



CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



Framtidens klassrum

Ett nytänkande möbelkoncept för det
moderna lågstadiet

Kandidatarbetsuppsats inom Teknisk Design

EVELINA EKHOLM
MIO GEREKEN
LINNÉA LIDANDER
LINNEA OLSSON
VENDELA STENSON
STINA WENGER

Framtidens klassrum

Ett nytänkande möbelkoncept för det moderna lågstadiet

EVELINA EKHOLM
MIO GEREKEN
LINNÉA LIDANDER
LINNEA OLSSON
VENDELA STENSON
STINA WENGER

Department of Industrial and Materials Science
CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
Göteborg, Sweden 1999

Framtidens klassrum
Ett nytänkande möbelkoncept för det moderna lågstadiet

EVELINA EKHOLM
MIO GEREKEN
LINNÉA LIDANDER
LINNEA OLSSON
VENDELA STENSON
STINA WENGER

© Evelina Ekholm, Mio Gereken, Linnéa Lidander, Linnea Olsson, Vendela Stenson, Stina Wenger, 2018.

Kandidatarbete inom civilingenjörsprogrammet Teknisk Design
Chalmers Tekniska Högskola
SE-412 96 Göteborg, Sverige
Telefon +46(0) 31-772 1000

Omslagsfoto: Skiss på konceptet Dungen. Ritad av Linnea Olsson.
Tryck: Reproservice Chalmers Göteborg, Sverige 2018

Förord

Denna rapport beskriver kandidatarbetet "Framtidens klassrum" vid programmet Teknisk Design på Chalmers tekniska högskola i samarbete med uppdragsgivaren AJ Produkter.

Projektet omfattar 15 högskolepoäng och har utförts av sex studenter från tredje årskursen på Teknisk Design (300 hp) under vårterminen 2018. Vi vill ägna ett stort tack för vägledning och stöd från vår engagerade handledare Oskar Rexfelt. Vi vill tacka examinator Lars-Ola Bligård som alltid funnits tillgänglig och besvarat frågor under arbetets gång. Vi vill även tacka Pontus Wallgren och Siw Eriksson för råd och vägledning kring tekniska principer och material.

Tack ska också riktas till programansvarig Andreas Dagman och involverade från AJ Produkter: Cecilia Stööp, Enock Johansson, Peter Göransson och Martina Axell som alla har hjälpt föra projektet vidare.

Slutligen vill vi rikta ett stort tack till deltagande elever och lärare från Ankarskolan, Ellen Keyskolan, Påvelundskolan, Eldsbergaskolan, Backaskolan och Fridaskolan som gjort detta projekt möjligt.

Abstract

The learning environment of the primary school is constantly evolving and the needs are changing. The purpose of this project is to improve the learning environment with an innovative piece of furniture and adapt it to the daily activities carried out in the elementary school.

The project resulted in a concept called *Dungen* and a scenario describing the future of the elementary school. *Dungen* is a concept consisting of two parts, where one version is a larger and more permanent product suited for four students. The other version is smaller and collapsible, allowing more varied arrangements in the classroom. *Dungen* creates new flexible areas in the classroom without blocking the teacher's overview of the room, the way traditional partitions or group rooms tend to do.

In a classroom there are many needs to take into account. This sets high requirements on the furniture to be flexible and support the students' learning as well as facilitate the teacher. This study found group work and communication to be important parts of the future of education. Due to this, it is of great importance that the learning environment supports this without hindering other activities.

Sammanfattning

Grundskolans inlärningsmiljö utvecklas ständigt och behoven förändras. Syftet med detta projekt är att förbättra lärmiljön med en innovativ möbel och anpassa den till de dagliga aktiviteter som bedrivs i grundskolan.

Projektet resulterade i konceptet Dungen och ett scenario som beskriver framtidens grundskola. Dungen är ett koncept som består av två delar där den ena varianten är större och mer permanent anpassad för fyra elever. Den andra versionen är mindre och hopfällbar vilket möjliggör mer flexibel möblering i klassrummet. Dungen skapar nya zoner i klassrummet utan att hindra lärarens överblick, så som traditionella skiljeväggar eller grupprum tenderar att göra.

I ett klassrum finns det många behov att ta hänsyn till. Detta ställer höga krav på att möblerna skall vara flexibla och stödja elevernas lärande, samt underlätta läraren. Studien visade att grupparbete och kommunikation kommer att vara viktiga delar av undervisningens framtid. Det är därför av stor betydelse att lärmiljön stöder detta utan att hindra andra aktiviteter.

Executive summary

I ett klassrum är det många behov som ska tillfredsställas. Detta ställer höga krav på möbleringen som ska vara flexibel och stötta elevernas inlärning samt underlätta för läraren. Skolan utvecklas och behoven förändras. Med digitaliseringen kommer nya verktyg in i skolan och stora möjligheter till nya arbetssätt skapas. Detta projekt har som mål att undersöka framtida och samtida behov i lärmiljön för elever i åldrarna 6–10 år och, på konceptnivå, utforma en produkt för att möta dessa behov. Några frågor som undersöktes var: Vad är viktigt för eleverna och lärarna i deras dagliga arbete? Hur bör klassrummet förändras under dagen för att tillgodose olika typer av aktiviteter? Hur kan möbler och inredning bidra till optimalt nyttjande av lokalerna?

Processen genomfördes iterativt och huvudsakligen i tre större faser av planering, utforskande, idégenerering, analys och prototypande. Den första fasen hade som mål att ta fram en framtidsspaning baserat på en omfattande litteratur- och behovsstudie. De identifierade problemen och behoven ringades in med framtidsspaningen som grund. Arbetet kunde då smaltas av till att undersöka principerna *rum i rum*, *sociala zoner*, *alternativt sittande*, *gruppaktivitet* och elevernas möjlighet att *lära av varandra*.

Samarbete i par och grupp där eleverna ska hjälpa och lära sig av varandra visade sig vara en viktig del i dagens undervisning och något som lärarna anade kommer användas mer och mer. Många nybyggda skolor använder sig av stängda grupprum för att kunna dela upp klassen i mindre grupper. Detta motsätter lärarens behov av att ha översikt över eleverna och med många grupprum krävs därför fler lärare. Här identifierades behovet av att skärma av för arbete i par och grupp utan att stänga ute läraren: att skapa ett flexibelt, tillfälligt och öppet rum i det större rummet.

Andra fasen genomfördes på liknande sätt men med målet att få djupare förståelse för användarna inom den inriktning som tagits fram och utifrån det, skapa tre koncept. Fokus i denna fas låg därför på en omfattande idégenereringsprocess som ledde fram till flera konceptidéer. Utvärdering av dessa resulterade i tre koncept vilka härstammar från samma behov men har olika fokus. Med stöd från strukturerade utvärderingsmetoder, opponenter och uppdragsgivare valdes ett koncept ut för vidareutveckling.

Målet med tredje och sista fasen var att färdigställa konceptet genom att fastslå funktion och form samt att ta fram rimliga förslag på material och tekniska principer genom ytterligare idégenereringssessioner. Här genomfördes även en workshop med elever i årskurs två och deras lärare med syftet att involvera primäranvändarna.

För att kunna testa och validera det färdigställda konceptets funktion och form byggdes en prototyp. Den byggdes i naturlig storlek med representativa material för att uppnå ett resultat så nära den verkliga produkten som möjligt. Därefter tillägnades konceptet namnet *Dungen*.

Dungen är ett nytänkande möbelkoncept som är avsett att främja undervisningen i lågstadiet. Med sin enkla och effektiva design skapar Dungen nya rum i klassrummet utan att stänga inne eller ute på samma sätt som traditionella avskärningsväggar. Det är en lekfull och flexibel lösning som, såväl idag som i framtiden, avser möta de krav som undervisningen ställer på skolans lokaler och inredning. Konceptet främjar alternativt sittande och avser att underlätta för grupp- eller pararbete genom att skapa en zon för denna typ av arbete.



Figur 1. Skiss på konceptet Dungen som är ett nytänkande möbelkoncept avsett att främja undervisningen i lågstadiet. Konceptet består av två produkter som möter olika behov.

Konceptet består av två varianter vars användningsområde skiljer sig något. Den första är en större modell som har en mer permanent plats i klassrummet, förslagsvis längs en vägg eller i ett hörn. Väggarna är gjorda av träskivor klädda med nålfilt vilka också skulle verka ljudabsorberande i klassrummen. Den mindre modellen är en mer mobil variant som består av nålfiltsplattor sammanfogade med ett starkt tygstycke. Detta gör den hopvikbar och den ska därför enkelt kunna bäras av elever eller lärare och placeras i klassrummet efter behov och tillfälle.

Dungen ska skapa en trygg och självklar plats för eleverna att samlas på och främja en kreativ och inspirerande lärmiljö. De två varianterna kompletterar varandra men fungerar även som separata produktkoncept beroende på vilka möjligheter som finns i varje klassrum. Designen tillför ett naturligt element i inomhusmiljön och blir ett spännande och flexibelt komplement till traditionella klassrumsmöbler.

Som ett komplement till framtidsspaningen och konceptet togs även ett antal rekommendationer fram, vilka främst gäller utformning av lärmiljöer och användningen av konceptet. De mest relevanta rekommendationerna finns listade nedan:

- Klassrumsmiljön bör delas upp i olika zoner som är avsedda för olika aktiviteter. Exempel på dessa kan vara zoner för samarbete, läsning, eget arbete, pyssel etc. Det bör också vara möjligt att olika aktiviteter pågår samtidigt för att främja en individanpassad undervisning.
- Det är viktigt att klassrummet och dess möblering tillåter en stor grad av flexibilitet, för att kunna möta de många behov och krav som finns. På klassrumsnivå är det viktigt att möblerna tillåter flexibla skiften mellan olika aktiviteter. Möbleringen bör även möjliggöra individanpassad inläring för eleverna.
- Dungen bör användas som ett komplement till den traditionella undervisningen, för att öka elevernas möjlighet att samarbeta och lära av varandra. De två varianterna av Dungen är också anpassade att användas tillsammans för att komplettera varandra och tillgodose relevanta behov och krav.

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	1
1.1 Bakgrund.....	1
1.2 Syfte & mål	1
1.3 Avgränsningar.....	1
2. Slutresultat	2
2.1 Dungen – ett flexibelt rum i rummet	2
2.2 Framtidsspaning	4
3. Den svenska grundskolan	6
3.1 Lärmiljö	6
3.2 Lågstadiet och digitalisering	7
4. Designprocesser och metodbeskrivningar.....	8
5. Genomförande	10
5.1 Sammandrag av processen	10
5.2 Urval av skolor för datainsamling.....	10
5.3 Första fasen	12
5.4 Andra fasen	18
5.5 Tredje fasen	22
6. Resultat.....	26
6.1 Problemområden och framtidsscenario	26
6.2 Framtagning av konceptgrupper.....	30
6.3 Vidareutveckling och validering av konceptet	35
7. Diskussion	38
7.1 Projektets process och dess utmaningar.....	38
7.2 Problematiken med att spå framtiden	40
7.5 Dungens användning och flexibilitet	40
7.6 Hållbarhet och etiska aspekter.....	41
7.7 Uppnått syfte	42
7.8 Nästa steg för Dungen	45
8. Slutsatser	46
9. Källförteckning	47
10. Figurlista.....	49
11. Bilagor.....	50

Bilaga A: Intervjumall för lärare - första fasen	50
Bilaga B: Intervjumall för lärarstudent - första fasen	51
Bilaga C: Intervjumall för lärare andra fasen	52
Bilaga D: Kesselringsutvärdering	54
Bilaga E: Utvärderingsmall - sju kriterier	55
Bilaga F: Kravlista	56

1. Inledning

I detta kapitel presenteras projektets bakgrund, syfte och mål samt avgränsningar. Detta läses för att få en överblick över vad projektet innefattar och sätta rapporten i sitt sammanhang.

1.1 Bakgrund

Antalet barn i grundskolan förväntas öka markant i Sverige de kommande åren. Befolkningsprognosen visar på en stark tillväxt av barn i skolåldrarna samtidigt som behovet av behöriga lärare beräknas vara högre än den framtida beräknade examinationen till 2031 (Skolverket, 2017a). Nästan alla svenska kommuner lider idag av skolbrist och för att möta behovet kommer det behöva byggas cirka 1 000 nya skolor innan 2025 (Skanska, 2016).

Skolverkets läroplan för Sveriges grundskola förändras med tiden. Den reviderade läroplanen 2017 säger att undervisningen aldrig ska utformas lika för alla utan bör anpassas efter varje individs behov och förutsättningar. Lärare har som riktlinje att ansvara för att elever får pröva olika arbetssätt och arbetsformer. En reviderad version av läroplanen som börjar gälla 1 juli 2018 adresserar förändringar kring digitalisering. För alla teoretiska ämnen finns IT, internetanvändning och källkritik med i kursplanen men även i andra ämnen ska elever få komma i kontakt med och lära sig digitala verktyg. Skolan är både lärarens och elevernas arbetsplats där en trygg miljö som uppmuntrar till lärande är viktigt (Skolverket, 2017b). Människan påverkas mycket av den yttre miljön och ett omsorgsfullt inrett klassrum kan förbättra pedagogiken med upp till 25% (Boström, 1998, enligt Lindquist & Nyberg, 2014).

Uppdragsgivaren AJ Produkter är ett företag som utvecklar inredning för skola, kontor, lager och industri. Företaget erbjuder inredning för lärmiljöer där effektivitet, flexibilitet, hållbarhet, ljuddämpning och design är ledande begrepp. Befolkningsökning, lärarbrist och en skolverksamhet under ständig utveckling ställer nya krav på framtidens lärmiljöer. Den förväntade ökningen av antalet nya skolor betyder att fler lokaler behövs inredas där AJ Produkter har möjlighet att konkurrera.

1.2 Syfte & mål

Lärmiljön för grundskolan utvecklas och behoven förändras. Syftet med projektet är att, med en innovativ möbel, förbättra lärmiljön och anpassa möbelen efter den moderna skolans dagliga verksamhet. Hur behoven ser ut för elever och lärare i framtidens skola ligger till grund för att inredningen ska kunna följa samma utveckling. Målet med projektet är att ta reda på dessa behov och baserat på detta designa och konstruera en hållbar produkt på konceptnivå som tar hänsyn till etiska aspekter och kompletterar AJ Produkters sortiment. Projektet ska även resultera i en framtidsspaning som ska fungera som ett ramverk för framtagandet av det slutliga konceptet.

1.3 Avgränsningar

Projektet är avgränsat till fysiska produkter för verksamhet på lågstadiet. Framtagna lösningar ska vara avgränsade från bord, stolar och sittpuffar samt materialgruppen hårdplast.

2. Slutresultat

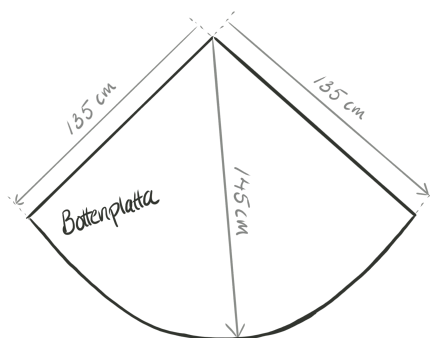
Slutresultatet för projektet består dels av konceptet Dungen och en framtidsspaning gällande den svenska grundskolan. Dessa finns beskrivna nedan och mer utförliga redogörelser återfinns i kapitel 6.

2.1 Dungen – ett flexibelt rum i rummet

Dungen är ett nytänkande möbelkoncept som avser att främja undervisningen i lågstadiet. Med sin enkla och effektiva design skapar Dungen nya rum i klassrummet utan att stänga inne eller ute på samma sätt som traditionella avskärningsväggar. Det är en lekfull och flexibel lösning som, såväl idag som i framtiden, avser att möta behov som undervisningen ställer på skolans lokaler och möblering. Konceptet gör det möjligt för eleverna att sitta på andra sätt än den traditionella stol- och bordslösningen och underlättar för grupp- eller pararbete genom att skapa en zon för denna typ av arbete.

Många nybyggda skolor har lokaler med stora öppna ytor och även klassrummen har ofta en känsla av öppenhet genom exempelvis stora fönsterpartier. Detta är positivt i avseendet att det tillåter mycket ljusinsläpp och ger en känsla av luftighet som ofta är önskvärt för en bra lärmiljö. Faktum kvarstår dock att de flesta människor vill känna trygghet och att sitta och arbeta på en väldigt öppen yta är därför inte alltid det som föredras. Arkitekten Peter Lippman som är specialiserad på lärmiljöer hävdar att *“Det bästa som finns i ett klassrum är hörn”* (Skolvärlden, 2015). Dungen utnyttjar inte bara existerande hörn; den *ökar* även antalet hörn i klassrummet. Tillfälliga gruppum som möter detta behov kan skapas utan att ta bort känslan av luftighet och öppenhet i klassrummen vilket är något som många skolor skulle ha nytta av. Detta kan liknas vid hur en träddunge på en äng utgör en trygg punkt i det öppna landskapet och detta gav därför upphov till konceptets namn. Konceptet ringar in ett område som syftar till att göra det enkelt för eleverna att fokusera på den grupp som befinner sig på samma yta och därmed underlätta samarbetet.

Konceptet Dungen består av två delar, en större stabil och en nättare hopvikbar variant. Dessa kan användas tillsammans i ett klassrum eller var för sig beroende på vilka förutsättningar och behov som finns i olika klassrum. Den större varianten är 100 centimeter hög och har en bottenplatta med en varierande radie på 135-145 centimeter (se figur 2) vilket möjliggör sittplatser för fyra lågstadielever. Väggarna består av träskivor klädda i nålfilt på insidan vilket gör den stabil men samtidigt inbjudande och trevlig att sitta i. Nålfiltens agerar även som ljudabsorbent vilket är viktigt för att skapa studiero i klassrum. Ofta utnyttjas inte ytorna i hörnen i klassrummen på ett platseffektivt sätt. Genom att placera den stora varianten av Dungen i ett hörn i klassrummet utnyttjas denna yta mer effektivt. Den kan även placeras fristående i klassrummet, längs en vägg eller tillsammans med flera andra hörn för att exempelvis skapa en ö-formation i ett rum.



Figur 2. Ritning av den stora variantens bottenplatta.



Figur 3. Skiss på ett modernt klassrum inredd med såväl den större och den mindre varianten av Dungen. De mindre varianterna är uppställda i en ö-formation mitt i klassrummet.

Den mindre varianten är 80 centimeter hög och har en bottenplatta som är 100 centimeter i radie. Istället för träskivor baktill har den ett tygstycke som håller ihop nålfiltsplattorna. Detta medför att den enkelt kan vikas ihop och placeras var som helst i klassrummet av elever eller lärare. Med denna produkt kan tillfälliga, öppna grupprum enkelt skapas efter behov och därefter ställas undan när de inte behövs. Även dessa kan placeras tillsammans i hålvåns- eller ö-formationer. Om ett klassrum har rum för båda varianterna kan de hopvikbara hörnen placeras i det större när de inte används. Det ger då en förvaringsplats för de mindre hörnen samt ett estetiskt mervärde då det uppstår en spännande form när de står placerade i varandra.

Dungens utformning är inspirerad av naturen i syfte att bidra till en lugn och inspirerande lärmiljö. Detta genomsyrar materialval, färg, form och mönster. De gröna nyanserna är valda med den önskvärda effekten att skapa ett lugn och passa in i många klassrum som ofta har en neutral färgbas. Formen på konceptet är enkel med sina cirkulära väggar men har ändå ett unikt uttryck i och med det pressade mönstret på nålfiltens som kan ge intrycket av ett lövverk eller andra naturliga element.

