Uddannelses- og Forskningsministeriet

Prækvalifikation af videregående uddannelser - Akademiuddannelse i automation og drift (iflg. udkast til studieordning)

Udskrevet 12. november 2026

Akademiuddannelse - Akademiuddannelse i automation og drift (iflg. udkast til studieordning) - UCL Erhvervsakademi og professionshøjskole

Institutionsnavn: UCL Erhvervsakademi og professionshøjskole
Indsendt: 29/01-2015 12:15
Ansøgningsrunde: 2015-1
Status på ansøgning: Godkendt
Afgørelsesbilag
Samlet godkendelsesbrev
Download den samlede ansøgning
Læs hele ansøgningen

Ansøgningstype

Nyt udbud

Udbudssted

Vejle (Uddannelsen er under akkreditering forår 2015 indsendt af Erhvervsakademiet Midtvest o.a)

Er institutionen institutionsakkrediteret?

Nej

Er der tidligere søgt om godkendelse af uddannelsen eller udbuddet?

Nej

Uddannelsestype

Akademiuddannelse

Uddannelsens fagbetegnelse på dansk fx. kemi

Akademiuddannelse i automation og drift (iflg. udkast til studieordning)

Uddannelsens fagbetegnelse på engelsk fx. chemistry

Kendes ikke, da det ikke fremgår af udkast til studieordning og da bekendtgørelse endnu ikke forefindes.

Den uddannedes titel på dansk

AU i Automation og drift (iflg. udkast til studieordning)

Den uddannedes titel på engelsk

AP Degree in Automation and Operation (iflg. udkast til studieordning)

Hvilket hovedområde hører uddannelsen under?

Tekniske område

Hvilke adgangskrav gælder til uddannelsen?

Fra udkast til studieordning:

Adgang til optagelse på Akademiuddannelse i automation og drift eller enkelte moduler herfra er betinget af, at ansøgeren har gennemført en relevant adgangsgivende uddannelse mindst på niveau med en relevant erhvervsuddannelse, en relevant grunduddannelse for voksne (GVU), en gymnasial uddannelse. Ansøger skal desuden have mindst 2 års relevant erhvervserfaring efter gennemført adgangsgivende uddannelse eller opnået sideløbende med den adgangsgivende uddannelse.

Institutionen kan optage ansøgere, der ikke har gennemført en relevant adgangsgivende uddannelse, men som ud fra en konkret vurdering skønnes at have uddannelsesmæssige forudsætninger, der kan sidestilles hermed.

Institutionen optager endvidere ansøgere, der efter individuel kompetencevurdering i henhold til § 15 a i lov om erhvervsrettet grunduddannelse og videregående uddannelse (videreuddannelsessystemet) for voksne har realkompetencer, der anerkendes som svarende til adgangsbetingelserne.

Er det et internationalt uddannelsessamarbejde?

Nej

Hvis ja, hvilket samarbejde?

Hvilket sprog udbydes uddannelsen på?

Dansk

Er uddannelsen primært baseret på e-læring?

Nej

ECTS-omfang

60

Beskrivelse af uddannelsen

Ikke relevant, da uddannelsen er prækvalificeret. Efter aftale med Camilla Badse, UFM, søges uddannelsen som "nyt udbud".

Uddannelsens konstituerende faglige elementer

Ikke relevant, da uddannelsen er prækvalificeret. Efter aftale med Camilla Badse, UFM, søges uddannelsen som "nyt udbud".

Begrundet forslag til taxameterindplacering

Ikke relevant, da uddannelsen er prækvalificeret. Efter aftale med Camilla Badse, UFM, søges uddannelsen som "nyt udbud".

Forslag til censorkorps

Censorsekretariatet Porthusgade 1 - 9000 Aalborg - 7269 8700

Dokumentation af efterspørgsel på uddannelsesprofil - Upload PDF-fil på max 30 sider. Der kan kun uploades én fil.

Behovsanalyse automation.pdf

Behov for nyt udbud

Som udgangspunkt henvises der til den behovsanalyse, som er udarbejdet i forbindelse med udvikling af den nye uddannelse ”Akademiuddannelse i automation og drift” indsendt af Erhvervsakademi MidtVest. Behovsanalysen blev iværksat, da en række forbund – herunder DI og Dansk Metal - henvendte sig til fællesudvalget for Serviceproduktion, It, Bygge og anlæg, fordi de oplevede en stigende efterspørgsel blandt deres medlemmer efter videreuddannelse på deltid inden for automationsområdet. Fællesudvalgets opgave er blandt andet at sikre, at uddannelsesporteføljen på området svarer til efterspørgslen på arbejdsmarkedet. Uddannelse- og Forskningsministeriet har bevilliget 1.500.000 kr. til fællesudvalgets arbejde i studieåret 2014, hvoraf der er ansøgt om 276.000 kr. til udvikling af en akademiuddannelse inden for automation.

Det konkrete arbejde med akademiuddannelsen i automation og drift blev igangsat den 21. februar 2014 ved et møde, hvor følgende organisationer deltog: Tekniq, DI, Dansk Metal og Teknisk Landsforbund. Senere har også Dansk El-Forbund tilsluttet sig initiativet.

Konklusioner fra behovsanalysen:

Fra 1993 til 2013 er andelen af personer med en KVU/MVU (EAU)uddannelse steget fra 10% til 17% i industrien. Stigningstendensen ventes at blive forstærket i de kommende år. Udviklingen betyder, at behovet for medarbejdere i industrien med KVU/MVU uddannelse stiger markant. Den samme tendens ses inden for offshore olie og gas. Med en samlet automatiseringsgrad på omkring 30% er der et stort potentiale for yderligere automatisering af produktionsprocesserne i danske industrivirksomheder. På den afholdte workshop og under virksomhedsbesøgene gav de deltagende virksomheder generelt udtryk for, at der er et stærkt fokus på netop at øge automationsgraden i produktionen, og det kræver højere uddannelse. En helt afgørende udviklingstendens i industriel automation er, at kravene til data- og informationsbehandling vokser på alle niveauer i virksomhedernes automationsbestræbelser. Dette stiller særlige uddannelsesmæssige krav inden for dette område i forhold til arbejdsopgaverne i industrien. Udviklingen i automatisering inden for offshore olie og gas svarer på flere områder til den, der foregår i industrien.

Vækstplan DK:

Akademiuddannelse i automation og drift vil bidrage til grundlaget for "Aftale om mindsket grænsehandel, BoligJobordning og konkrete initiativer til øget vækst og beskæftigelse – delaftale om Vækstplan DK", af hvilken bl.a. fremgår, at regeringen sammen med arbejdsmarkedets parter vil igangsætte et fælles arbejde om anbefalinger til et uddannelsesløft, der skal forbedre produktivitet og vækst i Danmark. Aftaleparterne er enige om på baggrund af anbefalingerne fra dette arbejde at aftale udmøntningen af puljen til mere og bedre voksen- og efteruddannelse.

Regional uddybning af behovsanalysen:

Robotcenter hos Dansk Teknologisk Institut har gennemført automationstjek hos ca. 80 produktionsvirksomheder på Fyn. Selve bestillingen i sig selv er udtryk for virksomhedernes bevidsthed om nødvendigheden af at automatisere, men også et udtryk for manglende kompetence til selv at gennemskue det reelle behov eller automatiseringsretningen. Det opleves, at mange af virksomhederne ikke har den nødvendige kompetence til efterfølgende at gennemføre de identificerede udviklingsprojekter.

Det er ofte den dygtige elektriker eller driftsleder der står overfor opgaverne hos den lille eller mellemstore virksomhed, og for disse kan en efteruddannelse som automationsteknolog være det kompetenceløft der flytter virksomheden ud i fremtiden.

Potentialet for udbudet understreges endvidere af antallet af virksomheder indenfor produktion, produktudvikling og logistik mv. i uddannelsens opland, som ifølge NN Erhverv er 941 i Region Syddanmark, 359 på Fyn, 156 i trekantskommunerne Vejle Fredericia Billund, hvilket vil sige 515 af de pågældende virksomheder i dækningsområdet for EA Lillebælt. Med den teknologiske udvikling in mente vil en stadig voksende del af disse virksomheder have behov for viden om automation i årene fremover.

Rekrutteringsgrundlag

Rekrutteringsgrundlag:

Der er primært tale om 2 målgrupper:

- Elektrikerfirmaer: Medarbejdere i elektrikerfirmaer, der har behov for opkvalificering indenfor og viden om automation, for derved bedre at kunne servicere deres kunder.
- Produktionsvirksomheder: Medarbejdere der arbejder i en produktionsvirksomhed hvor automation indgår som en del af den daglige drift, eller hvor virksomheden overvejer at indkøbe en robot/anvende automation for at ændre produktionsprocesserne.

Medarbejderne i de nævnte målgrupper er typisk faglærte, og med akademiuddannelsen i automation og drift kan de supplere deres uddannelsesbaggrund med automatiktekniske kompetencer, og de kan dermed løfte deres respektive virksomheders konkurrencemæssige fordele.

Kendetegnet ved de ovennævnte målgrupper er, at medarbejderne typisk er ansat i små og mellemstore virksomheder (SMV'er), dette gælder især for elektrikerområdet.

Generelt set er elbranchen stor på Fyn og i trekantsområdet. På baggrund af a-kassemedlemstal anslår Dansk El-forbund således, at der er mindst 2000 elektrikere på Fyn, hvor iblandt studerende kan rekrutteres.

For så vidt angår antallet af virksomheder, som måtte have interesse i at sætte medarbejdere igang med uddannelsen, se ovenfor under "Behov for nyt udbud"

Sammenhæng i uddannelsessytemet:

Dimittender fra akademiuddannelse i automation og drift, som ønsker at videreuddanne sig, kvalificerer sig eksempelvis til studiet Professionsbachelor i produktudvikling og teknisk integration, der udbydes på Erhvervsakademiet Lillebælt.

Pba i produktudvikling og teknisk integration har tre professionsretninger, hvoraf den ene omhandler installation og automation målrettet bl.a. automationsteknologer samt studerende med et tilsvarende akademisk niveau indenfor fagområdet.

Efter afsluttet Pba kan dimittender yderligere videreuddanne sig til cand.scient.tech i Produktion, hvor man får kompetencer til at varetage tekniske ledelses- og driftsopgaver bl.a. indenfor industriel produktion. Uddannelsen udbydes på Aalborg Universitet.

Syddansk Universitet i Odense (SDU) udbyder 21 Ingeniøruddannelser, bla. Civilingeniør indenfor Mekatronik, Robotteknologi, m.fl. Erhvervsakademiet Lillebælt er i dialog med Syddansk Universitet vedr. et strategisk samarbejde, bla. på efteruddannelsesområdet.

Samlet set er der i region Syddanmark, mulighed for videreuddannelse indenfor automation til og med kvalifikationsniveau 7 via akademiuddannelsen i automation og drift.

Konsekvenser for andre uddannelser og uddannelsesudbud:

Akademiuddannelsen er en deltidsuddannelse målrettet til studerende, der er i arbejde ved siden af.

Uddannelsen er således ikke i nævneværdig grad i konkurrence med erhvervsakademiuddannelsen til automationsteknolog, som er en fuldtidsuddannelse.

For en uddannelse, der skal tages ved siden af almindeligt arbejde, er geografisk nærhed vigtig af hensyn til at reducere transporttid og overhovedet at give mulighed for at kunne nå frem til tiden. Derfor søger Erhvervsakademiet Lillebælt om udbud af akademiuddannelsen i både Vejle og Odense, og disse to udbud forventes søgningsmæssigt ikke at påvirke hinanden i nævneværdigt omfang grundet den geografiske afstand. (Såfremt ministeriet alene prækvalificerer et af disse udbud, er det erhvervsakademiets ønske, at det i givet fald bliver udbudet i Vejle, der prækvalificeres).

Andre erhvervsakademier har udbudt akademiuddannelse i automation og drift i henholdsvis Esbjerg, København og EA Midtvest (Herning?) De geografiske afstande gør, at Erhvervsakademiet Lillebælts ansøgte udbud ikke forventes at påvirke eller blive påvirket af disse øvrige udbud.

