

Kandidatuddannelse i naturfags- og matematikdidaktik – Projektbeskrivelse.

Jan Alexis Nielsen, Thomas Dyreborg Andersen, Niels Bonderup Dohn, Steffen Elmoose, Annette Grunwald, Rune Hansen, Morten Rask Petersen, Martin Sillasen, Claus Michelsen

Formål og succeskriterier

Reformer af folkeskolen, mangel på lærerkræfter i de naturvidenskabelige fag, behov for viden og redskaber til lærerne med henblik på at give eleven den bedste undervisning, kalder på personer med viden, kompetencer og færdigheder til at udvikle undervisningen i matematik, teknologi og naturfagene og gøre undervisningen mere anvendelsesorienteret på alle niveauer og især i grundskolen [1].

På den baggrund ansøger et konsortium bestående af fem danske universiteter samt Danske Professionshøjskoler om midler til forundersøgelse, udvikling og opstart af en Kandidatuddannelse målrettet naturfags- og matematiklærere i grundskolen (herefter kaldet "Kandidatuddannelsen")

Formålet med dette projekt er at **udvikle og opstart en kandidatuddannelse i naturfags- /matematikundervisning i folkeskolen** der styrker feltet omkring undervisning og læring i naturfag og matematik ved at uddanne højkvalificerede kandidater der bliver fremtidens nøgle- og ressourcepersoner i de lokale praksismiljøer. Dette formål operationaliseres gennem følgende delmål:

- Gennemførelse af en dybdegående og repræsentativ undersøgelse af behovet for videreuddannelse af naturfags- og matematiklærere i grundskolen (herefter kaldet "forundersøgelsen")
- Design af Kandidatuddannelsens form og indhold på baggrund af forundersøgelsens resultater
- Udvikling af fagelementer og undervisningsformer til Kandidatuddannelsen i et samarbejde mellem universiteter og professionshøjskoler
- Udbud af Kandidatuddannelsen startende fra efteråret 2020 på en måde der tilgodeser potentielle studerendes geografiske tilhørsforhold
- Gennemførelse af løbende evaluering på de første års optag med henblik på at tilpasse Kandidatuddannelsen fremadrettet.

Projektet har følgende **succeskriterier**:

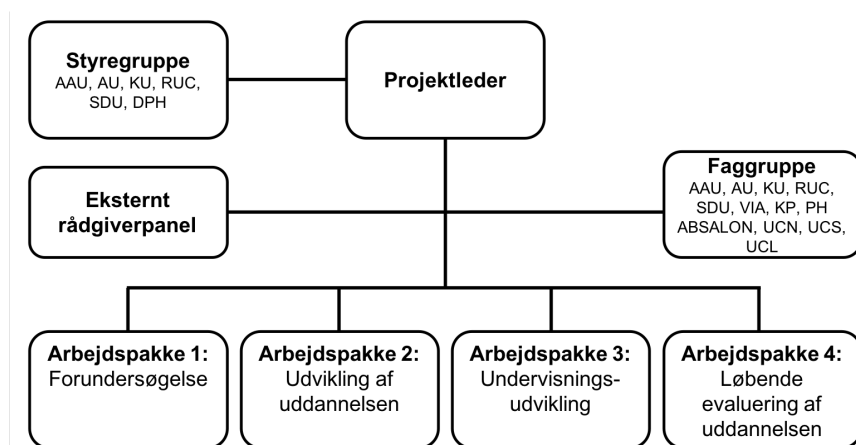
1. Der er senest maj 2019 udført en dækkende forundersøgelse af videreuddannelsesbehovet som kan informere beslutninger omkring indhold, form og udbud af den fremtidige Kandidatuddannelse.
2. Der er senest februar 2019 truffet lokale aftaler på de enkelte universiteter om en hurtigst mulig intern behandlingsproces af oprettelsen af Kandidatuddannelsen [2].
3. Der er senest juni 2019 i dialog med UFM truffet beslutning om overordnet indhold, form og udbud af Kandidatuddannelsen. Herunder hvilke(t) universitet(er) Kandidatuddannelsen formelt placeres hos.
4. Der er senest september 2019 indsendt en ansøgning til RUVU om prækvalificering af Kandidatuddannelsen.
5. Der er senest januar 2020 opnået en prækvalificering af Kandidatuddannelsen.
6. Der er september 2020 optaget minimum 30 studerende på Kandidatuddannelsen.
7. Der er september 2021 optaget minimum 30 nye studerende på Kandidatuddannelsen.
8. Der er september 2022 optaget minimum 30 nye studerende på Kandidatuddannelsen.
9. Den interne evaluering af Kandidatuddannelsens første årgange afsluttes i august 2023. Evalueringen viser, at de studerende trives på Kandidatuddannelsen og tydeligt kan se anvendeligheden af Kandidatuddannelsens elementer.