Dungen avser att skapa en trygg och självklar plats för eleverna att samlas på och främjar en kreativ och inspirerande lärmiljö. De två varianterna kompletterar varandra men fungerar även som separata produktkoncept beroende på vilka möjligheter som finns i respektive klassrum. Designen tillför ett naturligt element i inomhusmiljön och blir ett spännande och flexibelt komplement till traditionella klassrumsmöbler.

2.2 Framtidsspaning

Skolan och dess verksamhet förväntas genomgå stora förändringar under de kommande åren. Undervisningen antas gå allt längre från den traditionella katederundervisningen som länge har karakteriserat den och alternativa undervisningsmetoder kommer istället få ta dess plats. Detta projekt syftade till att undersöka hur denna förändring kan komma att påverka skolmiljön och vilka krav det ställer på inredning och lokaler. Slutresultatet för projektet består således, förutom framtagandet av konceptet Dungen, även av en framtidsspaning för undervisningsmiljön.

Inledningsvis utfördes breda behovsstudier vilka omfattade observationer i skolmiljö, intervjuer med lärare och därefter grundliga analyser av dessa. Slutsatserna av studierna sammanfattades i ett framtidsscenario (se figur 4) som innefattar de mest betydande upptäckterna. Dessa ansågs beröra: *kommunikation, grupparbete, multimodalitet, flexibilitet, aktivitetsbaserat lärande, digitalisering samt miljö och hållbarhet*. Scenariot är dels framtaget för att motivera det slutgiltiga produktkonceptet men kan även användas som grund till framtida produktutvecklingsprojekt riktade mot skolan. För att vidare specificera de behov som uppdragets sammanställdes även en kravlista (se Bilaga A). Denna omfattar allmänna produktkrav på möbler i skolmiljö, krav från olika intressenter samt produktspecifika krav för *Dungen*.

”Skolan står inför en stor utmaning. Befolkningsökning i samband med lärarbrist gör att klasserna blir större och fler elever behöver samsas om klassrummens ytor. **Kommunikation** kommer att ligga i fokus. Eleverna lär sig tidigt att samarbeta där **par- och grupparbeten** kommer vara en central del i undervisningen. Alla elever lär sig på olika sätt och undervisningen kommer därför anpassas så alla har rätt och möjlighet att lära sig på bästa sätt. Undervisningen kommer sträva efter **multimodalitet** för att stimulera olika inlärningsstilar och sinnen.

Ett nu mer individanpassat synsätt gör att klassrummet bör erbjuda ett **flexibelt** sätt att byta mellan olika aktiviteter och även tillåta att olika aktiviteter kan utföras samtidigt. Klassrummet kommer vara en gemensam yta där elever byter plats under dagens gång.

Digitaliseringen kommer genomsyra undervisningen och programmering ingår i läroplanen från och med årskurs ett. Trådlösa digitala enheter ger eleverna möjligheten att sitta på andra ställen och andra sätt än tidigare.

Miljö och hållbarhet kommer vara av stort intresse för Sveriges grundskolor. Detta ställer krav på klassrummens inredning och bör tas i beaktning för att kunna konkurrera på marknaden.”

3. Den svenska grundskolan

Ett klassrum kan utformas på många olika sätt och är en viktig del av elevernas inläring. Nedan beskrivs vikten av och vad en god lärmiljö bör innefatta, skolans struktur och den kontext projektet berör.

3.1 Lärmiljö

Med lärmiljö menas det fysiska och sociala sammanhang som en person befinner sig i under exempelvis en skoldag (Specialpedagogiska Skolmiljön, 2017). Lärmiljön har en stor inverkan på barns inläring. En god miljö bidrar till social, emotionell och intellektuell utveckling medan en trist miljö till och med kan hämma inläringen. En elev som trivs i sitt klassrum vågar ta för sig och provar nya vägar att hämta kunskap (Gudmundsson, 2007, enligt Lindquist & Nyberg, 2014). En stimulerande lärmiljö leder till ökad produktion av endorfiner vilket i sin tur leder till ökade möjligheter till lärande (Boström, 1998, enligt Lindquist & Nyberg, 2014).

Många klassrum är fortfarande möblerade efter den traditionella katederundervisningen. Den formella miljön kan uppmåna till lydnad och stillasittande och hindra barnen från att uppsöka kunskap (Wallin, 2000, enligt Lindquist & Nyberg, 2014). Enligt forskning medför informella miljöer med varierande, alternativa sittmöjligheter att elever presterar bättre. Detta utesluter dock inte den formella miljöns goda effekter. Barn har olika behov och en del trivs bättre i en formell miljö. Därför är det viktigt att klassrummet är flexibelt för att kunna tillgodose elevernas olika behov och inlärningsstilar. När eleven får möjlighet att välja sin egen arbetsplats ökar motivationen och leder till effektivare arbetsinsatser (Boström, 1998, enligt Lindquist & Nyberg, 2014).

För att barnen ska kunna arbeta på det sätt de lär sig bäst på är det bra att dela upp klassrummet. Barn behöver en miljö där det finns tydliga avgränsade områden som inspirerar till olika typer av aktiviteter (Johansson, Skillström-Carlsson & Ring, 2007, enligt Lindquist & Nyberg, 2014). Dessa behöver inte vara bestämda, de kan vara fria ytor som blir aktuella vid en viss aktivitet (Wallin, 2000, enligt Lindquist & Nyberg, 2014). Klassrum bör bland annat ha platser för samtal och diskussion, lugna områden och områden där elever kan arbeta individuellt (Gudmundsson, 1997, enligt Lindquist & Nyberg, 2014).

Arkitekten Peter Lippman är specialiserad på lärmiljöer och har studerat och designat skolmiljöer i tjugo år. Han säger att "Stora öppna ytor kan se häftigt ut och det känns 'wow' men det fungerar inte i en skola i praktiken. Vi behöver tydligt definierade ytor som talar om för oss vad de är till för. För att människor ska kunna fokusera på sin uppgift och ta in kunskap behöver de känna sig trygga. Den känslan skapar vi bäst med hörn, prång och smyggar. Det bästa som finns i ett klassrum är hörn" (Skolvärlden, 2015). Han säger även att "ett idealiskt klassrum blandar fasta möbler med lätt flyttbara" (Pedagogiska Magasinet, 2014).

Ljudnivån påverkar barns inläring. Buller kan påverka motivation, minne, hälsa och välbefinnande hos eleverna. De kan ha svårt att minnas vad som har sagts, och det kan på sikt påverka elevernas prestation (Elevhälsoportalen, 2018). En god ljudnivå främjar kommunikation och effektivare arbete (Barret, P., Zhang, Davies & Barret, L., 2015).

Naturliga element, som trä och organiska former, i klassrum främjar kreativa processer. Insläpp av naturligt ljus hjälper att skapa fysisk och mental komfort och bör därför inte stängas ute från ett klassrum (Barret, P., Zhang, Davies & Barret, L., 2015).

Färg har en inverkan på känslor och beteende. De fyra primärfärgerna grönt, gult, rött och blått är de som styr och påverkar mest på ett emotionellt plan. Färgen grönt har en lugn och uppfriskande effekt.

Den skapar därför balans och passar i de flesta rum. Färgen förknippas ofta med natur, hälsa, ungdom, säkerhet och miljömedvetenhet. Grönt är den färg som är lättast för ögat att ta in (Kinnarps, 2018).

3.2 Lågstadiet och digitalisering

Klassrummet är en plats för undervisning där grunden till livslångt lärande läggs. På lågstadiet ligger fokus på svenska språket och matematik, och i årskurs tre genomförs nationella prov i dessa ämnen. När eleverna går ut lågstadiet är det mycket viktigt att de kan läsa flytande. Förutom detta sker undervisning i engelska, samhälls- och naturorienterande ämnen, teknik, bild, musik, slöjd, idrott och från och med 1 juli 2018 införs även programmering. Nästan alla dessa ämnen bedrivs i samma klassrum och av samma lärare, vilket ställer höga krav på klassrummet och möbleringen. Alla barn lär sig på olika sätt och läraren ska se till att eleverna får prova olika arbetssätt och arbetsformer. Läraren bör skapa en balans mellan genomgångar, diskussioner, enskilt arbete, arbete i grupp, skapande, lek och fysisk aktivitet (Skolverket, 2017b). Vanligen går det i genomsnitt 19 elever i varje lågstadielklass men i detta finns stora variationer. Vanligen går eleverna i skolan cirka 5–6 timmar om dagen (Skolverket, 2014).

Skolverket om digitaliseringen

Skolverket ska främja att alla barn och elever får tillgång till en utbildning och verksamhet som är likvärdig och av god kvalitet i en trygg miljö. De ska bidra till goda förutsättningar för barns utveckling och lärande samt förbättrade kunskapsresultat för elever. De tar bland annat fram kunskapskrav, föreskrifter och allmänna råd (Skolverket, 2018)

För att utveckla elevernas digitala kompetens och ge dem förutsättningar att leva och verka i ett modernt samhälle ska digitala verktyg användas i undervisningen. Det kan exempelvis handla om att visualisera begrepp för att öka förståelse, att utveckla kommunikationen i klassrummet, eller att bjuda in omvärlden i klassrummet med hjälp av videomöten (Skolverket, 2017c).

Generellt om programmering i grundskolan beskrivs av Skolverket med dessa ord: "Programmering har införts som ett inslag i ämnena samhällskunskap, matematik och teknik. Det omfattar bland annat att skriva kod, men även vidare perspektiv som kreativt skapande, problemlösning, styrning, simulering samt demokratiska dimensioner. Detta vidare perspektiv på programmering är en viktig utgångspunkt i utbildningarna." (Skolverket, 2017c).

4. Designprocesser och metodbeskrivningar

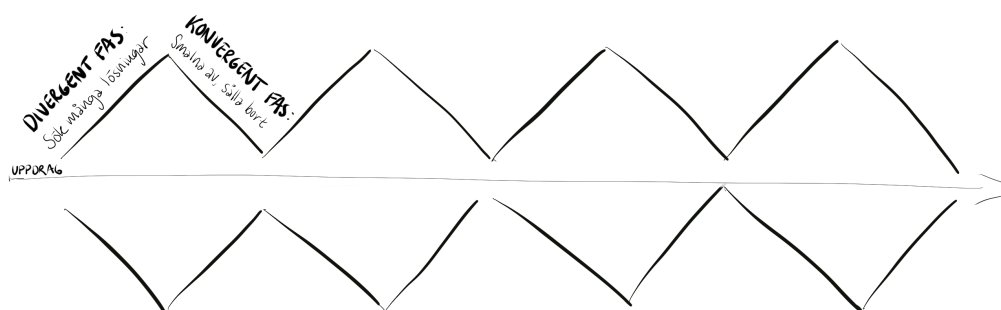
Här beskrivs några av de begrepp som används i rapporten för att förtydliga för läsaren vad dessa innebär i en designprocess.

Iterativ process

I en linjär process genomförs stegen i den ordning de är beskrivna. I en iterativ process genomförs istället kortare faser av att planera, utforska, skapa och prototypa. Detta upprepas sedan flera gånger där de kortare faserna utförs utan inbördes ordning. Syftet med iterationen är att säkerställa att användarens behov uppfylls. Detta genom att hela tiden gå tillbaka till orsaken till uppdraget och gradvis utveckla en förståelse av användarsituationen (Wikberg-Nilsson, Törlind, & Ericson 2015)

Divergens och konvergens i designprocessen

En designprocess innefattar flera steg av divergens och konvergens (se figur 5). Divergens innebär att öppna upp idérymden, det vill säga söka många lösningar. Konvergens innebär att smalna av och sälla bort idéer och lösningar som inte fungerar. Idéer kombineras ofta i konvergensfasen vilka sedan kan generera nya idéer i divergensfasen. I slutet av processen har därför många olika alternativ undersökts och ett välutvecklat koncept framtagits (Wikberg-Nilsson, Törlind, & Ericson 2015).



Figur 5. Illustration av divergens och konvergens i designprocessen.

Intervju

Möte med potentiella användare i syfte att ta reda på bland annat deras åsikter, känslor och beteende kring en produkt eller tjänst eller samla in värdefull information kring ett visst område. För att genomföra en intervju skapas en mall med frågor som ska besvaras av intervjupersonen. En semistrukturerad intervju innebär att frågorna är mer öppna och ger utrymme för probing. Vid en ostrukturerad intervju är mallen inte nödvändig (Wikberg-Nilsson, Törlind, & Ericson 2015).

Observation

En metod för att identifiera användarnas behov i en specifik kontext och få en ökad förståelse för området som undersöks. Observationer genomförs vanligen som komplement till intervjuer då användare kan säga att de beter sig på ett visst sätt men göra på ett annat (Wikberg-Nilsson, Törlind, & Ericson 2015).

KJ-metoden

En välkänd metod som används för att strukturera och analysera kvalitativ data. Metoden går ut på att relevanta uttalanden från intervjuer och observationsresultat väljs ut och placeras tillsammans i grupper. Grupperingarna kan baseras på olika kriterier men ofta grundas de på de uppfattade behoven

som finns bakom uttalandena. Kategorierna uppstår under analysens gång och skapas alltså inte i förväg. Ur dessa grupper kan sedan problem identifieras och krav formuleras (Scupin, 1997).

Brainstorming

En metod för att skapa idéer och lösa problem. Den bygger på att ett antal personer tänker fritt tillsammans och utvecklar varandras idéer som sammanfattas under tiden av någon av deltagarna. I början av ett projekt är syftet med brainstorming att generera så många idéer som möjligt utan att tänka på om de är realistiskt genomförbara eller ej. Tanken är att en lösning som verkar orealistisk kan omarbetas till en ny innovativ lösning (Wikberg-Nilsson, Törlind, & Ericson 2015).

Braindrawing

En alternativ brainstorming-metod där varje deltagare använder skissen som verktyg för att generera idéer under en viss tid. Dessa skickas sedan vidare till nästa person för att bygga vidare på idén. Metoden används vanligen för att stimulera kreativiteten ytterligare och kan varieras på en mängd olika sätt (Wikberg-Nilsson, Törlind, & Ericson 2015).

Kesselringsmatris

En metod för att utvärdera koncept utifrån valda kriterier. Syftet med metoden är att snabbt reducera antalet koncept genom att jämföra dem mot en ideal lösning. För varje kriterium värderas koncepten individuellt på en betygsskala mellan ett till fem. Utvärderingskriterierna tilldelas vikt faktorer baserat på hur viktiga kriterierna är. Dessa faktorer multipliceras med konceptets betyg för varje kriterium. Varje koncepts viktade värden summeras och på så sätt ges en viktad rangordning av koncepten (Johannesson, Persson & Pettersson, 2004).

Prototyp

En fysisk modell som byggs för att testa ett koncept och förstå konceptet bättre inför vidareutveckling och slutlig design (Wikberg-Nilsson, Törlind, & Ericson 2015).

Mock-up

En fullskalig modell som byggs för att exempelvis testa funktion och rörelseutrymme. Används vanligen för att testa lösningar och även låta användaren testa lösningar (Wikberg-Nilsson, Törlind, & Ericson 2015).

Workshop

Ett kreativt arbetsmöte tillsammans med personer inom målgruppen, experter eller människor utan koppling till projektet. Syftet är att på ett eller annat sätt utforska ett visst område med hjälp av gruppens kreativa potential (Wikberg-Nilsson, Törlind, & Ericson 2015).

5. Genomförande

I detta kapitel presenteras tillvägagångssätt och tillämpade metoder för arbetsprocessen. Processen delades in i tre faser där delmål fastställdes för varje fas. I varje fas genomfördes arbetet iterativt i syfte att jobba cirkulärt för att kunna förbättra och utveckla arbetet. Resultatet efter varje fas avgränsades och låg till grund för nästkommande fas för vidare explorativa studier i fas två eller för konceptutveckling i fas tre.

5.1 Sammandrag av processen

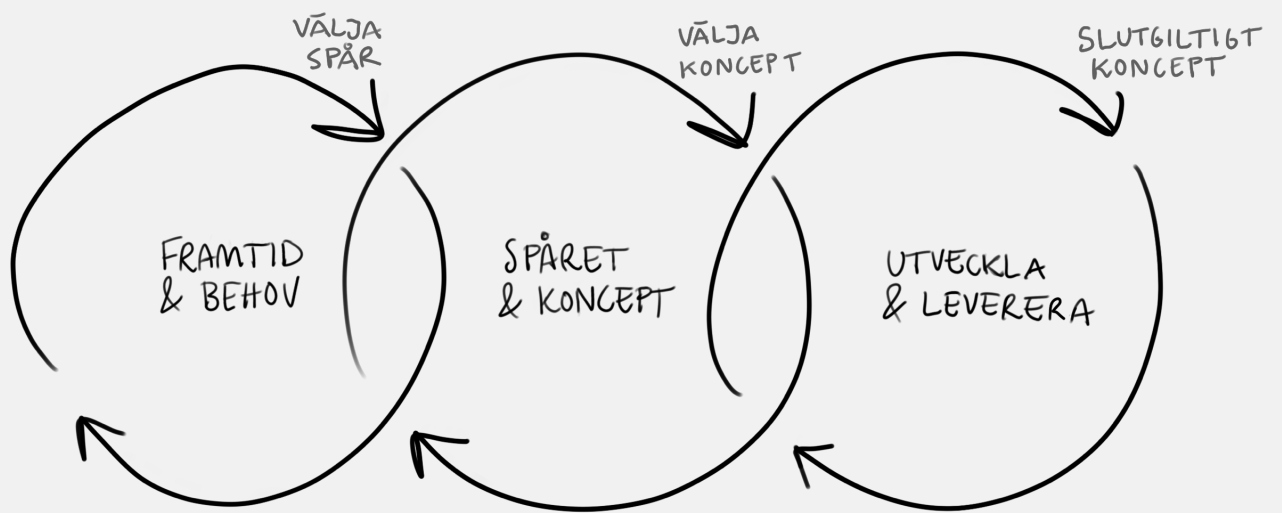
Den första fasen bestod av planering, förundersökning och en explorativ behovsstudie i syfte att samla in data för analys och identifiering av krav och problemområden i ett lågstadielklassrum. En första idégenerering påbörjades under den senare delen av fasen för att undersöka lösningsmöjligheter. Målet med den första fasen var att ta fram ett framtidsscenario och tre spår som riktar in sig på olika behov i lärmiljön. Ett av spåren valdes för vidare utveckling i nästa fas.

För att undersöka användarnas behov på en djupare nivå specificerades behovsstudien i den andra fasen. Målet med denna fas var att skapa en kravlista och att ta fram tre koncept där ett skulle väljas för utveckling i tredje fasen. Resultatet från behovsstudien analyserades för att kunna ligga till grund för kravlistan. Parallellt pågick en iterativ idégenerering. De tre framtagna koncepten blev resultatet av idégenereringen och kraven.

I den tredje fasen lades fokus på att utveckla och färdigställa det valda konceptet. En workshop utfördes på en skola för att testa parametrar och för att involvera primäranvändarna. Målet med den tredje fasen var att ta fram en produkt på konceptnivå.

5.2 Urval av skolor för datainsamling

Observationer och intervjuer genomfördes på totalt sex olika skolor. Nybyggda skolor och skolor som låg i framkant gällande digitalisering och nya undervisningsmetoder ansågs vara mest intressanta för att nå målet att definiera framtidens undervisning. För att omfatta en större del av den svenska lågstadieskolan besöktes även äldre traditionella skolor som jobbade mer eller mindre med digitalisering.



Figur 6. Illustration av projektets översiktliga designprocess som består av tre olika faser. Närmare förklaringar av de ingående momenten i varje fas återfinns i figur 7, 9 och 11.

Tabell 1. Översikt över observationer och intervjuer som genomfördes.

