



Notat: "Analyse af uddannelses- behovet for AMU-målgruppen på bygge- og anlægsområdet i an- ledning af indførelsen af Det Di- gitale Byggeri"

Udført for:

*Efteruddannelsesudvalget for bygge/anlæg og industri,
"BAI"*

Udført af:

*Henriette Hall-Andersen, Teknologisk Institut
Jan Lambrecht Andresen, Teknologisk Institut
Peter Vogelius, Gain3 Aps*

Taastrup, 21. marts 2007

Indhold

1. Indledning.....	3
2. AMU's målgrupper inden for byggeriet.....	5
2.1 Hvilke målgrupper	5
2.2 Eksisterende AMU uddannelser der pt. understøtter DDB.....	5
3. Det Digitale Byggeri – bygherrekravene.....	7
3.1 Bygherrekravene	7
3.1.1 Projektweb.....	8
3.1.2 IKT på byggepladsen	9
3.2 De udførende – en gennemlysning ud fra et AMU perspektiv	9
3.3 Langsigtede implikationer af DDB – en diskussion	15
3.3.1 Kompetencer og kvalifikationer.....	19
4. Konkrete udfordringer til AMU kursusudbuddet.....	20
5. Konklusion	22
5.1 På kort sigt	22
5.2 På lang sigt.....	22
6. Referencer.....	24
7. Links.....	26

Bilag A

1. Indledning

I anledning af indførelsen af det Digitale Byggeri (DDB) fra 1. januar 2007 har Efteruddannelsesudvalget for bygge/anlæg og industri (efterfølgende "BAI") rettet henvendelse til Teknologisk Institut for at få udført en mindre, målrettet analyse af det afledte uddannelsesbehov, for de udførende inden for bygge- og anlæg. I forlængelse heraf ønskes endvidere forslag til løsning af det nødvendige kompetenceudviklingsbehov inden for branchen.

Formålet med analysen er således at oparbejde et materiale, som sætter BAI i stand til, at gennemføre hensigtsmæssige justeringer i de AMU uddannelser, der retter sig mod bygge- og anlægsbranchen som en konsekvens af digitalisering.

Analysen omhandler AMU's målgruppe på bygge- og anlægsområdet, det vil sige faglærte og ufaglærte bygningsarbejdere samt EUD-teknikere.

BAI har endvidere formuleret en række supplerende ønsker til analysens præmisser og afgrænsning. Heraf fremgår det bl.a., at analysen og forslaget til løsning af kompetenceudviklingsbehovet skal omfatte:

- en fastlæggelse af målgruppens sammensætning og arbejdsopgaver (f.eks. egentlig udførende, ledere, mestre, teknikere, konsulenter og sælgere mv.)
- en beskrivelse af realistiske IT-kompetencekrav for de enkelte målgrupper
- en vurdering af eksisterende uddannelsesmål (i arbejdsmarkedsuddannelserne) med henblik på afklaring af målenes anvendelighed i forbindelse med den nødvendige "digitale" kompetenceudvikling målgruppen må gennemgå under hensyn til DDB mv.
- udarbejdelse af forslag til udvikling af arbejdsmarkedsuddannelser, uddannelsesstrukturer mv., der vil kunne dække "digitale" uddannelsesbehov, som ikke kan tilgodeses af eksisterende arbejdsmarkedsuddannelser.

For de to førstnævnte pinde gælder endvidere, at BAI ønsker analysen relateret til dels DDB's konkrete bygherrekraft, og dels de forventninger, som man kan have til DDB's mere langsigtede indflydelse på IT-kompetencekravene til målgruppen.

Den analytiske opgave er opdelt i følgende 2 dele:

For det første analyseres de i bilag 1 til '*Bekendtgørelse om krav til anvendelse af Informations- og Kommunikationsteknologi i byggeri*' angivne krav, som lovgivningsteknisk er kernen i DDB. I forlængelse heraf skal det undersøges, i hvilken udstrækning AMU's målgrupper bliver berørt af de ændringer, som DDB fører med sig i det daglige arbejde på byggepladserne.

For det andet analyseres, hvilke påvirkninger DDB på lidt længere sigt må formodes at have på målgruppefeltet. Det identificeres, hvordan det vil ændre anvendelsen af

IKT på byggepladserne og i forlængelse heraf beskrives de forandrede kompetencekrav for AMU målgruppen.

Notatet falder i 5 kapitler.

Kapitel 1 indledning.

I kapitel 2 gives en gennemgang af de målgrupper i byggeriet, som er relevant i forhold til AMU uddannelserne og DDB.

I kapitel 3 gives der indledningsvis en kort gennemgang af de 10 bygherrekrav fra DDB, specielt med henblik på dem som kan have en relevans i forhold til AMU-målgruppen. Dernæst opridses det, hvilke lidt mere langsigtede implikationer DBK må formodes at få for teknologi anvendelse og ledelse i byggeriet, igen er fokus på byggepladsen.

I kapitel 4 angives konkrete anbefalinger til fremtidige AMU kursusudbud.

Konklusionen i kapitel 5 giver en opsamlingen på notatet.

2. AMU's målgrupper inden for byggeriet

I det følgende er der foretaget en fastlæggelse af målgruppens sammensætning og arbejdsopgaver (f.eks. egentlig udførende, ledere, mestre, teknikere, konsulenter og sælgere mv.).

2.1 Hvilke målgrupper

I nærværende notat opereres med følgende målgrupper; EUD-tekniker, Entreprenører (funktionærer), Formænd/sjakkajser, Håndværkere (faglærte) og Bygningsarbejdere (ufaglærte). Håndværkere og bygningsarbejdere vil i resten af notatet blive benævnt håndværkere, da disse 2 målgrupper er direkte sammenlignelige i forhold til notatets fokus.

I den udstrækning der forekommer håndværksuddannede eller teknikere, som besætter stillinger som byggeledere eller entreprisedere, vil de også være i målgruppen, det vurderes dog, at denne gruppe vil udgøre en beskedent del af den samlede målgruppe.

Hertil kommer, at det også vil være relevant for byggeriets mindre håndværksmestre at benytte AMU-systemets udbud i relation til DDB. Det er dog velkendt (se f.eks. Elsborg 2006), at de mindre mestre sjældent ser sig selv som kandidater i AMU kursus sammenhæng. Det samme forhold anses for i høj grad, at gøre sig gældende for målgruppen EUD-tekniker.

2.2 Eksisterende AMU uddannelser der pt. understøtter DDB

I det nuværende AMU-udbud findes ingen mål, som direkte relaterer sig til DDB. I listen i Bilag A ses de AMU-mål, som vurderes til en vis udstrækning at kunne have relevans for BAI's målgruppe.

Målene er inddelt i kategorierne:

Basis: Mål, der omhandler emner, som relaterer sig til grundlæggende brug af PC'ere og almindeligt forekommende programmer. Herunder også omkring søgning på internettet.

CAD/tegning: Mål, som omhandler brug af CAD eller andre tegneprogrammer. Hovedparten af disse mål er udviklet til brug inden for industrien.

Kortteknik og landmåling: Uddannelsesmål vedrørende brug af GIS og GPS.

Web- design: Mål, som omhandler opbygning og redigering af hjemmesider.

”Superbruger”: Mål, som henvender sig til personer, som har ansvar for opbygning og installering af værktøjer. Inden for dette område er der foretaget et skøn, da mål vedrørende større installationsopgaver og håndtering af servere ikke er medtaget.

