

Udvikling af et kursus i konceptsyntese for forskellige ingeniørstuderende

Claus Thorp Hansen, lektor, DTU Management, Sektion for Konstruktion og Produktudvikling



Claus Thorp Hansen, ph.d. og civilingeniør, lektor ved DTU Management, Sektion for Konstruktion og Produktudvikling. Claus Thorp Hansens forskningsområder er konstruktionsmetodik og maskinsystemteori, og han underviser i konstruktion og konceptsyntese. Claus Thorp Hansen er pædagogisk koordinator ved DTU Management, og pædagogisk supervisor.

Reviewet artikel

Artiklen beskriver revisionen af et kursus i konceptsyntese. Kurset revideres af hensyn til en ny målgruppe med forskellige faglige forudsætninger. Et vigtigt element i kurset er koncepttankegangen: Der skal skabes en ide med produktet, dvs. produktet skal være attraktivt i brugernes perspektiv, og der skal skabes en ide i produktet, dvs. tekniske løsninger skal skabes. Som arbejdsmetode til revisionen vælges en systematisk synteseorienteret fremgangsmåde. Først beskrives kurset i fem dimensioner. Derefter opsøges ideer ved variation i dimensionerne, og forslag til helhedsløsninger skabes. Løsningsforslag vurderes m.h.t. attraktivitet for de forskellige studerende, og om kurset lever op til konceptsyntese som undervisningsobjekt og er realiserbart.

1. Introduktion

Artiklen dokumenterer udviklingen af et kursus for studerende med forskellige faglige forudsætninger. Kurset Konceptualisering har været udbudt på Danmarks Tekniske Universitet (DTU) siden 2001. Kurset blev i sin tid udviklet til studerende på kandidatret-

ningen Konstruktion & Mekanik, og derfor kunne jeg ved udviklingen af kurset med rimelighed anse målgruppen som homogen med hensyn til faglige forudsætninger.

I 2009 blev det besluttet, at Konceptualisering fremover skulle udbydes som et generisk kursus, der indgår i kursustilbudene for de tre kandidatretninger Konstruktion & Mekanik, Planlægning, Innovation & Ledelse samt Design & Innovation. Jeg stod altså ved planlægningen i 2009 over for en ændret betingelse, nemlig at målgruppen ikke længere var homogen, idet de studerende ville have forskellige faglige forudsætninger. Ændringen medførte et behov for revision af kurset.

Det overordnede spørgsmål som dannede baggrund for revisionen var: Hvordan kan man planlægge god og effektiv undervisning i konceptsyntese for kandidatstuderende med forskellige faglige forudsætninger? I revisionen arbejdedes ud fra ideen om, at alle studerende uanset faglige forudsætninger skal have et positivt og godt udbytte. Som arbejdsmetode valgtes en systematisk synteseorienteret fremgangsmåde, hvor kurset først blev beskrevet i fem dimensioner (mål-, indholds-, forløbs-, social- og handlingsstruktur) på basis af Jank & Meyers (2006) strukturmodel for undervisning, og derefter blev der opsøgt ideer og løsningsforslag ved variation i de forskellige dimensioner. Forskellige løsningsforslags styrker og svagheder blev overvejet, og en helhedsløsning for et generisk kursus blev skabt.

Resultatet var beskedne ændringer i kursets indhold, dannelse af kursets projektgrupper og sekvensen i kursets projektaktiviteter. Set i forhold til Jank & Meyers model er ændringerne i tre dimensioner. Ændringerne er i princippet uafhængige og mulige at implementere hver for sig, men i deres sammensatte helhed resulterer de i et generisk kursus i konceptsyntese. Kurset afvikledes første gang i den reviderede udgave i 2009. Der

deltog i alt 26 studerende fra 4 kandidatretninger, og vurderet ud fra de studerendes kursusevaluering og de opnåede karakterer var det en succes.

