



Procedure

1100 Vejledning i kvalifikationsramme

Gruppe	1100 Maskinmester
Godkendt af	Martin Poulsen
Godkendt	25.08.2020
Ansvarlig	Leif Tranborg
Version / ID	2.0.0 / 00089
Ændret af	Martin Poulsen
Ændret	25.08.2020
Dokument	Endelig

1.0 Formål

At sikre at målbeskrivelser i uddannelsen på Aarhus Maskinmesterskole følger samme klassificering (taksonomi), samt redegøre for baggrunden og valget af SOLO-taksonomien, herunder koblingen til kvalifikationsramme for videregående uddannelse i Europa (Bologna-konventionen).

2.0 Anvendelse og omfang

Kvalifikationsrammen for videregående uddannelser anvendes på alle uddannelser der udbydes af Aarhus Maskinmesterskole.

3.0 Definitioner

Den danske kvalifikationsramme for videregående uddannelse er i overensstemmelse med "Europa parlamentets og rådets henstilling af 23. april 2008 om etablering af en europæisk referenceramme for kvalifikationer og livslang læring" (Europa-parlamentet, 2008). Heri defineres følgende:

"kvalifikation": et formelt anerkendt resultat af en evaluerings- og valideringsproces, der opnås, når en kompetent myndighed fastslår, at en bestemt person har opnået læringsresultater i henhold til bestemte standarder. (fx når maskinmesteren får ret til betegnelsen professionsbachelor, som er et kvalifikationsniveau i den danske kvalifikationsramme for videregående uddannelse.)

"læringsresultat": en opgørelse over, hvad en studerende ved, forstår og er i stand til at udføre efter en afsluttet læringsproces, og som defineres i form af viden færdigheder og kompetence.

"viden": resultat af en assimilering af information gennem læring. Viden er fakta, principper, teorier og praksis, der vedrører et arbejds- eller studieområde. (I den europæiske referenceramme for kvalifikationer beskrives viden som teoretisk og/eller faktuel.)

"færdigheder": evnen til at anvende viden og know-how til at udføre opgaver og løse problemer. (I den europæiske referenceramme for kvalifikationer beskrives færdigheder som kognitive (brug af logisk, intuitiv og kreativ tænkning) eller praktiske (brug af praktisk håndelag og af metoder, materialer, værktøj og instrumenter)).

"kompetence": en dokumenteret evne til at anvende viden, færdigheder og personlige, sociale og/eller metodologiske evner i arbejds- eller studiesituationer og i faglig og personlig udvikling. (I den europæiske referenceramme for kvalifikationer beskrives kompetence i form af ansvar og selvstændighed.)

4.0 Grundlag, referencer og bilag

5.0 Fremgangsmåde og eventuelle registreringer

Baggrund for kvalifikationsrammens kategorier.

Uddannelsesbekendtgørelsen for maskinmesteruddannelsen (professionsbacheloruddannelsen i maskinteknik ledelse og drift) er skrevet før den danske kvalifikationsramme for videregående uddannelse blev endeligt vedtaget og er derfor ikke skrevet i overensstemmelse med kvalifikationsrammen. Dermed er målene for viden, færdigheder og kompetencer ikke systematiseret i bekendtgørelsen men målene forefindes spredt i bekendtgørelsen og er genstand for en vis usikker fortolkning.

Professionsbacheloruddannelser indplaceres på niveau 6 af 8 i den europæiske referenceramme for kvalifikationer, på linje med følgende uddannelser: (Arbejdsgruppe, 2008)

- Bachelor
- Professionsbachelor
- Kunstnerisk bachelor og
- Diplom

Den Europæiske referenceramme (Europa-parlamentet, 2008) karakteriserer viden, færdigheder og kompetencer på **niveau 6** på følgende måde:

Viden er karakteriseret ved:

- Avanceret viden inden for et arbejds- eller studieområde, der omfatter kritisk forståelse af teorier og principper.

Færdigheder er karakteriseret ved:

- Avancerede færdigheder, der afspejler professionalisme og nytænkning, som kræves til at løse komplekse og uforudsigelige problemer inden for et specialiseret arbejds- eller studieområde.

Kompetencer er karakteriseret ved:

- Forvalte komplekse tekniske og faglige aktiviteter eller projekter, og tage ansvaret for at træffe beslutninger i uforudsigelige arbejds- eller studiesituationer
- Tage ansvaret for forvaltning af den faglige udvikling af enkeltpersoner eller grupper.

I den danske kvalifikationsramme gælder følgende for professionsbacheloruddannelser (Undervisningsministeriet, 2008) som er uddrag af bilag 4 i bekendtgørelsen:

Følgende citat er hentet fra Referencegruppen om ny dansk kvalifikationsramme (Referencegruppen, 2007) som uddyber beskrivelsen af læringsudbytte:

"Læringsudbyttet opdeles i tre overordnede kategorier som skaber en større spændvidde

Professionsbachelorgrad	
Viden og forståelse	
Vidensfeltet	Skal have udviklingsbaseret viden om professionens og fagområdets praksis og anvendt teori og metode.
Forståelses- og refleksionsniveauet	Skal kunne forstå praksis, anvendt teori og metode samt kunne reflektere over professionens praksis og anvendelse af teori og metode.
Færdigheder	
Typen af færdigheder	Skal kunne anvende fagområdets metoder og redskaber og skal mestre de færdigheder, der knytter sig til beskæftigelse inden for professionen.
Vurdering og beslutning	Skal kunne vurdere praksisnære og teoretiske problemstillinger samt begrunde og vælge relevante løsningsmodeller.
Formidling	Skal kunne formidle praksisnære og faglige problemstillinger og løsninger til samarbejdspartnere og brugere.
Kompetencer	

Handlings-rummet	Skal kunne håndtere komplekse og udviklingsorienterede situationer i arbejds- eller studiesammenhænge.
Samarbejde og ansvar	Skal selvstændigt kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde og påtage sig ansvar inden for rammerne af en professionel etik.
Læring	Skal kunne identificere egne læringsbehov og udvikle egen viden, færdigheder og kompetencer i relation til professionen.

i den taksonomiske beskrivelse af læringsudbyttet:

- Viden
- Færdigheder
- Kompetencer.

