

# Kunskapsbaserad teknik för kompetensutveckling i byggsektorn

DANIEL SPIKOL • NILS EHRENBORG • MIKLAS NJOR • BAHTIJAR VOGEL • MATS PERSSON

EN FORSKNINGSRAPPORT FRÅN SVERIGES BYGGINDUSTRIER



Kunskapsbaserad teknik för kompetensutveckling i byggsektorn  
Sveriges Byggindustrier 2017 [www.sverigesbyggindustrier.se](http://www.sverigesbyggindustrier.se)  
Illustrationer: Författarna (om ej annat anges vid figuren)  
Foto: Mats Persson

# Förord

Sveriges Byggindustriers forskningsprogram startade 2010 som en del av det bransch-gemensamma projektet Hållbart samhällsbyggande i världsklass. Målet var att ta fram forskningsbaserade fakta om byggbranschen för att främja förnyelse. Programmet finansieras av Sveriges Byggindustrier och inriktar sig mot följande områden:

1. Säkerhet och arbetsmiljö
2. Samarbetsformer och affärsrelationer
3. Ökad produktivitet i byggbranschen genom bl.a. IT och plattformar
4. Kompetensförsörjning och ledarskap
5. Effektivare plan- och byggprocess

Forskningsprojekten ska resultera i både vetenskapligt granskade forskningsrapporter och en populärvetenskaplig sammanfattande rapport som ges ut av Sveriges Byggindustrier. Resultaten från tidigare projekt har bland annat utgjort underlag för en statlig utredning om detaljplaner och utgjort mycket användbara fakta i diskussionen om branschens produktivitet. Forskarna har också talat på byggstämmor och i Almedalen.

Föreliggande rapport är den <antal i ordningen> sedan forskningsprogrammet startade.

Syftet med rapporten är att undersöka kunskapsförsörjningen inom byggsektorn på tre nivåer, gymnasium, yrkeshögskola och universitet/högskola samt en industriell partner.

Projektet genomfördes med intervjuer, workshops och undersökningar styrda av en grundlig litteraturstudie som tittat på aktuell forskning inom utbildning och pedagogik.

Resultaten från projektet visar att lärare och elever/studenter har digital kompetens, men det finns utrymme för förbättringar av lärandematerial och processer. Dessutom visar resultaten från industrin ett starkt intresse för bättre utnyttja informationsteknik för kompetensutveckling. Betänkandet pekar på att det krävs fortsatt utveckling för en förbättra utbildning inom byggbranschen.

Studien har genomförts av Daniel Spikol, Nils Ehrenberg, Miklas Njor, Bahtijar Vogel & Mats Persson vid Institutionen för medieteknik och produktutveckling vid Malmö högskola.

Stockholm i januari 2017

*Fredrik Isaksson*

Forskningsordnare Sveriges Byggindustrier

# Innehåll

Förord.....	3
1 Inledning och utgångspunkt.....	5
1.1 Syfte.....	5
1.2 Forskningsfrågor.....	5
1.3 Rapportens utformning.....	5
2. Bakgrund/Nuläge.....	6
2.1 Lärande idag.....	6
2.2 Pedagogiska trender.....	6
2.3 Relevanta forskningsprojekt och industri.....	8
2.4 Sammanfattning av nuläge.....	9
3 Metoder.....	10
3.1 Agile och person-centrerad strategi.....	10
3.2 Tillvägagångssätt.....	10
4. Resultat.....	12
4.1 Fallstudie och intervju.....	12
4.2 Enkätresultat.....	12
4.3 Workshops.....	17
5. Diskussion och slutsatser.....	20
5.1 Diskussion.....	20
5.2 Slutsats.....	21
5.3 Allmän reflektion.....	21
5.4 Fortsättning.....	22
Referenser.....	23

# 1 Inledning och utgångspunkt

Här ges en bakgrundsbild av projektets målsättning att förstå hur IKT (Informations- och kommunikationsteknik) kan användas för professionell utveckling och lärande samt att undersöka hur digital teknik utnyttjas för att stödja lärande i olika inlärningsmiljöer.

Den svenska byggindustrin förutser en expansion av nybyggnadsverksamheten under åren mellan 2015-2019. Detta potentiella uppsving drivs av ökade offentliga och privata investeringar, disponibel inkomst, samt växande befolkning och urbanisering som ger en extra skjuts för Sveriges byggindustri (Construction Intelligence Center, 2015). Tillväxten i byggsektorn ställer ökade krav på personal med flera olika kompetenser.

Utbildad arbetskraft är avgörande för säkerhet, kvalitet, effektivitet, professionell utveckling och rekrytering i byggbranschen. För att försörja byggsektorn med kvalificerad personal krävs en effektiv användning av IKT (Informations- och kommunikationsteknik) som engagerar och motiverar lärande som sträcker sig från gymnasieskola, universitet/högskola och yrkeshögskola till industrin. Att uppnå utbildningskvalitet i byggsektorn i Sverige har dock följande utmaningar:

- Brist på lärare med rätt kompetens.
- Pedagogiska metoder uppfyller inte nuvarande behov.
- Stora andel avhopp bland elever och studenter.
- Ojämn kvalitet på utbildningar.

Det finns behov av en kartläggning av dagsläget på gymnasieskola, yrkeshögskola, universitet/högskola samt för lärande i företag. Med hjälp av enkäter, intervjuer och workshops kombinerat med forskning från akademi och industri undersöks aktuell utveckling och möjligheter för utbildningsmyndigheter och andra intressenter som utbildningsföretag och förlag som försörjer byggutbildningar med utvecklade läromedel och digitala verktyg. Detta är

även intressant för lärare och elever/studenter i utbildningarna.

## 1.1 Syfte

Rapporten har följande forskningsmål:

- Bilda förståelse för hur IKT kan användas för professionell utveckling och lärande – kartläggning i byggbranschen.
- Att utforska hur digital teknik kan utnyttjas bättre för att stödja lärande för olika inlärningsmiljöer och behov.
- Ge förslag till strategier för implementering i byggbranschen

Dessutom syftar rapporten till att utveckla några "grundläggande riktlinjer och rekommendationer" för framtida inriktningar för olika intressenter beträffande utbildning för byggsektorn.

## 1.2 Forskningsfrågor

Från dessa mål utkristalliseras följande forskningsfrågor:

1. Hur används IKT för närvarande i professionell utveckling och lärande i den svenska byggsektorn?
2. Hur kan digital teknik bättre användas för att stödja kraven på ett brett lärande i byggsektorn?
3. Hur kan vi använda olika interaktiva metoder (designvetenskap och användarcentrerad design) för att utveckla idéer, koncept och lösningar för mer "effektiv" utbildning?

## 1.3 Rapportens utformning

Rapportens indelning är följande:

1. Motivering, syfte och frågorställning.
2. Teorier för lärande och aktuella trender.
3. Metodologiska tillvägagångssätt.
4. Resultat från empiriska studier.
5. Diskussion av resultat och rekommendationer.

## 2. Bakgrund/Nuläge

Här beskrivs utbildningens föränderliga landskap, trender inom utbildning, forskning och industriella ansträngningar. Hur vi förstår lärandets förändring och hur olika institutioner och organisationer utvecklar och genomför åtgärder för att tillgodose behoven hos lärande, lärare och samhället.

### 2.1 Lärande idag

Illeris (2009) hävdar att lärande är en av de mest grundläggande förmågor och yttringar av mänskligt liv och att utbildning är knuten till förmågor hos individer, nationer och företag på en globaliserad marknad i ett kunskaps-samhälle. Det är accepterat att lärande är en komplex process som innehåller olika samverkande system som inbegriper flera delar (Cobb et al., 2003). Under 1990-talet fanns, hos lärare, forskare och beslutsfattare, en uppsättning utvecklade riktlinjer som presenterar ett brett synsätt till formell utbildning baserat på djup begreppsmässig lärande, delaktighet, lärande miljöer, och att bygga på de lärandes tidigare kunskaper som blev lärandevetenskap (Bransford, 2000). Sawyer (2006) hävdade att målet för lärandevetenskap är att bättre förstå den kognitiva och sociala processer som resulterar i den mest effektiva inläringen och hur man använder denna kunskap för att omforma klassrum och andra inlärningsmiljöer.

Med ett snabbt anammande av mobila enheter och datorer har vardagslandskapet och den digitala och fysiska världen utanför klassrummet skapat möjligheter för nya utbildningsformer (Pachler et al., 2009). Vikten av både färdigheter från förra århundradet (Johnson et al., 2010) och kunskap om nya media (Jenkins et al., 2009) kan ses som en central aspekt för forskning inom lärandevetenskap.

