

# Lärande lärmiljöer

Ett innovationsprojekt av Lekolar  
i samarbete med Atea



# Sammanfattning

**BAKGRUND.** Skolor är en stor investering för samhället och måste fungera under årtionden framåt. För att möta framtidens utbildningsbehov kommer skolors pedagogiska vision behöva förändras mot ett innovativt lärande som bygger mer på samarbeten, tvärvetenskapliga arbetssätt och elevers välmående\*. En bättre förståelse för hur vi optimerar skolans lärmiljö för nya förutsättningar är nödvändig.

**SYFTE.** Syften med studien var att undersökta om vi via datainsamling av rörelsemönster, fysiska parametrar, enkäter, observationer och rumslig förståelse i en specifik fallstudie kan skapa en evidensbaserad tjänst för att systematiskt kunna testa, förbättra och bekräfta att en lärmiljö fungerar optimalt. Detta gjorde vi genom att fokusera på två primära mål:

1. Matcha lärmiljö och pedagogik
2. Öka trivsel, trygghet, variation och individualisering

**GENOMFÖRANDE.** I detta projekt använde och utvärderade vi en metodtriangulering som består av tre olika mätmetoder:

1. Elev- och lärarenkäter
2. Klassobservationer
3. Fysiska parametrar

---

\*OECD´s globala riktlinjer: "The Future of Education and Skills 2030". En gemensam förståelse för de kunskaper, färdigheter, attityder och värderingar elever behöver i framtiden. Med fokus på att omforma läroplanen och utveckla en konceptuell ram för lärande 2030. Ramarna för lärande och undervisning är samskapade av beslutsfattare, forskare, skolledare, lärare och studenter från mer än 100 länder världen över.

---

**FALLSTUDIE.** Metodtriangulering testades på en fallstudie vi gav namnet 'Toftanässkolan'.

Fallstudiens syfte var att:

1. Inreda ett ämnesrum som passar till lärarens, elevernas och skolämnets specifika behov.
2. Låta eleverna och läraren använda klassrummet under en begränsad period uppdelad i två faser/mätningar.
3. Använda metodtrianguleringen för att mäta, analysera och bevisa att ämnesrummets inredning levde upp till dess specifika behov samt bidrog till att öka trivsel, trygghet, variation och individualisering.

**FALLSTUDIE RESULTAT.** Då alla tre mätmetoderna producerade överväldigande positiva resultat kunde vi konstatera att fallstudien var lyckad och bekräftade samtliga av våra hypoteser. Vi kunde också konstatera att vår metod att samla in data under två faser bidrog till att vi kunde implementera förbättringar och optimera lärmiljön.

**METODS UTVÄRDERING.** Metodtrianguleringen vi använde fungerade väl för att mäta och analysera vår fallstudie och bekräftade alla våra hypoteser med relativ säkerhet, då resultatet från minst två mätmetoder generellt överensstämde. Dock visade utvärderingen av de enskilda mätmetoderna att de bör förbättras genom standardisering.

**VIDARE STUDIER.** Vårt nästa steg är att standardisera vår metod och använda den i en större och mer komplex fallstudie som involverar fler skolor, rum, elever och lärare. På sikt är visionen att utveckla en avancerad mätmetod som kan utvärdera och föreslå anpassningar för hela skolans miljö.



**MARIA SVENSSON**  
Inredningsarkitekt  
Lekolar



**MALIN JARBO**  
Sortiment & konceptchef  
Lekolar



**MARC SVENSSON**  
Socialvetenskapsforskare  
University College London (UCL)



**ANDERS MUNKE**  
Verksamhetsutvecklare  
Atea





# Introduktion

## FÖRORD

Lekolar och Atea startade 2020 ett gemensamt innovationsforum för att diskutera hur våra respektive kompetenser skulle kunna länkas samman i olika projekt/lösningar för att förbättra förutsättningar inom skola. Två av de kompetenser vi tyckte var särskilt intressanta var hur vi skulle kunna kombinera Lekolars rumsliga och pedagogiska kompetens med Ateas kunskaper kring datainsamling och AI (artificiell intelligens) för att skapa en "smart" skola. Dessa idéer resulterade i projektet "Lärande Lärmiljöer". Ett projekt där vi tittar på hur vi genom datainsamling av rörelsemönster och fysiska parametrar, enkäter, observationer och rumslig förståelse, kan skapa en evidensbaserad tjänst för att optimera skolans lärmiljö samt öka trivsel, trygghet, variation och individualisering. Den första delen av projektet handlar om att testa en enklare metod, genom att mäta en specifik lärmiljö, och att utvärdera nyttan av den insamlade informationen. På sikt är målet att utveckla en avancerad mätmetod som kan utvärdera och föreslå anpassningar för hela skolans miljö. Metoden skulle till exempel kunna kopplas till schemaläggning för att maximera nyttjandegraden av lokaler, kunna styra elevflöden på ett sätt som maximerar vuxennärvaro och minimerar risken för mobbning. Den skulle också kunna användas för att maximera användningen av befintlig inredning och generera inredningsförslag på lärmiljöer utifrån individuella specifikationer och ändamål.

# Innehåll

Denna rapport redogör i detalj för utvärderingsprojektet 'Lärande Lärmiljöer', utvecklat, utfört och sammanställt under 2022 av Lekolar, i samarbete med Atea.

Rapporten består av sju kapitel. I det första kapitlet förklarar vi varför vi menar att det finns ett akut behov av en tjänst som systematiskt kan utvärdera lärmiljöer. Det andra kapitlet redogör för de mätmetoder vi använde för att utvärdera projektets specifika fallstudie. Det tredje kapitlet beskriver fallstudien i detalj, medan kapitel fyra redogör för hur vi gick tillväga för att samla in data från de olika mätmetoderna. I kapitel fem presenterar vi resultatet av den insamlade datan samt vår analys och resultat. I kapitel sex utvärderar vi hur väl mätmetoderna fungerade och ger förslag på hur de kan förbättras för användning i framtida utvärderingsprojekt av lärmiljöer. Slutligen beskriver vi i kapitel sju hur vi planerar att vidareutveckla denna tjänst av att systematiskt kunna utvärdera de lärmiljöer som Lekolar designar och hur tjänsten ska kunna användas i framtiden.

Kapitel 1: **BAKGRUND**

Kapitel 2: **MÄTMETOD**

Kapitel 3: **FALLSTUDIE**

Kapitel 4: **MÄTNING AV FALLSTUDIE**

Kapitel 5: **RESULTAT OCH ANALYS AV FALLSTUDIE**

Kapitel 6: **UTVÄRDERING AV MÄTMETODER**

Kapitel 7: **NÄSTA STEG**



KAPITEL 1

# Bakgrund

En tjänst för att analysera  
och utvärdera lärmiljöer



# Lär miljöer

Den fysiska skolmiljön är sparsamt reglerad i skollagen, läroplanerna och övriga förordningar. I stort sett säger de endast att lokalerna ska vara ändamålsenliga. Genom texterna kan man också tolka in att lärmiljön (skolmiljön/arbetsmiljön) ska bidra till att eleverna ska känna sig trygga, ha studiero samt ge förutsättningar för att använda digitala verktyg.

*Skollagen; 2 kap. Lokaler, utrustning och tillgång till skolbibliotek; 35 § För utbildningen ska de lokaler och den utrustning finnas som behövs för att syftet med utbildningen ska kunna uppfyllas.*

*Skollagen; 5 kap. Trygghet och studiero; Arbetsmiljö; 3 § Alla elever ska tillförsäkras en skolmiljö där utbildningen präglas av trygghet och undervisningen av studiero. Med studiero avses att det finns goda förutsättningar för eleverna att koncentrera sig på undervisningen.*

*Läroplanen för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet, Lgr22 2.8 Rektorns ansvar; - skolans arbetsmiljö utformas så att alla elever, för att själva kunna söka och utveckla kunskaper, ges aktivt lärarstöd och får tillgång till och förutsättningar att använda läromedel av god kvalitet samt andra läroverktyg för en tidsenlig utbildning, bland annat skolbibliotek och digitala verktyg, - alla elever tillförsäkras en skolmiljö som präglas av trygghet och studiero*

De sparsamma riktlinjerna och kraven på lärmiljön ger lärare och skolledningen väldigt lite guidning i hur man ska tänka när man ska inreda en lärmiljö och hur lärmiljön ska följas upp och säkerställas.



# Framtidens skola

Under 2020-talet kommer ett stort antal skolbyggnader att byggas om eller nyproduceras, men det finns en brist på forskning kring hur den fysiska lärmiljön upplevs av lärare och elever [1]. Skolor är en stor investering för samhället och måste fungera under årtionden framåt. För att möta framtidens utbildningsbehov och "21st century skills" [2] lägger många även om sin pedagogiska vision mot mer innovativa metoder som bygger på samarbete och ett tvärvetenskapligt arbetssätt.

Under planerings-, bygg- och inledningsfasen av en skola är ofta flera olika expertkompetenser involverade; byggnadsarkitekter, inredningsarkitekter, pedagogiska rådgivare, representanter för skolledning och kommuner med flera. Få av dessa specialkompetenser finns tillgängliga när skolan väl står klar och ännu färre efter en viss tids användning.

Allt för ofta förväntas det att det pedagogiska arbetet ska ändras automatiskt till följd av en ny rumssdesign, men både forskning och designpraxis visar att en ny inredning inte nödvändigtvis förändrar det pedagogiska arbetet per automatik. Många skolor får därför en fysisk lärmiljö som inte överensstämmer med det sätt som undervisningen bedrivs på och lärande sker [3]. I studien "Teacher Transition into Innovative Learning Environments" lyfter Imms och Mahat [4] fram hur viktigt det är att koppla rummets intention till lärarens pedagogik, illustrerat på nästa sida.

Även andra tongivande röster [5, 6, 7]. betonar vikten av att lärare får stöd och hjälp med att matcha sin lärmiljö med deras pedagogiska upplägg och att de får tid att testa och reflektera över sin nya lärmiljö. Till exempel föreslår Böjer [5] att lärare får avsatt tid för att praktiskt testa och förstå lokalernas intentioner.

---

1. Frelin, A., & Grannäs, J. (2022). Nya Lärmiljöer : Från vision till pedagogik i två innovativa skolor.

2. Ananiadou, K., & Claro, M. (2009) 21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries. Working Paper. OECD, Paris.

3. Böjer, B. (2019). Unlocking Learning Spaces: An examination of the interplay between the design of learning spaces and pedagogical practices.

4. Imms, W., & Kvan, T. (2022) Teacher Transition into Innovative Learning Environments. Singapore: Springer Nature.

5. Nair, P (2014). Blueprint for tomorrow: Redesigning schools for student-centered learning. Cambridge, MA: Harvard Education Press.

6. Lippman, P. C. (2010). Evidence-Based Design of Elementary and Secondary Schools: A Responsive Approach to Creating Learning Environments. Germany: Wiley.

7. Educational Research and Innovation Teachers as Designers of Learning Environments: The Importance of Innovative Pedagogies. (2018). France: OECD Publishing.

Enligt forskning av Barret, Zhang, Davies och Barrett [8] har även fysiska parametrar en stor påverkan på elevers inlärningsförmåga. Deras studie visar att lärmiljön kan förbättra elevernas studieresultat upp till 16% om den utformas på rätt sätt. Dessa resultat stödjer vikten av den fysiska lärmiljön som en holistisk upplevelse med flera olika samspelande parametrar. Enligt deras studie, som undersökte Stimulans, Individualitet och Naturnära kvaliteter, kommer nästan hälften av de 16% (49%) av effekten ifrån kategorin Naturnära kvaliteter som inkluderar ljus (21%), luftkvalitet (16%), och temperatur (12%), medan 28% uppskattas komma ifrån individualisering (flexibilitet och ägandeskap), och 23% från stimulans (komplexitet och färger).

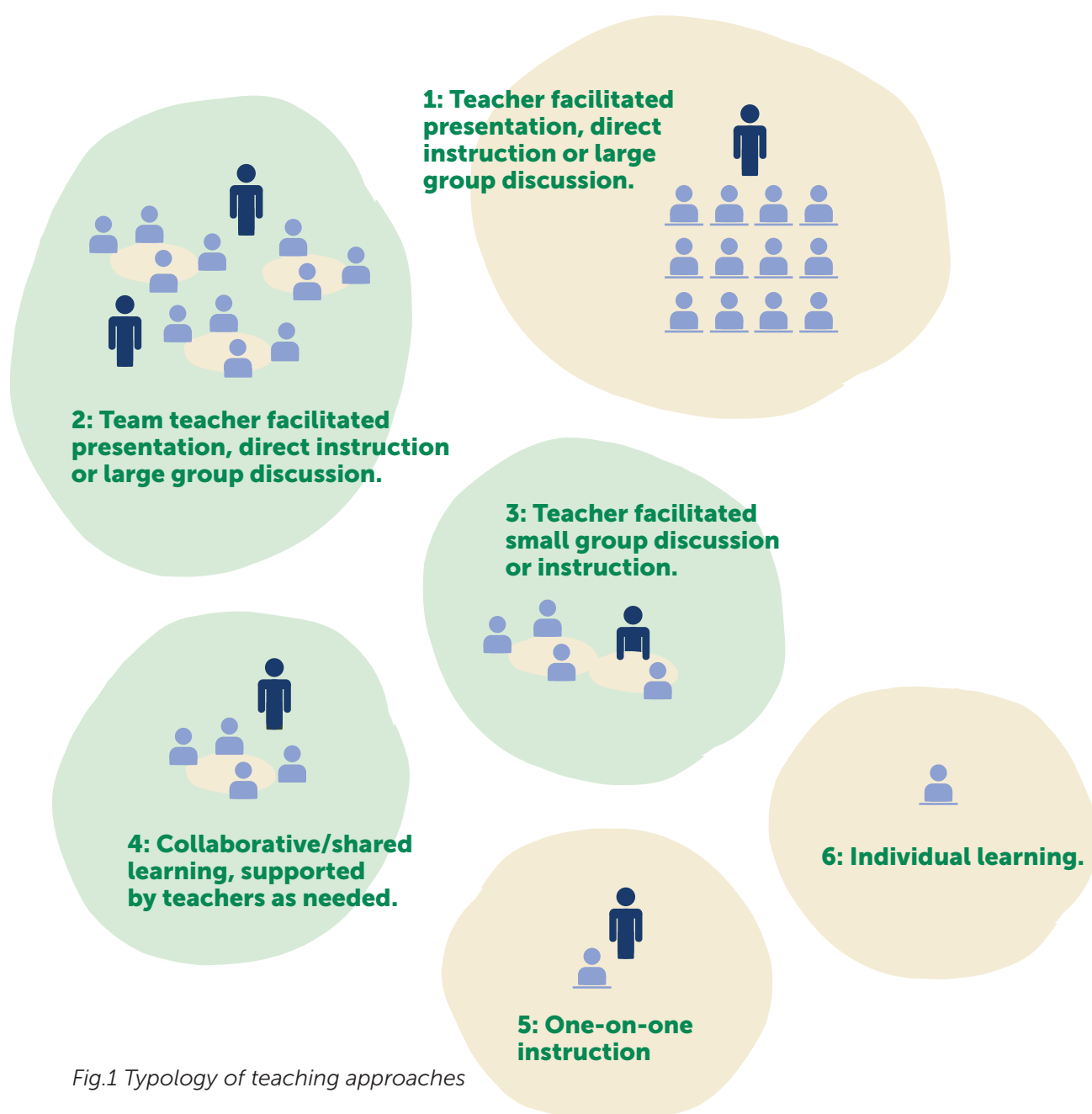


Fig.1 Typology of teaching approaches

# Lärande lärmiljöer

Hur säkerställer vi en bättre koppling mellan den fysiska lärmiljön och den pedagogiska praktiken i rummet? Två av kompetenserna vi har i våra företag är 1) Lekolars rumsliga och pedagogiska kompetens och 2) Ateas kunskap kring datainsamling och AI. Vi vill undersöka om vi via datainsamling av rörelsemönster och fysiska parametrar, enkäter, observationer och rumslig förståelse kan skapa en evidensbaserad tjänst för att stötta lärare i att matcha lärmiljö och pedagogik, samt öka trivsel, trygghet, variation och individualisering av lärmiljön. Vi kallar projektet "Lärande Lärmiljöer".

Första delen av projektet handlar om att hitta en metod för att mäta en specifik lärmiljö, i denna studie använder vi ett ämnesrum. På sikt är målet att komma fram till en avancerad och självinstruerande metod som kan utvärdera och anpassa hela skolans miljö. På det viset kommer man att kunna öka nyttjandegraden av lokaler, maximera användningen av möbler och få ommöbleringsförslag utifrån individuella specifikationer och olika ändamål. Man kommer också att kunna styra elevflöden på ett sätt som maximerar vuxennärvaro och minimerar risken för mobbning samt gör det möjligt att undvika stora folksamlingar under virussäsonger.

I steg ett undersöker vi möjligheterna och nyttan av en tjänst som kunden kan använda för att:

- Mäta hur en befintlig lärmiljö fungerar utifrån satta behovsspecifikationer.
- Utifrån utvärderingen av mätresultaten få förslag på förändringar av lärmiljön.
- Kunna verifiera effekten av förändringar av lärmiljön genom nya mätresultat.

Vi undersöker detta genom fallstudien "Toftanässkolan" (presenteras i kapitel 3) där vi testar "live" om föreslagen datainsamlingsmetod ger tillräckligt mycket användbar information för att skapa denna tjänst. De mätvärden vi tittar på är fysiska parametrar; luftkvalitet, temperatur, ljud, ljus och rörelsemönster samt upplevda värden; trivsel, trygghet, variation och individualisering från både elevernas och lärarens perspektiv.



## KAPITEL 2

# Metod

Hur mäter vi en specifik lärmiljö  
och vad är syftet med det?





# Fokus på två primära mål

Syftet med att mäta en specifik lärmiljö är för att utvärdera och försäkra oss om att den utformade lärmiljön är praktisk, fungerar som det är tänkt samt att både elever och lärare trivs optimalt i den. Detta gör vi genom att fokusera på två primära mål:

**1. MATCHA LÄRMILJÖ OCH PEDAGOGIK.** Den första delen är unikt utformad till varje lärmiljöprojekt och designutveckling. Problemområden och lärmiljöns utformning diskuteras, identifieras och avtalas mellan skolan och Lekolar. Det är viktigt att syftet med utformningen av lärmiljön är tydlig och att olika alternativ och lösningar har föreslagits och utvärderats. Målet är att den slutliga designlösningen av lärmiljön matchar den typ av pedagogik som lärmiljön ska användas till.

## **2. ÖKA TRIVSEL, TRYGGHET, VARIATION OCH INDIVIDUALISERING.**

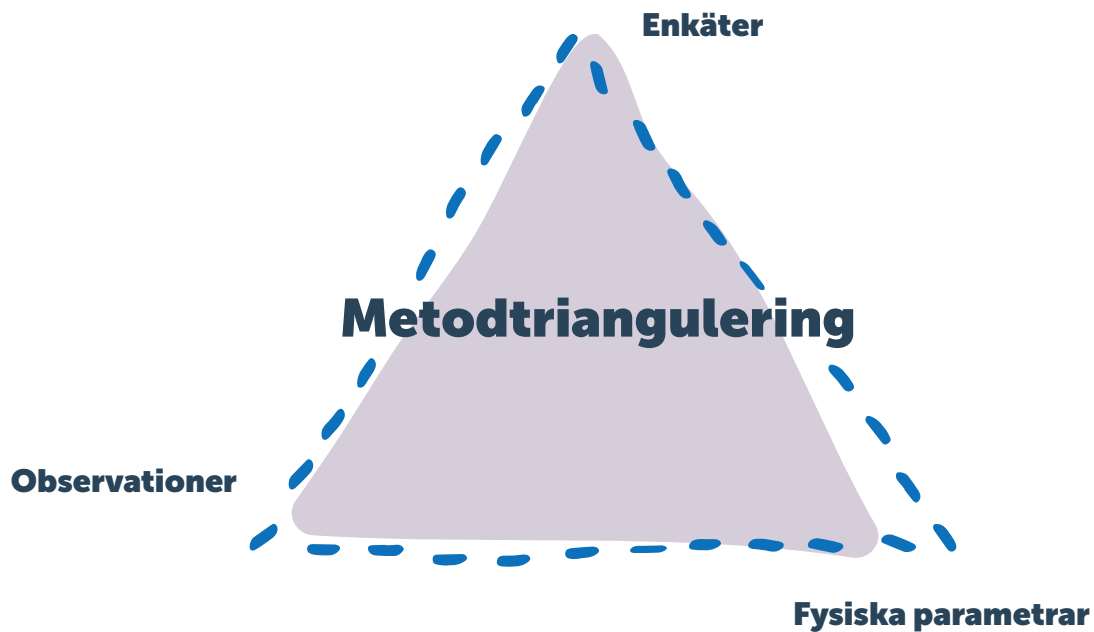
Dessa fyra basvariabler används systematiskt för att mäta hur både elever och lärare trivs i en lärmiljö. Det är viktigt att etablera en baslinje för var och en av variablerna innan den nya lärmiljön används och utvärderas. Det är idealt att basera baslinjen på hur den ursprungliga lärmiljön, före den nya utformningen, upplevdes av både elever och lärare. I de fall som detta inte är möjligt, till exempel för en ny skola eller specifik lärmiljö, så kan en eller flera mätmetoder designas så att de inkluderar frågor som etablerar en baslinje. Man kan till exempel fråga elever och lärare om hur den utformade lärmiljön upplevs jämfört med andra typer av lärmiljöer som de har använt, eller använder.

# Metodtriangulering som tillvägagångssätt

Metodtriangulering är ett arbetssätt som används inom exempelvis socialvetenskaplig forskning. Den innebär att man använder flera källor eller metoder för att samla in och analysera data. Arbetssättet hjälper till med att säkerställa att resultaten är korrekta, pålitliga och giltiga. Även om namnet antyder det så behöver metodtriangulering inte specifikt involvera tre metoder. Det kan lika gärna vara två eller fem metoder, så länge det involverar mer än en metod och att de används för att validera varandra.

Metodtriangulering innebär att man kompenserar för potentiella svagheter hos en metod genom att också använda andra metoder. Enskilda mätmetoder har ofta begränsningar som kan göra att den data som samlas in inte ger en holistisk bild av projektet/problemet/frågeställningen och man riskerar att missa signifikant information. Till exempel kan man använda en kombination av både kvalitativa och kvantitativa metoder, eller en kombination av objektiva, fysiska metoder och subjektiva, personfokuserade metoder. Med en kvalitativ metod samlar man in kvalitativa data, det vill säga data som beskriver ett komplext problem eller fenomen genom en subjektiv lins, oftast i talad form. Vanliga kvalitativa metoder är intervjuer, fokusgrupper och observationer. En kvantitativ metod samlar in kvantitativa data på ett strukturerat, systematiskt och matematiskt objektivt sätt. Kvantitativa metoder inkluderar enkäter och analyseras genom statistiska, matematiska uträkningar.

Genom att använda flera metoder i samma forskningsprojekt kan man styrka validiteten av resultatet men trianguleringen kan också användas till att värdera validiteten av varje enskild mätmetod.



I detta projekt använder och utvärderar vi en metodtriangulering som består av tre olika mätmetoder:

**1. ELEV OCH LÄRARENKÄTER.** Ger subjektiv information från alla som använder lärmiljön, både elever och lärare. Frågor kan ställas som ger svar till båda våra fokusområden; matcha lärmiljö med pedagogik och våra fyra basvariabler. Enkäter kan också innehålla kontrollfrågor som försäkrar oss om att okända variabler inte påverkar elevernas och lärarens upplevelse av lärmiljön.

