

Kandidatuddannelser
Cand.scient i miljøsystemvidenskab
(MSc Environmental System Science)

og
Cand.soc i miljøpolicy
(MSc Environmental Policy Science)

Behovsanalyse

Rapport udarbejdet af GlobalDenmark A/S for
Institut for Miljøvidenskab, Aarhus Universitet
16. august 2018



Styrelsen for Forskning og Uddannelse
Bredgade 40
1260 København K

Ansøgning om prækvalifikation og godkendelse af nye uddannelser og udbud – september 2018

Hermed godkendes, at Aarhus Universitet fremsender ansøgninger samt bilag om prækvalifikation og godkendelse af nye uddannelser med frist 17. september 2018. Det drejer sig om følgende nye uddannelser:

- Bacheloruddannelsen i teknisk videnskab (byggeri og infrastruktur)
- Bacheloruddannelsen i teknisk videnskab (byggningsdesign)
- Bacheloruddannelsen i erhvervsøkonomi-psykologi
- Kandidatuddannelsen i erhvervsøkonomi-psykologi
- Kandidatuddannelsen i miljøsystemvidenskab
- Kandidatuddannelsen i miljøpolicy
- Kandidatuddannelsen i børns litteratur, medier og kultur (Erasmus Mundus)
- Kandidatuddannelsen i Soils and Global Change (Erasmus Mundus)

Aarhus Universitet står gerne til rådighed med yderligere oplysninger.

Venlig hilsen



Berit Eika
Prorektor

Rektoratet

Berit Eika

Prorektor

Dato: 13. september 2018

Direkte tlf.: 87152032

Mobiltlf.: 28992463

E-mail: be@au.dk

Afs. CVR-nr.: 31119103

Side 1/1



Behovsanalyse af to miljøvidenskabelige kandidatuddannelser:
Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy

Indhold

Sammenfatning	3
Rapportens formål.....	4
Baggrund.....	4
To miljøvidenskabelige kandidatuddannelser – to forskellige udgangspunkter	6
Kandidatuddannelsen Miljøsystemvidenskab.....	6
Kandidatuddannelsen Miljøpolicy	7
Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy: kandidatprofiler	8
Behovsanalysen	9
Metode til analyse af behov og beskæftigelsesmuligheder	9
Case-analyser	10
De tre cases: eksempler på vækstpotentiale	12
Aftageranalyse	15
Opsamling.....	21
Beskæftigelsespotentialet på miljøområdet	21
Beskæftigelsesestimater for kandidater i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy	23
Diskussion og konklusion.....	23
Konklusionens to spor	25
Supplerende information om uddannelserne.....	26
Studiediagram og kompetenceprofil for Kandidatuddannelsen I Miljøsystemvidenskab	26
Studiediagram og kompetenceprofil for Kandidatuddannelsen I Miljøpolicy	28

Sammenfatning

Aarhus Universitet ønsker at udbyde to kandidatuddannelser, Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy med henholdsvis et naturvidenskabeligt og et samfundsvidenskabeligt afsæt. I lyset af de hastigt voksende krav til miljøbeskyttelse og øget pres på klodens ressourcer er der et stigende behov for disse to kandidatuddannelser, både lokalt på det danske arbejdsmarked, regionalt (fx i EU) og globalt (fx i FN). Uddannelserne har i kraft af deres tværfaglige koblinger en bred anvendelsesflade og vil bidrage konstruktivt til virksomheders og offentlige institutioners miljøindsats som grundlag for omstillingen til en bæredygtig fremtid. Potentielle aftagere udtrykker forventning om en betydelig efterspørgsel på kandidater i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy på arbejdsmarkedet, både i den offentlige og den private sektor. Rapporten estimerer et årligt optagspotentiale fra 2025 på mindst 150 kandidater med de foreslåede uddannelser og konkluderer, at der foreligger overbevisende argumenter for, at Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy opfylder væsentlige og stigende samfunds- og erhvervsmæssige behov.



Rapportens formål

Denne rapport har til formål at beskrive og analysere behovet for to nye kandidatuddannelser i miljøvidenskab og afdække deres relevans i en erhvervs- og samfundsmæssig sammenhæng. Rapporten er udarbejdet med henblik på forlæggelse for Det Rådgivende Udvalg for vurdering af udbud af Videregående Uddannelser (RUVU).

”De nye uddannelser repræsenterer en ny og tiltrængt tilgang til miljøuddannelserne og jeg skønner, at vi kan beskæftige et betydeligt antal kandidater om året.”
Lars Sloth, divisionsdirektør i Orbicon

Baggrund

Virksomheder og offentlige institutioner underkastes stadigt strengere miljøregulering og -kontrol i lyset af stigende fokus blandt borgere, industri og samfund på, at miljømæssig ansvarlighed bliver stadigt mere aktuelt i en verden under stort ressourcepres. Samtidig er miljø- og samfundsansvar blevet en positiv faktor for virksomhedernes bundlinje og en væsentlig komponent i den enkelte virksomheds image-pleje og samfundsansvar i form af Corporate Social Responsibility (CSR).

FNs globale klimaaftale, Europa 2020, udbredelsen af cirkulær økonomi, øget brug af biobrændstof og udfordringer med luft- og partikelforurening i storbyer er blot nogle få eksempler på, hvordan ’miljø’ i stigende grad er blevet et lokalt, regionalt og globalt anliggende.

Miljøbeskyttelse og ressourceforvaltning er præget af stigende kompleksitet, som kræver eksperter, der besidder kompetencerne til at samarbejde med mange forskellige faglige specialer og selv bidrage med konkrete spidskompetencer. Medarbejdere der besidder disse kompetencer, kalder vi i denne behovsanalyse for ’versatilister’¹.

I modsætning til ’generalister’, der ved lidt om meget og ’specialister’ der ved meget om lidt, kan **versatilisterne** hurtigt omstille sig til en række forskellige jobfunktioner med konkrete spidskompetencer.

I Danmark er behovet for versatile profiler i miljøsektoren i kraftig stigning, hvilket bl.a. ses i en rapport fra ’Advisory Board for cirkulær økonomi’² under ledelse af professor Flemming Besenbacher, som fastslår: ”Uddannelsessystemet tilbyder i

¹ Med afsæt i interne service-ydelser i organisationer (IS) definerer D. Moreno¹ versatilister således: “Versatilists play a different role than specialists or generalists (see Figure 1). Specialists generally have deep skills and narrow scope, giving them expertise that is recognized by peers but seldom valued outside their immediate domain. Generalists have broad scope and shallow skills, enabling them to respond or act reasonably quickly but often without gaining or demonstrating the confidence of their partners or customers. Versatilists, in contrast, apply depth of skill to a progressively widening scope of situations and experiences, gaining new competencies, building relationships and assuming new roles. Progressive IS organizations will cultivate all three types of professionals to build balanced teams with complementary skills.”
Strategic Planning, SPA-19-4833, D. Morello, Research Note, 5 May 2003
<http://www.bus.umich.edu/KresgePublic/Journals/Gartner/research/114700/114728/114728.pdf>

² <http://mfvm.dk/miljoe/anbefalinger-om-cirkulaer-oekonomi/>

dag ikke i tilstrækkelig grad den fornødne viden og uddannelsesforløb målrettet cirkulær økonomi. Virksomhedernes ansatte mangler kompetencer og viden til at realisere de økonomiske og miljømæssige potentialer i en cirkulær økonomi.” Cirkulær økonomi, som det beskrives nedenfor, er netop karakteriseret ved mangesidighed – versatilitet - i krav og muligheder.

Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy: relevans

Kandidatuddannelserne ”Miljøsystemvidenskab” og ”Miljøpolicy” imødekommer netop de tendenser, der skitseres ovenfor: De opfylder et behov for kandidater i en versatil miljøvidenskabelig profil, som kan bidrage til virksomheders og organisationers håndtering af krav og forventninger om miljømæssig ansvarlighed og til en miljømæssigt bæredygtig udvikling af samfundet både lokalt, regionalt og globalt.

”Det er særligt værdifuldt med kandidater i systemforståelse fordi vi arbejder så tværfagligt som vi gør”. NIRAS A/S

Uddannelsernes nytteværdi og deraf følgende potentiale for beskæftigelse lokalt, regionalt og internationalt bygger i væsentlig grad på deres faglige mangfoldighed, deres versatilitet. Kandidaternes evne til at indgå fagligt kompetent i samspil med flere forskellige specialer sætter dem i stand til at varetage en lang række funktioner.

Aarhus Universitet (AU) ønsker med to nye kandidatuddannelser Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy at bringe sine kompetencer på miljøområdet i spil. Københavns Universitet (KU) har deltaget i dialog omkring udviklingen af uddannelserne og har bidraget med at klarlægge kompetenceoverlap og skærpe uddannelsernes fagprofiler. Denne dialog sikrer at Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy komplementerer de eksisterende miljøvidenskabsuddannelser på de danske universiteter bedst muligt. AU er udbyder af de to kandidatuddannelser. De potentielle aftagere af Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy anser det som et stort aktiv, at uddannelserne er udviklet i tæt koordinering mellem to universiteter.

