



UDVIKLING AF ELEVERNES INNOVATIVE KOMPETENCER I ERHVERVSUDDANNELSERNE

Analyseprojekt gennemført med midler fra Undervisningsministeriets udbud af central analyse- og prognosevirksomhed til erhvervsuddannelserne

Juni 2011

Mærsk Nielsen HR

Jystrup Bygade 4
4174 Jystrup
Tlf. 35 13 22 77
lizzie@maersk-nielsen.dk
www.maersk-nielsen.dk

ISBN: 978-87-92324-21-4

Analysen er gennemført af konsulenter fra Mærsk Nielsen HR i samarbejde med konsulenter fra Industriens Uddannelser i perioden fra oktober 2010 til maj 2011.

Projektet er gennemført med midler fra Undervisningsministeriets udbud af central analyse- og prognosevirksomhed til erhvervsuddannelserne.

Anvendte fotos i rapporten kommer fra Industriens Uddannelsers billedarkiv.

Juni 2011

INDHOLDSFORTEGNELSE

■ Indledning	5
Analysens formål	5
Baggrund for analysen	5
■ Analyseresultater, anbefalinger og perspektivering	7
Analyseresultater	7
Anbefalinger til styrkelse af innovation i erhvervsuddannelserne	9
Perspektivering i forhold erhvervsuddannelserne generelt	11
■ Analysedesign og metoder	13
Begrebet innovation	13
Desk research	13
Interviewundersøgelse	14
Inspirationsseminar	14
■ Resultater af analyse i virksomheder	15
Faglærtes medvirken ved innovation	15
Elevernes involvering i udviklingsopgaver	16
Samarbejdet med andre faggrupper, brugere og kunder ved innovation	17
Organisering af innovation i virksomhederne	17
Innovative kompetencer hos medarbejderne	18
Virksomheders bud på kompetencekrav ved udvikling og innovation	19
Udvikling af elevernes innovative kompetencer – virksomheders bud	20
■ Resultater af desk research	22
Kreativitet og innovation	22
Forskellige innovationsformer	22
Katalysatorer for innovation	24
Innovationsstrategi i virksomhederne	24
Medarbejdernes involvering i innovation	24
Kundedrevet innovation	25
Innovation på skemaet i erhvervsuddannelserne	26
■ Innovation i erhvervsuddannelserne	29
Uddannelsesbekendtgørelserne for erhvervsuddannelserne – grundforløb	29
De nuværende uddannelsesordninger - hovedforløb	30
Større fokus på innovation – forslag fra inspirationsseminar	34
■ Bilag 1. Interviewguide ved interview af virksomheder	36
■ Bilag 2. Virksomheder der har bidraget til analysen	38
■ Bilag 3. Inspirationsseminar	40
■ Bilag 4. Uddybende analyse af de tre brancheområder	42
Plastområdet	42
Smedeområdet	46
Mekanikerområdet	52
■ Litteraturliste	58

I alle former for innovation kan de faglærte medarbejdere spille en langt større rolle, end de gør i dag. Medarbejderne kan bidrage til innovation i et samspil med kolleger til fordel for virksomheden, brugerne og kunderne.

Læs mere side 25

Der er et tæt samarbejde mellem de forskellige faggrupper i virksomheden som led i innovation. Samarbejdet har baggrund i, at det som regel kræver forskellige kompetencer at løse en udviklingsopgave.

Læs mere side 17

Der eksisterer mange forskellige innovationsformer, f.eks. forskningsdreven innovation, bruger-/kundedreven innovation, medarbejderdreven innovation og prisdreven innovation.

Læs mere side 7

Resultaterne af analysen giver anbefalinger til, hvordan de innovative kompetencer kan udvikles hos erhvervsuddannelses-eleverne.

Læs mere side 5

Det anbefales endvidere, at erhvervsskolerne bidrager til, at elevernes innovative kompetencer løbende udvikles i et samspil mellem skole og virksomhed.

Læs mere side 11

Det er relevant for alle erhvervsuddannelser, at eleverne trænes i kreativitet og innovation, både i skoleforløbet og under virksomhedspraktikken.

Læs mere side 12

Der er ikke de samme forventninger til eleverne som til faglærte, hvad angår deres medvirken ved udvikling og innovation.

Læs mere side 16

De fleste virksomheder involverer ikke systematisk deres elever i udviklingsopgaver.

Læs mere side 8

I nogle virksomheder er det alle faglærte, der deltager i udvikling og innovation, mens det i andre virksomheder alene er en udvalgt gruppe, der medvirker.

Læs mere side 15

Desk research har bidraget med en række eksempler på innovation i forskellige virksomheder og til at afdække, hvilke kompetencer der relaterer sig til innovation.

Læs mere side 13

Det er et gennemgående træk, at medarbejderne skal have en solid teknisk-faglig viden, der gør, at de kan arbejde med forskellige produktionsmetoder og tekniske løsninger.

Læs mere side 8

INDLEDNING

Analysens formål

Analysens formål er at sætte fokus på, hvordan elevernes innovative kompetencer kan udvikles i erhvervsuddannelserne med udgangspunkt i industriens område. I analysen tages der udgangspunkt i, hvilke roller faglærte spiller i innovation i forhold til produktudvikling samt udvikling af processer og service i forskellige virksomheder. Dette skal give input til, hvilke kompetencer der skal udvikles hos erhvervsuddannelseseleverne.

Analysen afdækker og vurderer:

- hvordan faglærte medvirker til innovation i virksomheder, og hvilke kompetencer dette kræver
- hvordan faglærtes innovative kompetencer spiller sammen med faglige kompetencer
- hvordan faglærte gennemfører innovation i samspil med andre faggrupper i virksomheden
- hvordan faglærte bidrager til innovative processer i samspil med brugere og kunder

Resultaterne af analysen giver anbefalinger til, hvordan de innovative kompetencer kan udvikles hos erhvervsuddannelseseleverne, og hvordan dette kan ske i samspil med elever inden for samme uddannelsesområde samt med brugere/kunder.

Der har i analysen været et særligt fokus på de roller, faglærte inden for plast-, smede- og mekanikerområdet spiller i innovation, men analysen perspektiverer, hvordan resultaterne på disse områder kan anvendes på andre erhvervsuddannelsesområder.

Analysen er gennemført af konsulenter fra Mærsk Nielsen HR i samarbejde med konsulenter fra Industriens Uddannelser i perioden fra oktober 2010 til maj 2011. Projektet er gennemført med midler fra Undervisningsministeriets udbud af central analyse- og prognosevirksomhed til erhvervsuddannelserne.

Resultaterne af analysen giver anbefalinger til, hvordan de innovative kompetencer kan udvikles hos erhvervsuddannelseseleverne.

Baggrund for analysen

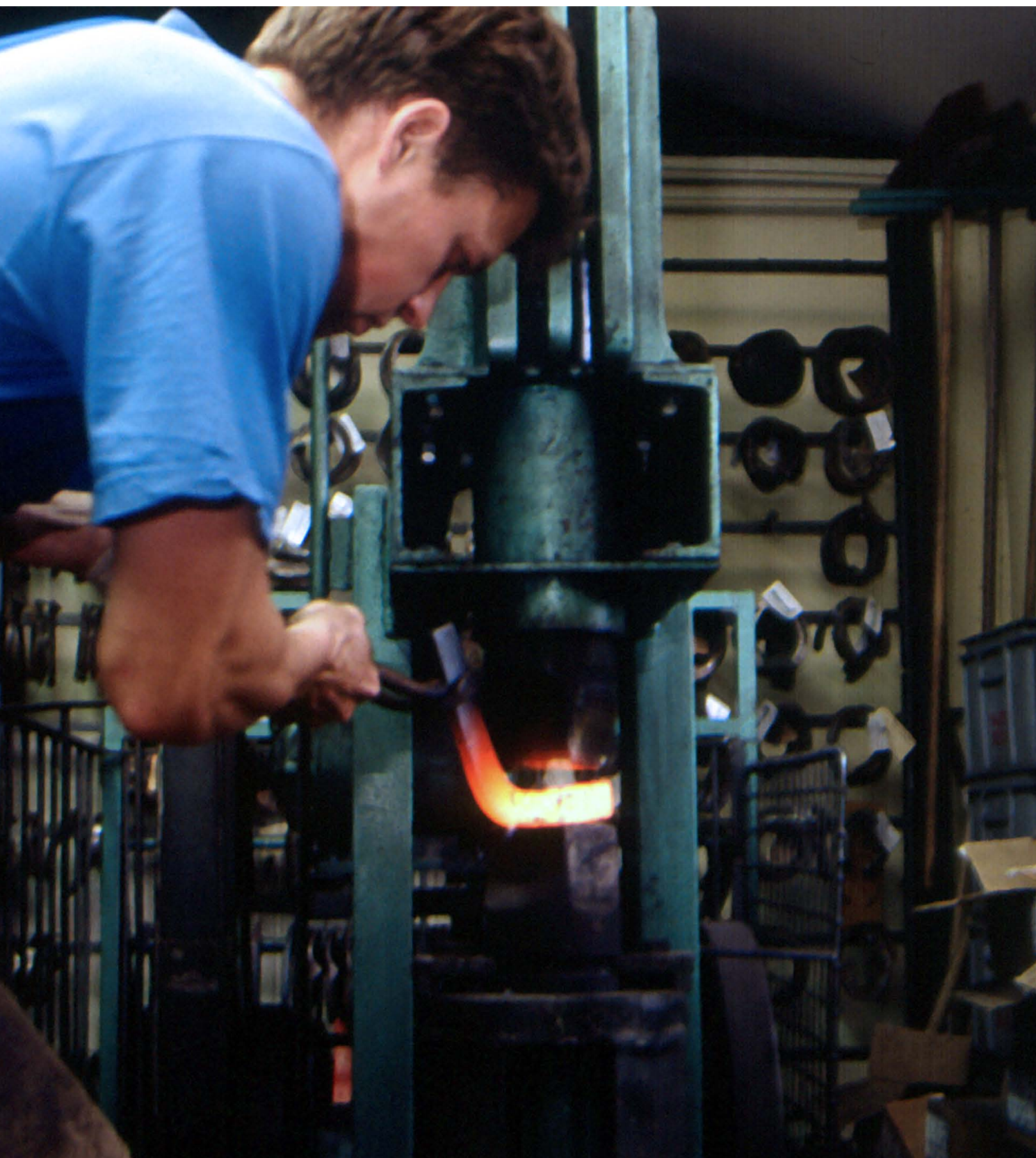
I "Lov om ændring af erhvervsuddannelser" fra 2007 er det fastsat, at erhvervsuddannelserne skal tilrettelægges sådan, at eleverne kan tilegne sig kompetencer inden for innovation.

I Hovedbekendtgørelse for erhvervsuddannelserne står der i § 1, stk. 3, at "Uddannelserne skal i almindelighed bidrage til udvikling af elevens innovative og kreative kompetencer med henblik på elevens deltagelse i produkt- og serviceudvikling [...]".

De faglige udvalg har udarbejdet nye bekendtgørelser og uddannelsesordninger, der omfatter temaet. F.eks. har man på de fleste af metalindustriens uddannelsesområder valgt at bruge grundfaget "Innovation og iværksætteri" i de nye

uddannelsesbekendtgørelser som ramme for opkvalificeringen af eleverne inden for området.

Se kapitlet 'Innovation i erhvervsuddannelserne' for en nærmere beskrivelse af, hvordan innovation indgår i uddannelsesordningerne for smedeuddannelsen, mekanikeruddannelsen og plastmageruddannelsen.



ANALYSERESULTATER, ANBEFALINGER OG PERSPEKTIVERING

Dette kapitel er en kort opsummering af analysens resultater, anbefalinger og perspektivering. Resultaterne af analysen af innovation i virksomheder samt af desk researchen uddybes i de efterfølgende kapitler. I bilag 4 er der desuden en uddybende analyse af de tre brancheområder - plastområdet, smededområdet og mekanikerområdet - der har været centrum i analysen.

Analyseresultater

Efter en definition af innovation kommer en kort beskrivelse af forskellige innovationsformer, eksempler på faglærtes og elevers medvirken ved innovation og de kompetencer, der knytter sig hertil, samt en kort beskrivelse af hvordan innovation indgår i de tre erhvervsuddannelsesområder.

Definition af innovation

Analysen har taget afsæt i den definition på innovation, der er anvendt i publikationen 'Innovation og iværksætteri i EUD', der er udgivet af Undervisningsministeriet og DEL i 2007. Innovation defineres her som:

"Nyskabelse med forretningsøjemed/med værdiskabelse i bredere forstand for øje, altså en proces, hvor man ser muligheden, får en idé, gennemfører den, og ideen skaber værdi".

Det har været analysens hypotese, at man med fordel kan udvide definitionen med en samspils- og tværorganisatorisk vinkel. Analysens resultater viser, at hypotesen holder, da der i analysen er mange eksempler på, at innovation i virksomheder forudsætter, at medarbejderne har tid og rum til at udvikle og gennemføre ideer i samspil med såvel kolleger og ledelse som med eksterne samarbejdspartnere, f.eks. kunder, brugere og leverandører.

Analysen har dermed resulteret i følgende reviderede definition på innovation:

"Innovation er resultatet af en kreativ proces, hvor man ser muligheder, får en idé, afprøver den, gennemfører den, og ideen skaber værdi i et fagligt, kommunikativt og læringsmæssigt samspil med kolleger og ledelse i virksomheden samt eventuelt med kunder og brugere."

Innovationsformer

Såvel desk researchen som analysen af innovation blandt smede-, plast- og mekanikervirksomheder har vist, at der eksisterer mange forskellige innovationsformer, f.eks. forskningsdrevet innovation, bruger-/kundedreven innovation, medarbejderdrevet innovation og prisdreven innovation.

Målene for innovation kan være meget forskellige, f.eks. udvikling af nye produkter (produktinnovation), nye måder at tilrettelægge arbejds- eller produktionsprocessen på (procesinnovation), nye måder at udvikle kunderelationer på (marketinginnovation og serviceinnovation), ny teknologi (teknologiinnovation), nye måder at organisere virksomheden på (organisatorisk innovation) og nye måder at bedrive ledelse på (ledelsesinnovation).

Der eksisterer mange forskellige innovationsformer, f.eks. forskningsdrevet innovation, bruger-/kundedreven innovation, medarbejderdrevet innovation og prisdreven innovation.

Faglærtes og elevers medvirken ved innovation

Analysen viser, at faglærte medarbejdere inddrages i udviklingsopgaver og innovation i de tilfælde, hvor virksomheden arbejder fokuseret med udvikling af produkter, arbejds- og produktionsproces eller kundeservice. Analysen viser dog også, at en del virksomheder ikke systematisk inddrager de faglærte medarbejdere i udvikling og innovation, og at processen med generering og indsamling af ideer ikke altid er organiseret og styret.

Der er i analysen få eksempler på, at alle faglærte medarbejdere i virksomhederne inviteres til at komme med ideer til udvikling af produkter, processer eller service. Hos størsteparten af virksomhederne er det kun en mindre andel af de faglærte medarbejdere, der involveres i udvikling og innovation. Hvis udvikling og innovation foregår i regi af produktionsafdelingen eller værkstedet, er der ofte tale om faglærte, som selv viser initiativ og interesse. Hvis udvikling og innovation derimod foregår i regi af udviklingsafdelingen, er der tale om faglærte, som er særligt tilknyttet afdelingen.

De fleste virksomheder involverer ikke systematisk deres elever i udviklingsopgaver.

Analysen viser endvidere, at de fleste virksomheder ikke systematisk involverer deres elever i udviklingsopgaver. Også her gælder det, at det primært er de elever, der selv viser initiativ og interesse, der får mulighed for at arbejde sammen med faglærte, der arbejder med udvikling og innovation. Blandt de virksomheder, der har en udviklingsafdeling, er det dog typisk sådan, at elever involveres i udviklingsopgaver og eksperimentelle opgaver ved, at de i deres turnus i virksomheden kommer på ophold i udviklingsafdelingen.

Som oftest er der ikke et samarbejde mellem virksomheden og erhvervsskolen om udvikling af elevens innovative kompetencer. Dette på trods af at flere af virksomhederne gerne ser et tættere samarbejde, så der sikres en større sammenhæng mellem det, som eleven lærer på skolen, og de opgaver som de arbejder med under praktikopholdet i virksomheden.

Innovative kompetencer

De fleste af de virksomheder, der har indgået i analysen, har ikke et overblik over, hvilke kompetencer de faglærte medarbejdere og eleverne skal have for, at de kan medvirke aktivt ved udvikling og innovation. Derfor sker der ofte ikke en systematisk kompetenceudvikling, der kan klæde medarbejdere og elever bedre på til at deltage i innovation.

Analysen har vist, at kompetencekravene ved deltagelse i udviklingsopgaver og innovation består af et samspil mellem medarbejdernes teknisk-faglige kompetencer samt en række almene og personlige kompetencer. Dette gælder for alle tre brancher: Smedeområdet, plastområdet og mekanikerområdet.

Det er et gennemgående træk, at medarbejderne skal have en solid teknisk-faglig viden, der gør, at de kan arbejde med forskellige produktionsmetoder og tekniske løsninger.

Det er et gennemgående træk, at medarbejderne skal have en solid teknisk-faglig viden, der gør, at de kan arbejde med forskellige produktionsmetoder og tekniske løsninger. Medarbejderne skal også have et vist kendskab til de tilgrænsende fagområder for, at det tværfaglige samarbejde kan fungere som led i udvikling og innovation. F.eks. skal plastmedarbejdere have et vist værktøjskendskab, og det kan være et krav, at smede og plastmedarbejdere skal have et vist kendskab til, hvordan salgsafdelingen og udviklingsafdelingen arbejder.

Det er endvidere et gennemgående træk, at medarbejderne i tillæg til de teknisk-faglige kompetencer skal have en række almene kompetencer, som f.eks. evner til at kommunikere, strukturere og analysere, samt personlige kompetencer, som f.eks. at være initiativrig, løsningsorienteret, nysgerrig og tålmodig.

Innovation i erhvervsuddannelserne

Erhvervsuddannelseselevernes innovative kompetencer kan både udvikles i det formelle uddannelsessystem gennem erhvervsfaglig uddannelse og gennem læring i virksomhederne.

I 2007 blev det i erhvervsuddannelseslovens § 22 stk. 5 fastlagt, at erhvervsuddannelserne skal give eleverne kompetencer, der retter sig mod innovation og selvstændig virksomhed.

Analysen viser, at erhvervsuddannelserne inden for de tre brancheområder, som er det primære fokus i analysen – smededområdet, mekanikerområder og plastområdet – på forskellig vis har fokus på innovation i hovedforløbene.

Analysen og drøftelser på et inspirationsseminar med deltagelse af bl.a. konsulenter fra Industriens Uddannelser samt repræsentanter fra erhvervsskoler og en virksomhed viser dog også, at uddannelsernes fokus på innovation med fordel kan styrkes.

Mekanikeruddannelsen omfatter et områdefag om teknologisk udvikling og innovation, og uddannelsen har endvidere tilknyttet grundfaget 'Iværksætteri og innovation'. Dette grundfag har dog primært fokus på iværksætteri og drift af virksomhed, mens innovation kun udgør en meget lille del af målet med faget. Mekanikeruddannelsen vil kunne få større fokus på innovation, hvis der til uddannelsen udvikles fag med specifikt fokus på innovation i en specifik faglig kontekst.

Smedeuddannelsen har områdefag og bundne specialefag, der træner eleverne i at udvikle ideer og omsætte ideerne til smedetekniske produkter. Et yderligere fokus på innovation kunne fremmes ved at lade elevernes kompetencer være et særligt bedømmelseskriterium i svendepøven.

Plastuddannelsen har et områdefag for plastmedhjælper og et valgfri specialefag for plastmager om arbejdsorganisering og innovation. Begge trin i plastuddannelsen vil kunne få større fokus på innovation ved at 'vinkle' delmål i fagene på uddannelsen, så de omfatter innovation, og ved at justere uddannelsens praktikmål i en mere innovativ retning.

Innovation indgår ikke som et af de fælles kompetencemål, som eleverne skal opfylde for at begynde på skoleundervisningen i et hovedforløb inden for de erhvervsfaglige fællesindgange "Produktion og udvikling" (der bl.a. omfatter smede og plastmagere) og "Bil, fly og andre transportmidler" (der bl.a. omfatter mekaniker).

