



Dansk Universitetspædagogisk Tidsskrift

Tema

Ledelse, udvikling og overlevelse på universitetet

Årgang 12 nr. 22 / 2017

Titel

Aktiv undervisning: 'Flipped' undervisning i bærende konstruktioner og arkitektur

Forfatter

Mirnes Tulic og Jesper Thøger Christensen

Sidetal

153-166

Udgivet af

Dansk Universitetspædagogisk Netværk, DUN

URL

> <http://dun-net.dk/>

**Betingelser for
brug af denne
artikel**

Denne artikel er omfattet af ophavsretsloven, og der må citeres fra den. Følgende betingelser skal dog være opfyldt:

- Citatet skal være i overensstemmelse med „god skik“
- Der må kun citeres „i det omfang, som betinges af formålet“
- Ophavsmanden til teksten skal krediteres, og kilden skal angives ift. ovenstående bibliografiske oplysninger.

© Copyright

DUT og artiklens forfatter

Aktiv undervisning: 'Flipped' undervisning i bærende konstruktioner og arkitektur

Mirnes Tulic, Videnskabelig Assistent, Institut for Byggeri og Anlæg, Aalborg Universitet

Jesper Thøger Christensen, ph.d.-studerende, Institut for Byggeri og Anlæg, Aalborg Universitet

Reviewet artikel

Artiklen undersøger potentielle fordele ved anvendelse af 'flipped classroom' for undervisning i bærende konstruktioner og arkitektur på bachelorniveau med henblik på at fremme læringen og aktivere undervisningen. Det antages, at den digitale revolution har ændret den måde, vi tilgår, skaber, deler og udveksler viden på, og som konsekvens er det forfatterens holdning, at der findes bedre alternativer for læring end den traditionelle forelæsning.

Udgangspunktet er et kursusmodul ved ingeniøruddannelsen for Arkitektur & Design på Aalborg Universitet, omhandlende bærende konstruktioner i arkitektur. Kurset er struktureret efter den problem- og projektbaserede læringsmodel, og intentionen er at redefinere didaktikken ved at analysere feedback modtaget af undervisere og studerende. Dette sker gennem kvalitative og kvantitative undersøgelser af nuværende forhold på kursusmodulet.

Artiklen præsenterer en 'flipped classroom'-tilgang til læring, der anvender online undervisningsteknologier i kombination med 'gamification' til at danne et stimulerende online læringsmiljø. Ved anvendelse af online undervisning til teoretiske principper og begreber transformeres den traditionelle præsentationslektion til aktiv læring i forelæsningslokalet, baseret på 'peer instruction'.

Introduktion

Formålet med artiklen er, gennem en afdækning af problematikker angående den forhåndenværende didaktiske planlægning samt undervisningsmetoderne på kursusmoduler med problembaseret læring (PBL), at stille spørgsmålstejn ved, om de undervisningsformer, der tilbydes de studerende, fremmer deres læring. På baggrund af undersøgelsen opstilles et alternativt didaktisk løsningsforslag på baggrund af en 'flipped classroom'-tilgang til læring til brug for tilrettelæggelse af kursusmoduler. Der undersøges, hvordan nye teknologier kan være med til at skabe bedre forudsætninger for læring. Didaktisk design dækker i denne sammenhæng over tilrettelæggelsen af ressourcer og rammer for læring, hvor artiklens fokus er på undervisningsmetode og planlægning af kursusforløb. (Kress & Selander, 2012)

Ifølge Cheryl Richardson er der sket en acceleration i sociale, økonomiske, teknologiske og ikke mindst kulturelle forandringer, der drives af det, der betegnes som den

digitale revolution, hvilket indbyder til en genovervejelse af nutidens undervisning. Den digitale revolution har hastigt medført nye måder at tilgå, skabe, dele og udveksle viden på i så stort et omfang, at det har affødt mange nye værktøjer hertil (Richardson, 2008). Disse værktøjer forventes at hjælpe os i forsøget på at tilgodese ønsker, fra både politisk side og universitetets ledelse, om at skabe bedre undervisning (Aalborg Universitet, 2016) og et fælles fokus på at få flere kvalificerede ingeniører ud i erhvervslivet på kortest mulig tid og for stadig færre undervisningstimer.

Som et konkret eksempel på, hvordan disse ønsker kan imødekommes, og hvordan vi kan forholde os til ovennævnte udfordringer i form af de accelererede forandringer og udfordringer, vi fra undervisernes side har erfaret, tager artiklen udgangspunkt i kursusmodul 'Tektonik; Materialer, konstruktion & form' ved ingeniøruddannelsen Arkitektur & Design (herefter A&D) på Aalborg Universitet (AAU). Kurset omhandler bærende konstruktioner i arkitektur. Kursusmodul analyses i sin nuværende form igennem interviews af undervisere og studerende for at afklare, hvilke udfordringer, der begrænser de studerendes læring.

Artiklen præsenterer en ny tilgang til undervisningen i kurset, som, mener forfatterne, er nødvendig for udviklingen af fremtidens kursusmoduler i form af 'flipped classroom' (Wesley Baker, 2000). Dette sker med online adgang til et læringssystem, der benytter spilelementer, som engagerer de studerende til at benytte videolektioner som læringsmedie. Hensigten er, at de studerende aktiveres i forelæsningslokalet og selv sætter ord på den viden, de modtager, frem for passivt at lytte til en underviser. Slutteligt præsenteres de ydmyge forsøg, der på nuværende tidspunkt implementeres på kursusmodul 'Tektonik'.