Nedenfor følger en beskrivelse af de to uddannelser, samt en kortlægning af behovet for Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy og beskæftigelsespotentialet for kandidater fra de to uddannelser.



To miljøvidenskabelige kandidatuddannelser – to forskellige udgangspunkter

Miljøsystemvidenskab tager afsæt i naturvidenskabelige discipliner med en systemorienteret tilgang baseret på samspillet mellem samfundssektorer og de forskellige miljømedier, fx jord, vand og luft. Miljøsystemvidenskab-kandidater kobler naturvidenskabelighed med et særligt blik for helheder.

Miljøsystemvidenskab-kandidaternes analytiske kompetencer skaber en videnskabeligt funderet basis for analyser, handleplaner og innovation på miljøområdet.

Miljøpolicy har et samfundsvidenskabeligt udgangspunkt. Samtidig inddrager uddannelsen naturvidenskabelige kompetencer og bygger således på to akademiske platforme i en komplementær struktur med henblik på at skabe grundlag for effektive miljøindsatser i både politik og erhvervsliv.

De to uddannelsers forskellige faglige ståsteder er suppleret med fælles kurser, som sikrer den enkelte uddannelses særlige profil koblet til en fælles kernefaglighed.

Potentielle aftagere af kandidater i

Miljøsystemvidenskab:

- Konsulentvirksomheder
- Større private virksomheder
- Rådgivningsvirksomheder med miljøfaglige specialer
- Stat og kommune
- Regionale og internationale institutioner, herunder EU

Kandidatuddannelsen Miljøsystemvidenskab

Miljøsystemvidenskab-uddannelsens indhold

I fagspecifikke kurser får Miljøsystemvidenskab-studerende undervisning i **naturvidenskabelige discipliner**, herunder eksperimentelt arbejde, planlægning og afvikling af laboratorie- og feltarbejde, dataindsamling samt behandling og modellering af data. Derudover deltager de studerende sammen med studerende på Miljøpolicy i **tvær-disciplinære kurser**.

Projektarbejde med mulighed for studieophold

De studerende skal gennemføre et 15 ECTS-projektorienteret forløb med mulighed for samarbejde med en relevant privat eller offentlig organisation eller virksomhed samt udføre et 30 ECTS-speciale, evt. i samarbejde med en virksomhed.

Miljøsystemvidenskab-uddannelsens målgrupper

Miljøsystemvidenskab har værdi lokalt og globalt, ikke mindst hvor **naturvidenskabelige spidskompetencer kan indgå i en tværfaglig sammenhæng**. Potentielle aftagere udtrykker interesse for uddannelsen over et bredt spektrum (jf. aftageranalysen, se side 15), lige fra stat og kommune hvor

Miljøsystemvidenskab – væsentlige fokusområder

- Naturvidenskabeligt fokus
- Tværfaglighed
- Analyse og løsning af konkrete miljøproblemer i en kompleks kontekst

”Som forskningsdirektør i Novozymes støtter jeg til fulde Aarhus Universitets ansøgning om at oprette uddannelsen MSc Environmental System Science”
Claus Crone Fuglsang

kandidaterne kan varetage miljøforvaltningsopgaver, til private virksomheder hvor der er behov for analytisk ekspertise, som skal indgå i større helheder. Regionalt og globalt kan Miljøsystemvidenskab-kandidater finde beskæftigelse inden for EU- og FN-systemerne samt i NGO'er med fokus på analysearbejde og kobling med komplekse systemer.

Kandidatuddannelsen Miljøpolicy

Miljøpolicy-uddannelsens indhold

Miljøpolicy tager udgangspunkt i **samfundsvidenskabelige discipliner** med fokus på formulering og udmøntning af miljøpolitiske tiltag. Kandidaterne tilegner sig gennem studiet tværfaglige kompetencer, der på et videnskabeligt fundament kan bidrage til praktisk anvendelige 'policy'-tiltag.

Anvendelsesorientering – mulighed for studieophold

Undervisningen er baseret på en **anvendelsesorienteret** tilgang, og case-arbejde spiller en central rolle. De studerende skal gennemføre et 15 ECTS-projektorienteret forløb med mulighed for et samarbejde med en relevant privat eller offentlig virksomhed eller organisation samt udføre et 30 ECTS-speciale, evt. i samarbejde med en virksomhed

Der forventes at være et stigende behov for medarbejdere der forener stærke faglige kompetencer med evnen til at 'få tingene til at ske' i en stedse mere kompleks sammenhæng. Miljøpolicy ser på ene side indad i organisationen og virksomheden, og har på den anden side et klart regionalt og internationalt udsyn.

Miljøpolicy-uddannelsens målgrupper

Miljøpolicy-kandidater er versatilister, der skaber relevans og værdi på en bred vifte af områder; hvor de snævre faglige specialer kan anskues som et nødvendigt 'tunnelsyn', er Miljøpolicy-kandidater i deres tilgang eksponent for et 'miljøpolitisk udsyn'.

Kandidater i Miljøpolicy vil være attraktive i ministerier og styrelser, hvor miljøpolitik udformes på såvel nationalt, regionalt og internationalt plan. Miljøpolicy-kandidater bygger bro mellem lovgivningsmagten, borgere og virksomheder. Deres indgående viden om politiske, sociale og økonomiske sammenhænge og forståelse af, hvad der former adfærd vil bidrage vægtigt i

Miljøpolicy – væsentlige fokusområder

- Samfundsvidenskabeligt afsæt
- Forskningsbaseret kompetence i formulering og udmøntning af miljøpolitiske tiltag
- Tværfaglighed i samspil med interne og eksterne aktører

"Konkret bidrager vi gerne til at give de studieophold, der er en del af begge uddannelser, et meningsfuldt indhold."

Danmarks
Naturfredningsforening

Potentielle aftagere af kandidater i Miljøpolicy:

- Ministerier og styrelser
- Regioner
- Konsulentvirksomheder
- Virksomheder med fokus på bl.a. CSR
- NGO'er og andre interesseorganisationer



Behovsanalyse af to miljøvidenskabelige kandidatuddannelser: Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy

miljøpolitiske sammenhænge. Miljøpolicy-kandidaterne vil indgå som værdifulde brobyggere regionalt og internationalt, fx i EU og FN.

Større virksomheder kan ansætte kandidater i Miljøpolicy i udviklingen af deres egen interne miljøpolitik i samspil med myndigheder og fagspecifikke eksperter. Dette kan være i forbindelse med udvikling af virksomhedernes miljøpolitiske profil som led i deres Corporate Social Responsibility-politik (CSR). Miljøpolicy-kandidaterne vil ligeledes være relevante for NGO'er med fokus på miljøspørgsmål, hvor kommunikation med borgere, politikere og myndigheder er afgørende.

"DAKOFA anser [Miljøpolicy] for at være en overordentlig relevant uddannelse. Eksempelvis rammer uddannelsen plet i forhold til den nuværende og fremtidige fokus på Cirkulær Økonomi samt [...] den snarligt udkomne CØ-strategi og nationale affaldsplan."
Ole Morten Petersen,
direktør, DAKOFA

Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy: kandidatprofiler

Integration af videnskabelig fordybelse med bredspektret, dynamisk anvendelighed

Begge uddannelser er baseret på en grundholdning, der kan karakteriseres ved 'både-og', snarere end 'enten eller'. Der stilles krav til, at den studerende **både** fordyber sig i og mestrer teoretiske modeller, videnskabelig metode og analyse **og** formår at omsætte teori i en relevant praktisk sammenhæng. Denne kobling mellem det teoretiske og det praktiske sætter kandidaten i stand til at favne et meget bredt spektrum af krav fra aftagerne. Uddannelsernes mangesidede praktiske anvendelighed er uløseligt bundet op på et solidt forskningsbaseret fundament.

Kandidaterne uddannes specifikt til at kunne indgå i mindre, lokale projekter og samtidig være opmærksom på de større sammenhænge, disse projekter indgår i. Versatilitet, evnen til at indgå i en bred vifte af opgavetyper og sammenhænge koblet til uddannelsernes udtrykkelige fokus på indsigt i lokale, regionale og internationale forhold understreger yderligere kandidaternes vidtfavnende anvendelighed. Uddannelserne har fokus på at opbygge og træne kandidaternes færdigheder i at kommunikere fagligt stof til en bred vifte af meget forskelligartede målgrupper både nationalt, regionalt og internationalt.

Studerende på Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy motiveres af dyb faglighed og af koblingen mellem konkrete miljøfaglige projekter og helhedsperspektiver, baseret på en solid forskningsbaseret faglig ballast.