Forventet optag

25 studerende per år

Hvis relevant: forventede praktikaftaler

Ikke relevant.

Hermed erklæres, at ansøgning om prækvalifikation er godkendt af institutionens rektor

Ja

Status på ansøgningen

Godkendt

Ansøgningsrunde

2015-1

Afgørelsesbilag - Upload PDF-fil

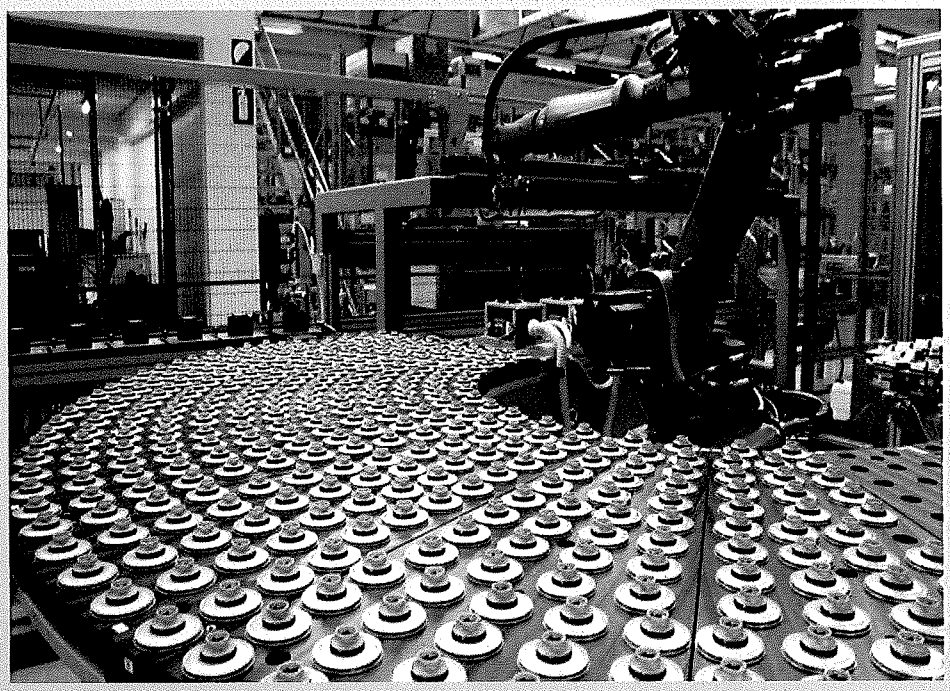
Afgørelse om foreløbig godkendelse af udbud af AU i Automation og Drift i Vejle (EAL).pdf

Samlet godkendelsesbrev

EAL - Godkendelse af nyt udbud - AU i Automation og drift (Vejle) 10284377_1_1.pdf

Behovsanalyse for akademiuddannelse i automation og drift

Rapport



Kilde: Ingeniøren og Grundfos

Svend Jensen, ERA – Erhvervspædagogisk Rådgivning
August 2014

Indholdsfortegnelse

Indledning 3

Metode 4

1 Udviklingen i automatiseringen i industrien 5
1.1 Kort status om graden af automatisering 6
1.2 Automatiseringens former 6

2 Automation og drift i industrien 8
2.1 Digitaliseringen belyst ved automationspyramiden 8
2.1.1 Teknologierne på automationspyramidens niveauer 8
2.1.2 Virksomhedernes input 11
2.2 Automatiske maskiner og anlæg 12
2.2.1 Drift og vedligehold 12
2.2.2 Installation og integration 15
2.2.3 Opbygning af automatiske enheder og systemer 16
2.2.4 Organisatoriske kompetencer 18
2.3 Målgrupper inden for industriens område 18

3 Automation og drift offshore 20
3.1 Målgruppen inden for offshore olie og gas 20
3.2 Olieplatformens opbygning 21
3.3 Særlige kompetencebehov inden for offshore 23
3.4 Adgangskrav til offshore uddannelsesretningen 24

4 Opsamling og konklusion 25

5 Anvendt litteratur 26

6 Bilag 27

Indledning

Denne rapport beskriver resultaterne af et analysearbejde, der sigter på at vurdere behovet for en ny akademiuddannelse inden for automation rettet mod industrien og offshorebranchen. Analysearbejdet er igangsat af følgende uddannelsesinstitutioner: Erhvervsakademiet Lillebælt, Københavns Erhvervsakademi (KEA), University College Nordjylland (UCN), Erhvervsakademi MidtVest og Erhvervsakademi SydVest. Analysen er gennemført af ERA – Erhvervspædagogisk Rådgivning ApS v. Svend Jensen.

Forud for analysearbejdet er der nedsat en arbejdsgruppe med deltagere fra Dansk Metal, Dansk El-Forbund, Dansk Industri, Teknisk Landsforbund, Tekniq og ovenstående erhvervsakademier. Arbejdsgruppen blev nedsat på baggrund af henvendelser til organisationerne fra en række større virksomheder vedrørende en fleksibel videreuddannelsesmulighed for faglærte inden for automationsområdet. Den umiddelbare begrundelse for virksomhedernes uddannelsesbehov er den hurtige og meget omfattende automatisering af omtrent alle former for produktion i Danmark. Det er afgørende for disse virksomheder, at medarbejderne kan beholde deres arbejde samtidig med, de følger en uddannelse på et videregående niveau. Indholdet i disse foreløbige drøftelser har afgrænset et indhold og et niveau, der svarer til uddannelsen til automationsteknolog.

Udviklingen i automatiseringen inden for offshore olie og gas svarer på flere områder til den, der foregår i industrien, og derfor inddrages dette område i analysearbejdet. Der er imidlertid også væsentlige forskelle bl.a. med henvisning til den særlige kontekst, disse kompetencer udfoldes i.

Offshore vind indgår også, og Vestas og Siemens har i denne forbindelse været inddraget. Dette uddybes senere i rapporten.

I analysearbejdet inddrages især to tidligere analyser, som ERA tidligere har gennemført. Det drejer sig om en større analyse af automatikteknikeres efteruddannelsesbehov fra 2012 gennemført for Industriens Uddannelser og en større analyse af faglærtes og ingeniørers kompetencer og kompetencebehov på Lindøværftet i relation til offshore vindenergi gennemført for Dansk Metal, IDA og LORC, (Lindoe Offshore Renewables Center) i 2011. Rapporterne fra begge analyser fremgår af litteraturlisten sidst i denne rapport.

Følgende virksomheders bidrag indgår i analysearbejdet:

Grundfos – Bjerringbro
Lego – Billund
Novo Nordisk – Bagsværd
Carl C – Skjern
AS-SCAN – Hvide Sande
Vestas – Videbæk
Mærsk Olie og Gas – Esbjerg
Au2mate – Silkeborg
Daniit – Sønderborg
Danfoss – Nordborg
Bang & Olufsen – Struer
Færch Plast – Holstebro
Arla Foods, HOCO - Holstebro
Bonnet Maskinfabrik - Holstebro
Siemens Wind Power – Brande
AGRAMKOW – Sønderborg
Automatic Syd – Broager
Alsmatik – Sønderborg

Metode

Virksomhederne efterspørger som udgangspunkt en fleksibel gennemførelse af en akademiuddannelse, der indholdsmæssigt svarer til uddannelsen til automationsteknolog (erhvervsakademiuddannelse). På offshoreområdet olie og gas bygger efterspørgslen på uddannelsen til driftsteknolog offshore. Indholdet i denne uddannelse er fokuseret på automatikteknik, automation og maskiner i offshoreindustrien. Derfor er der mange fællestræk med automation i industrien, hvilket begrunder, at uddannelsesbehovene i industrien og offshore olie og gas kan varetages i den samme akademiuddannelse.
På næste side ses en kompetencemodel der dækker de centrale uddannelseselementer i begge uddannelser på en virksomhedsrettet måde. Modellen har rammesat drøftelserne i workshoppen og virksomhedsinterviewene.

Analysearbejdet tager dermed afsæt i allerede etablerede arbejds- og kompetenceområder inden for automation/automatik, som i en længere årrække har været varetaget af automationsteknologer og driftsteknologer offshore samt personer med lignende kompetencer. Der er især fokus på to forhold:

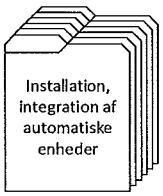
- Udviklingstendenser, der begrunder et stigende behov for faglærte med kompetencer inden for automationsområdet på et videregående niveau. Disse udviklingstendenser vil væsentligst blive belyst kvantitativt ud fra allerede gennemførte analyser af udviklingen inden for automatisering.

- Hvordan behovet for kompetencer indholdsmæssigt er sammensat inden for de centrale funktions- og kompetenceområder i virksomhederne, herunder også hvordan kompetencebehovene udvikler sig. Analysen vil i nogen grad bygge på indholdet i uddannelsen til automationsteknolog og driftsteknolog offshore. De fokuspunkter som virksomhederne fremhæver og lægger særlig vægt på vil blive behandlet grundigt. Mere selvfølgelige og grundlæggende automatiktekniske kompetencer behandles helt overordnet eller slet ikke.

Analysearbejdet bygger delvis på eksisterende analyser inden for automationsområdet, som nævnt i indledningen. Derudover er bekendtgørelsen og studieordningen for uddannelsen til automationsteknolog og driftsteknolog offshore blevet gennemgået. I sammenhæng med dette arbejde er der holdt flere arbejdsmøder med udviklerne fra de involverede uddannelsesinstitutioner med henblik på at drøfte rammer og indhold for analysearbejdet. Der er desuden holdt møder med repræsentanter for organisationerne DI, Dansk Metal, Dansk El-Forbund, Teknisk Landsforbund og Tekniq med henblik på at få organisationernes erfaringer og indledende vurderinger af behovet for en akademiuddannelsen inden for automation. Derudover har organisationerne givet bud på, hvilke virksomheder, der er vigtige at inddrage i analysearbejdet.

Virksomhedspopulationen er bl.a. sammensat ud fra vurderinger af automatiseringsgrad. Der er desuden stræbt efter at sikre en sammensætning af både store og mindre virksomheder samt en vis spredning i forhold til brancher.
Der er afholdt en workshop på Erhvervsakademiet Lillebælt i Vejle og efterfølgende gennemført kvalitative interviews i 7 virksomheder. Workshop og interviews er optaget på digital recorder og gennemlyttet efterfølgende under skrivning af interviewnotater, som delvis danner baggrund for rapporten.

Kompetenceområder automation og drift



Kompetenceområdet handler om integration og installation af maskiner/automatiske maskiner i produktionsanlæg. I industrien ser man ofte stillingsbetegnelsen "integrator".



Kompetenceområdet handler om de mere uddannelseskrævende områder af drift, optimering, reparationer og vedligehold i produktionsanlæg.



Kompetenceområdet handler om udvikling og konstruktion af maskiner og automatiske maskiner og systemer. I industrien anvendes ofte betegnelsen "maskinbyggere".



Kompetenceområdet handler om de særlige organisatoriske og tværgående kompetencer der er behov for inden for automation og drift f.eks. Lean projektledelse, kommunikation m.m..

1 Udviklingen i automatiseringen i industrien

Udviklingen i automatiseringen i industrien belyses især med to rapporter som kilder: IDA: *Automatisering i industrien* (1) fra marts 2014 og en rapport (2) fra AIM-projektet. AIM-projektet skal afklare potentialet i yderligere automatisering i danske virksomheder. Projektet, der støttes af Industriens Fond, drives i samarbejde mellem Teknologisk Institut, virksomheden Eltronic, Syddansk Universitet, Aalborg Universitet og Copenhagen Business School.