Anbefalinger til styrkelse af innovation i erhvervsuddannelserne

Med baggrund i desk research og resultater af analyse i virksomheder samt med baggrund i inspirationsseminar og meldinger fra konsulenter i Industriens Uddannelser, anbefales følgende i forhold til styrkelse af innovation i erhvervsuddannelser på industriens område.

Grundforløbene

Det er meldingen fra de interviewede virksomheder, at eleverne skal have et vist teknisk-fagligt niveau, før de kan arbejde med udviklingsopgaver og innovation både i praktikvirksomheden og i samspillet mellem deres praktik og deres undervisning på erhvervsskolen.

Det er dog oplagt, at eleverne allerede på grundforløbene starter med at udvikle deres innovative kompetencer, således at de lige fra begyndelsen af deres praktikforløb er parate til at bidrage til innovation i virksomhederne.

Det anbefales derfor, at der i alle bekendtgørelser om uddannelser i de erhvervsfaglige fællesindgange indføres fælles kompetencemål med fokus på innovation, kreativitet, idégenerering og nyskabelse, som eleverne skal opfylde for at begynde på skoleundervisning i et hovedforløb.

Det anbefales, at der i bekendtgørelsen tilføjes

- kompetencemål for grundforløbene om, at eleverne trænes i innovativ tankegang bl.a. gennem undervisningsforløb, hvor der også er fokus på kreativitet, idégenerering, nyskabelse og processer.

Det anbefales endvidere, at erhvervsskolerne

- gennemfører tværfaglig projekt- og problemorganiseret undervisning på grundforløbene, som bidrager til udvikling af elevernes kreativitet og innovative kompetencer

Industriens Uddannelser kan eventuelt bidrage til at inspirere skolerne til, hvordan sådanne forløb kan tilrettelægges ved at udarbejde en eksempelsamling fra erhvervsskoler, der har erfaring med at arbejde med innovation i grundforløbene.

Hovedforløbene

Mens der på smedeuuddannelsen både er områdefag og bundne specialefag med titlen 'Fra idé til smedeteknisk produkt', hvor eleverne lærer at arbejde innovativt, er der på plastuddannelsen og især mekanikeruddannelsen ikke helt det samme fokus på innovation.

Det anbefales derfor for de to erhvervsuddannelser og for de øvrige erhvervsuddannelser på industriens område, at

- der udvikles fagspecifikke område- og specialefag med et særligt fokus på innovation.

For alle erhvervsuddannelser på industriens område anbefales, at

- der udvikles praktikmål, der specifikt har fokus på at fremme elevernes innovative kompetencer
- der i uddannelsesordningernes beskrivelse af svendeprøven tilføjes bedømmelseskriterier, der omhandler innovation

Virksomheder efterspørger et tættere samspil mellem erhvervsskolen og virksomheden.

Analysen viser, at virksomheder efterspørger et tættere samspil mellem erhvervsskolen og virksomheden, så der sikres en større sammenhæng mellem dét, som eleverne lærer på skolen, og de udviklingsopgaver som de inddrages i på virksomheden.

Det anbefales derfor, at

- det i uddannelsesordningerne fastsættes, at eleverne i slutningen af deres erhvervsuddannelse udfører et praktikprojekt med fokus på idégenerering og innovation, og at dette sker med en problemstilling, der hentes fra praktikvirksomhedens arbejds-/produktområde. De faglige udvalg kan i den forbindelse opfordre til, at indhold og planlægningen af praktikprojektet sker i et samarbejde mellem erhvervsskole, elev og praktikvirksomhed. Det kan lige-

ledes fastsættes, at eleverne skal fremlægge deres praktikprojekt på det afsluttende hovedforløb.

Det anbefales endvidere, at erhvervsskolerne

- gennemfører tværfaglig projekt- og problemorganiseret undervisning på hovedforløbene, som støtter op omkring de grundfag, områdefag og/eller specialefag, der sætter fokus på innovation
- gennemfører undervisningsforløb, hvor eleverne har mulighed for at indgå i innovationssamarbejde med elever inden for andre uddannelsesområder
- i forbindelse med svendeprøverne understøtter elevernes mulighed for at dokumentere og præsentere deres innovative kompetencer
- bidrager til, at elevernes innovative kompetencer løbende udvikles i et samspil mellem skole og virksomhed, f.eks. ved at eleverne arbejder med innovationsprojekter, der udspringer af ideer til innovation fra elevernes praktikvirksomheder.

Det anbefales endvidere, at erhvervsskolerne bidrager til, at elevernes innovative kompetencer løbende udvikles i et samspil mellem skole og virksomhed.

Industriens Uddannelser kan eventuelt bidrage til at inspirere skolerne til, hvordan der kan planlægges og gennemføres innovationsundervisning ved at udarbejde en eksempelsamling fra erhvervsskoler, der har erfaring med at arbejde med innovation i hovedforløb, ved svendeprøver og i samspil mellem erhvervsskole og praktikvirksomhed. Desuden kan Industriens Uddannelser bidrage til skolernes inspiration ved at være initiativtager til gennemførelse af udviklingsprojekter, der kan klæde erhvervsskolelærere på til at planlægge og gennemføre praksisnær innovationsundervisning.

I forhold til praktikvirksomhederne anbefales det, at disse

- tilrettelægger praktikperioderne sådan, at eleverne især i de sidste praktikperioder får mulighed for at udvikle deres innovative kompetencer i samspil med faglærte inden for samme jobområde samt med medarbejdere fra andre jobområder i virksomheden.

Endelig anbefales det, at der tages kontakt til Undervisningsministeriet med henblik på en udvikling og revision af grundfaget 'Iværksætteri og innovation', så der i faget kommer et større fokus på innovationselementerne.

Perspektivering i forhold erhvervsuddannelserne generelt

Analysen har taget udgangspunkt i uddannelses- og arbejdsområder inden for industrielle brancher. Analysen har dog også haft til formål at perspektivere, hvordan resultaterne på disse områder kan anvendes på andre erhvervsuddannelsesområder.

Analysen viser som tidligere nævnt, at udgangspunktet for de innovative kompetencer blandt faglærte og elever er teknisk-faglige kompetencer, og at den enkelte faglærte og elev herudover skal have en række almene og personlige kompetencer. Analysen viser endvidere, at det kræver et tæt samspil mellem de tre kompetenceområder, for at de faglærte medarbejdere og eleverne kan bidrage til udvikling og innovation.

Det vurderes, at der er tale om et resultat, som ikke alene gælder for industrielle arbejdsområder, brancher og uddannelsesområder, men som også gælder for andre områder. På alle områder vil det være et krav ved deltagelse i udvikling og

innovation, at medarbejderne, såvel nuværende som kommende, har gode teknisk-faglige forudsætninger, er initiativrige, har mod på at kaste sig ud i nyt osv., og at de herudover har analytiske evner og kan arbejde struktureret, kan samarbejde, kommunikere, dokumentere osv.

Det er relevant for alle erhvervsuddannelser, at eleverne trænes i kreativitet og innovation, både i skoleforløbet og under virksomhedspraktikken.

Det kan endvidere konkluderes, at det er relevant for alle erhvervsuddannelser – og ikke alene for industriens erhvervsuddannelser – at eleverne trænes i kreativitet og innovation, både i skoleforløbet og under virksomhedspraktikken. Det er naturligvis op til de faglige udvalg at vurdere, om der i dag er et tilstrækkeligt fokus på innovation i den enkelte uddannelse, og hvis ikke, hvad der skal til, for at de innovative elementer i uddannelserne styrkes. Analysen i virksomhederne peger på, at eleverne skal have gode teknisk-faglige forudsætninger for, at de i virksomhedsregi kan bidrage til innovation, men dette er ikke i modstrid til, at eleverne allerede i grundforløbene starter med at arbejde med kreativitet og innovation.

Der er behov for, at der i erhvervsuddannelserne kommer et større fokus på udvikling af elevernes tværfaglige kompetencer set i relation til at indgå i innovation i virksomhederne. Dette kan bl.a. ske ved, at der i såvel grundforløb som hovedforløb på skolerne bliver arbejdet med innovationsprojekter i et samspil mellem elever på forskellige erhvervsuddannelsesforløb, f.eks. også på tværs af det industrielle og merkantile område.



ANALYSEDESIGN OG METODER

Begrebet innovation

Analysens forståelse af innovation tager afsæt i den definition, der bl.a. fremgår af Undervisningsministeriets og DELs publikation 'Innovation og iværksætteri i EUD', august 2007. Her defineres innovation som:

"Nyskabelse med forretningsøjemed/med værdiskabelse i bredere forstand for øje, altså en proces, hvor man ser muligheder, får en idé, gennemfører den, og idéen skaber værdi."

Det har været analysens hypotese, at de mere traditionelle definitioner af begrebet innovation kunne udvides med en samspils- og tværorganisatorisk vinkel. Udgangspunktet for denne hypotese har været, at de innovative kompetencer først kan resultere i nyskabelse og værdiskabelse i virksomheden, når der er et kommunikativt, fagligt og læringsmæssigt samspil mellem de faglærte, med andre faggrupper og ledere i virksomheden samt med brugerne/kunderne. Dette samspil er en forudsætning for, at idéen kan vurderes og eventuelt afprøves/gennemføres. Hvis der ikke er tid, rum og vilje for udfoldelse af et sådant tværgående samspil, bliver de enkelte medarbejders innovative kompetencer ikke understøttet, og der sker ikke udvikling og innovation.

Hypotesen tager afsæt i undersøgelser, der viser, at der er større grad af produkt- og serviceinnovation i virksomheder, hvor organisationen er præget af tæt samarbejde mellem de forskellige faggrupper, mellem ledelse og medarbejdere samt med kunder og leverandører.¹

Desk research

I den indledende fase af analysen er der blevet gennemført en desk research af danske og udenlandske analyser og beskrivelse af innovation i virksomheder. Desuden er der gennemført interview med ressourcepersoner.

Desk researchen har omfattet knap 60 udvalgte bøger, rapporter og artikler (jf. litteraturlisten). Den har bidraget til at give en uddybende forståelse af begreberne kreativitet og innovation. Desuden har desk researchen bidraget med en række eksempler på innovation i forskellige virksomheder – både inden for og uden for industriens område. Desk researchen har også bidraget til at afdække, hvilke kompetencer der relaterer sig til innovation.

Materialernes beskrivelser af innovation i virksomhederne er dog typisk lidt overordnede og belyser generelle linjer omkring, hvordan innovation udfolder sig i virksomhederne. De omfatter kun i begrænset omfang specifikke beskrivelser af, hvordan medarbejdere inden for smede-, mekaniker- og plastområdet indgår i de innovative processer. Desuden har desk researchen ikke kunnet afdække samspillet om innovation mellem elever og de faglærte (samt andre faggrupper) ude i virksomhederne.

Desk researchen har bidraget med en række eksempler på innovation i forskellige virksomheder og til at afdække, hvilke kompetencer der relaterer sig til innovation.

Interviewundersøgelse

I analysens anden fase er der taget kontakt til over 30 virksomheder, og der er gennemført telefoninterview med repræsentanter fra 17 forskellige virksomheder, der beskæftiger plastmagere, smede eller mekanikere. De øvrige virksomheder, der er blevet kontaktet, har ikke kunnet bidrage væsentligt til analysen. Der er desuden gennemført fire uddybende interview ved besøg i fire af virksomhederne.

Nogle af virksomheder er udvalgt på baggrund af desk researchen, mens andre er blevet udvalgt på opfordring af Industriens Uddannelser, eller fordi de eksterne konsulenter eller andre ressourcepersoner har haft viden om, at de pågældende virksomheder ville kunne bidrage til analysen.

I udvælgelsen af virksomheder er der blevet lagt vægt på, at der indgik virksomheder med følgende karakteristika:

- Mindre og større virksomheder
- Virksomheder med og uden udviklingsafdeling
- Virksomheder, der har god erfaring med, at faglærte indgår i innovative processer

Bilag 1 viser den interviewguide, der er anvendt ved interview af virksomhederne.

Bilag 2 giver en oversigt over de virksomheder, der har deltaget i interview, samt en oversigt over de virksomheder, der via desk researchen har bidraget med relevante eksempler på innovation i relation til analysens temaer.

Inspirationseminar

I analysens afsluttende fase er der afholdt et inspirationseminar med medarbejdere fra Industriens Uddannelser, undervisere og ledere fra tre skoler samt en virksomhedsrepræsentant.

Seminaret blev indledt med et oplæg fra Mærsk Nielsen HR om analysens resultater. Herefter fortalte virksomheden Knudsen Plast om, hvilke kompetencer en virksomhed har brug for i innovationsprocesser. En repræsentant fra en erhvervsskole holdt oplæg om deres udvidelse af grundforløbet med seks uger med fokus på innovation målrettet 'stærke' elever, og en repræsentant fra en anden skole fortalte om, hvordan de får elevernes innovative kompetencer i spil i forbindelse med afholdelse af svendeprøver.

Seminaret blev afsluttet med en brainstorm, der kom med anbefalinger til, hvordan erhvervsuddannelserne kan sætte mere fokus på udvikling af elevernes innovative kompetencer.

Programmet for inspirationseminaret samt deltagerlisten til inspirationseminaret fremgår af bilag 3.

RESULTATER AF ANALYSE I VIRKSOMHEDER

I dette kapitel ser vi på, hvad analysen af innovation i virksomhederne viser i forhold til de temaer, som er centrale for undersøgelsen. Det handler om:

- Hvordan faglærte medarbejdere og elever medvirker til innovation på plastområdet, smededområdet og mekanikerområdet
- Hvordan der ved innovation samarbejdes mellem forskellige faggrupper og med brugere, kunder og leverandører
- Hvordan innovationen organiseres i virksomheder
- Hvilke kompetencer det kræver at medvirke ved udvikling og innovation, samt hvordan erhvervsuddannelserne kan udvikle elevers innovative kompetencer

Kapitlet belyser, hvilke tendenser der er på tværs af de tre brancher, og hvilke særegne træk der gælder for den enkelte branche. I bilag 4 er der en nærmere beskrivelse af analyseresultaterne for hver af de tre brancher.

Faglærtes medvirken ved innovation

Det er et gennemgående træk, at faglærte medarbejdere inddrages i virksomhedernes udviklingsopgaver og innovation i de virksomheder, der arbejder fokuseret med innovation i forhold til produktudvikling, procesudvikling eller kundeservice. Det gælder både, når udvikling og innovation foregår i produktionsafdelingen eller på værkstedet, og når den foregår i en særskilt udviklingsafdeling.

I nogle virksomheder er det alle faglærte, der deltager i udvikling og innovation, mens det i andre virksomheder alene er en udvalgt gruppe, der medvirker. En af de interviewede virksomheder har oplevet, at da de lod alle faglærte deltage i udviklingsprojekter, blev det alt for ustruktureret, og mange ideer og løsningsforslag blev tabt på gulvet, fordi disse ikke blev dokumenteret. Det blev dermed heller ikke muligt at genbruge nye løsninger. Derfor har de nu valgt at basere innovation på arbejde i projektgrupper.

I nogle virksomheder er det alle faglærte, der deltager i udvikling og innovation, mens det i andre virksomheder alene er en udvalgt gruppe, der medvirker.

Faglærte har ofte en mere central rolle i udvikling og innovation end ufaglærte, fordi faglærte har en håndværksmæssig og praksisorienteret viden om løsningsmuligheder i forbindelse med produktudvikling. Dog er der flere eksempler på, at tillærte plastmedarbejdere med lang erhvervserfaring kan spille en lige så central rolle som faglærte medarbejdere i udviklingsopgaver.

Ved produktion af plast og metal, hvor der ikke er tale om standardprodukter, er smede og plastmagere i fællesskab ofte med til at vurdere, hvordan et emne kan produceres. De vurderer, hvilke materialer og værktøjer der skal anvendes, hvordan eksisterende værktøjer skal forbedres, og hvordan produktionsprocessen kan tilrettelægges, så emnet kan produceres med lavest mulig omkostning.

Faglærte medvirker til at udvikle produkter og produktionsprocesser, både når der er kunder, der kommer med en tegning over et ønsket produkt, og når kunders ønsker er formuleret som idéer til et produkt, der skal bruges til en specifik opgave.

I sidstnævnte tilfælde har faglærte den ekstra rolle at bistå kunden med at præcisere slutproduktet.

Når et produkt er udviklet, tester medarbejderne emnet ved prøvekørsler. Der kan være behov for at justere og gennemføre flere test, inden en produktion for alvor kan gå i gang. Ved prøvekørslerne vurderer medarbejderne, om emnet svarer til det ønskede produkt, og hvis ikke, hvilke justeringer der er behov for.

De medarbejdere, der medvirker til udvikling og innovation, skal undervejs dokumentere de forskellige valg og afprøvninger, der er foretaget. De skal bl.a. beskrive, under hvilke konditioner valg og afprøvninger er foretaget, hvilke ændringer der er foretaget undervejs, og hvilke resultater der er opnået.

På mekanikerområdet deltager mekanikerne i udviklingsarbejdet i det omfang, virksomheden arbejder bevidst med udvikling. Flere virksomheder har indført Lean eller Kaizen, der er systemer til optimering af arbejdsprocesser og produktion, som medfører et øget fokus på processer, der ansporer til udvikling og forbedring. I disse processer deltager alle medarbejdere på lige fod, da der blandt andet står tavler i værkstedet, som medarbejderne kan skrive deres forbedringsidéer på, og der afholdes typisk ugentlige møder, hvor idéerne diskuteres. I andre virksomheder opfordres medarbejderne til at komme med idéer, men der er ikke samme fokus på idégenerering, og derfor kommer nye tiltag ofte enten fra ledelsen eller fra nye medarbejdere, der f.eks. er vant til andre arbejdsgange, og som kommer med ny inspiration.

Analysen giver eksempler på medarbejderdreven innovation, hvor det er medarbejderen, der er udfarende, på kundedreven innovation, hvor der tages afsæt i kundens ønsker, og på prisdreven innovation, hvor økonomiske overvejelser spiller en central rolle. Analysen giver endvidere eksempler på produktinnovation, hvor målet er at udvikle nye produkter, på procesinnovation, hvor målet er at udvikle og optimere arbejds- eller produktionsprocessen, og på marketingsinnovation og serviceinnovation, hvor målet er at udvikle kunderelationerne.

Elevernes involvering i udviklingsopgaver

Analysen viser, at der ikke er de samme forventninger til eleverne som til faglærte, hvad angår deres medvirken ved udvikling og innovation. Der er kun få eksempler på, at virksomheder systematisk involverer elever i udviklingsopgaver og innovation.

Et par af plast- og smedevirksomhederne, der har en udviklingsafdeling, har en aftale med deres elever om, at de i deres turnus i virksomheden kommer på ophold i udviklingsafdelingen, og at de her involveres i eksperimentelle opgaver. I resten af virksomhederne kan eleverne indgå i udviklingsopgaver, hvis de selv viser initiativ, eller hvis den faglærte medarbejder, der er ansvarlig for den pågældende elev, inddrager denne i 'sidemandsoplæring', der involverer innovation og udvikling.

Det er ofte i de sidste læreår, at eleverne får selvstændige opgaver, og i den forbindelse får de også i højere grad mulighed for at arbejde med udviklingsopgaver.

Et par af autoværkstederne, der arbejder med Lean, inkluderer eleverne i Lean-processen på lige fod med de faglærte mekanikere, men lederne giver også udtryk for, at det kan være svært for eleverne at fostre nye idéer, da de stadig mangler grundlæggende viden om faget.

Flere virksomheder har indført Lean eller Kaizen, der er systemer til optimering af arbejdsprocesser og produktion, som medfører et øget fokus på processer, der ansporer til udvikling og forbedring.

Der er ikke de samme forventninger til eleverne som til faglærte, hvad angår deres medvirken ved udvikling og innovation.

Samarbejdet med andre faggrupper, brugere og kunder ved innovation

Det er et gennemgående træk, at der er et tæt samarbejde mellem de forskellige faggrupper i virksomheden som led i innovation. Samarbejdet har baggrund i, at det som regel kræver forskellige kompetencer at løse en udviklingsopgave.

Plastmedarbejdere samarbejder typisk med ingeniører, smede og værktøjsmagere, når de medvirker til udvikling af plastemner og til optimering af produktionsprocessen. Smede samarbejder med plastmedarbejdere, hvis de skal udvikle emner, der består af en kombination af metal og plast, og med ingeniører, arkitekter og tekniske tegnere, når en emneskitse eller tegning skal omsættes til et metalprodukt. Der er også eksempler på, at smede samarbejder med sælgere for at drøfte, hvilke ønsker kunden har til produktet.