"Kan se der er fokus på vand, jord og luft - det er fremragende - og lige målrettet os".
Claus Larsen, kvalitetschef
Dansk Miljørådgivning A/S

Behovsanalysen

Nedenfor følger en analyse af behovet for Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy samt beskæftigelsesmulighederne for kandidater på de to uddannelser, samt vores konklusioner baseret på analysen. Forud for selve analysen redegør vi i det følgende afsnit for den metode, vi har anvendt, og som vores konklusioner bygger på.

Metode til analyse af behov og beskæftigelsesmuligheder

Vores konklusioner i behovsanalysen bygger på følgende grundlag:

- Præsentation af tre cases til illustration af kandidaternes beskæftigelsespotentiale
- Perspektivering ved to rapporter om cirkulær økonomi og bioenergi
- Arbejdsmarkedsdata fra Danmarks Statistik
- Aftagerworkshop i februar 2017
- Dialog med udviklerne af uddannelserne
- Dialog med potentielle aftagere

Konkrete statistiske fremskrivninger samt tolkning af diverse rapporter om fremtidens behov for personer med miljøvidenskabelig baggrund har bidraget til vores skønnede fremskrivninger af beskæftigelsespotentialet for kandidater i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy.

Cases til illustration af beskæftigelsespotentiale

Vi har inddraget tre cases, hvor vi illustrerer beskæftigelsespotentialet for kandidater i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy i en konkret kontekst. Denne kontekst har vi underbygget med to rapporter om henholdsvis cirkulær økonomi og bioenergi, som bidrager til estimater for Miljøsystemvidenskab- og Miljøpolicy-kandidaters beskæftigelsesmuligheder. Derudover inddrages arbejdsmarkedsdata indhentet hos Danmarks Statistik.

Dialog med potentielle aftagere

Vores behovsanalyse bygger desuden på præsentation af uddannelserne for potentielle aftagere samt dialog om uddannelsernes relevans set fra en aftagervinkel. Dette foregik på en workshop samt ved efterfølgende kontakt til potentielle aftagere. I forbindelse med workshoppen, som blev afholdt i Eigtveds Pakhus den 9. februar 2017 med repræsentanter fra KU og AU, som præsenterede de to uddannelser for en række potentielle aftagere af Miljøsystemvidenskab- og Miljøpolicy-kandidater, var der mulighed for at drøfte, afklare og afgive udtalelser om uddannelserne (se beskrivelse af workshoppen på side 15). Udtalelserne fra aftagerne er helt eller delvist baseret på præsentationer og drøftelser på

workshoppen. AU og KU, som var værter på workshoppen, havde forud for workshoppen skriftligt informeret deltagerne om de to uddannelser.

I forbindelse med udarbejdelsen af behovsanalysen har chefkonsulent Christian Strøyberg fra GlobalDenmark desuden indhentet udtalelser fra yderligere potentielle aftagere (som ikke deltog i workshoppen), herunder både store og mindre private virksomheder, kommuner, interesseorganisationer og styrelser. Dette foregik pr. e-mail og med opfølgende telefonsamtaler. Vi har opsummeret hver enkelt udtalelse i afsnittet på side 17.

Vi har desuden vurderet, at det kunne være relevant at få en udtalelse fra en vidensperson uden for det miljøvidenskabelige område. Vi valgte at tale med Anja C. Andersen, der er professor i offentlighedens forståelse for videnskaben ved Niels Bohr Institutet. Siden sin tiltræden i november 2017 har hun ved mange lejligheder understreget behovet for mangesidede specialistuddannelser, og hun ser derfor vitale perspektiver i de foreslåede uddannelser.

"Jeg anser de foreslåede uddannelser som meget spændende og oplagt relevante til en fremtid, hvor miljøudfordringerne med garanti ikke bliver mindre; det er helt afgørende, at der bygges bro mellem mange fagspecialer på et solidt videnskabeligt grundlag. Det lægger de to kandidatuddannelser op til på en overbevisende måde."
Anja C. Andersen,
professor, Københavns
Universitet

Case-analyser

Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy i globalt, regionalt og lokalt perspektiv

Vi har udvalgt og analyseret tre eksempler på projekter, der illustrerer potentialet for ansættelsesmuligheder for kandidater i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy. To af eksemplerne tager udgangspunkt i Danmark, mens det tredje er konciperet uden for Danmark, da netop dette projekt – 'Smart Cities' – sætter adskillige rapporter om fremtidens energi- og miljøsituation i Danmark i perspektiv.

Case 1: Smart cities - "Den store plan"

Det populærvidevidenskabelige magasin Scientific American fortæller i julinummeret 2017, at fremtidens storbyer i 2030 vil huse 5 milliarder borgere³. Der er således et kolossalt pres på begrebet 'storby' og en risiko for, at storbyerne i løbet af et årti eller to ender med at være præget af fattigdom, død og elendighed. Artiklen argumenterer for at storbyerne – som 'smart cities' – kan indrettes bæredygtigt, således at de bidrager til menneskehedens overlevelse. Hertil kræves en kompleks og veltrimmet infrastruktur i storbyen – baseret på 'closed-loop thinking' – der løbende skal sikre, at alle storbyens komponenter spiller sammen, lige fra

³ Scientific American, volume 317 July 2017: "How cities can save us all"

datastyring, anlægsarbejde, affaldshåndtering og genbrug til udledning, drikke- og spildevand, energistrømme, varmemeforbrug, CO₂-udledninger mm.

Artiklen berører aspekter såsom miljøsystemer, samspillet mellem erhvervsliv og lokalsamfund og en helhedsorienteret tilgang til storbyers overlevelse, idet affald og spildevand skal ses som goder med kommerciel værdi.

Virkeliggørelsen af denne vision kræver en bred, helhedsorienteret forståelse af naturvidenskabelige systemer og en stærk samfundsvidenskabelig indsigt i politiske og sociale systemer på tværs af kernefaglighed og arbejdsmetoder. Artiklen byder på et vægtigt argument for nødvendigheden af videnskabeligt velfunderede og tværdisciplinære versatile medarbejdere. Artiklens fokus på cirkulær økonomi i en global sammenhæng understreger de to uddannelsers relevans med deres fokus på at bidrage lokalt på det danske arbejdsmarked og på at indgå i internationalt samarbejde.

Case 2: Biosamfund Samsø⁴ – en omfattende helhedsplan for miljø og energi

Samsø Kommune er et eksempel på et samfundsprojekt, der i sin kompleksitet og mangfoldighed er oplagt for beskæftigelse af kandidater i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy.

Biosamfund Samsø har haft som mål at være 100 procent CO₂-neutral, hvilket skete i 2015. Arbejdet fortsætter med at styrke denne udvikling gennem øget produktion af vedvarende energi, elbiler, overvågning af vand-, varme og elforbrug i kommunen samt opdatering af kommunale bygninger med el-paneler, varmepumper, mm. Et resultat af disse bestræbelser har været, at Samsø nu eksporterer grøn energi til fastlandet. Projektet har således fået en direkte kommerciel funktion.

Koblingerne mellem miljøtekniske analyser, samarbejde med energispecialister og producenter samt dialog med borgere og den lokale industri kræver miljøfaglige versatilister, dvs. medarbejdere, der hurtigt kan indgå i en lang række specialistområder i samarbejde med andre specialer. Samsø er som ø et afgrænset område, hvilket formentlig har bidraget til projektets succes. Projekter som Biosamfund Samsø kan i de kommende år forventes at blive udbredt til mange flere kommuner i Danmark og derved øge beskæftigelsesmulighederne for kandidaterne i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy.

⁴ <https://www.samsoe.dk/borger/energi-og-klima/biosamfund-samsoe>



Case 3: Sønderborg – ”hundredvis af nye grønne arbejdspladser”

I 2007 vedtog Sønderborg Byråd visionen om at blive CO₂-neutral med Sønderborg ProjectZero. Siden da er der skabt ”hundredvis af nye grønne arbejdspladser”⁵. Projektet relaterer til hele regionen omkring Sønderborg og begrænser sig ikke til selve Sønderborg by. Et stort antal lokale virksomheders involvering i projektet og understreger dets lokale karakter og kommercielle potentiale.

Sønderborg ProjectZero er et lokalt/regionalt eksempel på et helhedssyn, hvor miljøudvikling i byområderne - med reduktion af luftforurening, affaldshåndtering, bæredygtige energikilder og reduktion af energiforbrug - kræver kompetencer, der indgår i store, komplekse helheder, og hvor hvert element er afhængigt af de andre, for at helheden skal virke.

Medarbejdere med en baggrund i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy vil med deres versatile miljøfaglige kompetencer kunne besætte mange af de nye grønne arbejdspladser, ikke mindst i lyset af at eksemplet fra Sønderborg forventes at sprede sig til mange flere kommuner og regioner.

