



Dato: 28-08-2025

2.udgave

Grøn omstilling og kompetencebehov på EUD

En analyse af fra Klima Kompetencer Sjælland

Om rapporten

Formålet med rapporten er at give inspiration til skabelse af udviklingsprojekter inden for grøn omstilling på erhvervsuddannelserne.

Rapport indeholder:

1. En oversigt over tværgående kompetencer udledt af diverse rapporter
2. Statement fra 5 virksomheder
3. Analyser af 22 konkrete erhvervsuddannelser

Indhold

OM RAPPORTEN	2
INDHOLD	2
DE VIGTIGSTE TVÆRGÅENDE KOMPETENCER	4
VIRKSOMHEDERNES BUD PÅ VIGTIGSTE TVÆRGÅENDE KOMPETENCER	6
STATEMENTS FRA FEM VIRKSOMHEDER	7
ANLÆGS- OG BYGNINGSSTRUKTØR	9
ANLÆGSGARTNER	12
AUTOMATIK OG PROCES (AUTOMATIKTEKNIKER)	15
BAGER OG KONDITOR	18
ELEKTRIKER	22
FLYTEKNIKER	26
FORSYNINGSSOPERATØR	29

GASTRONOM (KOK)	32
GLARMESTER	35
INDUSTRIOPERATØR	38
LANDMAND	41
MALER	47
MURER	50
PERSONVOGNSMEKANIKER	53
PROCESOPERATØR	56
SMED	59
TAGDÆKKER	62
TØMRER	65
VEJGODSTRANSPORT	68
VVS-ENERGI	71

De vigtigste tværgående kompetencer

Baggrund

På baggrund af de mange brancheanalyser og interviews, der er udarbejdet i projektet Klima Kompetencer Sjælland, fremstår følgende seks tværgående kompetencer som de vigtigste og mest gennemgående på tværs af erhvervsuddannelser og brancher i lyset af den grønne omstilling og klimatilpasning:

1. Bæredygtighedsforståelse og miljøbevidsthed

Evne til at forstå og anvende principperne bag cirkulær økonomi, livscyklusanalyse, klimaaftryk og miljøstandarder (fx ISO 14001). Kompetence til at indgå i en virksomheds grønne omstilling både i planlægning og praksis. Viden om relevante klima- og miljøkrav fra myndigheder og marked.

2. Tværfaglig og systemisk forståelse

Forståelse for sammenhænge mellem teknologi, energi, materialer og affald i en helhedsorienteret kontekst. Evne til at indgå i samarbejde på tværs af faggrænser – fx mellem byggeri, energi og logistik – med fokus på bæredygtige løsninger. Kompetence til at identificere synergier mellem forskellige indsatsområder og sektorer.

3. Data- og digital kompetence

Anvendelse af digitale værktøjer og teknologier, fx sensorer, energistyringssystemer og digitale tvillinger. Dataindsamling og -analyse som grundlag for klimatilpasning og effektiv ressourceanvendelse. Forståelse for dokumentation og rapportering i forhold til grønne krav og ESG-standarder.

4. Innovation og problemløsning

Evne til at deltage i og drive innovationsprocesser, hvor nye bæredygtige løsninger udvikles i samarbejde med virksomheder og brugere. Kompetence til at identificere forbedringspotentialer i eksisterende praksis og komme med forslag til klimavenlige alternativer. Kritisk tænkning og kreativ tilgang til grøn teknologi og produktudvikling.

5. Kommunikation og brugerinddragelse

Evne til at formidle grønne initiativer og løsninger internt i virksomheden og til kunder, samarbejdspartnere og borgere. Kompetence til at arbejde med forandringsprocesser, der kræver inddragelse og adfærdssændringer. Sproglig og visuel formidling af bæredygtighed, fx i forhold til mærkning, anvisninger og undervisning.

6. Omstillingsparathed og læringsevne

7. Åbenhed over for nye teknologier, arbejdsgange og materialer i takt med udviklingen på klima- og bæredygtighedsområdet. Evne til livslang læring og opkvalificering i takt

med krav fra lovgivning, marked og teknologi. Villighed til at påtage sig nye roller og arbejdsfunktioner i grønne forretningsmodeller.

Vigtigste tværgående kompetencer



Bæredygtigheds-
forståelse og
miljobevidsthed



Tværfaglig og
systemisk
forståelse



Data- og digital
kompetence



Innovation og
problemløsning



Kommunikation og
brugerinddragelse



Omstillingsparathed
og læringsevne

Virksomhedernes bud på vigtigste tværgående kompetencer

Som led i Klima Kompetencer Sjælland er der gennemført interviews med fem forskellige virksomheder fra brancherne byggeri, rådgivning og produktion. Formålet har været at afdække, hvilke krav den grønne omstilling stiller til faglærte, og hvilke kompetencer der bliver afgørende fremadrettet

På tværs af brancher og virksomheder fremstår fem centrale kompetenceområder:

1. Materialeforståelse og cirkulær tænkning
2. Dokumentation og digital registrering
3. Samarbejdsevner og rummelighed
4. Faglig stolthed og ansvarlighed
5. Grøn bevidsthed og mindset

Statements fra fem virksomheder

Indledning

Som led i Klima Kompetencer Sjælland er der gennemført interviews med fem forskellige virksomheder fra brancherne byggeri, rådgivning og produktion. Formålet har været at afdække, hvilke krav den grønne omstilling stiller til faglærte, og hvilke kompetencer der bliver afgørende fremadrettet. Virksomhederne er forskellige i størrelse og funktion, men deler erfaringer med at skulle navigere i en omstillingsproces, hvor dokumentation, materialeforståelse, digitalisering og holdningsændringer er nøgleord.

Interviews

Arkitekt- og bygningsrådgivning

Virksomheden oplever især pres fra myndigheder i forhold til bæredygtigt byggeri. Økonomien er dog ofte en barriere for implementering af grønne løsninger. Virksomheden peger på behovet for øget materialekendskab hos faglærte – især tømrer og murere – som afgørende for at kunne arbejde cirkulært.

Gamle håndværksmæssige dyder og respekt for materials levetid vurderes som afgørende. Med tid og viden kan bæredygtige løsninger implementeres bedre. En central kompetence er evnen til at forstå og anvende materialer i bæredygtige sammenhænge.

Pharma- og produktions-it

Hos virksomheden er der ikke et stort kundetræk på grønne løsninger, men virksomheden arbejder aktivt internt med bæredygtighed, fx via ISO-certificeringer og Science Based Targets.

Kompetenceudviklingen handler om at give medarbejderne en forståelse for rammer som Verdensmål og scope 1-2-3. Der efterlyses tekniske kompetencer inden for elektrificering og cirkulær økonomi samt innovative evner. Den vigtigste kompetence er forståelsen for, hvorfor bæredygtighed er nødvendigt – især blandt unge medarbejdere, som ofte mangler engagement på området.

Entreprenørvirksomhed

Virksomheden mærker stærkt pres på at dokumentere miljøindsats og har implementeret målinger af tomgangstimer for maskiner. Eldrevne maskiner er endnu ikke en praktisk løsning i deres arbejdsopgaver, men forventes at spille en større rolle på længere sigt.

Kompetencemæssigt er det især evnen til at dokumentere og planlægge ressourcer, der er i fokus. Et tæt samarbejde med erhvervsskolerne fremhæves som vigtigt, og virksomheden efterlyser fælles spilleregler i branchen. Den vigtigste kompetence er

samarbejdsevner – evnen til at fungere som holdspiller i en mangfoldig medarbejdergruppe.

Malervirksomhed

Den grønne omstilling opleves som administrativt krævende – med behov for affaldssortering, materialestyring og forståelse for miljømærkede produkter. Der er modstand blandt malere mod nye produkter, især hvis de afviger fra vante rutiner. Digitale løsninger overlades typisk til ledelsen, mens håndværkerne forventes at levere god praksis.

Der peges på manglende faglig stolthed og forståelse for kollegialt samarbejde som en barriere for både grøn og social bæredygtighed. Den centrale kompetence er evnen til at være en god kollega og bidrage til et stærkt arbejdsfællesskab.

Murervirksomhed

Murerbranchen mærker politisk pres mod traditionelle materialer som mursten, trods deres lange levetid. Krav om dokumentation og digital registrering er i stigning. Digitalisering lægges i stigende grad ud til de enkelte medarbejdere, hvilket ikke alle er komfortable med. Genanvendelse og affaldsreduktion nævnes som oplagte områder at forbedre.

Skolerne roses for fleksibilitet, men opfordres til at fokusere mere på bæredygtighed og praksisnær undervisning. Den vigtigste kompetence er faglig stolthed – fordi den fremmer kvalitet, ansvar og langsigtet bæredygtighed.

Sammenfatning

På tværs af brancher og virksomheder fremstår fem centrale kompetenceområder:

1. Materialeforståelse og cirkulær tænkning
2. Dokumentation og digital registrering
3. Samarbejdsevner og rummelighed
4. Faglig stolthed og ansvarlighed
5. Grøn bevidsthed og mindset

Der er behov for, at erhvervsuddannelserne styrker undervisningen i praksisnær grøn omstilling – med fokus på konkrete teknologier, affaldshåndtering, energiforbrug og materialeanvendelse. Men lige så vigtigt er de bløde værdier: samarbejde, ansvar, arbejdsglæde og faglig stolthed.

Anlægs- og bygningsstruktør

Branchen i forandring

Anlægs- og bygningsstruktørerne står centralt i fremtidens grønne omstilling. Klimaforandringer, CO₂-aftryk fra beton og behovet for klimatilpasning ændrer både arbejdsopgaver og kompetencekrav. EU's Green Deal, cirkulær økonomi og den danske strategi for bæredygtigt byggeri driver udviklingen, hvor struktørens rolle bliver mere teknisk, digital og miljøorienteret.

Konkret peger analyser fra bl.a. CEDEFOP og OECD på, at struktørfaget i stigende grad skal bidrage til bæredygtig infrastruktur, skybrudssikring, affaldshåndtering og energieffektive konstruktioner. Kompetencerne skal styrkes i samspil med udviklingen af ny teknologi, arbejdsmetoder og krav til dokumentation.

Fremtidige kompetencebehov

1. Klimatilpasning og afvanding

Struktøren skal kunne etablere og vedligeholde regnvandshåndtering, LAR-løsninger og permeable belægninger. Det kræver viden om afvandingsteknik, dimensionering af regnvandsanlæg og anvendelse af materialer med lav miljøbelastning.

2. Beton og bæredygtighed

Fremtidens struktør skal kunne arbejde med lavemissionsbeton, genbrugsmaterialer og tilpasse udførelsen efter klima og årstid (vinterforanstaltninger, hærdetid mv.). Kompetence i betontechnologi, kvalitetssikring og dokumentation bliver afgørende.

3. Affaldshåndtering og ressourceoptimering

Der skal planlægges byggepladsindretning og logistik med fokus på sortering, genanvendelse og minimering af affald. Eleven skal kunne udarbejde procedurer og kende gældende miljøregler.

4. Digital afsætning og dokumentation

Digitale færdigheder er nødvendige i afsætning, nivellering, måling og planlægning. Der er behov for kompetencer i brug af CAD/BIM, 2D- og 3D-tegninger og digital afrapportering.

5. Energiforståelse og konstruktion

Struktøren skal kunne indgå i opbygning af konstruktioner med fokus på isolering,

tæthed og energieffektivitet. Det indebærer viden om varmetab, dugpunkt og materialevalg ud fra klimahensyn.

6. Arbejdsmiljø og ergonomi

Med øget brug af tungt udstyr og krav om bæredygtig praksis skal struktøren kunne planlægge sikre arbejdsgange, anvende tekniske hjælpemidler og bidrage til arbejdsmiljøstyring.

7. Kvalitetssikring og myndighedskrav

Struktøren skal kunne udføre proceskontrol, registrere kvalitet og sikre overholdelse af myndigheders regler for byggeri og anlæg, herunder ESG- og miljøstandarder.

8. Tværfagligt samarbejde

Evne til at samarbejde med ingeniører, energikonsulenter, landskabsarkitekter og byplanlæggere er centralt, især i klimatilpasningsprojekter og grønne anlæg.

9. Maskinforståelse og emissionsreduktion

Kompetencer i korrekt brug, vedligehold og miljømæssig optimering af entreprenørmaskiner bliver vigtige, særligt i forhold til CO₂-aftryk og overholdelse af grønne udbud.



Konklusion

Struktøruddannelsen har et stærkt fundament i teknisk håndværk, men skal i stigende grad bygge ovenpå med grøn viden og tværfaglige kompetencer. Anlægs- og bygningsstruktørens rolle bliver central i gennemførelsen af klimatilpasning, emissionsreduktion og cirkulært byggeri, og kræver en fremtidssikret kompetenceprofil.

Kilder

CEDEFOP (2023): The greening of the EU construction sector

CEDEFOP (2021): Skills for Green Construction

ETF (2022): Greening of VET and labour market transitions

OECD (2023): Assessing and Anticipating Skills for the Green Transition

Regeringens strategi for bæredygtigt byggeri (2023)

Uddannelsesordning for anlægsstruktør, bygningsstruktør og brolægger, version 7 (2025)

Concito (2022): Klimadatabasen for byggematerialer

Anlægsgartner

Indledning

Anlægsgartnerbranchen er i hastig forandring. Klimaændringer, øget urbanisering og samfundets voksende fokus på grønne og sunde miljøer medfører nye krav og forventninger til anlægsgartneres rolle og faglighed. Hvor faget tidligere i høj grad var centreret omkring traditionel have- og landskabspleje, forventes anlægsgartnere nu at agere som både klimatilpassere, biodiversitetseksperter, teknikere og samarbejdspartnere i komplekse, tværfaglige projekter. Denne analyse kortlægger de væsentligste udviklingstendenser og identificerer de kompetencer, der fremover vil være nødvendige for at sikre fagets relevans og bidrag til den grønne omstilling.

Udviklingstendenser

1. Klimatilpasning og naturbaserede løsninger

Klimaforandringer stiller nye krav til, hvordan vi indretter udearealer. Anlægsgartnere spiller en nøglerolle i implementeringen af naturbaserede løsninger, der håndterer øget nedbør, tørkeperioder og temperaturstigninger. Det gælder blandt andet regnbede, grønne tage, lavninger, grøfter og bevoksninger, der kan opsuge og fordampe regnvand. Samtidig efterspørges løsninger, der kan understøtte lokale økosystemer og fremme biodiversitet i både byrum og landskaber.

2. Biodiversitet og økologisk bevidsthed

Øget opmærksomhed på biodiversitetskrisen betyder, at anlægsgartnere i stigende grad skal arbejde med hjemmehørende arter, bestøvervenlige beplantninger og naturvenlig pleje. Dette indebærer forståelse for sammenhængen mellem plantevalg, jordbundsforhold og dyreliv, og det stiller krav til en ny økologisk bevidsthed i faget.

3. Teknologisk udvikling og digitalisering

Brugen af digitale værktøjer til planlægning, dokumentation og overvågning vokser. Droner, sensorer, GIS-kortlægning og digital plejeplanlægning bliver i stigende grad hverdag. Teknologisk opkvalificering bliver derfor en nødvendighed, ikke blot for at sikre effektivitet, men også for at kunne indgå i dokumentationskrævende opgaver og samarbejder.

4. Cirkulær økonomi og bæredygtighedsprincipper

Der lægges i stigende grad vægt på brugen af genbrugsmaterialer, kompost, CO₂-beregninger og et lavere ressourceforbrug i anlægsopgaver. Det kræver viden om materialers livscyklus, bæredygtigheds certificeringer og metoder til at minimere miljøbelastning.

5. Sundhed, social bæredygtighed og trivsel

Grønne områder bliver betragtet som centrale for borgeres trivsel og sundhed. Anlægsgartnere skal i højere grad designe uderum, der fremmer fysisk aktivitet, rekreation, social interaktion og mentalt velbefindende. Det stiller krav til brugerforståelse og inklusivt design.