2. Problem og udfordring

Problemet i revisionen var de studerendes forskellige faglige forudsætninger. De kandidatstuderende, som læser Konstruktion & Mekanik (K&M) eller Planlægning, Innovation & Ledelse (PIL) og som vælger Konceptualisering, har for langt størstedelens vedkommende gennemført DTU's bacheloruddannelse i Produktion & Konstruktion. I løbet af bacheloruddannelsen har de fulgt et eller to kurser i konstruktionslære, og de har en god teknisk faglig dybde inden for området mekanisk teknologi. De kandidatstuderende, som læser Design & Innovation (D&I), har for langt størstedelens vedkommende gennemført DTU's bacheloruddannelse i Design & Innovation. I denne bacheloruddannelse er der mere fokus på socioteknik, og der er flere og større projektarbejder end på Produktion & Konstruktion. Endvidere har D&I bachelorstuderende kurset Scenarier og koncepter, hvor tre af forelæsningserne i indhold er identiske med forelæsnings i Konceptualisering.

Forskelligheden i de studerendes faglige forudsætninger har derved tre elementer: 1) K&M- og PIL studerende har en større teknisk faglig dybde end D&I studerende, som til gengæld behersker det sociotekniske element og er trænet i at tænke produkter og løsninger i et aktørnetværk; 2) D&I studerende har mere erfaring i at gennemføre projektarbejde; og 3) D&I studerende har kendskab til grundbegreber vedrørende konceptualisering, som K&M- og PIL studerende ikke har.

Udfordringen i kursusrevisionen var at skabe et generisk kursus, hvor alle studerende uanset forskellige faglige forudsætninger vil få et positivt og godt udbytte. Revisionen tog afsæt i spørgsmål som: Hvordan kan der skabes et fælles kursusforløb, som er meningsfuldt for alle studerende? Hvordan kan de studerendes forskellige fagligheder udnyttes produktivt i kurset?

3. Fremgangsmåde i kursusrevisionen

Ud fra min faglighed i konstruktionsmetodik valgte jeg at se revisionsopgaven som en designopgave. Ifølge Jank & Meyer (2006) er et element i didaktisk kompetence kreativitet, og i konstruktionsmetodikken er grundlaget for løsningsopsøgning netop primært knyttet til kreativitet. Således spiller *brainstorm*-metoder en vigtig rolle. I konstruktionsmetodikken kompletteres kreative metoder imidlertid med systematiske idémetoder baseret på tingenes natur.

3.1 Kursusrevision baseret på systematisk syntese

Udgangspunktet for systematisk syntese er, at der eksisterer en kendt løsning. Denne løsning skal modificeres under hensyntagen til nye kriterier eller betingelser. Det gøres i fire skridt. Det første skridt er at identificere løsningens kendetegn. Det andet er at opsøge alternative ideer og løsningsforslag ved systematisk variation af kendetegnene. Det tredje er at overveje de forskellige ideers og løsningsforslags styrker og svagheder. Det fjerde skridt er at sammensætte en ny helhedsløsning, som ser lovende ud i forhold til de nye kriterier og betingelser.

I kursusrevisionen var første skridt at identificere det eksisterende kursus' kendetegn. Hertil behøves en model af undervisning, og den beskrives i afsnit 3.2. Det andet skridt var at tage hvert kendetegn op, variere det og spørge 'hvad nu hvis ...?' og derved opsøge idéer og løsningsforslag. Det tredje skridt var at overveje styrker og svagheder ved de forskellige idéer og løsningsforslag, og det fjerde skridt var at sammensætte helhedsforslag til et revideret kursus. Vurderingen af de forskellige helhedsforslag blev baseret på overvejelser om konceptualisering som undervisningsobjekt og på overvejelser om god og effektiv undervisning, se afsnit 3.3 og 3.4.

3.2 Undervisningens kendetegn

Da jeg har undervist i Konceptualisering siden 2001 kender jeg kurset i alle detaljer, men til revisionen var der brug for en overordnet beskrivelse af kurset. Jank & Meyer skriver, at »undervisning kan beskrives fuldstændigt ved hjælp af de fem grundkategorier mål-, indholds-, social-, handlings- og processtruktur« og opstiller en strukturmodel for undervisning. I et synteseperspektiv kan disse fem grundkategorier, eller dimensioner, ses som undervisningens kendetegn. Kurset skal altså beskrives ved disse kendetegn, hvorefter kendetegnene kan varieres, så nye løsningsforslag skabes.

At beskrive Konceptualisering i forhold til Jank & Meyer's fem grundkategorier giver en fuldstændig beskrivelse af kurset men indeholder ikke kriterier for, hvorvidt løsningsforslag er mere eller mindre gode. Derfor beskrives i de næste afsnit konceptualisering som undervisningsobjekt samt god og effektiv undervisning.