#### Lärande i arbetsmiljö

Verkliga problem och arbetsuppgifter är viktiga faktorer i lärande eftersom det erbjuder autentiska aktiviteter att förankra teori med praktik (Scott, Asoko & Leach, 2007). Fokus på lärande i arbetsmiljö

innebär lärande i det sammanhang kunskapen förekommer (Bell et al., 2013). Lärande i arbetsmiljö anknyter till normalt använda gemensamma metoder (community of practice) som fokuserar på att lärande är socialt och sker i tillämpning. Där medlemmarna i denna gemenskap har likartade mål, och lär av varandra samtidigt som de strävar efter att uppnå målen (Lave och Wenger, 1991). McLellan's (1996) ramverk som baseras på lärande i arbetsmiljö betonar vikten av sociala sammanhang för sociala interaktioner under lärandet. Nyckelfunktioner i detta ramverk som är relevanta för professionellt lärande inom byggsektorn är:

- Kognitiv lärlingsutbildning och coaching
- Möjligheter att tillämpa olika metoder
- Samarbete
- Reflektion

*Kognitiv lärlingsutbildning* är ett centralt koncept i ramverket och kan illustreras av att läraren ger eleverna autentiska problem och gradvis ökar komplexiteten i aktiviteten så att eleverna löser dem i nya situationer (Bell et al., 2013). *Coaching* är när läraren inte direkt berättar för eleverna vad de borde veta, utan de snarare vägleder eleverna till förståelse och kompetens (Bell et al., 2013). Det bör ges *flera möjligheter* till studenter att *öva* och *förfina* vad de lär sig (Bell et al., 2013). *Samarbete* är en viktig del av den sociala konstruktionen av kunskap, som starkt betonar aktivt deltagande i diskussioner. Denna del är avgörande för *reflektion* över vad eleverna upplever (Bell et al., 2013).

### 2.2 Pedagogiska trender

Pedagogiska verktyg har under de senaste åren ändrats snabbt genom utvecklingen av

e-lärande, det är inte längre ett nytt fält utan snarare ett etablerat fält som fortsätter att växa snabbt. I detta avsnitt presenteras några av de nuvarande trenderna som har identifierats inom e-lärande. Det finns en mängd verktyg tillgängliga för både lärare och elever, och några av de kommande trenderna inom e-lärande erbjuder eleverna mer frihet att skapa egna pedagogiska utrymmen men också bättre verktyg för lärare att stödja och bedöma eleverna. Utbudet av e-lärande som studerats omfattar stöds delvis av IKT-teknik, såsom video-föreläsningar men utgörs också av fullständiga online-studier där elever kan registrera sig för att gå en kurs utan någon direkt elev-lärare interaktion. Eftersom mer lärande sker i olika arrangerade eller praktiska projekt (se nedan) är det också viktigt för lärare att lätt kunna anpassa planeringen efter omständigheterna i utbildningen (Sharples et al., 2014).

### Studenter som producenter

I många utbildningsmiljöer har synen på elever börjat förskjutas, från att vara konsumenter till att i stället se dem som producenter. Detta skifte är kopplat till självstudie-koncept, där eleverna lär sig genom att utforma sina egna projekt. Producentperspektivet har visat sig vara effektivt för att motivera elever att lära sig teori via tillhandahållna praktiska användningsområden. Användning av praktiskt arbete har naturligtvis alltid varit en del av praktiska ämnen, men den kombination som inkluderar teori visar sig användbar både för att motivera elever och för att förklara avancerade teoretiska begrepp. Den är också användbar i andra ämnen såsom matematik (Johnson et al., 2014).

### Bedömning av elever

Det finns nya metoder för att bedöma lärande, såsom *dynamisk bedömning*. I dynamisk bedömning testas studenten kontinuerligt för att anpassa lärandet till studenternas egen takt och förmåga att lära sig, snarare än att bedöma om de matchar kursfordringarna (Sharples et al., 2014).

Detta kan göras genom direkt kontakt med läraren, men numera är det också möjligt att i datorsystem mäta framsteg och förmåga och därmed anpassa kursplanen för den lärande. Målet med datorstödd dynamisk bedömning är inte primärt att ersätta lärarna utan snarare att erbjuda ett verktyg för att mäta den lärandes framsteg och var det finns svårigheter (Johnson et al., 2014).

### Utmaningsbaserat lärande

En annan trend är utmaningsbaserat lärande där evenemang hålls för att uppmuntra deltagande att komma med nya idéer, begrepp eller utformning av projekt (Sharples et al., 2014). Det är ofta samhällsfunktioner som ordnar tillfällen som fungerar både som ett socialt evenemang men också lärandetillfälle där den lärande engageras i aktuella frågeställningar.

### Det flippade klassrummet (Flipped classroom - det omvända klassrummet)

Samtidigt som nya tekniker för undervisning utvecklas, växer det också fram nya undervisningsstrategier. Ett av de senaste tillvägagångssätten är *blended learning*, där föreläsningar flyttas utanför klassrummet (med hjälp av teknik för e-lärande), medan lärandeaktiviteter genomförs i klassrummet (Kiat & Kwong, 2014). Detta tillvägagångssätt kallas *det flippade klassrummet*. Det flippade klassrummet är en "pedagogisk metod som handlar om enskilda asynkrona video-föreläsningar utanför lektionstid och aktivt problemlösande i grupper i klassrummet" (Bishop & Verleger, 2013). Lärare producerar normalt videor av föreläsningar som den lärande kan nå från valfri plats och klassrummet blir en kollaborativ lärandemiljö. I det traditionella klassrummet försöker studenter fånga vad föreläsare, säger, och missar ofta vad som förklaras. Med användning av video/podcast, kan den lärande styra föreläsningen utifrån egna behov (spola tillbaka och snabbspola framåt).

## 2.3 Relevanta forskningsprojekt och industri

Aktuella forskningsprojekt på europeisk nivå som är relevanta för rapporten är Learning Layers Project<sup>1</sup> (LLP) och DUAL-T Project<sup>2</sup>. LLP har utvecklat tekniker som stödjer informellt lärande på arbetsplatsen i små och medelstora företag (SME) i regionala innovationskluster. Projektet har utvecklat mobila och sociala tekniker som möjliggör och aktiverar samproduktion inom och mellan dessa SME. Tekniken fungera också som "stöd" för individer så att de kan lära i rätt sammanhang och vid rätt tidpunkt. LLP är viktigt eftersom det fokuserar på kända tekniker, mobila enheter och surfplattor, som människor har och bära med sig på jobbet. Projektet underlättar också samverkan i ömsesidigt lärande.

DUAL-T har projekt som undersöker möjligheten att överbrygga klyftan mellan yrkesutbildning där elever arbetar i branschen och sedan har teori i skola. Projekten undersöker hur yrkesutbildning med det dubbla sammanhanget arbetsplats och skola ofta saknar integrering av verkliga upplevelser med teoretisk kunskap. Syftet med projekten har varit att utveckla digitala verktyg och processer för att överbrygga klyftan mellan arbetsplatsen praxis och formell utbildning med hjälp av digitala verktyg. DUAL-T projekten fokuserade på verktyg för att fånga upp och reflektera över erfarenheter som gjorts i olika sammanhang, med syfte att få eleverna att förstå vikten av hur gemensamt analyserade processer kan omvandla konkreta erfarenheter till relevant integrerad kunskap.

### Näringsliv

Det finns flera anmärkningsvärda innovativa insatser på den skandinaviska

marknaden, t ex Celemi's<sup>3</sup> risksimulerings-spel för Skanska. Spelet ger möjlighet för arbetschefer, produktionschefer och projektledare att lära sig av varandra och utforska komplexa fall genom simulering, diskussion och reflektion genom simuleringar av förekommande produktionsmiljöer på byggarbetsplatser.

I det danska lärspelet BENSPEEND<sup>4</sup> får deltagarna ansvar för ombyggnaden av en stor industriell lokal till en teater. I spelet, måste deltagarna både hantera projektet produktionstidplan, kvalitet, kostnad, hantera många intressenter och kritiska beslut om utformningen. Spelet är en gratis, Internet-baserad pedagogisk aktivitet för användning i byggtutbildning. Spelet var initierats och utvecklats i syfte att öka medvetenheten bland de ungdomar som är framtida aktörer i byggsektorn.

"Ett hus blir till (42 steg)"<sup>5</sup> är ett stort flödesschema/affisch som förklarar 42 stegen från en idé av ett hus till fullbordan. Den har utvecklats av Stockholms Byggmästareförening i syfte att utbilda olika grupper om den komplexa byggprocessen i samhällsbyggandet.

### Svenska utbildningsförlag och -företag

Inom den svenska utbildningsmarknaden tillhandahåller både Hermods AB och Liber AB innovativa program och material för att stödja utbildning i gymnasieskola, yrkeshögskola och på universitet/högskola. Deras produkter och kurser såsom Liber's Bygg 360 ger nya undervisningskoncept för byggprogram, utvecklade i samråd med BI, Sveriges Byggindustrier. De nya utbildningsplanerna tar ett helhetsgrepp på utbildning samt läroböcker och material för e-lärande som tillsammans stödjer hela inlärningsprocessen inklusive individanpassning och examination.

---

<sup>1</sup> <http://learning-layers.eu/>

<sup>2</sup> <http://dualt.epfl.ch/>

<sup>3</sup> <http://celemi.com/casestudy/skanska-creating-engagement-to-enable-change/>

<sup>4</sup> <http://www.benspaend.dk/pages/ombenspaend.aspx>

<sup>5</sup> <http://www.etthusblirtill.nu/sv/>



### Andra pedagogiska exempel

Olika online-plattformar erbjuder gratis lärandeverktyg som stödjer både informellt och formellt lärande. Två bra exempel är Khan Academy<sup>6</sup> och Stack Exchange<sup>7</sup>.