Beskrivelse af konsortiet og organisering

Konsortiet består af følgende partnere: Københavns Universitet (KU), Aalborg Universitet (AAU), Aarhus Universitet (AU), Roskilde Universitet (RUC), Syddansk Universitet (SDU), Danske Professionshøjskoler (DPH).

Konsortiet samler de førende danske naturfags- og matematikdidaktiske forsknings- og undervisningsmiljøer og består af forsknings- og uddannelsesinstitutioner der har ekstensiv erfaring med

1. at udbyde forskningsbaserede naturvidenskabelige, tekniske og matematiske uddannelser samt professionsbachelor uddannelser
2. at udbyde efter- og videreuddannelse til naturfags- og matematiklærere både i form af ad hoc kurser og aktiviteter, masteruddannelser (Master i Naturfagsundervisning ved SDU og Master i Scienceundervisning ved AU og KU) og kandidatuddannelser for læreruddannede (Kandidatuddannelsen i Didaktik (Matematik) ved AU)



Figur 1: Organogram for projektet.

Den interne projektorganisering fremgår af Figur 1. **Projektlederen** (hovedansøgeren) vil være ansvarlig for den daglige ledelse af projektet og sikre, at alle projektets milepæle og leverancer opnås. Projektlederen vil referere til en **styregruppe**, der består af en ledelsesrepræsentant for AAU (Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet og Det Tekniske Fakultet for IT og Design), AU (Fakultet for Science & Technology), KU (Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet), RUC (Institut for Naturvidenskab og Miljø), SDU (Det Naturvidenskabelige Fakultet), DPH (Rektorkollegiet og Læreruddannelserne Ledernetværk). Styregruppen mødes efter behov og minimum to gange om året i projektperioden.

Der etableres en **faggruppe** der består af repræsentanter fra de deltagende institutioners fagdidaktiske forskningsmiljøer. Faggruppens opgave er at sikre kvaliteten af projektets leverancer. Faggruppen mødes to til fire gange om året i projektperioden. Faggruppen består af:

- Jan Alexis Nielsen, Lektor, Sektionsleder, PhD, Institut for Naturfagenes Didaktik, KU.
- Claus Michelsen, Professor, Centerleder, PhD, LSUL, SDU.
- Niels Bonderup Dohn, Lektor, PhD, Danmarks institut for Pædagogik og Uddannelse - Generel Pædagogik, AU.
- Annette Grunwald, Adjunkt, PhD, Institut for Planlægning, AAU.
- Morten Blomhøj, Lektor, PhD, Institut for Naturvidenskab og Miljø, RUC.
- Martin Sillasen, Docent, PhD, Læreruddannelsen, VIA University College.
- Thomas Dyreborg Andersen, Lektor, Institut for Læreruddannelse, Københavns Professionshøjskole.
- Jørgen Haagen Petersen, Lektor, PH Absalon.
- NN fra henholdsvis Professionshøjskolen UCN, UC SYD, UC Lillebælt.

Der nedsættes ved projektstart et **eksternt rådgiverpanel** der har til formål at rådgive projektleder og styregruppe om design og udvikling af Kandidatuddannelsen. Det foreslås at panelet vil bestå af

repræsentanter fra Kommunernes Landsforening og professionshøjskoler (set her som mulige aftagere af fremtidige kandidater), Skolelederforeningen, Danmarks Lærerforening, ASTRA, samt nordiske aktører der har erfaring med udbud af tilsvarende uddannelser. Såfremt UFM og eventuelt UVM ønsker det kan disse deltage med en repræsentant i panelet. Panelet vil mødes omkring seks gange på tidspunkter er der centrale for projektet.

Ved udvikling af Kandidatuddannelsen inddrages fagpersoner fra universiteternes faglige miljøer indenfor naturfag (fysik, biologi, geografi, bioteknologi, kemi), matematik og teknologi-faggrupper. Derudover inddrages ressourcepersoner, der kan medvirke ved udvikling af e-læringsforløb.