Logistik: Mål, som omhandler brug af systemer til brug i forbindelse med lagerstyring

Derudover findes der en række AMU-mål inden for andre efteruddannelsesudvalg FKB’ere, som omhandler emner som CAD/CAM, PLC-programmering etc. Disse er ikke medtaget, da det vurderes, at BAI’s målgruppe kun i meget begrænset grad vil have behov for kompetenceudvikling inden for disse områder.

3. Det Digitale Byggeri – bygherrekravene

Det er vigtigt at holde sig det forhold for øje, at der er markant forskel på nogle af de visioner og delvist artikulerede initiativer, der er taget i tilknytning til Det Digitale Byggeri, og hvad der rent faktisk er realiseret/besluttet i medfør af 'Bekendtgørelsen om krav til anvendelse af Informations- og Kommunikationsteknologi i byggeriet' pr. 1. januar 2007. Går man til selve bekendtgørelsens tekst, er det bemærkelsesværdigt, at den stort set går uden om reguleringer, som vedrører anvendelse af IKT på selve byggepladsen.

Der har, som nævnt, i selve udviklingsarbejdet med Det Digitale Byggeri været en klar vision om, at den overordnede integrations- og genanvendelses strategi for byggeprocessens data skulle række helt ud til udførelsen på selve pladsen, men i selve regelgrundlaget er det kun i beskeden grad medtaget.

Et eksempel på, at data integration var tænkt helt ud i selve udførelsen på pladsen, er det såkaldte "Produktionskort" et udtryk for. Produktionskortet er et redskab, som med anvendelse af de data der oparbejdes, bl.a. qua 3D modeller, giver en ajourført arbejdsbeskrivelse for håndværkeren på definerede monteringsopgaver mv.

Produktionskortet er dog ikke en del af de foreliggende initiativer efter bekendtgørelsen, men netop en potentiel mulighed, som venter på at blive realiseret i større skala, forudsætningerne vil være til stede, når DDB er implementeret.

Fokus bliver derfor primært på håndtering af A3 tegninger på pladsen, samt sekundært på anvendelse af projektweb. Intentionerne om IKT på pladsen samt sammenhæng imellem 3D bygningsmodel og produktionskort mv. vil vi dog også vende tilbage til.

3.1 Bygherrekravene

De digitale bygherrekrav består af en vifte af forskellige krav (i alt 10). Kravene gælder statslige nybyggerier med en byggesum på 3 mio. kr. eller derover – kravene om digital aflevering dog kun ved byggerier over 15 mio. kr. Endelig gælder der skærpede 3D krav ved byggerier over 40 mio. kr. Fra 2008 gælder kravene også ved om- og tilbygningsprojekter (dvs. renoveringssager).

Bygherrekravene ligger inden for 4 hovedområder:

- Udbud og tilbud
- Projektweb
- 3D-modeller
- Digital aflevering

Hertil kommer et integreret krav fra 1. januar 2008 om at anvende det nyudviklede system Dansk Byggeklassifikation (DBK), samt forskellige standarder for byggesagsbeskrivelse (BIPS 100) og normsatte opmålingsregler for materiale mængder (sidstnævnte er ligeledes en BIPS standard, som dog først forventes færdig pr. 1. januar 2008). DBK vil, når systemet tages i anvendelse, skulle fungere som et klassificerende fundament ved benævnelse af bygningsdele mv. i bl.a. 3D modellerne, tilsvarende er det også planen, at DBK skal integreres/understøttes i de IKT systemer som bruges i byggeriets forskellige faser; det siger dog sig selv, at meget i denne henseende beror på leverandørerne af programmet og de satsninger, som de vælger at foretage.

I forhold til den målgruppe, som er i fokus i nærværende notat, samler interessen sig dog om kravene vedrørende **projektweb** og **IKT på byggepladsen**. For sidstnævntes vedkommende skal der erindres om, at der ikke er tale om formuleret krav i bekendtgørelsen, men snarere om et perspektiv, som på et tidligt tidspunkt har været til stede hos såvel Erhvervs- og Byggestyrelsen, som hos de fire udviklingskonsortier, som leverede det faglige grundlag for opstilling af bygherrekravene.

3.1.1 Projektweb

Bygherre krav nummer 1 til 3, som omhandler projektweb, kan sammenfattes i følgende krav:

- De medvirkende parter ved et byggeprojekt skal dele projektdata og udveksle dokumenter, tegninger og beskrivelser via en projektweb på Internettet.
- Alle byggeprojektets væsentlige aktører skal have adgang til projektwebben, og de skal overholde en række fælles spilleregler for datadisciplin og samarbejde.
- Entreprenørerne og håndværkerne skal på byggepladsen have adgang til projektwebben og mulighed for at printe produktionstegninger ud i A3 format. De projekterende skal tilpasse deres tegningsformater med dette for øje.

Det er i forhold til kravet om, at det skal være muligt at printe gældende tegninger ud i A3 format, at bekendtgørelsen kommer tættest på at specificere krav med direkte betydning for håndværkerne på pladsen.

Udover disse krav er der i entreprenørens vejledning (http://detdigitalebyggeri.dk/dokumenter/vejledning_entrepenoer.pdf) til bekendtgørelsen endvidere anbefalet en række retningslinier, som har betydning for nærværende notats målgruppe.

- Afholdelse af projektwebopstartsmøde for de udførende parter. Såfremt entreprenørerne anvender byggeprojektets projektweb, skal de deltage i et opstartsmøde, hvor parterne beslutter hvilke retningslinier, der skal gælde for anvendelse af projektwebben.

- Dokumentation af projektrelateret e-mail-korrespondance skal foretages enten via projektwebben eller ved brug af BIPS e-mail-arkiverings-standard.

3.1.2 IKT på byggepladsen

Med udbredelsen af 'Det Digitale Byggeri' er mulighederne for en bedre IKT-anvendelse på byggepladsen til stede. De udførende parter skal i en sådan situation kunne skaffe sig adgang til digital information på/fra pladsen, anvende mobilteknologi og aflevering af digitale data, f.eks. i form af drifts- og vedligeholdelsesdata fra udførelsesstedet på byggepladsen til bygherren.

Også i forhold til Kvalitetssikringen (KS) er der oplagte potentialer i forhold til at integrerer denne med det datagrundlag, som i kraft af det digitale byggeri i forvejen vil blive etableret. Der eksisterer nyudviklet software, som er i stand til at formidle en sådan integration. På forsøgsbasis er det dokumenteret, at håndværkere uden specielle forudsætninger og med et minimum af praksis båret uddannelse kan håndtere sådanne funktioner (Vogelius 2005).

3.2 De udførende – en gennemlysning ud fra et AMU perspektiv

I dette afsnit defineres målgruppefeltet yderligere for dernæst at opliste DDB's påvirkning på målgruppefeltet.

Der kan opregnes 4 dimensioner som målgruppefeltet i større eller mindre grad er defineret ved. Det drejer sig om:

1. fag
2. uddannelsesniveau
3. virksomhedsstørrelse
4. jobfunktion

I forbindelse med den problemstilling vi her behandler, kan der knyttes nogle kommentarer til hvert af punkterne:

Ad. Fag: som det allerede er nævnt i indledningen er det en del af præmissen for analysen, at vi beskæftiger os med fag, der er knyttet til bygge/anlægsbranchen.