Baggrund

PBL og IDP

Problembaseret læring har siden begyndelsen af AAU spillet en central rolle for, hvordan den studerendes læring organiseres. De studerende skal i gruppe varetage arbejdet med problemformulering, analyse og løsning ud fra en på forhånd given problemstilling. Arbejdet munder ud i en projektrapport, der dokumenterer den tilegnede viden om problemfeltet, et løsningsforslag samt en refleksion over den proces, gruppen har været igennem (De Graaff & Kolmos, 2007). Det er en undersøgelsesbaseret læring, der bygger på tre aspekter: 1) et kognitivt aspekt ved iterativ tilegnelse af viden om problemfeltet gennem kritisk tænkning, 2) et indholdsaspekt ved inddragelse af relevant teori og empiriske undersøgelser i problemløsningen samt 3) et kollaborativt aspekt gennem gruppearbejde (Kolmos, De Graaff, & Du, 2009).

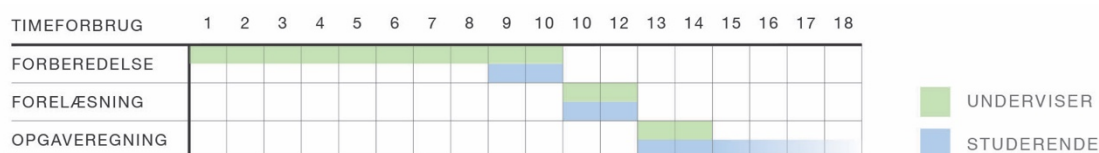
I løbet af et semester ved A&D gennemgår den studerende i gennemsnit to kursusmoduler, der relaterer sig til arkitekt- og ingeniørfaglige aspekter, og som den efterfølgende projektenhed (beskrives nedenfor) fokuserer på, således den studerende bliver klædt på med relevant viden for at løse en kreativ problemstilling. I forlængelse af

PBL-modellen er A&D-identiteten baseret på den Integrerede Design Proces (herefter IDP) (Knudstrup, 2005). IDP er en metode for iterativt at tilegne sig ingeniørfaglig viden igennem flere faser og lade den nye viden informere designprocessen. Studiets hovedprioritet for de studerende på arkitekturretningen er derfor at skabe synergi mellem de arkitekt- og ingeniørfaglige aspekter af bygningsdesign, heriblandt at skabe en stærk sammenhæng mellem konstruktion, funktion og form. Kursusmodulernes fokus er primært på forståelse og anvendelse, mens der i projektenheden forventes en anvendelse af ingeniørfaglige aspekter samt evnen til at analysere og vurdere egne løsninger til problemstillingen.

PBL på AAU eksemplificeres bedst i projektenhederne, hvor det kollaborative og kognitive aspekt i samspil med hinanden skal opøve den studerendes individuelle metakognitive færdigheder ifm. faglige udfordringer. Det er imidlertid forfatterens opfattelse, at kursusmodulerne, der rent forløbsmæssigt ligger inden selve projektenheden, ikke i tilstrækkelig omfang forbereder de studerende på at tilegne sig de systematiske iterative og procesorienterede strategier for implementering af ingeniørfaglige aspekter i konteksten af en arkitekturproblemstilling, som bliver krævet i projektenheden. Denne opfattelse er baseret på erfaringer fra ingeniørvejledning i løbet af projektenheden, og det er denne problemstilling, 'flipped classroom'-tilgangen imødekommer.

Kursusmodulet 'Tektonik'

'Tektonik' er struktureret omkring en traditionel række af forelæsninger, der er rettet mod tilegnelse af ingeniørfaglig viden om bærende konstruktioner. Et overblik over kursets struktur og underviserens tidsforbrug ses i figur 1.



Figur 1. Kursets struktur i GANTT-diagram

Forinden hver forelæsning anbefales de studerende at læse relevant litteratur, således at de opbygger en faglig base, der kan udbygges igennem hver lektion. Forelæsningen består af 60-80 minutters præsentation i form af slideshows, tavleeksempler samt fysiske modeller, der viser konstruktionsprincipper.

Efter hver forelæsning får de studerende udleveret en række opgaver, som skal løses individuelt med vejledning. Opgaverne relaterer sig til den viden, de har tilegnet gennem forelæsningen og litteraturen. Opgaverne fokuserer hovedsageligt på beregninger inden for hovedemnerne i faget, *statik og styrkelære*, mens nogle af opgaverne også udfordrer den studerende med fysisk udformning af *stabilitetsprincipper* i bærende konstruktioner.

For at styrke de studerendes evne til at integrere den ingeniørfaglige viden i en kreativ designproces foretages der sideløbende med forelæsningerne en workshop, der består af to dele. (i) De studerende skal gruppevis udvælge et arkitekturprojekt, de finder interessant, og foretage tektoniske analyser med metoder præsenteret i forelæsningerne.