Ofte er mekanikerværksteder autoriserede værksteder for et eller flere bilmærker, hvilket betyder, at de samarbejder meget tæt med bilimportøren, som de kontakter, hvis de har forslag til forbedringer. De har i mindre omfang samarbejde med leverandører, når de har forslag til forbedringer. Medarbejderne i mekanikerværkstederne arbejder ofte i teams med deres egen faggruppe, men det er ikke så udbredt, at de samarbejder med andre faggrupper.

På alle tre brancheområder er der eksempler på, at de faglærte, som arbejder med udvikling og innovation, også har kundekontakt. På plast- og smedeområdet handler det om at bistå kunden med at præcisere det ønskede produkt og at forventningsafstemme undervejs i udviklingsprocessen. På mekanikerområdet har flere virksomheder systematiseret deres kontakt med kunderne, så de kan samle op på og forbedre kundernes oplevelser af servicen.

På især plastområdet samarbejder faglærte også med leverandører af råvarer ved vurdering af, hvilke materialer der er bedst egnet ved produktion af et bestemt emne, og hvis kunden har et særligt ønske til en råvare, som virksomheden ikke tidligere har haft erfaring med.

Organisering af innovation i virksomhederne

I en række af de virksomheder, der indgår i analysen, er faglærtes medvirken ved udvikling og innovation en integreret del af arbejdsdagen. Disse virksomheder har som oftest en struktur for, hvordan de opsamler medarbejdernes input og ideer.

På flere af plast- og smedevirksomhederne holder man interne arbejds møder, hvor man på tværs af faggrupperne drøfter, hvordan man løser udviklingsopgaverne, og man holder herudover opstartsmøder og statusmøder med kunden og leverandører.

En af smedevirksomhederne har meldt ud, at alle medarbejdere har pligt til at komme med fire - fem nye ideer om året, bl.a. til bedre produkter og til, hvordan virksomheden opnår mindre spild og større effektivitet. Medarbejderne skal beskrive ideerne på et særligt skema, der ligger tilgængelig på virksomhedens intranet.

Hos de mekanikervirksomheder, der arbejder med Lean, strukturerer man idégenereringen ved at holde ugentlige møder, hvor alle medarbejdere kan komme med ideer til forbedring af arbejdsprocesser og kundeservice.

I de virksomheder, hvor faglærtes medvirken til udvikling og innovation ikke er en integreret del af arbejdsdagen, kan medarbejderne også komme med ideer til nye produkter eller nye måder at tilrettelægge arbejdet på. Der er dog ikke tale om, at

Der er et tæt samarbejde mellem de forskellige faggrupper i virksomheden som led i innovation. Samarbejdet har baggrund i, at det som regel kræver forskellige kompetencer at løse en udviklingsopgave.

I de virksomheder, hvor faglærtes medvirken til udvikling og innovation ikke er en integreret del af arbejdsdagen, kan medarbejderne også komme med ideer til nye produkter eller nye måder at tilrettelægge arbejdet på.

disse virksomheder arbejder struktureret med indsamling af ideer, og der er heller ikke en egentlig kultur for, at alle medarbejdere forventes at medvirke til udvikling og innovation. Det er derfor meget op til medarbejdernes eget initiativ at få deres idéer præsenteret for kollegaer og ledere.

Analysen viser, at det er virksomhedsledelsen, som sætter rammerne for udvikling af innovationskulturen. Hvis ledelsen ikke har en struktur for, hvordan medarbejderne kan bidrage, er resultatet ofte, at der ikke kommer ideer fra medarbejderne. Eksempler fra især mekanikerområder viser dog også, at selv om virksomheden har en struktur for indsamling af ideer blandt medarbejderne, kan det tage tid at udvikle en innovationskultur blandt medarbejderne.

Innovative kompetencer hos medarbejderne

Kompetencekrav ved udvikling og innovation knytter sig til et samspil mellem medarbejdernes teknisk-faglige kompetencer, som de har opnået gennem erhvervsuddannelse og efteruddannelse, samt til en række almene og personlige kompetencer. Det gælder for alle tre brancheområder.

Medarbejderne skal være trænet i at arbejde med forskellige produktionsmetoder og tekniske løsninger inden for deres fagområde. Da udvikling og innovation er baseret på et samspil mellem forskellige faggrupper, skal medarbejderne også have et vist kendskab til de tilgrænsende fagområder for at kunne kommunikere og forstå hinanden. F.eks. skal plastmedarbejdere have et vist værktøjskendskab, og det kan være et krav, at både smede og plastmedarbejdere skal have et vist kendskab til, hvordan salgsafdelingen og udviklingsafdelingen arbejder.

Hertil kommer almene kompetencer såsom evnen til at arbejde struktureret, evne til at kommunikere og formidle samt forretnings- og kundeforståelse. Som person skal man være initiativrig, have samarbejdsevner, være kreativ og løsningsorienteret, man skal være åben over for forslag og ideer fra andre og kunne lytte og spørge, man skal have mod på at kaste sig ud i nyt og ikke være bange for at fejle, og man skal være stædig, tålmodig og turde rådgive andre om valg af løsninger.

Skemaet på næste side giver en oversigt over virksomheders bud på kompetencekrav ved medarbejders medvirken til udvikling og innovation.



Virksomheders bud på kompetencekrav ved udvikling og innovation

Teknisk-faglige kompetencer	Erhvervsfaglig uddannelse: ■ Plastmageruddannelse eller tillært plastmedarbejder med stor erfaring ■ Smedeuddannelse ■ Mekanikeruddannelse Kendskab til tilgrænsende fagområder, f.eks. ■ værktøjskendskab, kalibrering, robotstyring og programmering ■ kendskab til, hvordan salgsafdelingen og udviklingsafdelingen arbejder
Almene kompetencer	■ Kunne arbejde struktureret og metodisk ■ Kunne læse, skrive og kommunikere på dansk og også gerne på engelsk, f.eks. hvis virksomheden har udenlandske kunder ■ Kunne sætte ord på udviklingsprocessen og kunne dokumentere valg af løsninger, herunder kunne formidle til andre, hvilke valg der er foretaget og hvorfor ■ Have forretnings- og kundeforståelse: Kunne analysere, hvem kunden er, og hvilke behov kunden har, samt hvordan kunden får den bedste løsning til den laveste omkostning
Personlige kompetencer	■ Være initiativrig, iderig og kreativ ■ Være løsningsorienteret ■ Kunne samarbejde med kolleger i faget og andre faggrupper, samt med kunder og leverandører ■ Være åben over for forslag og ideer fra andre og være ekstrovert ■ Være nysgerrig, kunne lytte og spørge ■ Have mod på at kaste sig ud i nyt og ikke være bange for at begå fejl ■ Være stædig og tålmodig og have øje for detaljen for at kunne finde løsninger på en problemstilling ■ Turde rådgive andre om valg af løsninger

Udvikling af elevernes innovative kompetencer - virksomheders bud

Det er meldingen fra de interviewede virksomheder, at eleverne skal have et vist teknisk-fagligt niveau, før de kan arbejde med udviklingsopgaver og innovation i praktikvirksomheden. De teknisk-faglige kompetencer er så at sige basis for, at eleverne kan medvirke ved udviklingsopgaver og innovation i virksomheden.

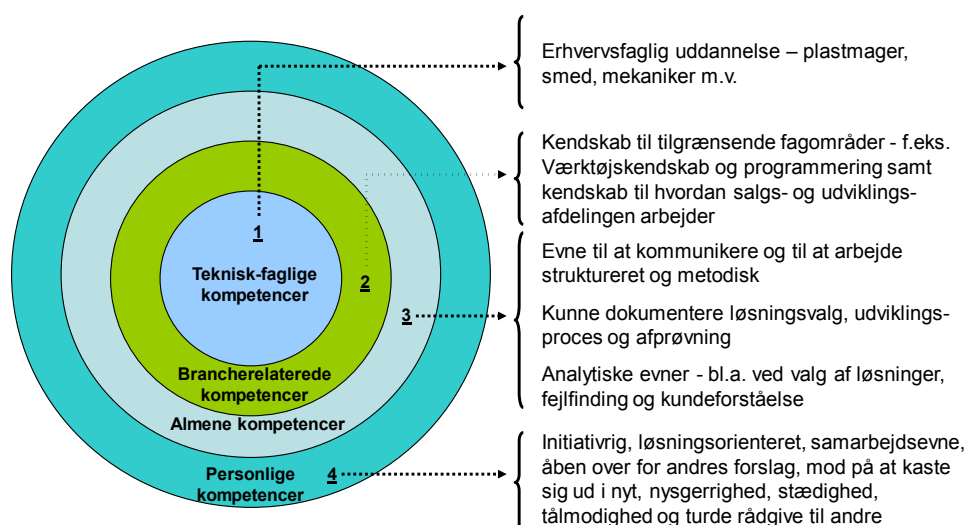
De teknisk-faglige kompetencer skal suppleres med brancherelaterede kompetencer, der gør eleverne i stand til at samarbejde tværfagligt i virksomheden. Eleverne skal i den forbindelse bibringes indsigt i, at udvikling og innovation er baseret på samarbejde med andre, både med kolleger inden for ens egen faggruppe og med kolleger fra andre faggrupper samt ofte også med kunder og leverandører.

Eleverne skal udvikle de almene og personlige kompetencer, som det kræver for at indgå i udviklingsopgaver og innovation.

Herudover skal både praktikuddannelsen og skoleuddannelsen tilrettelægges på en sådan måde, at eleverne udvikler de almene og personlige kompetencer, som det kræver for at indgå i udviklingsopgaver og innovation (jfr. oversigten over virksomheders bud på kompetencekrav ved udvikling og innovation). Eleverne skal stilles over for opgaver, hvor de skal håndtere noget ukendt. De skal løse opgaver, hvor de skal reflektere over, hvilke løsninger de vil foreslå. De skal erfare, at det at eksperimentere og løse en opgave også indebærer at begå fejl, og de skal trænes i at reflektere over, hvorfor fejlen opstod, og hvad de så kan gøre.

Skemaet nedenfor illustrerer de innovative kompetencer, som erhvervsuddannelserne ifølge virksomheder skal udvikle hos eleverne i et samspil mellem skoleuddannelse og praktikuddannelse. Placeringen af de teknisk-faglige kompetencer i centrum signalerer, at disse kompetencer er kernen for at agere innovativt i en virksomhedssammenhæng. Dette er dog ikke en hindring for, at eleverne allerede fra starten af deres uddannelsesforløb arbejder med udvikling af deres kreativitet og innovative kompetencer.

Innovative kompetencer i faglig sammenhæng



Repræsentanter fra flere virksomheder giver udtryk for, at de gerne ser et tættere samarbejde mellem erhvervsskolen og virksomheden, så der sikres en større sammenhæng mellem det, som eleverne lærer på skolen, og de udviklingsopgaver som de inddrages i på virksomheden.

Det er også budskabet, at hvis man som virksomhed ønsker, at medarbejderne medvirker ved udvikling og innovation, så skal virksomhederne også medvirke til at træne eleverne i at arbejde med udviklingsopgaver.



RESULTATER AF DESK RESEARCH

Der er gennemført en desk research af danske og udenlandske analyser af innovation samt interview med ressourcepersoner. I dette kapitel gengives de resultater af desk researchen, der er mest centrale for analysen.

Desk researchen har omfattet knap 60 udvalgte bøger, rapporter og artikler. Mange af disse beskriver mere overordnede og generelle linjer omkring innovation i virksomheder. Et mindre antal har fokus på kompetenceudvikling i relation til innovation. I desk researchen er en række eksempler på innovation i forskellige virksomheder beskrevet – både inden for og uden for industriens område – men materialerne omfatter kun i begrænset omfang specifikke beskrivelser af, hvordan medarbejdere inden for smede-, mekaniker- og plastområdet indgår i de innovative processer i virksomhederne. Som det fremgår af det forrige kapitel, er dette dog blevet belyst gennem interview med repræsentanter fra forskellige virksomheder.

Kreativitet og innovation

Af desk researchen fremgår det, at begreberne kreativitet og innovation er tæt knyttet til hinanden. I litteraturen skelnes der dog typisk også mellem kreativitet og innovation. Kreativitet handler om idégenerering og er en proces, der opstår gennem nysgerrighed eller forundring, mens innovation er et resultat af den kreative proces. Innovation defineres som implementeringen af et nyt eller stærkt forbedret produkt, proces, markedsføringsmetode eller en væsentlig organisatorisk ændring.

I publikationsserien om innovation og iværksætteri i erhvervsuddannelserne fra Undervisningsministeriet og DEL² beskrives kreativitet som en grundsten i innovation. I selve definitionen af innovation skelnes der dog ikke mellem kreativitet og innovation, da innovation defineres som en proces, hvor man ser muligheder, får en idé, gennemfører den og skaber værdi.

Forskellige innovationsformer

Desk researchen har afdækket forskellige måder at beskrive innovationsformer på. Når der tales og skrives om, hvad der driver innovationen i virksomhederne, bruges der f.eks. følgende underinddeling af innovation:

- Forskningsdreven innovation
- Bruger- og kundedreven innovation

Kreativitet handler om idégenerering og er en proces, der opstår gennem nysgerrighed eller forundring, mens innovation er et resultat af den kreative proces.

2 Der er tale om følgende publikationer:

- Undervisningsministeriet og DEL: Innovation og iværksætteri i EUD. Inspiration til arbejdet med bekendtgørelser og uddannelsesordninger, august 2007
- Undervisningsministeriet og DEL: Innovation i erhvervsuddannelserne. Fra strategi til praksis, januar 2008
- Undervisningsministeriet og DEL: Nye lærerkompetencer til innovation og iværksætteri. Inspiration til lærer- og efteruddannelse, januar 2008
- Undervisningsministeriet og DEL: Virksomheder og branche. Nødvendig for innovation og iværksætteri, januar 2008
- Undervisningsministeriet og DEL: Internationalt perspektiv på innovation og iværksætteri. Til inspiration i erhvervsuddannelserne, januar 2008

- Medarbejderdreven innovation
- Prisdreven innovation

Herudover kan der være forskellige mål med innovationen. OECD beskriver disse mål i følgende fire overordnede kategorier³:

- Produktinnovation
- Procesinnovation
- Administrativ innovation
- Marketinginnovation

Andre kilder har fokus på serviceinnovation, og nogle ser serviceinnovation⁴ som et modstykke til teknologiinnovation. Der er også kilder, der taler om organisatorisk innovation⁵ og ledelsesinnovation.⁶

En undersøgelse foretaget af DI viser, at virksomhederne især har fokus på teknologisk innovation, produkt- og markedsinnovation samt brugerdreven innovation. Virksomhederne blev i undersøgelsen bedt om at sætte kryds ved de innovationsformer, de benyttede sig af, og de satte i gennemsnit kryds ved tre typer af innovation:⁷

- Teknologisk innovation (nye materialer og metoder) 25 %
- Produkt- og markedsinnovation (produkter og marketing) 23 %
- Brugerdreven innovation (brugernes uerkendte behov) 21 %
- Proces innovation (udvikle produktionsprocessen) 17 %
- Organisatorisk (interne samarbejdsformer) 14 %

Der skelnes i litteraturen mellem inkrementel og radikal innovation i virksomheder. De to innovationsformer er dog ikke nødvendigvis i modsætning til hinanden. Inkrementel innovation er den gradvist voksende innovation – en nytænkning, der udspringer af noget allerede eksisterende. Det kan dreje sig om forbedring af processer, produkter, teknologier og metoder, eller det kan være udnyttelse af eksisterende viden, produkter eller råvarer til nye applikationer og nye markeder. Radikal innovation er overraskende, anderledes innovation, som f.eks. computeren og internettet. Den har ikke sin oprindelse i de nuværende kunders behov, men bygger på en forståelse af, hvor markedet er på vej hen.⁸

3 Tøner: Workforce Skills and innovation. 2011

4 Sundbo og Møller: Medarbejder-baseret serviceinnovation, 2010.

5 DI: Fra ide til succes – inspiration om innovation til danske virksomheder, 2007.

6 Hamel: The future of Management, 2007

7 DI: Undersøgelsen refereres i rapporten: Fra ide til succes – inspiration om innovation til danske virksomheder, 2007.

8 DI: Ledelse og innovationskultur, 2010, Jaskov og Nielsen: Fra inspiration til innovation, 2002 og DI: Idé og konceptudvikling, 2010

Katalysatorer for innovation

Forskeren Peter Drucker udpeger syv områder, der alle skal betragtes som 'invitationer' til innovation:⁹

1. Det uventede (den uventede succes, fiasko, uventede ydre hændelse)
2. Inkongruens (en underliggende fejl)
3. Nødvendig proces
4. Industri- og markedsstruktur
5. Demografi
6. Ændringer i perception
7. Ny viden

Når man siger ordet innovation, tænker de fleste mennesker på vidensbaserede innovationer, fordi ny viden giver patenterbare løsninger, som giver stort afkast og god omtale på forsiden af aviserne. Det er dog således, at vidensbaseret innovation er den mest besværlige og risikable strategi, fordi ideerne kræver meget lang udviklingstid, de er svære at styre, deres succes er nærmest umulig at forudsige, og fordi de har stor "dødelighed" (f.eks. udviklingen af nye medicinske eller bioteknologiske produkter, hvor der måske går otte år fra tanke til produkt).

Peter Druckers seks andre innovationer (de seks første på hans liste) er langt mere interessante for de fleste virksomheder, der ønsker at udnytte og skabe nye muligheder og markeder. Punkterne er listede, så de lettest tilgængelige står først, og man kan skole sig selv til at kunne identificere innovationsmulighederne, til at kunne aflæse mønstrene før alle andre og til at vide, hvornår det rette tidspunkt for handling indfinder sig.

Innovationsstrategi i virksomhederne

Virksomheder, der ønsker at være innovative, bør have en innovationsstrategi. Det er budskabet i en publikation fra DI om innovation i virksomheder.¹⁰ En strategi kan være et nyttigt styringsredskab, ikke mindst når virksomheden står i en ny konkurrencesituation. Virksomhederne bør endvidere opbygge et internt beredskab, der betyder, at innovation ikke er afhængig af få nøglemedarbejdere. Hvis innovation alene beror på nøglemedarbejdere, kan virksomheden risikere, at viden og gode ideer ikke kommer i spil.

Et andet budskab fra DI er, at virksomhedernes innovationskraft hænger direkte sammen med ledelsens engagement.¹¹ Topledelsen skal sikre, at innovationen ligger i forlængelse af virksomhedens strategi, og topledelsen skal signalere over for ledergruppen og medarbejdere, at innovation har høj prioritet. I virksomheder med en svagt udviklet innovationskultur kan det være vanskeligt for medarbejderne at vide præcist, hvor og hvordan de skal henvende sig med ideer.

Medarbejdernes involvering i innovation

Endnu en vinkel på innovation er praksisnær innovation, der er problemløsningsorienteret, og som tager udgangspunkt i dagligdags, praktiske aktiviteter, f.eks. i arbejdslivet. Praksisnær innovation medfører ofte her-og-nu-gevinster, fordi

9 Drucker: Innovation & Entrepreneurship: Practice and Principles, 1993 og Jaskov og Nielsen: Fra inspiration til innovation, 2002.

10 DI: Beredskab af viden og teknologi, 2010.

11 DI: Ledelse og innovationskultur, 2010.

Virksomheder, der ønsker at være innovative, bør have en innovationsstrategi. Det er budskabet i en publikation fra DI om innovation i virksomheder. En strategi kan være et nyttigt styringsredskab, ikke mindst når virksomheden står i en ny konkurrencesituation.

medarbejderne besidder en viden, der kan bringes i spil. Alle medarbejdere – herunder også faglærte medarbejdere – kan i kraft af deres praksisforståelse have lige så mange idéer til innovation og fornyelse, som forskeren i laboratoriet. Det har i stigende grad betydning for det generelle innovationsniveau, at innovationen også tager udgangspunkt i praksisnære problemstillinger.

En LO-undersøgelse af medarbejderdrevet innovation på private og offentlige arbejdspladser viser, hvordan virksomheder gør brug af forskellige metoder til innovation.¹² Undersøgelsen definerer seks forhold, der giver virksomhederne det største udbytte i en innovationsproces:

1. Bred inddragelse af medarbejderne i innovationsprocessen
2. Ledelsen skal være lydhør over for medarbejdernes idéer
3. Der skal være rum til at eksperimentere og plads til at fejle
4. Kompetenceudvikling og efteruddannelse
5. Systematisk inddragelse af feedback fra kunder
6. Udarbejdelse af en strategi for innovation.