Valget af denne tredeling er primært inspireret af EU-referencerammen for kvalifikationer og livslang læring, Bologna-rammen med de såkaldte Dublin deskriptorer, og den irske kvalifikationsramme. En væsentlig pointe i den nye beskrivelsesmodel er at målene med en uddannelse ikke kun skal defineres som forskellige kompetencer. Kompetencer er fortsat en vigtig kategori, men viden og færdigheder genintroduceres som vigtige kategorier til beskrivelse af det ønskede læringsudbytte som en studerende kan forvente at have opnået ved afslutningen af sin uddannelse.

Til beskrivelserne af uddannelsesniveauer og gradstyper er de tre kategorier yderligere opdelt og udspecificeret for i højere grad at give mulighed for at konkretisere de generelle mål og læringsniveauet, jf. bilag 1-3.

Kategorien *viden* handler om området viden og forståelse og inddeles i følgende parametre/underkategorier:

- Vidensfeltet: Det basale vidensområde som det enkelte uddannelsestrin arbejder med, herunder hvorvidt det drejer sig om viden om praksis, om teori og metode eller om anvendelse af teori og metode samt om hvorvidt det drejer sig om forskningsbaseret viden på internationalt niveau.
- Forståelses- og refleksionsniveauet: Den forståelse og refleksion dimittender på det enkelte uddannelsestrin forventes at være i stand til at udvise i forhold til vidensrådets begreber, teorier, metoder, praksis eller videnskabelige problemstillinger.

Kategorien *færdigheder* kan karakteriseres som dimittendernes centrale kunnen og inddeles i følgende tre parametre/underkategorier:

- Typen af færdigheder: Beherskelsesgraden af forskellige typer af færdigheder og karakteren af disse, fx faglige eller videnskabelige metoder.
- Vurdering og beslutning: Evne til vurdering og beslutning, udvælgelse af metoder og teorier. Her differentieres niveaumæssigt ud fra hvorvidt det drejer sig om vurdering af praksisnære eller teoretiske problemstillinger af større eller mindre kompleksitet samt graden af selvstændig beslutningstagning og udvælgelse på baggrund af den konkrete vurdering.
- Formidling: Gradueringen af kandidaternes evne til at formidle eller diskutere konkrete problemstillinger og løsninger til forskellige modtagergrupper.

Kategorien *kompetencer* omhandler i overensstemmelse med *Den europæiske Kvalifikationsramme* dimittendernes personlige og selvstændige anvendelse af viden og færdigheder. Kompetencerne konkretiseres i følgende tre underkategorier:

- Handlingsrummer: Vidden i de konkrete arbejdsmæssige sammenhænge hvor færdighederne skal kunne bringes til udfoldelse i mere eller mindre uforudsigelige og komplekse sammenhænge.
- Samarbejde og ansvar: Her lægges der vægt på evne til at indgå i samarbejde og indtage en mere eller mindre selvstændig eller direkte igangsættende rolle i forhold til forskellige faglige og tværfaglige samarbejder på forskellige niveauer og med forskellige grader af ansvar.
- Læring: Her lægges der vægt på de færdige kandidaters evne til at tilegne sig ny viden og færdigheder i mere eller mindre strukturerede og velkendte sammenhænge med mere eller mindre selvstændighed."

Følgende citat fra (Referencegruppen, 2007) præciserer forskellen mellem kvalifikationer og kompetencer.

"Inddelingen indebærer at *færdigheder* bliver en forholdsvis bred kategori som omfatter det taksonomiske niveau der ofte benævnes *kvalifikationer*. Skellet mellem færdigheder og kompetencer går netop der hvor kandidaten mere eller mindre af egen kraft/på eget initiativ, selvstændigt overfører konkrete færdigheder til nye områder, sammenhænge og handlingsrum"

Steen Høyrup (Høyrup & Pedersen, 2004) har samlet følgende række af udsagn om kompetence, som retter sig mod den anvendelse/forståelse, som Studiechefen vil benytte

Kompetence er:

- Individets ekspertise eller den kunnen og viden, egenskaber og erfaringer, der skal til for at begå sig i et felt.
- Det personen bringer med sig og udfolder i en sammenhæng
- Det drejer sig om hvordan personen i en sammenhæng udfolder sin viden eller færdigheder. Dermed indgår en social sammenhæng, en anvendelsesdimension, og en aktiv håndtering af problemer på en hensigtsmæssig måde,
- Competencemål nås ved en særlig personlig proces i en social kontekst, hvor individet dels opnår beherskelse af viden og færdigheder og dels er i stand til at integrere sin beherskelse i sin personlige udtryksform og formidle den som led i udviklingen af social integration

Dermed bliver viden og færdigheder anvendt i en bestemt kontekst til en kompetence.

Kompetencer kan ikke vurderes uden at relaterer til en kontekst og det kræver at den studerende udfører en handling med sin viden og sine færdigheder før kompetencen kommer til udtryk.

Det er dermed nødvendigt at der i mål for kompetencer formuleres hvilken kontekst, der refereres til, og der skal opstilles læringssituationer, hvor den studerende skal anvende sin viden og sine færdigheder på ikke kendte områder, sammenhænge, situationer. Ligeledes skal der i eksamenssituationen ske en afprøvning af kompetencer.