Efterspurgte kompetencer

De ovenstående tendenser peger på en markant udvidelse og ændring af anlægsgartnerens kompetenceprofil. De fremtidige kompetencekrav kan struktureres i følgende kategorier:

1. Klima- og miljøforståelse

Anlægsgartnere skal kunne identificere og implementere klimatilpasningstiltag i konkrete anlægsprojekter. Det kræver indsigt i nedbørsmønstre, jordens vandgennemtrængelighed, afløbshåndtering, varmeøffekter og klimazoner. Kompetencen indebærer også evnen til at vælge beplantning ud fra klimatilpasningsevne, og til at udvikle grønne løsninger i både offentlige og private rum.

2. Biodiversitetsfremmende anlægsarbejde

Fremtidens anlægsgartner skal have konkret viden om planter og dyr, der fremmer økosystemtjenester. Det kræver forståelse for samspil mellem flora og fauna, herunder bestøverstrategier, fødekæder og levestedsstruktur. Anlægsgartneren skal kunne vurdere biodiversitet i planlægning og tage hensyn til det i hele anlægsprocessen.

3. Teknologiske og digitale færdigheder

Digitale kompetencer bliver centrale. Det gælder anvendelse af CAD- og GIS-værktøjer til landskabsdesign og planlægning, droner til inspektion og dokumentation, samt digitale platforme til vedligeholdelsesplaner og projektstyring. Teknologiforståelse bliver afgørende for både planlægning, effektivisering og dokumentation af grønne løsninger.

4. Kompetencer i cirkulær tænkning og ressourceforvaltning

Evnen til at planlægge og gennemføre projekter med fokus på genbrug, affaldsminimering, lokale ressourcer og lav klimabelastning er afgørende. Dette indebærer praktiske færdigheder i sortering, materialevurdering og genanvendelse samt analytisk evne til at indgå i bæredygtighedsberegninger og CO₂-regnskaber.

5. Samarbejde og tværfaglighed

Anlægsgartnere skal i stigende grad indgå i samarbejde med byplanlæggere, ingeniører, arkitekter, biologer og kommunale myndigheder. Dette forudsætter evne til at forstå andres faglighed, kommunikere tydeligt og samarbejde i komplekse projekter, hvor fælles målsætninger skal nås.

6. Brugerinddragelse og formidling

Der stilles stigende krav til inddragelse af borgere, kunder og brugere i planlægningsprocesser. Det kræver evner til at facilitere dialog, formidle grønne løsninger og forklare bæredygtighedsaspekter på en forståelig måde. Kommunikative færdigheder er derfor en vigtig ny dimension.

7. Design med mennesket i centrum

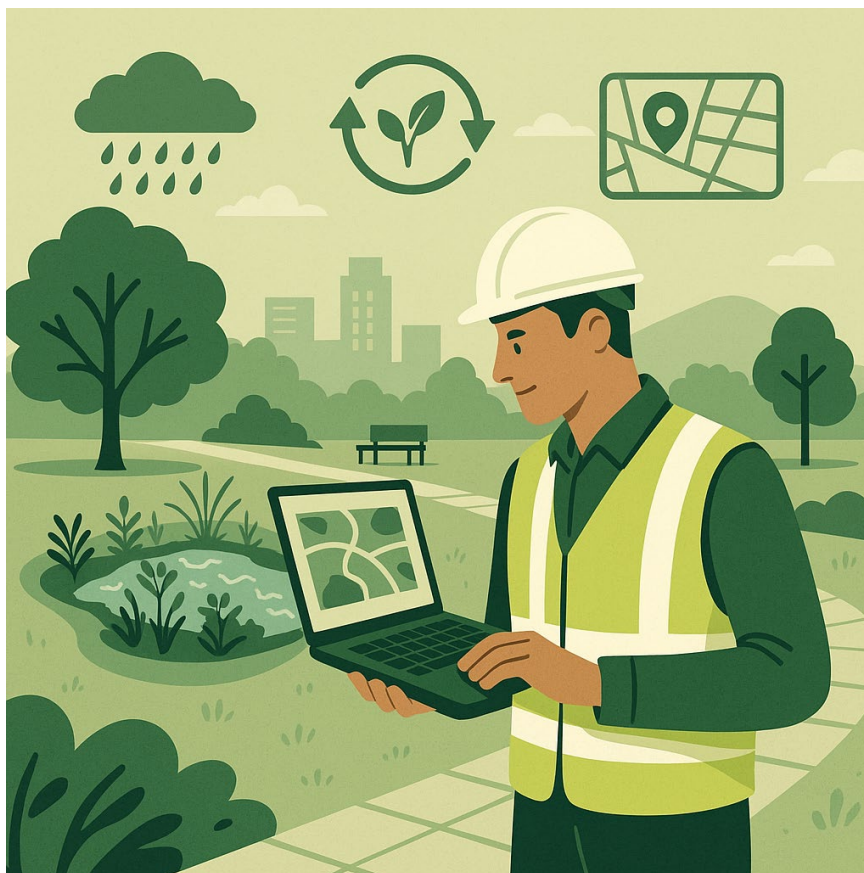
Kompetencer i at planlægge udendørsarealer, der er æstetisk tiltalende, funktionelle og tilgængelige for forskellige målgrupper, er afgørende. Det inkluderer viden om rekreative behov, inklusion, aldersdifferentierede brugere og tryghed i udearealer.

Konklusion

Grøn omstilling og klimatilpasning vil i de kommende år ændre både indholdet og kravene i anlægsgartnerfaget markant. Faget bevæger sig fra traditionel pleje og anlæg til at blive en nøgleaktør i klimatilpasning, biodiversitet og trivsel i det byggede miljø. Anlægsgartneren skal i fremtiden kunne kombinere praktisk udførelse med teknologisk forståelse, klimainsigt og evne til tværfagligt samarbejde og borgerdialog. Dette nødvendiggør en strategisk og fremadskuende udvikling af fagets kompetenceprofil.

Kilder

1. CEDEFOP (2023). *Skills opportunities and challenges – Farmworkers and gardeners.*
2. CEDEFOP (2024). *Meeting skill needs for the green transition.*
3. Landscape Institute (2022). *Skills for Greener Places.*
4. OECD (2024). *Greener Skills and Jobs.*
5. European Commission (2023). *Nature-based solutions and climate adaptation.*
6. IFLA Europe (2022). *Landscape Architects and Climate Action.*
6. Danske Anlægsgartnere (2023). *Branchenyheder og udviklingstendenser.*



Automatik og proces (Automatiktjekniker)

Denne brancheanalyse undersøger, hvordan grøn omstilling og klimatilpasning påvirker fremtidens kompetencebehov for automatiktjeknikere – en erhvervsuddannelse, der gennemføres i et vekselspil mellem skole og praktik. Uddannelsen retter sig mod drift, vedligehold og opbygning af automatiske anlæg inden for blandt andet energiforsyning, procesindustri og fødevareproduktion.

Grøn omstilling og digitalisering ændrer indholdet i mange faglærte jobs. Automatiktjeknikeren skal i stigende grad kunne bidrage til virksomhedens klimaindsats og bæredygtighedsstrategi, samtidig med at den klassiske faglighed bevares.

Centrale udviklingstendenser

1. Energieffektivisering og klimaregulering

Mange virksomheder stilles over for stigende krav til energireduktion og dokumentation af klimaaftryk. Automatiktjeknikeren spiller en nøglerolle i opsætning og justering af styringer, frekvensomformere og servosystemer, så energiforbruget reduceres uden at gå på kompromis med driftssikkerheden. Det gælder fx i fjernvarme, pharma og plastproduktion.

2. Integration af vedvarende energi og fleksibel styring

Automatiske anlæg skal kunne spille sammen med solceller, varmepumper og vindenergi – og reagere fleksibelt på variationer i elnettet. Det kræver kompetencer i måling, regulering og styring, som også omfatter forståelse for el-produktion, belastning og netforbindelser. Automatikere vil også møde opgaver med lagring, hybridanlæg og Smart Grid.

3. Robusthed og klimatilpasning

Klimatilpasning handler ikke kun om udledning, men også om at gøre systemer mere robuste overfor oversvømmelser, højere temperaturer og øget fugt. Automatiktjeknikeren skal kunne opsætte og vedligeholde komponenter og styresystemer, der fungerer i skiftende klimatiske forhold og sikre vedligehold gennem tilstandsovervågning.

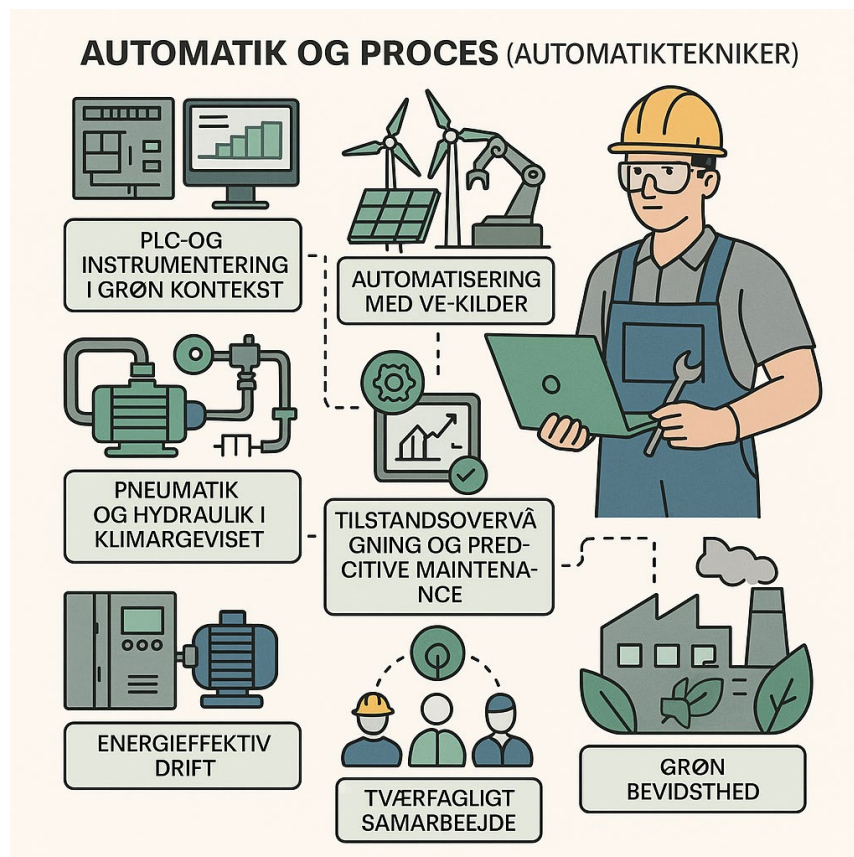
4. Cirkulær økonomi og affaldsoptimering

I industrien indføres i stigende grad recirkulationsløsninger, affaldssorteringsanlæg og systemer til materialelegnanvendelse. Automatikeren kommer til at spille en rolle i automatisering, sensoropsætning og drift af disse systemer. Det kræver viden om procesintegration og materialestrømme.

5. Dokumentation, datasporing og sensorteknologi

Flere brancher stiller krav til dokumentation af både kvalitet og klimabelastning. Automatikere skal kunne installere, justere og anvende sensorer og software, som måler

tryk, temperatur, flow og energiforbrug – og gøre data tilgængelige for analyse og kontrol. Det kobler automation tættere sammen med digitalisering og bæredygtighed.



Konkret kompetencebehov

På baggrund af disse udviklingstendenser peger analysen på følgende efterspurgte kompetencer:

- PLC og SCADA i en grøn kontekst: Evne til at programmere og justere anlæg med fokus på energibesparelse, sensorintegration og miljømål.
- Frekvensomformere og energieffektiv drift: Justering og optimering af elmotorer og drivlinjer.
- Tilstandsbaseret vedligehold og sensorteknologi: Installere og anvende sensorer til forebyggende vedligehold, datalogning og analyse.
- Hydraulik og pneumatik med fokus på klimateffektivitet: Justere systemer til lavere energiforbrug og robusthed.
- Grøn dokumentation og datasporbarhed: Bidrage til dokumentation af energiforbrug og CO₂-aftryk gennem målinger og logging.

- Kommunikation og samarbejde med andre faggrupper: Indgå i tværfaglige teams om grønne projekter, både i teknik og dokumentation.
- Omstillingsparathed og kontinuerlig læring: Evne og vilje til at følge med i nye teknologier, produkter og krav – fx gennem AMU-kurser eller sidemandsoplæring.

Uddannelsens nuværende struktur indeholder allerede relevante fag som energioptimering, teknologisk opdatering, PLC, hydraulik, pneumatik og procesregulering. Det anbefales, at skoler og virksomheder i højere grad anvender disse fag til at arbejde med virkelighedsnære grønne cases, fx energirenovering, VE-tilkobling, klimatilpasning eller affaldsautomatisering.

Dermed bliver automatikteknikeren ikke blot en vedligeholder af anlæg, men en aktiv deltager i den grønne omstilling.

Kilder:

1. JFF: *'Green Transformation Cycle'* – jff.org
2. Festo: *'Green Skills in TVET'* – festo.com
3. Cedefop: *'Skills for Green Transition'* – cedefop.europa.eu
4. OECD: *TVET og grøn omstilling* – oecd.org
5. Capgemini: *Unges grønne kompetencer* – capgemini.com

Bager og konditor

Indledning

Bager- og konditorfaget befinder sig i en spændende overgangsperiode, hvor klimaforandringer og grøn omstilling spiller en stadig større rolle. Forventninger fra forbrugere, nye lovgivningskrav og teknologiske muligheder skaber behov for nye kompetencer i erhvervsuddannelserne. Dette notat fokuserer på de udviklingstendenser og kompetencebehov, der udspringer af den grønne omstilling inden for bager- og konditorfaget.

Klimaudfordringer og ressourcebevidsthed

Fødevareproduktionen er en betydelig kilde til drivhusgasudledninger, og der stilles i stigende grad krav om bæredygtighed i hele værdikæden – fra råvarer til produktion og forbrug. Bagere og konditorer skal derfor kunne navigere i valg af råvarer med lavt klimaaftryk, herunder lokale, økologiske og sæsonbestemte ingredienser. Kompetencer i ressourceoptimering og minimering af madspild bliver centrale. Dette inkluderer kendskab til opskriftsjustering, genanvendelse af overskudsprodukter og effektiv lagerstyring.

Energieffektiv produktion

Bageri- og konditorproduktion er energitunge processer, især i forhold til ovne, køl og ventilation. Fremtidens faglærte skal derfor kunne arbejde med energirigtige processer, planlægge produktionsforløb med lavest muligt energiforbrug og anvende udstyr korrekt og effektivt. Kompetencer i energieffektiv drift, forståelse for CO₂-aftryk og inddragelse af teknologier som sensorer og smart styring bliver relevante.

Nye materialer og emballage

Brugen af miljøvenlig emballage er i vækst. Der er behov for kendskab til biologisk nedbrydelige materialer og tilpasning af emballagevalg ud fra bæredygtighed og hygiejnekrav. Derudover kræves evnen til at kommunikere disse valg til kunder og samarbejdspartnere. Kompetencer i produktdesign med tanke på transport og holdbarhed vil også blive efterspurgt.

Forbrugertendenser og bæredygtighedskommunikation

Forbrugerne stiller i stigende grad krav til sporbarhed, etik og klimaaftryk. Bager- og konditorfaget skal kunne formidle produktinformation på en troværdig og gennemsigtig måde. Det betyder, at eleverne skal kunne anvende faglig viden til at forklare baggrunden for valg af råvarer, processer og emballage – herunder bæredygtighedscertificeringer, klimaetiketter og allergenmærkning.

Digitalisering og dokumentation

Digitalisering spiller en stigende rolle i forhold til både produktionsoptimering og dokumentation af klimaindsatser. Kompetencer i brug af it-systemer til egenkontrol, fødevarer sikkerhed, energiforbrug og klimaregnskaber bliver nødvendige. Dokumentation af bæredygtighed – både internt og eksternt – vil være en del af den faglærtes hverdag.

