

Verksamhetsberättelse SMEER 2017

Verksamhet

Centrumbildningen *Science, Mathematics, Engineering Education Research* (SMEER) bedriver ämnesdidaktisk forskning relaterat till matematik, fysik, biologi, miljö, kemi och teknik och har HNT-fakulteten som värd fakultet. Mångfalden av ämnen inom SMEER medför en stor bredd på verksamheten och under 2017 återfanns de verksamma forskarna på sju olika institutioner spridda över båda fakulteterna på kau: *Institutionen för miljö- och livsvetenskaper, Institutionen för ingenjörsvetenskap och fysik, Institutionen för matematik och datavetenskap, Institutionen för ingenjör- och kemivetenskaper, Institutionen för hälsovetenskaper, Institutionen för geografi, medier och kommunikation och Institutionen för pedagogiska studier*. Denna bredd skapar många möjligheter till samarbete, internt (genom en aktiv seminarieverksamhet), såväl som regionalt (t.ex. RUC, teknikerjakten) och nationellt (t.ex. Forskarskolan FontD, matematiklyftet).

2017 har varit ett aktivt och framgångsrikt år för forskarna inom SMEER. Ordförande Jorrit van Bommel har regelbundet under året arrangerat träffar på HNT-fakulteten för att skapa möten mellan SMEER-forskare, undervisande lärare och representanter för lärarutbildningen. SMEER-forskare har tagit stort ansvar för att genomföra den nya lärarutbildningen för disputerade och deltagit i utvecklandet av den nya forskarskolan FUNDIG. I februari anordnades ett skrivinternat där alla forskare i SMEER var inbjudna. En SMEER-dag för yrkesverksamma lärare genomfördes i oktober. I december inbjöds alla intresserade lärare och forskare till "SMEER-forum" för att presentera och diskutera SMEER:s verksamhet. Flera stora externa forskningsanslag från VR och Skolforskningsinstitutet har erhållits under året. Nya forskare har rekryterats till gruppen. Sammanfattningsvis kan man säga att SMEER väl uppfyller sina mål att bedriva nationellt och internationellt erkänd forskning med relevans för skola och lärarutbildning, vilket kommer att framgå av denna verksamhetsberättelse.

En strategiskt viktig utveckling under 2017 var att SMEER:s organisatoriska status som centrumbildning förändrades på HNT-fakulteten. Enligt arbets- och delegationsordningen ska en centrumbildning vara organisatoriskt placerad på en värd fakultet direkt under dekanus, men så har tidigare inte varit fallet utan centrumbildningen har varit placerad under en värdinstitution och budgetmedlen har distribuerats till de institutioner som forskarna varit anställda på. Enligt dekanusbeslut (Dnr HNT 2017/537) är SMEER sedan 1 januari 2018 en egen organisationsenhet direkt underställd dekanus. Detta kommer att underlätta arbetet i SMEER, eftersom verksamheten kan samordnas på ett effektivare sätt. Dessutom kommer de satsningar som LUN och SMEER gör att synliggöras i förhållande till de satsningar som institutionerna gör på ämnesdidaktisk forskning. Detta är av stor betydelse då behovet av satsningar från institutionerna sannolikt kommer att öka, om den ämnesdidaktiska forskningen skall utvecklas i alla de berörda ämnena.

Ett annat led i organisationsförändringen är att en ny styrelse tillsatts från januari 2018. I styrelsen ingår externa ledamöter¹ från andra universitet, skolväsendet i Värmland, Skolverket och RUC. Syftet är stärka SMEER och skapa nätverk nationellt att verka inom. De invalda ledamöterna är ledande personer inom olika områden, med erfarenhet och kompetens som är betydelsefull för SMEER:s strategiska planering.

¹ Professor Lena Tibell, Linköpings universitet; Professor Pernilla Nilsson, Halmstads Högskola; Docent Jesper Boesen, Jönköping University; Carola Borg, Skolverket
Monica Evermark, Regionalt utvecklingscentrum; Daniel Olsson, Karlstads kommun; Anna Bergqvist, Arvika kommun

Under de närmaste tre åren har professor Niklas Gericke blivit utsedd till föreståndare för SMEER, och förutom de tidigare nämnda externa ledamöterna ingår följande kau-anställda också i styrelsen: Jesper Haglund (ordförande), Yvonne Liljekvist, Michal Drechsler, Nina Kilbrink, Birgitta Mc Ewen och Sara Wahlberg (doktorandrepresentant). Dessa styrelsemedlemmar utgör också ett arbetsutskott som arbetar mer kontinuerligt med operativa frågor.

En annan viktig strategisk fråga under året har varit SMEER:s relation till den starka forskargruppen ROSE, som startade sin verksamhet under 2017. Tre av forskarna inom SMEER har varit aktiva inom ROSE under 2017, vilket varit en framgångsfaktor: två av dessa forskare, Gericke och van Bommel, har varit med på två framgångsrika VR-ansökningar som tagits fram inom ramen för det tvärvetenskapliga ämnesdidaktiska samarbetet inom ROSE. Ytterligare en stor ansökan till Skolforskningsinstitutet med Gericke och två gästforskare (Boeve de-Pauw och Sund) inom ROSE-samarbetet blev också beviljad. Dessa medel stärker SMEER-gruppen som helhet. Som ett led i att utveckla kopplingen till ROSE har dessutom tre andra SMEER-forskare (Kilbrink, Haglund och Mc Ewen) deltagit i olika ROSE-aktiviteter och Haglund har utnämnts att delta i SMEERs ledningsråd, där även Liljekvist och Mc Ewen ingår.