I alle former for innovation kan de faglærte medarbejdere spille en langt større rolle, end de gør i dag. Medarbejderne kan bidrage til innovation i et samspil med kolleger til fordel for virksomheden, brugerne og kunderne. Medarbejdernes kendskab til fagområdet og arbejdsgange i virksomheden kan betyde, at de kan være med til at foreslå tiltag, der udvikler og forbedrer produkter og processer, eller de kan foreslå tiltag, der reducerer omkostningerne. Det gælder også, når der er tale om innovation, der i sin oprindelse er forskningsdrevet.

I virksomhederne inddrages mange forskellige medarbejdergrupper i innovation, men inddragelsen af kortuddannede er ikke markant ifølge ovennævnte undersøgelse fra LO. Det er således kun mellem 41 og 50 % af de adspurgte virksomheder, der inddrager ufaglærte og faglærte i udviklingen af nye produkter, services og arbejdsprocesser.

Undersøgelsen peger dog på, at de kortuddannede medarbejders viden om kundernes ønsker, krav og ideer til produktudvikling er vigtig i innovationsprocessen. Når de kortuddannede medarbejdere involveres, sker det oftest ved tværfaglige møder eller i arbejdsgrupper. Der fokuseres på disse medarbejders viden om de processer, som den enkelte personligt er involveret i, samt den viden den enkelte har om netop den del af produktionen, han/hun arbejder med.

I det omfang, at medarbejderne har direkte kontakt til kunder og brugere, kan deres indsigt i kundernes/brugernes behov og forventninger bidrage til en højere og bedre målopfyldelse.

Kundedrevet innovation

Innovation i virksomheder kan i større eller mindre grad være drevet eller inspireret af virksomhedens kunder. Kunderne kan f.eks. være med til at vurdere konkrete ideer, produkter, produktionsgange og forretningsmodeller. Det er dog vigtigt, at det ikke fører til en ukritisk tro på, at det er kunden, som skal styre innovationen, da kunden ikke altid kender de muligheder, som producenterne kan se i horisonten. Kunderne kan både være de primære købere af virksomhedens produkter eller ydelser, men de brugere, distributører og interessenter, der har direkte betydning for virksomhedens forretning er også kunder. Det samme gælder de slutbrugere og interessenter, som ikke direkte køber produktet eller ydelsen, men som alligevel er centrale for virksomhedens succes.¹³

I alle former for innovation kan de faglærte medarbejdere spille en langt større rolle, end de gør i dag. Medarbejderne kan bidrage til innovation i et samspil med kolleger til fordel for virksomheden, brugerne og kunderne.

Innovation i virksomheder kan i større eller mindre grad være drevet eller inspireret af virksomhedens kunder. Kunderne kan f.eks. være med til at vurdere konkrete ideer, produkter, produktionsgange og forretningsmodeller.

¹² LO: Undersøgelse af medarbejderdrevet innovation på private og offentlige arbejdspladser, 2006.

¹³ DI: Indsigt i kundernes verden, 2010

Der kan være flere niveauer af kundeindflydelse og samarbejde i forhold til innovation:

- Direkte samarbejde med kunden om innovationsprocessen.
- Kundeinspireret innovation hvor kundernes ønsker afdækkes, betragtes og analyseres.
- Kundedrevet innovation med tæt dialog mellem virksomheden og kunden.
- Open innovation hvor virksomheden samarbejder med eksterne partnere udover virksomhedens kunder.
- Lead users, der kan defineres som avantgarde eller 'first movers' i forhold til anvendelse af produkter eller processer, der ligger nær virksomhedens kerneydelse.

I processen med at inddrage kundernes ønsker, behov og ideer, kan der anvendes mange forskellige metoder, f.eks. workshops, antropologiske og kvalitative metoder.

Innovation på skemaet i erhvervsuddannelserne

Flere rapporter peger på, at uddannelse er et meget vigtigt middel til at sætte faglærte i stand til at deltage i innovation. De faglærte medarbejdernes innovative kompetencer kan både udvikles i det formelle uddannelsessystem og gennem virksomhedsbaseret læring.

Uddannelsesindsatsen bør have til formål at understøtte de innovative processer i virksomhederne, f.eks. gennem øget forståelse for forandringsprocesser, bedre kommunikation og samarbejde mellem ledere og ansatte og de ansatte imellem. Uddannelserne skal ikke blot have som mål at overføre allerede eksisterende viden til de faglærte. De skal også træne de faglærte i at skabe ny viden og i at forholde sig udforskende og spørgende til deres praksis.

I "Lov om ændring af erhvervsuddannelser" fra 2007 er det i § 22 stk. 5 fastsat, at erhvervsuddannelserne skal tilrettelægges sådan, at eleverne kan tilegne sig kompetencer inden for innovation. Hovedbekendtgørelsen for erhvervsuddannelserne lægger op til, at innovation skal tænkes ind i den enkelte erhvervsuddannelse og alle dens fag, og at innovationskompetencer skal kobles op på kernefagligheden i erhvervsuddannelserne. Herudover skal eleverne bibringes en helhedsforståelse af deres branche, der rækker ud over det konkrete fag, så de også får fokus på branchens behov for udvikling og bliver kritiske over for vanetænkning.¹⁴

De faglige udvalg har fulgt op på dette ved at udarbejde nye bekendtgørelser og uddannelsesordninger, der omfatter temaet. F.eks. har man på de fleste af industriens uddannelsesområder valgt at bruge grundfaget "Innovation og iværksætteri" i de nye uddannelsesbekendtgørelser som ramme for opkvalificeringen af eleverne inden for området. Herudover er der på nogle erhvervsuddannelser udviklet nye fag, der har til formål at fremme elevernes innovative kompetencer. Det gælder f.eks. smedeuddannelsen, hvor der i det bundne specialefag "Fra idé til smedeteknisk produkt" er formuleret målepinde/kompetencemål, der er rettet mod at udvikle elevernes innovative kompetencer inden for smedeuddannelsens forskellige specialer.

Uddannelse er et meget vigtigt middel til at sætte faglærte i stand til at deltage i innovation. De faglærte medarbejderes innovative kompetencer kan både udvikles i det formelle uddannelsessystem og gennem virksomhedsbaseret læring.

En del erhvervsskoler har gode erfaringer med at lade eleverne arbejde med innovationsprojekter, der f.eks. omfatter løsning af konkrete problemstillinger gennem idéudvikling og udvikling af prototyper. Nogle innovationseksperter¹⁵ peger dog på, at det er et problem, at uddannelserne ikke i højere grad styrker innovationskompetencerne, men primært har fokus på at styrke produktionskompetencerne. Det er derfor centralt, at innovative kompetencer bliver en integreret del af det formelle uddannelsessystem.

Udviklingen af en innovationskultur på erhvervsskolerne forudsætter, at der etableres rammer, som målrettet giver lærere og elever mulighed for at gennemføre innovationsforløb. For det første skal skolerne sikre, at lærerne har de kompetencer, der skal til for, at de kan hjælpe eleverne med at gennemføre innovationsforløb. Herudover kan skolerne indrette særlige innovationsrum, der kan 'huse' innovationsforløbene.¹⁶ På nogle skoler er der gennem de seneste år blevet gennemført specifikke grundforløb, som bl.a. har fokus på udvikling af elevernes innovative kompetencer (f.eks. på Mercantec og TEC). Disse grundforløb er typisk gennemført som særlige forløb for såkaldte 'stærke' elever, som skolerne gerne vil tilbyde noget ekstra.

På hovedforløbene kan skolerne styrke samarbejdet med praktikvirksomhederne bl.a. ved at lade eleverne arbejde med autentiske, virksomhedsrelevante problemstillinger i innovationsforløbene og ved at inddrage virksomhederne i evaluering af innovationsforløbene.

Eleverne kan allerede på grundforløbene trænes i innovativ tankegang dels ved, at lærerne samarbejder om udvikling af tværfaglige læringsaktiviteter, og dels ved at innovative elementer – bl.a. kreativitet, idégenerering, nyskabelse og procesorientering – tænkes ind i de tværfaglige læringsaktiviteter. På hovedforløbet er det vigtigt, at udvikling af elevernes faglighed kobles med innovative processer. Endelig bør den afsluttende svende- eller fagprøve afspejle, at uddannelsen har sat fokus på innovation.

Det er klart, at det øgede fokus på innovation i erhvervsuddannelserne kræver nye lærerkompetencer på erhvervsskolerne. De innovationsfremmende læreprocesser udfordrer undervisernes kernefaglighed, da lærernes fag-faglighed ikke er tilstrækkelig. Fag-fagligheden er en forudsætning, men den er ikke tilstrækkelig, da innovation ofte opstår i krydsfeltet mellem forskellige fagligheder. Desuden skal lærerne også være i stand til at facilitere de forskellige faser i en innovationsproces.¹⁷

KIE-modellen er et pædagogisk-didaktisk værktøj, der kan hjælpe lærerne til at udvikle og gennemføre innovative læringsforløb.¹⁸ Modellen består af tre adskilte læringsrum: Det kreative, det innovative og det entreprenante læringsrum. Ofte ses de tre læringsrum i forlængelse af hinanden, men i praksis skal de ses som overlappende.

I det kreative læringsrum handler det om at få ideer. Her er ingen dommere, alt kan bruges, og dette udfordrer den traditionelle elev- og lærerrolle, da mange elever ofte er bange for at sige noget forkert og dumme sig over for læreren.

Det øgede fokus på innovation i erhvervsuddannelserne kræver nye lærerkompetencer på erhvervsskolerne. De innovationsfremmende læreprocesser udfordrer undervisernes kernefaglighed, da lærernes fag-faglighed ikke er tilstrækkelig.

15 Lindholm: Innovation. Nøglen til vækst er nytænkning, 2010. ArgoTech – Institut for Jordbrugs- og Fødevareinnovation, mf.: Katalog over teknologiske indsatsområder – kapitlet 'Uddannelse, læring og kompetenceudvikling – med særlig vægt på innovation', december 2008.

16 Undervisningsministeriet og DEL: Innovation i erhvervsuddannelserne. Fra strategi til praksis, januar 2008 og Undervisningsministeriet og DEL: Nye lærerkompetencer til innovation og iværksætteri. Inspiration til lærer- og efteruddannelse, januar 2008.

17 Shapiro og Helms: AMU og innovation – Perspektiver og udfordringer, 2011.

18 Mærsk Nielsen HR, Teknologisk Institut og Industriens Uddannelser: Innovation og iværksætteri i smedeuuddannelsen – Idékatalog, 2009.

Entreprenant er altså at være foretagsom, at iværksætte noget, der har værdi, en endelig konkret udmøntning af kreativiteten og innovationen i et slutprodukt.

I det innovative læringsrum prioriteres og systematiseres ideerne for til sidst at findeden endelige idé, som eleverne vil gå videre med. Her kommer læreren på banen igen og fungerer som en konsulent, der stiller udfordringer til eleverne. Til sidst føres ideen helt ud i livet i en tilgængelig form, som er anvendelig for andre i det entreprenante læringsrum. Entreprenørskab er det udadvendte handlende aspekt, dvs. her operationaliseres innovationen konkret med henblik på at føre idéen helt ud i livet i en tilgængelig form, som er anvendelig for andre. Entreprenant er altså at være foretagsom, at iværksætte noget, der har værdi, en endelig konkret udmøntning af kreativiteten og innovationen i et slutprodukt.



INNOVATION I ERHVERVSUDDANNELSERNE

I dette kapitel ser vi på om, og i givet fald på hvilken måde, innovation indgår i grundforløbene og hovedforløbene for de tre erhvervsuddannelser, som analysen omfatter, dvs. smedeuddannelsen, mekanikeruddannelsen og plastmageruddannelsen. Vi opsummerer endvidere meldingerne fra inspirationsseminaret om, hvordan erhvervsuddannelserne kan få større fokus på innovation.

Uddannelsesbekendtgørelserne for erhvervsuddannelserne - grundforløb

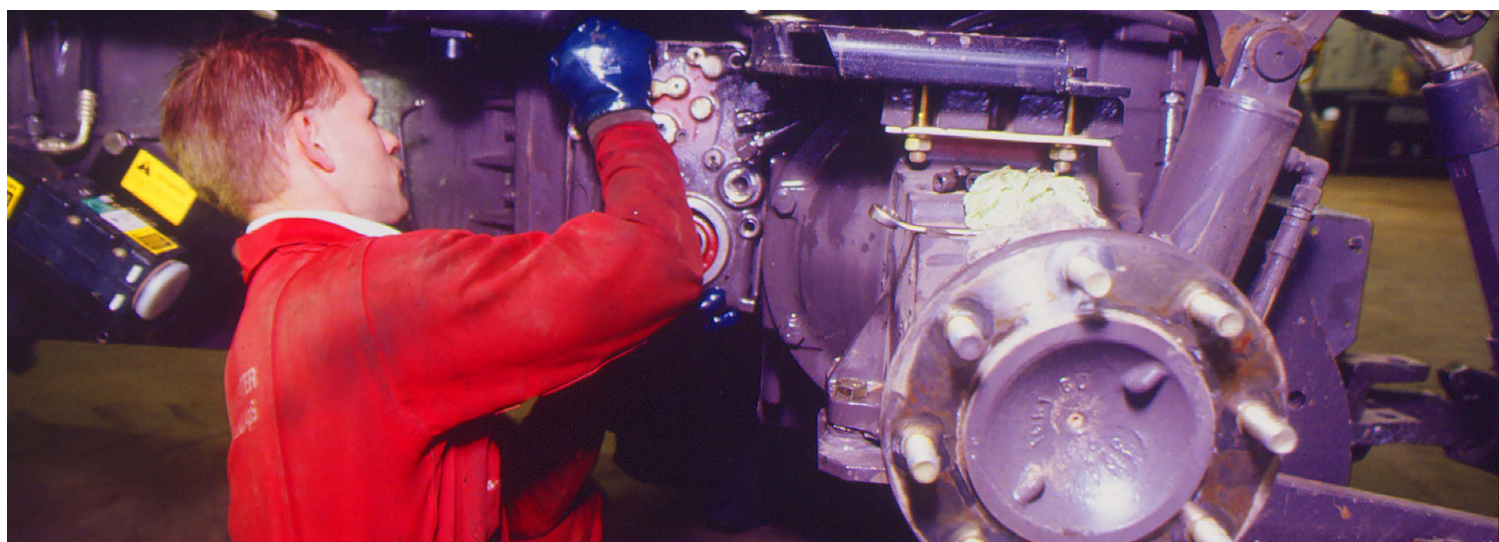
Uddannelsesbekendtgørelserne for erhvervsuddannelserne beskriver de kompetencemål, som eleverne skal opfylde ved afslutning af grundforløbet for at kunne påbegynde hovedforløbet. Bekendtgørelserne beskriver dels en række fælles kompetencemål for alle de uddannelser, der er omfattet af bekendtgørelsen, og dels en række særlige kompetencemål for den enkelte uddannelse.

Mekanikeruddannelsen er omfattet af bekendtgørelsen om uddannelserne i den erhvervsfaglige fællesindgang "Bil, fly og andre transportmidler", mens smedeuddannelsen og plastmageruddannelsen er omfattet af bekendtgørelsen om uddannelserne i den erhvervsfaglige fællesindgang "Produktion og udvikling".

En gennemgang af de fælles og de særlige kompetencemål for de to erhvervsfaglige fællesindgange og tre uddannelser viser, at ingen af kompetencemålene indeholder formuleringer, der vedrører kreativitet eller innovation. Det er et gennemgående træk, at målene er meget fagrettede og handler om at kunne forstå, planlægge og anvende.

Der er dog eksempler på erhvervsskoler, der har udformet særlige, udvidede grundforløb, hvor eleverne stilles over for opgaver, der træner dem i at arbejde kreativt og innovativt. Dette gælder f.eks. Mercantec og TEC. Det følgende eksempel er hentet fra TEC, grundforløbet for den erhvervsfaglige fællesindgang "Strøm, Styring og it".

En gennemgang af de fælles og de særlige kompetencemål for de to erhvervsfaglige fællesindgange og de tre uddannelser viser, at ingen af kompetencemålene indeholder formuleringer, der vedrører kreativitet eller innovation.



Eksempel

TEC har for en gruppe 'stærke' elever lavet et tillægsforløb på seks uger til grundforløbet, hvoraf innovation udgør halvdelen af forløbet.

Undervisningen i innovation sker i form af en innovationscamp, der varer en uge, og et afsluttende innovationsprojekt der varer to uger.

Innovationscampen foregår på en højskole, hvor eleverne har mulighed for at besøge Grundfos, og hvor de kan arbejde med innovation i autentiske rammer. Blandt andet kan de arbejde på Energi-museet, som udfordrer de besøgende i videnskab og anvender den brugerdrevne innovation, der kommer af disse udfordringer, til oplevelser og formidling. Eleverne får også mulighed for at skabe et netværk og relationer, da det i innovation er det vigtigt at samarbejde og bruge netværket.

Skolen tager i innovationsprojektet udgangspunkt i KIE-modellen, der arbejder systematisk med innovation. Eleverne arbejder i tre 'rum', det kreative, det innovative og det entreprenante rum. I det kreative rum er alt tilladt, i det innovative rum sorteres idéerne og i det entreprenante rum produceres produktet. Herefter fremlægger eleverne deres produkt og fortæller om processen.

Både innovationscampen og -projektet får eleverne til at tænke ud over de vanterammer, og de lærer at arbejde systematisk med innovation.

De nuværende uddannelsesordninger - hovedforløb

I hovedforløbet har plastuddannelsen, smedeuuddannelsen og mekanikeruddannelsen på forskellig vis fokus på innovation. Der er kompetencemål, som omhandler udvikling og innovation, og der er fag, som bidrager til, at uddannelsen kan fremme elevernes innovative kompetencer.

Plastuddannelsen har et områdefag for plastmedhjælper og et valgfri specialefag for plastmager om arbejdsorganisering og innovation. Smedeuuddannelsen har områdefag og bundne specialefag, der træner eleverne i at udvikle ideer og omsætte ideerne til et produkt. Mekanikeruddannelsen omfatter et områdefag om teknologisk udvikling og innovation, og uddannelsen har endvidere tilknyttet grundfaget 'Iværksætteri og innovation'. Dette grundfag har dog primært fokus på iværksætteri og drift af virksomhed, mens innovation kun udgør en meget lille del af målet med faget.

Selvom der allerede i dag er et vist fokus på innovation i uddannelserne, er det dog spørgsmålet, om det dette fokus er tilfredsstillende i forhold til at give eleverne de kompetencer, som kræves af faglærte medarbejdere, der skal medvirke til innovation.

Selvom der allerede i dag er et vist fokus på innovation i uddannelserne, er det dog spørgsmålet, om det dette fokus er tilfredsstillende i forhold til at give eleverne de kompetencer, som kræves af faglærte medarbejdere, der skal medvirke til produkt-, proces- eller serviceinnovation i deres virksomhed.

Spørgsmålet blev rejst på et inspirationsseminar, hvor Industriens Uddannelser var vært ved en drøftelse af analysens resultater og perspektiver for erhvervsuddannelserne. Resultaterne af drøftelserne fremgår af afsnittet i dette kapitel om 'Større fokus på innovation - forslag fra inspirationsseminar'.

Før vi når så langt, vil vi i det følgende give et overblik over, hvilke kompetencemål der vedrører innovation i hovedforløbet for plastuddannelsen, smedeuuddannelsen og mekanikeruddannelsen, og hvilke fag der bidrager til disse kompetencemål.

Plastmageruddannelsen

I bekendtgørelsen om plastmageruddannelsen fremgår, at tre ud af 40 kompetencemål vedrører innovation. I disse kompetencemål står der, at eleven kan:

- Udvide forståelse for globaliseringens indflydelse på virksomhedens arbejdsprocesser

- Udvide innovative kompetencer ved arbejdet inden for uddannelsens jobområder og anvende viden om samfunds- og organisationsforhold i forbindelse med egen jobfunktion samt opnå kendskab til innovationsværktøjer og udvide kendskab til etablering og drift af egen virksomhed
- Instruere andre inden for eget fagområde

Uddannelsesordningen for plastmageruddannelsen beskriver, hvordan fagene i uddannelsen bidrager til kompetencemålene. En eller flere kompetencemål indgår i følgende fag:

Områdefag for trin 1, Plastmedhjælper:

- Arbejdsorganisering og innovation i plastindustri

I beskrivelsen af indhold af områdefaget fremgår, at *"eleven kan se sin egen placering og rolle i et produktionsflow og udvide fleksibilitet og innovativ adfærd samt udføre kvalitetsarbejde i samspil med virksomhedens organisation"* og *"eleven har kendskab til produktivitetsfremmende tiltag. Herunder er eksempelvis automatisering, Six Sigma, 0-fejl produktion, Kaizen, Lean production og produktionsrationalisering."*

Valgfri specialefag for trin 2, Plastmager:

Kan også fungere som fag beskrevet med højere præstationsstandard i medfør af hovedbekendtgørelsen, § 29, stk. 2.