Innovation, produktudvikling og alternative ingredienser

Udviklingen går mod mere plantebaserede og ernæringsrigtige alternativer i bagværk og kager. Det stiller krav til kreativitet, innovation og viden om funktionelle egenskaber i ingredienser. Faglærte skal kunne udvikle nye opskrifter og tilpasse traditionelle produkter med fokus på sundhed, bæredygtighed og sensorisk kvalitet. Samarbejde med ernæringseksperter og fødevareteknologer kan blive en del af arbejdet.

Samarbejde og tværfaglighed

Bæredygtighed kræver samarbejde på tværs af fag og funktioner. Eleverne skal opøve evnen til at indgå i teams, som arbejder med innovation, produktion, markedsføring og ledelse. Kompetencer i kommunikation, konflikthåndtering og projektarbejde bliver centrale.

Fremtidige nøglekompetencer

1. Teknologisk forståelse og digital kompetence

- Betjening og vedligehold af automatiserede produktionslinjer, sensorer og software.
 - Datadrevet styring og AI-baseret produktionsoptimering.
 - Fejlfinding i automatiseret procesudstyr.
- Klar efterspørgsel fra brancheledere efter hele teknologiforståelsen

2. Bæredygtigheds- og miljøbevidsthed

- Kendskab til klimabelastning fra ingredienser og produktion (f.eks. CO₂-fodaftryk, energi, vandforbrug).
- Evne til at vælge lokale, plantebaserede og regenerative råvarer.
- Viden om cirkulær økonomi og affaldshåndtering i bagværksproduktion.

3. Fødevarer sikkerhed & clean-label bevidsthed

- Kompetence inden for fødevarer sikkerhed, allergener og sporbarhed.
- Forståelse for clean-label og sundhedsmæssige deklarationer og ingrediensvalg.

4. Affaldshåndtering og ressourceeffektivitet

- Optimering af råvareforbrug og produktionsflow for minimalt spild.

- Anvendelse af affaldsråvarer i produktion (fx brug af restmel, surdejshjerner).

5. Produkt- og sortimentsudvikling

- Udvikling af nye, bæredygtige opskrifter som veganske, fiber- og plantebaserede bagværk.
- Forståelse af forbrugertrends som glutenfri og funktionelle produkter.

6. Kommunikation og forbrugerrettet rådgivning

- Evne til at rådgive i butik og bageri om bæredygtighed, ernæring og opbevaring.
- Digital markedsføring via bl.a. SoMe og storytelling om bæredygtig produktion.

7. Tværfagligt samarbejde og innovation

- Samarbejde med pakketeknologer, leverandører, eksport og fødevaringeniører.
- Involvering i innovationsprojekter, fx samarbejde om kosmetiske formuleringer eller certificerede råvarer.

8. Strategisk og driftsøkonomisk forståelse

- Forretningsforståelse: kalkulation, CO₂-regnskaber, investering i grøn teknologi.
- Agile metoder og Lean-principper til procesoptimering i bagværksproduktion.

9. Livslang læring

- Evne til at tilegne og anvende nye kompetencer løbende via kortere kurser, opkvalificering og micro-credentials inden for grøn omstilling og teknologi-anvendelse



Konklusion

Overgangen til grøn omstilling i bagværksbranchen er både nødvendig og uundgåelig. Fremtidens bager og konditor skal ikke kun kunne bage – de skal navigere i et komplekst felt præget af teknologi, bæredygtighed og forbrugerforventninger. De kompetencer, som analyseres her, dækker alt fra digital processtyring og miljøregnskab til produktudvikling, kommunikation og driftsøkonomi. Disse bliver afgørende for, at faglærte kan positionere sig og deres virksomheder som seriøse aktører i en grøn og konkurrencedygtig fødevaresektor.

Kilder:

- CEDEFOP: Green skills and environmental awareness in vocational education and training
- European Commission: Pact for Skills and Green Transition Initiatives
- Fødevarestyrelsen: Klima og bæredygtighed i fødevaresektoren
- Gate21.dk: Uddannelse og grøn omstilling
- Erhvervsuddannelsesbekendtgørelse for bager og konditor (2024)

Elektriker

Indledning

Elektrikerfaget spiller en helt central rolle i den grønne omstilling, som er i fuld gang både i Danmark og i resten af EU. Teknologiske fremskridt, politisk regulering og markedsdrevne krav ændrer elektrikerens arbejdsopgaver markant. Elektrikere er ikke længere blot ansvarlige for at trække kabler og installere stikkontakter – de er nøgleaktører i arbejdet med energieffektive installationer, intelligent energistyring og integration af vedvarende energikilder.

Udviklingstendenser

1. Elektrificering af samfundet

En bred elektrificering af bygninger og transportsektoren skaber massiv efterspørgsel på elektriske installationer og infrastrukturer, fx til varmepumper, el-ladestander og el-varme. Det kræver, at elektrikerens kan dimensionere, installere og vedligeholde installationer med høj effekt og med fokus på energibesparelser.

2. Vedvarende energikilder og energifællesskaber

Solceller, batterilagring og mindre vindmøller integreres i stigende grad i boligområder og virksomheder. Elektrikerens skal kunne vurdere og installere løsninger, der både kan levere til eget forbrug og sende strøm retur til nettet, hvilket stiller krav til forståelse af nettilslutning, elmarkedsregulering og dokumentation.

3. Digitalisering og smarte bygninger

Moderne bygninger er udstyret med intelligente systemer til energistyring, ventilation, belysning og adgangskontrol. Elektrikerens skal kunne programmere og opsætte styringssystemer som CTS, KNX og IBI, og kunne arbejde med IoT-løsninger, sensorer og automatisering.

4. Skærpede lovkrav og standarder

EU's grønne taksonomi, det danske bygningsreglement (BR18) og forskellige energimærkningsordninger skærper kravene til dokumentation og bæredygtighed. Elektrikerens forventes at kunne levere installationsarbejde, der lever op til reglerne, og at kunne indgå i projekter, hvor installationsarbejdet skal dokumenteres i forhold til bæredygtighed og klimaaftryk.

5. Samarbejde og bæredygtig projektforståelse

Elektrikerens arbejder i stigende grad sammen med energirådgivere, bygningsingeniører og bæredygtighedskonsulenter. Det kræver kompetencer i kommunikation, samarbejde og forståelse for kundernes klimamæssige og økonomiske mål.

Efterspurgte kompetencer

- 1. Installation og fejlfinding på grønne teknologier (solceller, batterier, varmepumper, el-ladestandere)**
Elektrikeren skal mestre installation af teknologier, der bidrager direkte til CO₂-reduktion, herunder korrekt dimensionering, tilslutning til elnettet og opsætning af beskyttelse mod overbelastning. Fejlfinding kræver evnen til at aflæse og tolke digitale måledata og forstå samspillet mellem komponenter i hybride energianlæg.
- 2. Programmering og integration af styringssystemer**
Moderne bygninger anvender centrale styresystemer til lys, varme, ventilation og energistyring. Elektrikeren skal kunne programmere og konfigurere disse systemer og sikre integration mellem enheder og platforme, fx via bus-systemer eller IP-netværk. Kendskab til sikkerhedsprotokoller og opdatering af firmware er også relevant.
- 3. IT-færdigheder i dokumentation og energistyring**
Elektrikeren skal kunne anvende software til dokumentation af installationer (f.eks. AutoCAD, El-Doc), opsætning af energiovervågningssystemer og fjernstyring via apps eller online dashboards. Evnen til at forstå brugergrænseflader og rapportgenerering er central i både drift og overdragelse af anlæg.
- 4. Systemforståelse for energisamspil og hybridløsninger**
Der er behov for en helhedsforståelse af, hvordan forskellige teknologier (el, varme, ventilation, solenergi) spiller sammen. Elektrikeren skal kunne vurdere, hvordan en ændring i én installation påvirker det samlede energiforbrug, samt hvordan man dimensionerer og justerer systemer for optimal drift og energibesparelse.
- 5. Kendskab til bygningsreglementer, energimærkning og dokumentationskrav**
For at levere installationer, der er lovpligtige og bæredygtige, skal elektrikeren kende BR18-reglerne, energimærkningsordninger, DS/EN-standarder og krav til installationsjournaler. Det indebærer også at kunne udarbejde og aflevere korrekt dokumentation til relevante myndigheder og samarbejdspartnere.
- 6. Tværfagligt samarbejde og kundeformidling**
Elektrikeren arbejder ofte sammen med VVS-installatører, ingeniører, energirådgivere og bygningskonstruktører. Derfor kræves evnen til at samarbejde tværfagligt, forstå helheden i et byggeprojekt og kunne kommunikere løsninger klart – både til fagpersoner og kunder uden teknisk baggrund.
- 7. Kvalitetssikring og ESG-relateret dokumentation**
Virksomheder efterspørger i stigende grad ESG-venlige løsninger. Elektrikeren skal kunne bidrage til dokumentation af klimaaftryk og overholdelse af grønne krav, f.eks. i forbindelse med certificeringer som DGNB, BREEAM eller LEED. Det kræver viden om materialevalg, energiforbrug og installationsmetoder med lav miljøpåvirkning.
- 8. Omstillingsevne og vilje til livslang læring**
Teknologien i elbranchen udvikler sig hastigt. Derfor skal elektrikeren være åben for kontinuerlig læring – gennem efteruddannelse, kurser eller e-læring – og være parat

til at tage nye metoder og produkter i brug. Dette er nødvendigt for at kunne arbejde professionelt i et marked præget af innovation og digitalisering.

Konklusion

Den grønne omstilling betyder, at elektrikerfaget er i markant forandring. Nye teknologier, strammere regulering og digitalisering ændrer både indholdet i arbejdet og de kompetencer, der skal være til stede. Elektrikeren er ikke længere en håndværker alene, men en teknisk specialist og samarbejdspartner i den grønne transformation. Uddannelsessystemet og de erhvervsfaglige skoler har en nøglerolle i at sikre, at fremtidens elektrikere er rustet til at imødekomme de mange nye krav – og gribe de mange nye muligheder.

Desuden ses en stigende betydning af dokumentationskompetencer i takt med digitalisering og automatisering af elbranchen. Hvor det tidligere var tilstrækkeligt at kunne installere korrekt, kræves nu, at elektrikeren kan dokumentere og validere de udførte installationer gennem digitale systemer og i overensstemmelse med gældende normer og regler. Det gælder bl.a. i forbindelse med certificeringer, energimærkning og bygningsreglementets krav.

Et andet centralt aspekt er den øgede kompleksitet i opgaverne. Elektrikeren skal ikke længere blot arbejde på én type installation, men skal kunne se det samlede system og forstå, hvordan de enkelte komponenter spiller sammen: fx hvordan styring af varme, lys og ventilation optimeres gennem en samlet energiledelsesplatform. Det forudsætter både teknisk viden, men også evnen til at tænke i helheder og se på bygningens samlede energiforbrug og potentiale for besparelse.

En række fremtidige kompetencer knytter sig også til servicering og vedligehold af avancerede teknologier, fx batterilagringssystemer og intelligente net (smart grid). Her vil viden om cybersikkerhed, datastrømme og fejlsøgning i digitale platforme være nødvendige færdigheder, som det i dag kun i begrænset omfang undervises i.

For mange virksomheder vil elektrikeren også være den person, der repræsenterer den tekniske del af virksomhedens bæredygtighedsprofil. Det betyder, at rollen udvides fra at være en rent teknisk til også at kunne formidle løsninger og rådgive kunder om energibesparelser og grønne muligheder – i både private hjem, offentlige institutioner og erhverv.

Der er derfor et klart behov for, at de faglige udvalg, erhvervsskolerne og de politiske beslutningstagere prioriterer en målrettet opkvalificering og videreudvikling af elektrikeruddannelsen. Fremtidens elektriker skal kunne meget mere – og det stiller krav til både grunduddannelsen og mulighederne for specialisering og efteruddannelse gennem hele arbejdslivet.

Kilder:

CEDEFOP (2022): Green skills and environmental awareness in vocational education and training

Teknologisk Institut (2024): Fremtidens energiløsninger i byggeriet

Dansk Energi (2023): Elektrificering og kompetencer

UFM og EVU (2023): Uddannelsespolitiske pejlemærker for grøn omstilling

IDA (2023): Teknologisk fremsyn og grøn faglighed



Flytekniker

Udviklingstendenser

Flybranchen står midt i en gennemgribende grøn omstilling, som er drevet af både globale klimamål og stigende politiske og samfundsmæssige krav til reduktion af luftfartens miljøbelastning. Ifølge EU's Green Deal skal luftfartens udledninger reduceres markant frem mod 2050. Dette stiller nye og komplekse krav til teknologier, materialer og arbejdsmetoder inden for flyvedligeholdelse og produktion.

En af de mest markante tendenser er udviklingen af alternative fremdriftsteknologier. Elektriske fly, hybridløsninger og brintbaserede motorer er ikke længere blot prototyper, men er på vej ind i kommercielle anvendelser, især på kortdistanceflyvninger. Airbus, Boeing og flere mindre selskaber investerer massivt i disse teknologier, og udviklingen forventes at accelerere frem mod 2030. Det betyder, at teknikere i stigende grad vil blive konfronteret med nye typer af motorer og energisystemer.

Sideløbende sker der en stigende anvendelse af bæredygtige brændstoffer (SAF – Sustainable Aviation Fuel). Flere lufthavne og luftfartsselskaber har allerede integreret SAF i driften, og EU's "RefuelEU Aviation"-initiativ vil stille krav om minimumsandele af SAF i tankningen fra 2025 og frem. Dette stiller krav til viden om brændstofferne kemiske egenskaber, kompatibilitet med eksisterende motorer, håndtering og sikkerhedsprocedurer.

Flykonstruktioner ændrer sig også i retning af mere energieffektive og lette materialer. Kompositmaterialer som kulfiber anvendes i stigende grad, og moderne fly bliver i stigende grad designet med aerodynamisk optimerede former og overflader. Disse ændringer har betydning for både inspektionsmetoder, skadesvurdering og vedligeholdelsesprocedurer.

En anden afgørende udvikling er digitalisering og automatisering. Nye flytyper og vedligeholdelsessystemer er udstyret med avancerede sensorer og telemetri, som muliggør realtidsdataindsamling og -analyse. Det betyder, at teknikerens rolle udvides til at omfatte digital fejlfinding, tolkning af datastrømme og forståelse af softwareintegrerede komponenter. Derudover er der stigende krav til dokumentation og sporbarhed, som skal imødekomme både sikkerhedskrav og miljøstandarder.

Endelig er der sket en opstramning af regulatoriske rammer, både på nationalt og internationalt niveau. Nye certificeringskrav fra EASA og ICAO indebærer, at tekniske medarbejdere skal have opdateret viden om miljøklassificeringer, emissionsdokumentation og sikkerhedsstandarder i forbindelse med grøn teknologi.

Fremtidige kompetencebehov

På baggrund af disse udviklingstendenser vil efterspørgslen efter specifikke tekniske og tværgående kompetencer stige betydeligt i de kommende år. De mest centrale kompetenceområder for flyteknikere i den grønne omstilling omfatter:

Forståelse af nye fremdriftssystemer

Flyteknikere vil skulle kunne arbejde med og forstå elektriske motorer, brintceller, hybridsystemer og deres tilhørende komponenter.

Håndtering og forståelse af bæredygtige brændstoffer

Der vil være behov for praktisk og teknisk viden om forskellige typer SAF, herunder deres påvirkning på motorer og sikkerhedsprocedurer.

Materialeforståelse og vedligeholdelse af letvægtskonstruktioner

Nye materialer kræver nye teknikker til inspektion, reparation og udskiftning.

Digitale kompetencer og systemforståelse

Flyteknikere skal kunne anvende digitale systemer til overvågning, fejlfinding og vedligeholdelse.