**2. KLASSOBSERVATIONER.** Ger subjektiv information, insamlad av en passiv observatör, när lärmiljön används av elever och lärare. Denna metod är ett bra komplement till enkätmetoden då observatören på ett mer systematiskt och objektivt sätt kan utvärdera om den utformade lärmiljön fungerar som förväntat i relation till pedagogiken. Den ger även ytterligare perspektiv på hur både elever och lärare använder lärmiljön och verkar trivas i den.

**3. FYSISKA PARAMETRAR.** Objektiva mätmetoder kompletterar subjektiva mätmetoder väl genom att bidra med information som kommer från olika fysiska mätmetoder i stället för att lita på individers subjektiva upplevelser. Detta gäller både användarna av lärmiljön (elever och lärare) och observatörer. Fysiska parametrar kan också användas som kontrollvariabler för att försäkra oss om att okända variabler inte påverkar elevernas och lärarens upplevelser av lärmiljön.

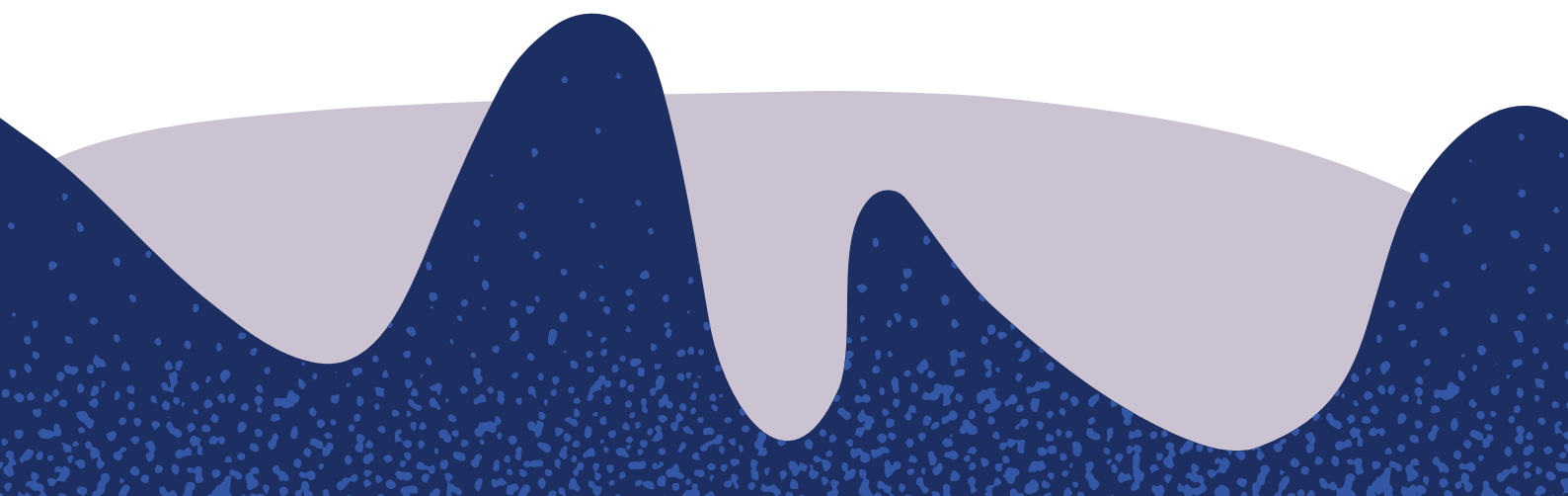
Att använda en triangulering av metoder som inkluderar enkäter, observationer och objektiv insamling av fysiska parametrar kan ge en mer omfattande förståelse av lärmiljöer av flera skäl:

**A) KOMPLETTERANDE DATA:** Varje metod ger unika och kompletterande data som kan förbättra förståelsen av forskningsfrågan. Till exempel kan enkäter ge insikter gällande elevernas attityder och uppfattningar, medan observationer kan ge information om beteenden och interaktioner. Den objektiva insamlingen av fysiska data kan ge information om den fysiska miljön.

**B) ÖKAD TILLFÖRLITLIGHET:** Att använda flera metoder kan öka tillförlitligheten hos resultaten. Om samma mönster framkommer från olika metoder ger det ett större förtroende för giltigheten hos dem.

**C) ÖVERVINNA BIAS:** Olika metoder kan hjälpa till att övervinna potentiell bias i datainsamlingen. Till exempel kan subjektiva metoder som enkäter och intervjuer påverka deltagarna till att ge sådana svar som de tror är socialt accepterade. En objektiv insamling av fysiska data kan däremot ge en mer korrekt och opartisk mätning av den fysiska miljön.

Sammanfattningsvis kan man genom att använda en metodtriangulering som inkluderar enkäter, observationer och objektiv insamling av fysiska parametrar få en mer omfattande och korrekt förståelse av lärmiljöer. När forskare använder sig av flera metoder kan de övervinna potentiell bias, öka tillförlitligheten hos resultaten och triangulera resultaten för att få en mer omfattande förståelse av forskningsfrågan.

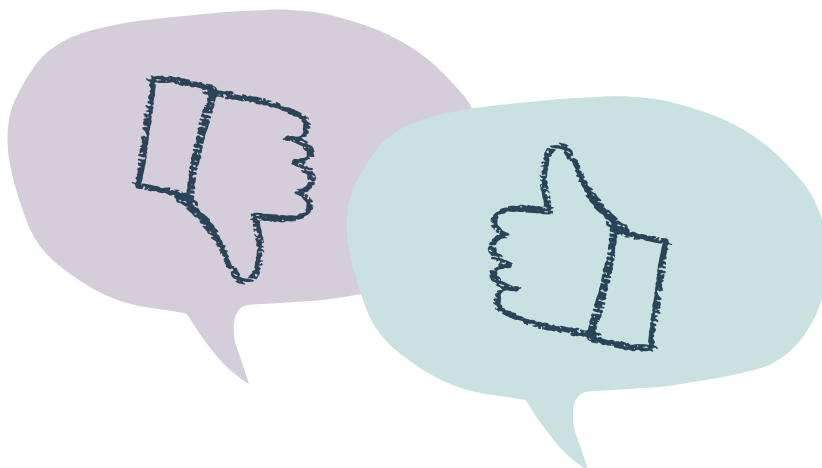


# Elev och lärarenkät

Enkät, eller enkätundersökning, är ett tids- och kostnadseffektivt sätt att samla in både kvantitativa och kvalitativa data från en större grupp av personer. Enkäter används oftast som en kvantitativ metod. De distribueras oftast digitalt, men kan också distribueras i fysisk pappersform. Det är dock viktigt att enkäter är utvecklade och designade på rätt sätt vilket kräver både erfarenhet och kunskap.

Insamlade data är bara användbar om den resulterar i korrekt och konsekvent information om ett specifikt problem eller ämnesområde. Validerade enkätfrågor och en logisk struktur är därför viktigt under utvecklingen av enkätens design. Validerade enkätfrågor är frågor som noga har blivit utvecklade och testade för att på bästa sätt samla in korrekt och relevant information.

Nästa steg är att välja antal och typ av frågor som skall inkluderas i enkäten. En enkät ska endast innehålla frågor som är nödvändiga för att kunna besvara projektets syfte och/eller hypoteser. Varje fråga ska vara tydlig, enkel att förstå, neutral och opartisk. Språknivån ska anpassas efter dem som har den lägsta utbildningsnivån i målgruppen. Rekommendationen är att undvika öppna frågor som är formulerade på ett negativt sätt eller antyder kausalitet. Enkätfrågor är antingen öppna, med fritext, eller har ett begränsat antal specifika svar att välja mellan. Öppna frågor resulterar i kvalitativa data och är mer flexibla, men de kräver mer tid att analysera. Frågor med ett antal specifika svarsalternativ resulterar i kvantitativa data men kräver mer tid att sammanställa för att garantera att alla rimliga och potentiella val är inkluderade.



# Klassobservationer

Observation är en teknik som involverar systematiska iakttagelser, både visuellt och auditivt, av individer, saker eller fenomen. Dessa iakttagelser nedtecknas eller kan också spelas in eller filmas. Forskare som använder denna metod strävar efter att förstå olika beteenden genom att lära känna individer i deras naturliga miljö. Detta för att bättre förstå deras vanor, värderingar, känslor och uppförande. Tekniken anses vara en vetenskaplig datainsamlingsmetod då den är speciellt designad för att svara på specifika forskningsfrågor och är systematiskt planerad och utförd.

Observationsmetoden har många fördelar. Den största fördelen med observationsmetoden är att den är direkt; vi kan samla in data samtidigt som den inträffar. Den som observerar behöver inte fråga individerna om deras beteende och lita på deras minne och retrospektiva rapporter. Observatören kan helt enkelt observera individer medan de talar och agerar.

Observationsmetoden är överlägset bättre än både enkät- och experimentmetoden när det handlar om att samla in data baserat på icke verbalt beteende. Ibland används observationsmetoden specifikt för individer som har en begränsad möjlighet att ge användbar information verbalt. Detta kan till exempel vara barn, äldre personer eller individer med kognitiva och/eller verbala funktionsnedsättningar.

Observationsmetoden har dock några nackdelar. Trots fördelarna med den naturliga miljön så har man genom observationsmetoden väldigt lite kontroll över okända variabler som kan påverka datainsamlingen. Forskarens närvaro som observatör, samt naturliga och oundvikliga felbedömningar från den som observerar och registrerar, skapar ofta en obalans och partiskhet i datainsamlingen.

Med observationsmetoden är det inte möjligt att se det som redan har hänt. Det är också svårt att observera data om intentioner, åsikter, attityder, och preferenser.



## Fysiska parametrar

Att samla in data från fysiska parametrar i samhällsvetenskaplig forskning är en god idé av flera anledningar. När forskare använder objektiva, fysiska datainsamlingsmetoder, såsom videoupptagning eller sensorer för att samla in data, så är den mindre benägen att påverkas av subjektiva uppfattningar som kan uppstå vid mänskliga observationer eller självrapporteringar.

Fysiska datainsamlingsmetoder kan också ge mer precisa och detaljerade uppgifter om en lärmiljö såsom temperatur, belysning och ljudnivåer som inte kan fångas lika exakt genom subjektiva metoder. Denna information kan hjälpa forskare att identifiera specifika aspekter av miljön som kan påverka pedagogiken samt elevernas och lärarnas trivsel.

Genom att använda objektiva, fysiska datainsamlingsmetoder kan forskare skapa ett standardiserat datainsamlingsprotokoll som kan replikeras i framtida studier. Detta ökar tillförlitligheten och validiteten hos resultaten samt tillåter jämförelser mellan olika studier.

Fysiska parametrar kan användas i experimentell design för att identifiera orsakssamband mellan lärmiljöer och pedagogik. Genom att studera olika variabler och påverka miljön kan forskare fastställa om förändringar i miljön leder till förändringar i undervisningen.

Sammanfattningsvis så kan användningen av objektiva, fysiska datainsamlingsmetoder, som fokuserar på att matcha lärmiljöer med pedagogik, förbättra kvaliteten på datainsamlingen, öka tillförlitligheten och validiteten hos resultaten samt möjliggöra identifiering av orsakssamband.



## KAPITEL 3

# Fallstudie

Hur skapar vi ett dynamiskt ämnesrum, idealt för varierande aktiviteter?



# Fallstudiens syfte

Fallstudiens syfte var att;

1. Inreda ett ämnesrum som passade till lärarens, elevernas och skolämnets specifika behov.
2. Låta eleverna och läraren använda klassrummet under en begränsad period uppdelad i två faser/mätningar.
3. På ett vetenskapligt och metodologiskt sätt använda metodtriangulering (som beskrivs i kapitel 2) för att mäta, analysera och bevisa att ämnesrummets inredning levde upp till dess specifika behov samt bidrog till att öka trivsel, trygghet, variation och individualisering.

## FALLSTUDIENS PLACERING - TOFTANÄSSKOLAN

Valet av plats för fallstudien föll på Toftanässkolan som erbjöd en lokal samt kontakt med lärare Joakim Bengtsson som ville delta i studien. Toftanässkolan är en kommunal grundskola som startade upp sin verksamhet höstterminen 2019. Här kommer det i framtiden att gå cirka 700 elever i årskurs F–9. Skolan ligger i östra Malmö intill grönområdena Gyllins trädgård och Husie mosse. Toftanässkolan har ett samarbete med Malmö FF där de tillsammans ansvarar för en fotbollsakademi för årskurs 7–9. Skolan leds av rektor Claes Jeppssen.



**Joakim Bengtsson**

Lärare samhällskunskap, Toftanässkolan



# Bakgrund och process

**PROBLEMBESKRIVNING.** Toftanässkolan är en nybyggd skola som är inredd med nya möbler i alla lokaler. För de yngre eleverna är klassrummen mer individuellt inredda, men när man kommer upp till högstadiet så har alla ämnesrum fått en generisk möblering bestående av ett bord med tillhörande stol per elev, oavsett vad det är för ämne som undervisas i rummet. Denna möblering fungerar för vissa ämnen men skapar problem vid andra, då den inte stödjer det specifika ämne som lärs ut.

Problemet med en generisk, klassisk möblering är något som Joakim Bengtsson, samhällskunskapslärare på Toftanässkolan, har kämpat med sedan skolan öppnades. Då samhällskunskap primärt lärs ut genom grupparbeten och diskussioner har det varit svårt att ge eleverna en lugn miljö som passar till dessa aktiviteter.

Målet för vår fallstudie var därför att optimera inredningen och möblerna i rummet så det passade till det specifika sätt som samhällskunskap lärs ut på samt optimera elevernas och lärarens känsla av trivsel, trygghet, variation och individualisering.



## **Basinfo:**

*Samhällskunskap årskurs 7. 1 lärare. 4 klasser (28 elever per klass) totalt 112 elever. 8-16 elever med specifika behov. Arbetsredskap: datorer.*

## **PROCESS OCH RUMSLIG ANALYS**

Joakim var väldigt motiverad till att delta i vår fallstudie och samarbetade med oss när vi skulle skapa en ny rumslig lösning i linje med hans undervisning och elevernas specifika aktiviteter. Vi började med att tillsammans titta närmare på den problematik som Joakim och hans elever dagligen mötte i rummet och listade följande utmaningar:

- 1. Vid grupparbeten försvinner majoriteten av eleverna ut från lokalen. Endast en eller två grupper stannar kvar. Detta gör det svårt för Joakim att hjälpa eleverna samtidigt som det gör det svårt för eleverna att hitta Joakim vid behov, då han behöver röra sig runt bland grupperna som är spridda över skolan.**
- 2. Stök och oljud med möblerna när eleverna ska samlas eller byta aktivitet. Borden skramlar och både bord och stolar är i vägen.**
- 3. Joakim tycker om att gå runt och hjälpa men har svårt att röra sig i rummet och nå eleverna.**
- 4. Möblerna och dess uppställning gör det svårt att diskutera i rummet då många elever sitter med ryggen mot sina kamrater.**
- 5. Joakim känner sig låst i rummet framför skrivtavlan som han sällan använder.**

# Behovsanalys

Vi startade behovsanalysen med att definiera och kartlägga de aktiviteter som förekom i rummet. Då ämnet samhällskunskap enligt läroplanen ska gå ut på att stimulera och engagera eleverna till att delta i ett öppet meningsutbyte om samhällsfrågor så borde rummets utformning också stimulera och engagera till detta. Joakim uppskattade att hans lektioner primärt bestod av en introduktion där han gick igenom ett ämne och delade ut en uppgift som eleverna sedan undersökte och diskuterade i grupper. Gruppernas resultat redovisades och gick sedan igenom under ett diskussionsforum i ämnesrummet. Ibland löstes uppgifterna även individuellt av eleverna. Aktiviteterna som vi tog utgångspunkt i blev således; **Introduktion/Diskussion, Grupparbete och Individuellt arbete** med en klar tyngdpunkt på grupparbeten som Joakim uppskattade förekom under minst 80% av tiden i ämnesrummet. Denna aktivitetsuppskattning tog vi med oss i den vidare analysen.

*Undervisningen i ämnet samhällskunskap ska syfta till att eleverna utvecklar förtrogenhet med demokrati och mänskliga rättigheter. Undervisningen ska ge eleverna förutsättningar att analysera samhällsfrågor ur olika perspektiv samt möjlighet att utveckla förståelse för hur olika intressen och åsikter uppstår och kommer till uttryck. Genom undervisningen ska eleverna vidare ges möjlighet att uttrycka och pröva sina ställningstaganden i möten med andra uppfattningar. Därigenom ska eleverna stimuleras att engagera sig och delta i ett öppet meningsutbyte om samhällsfrågor.*

*Läroplanen för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet (Lgr22),  
Skolverket 2022*



**Grupparbete  
80%**

**Genomgång/  
Diskussion  
10%**

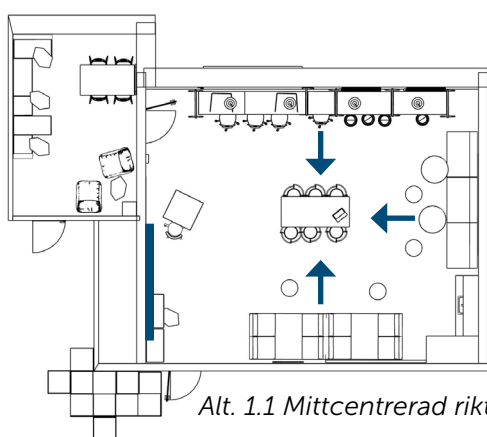
**Individuellt arbete  
10%**



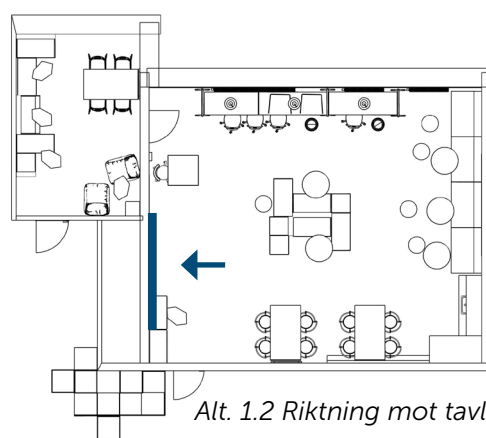
## **RIKTNING I RUMMET – ATT STÖDJA LÄRARENS RÖRELSE I RUMMET**

Då en av de utmaningar som Joakim hade i rummet var att det upplevdes som låst, dels på grund av möblerna, dels på grund av den stora skrivtavlans placering, så startade vi processen med att titta närmare på ett alternativ till den befintliga möbleringen. Målet var att öppna upp rummet och därmed göra det lättare för Joakim att röra sig mer fritt. Joakim var väldigt tydlig med att han inte ville ha ett skrivbord eller bli placerad framför tavlan. Han ansåg att det räckte med att han hade en plats eller hylla att ställa sin dator på och som därifrån skulle kunna kopplas upp mot en skärm. Utifrån Joakims behov valde vi att primärt fokusera på två rumsliga alternativ:

**ALTERNATIV 1: MITTCENTRERAT RUM.** Elevernas möbler placeras runt om, längs väggarna, med fri sikt in mot mitten av rummet. Där placerades ett bord med barstolar runt (eller en soffgrupp) som kan användas av både elever och lärare. Tanken med den centrala platsen är att den kan fungera som en multifunktionell möbel där Joakim kan sitta eller stå och dit eleverna kan vända sig för att få hjälp. Möbeln fungerar även som en extra grupparbetsplats. Därmed har vi skiftat fokus i rummet från den främre väggen till mitten av rummet, som nu är en samlingspunkt. Vid behov är det fortfarande fri sikt till skrivtavlan på väggen. Joakim fick ett höj- och sänkbart litet bord på hjul till sin dator som han kan flytta runt efter behov samt en lärarstol på hjul han kan åka runt på i rummet.

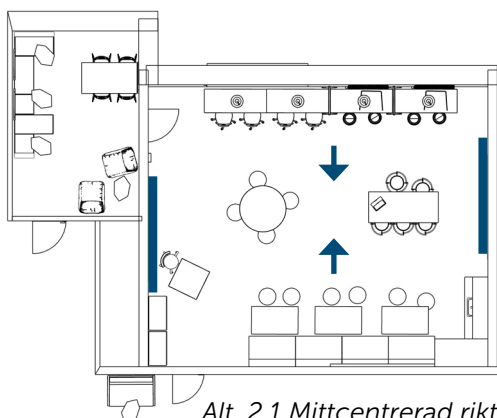


Alt. 1.1 Mittcentrerad riktning

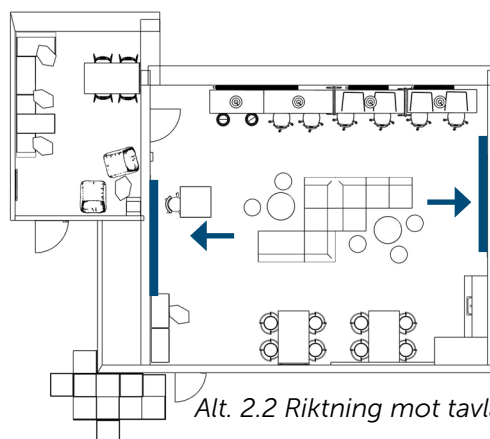


Alt. 1.2 Riktning mot tavlan

**ALTERNATIV 2: RIKTNINGSFRITT RUM.** Elevernas möbler placerades här längs med två väggar samt fristående mitt i rummet. Ytterligare en skrivtavla placerades på väggen mittemot den existerande tavlan. Därmed neutraliserade vi den vägg som bestämde rummets riktning och gav Joakim fler möjligheter att placera sig i rummet och att använda rummet på. Joakim kan stå vid den ena eller andra väggen med tavla, eller mitt i rummet efter behov. Alla elever har fri sikt till de båda skrivtavlorna och kan tydligt se läraren. Även i detta förslag fick Joakim ett höj- och sänkbart litet bord samt en lärarstol på hjul som han lätt kan flytta runt i rummet efter behov, aktivitet och önskad riktning för elevernas uppmärksamhet.



Alt. 2.1 Mittcentrerad riktning



Alt. 2.2 Riktning mot tavlan



## **AKTIVITETSBASERAD INREDNING – STÖDJA ÄMNE OCH PEDAGOGIK**

Nästa steg i analysen var att undersöka rummets olika aktiviteter. Som vi tidigare har nämnt så förekom det primärt tre former av undervisning i rummet, där grupparbeten var den klart dominerande aktiviteten. Baserat på de tre olika aktiviteterna så utformade vi fyra exempel på inredningslösningar som underlättar och styrker dessa.

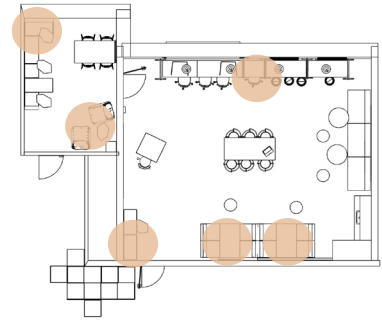
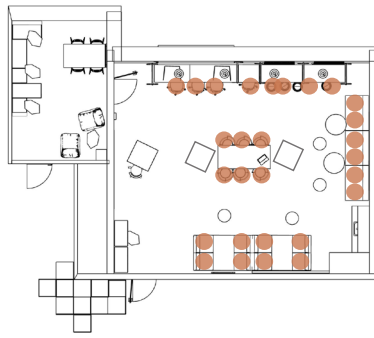
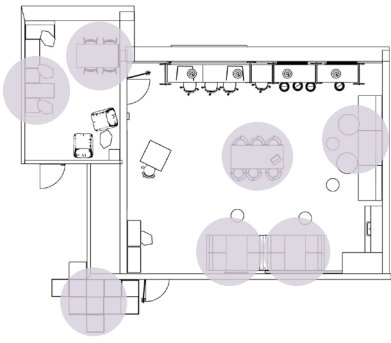
**GRUPPARBETE.** Ett problem som läraren stod inför var att de flesta elever lämnade ämnesrummet vid grupparbeten. Vår målsättning var därför att skapa fler platser inne i rummet som bjuder in till gruppaktivitet och därmed få fler elever att stanna kvar. Detta experimenterade vi med genom olika uppställningar av möbler som underlättar för grupperna att jobba nära och koncentrat, men med någorlunda avstånd från varandra.