- Arbejdsorganisering og innovation i plastindustri

I beskrivelsen af faget fremgår, at *"eleven kan selvstændigt vurdere fordele og ulemper ved forskellige produktionsformer og herunder vurdere kvaliteten heraf"* og *"eleven kan tage initiativ til produktionsfremmende tiltag. Herunder kan der eksempelvis arbejdes med Automatisering, Six Sigma, 0-fejl produktion, Lean production, Produktrationalisering samt det, der er oppe i tiden."*

Uddannelsen til Plastspecialist

Den nye uddannelse til plastspecialist er et ekstra trin ovenpå plastmageruddannelsen. Uddannelsen har en varighed på ét år. Følgende to kompetencemål vedrører innovation:

- Eleven kan anvende produktionsfremmende metodikker og værktøjer i forbindelse med plastindustriel produktion
- Eleven kan samarbejde med kollegaer, kunder og leverandører om emneoptimering på baggrund af indgående kendskab til gængse plastmaterialer og produktions- og anvendelsesmæssige parametre

Områdefaget for Plastspecialist:

- Produktionsfremmende metoder indenfor dansk plastindustri.

I beskrivelsen af områdefaget fremgår, at *"eleven kan anvende udvalgte produktionsfremmende metodikker med henblik på optimering af en plastproduktion, og kan inddrage kunder, kollegaer og leverandører i denne proces."*

Smedeuddannelsen

I uddannelsesordningen for smedeuddannelsen fremgår, at tre af de 46 kompetencemål for smedeuddannelsens hovedforløb vedrører innovation.

I de tre kompetencemål står der, at eleverne kan:

- udvise innovative kompetencer ved arbejdet inden for uddannelsens jobområder
- udvise kendskab til etablering og drift af egen virksomhed og har forståelse for sammenhængen mellem salg, produktion, økonomi, tid og kvalitet i en typisk smedevirksomhed
- udføre ideoplæg og prototypefremstilling

Uddannelsesordningen for smedeuddannelsen beskriver, hvordan fagene i smedeuddannelsen bidrager til kompetencemålene. En eller flere af ovennævnte kompetencemål indgår i følgende fag.

Grundfag:

- Samfundsfag
- Dansk

Områdefag:

- Fra idé til smedeteknisk produkt B (rutineret)

I beskrivelsen af indholdet af faget 'Fra idé til smedeteknisk produkt B' fremgår det bl.a., at *"eleven kan vælge et produkt, der har potentielle afsætnings- og produktudviklingsmuligheder på det funktionelle eller på det designmæssige område og herunder udarbejde en problemformulering"* og *"eleven kan fremstille en prototype af et nyudviklet produkt i værkstedet"*.

Bundne specialefag:

- Fra idé til smedeteknisk produkt A (avanceret) – gældende for specialerne: Klejnsmed, smed (rustfri) og smed (aluminium)
- Fra idé til smedeteknisk produkt A+ (ekspert) – gældende for specialerne: Klejnsmed, smed (rustfri) og smed (aluminium)
- Fra idé til VVS - Teknisk Installation A (avanceret) – gældende for specialet: VVS-energiteknik
- Fra idé til VVS - Teknisk Installation A+ (ekspert) – gældende for specialet: VVS-energiteknik

I beskrivelsen af de første to specialefag fremgår det, at eleven skal bygge videre på det tidligere beskrevne områdefag 'Fra idé til smedeteknisk produkt' på et mere selvstændigt niveau. Herudover skal eleven selvstændigt kunne udarbejde og gennemføre en præsentation af et produkt med henblik på markedsføring af produktet.

Beskrivelsen af specialefagene 'Fra idé til VVS - Teknisk Installation' svarer til ovenstående, dog med den forskel, at der er tale om teknisk installation og ikke smedeteknisk produkt.

Mekanikeruddannelsen

I uddannelsesordning for uddannelsen til både personvognsmekaniker og lastvognsmekaniker fremgår, at to af de henholdsvis 15 og 16 kompetencemål for uddannelsernes hovedforløb vedrører innovation.

I de to kompetencemål står der, at eleverne kan:

- gennemføre de daglige opgaver i samarbejde med kolleger og medvirke til at sikre udvikling i kvalitet, produktivitet og en god økonomi på værkstedet samt en god kundeservice (både personvogns- og lastvognsmekaniker)
- udvise en grundlæggende forståelse for iværksætteri og innovation, herunder kendskab til de vilkår, der knytter sig til etablering af egen virksomhed (personvognsmekaniker)
- redegøre for viden om iværksætteri og innovation, herunder kendskab til de vilkår, der knytter sig til etablering af egen virksomhed (lastvognsmekaniker)

Uddannelsesordningen beskriver endvidere, hvordan fagene i mekanikeruddannelserne bidrager til kompetencemålene. En eller flere af ovennævnte kompetencemål indgår i følgende fag.

Grundfag:

- Iværksætteri og innovation

Af bekendtgørelsen om grundfag og centralt udarbejdede valgfag i erhvervsuddannelserne fremgår, at dette grundfag primært sætter fokus på iværksætteri. Formålet med faget er, at *"eleverne kan starte egen virksomhed eller medvirke til udvikling og innovation i virksomheder på det private og offentlige arbejdsmarked samt få kendskab til erhvervsjura i forbindelse med produktudvikling."* I beskrivelsen af undervisningens mål er der lagt meget lidt vægt på innovation og primært vægt på iværksætteri og drift af virksomhed.

Områdefag:

- Teknologisk udvikling og innovation (både personvogns- og lastvognsmekaniker)
- Kundeservice (for personvognsmekaniker)
- Kommunikation, kundeservice og dokumentation (for lastvognsmekaniker)

I beskrivelsen af indholdet af områdefaget 'Teknologisk udvikling og innovation' fremgår, at eleven skal have viden om den teknologiske udvikling inden for branchen og viden om, hvordan de politiske forhold indvirker på udviklingen. Det fremgår ikke, at der i dette fag skal arbejdes med udvikling af elevens innovative kompetencer.

De to næste fag, der vedrører kundeservice, kan i større eller mindre omfang omfatte elementer af innovation.

I beskrivelsen af indholdet af områdefaget 'Kundeservice' fremgår det bl.a., at *"eleven kan ud fra erfaringen fra sin arbejdsplads vurdere og udarbejde løsningsforslag i forbindelse med fiktive eller faktuelle kundeproblematikker."*

I beskrivelsen af indholdet af områdefaget 'Kommunikation, kundeservice og dokumentation' fremgår det bl.a., at *"eleven kan udarbejde forslag til kvalitets-*

forbedringer i virksomheden samt udarbejde dokumentation for egen kvalitet."

I uddannelsesordningerne beskrives, hvordan praktikuddannelsen skal bidrage til kompetencemålene. I uddannelsen til personvognsmekaniker er et af praktikmålene: *"Gennemføre de daglige opgaver i samarbejde med kolleger og medvirke til at sikre udvikling i kvalitet, produktivitet og en god økonomi på værkstedet."*

I uddannelsen til lastvognsmekaniker er et af praktikmålene: *"Gennemføre de daglige opgaver i samarbejde med kolleger og medvirke til sikring af kvalitet, produktivitet og en god økonomi på værkstedet samt god kundeservice."*

Større fokus på innovation - forslag fra inspirationsseminar

Industriens Uddannelser har fokus på, hvordan de inden for de enkelte uddannelser kan bidrage til, at der kommer større fokus på innovation, f.eks. gennem revidering af fag og praktikmål. Dette fremgik bl.a. af det inspirationsseminar om analysens resultater og perspektiver i forhold til udvikling af industriens erhvervsuddannelser, der blev gennemført i april 2011 (jf. s. 13 samt bilag 3).

Det var meldingen fra inspirationsseminaret, at uddannelsesordningerne for erhvervsuddannelserne kan styrkes ved, at der tilføjes kompetencemål og specifikke fag om innovation, der sætter fokus på udvikling af elevernes innovationskompetencer gennem f.eks. refleksion, kommunikation og tværfagligt samarbejde. Uddannelsesordningerne kan endvidere fastsætte praktikmål om innovation og beskrive, hvordan der kan skabes rum under praktikken til, at eleverne kan arbejde med idégenerering og udviklingsopgaver.

Desuden var der på seminaret fokus på, at der i uddannelsesordningernes beskrivelse af svendepreven kan tilføjes bedømmelseskriterier, der omhandler innovation, og at erhvervsskolerne i forbindelse med prøverne understøtter elevernes muligheder for at dokumentere og præsentere deres innovative kompetencer.

Det var endvidere meldingen, at et styrket samspil mellem skolerne og praktikvirksomheder vil kunne bidrage til at udvikle elevernes innovative kompetencer. Bl.a. kan eleverne stilles over for løsning af praksisnære opgaver, når de er på skole.

Endelig blev skolerne opfordret til at lade eleverne løse opgaver i et tværfagligt samarbejde med elever fra andre erhvervsuddannelser. Skolerne kan f.eks. få inspiration fra 'talentprojekter' på erhvervsskoler og gymnasier.

Som opfølgning på inspirationsseminaret har konsulenter fra Industriens Uddannelser bidraget med en vurdering af, hvilke konkrete tiltag, der kunne fremme innovation i de tre erhvervsuddannelser, som analysen omfatter. Det er konsulenternes vurdering, at

- udvikling af plastelevernes innovationskompetencer skal intensiveres ved at 'vinkle' enkelte delmål i fagene på uddannelsen, da der umiddelbart ikke er 'plads' til at indarbejde nye fag med fokus på innovation i plastuddannelsen, og der desuden kan gennemføres en justering uddannelsens praktikmål i en mere innovativ retning

- smedeuddannelsen har et godt fokus på innovation i selve uddannelsesdelen, da der allerede er udviklet specifikke fag med fokus på brancherettet innovation, og at et yderligere fokus på innovation kunne fremmes ved at lade elevernes innovationskompetencer være et særligt bedømmelseskriterium i svendeprøven, da det givetvis vil øge både elevernes og faglærernes fokus på udvikling af innovative kompetencer
- der til mekanikeruddannelsen kan udvikles et valgfrit specialefag med fokus på innovation.

Industriens Uddannelser vil på baggrund af analysens resultater overveje, hvordan der i de øvrige erhvervsuddannelser inden for industriens område kan sættes mere fokus på innovation.



BILAG 1. INTERVIEWGUIDE VED INTERVIEW AF VIRKSOMHEDER

Fokus på erfaringer med praksisnær innovation i forhold til faglærte – specifikt plastområdet, smededområdet og mekanikerområdet.

1. Involverede medarbejdergrupper

- Hvilke faglærte medarbejdergrupper er involveret i innovation?

2. De faglærtes medvirken til innovation i virksomheden

- Hvordan medvirker de faglærte til innovation?
- Hvilke typer af innovation bidrager de til (forskningsdreven, brugerdreven, medarbejderdreven, prisdreven)?
 - Smede: produkt og proces
 - Mekaniker: service og proces
 - Plastmagere: produkt og proces
- Hvordan får de faglærte tid og rum til at deltage i innovation?
- Konkret eksempel der kan bidrage til en casebeskrivelse?

3. Samspil med andre faggrupper

- Hvordan deltager de faglærte i innovative processer sammen med medarbejdere fra andre faggrupper? F.eks.
 - smede og plastmagere fra samme virksomhed
 - smede, plastmagere, teknikere, lagermedarbejdere, HK'ere i produktionsplanlægningen og sælgere fra samme virksomhed
 - smede og sælgere fra samme virksomhed i samarbejde med plastmagere fra anden virksomhed
 - mekanikere og karosserismede
 - mekanikere og medarbejdere med administrative funktioner (indskrivningen) samt lagermedarbejdere
 - faglærte og medarbejdere fra en udviklingsafdeling
 - andre samarbejdspartnere?

4. Samspil med brugere, kunder og leverandører

- Hvordan bidrager de faglærte til innovative processer i samspil med brugere, kunder og leverandører?
- Hvordan opsamles ideer fra kunder og brugere til produktudvikling?

- Hvordan bruges erfaringerne i forhold til andre brugere og kunder?
- Hvordan er de faglærte involveret?

5. Organisering af innovation i virksomheden

- Er der en form for organisering eller 'styring' af de innovative processer i virksomheder?
- Er innovationen i virksomheden en integreret del af arbejdsdagen – eller er der særlige initiativer, der skal bidrage til innovation (afsættes der særlig tid og rum til det)?
- Hvilke metoder anvendes der for at øge innovationen (idégenerering, systematisk opsamling, udviklingsmøder – hvem deltager og hvordan organiseret det)?
- Konkret eksempel, der kan bidrage til en casebeskrivelse?

6. Kompetencekrav i relation til innovation

- Hvilke kompetencer kræver det af de faglærte at deltage i de innovative processer?
- Hvordan tilegner medarbejderne sig disse kompetencer? Deltager de i formel efteruddannelse?
- I hvilken grad er det kompetencer, som medarbejderne har med sig fra deres erhvervsuddannelser – eller kompetencer, som de tilegner sig løbende i jobbet?
- Hvordan spiller de faglærtes innovative kompetencer sammen med deres faglige kompetencer?

7. Elevers/læringes involvering i innovation

- Hvordan er elever/lærlinge involveret i innovation i virksomheden?
- Hvordan inddrages elever/lærlinge?
- Gøres der noget særligt for at inddrage dem? Hvad?
- Foregår der en systematisk oplæring i forhold til innovation?
- Hvilket samspil har elever/lærlinge/virksomheden med erhvervsskolen om udvikling af innovative kompetencer?
- Har elever/lærlinge 'innovationsopgaver', der løses i et samspil mellem skolen og virksomheder?
- Konkret eksempel, der kan bidrage til en casebeskrivelse?

8. Kendskab til andre virksomheder, der arbejder med innovation

- Hvilke andre industrivirksomheder arbejder med faglærtes innovative processer?
- Specifikt kendskab til innovation inden for smedehåndværket, plasthåndværket eller mekanikerhåndværket?

BILAG 2. VIRKSOMHEDER DER HAR BIDRAGET TIL ANALYSEN

Virksomheder, der har deltaget i interview

Aasum Plast og Metal A/S	- telefoninterview
Ajos A/S	- telefoninterview
Alfred Priess A/S	- telefoninterview og fokusgruppeinterview
Alo Danmark A/S	- telefoninterview
A. V. Vejgaard A/S	- telefoninterview
Emil Nielsens Smedeværksted A/S	- telefoninterview
ERA Biler	- telefoninterview
Grundfos DK A/S	- telefoninterview
Hovmand A/S	- telefoninterview
Knudsen Plast A/S	- telefoninterview og fokusgruppeinterview
LEGO	- telefoninterview
LM Wind Power A/S	- telefoninterview
Novabil A/S	- telefoninterview
Smede Design	- telefoninterview
Sølvsten Biler A/S	- telefoninterview
Totax Plastic A/S	- telefoninterview og fokusgruppeinterview
Volvo Lastvogne Danmark A/S	- interview i virksomheden

Virksomheder der har bidraget med eksempler via desk researchen

ACS Råd og Dåd
 Ajos
 Alo Skive
 AM Danmark
 Arbejdsdirektoratet
 Bak og Bernstorff
 Bang & Olufsen
 Brancheorganisationen Dansk Tekstil og Beklædning
 Børnepasningsinstitutionerne Landsbyen og Solsikken
 Carlo Lorentzen A/S
 Codan
 Coloplast
 Copenhagen Airport
 DAL-BO A/S
 Dameca
 Danfoss
 Danfoss Ventures (nu Danfoss Development)
 Danisco
 Dantherm Air Handling
 DKSH Market Intelligence/PPP Danmark A/S
 DSB, Erhvervs- og selskabsstyrelsen
 e-Smile
 Fire-Eater
 Food Lab DI
 Fyrværkeriforeningen

Ganket
Grundfos
Hansen & Graversen A/S
Hatting KS
Helseområdet i Marstal
Hummel
Hydrema A/S
IO Interactive
JLG Enterprise A/S
Kallesøe Machinery
Kavli
Kjehr & Co.
Kjeld Jacobsen
Kompan
Komproment
LEGO
MT Højgaard A/S
Mutopia
Mærsk
NKT Cables
NNit
Nord Data A/S
Nordea
Nordex Food
Nordrør A/S
Novo Nordisk
Odense Universitetets Hospital
Peugeot Slagelse
PlayAlive
Post Danmark
Procter & Gamble
QuPig Toys
REENEX Gruppen
Ringkjøbing Skjern Kommune
Ringsted Bygningsentreprise
R82
Saint-Gobain Isover
SAS
Sentiv
Skanderborg Kommune
Slagter Berthelsen
Tangholm A/S
Tulip Food Company
Ungarbejde.dk
Vestas
Vestergaard Company A/S
Vestforbrændingen
Whirlpool
Århus Kommune - Borgerservice

BILAG 3. INSPIRATIONSEMINAR

**Indbydelse til inspirationsseminar
CAP innovationsprojekt 2010
13. april 2011 kl. 13-16
Industriens Uddannelser, Vesterbrogade 6D, 4.**



23. marts 2011

Formål:

Med afsæt i Industriens Uddannelsers CAP innovationsprojekt, skal konklusioner fra research og virksomhedsinterview afprøves. Desuden skal behov for og et eventuelt indhold drøftes til egentlige uddannelsesinitiativer i erhvervsuddannelserne, som kan styrke medarbejdernes innovative kompetencer og -profil.

Program:

Kl. 13.00 – 13.30 Innovation i erhvervsuddannelserne - input fra desk research og virksomhedsinterview. Ved Gitte Vedel og Lizzie Mærsk Nielsen, Mærsk Nielsen HR.

Kl. 13.30 – 14.00 Medarbejdernes medvirken i innovation i virksomhederne – hvordan udvikles de innovative kompetencer? Ved udviklingschef Tora Hedeager, Knudsen Plast.

Kl. 14.00 – 14.30 Innovationsdrevet undervisning i grundforløbet, hvor fokus har været på dygtige elever. Ved inspektør Holger S. Sørensen, grundforløb strøm, styring og it, TEC.

Kl. 14.30 – 15.00 "Fremtidens smed er innovativ håndværker" – smede skal uddannes til at mestre innovativt design. Ved teamkoordinator Søren Skovbo Sørensen, Tradium.

Kl. 15.00 – 15.15 Kaffe

Kl. 15.15 – 16.00 Brainstorm med anbefalinger til hvordan erhvervsuddannelserne kan sætte fokus på udvikling af elevernes innovative kompetencer. Ved Gitte Vedel og Lizzie Mærsk Nielsen, Mærsk Nielsen HR.

Tilmelding inden den 6. april til mch@industriensuddannelser.dk.

Vesterbrogade 6D 4.
DK-1780 København V

Tel. +45 3377 9111
Fax +45 3377 9100

industriensuddannelser.dk

Med venlig hilsen
Merete Christoffersen

Lars Espersen

Deltagerliste inspirationsseminar CAP innovationsprojekt 2010

13. april 2011 kl. 13-16

Industriens Uddannelser, Vesterbrogade 6D, 4.

Navn

Michael Andersen
Anders Flyvbjerg Christensen
Jan Mogensen

Ulla Gorm Pedersen
Helena Kajinic
Hanne Hvitfeld Hansen
Flemming Dan Andersen
Jørn Hedin
Benedikte Sølberg
Jørgen Bo Nielsen
Niels Bylund
Jette Højbjerg
Morten Ørnsholt
Lars Espersen
Merete Christoffersen
Jeanette Ellen Bauer
Niels Erik Stahl
Søren Skovbo Sørensen
Holger S. Sørensen
Tora Hedeager
Lizzie Mærsk Nielsen
Corina Roig

Institution

Metal College Aalborg
Metal College Aalborg
Det faglige Uddannelsesudvalg for
Anlægsgartneri
Grafisk Uddannelsessekretariat
Industriens Uddannelser
Industriens Uddannelser
Industriens Uddannelser
Industriens Uddannelser
Industriens Uddannelser
Industriens Uddannelser
Industriens Uddannelser
Industriens Uddannelser
Industriens Uddannelser
Industriens Uddannelser
Industriens Uddannelser
Industriens Uddannelser
Industriens Uddannelser
Tradium
Grundforløb strøm, styring og it, TEC
Knudsen Plast
Mærsk Nielsen HR
Mærsk Nielsen HR



BILAG 4. UDDYBENDE ANALYSE AF DE TRE BRANCHEOMRÅDER

Plastområdet

Som led i analysen er der foretaget telefoninterview med følgende virksomheder:

- Totax Plastic A/S
- Knudsen Plast A/S
- LM Wind Power A/S
- LEGO
- Aasum Plast & Metal A/S

Der er endvidere gennemført besøg og uddybende interview på Totax Plastic (produktionschef, udviklingschef og et par medarbejdere) og Knudsen Plast (udviklingschef og produktionschef).