1.1 Kort status om graden af automatisering

På baggrund af IDAs rapport opsummeres en række hovedresultater af analysen:

- Fra 1993 til 2013 er antallet af beskæftigede i industrien faldet fra 484.000 til 287.000. På de fleste virksomheder har automatisering af produktionen betydet, at der er kommet flere højtuddannede, mens der omvendt er blevet færre ufaglærte job. Andelen af ufaglærte er faldet fra 47% i 1993 til 30% i 2013. I samme periode er andelen af personer med en KVU/MVU uddannelse steget fra 10% til 17% - en markant stigning og denne stigningstendens ventes at blive forstærket i de kommende år. Udviklingen betyder at behovet for medarbejdere i industrien med KVU/MVU uddannelse stiger markant.

- I samme periode er værditilvæksten steget med 23 procent, så der samlet set er tale om en betydelig stigning i effektiviseringen af produktionen.

- Gennem de seneste 20 år er der installeret godt 6.000 industrirobotter og internationalt set ligger Danmark højt, hvis man vurderer automatiseringen af industrien som antal industrirobotter pr. 10.000 ansatte.

- Medlemmerne af Ingeniørforeningens industripanel vurderer, at virksomhederne kan øge produktiviteten med 18 procent, hvis de gennemfører alle de automatiseringer af produktionen, der er økonomisk rentable med en tilbagebetalingstid på under 2 år.

- Hvis tidshorisonten for tilbagebetaling øges til 5 år, stiger skønnet for at øge produktiviteten til 24 procent. Med en årlig bruttoværditilvækst i industrien på godt 174 mia. kroner i 2012 svarer det til et automatiseringspotentiale på mellem 31 og 42 mia. kroner.

- Det er især fremstillingsprocesserne, der er automatiseret. I gennemsnit er automatiseringsgraden i fremstillingen vurderet til 6,1 på en skala fra 1 til 10. Mindst automatiseret er arbejdsprocesserne i virksomhedernes lagerfunktioner. Her er automatiseringsgraden i gennemsnit vurderet til 4,1.

- De større virksomheder har den mest automatiserede produktion, men også mange mindre virksomheder har en høj grad af automatisering.

1.2 Automatiseringens former

Når man taler om automatisering af produktionsprocesser skelnes der ofte mellem to former (2).

- Mekanisering af produktionsprocesserne, hvor der fokuseres på andelen af processerne, som udføres maskinelt frem for manuelt. Med andre ord betragtes reduktion af manuelt input i produktets tilblivelse og vejen gennem produktionen.

- Brugen af IT i produktionsprocesserne, også kendt som digitalisering, hvor der fokuseres på andelen af processerne, der benytter IT systemernes mulighed for at optimere anvendelsen af udstyr frem for, at en medarbejder udvælger næste job, tager stilling til procesindstillinger og kvaliteten af produkterne. Med andre ord betragtes reduktion af manuel indblanding i eksekveringen, sporing, styring og indkøring.

Af analysearbejdet i AIM-projektet fremgår det, at der er stor variation i automatiseringen blandt virksomhederne – både med hensyn til mekanisering af produktionsprocesser og med hensyn til brug af IT i produktionen.

Gennemsnitligt er 27% af produktionsprocesserne mekaniseret. Der er dog store forskelle mellem brancherne. I den manuelle ende af spektret ligger transportmiddelbranchen, hvor hele 20% af virksomhederne kun har manuelle fremstillingsprocesser. I den anden ende af spektret findes føde- og drikkevarebranchen, hvor 8% af virksomhederne er fuldt mekaniserede. En tilsvarende analyse af IT-anvendelsen i produktionen viser, at kun 31% af fremstillingsprocesserne er digitaliserede.

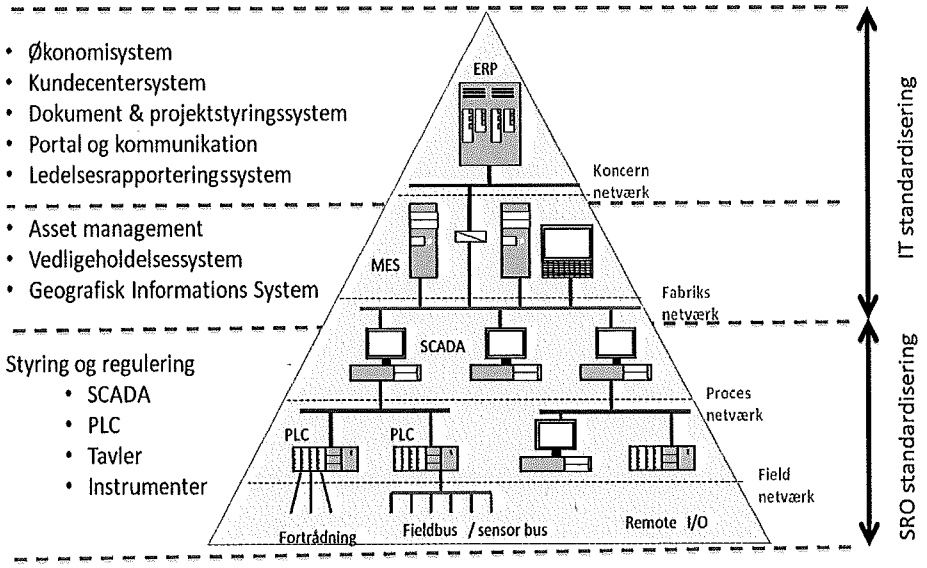
Med en samlet automatiseringsgrad på omkring 30% er der dermed et stort potentiale for yderligere automatisering af produktionsprocesserne i danske industrivirksomheder. På den afholdte workshop og under virksomhedsbesøgene gav de deltagende virksomheder generelt udtryk for, at der er et stærkt fokus på netop at øge automationsgraden i produktionen, og det kræver højere uddannelse.

2 Automation og drift i industrien

En helt afgørende udviklingstendens i industriel automation er, at kravene til data- og informationsbehandling vokser på alle niveauer i virksomhedernes automationsbestræbelser. Dette kan anskueliggøres gennem en ofte anvendt model, som kaldes automationspyramiden.

2.1 Digitaliseringen belyst ved automationspyramiden

Automationspyramiden afspejler kompleksiteten i digitaliseringen af produktionen. Derudover er automationspyramiden et godt redskab til at analysere udviklingen i en virksomheds automationsbestræbelser.



Kilde: SESAM

2.1.1 Teknologierne på automationspyramidens niveauer

Det er vigtigt, at man tydeligt kan koble indholdet i den nye akademiuddannelse inden for automation til de teknologier, der kommer til udtryk igennem automationspyramidens opbygning. Derfor leveres der i det følgende en kort gennemgang af disse.

Feltniveauet

På feltniveauet findes al den "håndfaste" teknologi, som automatikmedarbejdere arbejder med, dvs. maskiner, robotter, motorer, frekvensomformere, tavler, sensorer, aktuatorer, servosystemer osv. Det er her de fleste fejl opstår, og det er her, det afgørende vedligehold ligger.

I takt med at kompleksiteten i et PLC-styret produktionsanlæg stiger, bliver der behov for en feltbus (field bus). Som udgangspunkt er formålet med en feltbus at spare kabel. I stedet for at trække kabler fra samtlige instrumenter i et anlæg til f.eks. en PLC eller en anden form for styrende enhed, anvender man en bus.

De simple bustyper er I/O-feltbusserne (også kaldet aktuator/sensor-feltbusser). De forbinder typisk en PLC med en såkaldt remote-I/O enhed, hvorpå man kobler en række aktuatorer og sensorer. Remote-I/O enheden er placeret forholdsvis tæt på aktuatorerne og sensorerne, mens PLC'en kan være placeret et helt andet sted i anlægget. På denne måde skal man ikke trække et kabel fra hver enkelt aktuator/sensor til PLC'en, men kun til remote-I/O enheden og derfra kun ét kabel til PLC'en.

En mere kompleks bustype er Proces-feltbusserne. De har en langt mere omfattende funktionalitet end I/O-feltbusser. Der transmitteres væsentligt større mængde data til/fra hver enkelt enhed på en proces-feltbus. På procesfeltbusser kan der kobles praktisk taget alle tænkelige enheder lige fra operatørstationer til flowmålere, lidt afhængigt af det valgte produkt.
Den afgørende teknologiske udviklingsbane inden for busser på feltniveauet er imidlertid Ethernet. Der bliver stort set ikke konstrueret nye produktionsanlæg i dag uden Ethernet. Med Ethernet ud til maskinerne bliver det langt lettere at trække oplysninger til MES-systemet og styre maskiner via fjernadgang. Det baner vejen for digitaliseret produktion. Samtidig slipper virksomhederne for at køre med flere parallelle feltbussystemer. Antallet af sensorer, instrumenter og aktuatorer, som kan kobles på ethernet, er stærkt stigende ligesom ethernetløsningen gør det muligt at vælge trådløse netværksløsninger.
En stor andel af den eksisterende produktion benytter dog stadig ældre bussystemer, men også her vælger nogle virksomheder at udskifte feltbussen til Ethernet for at få adgang til de digitale fordele. Feltbusstandarder som ProfiBus, ControlNet og DeviceNet er under pres.

Man kan generelt sige, at udviklingen på feltbus-niveauet er styret af behovet for mere informationsbehandling i automatiserede systemer. Dette medfører, at kravet om "intelligens" på feltbusniveauet stiger. Følere, transmittere aktuatorer o.l. bliver mere intelligente og dermed mere komplekse i opbygningen.

PLC-niveauet

En PLC er en programmerbar enhed, man kan anvende til automatisk styring. I industrien sidder PLCerne på eller i nærheden af de enkelte anlæg som styreenhed i forhold til afvikling af forskellige processer. Derudover kan PLCen også fungere som dataopsamlings- og kommunikationsenhed.
Man kan komme i kontakt med PLCen via trykknapper og kontakter på PLC'en, men det er også ofte muligt at tilslutte en touch skærm som styrepanel. SMS-enheder og bluetooth-enheder er også en mulighed
I moderne produktionsvirksomheder sidder der PLCer nærmest overalt i produktionen.

Udviklingen inden for PLCer er også præget af de stigende krav til kompleksiteten i industrielle kommunikationsløsninger. Såkaldte soft-PLCer bliver mere og mere almindelige. En soft-PLC er et program i en industri-PC, der emulerer en PLCs funktionalitet. Der sker dermed en integration af PCens og PLCens funktionalitet, hvilket giver nye udviklingsmuligheder.

SCADA-nivauet

SCADA står for Supervisory Control and Data Acquisition og er en betegnelse for et system, der overvåger og kontrollerer et produktionsmiljø, hvor et antal PLCer opsamler data fra produktionsmaskinerne og sender disse videre til

SCADA. Udviklingen inden for SCADA går i mod højere grad af styring, dataopsamling, integration og præsentation. Der er tale om PC-baseret software typisk under operativsystemet Windows. Som eksempel kan det nævnes, at Siemens med SIMATIC WinCC er en stor spiller på SCADA området.

SCADA indgår typisk i et SRO-anlæg. SRO-anlæg (Styring Regulering Overvågning) er en fællesbetegnelse for et samlet elektronisk system til styring og overvågning af et automatisk anlæg, f.eks. et produktionsanlæg på en fabrik.
Der kan være mange forskellige enheder tilknyttet et SRO-anlæg, men de typiske komponenter er en eller flere PLCer samt et SCADA-system. SCADA-systemet er operatørens interface til processen og kan bestå af en eller flere SCADA'er, der samler informationer op fra PLC'erne samt et antal klienter, som er operatørens adgang til processen.

Manufacturing Execution System (MES)

MES betegner komplette informationssystemer i produktionsvirksomheder. Det dækker over den software, der løbende har overblik over produktionen, så der kan foretages optimeringer. MES tilvejebringer information om produktionsaktiviteter på tværs af fabriksgulv og supply chain gennem kommunikationsnetværk. MES kan f.eks. sikre følgende:

- Opdatere produktionsplaner.
- Præcise lager tilgange og afgange.
- Registrering af spild.
- Identifikation af flaskehalse
- Opfølgning på igangværende produktionsordrer

MES dækker også integration mellem ERP og produktionen, samt analyse af produktionen med henblik på optimering. Systemet udfører imidlertid også dataopsamling for kvalitetssystem, systematisk vedligeholdelse, sporbarhed m.v.