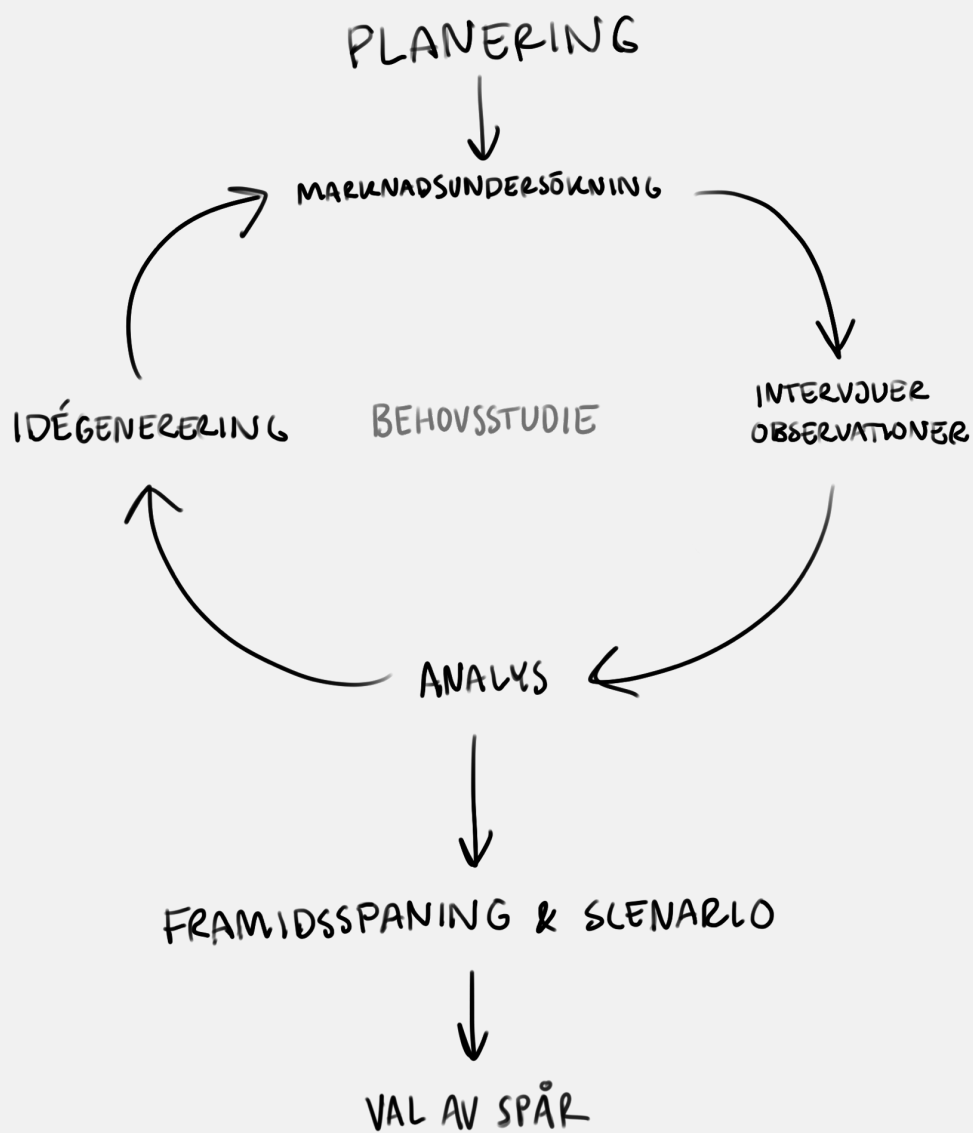
Skola	Beskrivning	Årskurs	Utförande	Fas
Ankarskolan	Byggd 2015	-	Pilotstudie	1
Ellen Keyskolan i Göteborg	Byggd 2016	1	Observation, intervju med lärare	1
Ellen Keyskolan i Göteborg		2	Observation, intervju med lärare	1
Ellen Keyskolan i Göteborg		3	Observation, intervju med lärare	1
Påvelundskolan	Byggd 2017	2	Observation, intervju med lärare	1
-	-	-	Intervju med lärarstudent på GU	1
Eldsbergaskolan	Hög digitalisering	2	Observation	1
Backaskolan i Härryda	Byggd 2017, fokus på naturliga element.	F	Observation	1
Backaskolan i Härryda		1	Observation, intervju med lärare	1
Fridaskolan i Göteborg	Friskola	2	Observation, intervju med lärare	2
Nordmarkens skola	Äldre skola, traditionell möblering	3	Telefonintervju med lärare	2

5.3 Första fasen

Målet med första fasen var att, med resultatet från observationer och intervjuer med användarna, ta fram tre spår som ringar in användarnas behov i lärmiljön för att sedan välja ett av dessa att arbeta vidare med i andra fasen. Enligt uppdragsbeskrivningen hade projektet få begränsningar i startskedet och smalnades sedan successivt av när data från behovsstudier analyserades och behov och krav på lärmiljön definierades. När studierna reducerades till olika områden gjordes nya studier som breddades och specificerades inom dessa områden. Processen hade därför en konvergent och divergent karaktär.

Planering

Under planeringen i första fasen definierades uppdraget genom att bestämma startpunkt, process och mål med projektet. Efter diskussion i projektgruppen och i samråd med uppdragsgivare bestämdes det att målet med projektet skulle bli att genomföra en behovsstudie och framtidspaning



Figur 7. Illustration av designprocessen i den första fasen som dominerades en omfattande behovsstudie. Efter analys av fältbesök på flera skolor togs ett framtidsscenario fram och därefter kunde ett val av spår göras.

för sedan ta fram en fysisk produkt på konceptnivå. Arbetsprocessen delades in i tre faser med delmål för varje fas. Det bestämdes även att behovsstudien skulle ske på ett flertal skolor där några av dessa skulle ligga i framkant inom digitalisering eller nya undervisningsmetoder. Baserat på analyserat resultat från behovsstudierna skulle en kravlista tas fram som sedan skulle forma koncepten. Det beslutades att slutkonceptet skulle visualiseras med digitala skisser.

Förundersökning

En marknadsundersökning gjordes för att få en större förståelse för området. AJ Produkters utbud undersöktes via deras hemsida och katalog i syfte att förstå vilken vision och vilka uttryck de jobbar med. Även en konkurrensundersökning gjordes för att få en överblick över vad som finns på marknaden idag inom området. Resultatet av detta skulle användas i designprocessen för inspiration och för att kunna ses vad som saknas på marknaden. Även Skolverkets hemsida undersöktes då det ansågs vara viktigt att förstå läroplanen och för att ta reda på vilka ämnen som lågstadieelever läser samt vilka mål de ska uppnå.

Behovsstudie

Med nya insikter inom marknaden och skolväsendet utfördes en pilotstudie på Ankarskolan i Varberg. Pilotstudien bestod av en observation av skolans lokaler efter skoltid, ledd av en lärare på skolan. Syftet med pilotstudien var att tidigt få en uppfattning om hur grundskolor ser ut idag och att få information angående eventuella problemområden samt vad som fungerade bra i lokalerna. De nya insikterna från pilotstudien kunde sedan användas som underlag till utformning av intervju- och observationsmall för behovsstudien. I intervjumallen (se Bilaga A) togs ett antal ämnen upp som ansågs vara intressanta att undersöka. Exempel på dessa är:

- individualisering och individanpassning
- aktiviteter i undervisningen
- undervisningsformer
- grupparbete
- social och fysisk studiemiljö
- förvaring
- användning av digitala hjälpmedel som surfplattor och datorer
- möbleringens påverkan på undervisningen

Intervjumallen var väl förberedd för att uppnå en viss nivå av struktur i intervjun men den hade även explorativ karaktär med utrymme för probing. Syftet med detta var att utforska vilka problemområden som finns och orsaken till dem. Det var även möjligt att intervjun kunde färgas av vad som uppmärksammats under tidigare observation.

En observationsmall förbereddes för att skapa en struktur i vad som skulle observeras. Störst fokus i observationsmallen var:

Tabell 2. De viktigaste aspekterna som observerades under besöken i de olika skolorna.

Aktiviteter	• Vilka undervisningsmetoder som användes • Grupparbeten • Enskilt arbete • Arbete i par • Hur frekvent det skedde byte mellan aktiviteter
Socialt	• Interaktion mellan elever vid samarbete • Om det fanns någonting som bidrog till ökad interaktion och gemenskap i klassen • Om det fanns någonting som bidrog till utanförskap i klassen • Interaktion mellan lärare och elever
Fysiskt	• Hur eleverna och läraren kunde röra sig i klassrummet • Hur eleverna använde möbleringen i klassrummet och hur de påverkades av den • Möjlighet för individanpassning i möbleringen • Avskärningsmöjligheter • Förvaringsmöjligheter • Kompenserande betéende • Slitage • Säkerhet vid användning och när elever och lärare rörde sig i klassrummet
Fysikalisk	• Belysning • Ljudnivå och buller

Den första fältstudien gjordes på Ellen Key-skolan i norra Göteborg där tre klasser besöktes parallellt. Besöket bestod av en halvdags-observation under undervisningen samt en semistrukturerad intervju med en lärare i vardera klass. En intressant aspekt vid det här besöket var att tre olika lärare för tre olika årskurser, men på samma skola, intervjuades och detta möjliggjorde att jämförelser kunde göras senare i analysarbetet.

Nästa fältstudie genomfördes på Påvelundsskolan i Västra Göteborg. Kontakten på skolan var en lärare som hade stor inblick i utformningen av lokalerna när skolan byggdes och därför hade många åsikter kring möbleringen i klassrummet. En kortare ostrukturerad intervju genomfördes följt av en längre semistrukturerad intervju med samma lärare efter observationen. Den ostrukturerade intervjun ägde rum i klassrummet där möbleringen användes som medierande objekt för att enklare kommunicera behov och problemområden. Eftersom läraren hade varit delaktig i utformningen av lokalerna och vid val av möblering i klassrummen så kunde denna intervju få en annan infallsvinkel än de tidigare. Jämförelser mellan dagens möblering i klassrummet och den dåvarande möbleringen möjliggjordes.

I syfte att samla in mer data angående framtidens undervisning gjordes en lång semistrukturerad intervju med en student från grundlärautbildningen vid Göteborgs Universitet. Att intervjua en lärarstudent möjliggjorde att ny information kring undervisning som inte är präglad av tidigare praktisk erfarenhet kunde samlas in. Information från denna intervju bidrog därför till den framtidsspaning som gjordes.

För att samla in mer data angående undervisning med digitala verktyg besöktes Eldsbergaskolan i Halmstad som lägger stort fokus på digitalisering och programmering i undervisningen redan från förskoleklass. Här genomfördes en observation på hur eleverna använde sig av digitala hjälpmedel och hur möbleringen underlättade denna typ av arbete. Även en kortare ostrukturerad intervju utfördes med en lärare.

Analys

Den första analysen påbörjades efter första skolbesöket och pågick parallellt med resterande besök. Intervjuerna spelades in och transkriberades medan observationerna dokumenterades skriftligt. För att analysera datan användes KJ-metoden. Analysmaterialet som bestod av citat från användarna och kommentarer från observationerna lästes igenom och kategoriserades efter deras likheter. Kategorierna analyserades var för sig för att skapa undergrupper som berörde olika behov och krav.

Med hjälp av den omfattande analysen kunde även användarnas dolda och outtalade krav definieras, det vill säga att användarna har behov och krav på lärmiljön som direkt inte uttrycks i intervjuerna men kan upptäckas genom att, på djupet, analysera insamlad data. De identifierade behoven formulerades till krav och sammanställdes i en generell kravlista inriktad mot lärmiljön i svenska lågstadieskolor. Denna kravlista utvecklades vidare i andra fasen efter att fler studier genomförts. Resultatet av KJ-analysen tillsammans med kravlistan formade de spår som togs fram i slutet av första fasen och låg till grund för den slutgiltiga kravlista som skapades senare i processen.

Spår och framtidsspaning

Målet med första fasen var att ta fram tre olika spår där ett av dessa skulle väljas för vidare arbete i andra fasen. En första idégenerering påbörjades i slutet av första fasen i syfte att få en uppfattning av vilka olika typer av lösningar varje spår kan resultera i. Braindrawing användes i idégenereringsprocessen, där gruppen delades in i par där varje par skissade på ett spår var. Efter en bestämd tid gavs skisserna vidare till nästa grupp och idéerna kunde jobbas vidare på med nya ögon. I samråd med uppdragsgivare valdes ett spår ut för vidareutveckling.

Förutom konceptframtagningen var ett annat mål med projektet att göra en framtidsspaning där en vision för framtidens undervisning skulle konkretiseras. Ett scenario arbetades fram baserat på resultatet från förundersökningen och behovsstudien för att definiera hur framtidens undervisning kan se ut och vilka behov och krav intressenterna har. Spåret och scenariot, som speglar elevernas och lärarnas behov och krav inom den framtida undervisningen, kunde sedan ligga till grund för konceptframtagningsprocessen i andra fasen.



Figur 8. Bilder från besök på Ankarskolan och Fridaskolan.

5.4 Andra fasen

Målet med den andra fasen var att, med det valda spåret från första fasen som utgångspunkt, komma fram till det koncept som sedan skulle utvecklas till slutkonceptet. För att kunna göra detta var det nödvändigt att fördjupa behovsstudien för att kunna fastställa behov och krav inom det valda området. I den här fasen genomfördes fältstudier och idégenerering vars centrala del var att generera koncept.

En iterativ idégenereringsprocess

Då spåret fortfarande hade få begränsningar var det viktigt att inte smalna av lösningsrymden för snabbt. Därför hade idégenereringsprocessen en stark karaktär av divergens och konvergens. Inledningsvis genomfördes därför många braindrawing- och brainstormingsessioner i syfte att generera så många idéer på lösningsförslag som möjligt. Genom att sedan gå igenom alla skisser och markera de idéer som ansågs ha mest potential smalnades sedan idémängden av igen. Utifrån de utvalda skisserna utfördes därefter nya braindrawingssessioner där olika koncept kombinerades och vidareutvecklades och på detta sätt breddades därför idérymden.

Vid brainstormingen användes olika medel för att främja kreativiteten. Det var viktigt att alla idéer skulle ses som gruppens idéer och inte någons egna och därför skickades skisserna oftast vidare till någon annan i gruppen som fick skissa vidare på den. Därav minskade pressen på att varje person skulle leverera idéer och det skapades ett bra diskussionsklimat. Idéerna bröts ner och byggdes upp på nya sätt genom olika resonemang och genom jämförelser med existerande lösningar.

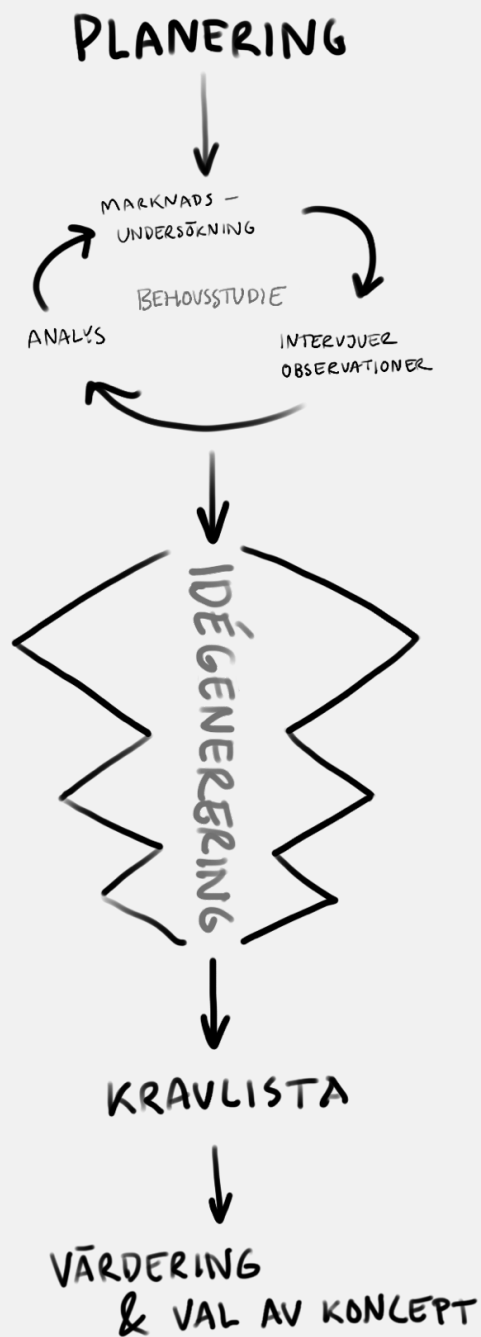
En metod som användes mycket var att gruppera idéerna efter olika aspekter för att se vilka som liknade varandra och därför kunde sällas bort. På detta sätt blev de även enklare att värdera om en hel grupp av idéer kunde förkastas på grund av att de kanske låg utanför projektets ramar. Processen upprepades ett flertal gånger med syftet att trätta ner lösningsrymden i många steg.

Behovsstudier

Den första fasen avslutades med att definiera det valda spåret. För att kunna arbeta vidare och hitta mer specifika behov och krav för spåret krävdes att behovsstudien fördjupades. Den andra fasen inleddes därför med att planera nya fältstudier och att återigen kontakta skolor att utföra dessa vid. Intervju- och observationsmallar från första omgången av fältstudier uppdaterades för att vinkla och anpassa dem bättre till det nya spåret. Nya och mer djupgående frågor adderades för att kunna ta del av andra perspektiv än de som redan uppdagats från tidigare studie (se Bilaga C).

I denna fas besöktes totalt tre skolor där semistrukturerade intervjuer och observationer utfördes enligt de nya mallarna. Det första besöket gjordes på Backaskolan i Härryda. Den andra skolan, Nordmarkens skola i Värmland, valdes då det fanns en lärarkontakt där som var intresserad av arbetet. Vid analys av dessa utfört med KJ-metoden noterades dock att en mättnadsnivå uppnåts i uttryckta behov och krav av lärarna. Idégenereringsarbetet hade vid tidpunkten redan kommit relativt långt vilket visade på att det redan fanns mycket underlag att gå på. Här togs därför beslutet att lägga mer tid på att ta fram konceptförslag istället för att åka ut till många fler skolor.

Det sista besöket genomfördes på Fridaskolan i norra Göteborg för att säkerställa de antaganden som gjorts och för att utvärdera konceptidéer. Utöver en intervju fick läraren ge input på skisser på de olika koncept som då hade tagits fram. Detta var mycket värdefullt för den fortsatta utvecklingen och sällningen av koncept.



Figur 9. Illustration av designprocessen i den andra fasen som dominerades av idégenerering med en divergens- och konvergenskaraktär. I slutet av fasen valdes ett koncept som sedan utvecklades i den slutliga fasen.

Kravlista

Med insikterna från behovsstudien som grund och de upptäckter som gjorts under idégenereringen togs en kravlista fram. Då behovsstudien undersökte hela lärmiljön i syfte att kunna göra en befogad framtidsspaning sattes krav som skulle kunna appliceras på alla typer av tänkbara lösningar och som därför inte var produktspecifika. Dessa kallades för allmänna krav och förändrades inte mycket under arbetets gång. Till dessa adderades senare i processen produktspecifika krav gällande slutkonceptet som var av mer detaljkaraktär.

Konceptframtagning

Efter att den första omgången av relativt ostrukturerade idégeneringssessioner, sågs alla idéer över. Det resulterade i totalt 16 olika konceptidéer. En utvärdering av dessa gjordes där varje koncept betygsattes efter olika kriterier (se Bilaga E). Poängen från utvärderingen sammanställdes och efter diskussion kring resultaten valdes sedan fem konceptgrupper att gå vidare med. Dessa visades för läraren på Fridaskolan som kom med tankar och input som togs i beaktning för att vidare kunna välja tre koncepttyper. Då det fortfarande fanns utvecklingspotential inom varje koncepttyp togs beslutet att ta fram två varianter för varje koncepttyp, vilket alltså resulterade i totalt sex koncept.