**INTRODUKTION/DISKUSSION.** För att skapa en inkluderande miljö, där alla lätt kan delta i en diskussion, var vår målsättning att placera eleverna så att majoriteten kan se varandra utan att behöva ändra sin sittställning allt för mycket. Placeringen av möblerna spelar in men också vilken typ av möbler som kan användas var viktigt att utforska. Till exempel kan både fristående stolar och sittpuffar lätt vridas runt vid aktivitetsbyten.

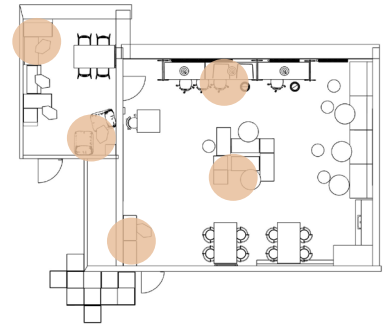
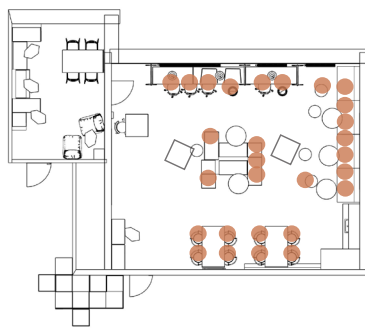
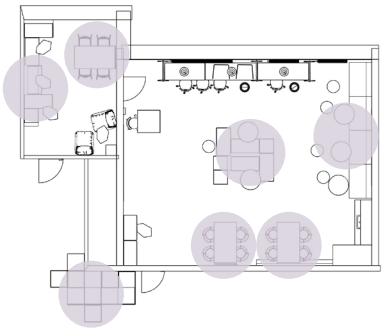
**ENSKILT ARBETE.** Även om samhällskunskap inte innehåller så mycket enskilt arbete så förekommer det ibland. Aktiviteten planerades därför in i inredningsförslagen, med möbler som lätt kan anpassas mellan grupparbeten och individuellt arbete. Vi tittade också närmare på att skapa platser med extra koncentrationsmöjligheter.



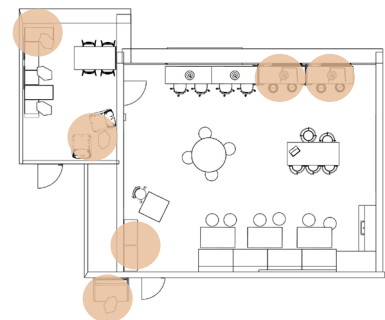
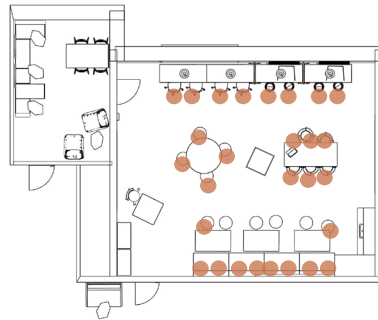
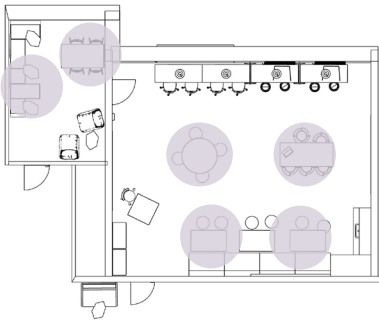
### Alternativ 1



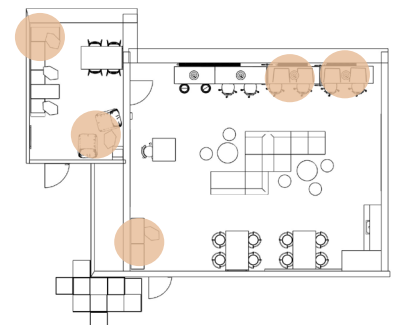
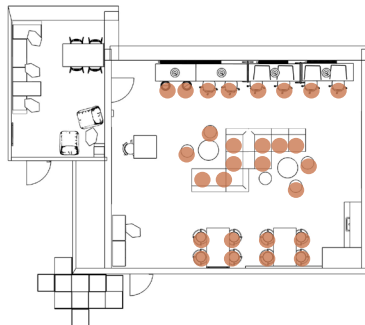
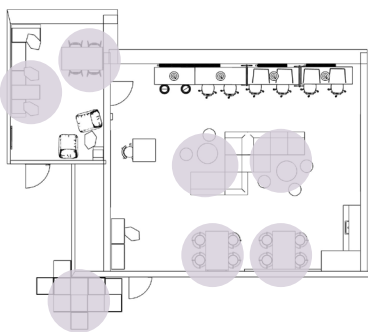
### Alternativ 2



### Alternativ 3



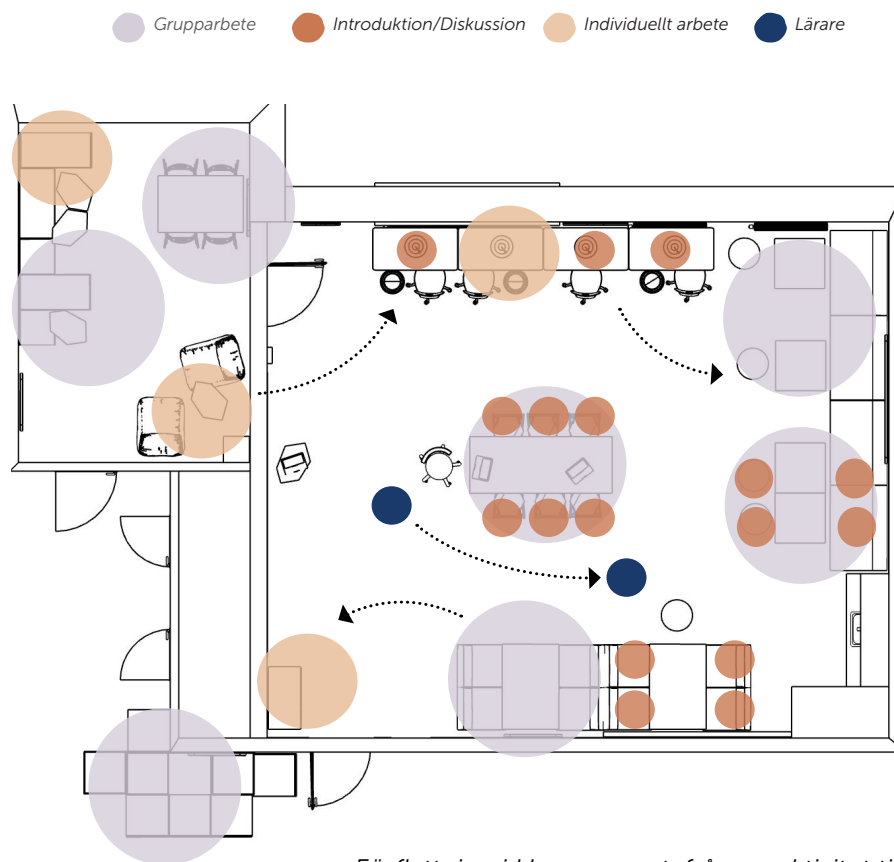
### Alternativ 4



● Grupp arbete

● Introduktion/Diskussion

● Individuellt arbete



*Förflyttning i klassrummet, från en aktivitet till en annan.*

## AKTIVITETSBYTTE

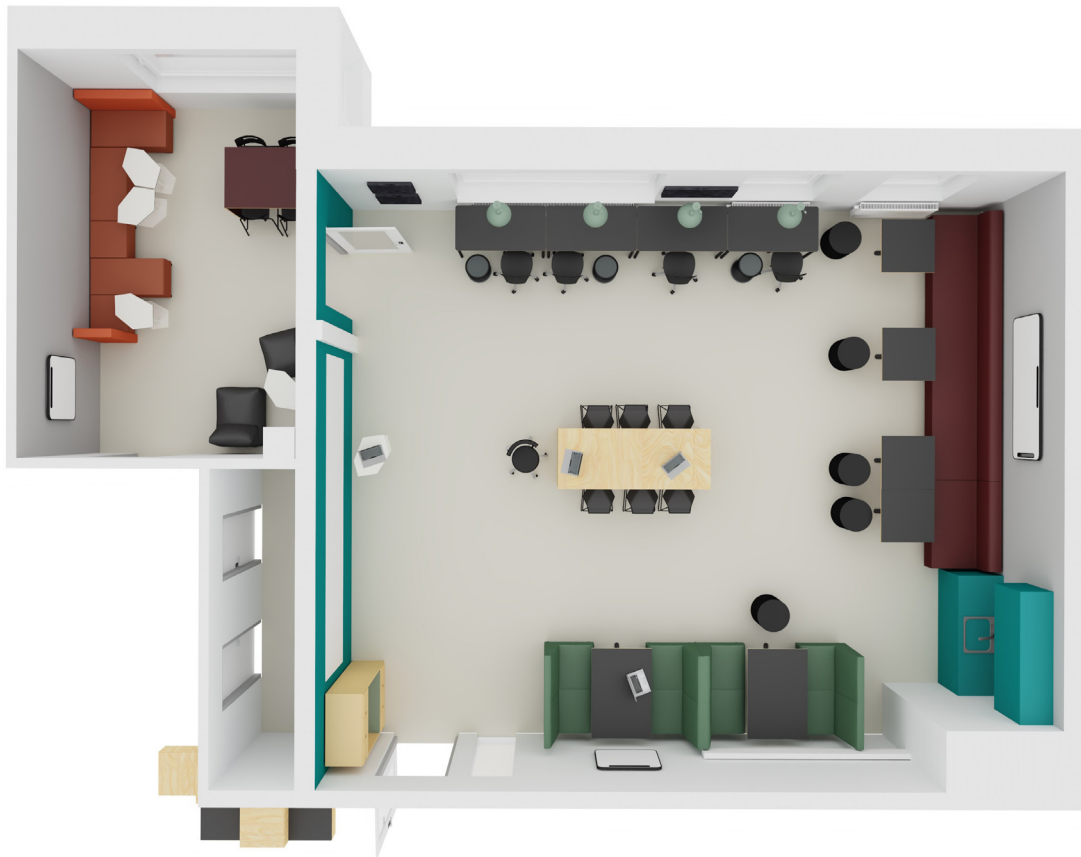
En annan utmaning som Joakim stod inför, var allt det stök och oljud som uppstod när eleverna bytte från en aktivitet till en annan. Stol- och borduppställningen gjorde det svårt att förflytta sig runt i rummet och möblernas skrapande och skramlande bidrog till ett distraherande oväsen. Ett viktigt fokusområde för oss blev därför aktivitetsbytena i ämnesrummet; att frigöra ytor i rummet så att eleverna så lätt och ljudlöst som möjligt kan samlas i grupper för att sedan återgå till enskilda platser, till diskussion eller introduktion. Vi ville också underlätta för Joakim att fysiskt kunna nå alla elever och därmed hjälpa dem snabbare. Själva möbleringen var viktig men även typen av möbler spelade en viktig roll i denna del av analysen. För att få en bättre ljudmiljö så arbetade vi uteslutande med möbler i olika tyger, med ljudabsorberande ytor, med hjul och andra material som främjar en god akustik.



## **VARIERADE SITTMÖJLIGHETER – INDIVIDUALISERING OCH TRIVSEL**

Vi har alla behov av variation och att kunna välja det vi föredrar i olika situationer, både vuxna och barn. Dessvärre tenderar vi att glömma bort att ge barn och unga valmöjligheter, vilket kan försvaga deras identitetsutveckling samt ge dem en känsla av vanmakt och likgiltighet inför de miljöer de placeras i.

Att kunna välja var och hur man vill sitta i ett rum är en viktig del i hur man trivs och framför allt hur trygg man känner sig i rummet. Till exempel så kan vissa elever uppfatta det stressande att sitta på en plats där alla andra elever kan se dem, medan andra elever föredrar det. Preferenser och behov kan också variera från dag till dag eller vecka till vecka. Därför var det viktigt för oss att ge eleverna fler valmöjligheter av möbler, var i rummet de vill sitta och hur de vill sitta. Samtidigt hade vi också ett fåtal elever med koncentrationssvårigheter att ta hänsyn till, som behöver en sittplats där de kan skärma av rummet. Barn och unga växer också i olika takt så det var viktigt att hitta en lösning som erbjuder en variation av möbler och höjder som passar elevernas olika fysiska utveckling och kroppsstorlek.



## DET UTVALDA FÖRSLAGET

Utifrån behovsanalysen och de fyra designförslag som vi skapat valde Joakim det förslag som han ansåg passade de behov han och eleverna hade bäst. Valet föll på alternativ 1: Mittcentererat rum.

**REDOGÖRELSE.** Det utvalda ämnesrummet designades med en inredning bestående av fyra möbelgrupper varav tre placerades längs med väggarna och en var fristående mitt i rummet. Valet föll på det mittcenterade rummet då Joakim ansåg att den existerande skrivtavlan används så lite så att det inte behövdes ytterligare en tavla till på den motsatta väggen.

De fyra möbelgrupperna bestod av 1) gröna kupésoffor med tillhörande bord, 2) röda loungesoffor med bord och sittpuffar, 3) höj- och sänkbara bord med justerbara stolar på hjul samt 4) ett stort gavelbord i trä med tillhörande barstolar.

Placeringen av möblerna öppnade upp ämnesrummet så att eleverna lätt kunde röra sig mellan möblerna och få fri passage in och ut ur rummet samt till det mindre grupprummet. Detta underlättade också för Joakim som nu fysiskt kan nå enskilda elever och grupper utan att störa de andra eleverna under deras arbete.







Gavelbordet i trä, i mitten av rummet, med en höjd på 85 cm, fungerar som en multifunktionell möbel. Dels använder Joakim bordet som sitt lärarbord där han håller i introduktioner och diskussioner, dels används det som ett bord som eleverna kan komma fram till när de behöver hjälp eller vill diskutera något i en mindre grupp. Bordet kan också användas av en grupp vid grupparbete.

De gröna sofforna är optimala för grupparbeten med fyra elever. Sofforna har höga ryggar som skapar ett 'rum i rummet' där eleverna kan diskutera med varandra i fred. Den höga soffryggen och placeringen av sofforna motverkar också risken att eleverna som sitter i dem känner sig utelämnade och otrygga när andra elever passerar bakom deras ryggar mot entrén eller pentryt.

De röda sofforna passar bra för diskussioner och placerades så att eleverna ständigt har uppsikt över hela rummet. Med hjälp av de tillhörande sittpuffarna kan fyra elever enkelt sätta sig mittemot varandra vid ett grupparbete och sedan enkelt flytta tillbaka in till sofforna igen vid en genomgång eller diskussion.

Borden och stolarna vid fönstret har till uppgift att erbjuda en mer koncentrerad arbetsplats. Här kan eleverna sitta och titta ut genom fönstren om de tycker att rummet med alla de andra

eleverna gör så att de inte kan koncentrera sig. På väggen hänger det fokusskärmar som eleverna kan sätta upp på bordet framför sig så att de får en mer avskärmad och ljuddämpad plats. Eleverna kan även lätt snurra runt på stolarna vid en genomgång, då de är vridbara.

Möbelgrupperna fick arbetsnamnen; Gröna soffor, Röda soffor, Fönsterbordet och Träbord i mitten.

Det lilla grupprummet bredvid ämnesrummet inreddes med en soffa, ett litet gavelbord samt ett par sittsäckar. Rummet används som ett komplement vid grupparbeten och enskilt arbete. Soffan har små satellitbord för datorer och kan användas av elever som vill jobba mer enskilt. Gavelbordet fungerar bra till en grupp på fyra elever. Elever som känner att de behöver dra sig undan lite kan också använda det lilla rummet och sittsäckarna som en lugnare oas för sina tankar och reflektioner.

Alla möbler har olika identitet, både i förhållande till utformning och material så som färg, tyg och sittmöjligheter. Borden, stolarna och sofforna varierar också i höjd så att eleverna kan välja det som passar bäst till deras kroppar.



# Hypoteser

Målsättningen med rummets utformning var att designa ett ämnesrum som underlättade lärarens undervisningsmetod, fick eleverna att stanna kvar i rummet samt bidrog till ökad trivsel, trygghet, variation och individualisering för både lärare och elever. För att utvärdera om utformningen av ämnesrummet löste dessa problemställningar formulerade vi fem hypoteser som vår metodtriangulering mättes emot.

**1. Ämnesrummet är anpassat för aktiviteten grupparbete så att minst fem grupper stannar kvar i rummen (inklusive grupprummet).**

**2. Ämnesrummets inredning underlättar för elever och lärare så de lättare kan byta aktiviteter utan att störa och därmed skapa en bättre ljudmiljö i rummet.**

**3. Ämnesrummets inredning främjar och inspirerar eleverna till att delta i diskussioner och debatter.**

**4. Ämnesrummets inredning ger eleverna fler sittmöjligheter och olika möbler att välja mellan. Därmed ökar känslan av medbestämmande och trivsel.**

**5. Ämnesrummet får, genom en inredning som stödjer ämnet och har en tydlig identitet, lärare och elever att trivas bättre än i ett mer traditionellt klassrum med bord och stolar.**





KAPITEL 4

# Mätning av fallstudien

Hur använder vi mätmetoderna  
i praktiken?

# Elevenkät

Elevenkäten skapades av en blandning av validerade och testade frågor, ett mindre antal öppna frågor samt kompletterande frågor som utvecklades specifikt för att kunna besvara våra hypoteser. De flesta frågorna hade svarsalternativ enligt en så kallad Likertskala, vilken representerar deltagarens attityd till ett specifikt ämne. Denna skala består ofta av ett femgradigt eller sjugradigt svarsalternativ till exempel: mycket positiv, positiv, neutral, negativ eller mycket negativ. Enkäten skapades i Qualtrics, ett av världens ledande elektroniska enkät- och datahanteringsplattformar. En anonym enkätlänk skickades till läraren Joakim vilken han sedan skickade vidare till sina elever och instruerade dem att fylla i under lektionstid. Enkäten bestod av 28 frågor.

## ELEVFRÅGOR

### TRIVSEL

1. Hur trivs du generellt i Jockes klassrum?
2. Hur trivs du generellt i dina andra vanliga klassrum med bord och stolar?
3. Jämfört med dina andra vanliga klassrum, med bord och stolar, trivs du bättre eller sämre i Jockes klassrum?
4. Skulle du föredra fler klassrum som Jockes klassrum på skolan?
5. Använder du Jockes klassrum även när du inte har lektion?

### VARIATION

1. Sätter du dig på samma plats i klassrummet varje lektion?
2. Hur ofta byter du plats under lektionen?
3. Var i klassrummet sitter du helst?
4. Tycker du att det finns tillräckligt med alternativ av olika sätt att sitta i rummet?
5. Vad för möbel eller möbler saknar du?



## **TRYGGHET**

Jämfört med dina andra vanliga klassrum med bord och stolar...

1. ...hur lätt är det att få kontakt med din lärare (Jocke) i Jockes klassrum?
2. ...hur lätt är det att presentera för dina klasskamrater i Jockes klassrum?
3. ...hur lätt är det att få uppmärksamhet i Jockes klassrum?
4. ...hur lätt är det att arbeta i grupp i Jockes klassrum?
5. ...hur lätt är det att koncentrera sig i Jockes klassrum?
6. ...hur lätt är det att arbeta enskilt i Jockes klassrum?

## **INDIVIDUALISERING**

1. Var i Jockes klassrum sätter du dig oftast när lektionen börjar?
2. Om du fick önska fritt, var i Jockes klassrum skulle du helst vilja sitta?
3. Varför tycker du bäst om den platsen i klassrummet?
4. Hur ofta får du sitta på din önskade plats?
5. Varför får du inte sitta på din önskade plats?
6. Hur ofta sitter du på en plats du inte trivs på?

## **DET LILLA RUMMET**

1. Hur ofta använder du det lilla rummet till grupparbete?
2. Hur ofta använder du det lilla rummet till enskilt arbete?
3. Skulle du vilja ha tillgång till det lilla rummet oftare?

## **KONTROLL VARIABLER**

1. Vilket kön identifierar du dig som?
2. Vad tycker du om skolan du går i?
3. Vad tycker du om ämnet samhällskunskap?
4. Påståenden om dina klasskamrater.
5. Påståenden om din lärare, Jocke.

# Lärarenkät

Lärarenkäten var lite kortare och bestod primärt av frågor i par. En fråga med svarsalternativ enligt en Likertskala följt av en öppen fråga som bad läraren att förklara varför han gav det svar han gjorde. Även denna enkät skapades i Qualtrics och en enkätlänk skickades till läraren.

## PRAKTISKA FRÅGOR

1. Hur fungerar klassrummet vid grupparbete? (1b. Varför gav du det svaret?)
2. Hur fungerar klassrummet vid diskussion? (2b. Varför gav du det svaret?)
3. Hur fungerar klassrummet vid enskilt arbete? (3b. Varför gav du det svaret?)
4. Hur fungerar klassrummet vid introduktion? (4b. Varför gav du det svaret?)
5. Hur fungerar det att röra sig mellan dessa aktiviteterna?  
(5b. Varför gav du det svaret?)
6. Hur fungerar det att röra sig runt i klassrummet rent generellt?  
(6b. Varför gav du det svaret?)

## ELEV FOKUS

1. Hur tycker du att eleverna verkar trivas i klassrummet? (1b. Varför gav du det svaret?)
2. Hur har eleverna hanterat att välja plats i klassrummet? (2b. Varför gav du det svaret?)
3. Har du varit tvungen att blanda dig i var eleverna väljer att sitta i klassrummet?  
(3b. Varför gav du det svaret?)
4. Tycker du att det finns tillräckligt med alternativ av olika sätt att sitta i rummet  
(soffor, pallar, bord, stolar, barstolar mm)?
5. Vad för möbel eller möbler saknar du?





### TRIVSEL

1. Hur trivs du generellt i klassrummet? (1b. Varför gav du det svaret?)
2. Hur trivs du generellt i mer traditionella klassrum med bord och stolar? (2b. Varför gav du det svaret?)
3. Jämfört med mer traditionella klassrum, med bord och stolar, trivs du bättre eller sämre i det här klassrummet? (3b. Varför gav du det svaret?)
4. Skulle du föredra fler klassrum som detta på skolan? (4b. Varför gav du det svaret?)
5. Lever inredningen i klassrummet upp till dina förväntningar? (5b. Varför gav du det svaret?)

### TRYGGHET

1. Hur trivs du med att inte ha en fast plats (kateder) i klassrummet? (1b. Varför gav du det svaret?)
2. Är det lätt att kommunicera med eleverna i klassrummet? (2b. Varför gav du det svaret?)
3. Jämfört med mer traditionella klassrum, med bord och stolar, är det lättare eller svårare att diskutera/presentera inför hela klassen i klassrummet? (3b. Varför gav du det svaret?)