De tre cases: eksempler på vækstpotentiale

”Smart cities”, ProjectZero og Samsø Kommunes miljøpolitiske tiltag – er udtryk for tendenser i kraftig vækst. Dette underbygges bl.a. af Region Nordjylland, der alene i denne region forventer mindst 12.000 nye miljøjobs i 2035⁶. Kandidater i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy vil have rige beskæftigelsesmuligheder inden for disse rammer.

⁵ <https://sonderborgkommune.dk/search/resultater/project%20zero>

⁶ http://www.rn.dk/regional-udvikling/analyser-og-rapporter/-/media/Rn_dk/Regional-Udvikling/Regional-Udvikling-sektion/Analyser-og-rapporter/Energi-klima-groenomstilling/Analyse_Groenne_varer_og_tjenester_nov2017.ashx

Eksempler på beskæftigelsesmuligheder inden for rammerne af de tre cases "Smart cities", Sønderborg ProjectZero og Biosamfund Samsø

Kandidater i Miljøsystemvidenskab

Kommuner og by-forvaltning

Kontrolmålinger, prognoser, borgmester-betjening (data), betjening af byrådet
Udvikling af infrastrukturelle modeller (vand, el, affald, genbrug, forurening), kravsspecifikationer for eksterne leverandører, samarbejde med interesseorganisationer.

Eksterne leverandører af miljøteknologi

Innovation, analyse, samarbejde med andre faggrupper
Genbrugs- og energiteknologi, vindteknologi, vandforsyning, affaldshåndtering, brobygning mellem faglige specialer inden for cirkulær økonomi.

Interesseorganisationer:

Analyser, tværfagligt samarbejde
Data til oplysningskampagner, presse-input om relevante problemstillinger.

Rådgivningsvirksomheder

Rådgivning af projektets interessenter, data til miljøpolitiske anbefalinger mv.

Det lokale erhvervsliv

Innovation og udvikling af produkter og services der opfylder projektets mål og krav: maskinel, byggeri, rådgivning.

Kandidater i Miljøpolicy

Kommuner og by-forvaltning

Brobygning mellem faglige specialer, kommunal og regional politikudvikling; kontakt til lignende projekter i udlandet, udvikling af støtteansøgninger i EU-regi, analyse af sociale og samfundsmæssige konsekvenser af tekniske og politiske tiltag, samspil med borgere, myndighedsbetjening.

Interesseorganisationer

Samfundsøkonomiske analyser af cirkulær økonomi, økonomiske og sociale konsekvenser for forbrugere, industri og lovgivere.

Rådgivningsvirksomheder

Rådgivning om infrastruktur med særligt fokus på overordnede samfundsmæssige perspektiver; kontakt til myndigheder, lokale som regionale, fx EU.

Perspektivering af cases

De tre cases ovenfor giver eksempler på beskæftigelsesmuligheder for kandidater i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy i komplekse lokale og regionale miljøprojekter. De peger alle på et stærkt stigende fremtidigt behov for eksperter, der er i stand til at koble mange elementer sammen i et fagligt velfunderet hele: versatilister. To rapporter underbygger dette stigende behov og bekræfter et betydeligt beskæftigelsespotentiale for kandidater i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy.



Advisory Board for cirkulær økonomi, 2017

Regeringens "Advisory Board for cirkulær økonomi"⁷ fremhæver i sine anbefalinger, at fokus på cirkulær økonomi "vil give danske virksomheder en konkurrencefordel og åbne nye markeder ved, at vi udvikler nye løsninger og opbygger knowhow, som vi kan eksportere." Cirkulær økonomi er således ikke blot et spørgsmål om miljøbeskyttelse, men indeholder også et enestående eksportpotentiale. Forudsætningen er, at man "på tværs af brancher og værdikæder samler erhvervsliv, myndigheder og uddannelsesinstitutioner i et samarbejde om praksisnær viden". Dette citat er nærmest definitionen på Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy med uddannelsernes versatile fokus på tværfaglighed og evnen til et bredt og multifacetteret samarbejde.

"Kortlægning af den danske bioenergiklynge, 2017"

Rapporten, som er udgivet af DI Bioenergi, afdækker udvinding af bioenergi i Danmark. Forfatterne skriver:

*"Bioenergiklyngen giver anledning til en samlet beskæftigelse på 11.500 personer, lige fra råvareproduktion over logistik til energiproduktion og til produktion af udstyr samt rådgivnings- og serviceydelser relateret til bioenergi."*⁸

Kandidater i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy vil være relevante i denne sektor i kraft af deres tværfaglige udsyn, omstillingsparathed, versatilitet og miljøvidenskabelige ballast. En uddannelsesmæssig baggrund i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy vurderes at være relevant for en stor procentdel af de 11.500 personer der arbejder i biogassektoren.⁹

I lyset af den stærke vækstprognose i bioenergisektoren er der tale om et meget bredt spektrum af virksomheder, der kunne være aftagere af kandidater i Miljøsystemvidenskab eller Miljøpolicy, fx leverandører af maskiner og installationer til udvinding og behandling af bioenergi, teknisk analyse og strategiudvikling (bioenergi-producenter), kvalitetssikring og recirkulering af restprodukter, dialog med myndigheder med ansvar for politikudvikling og kontakt til borgere samt virksomheder og interesseorganisationer.

Case-eksemplerne ovenfor illustrerer et bredt potentiale mulige jobfunktioner for Miljøsystemvidenskab- og Miljøpolicy-kandidater. Til underbygning af relevansen af Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy på det danske arbejdsmarked i dag og i fremtiden fremlægger vi respons fra potentielle aftagere af kandidater på de to

⁷ Regeringens Advisory Board for cirkulær økonomi: <http://mfvm.dk/miljoe/anbefalinger-om-cirkulaer-oekonomi/>

⁸ Kortlægning af den danske bioenergiklynge, 2017, DI Bioenergi, s6

⁹ Fagforbundet 3F ser med denne analyse ligeledes et stort beskæftigelsespotentiale: <https://fagbladet3f.dk/artikel/bioenergi-har-stor-betydning-beskaeftigelsen>

uddannelser med henblik på at komme med konkrete bud på, hvor mange Miljøsystemvidenskab- og Miljøpolicy-kandidater, der kan optages.

Aftageranalyse

Som led i denne behovsanalyse har vi foretaget en undersøgelse blandt 17 respondenter for at afdække Miljøsystemvidenskab- og Miljøpolicy-kandidaternes beskæftigelsespotentialer. Selvom flertallet af respondenterne ikke har angivet konkrete tal for, hvor mange kandidater, de mener at kunne beskæftige i fremtiden, har nogle dog anført procenter for en forventet øget beskæftigelse af miljømedarbejdere, hvilket understøtter, at der er en stigende efterspørgsel på medarbejdere med en bred miljøprofil og en stærk kernefaglighed.

Praktisk talt alle respondenterne finder uddannelserne særdeles relevante og ser generelt positivt på beskæftigelsesmulighederne for Miljøsystemvidenskab- og Miljøpolicy-kandidater. Dette harmonerer med prognoserne for beskæftigelse i miljøsektoren, som spås en fortsat kraftig vækst. Konkrete tal for kandidaternes beskæftigelsesmuligheder om 6-10 år må dog i sagens natur være baseret på skøn og ekstrapoleringer.

Respons fra potentielle aftagere

Aftagerworkshop med potentielle aftagervirksomheder og organisationer, 9. februar 2017 kl. 14.00-17.00

Seminarets deltagere

I alt deltog 22 repræsentanter for virksomheder, stat og kommune samt ngo'er, som er potentielle aftagere af kandidater fra Miljøpolicy og Miljøsystemvidenskab. Hertil kommer repræsentanter fra AU og KU.

Følgende virksomheder og organisationer var repræsenteret:

Danmarks Naturfredningsforening
Danva, interesseorganisationen for drikkevands- og spildevandsselskaber
DHI, rådgivnings- og forskningsorganisation
EEA, Det europæiske Miljøagentur
ICES, International Council for the Exploration of the Sea
Ingeniørforeningen IDA
Københavns Universitet
Miljø- og Fødevareministeriet, Departementet
Miljøstyrelsen
Orbicon, rådgivende ingeniører
Rambøll, rådgivende ingeniører
SVANA, Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning
Sweco Danmark A/S, Ingeniør- og arkitektvirksomhed
Aarhus Kommune
Aarhus Universitet



Behovsanalyse af to miljøvidenskabelige kandidatuddannelser: Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy

Aftagerworkshoppen havde til formål at

1. give repræsentanter fra AU og KU mulighed for at præsentere de to uddannelser for potentielle aftagere af kandidater
2. få konkrete bud fra potentielle aftagere på uddannelsernes relevans, fagligt som karrieremæssigt

Mødet indledtes med præsentation af Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy ved repræsentanter fra AU og KU med efterfølgende mulighed for opklarende spørgsmål og kommentarer. Herefter adresserede deltagerne væsentlige spørgsmål om uddannelsernes relevans, med efterfølgende opsummering.