Värdering och val av koncept

Det sista steget i fas två var att utvärdera de sex koncepten för att till sist kunna välja ett av dem. För detta användes flera olika kanaler och metoder för att kunna väga in många olika perspektiv när det slutgiltiga beslutet sedan skulle tas. Även om dessa synpunkter togs i hög beaktning var det även viktigt att gruppen skulle vara nöjd med beslutet. Det sågs vara av betydelse för att kunna göra ett så bra arbete som möjligt med att vidareutveckla konceptet och slutföra arbetet.

Den första metoden som användes var en Kesselringsmatris (Bilaga D). 21 viktade kriterier togs fram som ansågs vara betydelsefulla för att säkerställa att slutkonceptet skulle möta kraven. Beslut kring poängsättningen togs gemensamt i gruppen för att främja diskussion. Även här utgjordes de största positiva aspekterna med metoden inte själva resultatet efter sammanställning av poäng för de olika koncepten. Snarare var det var det insikterna som gruppen fick under diskussionen och framtagandet av de olika kriterierna som var av värde.

Förutom utvärderingar gjorda inom gruppen konsulterades även mentorer och handledare vilka kom med viktiga input till hur konceptvalet skulle kunna utföras och med direkta åsikter på de olika koncepten.

Arbetet presenterades för opponentgrupp och handledare där de sedan bads rösta på den koncepttyp de såg mest potential i. Detta gjordes med hjälp av Mentimeter, en internettjänst där omröstningar kan skapas och personer kan rösta anonymt från sina smartphones. Resultatet blev utgångspunkten för den diskussion som sedan följde.

Därefter presenterades koncepten för uppdragsgivaren där även input som samlats in och resultatet från Kesselringsutvärderingen presenterades. Med detta som grund kunde uppdragsgivarna dela med sig av sina åsikter och tankar vilka innehöll viktiga poänger relaterat till försäljning, produktion och marknaden. Tillsammans valde därefter alla i samråd ett koncept som ansågs möta kraven från alla olika parter bäst. I det följande arbetet skulle konceptet utvecklas och fastställas.



Figur 10. Bild från braindrawingssession i den andra fasen.

5.5 Tredje fasen

I den sista fasen utforskades de olika möjliga tekniska och formmässiga lösningarna till det valda konceptet. Målet var att färdigställa konceptet genom att fastslå funktion och form samt att ta fram rimliga förslag på material och tekniska principer. Nya idéereringssessioner genomfördes för att återigen bredda idérymden enligt divergens- och konvergensmetoden som använts i de tidigare idégenereringsfaserna. Den slutgiltiga produkten visualiserades sedan och kravlistan utökades med mer specifika produktkrav.

Workshop

Tidigt i den tredje fasen besöktes en skola för att utföra en workshop tillsammans med elever och lärare. Det ansågs vara viktigt att få in primäranvändarnas perspektiv för att kunna validera konceptet. Sex lågstadiel elever och deras lärare från Fridaskolan bjöds in till att medverka i workshopen som sedan hölls i elevernas klassrum. Under workshopen presenterades först konceptet för eleverna som fick se miljöskisser för att få en uppfattning om hur konceptet såg ut och skulle användas. Därefter fick varje elev ett papper där de skulle använda färgpennor för att färglägga och teckna mönster på en mall av produkten som de sedan fick klippa ut och bygga ihop till en miniatyrmodell. Eleverna fick sedan placera modellerna i en medtagen modell av ett klassrum. Förhoppningarna med detta var att det skulle skapas diskussioner mellan eleverna där deras tankar om konceptet skulle komma fram. Under tiden eleverna byggde sina modeller utfördes även ostrukturerade intervjuer med dem och även med läraren.

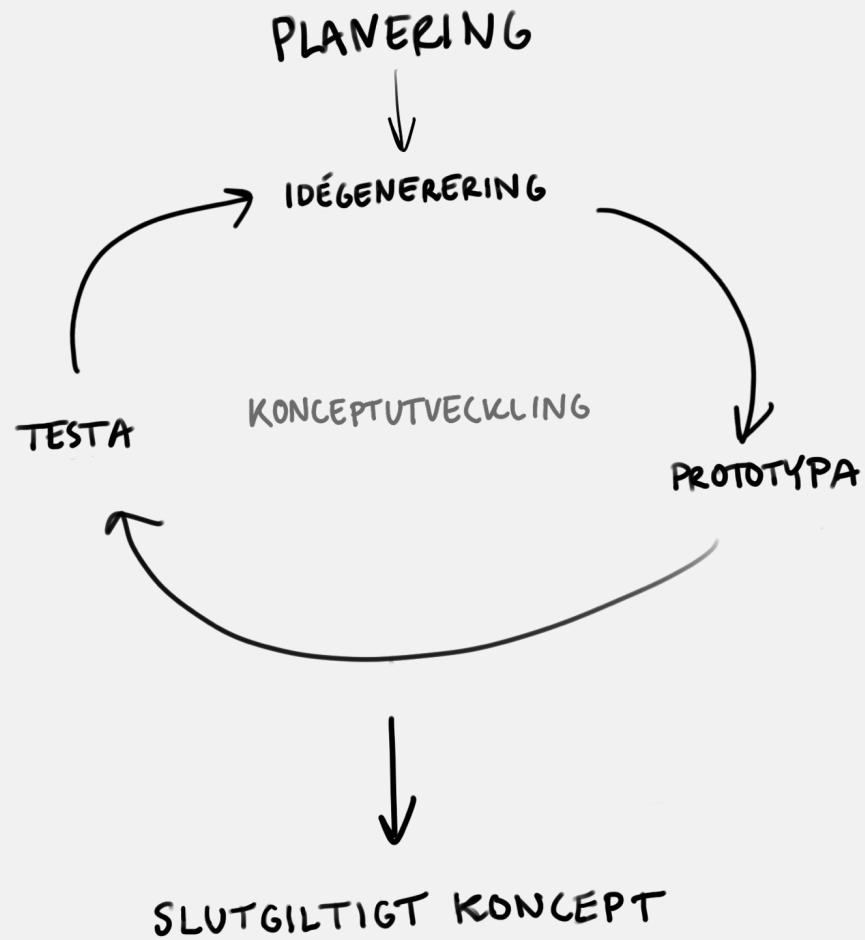
Utöver denna aktivitet testades även en fullskalig mock-up av lösningen i syfte att undersöka hur väl produkten gjorde sig i sin faktiska miljö. Även storleken på produkten testades genom att eleverna ombads att prova produkten för att se om den rymde så många elever som den var tänkt att göra.

Konceptutveckling

Utvecklingen av konceptet var av explorativ karaktär. Konceptet delades upp i olika delar och mellan gruppmedlemmarna för att effektivisera och underlätta utvecklingen. Dessa områden var: *konstruktion*, *teknisk princip*, *färg*, *form* och *material*. Även om arbetet med de olika funktionerna skedde separat var det även nödvändigt att de olika grupperna samarbetade för att förslagen skulle fungera ihop. Många av de idéer som genererades testades även med pappersmodeller för att verifiera att principerna fungerade som de var menade att göra. På detta sätt kunde många idéer sällas bort när de inte ansågs möta kraven.

Utöver intern utveckling av produkten inom projektgruppen rådfrågades även ingenjörer specialiserade inom relevanta områden. För den konstruktionsmässiga delen kontaktades en doktor på Chalmers för att bidra till beslutsfattandet gällande konstruktionen och dess hållfasthet. Vid val av material konsulterades en textilingenjör för att verifiera att det valda materialet skulle möta de krav som konstruktionen ställde på det. För att även se till att produkten inte skulle försvåra städning i klassrummet så kontaktades hygien tekniker på en skola som besökts.

Kravlistan från den föregående fasen uppdaterades med mer produktspecifika krav när olika detaljer fastställdes. Dessa berörde framförallt mått, vikt, materialegenskaper, konstruktion, paketering och tillverkning. Till kravlistan adderades krav från föräldrar, hygien tekniker, vaktmästare samt rektorer och upphandlare.



Figur 11. Illustration av designprocessen i den tredje fasen. Här utvecklades och testades det slutgiltiga konceptet.

Modellbygge

För att testa och validera det färdigutvecklade konceptet och dess tekniska principer byggdes en prototyp som representerade produkten i dess verkliga storlek. Prototypen byggdes i material med funktioner som skulle kunna representera de material som den verkliga produkten skulle kräva. Till exempel användes ett slitstarkt polyestertyg för att hålla ihop prototypens olika sidor då polyester tidigare påpekats ha de egenskaper som eftertraktades i den delen av produkten. För att uppnå känslan som den slutliga produkten skulle ha så användes även tyg med struktur och färg likt det som var tänkt för den riktiga produkten. Prototypen gav slutligen en bra uppfattning av den verkliga produkten sett till stabilitet, hopvikning, placering av handtag, storlek samt uppfattning ur ett rent användarperspektiv.



Figur 12. Bilder på prototypen av konceptet Dungen som testade funktion och tekniska principer. Prototypen byggdes av kapaboardsskivor som kläddes och sammanfogades med två olika textilier.

6. Resultat

Detta avsnitt behandlar studiens resultat och vilka grunder de baseras på. Här redogörs för de designbeslut som tagits i framtagandet av konceptet Dungen och de slutsatser som dragits från behovsstudien.

6.1 Problemområden och framtidsscenario

Syftet med första fasen var att undersöka vilka problem, behov och krav som finns i skolmiljön för lärare och elever. De problem- och lösningsområden som identifierades samlades i tre spår. För att smalna av designrymden valdes ett av dessa spår för vidare utveckling.

Problemområden

Alla skolmiljöer som besöktes såg olika ut, vissa var mer moderna, vissa hade ett eller flera grupprum i anslutning till varje klassrum. Dessutom är varje lärare olika, och varje klass och elev har olika behov. Efter en tid nåddes en mättnad, där observationer och intervjuer gav samma information.

KJ-analysen som utfördes under behovsstudien ledde till att en mängd olika problemområden uppdagades. Några av dessa är beroende av varandra medan andra konflikterar. Områdena har olika omfattning, de största och viktigaste är: *Zoner*, *Flexibilitet*, *Digitalisering* och *Förvaring*, medan övergripande områden är: *Ljudnivå*, *Fysisk ergonomi*, *Aktiviteter*, *Intryck* och *Ordning & Sociala aspekter*.

Området *Zoner* innefattar behovet av att kunna dela upp klassrummet i olika zoner. Till exempel hade många av klassrummen tillhörande grupprum och lärarna delade ofta upp klassen i smågrupper som kunde sätta sig på olika platser i rummet. Detta gjorde att eleverna lättare kunde fokusera när de arbetade i mindre grupper. I vissa klassrum fanns en stor matta som symboliserade en samlingsplats och det fanns ett behov av att dela upp ett klassrum i mindre, separata ytor och zoner. Samtidigt uttryckte lärarna ett behov av att ha uppsikt över klassen för att kunna hjälpa och ha koll på eleverna.

Flexibilitet är det största området och innefattar flera olika aspekter. Många lärare uttryckte att klassrummen behövde vara yteffektiva och därför fanns ett behov av flexibla möbler som även skulle kunna ha flera funktioner. Området handlar dels om flexibilitet på klassrumsnivå; att möbler ska kunna dras fram vid behov på ett enkelt och smidigt sätt, och även på individnivå; att en individ som till exempel behöver gå undan själv ska kunna göra det utan besvär eller uppståndelse. Produkten ska enkelt kunna anpassas efter skoldagens olika aktiviteter och det bör vara enkelt att möblera om. Ett önskemål fanns att möbelen skulle kunna vara modulär utan att ha för många lösa delar, då det framkom att det kan medföra att det är svårt att hålla ordning.

Digitaliseringen av skolan innebär både nya problem och möjligheter. Samtliga lärare var överens om att digitaliseringen tillsammans med muntlig framställning och kommunikation kommer vara högst aktuella i framtiden. Därför handlar Digitaliserings-området om behovet att kunna samarbeta med digitala verktyg, samtidigt som de fortfarande ska kunna skifta till traditionella hjälpmedel. Från observationerna framkom också att digitala verktyg gav eleverna möjligheten att sitta på andra sätt. Ofta satte sig eleverna på golvet, i korridoren eller ibland under borden. Eleverna satt ofta på golvet med en surfplatta i handen eller lutad mot benen men efter en stund blev detta för tungt och eleverna lade sig då ner eller gick tillbaka till sina bord. Bakom detta beteende finns dolda och outtalade krav som upptäcktes under observationerna, exempelvis att eleverna skulle behöva ett stöd för digitala hjälpmedel. Att eleverna ofta sökte sig från sina vanliga arbetsplatser vid borden, var även vanligt när de skulle jobba i par eller grupp med diskussioner av olika slag.

Problemområdet *Förvaring* innefattar att det bör finnas förvaring på en nivå som gör materialet tillgängligt för eleverna, att det ska finnas tillräckligt utrymme för lärarens material och att förvaringen ska vara effektiv och inte skapa flaskhalsar.

De ovan nämnda problemområdena handlar om specifika områden, medan de övriga anses vara mer översiktliga och applicerbara oavsett vilken typ av produkt som ska tas fram. *Ljudnivå* och *Fysisk Ergonomi* är till exempel områden som alltid är viktiga att ta hänsyn till. Eftersom produkttypen i detta skede ännu inte var bestämd, gav observationer och intervjuer översiktlig och allmän information. Det samma gäller för områdena *Intryck* och *Ordning & Sociala Aspekter* som handlar om hur produkten ska uppfattas och hur den ska kunna uppmuntra till lärande och trygghet.

Området *Aktiviteter* urskiljer vilka olika aktiviteter som pågår i klassrummet under en dag. Från intervjuerna framkom att lärarna varierade undervisningsmetoder i varje lektion. Till exempel skulle en lektion kunna vara uppbyggd av en gemensam genomgång av ämnet, följt av par- eller grupparbete och avslutas av enskilt arbete. Dessa olika aktiviteter varierades i stort både under dagen men även relativt frekvent under enskilda lektioner och det framkom att dessa aktiviteter ofta pågick parallellt. Eleverna arbetade ofta i par eller i grupp, framförallt vid parläsning eller diskussioner av olika slag. För att eleverna skulle kunna fokusera och jobba bra tillsammans delades de sällan in i grupper större än fyra elever. Detta problemområde anses vara viktigt oavsett vilken typ av produkt projektet skulle resultera i.

Scenario & Kravlista

Problemområdena som upptäcktes i samband med KJ-analysen användes för att forma allmänna krav. Dessa samlades i en kravlista för att skapa en överblick och en utgångspunkt för idégenerering och vidare arbete (Bilaga F)

För att vidare sammanfatta studien och de slutsatser som dragits under första fasen skapades ett scenario. Detta framtidsscenario användes också för att bestämma och beskriva den framtid som arbetet siktar på att förbättra.

"Skolan står inför en stor utmaning. Befolkningsökning i samband med lärarbrist gör att klasserna blir större och fler elever behöver samsas om klassrummens ytor. Kommunikation kommer att ligga i fokus. Eleverna lär sig tidigt att samarbeta där par- och grupparbeten kommer vara en central del i undervisningen. Alla elever lär sig på olika sätt och undervisningen kommer därför anpassas så alla har rätt och möjlighet att lära sig på bästa sätt. Undervisningen kommer sträva efter multimodalitet för att stimulera olika inlärningsstilar och sinnen.

Ett nu mer individanpassat synsätt gör att klassrummet bör erbjuda ett flexibelt sätt att byta mellan olika aktiviteter och även tillåta att olika aktiviteter kan utföras samtidigt. Klassrummet kommer vara en gemensam yta där elever byter plats under dagens gång.

Digitaliseringen kommer genomsyra undervisningen och programmering ingår i läroplanen från och med årskurs ett. Trådlösa digitala enheter ger eleverna möjligheten att sitta på andra ställen och andra sätt än tidigare.

Miljö och hållbarhet kommer vara av stort intresse för Sveriges grundskolor. Detta ställer krav på klassrummens inredning och bör tas i beaktning för att kunna konkurrera på marknaden."

Tre olika spår

Utifrån de identifierade problemområden formulerades tre spår som alla innehåller olika typer av lösningar. Spåren grundades till viss del i samma problemområden och gick därför delvis in i varandra men de möjliga lösningsrymderna skiljde sig åt. Från idégenereringen som utfördes uppstod ett flertal produktidéer inom varje spår och några som var representativa för kärnan i spåret presenteras som exempel nedan.

Spåret *Compact Living* adresserar problemen som uppstår då lärarna behöver använda klassrummet till olika aktiviteter, individanpassning för eleverna och till att förvara allt material. Compact Living handlar därför om hur möbleringen kan optimeras på ett flexibelt och effektivt sätt. Figur 13 visar ett par exempel på produkter med smart förvaring och dubbla funktioner.

Det andra spåret kallas till *Rum i Rum* och innefattar hur olika ytor och zoner kan skapas i ett rum för att tillgodose de olika aktiviteterna som utförs under en skoldag. Stort fokus ligger på avskärmning och uppdelning av olika utrymmen genom detta. Detta speglas i exempelskisserna i Figur 15, som även visar på hur en avskärningsmöbel kan skapa mer än enbart avskärmning.

Eftersom behovsstudien indikerar att samarbete mellan elever i olika stora grupper är viktigt handlar Spåret *Lära av Varandra* (se figur 14) om hur möbler kan främja samarbete och kommunikation bland eleverna. Produkten ska dels underlätta samarbete med traditionella medier, det vill säga böcker och skrivhäften, men även underlätta samarbetet kring digitala hjälpmedel.

Urval

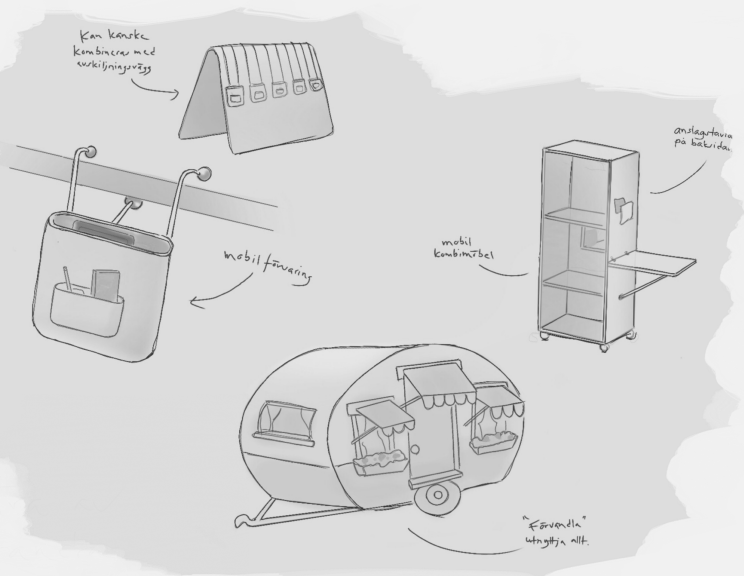
I samråd med uppdragsgivaren valdes ett spår för fortsatt arbete och konceptframtagning. Samarbete och kommunikation utgör en stor del av elevernas skoldag och det verkar vara aktuellt även i framtiden. Att skärma av och skapa fler zoner i klassrummet är något som främjar detta och därför slogs *Rum i Rum* och *Lära av Varandra* ihop till ett nytt spår. Detta nya spår döptes till *Sociala Zoner* som definieras med orden gruppaktivitet, lära av varandra, rum i rum och alternativt sittande. Eleverna ska kunna arbeta tillsammans i grupper eller par för att lära sig tillsammans och produkten då ska främja detta.