Ad. Uddannelsesniveau: det er en del af problemstillingens afgrænsning, at vi fokuserer på alle typer kompetencegivende uddannelse til og med håndværksuddannelserne. I denne forbindelse medtages de EUD baserede teknikeruddannelser som f.eks. teknisk designer.

Ad. Virksomhedsstørrelse: som det fremgik af afsnit 3.2 er der en meget stor forskel på de kompetencemæssige udfordringer, som Det Digitale Byggeri kan forventes at stille medarbejderne over for afhængig af størrelsen på den virksomhed, hvor de er beskæftiget. Behovet for kompetenceopbygning vil først melde sig hos de

større firmaer og først på et senere tidspunkt i de små firmaer – denne effekt kan forventes at være ganske udpræget. Det kan give anledning til en række forskellige overvejelser, bl.a. i forhold til udrulningen af kurser og hvordan de skal markedsføres osv.

Ad. Jobfunktion: enkelt sagt forholder vi os til de hovedgrupper af jobfunktioner i byggeriet, som varetages af medarbejdere, der har en uddannelse til og med EUD-niveau.

I 2006 blev der for Implementeringsnetværket for Det Digitale Byggeri, i DIGI-TO konsortiets regi (konsortiet var rettet imod de udførende i byggeriet), gennemført en skrivebords-analyse af, hvordan forskellige af byggeriets medarbejdergrupper vil blive berørt af DDB. I tabel 1 ses et af resultaterne af denne analyse med udgangspunkt i de udførendes roller. Tabellen viser bl.a., at der ikke er nogle direkte krav til håndværkerne, som udspringer af DDB.

Tabel 1

Målgruppe	Læringsbehov	Effekter	Handlekompetencer	Indgår i DDB
EUD-teknikere	Brug af modellering i de indledende faser	<ul style="list-style-type: none"> • Brug af 3D bygningsmodel i opstartsfasen 	<ul style="list-style-type: none"> • Hvad kan man udtrække af data i de tidlige faser og hvad kræver det af modellens opbygning 	
	Udveksling af CAD-tegninger	<ul style="list-style-type: none"> • CAD-tegningsproduktionen understøttes ved brug af projektwebsystemet 	<ul style="list-style-type: none"> • Udnyttelse af funktionaliteter målrettet projekteringen • Udveksling af CAD-tegninger • Udvekslingsformater • Ansvar for ajourføring • Navngivning af dokumenter • Metadata 	X
	Brug af 3D bygningsmodel i projektering	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlag for en nyttig anvendelse af 3D bygningsmodel og generering af relevant information gennem visualisering og simulering • At bygningsmodellens kvalitet sikres gennem klar ansvarsopdeling 	<ul style="list-style-type: none"> • Hvad er 3D bygningsmodel, hvilke informationsniveauer visualiserings og simuleringstyper findes der? • Hvad kræver de forskellige visualiserings/simuleringstyper af informationsniveau • Opgaver og ansvarsområder i arbejdet med 3D bygningsmodel 	X
	Anvendelse af DBK i bygningsmodeller	<ul style="list-style-type: none"> • Standardiseret klassifikation af geometri og egenskaber 	<ul style="list-style-type: none"> • Kendskab til DBK og dets integration i CAD-systemer 	X
	Udveksling af bygningsmodeller mellem rådgiverne og til bygherre	<ul style="list-style-type: none"> • Brugbar og læsbar informationsoverførelse internt mellem rådgiverne og til bygherren. 	<ul style="list-style-type: none"> • Udvekslingsformater: IFC, XML 	
	Udarbejde beskrivelser på basis af B100	<ul style="list-style-type: none"> • Beskrivelser opfylder B100-standarden • Ensartede beskrivelser 	<ul style="list-style-type: none"> • Viden om B100-standarden • Udarbejdelse af beskrivelser der opfylder B100 	X
	Anvende projektweb	<ul style="list-style-type: none"> • Projekteringsforløbet understøttes ved brug af projektwebsystemet 	<ul style="list-style-type: none"> • Generel anvendelse af PW • Håndtering af dokumentudveksling 	X

Målgruppe	Læringsbehov	Effekter	Handlekompetencer	Indgår i DDB
	Aflevering af digitalt drifts- og vedligeholdelsesmateriale	<ul style="list-style-type: none"> Aktører kan deltage i og bidrage til digital aflevering 	<ul style="list-style-type: none"> Gennemførelsen af en digital afleverings-forretning Håndtering af samspil mellem PW og bygherrens/driftsherren D&V-værktøj 	X
Funktionær / Mester	Anvende en udbuds/tilbudsportal	<ul style="list-style-type: none"> Kendskab til portal 	<ul style="list-style-type: none"> Download af udbudsmateriale Aflevering af tilbud 	X
	Anvende en projektweb	<ul style="list-style-type: none"> Aktører kan bruge de centrale funktioner 	<ul style="list-style-type: none"> Aktører kan opsætte og anvende pw Down- og upload af udbudsmateriale Viewe og udprinte tegninger 	X
	Udtrække mængder fra 3D-model	<ul style="list-style-type: none"> Kendskab til opbygning i 3D model og udtræk 	<ul style="list-style-type: none"> Generering af mængdeliste Sikre at mængdelisten opbygges jf. DBK 	X
	Anvende kalkulationssystem	<ul style="list-style-type: none"> Aktører kan gennemføre kalkulation 	<ul style="list-style-type: none"> Indlæse BMF i kalkulationssystemet Enhedsprissætning af BMF vba. kalkulationssystemet Kontrol af enhedsprissætningen 	
	Anvende klassifikationssystemet	<ul style="list-style-type: none"> Aktører forstår princip og kan tilføje elementer 	<ul style="list-style-type: none"> Brug af DBK i tilbudsgivning 	X
	Anvende beskrivende mængdefortegnelser	<ul style="list-style-type: none"> Aktører kan anvende digitale mængdefortegn. 	<ul style="list-style-type: none"> Enhedsprissætte BMF Enhedsprissætte manuelt udtrukne mængder 	X
	Om datadisciplin Om dokumentation	<ul style="list-style-type: none"> Aktører forstår principper 	<ul style="list-style-type: none"> Aktører forstår principper 	
	Aflevering af digitalt drifts- og vedligeholdelsesmateriale	<ul style="list-style-type: none"> Aktører kan deltage i og bidrage til digital aflevering 	<ul style="list-style-type: none"> Gennemførelsen af en digital afleverings-forretning Håndtering af samspil mellem PW og bygherrens/driftsherren D&V-værktøj 	X
Projektleder, byggeleder, entrepriseder	Anvende 3D arbejds metode til nedbrydning i produktionsdele	<ul style="list-style-type: none"> Aktører kender principper i 3D-arbejds metode 	<ul style="list-style-type: none"> Generel håndtering af 3D-tegninger Håndtering af opdatering af 3D-modellen jf. as-built tegninger etc. 	
	Anvende klassifikationssystemet	<ul style="list-style-type: none"> Aktører kan klassificere projektets opbygning 	<ul style="list-style-type: none"> Om- og nyklassificering i forbindelse med opdatering af 3D-modellen 	X
	Anvende projektstyringsprogrammel	<ul style="list-style-type: none"> Aktører kan styre projektet digitalt 	<ul style="list-style-type: none"> Anvende digitale projektplanlægnings-værktøjer 	
	Anvende projektweb	<ul style="list-style-type: none"> Aktører kan opsætte og anvende pw 	<ul style="list-style-type: none"> Aktører kan opsætte og anvende pw Down- og upload af udbudsmateriale Viewe og udprinte tegninger 	X