SMEER:s framgångsrika verksamhet för 2017 får i stort tillskrivas satsningen på forskare som ”drivits” fram internt på kau. Vi ser fortfarande stora problem med rekrytering, vilket är en utmaning för forskargruppen, och de ingående ämnena, som lyfts i de senaste årens verksamhetsberättelse. Glädjande nog har en docent i fysikdidaktik rekryterats under 2017 och tre gästforskare har varit verksamma i miljön. En har möjliggjorts genom en institutionssatsning (matematik) och två har varit finansierade via ROSE. En avgörande framtidsfråga för SMEER är alltså hur vi kan skapa tillräckligt attraktiva tjänster för att behålla och rekrytera kompetenta forskare inom det ämnesdidaktiska fältet. Här behövs ökad samordning med rektor, fakulteter, och institutioner.

Miljöbeskrivning

Tabell 1 visar att antalet seniora forskare inom SMER har ökat från 13 till 14 under 2017. Denna ökning beror på lyckad personalrekrytering inom fysikämnet. Lektor Maria Åström har slutat och flyttat till Göteborgs universitet. Istället har docent Jesper Haglund rekryterats från Uppsala universitet och Jan Andersson har disputerat och anställts som lektor inom fysikdidaktik.

Nio forskare är verksamma inom NV- och teknikdidaktik och fem inom matematikdidaktik. Dessutom finns ett flertal associerade medlemmar (Björn Arvidsson, Kjell Magnusson, Adrean Muntean, John Piccolo, och Mirela Vinerean) som inte aktivt forskar ämnesdidaktiskt (dessa är ej redovisade i tabell 1), men deltar i exempelvis handledning av doktorander. Under året har dessutom två gästforskare varit finansierade via ROSE, Per Sund och Jelle Boeve de-Pauw. De har varit verksamma i SMEER:s forskarmiljö, men redovisas inte i tabell 1. Dessutom tillkommer en gästprofessor i matematik, Kenneth Rutven (ej redovisad i tabell 1). Via externfinansierade projekt har även en post-doc, Ann-Christin Randahl, deltagit i verksamheten. Tre associerade medlemmar som disputerat/licat på kau, men har sin anställning i kommuner och organisationer ingår också i centrumbildningen: Anna Bergqvist, Anna Mogren och Annika Pettersson (ej heller dessa är redovisade i tabell 1). Yvonne Liljekvist hade under året 50% av sin tjänst finansierad via VR-projekt vid Uppsala universitet. I övrigt har inga personalförändringar skett.

Centrumbildningen står inför flera utmaningar. Den viktigaste, för att på lång sikt kunna säkerställa forskningsmiljön och utöka forskarutbildningen, är meritering och rekrytering. Under 2017 har den seniora kompetensen i miljön förbättrats något. Men, vid sidan om problemet med att rekrytera seniora forskare, så är meritering av gruppens forskare ett prioriterat område. Under åren har vi arbetat strategiskt med lektorstöd, men utmaningen nu handlar också om meritering av docenter och befordran till professor. En fråga, som inte är löst, är hur grundfinansiering av professorstjänster i ämnen med didaktisk

inriktning ska lösas inom HNT. Vi ser fram emot en universitetsgemensam policy för grundfinansiering, där ämnesdidaktisk inriktning på en professur kommer vara ett naturligt inslag även inom ämnen på HNT. Vi ser att det är av största vikt att fakulteten värnar om de seniora forskarnas arbetssituation och karriärvägar, för att kunna hänga med i den nationella och internationella utvecklingen av forskningsmiljöer inom ämnesdidaktik. Det är en fråga inte bara för forskning, utan även för grundutbildning, där lärarprogrammet, jämte högskolepedagogisk utveckling, är en viktig del av HNT's utbildnings- och kvalitetsuppdrag.

Vad gäller könsfördelningen består den seniora forskningsgruppen av åtta kvinnor och sju män. Könsfördelningen är jämn, men å andra sidan har vi en manlig professor och endast en av de tre docenterna är en kvinna, vilket man bör ha i åtanke vid framtida rekryteringar.

Tabell 1. Senior forskningskompetens inom SMEER och hur numerären utvecklats de fem senaste åren.