3.3 Hvad er konceptualisering som undervisningsobjekt?

Konceptualisering er *at designe*. Det handler om at skabe noget, der ikke var der før. Inden for mit fagområde er det, der skal skabes, typisk et produkt eller en teknisk løsning, og kernen i at designe er at ræsonnere fra udsagn om det ønskede produkts funktion og egenskaber til udsagn om produktets strukturelle

kendetegn. Man kan ikke analysere sig til en løsning, derfor er man nødt til at skabe idéer og løsningsforslag. Herefter må forslagene undersøges for at finde ud af, om de rent faktisk er løsninger.

I konstruktionsmetodik forstås designaktiviteten ofte som rationel problemløsning, hvor ingeniøren skaber løsninger ved kombination af kreativitet og systematik. Denne forståelsesmåde har været særdeles produktiv og har ført til procesmodeller og metoder, der er udbredt i industriel praksis, og lærebøgerne i konstruktion er baseret på denne forståelse.

Som konsekvens af designaktivitetens natur har en underviser i konceptualisering tre pædagogiske udfordringer. Den første er, at konstruktionsmetodikkens arsenal af modeller, metoder og teknikker kan hjælpe til at strukturere designaktiviteten og kan øge sandsynligheden for, at der skabes en god løsning, men der er ingen garanti for løsning. Den anden er, at ingeniørprofessionen er kendetegnet ved, at man designer til kunder og brugere. Formulerer man opgaver, hvor de studerende designer til sig selv, ignoreres et vigtigt element i professionel tænkemåde. Den tredje udfordring er, at underviseren skal formulere en designopgave, hvor løsningen ikke er kendt, og hvor designopgaven er realistisk både i forhold til behov og marked og i forhold til tids- og ressourcerammer, samt motiverende og passende kompleks for de studerende.

3.4 Hvad er god og effektiv undervisning?

I forbindelse med revisionen var Jank & Meyers skelnen mellem undervisning og læring en pointe. Undervisning er det som underviseren planlægger, iscenesætter og gennemfører, mens læring tilhører de studerende. I klasselokalet foregår ud over en undervisningsproces, lige så mange mere eller mindre forskellige læringsprocesser, som der er studerende til stede. God og effektiv undervisning skal ses i både underviserens og de studerendes perspektiv.

Kruse (2006) ser effektiv undervisning i forhold til eksamensresultater. Den effektive undervisning påvirker de studerendes læringsstrategier og deres resultater positivt. Det betyder, at læringsmålene skal være eksplicite og forståelige, at de studerende skal undervises og trænes i forhold til læringsmålene, og at eksamen skal teste de studerende med hensyn til læringsmålene. En typisk kommentar fra en studerende, der synes, at undervisningen ikke er effektiv, handler om tidsspilde: Undervisningen opfattes ikke effektiv, og det må være muligt at lære det samme på kortere tid. Som underviser skal jeg sikre mig, at undervisningsaktiviteterne opleves som læringsproducerende.

Overvejelserne førte til formulering af tre kriterier for at vurdere de forskellige forslag til det reviderede kursus: 1) Alle studerende skal have et positivt og godt udbytte; 2) alle studerende skal kunne byde ind med bidrag til diskussioner og designarbejde; og 3) alle stu-

derende skal øge deres forståelse for og kompetence i konceptsyntese.

4. Revisionen af kurset

I dette afsnit skitseres først Konceptualisering før revisionen, så overvejelser, ideer og løsningsforslag i forbindelse med revisionen, og til sidst det reviderede kursus.

4.1 Kurset før revisionen

Konceptualisering blev skabt i 2001 som et kandidat-kursus, der bygger videre på to bachelorkurser. Mens bachelorkurserne har fokus på træning i syntese-metoder, skal Konceptualisering give de studerende en forståelse for teoretiske forhold i konceptsyntesen, dens sammenhæng med forretnings- og markedsmæssige forhold, og dens industrielle betydning. Når de studerende har gennemført kurset, skal de være i stand til at identificere det konceptuelle i løsningsforslag, gennemføre konceptsyntese, iscenesætte konceptarbejde samt specificere mål for ønskede konceptresultater. Figur 1 viser overordnede kursusmål samt læringsmål for Konceptualisering, [DTU's kursusbase].