För att ytterligare smalna av designrymden avgränsades projektet från traditionella stolar och bord, för att istället fokusera på det alternativa sittandet. Detta beslutades eftersom studien visade att eleverna gärna sitter på andra platser än sina stolar och att detta är tillåtet, och ofta uppmuntras, av lärarna. En ytterligare avgränsning som gjordes var att inte inkludera sittpuffar från designrymden, eftersom det redan finns en stor mängd liknande produkter och projektet på marknaden idag.

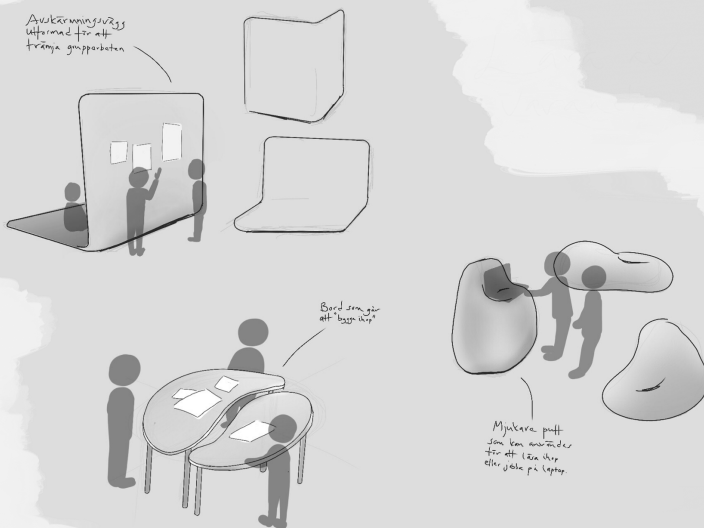
Summering

Första fasens fokus låg på datainsamling och analys för att skapa en förståelse för de problemområden som finns i skolmiljön i dagsläget. För att summera den insamlade datan skapades ett framtidsscenario och tre spår. Designrymden smalnades av genom att ett nytt spår skapades där fokus låg på gruppaktivitet, lära av varandra, rum i rum och alternativt sittande.

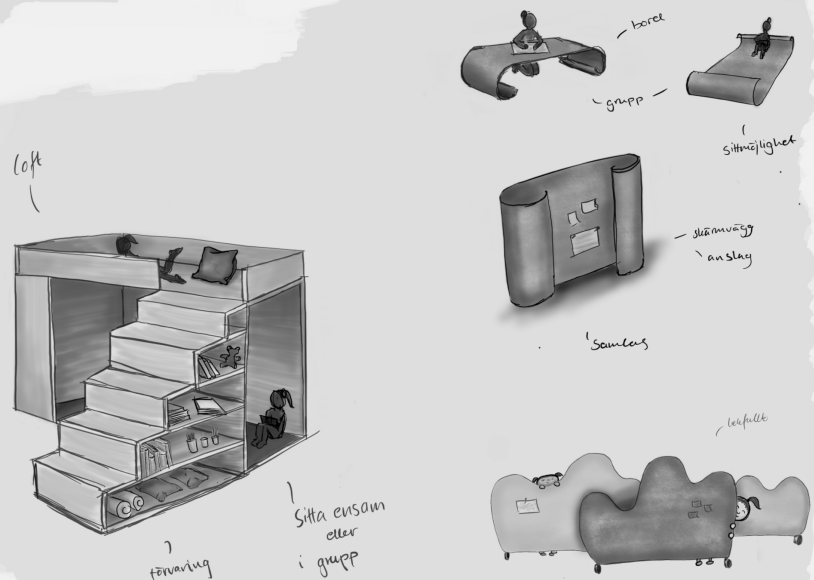
Figur 13.



Figur 14.



Figur 15.



Figur 13. Illustration med exempel på idéer för spåret kallat "Compact living".
 Figur 14. Illustration med exempel på idéer för spåret kallat "Lära av varandra".
 Figur 15. Illustration med exempel på idéer för spåret kallat "Rum i rum".

6.2 Framtagning av konceptgrupper

Den andra fasen fokuserade på idégenerering och att ta fram tre produktkoncept. Det utfördes även intervjuer som var mer anpassade efter det nya spåret i syfte undersöka eventuella nya krav och infallsvinklar på projektet. Utifrån detta var målet att komma fram till tre koncept att välja mellan.

Konceptframtagning

KJ-analysen kompletterades med material från de nya intervjuerna som genomförts. Dessa intervjuer gav en del nya insikter men verkade framförallt som en validering av datan från den första fasen.

En stor del i denna fas av projektet gick ut på att idégenerera vilket resulterade i en mängd olika koncept. Efter första sessionen landade idégenereringen i 16 koncept som fokuserade på att lösa olika behov, se figur 16. Ytterligare idégenerering kring dessa skapade flera koncept som var snarlika och då grupperades tillsammans. Många koncept valdes bort av olika anledningar, en del löste inte tillräckligt mycket av problembilden och en del ansågs inte vara genomförbara.



Figur 16. Sammanfattning av de 16 koncepten.

Ytterligare sessioner med idégenerering resulterade i fem konceptgrupper (se figur 17). Dessa är mer specifika grupperingar som kombinerar olika idéer från de 16 koncepten. Den *Mobila* gruppen har mer fokus på flexibilitet och multilösningar för att främja användning av digitala hjälpmedel. *På Höjden* är inspirerat av en loftsäng och innefattar olika lösningar som kan skapa fler ytor på olika höjder. *Bås*-gruppen fokuserar mer på hur ett rum i rummet kan skapas för att fungera som ett gruppum. *Hörnet* undersöker hur nya zoner kan skapas i rummet utan att skärma av allt för mycket och den sista gruppen, den *Vikta Väggen*, undersöker en flexibel anslagstavla där elevgrupper kan arbeta på olika sidor av den.

Efter mycket diskussion och input från handledare och opponenter gick *På Höjden*, *Hörnet* och den *Mobila* gruppen vidare i idégenereringsprocessen. *På Höjden* valdes då det var intressant att utforska ett utrymme som vanligtvis inte utnyttjas i klassrummet. Den *Mobila* gruppen togs vidare för att inte släppa fokuset på digitala hjälpmedel samtidigt som flexibiliteten också mötte de behov som upptäckts i behovsstudien. *Hörnet* valdes på grund av att det var innovativt och nytänkande, samtidigt som det sågs ha potential att vidareutvecklas.

Dessa konceptgrupper undersöktes och utvecklades vidare och de tre koncept som valdes i slutet av idégenereringen var *Trappan*, *Kuben* samt *Hörnet*. Även kring dessa utfördes idégenerering där olika varianter, sett till form och tekniska lösningar, kombinerades. Slutligen landade idégenereringen i två varianter per koncept för att inte utesluta vissa idéer för tidigt i processen.



Figur 17. Sammanfattning och visualisering av konceptgrupperna. Detta användes som kommunikationsmedel vid diskussion kring vilka koncept som skulle tas vidare i processen.

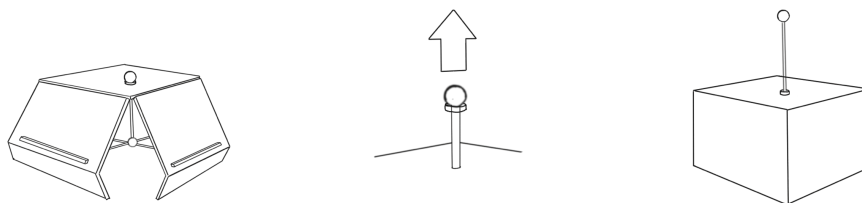
Trappan

Trappan är ett koncept som kom ur idén att jobba på höjden. Grundtanken är att kunna sitta flera elever på olika nivåer och arbeta i grupp. Samtidigt som utrymmet under trappan kan ge ett avgränsat och avslappnat krypin, vilket ur behovsstudien visat sig vara ett dolt krav. Konceptet gör det även möjligt för lärare att interagera med eleverna då denne enkelt kan stå bredvid trappan och hjälpa eleverna som sitter där. De L-formade avsatserna gör det möjligt för eleverna att sitta vända mot varandra samtidigt som det är möjligt att sitta enskilt eller stå upp och jobba. Den första varianten är mer gedigen medan den andra varianten fokuserar mer på transparens för att ge läraren bättre överblick över klassrummet och erbjuda bättre ljusinsläpp. Den första varianten har även en löstagbar board längs två sidor för att ge en känsla av omslutning.

Trappan placeras i ett hörn eller längs en vägg och är tänkt att rymma cirka åtta elever exklusive utrymmet under trappan. Storleksmässigt tar den alltså upp en större yta i klassrummet, men skapar samtidigt nya ytor att jobba på (se figur 19–21).

Kuben

Kuben är ett koncept som kom ur de behov som kopplades till digitaliseringen i skolan. Här är tanken att man ska kunna jobba med sina surfplattor i grupp kring en mobil kub som tas fram och ställs på golvet i klassrummet. Den första kuben (se figur 23) har ett snöre som håller ihop de fyra sidorna. När snöret är utdraget så är sidorna infällda och när kuben ställs fram så kan sidorna fällas ut. En knapp på snöret stoppar sidorna från att fällas ut helt och den stannar alltså i en vinkel som fungerar att ställa surfplattan mot. På de fyra sidorna finns en list som stöd till surfplattan.



Figur 18. Funktionsskiss på den första varianten av kuben.

Den andra varianten har i hopfällt läge sidor som är vinklade inåt (se figur 22). Detta för att eleverna ska kunna komma närmre surfplattan och få en naturlig arbetsställning. Sidan fälls ut och kan lutas i användarens knä där surfplattan kan vila mot en list. En annan tanke med den här kuben är att ytan på toppen av kuben kan användas som en extra avlastningsyta eller arbetsyta.

Kuben är ett stapelbart och mobilt koncept som bärs med dit den ska användas för tillfället. Detta gör att produkten lätt kan plockas undan när den inte används. Tanken är alltså att eleverna själva ska kunna bära den. Runt *kuben* får det plats fyra elever (se figur 24).

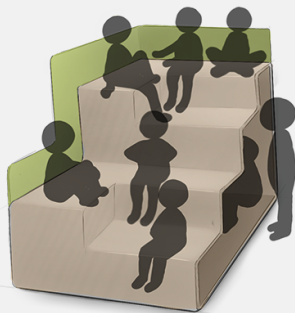
Hörnet

För att möta behovet av att dela upp klassrummet samtidigt som läraren ska kunna ha bra översikt över hela klassrummet togs konceptet kallat hörnet fram. Grundidén bygger på hur man kan skapa en ny zon eller ett rum i klassrummet genom att enbart ringa in en yta. Konceptet består av två väggar och ett golv som på så sätt bildar ett rum i rummet.

Den första varianten av *hörnet* är en stationär variant som är enkelt ihopsatt av något tyngre och tjockare väggar. Detta ska fungera som ett öppet grupprum, där det finns en tydlig avskiljning från resten av rummet samtidigt som läraren har uppsikt över eleverna (se figur 25).



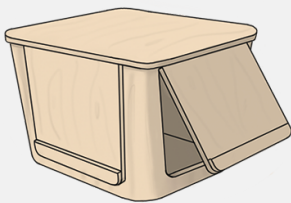
Figur 19.



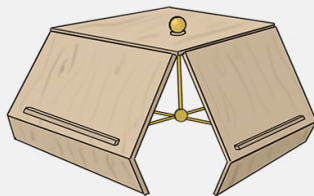
Figur 20.



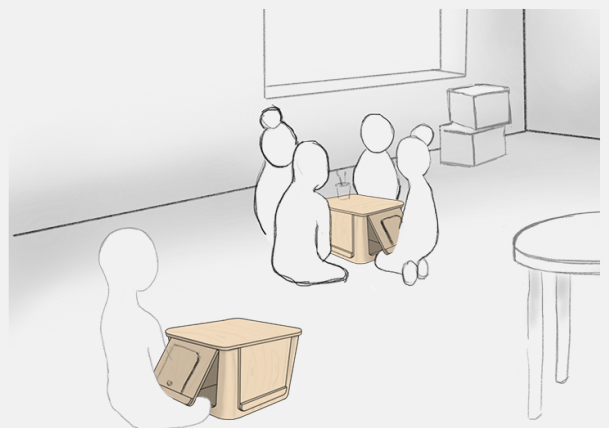
Figur 21.



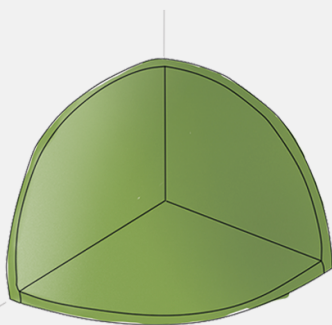
Figur 22.



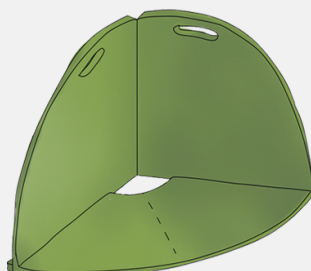
Figur 23.



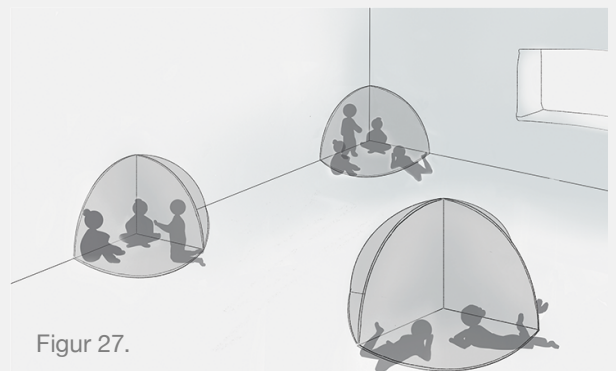
Figur 24.



Figur 25.



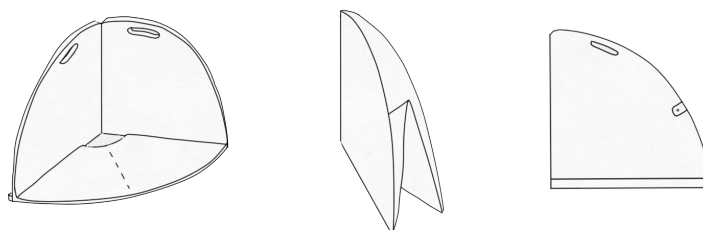
Figur 26.



Figur 27.

Figur 19–21. De två varianterna av konceptet Trappan.
 Figur 22–24. De två varianterna av konceptet Kuben.
 Figur 25–27. De två varianterna av konceptet Hörnet.

Den andra varianten av *hörnet* skiljer sig från det första då botten har en delningslinje som gör att den går att fälla ihop (se figur 26). På detta sättet fås en mer flexibel produkt som är enkel att flytta och anpassa efter klassrummet och förändringar i undervisningen. Till exempel gör detta att hörnet kan plockas fram och användas enbart under vissa lektioner. *Hörnet* har handtag i väggarna som gör att det enkelt kan bäras, samt ett knäppe som gör att det hålls ihop när det är hopfällt.



Figur 28. Funktionsskiss på den andra varianten av *hörnet*.

Båda varianterna av *hörnet* främjar lärarens överblick över klassrummet och skapar en gemensam samlingsplats för eleverna. Tanken är att cirka fyra elever ska rymmas i ett hörn. Denna lösning, för att skapa zoner, är inte enbart tänkt att placeras direkt i ett hörn utan den kan stå längs en ensam vägg eller fritt i klassrummet. På detta sätt kan man sätta ihop flera enheter så de skapar små öar i klassrummet som delar upp för olika typer av arbete. Principen visas i figur 27.

Konceptval

I slutet av fas 2 hölls en presentation för opponenter samt en liknande redovisning för uppdragsgivaren. Under dessa presenterades de tre koncept som tagits fram. Under presentationen för opponenter fick alla koncept bra feedback och de låg väldigt lika under omröstningen med Mentimeter. Det koncept som vann omröstningen var Kuben men detta var inte tillräckligt för att ett beslut skulle kunna tas, eftersom det var så jämnt mellan koncepten.

Efter input från uppdragsgivaren och diskussioner inom projektgruppen togs beslutet att gå vidare med konceptet *Hörnet*. Konceptet möter behovet att skapa flera zoner i klassrummet tydligare än Kuben gör. Trappan valdes bort då behovet kring flexibilitet är stort och *Hörnet* möter detta bättre. *Hörnet* har också större möjlighet att passa i fler olika typer av klassrum. En stor fördel med *Hörnet* är att den inte är låst till en viss typ av aktivitet. Den är framtagen för att främja gruppaktivitet men kan även användas för enskilt arbete. Den möjliggör även arbete med både digitala och traditionella medier. Ett beslut togs att det Flexibla *Hörnet* var mest intressant att jobba vidare med av de två varianterna. Att eleverna själva skulle kunna bära hörnet blev ett produktspecifikt krav som lades till i kravlistan som skapats ur behovsstudien.

Summering

Den iterativa idégenereringsprocessen resulterade i att tre koncept togs fram, vardera koncept i två varianter med olika tekniska lösningar och fokusområden. Genom input från opponenter, handledare samt uppdragsgivare så beslutades det sedan att gå vidare med det Flexibla *Hörnet* för att undersöka lösningen vidare och skapa underlag för ett färdigutvecklat koncept

6.3 Vidareutveckling och validering av konceptet

Den sista iterationen av projektet handlade om bearbetning och utveckling av konceptet Hörnet. Ur detta skapades det slutgiltiga konceptet Dungen, vars specifikationer bestämdes efter input från ämneskunniga, prototypande och det önskade uttrycket.

Konceptet Dungen

Vissa av behoven som skulle mötas stod i konflikt till varandra och det var därför svårt att utveckla en produkt som skulle uppfylla allt. Produkten ska vara stabil och stor nog för fyra elever. Den ska samtidigt vara flexibel och hopfällbar, lätt nog att bära och flytta på vid behov samt att den inte får skymma lärarens översikt. Av denna anledning skapades Dungen i två varianter som kompletterar varandra för att täcka in många av de behov som finns i lärmiljön. Lärare och elever har olika behov och därför ger Dungen möjligheten att skapa olika kombinationer av de två varianterna.

Den stora varianten av Dungen är 100 centimeter hög och har en bottenplatta med en varierande radie på 135–145 centimeter. Den fungerar som ett litet grupprum där fyra elever får plats och skapar en tydlig avgränsning från resten av klassrummet. Väggarna är av trä som kläds i nålfilt på insidan. Det är en relativt stor produkt som blir tyngre och mer svårhanterlig än den lilla varianten. Detta innebär att den stora varianten är möjlig att flytta men är i det närmaste en stationär produkt. Den kan liknas vid en soffa eller någon annan stor möbel: den går att flytta, men det görs inte så ofta.

Den lilla varianten av Dungen är en lättare och mer flexibel konstruktion anpassad för pararbete. Den är 80 centimeter hög och har en bottenplatta med radien 100 centimeter. Eftersom den enbart består av nålfiltsplattor som hålls samman av ett bakstycke i styvare tyg går den att vika ihop och ställa undan när den inte används. Därmed kan den placeras ut i klassrummet där den behövs för tillfället och med flera enheter kan grupper skapas likt små öar där eleverna kan arbeta.