# Klassobservationer

Observationerna genomfördes under flera lektioner i samhällskunskap med läraren Joakim Bengtsson. Vid alla observationer satt observatören längst bak i ämnesrummet, vid pentryt, under hela lektionen och observerade enbart undervisningen utan att på något sätt lägga sig i, prata med elever/lärare eller ställa frågor. Observatören antecknade det hon såg med hjälp av olika observationspunkter (se nedan). Eleverna var medvetna om vem observatören var då hon tidigare hade varit ute i klasserna och presenterat projektet för elever och lärare.

## OBSERVATIONSPUNKTER

### ENTRÉ I RUMMET

1. Var sätter eleverna sig i första hand, andra hand, tredje hand osv?
2. Vilka möbelgrupper verkar mest populära – och av vem?
3. Uppstår konflikter?
4. Behöver läraren guida eller lägga sig i elevernas placering?

### INTRODUKTION/DISKUSSION

1. Används rummet med mittcentrerad riktning?
2. Kan alla se?
3. Är det fokus i rummet?
4. Vågar eleverna prata vid diskussion?
5. Vad är lärarens position?

### GRUPPARBETE OCH INDIVIDUELLT ARBETE

1. Hur många grupper/elever blir kvar i ämnesrummet?
2. Hur många grupper/elever går in i det lilla rummet?
3. Hur många går ut ur ämnesrummet?
4. Fungerar de tänkta gruppmöblemangen?
5. Är det stökigt?
6. Hur är rörelsen från introduktion till grupparbete?
7. Används de mobila skrivtavlor?
8. Vad är lärarens position?



## **KONCENTRATION**

1. Kan eleverna koncentrera sig vid grupparbete/individuellt arbete?
2. Används borden vid fönstren?
3. Används de mobila fokusskärmarna?
4. Används lilla rummet för detta ändamål?

## **AKTIVITETSRÖRELSE**

1. Snabba byten
2. Stök
3. Rörelse
4. Ljudnivå

## **MÖBLER**

1. Fungerar mittenbordet med barstolarna?
2. Fungerar borden vid fönstren med stolar?
3. Fungerar de gröna kupésofforna?
4. Hur fungerar de röda sofforna med sittpuffar?
5. Hur fungerar soffan i det lilla rummet?
6. Hur fungerar bordet och stolarna i det lilla rummet?

Observatören skrev löpande ner hur aktiviteterna fungerade och hur rummet användes på sin laptop, genom kommentarer och noteringar direkt i dokumentet med ovanstående observationspunkter. Efter det att lektionen var slut gick observatören igenom noteringarna och skrev ihop en mer sammanhängande, men kort, text baserat på hennes observationer och kommentarer. Efter det har texten inte vidarebehandlats.

## **NOTERING**

Alla elever på skolan har normalt med sig sin egen dator under lektionerna, men då eleverna hade kopierat för många texter från nätet så hade Joakims klasser datorförbud under en period på 3 veckor, vilket inföll under observationen av klass 7c och 7d. Eleverna skrev därför i skrivhäftan. Vid observationen av klass 7a hade eleverna återgått till sina datorer igen.

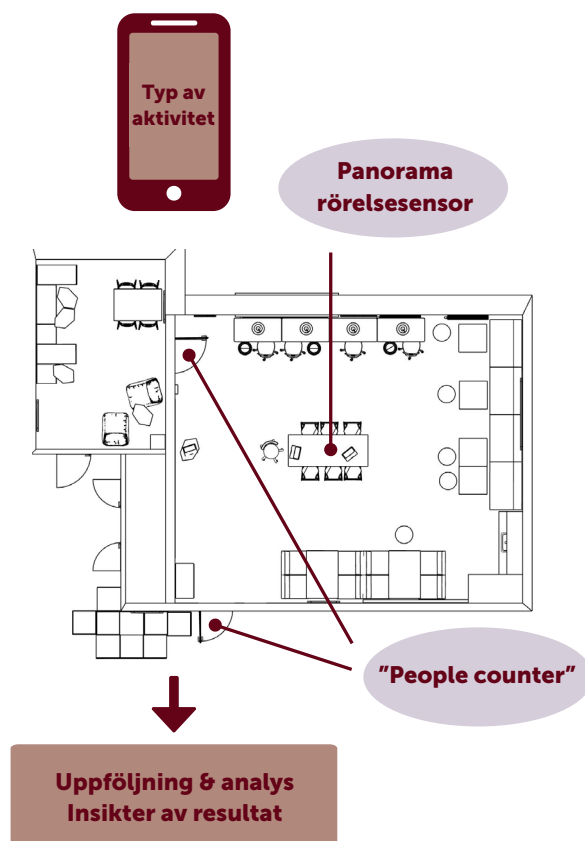
# Fysiska värden

Den fysiska miljön mättes med hjälp av tre parametrar:

1. Aktivitetsloggning
2. Rörelsemönster (inklusive personräknare)
3. Ljudnivå

Tre kontrollparametrar mättes också:

1. Temperatur
2. Luftkvalitet (partikelstorlek, förekomst av farliga partiklar, radon, med mera)
3. Ljusnivå



**AKTIVITETSLOGGNING.** Utifrån vår behovsanalys och framtagna hypoteser var vi intresserade av att se om lärarens uppskattade aktivitetsfördelning stämde - 80% grupparbete, 10% introduktion/diskussion samt 10% enskilt arbete. Vi ville också se hur eleverna rörde sig beroende på vilken typ av aktivitet som pågick. De tre aktivitetstyper som vi registrerade var alltså 'Grupparbete', 'Introduktion/Diskussion' samt 'Enskilt arbete'.

För att kunna mäta de tre aktiviteterna så specialutvecklades en lösning i Microsofts plattform Power Apps. Läraren fick en speciell mobiltelefon där han registrerade vilken typ av aktivitet som pågick via en app som sedan skapade en lista i sharepoint. Med en enkel knapptryckning loggades själva aktiviteten, vilken klass som avsågs samt start- och stopptid för varje aktivitet. Datum och klockslag registrerades automatiskt liksom en beräkning av lektionens varaktighet. Samtliga registreringar togs sedan ut som en rapport för att kunna kombineras med resultaten från de övriga mätinstrumenten.

Rapporterna gav även svar på hur ofta och hur länge olika typer av aktiviteter pågick, vilket gjorde det möjligt för läraren att kontrollera balansen mellan de tre olika aktivitetstyperna.

Mobiltelefonen fick även installerat de verktyg som normalt används för till exempel närvaro.

Detta för att göra det så enkelt som möjligt för läraren att komma ihåg att registrera aktiviteterna och att han inte skulle behöva använda ytterligare ett verktyg.



**PERSONRÄKNARE.** För mätning av antal personer användes två personräknare "People counter" från företaget Axis. "People counter" registrerade det antal elever som rörde sig in eller ut från både grupprummet och ämnesrummet samt tidpunkter och varaktighet. En av personräknarna placerades ovanför ingången till ämnesrummet och den andra ovanför ingången till grupprummet. Genom dessa registrerades det när någon bytte rum eller helt lämnade ett rum. Via ett interface kunde registreringarna sedan visualiseras i en graf där antalet elever syntes på den ena axeln och klockslagen på den andra. Här kunde man till exempel utläsa hur länge eleverna stannade i ämnesrummet, hur ofta eleverna gick mellan de två rummen samt hur många elever som totalt befann sig i ämnesrummet samtidigt.

**RÖRELSEMÖNSTER.** För att kunna följa hur eleverna rörde sig i ämnesrummet beroende på vald aktivitet eller någon av de andra framtagna hypoteserna, sattes en 360-graders rörelsesensor upp i taket, mitt i klassrummet. Rörelserna registrerades via ett interface och en programvara för "heat-mapping". Heat-mapping innebär att varje rörelse som registreras skapar en färgintensitet - ju mer rörelse desto mer intensitet från låg (grön) till hög (röd). För mätning av rörelsemönster användes utrustningen Panorama 360 från leverantören Axis. Syftet med heat-mappingen var att kunna registrera rörelser från lärare och elever vid olika aktiviteter, bytet mellan aktivitet, favoriserade möbelgrupper samt eventuella flaskhalsar och fysiskt stök i ämnesrummet.

**FYSISK MÄTANALYS.** Utifrån varje mätpunkt, skapad i lärarens 'aktivitetsapp', undersöktes motsvarande "heatmap" (rörelse) från Axis 360-gradiga rörelsesensor som var placerad i taket. Heatmappen analyserades i relation till klassens aktiviteter. Vid mätningens start skapades en "heatmap-referens" som verifiering. Med hjälp av aktivitetslistan och dess motsvarande heatmap kunde man sedan analysera var och hur eleverna rörde sig inom ämnesrummets olika lärmiljöer.

Vårt analysfokus låg på elevernas rörelsemönster, då liknande analyser tidigare gjorts med fokus på lärare. Utrustning för den typen av rörelsemönster finns redan tillgänglig på marknaden. Eftersom det finns mindre information om elevers rörelsemönster så ville vi se om vald teknisk lösning kunde ge svar på våra hypoteser.



## Ljudnivå och kontrollparametrar

För mätning av ljud, samt kontrollparametrarna temperatur, luftkvalitet och ljus valdes utrustning från leverantören Airthings (här "Airthings for business/school"). Utrustningen sattes upp både i ämnesrummet och grupprummet. Sensorerna kunde visa både värden och tröskelvärden direkt på enheterna i rummen och analyseras i Airthings-appen. I appen kan egna - eller färdiga rapporter tas ut eller integreras med andra system för kommande, möjliga automationslösningar av till exempel ventilation eller solskydd. Appen kan också producera rapporter för att, till exempel, tidigt varna för ökad virusrisk då gynnsamma förhållanden för det har upptäckts av sensorerna.

Sensorerna har en egen QR-kod som eleverna kunde skanna in i sina mobiltelefoner och därmed dagligen följa de olika värdena. Målet med utrustningen var att säkerställa att lektionerna i ämnesrummet hölls under godkända nivåer samt att den skulle indikera för lärare och elever om någon av parametrarna inte matchade med tröskelvärdena.

**LJUDNIVÅ.** Rumsakustik handlar om att mäta och kontrollera ljudet i ett rum. God rumsakustik uppnås då förutsättningar för produktion och mottagande av behagliga ljud och ljudnivåer är optimala. Ljudkvalitet och ljudkontroll är de två främsta aspekterna som bidrar till ett rums ljudakustik. Bekväm och klar auditiv ljudmottagning samt frihet från bakgrundsljud förbättrar inte bara generell kommunikation utan bidrar också till bättre arbetsro och inlärningseffektivitet. Ljudnivåer bör hållas inom 30–45 decibel (db) i utbildningslokaler. Om man utsätts för ljudnivåer som är högre än 85db under en längre tid så riskerar man att få en hörselskada.

**TEMPERATUR.** Rekommenderad temperaturnivå ska ligga mellan 18–25 °C för att upprätthålla en bra inomhusmiljö. En något svalare temperatur är rekommenderad för elevers ultimata inlärningsförmåga och effektivitet.

**LUFTKVALITET.** Barn och ungdomar är speciellt känsliga för alla typer av luftföroreningar eftersom deras andning och metaboliska hastighet är hög. I undervisningslokaler har eleverna också ofta ett begränsat personligt utrymme på grund av höga elevantal. För att mäta och utvärdera den totala luftkvaliteten i ett klassrum måste flera olika test utföras. De viktigaste och vanligaste är följande:

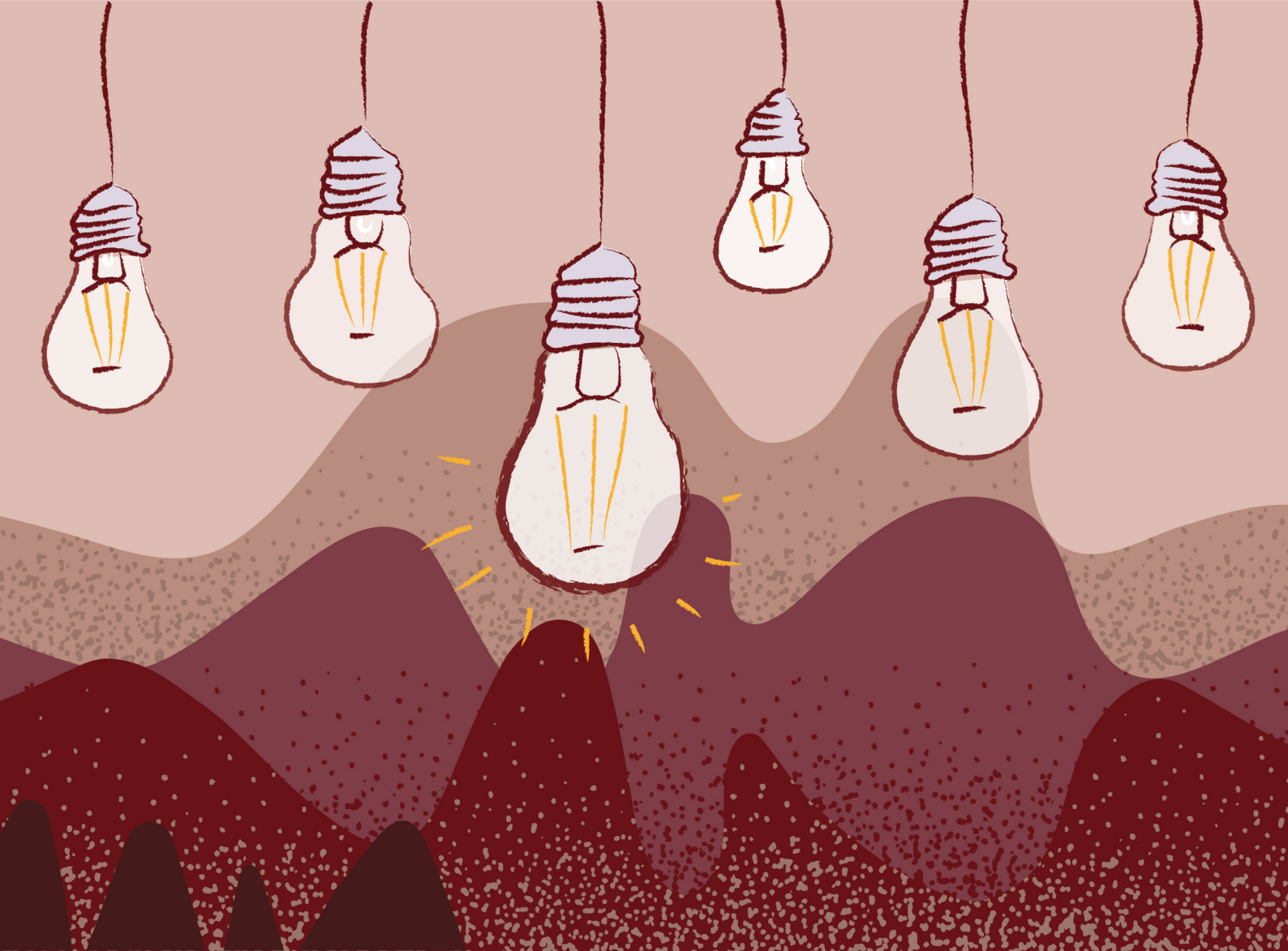
**PARTIKLAR I LUFT – PM1 OCH PM2.5.** I varje kubikcentimeter av luften finns tusentals små partiklar. Partiklarna kommer från flera källor, både antropogena och naturliga. Två vanliga mått på partiklar som finns i luften är PM1 och PM2.5. Förenklat visar dessa mätningar massan av partiklar i luften som är mindre än 1 respektive 2.5 mikrometer ( $\mu\text{m}$ ) i diameter. Dessa små partiklar tillhör de luftföroreningar som ger mest hälsoproblem och som ofta kommer in i byggnader utifrån. En exponering av dessa kan utlösa astma och allergier samt orsaka irritation i ögon, näsa och svalg. Höga nivåer kan indikera problem med luftfilter eller ventilationssystem.

**KOLDIOXIDNIVÅ (CO<sub>2</sub>).** Höga nivåer av CO<sub>2</sub> påverkar koncentrationen och kognitiva förmågor negativt samtidigt som att det kan bidra till ökad trötthet vid nivåer på över 1200 ppm. I typiska inomhusmiljöer som kontor och skola bör nivåerna hållas inom 600–800 ppm för en hälsosam undervisningsmiljö.

**LUFTFUKTIGHET.** Luftfuktighet kan avsevärt påverka komfort, andningshälsa och smittorisk för vissa sjukdomar. Optimala nivåer ligger mellan 30–60%. Korrekt luftfuktighet är särskilt viktigt för elever och lärare med allergier, astma eller andra andningssvårigheter.

#### **VOC – KEMIKALIER FRÅN FÄRG, RENGÖRINGSMEDEL ETCETERA.**

VOC (volatile organic compounds) är en grupp av kemikalier som ofta finns i både hem- och skolmiljöer. Kemikalierna härstammar vanligtvis från färger, rengöringsmedel, kontorsutrustning eller från vanlig parfym och kan orsaka allvarliga hälsoeffekter på både kort och lång sikt. VOC-nivåerna kan reduceras genom förbättrad ventilation samt identifiering och avlägsnande av potentiella källor. Nivåerna bör hållas under 400 ppm (partiklar per miljon).



**LJUSKVALITET.** Fördelarna med ett bra, naturligt ljus (ljus som kommer från solen) i rätt mängd, är inte enbart att det bidrar till en förbättrad synförmåga utan också till fysiskt och mentalt välmående. Detta beror på att det naturliga ljuset har mjuka och diffusa kvaliteter som varierar i värde och färg, något som statiskt, elektroniskt ljus saknar. Djupa klassrum, med få fönster, kan skapa en obalans i ljuskvaliteten mellan den bakre delen av klassrummet och området nära fönsterna. Medan naturligt ljus ska vara den primära ljuskällan i alla skollokaler måste det ofta kompletteras med elektroniskt ljus när dagsljuset försvinner och det är mörkt utomhus.



**KAPITEL 5**

# **Resultat och analys av fallstudien**

Vad visade den insamlade datan?





**FAS 1: 1/3/2022 – 29/4/2022**

## **Elevenkät resultat (fas 1)**

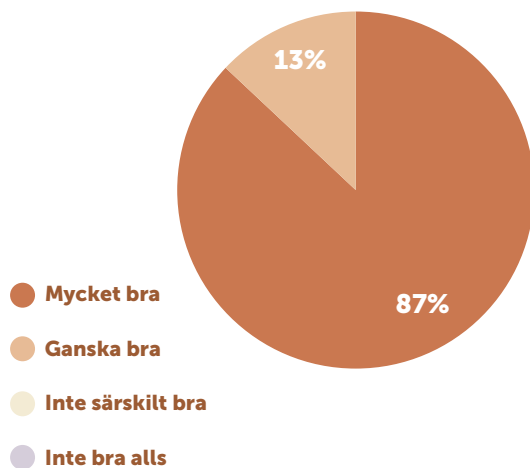
**DATUM: 26–28 APRIL 2022**

Sammanlagt deltog 92 elever i den första elevenkäten. Deltagarna fördelades över de fyra klasserna (7a, 7b, 7c, & 7d) med mellan 20–26 elever i varje klass. Utav de 92 eleverna som deltog var 54 pojkar, 36 flickor och två elever identifierade sig med en annan könsidentitet.

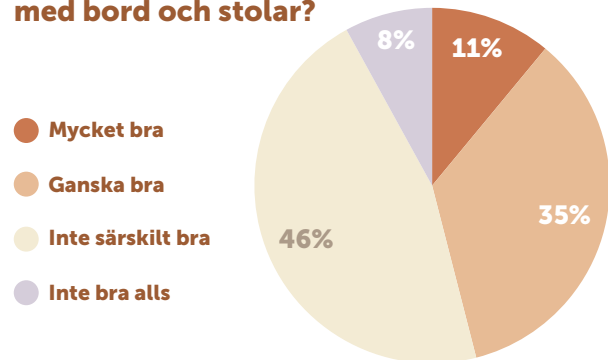
## TRIVSEL

Trivseln i klassrummet var väldigt hög med 100% som svarade att de antingen trivdes 'mycket bra' (87%) eller 'ganska bra' (13%). Ingen av eleverna svarade 'inte särskilt bra' eller 'inte bra alls'. Detta svar stod i stark kontrast till hur eleverna sa att dom generellt trivdes i vanliga klassrum med bord och stolar. Endast lite mer än hälften (57%) av eleverna trivdes 'mycket bra' (11%) eller 'ganska bra' (46%) i vanliga klassrum med bord och stolar. Då vi bad dem att jämföra om de trivdes bättre eller sämre i det här klassrummet, jämfört med vanliga klassrum med bord och stolar, sa nästan alla (96%) att de trivdes 'mycket bättre' (71%) eller 'bättre' (25%), medan bara 1% sa att de trivdes sämre.

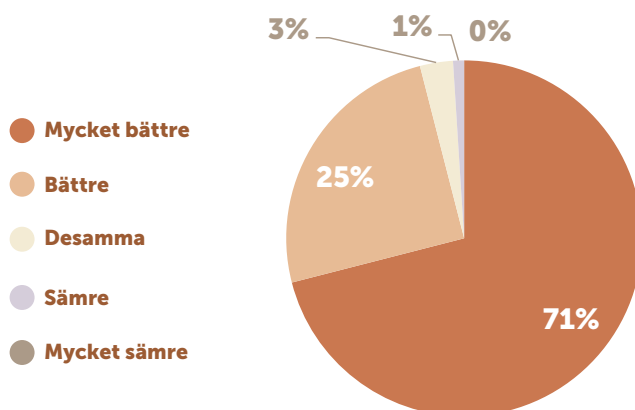
### Hur trivs du generellt i Jockes klassrum?



### Hur trivs du generellt i dina andra vanliga klassrum med bord och stolar?



### Jämfört med dina andra vanliga klassrum med bord och stolar, trivs du bättre eller sämre i Jockes klassrum?



## INDIVIDUALISERING

73% av eleverna sa att de 'alltid' (24%) eller 'oftast' (49%) fick sitta på den plats som de önskade, medan 83% sa att de 'sällan' (46%) eller 'aldrig' (37%) fick sitta på en plats som de inte trivdes på. På frågan om varför de tyckte bäst om den platsen i klassrummet som de valde, var svaren varierande beroende vilken plats de hade valt. De gröna sofforna var i första hand uppskattade på grund av bekvämlighet och för att de fungerade bra för grupparbete:

**"De är sköna och man kan fokusera bättre än att sitta på stolarna."**

**"Eftersom man sitter mittemot varandra och det är lite mer avskärmat från de andra platserna som gör att man då kan koncentrera sig bättre."**

**"De gröna sofforna är mycket bekväma, plus så ger de en känsla av en privat plats där man kan ta det lugnt. Att sitta mittemot en person när man har en konversation är bra, man behöver inte vrida och vända på sig."**



De röda sofforna var också omtyckta för att de var sköna och för att eleverna kunde se skrivtavlan:

**"Dom är bekväma och man sitter längst bak i klassrummet så att man kan se tavlan bra"**

**"För att då har man syn över hela klassrummet och så är det skönt"**

Fönsterborden var primärt omtyckta för att det var lättare att koncentrera sig där:

**" För att det är enklare för mig att koncentrera mig."**

**"Jag gillar att sitta vid fönsterborden när jag verkligen vill jobba. Många väljer att sitta i sofforna och när man sitter mot fönstret ser man inte vad som händer bakom en, man jobbar bättre då. Sofforna sitter jag i när jag inte har stress att jobba."**

Ingen av eleverna sa att de helst skulle vilja sitta vid träbordet i mitten.

## VARIATION

Medan den överväldigande majoriteten (91%) av eleverna tyckte att klassrummet hade tillräckligt med alternativ av olika sätt att sitta (soffor, pallar, bord, stolar, barstolar mm) så valde de flesta eleverna (73%) att 'alltid' (17%) eller 'oftast' (56%) sätta sig på samma plats i klassrummet varje lektion. Relativt få elever bytte plats under lektionens gång (35% sa 'ibland' och 49% sa 'sällan').