Khan Academy erbjuder gratis kurser inom ett brett spektrum av ämnen som används i klassrum och av studenter. Khan Academy ger också lärare möjlighet att skapa egna kurstillfällen. Khan Academy är inte vinstdrivande och allt innehåll är gratis att använda och bidra till. Denna typ av kunskapsutbyte leder till en annan fri och webbaserade gemenskapen, Stack Exchange. Denna online-plattform fungerar som en mötesplats (community) där användare kan ställa frågor.

Användarna röstar om det "bästa svaret" och det används av både amatörer och experter för att dela kunskap. Plattformen skapades ursprungligen för mjukvaru-utveckling, men stödjer nu ett brett utbud av ämnen som innehåller GIS, matematik och hus- och anläggningsbyggande.

Stack Exchange-plattformen är för närvarande huvudsakligen på engelska med det finns även visst innehåll på spanska, ryska, portugisiska, japanska och andra språk.

### Mooc-kurser (Massive Open Online Courses)

Mooc-kurser (eng. Massive Open Online Courses) ser ut att bli en omvälvande teknik som förändrar hur utbildning levereras och finansieras runt om i världen (Dasarathy, B. et al., 2014).

En av de främsta fördelarna med Mooc-kurser är att de fokuserar på online-utbildning som syftar till obegränsat antal deltagande studenter genom öppen tillgång via webben som den huvudsakliga plattformen (Kennedy, J., 2014). Mooc-kurser har primärt fokus på flexibilitet och låg kostnad för den lärande och viktigare, tillåta den begåvade lärande att anpassa sin utbildning helt själv. Mooc-kurser har stor potential och utmanar traditionella utbildningsmodeller på det sätt som alla omvälvande teknikförändringar gör. Ett bra exempel på nätkurs inom byggområdet är "Build up skills" SWEBUILD-utbildningen *energibyggar*<sup>8</sup> som har potential att utvecklas till en fullständig Mooc-kurs.

### 2.4 Sammanfattning av nuläge

Den bakgrund som presenteras i detta avsnitt illustrerar det föränderliga landskapet av utbildning från förståelse av lärande till trender i utbildnings-sammanhang, och forskning och industriella ansträngningar. Hur man förstå lärande förändras och olika institutioner och organisationer utvecklar verktyg och processer för att tillgodose behoven hos lärande, lärare och samhället. Detta utrymme ger möjligheter för de olika pedagogiska behoven i byggbranschen. Men först, vill vi i kommande avsnitt få en bild av var vi står i Sverige.

---

<sup>6</sup> <https://www.khanacademy.org/>

<sup>7</sup> <http://stackexchange.com>

<sup>8</sup> <http://www.energibyggar.se>

# 3 Metoder

Den metod som används i undersökningen baseras på ett blandat angreppssätt med både kvalitativa och kvantitativa delar. Frågeställningarna har successivt utvecklats under projektets genomförande.

Den metodologiska grunden för vårt projekt "kunskapsbaserade teknik för professionell utveckling i byggbranschen" baseras på en blandad metod med kvantitativa och kvalitativa metoder. De kvantitativa metoderna är primärt undersökningar, som fungerar som stöd för mer djupgående insatser genom workshops eller intervjuer. Metoden med blandad metod är baserad på en pragmatisk världsbild (Creswell, 2009), där det är viktigt att utgå från praktiska erfarenheter hos både lärare och lärande för att förstå deras behov men också att beakta industrins behov där de lärande ska söka anställningar. De blandade kvantitativa och kvalitativa metoderna bidrar till att skapa en mer djupgående studie som till viss del kan generaliseras.

## 3.1 Agile och person-centrerad strategi

Valet av blandade metoder bygger på en person-centrerad designstrategi, som i sin tur bygger på tre faser: Inspiration, Idégenerering och Implementering (IDEO, 2015). Fokuserat ligger på Inspiration och Idégenerering, som i första hand syftar till att skapa en förståelse av ämnet, och utnyttjar lärare och lärande som experter. Under hela idégenereringen används dessa utgångspunkter för att identifiera nya lösningar och

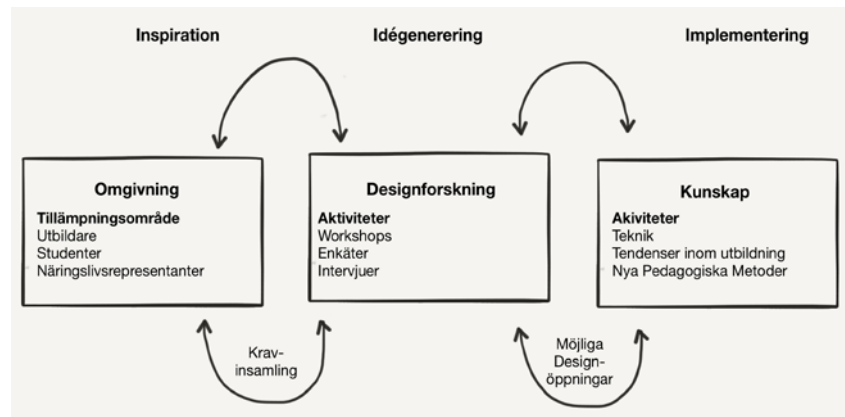
I figur 1 visas det övergripande metodiska tillvägagångssättet och forskningsprocessen baserat på tankarna från Hevner et al. (2004). Miljön/omgivningen för

undersökningen definierar deltagargrupper, såsom lärare, lärande och branschfolk för insamling av data och insikter.

Miljön/omgivningen var grundläggande för upplägget av hela undersökningen med att använda olika metoder.

## 3.2 Tillvägagångssätt

Under hela projektet, har samtliga insatser och metoden använts för att stödja kommande steg (se figur 2). Därför, har

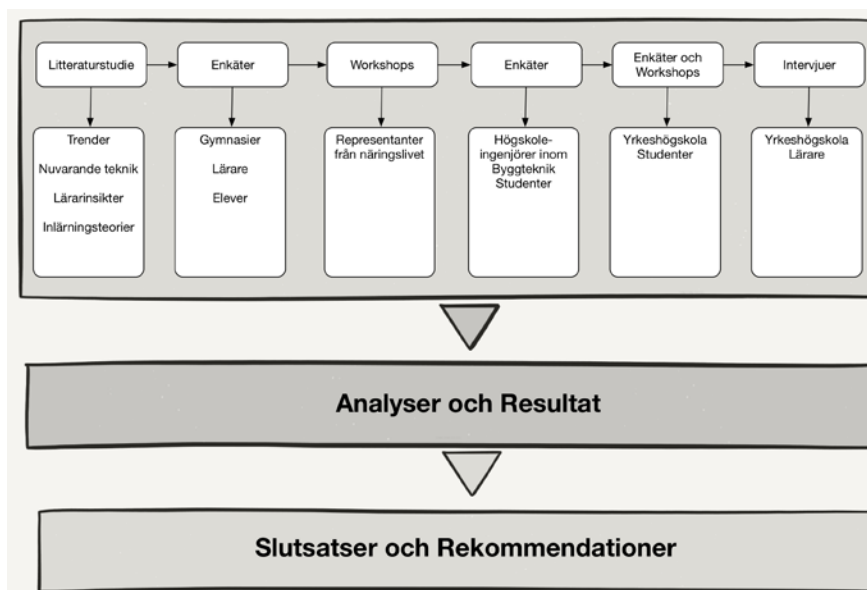


Figur 1. Metoden som inspirerats av Hevner et.al. (2004).

enkäter och workshops gjorts i flera etapper, där de tidigare resultaten kunnat påverka den fortsatta forskningen.

För att utforska olika uppfattningar om lärande (gymnasieskola, yrkeshögskola, universitet/högskola) i byggsektorn för både lärande och lärare, utnyttjades följande metoder: skrivbordsforskning, fallstudier, enkäter, workshops och intervjuer – med blandade metoder.

Följande underavsnitt beskriver detaljerna i de olika delarna. Enkäter, intervjuer och workshops utgör basen för formuleringen av resultaten från idégenerering och slutresultatet.



Figur 2. Tillvägagångssättet för aktiviteterna i projektet.

### Enkäter

En uppsättning enkäter utvecklades för att utforska attityder och uppfattningar kring IKT i utbildningen bland lärande och lärare i gymnasieskola, universitet/högskola och yrkeshögskoleutbildning.

Undersökningarna besvarades av 25 gymnasieelever, 9 gymnasielärare, 17 YH-elever och 84 högskolestudenter. (se tabell 1). Urvalet till undersökningen gjordes via kontakta med lärare, som sedan distribuerade enkäten till sina elever/studenter. För YH-elever och byggingenjörer genomfördes enkäter på respektive skolor.

### Intervjuer

Tillsammans med enkäterna genomfördes lärarintervjuer som syftade till att fastställa nivån på lärarnas engagemang samt den digitala kompetensen. Det omfattade också lärarnas uppfattning av behoven hos elever/studenter och aktuella och framtida behov av undervisningshjälpmedel.