Det er i dag stort set kun større virksomheder, der har implementeret MES. Konsulenter i branchen mener, at MES med tiden kan blive relevant for virksomheder med blot 100 ansatte.

Enterprise Ressource Planning (ERP)

Et ERP-system kan registrerer alt elektronisk og håndterer alle aspekter af virksomhedsdriften - lige fra budgetter og lager til produktionsplaner, montage, prislister, styklister, KPI, fakturering og økonomistyring.
ERP-systemet giver overblik. Man kan følge alle ordrer fra A til Z. Virksomheden får bedre og mere præcise informationer til analyser og planlægning. Systemet minimerer desuden risikoen for, at der opstår misforståelser eller fejl.

Opsamling af data under produktionen inddrager i stigende omfang virksomhedernes ERP-systemer. ERP udvikles også som særskilte brancheløsninger til f.eks. plastindustrien i form af særlige moduler. Plastindustrien adskiller sig væsentligt fra andre ved et ønske om produktionsplanlægning i form af optimal udnyttelse af plastværktøjerne, reducering af værktøjsskift, samkøring af granulat og farve og ikke mindst styring af vedligeholdelse på forme og plastværktøjer.

2.1.2 Virksomhedernes input

Faglærte automatikteknikere og styrings- og reguleringselektrikere og faglærte med tilsvarende kompetencer arbejder både på feltbus-niveauet, PLC-niveauet og SCADA-niveauet i virksomhederne. Derudover arbejder der også it-specialister og ingeniører med især SCADA, MES og ERP.

Virksomhederne i undersøgelsen mener generelt, at akademiuddannelsen skal løfte de kommende studerende væsentligt i de teknologier, der indgår i automationspyramiden – det gælder især på feltbus-niveauet, PLC-niveauet og SCADA-niveauet. MES og ERP skal man have kendskab til. Her er MES det vigtigste. Det er imidlertid altid it-specialister, der foretager indgreb på disse niveauer.

Citat: *"SCADA-laget er meget vigtig. Mange automationsvirksomheder tilbyder løsninger på SCADA-niveauet. Tyngden i uddannelsen skal her ligge på SCADA-laget. At kunne arbejde med at udvikle løsninger her er vigtigt – også at kunne finde fejl, udføre kalibrering m.m."*

Der er forskellige vurderinger af, hvor langt man skal gå inden for programmering. En af de deltagende virksomheder giver udtryk for følgende behov:

- Struktureret softwareudvikling (V-model/objektorienteret programmering)
- PLC programmeringssprog (IEC 61131-3 standard)
- SCADA (PC-baseret brugerflade/brugervenlig design/ dataopsamling/ databaser)
- Netværk (Ethernet/feltbusser – design/fejlfinding)

Disse ønsker til indhold i akademiuddannelsen var der bred tilslutning til blandt de deltagende virksomheder. I en vedligeholdelsesafdeling kan behovet for en avanceret indsigt i SCADA-løsninger dog være mindre:

Citat: *"For mig er det vigtigt, at de kan kommunikere med vores IT-specialister og samtidig ved, hvad de taler om vedrørende netværk.*
Der er jo feltbusserne, og så er der de øvrige opkoblinger til ERP-Systemet. EMC-forhold, brug af de rigtige stik og skærmning, det er vigtigt, at de ved noget om. Det er det, der gør anlægget driftsikker. Der er nogle ting ved alle feltbusser, der er vigtigt at overholde som en god konstruktionsskik. Det skal de vide noget om."

Som citatet viser, så er der her en vigtig hardwaremæssig side som uddannelsen også skal inddrage.

Både i forbindelse med programmering og alle andre opgaver er dokumentation meget vigtigt. Dette blev understreget igen og igen i forskellige sammenhænge.

Citat: *"Dokumentation er faglærte typisk dårlige til. Dokumentation skal bare være en del af pakken, det er meget vigtigt. Der er nogle ganske klare krav om det i maskindirektivet. Manglende ajourføring af dokumentationen opleves i dag nærmest som en form for sabotage."*

Flere af de interviewede virksomheder peger på kompetencen til at kunne analysere funktionerne ud fra, hvordan systemet som helhed virker. Når forskellige følere og transmittere er koblet på it-systemet, så skal de kommende studerende kunne analysere og forstå sammenhængen. Man skal vide hvad de forskellige data repræsenterer i produktionen.

Citat: *"Vi laver et hav af dataopsamling for alt muligt i produktionen. Problemet er så, at det altid ender med, at det er en ingeniør, der skal lave analyse på det. Der ser jeg gerne, at det er en faglært på et videregående niveau, der kan gøre det – se sammenhæng i f.eks. vedligeholdelsesdata. Hvorfor er det, at den her kommer igen og igen? Vores faglærte er ikke proaktive nok – det kræver analyse – derfor bliver resultatet for ofte "brandslukning". Uddannelsen må gerne arbejde med hvilke kompetencer, de skal have for at kunne analysere denne form for data. De skal i det mindste lære at forholde sig kritisk til data. Det lægger TS (16949) jo meget op til. Der er jo meget statistik involveret – de skal lære at lave nogle diagrammer og at forholde sig kritisk til data."*

Industristandarden TS 16949 vil blive behandlet senere.

2.2 Automatiske maskiner og anlæg

I dette underkapitel ligger fokus på de uddannelsesbehov, der opstår i forhold til de enkelte automatiske maskiner og anlæg. Der er væsentligst tale om en analytisk skelnen, da alt jo hænger sammen i en moderne produktion – stand alone maskiner findes der ikke mange af mere. Der indgår også uddannelsesbehov i forhold til drift herunder processerne i produktionen. Det var tydeligt i både virksomhedsinterviewene og workshoppen i Vejle, at virksomhederne har behov for at akademiuddannelsen ud over automation også inddrager driftsmæssige forhold. Generelt ligger der en udfordring i at balancere drift, vedligehold, maskinbygning og integration i uddannelsen.

Alle deltagene virksomheder gav udtryk for, at de har behov for et miks af kompetencer inden for de 4 kompetenceområder, der er vist på s. 5, og som uddybes herunder. De forskelle, der opstår i behovene, er typisk bestemt af, om den faglærte med den nye akademiuddannelse skal arbejde i vedligehold, PTA, udviklingsafdelingen m.m. Organiseringen i og omkring produktionen varierer en del fra virksomhed til virksomhed afhængig af bl.a. størrelse og specialiseringsgrad. På trods af forskellen mellem virksomhederne og automationsområdets voldsomme teknologiske bredde så er der tydelige kompetencemæssige fokusområder, som virksomhederne er fælles om at betone vigtigheden af.

2.2.1 Drift og vedligehold

Alle deltagende virksomheder er enige om, at den nye akademiuddannelse skal funderes i automation. Samtidig har alle også behov for, at drift- og vedligeholdelseskompetencer indgår i uddannelsen. Der er imidlertid nogen spredning på hvor meget driftsteknisk viden, virksomhederne har behov for i den nye uddannelse.

Citat: *"Hos os skal de ikke være gode til at bygge maskiner. Vores udfordring er, at vore faglærte ikke er gode nok til at finde problemerne. De mangler viden i et omfang, der gør, at de kan analysere problemerne. Vi skal til at efterleve TS.*

(TS 16949). Det er noget med at lave SPC og MSA. Mine faglærte de skal løftes til at kunne bidrage med at køre driften på de nye vilkår, der vælter ind over os. De skal ikke bygge eller ombygge maskiner. Statistik og finde sammenhænge – hvordan man finder ud af, at MSAerne – altså målesystemerne – er valide og så videre."

Forskydninger i arbejdsdelingen i forhold til ingeniørerne er også et tema, der går igen på tværs af virksomheder.

Citat: *"Mine ingeniører bliver i dag bombet med endnu flere teknisk administrative opgaver. De skal lave change request for at få lov til at lave ændringer på processen – validere det osv. Det hul, det giver, mangler jeg at udfylde med nogle faglærte, der kan løse opgaver i produktionen på et videregående niveau."*

Under workshoppen og virksomhedsinterviewene omtales hele tiden direktiver, standarder og værktøjer, som forudsættes at indgå i uddannelsen. Inden for drift fremhæves følgende:

ISO/TS 16949
Denne standard er udviklet i bilindustrien, men anvendes i dag bredere. Den globale bilindustri stiller meget høje krav til kvaliteten, produktiviteten og ikke mindst til løbende forbedringer hos sine leverandører. Derfor er en certificering efter den internationale standard for kvalitet i bilindustrien ISO/TS 16949 ofte et nødvendigt redskab for overhovedet at være i markedet.
Den internationale standard ISO/TS 16949 er relevant for alle virksomheder, der leverer til bilindustrien, men andre industrigrene bruger også standarden. Fra små producenter til store multinationale virksomheder med mange forskellige produktionsenheder.
ISO/TS 16949 er en teknisk kvalitetsstandard, der forener eksisterende amerikanske, tyske, franske og italienske kvalitetsstandarder, så de matcher de globale krav til kvalitet. Standarden specificerer krav til kvalitetsprocesser fra design/udvikling over produktion til service af biler og reservedele og tilbehør.

SPC (Statistical Process Control)
SPC er en effektiv metode til at overvåge en proces. Ved at indsamle prøver fra processens forskellige punkter kan afvigelser, der påvirker produktet eller servicens endelige kvalitet, blive opdaget og korrigeret på et tidligt tidspunkt. Dermed reduceres både spild og problemer, der sendes videre i processen. Med dette fokus på at opdage problemer på et så tidligt tidspunkt som muligt har SPC en klar fordel frem for inspektion og slutkontrol. Desuden kan SPC hjælpe til tidsreduktion i produktionsprocessen, da tilbageløb og reparationer minimeres. Endelig kan flaskehalse, ventetider og andre kilder til forsinkelser blive identificeret og reduceret ved anvendelse af SPC.

MSA (Measurement System Analysis)
MSA evaluerer hele måleprocessen for at sikre dataintegritet og for at forstå implikationerne af målefejl omkring et produkt eller en proces. Uddannelsen bør indeholde en indføring i de fundamentale værktøjer og teknikker for MSA-studier. Det handler her om at udvælge det værktøj, der er mest anvendeligt for den aktuelle proces, og hvordan måleprocessens usikkerhedselementer kan afdækkes og håndteres. Et andet vigtigt element er fortolkningen af MSA-studierne og kendskab til forskellige metoders fordele og ulemper.

FMEA (Fejl-Mulighed og Effekt Analyse)
FMEA er et værktøj, som kan benyttes til at arbejde systematiske med fejl. Man skelner mellem tre typer af FMEA'er: Design-FMEA, Proces-FMEA og Montage-FMEA, som hver især har deres respektive anvendelsesområde.
Formålet med at gennemføre en FMEA er at skabe videndeling på tværs af funktioner og kunde/leverandører samtidig med, at man forholder sig til sandsynligheden for, at en fejl vil opstå, og hvad konsekvenserne af denne fejl vil være samt hvor let, den opdages. Dette gør det muligt at fortage en prioritering af mulige fejl og forbygge de vigtigste, hvorved processen fejlsikres.

Viden om de "klassiske" standarder for kvalitet (ISO 9001), miljø (ISO 18001) og arbejdsmiljø (DS/OHSAS 18001) anses som en selvfølge.

Inden for vedligehold er kravene vokset betydeligt i de senere år. Overordnet handler det om tilstandsbaseret og forebyggende vedligehold. Disse kompetencer har faglærte ofte i forvejen, men der er alligevel et behov for at komme dybere her.