Strax över hälften (57%) av eleverna använde det lilla rummet antingen 'ofta' (14%) eller 'ibland' (43%) till grupparbeten, medan det användes avsevärt mindre till enskilt arbete. 36% av eleverna sa att dom 'aldrig' använde det lilla rummet till enskilt arbete och 46% sa att dom sällan gjorde det.



**91%**

**tyckte det fanns bra med olika alternativ för sittplaster**

**83% fick aldrig eller sällan sitta på en plats de inte trivdes på**



## TRYGGHET

97% av eleverna sa att de skulle föredra fler klassrum som var designade på detta sätt och 63% sa att de använde klassrummet även utanför lektionstid. Då vi frågade eleverna hur lätt det var att arbeta på olika sätt i klassrummet var svaren överväldigande positiva.

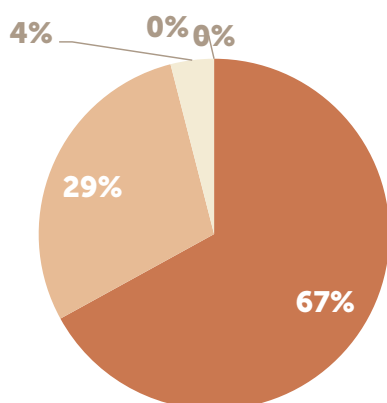
Jämfört med vanliga klassrum, med bord och stolar, tyckte 95% att det var 'mycket lättare' (66%) eller 'lättare' (35%) att arbeta i grupp i klassrummet. 78% tyckte det var 'mycket lättare' (30%) eller 'lättare' (48%) att arbeta enskilt i klassrummet. 81% tyckte det var 'mycket lättare' (42%) eller 'lättare' (39%) att presentera för sina klasskamrater i klassrummet.

Den överväldigande majoriteten av eleverna tyckte också det var 'mycket lättare' (37%) 'lättare' (40%) att koncentrera sig i klassrummet och att det var 'mycket lättare' (32%) eller 'lättare' (42%) att få kontakt med läraren i klassrummet.

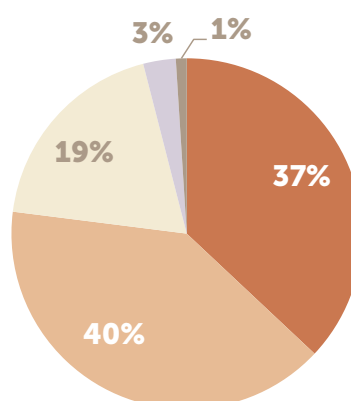
På frågan om hur lätt det var att få uppmärksamhet rent generellt i klassrummet så var svaren lite vagare, med 20% som tyckte det var 'mycket lättare' och 45% som tyckte det var 'lättare', medan en tredjedel (33%) tyckte det var detsamma som i vanliga klassrum med bord och stolar.

## Jämfört med dina andra vanliga klassrum med bord och stolar...

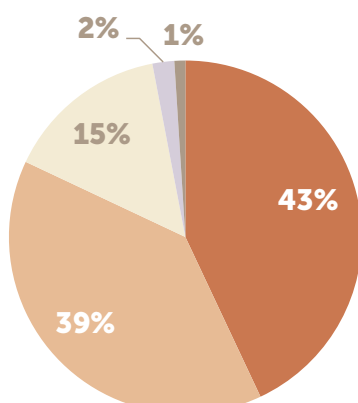
...hur lätt är det att arbeta i grupp i Jockes klassrum?



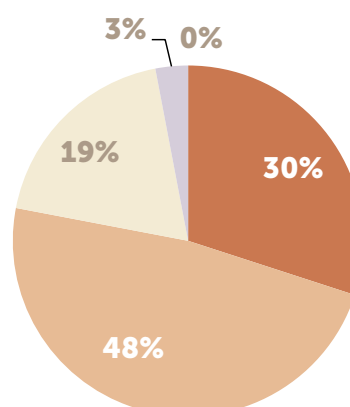
...hur lätt är det att koncentrera sig i Jockes klassrum?



...hur lätt är det att presentera för dina klasskamrater i Jockes klassrum?



...hur lätt är det att arbeta enskilt i Jockes klassrum?

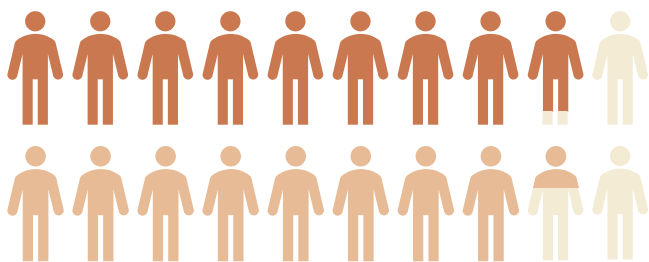


# Kontrollvariabler

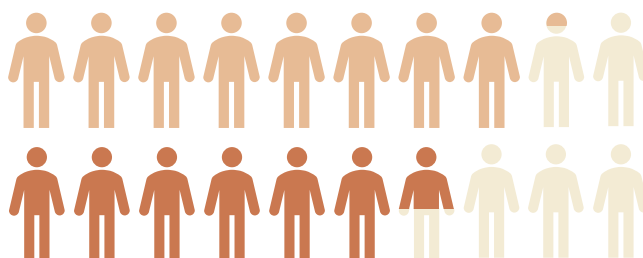
## KÖNSIDENTITET - SKILLNADER MELLAN KÖN?

Pojkarna sa att de lite oftare (alltid: 36%, ofta: 57%) än tjejerna (alltid: 22%, ofta: 44%) fick sitta på en plats som de trivdes på, men pojkarna (48%) och flickorna (44%) sa att de lika ofta var tvungna att sitta på en plats som de inte trivdes på. Alla trivdes 'mycket bra' i klassrummet (pojkar: 89%, flickor: 86%) och sa att de ville ha fler klassrum av den här typen på skolan (pojkar: 96%, flickor: 97%). Pojkarna sa dock att de trivdes 'mycket bra' (15%) eller 'ganska bra' (50%) i vanliga klassrum, med bord och stolar. Jämfört med flickorna så trivdes endast 3% 'mycket bra' och 39% trivdes 'ganska bra'. Detta bidrog till att flickorna sa att dom trivdes 'mycket bättre' (81%) än vad pojkarna gjorde (65%) i klassrummet, jämfört med vanliga klassrum med bord och stolar.





**89% av pojkarna och 83% av flickorna trivdes mycket bra i klassrummet**



**81% av flickorna och 65% av pojkarna trivdes mycket bättre i klassrummet, jämfört med vanliga klassrum med bord och stolar**

## **KLASS**

Jämfört med de andra tre klasserna trivdes 7a minst bra i klassrummet, även om elevernas svar var övervägande positiva. 7a bestod av 65% pojkar, vilket skulle kunna ha påverkat svaren då en könsskillnad redan har identifierats i dataanalysen. Dock bestod även klass 7d av 65% pojkar och deras svar var lika positiva som klasserna 7b (46% pojkar) och 7c (54% pojkar). I stället skulle skillnaden i dataanalysen kunna bero på elevernas relation till skolan, ämnet och/eller läraren.

## **RELATION TILL SKOLA, ÄMNE OCH LÄRARE**

En överväldigande majoritet (94%) av eleverna tyckte antingen 'mycket bra' (39%) eller 'ganska bra' (55%) om skolan de gick i. Desamma gällde även för både ämnet och läraren.

## Lärarenkät resultat (fas 1)

Läraren tyckte ämnesrummet fungerade 'ganska bra' vid grupparbeten men kommenterade att han hade tyckt att ämnesrummet skulle ha fungerat ännu bättre om **"man hade kunnat förflyttat möblerna och anpassat var de står under olika lektionspass"**. Läraren tyckte ämnesrummet fungerade 'mycket bra' vid diskussion eftersom **"alla i stort sett ser varandra och slipper titta på varandras ryggar"**. Vid enskilt arbete tyckte läraren att ämnesrummet fungerade 'ganska bra' men uppmärksammade att **"de röda sofforna och borden inte matchade i höjd"**.

Vid introduktion tyckte läraren ämnesrummet fungerade 'mycket bra', dock poängterade han att det hade varit ännu bättre om **"dom gröna sofforna kunde bytas ut mot dom röda sofforna, så att alla kunde se bättre"**. På frågorna om hur det fungerade att byta mellan olika aktiviteter (introduktion/diskussion, enskilt arbete och grupparbete) samt att rent generellt röra sig runt i ämnesrummet svarade läraren 'mycket bra' på båda, eftersom han tyckte att **"det känns mycket luftigare när möblerna är placerade längs med väggarna"**.

Läraren tyckte att eleverna hade hanterat uppgiften att välja plats i ämnesrummet 'ganska bra' och han hade 'sällan' behövt blanda sig i var eleverna valde att sitta. Han tyckte att det fanns tillräckligt med olika alternativ för eleverna att sitta på och **"trivdes generellt 'mycket bra' i ämnesrummet"**. Han sa att han trivdes 'mycket bättre' i ämnesrummet jämfört med vanliga klassrum med bord och stolar då han tyckte den typen av klassrum inte var anpassade för dagens elever och deras arbetssätt. Det här ämnesrummet tyckte han **"skapade en bättre arbetsmiljö som känns mer hemlik och ljudnivån är generellt bättre"**.

Läraren tyckte också 'mycket bra' om att inte ha en fast plats i ämnesrummet utan han kunde röra sig fritt efter behov och aktivitet. Generellt sett så var läraren mycket nöjd med ämnesrummet, men önskade att möblerna hade varit en aning mer mobila då han ansåg **"att kunna anpassa och förändra är ytterst viktigt för läromiljön"**.

**NOTERING:** I inredningslösningen hade vi tagit hänsyn till att rummet skulle kunna förändras efter behov och aktivitet. Borden, stolarna och de röda sofforna var på hjul så de lätt kunde placeras mot varandra vid längre gruppaktivitet för att sedan omplaceras vid diskussion. Vår mätning krävde dock att möblernas placering i rummets "låstes" under fallstudiens mätperiod.

**"Att kunna anpassa och förändra är ytterst viktigt för läromiljön"**

Joakim Bergström, lärare Toftanässkolan

## Slutsats av enkätanalys (fas 1)

Den första mätningen var en succé då resultatet från båda enkäterna var överväldigande positivt. Både elever och lärare trivdes väldigt bra i ämnesrummet. På samtliga frågor i båda enkäterna föredrogs det nyinredda ämnesrummet, med en stor marginal, framför ett vanligt ämnesrum med bord och stolar. Informationen från lärarenkäten bekräftade också att fallstudiens mål att matcha lärmiljö och pedagogik hade lyckats. Läraren tyckte att ämnesrummet fungerade mycket bättre för den typ av aktiviteter som det skulle användas för, jämfört med ett vanligt ämnesrum med bord och stolar. Utifrån enkätsvaren var det också tydligt det andra målet hade nåtts då både elever och lärare bekräftade att det designade ämnesrummet ökade trygghet, variation och individualisering för eleverna.

Dock rapporterade ett fåtal elever att de inte fick sitta på sin önskade plats då vissa platser var mer populära än andra. Flera elever nämnde att det ofta var för trångt i de röda sofforna, då många av eleverna föredrog att sitta där. Ett par små problem, med några av möblernas funktion, uppmärksammades också i båda enkäterna. Ryggen på de gröna sofforna var för hög och blockerade därför sikten till tavlan för vissa av eleverna som satt där. Även borden till de röda sofforna ansågs vara för höga (eller de röda sofforna för låga).



## Klassobservations resultat (fas 1)

Observationerna föregick i följande 3 (utav 4) klasser:

**KLASS 7A** Datum: 26/4–22. Lektionslängd och klockslag: 80 min 10:35-11:55. Elevantal 24.

7a hade primärt grupparbete och lektionen bestod av Introduktion 10% och grupparbete 90%

**KLASS 7C** Datum: 30/3–22. Lektionslängd och klockslag: 80 min 13:50-15:10. Elevantal 26.

7c hade primärt enskilt arbete och lektion bestod av introduktion 5%, enskilt arbete 60%, samling/diskussion 35%.

**KLASS 7D** Datum: 30/3–22. Lektionslängd och klockslag: 80 min 10:30-11:50. Elevantal 26.

7d hade primärt enskilt arbete och lektion bestod av introduktion 10%, enskilt arbete 70%, samling/diskussion 20%.





Observationssammanfattningen är skriven emot våra fem hypoteser

**Hypotes 1: Ämnesrummet är anpassat för aktiviteten grupparbete så att minst fem grupper blir kvar i rummen (inklusive grupprummet) – TRIVSEL OCH VARIATION**

Utifrån observationerna stod det klart att nästan alla elever valde att stanna kvar i rummen. I två av klasserna blev sex av grupperna kvar i det stora rummet och en grupp gick in i lilla rummet. I den tredje klassen blev också sex grupper kvar i det stora rummet, samt en i det lilla rummet, men halvvägs in i lektionen valde dock en av grupperna i det stora rummet att lämna ämnesrummet.

Sofforna (både de gröna och röda) fungerar utmärkt till grupparbeten och användes av fyra till fem grupper. Mittenbordet fungerade också bra och användes av en grupp. Fönsterborden testades att användas av en grupp men det var inte optimalt för grupparbete då eleverna satt på rad. Gruppen som lämnade rummet satt just vid fönsterborden. I det lilla rummet fungerar både bordet och soffan till en gruppaktivitet och används av alla klasser.



**Hypotes 2: Ämnesrummets inredning underlättar för elever och lärare så de lättare kan byta aktiviteter utan att störa och därmed skapa en bättre ljudmiljö i rummet**

**– TRIVSEL OCH VARIATION**

Observationerna visade att bytena mellan aktiviteterna gick snabbt och lätt, dels på grund av att det fanns mycket fri yta att röra sig på i rummet, dels för att många av eleverna satt kvar på samma plats under alla aktiviteter. Eleverna flyttade inte runt i rummet efter aktivitet, som vi förväntat, utan jobbade i grupp med dem som de valt att sätta sig ihop med från starten. Hade man fått sin önskade plats visade observationerna att eleverna inte gärna flyttade ifrån den platsen. Det blev heller inget stök och oljud i rummet vid aktivitetsbytena då möblerna inte behövde flyttas och hade en generellt låg ljudfrekvens. Det var även en bra akustik i rummet och det var enkelt och smidigt att förflytta sig. Eleverna som kom tillbaka in i ämnesrummet, från grupprummet eller annan plats på skolan, sjönk enkelt tillbaka på sina tidigare platser utan att störa. Joakim rörde sig också smidigt runt i rummet och kunde lätt förflytta sig mellan grupperna samt slå sig ner hos dem när de behövde hjälp.



### Hypotes 3: Ämnesrummets inredning främjar och inspirerar eleverna till att delta i diskussioner och debatter – VARIATION, INDIVIDUALISERING OCH TRYGGHET

Observationerna visade att inredningen fungerade utmärkt vid diskussion i alla klasser. Eleverna bidrog till diskussionen från sina platser och Joakim, som stod vid mittenbordet, hade eleverna fri sikt till. Alla elever kunde också se varandra. Rummet hade en bra ljudmiljö och då eleverna vände sig in mot rummet, och mot varandra, hörde man alla väldigt klart och tydligt. Vid de tillfällen då några elever satt vid mittenbordet, backade Joakim närmare tavlan och då blev det svårt för de fyra elever som satt med ryggen mot tavlan, i kupésofforna (gröna soffor), att se honom. Detta gällde även vid användning av skrivtavlan som enligt observationerna förekom lite oftare än Joakim uppskattat. De drabbade eleverna valde då inte att flytta ut på sittpuffarna i rummet, som var där för ett sådant ändamål, utan satt kvar eller halv-stod upp. Eleverna var väldigt engagerade vid diskussion.





**Hypotes 4: Ämnesrummets inredning ger eleverna fler sittmöjligheter och olika möbler att välja mellan. Därmed ökar känslan av medbestämmande och trivsel – TRIVSEL, INDIVIDUALISERING OCH VARIATION**

Utifrån observationerna stod det klart att det i alla klasser var viktigt för eleverna att få sin favoritplats i rummet. Eleverna stod utanför klassrummet en hel kvart innan lektionen började och väntade på att läraren skulle låsa upp dörren så de kunde rusa in och ta de platser som de föredrog. Kom man senare fick man helt enkelt ta en annan ledig plats. Eleverna var väldigt målmedvetna och fördelade sig jämnt i rummet utan konflikter eller bråk. De hade en specifik plats som de gick emot. Det var inget irrande eller förvirring för att hitta en plats. Eleverna satte sig i tydliga grupper som verkade vara uttänkta redan när de gick in. Tack vare detta kunde lektionen starta i tid då väldigt få elever kom för sent. De kom i stället väldigt tidigt till lektionen. Observationerna visade också att läraren aldrig behövde lägga sig i elevernas placering i rummet.

Eleverna fördelade sig relativt jämnt mellan möbelgrupperna, först mellan sofforna och sedan fönsterborden. Mittenbordet blev taget sist, utom i klass 7c där det fylldes upp snabbare.

Då ämnesrummet föredrogs framför de andra rummen på skolan så hölls dörren dit delvis öppen av läraren under dagen så att elever från andra klasser kunde komma in och använda rummet vid eget arbete. Detta skedde om det fanns plats i rummet och om eleverna inte störde lektionen som pågick.



**Hypotes 5: Ämnesrummet får, genom en inredning som stödjer ämnet och har en tydlig identitet, lärare och elever att trivas bättre än i ett mer traditionellt klassrum med bord och stolar. – TRIVSEL, INDIVIDUALISERING OCH VARIATION**

Denna hypotes kan inte utläsas från observationerna.





## Slutsats av observationsanalys (fas 1)

Observationerna visade att hypoteserna levde upp till förväntat resultat och därmed kan ses som en lyckad första mätning. Dock observerades några händelser som vi vill försöka åtgärda under vår andra mätning:

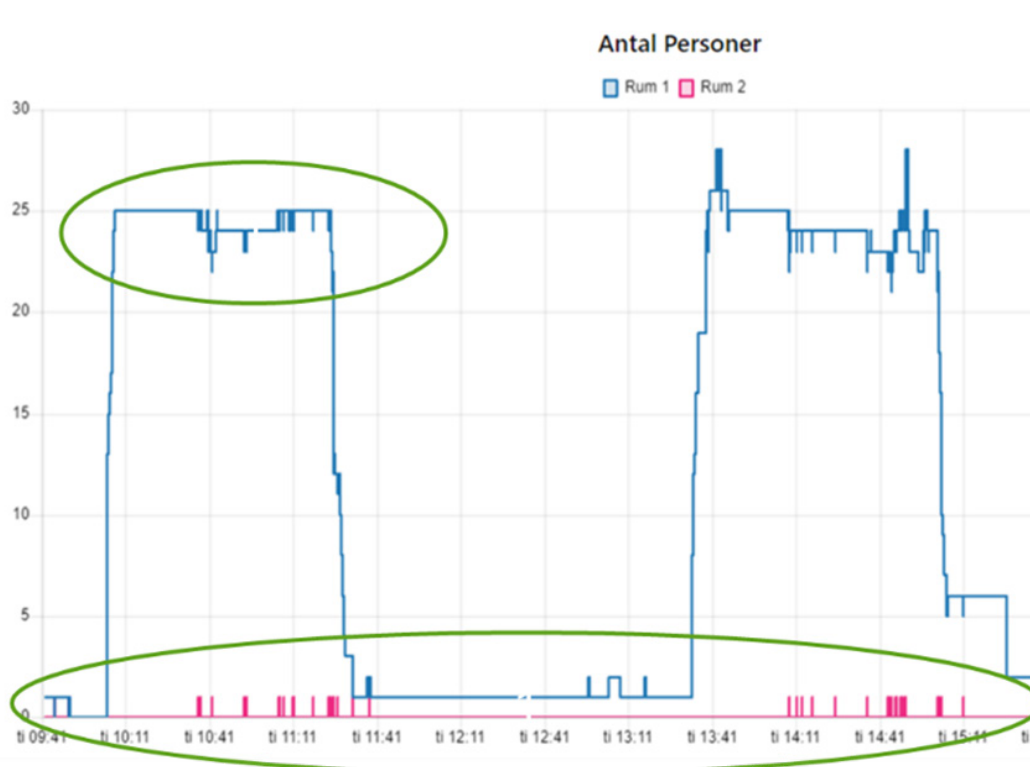
- Fyra elever kunde inte se skrivtavlan ifrån den plats de satt på och då denna användes mer än förväntat, vill vi åtgärda detta.
- Eleverna blev sittande vid fönsterborden under grupparbeten även om detta inte var optimalt.
- Eleverna blev sittande på rad, i de röda sofforna, vid grupparbeten och flyttade inte över till de sittpuffar som var tänkta för aktiviteten.

Vid observationerna noterades även två positiva beteende som vi inte hade förutsett. För det första kom eleverna extra tidigt till lektionerna så de kunde få sin favoritplats. Detta ledde till att väldigt få, eller inga, elever kom för sent till Joakims lektioner. För det andra föredrog många elever rummet framför uppehållsrummen på skolan och kom in och satte sig i ämnesrummet under en annan klasslektionstid för att studera.

# Resultat av fysiska parametrar (fas 1)

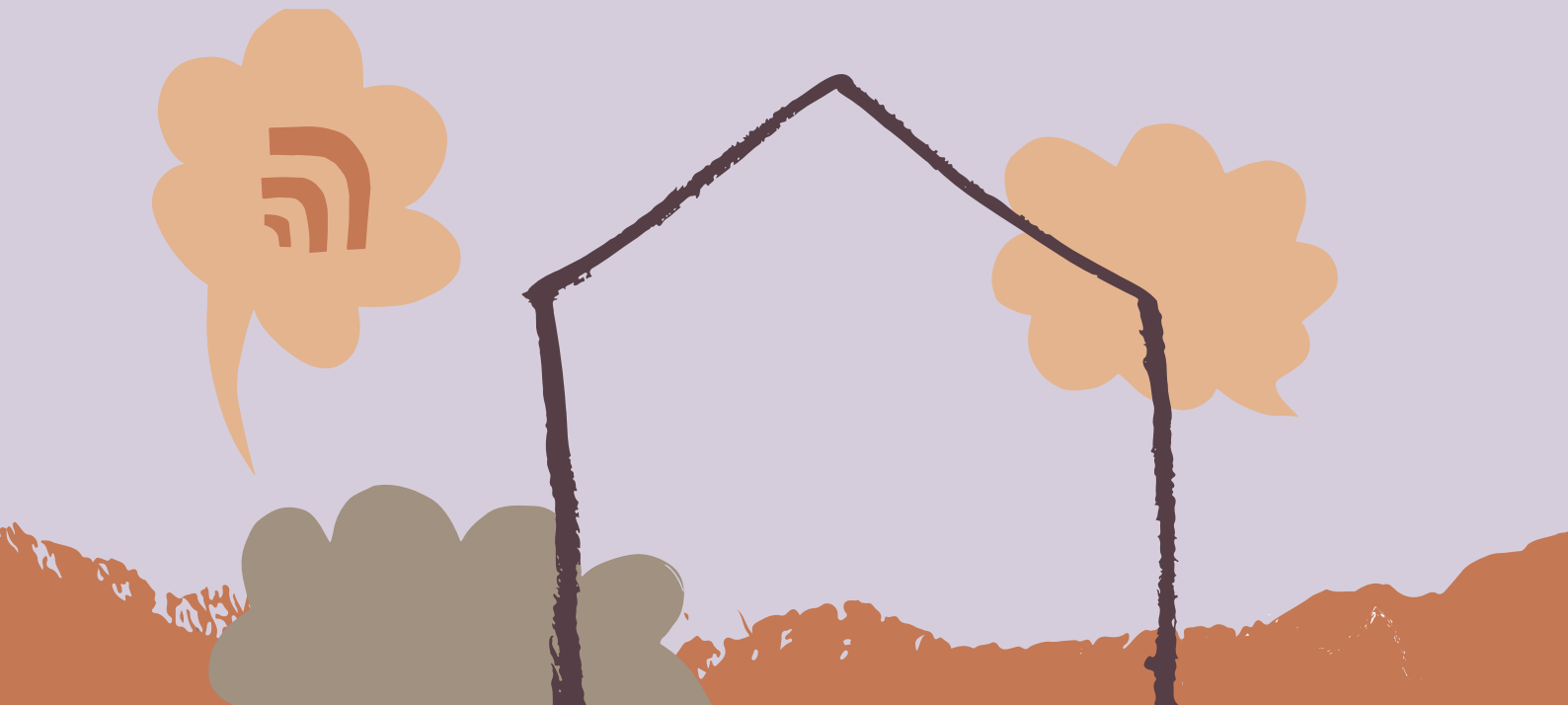
**PERSONRÄKNARE.** Personräknaren fungerade tillfredsställande i det stora ämnesrummet medan det i det lilla rummet illustrerades data på ett sätt som försvårade vår analys. Detta var tidskrävande eftersom en automationslösning inte var tillgänglig på grund av tid, resurser och kostnad. Under den första mätperioden togs 131 mätpunkter ut för analys. Medelantalet av elever som gick in i ämnesrummet var 22.