(ii) Efterfølgende skal der foretages individuelle indgreb i det analyserede værk, der forandrer den bærende konstruktion og reflekterer over de arkitektoniske konsekvenser.

Kurset, hvis struktur er meget almindelig ved A&D, følger PBL-modellen og indeholder alle tre aspekter heraf suppleret med øvelser, der skal styrke den studerendes evne til at håndtere IDP.

Hvorfor en ny tilgang?

Der skal som udgangspunkt være fokus på tilegnelse af arkitekt- og ingeniørfaglig viden i kurserne, men der er i højere grad behov for at styrke forståelsen og anvendelsen af denne i kreative problemstillinger, således at IDP kommer til fuld udfoldelse i projektenheden. Dette er en af hovedgrundene til, at vi ser et behov for at undersøge, hvordan kursusmodulet kan redefineres. Undersøgelsen fokuserer på forbedringer af undervisningsmetoderne.

Metode

Da formålet med redefineringen er at skabe bedre forudsætninger for læring, har denne analyse af nuværende forhold været fokuseret mod de to aktører, der er tættest på undervisningen – studerende og undervisere.

Tre undervisere, der varetager forelæsningerne i kurset 'Tektonik', er blevet interviewet med henblik på at få kvalitative svar om deres erfaringer fra kurset, herunder undervisningssituationen, evalueringen gennem eksamen samt de udfordringer, de mener, der på nuværende tidspunkt eksisterer for studerendes kreative problemløsning.

For indsamling af data fra studerende blev et online spørgeskema anvendt, hvor 32 (27,5 %) ud af 116 kursusdeltagere fra efteråret 2015 har besvaret. Den lave svarprocent kan skyldes, at spørgeskemaet er udsendt i en ferieperiode og tilmed på et tidspunkt, hvor de 116 kursusdeltagere har valgt en af studiets tre retninger, hvorfor kun 64 studerende fra arkitektretningen har haft et incitament til at besvare spørgeskemaet. Spørgeskemaet bestod af fem sektioner, hvoraf de første tre omhandlede (i) *generelle holdninger til kursets struktur*, (ii) *personlige oplevelser af kursets indhold* samt (iii) *holdninger til kursets delelementer*. De blev besvaret som single choice-svarmuligheder med en skala: enig = 4, overvejende enig = 3, overvejende uenig = 2, uenig = 1. En neutral svarmulighed var bevidst udeladt for at motivere de studerende til at tage en klar stilling til spørgsmålet. Ud fra skalaen blev der udregnet en matematisk gennemsnitsværdi pr. spørgsmål, hvor gennemsnitsværdien tolkes jf. figur 2.

1,00-1,75	1,76-2,50	2,51-3,25	3,26-4,00
Uenig	Overvejende uenig	Overvejende enig	Enig

Figur 2. Gennemsnitsværdier og deres betydning

De to øvrige sektioner omhandler: (iv) *spørgsmål om tilfredsheden af kursets delelementer* (besvaret på en lineær skala: utilfreds = 1, tilfreds = 8) og (v) *kvalitative svar på åbne spørgsmål om positive og negative oplevelser med kurset samt bud på forbedringer*. De kvantitative estimeringer fra sektion (i-iii) blev efterfølgende kombineret med de to øvrige, især den kvalitative sektion (v), for at vurdere validiteten og pålideligheden af svarene.

Resultater

Resultaterne viser, at de studerende er tilfredse med mange af aspekterne fra de første tre sektioner, hvor der bl.a. stilles spørgsmål til forståelsen af læringsmålene, kursets sværhedsgrad samt præsentationerne ved forelæsningen. Svarene fordelte sig på følgende måde:

Læringsmålene var klart formuleret og forståelige.	3,16	Overvejende enig
Kurset havde en tilpas stigning i sværhedsgrad.	3,16	Overvejende enig
Præsentationerne var overskuelige.	2,81	Overvejende enig
Præsentationerne var interessante.	2,59	Overvejende enig
Underviser(ne) var god(e) til at motivere mig.	2,34	Overvejende uenig

Angående præsentationernes værdier er gennemsnitsresultatet betydeligt afvigende fra svarene i de åbne spørgsmål. Her spørges der i den kvalitative sektion (v) til, hvad der har haft særlig positiv betydning for de studerendes tilfredshed med kurset, og kun én af de adspurgte svarer her, at forelæsningerne har haft særlig positiv betydning. Størstedelen værdsætter derimod workshopopgaven som særligt betydningsfuld. Heri kan der ligge en forklaring på afvigelsen mellem de kvantitative og kvalitative svar, da der i det åbne spørgsmål om særlig positiv betydning for tilfredsheden ikke spørges ind til enkelte delelementer af kurset, hvorved dette blot er en opgørelse af, hvilket af delelementerne, der havde mest positiv betydning.

På spørgsmålet om hvad der har haft særlig negativ betydning for den studerendes tilfredshed med kurset, svarer 11 ud af 32 (34,3 %), at præsentationerne ikke gjorde et godt indtryk, hvor ord som 'uoverskuelige', 'ikke lærerige' og 'for lange forelæsninger' optræder:

"Forelæsningerne var uoverskuelige: alt for mange slides (også mange irrelevante), ikke god nok kommunikation til forelæsningerne (man mister fokus)."