I omfang er kurset 10 ECTS point. Kurset er ske-

Overordnede kursusmål

At sætte de studerende i stand til at iscenesætte og gennemføre en konceptualisering. At give de studerende indsigt og færdighed i skabelse af koncepter for industriprodukter under hensyntagen til værdi, brugeroplevet kvalitet og omkostninger. At give de studerende indsigt i teorier og metoder til konceptualisering. At give de studerende indsigt i konceptualiseringens iscenesættelse. At give de studerende færdighed i anvendelse af metoder til konceptskabelse.

Læringsmål

En studerende, der fuldt ud har opfyldt kursets mål, vil kunne:

- Indsamle og vurdere data i forbindelse med en behovs- og markedsundersøgelse.
- Analysere og systematisere eksisterende løsninger.
- Tolke resultater af behovs-, markeds- og teknologiundersøgelser og på basis heraf formulere en målsætning for designopgaven.
- Skabe ideer og konceptforslag.
- Udspænde et totalt løsningsrum ved kombination af systematiske og kreative teknikker.
- Skabe helhedsløsninger.
- Vurdere løsningskoncepters sårbarhed (værdi og medgørlighed).
- Udarbejde beslutningsgrundlag for at foretage et konceptvalg under hensyntagen til sårbarhed, realiserbarhed og andre relevante kriterier.
- Iscenesætte designarbejdet ud fra en vurdering af opgavens omfang, kompleksitet og ønsket resultat.
- Dynamisk justere iscenesættelse i forhold til aktuel projektstatus og opnåede resultater.

Figur 1. Overordnede kursusmål og læringsmål for Konceptualisering.

malagt hver onsdag kl. 9-17 i 13 uger, og derudover forventes det, at de studerende afsætter en hel arbejdsdag pr. uge til projektarbejde og litteraturstudium. Omkring 9 onsdage er undervisningsdage, og de resterende onsdage er afsat til projektarbejde under vejledning.

I indhold behandles konceptsyntese i temaer, der udgør selvstændige, afsluttede enheder. For hvert tema redegøres for det erkendelsesmæssige grundlag, der diskuteres industriel praksis, og metoder beskrives kort. Fire gennemgående temaer: 1) Syntese af konceptmål-sætning, 2) Systematisk syntese af løsninger, 3) Syntese med brugeren og brugen i centrum og 4) Iscenesæt-telse af konceptarbejde. Da der ikke findes en passende lærebog, benyttes videnskabelige artikler som læsestof.

Til hvert tema stilles en projektopgave, der skal løses i grupper. Projektopgaverne er konceptopgaver med fokus på det aktuelle tema, og hver gruppe afleverer en rapport. Jeg læser rapporterne og giver tilbagemelding skriftligt og mundtligt ugen efter. Kurset afsluttes med individuel mundtlig eksamen, og ved karaktergivning- en bedømmes både rapporter og mundtlig eksamen. Der benyttes ekstern censur, og den samme person har været censor alle år.

Som det fremgår, er en stor del af tiden afsat til projektarbejde, hvilket er godt, fordi det giver megen ægte læringstid, men kun hvis grupperne fungerer. I 2001 lod jeg de studerende danne grupper efter eget valg dog med en anbefaling om, at der blev dannet nye grupper ved hvert tema. Tilbagemeldingen ved kursusafslutningen var, at dette havde været for hårdt og tidskrævende. Det var for hårdt af skifte makkere så ofte, og det var for svært at finde en halv dag pr. uge, hvor alle gruppe-medlemmer kunne mødes. Siden 2002 har de studerende dannet grupper efter eget valg under den betingelse, at gruppen kan finde en halv dag pr. uge at mødes. Denne simple betingelse har fungeret godt.

I foråret 2007 skulle der som følge af overgangen til 7-trins skalaen formuleres læringsmål, og da det er DTU's politik, at kandidatkurser udbydes på engelsk, besluttede jeg at justere kurset så det i 2007 for sidste gang afvikledes på dansk, men i en version, der var forberedt til engelsk. Det var forventningen, at når kurset blev udbudt på engelsk ville der komme flere studerende, og det var nødvendigt at finde en mindre tidskrævende afleverings- og evalueringsform. Løsningen blev en gennemgående projektopgave, hvor hver gruppe afleverer en rapport, der dokumenterer et passende antal koncepter. Der gives tilbagemelding en uge efter afleveringen. Herefter skal hvert medlem vælge et af de udarbejdede koncepter, analysere det kritisk og forbedre det. Det individuelle arbejde dokumenteres i en rapport. Karaktergivingen baseres på en helhedsvurdering af den studerendes bidrag til grupperapporten og den individuelle rapport.