Seniora forskare (antal)						
Ämneskoppling	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Naturvetenskapens didaktik	Professorer: 1	Professorer: 1	Professorer: 1	Professorer: 0	Professorer: 1 ¹ Docenter: 1 ²	Professorer: 1 ¹ Docenter: 1 ²
Biologi-didaktik	Docenter: 1 Lektorer: 2	Docenter: 2 Lektorer: 1	Docenter: 1 Lektorer: 1 ²	Docenter: 1 Lektorer: 2 ^{3,4}	Lektorer: 3 ^{3,4}	Lektorer: 3 ^{3,4}
Fysik-Didaktik	Lektorer: 1	Lektorer: 1	Lektorer: 1	Lektorer: 2	Lektorer: 1	Docenter: 1 Lektorer: 1
Kemi-didaktik	Lektor: 1	Lektorer: 1	Lektorer: 1	Lektorer: 1	Lektorer: 1	Lektorer: 1
Matematik-didaktik	Docenter: 1 Lektorer: 1	Docenter: 1 Lektorer: 1	Docenter: 1 Lektorer: 2	Docenter: 1 Lektorer: 3	Docenter: 1 Lektorer: 4	Docenter: 1 Lektorer: 4
Teknik-Didaktik		Lektorer: 1	Lektorer: 1 ³	Lektorer: 1 ³	Lektorer: 1 ³	Lektorer: 1 ³
Totalt	9	10	9	11	13	14

¹Professor i naturvetenskapernas didaktik anställd på institutionen för miljö- och livsvetenskaper

²lektor/docent i naturvetenskapernas didaktik anställd på Institutionen för hälsovetenskaper.

³ lektor anställd på Institutionen för pedagogiska studier.

⁴ varav en lektor anställd på Institutionen för Institutionen för geografi, medier och kommunikation.

⁵ varav en lektor anställd på Institutionen för pedagogiska studier.

Antalet forskarstuderande är fortsatt högt, se tabell 2. Detta beror i huvudsak på att vi varit lyckosamma med externfinansiering via forskarskolor och andra samarbeten. Alla sex licentianderna aktiva under 2017 är i huvudsak externt finansierade. Av doktoranderna är tre av fem samfinansierade med kommuner och institutioner. Tabell 2 redovisar läget i slutet av år 2017 och inbegriper de tre forskarstuderande i forskarskolan FUNDIG, som har inriktning mot naturvetenskap, teknik och matematik.

Under 2017 disputerade två doktorander och en licentiand. För 2018 planeras tre doktorander och en licentiand att bli klara. Detta innebär en snabb minskning av antalet forskarstuderande och att vi i slutet av år 2017 endast kommer ha två doktorander kvar i vår forskningsmiljö. SMEER behöver därför prioritera och använda resurser för att anta fler forskarstuderande. Vi ser ett generellt problem att bibehålla volymen forskarstuderande i forskningsmiljön utan andra än ordinarie budgetanslag från LUN. I SMEERs äskande för budgeten 2019 blir detta en viktig fråga att beakta. Under 2018 deltar SMEER i den nationella forskarskolan Lic-FontD4, vilket ger en möjlighet att rekrytera en eller två licentiander externfinansierat, men det kräver att skolhuvudmännen tillskjuter medel.

Tabell 2. Forskarstuderande inom SMEER och hur numerären utvecklats de fem senaste åren.

Forskarstuderande - Licentiander/Doktorander (Antal)						
ämneskoppling	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Biologi- didaktik	Licentiander: 3 Doktorander: 2	Licentiander: 4 Doktorander: 2	Licentiander: 4 Doktorander: 2	Licentiander: 1 Doktorander: 3	Licentiander: 1 Doktorander: 2	Licentiander: 0 Doktorander: 3
Fysik- didaktik	Licentiander: 0 Doktorander: 1	Licentiander: 0 Doktorander: 1	Licentiander: 0 Doktorander: 1	Licentiander: 1 Doktorander: 1	Licentiander: 1 Doktorander: 1	Licentiander: 1+1* Doktorander: 0
Kemi- didaktik	Licentiander: 3 Doktorander: 0	Licentiander: 3 Doktorander: 0	Licentiander: 2 Doktorander: 1	Licentiander: 1 Doktorander: 2	Licentiander: 1 Doktorander: 2	Licentiander: 1 Doktorander: 1
Matematik- didaktik	Licentiander: 0 Doktorander: 3	Licentiander: 2 Doktorander: 3	Licentiander: 2 Doktorander: 2	Licentiander: 1 Doktorander: 1+1*	Licentiander: 0 Doktorander: 1*	Licentiander: 1* Doktorander: 1*
Teknik- didaktik	Licentiander: 0 Doktorander: 1	Licentiander: 0 Doktorander: 0	Licentiander: 1* Doktorander: 0	Licentiander: 1* Doktorander: 0	Licentiander: 1* Doktorander: 0	Licentiander: 2* Doktorander: 0
Totalt	Licentiander: 6 Doktorander: 7	Licentiander: 9 Doktorander: 6	Licentiander: 9 Doktorander: 6	Licentiander: 5 Doktorander: 8	Licentiander: 4 Doktorander: 6	Licentiander: 6 Doktorander: 5

*antagen på pedagogiskt arbete.

SMEER tilldelades 5000 kkr under 2017, varav 1500 kkr avsågs att driva centrumbildningen. Till detta blev SMEER inför hösten 2017 tilldelad en extraresurs på 230 kkr (LUN 2017/75). Den tid i tjänst som fördelats utifrån dessa medel redovisas i tabell 3. I tabell 6 redovisas totalt använda medel. Under 2017 tilldelades forskningsmedel för stöd av doktorandstudier till: Teresa Berglund, Torodd Lunde, Anna Mogren och Daniel Olsson. Seniora forskningsmedel om 200 kkr har tilldelats följande forskare: Susanne Walan, Jorrryt van Bommel, Mats Brunström, Maria Fahlgren, Yvonne Liljekvist, Birgitta Mc Ewen och Jan Andersson. Medel från det extra anslaget har tilldelats till Jesper Haglund, Jan Andersson, Susanne Walan, Nina Kilbrink, Jeannie Flognman (adjunkt) och Jorrryt van Bommel. Forskningstid redovisat för Niklas Gericke och Michal Drechsler härrör från handledningstid. Övrig redovisad tid härrör från administrativa uppdrag i centrumbildningen (se näst sista kolumnen i tabell 3).