Sikkerhed og miljøbevidsthed

Forståelse af sikkerhedsprotokoller og miljøkrav er centralt i arbejdet med grøn luftfart.

Tværfaglig kommunikation og samarbejde

Evnen til at samarbejde med ingeniører og miljøspecialister bliver mere vigtig fremover.

Perspektiv

Luftfartsindustrien er en af de mest udfordrede sektorer i den grønne omstilling. Branchen er præget af høje sikkerhedskrav og store teknologiske kompleksiteter, som betyder, at overgangen til bæredygtige løsninger skal ske kontrolleret og med veluddannet arbejdskraft. Flyteknikere vil i stigende grad få en nøglerolle i denne transformation – ikke kun som udførere af klassisk vedligehold, men som teknologiske forandringsagenter.

Hvis omstillingen skal lykkes, er det afgørende, at ledere på erhvervsuddannelserne har fokus på at fremtidssikre kompetenceprofilerne i tæt samarbejde med branchen. Det indebærer en grundig forståelse af de teknologiske og regulative forandringer, samt hvilke konkrete kompetencer det kalder på. Denne analyse er et bidrag til netop det overblik.

Kilder

<https://iu.dk/nyheder/temaer/gron-omstilling/to-nye-amu-kurser-sikrer-gronne-kompetencer-til-flyteknikere>

<https://www.ug.dk/uddannelser/arbejdsmarkedssuddannelseramu/metalindustrien/flyteknisk-omraade/groen-omstilling-i-flybranchen>

<https://via.ritzau.dk/pressemeddelelse/13657169/digitalisering-dataforstaelse-og-dokumentation-ny-analyse-kortlaegger-industriens-gronne-kompetencebehov?publisherId=13559294>

<https://tec.dk/media/cfajyhb0/lup-2025-flytekniker-ver-3-rev1-13-januar-2025.pdf>



Forsyningsoperatør

Baggrund

Denne analyse belyser de væsentligste tendenser i grøn omstilling og klimatilpasning inden for forsyningsoperatørfaget og kortlægger præcist, hvilke konkrete kompetencer fremtidens operatører vil være efterspurgt for. Målgruppen er ledere på erhvervsuddannelser, og dokumentet er neutralt, sobert og faktabaseret.

Væsentlige udviklingstendenser

Decarbonisering og netfleksibilitet

Overgangen til vedvarende energi som vind og sol stiller krav til forsyningsoperatører om at håndtere varierende belastning og netintegration. Evnen til at balancere netdrift under fluktuerende produktion bliver central.

Automatisering og digital overvågning

Tendensen er klar: stigende grad af automatiseret overvågning via SCADA og intelligente målesystemer. Operatører skal kunne afkode alarmer, fejlfinde systemer via digitale værktøjer og håndtere Remote Terminal Units (RTU) integreret i elnettet.

Robusthed og klimatilpasning i netinfrastruktur

Ekstreme vejrbegebenheder (storm, oversvømmelse, varme) kræver driftssystemer, der kan modstå klimabelastninger. Det betyder sikring af transformatorstationer, kabler og udstyr mod miljømæssige risici.

Prediktivt vedligehold og sensorbaseret inspektion

Vedligehold baseret på realtidssensorer og data (temperatur, isolation, spænding, vibration) bliver fremtrædende. Evnen til at analysere data og planlægge forebyggende arbejde øger opptiden og mindsker risici.

Indsamling og dokumentation af data for bæredygtighed

Der er stigende krav til dokumenteret klimaregnskab, f.eks. reduktion af energitab og CO₂, og dataopsamling i driftssystemer understøtter dette. Operatører skal bidrage til dataopsamlingsprocesser og rapportering.

Tværfaglig ansvarlighed og kundeservice

Operatører samarbejder med andre funktioner – sikkerhed, miljø, kundeservice og kvalitetsledelse. Kommunikation og tværfaglig koordinering er essentiel, herunder formidling af tekniske forhold til ikke-tekniske aktører.

Efterspurgte kompetencer

1. Tekniske og digitale kernesystemer

- Netværk og automatisk fejlfinding: Forståelse for SCADA, RTU, fjernmonitorering, integration til centrale systemer.
- Fejlfinding på højspændings- og lavspændingsinfrastruktur: Måleteknik, koblingsprocedurer, transformatorfejl og kabelfejl med digitalt testudstyr.

2. Sensoropsætning og datalogning

- Installation og konfiguration af sensorer (temperatur, spænding, isolation), opsætning af datalogger og systemforbindelse til SCADA.
- Evne til basal dataanalyse til at vurdere tilstand og behov for vedligehold.

3. Klimaresiliens og robust drift

- Teknikerens evne til at vælge komponenter og udstyr, der tåler fugt, varme og stormpåvirkning.
- Planlægning af klimatilpasninger ved stationer og transformere med henblik på driftssikkerhed.

4. Forebyggende vedligehold

- Anvendelse af sensorbaseret tilstandsdata til vedligeholdelsesplanlægning og risikovurdering.
- Praktisk erfaring med inspektion og kontrol af kabler og netinfrastruktur.

5. Dokumentation og bæredygtig rapportering

- Systematisk dataindsamling vedrørende energitab, fejl og reparationer.
- Strukturering af data så de kan bruges i ESG-rapportering eller kvalitetsledelsessystemer.

6. Kommunikation og samarbejde

- Klar og tydelig formidling af teknisk information til kolleger, kunder og myndigheder.
- Evne til at samarbejde i teams om multidisciplinære projekter med miljø-, sikkerheds- og driftsperspektiver.

7. Omstillingsparathed og livslang læring

- Villighed til at tilegne sig nye teknologier (f.eks. Smart Grid, IoT, digitalt tuningsværktøj).
- Opdatering via kurser, certificeringer og "skill passport"-lignende værktøjer til løbende kompetenceudvikling.

Kilder:

1. Cedefop: Meeting skill needs for the green transition – cedefop.europa.eu
2. Cedefop: Skills and jobs for the green transition – cedefop.europa.eu
3. Reuters: How a skills gap threatens to blow UK's energy transition off course – reuters.com
4. OVO/Energy & Utility Skills – solarpowerportal.co.uk
5. Economist Impact/Iberdrola: Green Skills Outlook – impact.economist.com



Gastronom (Kok)

Branchen i bevægelse

Restaurationsbranchen står over for markante forandringer i kølvandet på klimakrisen og den øgede efterspørgsel efter bæredygtighed. Produktionen og forbruget af fødevarer udgør globalt ca. en tredjedel af drivhusgasudledningerne, og restauranter spiller en væsentlig rolle i forhold til ressourceforbrug, madspild og klimaaftryk. Forbrugere og fødevareleverandører stiller i stigende grad krav om gennemsigtighed, lokale råvarer, plantebaserede alternativer og ansvarligt indkøb.

Centrale drivkræfter

Flere forhold driver forandringen:

1. EU's Green Deal og Farm to Fork-strategi, som fremmer klimaneutralitet og kortere forsyningskæder.
2. Nationale klimaplaner og fødevarepolitiske strategier med fokus på økologiske, plantebaserede og lokalt producerede varer.
3. Forbrugeradfærd, der favoriserer virksomheder med grøn profil og social ansvarlighed.
4. Teknologisk innovation i både produktudvikling, energibesparelse og affaldshåndtering.

Konsekvenser for branchen

Disse tendenser kræver nytænkning af gastronomiens praksis. Grøn gastronomi rækker ud over brugen af økologiske råvarer og indebærer en helhedsorienteret tilgang til bæredygtighed, hvor ressourcer, energi, indkøb, arbejdsgange og affaldshåndtering tænkes sammen. Det stiller nye krav til kokkens rolle og til kompetencer på tværs af både det kulinariske, logistiske og etiske felt.

Fremtidige kompetencebehov

1. Grøn menukonstruktion

Evne til at sammensætte bæredygtige menuer med fokus på sæson, lokale råvarer og klimaaftryk. Det indebærer viden om plantebaserede proteiner, biodiversitet og klimapåvirkning pr. ingrediens.

2. Indkøb og forsyningskæder

Forståelse for hvordan valg af leverandører og produkter påvirker miljøet. Kendskab til certificeringsordninger som Ø-mærket, MSC, ASC og Fairtrade samt evne til at dokumentere sporbarhed.

3. Madspildsreduktion og cirkulære arbejdsgange

Systematik i affaldsminimering, herunder genanvendelse, genbrug af overskudsvarer og

samarbejde med fx sociale køkkener. Evne til at måle og analysere madspild som led i bæredygtighedsstrategier.

4. Energiforbrug og arbejdsmiljø

Kendskab til energibesparende tilberedningsteknikker, grøn køkkentechnologi og ergonomiske løsninger, som reducerer både klimaaftryk og nedslidning.

5. Kommunikation og bevidsthedsskabelse

Evne til at formidle bæredygtighed til gæster og kolleger. Det gælder både storytelling på menukortet og aktiv formidling af etisk praksis i køkkenet.

6. Samarbejde og innovation

Kompetencer i tværfagligt samarbejde med leverandører, ernæringsfaglige og klimakonsulenter for at udvikle nye løsninger, f.eks. nye tilberedningsmetoder, fermentering eller upcycling.

7. Dokumentation og bæredygtighedsdata

Evne til at anvende digitale værktøjer og ESG-rapportering som led i dokumentation over for myndigheder og samarbejdspartnere.



Konklusion

Gastronomuddannelsen bør klæde eleverne på til at blive klimabevidste forandringsagenter, som kan balancere smag, økonomi og klima. Det handler ikke kun om teknisk kunnen, men om at kunne tænke og handle systemisk og bæredygtigt i hele værdikæden – fra jord til bord og tilbage igen.

Kilder

CEDEFOP (2023): Green skills and environmental sustainability in Europe

European Commission (2020): Farm to Fork Strategy

Nordisk Ministerråd (2023): Grøn omstilling i fødevareerhvervene

Concito (2022): Klimadatabasen – Fødevarer

Fødevarestyrelsen (2022): Fødevaresektorens bidrag til den grønne omstilling

Horesta (2023): Bæredygtighed i hotel- og restaurationsbranchen

Københavns Madhus (2023): Grøn omstilling i storkøkkener

Glarmester

Baggrund

Denne analyse præsenterer de mest afgørende tendenser inden for grøn omstilling og klimatilpasning i relation til glarmesterfaget. Formålet er at identificere præcise kompetencer, som ledere på erhvervsuddannelser bør være opmærksomme på i forbindelse med fremtidens uddannelsesbehov. Analysen er holdt i et neutralt, sobert og faktabaseret toneleje.

Væsentlige udviklingstendenser

1. Energieffektivitet og klimabevidst materialevalg

Den grønne omstilling fremmer øget efterspørgsel efter energieffektive bygningsglas – herunder lavemissionsglas (low-E), solafskærmende glas og integreret solceller. Glarmesteren forventes at rådgive kunder om glasløsninger med høj termisk ydeevne og lavt CO₂-aftryk.

2. Cirkulær økonomi og genanvendelse af glas

Branchen bevæger sig mod genbrug og reparation frem for udskiftning. Glarmestere skal kunne vurdere, separere og håndtere genbrugsglas og rådgive om reparation fremfor ny produktion – som led i cirkulær værdikædeudvikling.

3. Digitalisering og smart glasinstallation

Digitalisering rammer også glarmesterbranchen: Projektstyrings-software, digitale montagetegninger og glas med integreret sensorteknologi (f.eks. termisk måling). Også BIM-integration bliver relevant ved facadekonstruktioner og præcis montage.

4. Klimatilpasning og robust montage

Glasinstallationer skal tåle klimabelastninger – storm, voldsom nedbør, temperaturforskelle. Glarmesteren forventes at vælge og fastgøre glas korrekt, sikre tætningsløsninger, fugtbeskyttelse og robust montering, der kan modstå ekstreme forhold.

5. Uddannelse i grønne og digitale arbejdsprocesser

CEDEFOP fremhæver, at VET-uddannelser skal indrette kompetenceprofiler, der kombinerer teknisk håndværk med grøn bevidsthed og digital forståelse. Glarmesteruddannelsen bør derfor udbygge elementer som glas med lavt energiindhold, cirkulær anvendelse og digital planlægning i faglig kontekst.

Efterspurgte kompetencer

1. Materialeforståelse med grøn profil

- Viden om glasvarianter: termoruder, lav-E, solafskærmningsglas, isolerende / energetiske glas.
- Evne til at rådgive om materialevalg med fokus på energibesparelse og livscyklusperspektiv.

2. Cirkulær glasbehandling og vedligeholdelse

- Vurdering af reparationsmulighed versus udskiftning.
- Teknik i at afmontere og genmontere glas, herunder håndtering af regenererede glasdele.

3. Digital forståelse og præcision i montage

- Brug af digitale arbejdsdiagrammer, CAD/BIM-underskabeloner og montageværktøj
- Integration af smart glas eller glas med sensorer og IoT-kompatibilitet.

4. Installation tilpasset klimaforhold

- Vælg tætningsmetoder og profiler der tåler varme, kulde, fugt og UV.
- Monteringsteknik med korrekt fastgørelse og kombination af materialer (fx aluminium og træ).

5. Projektstyring, dokumentation og miljørapportering

- Opsætning af dokumentationsspor for materialeforbrug, affaldssortering og genbrug.
- Kendskab til ESG-rapportering og sporbarhed i selv små håndværkeropgaver.

6. Kommunikation og kundeadministration

- Rådgivning omkring energiglas, cirkulære løsninger og bæredygtige alternativer.
- Aftaleprocesser vedrørende pris, levering, garantier og miljøtilstand.

7. Fysisk præcision og sikkerhed

- Høj hånd-øje-koordination og stabilitet ved montage på højde.
- Ergonomisk hensyn og sikkerhedsbevidsthed ved håndtering af store glasyder og farligt materiale.

8. Livslang læring og opdatering

- Villighed til at følge udviklingen i glasprodukter og teknologi – fx kursusforløb om cirkulært glas, low-E teknikker og digital tegning.
- Engagement i micro-credentials eller AMU-kurser med grøn og digital profil.

Kilder:

1. Cedefop: *Meeting skill needs for the green transition (2023)*
2. Cedefop: *Skills and jobs for the green transition*
3. Cedefop: *Key occupations for the green transition*
4. Wikipedia: *Glazier*
5. *ConstructionCareers.org: Glazier and glassworker apprenticeship*



Industrioperatør

Indledning

Industrioperatøren er en nøgelfunktion i dansk industriproduktion, og i takt med at grøn omstilling og klimatilpasning bliver strategiske mål i hele industrien, ændres kravene til denne rolle markant. Hvor opgaven tidligere har været fokuseret på stabil drift og produktionskvalitet, forventes industrioperatøren i dag at bidrage aktivt til omstilling af produktion, energioptimering og implementering af bæredygtige løsninger. Denne analyse afdækker de vigtigste teknologiske og organisatoriske tendenser og kortlægger, hvilke nye kompetencer der bliver nødvendige.

Centrale udviklingstendenser

- 1. Energieffektivisering og ressourceoptimering**
Grøn omstilling indebærer en væsentlig reduktion i energiforbruget og en systematisk optimering af ressourceanvendelsen. Industrioperatører skal i stigende grad kunne identificere energislugende processer og deltage i planlægning og implementering af energibesparende tiltag, fx gennem automatisering, sensorintegration og løbende procesjusteringer.
- 2. Cirkulær økonomi og affaldsminimering**
Mange industrivirksomheder skifter fra lineær produktion til cirkulære produktionsprincipper, hvor restprodukter genanvendes og råmaterialer minimeres. Det forudsætter, at operatører forstår affaldsstrømme, materialeegenskaber og kan dokumentere ressourceforbrug og recirkulation i overensstemmelse med fx EPD-krav.
- 3. Digitalisering og automatisering**
Smart manufacturing og Industry 4.0 implementeres bredt. Operatørerne skal mestre brugen af avancerede styresystemer, SCADA og MES-platforme, realtidsdata og prædiktiv vedligeholdelse. Det indebærer digitale færdigheder på operatørniveau og forståelse for datasikkerhed og systemintegration.
- 4. Miljøstyring og dokumentation**
Strengere krav til miljøregnskaber og klimadokumentation, fx i henhold til ISO 14001 eller EU-taksonomien, betyder, at industrioperatører skal kunne anvende miljødata aktivt og indgå i dokumentationsarbejde. Dette skaber et nyt kompetencefelt i krydsfeltet mellem produktion og compliance.
- 5. Tværfagligt samarbejde og grøn innovation**
Grøn omstilling kræver nye samarbejdsformer, hvor operatøren i højere grad involveres i produktudvikling, procesoptimering og grønne forbedringsprojekter. Rollen udvides fra udførende til deltagende og problemløsende i samarbejde med ingeniører, miljøspecialister og ledelse.