Som nævnt i afsnit 3.3 er det underviserens udfordring at finde på en god designopgave. Jeg formulerede

opgaven »Forbedret livredning i det offentlige rum – produkter, services eller systemer«. Man kan komme i tanke om mange behovssituationer, for eksempel drukneulykker, spøgelsesbilister og redningsfolks arbejdsforhold, og man kan som ingeniør finde på forbedringer. Opgaven er i sin formulering kendetegnet ved, at ikke alene kender underviseren ikke løsningen, men end ikke designproblemet er fastlagt. Det er op til hver gruppe at formulere sit eget designproblem efter opfattelse af betydning og idé om løsninger.

Forelæsningsernes indhold ændres ikke af den nye afleverings- og evalueringsform, men struktureringen i temaer droppes.

4.2 Kursusrevisionen

Efter at have beskrevet det eksisterende kursus bestod revisionsopgaven i at opsøge idéer og løsningsforslag. Som der fremgår af afsnit 3.2 er der fem dimensioner (mål-, indholds-, forløbs-, social- og handlingsstruktur), i hvilke der kan varieres. Jeg besluttede fra starten, at der ikke skal ændres i de overordnede kursusmål og i læringsmålene. Endvidere opfattede jeg dimensionen handlingsstruktur som hørende til min detailplanlægning af hver undervisningsdag samt gruppernes detailplanlægning af deres projektarbejde, og derfor holdes denne dimensionen ude af revisionen. Tilbage er tre dimensioner: Indholds-, forløbs- og social struktur. Revisionen bestod så i systematisk at gennemgå hver dimension, variere kendetegn og spørge »hvad nu hvis...?«

Med hensyn til indhold var bekymringen, at D&I studerende i kurset *Scenarier og koncepter* har haft tre forelæsninger, som i indhold er identiske med forelæsninger i *Konceptualisering*. Hvad nu med de tre undervisningsdage? Der var forskellige muligheder: 1) D&I studerende kunne få fri, men det er uheldigt, for så svarer deres indsats ikke til 10 ECTS point. 2) Jeg kunne tilbyde ekstra undervisning til K&M- og PIL studerende, men det er uheldigt at planlægge et kursus efter at nogle studerende skal have ekstra undervisning for et indholdselement, som de ikke har haft mulighed for at tilegne sig tidligere i deres uddannelse. 3) Jeg kunne gøre *Scenarier og koncepter* til en obligatorisk forudsætning for *Konceptualisering*. Imidlertid udbydes *Scenarier og koncepter* kun for D&I bachelorstuderende, og dermed ville K&M- samt PIL studerende i realiteten være afskåret fra at tage *Konceptualisering*.

Efter mange og lange overvejelser opdagede jeg, at jeg ikke skulle fokusere på de tre undervisningsdage. Hvad nu hvis der blev ændret et andet sted i indholdet? Som nævnt i afsnit 3.3 deler lærebøgerne i konstruktion forståelsen, at designaktiviteten kan ses som rationel problemløsning, hvor en indledende analyse fører til formulering af designproblemet. Dorst (2006) foreslår en helt ny måde at formulere designproblemer, nemlig som designparadokser. Ved at følge Dorsts for-

slag vil alle studerende uanset faglige forudsætninger lære en ny måde at formulere designproblemer på, og D&I studerende vil ikke stå sig meget bedre i øvelser og projektarbejde end de andre. Dette vurderede jeg som et godt løsningsforslag.

Med hensyn til forløbet var udfordringen, at D&I studerende har mere erfaring i at gennemføre projektarbejde end K&M- og PIL studerende. Hvad nu hvis jeg ændrede i forløbet? Lærebøgerne i konstruktion beskriver typisk designforløb i en bestemt sekvens af faser: Analyse, målsætning, syntese, detaljering og sand-synliggørelse. Denne sekvens har de studerende mødt tidligere. Imidlertid har nyere forskning vist, at mange designere starter med at opsøge ideer, og at denne fremgangsmåde også er produktiv. Jeg kunne skabe et nyt forløb for alle de studerende i projektarbejdet ved at vælge denne alternative fremgangsmåde: Først ide-, så målsætnings- og til sidst konceptsyntesefase.