Tabell 3. Redovisning av forskningstid fördelade från SMEER inom centrumbildningen.

Forskarstuderande	Ämne	% anställning vid kau	% Foutbildning	% Grundutbildning	% övrigt	Tjänsteledig	% andel CB adnistratation	% andel CB forskning
Teresa Berglund	Biologi	98	67	13	0	18	0	67
Sara Wahlberg	Kemi	100	30	67	3	0	3	0
Torodd Lunde	Kemi	100	50	33	7	10	0	50
Anna Mogren	Biologi	25	25	0	0	0	0	21
Doktorer	Ämne	% anställning vid kau	% Forskning	% Grundutbildning	% övrigt	Tjänsteledig	% andel CB adnistratation	% andel CB forskning
Michal Drechsler	Kemi	100	11	89	0	0	3	3
Susanne Walan	Biologi	100	27	32	41	0	0	22
Jorrryt van Bommel	Matematik	100	50	31	7	12	13	24
Mats Brunström	Matematik	100	20	80	0	0	0	20
Maria Fahlgren	Matematik	100	20	80	0	0	0	20
Yvonne Liljekvist	Matematik	100	72	28	0	0	0	20
Maria Åström	Fysik	50	2	2	0	46	2	0
Jesper Haglund	Fysik	33	9	24	0	0	1	3
Jan Andersson	Fysik	100	44	56	0	0	0	44
Nina Kilbrink	Pedagogiskt arbete	100	2	51	45	0	3	2
Docenter	Ämne	% anställning vid kau	% Forskning	% Grundutbildning	% övrigt	Tjänsteledig	% andel CB adnistratation	% andel CB forskning
Birgitta Mc Ewen	Hälsovetenskap	100	45	5	50	0	6	15
John Piccolo	Biologi	100	33	60	7	0	0	2
Professorer	Ämne	% anställning vid kau	% Forskning	% Grundutbildning	% övrigt	Tjänsteledig	% andel CB adnistratation	varav % andel CB forskning
Niklas Gericke	Biologi	100	88	12	0	0	40	9
Övriga (adjunkter)	Ämne	% anställning vid kau	% Forskning	% Grundutbildning	% övrigt	Tjänsteledig	% andel CB adnistratation	% andel CB forskning
Jeanni Flognman	Fysik	100	3	97	0	0	0	3

Publikationer

Under 2017 har forskarna inom SMEER haft en god publiceringsgrad, se tabell 4. Publiceringsnivån för de olika kategorierna är jämförbar med året innan. Fokus för SMEER är att prioritera tidskriftsartiklar. Men konferensbidrag är viktiga för miljön, eftersom dessa skapar internationella kontakter och är ett första steg mot artikelpublikationer. De olika publiceringarna visar på ett ökat samarbete mellan SMEER-forskare, men även med andra kau-forskare, framförallt kopplade till CSL. Ett ökat samarbete kan även noteras med forskare från andra universitet, inklusive flera sampublicationer med forskare från andra länder. Detta är positivt och tyder på att det är attraktivt att samarbeta med SMEER-forskare. För fullständig publikationslista, se bilaga. I tabell 5 redovisas de två doktorsavhandlingarna, samt licentiatuppsatsen som försvarades under året.

Tabell 4. Sammanställning av antalet publikationer verksamhetsåret 2017.

Kategori	Antal	Kommentar
<i>Referee-granskat</i>		
Artikel i tidskrift	15	
Bok	3	
Kapitel i bok, del av antologi	3	
Konferensbidrag	27	
Proceedings (redaktörskap)	1	
Andra referee-granskade publikationer	-	
<i>Övrigt vetenskapligt</i>		
Bok	1	
Kapitel i bok, del av antologi	4	
Annat övrigt vetenskapligt	12	
<i>Övrigt (populärvetenskap, debatt mm)</i>	21	

Tabell 5. Redovisning av doktorsavhandlingar och licentiatuppsatser, som publicerats med stöd från SMEER 2017.

Doktorsavhandling		
Författare	Titel	Ämne
Jan Andersson	Learning physics through communication during laboratory work: An empirical study at upper secondary school	Fysik
Anna Bergkvist	Teaching and learning of chemical bonding models: Aspects of textbooks, students' understanding and teachers' professional knowledge	Kemi
Licentiatuppsats		
Författare	Titel	Ämne
Anna Mogren	Implementing Education for Sustainable Development: A study of school leaders' understanding of high quality in school organisations	Biologi

Använda medel

SMEER erhöll 5000 kkr från LUN varav ca 1500 kkr är avsatta som basanslag. Dessutom erhöll SMEER 230 kkr i extra anslag från LUN, samt 60 kkr i ansökningsstöd från fakultet HNT, se tabell 6. Medlen har i huvudsak använts till lönekostnader, samt externa tjänster, vilket också innefattar lönekostnader för doktorander med andra arbetsgivare, som samfinansieras och debiteras via faktura. Av lönekostnaderna har 728 kkr använts för administration och drift av centrubildningen med föreståndare, styrelse, seminarier och hemsida. 2508 kkr har använts för forskningsfinansierade lönekostnader, fördelade på ca 1000 kkr till forskarstuderande och ca 1500 kkr till senior forskning. Ca 300 kkr har utgått som drift för forskning (reskostnader och övriga kostnader), medan indirekta kostnader uppgått till 1382 kkr, se tabell 6. Det negativa utfallet beror på att medel från tidigare år sparats och använts för en doktorand under 2017. Det negativa utfallet är alltså av budgetteknisk natur.