Målgruppe	Læringsbehov	Effekter	Handlekompetencer	Indgår i DDB
	Afl levering af digitalt drifts- og vedligeholdelsesmateriale	<ul style="list-style-type: none"> Aktører kan deltage i og bidrage til digital afl levering 	<ul style="list-style-type: none"> Gennemførelsen af en digital afl leverings-forretning Håndtering af samspil mellem PW og bygherrens/driftsherren D&V-værktøj 	X
	Om datadisciplin Om dokumentation	<ul style="list-style-type: none"> Aktører forstår principper 	<ul style="list-style-type: none"> Aktører forstår principper 	
Formand / Håndværker	Anvende PDA	<ul style="list-style-type: none"> Aktører kan bruge digitale værktøjer på byggepladsen 	<ul style="list-style-type: none"> Aktører forstår principper 	
	Om datadisciplin Om dokumentation	<ul style="list-style-type: none"> Aktører forstår principper 	<ul style="list-style-type: none"> Aktører forstår principper 	

Kilde: Arbejdsnotat fra DIGI-TO konsortiet under Implementeringsnetværket for DDB, juli 2006.

Fælles for alle målgruppernes identificerede læringsbehov og kompetencekrav er, at de for at få det største udbytte skal tilegnes praksisnært.

Det kan dog diskuteres, om bygherrekravet vedrørende udprintning af A3-tegninger på byggepladsen vil kunne betragtes som et krav, der er relateret til håndværkerne. I en række tilfælde er det givet, at udprintningskravet vil kunne få direkte betydning også for håndværkerne, men afhængig af den konkrete arbejdsorganisering på pladsen kan man lige såvel tænke sig, at f.eks. byggelederen håndterer den løbende udprintning. På lidt længere sigt vil det være forventeligt, at de enkelte formænd/sjakkajser eller håndværkerne selv står for udprintningen.

Går man mere i detaljer, kan der opstilles separate tabeller for alle de opgaver, som de forskellige grupper inden for udførelsen vil møde i forlængelse af DDB. Det gælder henholdsvis EUD-teknikeren, funktionæren, håndværkeren og formanden:

Tablet 2: EUD-tekniker

Faser	Adfærd	Kompetencer	Effekter	Indgår i DDB
Idé- og programmering	Brug af modellering i de indledende faser	<ul style="list-style-type: none"> Hvad kan man udtrække af data i de tidlige faser og hvad kræver det af modellens opbygning 	<ul style="list-style-type: none"> Brug af 3D bygningsmodel i opstartsfasen 	
Projektering	Udveksling af CAD-tegninger	<ul style="list-style-type: none"> Udnyttelse af funktionaliteter målrettet projekteringen Udveksling af CAD-tegninger Udvekslingsformater Ansvar for ajourføring Navngivning af dokumenter Metadata 	<ul style="list-style-type: none"> CAD-tegningsproduktionen understøttes ved brug af projektwebsystemet 	1

Faser	Adfærd	Kompetencer	Effekter	Indgår i DDB
Projektering	Brug af 3D bygningsmodel i projektering	<ul style="list-style-type: none"> Hvad er 3D bygningsmodel, hvilke informationsniveauer visualiserings og simuleringstyper findes der? Hvad kræver de forskellige visualiserings/simuleringstyper af informationsniveau Opgaver og ansvarsområder i arbejdet med 3D bygningsmodel 	<ul style="list-style-type: none"> Grundlag for en nyttig anvendelse af 3D bygningsmodel og generering af relevant information gennem visualisering og simulering At bygningsmodellens kvalitet sikres gennem klar ansvarsopdeling 	5 a+b
Projektering	Anvendelse af DBK i bygningsmodeller	<ul style="list-style-type: none"> Kendskab til DBK og dets integration i CAD-systemer 	<ul style="list-style-type: none"> Standardiseret klassifikation af geometri og egenskaber 	
Projektering	Udveksling af bygningsmodeller mellem rådgiverne og til bygherre	<ul style="list-style-type: none"> Udvekslingsformater: IFC, XML 	<ul style="list-style-type: none"> Brugbar og læsbar informationsoverførelse internt mellem rådgiverne og til bygherren. 	
Udbud (Udførelse)	Udarbejde beskrivelser på basis af B100	<ul style="list-style-type: none"> Viden om B100-standarden Udarbejdelse af beskrivelser der opfylder B100 	<ul style="list-style-type: none"> Beskrivelser opfylder B100-standarden Ensartede beskrivelser 	6a, 6b
Udførelse/ Aflevering	Aflevering af digitalt drifts- og vedligeholdelsesmateriale	<ul style="list-style-type: none"> Aktører kan deltage i og bidrage til digital aflevering 	<ul style="list-style-type: none"> Gennemførelsen af en digital afleveringsforretning Håndtering af samspil mellem PW og bygherrens/driftsherren D&V-værktøj 	8

Tabel 3: Funktionær hos entreprenøren

Faser	Adfærd	Kompetencer	Effekter	Indgår i DDB
Alle faser	Anvende klassifikationssystemet	<ul style="list-style-type: none"> Anvende projektmateriale og forstå principperne i DBK 	<ul style="list-style-type: none"> Aktører forstår princip og kan tilføje elementer 	6.a+b*
Tilbud	Anvende en udbuds-/tilbudsportal	<ul style="list-style-type: none"> Download af udbudsmateriale Aflevering af tilbud 	<ul style="list-style-type: none"> Beherskelse af portal 	7
Tilbud	Udtrække mængder fra 3D-model	<ul style="list-style-type: none"> Generering af mængdeliste Sikre at mængdelisten opbygges jf. DBK 	<ul style="list-style-type: none"> Kan generere en mængdebetegnelse ud fra en 3D-bygningsmodel 	6.a+b*
Tilbud	Anvende kalkulationssystem	<ul style="list-style-type: none"> Indlæse BMF i kalkulationssystemet Enhedsprissætning af BMF ved brug af et kalkulationssystem Kontrol af enheds-prissætningen 	<ul style="list-style-type: none"> Aktører kan gennemføre kalkulation 	
Tilbud	Anvende beskrivende mængdefortegnelser	<ul style="list-style-type: none"> Forstå principperne i BMF Forstå B100 Anvende BMF i tilbudsprocessen 	<ul style="list-style-type: none"> Aktører kan forstå opbygningen af en BMF, samt opstille et tilbud baseret på denne. 	7