Materialet i konceptet utgör en stor del av funktionen, främst sett till den lilla varianten som är hopvikbar. Diskussioner och möten med en doktor samt en textilingenjör på Chalmers bekräftade att det skulle vara fullt möjligt att skapa de båda varianterna och gav även riktlinjer kring vilka material som skulle vara möjliga att använda. Det finns underlag för att den stora varianten skulle fungera då liknande konstruktioner med utvecklade metoder för hopsättning redan finns på marknaden idag. Därför var den hopvikbara varianten viktigare att diskutera med de två kontakterna från Chalmers. Den mindre varianten är därefter tänkt att skapas i fem delar med ett bakstycke och resterande innerdelar. Utöver detta tillkommer tre handtag för att underlätta både hopvikning och förflyttning av produkten.

Fördelen med att konceptet består av två produkter är att Dungen kan anpassas till olika typer av lärmiljöer. Oavsett om klassrummen har ont om plats eller har stor yta till godo kan skolan köpa in kombinationer av Dungen baserat på vad som passar dem bäst. De båda varianterna kan med fördel användas som komplement till varandra, för att skapa flera avgränsade zoner i klassrummet (se figur 29). De mindre varianterna kan även placeras ut i halvmåne- eller ö-formationer. Då de små varianterna inte används kan de fällas ihop och förvaras i den större varianten.

Eftersom naturliga element är en viktig del i skolmiljön skapades tidigt en tanke om att produkten skulle föra tankarna till naturen. En kombination av trä och nålfilt ligger därför som materialförslag för den stora varianten och en kombination av nålfilt och polyestertyg för den mindre. Nålfilt skapar en inbjudande känsla och då det även absorberar ljud kan produkten verka som ett ljuddämpande objekt i klassrummet. Eftersom nålfilt tillverkas av plast är tanken att produkten ska bestå av nålfilt tillverkad av återvunna plastfiber. För att skapa en tydlig koppling till naturen valdes två gröna nyanser, en mörkare (Pantone 5743 C) till den stora varianten och en ljusare (Pantone

7735 C) till den lilla varianten. För att ytterligare stärka känslan av naturen pressas nålfilten med ett mönster som för tankarna till löv och trädkronor.

Eftersom behovsstudien visade att lärarna sällan skapade grupper större än fyra elever, beslutades tidigt att produkten skulle anpassas för som mest fyra elever. Produkten skapar en tillfällig gruppstillhörighet genom att avgränsa gruppen från resterande elever. Trots den öppna utformningen skapas ändå en tydlig zon i klassrummet. Det blir en plats där elever kan jobba tillsammans men även en plats dit en elev kan dra sig undan ifall behovet finns. Denna typ av individanpassning, att elever som till exempel har svårigheter att fokusera kan avskilja sig från störande omgivningar, var inte huvudfokus för utvecklingen av produkten. Dungen kan trots det tillgodose detta behov som många lärare uttryckte var relevant för eleverna.

Workshop, prototyp och validering

Utvärdering av storleken på produkten utfördes genom en workshop. Detta gjordes med hjälp av medierande objekt i form av en bottenplatta till den stora varianten av Dungen. Utvärderingen gav en bättre uppfattning om hur stor yta eleverna behövde och baserat på det uppskattades mer rimliga storlekar på de olika varianterna av Dungen.

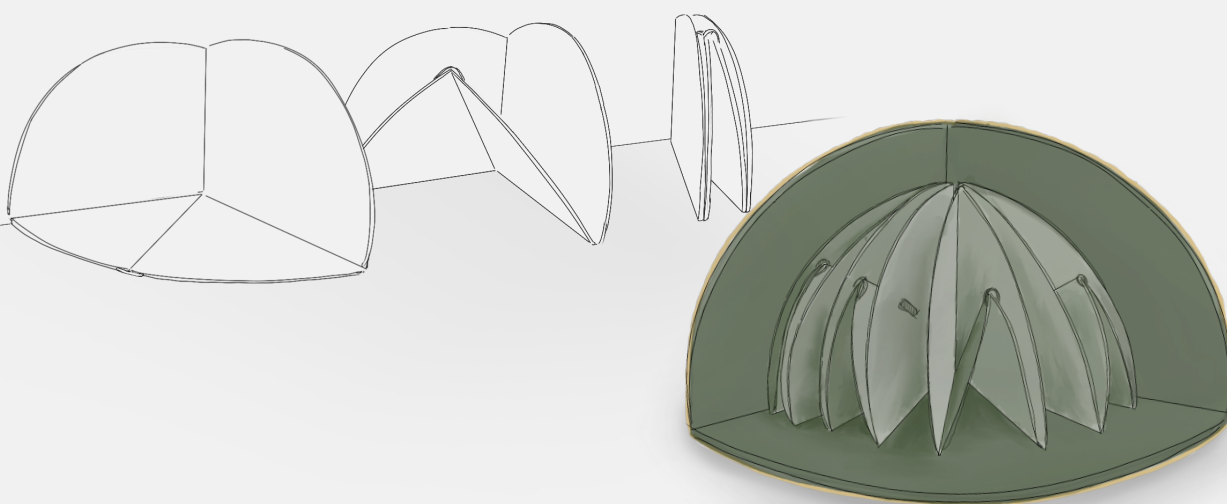
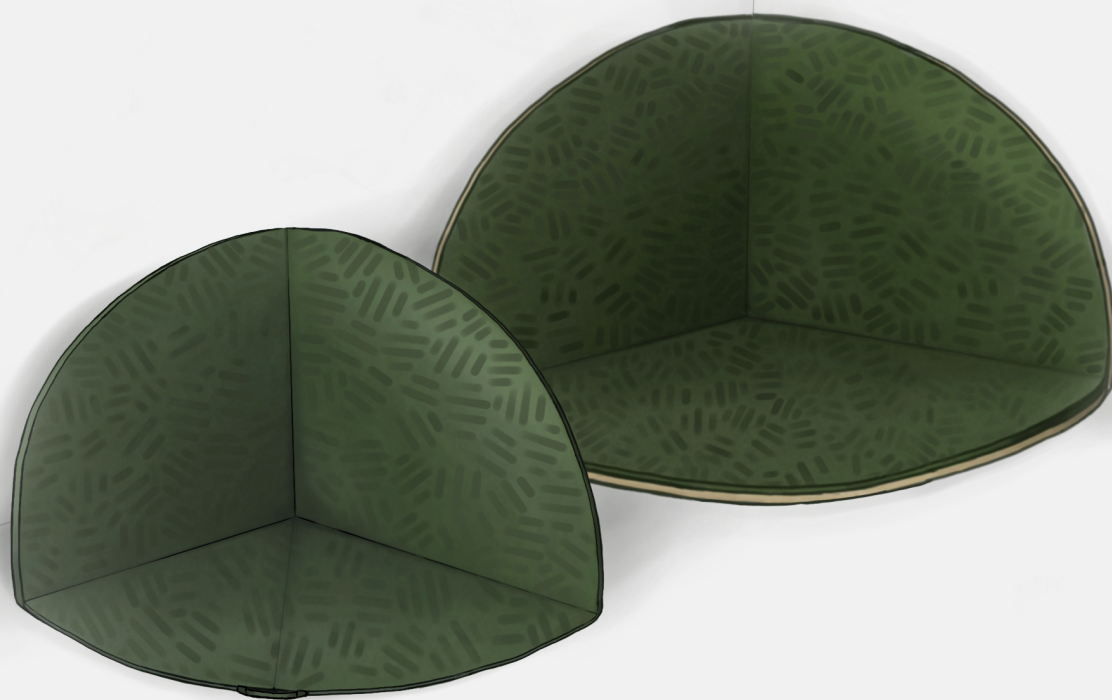
Workshopen gav även informell validering på konceptet då både deltagande elever och läraren gav positiva reaktioner och kreativa förslag på användning. Eftersom Dungen inte kunde testas med en representativ prototyp gjordes istället ytterligare validering genom att söka efter litteratur som stöder de tankar och principer som Dungen grundar sig i. Här visades att den framtid och de grundtankar som projektet mynnat ut i har stöd i olika vetenskapliga studier.

En prototyp på den flexibla varianten byggdes och resulterade då i att tekniska principer som vikbarhet och placering av handtag kunde testas. Prototypen resulterade även i en storleksmässig och utseendemässig representation av den lilla varianten av Dungen. De specifikationer och beslut som togs under utvecklingsprocessen skrevs in i kravlistan (Bilaga F).

Summering

Det sista skedet av utvecklingen behandlade de faktiska lösningarna på hur produkten ska se ut och fungera. Fokus lades på att ta fram rimliga tekniska principer för att undersöka att produkten skulle vara genomförbar. En central del av processen var också att skapa en inbjudande, naturlig känsla hos produkten.

För att kunna möta de konflikterande behov och önskemål som fanns skapades två varianter av produkten: en större, stationär variant samt en mindre, hopvikbar variant som kan plockas fram vid behov.



Figur 29. Visualisering av det slutgiltiga konceptet Dungen. Här visas även den vikbara funktionen hos den mindre varianten samt (längst ned till höger) hur fyra av dessa kan placeras och förvaras i den större varianten.

7. Diskussion

Här diskuteras huruvida projektet uppnått sitt syfte eller ej, vad som kvarstår att fastställa innan Dungen kan bli en färdig produkt och andra svårigheter med konceptet och processen.

7.1 Projektets process och dess utmaningar

Uppdraget från början var relativt ospecificerat och både problem- och lösningsrymden var stora. För att kunna kartlägga vad som sker i klassrummet under en skoldag avgränsades inte studien för tidigt. Det vill säga att studiens fokus var att upptäcka så många problem, behov och krav som möjligt för att i ett senare skede skapa avgränsningar. Det var först i den andra fasen som behovsstudien sökte svar på mer specifika frågor, då problem- och lösningsrymden hade smalnats av. Detta tillvägagångssätt gav möjlighet att undersöka och ringa in en bred problembild. Intervjuerna krävde många, öppna frågor vilket försvårade möjligheten för kortare intervjuer, som ibland var nödvändiga vid tidsbrist för läraren. Hade avgränsningar satts tidigare i projektet hade möjligheten funnits till att göra ytterligare djupdykningar kring intressanta problem och krav. Dock hade tidigare avgränsningar troligen lett till att behovsstudien inte fångat in alla problem.

Utöver behovsstudierna skulle även metoder kopplade till idégenerering och planering av projektet anpassas efter den öppna strukturen. Därför strukturerades projektet iterativt i tre faser med olika fokus. Detta arbetssätt fungerade bra i aspekten att ständigt göra djupare behovsstudier baserat på analys av insamlad data och därmed få ett djupare resultat från dessa. Att hålla idégenereringen öppen för alla typer av idéer tillät även att många områden utforskades för att nå ett omfattande resultat av idégenereringen. Att dessutom arbeta iterativt ledde till att projektet kunde nå nya och fler idéer och koncepten kunde nå högre innovationsnivå.

Det är utmanande att designa nya skolmöbler då marknaden redan är stor och det finns många olika varianter av stolar och bord. Under första idégenereringen, i fas ett, skapades flera skisser på stol- och bordslösningar. Det fanns svårigheter med att ha en hög innovationsnivå, vilket var ett kriterium som värderades högt i projektet. Att avgränsa arbetet från stol- och bordslösningar efter första fasen gjorde det möjligt att utforska nya, innovativa idéer som inte finns på marknaden. Att lösningsrymden avgränsades på detta sätt skulle kunna leda till att arbetet går miste om vissa konceptidéer men på grund av att projektet hade en så pass stor omfattning från början, var en sådan avgränsning nödvändig i detta stadiet. Att det var rätt beslut visades under idégenereringen i andra fasen då flera nya, unika idéer genererades med en betydligt högre innovationsnivå än tidigare. Projektets mål var bland annat att ta fram en produkt på konceptnivå. Projektet berör inte elementnivå vilket gör att en del krav i kravlistan gällande montering inte arbetats aktivt med vid vidareutveckling av slutkonceptet. Dessutom har material inte fastställts på denna nivå vilket försvårar att avgöra om produkten möter kraven som berör detta i kravlistan.

Barn som primäranvändare

De primära användarna i projektet var elever på lågstadiet från 6–10 år. Ett beslut togs i början av projektet att vänta med att intervjua elever då detta inte helt säkert skulle ge relevant information i det tidiga stadiet. Att som vuxen intervjua barn i en lärmiljö kan leda till att barnen gärna försöker ge "rätt svar" på intervjufrågorna som ställs eftersom det förväntas av dem i den kontexten. Istället genomfördes observationer och i samband med dessa kunde frågor ställas till eleverna på ett mer avslappnat sätt trots att det inte var huvudfokus under observationerna.



Figur 30. Bilder från workshopen på Fridaskolan.

Det fanns en hypotes kring att det mest representativa resultatet skulle uppnås om observationerna utfördes från den bakre delen av klassrummet, utan att störa undervisningen. Denna hypotes motbevisades i praktiken då eleverna i vissa fall blev nyfikna, kom fram och pratade och kände övervakade. Slutsatsen av detta är att barn är nyfikna och att försöka vara anonym i klassrummet riskerar att locka till sig oönskad uppmärksamhet.

I projektets sista fas togs beslutet att en workshop skulle hållas med elever för att kunna involvera de faktiska primäranvändarna. I det här stadiet var det enklare att involvera eleverna då projektet och konceptet hade konkretiserats. Syftet med workshopen var att testa storleken på produkten i förhållande till eleverna men också att få en uppfattning om elevernas inställning till den här typen av produkt. Lärarna har god uppfattning om elevernas behov och vad som fungerar bäst för dem. Detta, i samband med att lärarna ser till behovet att skapa en så bra miljö för lärande som möjligt, gör att resultatet från lärarintervjuer ansågs tillräcklig information för projektets syfte. Att inkludera eleverna sent i projektet visade sig vara ett bra beslut i den bemärkelse att utföra effektiva studier för att få relevant information. Det är dock svårt att i efterhand veta om det hade gynnat projektets resultat att intervjua eleverna tidigt. När detta beslut togs i början av projektet vägdes för- och nackdelar mot varandra. Här var nackdelarna svårigheten att på ett effektivt sätt få relevant information från barnen som beskriver deras verkliga behov, medan fördelar med att involvera barnen tidigt var att kunna få direkt information från primäranvändarna. Vid arbete med barn krävs det, enligt en doktor på Chalmers med kunskap och erfarenhet inom området, mycket förberedelse och medtagande av konkret material att kommunicera med. Detta var också en bidragande faktor till att det passade bättre att inkludera eleverna vid en conceptworkshop där mock-ups av slutkonceptet kunde tas med till skolan.

7.2 Problematiken med att spå framtiden

Att spå framtidens skolmiljö är en svår uppgift. För att kunna föra arbetet framåt behövde rimliga antaganden göras vilka har påverkat slutresultatet. Faktorer som exempelvis lärarbrist och att programmering ingår i undervisningen vet vi med säkerhet kommer vara en del av skolan under de närmaste åren. Kommer den snabba, globala digitaliseringen göra att undervisningen kommer skilja sig ännu mer från dagsläget? Digitala hjälpmedel, det vill säga surfplattor och datorer, används i dagens undervisning men det är svårt att förutspå teknikens utveckling och hur framtidens skola kommer använda sig av den. En annan punkt som kan diskuteras är hur digitaliseringen kommer påverka grupparbete och huruvida det kan leda till att man jobbar mer eller mindre enskilt i framtiden. Detta är något som, enligt det framtidsscenario som tagits fram i projektet, inte kommer ske inom de närmaste åren men bör has i åtanke vid vidareutveckling av konceptet.

Givetvis kan teknologin utvecklas drastiskt och nya digitala hjälpmedel kan komma att användas utan att den vetenskapen finns idag. Forskning inom skolundervisning kan leda till nya undervisningsformer som idag är okända. Dessa faktorer kan leda till att framtiden ser annorlunda ut än det framtidsscenario som togs fram i det här projektet. Ett rimligt antagande kan göras att en sådan radikal förändring inte kommer att ske inom de närmaste åren men givetvis finns en risk att förändringar kan ske som inte stämmer överens med scenariot.

7.5 Dungens användning och flexibilitet

Dungen ser till både elever och lärares behov. Flexibilitet har uttryckts som ett viktigt behov när det kommer till möbler i skolan och det har därmed satt olika krav på Dungen. Att skapa alternativa platser för elever att arbeta på sågs också som ett viktigt behov som prioriterats i processen.

Avsikten med konceptet är att de små hörnen ska tas fram av eleverna vid behov och ställas undan när de inte används. På så sätt ska konceptet även kunna tillåta byte mellan olika aktiviteter. Det hade varit intressant att långsiktigt undersöka användningen av produkten för att ta reda på om produkten faktiskt används på detta sätt. Det är möjligt att det inte finns ett behov att ställa undan de små varianterna när de inte används. Risken finns att lärare och elever inte bryr sig om att flytta de små varianterna fram och tillbaka. Det kan leda till att de antingen alltid står framme, vilket inte är ett problem så länge platsen finns i rummet, eller att de i värsta fall inte används. Detta är en aspekt som är svår för användarna att uttrycka sig om i förväg och därför hade en undersökning under en längre tid behövts för att få svar på detta.

En annan tanke var att kunna ställa undan de små hörnen i det stora hörnet för att ta mindre plats vid förvaring. Är detta ett rimligt sätt för användarna att förvara produkterna och kommer man vilja använda det stora hörnet när man inte använder de små? Det är ett platseffektivt sätt att förvara på men om det stora hörnet används samtidigt som de små inte används, behöver de små varianterna förvaras på annan plats.

Flexibiliteten kan även diskuteras i relation till att eleverna själva ska kunna förflytta den lilla varianten. Här spelar placering av handtag och vikt en stor roll och detta hade behövt undersökas vidare genom användartester för att säkerställa att funktionaliteten passar eleverna.

7.6 Hållbarhet och etiska aspekter

Materialval och hållbarhet är viktiga aspekter för utveckling av konceptet för att kunna konkurrera på dagens marknad. Då Dungen är framtagen på konceptnivå är materialvalen inte fastställda och därför finns fortfarande utrymme att närmare granska materialens påverkan på miljön. Enligt de beslut som tagits i projektet är den stora varianten av Dungen tillverkad främst i trä. Det ses som hållbart både sett till livslängd och ur en miljöaspekt då det är ett naturligt material. Detta gör att den stora varianten av Dungen kan ses som mer hållbar än den lilla varianten som är tillverkad i nålfilt och polyestertyg. Både nålfilt och polyestertyg är material som tillverkas av plast. Dock finns nålfilt som kan tillverkas av återvunna plastfibrer som då är att föredra.

Nålfilt valdes som material då det ansågs vara ett slitstarkt material som ändå kan vara inbjudande för eleverna att sitta i. Att AJ Produkter redan använder materialet i en variant av sina skärmväggar, där de även använde tekniken att pressa mönster, bidrog också till valet att använda det till Dungen. Dock sågs ett eventuellt problem i att materialet lätt drar till sig smuts. De skärmväggar som finns i AJ Produkters sortiment står på en ställning i stål och har ingen kontakt med marken. De utsätts därför inte i samma grad som Dungen för smuts och damm. Om materialet är för svårt att rengöra och drar till sig för mycket smuts skulle det kunna leda till att produkten inte skulle kunna användas lika länge som den är tänkt. Den skulle i sådana fall kunna bli en form av "slit och släng"-produkt och därmed inte vara en särskilt hållbar produkt. Detta är därför något som i ett fortsatt arbete med konceptet skulle behöva testas, förslagsvis genom att låta användare testa en prototyp av produkten. Hur och i vilken utsträckning produkten skulle städas skulle då också kunna mätas.