Fremtidens kompetencekrav

På baggrund af ovenstående udviklingstendenser peges der på fem centrale

kompetencefelter, som fremover bliver afgørende for industrioperatørers bidrag til grøn omstilling:

1. **Bæredygtig procesforståelse**
Operatøren skal kunne analysere og forstå produktionens klimaaftryk, materialestrømme og energiforbrug og aktivt kunne optimere produktionen med henblik på bæredygtighed.
2. **Digitale kompetencer**
Der efterspørges teknisk forståelse for digital overvågning, datadrevet beslutningstagning og betjening af digitale kontrolsystemer. Evne til at tilgå og analysere data via dashboards og sensorer bliver essentiel.
3. **Miljø- og kvalitetsstyring**
Færdigheder i anvendelse af dokumentationsværktøjer og kendskab til miljøcertificeringssystemer, fx ISO 14001 og LCA-metoder. Det indebærer kompetencer i at læse miljødata og sikre korrekt rapportering.
4. **Kommunikation og samarbejde**
Evne til at formidle tekniske problemstillinger, indgå i produktionsnære udviklingsteams og navigere i forandringer. Operatøren bliver medaktør i grønne innovationsforløb og skal kunne samarbejde med både faglærte og akademikere.
5. **Læring og omstillingsparathed**
Den teknologiske og klimamæssige udvikling stiller krav om kontinuerlig læring. Fremtidens operatør skal kunne tilegne sig nye metoder og teknologier og aktivt bidrage til at omsætte viden til praksis.

Afslutning

Industrioperatørens rolle er i bevægelse fra drift til grøn medudvikling. Det kræver ikke blot nye teknologiske færdigheder, men også en forandring i arbejdskulturen og de faglige identiteter. Erhvervsuddannelserne har en afgørende rolle i at forberede denne transformation, men kompetencerne skal også opdateres løbende gennem efteruddannelse og praksisnære læringsmiljøer. Denne analyse viser, at operatørens grønne kompetencer er både tekniske, digitale, miljøfaglige og samarbejdsorienterede – og i sidste ende nødvendige for industriens bæredygtige fremtid.

Kilder

1. Cedefop (2021): *The green employment and skills transformation*
https://www.cedefop.europa.eu/files/4206_en.pdf
2. Cedefop (2023): *Skills in transition: the way to 2035*
https://www.cedefop.europa.eu/files/4213_en.pdf
3. Fareri et al. (2023): *Energy Worker Profiler from Technologies to Skills*
<https://arxiv.org/abs/2301.09445>
4. Bassi & Guidolin (2021): *Circular Economy and Green Skills in European SMEs*
<https://arxiv.org/abs/2108.11610>

5. Green Transition Together (2021): *Worker Participation for the Green Transition*
<https://greentransitiontogether.com/2021/09/25/danish-industrial-sector-initiates-worker-participation>
6. Provice (2025): *Klimakompetencer – Cases fra industriens grønne praksis*
<https://provice.dk/kategori/cases/klimakompetencer/>



Industritekniker

Denne analyse belyser, hvordan den grønne omstilling og det stigende fokus på klimatilpasning forandrer arbejdsvilkår og kompetencekrav for industriteknikere. Som en central faggruppe i industrien skal industriteknikeren i stigende grad bidrage til bæredygtige løsninger gennem teknologiforståelse, præcision og innovationskraft. Fremtiden kalder på medarbejdere, som både kan betjene og programmere avancerede maskiner og bidrage til grøn omstilling gennem konkret viden om materialer, energi og digitalt understøttet produktion.

Centrale udviklingstendenser

Grøn industri og energieffektivisering: EU's Green Deal og Net-Zero Industry Act stiller skærpede krav til virksomhedernes CO₂-aftryk og fremmer innovation i retning af bæredygtig produktion. Dette omfatter reduktion af energiforbrug, anvendelse af lavemissionsmaterialer og udvikling af nye produktionsmetoder. Industriteknikere spiller en nøglerolle i udvikling og drift af disse løsninger.

Digitalisering og Industry 4.0: Øget automatisering og brug af avancerede CNC-systemer og CAD/CAM-teknologi betyder, at industriteknikere i dag er centrale aktører i digitalt styret produktion. Kompetencer inden for dataopsamling, maskinlæring, cloud-løsninger og netværkede produktionssystemer er i vækst.

Cirkulær økonomi og ressourceeffektivitet: EU og Danmark fokuserer på at fremme genbrug og affaldsminimering i produktionen. Dette kræver, at industriteknikere arbejder med materialer, processer og dokumentation, der understøtter genanvendelighed og sporbarhed.

Energistyring og dokumentation: Fremtidens industriteknikere skal kunne forstå og bruge energi- og klimadata som en del af produktionsoptimering. Dokumentation af energiforbrug og miljøpåvirkning bliver et krav fra både kunder og myndigheder.

Efterspurgte kompetencer

1. Teknisk – grøn og digital integration

CNC og CAD/CAM: Udvidet forståelse for maskinprogrammering, materialevalg og automatisering med fokus på energibesparelse og præcisionsfremstilling.

Dataanalyse: Evnen til at indsamle, tolke og anvende data fra sensorer og produktionssystemer til optimering og dokumentation.

2. Energi og ressourceoptimering

Ressourcekortlægning: Forståelse for materialestrømme og energiforbrug, herunder planlægning og gennemførelse af effektiviseringstiltag.

Miljøstyring: Viden om miljøstandarder og evne til at medvirke i implementeringen af grønne forretningsgange.

3. Bæredygtighed og regulativ overholdelse

CO₂-regnskab og livscyklusanalyse: Indsigt i klimaaftryk og miljøvurdering af produkter og produktion.

4. Kvalitets- og miljøstandarder

Anvendelse af ISO-standarder (fx ISO 14001) og branchens tekniske krav til dokumentation.

5. Tværfagligt samarbejde og kommunikation

Projektdeltagelse: Evne til at indgå i samarbejde med ingeniører, operatører og andre faggrupper i bæredygtighedsprojekter.

Formidling: At kunne omsætte tekniske løsninger til letforståelig kommunikation rettet mod kolleger, ledelse og kunder.

6. Livslang læring og fleksibilitet

Teknologitilpasning: Kontinuerlig læring og evne til at tilegne sig nye værktøjer, programmer og arbejdsmetoder.

Tilpasningsevne: Parathed til at arbejde i en branche præget af innovation og forandring, herunder skift mellem produktionstyper og produktionsformer.

Konklusion

Industri teknikerer bliver en central figur i den grønne industris transformation. Ikke blot som operatør af avancerede maskiner, men som en fagperson med forståelse for energiforbrug, digital optimering, ressourceforbrug og dokumentation. Fremtidens industri tekniker skal kombinere traditionel teknisk viden med ny grøn forståelse, og fungere som bindeled mellem produktion, miljø og digitalisering.



Kilder

- Cedefop: Green employment and skills
- EU's Net-Zero Industry Act & grøn industri
- Cedefop: Skills in transition
- ArXiv: Energy Worker Profiler
- Eurobarometer: CE-cirkulær

Landmand

Indledning

Landbrugssektoren står over for omfattende forandringer som følge af klimaforandringer, teknologiske fremskridt og ændrede krav fra både lovgivning og forbrugere. Den grønne omstilling kræver, at fremtidens landmænd får nye kompetencer, der går ud over traditionel plante- og husdyrproduktion. Denne analyse fokuserer på, hvilke kompetencer der vil være nødvendige for at håndtere de nye krav og muligheder, som den grønne omstilling medfører for erhvervsuddannelsen til landmand.

Udviklingstendenser i landbruget

Den grønne omstilling i landbruget handler i stigende grad om reduceret klimaaftryk, cirkulær økonomi, øget biodiversitet og bæredygtig produktion. Der ses en stigning i præcisionslandbrug, digitalisering, droner og sensorteknologi, som muliggør mere ressourceeffektiv og datadrevet produktion. Dertil kommer skærpede klimakrav fra EU's fælles landbrugspolitik (CAP), nationale klimamål og øgede forventninger til dyrevelfærd og økologi. Landbruget udvikler sig fra en primærproduktion til en højteknologisk og miljøreguleret branche, hvor innovation og dokumentation er nøgleord.

Centrale kompetencebehov

Med udgangspunkt i ovenstående udvikling er følgende kompetenceområder særligt vigtige:

1. Teknologiforståelse og digitalisering

Landmanden skal kunne anvende avancerede digitale værktøjer som GPS-styrede maskiner, sensorer, software til foderoptimering og droner til markovervågning. Det kræver kompetencer inden for dataindsamling, analyse og anvendelse af digitale beslutningsværktøjer. Teknologiforståelse er afgørende for at kunne optimere ressourcer og reducere miljøbelastningen.

2. Klima- og miljøbevidsthed

Landmanden skal forstå samspillet mellem produktion og klima, herunder effekterne af drivhusgasser, jordens kulstofbinding og klimapåvirkningen af husdyrproduktion. Kendskab til klimatiltag som reduceret kvælstoftilførsel, udtagning af lavbundsjord og grøn gødning bliver nødvendigt.

3. Bæredygtig plante- og husdyrproduktion

Der stilles krav om, at den kommende landmand kan arbejde med sædskifter, jordforbedring, naturlig skadedyrsbekæmpelse og fodersystemer med lavt klimaaftryk. Økologisk produktion og agroøkologiske principper vinder frem og kræver specifik faglig viden.

4. Cirkulær økonomi og resourceeffektivitet

Affald skal ses som en ressource. Kompetencer i at udnytte restprodukter fra produktion og omsætte dem til fx biogas, kompost eller nye produkter bliver centrale. Ressourceoptimering handler også om at nedbringe spild, fx i foderkæden eller energiforbrug.

5. Dokumentation og myndighedskrav

Krav om sporbarhed og dokumentation stiger markant. Landmanden skal kunne dokumentere indsats og resultater ift. miljø, dyrevelfærd, gødning og pesticider. Det kræver viden om lovgivning, standarder og digital registrering.

6. Naturforvaltning og biodiversitet

Fremtidens landbrug skal bidrage til at genskabe og bevare naturen. Det betyder, at landmanden skal kunne arbejde med naturpleje, randzoner, vildtstriber og rotationsgræsning. Samtidig skal der være indsigt i biologisk mangfoldighed og samspillet mellem produktion og økosystemer.

7. Kommunikation og samarbejde

Landmanden skal kunne indgå i samarbejde med konsulenter, forskere, myndigheder og lokalsamfundet. Evnen til at formidle praksis og resultater, samt indgå i netværk og tværfaglige teams, bliver vigtig for forankring og innovation.

8. Økonomisk og strategisk ledelse

Den grønne omstilling er ikke kun teknisk, men også forretningsmæssig. Kompetencer i grøn forretningsudvikling, bæredygtig investering, risikovurdering og strategisk planlægning vil være en integreret del af moderne landbrugsdrift.

Perspektivering for erhvervsuddannelsen

Kompetencerne skal ikke ses som tilvalg, men som integrerede i fagligheden. Den grønne omstilling påvirker alle trin af landbrugsuddannelsen – fra grundlæggende jordforståelse og dyrepleje til strategisk virksomhedsledelse. For at sikre en bæredygtig og konkurrencedygtig fremtid for dansk landbrug må disse kompetencer systematisk indarbejdes i undervisning, praksis og prøver.

Konklusion

Landbruget bevæger sig fra traditionel fødevarerproduktion mod en integreret grøn sektor, hvor bæredygtighed, teknologi og tværfaglighed er omdrejningspunkter. Uddannelsen af

fremtidens landmænd må afspejle dette. De nødvendige kompetencer spænder bredt fra praktisk viden om klima og natur til avanceret teknologiforståelse, ledelse og innovation.

Kilder

- CEDEFOP: "Skills for green jobs – European synthesis report" (2021)
- EU-kommissionen: "Farm to Fork Strategy" (2020)
- SEGES Innovation: Klimaværktøj og klimamål for landbrug
- Regeringens Klimapartnerskaber – Fødevareklyngen (2020)
- Dansk Landbrug og Fødevarer: "Grønne kompetencer til fremtidens landbrug" (2022)
- Gate21: "Kompetencebehov i den grønne omstilling" (2023)
- Uddannelsesordning for landbrugsuddannelsen (2025)
-



Maler

Indledning

Den grønne omstilling i byggebranchen accelererer, drevet af skærpede klimamål, nye materialer og øget fokus på bæredygtighed.

For malerfaget medfører dette ændrede krav til kompetencer, arbejdsmetoder og materialeforståelse. Denne analyse identificerer de centrale udviklingstendenser og de specifikke kompetencer, der vil være efterspurgt i malerfaget i de kommende år.

Udviklingstendenser i malerfaget

1. Bæredygtige materialer og teknologier

Der er en stigende efterspørgsel efter miljøvenlige malingstyper med lavt indhold af flygtige organiske forbindelser (VOC) og produkter med miljøcertificeringer som EU Ecolabel. Samtidig vinder nye teknologier som fotokatalytiske og selvrensende overflader indpas, hvilket kræver opdateret viden om anvendelse og vedligeholdelse.

2. Energieffektivisering og klimarenovering

Malerfaget spiller en central rolle i energirenoveringer, herunder anvendelse af isolerende malinger og tætningsmaterialer, der bidrager til bygningers energieffektivitet. Dette kræver forståelse for bygningers termiske egenskaber og samarbejde med andre faggrupper.

3. Digitalisering og præcisionsarbejde

Implementeringen af digitale værktøjer som Building Information Modeling (BIM) og digitale farvestyringssystemer bliver stadig mere udbredt. Dette medfører behov for digitale kompetencer og evnen til at arbejde præcist og dokumentere arbejdet digitalt.

4. Cirkulær økonomi og affaldshåndtering

Fokus på genbrug og korrekt affaldshåndtering af malingsrester og emballage er stigende. Malerfaget skal derfor have kendskab til cirkulære principper og kunne implementere dem i praksis.

5. Ændrede kundekrav og rådgivning

Kunder efterspørger i højere grad bæredygtige løsninger og rådgivning om miljøvenlige produkter. Malerfaget skal derfor kunne formidle viden om bæredygtige valg og deres konsekvenser.

Efterspurgte kompetencer

1. Materialeforståelse og bæredygtighed

Kendskab til miljøvenlige malingsprodukter og deres anvendelsesområder.
Evne til at vurdere og vælge produkter baseret på miljøcertificeringer og bæredygtighedskriterier.

2. Teknisk viden om energieffektivisering

Forståelse for bygningers energibehov og hvordan malerarbejde kan bidrage til energieffektivitet.

Kompetence i anvendelse af isolerende og tætningsprodukter.

3. Digitale færdigheder

Evne til at anvende digitale værktøjer til planlægning, dokumentation og farvestyring.
Forståelse for BIM og dets anvendelse i samarbejde med andre faggrupper.

4. Cirkulær praksis og affaldshåndtering

Viden om korrekt håndtering og bortskaffelse af malingsrester og emballage.

Evne til at implementere cirkulære principper i dagligt arbejde.

5. Kommunikation og rådgivning

Kompetence i at rådgive kunder om bæredygtige løsninger og produkter.