Grafen nedan visar att eleverna mestadels stannade kvar i klassrummet. Några elever gick in i det lilla rummet men det är stor variation i lärarens undervisning och typ av aktiviteter vilket gör det svårt att veta om eleverna lämnar rummet på grund av att den pågående

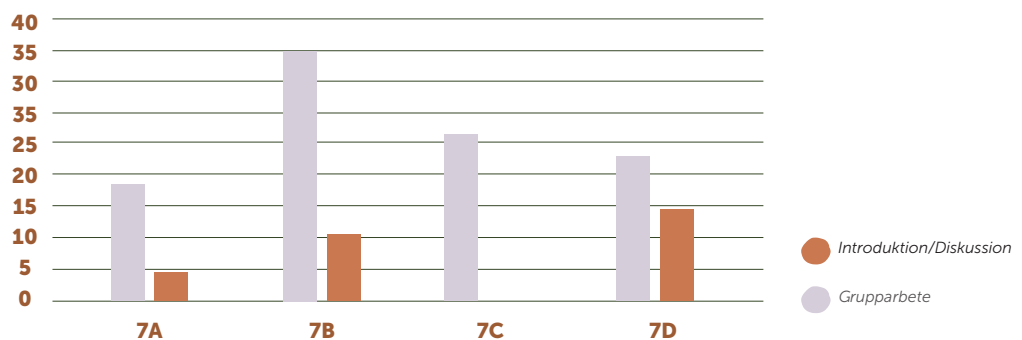


Övre vänstra cirkeln visar att eleverna mestadels stannar i rummet. Den nedersta ovala cirkeln visar lilla rummet där varje "pinne" visar när en elev går in eller ut ur rummet.





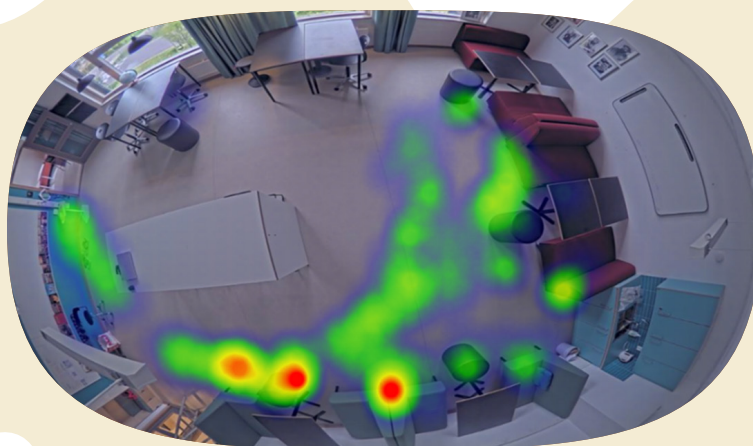
### Lilla rummet



*Det lilla rummet används av 2–3 personer åt gången och de stannar i snitt ca 20 min.*

aktiviteten inte är lämpad för lärmiljön. Enligt observationsdatan hade läraren ofta dörren till ämnesrummet öppen och eleverna rörde sig fritt in och ut under lektionstid. Även elever från andra klasser kom stundtals in i ämnesrummet för att prata med läraren. Detta gör det svårt att med säkerhet kunna avgöra hur många av eleverna i en viss klass som gick in eller ut ur rummet under en lektion. Enligt personräknaren gick i snitt 5–10 elever in och ut ur klassrummet under varje lektion.

**RÖRELSEMÖNSTER.** Datan över rörelsemönster var svår att avläsa då rörelsesensorn inte kunde urskilja individuella elever eller lärarens rörelsemönster. Dataanalysen för denna variabel är därför begränsad till ett par exempel för att illustrera generella trender av rörelsemönstren i klassrummet. Den insamlade datan visade att eleverna, oavsett klass, hade liknande rörelsemönster både vid ingång och utgång under lektionerna.



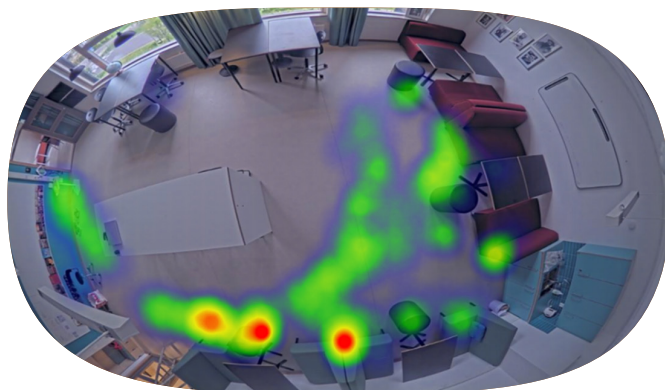
*Exempel av rörelsemönster data som visar när eleverna går in i klassrummet för lektion.*

Rörelsemönsterdata och aktivitetsloggning mättes mot specifika frågeställningar som var viktiga för att fallstudien skulle bli lyckad. Frågeställningarna var följande:

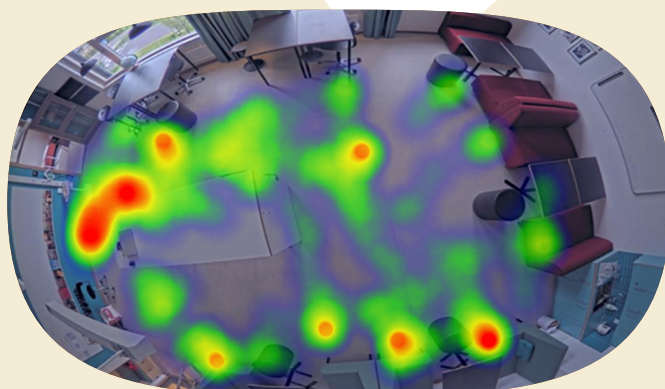
- 1. Stannar eleverna kvar i ämnesrummet under lektionens gång?**
- 2. Är vissa möbelgrupper mer populära än andra?**
- 3. Använder läraren rummet som förväntat beroende på aktivitet?**
- 4. Använder eleverna hela rummet?**
- 5. Rör sig eleverna runt i ämnesrummet mellan olika aktivitetstyper?**
- 6. Väljer eleverna möblemang baserat på aktivitet?**
- 7. Hur rör sig läraren under lektionens gång?**

Den tredje och sista fysiska parametern, ljudnivå, mättes mot hypotes nummer 2:

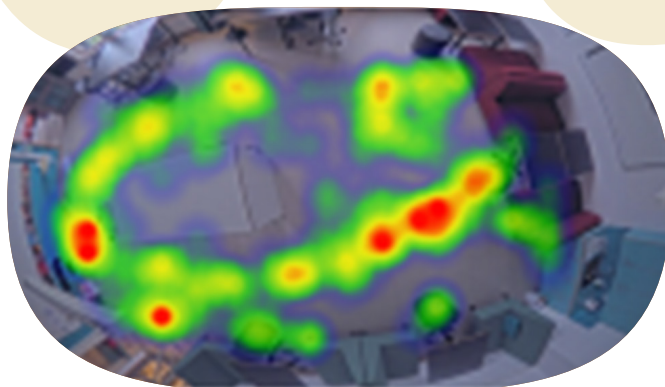
- 2. Ämnesrummets inredning underlättar för elever och lärare så de lättare kan byta aktiviteter utan att störa och därmed skapa en bättre ljudmiljö i rummet.**



*Exempel av rörelsemönsterdata som visar när eleverna går in i klassrummet vid lektionsstart.*

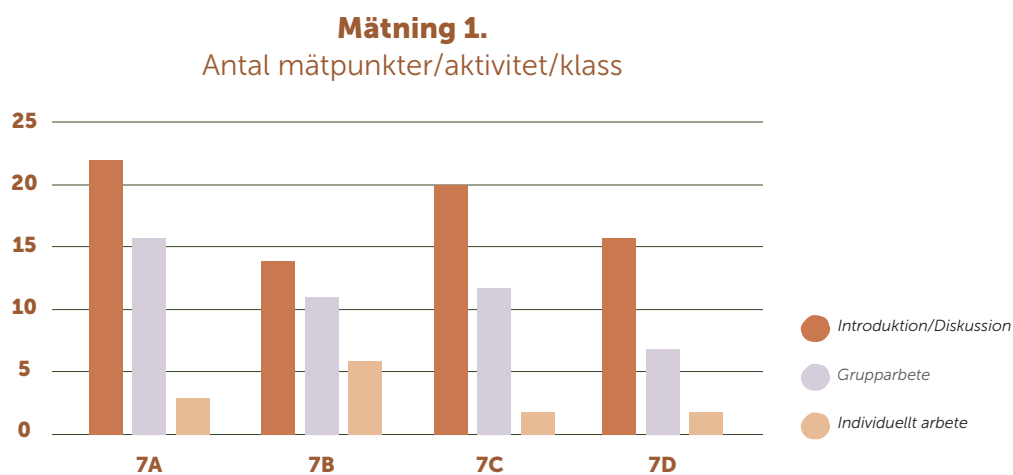


*Exempel av rörelsemönsterdata som visar eleverna och lärarens rörelsemönster under lektionens gång.*



*Exempel av rörelsemönsterdata som visar eleverna och lärarens rörelsemönster under grupparbete.*

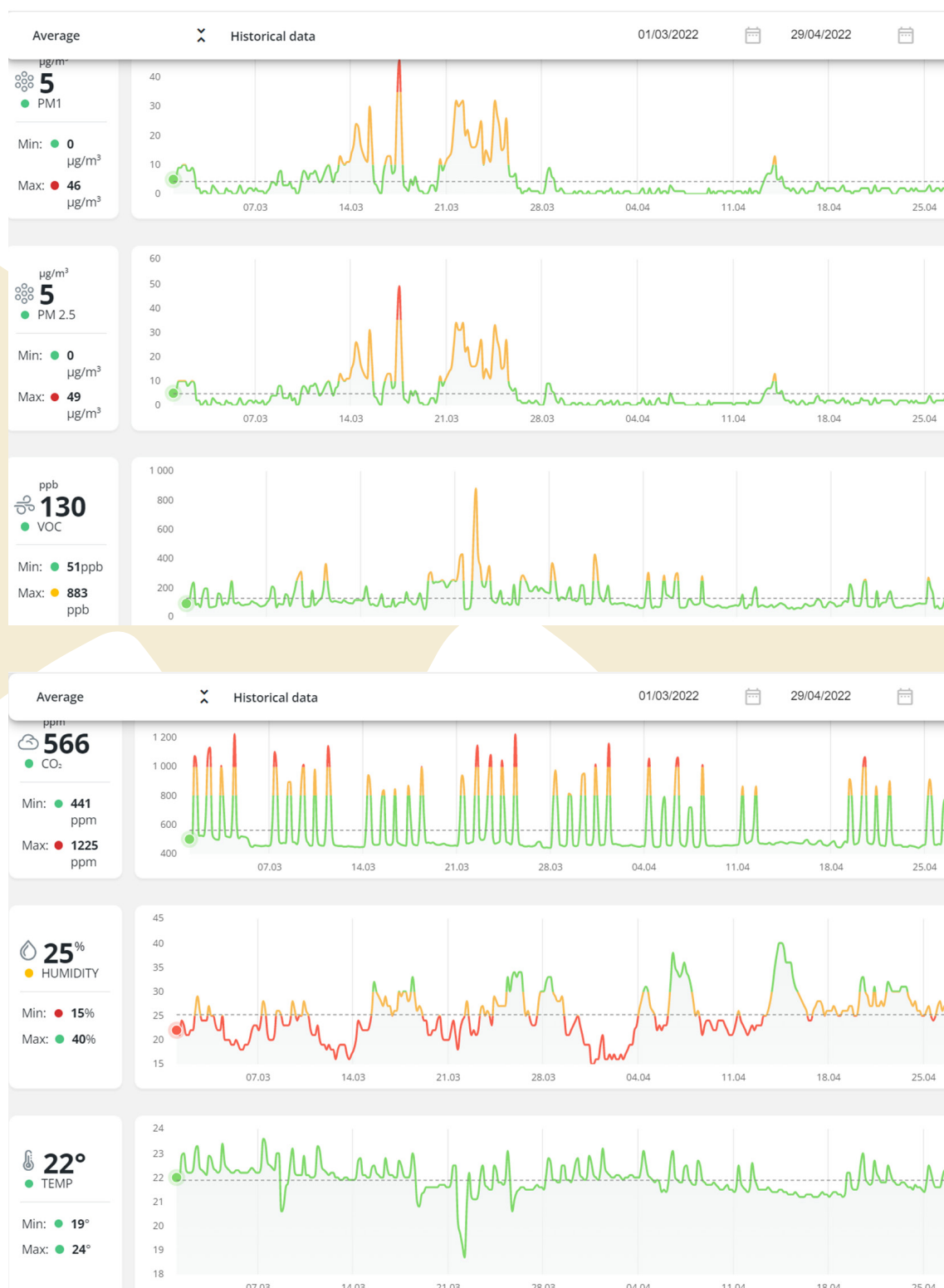
**AKTIVITETSLOGGNING.** För att kunna jämföra rörelsemönster med aktivitet så loggades aktiviteterna i en app av läraren. Han registrerade oftast men glömde ibland. Sett över hela mätperioden finns det färre registreringar än planerade scheman och lektioner. Eleverna hade oftast samma aktivitet under hela lektionen och satt oftast kvar på samma plats även vid aktivitetsbyte.



Totalt 131 mätpunkter för Fas 1. "Genomgång – diskussion" var mest frekvent och "Enskilt arbete – koncentration" minst.



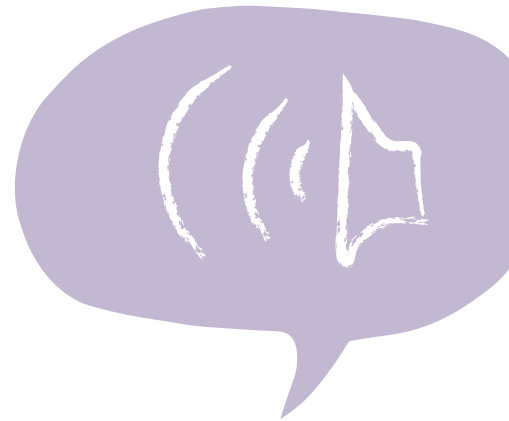
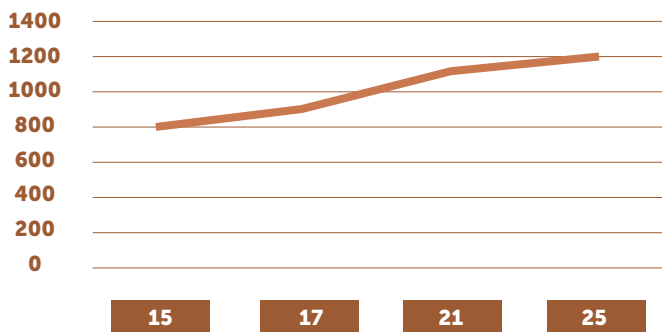
**TEMPERATUR, LUFTKVALITET OCH LJUS.** Graferna nedan visar resultaten från mätningar av ljudnivå, temperatur, luftkvalitet och ljuskvalitet för fas 1, med ett genomsnitt för varje parameter i vänster kolumn.



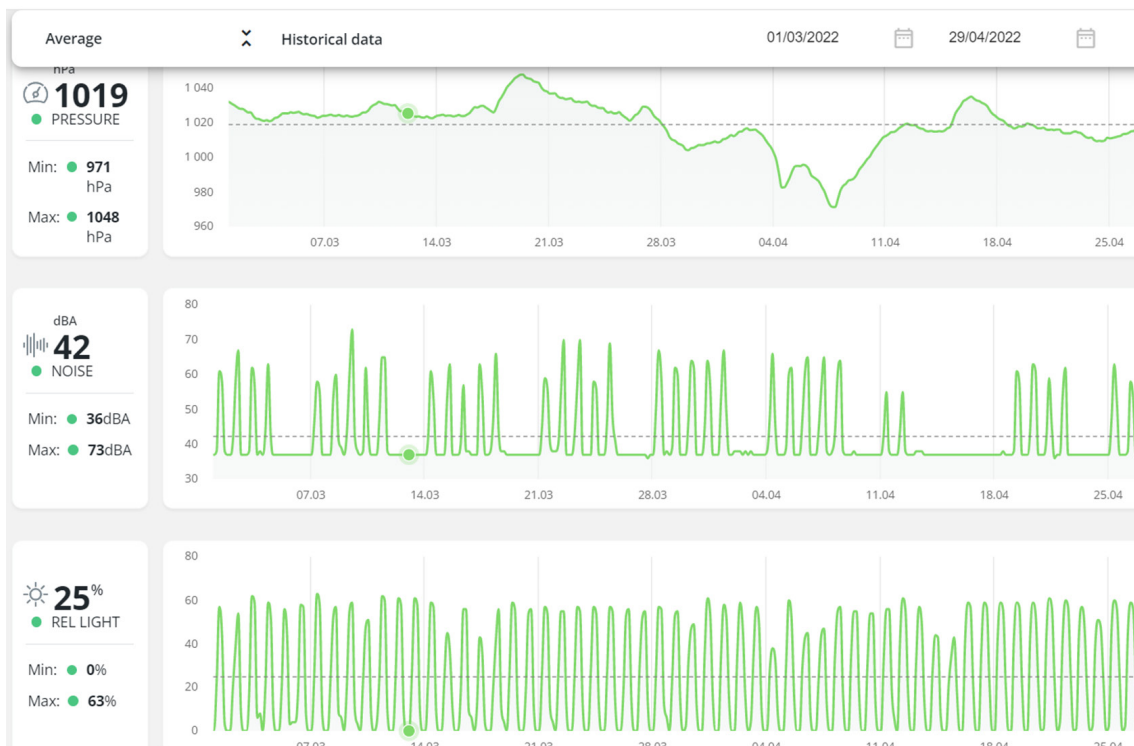
Luftkvalitetsparametrarna höll sig huvudsakligen inom gränsvärdena utom koldioxidvärdet och luftfuktigheten.

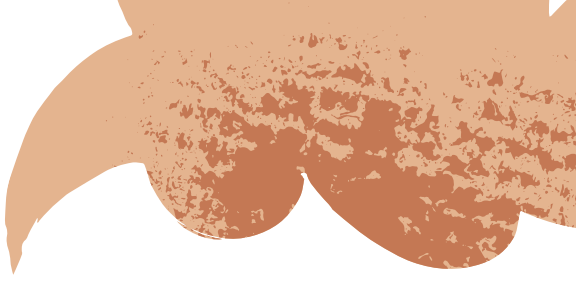
Vid en djupare analys av koldioxidhalten noterades att vid en full klass (över 15 elever) gick koldioxidhalten över 800 ppm, vilket innebär dåligt syresatt luft med huvudvärk och koncentrationssvårigheter som möjlig konsekvens för eleverna. Både luftfuktighet och koldioxidvärde bör justeras för både elevernas och lärarens välmående. En relativt enkel lösning är att öppna ett par fönster och vädra klassrummet systematiskt under dagens gång.

### Över 15 elever ger >800 ppm Co2



**LJUD.** Alla klasser hade generellt en liknande och acceptabel ljudbild under alla de tre typerna av aktiviteter. Genomsnittet för ljudnivån låg på 42db, vilket faller inom ramen för vad som rekommenderas i utbildningslokaler (30-45db).





## UTVÄRDERING AV MÄTPUNKTER

### 1. Stannar eleverna kvar i rummet?



Personräknaren visade att endast ett fåtal elever lämnade ämnesrummet under lektionstid.

### 2. Kan man se en tendens till att olika möbelgrupper är mer populära?



Rörelsemönsterdata visade att de första eleverna som gick in i rummet oftast valde de gröna och röda soffgrupperna.

### 3. Använder läraren rummet som förväntat beroende på aktivitet eller står han vid skrivtavlan?



Detta kunde inte med säkerhet besvaras utifrån de fysiska värdena men data från observationerna tydde på att läraren vid den loggad aktiviteten Introduktion/Diskussion spenderade mer tid vid skrivtavlan än förväntat.

### 4. Använder eleverna hela rummet?



Enligt vår analys av rörelsemönster data användes alla möbler i ämnesrummet av eleverna.

### 5. Är eleverna statiska eller rörliga inom eller mellan de tre aktivitetstyperna?



Mätningarna visar att eleverna är rörliga inom och mellan dessa aktiviteter.

### 6. Väljer eleverna möblemang baserat på aktivitet?



Detta kunde inte besvaras utifrån de fysiska parametrarna.

### 7. Hur rör sig läraren?



Detta kunde inte med säkerhet besvaras utifrån de fysiska parametrarna eftersom läraren inte kunde urskiljas från eleverna i datan över rörelsemönstren.



# Slutsats av fysiska parametrar

Kontrollvariablerna temperatur och ljus nivå hamnade inom acceptabla nivåer och kunde därför uteslutas från att ha påverkat elevernas och lärarens upplevelse av ämnesrummet negativt. De flesta luftkvalitetsparametrarna hamnade också inom acceptabla värden, förutom koldioxidhalt och luftfuktighet som generellt sett föll utanför acceptabla värden under lektionstid. Ljudnivån låg också inom en acceptabel nivå, vilket tydde på en lyckad designutformning då projektets andra hypotes var att reducera ljudnivån i ämnesrummet.

Aktivitetsloggningsmätningen var inte konsekvent då läraren ibland glömde bort att logga en aktivitet under lektionens gång. Dock visade den aktivitetsloggning som gjordes att eleverna spenderade mindre tid i grupparbeten än vad läraren hade trott vid projektets start.

Mätningen av rörelsemönster var svår att utläsa, på ett användbart sätt, då det inte gick att urskilja eleverna från varandra eller läraren från eleverna. Användbarheten av data från denna mätning var därför begränsad. Personräknaren gjorde att det var möjligt att kontrollera hur många elever som lämnade ämnesrummet under lektionens gång, vilket var viktigt att förstå i förhållande till projektets första hypotes gällande om eleverna stannade kvar i - eller lämnade ämnesrummet under grupparbeten.