Systematik ved formulering af målbeskrivelser

Teksten i parentes er understegninger af forskelle mellem akademi- og bachelorniveauet i kvalifikationsrammens

- Husk at kompetence skal tænkes ind i rammen: handlingsrum, Samarbejde og ansvar, læring, hvor slutmålet i henhold til kvalifikationsrammen er:
 - Professionsbacheloren skal kunne **håndtere komplekse og udviklingsorienterede situationer i arbejds- eller studiesammenhænge** (handlingsrummet og ikke alene udviklingsorienterede, men også komplekse situationer) Skal **selvstændigt** (selvstændighed ikke bare deltage) kunne **indgå** (ikke igangsætte) i **fagligt og tværfagligt samarbejde og påtage sig ansvar** inden for rammerne af en **professionel etik** (påtage sig et etisk ansvar). Skal kunne **identificere** egne læringsbehov og **udvikle** egen viden, færdigheder og kompetencer i **relation til professionen**.
- Husk at viden skal tænkes ind i rammen: vidensfeltet, forståelse og refleksionsniveau, hvor slutmålet i henhold til kvalifikationsrammen er:
 - Professionsbacheloren skal have **udviklingsbaseret viden om professionens og fagområdet** (vidensfelt). Den studerende skal **forstå og reflektere** (forståelses og refleksionsniveau, (altså ikke kun forstå, men også reflektere)) **over praksis og anvendt teori og metode** (vidensfelt).

- o Husk at færdigheder skal tænkes ind i rammen: typen af færdighed, vurdering og beslutning og formidling, hvor slutmålet i henhold til kvalifikationsrammen er:
 - Skal kunne **anvende fagområdets metoder og redskaber** og skal **mestre** (ikke kun anvende) de **færdigheder, der knytter sig til beskæftigelse inden for professionen**
Skal kunne **vurdere praksisnære og teoretiske problemstillinger** (ikke kun praksisnære men også teoretiske) samt **begrunde og vælge** (ikke kun opstille og vælge) **relevante løsningsmodeller**
Skal kunne **formidle praksisnære og faglige** (ikke kun praksisnære) **problemstillinger og løsninger** (ikke kun løsningsmuligheder) **til samarbejdspartnere og brugere**.

Overordnede mål for læringsudbytte for maskinmesteruddannelsen.

Nedenstående mål for viden færdigheder og kompetencer er udarbejdet af en arbejdsgruppe under Søfartsstyrelsen i efteråret 2009 i relation til arbejdet med akkrediteringen af maskinmesteruddannelsen. De anvendte verber er ikke taksonomi-verber, men alene anvendt som "dagligdags" udtryk.

Viden

- 1) redegøre for metoder og teorier indenfor ledelse, sikkerhed, driftsoptimering og internationalisering, der anvendes i maskinmesterprofessionen, samt deres sammenhænge
- 2) beskrive principper for opbygning af maskin-, proces- og el-tekniske anlæg og installationer samt de sikkerhedsmæssige, optimeringsmæssige og ledelsesmæssige områder, der knytter sig til anlæggene og installationerne, og redegøre for samspillet mellem de disse
- 3) have viden om håndværksmæssige metoder for at drive og vedligeholde maskin-, proces- og el-tekniske anlæg og installationer
- 4) have viden om de grundlæggende naturfaglige begreber, der anvendes i maskinmesterprofessionen
- 5) kan redegøre for det maritime erhvervs organisation, herunder ansvarsfordelingen mellem de forskellige sektorer, afdelinger og aktører
- 6) kan redegøre for lovgrundlaget for professionsudøvelsen
- 7) identificere og redegøre for udviklingsarbejde og forskningsresultater, der anvendes i maskinmesterprofessionen

Færdigheder

- 1) analysere, hvordan teoretiske ledelsesmodeller kan anvendes i praksis og formidle resultatet til samarbejdspartnere og brugere
- 2) vurdere teoretiske økonomiske beregningsmodeller på tekniske anlæg og installationer og formidle resultatet til samarbejdspartnere og brugere
- 3) beregne og analysere driftsøkonomiske data med henblik på energi- og driftsoptimering
- 4) beregne og analysere data indenfor det miljømæssige område med henblik på energi- og driftsoptimering
- 5) udvælge og udføre relevante tekniske beregninger på maskin-, proces- og el-tekniske anlæg og installationer
- 6) betjene, drive og vedligeholde maskin-, proces- og el-tekniske anlæg og installationer
- 7) foretage målinger på og fejlfinde på maskin-, proces- og el-tekniske anlæg og installationer
- 8) anvende tekniske tegninger, processkemaer, elektriske kredsskemaer og styringsdiagrammer
- 9) formidle skriftlig og mundtlig på engelsk for at kunne virke i et internationalt miljø
- 10) indsamle, vurdere og anvende ny viden indenfor maskinmesterprofessionen
- 11) anvende relevant videnskabelig metode til analyse af problemstillinger af betydning for professionen
- 12) håndtere og demonstrere projektorganiseret og udviklingsorienteret arbejdsmetode samt formidle resultatet af arbejdet til samarbejdspartnere og brugere

Kompetencer

- 1) tage initiativ til og planlægge arbejdsopgaver, der er relevante for maskinmesterprofessionen, og samarbejde med andre om udførelsen og evalueringen af resultatet
- 2) tage ansvar for drift og vedligehold ud fra sikkerhedsmæssige, driftsøkonomiske og miljømæssige hensyn
- 3) udvikle løsninger til drifts- og energioptimering på maskin-, proces- og el-tekniske anlæg og installationer
- 4) selvstændigt kunne indgå i ledelsesmæssige og samarbejds mæssige sammenhænge med mennesker med forskellig uddannelsesmæssig og/eller kulturel baggrund
- 5) sammenholde erfaringer, praktiske færdigheder og teoretisk viden og formidle resultatet til samarbejdspartnere og brugere
- 6) selvstændigt tilegne sig en særlig indsigt i emner, områder og problemer, der er relevante for arbejdet i maskinmesterprofessionen
- 7) bedømme og anvende datamateriale, herunder relevante resultater fra forsknings- og udviklingsarbejder, i forhold til konkrete og komplekse opgaver indenfor maskinmesterprofessionen
- 8) tage ansvar for - og arbejde selvstændigt med - egen læringsstil og læringsbehov for at udvikle sig i professionen som maskinmester
- 9) kunne medvirke aktivt i et demokratisk samfund, herunder at diskutere udøvelsen af professionen set i lyset af organisatoriske og administrative rammer og samfundsmæssige vilkår

Taksonomi

Indførelse af kvalifikationsrammens læringskategorier viden, færdigheder og kompetence giver anledning til overvejelser om hvilken taksonomi, der er egnet til at systematisere beskrivelsen.