Citat: *"Kompleksiteten i vedligehold er steget meget i de senere år. Det handler ikke bare om traditionel teknisk service, hvor man skifter komponenter, der er gået i stykker. Kalibrering er også en meget vigtig del af det. Man kan ikke bare skifte en sensor – typisk skal den kalibreres, og det kræver ofte, at man kan gå ind i PLC-programmer og ændre på nogle parametre. Derefter skal man også kunne dokumentere de ændringer man har foretaget, og det kræver, at man har indsigt i den EN-standard, der beskriver, hvordan man gør det. Det er der mange vedligeholdelsesfolk, der ikke ved noget om. Det er bl.a. her, at behovet for uddannelse på et videregående niveau kommer ind."*

Den dybere funderede kompetence inden for vedligehold, som virksomhederne efterspørger, er tæt forbundet til kompetencer inden for konstruktion og integration.

Citat: *"Mine dygtigste vedligeholdelsesfolk skal i princippet lave det samme, som de gør i dag, også når de har en akademiuddannelse. Jeg har også folk af den type i dag, men de har ingen papir på deres kompetencer, og de kan også med fordel blive endnu dygtigere. De bedste er også i dag med til at købe udstyr. Vi har haft dem med til at lave stresstest, og her skal man kende udstyret rigtig godt for at kunne finde frem til de særligt udfordrende test. Hvis ikke de har den viden og det mindset, der kan udfordre anlæggene under disse stresstest, så ender udstyret med at komme til at stå på fabriksgulvet. Det kræver en kapacitet til at kunne analysere anlæggene ud fra mange forskellige synsvinkler – hvad sker der f.eks., hvis lynet slår ned, og strømmen forsvinder to gange i træk inden for meget kort tid?"*

Vedligeholdelsesmedarbejdernes deltagelse i indkøb af maskiner er meget vigtigt og krævende kompetencemæssigt set.

Citat: *"Vi har udstyr, der er 50 år gammel, og vi har noget, der er et halvt år gammelt. Her kommer vi hele tiden ud for, at den enkelte tekniker skal kende lovgivningen i forbindelse med reparation af anlæggene. De dygtigste vedligeholdere er også med til at købe udstyr. Hvis ikke de kan gennemskue konstruktionen på maskinbyggerens produktionsgulv, så risikerer du at få noget dårligt udstyr med hjem. De skal på baggrund af deres ekspertise kunne gå ind og ud-*

fordre maskinbyggeren i forbindelse med de løsninger, der er valgt. Kunne se vedligeholdelsesproblemstillinger i konstruktionen. De skal ikke være maskinbygningsspecialister, men de skal have en dybere teoretisk og konstruktionsmæssig indsigt, end man normalt kan forlange af en faglært."

Som citatet viser, så kræves der en betydelig kompetencemæssig spændevidde at arbejde med vedligehold på dette niveau, som involverer vurderinger inden for både konstruktion og integration.

2.2.2 Installation og integration

Integration ses af virksomhederne som et vigtigt kompetenceområde i uddannelsen. Samtidig er det også svært at afgrænse. Der er tale om et meget krævende område, der ofte varetages af særlige specialister f.eks. i forbindelse med komplekse robotinstallationer. Det er ikke muligt i en akademiuddannelse at arbejde med specialløsninger, med mindre den studerende har en længere erfaring i at arbejde med robotter, og det er der nogle faglærte, der har. Samtidig er der også mange faglærte med en adgangsgivende uddannelse, som aldrig har arbejdet med robotter.

Det er en selvfølge for virksomhederne at uddannelsen indeholder robotteknologi, men man skal ikke specifikt gå efter at uddanne integratorer f.eks. robotintegratorer. Det bliver for specialiseret. I nogle tilfælde specialiserer robotspecialister sig i bestemte produktionsprocesser f.eks. svejsning, håndtering osv. Virksomhederne foretrækker, at akademiuddannelsen orienterer sig mod en bredere integrationskompetence, der kan anvendes i flere forskellige sammenhænge. Så kan man senere specialisere sig endnu mere.

Citat: *"Jeg oplever i det daglige, at ingeniørerne trækker på håndværkerne i forbindelse med f.eks. problemstillinger omkring leverandørerne af udstyr. Så er det mere rationelt at have nogle håndværkere, der kan løfte den del af opgaven selv. I dag sender jeg aldrig en håndværker alene til f.eks. en maskinbygger – der er altid en ingeniør med. Hvis håndværkeren kan få et videregående teknisk niveau, så kan han ofte klare dette selv. Disse folk skal blive mere selvstyrende – så selvstyrende, at de kan gå ud af huset selv. I dag er det ingeniørerne, der går ud af huset."*

I forbindelse med integrationsopgaver skal medarbejderen kunne analysere maskinen funktionsmæssigt og vurdere dokumentationen over maskinen i forhold til CE-mærkningsreglerne og maskindirektivet. Dette vil blive uddybet i forbindelse i næste underkapitel.

I forhold til at kunne vurdere graden af kompleksitet i integration af robotter og andre automatiske maskiner kan man anvende Genefke skalaen, der i alt indeholder 5 kategorier. I en akademiuddannelse kan de første tre kategorier rammesætte de behov, som virksomhederne har i dag.

Kategori 1 - Simple standardløsninger

- Hyldevareløsning
- Håndteringsrobot
- Ingen proces
- Enkeltstående robot

- Ingen eksterne akser
- Antal referenceanlæg: Mange

Kategori 2 - Tilpassede standardløsninger

- Hyldevareløsning, dog tilpasset til den specifikke opgave
- Procesrobotter
- Mulighed for flere robotter, dog uden overlappende arbejdsområder
- Ingen eller få eksterne akser
- Antal referenceanlæg: En del

Kategori 3 – Specialløsninger

- Løsninger der kræver opbygning af ny viden gennem praktiske indledende projektforløb, som har til hensigt at "knække de tekniske nødder"
- Proces indgår i løsningen
- Simpel sensorinput
- Mulighed for flere robotter, med overlappende arbejdsområder
- Samarbejdende robotter, "Standard controller"
- Eksterne akser
- Antal referenceanlæg: Ingen identiske, men dele af løsningen kan findes i andre anlæg

Akademiuddannelsen skal i det væsentlige arbejde med integration af robotter og andre automatiske maskiner inden for rammen af kategori 1 og 2 med mulighed for at bevæge sig ind i kategori 3, hvis forudsætningerne er til stede.
Kategori 4 handler om anvendt forskning, og kategori 5 refererer til egentlige forskningsprojekter.

2.2.3 Opbygning af automatiske enheder og systemer

Dette kompetenceområde handler om udvikling og konstruktion af den automatiktekniske del af automatiske maskiner og anlæg. Her betoner virksomhederne stærkt, at indsigt i lovgivning, direktiver, reglementer og standarder er helt afgørende for at kunne varetage opgaver inden for dette felt.

Citat: *"Nogle af de dygtige faglærte automatikteknikere f.eks. , når de har fået meget erfaring i løbet af nogle år, så vi de gerne videre med konstruktion og programmering. Vi sender dem så på nogle efteruddannelseskurser, og her lærer de da også noget, men de mangler den sammenhæng, som et videregående uddannelsesforløb kan give. De lærer ikke at programmere struktureret og konstruere godt nok via efteruddannelseskurser. Hele baggrunden omkring sikkerhed, CE-mærkning og maskindirektivet får de ikke med – de kan ikke skrive programmer, der er så struktureret, at andre kan læse dem – deres efteruddannelse bliver for opsplittet i for korte forløb. På den måde bliver de for selvlærte og har for lidt styr på standarder og normer. Udviklingen af de her selvlærte typer af medarbejdere har virksomhederne selv bidraget til, og de er meget dygtige, men i dag skal der mere til."*

Vægten i drøftelserne med virksomhederne har ligget på følgende lov- og regelbestemte områder. Kilderne til nedenstående tekst er ud over de officielle myndigheders hjemmesider Maskinsikkerhed ApS:

CE-mærkning
Med CE-mærket garanterer fabrikanten, at produktet er fremstillet i overensstemmelse med fælleseuropæiske krav til sikkerhed, sundhed og miljø. CE står for Conformité Européenne, som betyder europæisk ensartethed.
CE-mærkning er en nøgleindikator for et produkts overholdelse af EU-lovgivningen og muliggør varers fri bevægelighed på det europæiske marked.
En ny maskine eller nyt udstyr må ikke sælges eller tages i brug uden at være CE-mærket. CE-mærket er fabrikantens markering af, at maskinen eller udstyret overholder kravene i de produktdirektiver, den er omfattet af. Fabrikanten har ansvaret for maskinens indretning og CE-mærkning. Fabrikanten er normalt den samme som den, der har fremstillet maskinen. Men fabrikanten kan også være importøren eller andre projektdeltagere. Inden CE-mærket sættes på maskinen, skal fabrikanten sikre sig, at maskinen overholder de væsentlige sikkerheds- og sundhedskrav, inkl. brugsanvisning. Fabrikanten skal derfor:

- Udarbejde et teknisk dossier med en risikovurdering.
- Udfærdige en EF-overensstemmelseserklæring.
- Sætte mærkeplade på maskinen.
- Sætte CE-mærket på maskinen.

Maskindirektivet
Maskindirektivet stiller krav til, hvordan maskiner skal være indrettet, for at de kan betragtes som sikre. Generelt er alle nye maskiner omfattet af Maskindirektivet. Ofte er en maskine eller dens udstyr også omfattet af andre direktiver, f.eks. Lavspændingsdirektivet, ATEX-direktivet eller EMC-direktivet. Det CE-mærke, som fabrikanten sætter på maskinen, angiver, at også indretningskravene til andre direktiver med CE-mærkningskrav er overholdt, hvis disse direktiver ellers er relevante for maskinen.
Maskindirektivet indeholder bestemmelser vedrørende sikker indretning, dokumentation, delmaskiner, det tekniske dossier m.m.

Det fører for vidt i denne rapport at pakke de øvrige direktiver ud indholdsmæssigt. Lavspændingsdirektivet og EMC-direktivet er generelt vigtigt at inddrage i uddannelsen. Elektrisk materiel, som sælges og bruges i EU- og EØS-området, skal følge Lavspændingsdirektivets sikkerhedskrav. Det gælder både for materiel, som skal indbygges i andet materiel eller maskiner, og for materiel, som kan fungere alene. EMC-direktivet om elektromagnetisk kompatibilitet vedrører "elektrisk støj" fra maskiner, apparater og andet materiel.
ATEX-direktivet vedrørende eksplosionsfare og PE-direktivet for trykbærende udstyr er også meget vigtigt for procesvirksomheder. Betydningen af direktiverne i uddannelsen understreges af følgende citat fra workshoppen:

Citat: *"Det at sætte sig ind i CE-mærkningen og maskindirektivet og andre direktivet, det er en stor opgave. Vi har været nødt til at køre interne kurser i det, fordi der reelt ikke var nogen, der vidste noget videre om det, når det kommer til stykket. Det duer ikke at løse problemet med at hente konsulenter ind ude fra. Det skal vi selv være godt kørende i."*

EN 60204-1 og EN 13849-1
Disse to standarder nævnes som særligt vigtige i forbindelse med konstruktion af elektriske styringer.

Citat: *"Bare du laver et styreskab, så skal du lave det i henhold til EN 60204-1. Hvis der et nødstop eller noget farligt så er det EN 13849-1. Så kommer der også ofte EMC-krav ind i billedet. Disse standarder skal ligge på rygsøjlen."*

DS/EN ISO 13849-1 primært er rettet mod enkeltstående maskiner med ukomplicerede styresystemer som eksempelvis hydrauliske pressere, værktøjsmaskiner, palleteringsanlæg og andre maskiner med et begrænset og overskueligt antal funktioner. Ved konstruktion af styringer til store komplekse anlæg f.eks. procesanlæg kan det blive nødvendigt at anvende standarden DS/EN 62061.

Langt de fleste maskiner er både drevet og styret elektrisk, og skal derfor leve op til Maskindirektivets krav til den elektriske sikkerhed. Den bedste metode til at opfylde de krav er at anvende standarden DS/EN 60204-1 "Elektrisk udstyr på maskiner". Standarden er harmoniseret under Maskindirektivet, og den tilsvarende IEC-standard og anvendes i det meste af verden.