Plastmedarbejderes medvirken ved innovation

Interviewene med plastvirksomhederne viser, at plastmedarbejdere – dvs. faglærte plastmagere eller tillærte plastmedarbejdere – i høj grad inddrages i virksomhedernes udviklingsopgaver og innovation. Det gælder både i de tilfælde, hvor virksomheden har en udviklingsafdeling, og i de tilfælde hvor udvikling og innovation foregår i selve produktionsafdelingen.

Når kunderne kommer med en ordre, er plastmedarbejdere typisk med til at vurdere, hvordan emnet kan produceres. Plastmedarbejdere vurderer, hvilke materialer og værktøjer der skal anvendes, hvordan eksisterende værktøjer skal forbedres, og hvordan produktionsprocessen kan tilrettelægges, så emnet kan produceres med den lavest mulige omkostning. Hvis emnet består af flere komponenter, kan plastmedarbejdere få til opgave at vurdere, hvad der skal til, for at alle komponenter kan produceres på samme tid, eller om antallet af komponenter kan reduceres – f.eks. fra fem til tre – så produktionsprocessen dels bliver mere enkel og dels bliver billigere.

Nogle gange er kundens ønske til produkt veldefineret ved, at kunden kommer med en tegning af et emne og krav om råvarer. Andre gange er kundens ønske formuleret mere som "vi ønsker et emne, der kan bruges til det-og-det", og i de tilfælde skal kunden have bistand til at definere emnet. Bistanden kan bl.a. bestå i råd om råvare, hvis kunden ikke har plastkendskab, og hvis produktet skal kunne tåle vand, være godkendt til fødevarer osv.

I produktioner hvor emnet kan bestå af en kombination af plast og metal – det sker f.eks. hos Aasum Plast & Metal – er det også især plastmedarbejderne, som er involveret i udvikling af produktet og produktionsprocessen. Årsagen er, at det oftest er i plastprocessen, at der er brug for at finde løsninger for at sikre, at plasten hæfter korrekt på metalemnet.

Når et produkt er udviklet, tester plastmedarbejdere emnet ved prøve kørsler. Der kan være behov for at justere og gennemføre flere test, inden produktionen for

alvor kan gå i gang. Ved prøvekørslerne vurderer plastmedarbejderne, om emnet svarer til det ønskede produkt – og hvis ikke, hvilke justeringer der er behov for.

De plastmedarbejdere, der medvirker til udviklingsopgaverne, skal undervejs dokumentere de forskellige valg og afprøvninger, der er foretaget. De skal bl.a. beskrive, under hvilke konditioner valg og afprøvninger er foretaget, og de skal beskrive resultater. De interviewede virksomheder ser det som en meget vigtig opgave at dokumentere, for som en af dem siger:

”Dokumentationen skal sikre ’sporbarhed’, dvs. at vi altid kan finde tilbage til, hvilke løsninger vi har afprøvet, og hvilke resultater vi har opnået. Dokumentation medvirker også til, at vi kan bruge erfaringerne fremadrettet, når vi skal producere nye emner.”

En af de interviewede virksomheder – Knudsen Plast – fungerer også som konsulent over for andre plastvirksomheder. De plastmedarbejdere, der er tilknyttet udviklingsafdelingen, indgår i konsulentopgaverne på lige fod med ingeniørerne. Konsulentopgaverne består i at udvikle produkter for andre virksomheder, at udføre test for andre og at tilbyde kunder review af, hvad der kan lade sig gøre ved en konkret produktudvikling.

Elevers involvering i udviklingsopgaver

I to af de interviewede virksomheder – LEGO og LM Wind Power – er det en indarbejdet praksis, at plastelever også får mulighed for at arbejde med udviklingsopgaver. På begge virksomheder kommer eleverne som led i deres turnus på ophold i udviklingscenteret, dvs. i henholdsvis LEGO’s Concept Factory og LM Wind Power’s Blade Test Facility, og her involveres de i eksperimentelle opgaver med materialer og teknologi.

I de øvrige virksomheder inddrages elever i udviklingsopgaver, hvis de selv viser interesse. En af disse virksomheder – Knudsen Plast – vil dog fremover satse på, at deres elever i plastuddannelsen også skal tilbringe en del af praktiktiden i udviklingsafdelingen.

Interviewene viser, at det i samarbejdet mellem praktikvirksomhed og skole ofte ikke er aftalt, hvordan der så vidt muligt kan skabes sammenhæng mellem den innovative læring, som eleverne har fået ved praktikophold, og den undervisning som eleverne får på skoleopholdet.

Lærlingekoordinatoren på LEGO oplyser, at praktikopgaverne for de enkelte elever tilrettelægges med udgangspunkt i, hvad der vil passe bedst i forhold til det, som eleven har været igennem på skoleopholdet. LEGO ønsker og savner dog, at det også går den anden vej – at undervisningen på skoleopholdet inddrager og bygger videre på den læring, som eleven har fået ved praktikperioden i virksomheden.

Samarbejdet med andre faggrupper, brugere og kunder ved innovation

Virksomhedsinterviewene viser, at plastmedarbejderne samarbejder med andre faggrupper i virksomheden som led i udviklingsopgaver og innovation. Det gælder både, når plastmagerne er ansat i udviklingsafdelingen, og når de er ansat i produktionen.

Plastmedarbejderne samarbejder med ingeniører og teknikere i udviklingsafdelingen ved vurdering og specificering af kundernes ønsker til emne og ved tilrettelæggelse af produktionsprocessen. De samarbejder endvidere med smede og

værktøjsmagere ved vurderinger af, hvordan maskiner og værktøj skal udvikles for at gøre produktionsprocessen optimal.

I nogle af de interviewede virksomheder – Aasum Plast & Metal, Totax Plastic og Knudsen Plast – samarbejder plastmedarbejdere også med kunden og leverandører af råvarer, og det sker typisk i de situationer, hvor kunden har behov for rådgivning for at præcisere det ønskede produkt og råvarevalg. Hvis kunden i afprøvningsfasen ønsker at se på dokumentationen for valg i udviklingsprocessen og for kørsler, er det typisk en opgave for plastmedarbejderen at fremvise dokumentationen og redegøre for de forskellige valg.

Når kunden har foretaget valg af råvarer, kan der være behov for, at råvareleverandøren kommer på besøg på virksomheden for at drøfte produktet. Plastmedarbejdere vil typisk deltage i sådanne møder. Undervejs i udviklingsprocessen kan plastmedarbejderen også have behov for at kontakte råvareleverandøren for at få support, især når der er tale om ikke-standard råvarer, som stiller særlige krav til maskiner og værktøj.

Organisering af innovation i virksomhederne

For plastmedarbejdere, der er ansat i en udviklingsafdeling, er det en integreret og naturlig del af deres arbejdsdag, at de arbejder med udviklingsopgaver og innovation. Det er simpelthen deres hovedopgave.

For plastmedarbejdere, der er ansat i produktionen, er hovedopgaven naturligvis at producere plastemner. Men nogle af plastmedarbejderne er endvidere involveret i de typer af udviklingsopgaver, som der tidligere er redegjort for. De interviewede virksomheder giver udtryk for, at de oplever, at nogle af deres plastmedarbejdere er bedre kvalificeret til at indgå i udvikling og innovation end andre af deres kolleger. Derfor er det ikke altid sådan, at medarbejdergruppen som helhed har den type opgaver.

Samarbejdet mellem plastmedarbejdere og andre faggrupper i virksomheder er typisk baseret på ad hoc møder og samtaler, når behovet opstår for at få en fælles vurdering af løsningsmuligheder.

Samarbejdet med kunder og råvareleverandører kan både baseres på formelle møder 'på kontoret' eller på samtaler ude i produktionen. Hos nogle virksomheder holder man et opstartsmøde med kunden for at få alle aftaler på plads, og her deltager typisk den eller de plastmedarbejdere, som skal arbejde videre med aftalen. Når emnet er klar til at blive prøvekørt, holder man opstartsmøde med kunden og råvareleverandøren; også her deltager den eller de plastmedarbejdere, som skal forestå prøve kørslerne.

Det er holdningen hos flere af virksomhederne – bl.a. Totax Plastic – at jo tidligere plastmedarbejderne er inddraget i udviklingsprocessen, desto mere sikkert er det, at virksomheden får leveret det bedst mulige produkt.

Knudsen Plast mener, at virksomhederne er nødt til at systematisere innovationsprocesserne for at få de bedste betingelser for innovation og dermed få de bedste idéer frem. Udviklingschefen siger:

"Det er rigtig vigtigt at tænke systematik ind i innovationsprocesserne. Idéer, der leder til innovation, er noget man skaber, og innovation er organiseret, systematisk, rationelt arbejde."

Innovative kompetencer hos medarbejdere

For at indgå i udviklingsopgaver og innovation skal plastmedarbejdernes faglighed være i top. De skal vide, hvilke parametre de kan skrue på, og de skal have stor viden om, hvilke materialer/råvarer der egner sig til forskellige emner.

Plastmedarbejderne skal også have et vist kendskab til de andre faggrupper i virksomheden – f.eks. ingeniører, smede og værktøjsmagere – for at samarbejdet om opgaveløsninger kan blive bedst muligt. Det er budskabet fra alle de interviewede virksomheder, at plastmedarbejdere gerne skal have et vist kendskab til maskiner og værktøjer, fordi valg af maskiner og værktøjer spiller en stor rolle for produktionsprocessen og for at realisere kundens ønske til produkt.

Hertil kommer en række almene og personlige kompetencer. Flere af de interviewede giver udtryk for, at størstedelen af kompetencekravene ved plastmedarbejderen medvirker til udvikling og innovation handler om almene og personlige kompetencer. En af de interviewede virksomheder udtrykker det på denne måde:

"Vi har den erfaring, at 50 % af de innovative kompetencer hos vores medarbejdere handler om personlige kompetencer."

En vigtig almen kompetence er at kunne læse, skrive og kommunikere på dansk bl.a. ved dokumentation af udviklingsprocessen og resultater. En af de interviewede virksomheder siger:

"Dokumentation er et must, både skriftligt og i billeder via kamera eller mobiltelefon. Dokumentation giver god kundeservice og betyder, at vi kan opsamle erfaringer internt i virksomheden."

Hvis virksomheden har udenlandske kunder eller samarbejder med kunder, hvor concernsproget f.eks. er engelsk, skal plastmedarbejdere, der indgår i udviklingsopgaver, også mestre engelsk. Det gælder også, hvis virksomheden har en afdeling(er) i udlandet, fordi der her kan være behov for, at medarbejderne i den udenlandske afdeling skal instrueres i, hvordan det udviklede emne sættes i produktion.

En anden vigtig almen kompetence er forretningsforståelse. For bl.a. Knudsen Plast handler det om, at plastmedarbejdere, der arbejder med udvikling og innovation, skal kunne analysere sig frem til kundens behov og til løsning af kundens behov på en sådan måde, at løsningen er økonomisk fordelagtig for kunden. Kundeforståelsen skal tage afsæt i en bevidst holdning til, at medarbejderen håndterer kundens værdier, både i form af det kommende produkt og i form af de produktionsværktøjer, der ved sprøjtestøbning er tradition for, at kunden selv ejer. Udviklingschefen siger:

"Det vigtigste er, at teknologi og opfindelser kombineres med forretningsforståelse."

De personlige kompetencer, der skal til, for at plastmedarbejdere kan indgå i udvikling og innovation, handler om at kunne tage initiativ og have mod på at kaste sig ud i nye opgaver. Medarbejderne skal også være nysgerrig og have en så tilpas grad af stædighed og tålmodighed, at de fortsat kan finde løsninger, selv om processen trækker ud med tilretninger og nye afprøvninger. De skal have den indstilling, at hvis noget ikke virker, så må man prøve noget nyt. Man skal også have øje for detaljen for at kunne finde fejl ved prøvekørsler og for at kunne vurdere, hvordan fejl kan rettes.

Endelig skal medarbejderne kunne samarbejde med andre faggrupper og med kunder, og i den forbindelse skal de turde sige til og fra og turde komme med gode råd om valg af løsninger.

I udviklingsafdelinger skal medarbejderne endvidere kunne netværke, så de kan trække på spidskompetencer andre steder fra, når der er behov for at tilføre virksomheden særlig viden.

Udvikling af elevernes innovative kompetencer - virksomheders bud

Flere af de interviewede virksomheder giver udtryk for, at det fremover er vigtigt at inddrage eleverne i udviklingsopgaver. Samtidig må der skabes størst mulig sammenhæng mellem den læring, der finder sted ved elevernes skoleophold, og de praktiske opgaver og den læring, som eleverne kommer igennem i praktikperioden på virksomheden.

Både på skoleopholdet og i praktikperioderne bør eleverne stilles over for opgaver, hvor de skal håndtere noget ukendt. De skal opleve, at det kan være udviklende at begå fejl i opgaveløsningen, og de skal lære at håndtere fejl. De skal have succesoplevelser ved at se, at eksperimenter kan lykkes.

Flere af de interviewede virksomheder ser gerne, at der i uddannelsesforløbet er større fokus på plastmagerelvernes kendskab til værktøjer og kalibrering og på viden om nye råvarer og de muligheder, de giver i plastproduktion. Begge vidensområder udgør en vigtig del af de innovative processer i virksomhederne.

Da der er stor forskel på, hvilke værktøjer plastvirksomheder bruger afhængig af, om der er tale om sprøjtestøbning, ekstrudering eller hærdeplast, kan værktøjskendskabet bedst varetages af virksomheden, når eleverne er i praktik.

Flere virksomheder ser også gerne, at eleverne trænes i at samarbejde med andre faggrupper, så de får en større bevidsthed om, at udviklingsopgaver som oftest gennemføres i et tværfagligt miljø. Også her kan virksomheden tage sin del af opgaven, når eleverne er i praktik.

Smedeområdet

Som led i analysen er der foretaget telefoninterview med følgende virksomheder, der beskæftiger smede:

- Alo Danmark A/S i Skive
- Grundfos DK A/S i Bjerringbro
- Hovmand A/S i Sorø
- Alfred Priess A/S i Vinderup
- Aasum Plast & Metal A/S i Odense
- Ajos A/S i Hvidovre
- Smede Design i Roskilde
- Emil Nielsens Smedeværksted A/S i Gentofte

Der er endvidere gennemført besøg og fokusgruppeinterview på Alfred Priess A/S i Vinderup.

Smedenes medvirken ved innovation

Smedene har en håndværksmæssig og praksisorienteret viden om mulige tekniske løsninger i forbindelse med produktudvikling. Derfor har de en meget central rolle i forbindelse med innovation og udviklingsopgaver i mange industrivirksomheder. Dette gælder selvfølgelig især de virksomheder, der specifikt har arbejdsopgaver inden for smedehåndværket, men det gælder også en række andre virksomheder, f.eks. inden for plastindustrien, hvor smedene kun indgår i en begrænset del af arbejdsopgaverne.

I nogle produktionsvirksomheder løser de faglærte smede arbejdsopgaver i samarbejde med ufaglærte produktionsmedarbejdere, og nogle af interviewpersonerne peger på, at de oplever en stor forskel på, hvordan de faglærte kan bidrage i innovation set i forhold til de ufaglærte medarbejdere. En interviewperson siger:

"De ufaglærte medarbejdere har ikke det samme udsyn, som de faglærte medarbejdere har".

Der er i virksomhederne forskel på, om det er alle smedene, der indgår i innovations- og udviklingsopgaver, eller om det kun er en udvalgt gruppe.

I nogle virksomheder er der således en forventning til alle smedene om, at de bidrager til innovation og udvikling af virksomheden ved kontinuerligt at komme med forslag til, hvordan arbejdsopgaverne kan løses hurtigere eller kvalitetsmæssigt bedre. I andre virksomheder er det udvalgte smede, der deltager i innovation og udvikling.

Direktøren fra Hovmand, der bl.a. producerer transportudstyr, fortæller, at de tidligere lod alle smedene deltage i udviklings- og innovationsprojekter, men at det blev alt for ustruktureret, og at megen idéudvikling blev tabt på gulvet, fordi ideer og de nyudviklede produkter ikke blev dokumenteret og arkiveret. Derfor blev mulighederne for genbrug af de nyudviklede ideer og løsninger ikke anvendt. I modsætning til tidligere nyudvikler virksomheden nu færre produkter, men udvalgte smede indgår stadig i innovationsprocesserne.

Virksomheden Alfred Priess designer og producerer bl.a. belysningsmaster, transformerstationer og komponentskabe. Virksomheden inddrager en del af klejnsmedene i produktudvikling lige fra det øjeblik, hvor der skal dimensioneres og udarbejdes prototyper. Smedene medvirker i vurderingen af, hvilke materialer der skal anvendes, og hvordan produktionsprocessen skal tilrettelægges ved, at værkføreren tager tegningen på et nyt produkt med i smedeværkstedet og diskuterer med smedene, hvordan udfordringerne skal løses. Når opgaven bliver mere konkret, vælges enkelte smede til at deltage i udviklingsprojektet. En værkfører fortæller:

"Vi kobler smedene på efter behov. Når vi har en tegning på et særligt produkt, tager vi tegningen med over i smedeværkstedet og diskuterer, hvad vi skal gøre. Når det bliver mere konkret, vælger vi nogle specifikt ud til at deltage i en workshop".

Men smedene deltager ikke i selve idégenereringen; her deltager kun værkførerne og udviklingsafdelingen.

I andre mindre virksomheder er det typisk alle smedene, der deltager i udvikling af nye produkter eller i mere konkrete løsningsforslag i forhold til gennemførelse af en bestillingsopgave på f.eks. trapper, kunstværker eller restaureringsopgaver. Dette gælder f.eks. i virksomheden Smede Design, som f.eks. producerer trapper og

museumsinventar, og i virksomheden Emil Nielsens Smedeværksted, der producerer vinduer og foretager restaureringer af kirke og slotte.

Elevernes involvering i udviklingsopgaver

Nogle af de større virksomheder lader typisk deres elever være tilknyttet en udviklings- eller produktionsteknisk afdeling i en periode, hvor der bl.a. er fokus på at lære at indgå i innovations- og udviklingsprocesser. Desuden deltager eleverne i udviklingsaktiviteter ude i de enkelte afdelinger i virksomhederne, når de er i praktik der.

I Aasum Plast & Metal er det de medarbejdere, der har ansvaret for en elev, der inddrager eleven i innovative opgaver, når de finder det relevant, og når der er tid til det. Virksomheden har ikke en forventning om, at eleven bidrager selvstændigt.

Andre virksomheder – typisk de mindre virksomheder – har ikke specifikke udviklingsafdelinger, og i disse virksomheder deltager eleverne løbende i udviklingsaktiviteter i samarbejde med svendene. Dette er f.eks. tilfældet i virksomheden Smede Design, hvor eleverne meget gerne må deltage i udvikling af nye produkter og i kreative løsninger for kunderne. Det er dog meget op til eleverne, om det sker. Direktøren i virksomheden siger:

”Hvis lærlingene er interesserede, kan de være med til noget sjov – og så er de meget velkomne til at deltage i udviklingsopgaver.”

En smedemester i en anden virksomhed siger, at det hos dem ofte først er i det sidste læreår, at eleverne får selvstændige opgaver, og hvor de også har mulighed for at specialisere sig i forhold til det, de har mest interesse for. Det er også først på dette tidspunkt, at eleverne reelt bidrager til udviklings- og innovationsopgaver.

Samarbejdet med andre faggrupper, brugere og kunder ved innovation

Smedene samarbejder ofte med en lang række andre medarbejdere, når de bidrager til innovation i virksomhederne. Mange smede samarbejder med både faglærte og ufaglærte kolleger, der arbejder inden for relaterede fagområder, når de f.eks. skal udvikle nye produkter.