Det ville være hensigtsmæssigt at vælge én taksonomi, som fælles reference for Aarhus Maskinmesterskoles beskrivelse af læringsmål. Studiechefen vurderer, at der ikke entydigt er én taksonomi, der er egnet til at dække såvel viden som kognitive og praktiske færdigheder samt kompetencer.

Arbejdet med akkrediteringen har afdækket, at det i en professionsuddannelse er legitim/nødvendigt, at have fokus på praktiske færdigheder og kompetencer foruden den traditionelle meget stærke fokus på viden og intellektuelle færdigheder

Hidtil har alle undervisningsplaner været skrevet med reference til Blooms taksonomi for **viden og intellektuelle færdigheder**.

Blooms taksonomi har tidligere været udfordret i forhold til de praktiske færdigheder, som vore studerende har skullet nå gennem værkstedsforløbet og desuden i praktikken.

Blooms taksonomi, er udviklet af uddannelsesadministratorer, og ikke hierarkisk (Biggs & Tang, 2007, s. 80).

I SOLO er analysere på niveau 3 og anvende på niveau 4. Det betyder, at en studerende kan analysere (Blooms trin 4) før han kan anvende (Blooms trin 3). I vores anvendelse af Blooms har vi ikke skelnet mellem viden og intellektuelle færdigheder, som det nu forudsættes skal ske i henhold til den danske kvalifikationsramme.

Derfor har Studiechefen undersøgt andre muligheder bl.a. John Biggs SOLO-taksonomi (Structure of Observed Learning Outcomes), og Undervisningsministeriets taksonomi, som benyttes i erhvervsuddannelserne.

Solo taksonomi har den svaghed, at den er skrevet til universitetsundervisning, som kun i begrænset omfang har fokus på praktiske færdigheder og professionskompetencer. Desuden løser taksonomien ikke problemet med at skelne mellem viden, færdigheder og kompetencer.

Den primære argumentation for at benytte SOLO er, at denne taksonomi bygger på egentlige studier af de studerendes læringsudbytte og desuden er hierarkisk opbygget. Det betyder, at den studerende kan demonstrere eller har kunnet demonstrere læringsudbytte på niveau 1, når han demonstrerer læringsudbytte på niveau 2.

SOLO er i overensstemmelse med den tradition vi i udstrakt grad har benyttet i forbindelse med anvendelsen af Bloom, nemlig at opstille læringsmål i form af studenter adfærd ved slutningen af læringsforløbet.

Selv om SOLO-taksonomien ikke er ideel til beskrivelse af læringsudbytte for praktiske færdigheder vurderer Studiechefen, at én fælles taksonomi for alle læringsforløb maskinmesteruddannelsen understøtter, at værkstedsforløbet er en integreret del af en professionsbacheloruddannelse. Problemstillingerne i værkstederne skal også vurderes, og løsningsmodellerne begrundes og vælges.

Det kan anføres at Københavns Maskinmesterskole har indført SOLO taksonomien, og en fælles standard på dette område vil lette et fremtidigt tættere samarbejde..

Studiechefen foreslår, derfor at læringsmål for **viden, færdigheder og kompetencer** skal formuleres med udgangspunkt i John Biggs SOLO-taksonomi.

SOLO-taksonomiens hierarki

Niveau 1 og 2 kan også karakteriseres som kvantitativ (mere viden)

Niveau 3 og 4 kan også karakteriseres som kvalitativ ((dybere "forståelse").

Dybdelæring:

- niveau 4 - Abstrakt/udvidet
 - anvende (i fremmed kontekst), undersøge, kritisere, teste, argumentere, forudsige, bedømme, diskutere
 - reflektere (grundlag for erkendelse og valg af metode)
 - teoretisere, generalisere, formulere hypoteser (understøtte, nuancere, modificere, kritisere kendt teori)
- niveau 3 - Relational/relateret
 - analysere:
 - sammenligne
 - relatere
 - forklare (ligheder-forskelle, styrke-svagheder, årsager-virkning)
- Niveau 2 - Multistrukturel/sammensat
 - sammenfatte
 - beskrive
- Niveau 1 - Strukturel/enkel
 - opregne
 - parafrasere, referere
 - identificere, navngive
 - lære udenad
- niveau 0 - Førstrukturel:misforstået

Overfladelæring

Niveauerne er indlagt af Studiechefen.

Niveau 0 giver selvfølgelig ikke nogen mening i en beskrivelse af læringsmål for forløb, som ikke er gennemført. Niveau 0 giver kun mening når det drejer sig om en konkret bedømmelse af læringsudbytte efter afslutningen af forløbet, som så i givet fald må resultere i en bedømmelse ikke bestået.

Det aktuelle niveau for en målbeskrivelse skal tage hensyn til faget placering i uddannelsen og de generelle krav der stilles i kvalifikationsrammen for en professionsbacheloruddannelse.

SOLO taksonomien kan være en hjælp til at beslutte det niveau, en bestemt undervisningsplan/uddannelsesmål skal placeres på.

Hvis undervisningsplanen fx har et mål, der omhandler forskellige metoder for tilførsel af brændstoffet til forbrændingsmotor skal den studerende på:

niveau 1 kunne referere disse metoder

niveau 2 kunne beskrive disse metoder

niveau 3 kunne sammenkæde/sammenligne disse metoder

niveau 4 kunne generalisere og anvende disse metoder ved analyser af problemstillinger vedr. forbrændingsprocesser i forbrændingsmotorer.

Anbefalinger ved formulering af læringsmål generelt:

- Gør brug af udsagnsord og navneord for at sikre fokus på den studerendes læringsaktiviteter og læringsresultater.
- Gør brug af "aktive" verber, som fx beskrive, beregne. Benyt ikke verber som kendskab, forståelse men derimod, hvad det er vi forventer, den studerende kan, når vedkommende har kendskab og forståelse (hvad vi forstår ved forståelse).
- Undgå så vidt muligt tillægsord (omfattende, grundig, kritisk)

Nedenstående tabel fremhæver verber som er brugt til at kategorisere viden færdigheder og kompetencer i bekendtgørelse for professionsbachelor i sygepleje.