Etik har också varit en viktig diskussion, främst vid val av koncept. Dungen ska underlätta för eleverna att samarbeta och ge en samlingsplats som uppmuntrar till interaktion mellan elever. Vid utveckling av möbler för skolmiljöer är det viktigt att ha i åtanke att möblerna inte ska bidra till negativa sociala grupperingar eller utanförskap. Konceptet Trappan hade kunnat leda till en hierarki bland eleverna på grund av de olika nivåerna. Dungen skapar inte detta problem då alla elever hamnar på samma nivå. Dungens utformning skapar en öppenhet som i samband med storleken är tänkt att bidra till samarbete. Detta kan också ställas till kravet att Dungen ska ge en känsla av gemensamt ägandeskap. Det är då viktigt att flera elever kan sitta i den och att det inte finns faktorer i uttrycket, som skillnader i färg eller form, som kan leda till att ett exemplar av Dungen blir mer populärt än ett annat. Detta

har berörts då det idag inte finns olika färgkombinationer eller former eftersom den lilla varianten endast finns i ett utförande och det samma gäller för den stora. I och med detta minskar också risken för att en tävlingsinriktad atmosfär skapas mellan elever, om vem som får sitta var. Detta förstärks även av tanken är också att det ska finns ett flertal exemplar av den mindre varianten av Dungen i klassrummet.

Dungen ska ge en känsla av trygghet för lärare och elever. Enligt arkitekt Peter Lippman är hörn, prång och smyggar det bästa sättet att skapa en känsla av trygghet. Detta talar för att konceptet möter kravet men det bör diskuteras hur fler faktorer kan påverka trygghetskänslan. Säkerhet och risker är viktiga aspekter när det kommer till skolmiljöer. Detta var framför allt viktigt när Dungen konkretiserades. Den stora varianten utformades till en gedigen och stabil möbel för att inte kunna välta och skada elever.

För den hopfällbara varianten var det viktigt att elever inte ska kunna klämma eller skada sig när de faller ihop produkten. I och med att den lilla varianten tillverkas enbart i mjuka material finns ingen allvarlig klämrisk. Förhoppningen är att elever ska ha möjligheten luta sig i den lilla varianten om så önskas men på grund av dess material finns risken att den kan välta vid för mycket tryck mot väggarna. Detta behöver testas för att säkert veta vad som fungerar och anpassa produkten efter det. Problemet anses, i det här stadiet, inte vara stort då materialet inte är tungt eller hårt nog att göra skada. Från början kommer Dungen troligtvis upplevas som en nyhet för eleverna men efter första användning bör användbarheten vara begriplig tack vare dess låga komplexitet.

7.7 Uppnått syfte

Syftet med projektet är att, med en innovativ möbel, förbättra lärmiljön och anpassa möbelen efter den moderna skolans dagliga verksamhet. Huruvida syftet är uppnått eller inte bör diskuteras eftersom Dungen inte har testats i en faktisk lärmiljö.

Slutkonceptet ska bidra till en lugn och kreativ lärmiljö. Det har arbetats aktivt med detta genom färgval och naturliga element. Produkten ska uttrycka att den är en del av undervisningen och uppmuntra kreativitet utan att uppmåna till lek. Dess alternativa utformning, i förhållande till andra klassrumsmöbler, skulle kunna leda till att eleverna inte uppmuntras till skolarbete och riskerar snarare ses som en rast- eller avslappningsplats. Hur konceptets uttryck kommer mottagas av eleverna behöver undersökas vidare för att säkerställa att den inte ger ett för lekfullt uttryck. Konceptet måste balansera mellan att uttrycka kreativitet och lekfullhet utan att uppmuntra till lek.

Idén med Dungen är att skolan ska kunna använda sig av både ett stort hörn och några små där dessa ska kunna komplettera varandra. Studierna som genomförts visar dock att klassrum kan vara utformade på väldigt olika sätt, speciellt vid jämförelse mellan nybyggda och äldre skolor. Detta gör att framför allt det stora hörnet kan vara svårplacerat i de klassrum som har ont om golvyta. Alltså är det inte säkert att köparen kommer kunna använda de två varianterna som komplement till varandra. Under de genomförda behovsstudierna noterades det att nya skolor byggs med fler öppna ytor och större klassrum. Enligt Lippman vill arkitekter idag skapa stora och öppna ytor i skolor vilket, enligt honom, inte är optimalt för en skolmiljö. Även behovsstudierna visade att eleverna har ett behov att skärmas av från dessa stora ytor och kunna skapa mindre zoner. I dessa typer av öppna planlösningar skulle den stora varianten av Dungen göra just detta vilket i sin tur förbättrar lärmiljön.

På grund av att projektet och därmed behovsstudien var så pass omfattande finns det krav i kravlistan som gäller hela lärmiljön. För att kunna ta fram och utveckla ett koncept som gör verklig nytta och konkret löser problemen på ett tillfredsställande sätt, valdes vissa krav från kravlistan ut där extra fokus lades. I framtagningen av konceptet Dungen lades det mer fokus på flexibilitet, samarbete mellan elever samt att kunna skapa egna, avskärmade zoner i klassrummet. Andra krav, som fysisk



Figur 31. Skiss på ett modernt klassrum inredd med såväl den större och den mindre varianten av Dungen.

och ergonomi vid traditionellt och digitalt arbete, fanns i åtanke men det lades inte lika mycket fokus på detta i konceptet Dungen. Anledningen till detta var att observationer visat att barn frekvent byter arbetsställning och Dungen är inte något som hämmar detta

Denna avvägning medför att konceptet Dungen inte uppfyller alla krav på kravlistan till fullo. Kravet att "möjliggöra god ergonomisk hållning för eleverna" brister i konceptet Dungen då lösningen inte bidrar till en ergonomisk arbetshöjd vid traditionellt och digitalt arbete på grund av att eleverna sitter på golvet. Om detta krav hade legat mer i fokus under utvecklingsarbetet finns risken att konceptet blivit för komplext och att den huvudsakliga effekten av Dungen, att skapa en social zon i klassrummet som främjar grupparbete, skulle riskera att inte uppnås. Att olika koncept fokuserade på olika krav i kravlistan möjliggjorde större utvecklingspotential för de olika koncepten. Konceptet Kuben är ett bra exempel, då störst fokus för detta låg på att underlätta användning av digitala verktyg på ett ergonomiskt sätt. Dessa krav skiljer sig från de som sattes som fokus för Dungen och därmed skulle produkterna snarare kunna användas som komplement till varandra.

Konceptet ska främja grupparbete och skapa en social zon vilket är en av många delar av lärmiljön. Därför är det svårt att avgöra om hela lärmiljön faktiskt förbättrats. Det kan argumenteras att en förbättring av en del, i sin tur kan leda till att helheten underlättas och förbättras. Aktiviteter som rör grupparbeten skulle ha sin plats i Dungen och inte störa annan aktivitet vilket exempelvis skulle förbättra förutsättningarna för elever att samtidigt kunna jobba enskilt.

I den workshop som gjordes i tredje fasen fick Dungen positiv feedback från både elever och lärare. Denna åttaåriga elev lyckades i en mening sammanfatta en stor del av resultatet från de observationer som utfördes i början av projektet:

"Det blir alltid hårt när man sitter på golvet, och jag tycker inte om att sitta på min stol, och då är ju den här jättebra istället!"

En annan relevant aspekt är hur klassrummets ljudvolym kommer påverkas av Dungen. Om produkten används till annat än vad den är avsedd för, till exempel lek istället för grupparbete, kan ljudnivån öka. Det kan också diskuteras huruvida Dungen påverkar ljudnivån även vid korrekt användning. Känslan av avskildhet som Dungen tänkt att skapa kan också få effekten att elever som jobbar i grupp känner att det är okej att vara mer högljudd jämfört med om de skulle sitta kring ett bord. Detta får sättas i perspektiv till de positiva effekter som denna typ av avskildhet och känsla av samhörighet kan bidra till. Det kan också tilläggas att nålfiltsmaterialet som Dungen består av är ljuddämpande och därmed dämpar det ljud som skulle kunna uppstå i Dungen. Elevernas behov och önskemål om att arbeta och sitta på alternativa sätt tillgodoses samtidigt som det främjar arbetet med zoner i klassrummet och denna aspekt kan anses väga över en eventuell ökning i ljudnivå.

I slutskedet av projektet hittades validerande information angående de principer som ligger till grund för konceptet Dungen med litterära studier. Att leta efter litteratur som i efterhand kan bekräfta resultatet kan dock ses som ett jävigt tillvägagångssätt då det finns en stor risk att blunda för information som inte bekräftar resultaten. Ponera att dessa studier hade använts i den initiala litteraturstudien innan behovsstudien startades. Hade projektet då kunnat nå ytterligare innovationsnivå? Samtidigt fanns risken att även detta tillvägagångssätt kunnat ses som jävigt vid utförandet av behovsstudien, om fokus endast hade varit att på ett flexibelt sätt skapa zoner i klassrummet som en stor del av litteraturen refererade till. Det hade kunnat leda till att övriga krav och problem inte uppmärksammats och att hela problembilden därmed inte hade fångats in.

En stor del av projektet gick ut på att utföra en behovsstudie och undersöka behoven för framtidens lärmiljö. Detta krävde ett öppet sinne för att hitta en mängd olika problemområden även om en minoritet av dessa valdes som fokus för produktutvecklingen och lades in i kravlistan. Då behovsstudien hade som mål att utforska, identifiera och konkretisera användarnas behov och krav

på lärmiljön så kan det nya litterära resultatet ses som en användbar validering. Den litterära studien kompletterar även valideringen från den workshop som hölls med eleverna i den senare delen av projektet.

Principen att skapa hörn som inte behöver stå i rummets faktiska hörn är nytänkande och innovativt då liknande produkter saknas på marknaden. I moderna klassrum med öppna ytor skulle Dungen fungera som ett komplement till möbleringen där elever enkelt kan skapa egna avskärmande, ljuddämpande zoner i klassrummet efter sina egna behov. Därav anses syftet med projektet och konceptet vara uppfyllt eftersom Dungen på många sätt förbättrar lärmiljön och kan anpassas efter skolans olika aktiviteter. Eftersom framtagningen av Dungen dels baserats på samtida behov talar detta för att den kan appliceras även i dagens skola.

7.8 Nästa steg för Dungen

Projektets mål har bland annat varit att ta fram en produkt på konceptnivå. Detta har försvårat att validera krav då produkten inte kunnat testas i sin kontext.

Nästa steg i processen skulle vara att ta fram en så representativ prototyp som möjligt för att kunna utvärdera faktorer som tekniska principer, hållbarhet och uttryck på en djupare nivå. Det hade också varit intressant att undersöka den faktiska användningen, om eleverna använder produkten som det är tänkt. Att de små hörnen ska vara flexibla och enkla att hantera för eleverna är ett viktigt kriterium och därför bör den hopvikbara principen testas av elever. Den faktiska storleken på de båda varianterna bör även utvärderas i ett nästa steg, då måtten i nuläget är uppskattade baserat på workshopen. Att träffa elever ytterligare en gång för att validera storleken vore därför rimligt.

Något som också är intressant i konceptutvärderingssynpunkt är hur väl produkten faktiskt kommer användas i rätt kontext av rätt användare. Detta kan undersökas genom att låta eleverna få använda produkten under ett antal lektioner för att kunna utvärdera produktens påverkan på undervisningen. Eftersom användandet av Dungen som koncept stöds av litteratur- och behovsstudien är ett naturligt steg att testa den i praktiken. Detta skulle även ge ytterligare insikt i hur väl vikt och mått skulle behöva anpassas efter användaren. Vikten, som är direkt kopplad till materialet, skulle vara en betydande del av utvecklingsarbetet då det finns ett krav på att eleverna själva ska kunna bära produkten. Detta skulle hjälpa till att ta Dungen från konceptnivå till en slutlig produkt med fastställda mått och material.

På dagens marknad finns många produkter som löser behovet av att skärma av och dela upp rum. Angående prisklass, kommer troligtvis den stora varianten vara betydligt dyrare än den mindre på grund av materialval och montering. Ett billigare alternativ till båda varianterna skulle vara att själv inreda ett hörn i klassrummet med en matta eller genom att måla väggarna i hörnet. Detta skulle kunna uppnå en liknande känsla av en zon i klassrummet. Dungen kommer troligen tydligare skapa den känslan, då det är en produkt specifikt avsedd för att skapa zoner i rummet. Det som utmärker Dungen är också att zonen går att flytta. Konceptet ökar även antalet hörn i rummet och de små varianterna kan kombineras till öar. Dungen är en produkt som skapar mervärde och kan därmed vara attraktiv på marknaden.

Dungens användbarhet kan även undersökas i andra kontexter och behöver inte låsas till klassrum. Det kan diskuteras att konceptet passar väl in i andra miljöer som till exempel bibliotek eller vissa arbetsplatser. Att använda den stora varianten av Dungen som läshörna i ett bibliotek skulle tillfredsställa flera människors behov, barn som vuxna.

8. Slutsatser

De senaste åren har inneburit stora förändringar för undervisningen i grundskolan. Enligt denna studie kommer skolan genomgå ytterligare förändringar i framtiden och detta ställer krav på att lokalerna och möbleringen följer utvecklingen. Projektet har undersökt och fastställt vilka behov som behöver mötas och vilka som kommer vara av störst betydelse i framtiden för att sedan ta fram ett möbelkoncept som tillfredsställer dessa. Eleverna arbetar redan idag mycket i par eller i grupp och enligt denna studie kommer detta arbetssätt bli än mer aktuellt framöver. De lösningar som finns för att främja denna typ av arbete idag, som grupprum och traditionella skärmväggar, konflikterar dock med lärarens behov av att ha bra uppsikt över klassen. Studien har även visat att klassrum ser olika ut och därmed finns olika behov vid möblering av klassrummen som bör tillfredsställas. Ytterligare krav ställs därför på att konceptet ska vara flexibelt och passa olika typer av rum. Dungen är ett nytänkande koncept som möter dessa behov genom att skapa öppna och flexibla grupprum. Den tillåter olika typer av aktiviteter och avser därför att underlätta för par- och gruppanpassad undervisning.

Nedan följer rekommendationer för utformning av lärmiljöer samt användning av konceptet Dungen.

- Klassrumsmiljön bör delas upp i olika zoner som är avsedda för olika aktiviteter. Exempel på dessa kan vara zoner för samarbete, läsning, eget arbete, pyssel etc. Det bör också vara möjligt att olika aktiviteter pågår samtidigt för att främja en individanpassad undervisning.
- För att främja undervisningen och elevernas välmående bör klassrummet ha mycket naturligt ljusinsläpp och naturliga element.
- Det är viktigt att klassrummet och dess möblering tillåter en stor grad av flexibilitet, för att kunna möta de många behov och krav som finns. På klassrumsnivå är det viktigt att möblerna tillåter flexibla skiften mellan olika aktiviteter. Möbleringen bör även möjliggöra individanpassad inläring för eleverna.
- Dungen bör användas som ett komplement till den traditionella undervisningen, för att öka elevernas möjlighet att samarbeta och lära av varandra. De två varianterna av Dungen är också anpassade att användas tillsammans för att komplettera varandra och tillgodose relevanta behov och krav.
- Dungen kan också ge ett mervärde i andra offentliga miljöer som till exempel bibliotek eller förskola.

9. Källförteckning

Barrett, P., Zhang, Y., Davies, F. & Barret, L. (2015). *Clever Classrooms: Summary report of the HEAD Project*. Hämtad från Univeristy of Salford's webbplats:

<http://www.salford.ac.uk/cleverclassrooms/1503-Salford-Uni-Report-DIGITAL.pdf>

Boström, L. (1998). *Från undervisning till lärande*. Falun: Brain Books.

Elevhälsportalen (2018). *Buller*. Hämtad 2018-05-14 från:

<https://elevhalsportalen.se/skola/buller>

Gudmundsson, C. (1997). *Lärorummet*. Jönköping: Brain Books.

Johannesson, H., Persson, J.-G. & Pettersson, D. (2004). *Produktutveckling - effektiva metoder för konstruktion och design*. Stockholm: Liber AB

Johansson, A. Skillström-Carlsson, A. & Ring, C. (2007). *Ett klassrum som lockar*. Serholt läromedel AB.

Kinnarps (2018). *Färger påverkar*. Hämtad 2018-05-08 från:

<https://www.kinnarps.se/Kunskap/different-colours-affect-us-in-different-ways/>

Lindquist, S., & Nyberg, E. (2014). Den fysiska lärmiljöns betydelse för barns lärande och utveckling: en kvalitativ studie om barns och lärares tankar kring den fysiska lärmiljön, Examensarbete, Mälardalens Högskola, Eskilstuna Västerås. Hämtad 2018-05-08 från: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:731075/FULLTEXT01.pdf>

Pedagogiska Magasinet (2014). *Skoldesign med rum för lärande*. Hämtad 2018-05-13 från:

<https://pedagogiskamagasinet.se/skoldesign-med-rum-for-larande/>

Scupin, R (1997). *The KJ Method: A Technique for Analyzing Data Derived from Japanese Ethnology* (Human Organization, Vol. 56. No. 2). Hämtad 2018-05-08 från:

https://www.researchgate.net/publication/243785588_The_KJ_Method_A_Technique_for_Analyzing_Data_Derived_from_Japanese_Ethnology

Skanska (2016). *1 000 skolor på 10 år – Det krävs för att bygga bort Sveriges skolbrist*. Hämtad 2018-05-09 från: https://www.skanska.se/4932c6/siteassets/vart-erbjudande/projektutveckling/skolor/1000-skolor-pa-10-ar_skanska.pdf

Skolverket (2014). *19 elever per klass i grundskolan*. Hämtad 2018-05-10

från: <https://www.skolverket.se/statistik-och-utvardering/nyhetsarkiv/nyheter-2014/19-elever-per-klass-i-grundskolan-1.219495>

Skolverket (2017a). *Redovisning av uppdrag att ta fram återkommande prognoser över behovet av förskollärare och olika lärarkategorier*. Hämtad 2018-05-10 från: https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FRecord%3Fk%3D3876

Skolverket (2017b). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet: REVIDERAD 2017*.

Hämtad 2018-05-09 från: https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FRecord%3Fk%3D3876

publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FBlob%2Fpdf3813.pdf%3Fk%3D3813

Skolverket (2017c). *Grundskoleutbildningens digitalisering*. Hämtad 2018-05-09 från: <https://www.skolverket.se/skolutveckling/resurser-for-larande/itiskolan/grundskoleutbildningens-digitalisering-1.260153>

Skolverket (2018). *Det här gör Skolverket*. Hämtad 2018-05-10 från: <https://www.skolverket.se/om-skolverket/det-har-gor-skolverket-1.61165>

Skolvärlden (2015). *Det bästa som finns i ett klassrum är hörn*. Hämtad 2018-05-10 från: <http://skolvarlden.se/artiklar/det-basta-som-finns-i-ett-klassrum-ar-horn>

Specialpedagogiska Skolmyndigheten (2017). *Vad innefattas i begreppet "lärmiljö"?*. Hämtad 2018-05-13 från: <https://www.spsm.se/stod/fraga-en-radgivare/fragor-och-svar/fragor-och-svar/vad-innefattas-i-begreppet-larmiljo/>

Wallin, E. (2000). *Skola 2000. Nu! : en helhetssyn på pedagogik, arbetsorganisation och fysisk miljö*. Stockholm: Rådet för arbetslivsforskning.

Wikberg-Nilsson, Å., Törlind, P. & Ericson, Å. (2015). *Design : Process och metod*. Förlagsort: Studentlitteratur

10. Figurlista

I figurlistan presenteras figurernas källa eller dess skapare.

Figur på framsida: Illustratör Linnea Olsson, 2018.

Figur 1: Illustratör Linnea Olsson, 2018.

Figur 2: Illustratör Linnea Olsson, 2018.

Figur 3: Illustratör Mio Gereben, 2018.

Figur 4: Skapare Evelina Ekholm, Mio Gereben, Linnéa Lidander, Linnea Olsson, Vendela Stenson, Stina Wenger, 2018.