Når denne holdning stilles op med de adspurgte undervisere, fremstår der en klar korrelation;

"Man oplever gang på gang, at de studerende ikke tilegner sig den viden, man som underviser formidler i forelæsningserne. En af årsagerne kan være, at de studerende ikke er aktive i forelæsningserne, og derfor ikke får gjort den viden der kommunikeres til deres egen [...]"

De studerende er overvejende uenige i, at underviserer motiverer dem i forelæsningserne, hvilket kan ses som en konsekvens af den negative holdning til præsentationer, mens det ydermere er undervisernes indtryk, at den anbefalede litteratur til forelæsningserne ikke benyttes i tilstrækkelig grad forud for forelæsningserne;

"Det er også en udfordring at få de studerende til at forberede sig forud for en forelæsning. Det er mit indtryk, at det er få, som læser litteraturen, jeg har dog ikke spurgt."

I relation til spørgsmål om teori i praksis er der blandt de studerende overvejende enighed.

Jeg fik en god forståelse for teorien og begreberne i faget.	3,00	Overvejende enig
Jeg fik en god forståelse for fagtermerne.	2,97	Overvejende enig
Jeg fik en god forståelse for fysiske principper i bygningsdesign.	3,19	Overvejende enig
Jeg fik en god forståelse for bærende konstruktioner i den virkelige verden.	3,28	Enig
Jeg fik en god forståelse for konstruktionens betydning i arkitekturen.	3,47	Enig

Underviserne har imidlertid et anderledes syn:

"De studerende har svært ved at omsætte teori til praksis og omvendt [...] der er for mange, som ser opgaveregningen og teorien, som om man skal huske nogle opskrifter og formler. Hvor det derimod er vigtigt at forstå principperne, så de kan løse problemer, de ikke har løst før."

Generelt kan det opsummeres i, at der er divergens mellem de studerendes og undervisernes forståelse af formålet med kurset. De studerende fokuserer på opgaveregningen uden helt at forstå principperne og begreberne i faget. Derimod tillægger underviserne forståelsen af principperne værdi, da forståelse er tættere på aktiv anvendelse – hvilket også skulle styrke de studerende ift. den integrerede designproces

i projektarbejdet. En problemstilling i en bærende konstruktion fra opgavesættet i kurset er speciel for den ene opgave og kan løses ved strategisk læring af faget (Biggs & Tang, 2007), men vil ikke nødvendigvis kunne overføres til en designsituation, de studerende selv kommer til at stå med i praksis, selv om principperne er de samme. Der er en uoverensstemmelse mellem den strategiske læring, som nogle studerende vælger at adoptere i kursusmodulet, altså at lære 'det, der er nødvendigt for at bestå', og kursusmodulets formål med at styrke PBL og IDP.

At de studerendes fokus ligger på overfladelæring igennem korrekt opgaveregning frem for dybdelæring (Marton & Saljo, 1976) kan skyldes, at den nuværende karakter-skala ikke opmuntrer den studerende til at fejle. Det har i den seneste tid været et omdiskuteret emne i forbindelse med 7-trins karakterskalaen, der af flere ses som en 'korrektheds-karakterskala' (Willerslev & Engel-Schmidt, 2016) – på samme måde kan underviserne i kurset nikke genkendende til, at studerende i højere grad fokuserer på at løse opgaverne korrekt, med den konsekvens at de i mindre grad formår at diskutere og reflektere over emner og begreber, der behandles igennem kurset.

Et bud på fremtidens kursusmodul

Resultatet giver et overblik over den nuværende status af tektonikkurset, hvis struktur er generel for kursusmoduler ved A&D:MT. Denne struktur kendetegner i et bredere perspektiv flere af fakulteternes uddannelser ved AAU, hvilket kan give grund til at antage, at andre kurser potentielt står med lignende udfordringer.

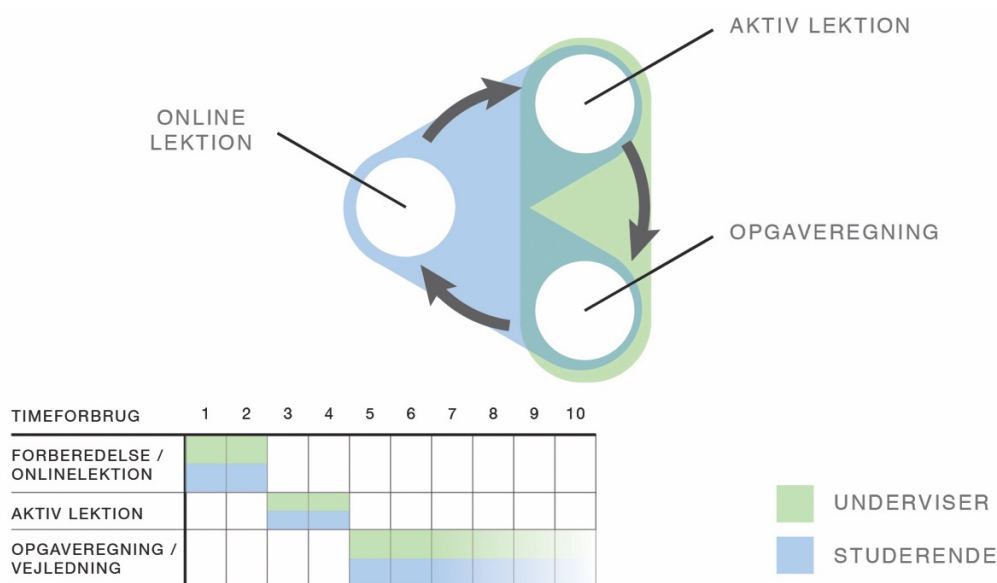
Som konsekvens af undersøgelsen ser vi et essentielt behov for ændring i undervisningen og læringskulturen på kurset, da undervisningen i dens nuværende form ikke i tilstrækkelig grad formår at aktivere de studerendes problembaserede tankegang, der understøtter en højere ordens kognitiv aktivitet. Forelæsningerne i deres traditionelle form er ikke velegnede, hvis man vil fremme de studerendes færdigheder i kreativ problemløsning (Bligh, 2000). Der skal derimod afprøves undervisningsformer, der aktiverer den studerendes evne til at tænke problembaseret, således at undervisningen kan forenes med læringsmålene (Biggs & Tang, 2007).