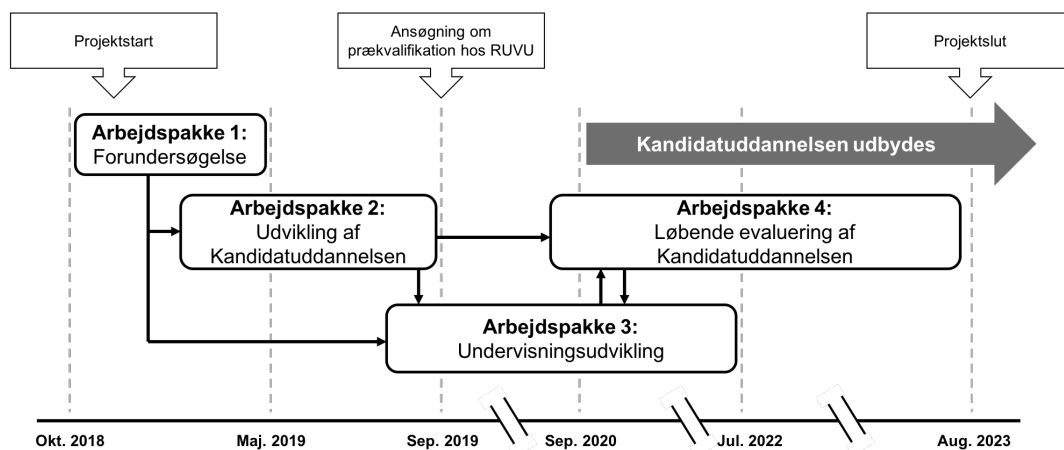
Overblik og arbejdsplaner

Arbejdet i projektet operationaliseres i fire **arbejdsplaner** (se Figur 2 nedenfor):

- Arbejdsplan 1: Forundersøgelse (okt. 2018 – maj 2019)
- Arbejdsplan 2: Udvikling af Kandidatuddannelsen (jan. 2019 – sep. 2019)
- Arbejdsplan 3: Undervisningsudvikling (apr. 2019 – jun. 2022)
- Arbejdsplan 4: Løbende evaluering af Kandidatuddannelsen (jun. 2020 – aug. 2023)

Arbejdsplan 1 (Forundersøgelsen) er beskrevet mere udførligt i nedenfor. Formålet er at kvalificere udviklingen af Kandidatuddannelsen form, indhold og udbud (arbejdsplan 2 og 3). Forundersøgelsen arbejder med følgende leverancer:

- L1: Delrapport om behovsundersøgelsen fra et systemisk perspektiv (dec. 2018)
- L2: Delrapport om interviews med skoleledere og kommunale skolechefer samt endeligt design af spørgeskema til skoleledere (jan. 2019)
- L3: Delrapport om behovsundersøgelsen fra et ledelsesperspektiv (feb. 2019)
- L4: Delrapport om interviews med lærere og andre relevante profiler samt endeligt design af spørgeskema til lærere (apr. 2019)
- L5: Samlet rapport om forundersøgelsens resultater (maj 2019)



Figur 2: Overblik over projektet og dets elementer.

Arbejdsplan 2 (Udvikling af Kandidatuddannelsen) har til formål at designe og beskrive Kandidatuddannelsen på baggrund af blandt andet resultaterne fra forundersøgelsen, at definere rammer for et e-læringskoncept, samt mere overordnet at facilitere processen frem mod en akkreditering af Kandidatuddannelsen. Arbejdsplan 2 har følgende leverancer:

- L6: Klargøring i forhold til interne oprettelsesprocesser for Kandidatuddannelsen herunder for fremtidig rektorgodkendelse til prækvalificering (dec. 2018)
- L7: Foreløbig ramme for Kandidatuddannelsen til høring i styregruppen og det eksterne rådgiverpanel (maj 2019)

- L8: Revideret beskrivelsen af Kandidatuddannelsens indhold, form og udbud som grundlag for møde med UFM (jun. 2019)
- L9: Afklaring af censorkorps og aftagerpanel for Kandidatuddannelsen (aug. 2019)
- L10: Ansøgning til RUVU om prækvalificering af Kandidatuddannelsen (sep. 2019)

Arbejdspakke 3 (Undervisningsudvikling) har i første omgang (frem til 1. optag) til formål at designe og planlægge Kandidatuddannelsens enkelte fagelementer (kurser, projekter mv.) og undervisningsformer og -indhold på disse. Derefter har arbejdspakken til formål at bruge løbende erfaringer fra arbejdspakke 4 (løbende evaluering) til at videreudvikle på kurserne og undervisningsformerne. Her er der især tale om to væsentlige opgaver:

- A. At sikre at Kandidatuddannelsens første år bygger bro til det uddannelsesniveau som fremtidige studerende kommer med (fx en professionsbachelor). Dette kræver en særlig opmærksomhed på de fremtidige studerendes studiekompetencer.
- B. At udvikle et e-læringskoncept der på den ene side tilgodeser, at Kandidatuddannelsen kan udbydes og tages fleksibelt og bredt geografisk og på den anden side skaber et konstruktivt læringsmiljø for de studerende. Her vil udgangspunktet være at afsøge de omfattende erfaringer internt i konsortiet med brugen af *Massive open online courses* (MOOC's) [3], '*Netbaseret Uddannelse*' [4], og *Flipped classroom* [5]. Der vil være opmærksomhed på, at konceptet lægger op til, at geografisk tætte studerende samles i studiegrupper, der ofte mødes fysisk (fx ugentligt).