Udførelse	Anvende projektweb	<ul style="list-style-type: none"> • Generel anvendelse af PW • Håndtering af samspillet mellem rådgivere og udførende • Håndtering af dokumentudveksling relateret til de udførende parter • Viewe, udprintning, og bestilling af tegninger 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktører kan bruge de centrale funktioner 	1
Udførelse	Samarbejde og rollefordeling i udførelsen ved brugen af projektweb	<ul style="list-style-type: none"> • Aktiv medspiller under opstartsmødet • Rollernes arbejdsopgaver i udførelsesforløbet • Projektsamarbejde vha. PW • Udnyttelse af funktionaliteter målrettet udførelsen • Arbejdsgange for fordeling af dokumenter 	<ul style="list-style-type: none"> • Ansvars- og arbejdsfordelingen fordeles, således at der opnås en god anvendelse af projektweb-systemet 	
Udførelse/ Aflevering	Aflevering af digitalt drifts- og vedligeholdelsesmateriale	<ul style="list-style-type: none"> • Aktører kan deltage i og bidrage til digital aflevering 	<ul style="list-style-type: none"> • Gennemførelsen af en digital afleveringsforretning • Håndtering af samspil mellem PW og bygherrens/driftsherren D&V-værktøj 	8

Tabel 4. Formanden

Faser	Adfærd	Kompetencer	Effekter	Indgår i DDB
Udførelse	Anvende projektweb	<ul style="list-style-type: none"> • Udnyttelse af funktionaliteter målrettet udførelsen • Viewe, udprintning, og bestilling af tegninger 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktører kan anvende en projektweb. 	1
Udførelse	Anvende PDA	<ul style="list-style-type: none"> • Anvend en PDA eksempelvis til kvalitetssikring, time/sagsregistrering, projektweb etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktører forstår principper 	

Tabel 5. Håndværkeren

Faser	Adfærd	Kompetencer	Effekter	Indgår i DDB
Udførelse	Anvende projektweb	<ul style="list-style-type: none"> • Udnyttelse af funktionaliteter målrettet udførelsen • Viewe, udprintning og bestilling af tegninger 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktører kan anvende en projektweb 	1
Udførelse	Anvende PDA	<ul style="list-style-type: none"> • Anvend en PDA eksempelvis til kvalitetssikring, time/sagsregistrering, projektweb etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktører forstår principper 	

3.3 Langsigtede implikationer af DDB – en diskussion

Den langsigtede effekt af DDB for byggeriet, specielt med henblik på udvikling i produktions- og arbejdsprocesser på byggepladsen, gennemgås i det følgende.

Som omtalt træder DBK kun i kraft ved større statslige byggerier. Fra myndighedernes side er hele DBK initiativet dog drevet af et perspektiv om at udvikle og effektivisere byggebranchen i Danmark. Set i dette lys er det statslige byggeri alene en ”driver” for gennemgribende forandringer i branchen.

Når man skal vurdere de mulige langsigtede implikationer for kompetencekravene til beskæftigede i branchen, skal det nødvendigvis ske via en analyse af det (samlede) forandringstryk, branchen står over for. En sådan analyse er potentielt en meget omfattende opgave, som ikke kan rummes inden for rammerne af nærværende notat.

Det er forbundet med en række problemer at udtage en enkelt ud af flere samvirkende dynamiske udviklingskræfter i branchen, for derefter, via en én-dimensionel analyse at nå frem til, hvilke implikationer for den langsigtede udvikling som netop den dynamik bidrager med. Ikke desto mindre vil vi gøre forsøget, men samtidig præcisere hvilke forudsætninger vi lægger til grund.

Først kan det dog være på sin plads at give et kort indblik i dele af bygge-/anlægsbranchens struktur, specielt med henblik på virksomhedernes fordeling efter antal ansatte. Intuitivt vil mange forvente, at branchens numerisk domineres af mange små virksomheder - og i dette tilfælde viser intuitionen sig at slå til!

Af brancheorganisationen Dansk Byggeris hjemmeside fremgår det, at:

- Den gennemsnitlige medlemsvirksomhed har 13 ansatte, en lønsum på 4,2 mio. kr. og beskæftiger sig typisk med murer- og tømrerentrepriser.
- Ud af ca. 6.200 medlemsvirksomheder har 3.700 medlemsvirksomheder fem eller færre ansatte.
- Kun 80 medlemsvirksomheder har mere end 100 ansatte.
- De seks største virksomheder tegner sig for 14% af medlemmernes samlede lønsum.
- Medlemsvirksomheder med fem eller færre ansatte tegner sig for 9% af lønsummen.
- Branchens virksomheder er meget forskellige, både fagligt og størrelsesmæssigt, rækkende fra tækkemænd og brolæggere, små og store maler-, tømrer- og murer-virksomheder til specialiserede byggekomponentindustrier og store bygge- og anlægskoncerner.

Af tallene ses det med al ønskelig tydelighed, at vi har med en branche at gøre, som på mange måder domineres af små virksomheder. Enhver overvejelse om udvik-

lingstrends og -scenarier for branchen må derfor nødvendig inddrage betragtninger om disse trends gennemslag, afhængig af virksomhedsstørrelse.

Implementeringsnetværket for Det Digitale Byggeri har i januar 2007 offentliggjort en omfattende undersøgelse (udført af konsulentfirmaet Sisophos), som bl.a. viser, at ud af en blandet portefølje af 43 bygherrer har de 70% forventninger om, at de inden for det næste år vil være i gang med byggeprojekter, der involverer en større eller mindre del af metoderne i Det Digitale Byggeri. Det fremgår, at bygherrerne specielt forventer at tage projektweb i anvendelse.

Ikke overraskende tegner der sig i øvrigt et billede, hvor de små håndværksprægede virksomheder tilkendegiver, at de ikke vil tage initiativ til at satse på digitalisering af deres processer i de kommende år. Eksempelvis svarer 65% af virksomhederne med mindre end 10 medarbejdere under Dansk Byggeris område, at de ikke vil gå videre med DDB, hvorimod det kun gælder 15% af virksomhederne med mere end 10 ansatte.

Umiddelbart er der ikke i undersøgelsen noget, som tyder på, at udviklingen vil gå hurtigt for den brede del af branchen, som har mange varierende opgaver, og hvor mange små og mindre virksomheder opererer.

Den store travlhed inden for byggeriet trækker i samme retning. Projektleder på projektet 'IT og ressourcestyring på byggepladsen', Jens Heldgaard, Vitus Bering, har i nogle år været rundt på en række byggepladser (med den såkaldte "digitale skurvogn"), herunder mange mindre. Han citeres¹ i februar 2007 på Dansk Byggeris hjemmeside for følgende udsagn om paratheden til at indføre digitale processer hos de mindre entreprenørvirksomheder:

"De hører på talerne, og de kommer ud i den digitale skurvogn og prøver projektwebben, og de synes, det er rigtig smart, at man kan have en printer stående i sin skurvogn på byggepladsen og hele tiden hente de nyeste tegninger ud. Og så kører de hjem og næste morgen går den vilde jagt igen."

Der vil formodentlig udvikles en nedsivningseffekt, hvor de større virksomheder bryder isen og viser, hvor de lavthængende frugter findes, hvorefter de mindre virksomheder langsomt implementerer de forskellige bestanddele lidt efter lidt. Det vil dels ske igennem de spredningskorridorer, som normalt virker inden for branchen, det vil sige faglige selskaber, fagblade, forskellige netværk og dels igennem de mere håndfaste påvirkninger af firmaernes adfærd i form af krav inden for leverandørnetværkene (det vil sige fra rådgivere, materialeleverandører eller andre entreprenører, som der leveres under- eller fagentrepriser til).