Flipped Classroom

Gennem de seneste år er idéen om 'flipped classroom' (Wesley Baker, 2000) blevet et omdiskuteret emne i didaktisk design. Tanken er, at man udskifter den traditionelle forelæsning, hvor underviser snakker til et passivt publikum, med en aktiv session af vidensdeling. Forelæsningsen sker digitalt forinden lektionen, hvor studerende tilegner sig den nødvendige viden igennem lyd- eller videolektion suppleret med faglitteratur (figur 3).

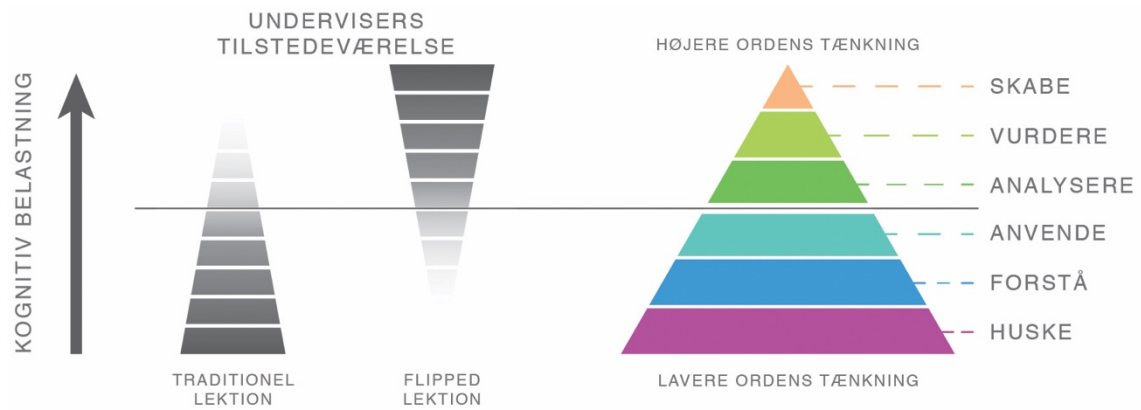
I stedet for den formelle undervisningssituation, hvor underviser genfortæller litteraturen, skal de studerende aktiveres i et mere uformelt forum med kollaborative aktiviteter, der kognitivt er mere krævende, og som potentielt stimulerer den studerendes

kreative tænkning. Det er en omstrukturering af det didaktiske design, der betyder, at ansvaret for og ejerskabet af den studerendes læring i højere grad flyttes fra underviser til studerende. Underviserens rolle bliver derved at facilitere og guide diskussioner, eksempelvis ved 'peer instruction' (Mazur, 1997). 'Peer instruction' er forløb, hvor underviser indleder med et spørgsmål, som den studerende individuelt skal reflektere over og svare på, hvorefter der foretages samtaler iblandt de studerende, og der sammenfattes et revideret svar. Underviser samler op og kommenterer på svarmulighederne, angiver det korrekte svar, eksemplificerer og drager paralleller, før et nyt tema introduceres og et spørgsmål formuleres.



Figur 3. Eksempel på en 'flipped class'-lektion og estimering af tidsforbrug

Den åbenlyse fordel ved anvendelse af digitale medier som undervisningsmateriale ved ingeniørfakulteterne er, at den påkrævede teoretiske viden inden for fagfeltet er ganske statisk og objektiv. Ses der bort fra de mindre justeringer, der forekommer i præsentationerne fra gang til gang, er det teoretiske undervisningsmateriale stort set uændret. For hvert år kurset gentages, benyttes der unødvendig tid på at genfortælle 'det samme' til et nyt publikum. Derfor er der i et tidsøkonomisk perspektiv en klar fordel ved at flippe undervisningen. Ressourcerne omprioriteres, således at den teoretiske undervisning er digitaliseret og tilgængelig online. Dette giver den studerende en frihed til at forberede sig i eget tempo, med den fordel at de på ethvert tidspunkt kan vende tilbage for at gense og genopfriske deres viden (Clausen & Gnauer, 2015). Den tid, som underviser har med studerende, kan dermed bruges på at styrke en højere ordenstænkning. Sat i perspektiv til Blooms reviderede kognitive taksonomi (Anderson & Krathwohl, 2001) frigiver man den tid, som i traditionelle undervisningssituationer bruges på at tilegne og forstå viden og benytter den til at styrke den studerendes abstraktionsevne igennem aktiv læring (figur 4).