### Workshop

Två workshops genomfördes med olika intressenter i projektet. En med

industriaktörer via video/online-konferens och en ”delad digital whiteboard”. Ämnet var inriktat på ny teknik och behov i byggbranschen. Workshopen med industriaktörerna baserades på brainstorming 6-5-3 metoden (Nieminen & Tyllinen, 2009), som underlättar snabb generering av idéer. Den andra workshopen var med elever på

yrkeshögskola som en samverkande idé-generering utifrån de intresseområden som identifierats i den tidigare industri-workshopen.

### Förutsättningar och deltagare

I tabell 1 sammanfattas de övergripande förutsättningarna och strategierna för de olika delarna av undersökningen som involverade totalt 157 deltagare i olika aktiviteter.

Tabell 1. Antal deltagare i undersökningens olika delar.

Utbildningsmiljö	Metod	Tillvägagångssätt	Antal
Gymnasium elever	Enkät	Blandad metod	25
Gymnasium lärare	Enkät	Blandad metod	9
Högskoleingenjörstudenter	Enkät	Blandad metod	84
YH-elever	Enkät	Blandad metod	16
Industrin	Workshop	Kvalitativ	5
YH-elever	Workshop	Kvalitativ	16
YH-lärare	Intervju	Kvalitativ	2
<b>Totalt antal deltagare</b>			<b>157</b>

## 4. Resultat

I detta avsnitt presenteras de genomförda fallstudierna, enkäter, intervjuer och workshops. De viktigaste insikterna från de olika delarna presenteras tillsammans med resultaten.

### 4.1 Fallstudie och intervju

#### Lärare på yrkeshögskola

En liten fallstudie genomfördes, med två lärare på yrkeshögskola (YH), för att undersöka attityder/frågor för att få inledande insikter om vad som bör undersökas vidare. Resultaten av studien visar att det finns en hel del undervisningsmaterial som är tillgängliga för eleverna i YH, men mycket av det är inaktuellt eller tillåter inte lärare att anpassa till lärsituationen. Därför skapar lärarna oftast eget material, vilket leder till varierande genomförande i olika skolor. Det finns också en oro beträffande svårigheten att rekrytera lärare som uppfyller kraven på aktuella pedagogiska färdigheter och kunskap eftersom mycket av undervisningen utförs av konsulter med tidsbegränsade kontrakt.

#### Att följa den tekniska utvecklingen

De två YH-lärarna intervjuades om elevernas digitala kompetens och hur de såg till att undervisningen hölls aktuell. Båda lärarna arbetade deltid som lärare och deltid med egna företag i projekt i branschen. De letade aktivt efter nya verktyg och digital teknik i sin utbildning, men de ansåg att möjligheterna för detta är begränsad eftersom kurslitteraturen inte var tillgänglig som e-böcker. När de använder digitala texter, är eleverna snabba att ta del av dessa och granskar fakta i texten.

En av lärarna är särskilt intresserad av nya metoder, och de har genomfört som praxis att använda elevernas förkunskaper (eleverna är yrkesverksamma) i undervisningen av de andra eleverna när det finns kompetens. De uttryckte att det till stor del är upp till dem att ändra praxis, eleverna acceptera de metoder som lärarna väljer eftersom YH-eleverna saknar

intresse att medverka i utformningen av inlärningsprocessen.

#### Insikter

- Varierande kursmaterial, som begränsas av kostnader eller tillgänglighet.
- Brist på formell utbildning för lärare.

### 4.2 Enkätresultat

Här presenteras resultaten från de olika enkäterna. Syftet var att utforska digitala kompetenser, både vad gäller attityd och befintliga tillämpning. Enkäterna gav insikter om deltagarnas syn på de egna digitala färdigheterna. Nedan presenteras de viktigaste resultaten och insikterna.

#### Fall/enkät 1. Gymnasieelever

Undersökningen visade att mobila enheter (smartphone surfplatta) används primärt. Vid samarbete med andra elever används e-post eller inofficiella verktyg såsom sociala media eller Skype och samarbete via Google drive (se figur 3).

När du samarbetar med andra, vilka digitala tjänster använder du då? (25 svar)	
Digital tjänst	Antal
E-post	18
Sociala media (facebook, skype etc)	16
Google drive	4
Dropbox	3
Microsoft one drive	0
Kurssida	1
Annat	1
Delar inte information	0

Figur 3. Tjänster som studenterna använder för samarbete.

E-post är den enskilda mest använda plattformen för samarbete. Sammanfattningsvis kan det av figur 3 utläsas att majoriteten av deltagarna använder digitalt

samarbetsverktyg för att kommunicera och planera mer än för att genomföra själva samarbetet.

Det är värt att nämna att de gymnasieelever som deltog i enkäten kom från skolor med direkt anslutning till aktörer i byggbranschen. Resultaten visar att mobiltelefoner fungera som primära enheter i dagens utbildning. Online-verktyg är en aktiv del av studenter studier, medan de lärandestöd som tillhandahålls av utbildningsgivarna inte används aktivt jämfört med meddelandetjänster (såsom Facebook eller Skype) eller e-post. Resultaten tyder på att eleverna uppfattar sina lärare som digitalt kompetenta och att ungefär hälften av eleverna använder kursmaterial med digitala delar. Det är dock intressant att de inte känner till användning av Mooc-kurser.

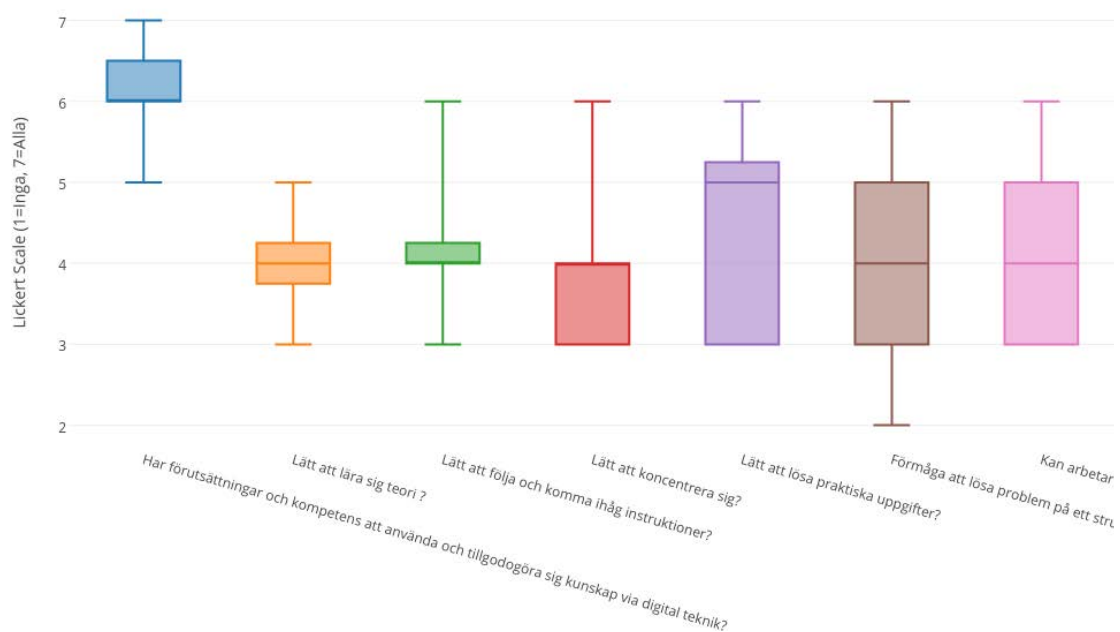
### Insikter

- Mobiltelefoner fungerar som primära enheter.
- Online verktyg är en aktiv del av studierna, men stöd i form av t ex kurssidor finns inte. I stället föredrar eleverna sociala media eller e-post.
- Elever uppfattar sina lärare som digitalt kompetenta.

- Ungefär hälften eleverna använder kursmaterial med digitala delar. Men de känner inte till användning av Mooc-kurser.

### Fall/enkät 2. Gymnasielärare

Syftet med enkäten till gymnasielärare var att förstå användningen av digitala verktyg i utbildning samt deras tankar om elevernas behov av digital kompetens. De lärare som deltog i enkäten undervisade i byggrelaterade ämnen och var alla mycket erfarna, ofta med många års erfarenhet av branschen förutom undervisning. Resultaten visar att lärarna anser sig behärska digital teknik och uppfattar sina elever som att de kan använda det i utbildningssyfte. De uttrycker att eleverna har erfarenhet med gemensamma digitala verktyg men känner inte till hur användningen av system för innehållshantering, blogg, programmering och bildhantering. Studenterna har liten eller ingen erfarenhet av programvara som används i industrin. Lärarna upplever att de tillbringar en stor del av sin dag med att skapa nytt material för eleverna. Ett intressant resultat är att de är positiva till spel i utbildning.



Figur 4. Gymnasielärares intryck av deras elevers förmåga att arbeta självständigt.