I nogle af plastvirksomhederne er der eksempler på, at smede og plastmager samarbejder tæt om innovations- og udviklingsaktiviteter. Det tværfaglige samarbejde er således en vigtig parameter i innovationsprocessen. Hos virksomheden Aasum Plast & Metal er en af smedene gået i gang med at tage en uddannelse som plastmager, og virksomheden har stor gavn af, at medarbejderen både kan mestre smede- og plastområdet.

Smedevirksomheder med udviklingsafdelinger har ofte ingeniører og undertiden også arkitekter ansat. Disse samarbejder med smedene og også andre faglærte om udviklingsopgaver. Dette er f.eks. tilfældet i Grundfos, hvor der i udviklingsafdelingen ofte er et tæt samarbejde mellem smedene og ingeniørerne, og hvor smedene bidrager med deres praktiske tilgang i innovationsopgaver. Andre virksomheder fortæller, at smedene har et tæt samarbejde med både ingeniører og tekniske tegnere.

Virksomheden Ajos, der bl.a. udlejer materialer til byggebranchen, har investeret mange millioner kroner i udviklingen af nye energirigtige pavilloner. I sådan et udviklingsarbejde er der mange forskellige faggrupper, der deltager, herunder

også smede. Desuden er der også involveret leverandører og kunder i udviklingsarbejdet.

Endelig er der i en del virksomheder et tæt samarbejde mellem smedene og sælgerne. Sælgerne er i dialog med kunderne om deres behov og ønsker til et givent produkt, og de videreformidler kundernes behov og ønsker til smedene, som prøver at finde gode løsninger, som kunderne kan være tilfredse med. Der har i interviewene været eksempler på, at virksomhederne har oplevet det som uhensigtsmæssigt, at der ikke var en mere direkte dialog mellem kunderne og smedene. Derfor har mange virksomheder valgt, at man i højere grad og på et tidligere tidspunkt har dialog direkte mellem den konkrete kunde, og den eller de smede der skal løse udviklingsopgaven.

Samarbejdet om forskellige innovations- og udviklingsopgaver kan i nogle tilfælde have fokus på produktudvikling, men samarbejdet kan i andre tilfælde udelukkende have karakter af løsning af produktionstekniske udfordringer. Det sidste gælder f.eks. i virksomheden Alo Danmark A/S, da det er modervirksomheden i Sverige, der primært står for udvikling af prototyper.

Organisering af innovation i virksomhederne

I nogle af de interviewede virksomheder er der ikke en formaliseret proces i forhold til innovation. Sådan er det f.eks. i Alo Danmark, hvor direktøren oplyser, at innovation foregår som en naturlig del af hverdagen, hvor udviklingsingeniørerne har deres gang i produktionen, og hvor de sammen med smedene har stået for udviklingen.

I både store og mindre virksomheder, som f.eks. Alfred Priess, Hovmand og Emil Nielsens Smedeværksted, er det almindeligt at nedsætte projekt- eller udviklingsgrupper i forbindelse med produktudvikling, og hvor f.eks. ingeniører, arkitekter og smede i fællesskab udvikler ideer, opstiller kravspecifikationer, udarbejder løsningsforslag, opbygger prototyper og gennemfører afprøvninger. I mange virksomheder inddrages såvel sælgere som kunder i produktudvikling, og de deltager derfor i møder i virksomheden, hvor der efter behov også deltager smede.

I nogle virksomheder er innovation en del af en gennemgående kultur i virksomheden. Dette er f.eks. tilfældet i Grundfos. I Grundfos er man meget bevidst om, at det er nødvendigt at arbejde strategisk med både produkt- og procesinnovation for at kunne bevare virksomhedens aktiviteter i Danmark.

Innovationen i virksomheden handler bl.a. om at skabe synergi mellem de forskellige medarbejdergruppers viden: Ingeniørernes tekniske viden kombineres med sælgernes viden om kunderne og produktionsmedarbejdernes praktiske viden om produktionen. I forbindelse med udviklingsprojekter oprettes der derfor tværfaglige projektteams.

Det er i nogle afdelinger mere naturligt, at medarbejderne er inddraget i innovation, end det er i andre afdelinger. F.eks. er medarbejderne i udviklingsafdelingen naturligt nok mere involveret i innovation, end medarbejdere er det i vedligeholdelsesafdelingen. Også blandt medarbejderne i produktionen er der skabt en innovationskultur, hvor medarbejderne løbende tænker i forbedringsmuligheder i arbejdsprocesserne. Målet er, at medarbejderne hele tiden skal være i stand til at vurdere egen situation og komme med input til at få den forbedret. En uformel organisationsstruktur og indførelsen af selvfungerende teams i produktionen bidrager hertil.

Der er en forventning til alle medarbejderne i Grundfos om, at de bidrager til udvikling og innovation i virksomheden. Idéudviklingen i virksomheden er målstyret på

den måde, at alle medarbejdere har pligt til at komme med fire til fem nye ideer om året. Dette kan f.eks. dreje sig om bedre produkter, mindre spild og større effektivitet.

Ideerne beskrives i et skema på computeren, hvor der er en 'Forbedringsforslagskasse'. Skemaet sendes til den person i virksomheden, som medarbejderen mener skal tage stilling til ideen. De fleste medarbejdere i produktionen sender skemaet til deres leder, som så evt. videresender skemaet til rette person. De medarbejdere, der selv har et større overblik over de øvrige medarbejdere og ledere, sender det selv direkte til denne person.

Det er lidt forskelligt, hvordan gode ideer præmieres. Nogle afdelinger præmierer det bedste forslag på et månedligt afdelingsmøde med to flasker vin. Andre afdelinger præmierer hvert forslag med 25 kr., og medarbejderne har aftalt, at pengene kommer i en fælles kasse og anvendes til en social aktivitet.

I virksomheden Ajos opfordres alle medarbejdere også til at bidrage med innovationsforslag. Dette gælder både i forhold til produktinnovation, hvor der nedsættes udviklingsgrupper, der består af mange forskellige faggrupper, og i forhold til procesinnovation. Virksomhedens fokus på procesinnovation startede i 2008-09, hvor virksomheden havde meget fokus på besparelser pga. finans- og byggekrisen, og hvor alle medarbejdere blev opfordret til at være opmærksomme på, hvor der kunne spares. Efterhånden fandt man ud af, at medarbejderne havde mange gode ideer, og derfor har man siden midten af 2010 haft mere fokus på at få medarbejderne til at bidrage med forslag til forbedringer og besparelser.

Virksomheden kan se, at det giver rigtig god mening med at have en rimelig struktureret tilgang til innovation og udvikling. Derfor er der opsat en fysisk postkasse, hvor medarbejderne kan lægge deres forslag i. Der er desuden oprettet en specifik mailadresse, hvortil medarbejderne kan sende deres forslag.

I starten kom der 8-10 forslag pr. måned, mens der nu kommer 2-3 forslag pr. måned. Ca. 20-30 % af forslagene bliver gennemført. De medarbejdere, der får deres forslag gennemført, får en symbolsk belønning i form af to biografbilletter. Virksomheden har endnu ikke 'turde' gennemføre et mere kontant belønningssystem, bl.a. fordi det kan være rigtig svært at vurdere værdien af de enkelte forslag.

Der er nedsat en gruppe i virksomheden, der sammen kigger på alle de indkomne forslag. Denne mere formelle behandling af forslagene betyder, at alle forslag bliver behandlet seriøst. Direktøren fortæller:

"Når vi har denne mere formelle behandling af forslagene, sikrer vi, at der ikke er nogen af forslagene, der f.eks. 'skydes i sæk' af en leder eller af medarbejdere, der ikke orker at skulle til at ændre på noget. Der kan jo være ledere og medarbejdere, der ikke orker at bøvle med det 'besværlige' forslag. Vores måde at stille og behandle forslagene på betyder, at såvel ledere som medarbejdere kan 'loope' andre ledere og medarbejdere i organisationen, hvilket kan være til fordel for virksomheden som helhed."

De indkomne forslag kan både være store og omfattende ideer eller ændringsforslag, eller det kan være forslag om mindre ændringer, der 'blot' gør arbejdsdagen lidt lettere.

Direktøren i Ajos oplyser, at der kan være en vis naturlig træghed i forhold til medarbejdernes bidrag til innovation eller optimering, når de ved, at f.eks. besparende

arbejdsprocesser kan betyde mindre arbejde og dermed også eventuelle fyringer i medarbejdergruppen.

Innovative kompetencer hos medarbejderne

Medarbejdernes kompetencer til at indgå i og/eller at drive innovation knytter sig til et samspil mellem deres teknisk-faglige kompetencer, deres almene kompetencer og deres personlige kompetencer.

Det fremgår af interviewene med forskellige virksomhedsrepræsentanter, at der helt overordnet set er to helt centrale kompetenceområder. Det drejer sig dels om de smedetekniske faglige kompetencer, der knytter sig til at være en god håndværker, og dels nogle mere personlige innovationskompetencer der knytter sig til at have lyst til og evner for at være kreativ. Ind imellem disse to centrale kompetenceområder, er der en række andre vigtige almene kompetencer, der skal være til rådighed for, at den gode smedehåndværker kan bidrage aktivt til innovation i virksomheden.

Når medarbejderne deltager i innovation er det vigtigt, at de udover de specifikke smedetekniske kompetencer også har andre teknisk-faglige kompetencer, der knytter sig til udvikling og løsning af de smedetekniske opgaver. Arbejder smeden med innovation inden for produkter, der indeholder både plast- og metalmaterialer, er det f.eks. vigtigt, at smeden også har viden om og erfaringer med bearbejdning af plastmaterialer.

Smede, som arbejder i virksomheder, der anvender robotstyring, skal i større eller mindre grad også have kompetencer i forhold til programmering. En virksomhedsrepræsentant fortæller:

"Vores produktion er i høj grad robotstyret. Derfor skal smedene udover deres smedetekniske kvalifikationer også have kompetence i forhold til robotstyring, programmering og engelsk. Kompetencerne inden for robotstyring og programmering tilegner smedene sig gennem deltagelse i kurser samt intern oplæring."

Når smedene deltager i innovations- og udviklingsprojekter, er den tværfaglige vinkel meget vigtig. Opgaverne er ofte tværfaglige, og det betyder dels, at smedene skal være gode til at samarbejde med mange forskellige faggrupper, og dels skal de have en vis forståelse for de andre fagområder, der er involveret i opgaverne. Dette kræver altså både gode samarbejdskompetencer og teknisk-faglige kompetencer i relation til andre fagområder inden for f.eks. jern- og metal, design og salg.

Kundeforståelse og forretningssans er centrale kompetencer, når smede involveres i udviklings- og innovationsprojekter. Smede skal kunne indgå i dialog med kunderne på en konstruktiv måde, og de skal være i stand til at formidle deres tanker og ideer til kunderne. I dialogen med kunderne skal smedene også have en forståelse for de økonomiske aspekter ved udvikling af f.eks. nye produkter. En virksomhedsleder fortæller:

"Noget helt centralt i innovationsprocessen hos os er forståelse for kunderne og deres behov. Vi skal gøre kunderne glade. Vi er dog blevet meget bevidste om, at vi ikke hele tiden udvikler nye, meget specifikke produkter for at tilfredsstille kundernes behov. Tidligere have vi en 'George Gearløs-kultur' blandt smede og sælgere, hvor vi nærmest satte en ære i at gøre tingene anderledes og på en ny måde fra gang til gang. Det var en dyr løsning for virksomheden, da hvert produkt ofte kun blev solgt én gang."

Nogle medarbejdere er mere idérige end andre, og en del interviewpersoner giver udtryk for, at kreativitet er en kompetence eller et talent, som nogle medarbejdere har, mens andre ikke har det. Dette hænger sammen med, at kreative kompetencer af disse interviewpersoner betragtes som personlige kompetencer, der ikke kan udvikles gennem formel eller uformel læring. Der er dog mange eksempler på det modsatte. Når medarbejderne får tid og rum til at være kreative, kan langt de fleste bidrage meget konstruktivt til innovation i virksomhederne.

Udvikling af elevens innovative kompetencer - virksomheders bud

Smedevirksomhederne er ikke vidende om, at der i skoleforløbene indgår fag med særlig fokus på f.eks. innovation. Der er dog en undtagelse herfra, da en af de store virksomheder fortæller, at de af deres elever, der deltager i de særlige HTX-EUD-forløb, har innovation på skemaet. Lederen af lærlingeafdelingen fortæller, at innovationselementet i undervisningen betyder, at innovationstankegangen også kommer i spil, når eleverne er i praktik i virksomheden.

I de interviewede virksomheder er det generelle indtryk, at erhvervsskolernes ikke gør noget særligt for udvikling af elevernes innovative kompetencer i et samspil med virksomhederne.

En leder af en lærlingeafdeling i en stor virksomhed giver udtryk for, at han synes, at det er lidt bekymrende, at svendeprøverne ikke afspejler den projektorganiserede undervisning. Han siger:

"Der er mere fokus på det tekniske i svendeprøven, men når undervisningen er projektorganiseret, skal det også være dét, elevernes evalueres i. Eleverne skal generelt arbejde mere i projekter, og der skal være mere fokus på, at samspil med andre er meget vigtigt."

Mekanikerområdet

Som led i analysen er der foretaget telefoninterview med følgende virksomheder, der beskæftiger mekanikere:

- A. V. Vejgaard A/S
- ERA BILER
- Novabil A/S
- Sølvsten Biler A/S

Der er gennemført besøg og interview i virksomheden Volvo Lastvogne Danmark A/S.

De interviewede virksomheder er alle salgs- og servicevirksomheder. Herudover har der i desk researchen været fokus på andre typer af virksomheder, der har mekanikere ansat, og som også arbejder med produktudvikling. Der er bl.a. to virksomheder, der er relevante for analysen, men som det ikke er lykkedes at få gennemført interview med. Den ene virksomhed er Hydrema, som udvikler, producerer, markedsfører og reparerer højteknologiske entreprenørmaskiner og materiel.

Den anden virksomhed er Vestergaard Company, som udvikler, producerer, markedsfører og reparerer højteknologiske specialkøretøjer til servicering af fly, f.eks. køretøjer til afisning af fly.

For begge virksomheder gælder det, at de har meget fokus på udvikling af nye produkter.

Mekanikeres medvirken ved innovation

Mekanikervirksomhederne er det brancheområde, der i analysen af de tre brancheområder har vist sig at have mindst fokus på innovation. De fleste af disse virksomheder arbejder ikke med produktinnovation, da de typisk er salgs- og servicevirksomheder, og de har derfor fokus på proces- og serviceinnovation. Virksomhederne påpeger, at der er et stigende behov for, at mekanikere har fokus på den individuelle kundeservice, hvor de kan yde noget særligt for kunderne, så de kan fastholde og udvide kunderelationerne.

Mekanikervirksomhederne har generelt meget fokus på kundeservice, og i denne sammenhæng også på hvordan de kan yde en bedre kundeservice, der kan medvirke til at tiltrække og fastholde flere kunder. En af de interviewede siger, at de er en servicevirksomhed, og derfor er det kunden, der er i centrum, ikke bilen.

Flere virksomheder forsøger at involvere mekanikere og elever i innovation. Typisk er det i relation til kundeservice, hvor mekanikerne er i dialog med kunderne ved indskrivning og afhentning af bilerne. Lederen af Sølvsten Biler siger, at det er vigtigt, at mekanikerne er med til at synliggøre den værditilvækst, som kunden får, når de er kunder hos dem. Det er vigtigt, at mekanikerne hele tiden er med til at forbedre kundeservicen ved dels at komme med forslag til forbedringer og dels ved kontinuerligt at forbedre kommunikationen med kunderne og med værkførerne, der også er i dialog med kunderne.

Hos Volvo Lastvogne Danmark lægger man vægt på, at mekanikerne skal mere i direkte kontakt med kunden, bl.a. ved at springe leddet med værkføreren over, for at bidrage til, at mekanikerne får en mere personlig relation med kunden. En mere personlig relation kan føre til et større kendskab og mere tillid til mekanikeren og dermed flere input til forbedringer fra kunden.

Flere mekanikervirksomheder har formuleret et serviceprogram, der beskriver, hvordan servicen skal være fra kunden afleverer bilen, til den bliver hentet igen. Det skaber fokus på optimering og større kundetilfredshed. Når der foreligger en specifik, nedskrevet beskrivelse af serviceprogrammet, kan dette - udover at bidrage til en ensartet kvalitet i kundeservicen - også bidrage til opmærksomhed på, hvor der kan ske udvikling og forbedring af kundeservicen.

Nogle af de interviewede mekanikervirksomheder har indført systemer til opsamling af løbende forbedringer. Dette gælder f.eks. ERA BILER og Sølvsten Biler, der har indført Lean, og i den proces kommer både mekanikere og elever med idéer til forbedring af arbejdsprocesser, kundeservice etc.

Novabil har i ca. 10 år arbejdet med Toyotas principper for Kaizen, som bl.a. handler om ideer til løbende forbedringer i virksomheden. En værkfører fortæller, at det har udviklet sig til en kultur i virksomheden at arbejde med løbende forbedringer, og han fortsætter:

"Kaizen er gået i blodet på os! Det er blevet en kultur for afdelingerne at fremkomme med de ideer, de måtte have. Det vil sige, at det er blevet helt naturligt for mekanikerne og teknikerne at komme med gode idéer."

Medarbejderne i virksomheden har mulighed for løbende at skrive deres ideer ind på en tavle, hvorefter idéerne drøftes i fællesskab på korte møder. I Novabil fungerer nogle af teamene så godt, at medarbejderne ikke venter på, at der afholdes

møde, når én af dem har en idé. I stedet stikker én af medarbejderne fra teamet hovedet ind til ledelsen og beder om lov til at udføre idéen, hvilket teamet ofte får.

I tekstboksen herunder beskrives forskellene mellem Lean og Kaizen.

Lean	Kaizen
Lean betyder trimmet, og begrebet er opfundet af to forskere, der havde registreret, at Toyota producerede biler langt billigere end konkurrenterne, fordi de havde fokus på at minimere spild. Lean anvendes både i produktionsvirksomheder og i andre virksomhedstyper. Der er fem grundprincipper i Lean: 1) Forstå, hvad der skaber værdi for kunden 2) Identificer og fjern kilderne til spild 3) Skab flow i produktionen 4) Indstil produktionen, så det er kunden, der bestemmer, hvad der skal produceres og hvornår 5) Gennemfør løbende forbedringer med udgangspunkt i ovenstående fire punkter.	Lean tager udgangspunkt i Kaizen, som benyttes i Toyotas terminologi. Kaizen betyder løbende forbedringer og involverer alle ansatte fra topledelsen til rengøringspersonalet. Alle opmuntres til løbende at komme med forslag til små forbedringer i arbejdet. Kaizen handler ikke om store forandringer, men om små forandringer der forbedrer produktiviteten, sikkerheden og effektiviteten, mens spildet reduceres. Kaizen er med til at sætte virksomhedens standarder, der derefter underlægges konstante forbedringer.

Ejeren af Sølvsten Biler giver udtryk for, at det er vigtigt, at mekanikerne hele tiden er med til at forbedre kundeservicen og til at bidrage til procesinnovation i virksomheden. Han mener, at grundlaget for, at medarbejderne kan og vil bidrage aktivt til procesinnovation, er et godt arbejdsmiljø og en god trivsel. Kunderne ønsker faglighed, og det er dét, mekanikerne kan bidrage med, men for at få dem til at yde en høj produktivitet er virksomheden nødt til at 'forkæle' medarbejderne. Medarbejderne skal have lyst til at bidrage med forslag, og de skal vide, at deres forslag bliver behandlet seriøst.

Elevers involvering i udviklingsopgaver

I de virksomheder, hvor der arbejdes med innovation, deltager eleverne for så vidt på lige fod med mekanikerne i idéudviklingen. For eksempel deltager eleverne i tavlemøder i de virksomheder, der arbejder med Lean og Kaizen, og de er velkomne til at komme med idéer på lige fod med de udlærte mekanikere.

Nogle af interviewpersonerne giver dog udtryk for, at det ikke er så ofte, at eleverne bidrager med ideer. Eleverne har ofte brug for, at den grundlæggende faglighed er på plads, før de begynder at komme med ideer til forbedringer.

Hydrema har elever, men disse er typisk ikke involveret i produktudvikling, da udviklingsopgaverne er for specialiserede til, at eleverne kan deltage.