2.2.4 Organisatoriske kompetencer
Alle deltagende virksomheder mener, at de organisatoriske kompetencer er vigtige i det daglige arbejde, men i akademiuddannelsen bør man holde sig til det mest nødvendige. Det handler om en skarp prioritering fra virksomhedernes side. En videregående overbygning på et år er ikke lang tid, og her foretrækker virksomhederne, at uddannelsen holder fokus på de tekniske kompetenceområder.

Citat: *"Jeg mener ikke, at de skal være projektledere, men de skal have en projektforståelse i forhold til de opgaver, de løser sammen med andre også folk uden for huset."*

Holdningen er generelt den, at hvis man har brug for projektledere, så sender man medarbejderne på et kursus i projektledelse. Det skal ikke indgå i uddannelsen. Nogenlunde den samme opfattelse er der omkring Lean. Mange faglærte har allerede Lean-kurser i bagagen, og det er relativt nemt at sende folk på Lean-kurser, hvis man har det behov. Man ser imidlertid gerne, at Lean-tankegangen bliver integreret i fagene og projekterne i uddannelsen. Flere peger på, at praktisk problemløsning er et godt redskab at tænke ind i uddannelsen.

2.3 Målgrupper inden for industriens område
Den største målgruppe vil være erfarne automatikfaglærte fra industrien. De kan have forskellig uddannelsesbaggrund f.eks. automatikteknikere, elektrikere, industriteknikere, mekanikere, smede og andre faglærte med supplerende efteruddannelse i automatik. Det er meget vigtigt at ramme denne differentierede målgruppe på en dækkende måde i forbindelse med fastlæggelse af uddannelsens indhold. Nogle kan være specialister i PLC-programmering og andre er specialister i elektromekanik og motorer uden nævneværdigt kendskab til programmering. Den kommende studerende kan også have arbejdet med opstilling og servicering af robotter i den væsentligste del af arbejdstiden, hvor andre kun

har set en robot. Den kolossale bredde, der er i automatikfaglærtes kompetencer, vil give nogle særlige udfordringer ved udviklingen af akademiuddannelsens indhold og ved gennemførelsen af uddannelsen.

Udvikling af studiekompetence og evnen til fordybelse er meget afgørende at holde i hævd, selvom en akademiuddannelse kun er normeret til 1 år. Det er denne type kompetencer, som skaber en tydelig progression mellem en erhvervsuddannelse og en kort videregående uddannelse. I den forstand kan man se akademiuddannelsen som et studieforløb, hvor den faglærte skal lære selvstændigt at transformere sin viden ind i en anden jobkontekst.
Derudover er det vigtigt at skabe en fleksibel opbygning af uddannelsen, sådan at de studerende kan forfølge de udfordringer, interesser og behov, som de selv og virksomhederne er motiveret af. Det bør ikke være et mål, at den studerende har indsigt i alle de teknologier, som fænomenet automation dækker over.

En del virksomheder ansætter bevidst smede, mekanikere og industriteknikere med henvisning til deres særlige mekaniske kompetencer. De automatiktekniske kompetencer udvikles efterfølgende i jobbet understøttet af AMU-kurser og leverandørkurser. En kursusrække i AMU på i alt 20 uger kan føre frem til, at disse faglærte kan opnå et supplerende uddannelsesbevis, der dokumenterer deres automatikkompetencer. Kursusrækken udgør en del af uddannelsen til automatiktekniker. Det supplerende uddannelsesbevis udstedes af Dansk Metal og DI i samarbejde og anerkendes generelt i industrien. Nærmere oplysninger herom kan hentes på Dansk Metals hjemmeside.

Under workshoppen og virksomhedsinterviewene var virksomhederne meget optaget af, at indgangsniveauet på akademiuddannelsen ikke bliver for lavt. Målgruppen, set i virksomhedernes synsvinkel, er de dygtigste faglærte inden for automation og drift. Hvis niveauet i akademiuddannelsen ikke henvender sig til denne gruppe, så bliver det svært at motivere disse medarbejdere til at tage en akademiuddannelse.

Kursusrækken, der er forudsætningen for at erhverve det supplerende uddannelsesbevis som automatiktekniker, kan fungere som en standard for det faglige niveau i forbindelse med optagelse af faglærte, der ikke har en automatikteknisk erhvervsuddannelse. De kompetencer, deltagerne opnår igennem kursusrækken, har vist sig at kunne omsættes i praksis. De har ikke specialiserede automatiktekniske kompetencer på så højt et niveau som automatikteknikere. Til gengæld har f.eks. en smed væsentligt stærkere kompetencer inden for det mekaniske område herunder metalindustriel bearbejdning, som i nogle jobs, f.eks. maskinbygning, kan være afgørende i sammenhæng med de automatiktekniske kompetencer. Det supplerende uddannelsesbevis afspejler en vigtig udviklingstendens i industrien, nemlig at automatiktekniske kompetencer ofte er nødvendige i sammenhæng med andre uddannelsesbaggrunde.

Personer med beslægtede erhvervsakademiuddannelser er også en målgruppe for en akademiuddannelse i automation og drift. IT-teknologer, el-installatører, procesteknologer og produktionsteknologer kan .

3 Automation og drift offshore

Inden for offshore vind har Siemens og Vestas været kontaktet med hensyn til behovet for en særlige uddannelsesretning i akademiuddannelsen inden for automation og drift. Ingen af de to virksomheder støtter en specialisering i vindenergi på dette uddannelsesniveau. Argumentationen bygger på, at man selv har specialiserede interne uddannelser, der specifikt er rettet mod de konkrete mølletyper, og denne uddannelse kan en akademiuddannelse ikke erstatte hverken helt eller delvist. Hos Vestas skal en tidligere medarbejder fra Siemens Windpower igennem hele uddannelsesforløbet uanset tidligere erfaringer.
Et andet problem er, at en akademiuddannelse inden for dette område vil kræve meget store investeringer i udstyr og betyde, at Siemens og Vestas skal stille viden til rådighed for uddannelsen. Ellers vil uddannelsen blive for generel og ufokuseret. Dette kan ikke lade sig gøre af konkurrencehensyn.
Begge virksomheder har imidlertid en del automatikfaglærte ansat i produktion og test, og man har i lige så høj grad som andre industrivirksomheder behov for en akademiuddannelse inden for automation til denne målgruppe. Uddannelsesindholdet skal imidlertid ikke specielt tones i retning af vindenergi.

Inden for offshore olie og gas er der et behov for en særlig toning mod dette brancheområde, selvom der også er væsentlige uddannelsesbehov fælles med industrien. Dette var forudset og indgik i de tidlige drøftelser med organisationerne. Offshore som arbejdskontekst er meget anderledes end industrien, selvom meget af den anvendte automationsteknologi er den samme. Under analysearbejdet er der gået dybt her med henblik på at afdække disse forskelle og hvilken betydning, de har uddannelsesmæssigt. I de følgende underkapitler behandles derfor kun det særlige ved offshore olie og gas. Det, der er fælles for de to uddannelsesretninger, er dækkende beskrevet i kapitel 2.

3.1 Målgruppen inden for offshore olie og gas

Uddannelsesbehovene på akademiniveauet er tæt forbundet til arbejdets organisering på olieplatformene.
Platformen ledes af en platformschef, som har to personer under sig - en teknisk chef og en driftsmester. De to har så et antal assistenter under sig. Hver assistent har et team af teknikere på to-tre mand. Det er vigtigt at være opmærksom på, at assistenter rangerer over teknikere. Uddannelsesbaggrunden for de forskellige medarbejdertyper er følgende:

Citat: *"Når vi ansætter faglærte, så ansættes de typisk i en teknikerstilling. Hvis vi ansætter maskinmestre, så bliver de ansat i en assistentstilling med henblik på forfremmelse. Der er dermed et antal unge maskinmestre ansat i assistentstillinger. Hovedparten af assistentstillingerne, både på driftssiden og den tekniske side er rekrutteret fra teknikergruppen (faglærte). Et problem er, at assistenterne med faglært baggrund - de har ikke gode muligheder for at blive forfremmet til f.eks. driftsmester. De mangler et videregående uddannelsesniveau i den situation. De mangler en tungere teoretisk ballast, som du kun kan få i en videregående uddannelse."*

En akademiuddannelse kan give øge karrieremulighederne for den enkelte og samtidig skabe en større fleksibilitet til gavn for virksomheden.

Citat: *"Målgruppen for akademiuddannelsen hos os er de faglærte, der er teknikere eller assistenter og som ønsker nogle forfremmelsesmuligheder. En tekniker kan kun arbejde på Nordsøen, hvor en assistent også kan arbejde i land og blive sendt til udlandet. Som driftsmester er der rigtig mange muligheder både med hensyn til at komme i land eller ud i verden."*

En anden grund til, at en akademiuddannelse inden for automation og drift er attraktiv, hænger sammen med de udfordringer, man har rekrutteringsmæssigt inden for offshore.

Citat: *"Det handler også om rekruttering – vores behov for den gruppe faglærte, vil stige markant frem mod 2020. Det er generelt meget vigtigt for os at kunne opkvalificere vore egne folk. Når vi opslår ledige stillinger, så får vi mange ansøgninger, men de fleste kan vi ikke bruge. Hvis man søger en teknikerstilling hos os og har en akademiuddannelse af den type, vi taler om, så vil det være en kæmpe fordel. Det ville være rigtig godt, hvis vi kunne fortælle det, når folk uopfordret kommer og spørger, om de kan blive ansat som tekniker eller assistent på et tidspunkt."*

Den gruppe af faglærte, der tales om i interviewet, er meget bredt sammensat. Det drejer sig om elektrikere, smede, mekanikere, automatikteknikere og nogle få procesoperatører. Disse faggrupper er de samme, som industrien anvender inden for automationsområdet. Offshore olie og gas har dermed den samme faglærte målgruppe for akademiuddannelsen inden for automation og drift som industrien.

3.2 Olieplatformens opbygning

Det er i høj grad olieplatformens opbygning, der skaber et behov for en uddannelsesretning inden for offshore, som på nogle områder er forskellige fra industrien. De 4 kompetenceområder (se side 5) er også relevant for offshore, men de skal tones ud fra den måde, som en platform fungerer på.

Citat: *"Hele forståelsen for hvordan anlægget er bygget op og fungerer også sikkerhedsmæssigt, det lægger vi meget vægt på at lære folk. Det sikkerhedsmæssige er meget vigtigt, og det vil vi gerne have bygget ind i akademiuddannelsen. Vi kan se, at nogle af dem vi ansætter fra procesindustrien, de ved meget om sikkerhed."*

Olieplatforme har en lang levetid - ofte mere end 40 år. Derfor er der også et stort miks af nye og meget gamle teknologier. Om man vælger at udskifte dele af anlægget til noget nyt eller reparere det gamle afhænger af investeringshorisonten, og den kan variere over tid.

Citat: *"Ind til 2003 troede man, at man havde 9 år at producere i. Investeringer blev derfor foretaget ud fra, at platformen skulle holde til 2012. Derfor er der meget gammelt teknologi i drift stadigvæk. I 2003 fandt man så ud af, at tidshorisonten hedder 2042 – nu har vi en lang tidshorisont.*
Vi har derfor mange problemstillinger med at integrere nyt udstyr i gamle anlæg. Det er ingeniører, der styrer dette, men folkene på platformen skal også ind over det og medvirke til at opstille krav til det nye anlæg. Det skal de kunne på baggrund af en indsigt i, hvordan anlægget virker."

Platformens opbygning set i et automations- og procesteknologisk perspektiv
At forstå, hvordan en olieplatform er opbygget, er vigtigt at få med i uddannelsen. Der er både en procesteknologisk og en automationsteknologisk synsvinkel, som i begge tilfælde kobles til nogle særlige sikkerhedssystemer.