# Utvärdering efter första fasen

Då alla tre mätmetoderna producerade överväldigande positiva resultat kunde vi konstatera att fallstudien var lyckad och bekräftade samtliga hypoteser:

## FALLSTUDIE HYPOTESER

### **1. Ämnesrummet är anpassat för aktiviteten grupparbete så att minst fem grupper**

**stannar kvar i rummen (inklusive grupprummet).** Data från både observationerna och personräknaren kombinerat med aktivitetsloggningen visade att de flesta elever stannade kvar i ämnesrummet under grupparbeten.



### **2. Ämnesrummets inredning underlättar för elever och lärare så de lättare kan byta aktiviteter utan att störa och därmed skapa en bättre ljudmiljö i rummet.**

Data från både lärar- och elevenkät, samt från observationerna, visade att både elever och lärare tyckte att det var enkelt att röra sig runt i ämnesrummet. Ljudnivåmätningen bekräftade att akustiken i rummet var bra.



### **3. Ämnesrummets inredning främjar och inspirerar eleverna till att delta i diskussioner och debatter.**

Data från både enkäterna och observationerna visade att eleverna tyckte ämnesrummet fungerade bra till att delta i diskussioner och debatter. Ljudnivåmätningen bekräftade att akustiken i ämnesrummet var bra



### **4. Ämnesrummets inredning ger eleverna fler sittmöjligheter och olika möbler att välja mellan. Därmed ökar känslan av medbestämmande och trivsel.**

Elevenkäterna visade att den överväldigande majoriteten trivdes väldigt bra i ämnesrummet och tyckte att det fanns nog med olika sittmöjligheter att välja mellan. Observationerna visade också att eleverna målmedvetet valde olika möbler utan konflikter, hade olika preferenser och kom tidigt till lektionen för att vara säkra på att få deras prioriterade sittplats.



### **5. Ämnesrummet får, genom en inredning som stödjer ämnet och en tydlig identitet, lärare och elever att trivas bättre än i ett mer traditionellt klassrum med bord och stolar.**

Både elever och lärare bekräftade att de trivdes mycket bättre i ämnesrummet jämfört med ett vanligt klassrum med bord och stolar.



## KONTROLL VARIABLER

- **Temperatur -** Mätningen var inom acceptabel nivå. ✓
- **Ljus kvalitet -** Mätningen var inom acceptabel nivå. ✓
- **Luftkvalitet -** Mätningarna av koldioxidhalt och luftfuktighet föll utanför de acceptabla nivåerna. ✗
- **Klasstillhörighet -** Påverkade inte resultatet från elevenkäten. ✓
- **Könsidentitet -** Påverkade inte resultatet från elevenkäten. ✓
- **Vad eleverna tyckte om ämnet -** Påverkade inte resultatet från elevenkäten. ✓
- **Vad eleverna tyckte om läraren -** Påverkade inte resultatet från elevenkäten. ✓
- **Vad eleverna tyckte om skolan -** Påverkade inte resultatet från elevenkäten. ✓

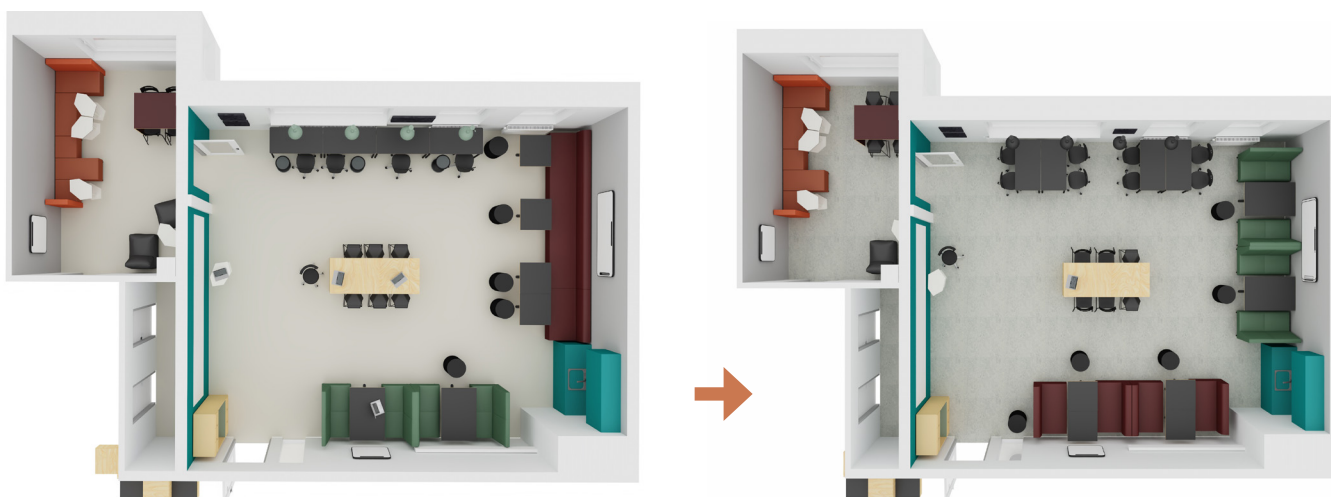


## FAS 2: 3/5/2022 – 5/6/2022

Som vi beskrev i fas 1 producerade alla mätmetoder överväldigande positiva resultat och vi kunde därmed se fallstudien som mycket lyckad då den bekräftade alla våra hypoteser.

Dock identifierade två utav våra tre mätmetoder, enkät och observation, några mindre problem med inredningen i klassrummet. Vi beslöt oss därför för att göra följande fyra förändringar i möbleringen av ämnesrummet samt låta eleverna och läraren använda den nya inredningen under en månad för att se om förändringarna kunde bidra till ett ännu bättre resultat.

1. Flytta de gröna kupésofforna till den bakre väggen så att alla elever kan se skrivtavlan.
2. Flytta de röda sofforna till den högra väggen och vända dem mot varandra för att underlätta för grupparbeten och begränsa antalet elever per soffa.
3. Vända de fyra fönsterborden mot varandra, i två grupper, för att underlätta för grupparbeten.
4. Byta ut de fyra stolarna från det lilla rummet (med rygg) mot de fyra stolarna från gavelbordet i mitten av ämnesrummet (utan rygg).



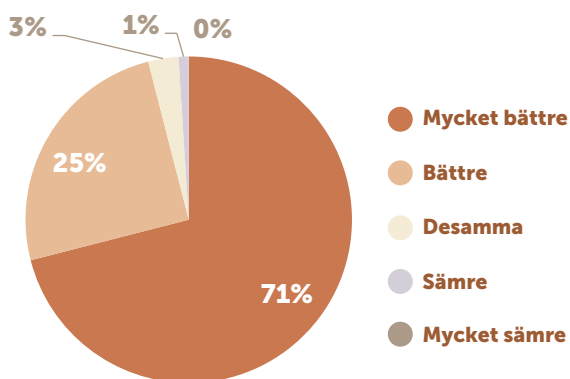
Då vi endast gjorde små justeringar med de existerande möblerna samt använde oss av samma metod som i fas 1, så kommer vi här bara kort att redogöra för fas 2's mätningar samt resultat.

## Elevenkät resultat (fas 2)

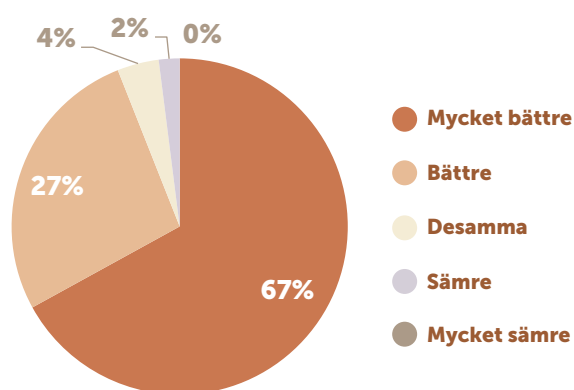
Samma antal elever (92) deltog i den andra elevenkäten, med en liknande fördelning mellan flickor, pojkar och elever av annan könsidentitet. Svaren på de andra kontrollvariablerna -vad eleverna tyckte om läraren, ämnet och skolan, var i stort sett samma mellan de nya och gamla enkätresultaten. Det var heller ingen signifikant skillnad mellan svaren på de tre huvudfrågorna (T1, T2 och T3) mellan den första och andra enkäten.

### Skillnad mellan fas 1 och 2

**Fas 1. Jämfört med dina andra vanliga klassrum med bord och stolar, trivs du bättre eller sämre i Jockes klassrum?**



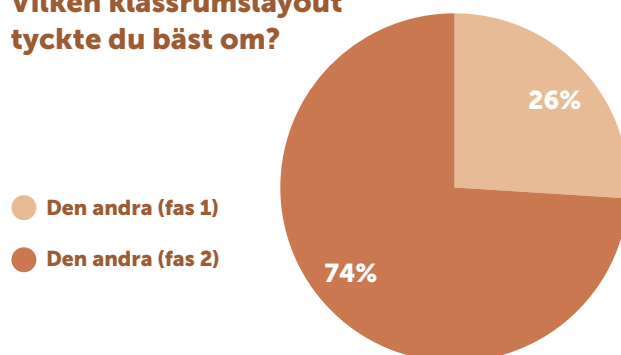
**Fas 2. Jämfört med dina andra vanliga klassrum med bord och stolar, trivs du bättre eller sämre i Jockes klassrum?**



Det var heller ingen tydlig skillnad mellan enkäterna gällande var i ämnesrummet eleverna satte sig och hur ofta de bytte plats. De flesta svaren på enkätfrågorna, som var identiska med enkätfrågorna i fas 1, skilde sig inte heller åt, vilket vi inte heller förväntade oss eftersom förändringarna vi gjorde i rummet mellan fas 1 och 2 var minimala.

Men, då vi frågade eleverna vilken layout som de tyckte bäst om i ämnesrummet så var den andra layouten den klara favoriten; 74% av eleverna tyckte bäst om den.

**Vilken klassrumslayout tyckte du bäst om?**



På frågan om varför eleverna föredrog den andra layouten hade eleverna olika åsikter, men bättre sikt mot skrivtavlan och bättre plats för grupparbeten var återkommande svar:

**"För att det finns mer plats till grupparbete och det är det vi oftast har."**

**"Det är lättare att se från alla platser och det är lättare att jobba när det gäller borden."**

**"För att man kan se nu när man sitter i de gröna sofforna och för att det var svårt att koncentrera sig när man satt i de röda sofforna längs bak. Dock finns det Nästan inga platser som man kan jobba enskilt på nu."**

**"Man ser tavlan bättre från de röda sofforna, stolarna i mitten är kortare så att man lättare ser tavlan och det är lätt att jobba i grupp vid fönsterna."**

**"För det är plats för fyra personer överallt och vi har alltid grupparbeten och det är mer översikt från alla ställen."**



## Lärarenkät resultat (fas 2)

Läraren tyckte generellt att båda inredningslösningarna i ämnesrummet fungerade lika bra, men att det första inredningen fungerade bäst under enskilt arbete och vid presentation. Läraren var också övertygad om att eleverna föredrog den första inredningslösningen, baserat på vad han hade hört från eleverna samt att han menade att barn generellt sett inte gillar förändringar.

## Enkätssammanfattning

Som vi förväntat oss så fick enkäterna i fas 2 liknande svar som enkäterna i fas 1. Då vi endast gjorde mindre förändringar i möbleringen mellan faserna var både elevernas och lärarens enkätsvar generellt sett positiva och visade att de trivdes väldigt bra i ämnesrummet.

Den enda mätbara skillnaden mellan enkäterna var den tillagda frågan om vilken av de båda inredningarna som eleverna och läraren föredrog. Läraren trivdes väldigt bra med båda rumslayouterna men var övertygad om att eleverna föredrog den första layouten. Dock visade det sig att en överväldigande majoritet av eleverna (74%) föredrog den andra rumslayouten.

## Klassobservation resultat (fas 2)

Observationerna ägde rum i följande klasser:

**KLASS 7A** Datum 2/6–22. Lektionslängd och klockslag: 80 min 10:35 – 11:55. Elevantal 28.  
7a hade primärt enskilt arbete och lektionen bestod av introduktion 10%, och enskilt arbete 90%.

**KLASS 7C** Datum 1/6–22. Lektionslängd och klockslag: 80 min 13:50–15:10. Elevantal 28  
7c hade primärt enskilt arbete och lektionen bestod av introduktion 10%, enskilt arbete (via film) 70% och diskussion 20%.

**KLASS 7D** Datum: 1/6–22. Lektionslängd och klockslag: 80 min 10:25–11:55. Elevantal 26  
7d hade primärt enskilt arbete och lektionen bestod av introduktion 30% (quiz), och enskilt arbete 70%.

Liksom i den första mätfasen är observationssammanfattningen skriven emot våra fem hypoteser.

### **Hypotes 1: Ämnesrummet är anpassat för aktiviteten grupparbete så att minst fem grupper blir kvar i rummen (inklusive grupprummet) – TRIVSEL, VARIATION**

Utifrån observationerna stod det klart att i princip alla elever valde att stanna kvar i rummen precis som vid mätning 1.

### **Hypotes 2: Ämnesrummets inredning underlättar för elever och lärare så de lättare kan byta aktiviteter utan att störa och därmed skapa en bättre ljudmiljö i rummet – TRIVSEL, VARIATION**

Observationerna visade samma resultat som vid mätning 1. Bytena mellan aktiviteterna gick snabbt och lätt. Det blev inget stök och oljud i rummet vid aktivitetsbyte då möblerna inte behövde flyttas. Akustiken var generellt bra i rummet och det var enkelt och smidigt att flytta runt. Joakim rörde sig också enkelt runt i rummet och kunde lätt nå eleverna.



### **Hypotes 3: Ämnesrummets inredning främjar och inspirerar eleverna till att delta i diskussioner och debatter - VARIATION, INDIVIDUALISERING OCH TRYGGHET**

Observationerna visade att inredningen fungerade utmärkt till diskussioner i alla klasser. Eleverna bidrog till diskussionen från sina sittplatser. Alla eleverna kunde också se varandra och rummet hade en god ljudmiljö. Då fler elever satt vid mittenbordet under denna mätning (då färre fick plats i de röda sofforna) så backade Joakim mer ner mot skrivtavlan. De fyra elever som nu satt med ryggen mot skrivtavlan, i de röda sofforna, kunde lätt vrida sig runt och titta upp mot väggen. De elever som satt vid fönsterborden kunde också enkelt vrida på stolarna så de hade klar sikt. Dock skymdes sikten något för eleverna i de gröna sofforna, av elever vid mittenbordet, när Joakim backade och när tavlan användes.





**Hypotes 4: Ämnesrummets inredning ger eleverna fler sittmöjligheter och olika möbler att välja mellan. Därmed ökar känslan av medbestämmande och trivsel – TRIVSEL, INDIVIDUALISERING OCH TRYGGHET**

Utifrån observationerna stod det klart att det i alla klasser, liksom i mätning 1, var viktigt för eleverna att få sin favoritplats. Eleverna stod utanför och väntade och fördelade sig sedan målmedvetet och jämnt i rummet. Lektionen kunde starta i tid då väldigt få elever kom för sent.

Eleverna fördelade sig relativt jämnt, först mellan sofforna och sedan fönsterborden. Mittenbordet blev taget sist. Då de röda sofforna nu var vända mot varandra så bara åtta elever kunde sitta i dem (jämfört med 10–12 elever i den första fasen) så uppstod ett par diskussioner mellan eleverna omkring dessa platser. Läraren la sig inte i vem som skulle sitta var, men gick in och avstyrde platsdiskussionen i två av klasserna.

Även denna gång kom det en del elever från andra klasser in i rummet för eget arbete, men de var färre än vid mätning 1.

**Hypotes 5: Ämnesrummet får, genom en inredning som stödjer ämnet och har en tydlig identitet, lärare och elever att trivas bättre än i ett mer traditionellt klassrum med bord och stolar – TRIVSEL, INDIVIDUALISERING OCH TRYGGHET**

Denna hypotes kan inte utläsas från observationerna.



## Observationssammanfattning

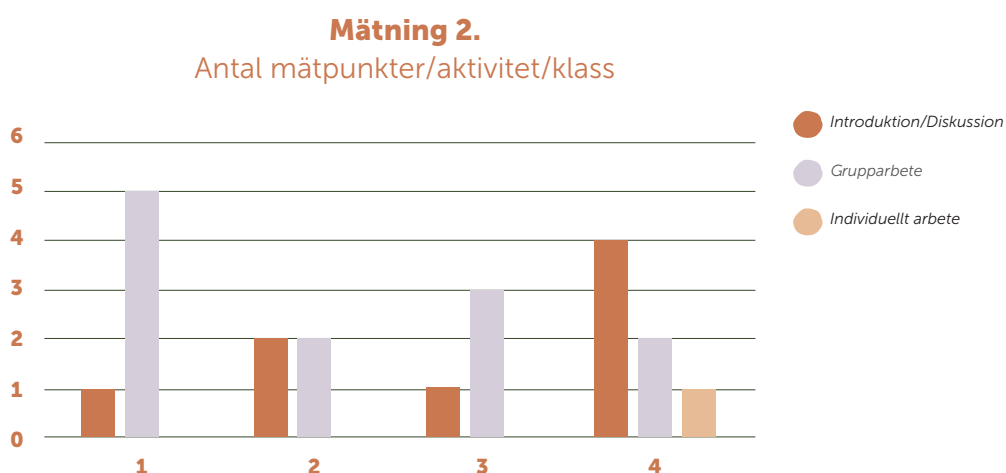
Observation 2 visade också att inredningen levde upp till alla ovanstående hypoteser och därmed kan ses som ett lyckat projekt och andra mätning. Dock noterades några nya mindre allvarliga observationer som resultat av utformningsförändringarna som gjordes efter den första fasen.

- Ett par elever i de gröna sofforna hade nu problem med att se skrivtavlan då eleverna vid mittenbordet skydde sikten.
- Då färre elever fick plats i de röda sofforna uppstod ett par platsdiskussioner mellan elever. Sådana diskussioner observerades inte under mätning 1.

## Resultat av fysiska parametrar (fas 2)

Då vi efter fas 1 och den första mätningen kunde dra slutsatsen att fallstudien var lyckad och att vi enbart behövde finjustera ett par, små problem med inredningen så valde vi en kortare mätperiod i fas 2 och fick därmed färre registrerade mätpunkter och aktiviteter. Som förväntat visade de fysiska parametrarna i fas 2 inga signifikanta skillnader jämfört med fas 1.

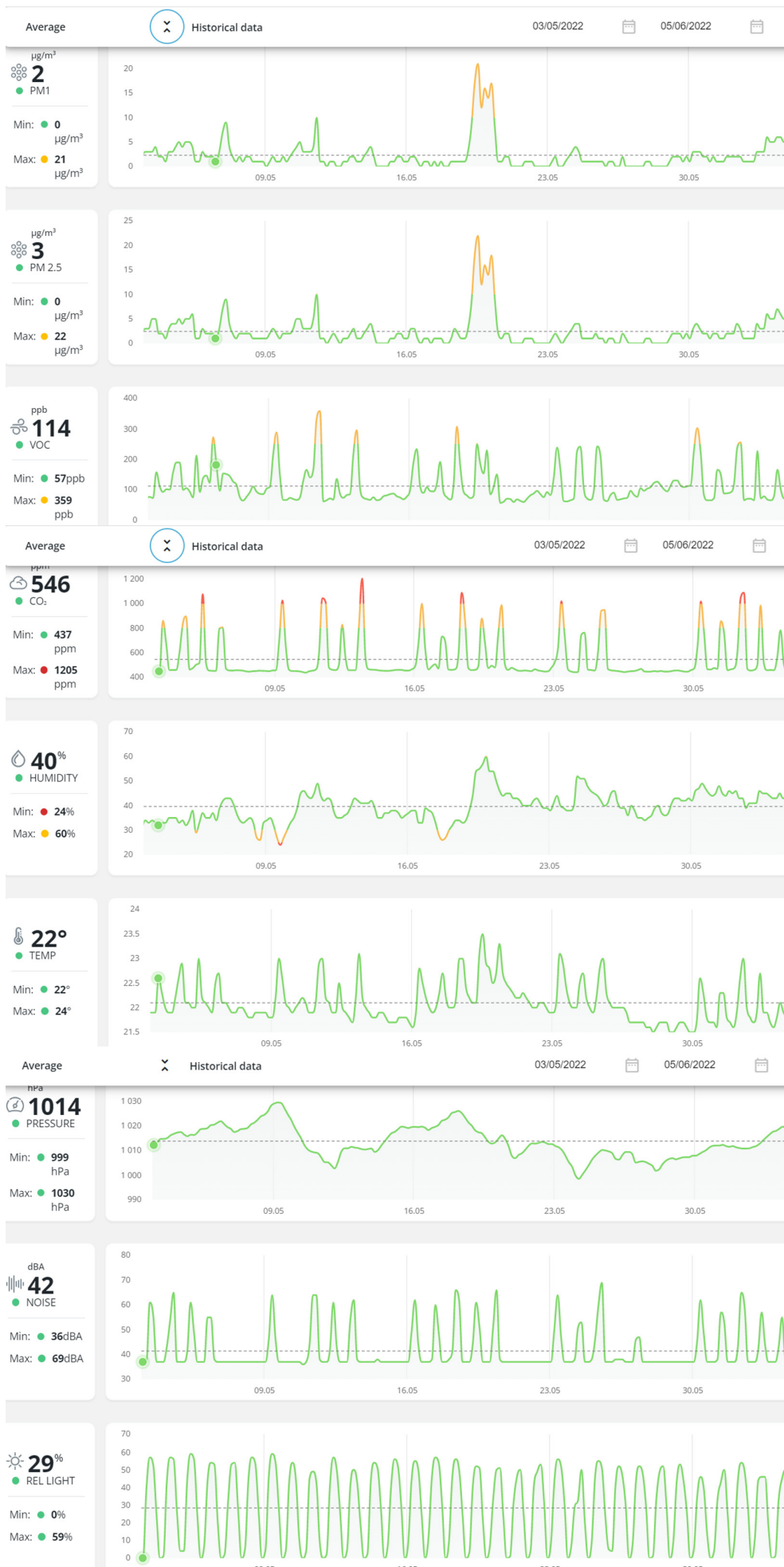
**PERSONRÄKNARE.** Personräknaren och aktivitetsloggningen fungerade tillfredsställande även under mätning 2 med 21 aktiviteter registrerade och ett lite högre medelantal av elever (24).



Mätning 2: 2022.05.09 – 2022.06.01, (21 mätpunkter, medelantal elever 24 st)  
Aktiviteten "Grupparbete" var mest frekvent under denna mätperiod och "Enskilt arbete" förekom nästan inte alls

**RÖRELSEMÖNSTER.** Mätningen av rörelsemönster hade samma begränsning som i fas 1 och kunde därför, återigen, endast användas för att ge en bild av generella rörelsetrender i ämnesrummet. Ingen märkbar skillnad mellan fas 1 och fas 2 kunde urskiljas och data visade även att eleverna, oavsett klass, hade liknande rörelsemönster både vid ingång och utgång under lektionstid.

**TEMPERATUR, LUFTKVALITET OCH LJUS.** Graferna nedan visar resultaten från mätningar av ljudnivå, temperatur, luftkvalitet och ljuskvalitet för fas 2, med ett genomsnitt för våra parametrar i vänster kolumn.



Som graferna visar höll sig alla parametrar generellt inom acceptabla nivåer, inkluderat luftfuktighet i denna fas, förutom koldioxid värdet som fortfarande föll utanför acceptabel nivå. Koldioxidhalten gick över de rekommenderade 800 ppm och resulterade därmed i dåligt syresatt luft.