Tabell 6. Redovisning av använda medel 2017.

SMEER 2017	Utfall i kr
Anslag LUN	5 000 000
Ansökningsstöd HNT	60 000
Extra anslag LUN	230 000
Bidrag till HS	-170 000
Egen personal	-3 006 138
Externa tjänster	-567 765
Lokalkostnader	-65 369
Resekostnader	-142 152
Övriga kostnader	-165 768
Indirekta kostnader, 35 %	-1 381 517
Resultat:	-208 709

SMEER har sedan beslut år 2013 tre kategorier till vilka forskningsmedel fördelas:

- Forskarstuderande
- Nydisputerade (3-årigt stöd för att etablera sig som forskare de första åren efter disputation)
- Seniora forskare (projektbaserat stöd)

SMEER strävar efter att (via sin budget) uppnå en forskningsmiljö med god balans mellan dessa kategorier som helhet. Anledningen till ett särskilt stöd för nydisputerade är att miljön under de senaste åren byggts upp av nydisputerade. Ett villkor för att stödja forskning är att den ska vara relaterad till skola och lärarutbildning och vara i samklang med SMEER:s policy och forskningsprogram.

De kriterier som tagits fram och använts för att fördela medel inom de två första kategorierna (seniora forskare och forskarstuderande) följer här nedan. Forskarstuderande bedöms inte efter dessa kriterier, men medel för forskarstuderande kopplas till projekt och forskare som kan uppvisa detta:

- Stöd till ”excellenta” forskare, dvs. forskare som uppvisar god vetenskaplig produktion.
- Samfinansiering för att växla upp annan extern forskningsfinansiering (även andra universitetsinterna medel).
- Ett övergripande fördelningskriterium är att stödja forskningsanknytning till alla skolämnen som relaterar till SMEER:s verksamhetsområde.

Förslag till beslut om budget ges av SMEER:s styrelse, efter beredning av föreståndaren utifrån fördelningskriterierna. Beslut tas sedan formellt av Dekanus på HNT-fakulteten. Under 2017 gjordes en utlysning inför fördelning av de extra medel som tilldelats SMEER. I 2017 års budget har 200 kkr tilldelats

följande forskare enligt kategorin nydisputerade: Susanne Walan, Jan Andersson, Mats Brunström, Maria Fahlgren. Två forskare kopplade till VR-projektet ”Fortbildning facebook”: Jorryt van Bommel och Yvonne Liljekvist tilldelades 200 kkr var för att växla upp externfinansiering, och Birgitta Mc Ewen 200 kkr för uppväxling av VR-projektet ”Epigenetik och skolbiologin”. Under året finansierades en doktorandtjänst kopplat till undervisning för hållbar utveckling kopplat till ett skolutvecklingsprojekt i samarbete med Karlstads kommun.

Externa medel

Under 2017 har SMEER:s forskare arbetat intensivt med att öka den externfinansierade forskningen vid centrubildningen. 14 större ansökningar har skickats in under året varav sju har beviljats medel, se tabell 7. Detta måste betecknas som en exceptionellt hög beviljandegrad på 50%. Totalt genererade de sex beviljade projektansökningarna 24 842 kkr, och en forskarskoleansökan 11 872 kkr. Dessa summor är mycket stora och saknar motstycke i SMEER:s historia. Nu blir givetvis de faktiska medel, som kan upparbetas av SMEER-forskare, i praktiken mindre. I två finansierade VR-projekt kommer huvudsökandena från centrubildningarna CSD och CSL, där merparten av medlen kommer att upparbetas. I två andra projekt kommer projektledaren från SMEER, medan övriga deltagande forskare kommer från Institutionen för pedagogiska studier. Vidare kommer endast en mindre del av forskarskolans medel att upparbetas på kau. Det mesta används av Linköpings universitet vid genomförande av det gemensamma kurspaketet och övriga medel fördelas på de 11 deltagande universiteten. Hur mycket av forskningsskolans medel som upparbetas på kau beror även på framtida söktryck till den, men kan uppskattas vara av storleksordningen 600 kkr. Enligt vår prognos kommer totalt 13 210 kkr av de erhållna medlen 2017 att upparbetas av SMEER-forskare.

Tabell 7. Redovisning av forskningsansökningar 2017.