Figur 4. Sammenligning af traditionel lektion og flipped lektion ift. Blooms taksonomi

Gamification i et læringsmiljø

For at skabe motivation for de studerende kan det i vores tilfælde være hensigtsmæssigt at inddrage et fænomen som 'gamification'. Det er endnu uvist, hvor stor en effekt 'gamification' har i et læringsmiljø, da det er et relativt nyt forskningsområde. Artiklen præsenterer derfor kun de tanker, vi har gjort os mht. implementering af sådanne elementer.

Princippet i 'gamification' er at benytte karaktertræk og elementer fra spil, eksempelvis computerspil, i en anden kontekst. Det er ikke en ny metode, idet den er hyppigt benyttet i andre brancher, især i moderne softwarekoncepter. Der er også eksperimenteret med spilelementer i undervisning (Kapp, 2012), hvor det antages, at udfordringer, konkurrencer og belønninger motiverer de studerende til at lære og derved øger engagement i undervisningsaktiviteterne og gør disse mere tiltalende (figur 5).



Figur 5. Princip for 'gamification'

De mest grundlæggende spilelementer er *erfaringspoint* (point opnået gennem den tid, man bruger i forløbet) og *resultattavler* (point for løsning af udfordringer), der begge anses for at være en drivende motivationskraft grundet den underliggende konkurrencefaktor (Kapp, 2012). Ligesom de fleste spil anvender flere typer af elementerne, er det nødvendigt, at underviser tager i betragtning, hvilke der passer til

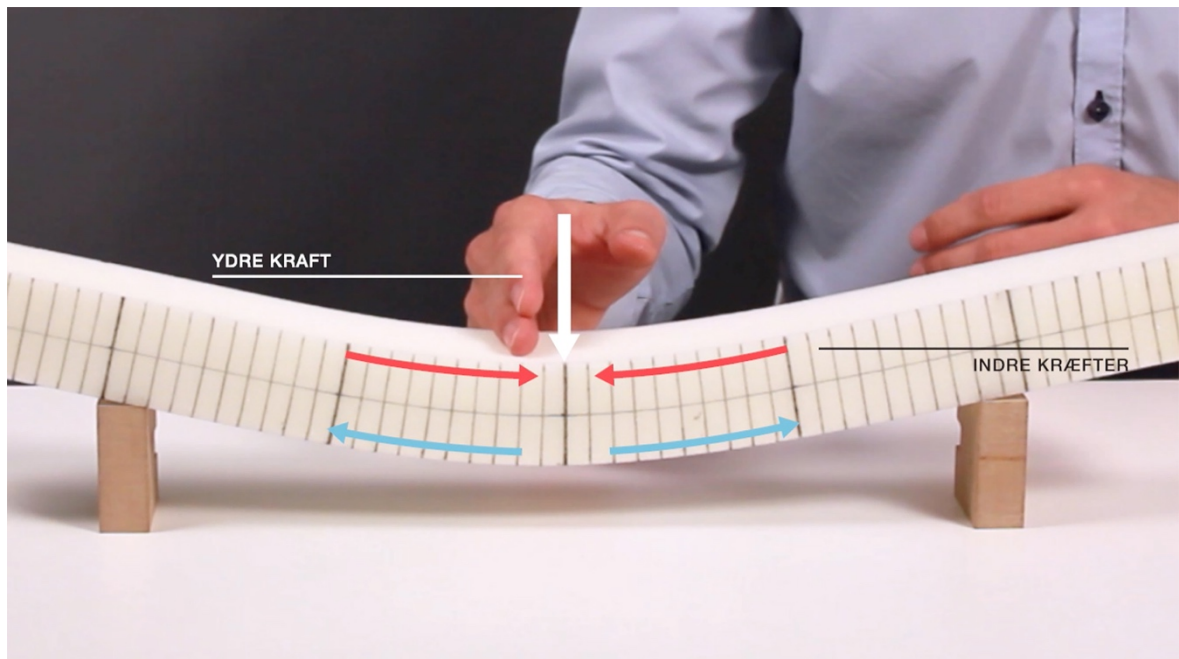
den givne kontekst. For eksempel konstituerer et enkeltstående element som erfaringspoint ikke i sig selv et spil.

I et 'gamification'-perspektiv kan et kursus opbygges som en række missioner, den studerende skal gennemføre, hvor man løbende støder på udfordringer, som quizzes, eller kollaborative opgaver, der skal løses, før man kan fortsætte. Hver gang man udfører en mission, belønnes man med point og får feedback.

Kvaliteten ved implementering af spilelementer udenfor konteksten af spil er først og fremmest den iboende motivationsfaktor. For et læringsmiljø er det mere relevante argument dog, at studerende modtager øjeblikkelig feedback på de læringsaktiviteter, de foretager sig, og dermed får liveevaluering af egne faglige styrker og svagheder.