Citat: *"Det er en olieplatform – en produktionsplatform, vi taler om. Det gælder for 99% af de platforme, der findes i verden. Jeg ser gerne, at uddannelsen indeholder noget grundlæggende om, hvordan en platform er opbygget. Noget om de "procestog", der er der og også systemmæssigt dvs. styring, sikkerhed.*
Vi har tre lag: Et styringslag, der hedder SCADA med PLC-styring og alt det ude i marken. Over det har vi et sikkerhedsnedlukningssystem, der lukker processerne ned, hvis de kommer uden for nogle grænseværdier. Ovenover det ligger der så et anlægs- og personsikkerhedssystem, som detekterer brand, gas, og andet, der kan true platformen, hvis ESD-systemet fejler, eller et rør springer læk. Den flamme, man kan se brænde hele tiden, handler om at sikre, at man kan brænde gassen af i en nødsituation. Der står gas i rørene ved 200 bars tryk – det skal vi selvfølgelig af med i nødsituationer. Er det væk, så er vi sikre.
Hvis alt fejler, f.eks. hvis strømmen forsvinder, så er hele anlægget bygget til at være fail-safe. Selvom vi mister luftrykket, så vil alle ventiler gå tilbage i fail-safe-position. Alt gas ryger ud og bliver brændt af, og olien bliver lukket inde. Og derudover udløser vi en masse vand over hele platformen. Her adskiller vi os fra andre procesanlæg ved en høj en grad af sikkerhed bygget ind i anlægget."

Det procestekniske er meget vigtigt for forståelsen af, hvorfor platformen er opbygget som den er. Procesforståelsen er desuden afgørende for, at man kan forstå, hvad det er, man styrer og regulerer på og dermed også de specifikke sikkerhedsforhold. Functional safety har i mange år været en standard for arbejdet med sikkerheden på olieplatforme. Det er vigtigt at få dette område med i uddannelsen.

Functional safety
Functional Safety bygger på, at PLC'er og anden programmerbar elektronik tager hånd om sikkerheden ved maskiner og procesanlæg. Metoden hedder Functional Safety og er en måde at gøre sikkerhed til en parameter, der kan måles og styres på linje med kvalitet.
Først vurderer man risikoen ved en given maskine og udarbejder sin sikkerhedsspecifikation. Derefter designer man ved hjælp af systematiske metoder et sikkerhedssystem, der skal reducere risikoen til en acceptabel værdi. Svigt af en sikkerhedsfunktion betyder risiko for en ulykke. IEC 61508 deler verden op i sikkerhedsfunktioner, i lifecycle, og i sikkerhedsintegritet. Ved at følge den meget disciplinerede designproces, som standarden foreskriver, bliver sikkerheden større og risikoen for sikkerhedsmæssige smuthuller og fejl kan fjernes i designfasen. IEC 61508 specificerer fire sikkerhedsniveauer SIL 1, SIL 2, SIL 3 og SIL4. I et SIL 4 system vil sikkerhedsfunktionen i gennemsnit svigte, hver gang der er gået mellem 100 millioner timer og 1 milliard timer. Det svarer til mellem 1.142 og 11.420 år mellem hvert svigt. (Kilde: Ingeniøren)

Standarden anvendes også i procesindustrien flere steder. Uddannelsesbehovet handler om at forstå, hvordan functional safety fungerer som et samlet system for sikkerhed.

Digitaliseringen offshore
Digitaliseringen af produktionen på platformene svarer nøje til den, der foregår i industrien. Det uddannelsesmæssige indhold på dette område er dermed det samme. Automationspyramiden (se s. 8) og de teknologier, der beskrives tidligere i rapporten, er også dækkende for offshore.

Citat: *"Vi har også et feltbuslag på platformene. Vi har rigtig mange PLCer derude rundt omkring på platformen. Hver jacked har sit eget PLC-netværk med fieldbus ind til en central styreenhed – et overliggende PLC-netværk, der så styrer ind i SCADA. Nogen steder er der to PLC-lag - andre steder kun et.*
Parallelt med SCADA har vi så et ESD (Emergency Shot Down) system – det er egentlig det samme som SCADA, men det har kun med sikkerhed at gøre. Parallel med det har vi så helt separat gas-netværket baseret på gasdetektorer, røgdetektorer, uv detektorer. Brandpumperne er helt adskilt fra altmuligt andet."

Opsamling af produktionsdata foregår ved hjælp af MES lige som i industrien.

Citat: *"MES – det har vi rigtig meget af. Alle produktionsdata samles i MES-anlægget her i Esbjerg fra alle platforme. Jeg kan gå ind og se data fra enhver transmitter 5 år tilbage, hvis jeg har brug for det. Vi har ikke dataoverførsel til ERP-niveauet endnu. SAP er helt adskilt fra produktionsdata."*

Det er vigtigt at digitaliseringen indgår i offshore uddannelsesretningen, men på et relativt overordnet plan. Det faglige niveau i relation til digitaliseringen behøver ikke at være så højt som i industrien. Arbejdet på platformene kræver mere omfattende kompetencer inden for det maskintekniske og procestekniske.

3.3 Særlige kompetencebehov inden for offshore

De uddannelsesbehov, der findes i industrien inden for vedligehold herunder tilstandsbaseret og forebyggende vedligehold, gælder også for offshore. Der er også mange fællestræk i forbindelse med kompetenceområdet installation og integration af automatiske enheder, når man tager de særlige offshore sikkerhedssystemer i betragtning.

Inden for kompetenceområdet opbygning af automatiske enheder og systemer er der ikke så specifikke krav til konstruktionskompetencerne som i industrien. Man skal ikke konstruere anlæg offshore, men kunne bidrage med at vurdere konstruktionsløsninger og installation af nyt udstyr.

I forhold til de organisatoriske kompetencer er behovet det samme som i industrien, dvs. man ønsker, at uddannelsen kun skal indeholde de mest nødvendige. Vægten i uddannelsen skal ligge på de teknologiske kompetencer.
Assistenter har en uformel ledelsesrolle – ledelse af mindre grupper. Det vil være godt, hvis der er et ledelsesmodul, man kan tage via tilvalg. Projektledelse er der ikke behov for.

De særlige kompetencebehov offshore knytter sig til den særlige form for drift, der foregår på en olieplatform. Forståelsen af denne drift er nøglen til at forstå de automationstekniske løsninger, der er findes på platformen.

3.3.1 Procestekniske kompetencer

De procestekniske kompetencer kan kategoriseres under begrebet petrofysik. Det handler især om de fysiske enhedsoperationer i procesanlæg. Under interviewet betones 3 områder i særlige grad: Separering, faseskift og absorptionsprocesser.

Citat: *"Vi snakker ikke om de kemiske processer. De fysiske processer er til gengæld vigtige for uddannelsen – altså hvordan skiller vi vand olie og gas. Vi har de her store proces-separatorer derude. Det, vi får op fra undergrunden, er en procesvæske, der består af en mængde gas, en mængde olie og en mængde vand. Det skal vi have skilt ad i separatorerne (en stor tryktank) og det sker alene ved tyngdekraften. Så trækker vi det ud i tre faser der fra. Vi behandler så olien, vandet og gassen. Allerede der har du tre strenge, der bevæger sig ud. Det er vigtigt at forstå, hvad vi gør i de forskellige processer, men ikke på det kemiske plan."*

Et andet særligt procesteknisk uddannelsesbehov vedrører faseskift.

Citat: *"En af de ting, der er svært at forklare folk, det er, at når vi tager noget op fra undergrunden, så kan det godt være olie det hele, men så snart det kommer op igennem røret til platformen, så bliver det til gas. At forstå hvorfor det bliver til gas og hvor meget, der bliver til gas, det er ikke helt enkelt. Det handler bl.a. om at vide noget om fasekurver, og hvordan olien er bygget op. Det er mere de fysiske egenskaber, som olien har, der er vigtig. Man kan kalde det petrofysik. Det, som det hele egentlig handler om, det er, hvordan vores procesvæsker opfører sig i anlæggene."*

Det sidste særlige procestekniske område handler om absorptionsprocesser.

Citat: *"Der er faktisk meget vand i gassen. Vi har også nogle processer til at tage vandet ud af gassen. Vi bruger glykol og varme og kulde her – det er absorptionsprocesser – ikke kemiske processer."*

Alle, der kommer ud på platformen, får en EX-kursus (vedr. eksplosionsfare). Andre gængse sikkerhedskurser f.eks. LAUS gennemføres også på platformen.

3.4 Adgangskrav til offshore uddannelsesretningen

Som tidligere nævnt har industrien et stærkt ønske om et adgangskrav til uddannelsen, der mindst svarer til det faglige niveau for det supplerende uddannelsesbevis som automatiktekniker. Dette svarer til et AMU-kursusforløb på 20 uger i alt, hvis ikke man har automatikkompetencer i forvejen.
I forhold til offshore er dette hverken nødvendigt eller ønskeligt. Det automatiktekniske niveau i denne uddannelsesretning skal ikke være så højt som i industrien. F.eks. skal en smed kunne optages uden en uoverskuelig mængde indledende AMU-kurser i automatik. Det er dog næppe holdbart for progressionen i uddannelsen, at man kan optages helt uden kompetencer i automatik.
Det er vigtigt, at uddannelsesinstitutionerne forholder sig til, hvordan man kan gennemføre et optag med disse forskellige behov for adgangsbetingelser.

4 Opsamling og konklusion

Der er med stor sikkerhed et væsentligt behov for en ny akademiuddannelse i automation og drift i industrien samt inden for offshore olie og gas. Det er vurderingen, at uddannelsesbehovet vil vokse væsentligt frem mod 2020. Mere specifikt kan analysearbejdet opsamles gennem følgende punkter:

- Fra 1993 til 2013 er andelen af personer med en KVU/MVU uddannelse steget fra 10% til 17% i industrien. Stigningstendens ventes at blive forstærket i de kommende år. Udviklingen betyder, at behovet for medarbejdere i industrien med KVU/MVU uddannelse stiger markant. Den samme tendens ses inden for offshore olie og gas.

- Med en samlet automatiseringsgrad på omkring 30% er der et stort potentiale for yderligere automatisering af produktionsprocesserne i danske industrivirksomheder. På den afholdte workshop og under virksomhedsbesøgene gav de deltagende virksomheder generelt udtryk for, at der er et stærkt fokus på netop at øge automationsgraden i produktionen, og det kræver højere uddannelse.

- En helt afgørende udviklingstendens i industriel automation er, at kravene til data- og informationsbehandling vokser på alle niveauer i virksomhedernes automationsbestræbelser. Dette stiller særlige uddannelsesmæssige krav inden for dette område i forhold til arbejdsopgaverne i industrien.

- Alle deltagende virksomheder er enige om, at den nye akademiuddannelse skal funderes i automation. Samtidig har alle også behov for, at drift- og vedligeholdelseskompetencer indgår i uddannelsen. Der er imidlertid nogen spredning på hvor meget driftsteknisk viden, virksomhederne har behov for i den nye uddannelse. Inden for offshore olie og gas handler driftsteknisk viden i høj grad om procesteknisk viden.

- Integration ses af virksomhederne som et vigtigt kompetenceområde i uddannelsen. Samtidig er dette område svært at afgrænse. Det er en selvfølge for virksomhederne i industrien, at uddannelsen indeholder robotteknologi, men man skal ikke gå efter at uddanne specialister.

- Inden for udvikling og konstruktion af den automatiktekniske del af automatiske maskiner og anlæg betoner virksomhederne i industrien stærkt, at indsigt i lovgivning, direktiver, reglementer og standarder er helt afgørende for at kunne varetage opgaver inden for dette felt. Inden for offshore er viden om udvikling og konstruktion det afgørende.

- Generelt ligger der en udfordring i at balancere drift, vedligehold, maskinbygning og integration i uddannelsen.

- Alle deltagende virksomheder mener, at uddannelsen skal holde sig til det mest nødvendige i forbindelse med de organisatoriske kompetencer. Virksomhederne ønsker, at uddannelsen holder fokus på de tekniske kompetenceområder.

- Under workshoppen og virksomhedsinterviewene var virksomhederne fra industrien meget optaget af, at indgangsniveauet på akademiuddannelsen ikke bliver for lavt. Målgruppen er de dygtigste faglærte inden for automation og drift. På offshore er kompetencebehovene anderledes sammensat, og kravene til indgangsniveau er derfor anderledes. Det er vigtigt, at uddannelsesinstitutionerne forholder sig til, hvordan man kan varetage disse forskellige behov for adgangsbetingelser.