I figur 4 kan vi se en stark övertygelse bland lärarna att eleverna lär sig nya digitala verktyg enkelt och att de i stor utsträckning förstår teorin, kommer ihåg instruktioner och koncentrerar sig under lärandet. Det finns viss oenighet (men samma medelvärden), om huruvida eleverna enkelt kan lösa praktiska uppgifter och problemlösa på ett strukturerat sätt. Det finns också viss oenighet om huruvida eleverna arbetar bättre ensam eller i grupp, där lärare känner att eleverna är mer benägna att prestera vid individuellt arbete.

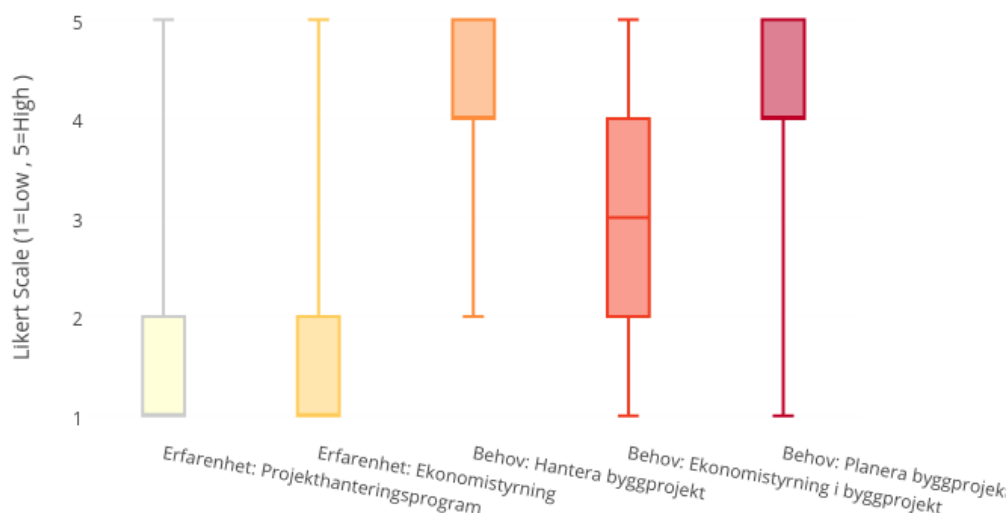
### Insikter

- Eleverna är överlag positiva till att använda spel i utbildning.
  - Eleverna har erfarenhet av vanliga datorprogram men är till stor del obekanta med system för innehållshantering, bloggar, programmering, bildhantering etc.
  - Eleverna har liten eller ingen erfarenhet av byggindustrins programvaror.
  - Lärarna anser sig kunniga i digital teknik och uppfattar att eleverna kan använda det för inläring.
- Lärarna säger att de använder en stor del av dagen till att skapa nytt material för utbildningen.

### Fall/enkät 3. Studenter till högskoleingenjörer i byggt teknik

Syftet med undersökningen med studenter som studerar till högskoleingenjör i byggt teknik var att förstå deras bakgrund både vad gäller digitala verktyg och deras upplevda behov för att genomföra utbildningen. Studenterna har främst teoretisk bakgrund från gymnasiet, men det finns också en liten grupp med mer praktisk bakgrund från byggbranschen. Enkäten visar att de har erfarenhet av "Office"-programvara samt viss begränsad erfarenhet av CAD och 3D-program. Studenterna har inte erfarenhet med andra programvaror såsom program för projektledning och ekonomistyrning som är viktiga i detta område. Enkäten visar att de till stor del har tankar och idéer om vilken typ av arbete de är intresserade av i den framtida karriären. De svarade också att kunskap om verktyg för CAD, projektledning, ekonomistyrning, är viktiga för deras framtida karriärer (se figur 5). De är också till stor del positiva till begreppet

Mjukvaruerfarenhet vs. Behov - (for projekthantering, planering och ekonomistyrning)

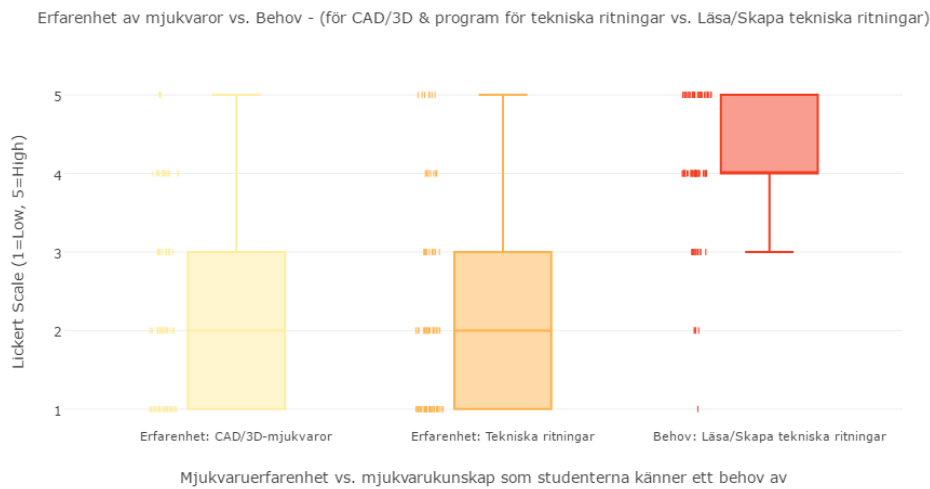


Figur 5. Erfarenheter av användning och upplevt behov av programvara för projektledning, planering och styrning av byggprojekt – studenter vid högskola.

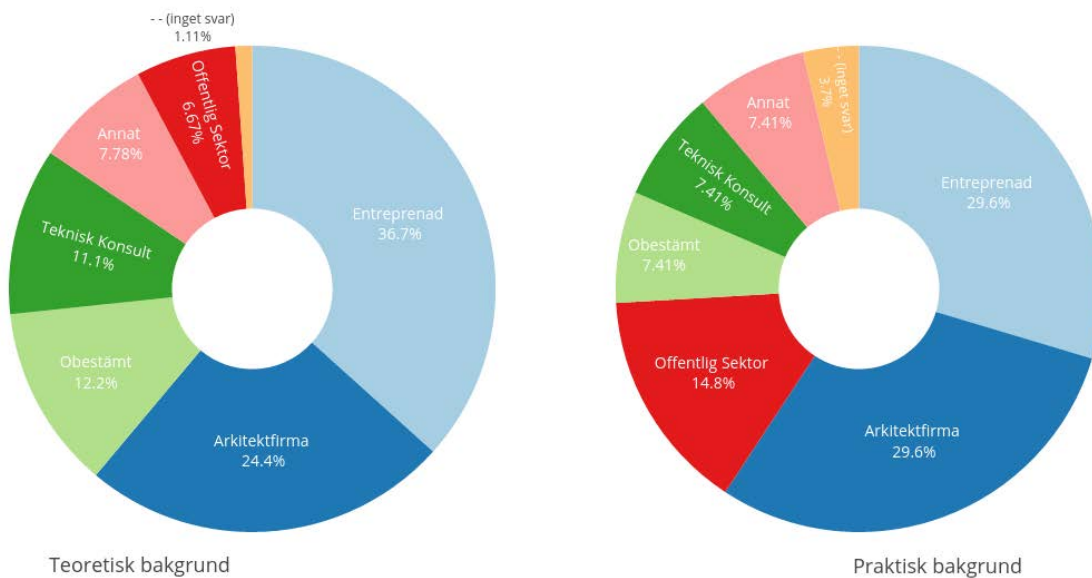
pedagogiska spel, oavsett tidigare spelupplevelser.

Av figur 5 framgår en att det finns en stor klyfta mellan hur studenterna värderar sina färdigheter inom projektledning och ekonomistyrning, och vad de känner att de behöver lära sig, där finns det största tomrummet att fylla. Notera av "bisvärmen" (vertikala linjerna bredvid varje låda i diagrammet), att majoriteten av

studenterna känner att de har "Liten erfarenhet" samtidigt som de allra flesta anser att det är av stor betydelse att behärska verktyg för projektledning och ekonomistyrning. För ekonomistyrning svarar studenterna att de har "Liten erfarenhet", men det finns oenighet bland studenter om detta är en viktig färdighet eller inte, med majoritet ligger i mitten av skalan.



Figur 6. Erfarenhet av CAD och tekniska ritningar vs förmåga att läsa/tolka och producera tekniska ritningar - studenter vid högskola.



Figur 7. Högskolestudenternas framtidsplaner baserat på bakgrund

Av figur 6 framgår, återigen, ett stort gap mellan hur studenterna värderar färdigheter med CAD, 3D och arkitekturritning och deras behov av att behärska tolkning och att skapa tekniska ritningar. Studenternas bedömningar av den egna kompetensen är dock jämnt utspridd (vertikala linjer bredvid lådor i diagrammet), medan bedömning av behovet är sammanhållen.

I figur 7 framgår att en större del av studenter med praktisk bakgrund vill arbeta inom den offentliga sektorn (15 %) till skillnad från teoretiska studenter (7 %). Det framgår också att andelen "Tänkte inte på det" är något lägre bland studenter med praktisk bakgrund. För de två stora framtida arbetsområden, Entreprenad och Arkitektfirma, utgör båda områdena ungefär 60 % i båda grupperna av studenter.