Deltagerne havde en lang række opklarende spørgsmål, kommentarer og forslag, som er beskrevet i nærmere detaljer i det fulde referat af seminaret. Nedenfor skitseres væsentlige udtræk fra seminaret:

Samarbejde mellem universitet og erhvervsliv

Der var generel enighed om uddannelsernes relevans. Mange lagde særligt vægt på uddannelserne kobling mellem det akademiske/teoretiske og det praktisk anvendelige. I den forbindelse blev det fremhævet som positivt, at der bliver skabt tættere og mere langsigtede bånd mellem erhvervslivet på den ene side og universiteterne på den anden side.

Projektarbejde med mulighed for studieophold blev hilst velkomment, idet adskillige deltagere fandt det essentielt, at de studerende fik praktisk indsigt i virksomhedsdrift og mulighed for at vise deres værd i forbindelse med ansættelse. Uddannelsernes karakter af tværfaglighed skulle ifølge deltagerne kobles til "metodiske færdigheder og [...] en stærk værktøjskasse".¹⁰

Kobling mellem kerne- og tværfaglighed

Seminaret gav generelt opbakning til koblingen mellem kernefaglighed og tværfaglighed, således at kandidaterne kan få indsigt i og forståelse for faglige tilgange hos faggrupper uden for kandidaternes kernefaglighed og derved samarbejde om komplekse problemstillinger. Det blev set som et stort plus i uddannelserne, at kandidaterne erhverver sig en profil som 'versatilister' med en meget bred anvendelighed i hele miljøsektoren.

¹⁰ Referat fra seminaret

Lokale, regionale og globale perspektiver

Deltagerne fremhævede desuden værdien i, at kandidaterne også orienteres regionalt og internationalt, fx inden for EU. Indsigt i EU-lovgivning samt evnen til at samarbejde og kommunikere i et multikulturelt miljø blev nævnt som vigtige elementer. Flere deltagere påpegede at uddannelserne bør have opmærksomhed på sprogfærdigheder, så de danske studerende kan agere internationalt, og udenlandske studerende kan få adgang til Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy.

Sammenfattende kan det konstateres, at der var stor interesse for og opbakning til både Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy. Anvendeligheden blev fremhævet i diskussionerne, som ofte var af meget konkret karakter, ligesom de længere perspektiver for tværfagligt samarbejde var emner, der gentagne gange dukkede op. Muligheden for studieophold blev fremhævet som et stort plus.

Dialog pr. e-mail og telefon med potentielle aftagere

Vi har kontaktet virksomheder og organisationer, som i væsentligt omfang vurderes at kunne beskæftige kandidater fra Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy. Respondenterne blev kontaktet mellem december 2017 og februar 2018 pr. telefon og opfølgende e-mail med beskrivelser af Miljøsystemvidenskab- og Miljøpolicy-programmerne, anmodning om udtalelser samt et skøn over antal kandidater, respondenterne mente at kunne aftage. Alle besvarelser foreligger enten som formelle breve vedhæftet e-mails eller som rene e-mails. Nedenstående udtalelser er kortfattede opsummeringer af svarene.

Respondenterne

Respondenterne repræsenterer et bredt spektrum af aftagere, som de to uddannelser forventes at være relevante for: private virksomheder, NGO'er, interesseorganisationer samt kommunale og statslige organisationer. De er her opstillet i alfabetisk rækkefølge:

1. Billund Vand A/S (adm. direktør Ole P. Johnsen)
2. COWI A/S (Project and Market Director Anne Elby, Vand og Miljø)
3. DAKOFA (direktør Ole Morten Petersen)
4. Danmarks Naturfredningsforening (vicedirektør Michael Leth Jess)
5. Dansk Miljørådgivning A/S (kvalitetschef Claus Larsen)
6. DANVA (Carl-Emil Larsen)
7. Foreningen af Rådgivende Ingeniører (adm. direktør Henrik Garver)
8. Fredericia Spildevand og Energi A/S (projektleder Peter Daugbjerg Jensen)
9. GEUS (statsgeolog Claus Kjøller)
10. Kommunernes Landsforening (Birthe Rytter)
11. Miljøstyrelsen (vicedirektør Claus Torp)
12. NIRAS (Camilla K Damgaard, Cirkulær Økonomi, Bæredygtighed og Ressourcer)
13. Novozymes A/S (forskningsdirektør Claus Crone Fuglsang)
14. Orbicon (divisionsdirektør Carl Sloth)
15. Sintex A/S (Project Manager Helge Bolet)
16. Sweco (afdelingschef Johanne Wibroe)
17. Aarhus Kommune (Peter Sjøgaard)

Respondenternes reaktioner

Respondenterne var alle generelt positive og langt hovedparten havde endog særdeles positive forventninger til Miljøsystemvidenskab- og Miljøpolicy-kandidaternes beskæftigelsesmuligheder, ligesom flere bød muligheden for studieophold i projektforløbet velkommen. Adskillige ser uddannelserne som yderst relevante allerede nu og med en stærkt stigende relevans i fremtiden. En del af svarene omfattede både Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy, mens andre havde særligt fokus på enten Miljøsystemvidenskab eller Miljøpolicy. Dette fremgår af opsummeringerne.

Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy – ”et stort skridt i den rette retning”

Adm. direktør Ole P. Johnsen fra Billund Vand A/S forventer, at kandidater i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy vil være meget attraktive for vandselskaber og multiforsyningsselskaber, både lokalt og globalt. Han påpeger at der stilles stadig større krav til fremtidens uddannelser og forståelse for klima og miljø, hvis vi skal bringe jordkloden på ret køl. Det kan Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy bidrage til.

”Udfylder en niche i samarbejdet med mere specialiserede kandidater”

Anne Elby fra COWIs division for Vand og Miljø vurderer, at de nye kandidater kan dække såvel vand- som miljøydelse. En styrke ved de to uddannelser er, at kandidater kan forventes at kunne samarbejde bredt med mere specialiserede kandidater. Kandidater i Miljøpolicy og Miljøsystemvidenskab udfylder med deres diversitet en vigtig niche.

”...må forventes at kunne benyttes i såvel offentlig som privat regi på tværs af aktørgrupper”

Direktør Ole Morten Petersen, DAKOFA, ser et stærkt stigende behov for Miljøpolicy-kandidater i staten, konsulentvirksomheder og større private og regionale/kommunale virksomheder, uagtet at det naturligvis er vanskeligt at estimere efterspørgslen. Uddannelsen ”rammer plet” i forhold til det fremtidige fokus på cirkulær økonomi, nationalt, i FN og EU-regi.

”Relevante bud på fremtidens ansatte i NGO’er som Danmarks Naturfredningsforening.”

Vicedirektør Michael Leth Jess fra Danmarks Naturfredningsforening vurderer, at begge uddannelserne vil bidrage til resultatskabende holdarbejde over hele landet. Vicedirektøren stiller organisationen til rådighed for studieophold.

”Jeg synes det kunne være SUPER godt med de her studier - de er målrettet vores virksomhed.”

Claus Larsen, kvalitetschef i Dansk Miljørådgivning A/S glæder sig over sammenkædningen af virksomheder, rådgivning og forskning. Ligeledes ser han det

som et meget stort aktiv, at der er mulighed for at tilbyde studieophold i fx Dansk Miljørådgivning.

Kobling mellem kernefaglighed og interessenter

Carl-Emil Larsen fra DANVA udtrykker opbakning til Miljøpolicy og Miljøsystemvidenskab og understreger vigtigheden af, at der uddannes kandidater, der har forståelse for de stadig mere komplekse udfordringer, som vandselskaber møder i fremtiden. Den solide kernefaglighed koblet til evnen til at udnytte samspillet mellem kommuner, borgere og virksomheder er central. DANVA finder det desuden positivt, at der er indbygget mulighed for studieophold i en virksomhed.

”Uddannelserne og de kommende kandidater er interessante for de rådgivende virksomheder.”

Henrik Garver, administrerende direktør i Foreningen af Rådgivende Ingeniører, har forhørt sig hos en række rådgivende ingeniørvirksomheder, som er medlemmer af FRI's Miljø- og Klimaudvalg. Konklusionen er, at FRI støtter oprettelsen af de to uddannelser.

”Uddannelsen (Miljøsystemvidenskab) bør kunne finde ansættelse i spildevandsselskaberne.”

Peter Daugbjerg Jensen, projektleder ved Fredericia Spildevand og Energi A/S, udtaler, at spildevandssektoren er på vej væk fra sit fokus på affald og bevæger sig imod cirkulær økonomi. Miljøproblemstillinger skal håndteres på tværs af sektorer og fagområder. ”Det er positivt at der både fokuseres på forståelse af fag som basal kemi, fysisk-kemiske målinger, forståelse af eksperimenter og monitorering m.v. som et væsentligt grundlag for efterfølgende at kunne foretage beslutninger på et oplyst fagligt grundlag.” Peter Daugbjerg Jensen støtter de studerendes mulighed for praktikplads som led i studierne.