Evne til at formidle teknisk viden på en forståelig måde.

Konklusion

Den grønne omstilling medfører betydelige ændringer i malerfagets praksis og krav til kompetencer. For at imødekomme disse krav er det essentielt, at erhvervsuddannelserne integrerer de identificerede kompetencer i deres undervisning og sikrer, at kommende malere er rustet til at arbejde bæredygtigt, digitalt og kundecentreret.

Kildeliste:

1. CEDEFOP (2025). Meeting skill needs for the green transition. <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/4220>
2. CEDEFOP (2012). Green skills and environmental awareness in vocational education and training. <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/5524>
3. CEDEFOP (2023). Greening apprenticeships: Denmark. <https://www.cedefop.europa.eu/en/news/greening-apprenticeships-denmark>
4. PaintingSkillsAcademy. Home. <https://www.paintingskillsacademy.eu/>
5. Villum Fonden (2025). From green carpenters to climate-friendly chefs. <https://villumfonden.dk/en/news/green-carpenters-climate-friendly-chefs-vocational-education-receives-millions-green>
6. SOLAS (2024). Green Skills 2030. <https://www.solas.ie/f/70398/x/135e0f3789/solas-green-skills-strategy-2030.pdf>
7. ILO (2011). Skills for green jobs.

https://www.ilo.org/public/libdoc/ilo/2011/111B09_234_engl.pdf

8. Reuters (2024). Long on ambition, short on people: how the skills gap could scupper UK's bid to decarbonise buildings. <https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/long-ambition-short-people-how-skills-gap-could-scupper-uks-bid-decarbonise-2024-11-28/>

9. UNESCO (2017). Greening technical and vocational education and training. <https://unesdoc.unesco.org/ark%3A/48223/pf0000259632>

10. Gate21. Projekter. <https://gate21.dk/projekter/>



Murer

Indledning

Murerfaget er i forandring. Som en af byggebranchens mest traditionsrige fagligheder står mureren i dag over for nye krav drevet af klimamål, bæredygtighedsstandarder og nødvendigheden af klimatilpasning. EU's mål om klimaneutralitet i 2050 og den danske ambition om 70 % CO₂-reduktion i 2030 lægger pres på hele byggeriet. Det betyder, at fremtidens murere ikke alene skal mestre klassisk håndværk, men også navigere i nye teknologier, materialer og metoder – og være medskabere af klimavenlige løsninger. Denne analyse belyser de vigtigste tendenser og identificerer de fremtidige kompetencebehov i murerfaget.

Udviklingstendenser i byggeriet

1. **Energikrav og CO₂-reduktion**
Bygninger skal i højere grad bidrage til lavere energiforbrug. For mureren betyder det et fokus på præcisionsbyggeri, tæthed og korrekt montering af isoleringslag samt forståelse for passivhusprincipper og termisk optimering.
2. **Cirkulær økonomi og materialekredsløb**
Med stigende krav til selektiv nedrivning, genbrug og affaldsminimering skal mureren mestre adskillelsesvenlig opførelse og kende forskel på genbrug og genanvendelse – fx demontere mursten med minimalt spild og vurdere materialers videre anvendelighed.
3. **Klimatilpasning og vejrpåvirkning**
Hyppigere skybrud og stigende fugtbelastning gør det nødvendigt at bygge robust: korrekt dræn, opbygning af sokkel, fugtsikring og facadebeskyttelse kræver nye kompetencer – især i ældre byggeri uden moderne beskyttelseslag.
4. **Dokumentation og digitalisering**
Digital byggeledelse og certificeringssystemer stiller krav til, at murere kan bidrage med målinger, dokumentation og anvende digitale værktøjer som fx BIM, 3D-modeller og fotodokumentation – ofte via tablets direkte på byggepladsen.

Fremtidige kompetencekrav

1. **Miljøbevidst materialeanvendelse**
Viden om klimaaftryk, deklARATIONER og recirkulerbarhed er essentielt. Mureren skal kunne fravælge materialer med højt CO₂-indhold og prioritere fx lavemissionsmørtler, genbrugstegl og biobaserede produkter.
2. **Højt specialiseret energiforståelse**
Der kræves teknisk forståelse for isoleringssystemer, kuldebroer, dampdiffusion og tæthedsdetaljer, så mureren aktivt kan medvirke til energieffektive og komfortable boliger.

3. **Bæredygtig renovering**
Renovering og transformation af eksisterende byggeri kræver forståelse for bevaringsværdier, statik og selektiv nedrivning – samt kendskab til hvordan bæredygtige løsninger kan integreres i ældre konstruktioner.
4. **Tværfagligt og koordineret samarbejde**
Murere skal i stigende grad samarbejde med energirådgivere, arkitekter og teknikere, hvor deres forståelse for bæredygtighed og helhedsorienterede løsninger bliver central for projektets succes.
5. **Digitale værktøjer og kvalitetskontrol**
Kompetencer i brug af BIM, digitale opmålingsværktøjer, cloudbaseret byggelogistik og standardiserede dokumentationssystemer bliver et krav – både i nybyggeri og ved DGNB-certificerede projekter.
6. **Vand og fugthåndtering**
Murere skal kunne projekttere og udføre bygningsdele med effektiv fugtbeskyttelse, herunder lodrette og vandrette fugtspærre, tagfodssikring og kapillarbrydende lag i terrænudsatte konstruktioner.
7. **Certificeringsforståelse og dokumentationsansvar**
Der kræves viden om hvad det vil sige at bygge svanemærket, lavemissionsbyggeri, samt hvordan dokumentationskrav som EPD'er, LCA og CO₂-regnskab indgår i byggeriets standarder.
8. **Livslang læring og omstillingsparathed**
Den hurtige teknologiske udvikling og grønne omstilling betyder, at murere skal være læringsparate, kunne deltage i efteruddannelse og tilegne sig ny viden løbende – herunder også bløde kompetencer som kommunikation og miljøbevidsthed.



Konklusion

Murerfaget udvikler sig i takt med klimakrav og teknologisk innovation. Der er behov for en ny type murer, som kombinerer klassisk håndværk med en grøn faglighed og teknisk forståelse. Grønne kompetencer er ikke et tillæg, men en grundlæggende del af murerens fremtidige identitet. Det forudsætter en struktureret kompetenceudvikling og et tæt samspil mellem erhvervsskoler, virksomheder og brancheorganisationer.

Kilder

- CEDEFOP (2023): Skills for the Green Transition
- Europa-Kommissionen: Renovation Wave for Europe
- Bygherreforeningen (2023): Klimakrav i praksis
- DI Byggeri (2024): Fremtidens byggekompetencer
- 3F Byggegruppen (2024): Murere og Cirkulært Byggeri
- Realdania (2022): Klimatilpasning i bygninger
- Klima Kompetencer Sjælland: Projektplan og baggrundsmateriale

Personvognsmekaniker

Udviklingstendenser

Personvognsbranchen befinder sig i en gennemgribende transformation, hvor både teknologiske, politiske og markeds-mæssige kræfter skaber en ny virkelighed for værksteder og faglærte. Den grønne omstilling er for alvor slået igennem, og kombinationen af øget elektrificering, digitalisering og bæredygtighedsregulering medfører markante ændringer i efterspurgte kompetencer blandt personvognsmekanikere.

Den mest tydelige teknologiske forandring er overgangen fra forbrændingsmotorer til el- og hybridbiler. Dette skift er drevet af nationale og europæiske klimamål samt EU's forbud mod nye benzin- og dieslbiler fra 2035. I Danmark forventes elbiler at udgøre op mod 70 % af ny registreringerne i 2030. Det ændrer fundamentalt værkstedsarbejdet: Højvoltsystemer, batteriteknologi og software skal nu håndteres på linje med – og snart oftere end – traditionelle mekaniske komponenter.

Digitaliseringen af køretøjer betyder samtidig, at mekanikeren skal kunne arbejde med sensorer, fjernopdateringer (OTA), datalogning og selvkørende teknologier (ADAS). Køretøjets software er i stigende grad det primære diagnoseområde, og mange reparationer kræver adgang til producenternes datasystemer og evne til at fortolke fejlmeddelelser på avanceret niveau.

Derudover stiller den grønne omstilling nye krav til værkstedernes miljøprofil. Klimavenlig drift, dokumentation af ressourceforbrug, korrekt affaldssortering og energieffektivitet bliver integrerede dele af det daglige arbejde. Nye kunde- og samarbejdsrelationer kræver øget opmærksomhed på dokumentation, sporbarhed og kvalitetsstyring i grøn retning.

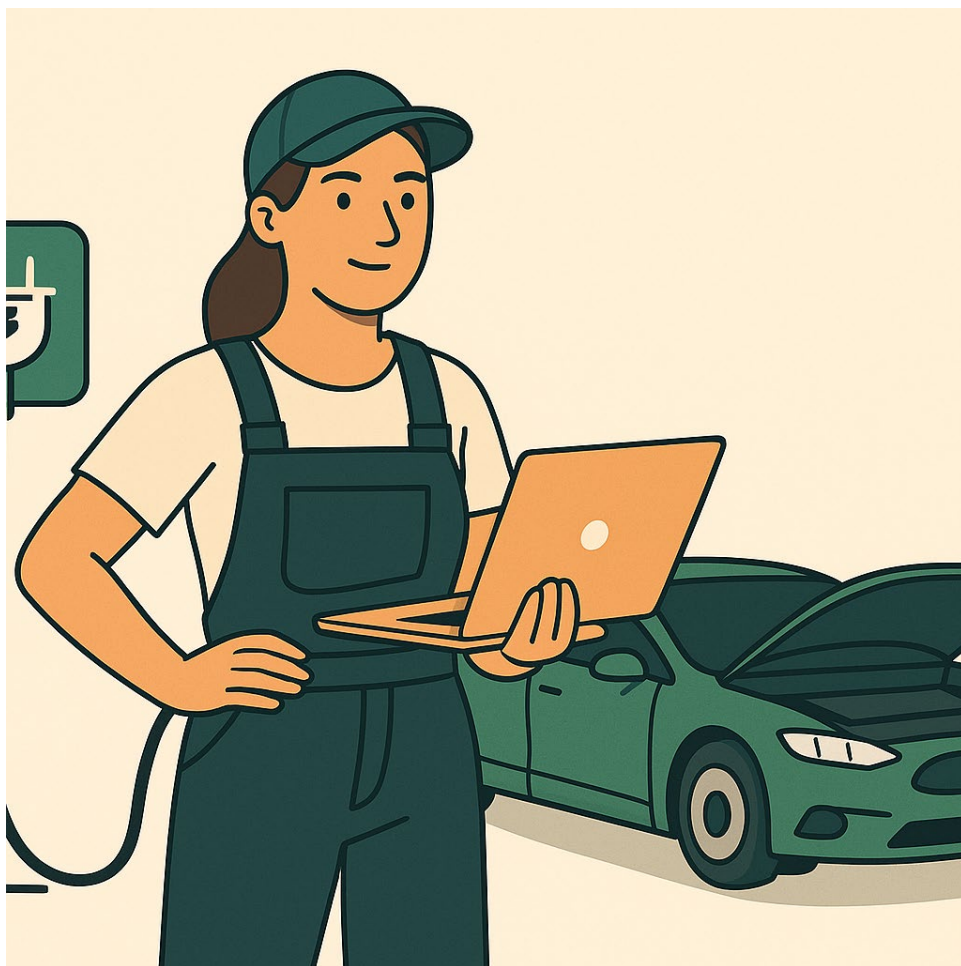
Endelig medfører ændrede mobilitetsmønstre – fx flådeløsninger, mikromobilitet og delte køretøjer – at personvognsmekanikeren i stigende grad skal indgå i helhedsløsninger, hvor forståelse for IT-systemer, bæredygtig logistik og datahåndtering er centrale.

Efterspurgte kompetencer

På baggrund af ovenstående udviklingstendenser identificeres følgende centrale kompetenceområder som særligt efterspurgte for fremtidens personvognsmekanikere:

1. **Højvoltteknologi og el-sikkerhed:** Viden om el- og hybridbilers opbygning og sikre procedurer for fejlsøgning og reparation på højvoltsystemer.
2. **Batteriteknologi og levetid:** Indsigt i battericeller, landestrategier, fejlagnostik og sikker håndtering/genbrug af batterier.
3. **Fejlfinding og dataforståelse:** Arbejde med digitale diagnosetestere, systemintegration og dataanalyse i realtid.

4. **Software- og netværksteknik:** Evne til at opdatere og konfigurere køretøjers software, samt håndtere køretøjer tilknyttet trådløse systemer og backend-platforme.
5. **Avancerede førerassistentsystemer (ADAS):** Kalibrering og kontrol af radar, kameraer, lidar og sensorer – ofte i tæt samarbejde med producenters specifikationer.
6. **Miljøbevidst praksis:** Kompetencer i bæredygtig materialeanvendelse, energieffektiv drift, genbrug og affaldshåndtering.
7. **Kundekommunikation om grønne valg:** Evne til at vejlede kunder om grønne muligheder, fx vedr. reparation kontra udskiftning, energiforbrug og klimatilpasning.
8. **Tværfaglig systemforståelse:** Samarbejde med specialister inden for IT, energi og flådestyring, samt forståelse for systemiske sammenhænge i køretøjet.
9. **Dokumentation og kvalitet:** Arbejde med digitale logsystemer, dokumentation for grøn drift og kontrolspor i overensstemmelse med producentkrav og myndighedsregulering.



Perspektivering

Den grønne omstilling inden for personvognsbranchen handler ikke alene om teknologi. Den stiller også krav til en ny faglighed hos mekanikeren – hvor elektrisk og digital forståelse, bæredygtig praksis, kvalitetsdokumentation og kundeformidling smelter sammen. Mekanikeren bliver i stigende grad en teknologiformidler og rådgiver i et marked, hvor både miljøhensyn og data spiller en afgørende rolle. Uddannelsesinstitutionerne må derfor målrette deres indsats mod disse kompetenceområder, hvis arbejdsstyrken skal matche fremtidens behov og understøtte den grønne transportdagsorden.

Kilder:

CEDEFOP (2021). Green Skills and Environmental Awareness in Vocational Education and Training

EVU.dk – Fagligt Udvalg for Auto, Hjul og Lager (diverse analyser)

OECD (2023). Skills for a Green Transition: Transport Sector Focus

ILO (2022). Skills for a Just Transition to a Green Economy

De Danske Bilimportører – Statistik og markedsprognoser (2023–2024)

Regeringens Klimaaftale for vejtransport (2020)

Teknologisk Institut (2023). Fremtidens bilværksteder og elektrificering

Procesoperatør

Indledning

Procesindustrien er blandt de sektorer, der har størst potentiale for at bidrage til den grønne omstilling. Det skyldes industriens betydelige ressource- og energiforbrug samt dens centrale rolle i fremstillingen af produkter, der indgår i alt fra fødevarer og medicin til plast og brændstoffer. Procesoperatørens rolle som bindeled mellem produktionsudstyr, kontrolsystemer og produktkvalitet gør faggruppen til en vigtig del i omstillingen til mere bæredygtige processer og teknologier.