#### Insikter

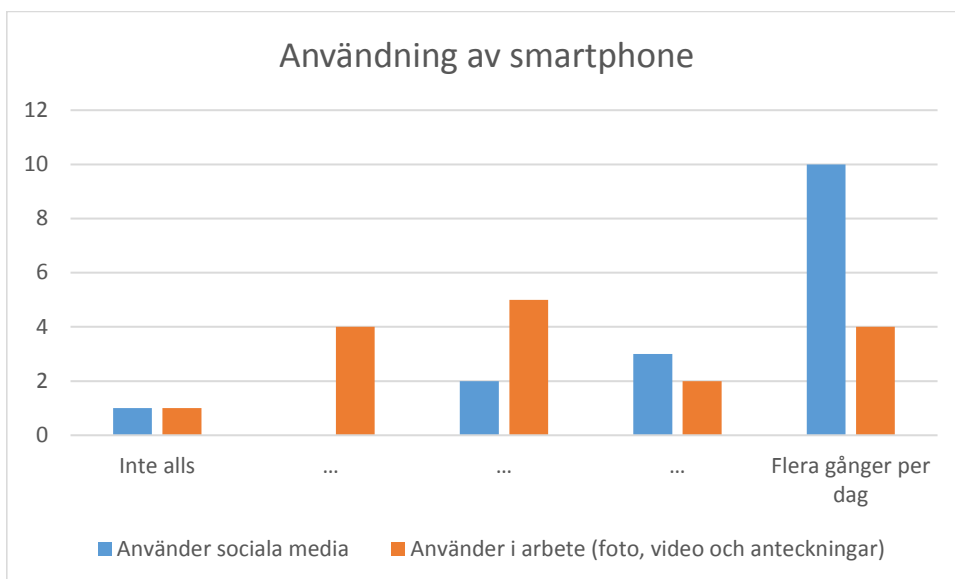
- Studenterna är i hög grad positiva till konceptet med pedagogiska spel, oavsett erfarenhet.
- De har erfarenhet av "Office"-programvara samt viss begränsad erfarenhet av CAD och 3D men har ringa erfarenhet av program för projektledning och ekonomistyrning.

- De känner att kunskapen om verktyg för CAD, projektledning och ekonomistyrning, är väsentliga i deras framtida arbete.
- De har en tydlig uppfattning om vilken typ av arbete som de är intresserade av i framtiden, med viss variation baserat på deras bakgrund.

#### Fall/enkät 4. YH-elever

Enkäten med elever vid yrkeshögskola syftade till att undersöka deras användning av digitala hjälpmedel och inställning till nya metoder i undervisningen. YH-eleverna är aktiva med att använda smarta telefoner dagligen, men hävdar att deras användning i arbetet är begränsad (se figur 8). Enkäten visar att de var tveksamma till spel i utbildning men är ändå öppna för att utforska spel och simuleringsverktyg. Resultaten tyder på att de har goda erfarenheter av "Office"-program samt ritningar men är mindre erfarna med CAD-program, projektledningsverktyg eller ekonomistyrning (se figur 9).

Det är tydligt att de allra flesta använder sin mobiltelefon för sociala media och kommunikation, där nivån på mobilanvändningen för arbete är jämnt fördelad.



Figur 8. Visar användning av sociala medier och smartphone för kommunikation och arbetsrelaterade uppgifter.





Figur 9: YH-elevers allmänna erfarenheter med olika typer av programvara.

Som nämnts tidigare i figur 5 och figur 6 (ingenjörstudenter), upplever YH-eleverna att det finns en kunskapslucka, angående deras förmågor att arbeta med verktyg för CAD, projektledning och ekonomistyrning. Dock är detta kunskapsglapp jämnt utspridda i alla typer av programvara. Ett undantag är projektledning, som anses vara en nödvändig färdighet, där nästan alla anger låg kompetens. YH-elever värderar sina färdigheter av att läsa tekniska ritningar till att variera från genomsnittlig till bra, till skillnad från ingenjörstudenterna.

#### Insikter

- YH-eleverna är aktiva användare av mobiltelefoner, men användningen i arbetet är begränsad.
- De är tveksamma till fördelarna med spel i utbildning.
- De är öppna för att utforska spel och simuleringsverktyg ytterligare.
- De har god kompetens av "Office"-program samt tekniska ritningar men har mindre erfarenhet av CAD-programvara, projektledningsverktyg eller ekonomistyrning.

### 4.3 Workshops

#### Möte med branschen

Den första workshopen för projektet genomfördes, med en web-baserad

"brainstorming"-applikation, med fem deltagare, tre från Skanska och två forskare. Två av Skanska-deltagarna deltog från Stockholm respektive USA.

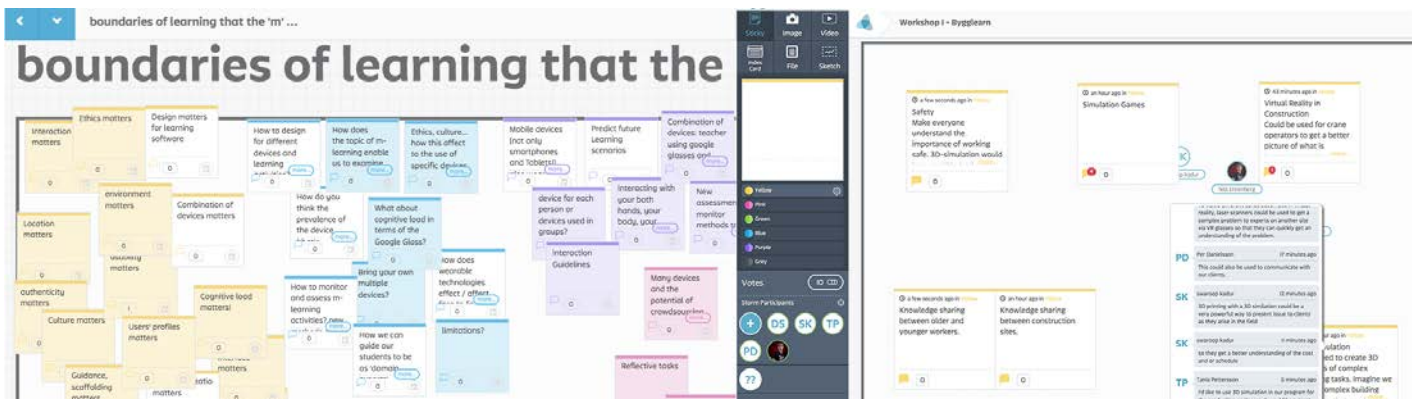
Workshopen var förberedd med flera idéer kring säkerhet på arbetsplatser, spel och erfarenhetsutbyte med fokus på behoven för livslångt lärande. Den metod som används för brainstormingen var en variant av 6-5-3-metoden, där var och en tog ett ämne och därefter individuellt utvecklade ett koncept. Sedan överlämnades konceptet till nästa person som utvecklade konceptet ytterligare. Detta gjordes tills alla hade gått igenom de andra ämnena och den egna idén kom tillbaka. Sedan användes "brainstorming"-appen för att diskutera och utöka förslagen. (se figur 10)

#### Säkerhet och praxis

Säkerhet är både viktigt att arbeta med och svårt att hantera. Arbetstagare från olika länder får ofta anstränga sig för att förstå varandra eller använda olika metoder. I workshopen kombinerades några av idéerna med simuleringsspel och VR "virtual reality" för att stötta personalen med möjliga anpassade tillämpningar.

#### Insikter

- En av de stora utmaningarna är kulturella och språkliga hinder.
- Att använda 3D simuleringar för att undervisa i ämnet tilltalar byggföretag.



Figur 10. Skärmbild från verktyg för brainstorming.

- Tillämpning av AR (Augmented Reality) kan vara relevant för att varna inom vissa områden av byggarbetsplatser.

**Simuleringspel och VR (Virtual Reality)**  
 Simuleringar kan vara enkla hjälpmedel inför genomförande av svåra uppgifter på bygget. Interaktiva monteringsanvisningar kan bidra till att säkerställa att produktionen görs som planerat, och det finns också intresse att använda simuleringar för arbetsmiljö och säkerhetsfrågor.

### Insikter från simuleringspel

- Låt yrkesarbetare simulera nya aktiviteter och samtidigt lära sig för att se till att de har förstått hur de ska utföra ett arbetsmoment innan den genomförs på bygget.
- Simuleringar kan vara ett sätt att lägga till en metod för lärande, eftersom alla lär sig på olika sätt kan det vara användbart.
- Möjligheten att generera och dela enkla exempel på ett sätt som anknyter till kunskapsdelning.
- Använd VR/AR (Virtual Reality/ Augmented Reality) för att hjälpa personalen att se andra delar av byggarbetsplatser som de arbetar med, t ex kranförare kan få hjälp att se vad som händer på byggarbetsplatsen.