Arbejdspakke 3 har følgende leverancer:

- L11: Udfoldet koncept for e-læring i Kandidatuddannelsen (okt. 2019)
- L12: Intern beskrivelse af de enkelte fagelementer (kurser, projekter osv.) (nov. 2019)
- L13: Evt. revidering af de enkelte fagelementer (nov. 2020)
- L14: Evt. revidering af de enkelte fagelementer (nov. 2021)

Arbejdspakke 4 (Løbende evaluering af Kandidatuddannelsen) har til formål at sikre en systematisk erfaringsopsamling om undervisningen, de studerendes læring og trivsel samt betydningen for de praksisser hvor kandidater ender efter Kandidatuddannelsen. Evalueringen vil foregå som et gennemgående led i Kandidatuddannelsen med henblik på løbende at forbedre undervisningen og sikre, at fremtidige kandidater kan omsætte de tilegnede kompetencer i praksis. Arbejdspakke 4 har følgende leverancer:

- L15: Overordnet koncept for den løbende evaluering (juli 2020)
- L16: Første rapport om undervisningsevaluering (sep. 2021)
- L17: Anden rapport om undervisningsevaluering (sep. 2022)
- L18: Slutrapport om den interne evaluering af Kandidatuddannelsen (aug. 2023)

Beskrivelse af forundersøgelsen

Formålet med forundersøgelsen

Formålet med forundersøgelsen er at afdække følgende forhold:

1. Videreuddannelsesbehovet for naturfags- og matematiklærere – i forhold til såvel form som indhold – fra tre perspektiver: (a) et systemisk perspektiv, (b) et ledelsesperspektiv (herunder et kommunalt perspektiv) og (c) et lærerperspektiv (både lærere og andre potentielle fremtidige studerende) - herunder også afdækning af evt. motivation for at tage kandidatuddannelsen.
2. Muligheder og barrierer for søgning til Kandidatuddannelsen i forhold til såvel (a) faglige, (b) økonomiske og (c) arbejdsmæssige faktorer.
3. Fremtidige dimittenders karrieremuligheder.

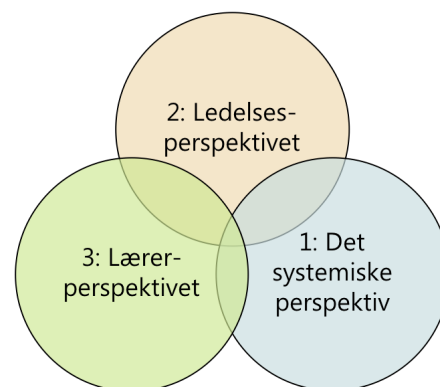
Forundersøgelsen skal give et tydeligt billede af (a) konkrete **behovsprofiler** i forhold til videreuddannelse, (b) Kandidatuddannelsens indhold og opbygning, (c) præcis hvilke baggrunde potentielle fremtidige studerende kan antages at have samt (d) hvilke incitament der kan lede studerende til at vælge Kandidatuddannelsen

Forundersøgelsens primære leverance er en rapport med resultater der foreligger maj 2019. Denne rapport skal dels danne et væsentligt grundlag for arbejdet i Arbejdsplan 2 (Udvikling af Kandidatuddannelsen) og Arbejdsplan 3 (undervisningsudvikling) samt for et møde mellem SFU/UFM og bevillingshaver medio juni 2019 omkring hvordan resultaterne påvirker designet af Kandidatuddannelsen.

Design og metode for forundersøgelsen

Forundersøgelsen af videreuddannelsesbehov er designet ud fra en vanlig "training needs analysis" [6]. Det vil sige at videreuddannelsesbehovet undersøges fra tre perspektiver (se figur 2):

1. *Et systemisk perspektiv:* Her samles eksisterende viden fra relevante aktører og styredokumenter samt fra eksisterende forskning og undersøgelser om behov for udvikling af læreres kompetencer i forhold til undervisning i naturfagene og matematik.
2. *Et ledelsesperspektiv:* Her indsamles og analyseres data (kvantitative og kvalitative) om skolelederes og kommunale skolecheferes vurdering af behov, muligheder og barrierer for videreuddannelse af naturfags- og matematiklærere.
3. *Et lærerperspektiv:* Her indsamles og analyseres data (kvantitative og kvalitative) om naturfags- og matematiklæreres vurdering af deres eget videreuddannelsesbehov, samt muligheder og barrierer for videreuddannelse. Her indsamles og analyseres endvidere data om *andre* profiler end ansatte lærere, der potentielt vil søge ind på Kandidatuddannelsen (fx lærerstuderende med interesse for videreuddannelse og naturvidenskabelige kandidater med interesse for at videreuddanne sig til lærere i grundskolen).