Figur 5: Illustratör Vendela Stenson, 2018.

Figur 6: Illustratör Vendela Stenson, 2018.

Figur 7: Illustratör Vendela Stenson, 2018.

Figur 8: Fotografer Linnéa Lidander och Mio Gereben, 2018.

Figur 9: Illustratör Vendela Stenson, 2018.

Figur 10: Fotograf Sofia Falkendal, 2018.

Figur 11: Illustratör Vendela Stenson, 2018.

Figur 12: Fotograf Vendela Stenson, 2018.

Figur 13: Illustratör Mio Gereben, 2018.

Figur 14: Illustratör Mio Gereben, 2018.

Figur 15: Illustratör Linnea Olsson, 2018.

Figur 16: Illustratör Mio Gereben, 2018.

Figur 17: Illustratör Linnea Olsson, 2018.

Figur 18: Illustratör Evelina Ekholm, 2018.

Figur 19-21: Illustratör Mio Gereben, 2018.

Figur 22-24: Illustratör Evelina Ekholm, 2018.

Figur 25-27: Illustratör Linnéa Lidander, 2018.

Figur 28: Illustratör Linnéa Lidander, 2018.

Figur 29: Illustratör Linnea Olsson och Mio Gereben, 2018.

Figur 30: Fotograf Vendela Stenson, 2018.

Figur 31: Illustratör Mio Gereben, 2018.

11. Bilagor

Bilaga A: Intervjumall för lärare - första fasen

Tack för att vi fick komma! Roligt att du vill va med på denna intervjun och hjälpa oss att ta fram framtidens skolinredning. Vi kommer fram Chalmers där vi läser Teknisk Design som fokuserar på användarcentrerad design. Just nu gör vi vårt kandidatarbete med AJ-produkter som vill ha hjälp med att utveckla sitt sortiment för lärmiljöer. Vi skulle vilja veta lite mer om er verksamhet och vad ni gör och tycker är viktigt.

För att vi ska kunna fokusera mer på samtalet och kunna gå tillbaka och analysera vill vi gärna spela in intervjun. Det är alltså bara vi som kommer gå tillbaka och lyssna på det och det är ingenting som kommer spelas upp, hoppas det är okej?

Inledande frågor

- Hur länge har du jobbat som lärare? På denna skolan?
- Vilka årskurser undervisar du?
- Hur stor är klassen/klasserna du undervisar?
- Vilka ämnen?
- Vilka "ämnen" bedrivs här i klassrummet?
- Finns det något ni inte gör här?
- Har möblerna förändrats någonting sen du började jobba här?

Undervisningsformer

- Hur ser en vanlig dag ut?
- Om den lektionen vi var med på är representativ för hur det brukar vara?
- Händelse nåt som inte brukar hända etc.
- På vilka olika sätt brukar du undervisa? (Exemplifiera)
- Känner du att inredningen begränsar dig på något sätt i ditt sätt att undervisa?
- Skulle du vilja undervisa på något annat sätt?
- Är det något ämne där det blir svårt att undervisa? (Med tanke på hur det ser ut i klassrummet)
- När eleverna jobbar i grupp, hur många brukar det då vara i varje grupp vanligtvis?
- Vilka andra typer av aktiviteter brukar ni göra i klassrummet? Typ roliga timmen, fruktstund, massage etc.? (Var? Hur går det till att byta?)
- När är eleverna som mest kreativa?
- Hur arbetar ni med elever med speciellt stöd?
- Hur stor del av undervisningen består av individuell läsning? Gör alla det samtidigt? Var?
- Hur fungerar det pauser och raster? Är klassrummet öppet under dessa?
- Om du fick bestämma helt hur det ska se ut i ditt klassrum, med inredning och allt. Hur skulle det se ut då?

Undervisningsstöd

- Finns det några speciella undervisningsstöd utöver tavla/kateder/bänkar?
- Saknar du något som stödjer hur undervisningen sker i dagsläget?

Social miljö

- När blir det oroligt i klassrummet?
- Vilka störande moment ser du under dagen?
- På vilket sätt jobbar ni i klassrummet för att eleverna ska känna sig trygga?
- Är det något i klassrummet som bidrar negativt till grupperingar, isolering etc.?

- Är det något i klassrummet som har positiv effekt för sammanhållningen?

Ergonomi

- Har eleverna åsikter om möblerna?
- Finns det någon produkt som är extra populär bland eleverna?
- Upplever eleverna att möblerna är sköna att använda?
- Har ni fått göra några justeringar så att alla kan använda sig av samma möbler?
- Hur länge brukar eleverna sitta ner åt gången?

Ljudnivå

- Hur brukar ljudnivån upplevas i klassrummet? (ur lärarens+elevernas syn)
- Finns det föremål i klassrummet som bidrar till en högre ljudnivå?
- Finns det föremål som hjälper till att sänka ljudnivån?
- Finns det någon aktivitet eller undervisningsform ni undviker pga ljudnivån?

Framtiden

- Vilka undervisningsformer tror du kommer tillkomma/vara centrala i framtiden?
- På vilket sätt tror du att digitaliseringen kommer påverka undervisningen?
- Hur skulle ditt drömklassrum se ut?

Lokal

- Vad tycker du om lokalernas utformning? Hur väl stödjer dessa undervisningen?
- Hur ofta möblerar ni om i klassrummet under en dag? En vecka?
- Vad tycker du om förvaringen i klassrummet?
- Är det lätt att hålla ordning på saker? Hur är det under dagen?
- Används lokalerna till andra aktiviteter efter skoltid?

Avslutande frågor

- Om den lektionen vi var med på är representativ för hur det brukar vara?
- Händelse nåt som inte brukar hända etc.
- Är det okej om vi hör av oss framöver ifall vi har några frågor eller likande?
- Är det något vi kan göra för er så är det bara att säga till.

Bilaga B: Intervjumall för lärarstudent - första fasen

Inledande

- Vilka ämnen kommer du undervisa i?
- Hur fria är ni att undervisa som ni vill?
- Hur brukar barn 6-10 år oftast jobba;
 - Projektform?
 - 2 & 2?
 - Enskilt?
 - Hur stor del tror du man jobbar i grupp?
- Hur ser en vanlig dag ut?
- En vanlig vecka?
- Vad säger läroplanen? Hur detaljerad är den när det kommer till vilka aktiviteter alla bör ha i skolan?
- Hur tror du framtidens undervisning kommer se ut?

Generellt om barn

- Vad är viktigt för att barn i de åldrarna ska känna sig trygga?
- Vad lär ni er om arbetsmiljö för barn?

- Utformning av rum, möbler osv?
- Intag av information och intryck? Väggar fulla med alfabet eller försöka gömma undan information till den verkliga behövs och fokusera på det viktigaste för stunden?
- Hur jobbar ni för att de ska orka hålla koncentrationen?
- Det känns som att individanpassning blir viktigare och viktigare, man accepterar att alla är olika, får ni lära er hur man hanterar detta?
- ADHD osv.

Digitaliseringen

Det känns utifrån som att skolan genomgår en stor förändring i och med digitaliseringen och att programmering ska bli en del av undervisningen redan från 1an.

- Har du samma uppfattning?
- Hur tacklar utbildningen detta?
- Fokuserar den på framtiden?
- Vad säger läroplanen om digitaliseringen?
- Hur tror du att behoven kommer förändras i och med digitaliseringen?

Övrigt

- Har du varit ute på flera olika skolor och fått undervisa?
 - Har de sett ut olika? Moderna kontra gamla?
 - Isf har du tänkt på hur klassrumsmiljön (inredning och utformning) påverkar stämningen och barnen?
- Har du någon vision om hur du kommer vilja arbeta och lära ut?
- Känner du till olika trendspråk typ Learn BNB (Learning with body and brain). Isf vad tror och tycker du om dessa?
- Lär ni er något om hur svenska skolan skiljer sig från andra länder?
- Den stora migrationen och framtidens mångkulturella samhälle, jag antar att ni lär er en del om hur detta ska hanteras också?
- Vet du några skolor som verkar intressanta?

Bilaga C: Intervjumall för lärare andra fasen

Fråga om det är okej om vi spelar in!

Berätta om vad det är vi kollar på. Vi vill ta fram en produkt som underlättar grupparbete och att eleverna kan lära av varandra. Detta ska även möta krav som finns kring användande av digitala verktyg, undervisningsmetoder..

Grupparbeten/Sociala zoner

- Hur ofta har ni grupparbete i undervisningen?
- Hur många elever brukar det vara i varje grupp? Finns det ett optimalt antal?
- Hur går grupparbetena till?
- Vad GÖR eleverna oftast när de jobbar i grupp? (mycket probing!)
 - Vad jobbar de med för material?
 - I vilka ämnen?
- Vilka hjälpmedel använder de sig av?
 - Digitala, penna, papper, block, whiteboard?
 - Samarbetar eleverna med digitala hjälpmedel? Och i så fall hur?
 - Hur tycker du det funkar när de samarbetar med digitala hjälpmedel? Vad hade kunnat underlätta?

- Var och hur sitter eleverna när de jobbar i grupp?
 - Finns det zoner i klassrummet?
 - Varför? På vilket sätt?
- Finns det någonting i möbleringen som underlättar för grupparbete
 - Finns det någonting i möbleringen som försvårar?

Lära av varandra

- Har eleverna möjlighet att hjälpa varandra under grupparbeten och finns det något i möblering/möbler som försvårar detta?

Rum i rum

- Finns det avskärnings-möjligheter?
- Hur används avskärmning under lektionerna?
- Hur ser du som lärare på avskärmning?
 - social påverkan i klassen?
 - påverkan på arbetsmiljön?
 - påverkan på elevernas skolarbete och inläring?
 - flexibelt att hantera?
- Finns det några regler kring avskärmning och "avskilt" arbete?
- Hur viktigt är det med en bra överblick över klassrummet?
- Hur hade du velat kunna dela in klassrummet i olika områden?
- Hur villig är du att dra fram t ex avskärningsväggar och tillfälligt möblera om?
 - Hur ofta är det rimligt att ändra om?
 - Vill man att barnen ska kunna göra detta själva?

Alternativt sittande

- Hur länge vill/kan de sitta på sina stolar?
- Brukar de sitta på andra ställen?
 - är det något som uppmuntras av dig?
 - vill barnen gå iväg och sitta någon annanstans än vid sina platser?
- Väljer barnen ibland att stå vid bordet och jobba? Hur fungerar det?

Estetik

- Vi har läst och förstått att det är viktigt att få in naturliga element i klassrummet, på vilket sätt tror du det påverkar eleverna och undervisningen?
- Vilka material är att föredra på möbleringen?
- Finns det några färger som fungerar extra bra i den här miljön?

Diskussion kring olika idéer

- Vad tror du om en avskärnings-möbel som har andra funktioner än just avskärmning? (Visa skisser!)
 - Skulle en sådan möbel alltid kunna finnas i klassrummet? Eller är det ofta man vill ta fram dessa möbler efter behov?
 - Vad finns det för för och nackdelar med att eleverna själva kan dra fram och ändra om möbleringen, sett till avskärmning?
- Vad tror ni om att jobba på höjden? Typ ett loft, (visa skisser!)

Bilaga D: Kesselringsutvärdering

Kesselring	Viktning	1. Hörnet A	Hörnet B	2. Kuben A	Kuben B	3. Trappan A	Trappan B
Rymd	1	2	3	4	4	1	1
Underhåll (reparation)	1,5	2	1	1	2	3	2
Hållbarhet (livslängd, miljö)	2,5	4	2	1	3	4	4
Anpassbarhet (utseende)	1						
Säkerhet	2	4	2	2	2	2	2
Ergonomi (lärare)	1	1	1	2	2	3	3
Ergonomi (elever)	1,5						
Accessibility (kan användas av)	1	3	3	2	2	3	3
Brandsäkerhet	1	2	2	2	2	2	2
Renhållning	1	1	2	3	4	2	2
Tillverkning (enkelhet)	1,5	4	1	2	4	4	3
Material (t.ex. ett vs flera material)	1						
Installation	0,5	3	4	4	4	2	2
Komfort	1,5	3	3	2	2	4	4
Rimlighet	1,5	4	2	2	4	4	4
Användbarhet	2,5	4	3	2	3	4	4
Rolighet	2,5	3	2	2	3	4	4
Lärarens översikt	1,5	4	4	4	4	3	4
Innovationsnivå	2	4	4	3	3	3	4
Tidlöshet (användning)	2,5	4	4	2	2	4	4
Felanvändning	2	4	3	3	3	2	3
Total:		56	46	43	53	54	55
Total (weighted)		97,5	75	65	83,5	93	95,5
Rank		1				3	2

Bilaga E: Utvärderingsmall - sju kriterier

Potential	1	2	3	4	5	Potential	1	2	3	4	5
Främja grupparbete	1	2	3	4	5	Främja grupparbete	1	2	3	4	5
Rimlighet	1	2	3	4	5	Rimlighet	1	2	3	4	5
AJ-aspekten	1	2	3	4	5	AJ-aspekten	1	2	3	4	5
Innovationsnivå	1	2	3	4	5	Innovationsnivå	1	2	3	4	5
Reliabilitetsnivå	1	2	3	4	5	Reliabilitetsnivå	1	2	3	4	5
Potential för arbete med digitala verktyg	1	2	3	4	5	Potential för arbete med digitala verktyg	1	2	3	4	5
Potential	1	2	3	4	5	Potential	1	2	3	4	5
Främja grupparbete	1	2	3	4	5	Främja grupparbete	1	2	3	4	5
Rimlighet	1	2	3	4	5	Rimlighet	1	2	3	4	5
AJ-aspekten	1	2	3	4	5	AJ-aspekten	1	2	3	4	5
Innovationsnivå	1	2	3	4	5	Innovationsnivå	1	2	3	4	5
Reliabilitetsnivå	1	2	3	4	5	Reliabilitetsnivå	1	2	3	4	5
Potential för arbete med digitala verktyg	1	2	3	4	5	Potential för arbete med digitala verktyg	1	2	3	4	5
Potential	1	2	3	4	5	Potential	1	2	3	4	5
Främja grupparbete	1	2	3	4	5	Främja grupparbete	1	2	3	4	5
Rimlighet	1	2	3	4	5	Rimlighet	1	2	3	4	5
AJ-aspekten	1	2	3	4	5	AJ-aspekten	1	2	3	4	5
Innovationsnivå	1	2	3	4	5	Innovationsnivå	1	2	3	4	5
Reliabilitetsnivå	1	2	3	4	5	Reliabilitetsnivå	1	2	3	4	5
Potential för arbete med digitala verktyg	1	2	3	4	5	Potential för arbete med digitala verktyg	1	2	3	4	5
Potential	1	2	3	4	5	Potential	1	2	3	4	5
Främja grupparbete	1	2	3	4	5	Främja grupparbete	1	2	3	4	5
Rimlighet	1	2	3	4	5	Rimlighet	1	2	3	4	5
AJ-aspekten	1	2	3	4	5	AJ-aspekten	1	2	3	4	5
Innovationsnivå	1	2	3	4	5	Innovationsnivå	1	2	3	4	5
Reliabilitetsnivå	1	2	3	4	5	Reliabilitetsnivå	1	2	3	4	5
Potential för arbete med digitala verktyg	1	2	3	4	5	Potential för arbete med digitala verktyg	1	2	3	4	5

Bilaga F: Kravlista

Allmänna krav

Ergonomi

Lösningen ska:

- inte bidra till en ökad ljudnivå.
- möjliggöra god ergonomisk hållning för eleverna.
- ge en god förståelse för hur produkten ska användas.
 - ge tydliga ledtrådar till användningen
 - användningen skall vara tydlig även för barn från lågstadieålder
- tillåta naturligt ljusinsläpp.

Ordning och sociala aspekter

Lösningen ska:

- uppmåna till positiv interaktion mellan eleverna.
- underlätta för eleverna att samarbeta.
- bestå av få lösa delar som kan skapa oordning eller onödig distraktion från undervisningen.
- ge känsla av gemensamt ägandeskap.
- vara inkluderande med avseende på könsidentitet och kulturell bakgrund.

Uttryck

Lösningen ska:

- bidra till en lugn och kreativ lärmiljö.
- tillföra naturliga element i lärmiljön.
- vara inbjudande och uttrycka positivitet.
- främst främja lärande och inte inbjuda till lek.
- ge en känsla av trygghet för lärare och elever.
- passa in i AJs sortiment.

Flexibilitet

Lösningen ska:

- tillåta byte mellan olika aktiviteter.
- fungera i olika utformade klassrum.
- vara mobil och/eller mångsidig/föränderlig.
- vara enkel att hantera av elever och lärare.

Zoner

Lösningen ska:

- utgöra en lärzon utan att förhindra lärarens uppsikt över klassen.
- skapa en naturlig samlingsplats i klassrummet.
- underlätta uppdelning av klassen i klassrummet.

Gruppaktivitet

Lösningen ska:

- tillåta grupplärande om två till fyra elever.
- vara ett komplement till undervisningen för att främja lärande av varandra.
- främja analog och digital kommunikation.
- ha dimensioner som ska tillåta nära samarbete mellan eleverna.
- erbjuda ett alternativt sätt att sitta.

Hållbarhet

Lösningen ska:

- ha en livslängd i minst tio år.
 - vara hållbar med avseende på slitage.
 - ha ett tidlöst uttryck och en tidlös form för att inte blir utdaterad.
 - vara relevant för skolundervisning under denna tidsperiod.
- ej bestå av brandfarligt material.
- kunna Svanenmärkas.

Produktspecifika

- Produkten ska bestå av 5 komponenter
 - ett större statiskt hörn
 - fyra mindre ihopvikbara hörn
- Komponenterna ska tydligt visa att de hör samman med avseende på utformning och uttryck.

Stora hörnet

Produkten ska:

- erbjuda sittplats till fyra elever i åldrarna 6-10 år
- ha två väggar som är 100 centimeter höga och 135 centimeter breda och är fastmonterade med en 90 graders vinkel
- ha en bottenplatta med minsta radie på 135 centimeter och största radie på 145 cm och är fastmonterad vinkelrätt mot väggarna
- ha en materialtjocklek på maximalt 2,5 centimeter.
- levereras i ett platt paket till kunden
- ska kunna monteras med konventionella verktyg
- material ska inte innehålla några hälsoskadliga ämnen
- vara försedd med antiglidmaterial på undersidan
- ska ha en stabil trästomme
- vara klädd med ett textilmaterial på insidan

Små hörnen

Produkten ska:

- erbjuda sittplats till minst 2 elever i åldrarna 6-10 år
- ha 80 centimeter höga väggar, botten med en radie på 100 centimeter och en maximal materialtjocklek på 1,5 centimeter.
- levereras i ett stycke till kunden
- kunna vikas ihop till platta paket
- kunna bäras i hopvikt läge av elever i åldrarna 6-10 år
- vara försedd med antiglidmaterial på undersidan
- var tillverkad i nålfilt eller liknande material

Intressenter

Föräldrar

Produkten ska:

- vara miljövänlig
- vara hygienisk
- vara säker för barnen att använda
- vara ergonomisk för barnen

Hygientekniker

Produkten ska:

- ej bestå av material som bidrar till smutsansamling
- vara enkel att rengöra
- uppta förhållandevis lite golvyta när den inte används eller ha direkt anslutning till golvet för att underlätta städning

Vaktmästare

Produkten ska:

- ha lång livslängd
- vara enkel att underhålla
- vara enkel att montera och placera

Rektor/upphandling

Produkten ska:

- ha ett pris som är jämförbar med andra skolmöbler av samma storlek/material
- ha lång livslängd
- vara säker för eleverna att använda

Skolverket

Produkten ska:

- vara i linje med läroplanen
- vara möjlig att använda vid undervisning med digitala hjälpmedel