### Kunskapsdelning

Kunskapsutbyte mellan byggarbetsplatser kan innebära att organisera en databas för

jämförelse med liknande projekt eller arbeten, som skulle tillåta personalen att se hur andra löser liknande problematik eller för att kunna kontakta andra medarbetare som inte är på byggarbetsplatsen.

### Insikter från kunskapsdelning

- Behovet av att undersöka verktyg och processer att stödja team för att främja kunskapsutbyte mellan medarbetare, team och olika arbetsplatser.
- Virtuellt coaching och verktyg för mentorskap kan underlätta att kunskap delas mellan mycket erfarna och nya medarbetare.

### Möte med YH-elever

En workshop ordnades där YH-eleverna indelades i grupper om 5-6. Först introducerades projektet och sedan tillfrågades de om att samarbeta och kartlägga deras tankar kring tre olika frågor. *Spel i utbildning* och hur de skulle föreställa sig tillämpningar, vilken *framtida tekniker* som de vill införliva i arbetet och *användning av kommunikationsverktyg* för social och pedagogisk användning.

### Spel i utbildning

I den första uppgiften ombads de att brainstorma kring spel i utbildningen. För några av YH-eleverna, var detta utmanande eftersom de såg litet värde i "lek" eftersom de kände deras primära arbetsuppgifter innebär samarbete med människor och uttryckte också att lära sig använda avancerade programvara såsom

CAD skulle vara slöseri med tid eftersom de inte använder detta i sitt arbete. Övriga YH-elever var mindre orolig och försökte skissa på idéer för spel där de kunde simulera bygget av ett hus eller utgå från exempel på byggskador t ex fuktfrågor, för att få en bättre förståelse av de metoder som presenteras i undervisningen.

### Framtida teknik

I den andra uppgiften ombads YH-eleverna att kartlägga teknik som de skulle vilja se, eller att de visste fanns men kände saknades i byggbranschen. En grupp YH-elever presenterade ett pågående byggprojekt där de var frustrerade över bristen av ett gemensamt verktyg (se figur 11). I detta fall medförde förutsättningar i en del, att det krävdes manuella justeringar i flera andra verktyg, särskilt för att kunna se kostnaden för de ändringar som gjorts. En annan grupp ville på ett liknande sätt ha en resurs för lärande från andra som redan har genomfört liknande projekt. Deltagarna var totalt sett inte lika intresserade av ny teknik som de var i att kunna utnyttja befintlig teknik bättre samt bättre lära sig

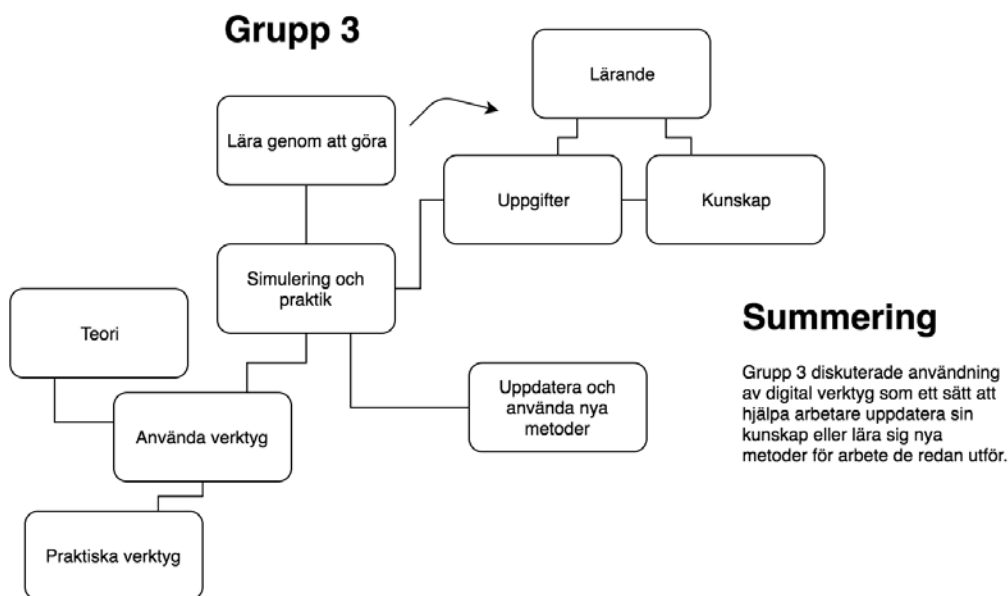
från andra i branschen när de stöter på ett nytt problem.

### Kommunicera i utbildning

När de ombads att beskriva de verktyg som de använder för kommunikation mellan YH-elever och lärare så visar det sig att de till stor del använder sig av sociala media, såsom Facebook eller SMS för att nå andra studenter, men använd skolans verktyg (LMS), (LäraNära) eller e-post när de kontaktar en lärare. De uttryckte också att även om kommunikationen via LäraNära inte fungerar bra så är det ett användbart verktyg, att det stora problemet ligger i att få lärarna att ladda upp material.

### Insikter

- Elever på yrkeshögskola är mer intresserade av digital simulering av komplexa situationer.
- YH-eleverna är intresserade av att ha bättre tillgång till befintliga digitala verktyg som stöd för deras lärande.
- Behovet av att ha bättre digitala verktyg och processer för sina kurser.



Figur 11. Bild från YH-elevernas workshops om framtida teknik.

# 5. Diskussion och slutsatser

Här sammanfattas diskussion och slutsatser från utredningen.

Syftet med denna rapport har varit att ge inledande insikter i nya pedagogiska metoder och digitala verktyg för byggbranschen. Målet var (A) att förstå användningen av IKT för professionell utveckling och lärande. (B) undersöka hur digital teknik på ett bättre sätt kan stödja lärande i olika inlärningsmiljöer och (C) identifiera nya strategier och metoder till stöd för kompetensutveckling och lärande. För att stödja dessa mål utnyttjades olika medverkande forskningsansatser som inkluderade designvetenskap för att förstå och utveckla idéer, koncept och lösningar.

Den teoretiska bakgrunden visar att det traditionella sättet att undervisning inte längre är tillräckligt för att klara de nuvarande lärandekraven för byggbranschen. Dessutom innebär teknikens integration och genomslagskraft förändringar av både undervisning och lärande. Därför finns det ett behov av nya undervisningsstrategier och -processer för att tillhandahålla nya lärandemiljöer, där samarbete, teamwork, interaktion, kontinuerlig feedback och anpassningsförmåga till de lärande beaktas. I dagens komplexa lärandemiljöer är den digitala och fysiska världen utanför klassrummet redan en del av den normala arenan för lärande. Realistiska exempel är idag en viktig del i undervisning och lärande som behöver beaktas. Därför har ramverket för lärande i arbetsmiljö (McLellan, 1996) såsom kognitiv lärlingsutbildning och coaching, möjligheter till alternativa metoder, samarbete och reflektion stor betydelse när det gäller det sociala sammanhanget (t.ex. den sociala interaktionen under inläring).

## 5.1 Diskussion

### Gymnasieelever:

Analysen av enkäten med gymnasieelever illustrerar användningen av mobiltelefonen

som det primära sättet att nå internet och online-verktyg tillsammans med surfplattor och datorer. Det digitala stöd för lärande som tillhandahålls av skolorna används inte lika mycket som sociala nätverksprogram och e-post. Eleverna känner att deras lärare är digitalt kompetenta och använder digitala underlag för lärandet.

Undersökningen visar på behovet av nya pedagogiska metoder för att bättre integrera digitala verktyg för lärande i läroplanen. Varken lärare eller lärande begränsar denna anpassning. Dessutom skulle möjligheter för Mooc-kurser och tekniker för annat blandat lärande vara en bra lösning att införa för flera.

### Gymnasielärare:

Resultaten visar att gymnasielärare är positiva till användning av digitala spel i utbildning. Relevant och positivt är att de känner sig bekväma med digital teknik och att de känner att eleverna klarar av att lära med dessa verktyg. Det är också viktigt att notera att lärarna spenderar en stor del av sin tid med att förbereda undervisningsmaterial, eftersom digitala verktyg för detta inte är väl utvecklade.

Resultaten pekar på behovet av förbättrade system för innehållshantering (LMS Learning Management System) som ger lärarna enklare medel för förberedelse, undervisning och betygsättning. Dessutom behövs kostnadseffektiv tillgång till programvara för byggbranschen som innehåller avancerade branschtillämpningar. Undersökningen visar också att lärare känner att det finns ett stort behov av fler lärare och elever för byggbranschen.

### Studenter högskoleingenjör byggteknik

Högskolestudenterna visar ett positivt intresse för spel i utbildning och att de har god digital kompetens och har positiv

uppfattning om de olika karriärmöjligheterna inom byggbranschen såsom entreprenörer, arkitektfirmor och konsultföretag.

Studenterna anser att utbildningen saknar tillräckligt djupgående utbildning i CAD-program och andra verktyg för byggnadsinformation. Dessutom önskar studenterna att få mer kunskaper i programvara för projektledning och ekonomistyrning. Denna brist på tillämpning av professionell programvara behöver åtgärdas på universitet/högskolor och andra utbildningar.