Udviklingstendenser i procesindustrien

1. Digitalisering og automatisering: Branchen er under hastig transformation, hvor IoT, machine learning og avanceret processtyring anvendes til at optimere energiforbrug, spore ressourceudnyttelse og reducere fejlmargener. Operatører skal kunne forstå og anvende systemer som SCADA, MES og DCS, og samtidig være i stand til at fortolke realtidsdata og identificere forbedringspotentialer.
2. **Cirkulær økonomi og bæredygtighed:** Produktionssystemer tilpasses i stigende grad til genanvendelse, reduktion af spild og substitution af miljøskadelige stoffer. Det kræver forståelse for lukkede kredsløb, affaldsstrømme og bæredygtige materialer. Særligt i kemisk og farmaceutisk produktion er der fokus på "green chemistry"-principper og anvendelse af biobaserede ressourcer.
3. **Power-to-X og nye energiformer:** Med elektrificering og introduktion af PtX-processer, fx elektrolyse til brintproduktion, opstår helt nye procesmiljøer. Operatører forventes at kunne navigere i hybride teknologier, hvor klassisk procesteknik kombineres med energilagring og vedvarende energikilder.
4. **Strammere klimareguleringer og dokumentationskrav:** EU's klimapolitik, herunder Fit for 55 og EU ETS, stiller stigende krav til dokumentation af energiforbrug, CO₂-aftryk og miljøpåvirkninger. Operatører skal kunne håndtere systematisk rapportering, forstå audits og samarbejde med miljøansvarlige.
5. **Robusthed og klimatilpasning:** Øget fokus på forsyningssikkerhed, modstandsdygtighed over for klimahændelser og systemstabilitet betyder, at procesoperatører skal have en stærk forståelse for risikostyring, nødberedskab og robusthed i produktionssystemer.

Fremtidige kompetencekrav til procesoperatører:

1. **Avancerede digitale færdigheder**
 - Betjening og justering af automatiserede anlæg
 - Brugen af dataanalyseværktøjer til løbende forbedringer
 - Indblik i AI-baseret produktionsoptimering og smart manufacturing

2. Miljø- og energiforståelse

- Basal viden om CO₂-regnskaber, energiledelse og grønne nøgletal
- Medvirken i LCA-analyser og bæredygtighedsrapporter
- Kendskab til miljøcertificeringer (ISO 14001, ISO 50001) og grønne indkøb

3. Procesoptimering og innovation

- Anvendelse af LEAN og Six Sigma med grøn profil
- Forståelse af materialsammenhænge i grøn kemi og bioprocesser
- Medskabelse af innovationsforslag til bæredygtige forbedringer

4. Dokumentation og kvalitetssikring

- Sporbarhed, batchrapportering og compliance-arbejde
- Kendskab til regulativer og standarder inden for pharma, fødevarer og kemi
- Systematisk fejlfinding og afvigelseshåndtering i et klimaperspektiv

5. Tværfagligt samarbejde og kommunikation

- Evne til at samarbejde med teknikere, ingeniører og miljøspecialister
- Præsentation og dokumentation af egne iagttagelser og forslag
- Aktiv deltagelse i grønne forandringsprojekter

6. Sikkerhed, risikostyring og klimatilpasning

- Forståelse for håndtering af nye energiformer og kemiske stoffer
- Klimarobusthed og driftsstabilitet ved klimarelaterede hændelser
- Bidrag til beredskab, nødprocedurer og sikkerhedstræning

Fremtidens procesoperatør vil være langt mere end en maskinbetjener. Rollen udvikler sig mod en grønt-orienteret procesfaglighed, hvor bæredygtighed, innovation og digital forståelse er centrale elementer. Kompetenceudviklingen bør tage højde for sektorens kompleksitet og understøtte operatørernes rolle som aktører i en klimaneutral fremtid.



Kilder:

- CEDEFOP (2023). Green transition and VET: Preparing the workforce for a sustainable economy.
- Industriens Uddannelser (2024). Grønne kompetencer i industrien.
- Klimapartnerskab for Produktion (2020). anbefalinger til grøn omstilling i procesindustrien.
- Teknologisk Institut (2023). Grøn teknologi i dansk procesindustri.
- EU-Kommissionen (2021). Fit for 55 – Industry transformation.
- DI Energi (2022). Power-to-X og fremtidens grønne processer.
- Erhvervsakademi Aarhus (2024). Rapport om procesoptimering og digitalisering i industrien.
- Miljøstyrelsen (2023). Miljøledelse og certificering i industrien.
- EUDP (2023). Grøn omstilling i kemisk industri – cases og erfaringer.
- Klima Kompetencer Sjælland (2025). Projektplan og afdækning af kompetencebehov i Region Sjælland.

Smed

Indledning

Smedefaget står over for betydelige forandringer i takt med den grønne omstilling og den øgede nødvendighed af klimatilpasning i både industri, byggeri og energiinfrastruktur. Smede er ikke blot udførende håndværkere, men centrale aktører i opbygningen af fremtidens bæredygtige samfund. Deres rolle spænder fra præcisionsarbejde i højtemperaturanlæg og trykbeholdere til montering og vedligehold af grøn teknologi i energiproduktion og -distribution.

De klimamæssige krav og politiske ambitioner stiller øgede krav til både tekniske, digitale og tværfaglige kompetencer.

Udviklingstendenser

1. Omstilling af produktionsindustrien

Et stigende antal virksomheder elektrificerer deres processer og udfaser fossile brændsler. Det fører til efterspørgsel efter smede, der kan ombygge og installere nye rørføringer, stålkonstruktioner og tekniske anlæg til el baserede processer, grøn brint, fjernvarme og CO₂-fangst. Mange industrianlæg skal gentænkes, hvilket kræver konstruktionssmedes deltagelse fra design til udførelse.

2. Udbygning af grøn energiinfrastruktur

Opførelsen af vindmøller, biogasanlæg, solvarme- og PtX-faciliteter skaber en enorm efterspørgsel efter smedefaglige kompetencer. Offshore- og onshore-konstruktioner, tankanlæg og komplicerede svejsninger i rustfrit stål er eksempler på opgaver, der kræver høj præcision og materialeforståelse.

3. Bæredygtighed og cirkularitet

Reparation og levetidsforlængelse bliver nøgleord. I stedet for at udskifte komponenter fremstilles flere dele nu med henblik på let adskillelse, renovering og genbrug. Smede skal derfor kunne diagnosticere slid, vurdere materialers tilstand og vælge de mest bæredygtige løsninger – både økonomisk og miljømæssigt.

4. Teknologisk integration og digitalisering

Anvendelse af CAD-software, CNC-maskiner og svejseroboter bliver standard. Mange smede skal i stigende grad bruge digitale tegninger og programmering af udstyr i produktionen, hvilket forudsætter solide it-kompetencer og forståelse for datadrevet produktion.

5. Nye sektorer og samarbejdsformer

Grøn omstilling skaber behov for tværsektorielt samarbejde. Smede arbejder i dag tæt sammen med ingeniører, elektrikere og energiteknikere. Der er behov for faglærte, som kan indgå i komplekse projektorganisationer og forstå processer på tværs af faggrænser.

Efterspurgte kompetencer

1. **Avancerede svejseteknikker**

Især til rustfrit stål, legeringer og præcisionsarbejde i klimakritiske installationer som trykbeholdere, varmevekslere og rørledninger.

2. **Materialeforståelse**

Fokus på korrosionsbestandighed, termisk stabilitet og kompatibilitet med grønne energiformer som brint og ammoniak.

3. **Kendskab til grøn teknologi**

Herunder opbygning og drift af biogasanlæg, varmevekslere, solvarmeanlæg, fjernvarmerør og PtX-systemer.

4. **Digital kompetence**

Herunder anvendelse af CAD/CAM-software, programmering af svejserobotter, brug af sensorer og databaser til kvalitetssikring.

5. **Kvalitetssikring og dokumentation**

Grønne standarder, sporbarhed af materialer og sikkerhed i højriskinstallationer.

6. **Cirkulær tilgang**

Herunder evne til at demontere, reparere og genanvende komponenter, samt forståelse for miljøregnskaber og ressourceoptimering.

7. **Tværfagligt samarbejde og projektarbejde**

Især i byggerier og anlægsprojekter med høje klimamål.

8. **Ergonomi og arbejdsmiljø**, da mange nye opgaver foregår under vanskelige forhold, fx offshore eller i lukkede anlæg med miljømæssige risici.



Perspektiver

Smedefaget bevæger sig fra det traditionelle værksted til centrale funktioner i grøn industri, energi og byggeprojekter. Der opstår et nyt behov for faglærte, der både mestrer klassiske håndværk og forstår de systemiske sammenhænge i klima- og energiteknologi.

Kilder:

Cedefop (2023): Green transition and VET: implications for skills and training in Europe

Dansk Industri (2024): Grøn Industri 2045 – Et roadmap for klimaneutral produktion

Regeringens Klimapartnerskaber for byggeri og industri (2023)

Energistyrelsen (2024): Fjernvarme og Power-to-X i Danmark

Industriens Uddannelser (2023): Teknologiradar for industriens fag

Arbejderbevægelsens Erhvervsråd (2023): Faglært arbejdskraft i grøn omstilling

Region Sjælland (2023): VEU-analyse: Fremtidens kompetencebehov

Tagdækker

Tagdækkerfaget er i stigende grad påvirket af den grønne omstilling og behovet for klimatilpasning. Udviklingen i klimaudfordringer, EU-regulering og grøn teknologi ændrer kravene til både materialer, metoder og kompetencer i tagdækkerens hverdag. Fagets betydning øges i takt med, at tagflader i højere grad bruges til grønne løsninger som regnvandshåndtering, solceller og biodiversitet.

Kravene til bygningers energimæssige ydeevne og holdbarhed sætter samtidig fokus på tagdækningens kvalitet og bæredygtighed. Tagdækkeren arbejder i et felt, hvor materialevalg, isoleringstykkelser, klimaskærm og byggeteknisk dokumentation har direkte betydning for klimamål og certificeringer.

Udviklingstendenser:

1. Grønne tage og LAR-løsninger

Som følge af øgede nedbørsmængder og behov for klimatilpasning etableres flere grønne tage med drænlag, plantevækst og vandreservoirer. Tagdækkeren skal mestre opbygning, vandtætning og vedligehold af disse konstruktioner og forstå deres funktionelle og miljømæssige formål.

2. Lavemissionsmaterialer og cirkularitet

Flere bygherrer og offentlige udbud kræver brug af lavemissions-isolering og tagpapper. Tagdækkeren skal kunne læse materialedokumentation, forstå livscyklusanalyser (LCA) og vælge løsninger, der understøtter lavt CO₂-aftryk og lang levetid – og dokumentere det.

3. Digitalisering og præcis planlægning

Brugen af digitale værktøjer som CAD, BIM og materialeberegning øges. Der stilles krav til dokumentation af alle faser, fra opmåling og planlægning til kvalitetssikring og afleveringsmateriale. Kompetencer i digitale programmer og datadreven byggeproces er nødvendige.

4. Affaldshåndtering og dokumentation

Affald fra tagarbejde, herunder restmaterialer, isolering og emballage, skal sorteres og føres til korrekt genanvendelse. Dokumentation i henhold til EU's affaldsdirektiv og affaldshierarkiet skal håndteres på byggepladsniveau.

5. Sikkerhed og brandforebyggelse

Mange opgaver kræver arbejde med varme tagteknikker. Det stiller krav til certifikater og viden om materials brandegenskaber, samt anvendelse af værnemidler, ergonomi og arbejdsmiljørutiner. Der skal udvises høj grad af risikoforståelse og compliance med Arbejdstilsynets krav.

6. Samarbejde og kommunikation

Grønne byggeprojekter udføres i tværfaglige teams. Tagdækkeren skal kunne samarbejde med energikonsulenter, arkitekter og entreprenører og kommunikere om grønne løsninger, logistik og dokumentation.

Kernekompetencer fremover

- Faglig viden om grønne tage, regnvandsløsninger og bæredygtige opbygninger
- Forståelse for lavemissionsmaterialer, miljøvaredeklarationer (EPD) og CO₂-regnskaber
- Digitale færdigheder i opmåling, tegning, beregning og dokumentation
- Praksisnær viden om affaldshåndtering, sortering og cirkulære principper
- Arbejdsmiljøforståelse med fokus på varme tagarbejder og korrekt brug af PPE
- Evne til at arbejde i teams og kommunikere med andre faggrupper og kunder
- Fokus på kvalitetssikring, procesdokumentation og overholdelse af lovkrav

Konklusion

Tagdækkerfaget udvikler sig fra en traditionel udførelsesrolle til et specialiseret håndværk med høje krav til klimaansvar, dokumentation og teknisk forståelse. Kompetencer inden for grøn teknologi, affaldshåndtering, digitale redskaber og arbejdssikkerhed bliver centrale. Uddannelsen til tagdækker skal ruste den enkelte til at være en aktiv aktør i det grønne byggeri, og ikke blot udførende, men vidende og medansvarlig i den samlede byggeproces.

Kilder

Bekendtgørelse om erhvervsuddannelsen til tagdækker, 2024

CEDEFOP (2023): The Greening of the EU Construction Sector

ETF (2022): Greening of VET

OECD (2023): Assessing and Anticipating Skills for the Green Transition

Klimarådet (2024): Sektorvise anbefalinger

Concito (2022): Klimadata for byggematerialer

FHO (2024): Grøn omstilling og faglærte

CABI (2023): Grøn omstilling og arbejdsmiljø



Tømrer

Indledning

Tømreruddannelsen står midt i en afgørende transformation, hvor den grønne omstilling ændrer både fagets indhold og rolle i byggeriet. Den globale klimakrise og de europæiske målsætninger om klimaneutralitet i 2050 presser byggebranchen til at gentænke sine metoder, materialer og samarbejdsformer. For tømreren betyder det nye krav til viden, holdninger og håndværk. Denne analyse belyser de væsentligste udviklingstendenser og identificerer de fremtidige kompetencebehov, der er nødvendige for at sikre, at faget forbliver relevant, attraktivt og bæredygtigt.

Udviklingstendenser i byggeriet

1. Bæredygtige materialer og træets comeback

Træ, som er et af de mest anvendte materialer i tømrerfaget, har fået en fornyet central rolle i bæredygtigt byggeri. Dets egenskaber som fornybar ressource og CO₂-lager gør det til et oplagt alternativ til mere klimabelastende materialer som beton og stål. Samtidig vokser brugen af avancerede træbaserede produkter som CLT (krydslamineret træ), limtræ og biobaserede kompositter.

2. Energieffektivitet og bygningsreglementet

Skærpede energikrav i det danske bygningsreglement og i EU-lovgivningen (fx Energy Performance of Buildings Directive) betyder, at tømreren spiller en nøglerolle i at sikre bygningens klimaskærm. Det stiller krav til tæthed, præcision og forståelse for energistrømme.

3. Cirkulær økonomi og demonterbarhed

Tømreren bliver i stigende grad involveret i transformation og genbrug. Konstruktioner designes, så de kan skilles ad uden at materialer ødelægges. Det kræver forståelse for byggemetoder, der muliggør selektiv nedtagning og dokumentation af materialernes videre anvendelse.

4. Klimatilpasning i praksis

Stigende nedbør, storme og temperaturudsving betyder, at træ skal bruges korrekt for at sikre holdbarhed og modstandsdygtighed. Tømreren skal kunne vælge og implementere løsninger, der beskytter bygningen mod fugt og vejrpåvirkninger, fx udhæng, regnskærme, dampspærre og ventilerede konstruktioner.

5. Digitalisering og præfabrikation

Digitale modeller (BIM), præfabrikerede elementer og CNC-teknologi vinder frem. Det kræver, at tømreren mestrer digitale arbejdsmetoder og kan indgå i et industrielt byggeri, hvor tolerancer er små og dokumentationskrav høje.