”Meget ønskeligt”

Statsgeolog Claus Kjøller, Geotermisk Afdeling, GEUS vurderer, at kandidater i Miljøpolicy og Miljøsystemvidenskab på sigt vil udgøre 10-15% af ansatte inden for det miljøfaglige område. Miljøsystemvidenskab- og Miljøpolicy-uddannelserne ses som et meget ønskeligt initiativ, da GEUS ofte bevæger sig mellem den rene ingeniør- og naturvidenskab og den bagvedliggende samfundsdebat.

”De nye uddannelser som Aarhus Universitet foreslår, vil være efterspurgte i kommunerne”

Birthe Rytter fra Kommunernes Landsforening udtaler, at kommunernes teknik- og miljøforvaltninger i stigende grad arbejder med til at skabe de gode løsninger i samarbejde med borgere, virksomheder og lokale interesseorganisationer. Uddannelsers fokus på tværfaglighed, kommunikation og facilitering dækker et meget vigtigt behov for fremtidens miljømedarbejder.



Behovsanalyse af to miljøvidenskabelige kandidatuddannelser: Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy

”Nytte af de tværfaglige interaktioner mellem de naturfaglige og de samfundsfaglige fagkompetencer”

Claus Torp, vicedirektør i Miljøstyrelsen mener, at der vil være god efterspørgsel på de tværfaglige kompetencer, som Miljøsystemvidenskab/Miljøpolicy vil stille til rådighed. Miljøstyrelsen beskæftiger ca. 750 akademiske medarbejdere inden for miljø og natur. Styrelsen indsamler miljødata og yder rådgivning om et meget bredt spektrum af miljørelaterede problemstillinger for meget forskelligartede målgrupper.

”Det er særligt værdifuldt med kandidater i systemforståelse fordi vi arbejder så tværfagligt som vi gør.”

Camilla K. Damgaard fra NIRAS, Cirkulær Økonomi, Bæredygtighed og Ressourcer har i sin respons særligt fokus på Miljøsystemvidenskab, og understreger vigtigheden af faglige spidskompetencer i en tværfaglig kontekst.

”Som forskningsdirektør i Novozymes støtter jeg til fulde Aarhus Universitets ansøgning om at oprette uddannelsen MSc Environmental System Science”

Claus Crone Fuglsang, Novozymes, udtaler, at de fleste danske produktions- og miljøteknologiske virksomheder kan få glæde af at ansætte kandidater fra såvel Miljøsystemvidenskab som Miljøpolicy. ”Inden for public relations ser vi også muligheder i en tilsvarende master uddannelse inden for Environmental Policy og støtter derfor tilsvarende en oprettelse af denne uddannelse, især hvis den kan have et internationalt tilsnit”.

”De nye uddannelser repræsenterer en ny og tiltrængt tilgang til miljøuddannelserne, og jeg skønner, at vi kan beskæftige et betydeligt antal kandidater om året.”

Carl Sloth, divisionsdirektør, Orbicon, fortæller, at virksomheden udfører opgaver for en lang række offentlige og private aktører i ind- og udland, og at mange af disse opgaver er yderst komplekse og kræver en indsats fra en bred kreds af fagpersoner. Dette er en trend, som Carl Sloth mener kun vil blive forstærket i fremtiden, fordi der hele tiden udvikles nye miljøteknologier, og fordi miljølovgivningen i tiltagende grad kompliceres. Dertil kommer, at der er en stigende interesse og fokus på borgernes rolle og adfærd i miljørelaterede problematikker.

”Mulighederne for beskæftigelse må også være gode i interesseorganisationer og kommuner, som har større miljøafdelinger.”

Helge Bolet fra Sintex A/S mener, at der vil være gode muligheder for beskæftigelse i større virksomheder, eller virksomheder som profilerer sig kraftigt på området miljø og bæredygtighed.

”Bibringer højere forståelse for den kompleksitet der møder kandidaterne når de træder ud i arbejdslivet”.

Afdelingschef Johanne Wibroe fra Sweco udtaler, at Miljøsystemvidenskab er et godt tiltag til at imødegå de tværfaglige krav, som arbejdet med miljøet stiller.

”De to ny miljøuddannelser vil give kandidaterne et løft i forhold til at sikre tværfagligheden.”

Peter Søgaard, Aarhus Kommune fortæller, at kommunens tekniske afdeling beskæftiger mange naturvidenskabelige kandidater inden for myndighedsbehandling, fagligt tilsyn, planlægningsopgaver, klimatilpasning mm. Aktuelt har sådanne medarbejdere en traditionel specialistbaggrund, hvorfor Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy med deres mangesidede profil kan bidrage vægtigt til tværfagligheden i opgaveløsningen og sikre sammenhængen mellem national og europæisk miljøpolitik.

Opsamling

AU og KU har i udviklingsarbejdet fokuseret på, at de to uddannelser har en veldefineret identitet blandt de miljøvidenskabelige uddannelser, der udbydes på universiteterne. Generelt finder de adspurgte potentielle aftagere, at hver af de to uddannelser fremstår med en selvstændig fagprofil. Samtidig konkluderer denne behovsanalyse, at det er væsentligt at have fokus på, hvad der adskiller disse to uddannelser fra andre miljøuddannelser, når uddannelserne i fremtiden skal formidles til både aftagere og kommende studerende.

Både i forbindelse med ovennævnte seminar og i svar fra respondenterne fremgår det, at de foreslåede uddannelser er særdeles interessante, ikke blot lokalt for respondenternes egen arbejdsplads, men også i bredere samfundsmæssig forstand. Enkelte af respondenterne havde hovedvægt på den samfundsvidenskabelige kandidatuddannelse Miljøpolicy og andre på den naturvidenskabeligt baserede Miljøsystemvidenskab. Flertallet anskuede Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy som to forskellige uddannelser, der skaber to forskellige kandidatprofiler med en række fælles træk. I vores korrespondance med respondenterne udtrykte flere et aktuelt kompetenceunderskud, som de foreslåede uddannelser kan udfylde. Hertil kommer en klar vurdering af gode ansættelsesmuligheder inden for et bredt spektrum af private og offentlige virksomheder og organisationer. Dette uddybes nedenfor.

Beskæftigelsespotentialet på miljøområdet

Det danske arbejdsmarked består af relativt få meget store aktører – store virksomheder og offentlige enheder – og en voksende underskov af små og mellemstore virksomheder med en stigende grad af specialisering. Dette stiller store krav til miljøteknisk brobygning. Medarbejdere og virksomheder med stærk specialisering skal kunne indgå i en samlet miljøindsats på tværs af fagkompetencer, hvis opstillede mål skal nås. Dette kræver omstillingsparat og mangesidet specialviden: versatilitet.



Behovsanalyse af to miljøvidenskabelige kandidatuddannelser: Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy

Det danske arbejdsmarked omfattede i 2016 71.000¹¹ personer beskæftiget inden for grønne varer og tjenester, med særligt fokus på miljøforhold. Dette er en stigning på 2400¹² fuldtidsbeskæftigede siden 2015, eller en stigning på 3,5%. Hvis vi antager, at de første dimittender i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy kommer ud på arbejdsmarkedet i 2021, er tidshorizonten 5 år fra 2016. Forudsat at udviklingen i 2015-2016 fortsætter med samme procentuelle stigning, vil der i 2021 være skabt 84319 årsværk inden for grønne varer og tjenester. I 2015 og 2016 udgjorde grøn videnservice, hvor Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy må forventes at gøre sig særligt gældende, 17% af de samlede årsværk inden for grønne varer og tjenester. Under de givne forudsætninger betyder dette, at der i 2021 vil være 14334 årsværk som potentielt kunne besættes af kandidater i Miljøsystemvidenskab eller Miljøpolicy. I det første dimittendår – 2021 – vil 2850 årsværk udgøre nyoprettede stillinger ud af det totale antal årsværk i forhold til 2020 inden for grønne varer og tjenester. Heraf udgør grøn videnservice 17%, altså 485 nye årsværk. Grøn videnservice er imidlertid blot én kategori, hvor kandidaterne i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy er selvskrevne; andre områder inden for grønne varer og tjenester vil givet finde Miljøsystemvidenskab- og Miljøpolicy-kandidater relevante, jf. de ovenfor beskrevne cases. Vores vurdering er, at ca. 650 stillinger i 2021 potentielt kunne besættes af Miljøsystemvidenskab- og Miljøpolicy-kandidater inden for grønne varer og tjenester. Vurderingen bygger på nyoprettede stillinger i 2021 inden for grøn videnservice (485), ansættelse i eksisterende stillinger som følge af tilbagetrækning fra arbejdsmarkedet¹³ samt effekter af den danske jobomsætning, der pt. udgør 800.000 personer årligt.¹⁴

Grønne varer og tjenester:
ca. 650 årsværk potentielt
for kandidater i
Miljøsystemvidenskab og i
2021 med stigende
tendens.