### **Elever i yrkeshögskola**

Liksom övriga elever från gymnasiet och universitet är YH-elever dagligen (i princip konstant) anslutna till internet på mobila enheter på skola och arbete. YH-eleverna har arbetslivserfarenhet och vill lära för mer kvalificerade arbetsuppgifter, vilket betyder att de har erfarenhet av datorprogram för byggsektorn och allmänna programvara. YH-eleverna är inte lika övertygade om möjligheterna med spel i utbildningen.

YH-eleverna betonade seriösa spel och simuleringar som kombinerar både praktik och teori i miljöer från verkliga världen.

Alla tre grupperna föreställde sig goda möjligheter med simuleringar som utforskar den komplicerade situationen på byggarbetsplatser med flera olika aktörer. Liksom för de andra elevgrupperna pekar resultaten på YH-elevernas önskan att lära sig mer om CAD-program, projektledningsverktyg och ekonomistyrning.

### **Lärare inom yrkeshögskoleutbildning**

YH-lärares blandning av praktisk erfarenhet och engagemang för undervisning visar styrka i YH-utbildningen. Förmågan hos lärarna att anpassa och använda befintliga läromedel och samtidigt variera undervisningsmetoder är viktig. Men resultaten kan också peka på behov av en mer organiserad

uppsättning standarder för yrkeshögskolan som ger lärare kompetensutbildning och moderna verktyg för undervisning.

### **5.2 Slutsats**

Resultatet av denna rapport har varit att undersöka, "kunskapsbaserade teknik för professionell utveckling i byggbranschen" och under hela vår forskning över gymnasiet, universitet/högskola och högre yrkesutbildning har vi sett en hög digital kompetens hos lärare och elever/studenter. De använder mobil teknik och programvara i hög grad i utbildningssammanhang, och detta är positivt. Vad vi också ser från resultaten och diskussionen är att utbildningssystemet i Sverige har ojämn nivå och saknar moderna verktyg och processer för att utnyttja kunskaper för att nå hög kvalitet. De färdigheter som krävs lärs inte ut effektivt i utbildning, och samtidigt har industrin problem att åstadkomma effektivt kunskapsutbyte. Litteraturstudien visar att kommersiella företag (Liber och Hermods) långsamt utvecklar nya verktyg, men användningen i utbildning ökar ännu långsammare.

### **5.3 Allmän reflektion**

Rapporten har använt McLellan's (1996) ramverk för situationsanpassat lärande och det sociala sammanhanget om interaktioner för lärande för att fokuserat utreda professionellt lärande inom byggbranschen. Vi fokuserar på fyra viktiga delar av detta ramverk: (1) kognitiva lärlingsutbildning och coaching, (2) möjligheter att tillämpa olika metoder, (3) samarbete och (4) reflektion.

Utifrån aspekten om kognitiv lärlingsutbildning och coaching måste de stora utbildningsanordnarna förbättra sin utbildning av lärare och användning av digitala utbildningssimuleringar och utöka de praktiska aspekterna av utbildning i både verkliga och virtuella miljöer. Blandade metoder är en nödvändighet, som utan noggrannare eftertanke praktiseras inom alla utbildningarna med både positiva och negativa inslag. Både lärare och

elever/studenter har de digitala färdigheter som krävs för att använda nya digitala verktyg. Dessa verktyg används dock inte i praktiken eller finns ens i utbildning. Bristen på moderna digitala verktyg (branschstandard) hindrar samarbete mellan elever/studenter och erbjuder inte något verktyg för att hantera läromaterial för lärare och utbildning. Reflektion är inte en central del av utbildningarna. Men eleverna/studenterna har en klar bild av de egna avsikterna med den egna utbildningen och framtida jobb inom byggbranschen.

I vår reflektion och erfarenhet från andra utbildningssektorer av datavetenskap, interaktionsdesign inom universitetet, och naturvetenskap och matematik i gymnasieskolan (se PELARS projektet<sup>9</sup>) ser vi att byggutbildning står inför liknande förändringar som andra utbildningar på nationell och internationell nivå. Det nära sambandet mellan utbildning, kompetensutveckling och industrin ger unika möjligheter för att samarbeta

närmare med utbildningsorganisationer för skiftande utbildningsbehov och utbildningsnivåer.

#### **5.4 Fortsättning**

Det finns möjligheter i byggbranschen att hantera frågorna om utveckling av undervisningsmetoder som inkluderar moderna digitala verktyg för lärande, och relevant programvara och digitala färdigheter för elever/studenter. Den svenska byggbranschen har, jämfört med andra branscher, ett brett spektrum av utbildningar som omfattar företags- anknutna gymnasier, starka kopplingar till universitet och yrkesverksamma inom yrkeshögskola tillsammans med en aktiv branschorganisation (BI) som kan förena de intressenter som behövs för att förbättra det livslånga lärandet. Nästa steg skulle vara att inleda en större, och mer övergripande uppsättning undersökningar och att investera i moderna metoder för utbildning.

---

<sup>9</sup> <http://www.pelars.eu>

# Referenser

- Bell, R. L., Maeng, J. L., & Binns, I. C. (2013). Learning in context: Technology integration in a teacher preparation program informed by situated learning theory. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(3), 348–379.
- Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. In *ASEE National Conference Proceedings*, Atlanta, GA.
- Bransford, J. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Cobb, P., Confrey, J., DiSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design Experiments in Educational Research. *Educational Researcher*, 32(1), 9–13.  
<http://doi.org/10.3102/0013189X032001009>
- Construction Intelligence Center. (2015). *Construction in Sweden – Key Trends and Opportunities to 2019*. Retrieved July 20, 2016, from <https://www.timetricreports.com/report/cn0252mr--construction-in-sweden-key-trends-and-opportunities-to-2019/>
- Creswell, J. (2009). *Research Design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research. Retrieved May 31, 2016, from <http://www.csis.ul.ie/staff/brianFit/phd-seminar-series/Hevner-et-al-2004-misq--des-sci.pdf>
- IDEO. (2015). *The Field Guide to Human-Centered Design* (1st ed.). Retrieved May 31, 2016 from [http://bestgraz.org/wp-content/uploads/2015/09/Field-Guide-to-Human-Centered-Design\\_IDEOorg.pdf](http://bestgraz.org/wp-content/uploads/2015/09/Field-Guide-to-Human-Centered-Design_IDEOorg.pdf)
- Illeris, K. (2009). A Comprehensive Understanding of Human Learning. In K. Illeris (Ed.), *Contemporary Theories of Learning: Learning Theorists - in their own words* (pp. 7–20). Oxon: Routledge.
- Jenkins, H., Purushotma, R., Weigel, M., Clinton, K., & Robison, A. J. (2009). *Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century*. The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation Reports on Digital Media and Learning.
- Johnson, L., Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2014). *Horizon Report: 2014 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Johnson, L., Levine, A., Smith, R., & Stone, S. (2010). *The 2010 Horizon Report*. Reading, Austin, Texas.
- Kiat, P. N., & Kwong, Y. T. (2014). The Flipped Classroom Experience. In *2014 IEEE 27th Conference on Software Engineering Education and Training (Csee&T)* (pp. 39–43).
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge university press.
- McLellan, H. (1996). Situated learning: Multiple perspectives. *Situated Learning Perspectives*, 5–17.
- Nieminen, M. P., & Tyllinen, M. (2009). *Concept Development with Real Users: Involving Customers in Creative Problem Solving*. (M. Kurosu, Ed.) *Lecture notes in computer science*, Springer Science & Business Media.  
[http://doi.org/10.1007/978-3-642-02806-9\\_12](http://doi.org/10.1007/978-3-642-02806-9_12)
- Pachler, N., Bachmair, B., & Cook, J. (2010). *Mobile learning: structures, agency, practices*. New York: Springer.
- Sawyer, R. K. (2006). *The Cambridge handbook of the learning sciences*. Cambridge University Press.
- Scott, P., Asoko, H., & Leach, J. (2007). Student conceptions and conceptual learning in science. *Handbook of Research on Science Education*, 31–56.
- Sharples, M., Adams, A., Ferguson, R., Gaved, M., McAndrew, P., Rienties, B., Weller, M., & Whitelock, D. (2014). *Innovating Pedagogy 2014: Open University Innovation Report 3*. Milton Keynes: The Open University.

Syftet med rapporten är att undersöka kunskapsförsörjningen inom byggsektorn på tre nivåer, gymnasium, yrkeshögskola och universitet/högskola samt en industriell partner.

Projektet genomfördes med intervjuer, workshops och enkäter styrda av en grundlig litteraturstudie som tittat på aktuell forskning inom utbildning och pedagogik.

Resultaten från projektet visar att lärare och elever/studenter har digitala kompetensen, men det finns utrymme för förbättringar av lärandematerial och processer. Dessutom visar resultaten från industrin ett starkt intresse för bättre utnyttja informationsteknik för kompetensutveckling. Betänkandet pekar på att det krävs fortsatt utveckling för en förbättra utbildning inom byggbranschen.

Studien har genomförts av Daniel Spikol, Nils Ehrenberg, Miklas Njor, Bahtijar Vogel & Mats Persson vid Institutionen för medieteknik och produktutveckling vid Malmö högskola.