Tektonikkurset i 2016

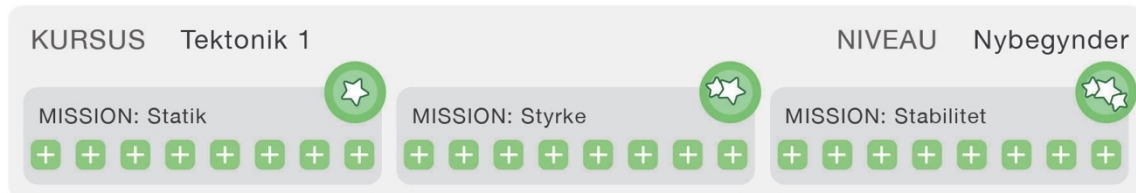
I vores arbejde med at redefinere måden, hvorpå vi formidler viden om bærende konstruktioner som respons på resultatet af undersøgelsen, har vi set potentialer i at implementere princippet om at 'flippe' undervisningen. Hovedfokus har været på at gøre forelæsningen digitalt tilgængelig og strukturere den fysiske lektion som en aktiv 'peer instruction'-session. Opgaveregningen og workshoppen forbliver i den nuværende form.



Figur 6. Eksempel på videolektion i kurset 'Tektonik'

Videolektionerne er opbygget som små segmenter af 3-10 minutters varighed, der hver især fokuserer på et specifikt emne. Der er fleksibilitet i opbygningen af kurset, når videolektionerne er opbygget som små delelementer, og samtidig er det hurtigt at tilgå et specifikt emne. For at styrke forståelsen af principperne og begreberne benyttes der igennem videolektionerne fysiske modeller, der i samspil med animationer

og grafiske elementer hen over videoen viser principper, der har en relation til de beregningsmetoder, som benyttes i faget (figur 6). De fysiske modeller demonstrerer, hvad der sker i praksis, når konstruktioner belastes, mens de overliggende grafiske elementer forbinder denne til de teoretiske aspekter. Kurset er tilgængeligt online via et dedikeret Learning Management System (LMS) der er designet med indbyggede spilelementer (figur 7):



Figur 7. Opbygning af online kursus med 'gamification'-principper

Som figuren viser, er kurset opbygget som et sæt af missioner, der er fagets hovedemner – *statik*, *styrke* og *stabilitet*. For hver mission er der en række undergrupper, som hver især indeholder videolektioner med emner, der relaterer sig til den overordnede mission. Ved afslutning af en mission følger en interaktiv quiz, og når quizen gennemføres, får den studerende feedback med resultater og adgang til næste mission. Der belønnes med point for hver aktion, der foretages, og med emblemer, når en mission gennemføres.

Som en ekstra dimension til at motivere kommunikation blandt de studerende er der ved hver videolektion et forum til diskussion af emnet – brugen af denne belønnes man også for.

På nuværende tidspunkt er der kun oprettet et 'Tektonik'-kursus i systemet, men det er intentionen at udbygge med flere kursusmoduler, der relaterer sig til semestrene på A&D. Semestrene afspejles som niveauer. Når et kursus afsluttes af den studerende, har denne opnået tilstrækkeligt erfaringspoint til at tilmelde sig næste kursus – der er altså igennem systemet sat begrænsninger for progressionen, der skal sikre, at de studerende kommer igennem lektionerne, samt at sværhedsgraden ikke bliver for overvældende. De lektioner, man har været igennem, vil altid være tilgængelige.

Diskussion og konklusion

Den nye tilgang til undervisning i kurset 'Tektonik' afprøves i efterårssemestret 2016 ved A&D, hvorfor denne diskussion vil omhandle de potentialer, vi ser i en 'flipped' undervisningsform, samt et kritisk blik på de problematikker der kunne opstå heraf. Konceptet i at flippe undervisningen har nogle essentielle fordele for den studerende, da der igennem hele uddannelsesforløbet vil være en fast base af digitalt oplagrede videolektioner, man kan vende tilbage til og studere efter behov. En anden fordel ligger i strukturen af 'flipped classroom', da der er frihed og fleksibilitet til selv at afgøre, hvornår man vil tilgå lektionerne, samtidig med at de kan sættes på pause og genspilles.

Der skal dog overvejes følgende udfordring: Hvad hvis videolektionerne slet ikke benyttes af den studerende før den fysiske forelæsning? Ligesom underviseren ikke kan tvinge en studerende til at møde op til en forelæsning, kan man heller ikke tvinge nogen til at benytte onlineforelæsningen, idet der er ansvar for egen læring. En løsning på denne problematik kunne være at sætte de studerende, der mangler videolektionerne, til at se dem i løbet af den fysiske forelæsning. Dette vil imidlertid forhindre dem i at deltage aktivt. Afprøvningen vil afdække størrelsen af dette problem.

I situationen for Tektonikkurset, der som udgangspunkt skal formidle ingeniørfaglig viden og koblingen af denne til arkitekturfaget, vil omstruktureringen frigive tid i den fysiske lektion til at fokusere på netop koblingen mellem de to fag igennem diskussion af relevante casestudier.