Fremtidige kompetencekrav

1. **Avanceret materialeforståelse og miljøvurdering**
Tømreren skal kunne vælge materialer ud fra en vurdering af klimaafttryk, ressourcernes fornybarhed og dokumentation som EPD'er og LCA-analyser. Dette gælder både råtræ og kompositmaterialer.
2. **Konstruktion af energieffektive bygninger**
Fagligheden skal inkludere forståelse for lufttæthed, kuldebroer, isoleringstykkelser og tæthedsprøvning (blower door test). Tømreren skal ikke blot udføre men også forstå baggrunden for kravene.
3. **Deltagelse i cirkulært byggeri**
Det kræver færdigheder i demontering uden skade, korrekt sortering og vurdering af materialers stand, samt forståelse for affaldshierarkiet. Tømreren bliver en nøgleaktør i at minimere ressourcespild og skabe dokumenterbare kredsløb.
4. **Digitale færdigheder og præfabrikation**
Anvendelse af tablets og digitale tegninger på byggepladsen, oplæring i brug af CNC-udstyr og forståelse for 3D-modellering bliver en integreret del af arbejdet. Det gælder især i industrielt og modulbaseret byggeri.
5. **Tværfaglig koordinering og samarbejdsevne**
Tømreren indgår i stigende grad i grønne byggeprocesser med rådgivere, arkitekter og energikonsulenter. Det kræver stærke samarbejdsevner og forståelse for de andres faglige perspektiver og krav.
6. **Klimarobuste løsninger og praktisk klimatilpasning**
Tømreren skal kunne vurdere konstruktioners udsathed for fugt og skader, vælge imprægnering, træsorter, overfladebehandlinger og detaljer, der sikrer holdbarhed og energieffektivitet i det danske klima.
7. **Formidling og dokumentation**
Øget brug af certificeringsordninger som DGNB og Svanemærket betyder, at tømreren skal kunne bidrage til dokumentationen af bæredygtige løsninger – både visuelt, digitalt og gennem verbal kommunikation med kunder og rådgivere.

8. **Læringsevne og grøn identitet**

Fremtidens tømrer skal være nysgerrig, åben for ny viden og i stand til at omsætte grønne ambitioner til praksis. Det indebærer også evnen til at indgå i efteruddannelse og praksisfællesskaber, hvor grøn faglighed udvikles kontinuerligt.

Konklusion

Tømrerfaget er centralt placeret i byggeriets grønne transformation. Udfordringen er ikke blot teknisk, men kulturel: en ny faglig identitet skal udvikles, hvor tømreren er både håndværker og klimaaktør. Det stiller krav til uddannelsessystemet, virksomhederne og den enkelte lærling. Den grønne tømrer skal mestre konstruktion og klimahensyn i samme arbejdsgang – og være en drivkraft i fremtidens bæredygtige byggeri.

Kilder

UVM (2023): Samlet analysemateriale til det faglige udvalg for træfagene

CEDEFOP (2023): Greening apprenticeships: Denmark

Europa-Kommissionen: Renovation Wave for Europe

DI Byggeri: Bæredygtigt byggeri i praksis (2024)

Træinformation: CLT og træ i konstruktioner (2022)

Realdania (2021): Modstandsdygtigt byggeri i klimaforandringernes tid



Vejgodstransport

Indledning

Vejgodstransport er rygraden i vareforsyningen både nationalt og internationalt og står samtidig for en betydelig andel af transportsektorens CO₂-udledning. I lyset af stigende klimaambitioner, lovgivning og teknologisk innovation er sektoren nu i centrum for en markant grøn omstilling. Denne analyse kortlægger de vigtigste udviklingstendenser og identificerer, hvilke faglige og personlige kompetencer der fremover vil blive efterspurgt hos chauffører og logistikmedarbejdere inden for vejgodstransport.

Udviklingstendenser i grøn omstilling og klimatilpasning

1. Elektrificering og alternative drivmidler

Elektriske lastbiler vinder indpas, især til bydistribution og kortere transporter. Udviklingen støttes af investeringer i ladeinfrastruktur og faldende priser på batterier. På længere sigt vurderes brintdrevne lastbiler som en mulighed for tung og langtransport.

2. Automatisering og digitalisering

Den teknologiske udvikling accelererer. Avancerede flådestyringssystemer, digitale logistikplatforme og realtidsdata bliver hverdag i mange virksomheder.

3. Klimaregulering og ESG-krav

EU's Green Deal og nationale klimamål skubber på for reduktion af drivhusgasser. Store virksomheder stiller krav til transportørers miljøperformance.

4. Bylogistik og zoneregulering

Lavemissionszoner i byer ændrer krav til vognparken og chaufførernes fleksibilitet og planlægningsevner.

Efterspurgte kompetencer

1. Driftskompetencer i el- og brintkøretøjer

Fremtidens chauffør skal have teknisk indsigt i alternative drivmidler, herunder hvordan el- og brintkøretøjer fungerer, oplades eller tankes, og hvordan energiforbruget overvåges og optimeres under kørslen. Dette inkluderer forståelse af rækkeviddebegrænsninger, temperaturfølsomhed, belastningsstyring og korrekt brug af regenerative bremsere. Kendskab til sikkerhedshåndtering af højvoltskomponenter og brint under tryk er ligeledes nødvendigt, særligt i forbindelse med uheld eller driftsforstyrrelser.

1. Digitale færdigheder og databevidsthed

Digitaliseringen ændrer chaufførens rolle fra rent kørende funktion til en aktiv bruger af teknologiske løsninger. Kompetencer i brug af flådestyringssystemer, elektroniske logbøger, GPS-navigation, energidata og apps til afhentning/levering bliver uundværlige. Chaufføren skal kunne identificere fejl, analysere forbrug og medvirke til datadrevet optimering af transporten. Dette kræver ikke blot teknisk forståelse, men også en databevidst kultur og nysgerrighed på nye værktøjer.

2. Bæredygtighedsforståelse og miljøbevidsthed

Chauffører skal i stigende grad kunne bidrage aktivt til virksomhedens grønne profil. Det indebærer forståelse af klimaregnskaber, emissionsfaktorer, CO₂-reduktion pr. kilometer og korrekt brug af køretøjets energisystemer. De skal også kunne agere klimabevidst i forhold til køre stil, tomgang, dæktryk, og nyttelastoptimering. Desuden bliver det vigtigt at kunne kommunikere og dokumentere den grønne indsats til kunder og samarbejdspartnere.

3. Sikkerhed og risikostyring

Med nye teknologier følger nye typer risici. Chauffører skal være uddannet i risikohåndtering ved brug af el- og brintkøretøjer, herunder beredskabsprocedurer ved batterifejl, lækager eller trafikuheld. De skal også kunne gennemføre egenkontrol og vurdering af køretøjets tilstand, fx via digitale systemdiagnoser. Arbejdsmiljø, ergonomi og psykisk robusthed spiller samtidig en større rolle i takt med mere kompleks teknologi og højere krav.

4. Kommunikation og kundeservice

Den grønne omstilling gør transportbranchen mere kundeorienteret. Evnen til at kommunikere klart, serviceminded og bæredygtighedsbevidst over for kunder og samarbejdspartnere er central. Det inkluderer evnen til at forklare leveringsforhold, håndtere afvigelser og repræsentere virksomhedens værdier. Særligt i by logistik bliver chaufføren frontperson i mødet med borgeren og en nøgleaktør i at sikre tillid og forståelse for omstillingens betydning.

5. Planlægning, fleksibilitet og selvledelse

Grøn vejgodstransport kræver, at chaufføren kan planlægge og justere sin arbejdsdag ud fra køretøjets opladningsbehov, adgang til infrastruktur og lokale reguleringer (fx miljøzoner). Derfor er evnen til fleksibel og ansvarlig selvledelse afgørende. Chaufføren skal kunne vurdere ruter ud fra både tid, energiøkonomi og miljøpåvirkning – og navigere effektivt i en omskiftelig og datadrevet hverdag.

6. Kulturforståelse og samarbejdsevner i en international kontekst

Vejgodstransport er i stigende grad grænseoverskridende. Chauffører skal kunne forstå og tilpasse sig forskellige arbejdskulturer, regler og praksisser – både i samarbejdet med kolleger, speditører og kunder. Det kræver sociale kompetencer,

sprogforståelse, respekt for diversitet og evnen til at indgå i teams, hvor bæredygtighed er en fælles værdi og ikke blot en teknisk parameter.

Konklusion

Vejgodstransporten gennemgår en dybtgående omstilling med nye teknologier og arbejdsformer. Det skaber behov for både nye og opdaterede kompetencer. Uddannelserne skal være på forkant og sikre, at fremtidens faglærte er rustet til at bidrage aktivt til sektorens grønne transformation.

Anvendte kilder

1. Reuters. "Can we take the brakes off the drive to decarbonise trucking?" 21. maj 2025.
<https://www.reuters.com/...>
2. Times of India. "Zero-emission truck movement." 19. maj 2025.
<https://timesofindia.indiatimes.com/...>
3. The Australian. "Volvo electric trucks in Australia." 19. maj 2025.
<https://www.theaustralian.com.au/...>
4. World Economic Forum. "Why skills development is vital..." 2023.
<https://www.weforum.org/...>
5. Cedefop. "Green skills and innovation for inclusive growth." 2014.
<https://www.cedefop.europa.eu/...>
6. OECD. "Assessing and Anticipating Skills for the Green Transition." 2023.
<https://read.oecd.org/...>
7. European Commission. "European Green Deal." 2025.
<https://en.wikipedia.org/...>
8. AP News. "Japan's automated cargo transport system." 2. november 2024.
<https://apnews.com/...>
9. Reuters. "Germany launches electric truck charging network." 3. juli 2024.
<https://www.reuters.com/...>



VVS-energi

Indledning

Den grønne omstilling i byggeriet er blandt de mest markante drivkræfter bag ændrede kompetencekrav for VVS-energifaget. Installationsbranchen står over for en markant transformation, hvor klima, teknologi og digitalisering smelter sammen. I centrum står de faglærte, som fremover skal kunne meget mere end at montere rør og anlæg. De skal tænke i systemer, bæredygtighed, dokumentation og kundevejledning. Denne analyse belyser de væsentligste udviklingstendenser og de kompetencer, som vil være nødvendige for VVS-energiuddannede i fremtiden.

Centrale udviklingstendenser

1. Udfasning af fossile energikilder

Et bredt politisk og samfundsmæssigt fokus på at reducere CO₂-udledning har betydet, at naturgas og olie bliver udfaset i private hjem, virksomheder og offentlige bygninger. Det betyder et massivt skifte mod fjernvarme og især varmepumper. Ifølge Energistyrelsen skal over 400.000 boliger have installeret nye grønne varmeinstallationer i de kommende år. Dette skaber behov for VVS-energifolk med stærke kompetencer i varmepumpeteknologi, herunder korrekt dimensionering, installering, indregulering og vedligehold.

2. Intelligente og integrerede energisystemer

Bygningers tekniske installationer bliver i stigende grad koblet op på digitale systemer, herunder CTS (Central Tilstandskontrol og Styring), IoT-enheder og energistyringsværktøjer. For VVS-energifaget betyder det, at håndværkeren skal kunne navigere i komplekse systemer, analysere energiforbrug, identificere fejl og optimere driften. Teknologiforståelse og digital kompetence bliver derfor helt centrale faglige krav.

3. Klimatilpasning og bæredygtig vandhåndtering

Stigende nedbørsmængder og øgede krav til klimatilpasning i byer og boligområder skaber nye opgaver for VVS-faget. Her indgår installation og vedligehold af LAR-løsninger, grønne tage, regnvandsopsamling og faskiner. Samtidig stilles der højere krav til energieffektive og vandbesparende armaturer samt cirkulære løsninger, hvor ressourcer genanvendes.

4. Materialer, dokumentation og ESG

Der stilles i stigende grad krav til, at installationer lever op til miljøstandarder og dokumenteres korrekt i henhold til både bygningsreglementet og udbudsbetingelser. VVS-energiuddannede skal kunne levere dokumentation på installationens energimæssige ydeevne, miljøpåvirkning og materialevalg. Det omfatter viden om EPD (miljøvaredeklarationer), LCA (livscyklusvurderinger) og bæredygtigheds certificeringer

som DGNB.

5. Energirenovering og teknisk samspil

Et stigende fokus på energirenovering af eksisterende byggeri medfører, at VVS-installationer oftere skal integreres med ventilation, solvarme og solceller. Det kræver, at installatøren arbejder tværfagligt og har forståelse for det samlede tekniske system i bygningen. Energiberegninger og samarbejde med energikonsulenter bliver derfor en del af det daglige arbejde.

Fremtidens efterspurgte kompetencer

På baggrund af de identificerede tendenser fremhæves følgende kompetencer

1. Avanceret varmepumpeteknologi

VVS-energiuddannede skal kunne arbejde med både luft/vand, luft/luft og jordvarmepumper. Det indebærer ikke blot installation og tilslutning, men også korrekt dimensionering i forhold til boligens varmebehov, hydraulisk afbalancering, brug af kølemidler under F-gas-regulering og fejlsøgning via systemstyring. Kompetencen kræver både praktisk og teoretisk forståelse af varmeproduktion, COP-værdi og energilagring.

2. Systemforståelse og energibalance

VVS-energiuddannede skal se bygningen som et integreret energisystem, hvor varme, køling, ventilation og solenergi spiller sammen. Det forudsætter evnen til at analysere energistrømme, vurdere energitab og sikre optimal drift. Kompetencen knytter sig til at tænke i helheder og kunne samarbejde med andre faggrupper om energirenoveringer og nybyggeri.

3. Digitalisering og styringsteknik

Arbejdet med CTS-anlæg, smart-home-teknologier og IoT-baseret overvågning kræver fortrolighed med digitale brugerflader, programmering af styreprogrammer, samt tolkning af sensordata og energirapporter. Den grønne VVS'er skal ikke blot installere hardware – men også forstå og konfigurere de intelligente systemer bagved.

4. Miljø- og klimadokumentation

I takt med at ESG-rapportering, DGNB-certificering og krav til dokumentation vokser, forventes VVS-energifolk at kunne bidrage med præcis dokumentation. Det inkluderer anvendelse af miljømærkede produkter, forståelse af EPD (Environmental Product Declarations) og LCA-principper. Det kræver også evne til at følge dokumentationskrav i bygningsreglement og udbudsmateriale.

5. Lokal afledning af regnvand (LAR)

VVS-energifaget skal fremover være med til at installere og vedligeholde anlæg, der håndterer regnvand lokalt – fx faskiner, regnvandstanke, grønne tage og nedsivningsanlæg. Det kræver viden om dimensionering, hydraulik, jordbundsforhold, myndighedskrav og sammenhæng til kloak- og afløbssystemer. Det er et nyt fagligt område, som kræver specialisering.

6. Kundeformidling og grøn rådgivning

Håndværkeren forventes at kunne forklare tekniske løsninger på en letforståelig måde – fx hvad en COP-værdi betyder for forbrugeren. VVS-energifolk skal vejlede kunder om valg af løsninger, energibesparelser og tilskudsordninger. Det kræver kommunikative kompetencer, pædagogisk sans og forståelse for adfærdsændringer i energiforbrug.

7. Tværfagligt samarbejde og planlægning

I takt med at VVS bliver integreret i større systemløsninger, bliver samarbejdet med elektrikere, konstruktører, bygningsingeniører og energikonsulenter mere udbredt. Det kræver forståelse for andres faglighed, planlægning i tværgående byggeprojekter, samt brug af fælles digitale platforme – fx BIM og projektstyringsværktøjer.

8. Lovgivning og standarder

Kendskab til den nyeste lovgivning – herunder bygningsreglement, kølemiddelforordning (F-gas), energimærkning og installationsbekendtgørelser – er afgørende. Den grønne VVS'er skal kunne navigere i krav og dokumentere, at arbejdet lever op til reglerne. Det kræver opdatering og livslang læring som en integreret del af fagidentiteten.



Perspektiv og konklusion

aVVS-energiuddannelsen er en af de mest direkte berørte af den grønne omstilling. Overgangen til klimavenlige varmeløsninger, øget digitalisering og krav om dokumentation flytter både fagets indhold og håndværkerens rolle. Den fremtidige VVS-energiuddannede bliver i stigende grad en energiteknisk rådgiver og systemmontør, der arbejder med grøn teknologi, digital integration og bæredygtighed i praksis.

Kilder

1. CEET – Kompetencebehov til den grønne omstilling (2023)
2. TEKNIQ Arbejdsgiverne – Brancheanalyse: VVS og Energiinstallationer 2024
3. CEDEFOP – Green skills and profiles: Heating, ventilation and plumbing (2022)
4. Energistyrelsen – Analyse af fremtidens varmforsyning 2023
5. Bygherreforeningen – Vand og klimatilpasning i byggeri