Med hensyn til sociale relationer var udfordringen at bringe de studerendes forskelligheder i spil på en produktiv måde. Her var fokus at danne projektgrupper. Der var flere muligheder: 1) At fortsætte som hidtil: At gruppen kan finde mindst en halv dag pr. uge at mødes. 2) At vælge gruppe efter interesse i projektopgave, hvilket vil kræve flere forskellige projektopgaver. 3) At danne grupper efter Belbin test. 4) At danne grupper efter at alle tre kandidatretninger er repræsenteret.

Den fjerde mulighed tiltalte mig: Hvad nu hvis alle tre kandidatretninger var repræsenteret i hver gruppe? Projektopgaven »Forbedret livredning i det offentlige rum – produkter, services eller systemer« var udmærket hertil. Som underviser kunne jeg argumentere for nødvendigheden af, at grupperne blev bredt sammensat: En

ren D&I gruppe ville nok kunne gennemføre en god aktøranalyse, men ville have problemer i at følge koncepterne teknisk til dørs, mens en ren teknisk gruppe (uden D&I studerende) ville være uhensigtsmæssig svag på det socio-tekniske område.

4.3 Det reviderede kursus

Den systematiske synteseorienterede revision af Konceptualisering ledte til et resultat med tre elementer. 1) En beskedent ændring i kursets indhold, idet der introduceres en ny måde at formulere designproblemer som paradokser. 2) Dannelse af projektgrupper hvor der til betingelsen at have tid til at mødes en halv dag pr. uge tilføjes et kriterium om, at alle tre kandidatretninger skal være repræsenteret i hver gruppe. 3) En ny rækkefølge i projektarbejdets faseforløb.

I forhold til Jank & Meyers model ligger ændringerne i tre dimensioner: Indhold, sociale relationer og forløb. Ændringerne er i princippet uafhængige og mulige at implementere hver for sig, men i deres sammensatte helhed er de et godt bud på et generisk kursus i konceptsyntese.

5. Vurdering af kursusrevisionen

For at vurdere revisionen er tre perspektiver relevante: Censors, undervisers og de studerendes. For censor medførte revisionen marginale ændringer. Læringsmålene var de samme som tidligere, og det var blot formuleringen af designproblemer som paradokser, som gav anledning til et par nye begreber. For underviser var revisionen god. For det første var der meget nyt for

(a) Gammel formulering	(b) Ny formulering
Undervisningsmaterialet finder jeg: Meget dårligt Dårligt Acceptabelt Godt Meget godt	Jeg synes, at undervisningsmaterialet er godt Helt enig Helt uenig
5 point er normeret til 9 timer/uge (40 timer/uge i 3-ugers perioderne). I forhold til dette har jeg på dette kursus brugt: Meget mindre Mindre Det normerede Mere Meget mere	5 point er normeret til 9t./uge (45 t./uge i treugers-perioden). Jeg mener, at min arbejdsindsats i kurset er Meget mindre Meget større
Min generelle tilfredshed med kurset har været: Meget lille Lille Acceptabel Stor Meget stor	Samlet set synes jeg, at kurset er godt Helt enig Helt uenig

Figur 2. Tre spørgsmål til undersøgelse af de studerendes tilfredshed med kurset. (a) formulering indtil 2006; (b) formulering siden 2007.