Figur 2: De tre perspektiver der tages i forundersøgelsen

	Okt. 18	Nov. 18	Dec. 18	Jan. 19	Feb. 19	Mar. 19	Apr. 19	Maj 19	Jun. 19
Systemisk perspektiv			L1						
Ledelsesperspektiv				L2	L3				
Lærerperspektiv							L4	L5	
Møde med SFU/UFM									

Tabel 1: Tidsplan for Arbejdsplan 1 (Forundersøgelsen) inkl. leverancer.

Konsortiet vil især for denne arbejdsplan udnytte den brede geografiske dækning og de komplementære kompetencer internt i faggruppen. Faggruppens diversitet, ekspertise og omfattende netværksforbindelser sikrer, at arbejdsplanens leverancer kan færdiggøres inden for en relativ kort tidsramme.

Belysningen af videreuddannelsesbehovet fra disse tre perspektiver skal tjene til at der genereres operationel viden omkring parametre såsom disse:

- A. Behov i forhold til Kandidatuddannelsens natur- og matematikfaglige indhold (herunder blandt andet om og hvordan teknologi, engineering og IT skal indgå).
- B. Behov i forhold til Kandidatuddannelsens naturfags- og matematikdidaktiske indhold.
- C. Behov i forhold til om Kandidatuddannelsen skal have et primært fællesfagligt fokus (faglig bredde) eller et primært enkeltfagligt fokus (faglig dybde).
- D. Behovet for og efterspørgslen på et videreuddannelsesstilbud på 60 ECTS som en samlet pakke.

- E. Behovet for og efterspørgslen på et videreuddannelsesstilbud bestående af moduler der kan bestå individuelt (i stil med enkeltfagsudbud).
- F. Behovet for og efterspørgslen på at tage den eventuelle uddannelse på deltid (i stil med en erhvervskandidatuddannelse).
- G. Hvilke muligheder og barrierer for søgning til Kandidatuddannelsen i forhold til skoleledere og kommuners muligheder for og ønsker i at understøtte, at nogle lærere indskrives sig på Kandidatuddannelsen
- H. Hvilke økonomiske mulighedsbetingelser der skal være opfyldt for, at lærere indskrives sig på Kandidatuddannelsen.
- I. Hvilke arbejdsmæssige mulighedsbetingelser der skal være opfyldt for at lærere indskrives sig på Kandidatuddannelsen.
- J. Mulige karriereveje inden for grundskoleområdet for fremtidige dimittender – herunder risikovurdering i forhold til at dimittender finder alternative karriereveje uden for grundskoleområdet.

Disse parametre vil blive analyseret på tværs af fundamentale baggrundsparemetre såsom

- Informationer om de responderende læreres skoler herunder geografisk tilhør, størrelse, undervisningseffekt etc.
- Læreres undervisningserfaring (generelt og i enkelte naturfag/matematik, herunder ugentlige undervisningstimer)
- Læreres uddannelsesbaggrund (herunder linjefag og uafsluttede uddannelser)
- Læreres alder
- Læreres køn

På denne måde vil forundersøgelsen kunne identificere en række forskellige **behovsprofiler** samt profiler på potentielle studerende.

Forundersøgelsen tager udgangspunkt i det **systemiske perspektiv**. Dette arbejde vil primært involvere desktop research. Der eksisterer rig tidssvarende dokumentation for kompetenceudviklingsbehovet for naturfagslærere fra et nationalt fagdidaktisk/pædagogisk perspektiv [7,8], det kan her fremhæves for, at der er behov for en systematisk indsats i forhold til

- At højne naturfags-/matematiklæreres fagfaglige og fagdidaktiske kompetencer **parallelt** for at sikre udvikling af lærernes *pedagogical content knowledge* (PCK) [9].
- At kompetenceudvikle lærere i forhold til **at undervise kompetenceorienteret i tværfaglige/fællesfaglige undervisningsaktiviteter** og i forhold til at understøtte integreret **STEM undervisning** - fx i en åben skole kontekst.
- At udvikle naturfagslæreres kompetencer til at fremme eleverns **naturfaglige almen dannelse** (Scientific Literacy) gennem såvel undervisning i de enkelte fag som i tværfaglige forløb [10].
- At udvikle naturfags-/matematiklæreres kompetencer inden for **løbende evaluering** af eleverns læring og **feedback** i undervisningen [11].
- At udvikle naturfags-/matematiklæreres kompetencer til at fremme eleverns **digitale/teknologiske kompetencer** generelt.