- Der er ikke behov for en særskilt uddannelsesretning for offshore vind.

- Der er ikke behov for særskilte uddannelsesretninger inden for industriens område.

- Der er et tydeligt behov for en uddannelsesretning for offshore olie og gas. Selvom den anvendte automationsteknologi er den samme, og der i øvrigt er væsentlige uddannelsesbehov fælles med industrien, så er offshore en helt særlig arbejdskontekst.

- De særlige kompetencebehov inden for offshore knytter sig til den særlige form procesteknologiske drift, der foregår på en olieplatform, under iagttagelse af omfattende sikkerhedsforanstaltninger. Forståelsen af platformens opbygning og drift er nøglen til at forstå de automationstekniske løsninger, der er findes på platformen.

- Målgruppen blandt faglærte for en akademiuddannelse i automation og drift er den samme for industrien og offshore olie og gas.

5 Anvendt litteratur:

1. Svend Jensen, ERA:	*Analyse af uddannelsesbehov inden for automatik og procesteknisk område .* Industriens uddannelser 2012
2. Svend Jensen, ERA:	*Kompetenceudbud og uddannelsesinitiativer for Lindø-medarbejdere inden for grøn offshore energi – faglærte og ingeniører.* For LORC, Dansk Metal og IDA 2011
3. IDA:	*Automatisering i industrien.* IDA marts 2014.
4. Lene Kromann & Anders Sørensen CEBR og Copenhagen Business School:	*Hvor automatiseret er den danske fremstillingsindustri.* Research Note 18. April 2013. (AIM-projektet)
5. Hjemmesider:	*De deltagende virksomheders hjemmesider.*

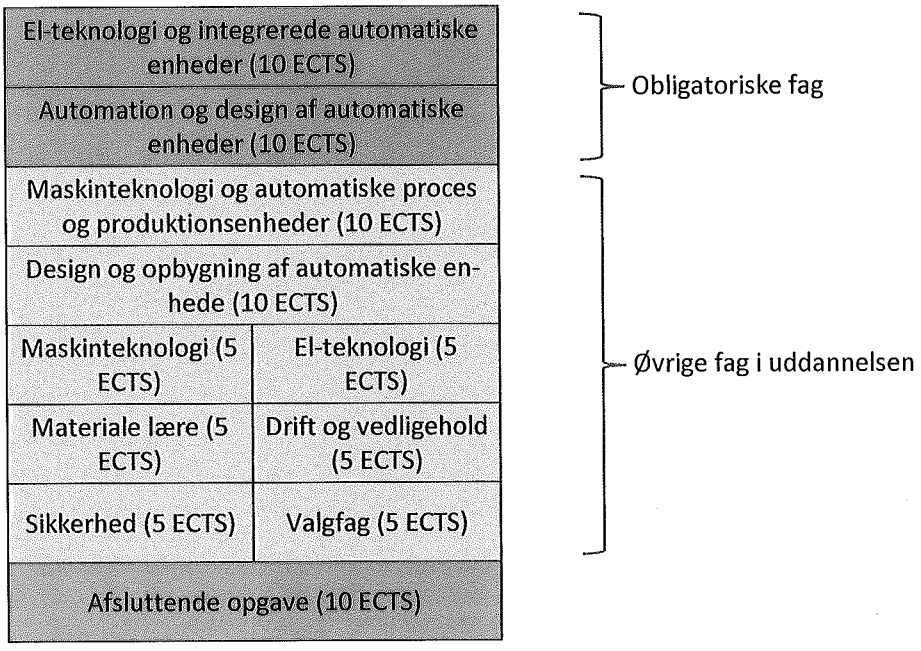
6 Bilag

Dansk Metal fremsender hermed antal Metal medlemmer indenfor flg. 3 grupper: Automatik & industriteknik, Smede samt Mekanikere, som umiddelbart er de mest relevante grupper.
Den første giver sig selv, indenfor den næste ved vi at en del arbejder med "beslægtede" områder, og den sidste grupper er den uddannelsesgruppe hvor vi ser den største "sivning" til andre brancher, hvor mekanikere ofte arbejder som reparatørerne, opstillerne mv.

I det vedhæftede regneark, har Dansk Metal umiddelbart foretaget en mulig beregning hvor de har brugt flg. % -satser for de tre grupper: 2,5 – 1,5 og endelig 0,5.

Uddannelsesområde	Nordjylland	Muligt	Midtjylland	Muligt	Syddanmark	Muligt	Hovedstaden	Muligt	Sjælland	Muligt	Danmark	Muligt
Automatik & Industri	2936	73	6127	153	6755	169	5736	143	3245	81	24799	620
Smede	3548	53	5573	84	5972	90	2945	44	2840	43	20878	313
Mekanikere	3602	18	6339	32	5854	29	3773	19	3654	18	23222	116
I alt	**10086**	**145**	**18039**	**268**	**18581**	**288**	**12454**	**206**	**9739**	**142**	**68899**	**1049**

Principskitse



Uddannelses- og
Forskningsministeriet

Erhvervsakademi Lillebælt
eal@eal.dk

Afgørelse om foreløbig godkendelse

13. april 2015

Styrelsen for Videregående Uddannelser
Uddannelsespolitik 2

Bredgade 43
1260 København K
Tel. 7231 7800
Fax 7231 7801
Mail uds@uds.dk
Web www.ufm.dk

CVR-nr. 3404 2012

Sagsbehandler
Jørgen Sørensen
Tel. 72319001
Mail jso@uds.dk

Ref.-nr. 15/002677-18

Uddannelses- og forskningsministeren har på baggrund af gennemført prækvalifikation af Erhvervsakademi Lillebælts ansøgning om godkendelse af nyt udbud truffet følgende afgørelse:

Foreløbig godkendelse af udbud af Akademiuddannelsen i automation og drift i Vejle

Afgørelsen er truffet i medfør af § 17 i bekendtgørelse nr. 745 af 24. juni 2013 om akkreditering af videregående uddannelsesinstitutioner og godkendelse af nye videregående uddannelser og § 2 i bekendtgørelse nr. 271 af 22. marts 2014 om særlige betingelser for godkendelse af udbud af erhvervsakademiuddannelser, professionsbacheloruddannelser, akademiuddannelser og diplomuddannelser.

Godkendelsen er betinget af efterfølgende positiv uddannelsesakkreditering. Hvis den positive akkreditering ikke er opnået senest 1. august 2016, bortfalder den foreløbige godkendelse.

Godkendelsen gives til at dække behovet for udbuddet inden for Erhvervsakademi Lillebælts vedtægtsbestemte dækningsområde.

Godkendelsen er endelig, når Akkrediteringsrådet har truffet afgørelse om positiv akkreditering.

Når der foreligger en positiv akkreditering, skal uddannelsesinstitutionen rette henvendelse til Styrelsen for Videregående Uddannelser med henblik på tildeling af kode til Den Koordinerede Tilmelding samt koder fra Danmarks Statistik.

Ansøgningen er blevet vurderet af Det rådgivende udvalg for vurdering af udbud af videregående uddannelser (RUVU). Vurderingen er vedlagt som bilag.

Udbudsgodkendelsen kan bortfalde efter reglerne i bekendtgørelse af lov nr. 578 om erhvervsrettet grunduddannelse og videregående uddannelse (videreuddannelsessystemet) for voksne, § 15h.

Uddannelsen er omfattet af reglerne i bekendtgørelse nr. 776 af 26. juni 2014 om videregående voksenuddannelser (Akademiuddannelser). Uddannelsen er endvidere omfattet af fælles studieordning, der udarbejdes af godkendte udbydere af uddannelsen efter reglerne i bekendtgørelsens § 16.

Uddannelsen indgår i bekendtgørelsens fagområde for service, produktion, it, bygge og anlæg mv.

Uddannelsesinstitutioner, der udbyder akademiuddannelsen inden for fagområdet service, produktion, it, bygge og anlæg m.v. har nedsat et fællesudvalg, der varetager fælles og generelle spørgsmål inden for fagområdet, jf. bekendtgørelsens § 19.

Nærmere oplysninger om fællesudvalget kan findes på Uddannelses- og Forskningsministeriets hjemmeside.

Kopi af dette godkendelsesbrev er sendt til formanden for fællesudvalget.

Udbudssted:
Vejle

Sprog:
Dansk

Dimensionering/ Maksimum-ramme/ kvote:
Udbuddet dimensioneres ikke.

Med venlig hilsen

Jette Søgren Nielsen
Kontorchef

Bilag: RUVU's vurdering

Ansøger:	**Erhvervsakademi Lillebælt**	**Status**: Foreløbig godkendelse
Uddannelse:	**Akademiuddannelsen i automation og drift (AP Degree in Automation and Operation)**	
Udbudssted:	Vejle	
Uddannelses-sprog:	Dansk	
Beskrivelse af uddannelsen:	Akademiuddannelsen i automation og drift er en 1-årig videregående voksenuddannelse, der typisk er tilrettelagt på deltid. Uddannelsen har til formål at kvalificere den uddannede til selvstændigt at kunne bidrage til udvikling af nye produkter, produktionsmetoder og forretningsmodeller inden for automation og drift i den industrielle produktion og off-shore. Den automationsuddannede står i spidsen for den praktiske installation, der består af op-stilling, indkøring, optimering og drift af automatiske anlæg i produktionsrettede miljøer – enten som selvstændig, som ansat hos rådgiver, i produktionsvirksomheden eller hos leve-randøren/underleverandøren af sådanne anlæg. Uddannelsen er delt i 2 retninger: Indu-stri og Offshore olie og gas. *Konstituerende elementer:* Uddannelsen har et omfang på 60 ECTS, sammensat af 20 ECTS obligatoriske fag, 30 ECTS valgfag og 10 ECTS afgangsprojekt. Obligatoriske fag: - El-teknologi og integrerede automatiske enheder - 10 ECTS - Automation og design af automatiske enheder -10 ECTS Øvrige fag: - Maskinteknologi og automatiske proces og produktionsenheder - 10 ECTS - Design og opbygning af automatiske enheder - 10 ECTS - Maskinteknologi – 10 ECTS, El-teknologi – 5 ECTS, Materialelære – 5 ECTS, Drift og vedligehold – 5 ECTS og Sikkerhed – 5 ECTS.	
Eksisterende udbud:	Uddannelsen og fire udbud er foreløbigt godkendt efter prækvalifikation i efteråret 2014. Såvel uddannelse som de fire udbud er p.t. under akkreditering. Akkrediteringsafgørelser-ne forventes at foreligge inden sommerferien 2015. KEA, København *(under akkreditering)* UC Nordjylland, Aalborg *(under akkreditering)* EA Sydvest, Esbjerg *(under akkreditering)* EA MidtVest, Herning *(under akkreditering)*	
RUVU's vurde-ring:	*RUVU vurderer,* at ansøgningen opfylder kriterie 2, som fastsat i bekendtgørelse nr. 745 af 24. juni 2013, bilag 4. RUVU har ved vurderingen lagt vægt på, at uddannelsen er udviklet på baggrund af en behovsanalyse, der omfatter områdets interessenter, som samstemmende peger på, at den hurtige og meget omfattende automatisering af produktionen i Danmark har skabt et sti-gende uddannelsesbehov inden for automation. RUVU har endvidere lagt vægt på, at uddannelsesforslaget understøtter udmøntningen af trepartsaftalens 1 *mia. kr. til mere og bedre voksen- og efteruddannelse,* som er målrettet større aktivitet inden for efter- og videreuddannelse målrettet de tekniske og produktions-rettede erhverv. Aktiviteten skal bl.a. sikres gennem et større og mere målrettet udbud af tekniske akademiuddannelser. I udmøntningen er også afsat midler til nedsættelse af del-tagerbetalingen på tekniske akademiuddannelser, hvilket må formodes at stimulere efter-spørgslen.	