1

(<http://danskbyggeri.dk/C1256C8A003A1940/C7AD4F92AB2B07BCC1256C290035C13A/8611F303FAA5075EC1256FAA00478298>)

Det er for indeværende (primus 2007) svært at vurdere, hvordan de større entreprenører, som har en entrepris, der skal udføres i henhold til Det Digitale Byggeris regler, vil håndtere deres under- og fagentrepriser. De funktionelle relationer imellem de store entreprenører og de små firmaer, som hyres ind til fag- eller underentrepriser, kan dog komme til at få væsentlig betydning for de kompetencekrav, som medarbejderne i de to typer virksomheder stilles overfor.

I en case fra initiativet ”Bedst i byggeriet” var det en stor entreprenørs klare opfattelse, at virksomheden selv blev nødt til at stille IT-infrastruktur til rådighed (på pladsen) for deres partnere i under- og fagentrepriser, idet man havde konstateret, at disse virksomheder var meget langt fra at kunne løfte opgaven alene. Man pegede i første række på, at de manglede de nødvendige kompetencer i medarbejderstaben. Da casen er et af de få dokumenterede eksempler på de problemer, som kan opstå ved IKT-anvendelse i en samarbejds kontekst imellem hovedentreprenør og fag/underentreprenører, er det relevant at medtage dele af caserapportens konklusion:

Opsummerende konklusion

På byggeprojektet har der, i samspillet mellem byggeledelsen og fagentrepriserne, ikke været en tilstrækkelig brug af projektweb til, at man har kunnet måle eventuelle rationaliseringsgevinster. Dette demonstrerer vanskelighederne med at få udbredt brugen af projektweb til alle de involverede parter på byggepladsen. På projektet er der således ingen af de to fagentrepriser, der har benyttet sig af projektweb i en udstrækning, der opfylder projektwebkonsortiets byggeherrekrav.

Hypotesen om, at adgangen til projektwebbet og A3-multifunktionsprinterens i en digital skurvogn på byggepladsen, kombineret med en massiv opfordring til at tage det i anvendelse, vil få alle byggeriets parter til at tage projektwebbet i anvendelse, er langt fra indfriet, da ingen af fagentrepriserne har taget projektwebbet i anvendelse.

IKT-profil

Observation af IKT-modenhed for virksomhederne og casen.

IKT-modenheden hos de to parter, som vi har casedata fra (MT Højgaard og Brøndum A/S), er særdeles uensartet, og de to involverede virksomheder har haft meget forskellige grader af IKT-anvendelse:

- *Brøndum A/S har haft lavt fokus på IKT i projektet. Bru- gen har begrænset sig til en bærbar computer og mobiltelefon. Internetadgang har man lånt sig til, og man har ikke benyttet sig af bips-standarden i e-mailkommunikation eller projektweb.*
- *MT Højgaard har haft høj fokus på IKT. Virksomheden har benyttet sig af bips-standarden og projektwebbet,*

men har ikke i fuldt omfang efterlevet Det Digitale Byggeris byggeherrekrav.

Observation af strategisk anvendelse af IKT for virksomhederne

Begge virksomheder peger på, at IKT er en vigtig del af konkurrencen med andre virksomheder i branchen. Alligevel er fokus på og benyttelse af IKT i hverdagen meget lav hos Brøndum A/S. MT Højgaard har tilkendegivet, at IKT er ”kritisk for [deres] kernekompetencer”, og at de er ”foran andre virksomheder” på dette område.

Perspektivering vedr. IKT-profiler

MT Højgaards anvendelse af IKT er både strategisk og operationelt højt. Dette har haft en betydning for, at virksomheden har haft en større anvendelse af IKT på casen (fx brugen af bips-standarden) end Brøndum.

Som det fremgår af uddraget af casens konklusion, er der voldsom forskel på IKT anvendelsen hos totalentreprenøren MT Højgaard og hos fagentreprenøren Brøndum (fagentreprise med el- og tømrerarbejde), selvom der var lagt op til et tæt samarbejde imellem dem. For en god orden skyld skal det nævnes, at byggeriet ikke var specielt, der var tale om opførelsen af i alt 120 ejerboliger i 4-5 etages blokke på Korsør havn.

På lidt længere sigt er der således en væsentlig risiko for, at byggeriets branchestruktur kan give anledning til nogle uheldige og tiltagende skillelinier i kompetencekravene, og dermed også i kompetenceudviklingen hos den medarbejdergruppe, som vi har i fokus. Det drejer sig først og fremmest om den konkrete håndtering af IKT, men ikke mindre vigtigt, også om de mere generelle tilknyttede kompetencer, der knytter sig til denne udvikling.

Hvis antagelsen er korrekt, kan det endvidere betyde nedsat fleksibilitet og hæmmet medarbejderomsætning i branchen.

I værste fald kan det give sig udslag i, at ledelsessystemer, arbejdsorganisering og teknologianvendelse drejes i en retning, der ikke udnytter de konkurrencefortrin, som den danske model i andre sammenhænge udmærker sig ved.

I denne sammenhæng er det værd at gøre opmærksom på, at det er et problem, hvor løsningen ikke bør starte alene med uddannelsesindsatsen, men derimod med virksomhedsbaserede initiativer for de mindre virksomheder, hvor der iværksættes støtte til øget IKT anvendelse, parret med et samtidigt kompetenceløft.

Uddannelsesindsatsen er formentlig den lettest gennemførlige del af et sådant initiativ. Hvis forskellige (vigtige) forudsætninger iagttages i forhold til læring og ibrugtagning er der dokumenterede forløb (se Peter Vogelius, 2005: ”Nye informations- og kommunikationssystemer på byggepladsen”), som tyder på, at IKT-indførelsen

kan ske med en beskeden uddannelsesindsats over for de håndværkere, som skal bruge teknologien. Praksisnær, konkret læring gennemført i forbindelse med selve ibrugtagningen er kodeord her.

3.3.1 Kompetencer og kvalifikationer

På blot lidt længere sigt vil udbredelsen af værktøjerne i DDB kræve nogle konkrete færdigheder. Der vil være behov for indsigt i de muligheder, der er for anvendelse af IKT på byggepladsen, herunder:

- anvendelse projektweb og af mobile enheder, f.eks. en PDA eller smartphones
- udprintning af tegninger fra webbaserede systemer

Mere generelt vil IKT-anvendelsen også aktualisere nye kompetencer. Nærmere bestemt vil det betyde, at andre mere almene kompetencer skal have opmærksomhed, der kan især nævnes:

- data- og datadisciplin som begreb
- selvledelse og egen planlægning af arbejdet
- forståelse for byggeprocessen samarbejdsrelationer på alle planer
- kvalitet og egenkontrol af samme

4. Konkrete udfordringer til AMU kursusudbuddet

– en skitse til nye AMU tilbud

Læringsbehovene i kapitel 3's tabeller er udtrykt ved en foreløbig systematik, som baserer sig på nogle få nøglebegreber. I beskrivelsen karakteriseres læringsbehovene ved følgende termer:

- at anvende
- at udtrække
- at kunne forstå (-princip)
- at kunne bruge
- at kunne gennemføre

Selvom disse termer, i den sammenhæng de er anvendt i, hver for sig giver en karakteristik af det læringsniveau, som kursisten skal opnå, er de ikke udtryk for en systematik – de er ikke indbyrdes sammenhængende på en systematisk måde. I denne sammenhæng ser vi det dog ikke som en nødvendighed at arbejde med en taksonomi, derimod er det nødvendigt at konkretisere, inden for hvilke kompetenceområder kravene i tabelmaterialet kan sammenfattes.