Man kan med rette indvende, at langt hovedparten af de 14334 årsværk i 2021 inden for grønne varer og tjenester efter al sandsynlighed i forvejen vil være besat, når dimittend-året 2021 nås. Hertil kommer, at Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy i 2021 må forventes at være mindre kendte for arbejdsmarkedet. Derfor har vi taget afsæt primært i nyoprettede stillinger inden for grøn videnservice.

Kendskabet til Miljøsystemvidenskab- og Miljøpolicy-kandidaternes kompetencer skal 'løbes i gang' på arbejdsmarkedet. Dette imødegås efter vores vurdering til

¹¹ <https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=25594>

¹² ibid.

¹³ [http://www.forsikringogpension.dk/presse/Statistik_og_Analyse/statistik/pension/tilbagetraekning/Sider/Tilbagetr%C3%A6kningsalder%20fra%20arbejdsmarkedet%20\(%C3%A5rstal\).aspx](http://www.forsikringogpension.dk/presse/Statistik_og_Analyse/statistik/pension/tilbagetraekning/Sider/Tilbagetr%C3%A6kningsalder%20fra%20arbejdsmarkedet%20(%C3%A5rstal).aspx)

¹⁴ Professor Henning Jørgensen, Statskundskab, Aalborg Universitet 7ref. <https://www.lederne.dk/presse-og-nyheder/debat/europas-bedste-til-at-skifte-job/>

CEPOS: <https://www.cepos.dk/abcepos/danmark-har-et-fleksibelt-arbejdsmarked-med-hoej-jobomsaetning>

dels ved, at begge kandidatuddannelser har studieophold som et vigtigt element i uddannelsesforløbet. De studerende får således tidligt indsigt i arbejdsmarkedet, og virksomhederne kan hurtigere integrere kandidaterne i arbejdet i vished om de kompetencer, kandidaterne råder over. Dette blev påpeget som et stort aktiv af flere respondenter. De ovennævnte tal forventes at stige kraftigt, efterhånden som uddannelserne bliver konsolideret og mere kendte på arbejdsmarkedet.

Tal fra Danmarks Statistik viser entydigt en stigning i beskæftigelsen inden for den grønne sektor, ligesom rapporterene "Kortlægning af den danske bioenergi-klynge" (s14) og "Advisory Board for cirkulær økonomi" (s14) argumenterer vægtigt for et stærkt stigende behov for bredspektrede miljøvidenskabelige kompetencer i denne sektor. Vi vurderer at kandidater i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy kan bidrage til at udfylde dette behov i meget betydeligt omfang.

Beskæftigelsesestimater for kandidater i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy

For respondenter, der har givet tal på ansættelsesmuligheder for kandidater i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy, bygger disse på kvalificerede skøn: NIRAS mener at kunne ansætte 5-10 kandidater, COWI angiver 5-10% af deres nyansættelser vil kunne besættes af kandidater i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy, og GEUS angiver 10-15%. Orbicon mener, at man kan aftage "et betydeligt antal" kandidater. På dette grundlag har vi valgt en hypotetisk værdi på 10% af nyoprettede miljøfaglige stillinger, som vil kunne forventes at blive besat af kandidater i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy. Tallet vil ud fra denne procentsats hypotetisk udgøre ca. 65 kandidater i 2021 stigende til 75 kandidater i 2025. Rapporter og beregninger, som ligger til grund for denne behovsanalyse, peger klart på en vækst i beskæftigelsespotentialer på det grønne arbejdsmarked, der ligger væsentligt over tallet for 2015-16. Vi estimerer derfor, at der i 2025, hvor antallet af årsværk inden for grønne varer og tjenester udgør 96.753 årsværk, potentielt vil kunne aftage mindst 150 dimittender med en kandidatgrad i Miljøsystemvidenskab eller Miljøpolicy.

Forventning om mindst 150 kandidater i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy på arbejdsmarkedet i 2025

Diskussion og konklusion

Denne rapport har til formål at afdække behovet for Miljøpolicy og Miljøsystemvidenskab i erhvervslivet, i interesseorganisationer og i den offentlige sektor. Vi har analyseret og diskuteret et antal cases, og vi har talt med en række virksomheder, organisationer og enkeltpersoner om hvorvidt, de kunne se relevansen i uddannelserne på basis af de beskrivelser, udviklerne fra AU har præsenteret.



Behovsanalyse af to miljøvidenskabelige kandidatuddannelser: Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy

Udbuddet af miljøvidenskabelige uddannelser på danske universiteter er betydeligt, og de nye kandidatuddannelserne i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy skal derfor markere sig klart i dette komplekse billede. Versatilibegrebet har på afgørende vis bidraget til denne profilering. Skønt de to uddannelser har en række fælles træk, har de forskellige profiler, idet de har henholdsvis et naturvidenskabeligt og et samfundsvidenskabeligt afsæt og fokus.

Langt størsteparten af respondenterne har budt de to uddannelser velkommen, mange med store forventninger. Ingen af de adspurgte har kunnet sætte absolutte mål for mulig ansættelse af kandidaterne; enkelte har dog givet procentuelle bud. Vi vurderer, at det er rimeligt og forventeligt, at respondenterne ikke har været i stand til at give konkrete tal for ansættelse af kandidater, idet de først kan forventes at være til rådighed om 2-3 år, hvis uddannelserne sættes i værk i 2019.

Vi har med udgangspunkt i cases, rapporter, data fra Danmarks Statistik samt respons fra potentielle aftagere estimeret et potentielt kandidatbehov inden for Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy baseret på en kraftig stigning i udbuddet af nye stillinger inden for det grønne område, nemlig mindst 150 kandidater årligt fra 2025.

De to kandidatuddannelser har forskellige akademiske ståsteder: naturvidenskab og samfundsvidenskab. Udviklerne af de to beskrevne uddannelser har formuleret klare profiler, som adskiller uddannelserne fra hinanden og fra de øvrige miljøvidenskabelige uddannelsesstilbud i Danmark. Det vil i forbindelse med lanceringen af de to uddannelser være vigtigt at kommunikere deres respektive profiler og beskæftigelsesmuligheder klart og effektivt, så de kan skelnes fra hinanden og fra de øvrige uddannelsesstilbud.

Det store flertal af besvarelserne afspejler en utvetydigt klar positiv tendens, på tværs af brancher og sektorer. Når vi sammenholder de mange positive besvarelser med den generelle udvikling inden for miljø- og energisektoren, bl.a. eksemplificeret ved de tre cases samt rapporter om tendenser på miljøområdet, tegner der sig et overbevisende billede af et betydeligt beskæftigelsespotentiale.

Vi vurderer at kandidatuddannelserne i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy vil være af stor værdi for arbejdsmarkedet og samfundet. Det overordnede argument er et stærkt stigende behov for versatile og dynamiske kompetencer inden for bl.a. miljøbeskyttelse, cirkulær økonomi og vedvarende energi i form af rådgivning, politikudvikling, produktion, innovation og drift. Vi vurderer, at de to uddannelser

udfylder et kompetencebehov, som ikke i samme omfang er tilgodeset af andre lignende, eksisterende uddannelser.

Konklusionens to spor

1. Samfundets krav, nationalt og internationalt

- a. Større kompleksitet i miljølovgivning og miljøpolitik i Danmark og Europa.
- b. Hurtigere og voldsommere ændringer i miljøet med dramatiske konsekvenser for infrastruktur, demografi mv.
- c. Stærk stigning i antallet af projekter om bioenergi, CO₂ neutralitet, cirkulær økonomi mv. der har indvirkning på samfundet som helhed.
- d. Snarlig afvikling af brug af fossile brændstoffer og udvikling af nye energikilder.
- e. Krav til større omstillingsparathed internationalt, hvor miljø og klimaspørgsmål i stadigt højere grad er genstand for politisk uenighed og samarbejdsvanskeligheder.
- f. Udvikling og innovation af produkter og teknikker på miljøområdet, herunder konvertering af affald til kommercielt værdifulde produkter.