De anvendte verber er iflg. Karabi Bergman i SFS ikke taksonomi verber, men alene anvendt som "dagligdags" udtryk.

Fra Sygeplejebekendtgørelsen: (Undervisningsministeriet, 2009)	
kategori	Verber
viden	beskrive, forklare, "har viden om", redegøre, reflektere,
færdigheder	søge viden, sortere viden, vurdere viden, analysere problemstillinger, fortolke problemstillinger, drøfte sammenhænge, drøfte årsager, drøfte konsekvenser, anvende analysemetoder, anlægge perspektiv, identificere dilemmaer, anvende dataindsamlingsmetoder, anvende principper, beherske arbejdsmetoder, beherske standarder, mestre, begrunde forslag, anvende, "læse og forstå"
kompetencer:	identificere selvstændigt, opstiller målsætning, udfører, evaluerer, justerer, samarbejder, planlægger, koordinerer, delegerer, udfører, evaluerer, behersker, udøver selvstændigt, understøtter, kommunikerer, identificerer dilemmaer, medvirker, udføre, varetage, overholder, opsøge, sortere, tilegne sig, vurdere, "indsigt"

Med risiko for en for forenklet sammenkobling af to ikke sammenlignelige taksonomier vil Studiechefen foreslå, at de følgende SOLO-klassificeringer benyttes med referencer tilbage til vores tidligere anvendelse af Blooms taksonomi.

Viden og forståelse, kognitive og praktiske færdigheder samt kompetencer				
kvalifikationsramme	Bloom	Bloom verber	SOLO	SOLO - Verber
<p>Viden: Videnfelt Forståelsesniveau</p> <p>Karakteristik af viden:</p> <ul style="list-style-type: none"> fakta, principper (det der ligger til grund for noget) teorier (systematisering af bekræftede erfaringer) praksis 	<p>1. Kendskab Skal efter hukommelsen kunne gengive en meddelt information</p>	<p>Beskrive, redegøre, tilegne sig, identificere, nævne, definere, gengive, genkende</p> <p>Opskrive, nævne, reproducere, definere, gentage, citere</p>	<p>Niveau 1 Ensidigt struktureret Beherskelse af enkeltdele, Den studerende fokuserer på ét aspekt af opgaven som behandles korrekt (SDU)</p>	<p>Lære udenad Identificere, navngive parafasere (omskrive), referere opregne (TKJ)</p> <p>Lære udenad, Identificere, Genkende, Regne, Definere, Tegne, Opdage, Betegne, Tilpasser, Betegne, Citere, Huske, Opregne, Ordne, Skrive, Imitere (Biggs & Tang, 2007) Identificere, Udføre, Benævne, Parafasere (over pensum), Anvende simple procedurer (SDU)</p>
	<p>2. Forståelse Skal med egen udtryksmåde kunne redegøre for en meddelt information og i en kendt situation gøre brug af den efter anvisning.</p>	<p>Forklare, formulere, fortolke, beregne, opstille, demonstrere, forklare med egne ord, give eksempler.</p>	<p>Niveau 2 Flersidigt struktureret Beherskelse af mangfoldighed. Den studerende er opmærksom på flere rigtige og relevante aspekter som behandles rigtigt, men integrerer dem ikke (SDU)</p>	<p>Beskrive Sammenfatte (TKJ)</p> <p>Klassificere, Beskrive, Opliste, Rapportere, Diskutere, Illustrere, Vælge, Berette, Beregne, Sætte i række, Skitsere, Adskille (Biggs & Tang, 2007) Strukturerer, Beskrive, Udregne, Kombinere (SDU)</p>
<p>Færdigheder: Typen af færdighed Vurdering og beslutning</p> <p>Karakteristik af intellektuelle færdigheder:</p> <ul style="list-style-type: none"> kognitive (brug af logisk, intuitiv og kreativ tænkning) <p>Karakteristik af praktiske færdigheder:</p> <ul style="list-style-type: none"> brug af praktisk håndlag og af metoder, materialer, værktøj og instrumenter <p>Kompetence: Handlingsrummet Samarbejde og ansvar Læring</p> <p>Karakteristik af kompetence</p> <ul style="list-style-type: none"> i form af ansvar og selvstændighed 	<p>3. Anvende Skal i enhver normal situation, til hvilken en meddelt information naturligt kan henføres, kunne benytte denne uden anvisning.</p>	<p>Anvende, vælge, løse, skelne, afprøve, bruge, gennemføre, klassificere, konstatere, konstruere, opfylde, tilrettelægge, udnytte, udøve, varetage, virke.</p>	<p>Niveau 3 Relationel Beherskelse af overgribende sammenhænge. Den studerende demonstrerer en konsistent forståelse af feltet ved at integrere flere relevante aspekter til en helhed.</p>	<p>Analysere: Sammenligne, relatere, forklare (ligheder-forskelle, styrke-svagheder, årsager-virkninger (TKJ)</p> <p>Anvende, Integrere, Analysere, Forklare, Forudsige, Konkludere, Opsummere, gennemgå, Argumentere, Overføre Planlægge, Karakterisere, Sammenligne, Kontrastere, Differentiere, Organisere, Debattere, Fremstille en sag, Konstruere, Gennemgå og omskrive, Undersøge, Oversætte, Omskrive, Løse et problem (Biggs & Tang, 2007) Integrere Sammenligne Årsagsforklare Analysere (kritisk) Relatere (SDU)</p>
	<p>4. Analysere Skal kunne opdele en information i dens bestanddele og gøre rede for, hvad der er karakteristisk for forholdet mellem dem.</p>	<p>Sammenligne, sammenholde, finde, uddrage, udvælge, udlede, analysere, påvise, registrere.</p>	<p>Niveau 4 Udvidet Abstrakt Evne til omskrivning og perspektivering. Den studerende generaliserer strukturen til et nyt emne/område</p>	<p>Anvende (på fremmed case), undersøge, kritisere, teste, argumentere, forudsige, bedømme, diskutere Reflektere: (videnskabsteoretisk grundlag for erkendelse) Teoretisere, generalisere, formulere hypoteser (understøtte, nuancere, modificere, kritisere kendt teori.(TKJ)</p> <p>Teoretisere, Opstille hypoteser, Generalisere, Reflektere, Udvikle, Skabe, Komponere, Opfinde, Grundlægge, Bevise fra grundlæggende principper, Fremstille en original sag, Løse fra grundlæggende principper. (Biggs & Tang, 2007) Opstille teorier Generalisere Generere hypoteser Perspektivere Reflektere videnskabsteoretisk (SDU)</p>
	<p>5. Syntese Skal kunne sammenholde en meddelt information med tidligere erfaringer og derigennem formulere sin egen opfattelse af emnet.</p>	<p>Foreslå, fremstille, kombinere, konkludere, organisere, planlægge.</p>		
<p>6. Vurdere Skal ved kombination af kendskab, forståelse, anvendelse, analyse og syntese kunne foretage en afvejning af diverse opfattelser og på baggrund heraf træffe en afgørelse.</p>	<p>Afgøre, kontrollere, bedømme, overveje, kritisere, diskutere, evaluere.</p>			