En uprioriteret liste ser således ud:

- samarbejdskrav
- kommunikationskrav
- specifikke IKT krav
- krav om proces overblik (høje lave)
- tolerancekrav (vigtigt/uvigtigt)
- juridiske implikationer af handlinger
- datas form (krav, spillerum, alternativer, styrker, svagheder)

Formænd, håndværkere og bygningsarbejdere kan udnytte direkte adgang til projektweb til mere uafhængig brug af tegningsmateriale og anden dokumentation. Anvendelse af produktionskort og PDA-baseret opgaveløsning i øvrigt, vil muliggøre ændringer i den daglige produktionsstyring, som vil kræve et kompetenceløft hos denne gruppe. Dette omfatter øget ansvarstegning, overblik, koordinationsfokus, håndtering af prioriteringer.

På den baggrund foreslås, at der udvikles følgende AMU-mål fordelt på målgrupper:

Alle inden for BAI's område

- Introkursus – kan også bruges som opstart på byggepladsen
- Grundlæggende brug af projektweb i udførelsesfasen
- Produktionskort
- Mobile løsninger

Formænd(sjakkajser) – konduktører(entrepriseledere)

- Udbud/tilbud
- Bips 100
- BMF
- Digital Mængdeudtræk
- Digital Aflevering

EUD-teknikere

- 3D-projektering
- Bips 100
- BMF
- Digital Mængdeudtræk
- Digital Aflevering

Emner som DKB, datasikkerhed, ændrede samarbejdsform og jura bør indarbejdes i forhold til de AMU-mål, hvor det er relevant, for at emnerne kan ses i en praktisk kontekst

Med hensyn til basal viden om brug af PC'er og alment kendte programmer vurderes det, at der allerede i dag findes de fornødne mål til at kunne dække BAI's målgruppes behov inden for dette område.

5. Konklusion

Nærværende notat indeholder en analyse, der muliggør, at BAI kan gennemføre de justeringer af AMU-uddannelser rettet mod bygge- anlægsbranchen, som en konsekvens af kravene fra Det Digitale Byggeri.

I analysen er der taget udgangspunkt i følgende præmisser.

- Målgruppen inddeles i følgende grupper: Formænd, Håndværkere, Teknikere og Bygningsarbejdere.
- Hovedparten af målgruppefeltet er ansat i små virksomheder (det vil sige virksomheder med 5 eller færre medarbejdere).
- I det nuværende AMU-udbud findes ingen mål som direkte relaterer sig til DDB.

Overordnet er det konklusionen, at meget få krav fra Det Digitale Byggeri rammer nærværendes notats målgruppefelt.

5.1 På kort sigt

Primært er der 2 område,r hvorpå målgruppen påvirkes af kravene fra Det Digitale Byggeri:

- Anvendelse af projektweb
- IKT på byggepladsen

5.2 På lang sigt

Det forventes, at der blandt en større andel af målgruppefeltet vil være behov for indsigt i de muligheder, der er for anvendelse af IKT på byggepladsen herunder:

- Anvendelse projektweb
- Anvendelse af mobile enheder, f.eks. en PDA eller smartphones
- Udprintning af tegninger fra webbaserede systemer

På et visionsstadiet opereres der i dag med et koncept kaldet produktionskort, hvis målgruppe direkte er håndværkere på byggepladsen. Dette koncept er dog pt. ikke udviklet tilstrækkeligt – dog forventes det, at bips i løbet af 2007 vil gøre konceptet operationelt til gavn for alle entreprenører.

For hver af målgrupperne er der i kapitel 4 opstillet en anbefaling til, hvilke AMU-mål der skal udvikles. Kompetenceområderne kan sammenfattes i følgende uprioriteret rækkefølge:

- Specifikke IKT krav
- Krav om proces overblik
- Tolerancekrav (vigtigt/uvigtigt)
- Juridiske implikationer af handlinger
- Datas form (krav, spillerum, alternativer, styrker, svagheder)
- Samarbejdskrav
- Kommunikationskrav

6. Referencer

Buser, M Larsen C & Koch C 2006: Nye informations- og kommunikationssystemer på byggepladsen - Rapport 2: Internationale Erfaringer BYG•DTU, Rapport R-133
Kan downloades på:
<http://www.byg.dtu.dk/upload/institutter/byg/publications/rapporter/byg-r133.pdf>

BIT konsortiet (SBI m.fl.) 2006:

Bedst i byggeriet, caserapport 1 – 18

DIGI-TO konsortiet (under Implementeringsnetværket for Det Digitale Byggeri) 2006: Kompetencepræcisering på målgruppe niveau – arbejdsrapport. Kan downloades på: www.dedigialebyggeri.dk

Elsborg, Steen 2006: Bygningshåndværkeres brug af AMU – status og muligheder. BAI

Erhvervs- og Byggestyrelsen 2006:

Bekendtgørelsen om krav til anvendelse af Informations- og Kommunikations-teknologi i byggeriet

Hjalager, Anne-Mette & Anne Holm Sjøberg 2006: Håndværker anno 2020 – Hvilke kompetencer skal faglærte have i fremtiden. Håndværksrådet. København

Sisophos 2007: Evaluering – delrapport I: Implementeringsnetværket Det Digitale Byggeri. København (kan hentes på Erhvervs- og Byggestyrelsens hjemmeside via linket): http://www.ebst.dk/file/5800/imp_evalueringsrapport07.pdf)

Udvalget om fremtidssikring af uddannelserne 2006: Fremtidssikring af erhvervsuddannelserne – Rapport fra Udvalget om fremtidssikring af uddannelserne. (eksistere kun som pdf fil, kan hentes på): www.uvm.dk

Undervisningsministeriet 2004: Vejledning om fælles kompetencebeskrivelser, arbejdsmarkedsuddannelser og enkeltfag i fælles kompetencebeskrivelser. Undervisningsministeriet. København (kan hentes som pdf fil, på) www.uvm.dk

Vogelius, Peter 2005: Nye informations- og kommunikationssystemer på byggepladsen. Rapport I: Evaluering af et pilotprojekt med internetopkoblede,

håndholdte terminaler på byggepladsen. BYG•DTU rapport R-116 kan downloades på: <http://www.byg.dtu.dk/Forskning/hentned.aspx>

7. Links

BIT konsortiet (SBI m.fl.), Bedst i byggeriet, caserapport 1 – 18, 2006:

http://detdigitalebyggeri.dk/component/option,com_docman/Itemid,0/task,cat_view/gid,81/dir,ASC/order,name/limit,10/limitstart,10/

Bekendtgørelsen om ” krav til anvendelse af Informations- og Kommunikationsteknologi i byggeri” kan ses på Retsinfo:

http://www.retsinfo.dk/_GETDOC_/B20060136505=

Den såkaldt administrative vejledning om det Digitale byggeri kan ses på:

http://www.retsinfo.dk/_GETDOC_/C20061011160=

Vejledningen til entreprenøren, bygherre & rådgiver kan ses på det digitale byggeris hjemmeside:

http://detdigitalebyggeri.dk/fundament/bygherrekravene_5.html

Bilag A

Tablet over AMU-mål som vurderes til i en vis udstrækning at kunne have relevans for BAI's målgruppe