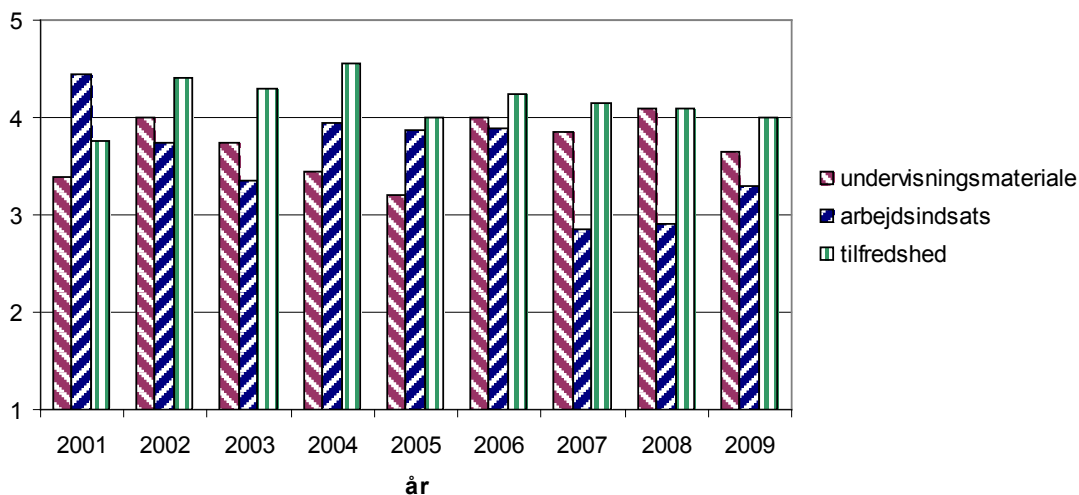
År	Undervisningsmateriale	Arbejdsindsats	Tilfredshed
2001	3,38	4,44	3,76
2002	4,00	3,75	4,41
2003	3,74	3,36	4,30
2004	3,44	3,94	4,56
2005	3,20	3,87	4,00
2006	4,00	3,88	4,25
2007	3,86	2,86	4,14
2008	4,10	2,90	4,10
2009	3,65	3,29	4,00
Gennemsnit	3,71	3,59	4,17

Tabel 1. De studerendes tilfredshed med kurset gennem årene.

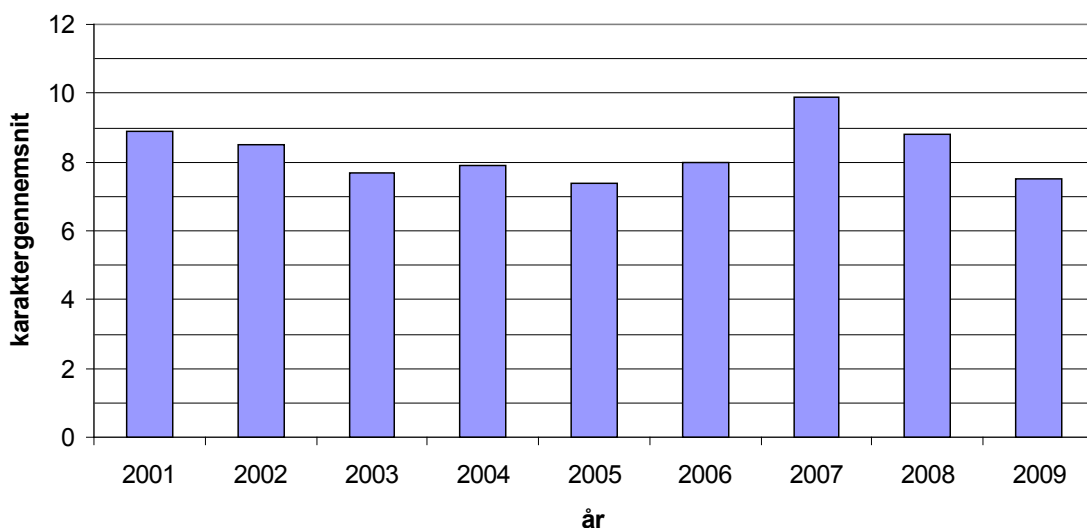
de studerende at lære både m.h.t. begreber og måder at gribe designprojekter an på. For det andet var revisionen let at implementere. Der skulle justeres i et par forelæsninger vedr. formulering af designproblemer, og projektopgaven skulle reformuleres m.h.t. projektets faseforløb. For at vurdere det reviderede kursus i de studerendes perspektiver, undersøges deres opfattelse af kurset og de opnåede karakterer.

Ved CampusNet evalueringen får de studerende mulighed for at besvare spørgsmål angående de kurser, de har fulgt. For at undersøge de studerendes tilfredshed med det reviderede kursus i forhold til tidligere valgte jeg tre relevante spørgsmål, der altid har indgået i CampusNet evalueringen omend i forskellig formulering, se figur 2.

Hvert spørgsmåls sammentalte svarprofil omsættes til en godhedsværdi. For spørgsmålene m.h.t. undervisningsmateriale og tilfredshed angives godheden på en skala fra 1 til 5, hvor 5 er den mest positive opfattelse. For spørgsmålet m.h.t. arbejdsindsats benyttes også en skala fra 1 til 5, hvor 1 svarer til en arbejdsindsats



Figur 3. De studerendes tilfredshed med kurset gennem årene.