Nedenstående tabel som inspiration til forståelse af kompetencer

Kompetencer			
kvalifikationsramme	Kategori (Referencegruppen, 2007)	Karakteristik (Højrup & Pedersen, 2004)	Karakteristik (Biggs & Tang, 2007)
	"Skellet mellem færdigheder og	Individets ekspertise eller den kunnen og viden, egenskaber og	Kompetencer er kombinationen af Viden: "viden om hvad" og færdigheder: "viden om

<p>Kompetence: Handlingsrummet Samarbejde og ansvar Læring</p> <p>Karakteristik af kompetence i form af ansvar og selvstændighed</p>	<p>kompetencer går netop der hvor kandidaten mere eller mindre af egen kraft/på eget initiativ, selvstændigt overfører konkrete færdigheder til nye områder, sammenhænge og handlingsrum"</p>	<p>erfaringer, der skal til for at begå sig i et felt. Det personen bringer med sig og udfolder i en sammenhæng Det drejer sig om hvordan personen i en sammenhæng udfolder sin viden eller færdigheder. Dermed indgår en social sammenhæng, en anvendelsesdimension, og en aktiv håndtering af problemer på en hensigtsmæssig måde, Kompetencemål nås ved en særlig personlig proces i en social kontekst, hvor individet dels opnår beherskelse af viden og færdigheder og dels er i stand til at integrere sin beherskelse i sin personlige udtryksform og formidle den som led i udviklingen af social integration</p>	<p>hvordan" Kompetencen er betinget af at viden og færdigheder anvendes "kompetent" under de givne betingelser. "Viden om hvornår og hvorfor")</p>
--	---	--	--

Undervisningsplaner

Omskrivning af studieordning og undervisningsplaner skal bl.a.:

- sikre at maskinmesteruddannelsen på tilstrækkeligt sikkert grundlag kan dokumenteres at opfylde kravene for opnåelse af kvalifikationsniveauet professionsbachelor
- sikre, at det kan dokumenteres og sandsynliggøres, at der er sammenhæng mellem uddannelsens enkelte elementer og de overordnede mål for uddannelsen.
- at opstilling af læringsmål for viden, færdigheder og kompetence, sikrer grundlaget for karaktergivning efter 7-trinsskalaen, hvor graden af opfyldelse af fagets mål og omfanget af mangler er grundlag for karaktergivning. Beskrivelsen skal svare til karakteren 12.
- dokumentere at der anvendes undervisningsmetoder, -midler og prøve- og eksamensformer, som relevante i forhold til læringsmålene.
- gøre brug af udsagnsord og navneord for at sikre fokus på den studerendes læringsaktiviteter og læringsresultater
- gøre brug af "aktive" verber, som fx beskrive, beregne. Benyt ikke verber som kendskab, forståelse men derimod, hvad det er vi forventer, den studerende kan, når vedkommende har kendskab og forståelse (hvad vi forstår ved forståelse).
- at alle undervisere kan formulere læringsmål da forløbsplanerne kan indeholde en detaljering i delmål og underviseren skal forestå undervisning og karaktergivning.

Når det skal bedømmes om en studerende har nået målene, er det nødvendigt, at den studerende foretager sig noget med sin viden og sine færdigheder i en bestemt kontekst.

Derfor er det ikke hensigtsmæssigt at passive ord som forståelse, kendskab, tilegne sig, men derimod aktive verber, som beskrive, redegøre for, nævne osv.

Derfor anbefaler Studiechefen følgende:

- faggrupperne udarbejde kortfattede undervisningsplaner for hvert fag/fagmodul, så planerne, gerne på en enkel A4-side, indeholder beskrivelser i et sprog henvendt til de studerende af:
 - Forudsætninger
 - Formål (hvad skal faget/modulet kvalificere den studerende til)
 - Ramme (semester, ECTS-point, antal undervisningsblokke, tværfaglige bindinger)
 - Målbeskrivelserne formuleres for viden færdigheder og kompetence med udgangspunkt i vores fælles reference
 - Målbeskrivelse som udtrykker hvad de studerende kan efter at have gennemført faget/modulet (hvis den studerende opnår bedømmelsen 12) for kategorierne:
 - kompetencer (handlingsrum, samarbejde og ansvar, læring) (hvornår og hvorfor)
 - viden (vidensfelt og forståelses og refleksions niveau) (hvad)
 - færdigheder (typen af færdighed, vurdering og beslutning og formidling) (hvordan)
 - Prøveform (der er relevante i forhold til læringsmålene og fremmer en adfærd hos de studerende, som medvirker til at de studerende når målene)
 - forudsætninger for indstilling evt. afleveret obligatorisk materiale ol.
 - skriftlig/mdl/case/projekt ol.
 - forberedelsestid/eksaminationstid
 - hjælpemidler
 - beståtkriterier

Den enkelte underviser laver forløbsplanerne skal de foruden indholdet af eller reference til undervisningsplanerne indeholder beskrivelser af:

- undervisningens indhold og delmål (evt. pensum)
- undervisningsmetoder (der er relevante i forhold til læringsmålene og fremmer en adfærd hos de studerende, som medvirker til at de når målene)
- undervisningsmidler, bogvalg mv.