Kategori	Nummer	Titel	EUU	Startdato	Slutdato	Varighed	FKB nr	FKB titel
Basis	44337	Oprettelse af database til jobbrug	AD	03-04-2006		2	2735	Fælleskataloget
Basis	44338	Databasevedligeholdelse til jobbrug	AD	03-04-2006		1,5	2735	Fælleskataloget
Basis	44340	Oprette brugerflader og udskrifter i database	AD	03-04-2006		2	2735	Fælleskataloget
Basis	44343	Anvendelse af regneark til talbehandling	AD	03-04-2006		3	2735	Fælleskataloget
Basis	44346	Design og automatisering af regneark	AD	03-04-2006		2	2735	Fælleskataloget
Basis	44371	Jobrelateret brug af styresystemer på pc	AD	03-04-2006		2	2735	Fælleskataloget
Basis	44389	Effektiv internetsøgning på jobbet	AD	03-04-2006		2	2735	Fælleskataloget
Basis	45361	IT og produktionsstyring for medarbejdere	AA	01-01-2006		5	2735	Fælleskataloget
Basis	45563	Håndtering af data i virksomhedens it-systemer	AD	03-04-2006		2	2735	Fælleskataloget
Basis	45564	Online kommunikation til jobbrug	AD	03-04-2006		2	2735	Fælleskataloget
Basis	45565	Brug af pc på arbejdspladsen	AD	03-04-2006		3	2735	Fælleskataloget
Basis	45702	Pc-bruger, hardwareopgradering og tilslutning	AB	15-09-2006		2	2735	Fælleskataloget
Basis	45703	Pc-bruger, pc opbygning og funktionsmåde	AB	15-09-2006		1	2735	Fælleskataloget
Basis	45704	Pc-bruger, introduktion til programmering	AB	15-09-2006		4	2735	Fælleskataloget
CAD/Tegn.	31560	3-D CAD modeller	AC			10	2651	Teknisk design og tegning i industrien
CAD/Tegn.	41374	3D CAD	AB	01-11-2003	31-03-2007	5	2651	Teknisk design og tegning i industrien
CAD/Tegn.	41375	3D visualisering 1	AB	01-11-2003	31-03-2007	5	2651	Teknisk design og tegning i industrien
CAD/Tegn.	41376	3D visualisering 2	AB	01-11-2003	31-03-2007	5	2651	Teknisk design og tegning i industrien
CAD/Tegn.	41379	Teknisk objektorienteret design	AB	01-11-2003	31-03-2007	3,2	2651	Teknisk design og tegning i industrien
CAD/Tegn.	44994	2D CAD konstruktion, blokke og objekter	AB	01-04-2006		3	2651	Teknisk design og tegning i

Kategori	Nummer	Titel	EUU	Startdato	Slutdato	Varighed	FKB nr	FKB titel
								industrien
CAD/Tegn.	44995	2D CAD konstruktion, menu- og filhåndtering	AB	01-04-2006		3	2651	Teknisk design og tegning i industrien
CAD/Tegn.	44996	2D CAD konstruktion, opsætning og tegning	AB	15-03-2006		3	2651	Teknisk design og tegning i industrien
CAD/Tegn.	45011	Teknisk design i 3D i 3D CAD i industrien	AB	01-04-2006		3	2651	Teknisk design og tegning i industrien
CAD/Tegn.	45012	3D CAD, konstruktion af mekaniske dele	AB	01-04-2006		3	2651	Teknisk design og tegning i industrien
CAD/Tegn.	45013	3D CAD, konstr. i tyndplade og pladeudfoldning	AB	01-04-2006		3	2651	Teknisk design og tegning i industrien
CAD/Tegn.	45325	CAD - Generering af facade, snit og detaljer	AF	31-12-2005		3	2645	Projektering, sagsbeh., reg. og teknisk salg
CAD/Tegn.	45326	CAD - Kommunikation på projektweb	AF	31-12-2005		3	2645	Projektering, sagsbeh., reg. og teknisk salg
CAD/Tegn.	45327	CAD - Udarbejdelse af plantegninger	AF	31-12-2005		3	2645	Projektering, sagsbeh., reg. og teknisk salg
Kortteknik/landmåling	45341	GIS – anvendelse af grid-data til analyser	AF	31-12-2005		2	2645	Projektering, sagsbeh., reg. og teknisk salg
Kortteknik/landmåling	45342	GIS – anvendelse af SQL til geografiske analyser	AF	31-12-2005		2	2645	Projektering, sagsbeh., reg. og teknisk salg
Kortteknik/landmåling	45343	GIS - fremstilling af korttemaer mv.	AF	31-12-2005		2	2645	Projektering, sagsbeh., reg. og teknisk salg
Kortteknik/landmåling	45344	GIS - indlægning og eksport af data	AF	31-12-2005		2	2645	Projektering, sagsbeh., reg. og teknisk salg
Kortteknik/landmåling	45345	GIS - indsaml. af stedbestemte info. med mobilGIS	AF	31-12-2005		2	2645	Projektering, sagsbeh., reg. og teknisk salg
Kortteknik/landmåling	45346	GIS - udarbejdelse af tematiske kort	AF	31-12-2005		1	2645	Projektering, sagsbeh., reg. og teknisk salg
Kortteknik/landmåling	45355	Landmåling og kortlægning - anv. af kortprojektion	AF	31-12-2005		1	2645	Projektering, sagsbeh., reg. og teknisk salg
Kortteknik/landmåling	45356	Landmåling og kortlægning - fremstil. af 3D model.	AF	31-12-2005		2	2645	Projektering, sagsbeh., reg. og teknisk salg
Kortteknik/landmåling	45357	Landmåling og kortlægning - konvertering af koter	AF	31-12-2005		1	2645	Projektering, sagsbeh., reg. og teknisk salg

Kategori	Nummer	Titel	EUU	Startdato	Slutdato	Varighed	FKB nr	FKB titel
Kortteknik/ landmåling	45358	Landmåling og kortlægning - anvendelse af GPS	AF	31-12-2005		3	2645	Projektering, sagsbeh., reg. og teknisk salg
Logistik	42055	Lagerstyring for vvs"ere	AG	01-11-2003		2,1	2694	Installation af varme, vand og afløb
Logistik	45212	Indkøb og opbygning af lagerstyringssystemer	AB	15-07-2006		3	2651	Teknisk design og tegning i industrien
Web-opbygning	44183	Anv. af principper og værkt. til webopbyg. i virks	AD	31-12-2004		2,5	2607	IKT-administration og vedligeholdelse
Web-opbygning	44184	Det adm. arb. ved pl.læg. og redig. af hjemmeside	AD	31-12-2004		3	2607	IKT-administration og vedligeholdelse
Web-opbygning	44185	Praktisk web-opbyg. og -vedligeh. af virk. webside	AD	31-12-2004		3	2607	IKT-administration og vedligeholdelse
Web-opbygning	44186	Virksomheders websider - Tekst og grafik	AD	31-12-2004		2	2607	IKT-administration og vedligeholdelse
"Superbruger"	44203	Sikring af IKT-systemer i de adm. systemer	AD	31-12-2004		2	2607	IKT-administration og vedligeholdelse
"Superbruger"	44954	Database, design og programmering	AB	01-05-2006		5	2627	Data- og kommunikationsteknisk område
"Superbruger"	44966	Operativsystem, install., opsætning og anvendelse	AB	01-05-2006		5	2627	Data- og kommunikationsteknisk område