Projektnamn	Forskare	Finansiär	Totalbudget SEK	projektstart	projektslut	beviljat 2017/avslag	CB andel
Artifex	Susanne Walan och Niklas Gericke	Erasmus+	1483219	2018-01-01	2020-12-31	beviljat	100%
Lärares perspektiv på deltagande i skoltävlingar som en undervisningsstrategi för att stimulera intresse i STEM och stödja lärande av	Susanne Walan	Vetenskapsrådet	2392125	2018-01-01	2020-12-31	avslag	
DNA technology rewrites Scandinavian demographic history - school implementation of highly topical findings in biology	Birgitta Mc Ewen	Vetenskapsrådet	3997303	2018-01-01	2020-12-31	avslag	
Undervisning för hållbar utveckling - En longitudinell implementeringsstudie	Niklas Gericke	Skolforskningsinstitutet	4491355	2018-01-01	2020-12-31	beviljat	100%
Praktiska förmågor i naturvetenskap - lärare och forskare utvecklar en kvalitetsmodell	Per Sund och Niklas Gericke	Skolforskningsinstitutet	953659	2018-01-01	2020-12-31	avslag	
Lärare i gränslandet mellan folkskola, läroverk och enhetsskola	Johan Samuelsson (CSD), Niklas Gericke	Vetenskapsrådet	4 496 499	2018-01-01	2020-12-31	beviljat	ca 20%
Undervisningsstrategiers betydelse för elevers kunskapsutveckling - En videobaserad studie av hur undervisningsstrategier relaterar till högstadielärares kunskapsutveckling i matematik och läsning.	Mikael Tengberg (CSL), Jorryt van Bommel	Vetenskapsrådet	5 802 037	2018-01-01	2021-12-31	beviljat	ca 25%
Konsten att lära sig svetsa - en studie om undervisning och lärande på industritekniska programmet	Nina Kilbrink mfl.	Skolforskningsinstitutet	4 415 239	2018-01-01	2020-12-31	beviljat	ca 50%
Yrkeslärande i teknisk gymnasial yrkesutbildning	Nina Kilbrink mfl.	Vetenskapsrådet	4 153 598	2018-01-01	2020-12-31	beviljat	ca 50%
Digital teknik som brygga mellan skola och arbetsplatsförlagt lärande i yrkesutbildning	Ann Britt Enochson (ped. Arb), Nina Kilbrink	Vetenskapsrådet	4360431	2018-01-01	2020-12-31	avslag	
Swedish graduate school of teacher training in science and technology education - with an option to specialise in visualization and digital learning	Konrad Schönborn (Liu), Niklas Gericke	Vetenskapsrådet	340517000	2018-01-01	2020-12-31	avslag	
En nationell svensk forskarskola i naturvetenskapernas och teknikens didaktik för lärare och förskollärare	Konrad Schönborn (Liu), Niklas Gericke	Vetenskapsrådet	11 872 499	2017-12-01	2021-12-31	beviljad	ca 5%
Genetic determinism and epigenetics in School biology	Niklas Gericke	STINT	561460	2018-01-01	2020-12-31	ej besked	
Scholarly knowledge: in between uncertainty and represented truths in public policy and education	Mikael Granberg (CCS), Nina Christensen	Formas	5 000 000	2018-01-01	2020-12-31	avslag	

Under 2017 upparbetades 2590 kkr externa medel (se tabell 8) vilket är drygt 1000 kkr mindre än föregående år, men likartat med åren dessförinnan. Anledningen till den något minskade upparbetningen av externa medel är att forskarstuderande som finansierats via forskarskolor blivit klara. De forskarstuderande inom FUNDIG, som delvis är externt finansierade, syns inte i tabell 8, då de upparbetas i de kommuner där licentianderna är anställda.

Då vi erhållit flera stora externfinansierade projekt under 2017 räknar vi med en positiv utveckling med avseende på en större andel externfinansiering de närmaste åren. Vi arbetar på ett strukturerat sätt för att

öka externfinansieringsgraden. Det handlar om att använda universitetets resurser (t.ex. GIO), att erbjuda seminarier och workshops där ansökningar utarbetas och granskas, samt via nya samarbeten med ämnesdidaktiska forskare internt, nationellt och internationellt. Nya ansökningar planeras 2018 också i samarbete via den starka forskargruppen ROSE.

Tabell 8. Redovisning av upparbetade externa medel under år 2017.