Et eksempel modul 13-IB termiske maskiner og anlæg 1. semester.

- Forudsætninger:
 - ingen
- Ramme:
 - Placering: M1. semester
 - Omfang: 7 ECTS
 - Antal blokke: I henhold til studieordningen
 - Tværfaglige bindinger: Fysik modul 13IA og Engelsk modul 12
- Formål:

Formålet med undervisningen er, at give en generel forståelse af udformningen af og principperne bag forbrændingsmotorer og tilhørende systemer og hjælpeudstyr samt funktions- og sikkerhedsmæssige forhold vedr. drift af dieselmotorer. Undervisningen indeholder desuden metoder til relevante beregninger, som grundlag for driftsoptimering og fejlfinding på dieselmotorer og tilhørende hjælpeudstyr
- Kompetencer:
 - kan **identificere** og udvælge driftdata som grundlag for driftsoptimering af forbrændingsmotorer og tilhørende hjælpesystemer. Eksempelvis udstøds gas temperaturer, omdrejninger, kølevandstemperaturer og effekt.
 - kan **identificere** sikkerhedsmæssige problemstillinger ved drift og vedligehold af forbrændingsmotorer med tilhørende hjælpesystemer. Eksempelvis utætheder og overfladetemperaturer, samt forhindring af motorrotation under vedligehold.
 - kan **opsøge, sortere, tilegne sig og vurdere** viden om forbrændingsmotorer og tilhørende hjælpesystemer. Eksempelvis ved at studere motortekniske publikationer.
- Viden:
 - **beskriv konstruktive udformninger og funktion af almindeligt forekommende forbrændingsmotorer**
Her forventes det, at den studerende kan beskrive forskellige motortyper, Eksempelvis ved at kunne forklare 2- og 4- takt princippet, men ikke at han gør sig nogle overvejelser over baggrunden for deres forskelligheder. Hvis det er målet, kunne formuleringen være **sammenlign og reflekter over konstruktive udformninger og funktion af almindeligt forekommende forbrændingsmotorer.**
Her er målet at den studerende kan generalisere (fælles træk, forskelle, årsagsforklare mv.
 - **beskriv opbygning funktion og virkemåde af brændstofs systemer, kølesystemer, smøreoliesystemer og ladeluftsystemer incl turboladere og udstøds kedler.**(Forståelsesniveau 3)
Hvis det er hensigtsmæssigt med en yderligere detaljering af delområder kunne fx for brændstofindsprøjtningen vælges et andet forståelsesniveau. Eksempelvis kunne gøre rede for fuelolie højtrykspumpe konstruktion, samt begreber som pumpeforspring og kamforspring
 - **Sammenlign** (forståelsesniveau 3) **og reflekter over** (refleksionsniveau) **konstruktive udformninger og funktion af brændstofindsprøjtningssystemer på dieselmotorer** (vidensfelt).
Her vil refleksionen kunne relatere sig til fx økonomi, forurening, br.o type osv.
 - **Fortolk** (forståelsesniveau 2) (ingen refleksion) **drift og sikkerhedsmæssige problemstillinger** (vidensfelt)
 - **Sammenlign** (forståelsesniveau 3) og reflekter over (refleksionsniveau) forbrændingsmotorers termodynamiske kredsprocesser, empiriske data (indikator diagrammer) drift- og sikkerheds- og vedligeholdsmæssige problemstillinger.
 -
 - **Færdigheder:**
 - kan **søge, anvende og vurdere** praksis viden om drift og vedligehold af forbrændingsmotorer
 - kan **anvende** dataindsamlings teknikker.
 - kan **mundtligt og skriftligt formidle** og **argumentere** for drift, vedligehold og sikkerhed på et korrekt fagsprog.
 - kan **beregne** forbrændingsmotorers ydelse, og energiforbrug
 - kan **opstille** forbrændingsmotorers energibalancer
 - kan **læse og forstå** faglitteratur på engelsk.
- Evalueringform:
 - Forudsætninger: deltagelse i prøven forudsætter godkendt obligatoriske opgaver, projektrapporter og laboratorie-/simulatorøvelse.
 - Prøveform: mundtlig eksamen
 - forberedelsestid og eksaminationstid: 30 min/30min
 - Hjælpemidler: i forberedelsestiden alle / under eksaminationen materiale fremstillet i forberedelsestiden.
 - Beståtkriterier: Karakter efter 7-trinskala beståtkriterier, minimum karakteren 02

Et andet eksempel:

Elektriske og elektroniske maskiner, anlæg og udstyr modul 14-IB

Forudsætninger: Ingen

Ramme:

7 ECTS point på M1. semester.

Tværfaglige bindinger: Matematik modul 14IA

Formål:

Modulet har til formål at skabe en grundlæggende forståelse for elektroteknik, herunder at skabe en forståelse for de fysiske fænomener og en forståelse for hvorledes, der kan opstilles matematiske modeller for disse fysiske fænomener.

Modulet giver et kendskab til relevante elektroniske og elektrotekniske komponenter, samt deres anvendelse indenfor elektroteknik i almindelighed, automation og effektelektronik.