Forundersøgelsens systemiske perspektiv vil desuden indeholde en analyse af studieordninger på naturfags- og matematiklæreruddannelsens i forhold til at belyse et **forventede indgangsniveau** på kandidatuddannelsen, herunder hidtidige erfaringer fra fx masteruddannelser. Derudover vil forundersøgelsens systemiske perspektiv involvere en målrettet erfaringsopsamling blandt væsentlige interessenter, der har relevant viden og erfaring omkring

- videreuddannelsesbehov for naturfags- og matematiklærere på det nationale plan (fx fagkonsulenter og ASTRA), eller
- Udbud af lignende uddannelser eller udbud af uddannelser på tværs af universiteter og professionshøjskoler – som fx (a) den naturvidenskabelige profil på læreruddannelsen ved UCL/UCS/SDU, (b) udbydere af eksisterende masteruddannelser, (c) eksisterende KA- og BA-

uddannelser såsom Cand. pæd. i matematik og ASTE-uddannelsen, (d) tidligere uddannelser såsom den naturfaglige læreruddannelse (samarbejde mellem AU og Aarhus Seminarium), samt (e) tiltag som TeachFirst.

Delresultater fra det systemiske perspektiv vil informere forundersøgelsens **ledelsesperspektiv**. I dette perspektiv, indsamles data gennem spørgeskema og interviews fra skoleledere og kommunale skolechefer. Interviewundersøgelsen skal lede til en foreløbig identificering af forskellige typer vurderinger af videreuddannelsesbehov samt opfattede muligheder og barrierer for læreres længerevarende videreuddannelse blandt ledelseslagene omkring grundskolelærere inden for naturfagene og matematik. Denne identificering vil danne endeligt grundlag for udvikling af et online spørgeskema der omdeles til samtlige skoleledere og skolechefer i Danmark.

Delresultaterne fra arbejdsgiverperspektivet vil informere forundersøgelsens primære del: **lærerperspektivet**. I denne del af forundersøgelsen indsamles data gennem spørgeskema og fokusgruppeinterviews fra lærere inden for naturfagene og matematik. Interviewundersøgelsen skal lede til en identificering af forskellige typer vurderinger af videreuddannelsesbehov samt opfattede muligheder og barrierer for læreres længerevarende videreuddannelse blandt lærerne selv. Da det ikke kan udelukkes, at andre end læreruddannede vil være interesseret i at påbegynde Kandidatuddannelsen vil interviewundersøgelsen også samle data fra en række andre profiler – herunder (a) ikke-læreruddannede lærere ansat i grundskolen (b) lærerstuderende med interesse for videreuddannelse, (c) naturvidenskabelige kandidater med interesse for at videreudanne sig til lærer (fx lærerstuderende på TeachFirst).

Denne identificering vil danne endeligt grundlag for udvikling af et online spørgeskema der omdeles til undervisere i naturfagene og/eller matematik (og andre profiler, der er identificeret som potentielle studerende). Det online spørgeskema vil blive sendt ud gennem skolelederne, fx ved at skolelederne videresender linket til spørgeskemaet til de lærere på skolen, der opfylder relevante inklusionskriterier defineret ud fra de tidligere faser af forundersøgelsen.

Skitse af Kandidatuddannelsen, dens elementer og udbud

Forundersøgelsens resultater vil i høj grad afgøre såvel form, indhold og udbud af Kandidatuddannelsen. Den følgende skitsering af Kandidatuddannelsen vil derfor være åben for ændringer af både mindre og større karakter. Der er især tre parametre som vil blive afgjort af forundersøgelsens resultater:

1. Hvorvidt Kandidatuddannelsen formelt udbydes af **ét eller flere universiteter**.
2. Den konkrete **balance** mellem Kandidatuddannelsens elementer indenfor hhv. det **fagfaglige**, det **fagdidaktiske** og det **alment didaktiske**.
3. Hvorvidt Kandidatuddannelsen skal tones med et **bredt** fællesfagligt STEM-fokus eller med et **dybt** enkeltfagligt fokus.

Der er på nuværende tidspunkt en række forhold omkring Kandidatuddannelsen som ligger relativt fast:

- Selv hvis Kandidatuddannelsen formelt bliver oprettet på et naturvidenskabeligt fakultet hos ét af universiteterne i konsortiet, vil undervisningen på Kandidatuddannelsen varetages i **et samarbejde** mellem de danske forskningsmiljøer i naturfags- og matematikdidaktik (både professionshøjskoler og universiteter), for at sikre (1) at der er en **bred geografisk dækning**, (2) at undervisningen i alle Kandidatuddannelsens elementer har den højeste **forskningsbaseret kvalitet**, og (3) for at sikre en gensidig faglig udvikling på såvel professionshøjskoler og universiteter.