Projekt	Kontraktbelopp	Upparbetade medel 2017	proj kod	Projstart	projslut	Finansiär	Projektledare
3242-DOKTORAND HASSELBLADSTIFTELSE	2 000 000	302 151	3242	200801	201503	7100-STIFTELSE	BLOMBERG LARS
4099-NIKLAS GERICKE	200 000	83 906	4099	201112	201402	7100-STIFTELSE	GERICKE NIKLAS
4628-FONT D BIOLOGI	210 000	-7 442	4628	201312	201712	6713-Linköpings universitet	GERICKE NIKLAS
4631-LIC FONT D KEMI	210 000	0	4631	201312	201712	6713-Linköpings universitet	RUNDGREN SHU-NU CHANG
4633-FONDTD MATEMATIK	310 000	2 250	4633	201312	201412	6713-Linköpings universitet	LUNDIN REINE
4792-LICFONDT3 BIOLOGI, HT 2014	310 000	50 852	4792	201409	201806	6103-VETENSKAPSRÅDET	GERICKE NIKLAS
4962-ERIDOB, KONFERENS SEPT 2016	750 000	-33 899	4962	201609	201609	6000-STATLIGA MEDEL	GERICKE NIKLAS
5016-LICFONDT3 FYSIK	310 000	38 802	5016	201509	201806	6103-VETENSKAPSRÅDET	MAGNUSSON KJELL
5063-VR-FORTBILDNING FACEBOOK	4 914 000	769 048	5063	201601	201912	6103-VETENSKAPSRÅDET	LILJEKVIST YVONNE
5079-ERIDOB 2016 VR	95 000	201	5079	201512	201612	6103-VETENSKAPSRÅDET	GERICKE NIKLAS
5107-VR ÅSTRÖM	137 266	0	5107	201602	201612	6103-VETENSKAPSRÅDET	ÅSTRÖM MARIA
5130-VR-UPPSALA LILJEKVIST	1 591 504	506 984	5130	201603	202012	6103-VETENSKAPSRÅDET	LILJEKVIST YVONNE
5155-SONJA KOVALESKY-DAGARNA	700 000	310 058	5155	201604	201801	7100-STIFTELSE	HEDIN ANDERS
5242-VR NIKLAS GERICKE 2017-2020	4 980 000	519 050	5242	201701	202104	6103-VETENSKAPSRÅDET	GERICKE NIKLAS
5446-MADIFF 11 KONFERENS	96 000	0	5446	201801	201808	6701-UNIVERSITET OCH HÖGSKOLOR	LILJEKVIST YVONNE
5460-ARTIFEX ERASMUS +	735 000	47 551	5460	201709	202008	9601-EU:s RAMPROGRAM	WALAN SUSANNE
5514-SKOLFORSK NIKLAS GERICKE	3 858 354	0	5514	201801	202012	6055-SKOLFORSKNINGSINSTITUTET	GERICKE NIKLAS
5544-AMBASSADÖRSUPPDRAG NATDID	96 116	0	5544	201707	201812	6713-Linköpings universitet	TORODD LUNDE
TOTALT	21 503 240	2 589 512					

Samverkan forskning

Flera forskningsprojekt, och andra aktiviteter inom SMEER, har anknytning med universitet i Sverige (Umeå, Göteborg, Stockholm, Malmö, Uppsala, Linköping etc.), samt med internationella universitet (Antwerpen, Bahia, Marseille, Åbo akademi etc.). Den forskningen som bedrivs i samarbete med forskare från andra universitet sträcker sig över alla skolformer, från förskolan till universitetsnivå. De flesta seniora forskare inom SMEER har både nationella och internationella samarbetspartners i sina nätverk.

Formaliserade nationella samarbeten har t.ex. bedrivits via VR-finansierade projekt (ex. Liljekvist, tillsammans med forskare vid Uppsala och Göteborgs universitet), fakultetsmedel (ex. van Bommel, tillsammans med Palmér, Linnéuniversitetet), samt genom doktorandhandledning (Engström, Lunds universitet). Även deltagande i programkommitté för konferenser är en del av det formaliserade samarbetet (MADIF-11; NORISMA 9). När det gäller internationella samarbeten kan vi särskilt lyfta fram betydelsen av våra gästforskare: professor Kenneth Ruthven, Universitetet i Cambridge, samt Doktor Jelle Boeve de-Pauw, Antwerpens universitet. Tillgången till deras kunskaper och nätverk har varit viktigt för utvecklingen av den ämnesdidaktiska miljön. Båda har deltagit aktivt i SMEER:s seminarier och handledning av doktorander.

SMEER:s längsta institutionaliserade samarbete är inom den Nationella forskarskolan FontD, som startades 2002, där 13 svenska lärosäten deltar. Under 2017 erhöll vi genom forskarskolan ånyo ett VR-anslag för en förlängning med 4 år. På liknande sätt pågår mycket av den nationella och internationella forskningssamverkan genom våra större forskningsprojekt kopplade till externfinansiering. Här följer en genomgång av några av dessa samarbeten och vad de resulterat i.

I LISAPROJEKTET (Linking Instruction and Student Achievement), som nu fått medel från VR, har van Bommel arbetat tillsammans med forskare från CSL. Liljekvist har tillsammans med kollegor i CSD utvecklat en enkät för att undersöka skolans infrastruktur och lärares förutsättningar att utveckla undervisningen. Enkäten samfinansieras av CSD, CSL och SMEER och den kommer att distribueras via SCB under första kvartalet 2018. Brunström och Fahlgren arbetar tillsammans med forskare i bl.a. datavetenskap i projektet Digital Well Research Fas 1, inom Akademin för smart specialisering (Region Värmland och Karlstads universitet). Liljekvist samarbetar även med forskare inom Centrum för forskning

om barns och ungdomars psykiska hälsa med att utveckla tester av matematikkunskaper. I samarbete med Konrad Schönborn vid Linköpings universitet och lärare vid skolor och universitet i Sydafrika, genomför Haglund studier av hur värmekameror kan användas i undervisningen i underprivilegierade skolor tillsammans med forskare från University of Cape Town.