Der indarbejdes en sikker arbejdsdag ved laboratoriearbejder

Kompetencer:

Efter endt undervisning, skal den studerende kunne:

- analysere DC kredsløb ved anvendelse af forskellige metoder, hvori der forekommer blandende forbindelser og flere spændingsgivere – herunder relatere fagområdet til praksisområder, samt formidle et konkluderende og klart budskab såvel skriftlig som mundtligt til medstuderende.
- analysere simple 1 fasede og 3 fasede AC kredsløb og ved anvendelse af forskellige metoder – herunder relatere fagområdet til praksisområder, samt formidle et konkluderende og klart budskab såvel skriftlig som mundtligt til medstuderende
- analysere spændingskvalitet og spændinger over kredsløb indeholdende spoler med jernkerner til bestemmelse af spændinger effekter og tab, samt vinklen mellem strøm og magnetfelt, samt optegne vektordiagram på baggrund af et ækvivalentkredsskema – herunder relatere fagområdet til praksisområder, samt formidle et konkluderende og klart budskab såvel skriftlig som mundtligt til medstuderende.

Viden:

Efter endt undervisning, skal den studerende kunne:

- **beskrive** elektriske felters ukontrollerede påvirkning af såvel DC som AC kredsløb og **identificere og udvælge** data efter en anvist metode.
- **beskrive og reflektere** over kondensatorens påvirkning af såvel DC som AC kredsløb og **identificere og udvælge** data efter en anvist metode
- **diskutere** modeller for magnetiske felters ukontrollerede påvirkning af ledningssystemer i AC kredsløb samt **identificere og udvælge** data efter en anvist metode
- **beskrive og reflektere** over modeller for elektromotoriske kræfter forårsaget af magnetiske felter og **identificere og udvælge** data efter en anvist metode.
- **klassificere og beskrive** impedanser, og diskutere modeller for vilkårlige impedanser.
- **identificere og udvælge** data til **analyse** af impedanser i vekselstrømssystemer
- **klassificere og beskrive** effekt og energi i vekselstrømssystemer og **identificere og udvælge** data til analyse af effekt og energi og kan **reflektere** og over anvendelsesmuligheder i praksis.
- beskrive strømdeling i netværk og **reflektere** over disse modellers anvendelighed og særlige egenskaber
- **identificere og udvælge** data om af 1- og 3- faset kredsløb efter en anvist metode, samt **beskrive og reflektere** over vektordiagrammers anvendelsesmuligheder i at afbilde vekselstrømskredsløb i praksis
- **klassificere, beskrive og reflektere** over hvilke typer instrumenter som er bedst egnede til målinger på elektriske kredsløb med givet formål

Færdigheder:

Efter endt undervisning, skal den studerende kunne:

- **forberede, gennemføre, beregne samt afrapportere** eksperimenter med elektrotekniske komponenter,
- **dokumentere** el-tekniske forsøg og beregninger ved anvendelse af SI enheder, symboler, og reference betegnelser inden for grundlæggende elektroteknik,
- tegne vektordiagrammer, kredsskemaer samt ækvivalentskemaer for kredsløb og installation.
- efter anviste metoder på opstille ønskede mål/krav til eksperimenter med ohmske, induktive og kapacitive impedanser og gennemføre eksperimentet samt formidle dets resultat.
- anvende udvalgte laboratoriekomponenter og udvalgte laboratorieinstrumenter praktisk korrekt, og kan fortage strøm-, spændings, effektmåling med strømtransformere, strømtænger og måleprober, i simple kredsløb.
- i praksis anvende enkle metoder til at validere resultater fra eksperimenter på simple kredsløb, fx **efterprøve eller kontrollere** målinger fra eksperimenter med pc-software, fx multisim og regneark
- i praksis anvende enkle metoder til at vurdere personsikkerheden ved eksperimenter ud fra et spændings- og effektmæssig sikkerhedsmæssig perspektiv.
- foretage analyse og beregning, herunder **give kritik** af modellen og metoden og **formidle** dets budskab både skriftligt og mundtligt.

Evalueringsform:

Prøveemne har med både et teoretisk- og et beregningsindhold.

Forudsætninger: ingen

Prøveform: Individuel mundtlig prøve

Forberedelsestid/eksaminationstid: 24 timer/30 minutter.

Hjælpe midler: Forberedelsestid alle/ eksaminationen materiale fremstillet i forberedelsestiden.

Bestå kriterier: Karakterskala: 7-trin, minimumskaraktøren 02

Bibliografi

- Arbejdsgruppe, t. (marts 2008). Arbejdsnotat til RK.
- Biggs, J., & Tang, C. (2007). *Teaching for quality learning at university*. New York: McGraw-Hill Education.
- Europa-parlamentet, R. (23. april 2008). *Eur-Lex.europa.eu*. Hentede 29. august 2009 fra Adgangs til EU-lovgivningen: <http://eur-lex.europa.eu/LesUriServ.do?uri=OJ:C:2008:111:0001:0007:DA:PDF>
- Høyrup, S., & Pedersen, K. (13. 10 2004). *Projekt kompetencemåling*. Hentede 12. 09 2009 fra Arbejdspapirer: <http://www.kompetencer.net/side2.html>
- Jensen, T. K. (6. januar 2006). Notat om implementering af den nye karakterbekendtgørelse. Aarhus.
- Referencegruppen. (maj 2007). *www.uvm.dk*. Hentede 29. august 2009. august 2009 fra Referencegruppen om en ny dansk kvalifikationsramme: http://www.uvm.dk/~media/Files/Udd/Videre/PDF07/07_europaeisk_kvalifikationsramme.ashx
- Referencegruppen, o. e. (maj 2007). *www.uvm.dk*. Hentede 29. august 2009. august 2009 fra http://www.uvm.dk/~media/Files/Udd/Videre/PDF07/07_europaeisk_kvalifikationsramme.ashx
- Undervisningsministeriet. (20. 10 2009). BEK nr 29 af 24/01/2008 - om professionsbachelor i sygepleje. København.
- Undervisningsministeriet. (27. juni 2008). *Bek nr. 684 Bekendtgørelse om akkreditering og godkendelse af erhvervsakademiuddannelser og professionsbacheloruddannelser mv*. Hentede 8. april 2009 fra retsinformation: www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=120524
- Uvm. (2000). *Pædagogiske og didaktiske overvejelser bag erhvervsuddannelsesreform 2000*. København: Undervisningsministeriet.

6.0 Evaluering

7.0 Ansvar

Studiechefen har ansvaret for alle dele af dette dokument.