2. Erhvervslivet og beskæftigelsesmuligheder i Danmark og EU

Uddannelsernes stærke fokus på tværfaglighed og versatilitet gør kandidaternes relevans for et meget bredt spektrum af opgaver. Vi anbefaler, at de to uddannelser skal markedsføres over for aftagerne således, at disse ikke begrænser sig til at vælge allerede kendte, men måske mindre velegnede kandidatprofiler. Vi ser

- a. et meget stort potentiale for at afsætte kandidater i Miljøsystemvidenskab og Miljøpolicy
 - i. i den offentlige sektor, herunder styrelser inden for miljø, klima og energi samt danske repræsentationer i EU,
 - ii. i interesseorganisationer, fx Naturfredningsforeningen og Kommunernes Landsforening,
 - iii. i erhvervslivet inden for virksomheder, der har særligt fokus på udvikling af miljøteknologi, miljøbeskyttelse samt virksomheder, der generelt har miljø og energi som komponenter i deres CSR-strategi.
- b. sikring af kandidaternes versatilitet og integration på arbejdsmarkedet gennem en værdifuld kobling mellem forskning og praksis, videnskabelig fordybelse og akademisk bredde, og samarbejde mellem universitet og virksomheder.

Supplerende information om uddannelserne

Studiediagram og kompetenceprofil for Kandidatuddannelsen I Miljøsystemvidenskab

	1. kvartal	2. kvartal	3. kvartal	4. kvartal
1. år	De store udfordringer i miljøvidenskab	Komplekse systemers videnskab	Valgfri	Miljøregulering i multi-skala og multi-level perspektiv
	Anthropocene – den menneskeskabte forstyrrelse af miljøet	Miljøsystemanalyse - feltarbejde og monitorering	Miljøsystemanalyse - dataanalyse og modellering	Bæredygtig ressourcehåndtering og teknologiske systemer
2. år	Projektorienteret forløb med mulighed for ophold i virksomhed el. offentlig institution		Speciale	
	Bæredygtig udvikling – klima, miljø og sundhed	Valgfri		
	Fælles uddannelsesforløb		Valgfrie kurser	
	Obligatorisk Miljøsystemvidenskab		Speciale	

Fagligt indhold: Uddannelsen er 2 årig og omfatter 120 ECTS. Hvert modul er minimum 7,5 ECTS og følger en kvarterstruktur for at minimere logistiske barrierer ved samarbejdet med KU.

Kompetenceprofil:

De studerende har ved tilfredsstillende gennemførelse af kandidatuddannelsen i Miljøsystemvidenskab opnået følgende kompetencer (noter angiver specifik link til konstituerende moduler jf. studiediagram).

Viden:

Kandidater har:

- Dyb faglig viden om teorier og metoder i naturfaglig miljøsystemvidenskab på baggrund af forskning på højeste internationale niveau^{1,2,3,5,6,7,10}
- Opnået en faglig viden om de forskellige videnskabelige discipliner og tilgange i miljøvidenskab⁴.

Færdigheder:

Kandidater har opbygget evnen til at:

- Identificere, diskutere, udvælge og anvende metoder til at analysere et specifikt miljøområde^{1,2,3,5,6,7}
- Designe og gennemføre dataindsamling i en miljømonitoringskampagne, samt behandle data og opstille modeller^{2,3}.
- Indsamle viden, opstille og analysere data fra miljøsystemmodeller^{5,6,7}.
- Konkludere, syntetisere og integrere metoder og evaluere foreslåede løsninger til miljøudfordringer og miljøproblemer i et helhedsperspektiv^{6,7}
- Syntetisere, diskutere, konkludere og forholde sig kritisk til teori, data, information og viden inden for specifikke miljøområder^{1,2,3,4,5,6,7,9,10}
- Integrere metoder og viden med henblik på at evaluere foreslåede løsninger til komplekse miljøudfordringer i et helhedsperspektiv⁶
- Fortolke og diskutere miljøtema og miljøproblemer dels i en kontekst, der omfatter det lokale til det globale, og dels i en forståelse af interaktionen mellem miljøvidenskab, styring og politikker (policy)⁸
- Beskrive, analysere og fortolke miljøproblemer i deres miljømæssige og samfundsmæssige kontekst⁴
- Formulere og kommunikere komplekse miljøproblemstillinger til eget og andre faglige miljøer, så vel som til praktikere og andre professionelle og til den almene offentlighed^{9,10}

Kompetencer:

Kandidater vil have opbygget kompetence til at

- Samarbejde om miljøproblemer og miljøtema med professionelle med en anden videnskabelig baggrund⁹
- Strukturere og tage ansvar for fortsat udvikling af egne miljøfaglige kompetencer^{alle}
- Selvstændigt planlægge og gennemføre projekter, herunder projekter udformet individuelt så vel som i samarbejde med andre aktører indenfor miljøområdet^{9,10}

Studiediagram: 1) Anthropocene – Den menneskeskabte forstyrrelse af miljøet; 2) Miljøsystemanalyse - feltarbejde og monitorering 3) Miljøsystemanalyse - dataanalyse og modellering; 4) De store udfordringer i miljøvidenskab; 5) Bæredygtig ressourcehåndtering og teknologiske systemer, 6) Komplekse systemers videnskab; 7) Bæredygtig udvikling – klima, miljø og sundhed; 8 Miljøregulering i multi-skala og multi-level perspektiv; 9) Projektorienteret forløb med mulighed for ophold i virksomhed eller offentlig institution; 10) Speciale.

Studiediagram og kompetenceprofil for Kandidatuddannelsen I Miljøpolicy

	1. kvarter	2. kvarter	3. kvarter	4. Kvarter
1. år	De store udfordringer i miljøvidenskab	Komplekse systemers videnskab	Valgfri	Miljøregulering i multi-skala og multi-level perspektiv
	Samfundsvidenskabelige miljøstudier	Miljøpolitik og -regulering	Miljøøkonomi	Miljøsociologi
2. år	Projektorienteret forløb med mulighed for ophold i virksomhed el. offentlig institution		Speciale	
	Policyanalyse inden for miljø: Teorier og anvendelse	Valgfri		
	Fælles uddannelsesforløb		Valgfrie kurser	
	Obligatorisk Miljøpolicy		Speciale	

Fagligt indhold: Uddannelsen er 2 år og 120 ECTS. Hvert modul er minimum 7,5 ECTS og følger en kvarterstruktur for at minimere logistiske barrierer ved samarbejdet med KU.

Kompetenceprofil:

De studerende har ved tilfredsstillende gennemførelse af Kandidatgraden i Miljøpolicy opnået følgende kompetencer (noter angiver specifik link til konstituerende moduler).

Viden:

Kandidater har:

Dyb faglig viden om teorier og metoder i samfunds-faglig miljøvidenskab, specifikt miljøpolitikker (policy)¹, miljøøkonomi² og miljøsociologi³ på baggrund af forskning på højeste international niveau.

- Opnået en faglig viden om de forskellige videnskabelige discipliner og tilgange i miljøvidenskab⁴.

Færdigheder:

Kandidater har opbygget evnen til at:

- Identificere, udvælge og anvende kvantitative og kvalitative metoder til at analysere teori, data, information og viden inden for specifikke miljøområder^{1,2,3,4,5,6,7,9,10}
- Syntetisere, diskutere, konkludere og forholde sig kritisk til teori, data, information og viden inden for specifikke miljøområder^{1,2,3,4,5,6,7,9,10}
- Integrere metoder og viden med henblik på at evaluere foreslåede løsninger til komplekse miljøudfordringer i et helhedsperspektiv⁶
- Integrere teori og empiriske viden og metoder til at forstå og analysere individers motivation, beslutninger og handlinger i relation til specifikke miljøproblemstillinger^{5,2,3}
- Integrere teoretisk og empirisk viden og metoder til at forstå, analysere og evaluere miljøpolitik^{1,2,7}
- Fortolke og diskutere miljøtema og miljøproblemer dels i en kontekst, der omfatter det lokale til det globale, og dels i en forståelse af interaktionen mellem miljøvidenskab, og politikker (policy).⁸
- Beskrive, analysere og fortolke miljøproblemer i deres samfundsmæssige og miljømæssige kontekst⁴
- Formulere og kommunikere komplekse samfundsvidenskabelige tema med relevans for miljøområdet til egen og andre faglige miljøer, så vel som til praktikere og andre professionelle og til den almene offentlighed^{9,10}

Kompetencer:

Kandidater vil have opbygget kompetence til at

- Samarbejde om miljøproblemer og miljøtema med professionelle med en anden videnskabelig baggrund⁹
- Strukturere og tage ansvar for fortsat udvikling af egne miljøfaglige kompetencer^{alle}
- Selvstændigt planlægge og gennemføre projekter, herunder projekter udformet individuelt så vel som i samarbejde med andre aktører indenfor miljøområdet^{9,10}

Studiediagram: 1) Miljøpolitik og -regulering; 2) Miljøøkonomi; 3) Miljøsociologi; 4) De store udfordringer i Miljøvidenskab; 5) samfundsvidenskabelige miljøstudier 6) Komplekse systemers videnskab; 7) Policyanalyse inden for miljø: Teorier og anvendelse; 8) Miljøregulering i multi-skala og multi-level perspektiv; 9) Projektforløb om virkelighedens miljøpolitikker; 10) Speciale