Figur 4. Karaktergennemsnit i kurset gennem årene.

År	Antal studerende	Karaktergennemsnit
2001	19	8,9
2002	14	8,5
2003	23	7,7
2004	19	7,9
2005	23	7,4
2006	21	8,0
2007	8	9,9
2008	15	8,8
2009	26	7,5

Tabel 2. Antal studerende og karaktergennemsnit i kurset gennem årene.

meget mindre end den normerede, og 5 svarer til en meget større arbejdsindsats. I tabel 1 ses for hvert år godhedsværdierne for de tre spørgsmål. Figur 3 viser godhedsværdierne på grafisk form.

Af tabel 1 og figur 3 ses, at det ser godt ud for både det oprindelige og det reviderede kursus. Den *laveste godhedsværdi* m.h.t. tilfredshed er 3,76. Sammenligner vi tallene for 2009 med gennemsnitværdierne over alle år, ser vi m.h.t. til materiale og tilfredshed, at der er en lille negativ forskel på 1,6% henholdsvis 4% for 2009 i forhold til gennemsnittet. For opfattelsen af egen arbejdsindsats ses for 2009 tallet 3,29, hvilket er tydeligt tættere på den normerede arbejdsindsats end gennemsnittet på 3,59 for alle årene.

En undersøgelse af undervisningens effektivitet og de studerendes udbytte får vi ved at se på opnåede karakterer, jf. (Kruse, 2006). Tabel 2 viser antallet af studerende fremmødt til eksamen samt karaktergennemsnittet i 7-trins skalaen, og figur 4 viser karaktergennemsnittene på grafisk form.

Af tabel 2 og figur 4 ses, at alle karaktergennemsnit bortset fra 2007 ligger mellem 7,4 og 8,9. Det høje karaktergennemsnit i 2007 skal nok findes i det faktum, at kun 8 studerende deltog i kurset og derfor var der

bedre tid til vejledning. For alle år ses, at karaktergennemsnittet ligger på karakteren 7 i 7-trins skalaen.

6. Konklusion

Denne artikel dokumenterer revisionen af et kursus og indeholder to bidrag. Det første er et løsningsforslag til, hvordan et kursus i konceptsyntese for studerende med forskellige faglige forudsætninger kan se ud. Det andet er et bud på en metode til kursusrevision.

Resultatet af revisionen var beskedne ændringer i kursets indhold, dannelse af projektgrupper og sekvensen i projektaktiviteter. Den første afvikling af det reviderede kursus har været en succes.

Artiklens andet bidrag er et bud på en systematisk synteseorienteret fremgangsmåde til kursusrevision. Metoden er baseret på tre elementer: Jank & Meyers strukturmodel for undervisning, systematisk løsningsopsøgning ved variation af kendetegn, og overvejelser over konceptualisering som undervisningsobjekt.

Den foreslåede metode har været produktiv i et tilfælde. Det er ikke en garanti for, at metoden er gyldig i alle tilfælde, men jeg vil anvende metoden en anden gang, da jeg anser det for usandsynligt, at jeg kunne have fundet på den sammensatte helhedsløsning ved kreativitet alene. Om metoden er gyldig inden for andre fagområder er afhængig af, om undervisere meningsfuldt kan kombinere Jank & Meyers model med overvejelser over eget fag som undervisningsobjekt.

Med hensyn til metodens relevans forestiller jeg mig, at mange undervisere i løbet af få år vil stå over for udfordringen at revidere deres kurser til studerende med forskellige faglige forudsætninger, fordi EU's Bologna deklARATION støtter studerende i at bygge deres uddannelse op gennem studier på flere universiteter.

Referencer

- Dorst, C.H. (2006). Design Problems and Design Paradoxes. *Design issues*, 22(3), 4-17.
- DTUs' kursusbase. *Kursusbeskrivelse for 42628 Konceptualisering*. Lokaliseret den 3. juni 2011: <http://www.kurser.dtu.dk/2009-2010/42628.aspx>
- Jank, W. & Meyer, H. (2006). *Didaktiske modeller. Grundbog i didaktik*. (1. udgave) København; Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag A/S. (Gyldendals lærerbibliotek).
- Kruse, S. (2006). Udvikling af universitetslærerens pædagogiske kompetencer – en didaktisk skitse. *Dansk Universitetspædagogisk Tidsskrift*, 2006(2), 36-44.