- For at tiltrække flest mulige studerende er det meget sandsynligt at Kandidatuddannelsen bliver designet med en høj grad af **fleksibilitet**. Der vil givetvis være studerende der er interesseret i at tage Kandidatuddannelsen samtidig med at de underviser i grundskolen [12], men der kan også være studerende der ønsker at tage Kandidatuddannelsen på fuld tid – eventuelt i direkte forlængelse af en bacheloruddannelse. Forundersøgelsen vil indikere de konkrete behovsprofiler i den forbindelse.
- Substantielle dele af Kandidatuddannelsen vil kunne afvikles som **fjernundervisning** understøttet af e-læringsværktøjer og -platforme.
- Uddannelsen vil inddrage elementer, der baserer sig på den nyeste forskning indenfor (a) de naturvidenskabelige, matematiske og teknologiske videnskaber, (b) de fagdidaktiske videnskaber og (c) undervisningsvidenskaben (almen didaktik/pædagogik/læringsteori). Den nærmere balance mellem disse elementer afgøres af forundersøgelsen.
- Med udgangspunkt i førende international forskning omkring udvikling af underviseres undervisningskompetencer vil alle elementer af Kandidatuddannelsen (også undervisningen inden for de naturvidenskabelige fag og/eller matematik) blive **aktivt koblet til undervisningspraksis**. Det vil sige at der lægges op til *action-learning* hvor de studerendes kompetencer udvikles igennem et samspil mellem teori og anvendelse i praksis. Den fagfaglige kompetenceudvikling under Kandidatuddannelsens vil således ikke være et afkoblet mål i sig selv, men derimod et **element i en overordnet kompetenceudvikling** i forhold til naturfags-/matematikundervisning. Undervisningen inden for de naturvidenskabelige fag og/eller matematik vil derfor skulle **designes specifikt til Kandidatuddannelsen i et samarbejde mellem universiteter og professionshøjskoler**.
- Det teoretiske omdrejningspunkt for Kandidatuddannelsen vil være uddannelsesvidenskab, matematikkens og naturfagernes didaktik kombineret med viden om og indsigt i videnskabsfag og relationerne mellem videnskabsfag og undervisningsfag.

Konsortiet har som udgangspunkt, at kandidater fra Kandidatuddannelsen vil opnå kompetencer til:

- at designe, implementere, evaluere og perspektivere lærings- og undervisningsforløb, der styrker integrationen af videnskabsfag, undervisningsfag og praksis
- selvstændigt og på et videnskabeligt grundlag at gennemføre og dokumentere forsøgs- og udviklingsarbejde med fokus på at udvikle den naturvidenskabelige lærings- og uddannelseskultur fra dagtilbud til ungdomsuddannelser og i læreruddannelse
- at varetage pædagogisk udvikling og ledelse i forhold til børn/elever, forældre og myndigheder

Konsortiet har desuden som udgangspunkt at kandidater fra Kandidatuddannelsen vil kunne undervise i matematik og naturfagene i folkeskolen og påtage sig lokale roller i form af pædagogisk ledelse og som faglige ressourcepersoner. Kandidater vil eventuelt også kunne indgå i lærerkollegiet på professionshøjskolernes læreruddannelse, arbejde med planlægning, konsulentopgaver og udviklingsopgaver på uddannelsesinstitutioner eller i kommuner, deltage i forskningsarbejde inden for matematikkens og naturfagernes didaktik. Kandidater vil desuden have forudsætninger for at kunne optages på et PhD-studium.

Relevante evalueringskriterier for Kandidatuddannelsen

De endelige evalueringskriterier for Kandidatuddannelsen vil afgøres af arbejdet i Arbejdspakke 1 (Forundersøgelse) og 2 (Udvikling af Kandidatuddannelsen). Som overordnet ramme vil Kandidatuddannelsen underlægges de politikker om uddannelsesevaluering, der gælder for de(t) udbydende universitet(er). Et foreløbigt forslag om evalueringsdimensioner vil være de følgende:

- Tilstrækkelig information om Kandidatuddannelsens struktur, indhold og adgangskrav, studieforhold og -liv samt beskæftigelsesmuligheder skal sikre, at de studerende kan træffe et velinformeret uddannelsesvalg samt velinformede beslutninger undervejs i Kandidatuddannelsen.
- Studiestarten skal sikre faglig integration, introduktion til akademiske færdigheder og et godt studiemiljø.
- Uddannelsen er forskningsbaseret, muliggør faglig progression og tilrettelægges med fokus på at opfylde specifikke læringsmål

- Uddannelsen studieaktiviteter svarer til de ECTS som Kandidatuddannelsen og de enkelte fagelementer er normeret til.
- Uddannelsens faglige profil vil løbende blive udviklet i et samarbejde mellem relevante fagmiljøer i samarbejde med de studerende, dimittender, censorer og aftagere. Blandt andet ved at inddrage de studerendes vurdering af undervisningen.
- Uddannelsens rammer (fysiske og digitale), undervisningsformer og prøveformer bidrager til et konstruktivt læringsmiljø.
- Uddannelsen skaber et solidt studiemiljø der understøtter læring samt faglig og social integration.
- De studerende skal opleve at der er en tydelig kobling mellem Kandidatuddannelsens indhold og praksis i og omkring naturfags-/matematikundervisning i folkeskolen.