**LJUDNIVÅ.** Alla klasser hade, liksom i mätning 1, en liknande, acceptabel ljudnivå i ämnesrummet med ett genomsnitt på 42db, under alla de tre olika typerna av aktiviteter. Detta illustrerar grafen här nedan.



## Slutsats av fysiska parametrar (fas 2)

Kontrollvariablerna temperatur och ljusnivå hamnade även i denna mätning inom acceptabla nivåer och kunde därför uteslutas från att kunna ha haft en påverkan på elevernas och lärarens upplevelse av ämnesrummet. Ljudnivån låg också inom en acceptabel nivå, vilket tydde på en fortsatt lyckad designutformning då projektets andra hypotes var att reducera ljudnivån i ämnesrummet. Liksom i tidigare mätningar var koldioxidhalten för hög och det behövs vädras ut då och då.

Aktivitetsloggningen i fas 2 visade på en högre aktivitet av grupparbeten som var mer överensstämmande med vad läraren hade tänkt vid projektets start.

Liksom i fas 1 var mätningen av rörelsemönstren svåra att utläsa då det inte gick att urskilja eleverna från varandra eller läraren från eleverna. Användbarheten av datan från denna mätning var därför begränsad.



## Slutlig dataanalys – summering

Även om observationsmetoden i den andra fasen fortfarande identifierade ett par situationer då ett fåtal elever ville sitta på samma platser som tidigare så tyckte nästan tre fjärdedelar (74%) av eleverna bäst om den förbättrade inredningslösningen i fas 2.

Vi kan därmed konstatera att det ämnesrum som vi designade mötte fallstudiens kriterier att matcha lärmiljö och pedagogik samt öka elevernas och lärarens trivsel, trygghet, variation och individualisering. Vi kan också konstatera att vår metod att samla in data under två faser bidrog till att vi kunde implementera förbättringar som baserades på vår dataanalys efter fas 1 och som kunde analyseras och utvärderas i den andra dataanalysen efter fas 2.





KAPITEL 6

# Utvärdering av mätmetoden

Hur väl fungerade  
metodtriangleringen?



## Mätmetodresultat som bekräftades

Som förväntat innebar metodtrianguleringen att resultatet från varje enskild mätmetod kunde styrkas med resultaten från den ena eller båda de andra mätmetoderna. Generellt fungerade metodtrianguleringen väl och bekräftade alla våra hypoteser med relativ säkerhet då resultatet från minst två mätmetoder överensstämde.

### **OBSERVATION = FYSISKA VÄRDEN**

Hypotes 1 kunde bekräftas med relativ säkerhet då data från observationerna och personräknaren kombinerat med aktivitetsloggningen bekräftade att eleverna mestadels stannade i ämnesrummet under lektionens gång.

Hypotes 2 kunde också bekräftas med relativ säkerhet då data från observationerna och ljudnivåmätningen båda bekräftade att akustiken i ämnesrummet hölls på en objektivt acceptabel och subjektivt behaglig nivå.

### **ELEVENKÄT OCH LÄRARENKÄT = OBSERVATION**

Hypoteserna 3, 4 och 5 kunde alla bekräftas med relativ säkerhet då resultaten från både elevenkäter, lärarenkät och observationer bekräftade att eleverna trivdes väldigt bra i ämnesrummet och att det bidrog till ökad trygghet, individualisering och variation.



# Mätmetodresultat som falsifierades

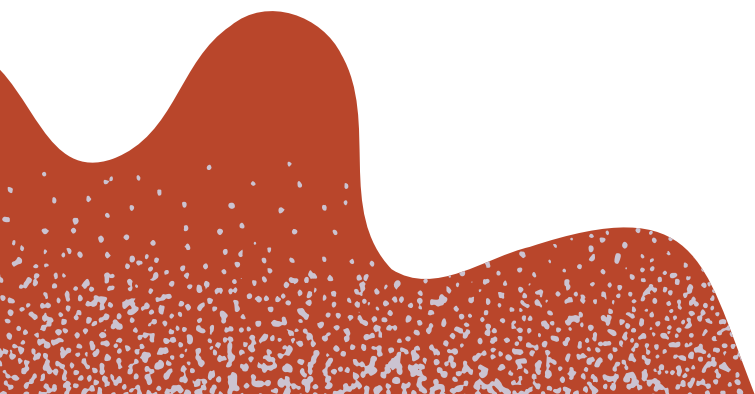
Det är inte alltid som olika mätmetoder kan styrka varandras resultat utan olika mätmetoder kan också falsifiera/bestrida varandras resultat. I vår fallstudie resulterade metodtrianguleringen i att vi kunde identifiera flera resultat i mätningarna som inte stämde överens.

## **ELEVENKÄT ≠ LÄRARENKÄT**

Läraren var övertygad om att eleverna trivdes bättre med den första inredningslösningen i ämnesrummet eftersom de hade vant sig vid den och han menade också att barn generellt sett inte tycker om plötsliga förändringar. Elevenkäten visade dock motsatsen, att eleverna föredrog den andra inredningslösningen med en överlägsen majoritet, nästan tre fjärdedelar. Om vi bara hade valt att fråga läraren så hade vi baserat våra slutsatser på en felaktig information.

## **RÖRELSEMÖNSTER ≠ ENKÄT + OBSERVATION**

Enligt data från sensorerna som mätte rörelsemönster användes det lilla rummet väldigt sällan. Data från både observationerna och enkäterna gav dock en annan bild. Enligt båda dessa mätmetoder användes det lilla rummet oftast av minst en grupp elever i varje klass. Med andra ord, det lilla rummet fyllde den funktion som det var designat för. Om vi bara hade baserat vår utvärdering på mätvärdena från elevernas rörelsemönster så hade vi antagligen dragit felaktiga slutsatser.



# Slutsats

Generellt sätt fungerade metodtrianguleringen väl men vissa åtgärder kunde ha tagits för att göra mätmetoden ännu mer effektiv och exakt.

## **1. Utveckla hypoteser som matchar alla projektets specifika kriterier och mål samt matcha mätmetoderna specifikt till hypoteserna**

Detta gjordes till stor del i vårt projekt, men det hade kunnat göras ännu bättre. En specifik hypotes som fokuserade på elevernas trygghet i ämnesrummet skulle ha inkluderats och ett mer detaljerat och användbart sätt att läsa av rörelsemönster i ämnesrummet hade varit gynnsamt.

## **2. Om projektet består av två eller flera faser, planera så att varje fas ges proportionerlig tid.**

Tidsplaneringen av vår fallstudie innebar att eleverna och läraren endast hade möjlighet att använda den nya inredningen i ämnesrummet under en månad i fas 2, jämfört med fyra månader i fas 1. När det gäller vår fallstudie var skillnaden mellan fas 1 och 2 väldigt liten och handlade endast om några mindre, praktiska möbeljusteringar. Redan efter fas 1 kunde vi bekräfta våra hypoteser. Tidsbristen var därför inte ett signifikant problem i just vår fallstudie men det hade teoretiskt sett kunnat vara det. I framtida projekt bör varje fas i ett projekt ges proportionerligt med tid.

## **3. Involvera flera lärare**

Endast en lärare deltog i vår fallstudie. Denna lärare var väldigt motiverad och engagerad samt jobbade med Lekolar och Atea genom hela projektet, vilket var ovärderligt. Dock innebar det att vi endast kunde samla in data från endast en lärares perspektiv av ämnesrummet. I framtida projekt vore det rådligt att involvera mer än en lärare som använder den relevanta lärmiljön så att man kan få med flera lärares individuella perspektiv.

# Hur fungerade varje enskild metod?

## HUR FUNGERADE ENKÄTMETODEN?

Enkätmetoden var den mest effektiva mätmetoden för att utvärdera mål 2 i fallstudien; att förstå elevernas och lärarens subjektiva upplevelser av ämnesrummet, vilket tre utav fem av våra hypoteser var fokuserade på. Enkätmetoden fungerade generellt bra. Den var enkel att distribuera, fylldes i av majoriteten av eleverna och samlade in kvantitativa data som gjorde att vi kunde bekräfta flera av våra hypoteser med relativ stor säkerhet.

Ett par svagheter rörande hur enkätfrågorna var formulerade identifierades dock. För att förbättra enkätmetoden och kvaliteten av den data som samlades in bör man tänka på följande nästa gång som metoden används:

**HUR VI MÄTTE ELEVERNAS UPPLEVELSE AV ÄMNESRUMMET.** Vi frågade eleverna hur de upplevde ämnesrummet "jämfört med ett vanligt klassrum med bord och stolar". Att ställa denna typ av jämförande fråga kan ses som ledande och subjektiv. Det är rimligt att anta att elevernas inre bild av "ett vanligt klassrum med bord och stolar" varierade beroende på deras tidigare upplevelser och erfarenheter. Det hade varit bättre att jämföra ämnesrummet med ett annat specifikt klassrum på skolan, som alla elever också brukar använda, för att göra frågan mer tydlig.

**HUR VI AVGJORDE OM PROJEKTETS MÅL HADE UPPNÅTTS.** Vi ansåg att projektets mål hade uppnåtts och att våra hypoteser kunde bekräftas baserat på svaren från enkätfrågorna om trivsel, trygghet, individualisering och variation. Alla frågorna besvarades med överväldigande positiva svar (över 90% av eleverna gav det mest positiva eller näst mest positiva svarsalternativet på samtliga frågor). Dock hade vi inte etablerat en baslinje eller en generell succénivå. Om vi till exempel hade ställt samma frågor om ett annat specifikt "vanligt" klassrum i enkäten så hade vi kunnat använda de svaren för att etablera en baslinje. Utifrån det hade vi sedan kunnat ta ett väl grundat beslut om var succénivån skulle sättas. Om till exempel 40% av eleverna gav ett positivt svar på hur de trivdes i ett specifikt 'vanligt' klassrum i skolan, skulle vi ha kunnat säga att 70% av eleverna skulle behöva ge ett positivt svar på hur de trivdes i vårt designade ämnesrum för att det skulle kunna anses vara en succé.

## **HUR FUNGERADE OBSERVATIONSMETODEN?**

Observationsmetoden var den mest effektiva metoden för att utvärdera mål 1 i vår fallstudie; hur väl den utformade lärmiljön matchade pedagogiken samt hur väl designen av ämnesrummet fungerade både praktiskt och fysiskt. Medan observationsmetoden var tidskrävande för observatören, och därför relativt dyr att använda, resulterade den i mycket rika och användbara data. En svaghet omkring vem eller vilka som utförde observationerna identifierades dock:

**VEM SOM UTFÖRDE OBSERVATIONERNA.** I vår fallstudie utfördes alla observationer av en och samma person; projektets inredningsarkitekt. Det är en god idé att ge en observationsroll till någon från teamet som har designat inredningen, eftersom den personen vet vad syftet med varje litet designval är och kan därför systematiskt och detaljerat utföra observationen. Samtidigt är risken att en person från designteamet har en naturlig bias och därför omedvetet fokuserar på, och potentiellt överdriver, aspekter som kan bekräfta projektets hypoteser, medan aspekter som kan falsifiera hypoteserna riskerar att ignoreras. Detta problem kan lösas genom att använda mer än en observatör. Minst två observatörer bör användas. En från designteamet och en från forskningsteamet. På detta sätt kan observationsresultaten från varje observatör jämföras med varandra för att identifiera omedveten vinkling och öka mätmetodens objektivitet.

## **HUR FUNGERADE DE FYSISKA PARAMETRARNA?**

De fysiska parametrarna; aktivitetsloggning, personräknare, rörelsemönster, samt ljudnivå och kontrollparametrar fungerade som en effektiv och kompletterande metod i trianguleringsmodellen. Då enkäterna och observationerna var subjektiva mätmetoder fungerade de fysiska parametrarna som en objektiv metod som därmed kunde styrka de andra metodernas resultat, primärt relaterat till mål 1.

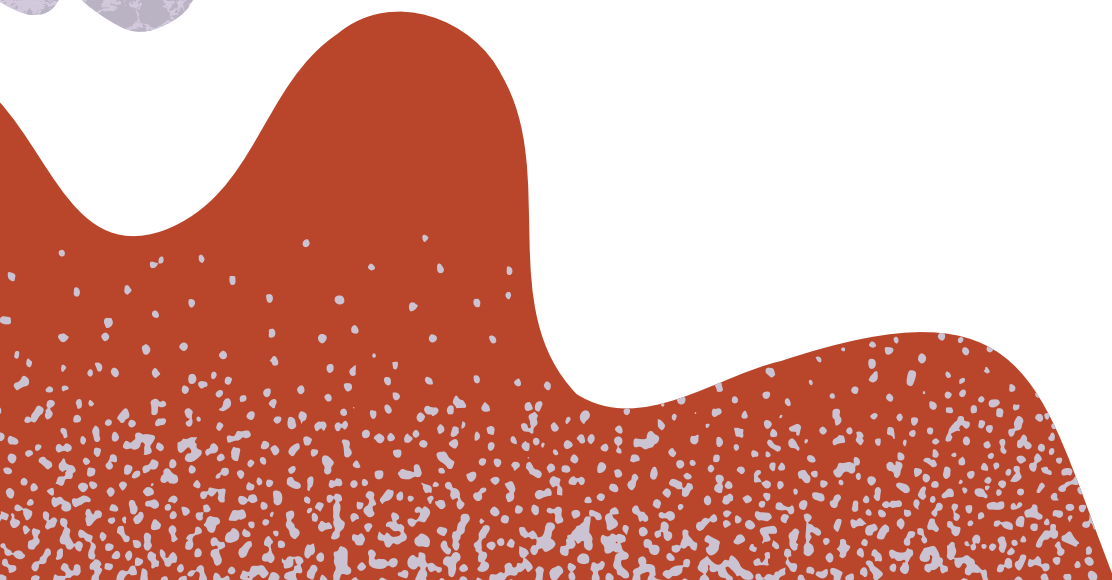
Mätningen av ljud och kontrollparametrar fungerade bra och eleverna följde med i mätningarna via sina telefoner (genom en QR-kod) och kunde påminna läraren om när det till exempel var dags att öppna ett fönster. Personräknaren var med för att understödja mål 1 och det faktum att de flesta eleverna stannade kvar i ämnesrummet under grupparbeten.

Ett par svagheter i insamlingen av data från de andra mätinstrumenten identifierades dock och bör förändras i framtida projekt:

**AKTIVITETSMÄTNINGEN OCH LÄRARENS ROLL.** Läraren var den enda som loggade aktiviteterna via en app på en speciell mobiltelefon som han fått endast för detta syfte och som inte användes annars. Då det visade sig att läraren glömde bort att logga aktiviteter (jämfört med schemat) eller loggade dem för sent (efter aktivitetsbytet) skapade detta en osäkerhet i mätningen. Denna mätosäkerhet kunde eventuellt undgås genom att logga aktiviteterna på ett lättare sätt eller minskats genom att involvera fler än en person till att logga de olika aktivitetsbytena (till exempel en eller ett par elever i varje klass).

**RÖRELSEMÖNSTERMÄTNINGENS FUNKTION (HEAT MAP).** Vid utläsningen av data från heatmappen visade det sig att en intensiv rörelse från få elever markerades som "röd aktivitet" på heatmappen. Läraren tillät en stor rörlighet hos eleverna i klassen och lät även elever från andra klasser att komma in i ämnesrummet under lektionstid, vilket gjorde en mätning av mål 1 svår. Då rummet också var litet i förhållande till hur många elever som uppehöll sig där på samma gång, var det svårt att utläsa specifika rörelsemönster i rummet. Vi ser en mer effektiv användning av denna mätmetod på ett större område av en skola, till exempel för att mäta flaskhalsar eller döda ytor. Vi anser dock inte att denna typ av mätinstrument är lämplig för den storlek av rum som den i vår fallstudie.

**BEGRÄNSNINGAR I DATAANALYSEN.** Aggregerade data, dvs sammanslagna data till en total, användes generellt för dataanalys i det här projektet då det på grund av tids- och budgetbegränsningar inte gick att ta med alla datapunkter i dataanalysen. För en komplett dataanalys av all insamlade data skulle en automatisering behövas. För detta krävs dock en mer omfattande programmering (AI) vilket är tidskrävande och kostsamt, men det hade löst begränsningarna i dataanalysen som vi hade i detta projekt.




## KAPITEL 7

# Nästa steg

Hur kan detta projekt  
utvecklas till en funktionell  
och effektiv tjänst?





Målet med denna rapport och projektet "Lärande Lärmiljöer" var att titta på hur vi via datainsamling av rörelsemönster, fysiska parametrar, enkäter, observationer och rumslig förståelse kan starta utvecklingen av en evidensbaserad tjänst för att optimera skolans lärmiljö, samt öka trivsel, trygghet, variation och individualisering. Denna rapport, vårt första steg mot en utveckling av en evidensbaserad tjänst, har handlat om att testa en metod (trianguleringsmetoden) genom att mäta en specifik lärmiljö (fallstudien Toftanäs) och att utvärdera behovet och nyttan av den insamlade informationen.

Metodtrianguleringen vi använde fungerade väl för att mäta och analysera vår fallstudie och bekräftade alla våra hypoteser med relativ säkerhet, då resultatet från minst två mätmetoder generellt överensstämde. Dock visade utvärderingen av de enskilda mätmetoderna att de bör förbättras genom standardisering.

# Standardisering av mätmetoder

Ett antal standardiseringspunkter som vi tar med oss in i nästa steg i utvecklingen av "Lärande Lärmiljöer", är listade nedan.

## ENKÄT

- Utvärdera, förbättra och standardisera enkätfrågorna för mål 2 (öka trivsel, trygghet, individualisering och variation) samt kontrollfrågorna.
- Etablera en baslinje för enkätfrågorna för mål 2. Detta skulle kunna åstadkommas genom att genomföra en stor elevenkät, som omfattade skolor över hela Skandinavien, för att förstå hur de för tillfället generellt trivs i klassrum av olika slag. En billigare och snabbare lösning är att undersöka om forskning i detta ämne redan har gjorts och att vi i sådana fall kan använda existerande data.

## OBSERVATION

- Utvärdera, förbättra och standardisera alla observationspunkter.
- Utvärdera hur många observatorer som är optimalt beroende på projektets storlek.



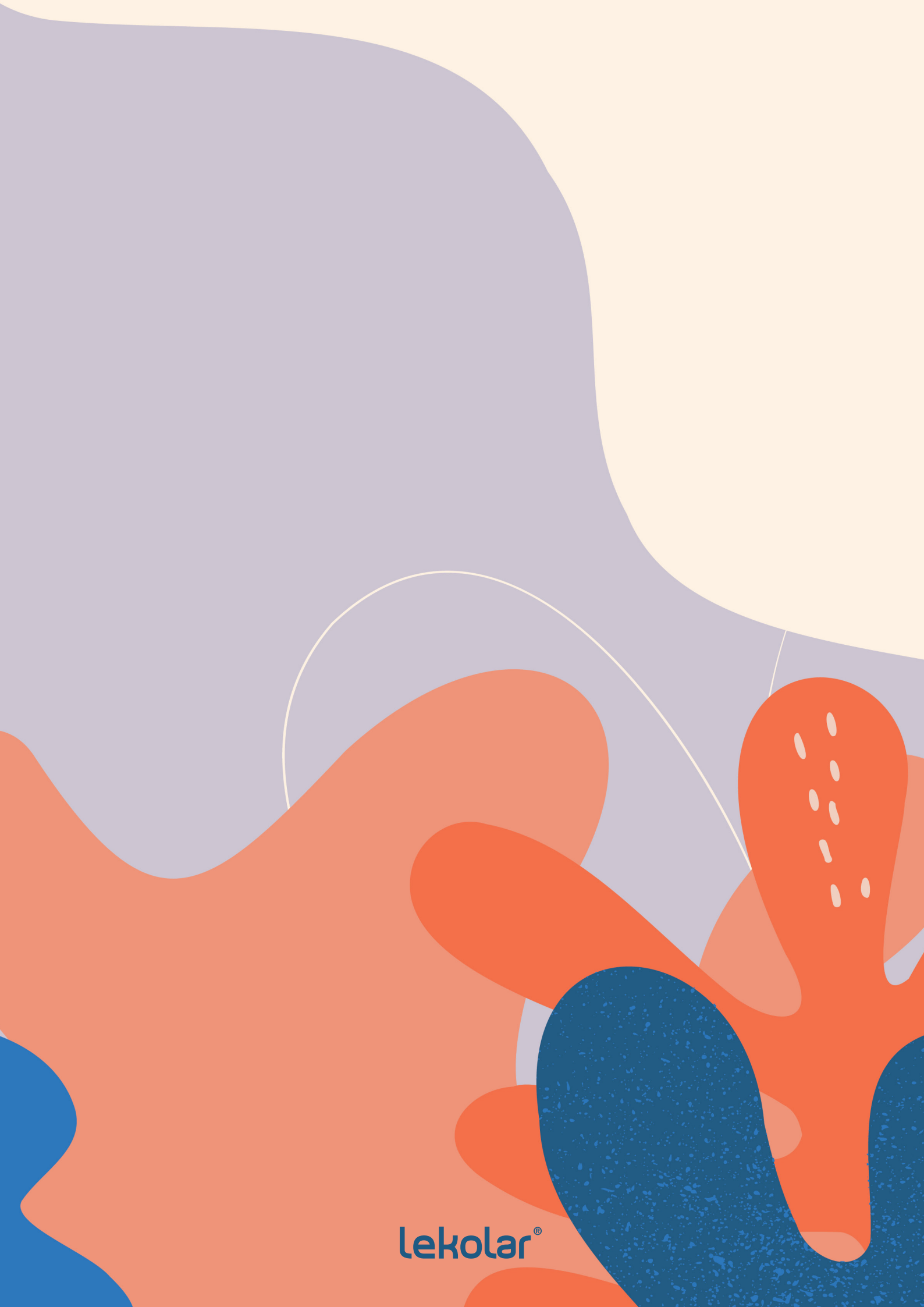
## FYSISKA PARAMETRAR

- Utvärdera, förbättra och kategorisera alla fysiska mätvärden.
- Hur många gånger behöver varje mätmetod genomföras för att vi med säkerhet kan bekräfta att den data vi har samlat in ger en generell bild av de fysiska parametrarna i rummet? Till exempel, bör vi mäta ljud, ljus, luftkvalitet och temperatur vid flera olika situationer (tid på dagen, vid olika väder, och under olika årstider).
- Utvärdera ett precist behov i trackningen av rörelsemönster. Fungerar denna mätmetod eventuellt endast i större lokaler, till exempel vid mätning av flaskhalsar, oönskade aktiviteter och liknande?
- Utvärdera behov, optimering och en förenkling av aktivitetsloggningen.
- Undersök standardisering av schemaloggning i kombination med rörelsemönster (trackning) i större lokaler.
- Undersök en automatiserad (programmerad) mätanalys och dess eventuella komplexitet och kostnad.

## FALLSTUDIE

- Utöka fallstudien till flera skolor med olika placering och profiler.
- Involvera ett större område på skolorna med fler klasser eller ämnesrum.
- Involvera fler lärare som använder samma rum/inredning.
- Mät en eventuell ändring i elevernas närvaro och studieresultat (trivsel).
- Mät en eventuell ökad trivsel hos lärarna.

Vårt nästa mål är att standardisera vår metod och använda den i en större och mer komplex fallstudie som involverar fler skolor, ytor, elever och lärare. På sikt är visionen att utveckla en mer avancerad mätmetod som kan utvärdera och föreslå anpassningar för hela skolans miljö. Vi vill också säkerhetsställa att de lärmiljöer som vi designar uppnår bästa möjliga resultat i förhållande till trivsel, trygghet, variation och individualisering och därmed ger både elever och lärare en optimal arbetsplats för deras behov, kreativitet och utveckling.



lekolar®