Samarbejdet med andre faggrupper, brugere og med kunder ved innovation

Som tidligere nævnt har mekanikervirksomhederne et tæt samarbejde med kunderne i forbindelse med udvikling af den service, de tilbyder kunderne. For at få input til forbedring og udvikling af kundeservicen er der nogle af virksomhederne,

der bruger et call center, der kontakter kunderne for at få deres oplevelser af serviceniveauet. Den HR-ansvarlige fra ERA BILER siger, at det er vigtigt for dem at få en tilbagemelding på, hvor i processen der eventuelt er problemer, og hun fortsætter:

"Vi kigger selvfølgelig især på de kunder, der brokker sig for at se, om vi kan gøre noget ved dét, kunden har været utilfreds med."

Mekanikere har i nogle tilfælde et samarbejde med underleverandører i f.eks. lak, vinduer, dæk osv. Desuden har mekanikerne – typisk via deres værkfører eller tekniske rådgivere – dialog med importørerne af bilerne eller direkte med fabrikken, hvis de har forslag til ændringer. Dette gælder f.eks. i virksomheden A.V. Vejgaard, hvor de tekniske rådgivere tager kontakt til fabrikken, hvis de har forslag til konstruktionsændringer i en bil.

Organisering af innovation i virksomhederne

Det er meget forskelligt, hvor lidt eller hvor meget der gøres i virksomhederne for at organisere innovations- og udviklingsprocesser.

I nogle virksomheder holdes der møde hver anden måned, mens der i andre virksomheder holdes møde en gang om ugen, som det f.eks. er tilfældet i de virksomheder, der benytter sig af Lean og Kaizen. Nogle bruger møderne til at diskutere kvalitetsudvikling, og hvad der kan gøres for at undgå fejl, mens andre bruger møderne til at diskutere eventuelle idéer, som medarbejderne måtte have. Enkelte har en forslagskasse, men generelt er det ikke mange virksomheder, der oplever, at der ofte kommer idéer fra mekanikerne i disse forslagskasser.

Novabil har, som tidligere nævnt, udviklet en kultur gennem mange år, hvor der er fokus på at lave løbende forbedringer gennem anvendelsen af Kaizen. De idéer, medarbejderne skriver på tavlerne i afdelingen, kigger ledelsen på og vurderer, om idéerne kan bære og sættes i værk, eller om de ikke kan gennemføres. De idéer, medarbejderne spørger ledelsen om ansigt til ansigt, forholder de sig til her og nu, og de giver ofte lov til en gennemførelse af idéen. Det kan være idéer i det små, der letter på det daglige arbejde, som f.eks. at sætte en advarselsslampe på udsugningen, bruge en anden type lifthoved eller lægge værktøjet et andet sted, men der kommer også større forbedringsforslag fra medarbejderne.

I Novabil belønner man ikke de daglige gode idéer, men interviewpersonen mener, at fokus på den enkelte og præmiering af arbejdet lønner sig i det lange løb. Der er derfor også forskellige tiltag i Novabil til belønning af medarbejderne for gode idéer. Ledelsen og værkførerne afholder et møde hver måned, hvor de bl.a. udvælger 'Månedens tip'. Det er en udvælgelse af månedens bedste idé blandt de indkomne idéer, og værkføreren, der kommer med idéen, belønnes med en flaske vin, en kasse sodavand, en taske eller lignende. 'Månedens tip' er indført for at sikre, at de gode idéer spredes til alle Novabils afdelinger. Herudover præmierer Toyota (Novabil er Toyota-forhandler) de afdelinger, der ligger bedst i kundetilfredshedsmålinger fra hele landet, og det udløser et gavekort til alle i afdelingen og et skulderklap fra ledelsen. Herudover nævnes elevens deltagelse i Danmarks mesterskaberne som en motivationsfaktor for både den enkelte deltager og for de andre elever.

ERA BILER har øget fokus på nye tiltag i forbindelse med en nylig indførelse af Lean. Det har medført ugentlige møder med mekanikere, elever, værkføreren og en salgsperson. De fører en struktureret diskussion ud fra en tavle med opdelte felter til nye idéer, men virksomheden oplever, at mekanikerne ikke har mange bud på forbedringer. Den HR-ansvarlige giver udtryk for, at det handler om kultur; om man

er vant til at tænke i disse baner, og hun mener ikke, at mekanikerne er 'opdraget' til at tænke nyt. Hun siger:

"Det er også et spørgsmål om kultur at få idéer, og jeg tror ikke, at mekanikere er vant til at tænke i nye baner."

Hun mener heller ikke, at virksomheden selv er god nok til at hjælpe mekanikerne til at få idéer, så det er noget, de vil arbejde på i virksomheden.

Andre virksomheder arbejder også med innovation og udvikling med udgangspunkt i Lean. I Sølvsten Biler arbejder man ud fra Lean-principperne, hvor de, som i ERA BILER, også afholder ugentlige stående tavlemøder i værkstedet. Her drøftes aktuelle ting, som resultater, kundetilbagemeldinger, værditilvækst og forbedringsmuligheder, og flowet af idéer er tilsyneladende større i Sølvsten Biler. Hvis en idé ender med ikke at blive gennemført, er det vigtigt, at medarbejderen får en god forklaring på, hvorfor det ikke sker, så de kan bevare hans lyst til at komme med gode idéer. Men Sølvsten Biler oplever også, at det kan være svært at få medarbejderne til at komme med idéerne.

Hydrema, der producerer entreprenørmaskiner, giver på deres webside udtryk for, at nytænkning er en indarbejdet tænkemåde hos deres medarbejdere, og at de altid er på udkig efter en smartere måde at gøre tingene på, både i forhold til arbejdsrutiner og til det færdige produkt. De skriver endvidere, at de er hurtige til at omstille sig til ændrede markedsvilkår, så de kan lave alternative løsninger til deres kunder, og de bl.a. sikrer dette ved at have en flad organisationsstruktur med en kort kommandovej. R&D Manageren siger:

"Vi har valgt at konkurrere på andre ting end pris og standardprodukter, fordi vi har nogle af verdens største produktionsvirksomheder som konkurrenter, eksempelvis Caterpillar og Kamatsu. Derfor er vores mål at være den bedste til at forstå vores kunders (og ikke-kunders) behov."

Vestergaard Company, der producerer specialkøretøjer til servicering af fly, skriver på deres webside, at de bestræber sig på at skabe et arbejdsmiljø, der fremmer kreativiteten. De opfordrer medarbejderne til at komme med idéer, der kan føre til nye forretningsmuligheder og løbende produktforbedringer.

Innovative kompetencer hos medarbejdere

Når en hel arbejdskultur handler om at tænke i løbende forbedringer i virksomheden, er det nødvendigt at fokusere på netop en sådan kultur. Især ved opstart af nye forretninger eller værksteder kræver det, at medarbejderne er åbne over for at tænke forbedringer ind i deres fag.

Virksomhedsledelserne er fokuseret på at kvalificere medarbejderne til at komme med forslag til forbedringer, og det sker typisk ved at opmuntre medarbejderne til at foreslå nye tiltag på møder eller løbende i dagligdagen.

Generelt er virksomhederne ikke så konkrete i beskrivelsen af, hvilke kompetencer medarbejderne skal have for at være innovative – udover at mekanikerne skal 'kunne' deres fag.

Ejeren af Sølvsten Biler lægger dog stor vægt på, at mekanikerne også har gode kommunikative evner. Han ser en god og åben kommunikation som meget central, når virksomheden skal kunne yde en god kundeservice.

Udvikling af elevers innovative kompetencer - virksomheders bud

Det er virksomhedernes oplevelse, det er vigtigt, at eleverne først tilegner sig en faglighed, inden det kræves af dem, at de skal agere innovativt.

I de virksomheder, der har en organiseret tilgang til innovation og udvikling med f.eks. Lean- tavlemøder, deltager eleverne på lige fod med de udlærte mekanikere. Når eleverne deltager i møderne, får de løbende en oplæring i at komme med forslag og ideer, uden at der dog arbejdes specifikt med udvikling af deres innovative kompetencer.

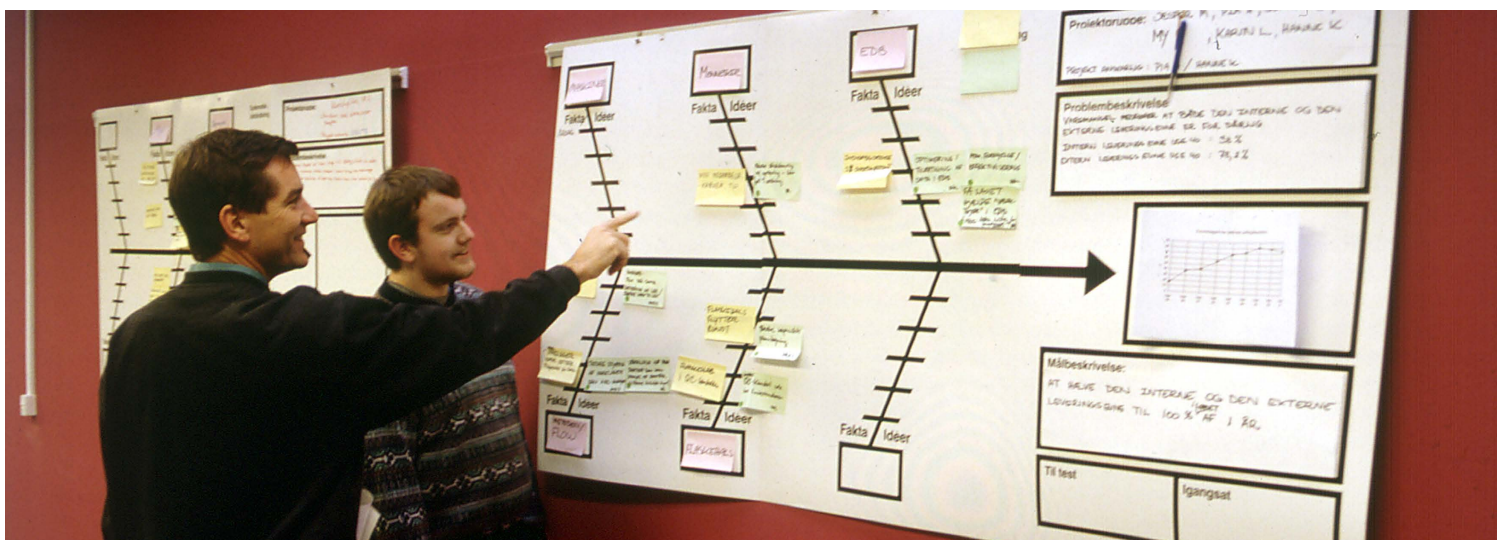
En leder i virksomheden A. V. Vejgaard giver udtryk for, at han synes, at det ville være godt, hvis erhvervsskolen satte mere fokus på at udvikle elevernes innovative kompetencer. Det er dog ikke noget, han har efterspurgt på erhvervsskolen.

En interviewperson fra Volvo Lastvogne Danmark lægger vægt på, at der i udvikling af elevernes innovative kompetencer er fokus på, at de ikke kun har kendskab til deres eget fag. Ofte kræver udvikling og innovation, at man har et bredt kendskab til flere fag, der relaterer sig de arbejdsopgaver og materialer, man arbejder med inden for mekanikerfaget. Han synes, at det er vigtigt, at erhvervsskolerne også har dette fokus i skoleperioderne, og han nævner en finsk erhvervsskole, hvor eleverne stifter bekendtskab med flere fag og materialer i en fælles start på uddannelsen. De skal f.eks. arbejde med tekstiler og forme i ler, hvilket giver dem kompetencer, der gør, at de dels tænker mere bredt og dels bedre kan indgå i innovation. Når mekanikeren har viden og erfaring med f.eks. tekstiler, kan han i højere grad tænke i andre materialer, end dem der sædvanligvis indgår i hans daglige arbejde.

Interviewpersonen fra Volvo Lastvogne Danmark foreslår desuden, at eleverne i højere grad er med til at definere deres egne opgaver forud for løsningen af dem, da han mener, at det vil udvikle eleverne. Han siger:

"Hvis uddannelsen i højere grad bliver bygget op, så eleverne selv definerer deres opgaver - og løser dem - vil det udvikle dem noget mere."

Han mener, at dette også kunne gælde i forbindelse med svendeprøven, hvor eleverne selv kunne vælge et symptom, komme med overvejelser om, hvad det kræver at løse opgaven, hvad der kunne være gjort anderledes osv. Dette ville bidrage til at gøre dem mere selvstændige og lære dem at tænke i muligheder i jobbet.



LITTERATURLISTE

ArgoTech – Institut for Jordbrugs- og Fødevareinnovation, mf.: GTS 2015 – Katalog over teknologiske indsatsområder.

Bisgaard, Tanja; Høgenhaven, Casper 2009: Creating New Concepts, Products and Services with User Driven Innovation. Nordic Innovation Center.

Danfoss Ventures (nu Danfoss Development): Man on the Moon Competition.
<http://uk.danfossuniverse.com/page1506.aspx>

Danisco 2009/10: Årsrapport.

DI, 2007: Fra idé til succes – inspiration om innovation til danske virksomheder.

DI: Mangfoldighed som løftestang for innovation og vækst. <http://di.dk/Virksomhed/Innovation/Nyheder/Pages/Mangfoldighedsomloeftestangforinnovationogvaekst.aspx>

DI Business, 2010.08.16: Innovation foregår også ved samlebåndet.

DI Business, 2010.08.16: Snævert produktfokus præger innovationen.

DI, 2010: Indsigt i kundens verden. Hansen, Carsten Broder/ScienceComm IPU

DI, 2010: Beredskab af viden og teknologi. Hansen, Carsten Broder/ScienceComm IPU

DI, 2010: Idé og konceptudvikling. Hansen, Carsten Broder/ScienceComm IPU

DI, 2010: Lean-tanken når innovationsprocessen gennemføres. Stokbro, Kristian

DI, 2010: Markedsintroduktion. Larsen, Leif

DI, 2010: Ledelse og innovationskultur. Hansen, Carsten Broder/ScienceComm IPU

Drucker, Peter, 1993: Innovation & Entrepreneurship: Practice and Principles. Harper Business Edition

Entreprenørskabssøjlen, juni 2006: Projektfokus – Entreprenørskab i undervisningen.

Erhvervs- og Byggestyrelsen, juni 2009: Med brugeren i centrum. Casesamling om anvendelsen af brugerdreven innovation i virksomheder og institutioner.

Foss, Nicolaj J. og Laursen, Keld, 01.04.2011: Samarbejde om innovation stiller krav. Børsen.

Gerdes, Rune: Service Innovation. Bülow Management.

GTS-institutterne (Godkendt Teknologisk Service) 2015, december 2008: Innovation – accelereret udvikling af nye produkter. Katalog over teknologiske indsatsområder.

GTS-institutterne (Godkendt Teknologisk Service) 2015, december 2008: Uddannelse, læring og kompetenceudvikling – med særlig vægt på innovation. Katalog over teknologiske indsatsområder.

Gøbel, Poul (GØBEL Consult); Floris, Kirsten (FLØRIS Consult); Kompetencecenter Mariager Fjord: Morgendagens praksis – læringshistorier fra mindre og mellemstore virksomheder.

Hamel, Gary, 2007: The Future of Management. Harvard Business School Press

Jaskov, Jacob David og Nielsen, Anne Skare, 2002: Fra inspiration til innovation. Institut for fremtidsforskning.

Jensen, Jesper Bo: Innovation – Den succesfulde udnyttelse af nye ideer. Plurafutura.

Karwoski, Glenn, 2009.12.10: On the Wagon for Grassroots Innovation. Blog. <http://tcbmag.blogs.com/innovations/2009/12/on-the-wagon-for-grassroots-innovation.html>

Kofoed, Signe Dalgas; Hansen, Martin Eggert, 2009: Fremtidens mekaniker – analyse af fremtidige behov. Teknologisk Institut.

Lindholm, Michael R., 2010.08.21: Innovation. Nøglen til vækst er nytænkning. Politiken. <http://politiken.dk/debat/analyse/article1041237.ece>

LO, 2005: LO's erhvervs- og forskningspolitiske oplæg – Innovation på alle niveauer.

LO, 2006: Undersøgelse af medarbejderdrevet innovation på private og offentlige arbejdspladser.

LO, oktober 2008: Employee-driven innovation. Improving economic performance and job satisfaction.

LO, september 2010: Del 2: Innovationskoncept for praksisnær innovation. Hvad sætter gang i innovation? Baggrundsrapport til LO's Fremtidens arbejdsmarked – flere og bedre job.

LO, september 2010: Del 4: Potentialet for praksisnær innovation. Baggrundsrapport til LO's Fremtidens arbejdsmarked – flere og bedre job.

Mærsk Nielsen HR, Teknologisk Institut og Industriens Uddannelser, maj 2009: Innovation og iværksætteri i smedeuddannelsen.

Nielsen, Ditte; Basballe, Pernille, 2010: Kreativitetskommunikation – et strategisk innovationsværktøj. Hans Reitzels Forlag.

Nielsen, Merete Daniel, november 2010: Erhvervsskoler som partnere for innovation og virksomhedsudvikling. REG LAB.

- Nielsen, Peter, 2006: The Human Side of Innovation Systems. Aalborg Universitetsforlag.
- Pedersen, Poul Aarøe 2010.10.19: Giv dog magten til medarbejderne. Politiken.
[http://politiken.dk/debat/signatur/ECE1087566/giv-dog-magten-til-medarbejderne-/](http://politiken.dk/debat/signatur/ECE1087566/giv-dog-magten-til-medarbejderne/)
- Sundbo, Jon og Møller, Jørn Kjølseth, 2010: Medarbejderbaseret serviceinnovation. ICE-projektet, Roskilde Universitet
- Sørensen, Dorrit; Dall, Jens Aaslyng og Gottlieb, Susanne, 2008: Innovation i erhvervsuddannelserne. Fra strategi til praksis. Undervisningsministeriet og Danmarks Erhvervspædagogiske Læreruddannelse (DEL).
- Sørensen, Dorrit; Dall, Jens Aaslyng og Gottlieb, Susanne, 2008: Nye lærerkompetencer til innovation og iværksætteri. Inspiration til lærer- og efteruddannelse. Undervisningsministeriet og Danmarks Erhvervspædagogiske Læreruddannelse (DEL).
- Sørensen, Dorrit; Dall, Jens Aaslyng og Gottlieb, Susanne, 2008: Virksomheder og branche. Nødvendige for innovation og iværksætteri. Undervisningsministeriet og Danmarks Erhvervspædagogiske Læreruddannelse (DEL).
- Sørensen, Dorrit; Dall, Jens Aaslyng og Gottlieb, Susanne, 2008: Internationalt perspektiv på innovation og iværksætteri. Til inspiration i erhvervsuddannelserne. Undervisningsministeriet og Danmarks Erhvervspædagogiske Læreruddannelse (DEL).
- Sørig, Henrik, 2010.11.02: Uden håndværkere intet design. Debatindlæg i Politiken.
- Toner, Philip, 2011: Workforce Skills and Innovation. OECD.
- Transporterhvervets Uddannelsesråd, 2010.08.23: Fra 'best practise' til 'innovative practise'.
- Ugebrevet A4, 2010.07.05: Arbejdsgivere dropper ideer fra ufaglærte.
- Undervisningsministeriet og DEL, 2007: Innovation og iværksætteri i EUD. Inspiration til arbejdet med bekendtgørelser og uddannelsesordninger.
- Undervisningsministeriet og DEL, 2008: Innovation i erhvervsuddannelserne. Fra strategi til praksis.
- Undervisningsministeriet og DEL, 2008: Internationalt perspektiv på innovation og iværksætteri.
- Undervisningsministeriet og DEL, 2008: Nye lærerkompetencer til innovation og iværksætteri. Inspiration til lærer- og efteruddannelse.
- Undervisningsministeriet og DEL, 2008: Virksomheder og brancher. Nødvendig for at innovation og iværksætteri.
- Shapiro, Hanna; Helms, Niels Henrik, 2011: AMU og innovation – Perspektiver og udfordringer. Undervisningsministeriet.

Vandenbrande, Tom, 2009 september: Intrapreneurship in European Companies. Hoger Instituut voor de Arbeid.

Voxted, Søren, 2008: Innovation og kompetenceudvikling – i små og mellemstore virksomheder. Research Paper nr. 3/8, IDEA Sjælland.

Voxted, Søren 2010.02.13: Industri og Innovation. Notat til Niels-Erik Stahl, Industriens Uddannelser. CEUS.

Økonomi- og Erhvervsministeriet, november 2008: Innovation i Danmark – hvordan danske virksomheder omsætter nytænkning til værdi.