Projektets milepæle

- M1:** Forundersøgelsen har afdækket konkrete behovsprofiler på en måde der er operationel for arbejdet i Arbejdspakke 2 (Udviklingen af Kandidatuddannelsen). **Maj 2019.**
- M2:** Konkret beskrivelse af Kandidatuddannelsens form, indhold og udbud som kan indgå i en ansøgning til RUVU om prækvalificering. **Sep. 2019.**
- M3:** Afgørelse om prækvalificering fra RUVU. Forventet **Jan. 2020.**
- M4:** Overordnet ramme for undervisningsindhold og form - herunder e-læringskoncept. **Jan. 2020.**
- M5:** 1. optag på Kandidatuddannelsen. **Sep. 2020.**
- M6:** 2. optag på Kandidatuddannelsen. **Sep. 2021.**
- M7:** 3. optag på Kandidatuddannelsen. **Sep. 2022.**
- M8:** 4. optag på Kandidatuddannelsen. **Sep. 2023.**
- M9:** Projektets slutrapport på baggrund af den løbende evaluering.

Projektets tidsplan

	2019				2020				2021				2022				2023			
	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3
Forundersøgelse	L1	L2, L3	L4 L5, M1																	
Udvikling af Kandidatuddannelsen	L6		L7, L8	L9, L10 M2																
Prækvalificering						M3														
Undervisningsudvikling					L11 L12	M4			L13				L14							
Rekruttering																				
1. optag									M5											

2. optag													M6						
3. optag																		M7	
4. optag																			M8
Løbende evaluering af Kandidatuddannelsen							L15					L16					L17		L18 M9

Table 2: Tidsplan for hele projektet samt leverancer (L1-L18) og milepæle (M1-M9).

Budget og allokering af midler

(Se vedlagte budgetskemaer for detaljer)

Projektlederen vil udarbejde en detaljeret plan for arbejdsopgaver i de enkelte arbejdsplaner inklusiv et budgetforslag ud fra en arbejdsfordeling mellem partnerne i konsortiet. Dette forslag skal godkendes af Styregruppen.

Referencer

- [1] Nielsen, J.A. (red.), *Litteraturstudium til arbejdet med en national naturvidenskabsstrategi* (s. 19-49). København: Institut for Naturfagernes Didaktik, Københavns Universitet.
- [2] Konsortiet vil på basis af forundersøgelsen tage stilling til om der vil ansøges om oprettelse af én eller flere kandidatuddannelser.
- [3] <https://moocs.ku.dk>
- [4] <https://www.via.dk/uddannelser/netuddannelser>
- [5] <https://www.phmetropol.dk/forskning/institutter/det+samfundsfaglige+og+paedagogiske+fakultet/institut+for+skole+og+laering/stem+didaktik/flipped+class+room+projekt>
- [6] Surface, E. A. (2012). Training needs assessment: Aligning learning and capability with performance requirements and organizational objectives. In M. A. Wilson et al. (Eds.), *The handbook of work analysis: Methods, systems, applications and science of work measurement in organizations* (s. 437-462). New York, NY, US: Routledge/Taylor & Francis Group.
- [7] Nielsen, B.L. & Nielsen, K. (2017). Kompetenceudvikling for undervisere/pædagogisk personale, i Nielsen, J.A. (red.), *Litteraturstudium til arbejdet med en national naturvidenskabsstrategi* (s. 50-72). København: Institut for Naturfagernes Didaktik, Københavns Universitet.
- [8] Ropohl, M., Nielsen, J. A., Olley, C., Rönnebeck, S., & Stables, K. (2018). The Concept of Competence and Its Relevance for Science, Technology and Mathematics Education. I J. Dolin & R. Evans (Eds.), *Transforming Assessment: Through an Interplay Between Practice, Research and Policy* (s. 3-25). Cham: Springer International Publishing.
- [9] Gess-Newsome, J. (2015). A model of teacher professional knowledge and skill including PCK: Results of the thinking from the PCK summit, i A. Berry, et al. (Eds.), *Re-examining pedagogical content knowledge in science education* (s. 28-42). New York: Routledge.
- [10] Nielsen, J. A. (2010). Functional roles of science in socio-scientific discussions. I I. Eilks & B. Ralle (Eds.), *Contemporary Science Education – Implications from Science Education Research about Orientations, Strategies and Assessment* (s. 83-96). Aachen: Shaker.
- [11] Nielsen, J. A., & Dolin, J. (2016). Evaluering mellem mestring og præstation. *MONA*, 2016(1), 51-62.
- [12] For eksisterende modeller af denne art se: <https://phabsalon.dk/uddannelser/laerer/skolebaseret-laererruddannelse/> og <https://www.via.dk/uddannelser/paedagogik-og-laering/laerer/trainee-laerer?accordion=silkeborg>