En begrænsning for undersøgelsen var at forbedre undervisningsformen med den tid, der normalt er afsat til undervisning. Her er vores erfaringer, at der er en naturlig indlæringsproces ved brugen af nye teknologier, og at videolektioner generelt tager længere tid at forberede og producere end de traditionelle slideshows. Der ligger således en større arbejdsbyrde i at transformere undervisningen. Dog forventes det, at den ekstra tid vil betale sig i længden, da forberedelsestiden fremover ikke vil være den samme. Samtidig fokuserer videolektionerne på teori i faget, som ikke ændrer sig, og derved kan lektionerne genbruges.

Med artiklen har vi vist de tiltag, vi gør for at fremme læringen ved brug af de teknologier, der allerede er en fast del af vores hverdag, og inspireret andre til at udforske potentialerne i sådanne tiltag.

Artiklen præsenterer et alternativ til den traditionelle forelæsningsform, hvor den studerende passivt modtager informationer. Den nye tilgang er en interaktiv læringsproces, der, som hovedprincippet i 'flipped classroom'-metoden, omprioriterer tiden, så undervisere og studerende i højere grad er i dialog om anvendelse, analyse og vurdering af fagets emner. Yderligere danner kombinationen af en online læringsplatform med liveevaluering og 'gamification' løbende et overblik for den studerende over de aspekter, der kan forbedres.

Dette forsøg er stadig meget nyt, og der foreligger på nuværende tidspunkt ikke resultater i form af eksamensresultater og kursusevaluering, som vi kan konkludere ud fra. Dog er det hensigten at fortsætte udviklingen, såfremt evalueringen af Tektonikkurset for efteråret 2016 viser indikationer af, at de nye tiltag har en positiv effekt.

Mirnes Tulic er uddannet civilingeniør ved Arkitektur, Design & Mediateknologi på Aalborg Universitet med specialisering i Arkitektur. Medlem af ingeniørforeningen IDA. Tidligere arbejdet som undervisningsassistent ved Institut for Byggeri og Anlæg, Aalborg Universitet. Arbejder primært med udvikling af undervisning samt vejledning i bærende konstruktioner og parametriske design på kurser og semesterprojekter ved Arkitektur, Design & Mediateknologi på Aalborg Universitet.

Jesper Thøger Christensen er uddannet ingeniør og arkitekt ved ingeniøruddannelsen i "Arkitektur og Design" med specialisering i Arkitektur fra Aalborg Universitet og etårig Master of Advanced Studies in Computer Aided Architectural Design fra ETH Zürich, Schweiz. Arkitekt MAA og medlem af ingeniørforeningen IDA. Tidligere arbejdet ved 3xN GxN i København og UnStudio i Amsterdam. Interesseret i det tværfaglige felt mellem Bygningsingeniøren og Arkitekten. Specialiserer sig gennem ph.d.-studie inden for bærende trækonstruktioner med fokus på, hvordan samlingerne kan inddrages i den tidlige designfase. Har været hjælpelærer siden 2012 og undervist siden 2014 inden for bærende konstruktioner ved uddannelsen i Arkitektur og Design på Aalborg Universitet.

Litteratur

- Aalborg Universitet. (2016). *Aalborg Universitets Strategi 2016-21*. Hentet 15. august 2016 fra Aalborg Universitet Website: <http://www.strategi.aau.dk>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing : A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Biggs, J., & Tang, C. (2007). *Teaching for Quality Learning at University*. Maidenhead: Open University Press.
- Bligh, D. A. (2000). *What's the Use of Lectures?* San Francisco: Jossey-Bass.
- Clausen, J., & Gnauer, D. (2015). Teaching smart with podcasts. *International Journal of Engineering Education*, 31(2), 486-494.
- De Graaff, E., & Kolmos, A. (2007). History of problem-based and project-based learning. (E. De Graaff, & A. Kolmos, Red.) *Management of Change: Implementation of Problem-Based and Project-Based Learning in Engineering*.
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education* (1st edn. udg.). San Francisco: Pfeiffer.
- Knudstrup, M.-A. (2005). Arkitektur som Integreret Design. I L. Botin, & O. Pihl, *Pandoras Boks : Metode Antologi* (s. 13-29). Aalborg: Aalborg Universitetsforlag.
- Kolmos, A., De Graaff, E., & Du, X. (2009). Diversity of PBL - PBL Learning Principles and Models. (A. Kolmos, E. De Graaff, & X. Du, Red.) *Research on PBL Practise on Engineering Education*.
- Kress, G., & Selander, S. (2012). *Læringsdesign - i et multimodalt perspektiv*. Frederiksberg: Frydenlund.
- Marton, F., & Saljo, R. (1976). On Qualitative Difference in Learning. I - Outcome and Process. *British Journal of Educational Psychology*(46), 4-11.

- Mazur, E. (1997). *Peer Instruction : A Users Manual*. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall.
- Richardson, C. (2008). Open Educational Knowledge: More Than Opening the Classroom Door. (T. Ilyoshi, & M. Kumar, Red.) *Opening Up Education. The Collective Advancement of Education Through Open Technology, Open Content, and Open Knowledge*, 279-288.
- Wesley Baker, J. (2000). The 'Classroom Flip': Using Web Course Management Tools to Become the Guide by the Side. *11th International Conference on College Teaching and Learning*(s. 9-17). bepress.
- Willerslev, R., & Engel-Schmidt, J. (3. August 2016). Deadline. (J. Rosenkrands, Interviewer) DR.