I det VR-finansierade projektet om ”Implementering av epigenetik i skolbiologin” har ett vetenskapligt råd skapats med ämnesdidaktiska professorer från olika länder: Ute Harms, IPN Kiel, Anat Yarden, Weizman Institute Israel och Arend Jan Waarlo, Utrecht University, samt tre epigenetiska forskare från svenska lärosäten, som Karolinska institutet och Chalmers. Dessa har under året varit inbjudna till Karlstad, vilket skapat en god grund för nya projekt. Ett spinn-off projekt från detta samarbete är att Christensen, Gericke och Haglund under 2018 kommer att skriva en VR-ansökan tillsammans med professor Harms i samarbete med Centrum för klimat och säkerhet om klimatundervisning och riskbegreppet. Epigenetikprojektet har även det lett till internationella samarbeten. Ett exempel är det doktorandutbyte som kommer ske under 2018–2019 med Bahia Universitetet i Salvador, Brasilien, då en doktorand från Salvador kommer att tillbringa sex månader på kau. Från detta samarbete har även flera internationella sampublicationer skrivits, se publikationslista.

Flera internationella publikationer har under året också skrivits inom det teknikdidaktiska området. Kilbrink har byggt upp ett samarbete med forskargruppen Vocational Education vid Högskolan i Utrecht, Nederländerna. Detta samarbete har under 2017 inneburit gemensamt artikelförfattande. Genom ett samarbete med forskargruppen SFIVET (Swiss Federal Institute for Vocational Education and Training) har Kilbrink tillsammans med kollegor vid kau under 2017 blivit inbjuden att skriva en artikel till en ”Special Issue” om ”Connectivity and integrative competence development in vocational and professional education and training (VET/PET)”, och genom sitt nätverk inom teknikens didaktik har Kilbrink under 2017 varit inbjuden att skriva ett kapitel till boken Handbook of Technology Education som nu publicerats av Springer, se publikationslistan.

Ett annat stort forskningsområde är ”undervisning för hållbar utveckling” där nationella och internationella kontakter utvecklats starkt de senaste åren. Ett projektbaserat samarbete har utvecklats mellan kau och Antwerpens universitet med gemensam doktorandhandledning i de bägge länderna, och erfarenhetsutbyte mellan doktorander. Flera sampublicationer har skrivits och Gericke har tillsammans med de båda gästforskarna Boeve de-Pauw och Sund under året erhållit ett forskningsbidrag från Skolforskningsinstitutet. Med hjälp av ULF-medel (Ett regeringsuppdrag att skapa en modell för praktisknära forskning i samarbete med skolväsendet som Karlstads universitet erhållit tillsammans med tre andra universitet) kommer fler forskare utanför centrumbildningen under 2018 att knytas till detta praxisnära projektet, som Thomas Torbjörnsson, CSD och Farhana Borg, Dalarnas Högskola.

Flera internationella spinn-off-projekt har startats utifrån samarbetena kring projekten om undervisning för hållbar utveckling. Gericke, Olsson, Boeve de-Pauw och Sund deltar i ett europeiskt fyraårigt COST-projekt med ett femtontal länder om ”Environmental Citizenship”. Ett annat, treårigt, projekt som startat under året är ett ERASMUS+-projekt där Walan, Boeve de-Pauw och Gericke deltar. Projektet handlar om informellt lärande på ”maker-spaces” (dvs. verkstadsliknande miljöer utanför skolan dit man kan ta elever, och som uppmuntrar till delning av kunskap, verktyg och idéer). I projektet deltar forskare och praktiker från Portugal, Belgien, Italien och Tjeckien.

Det internationella samarbetet formaliseras ofta via forskarnätverk (t.ex. Engström: Nordiskt forskarnätverk om matematiksvårigheter; Liljekvist: Nordiskt/baltiskt forskarnätverk om algebrundervisning; van Bommel; Metodutveckling, LISA, PLATO, Oslo universitet och Stanford), och i forskningsprojekt med internationell referensgrupp (Fortbildning på Facebook, LISA, Epigenetikprojektet, Karlstadprojektet om undervisning för hållbar utveckling).

Flera SMEER-forskare har uppdrag som sakkunniga vid tillsättning av lektorat eller som diskutant/opponent på slutseminarier och licentiatseminarier. Förfrågningar om sådana uppdrag kommer både från nationella och internationella universitet. SMEER:s seniora forskare är även regelbundet granskare i olika internationella vetenskapliga tidskrifter, samt blir tillfrågade om att föreläsa vid internationella konferenser. Sammantaget visar detta att forskare inom SMEER är väl förankrade i nationella såväl som internationella forskningssammanhang.

Konferensdeltagande är också något som prioriteras i vår strategi när det gäller internationellt nätverkande. Samtliga forskare uppmanas att presentera sin forskning i nordiska, europeiska eller globala konferenssammanhang, vilket också genomförs (se publikationslistan). Ofta presenterar vi vår forskning tillsammans med forskare från olika centrumbildningar vid kau, samt med kollegor från andra lärosäten, nationellt och internationellt.

SMEER har en inarbetad seminarieserie, där alla lärare och forskare är välkomna att delta och presentera. Seminariet är en viktig del i en öppen forskningsmiljö, där forskningsproblem kan identifieras och nya idéer tas omhand. I SMEER-miljön har vi en mångårig tradition av att anknyta gästforskare som ett led i att skapa en öppen forskningsmiljö. Gemensam handledning av doktorander med handledare utanför SMEER har också varit ett sätt att anknyta till andra forskningsmiljöer.

Andra exempel på internt, nationellt och internationellt samarbete är de ansökningar som bearbetats och skickats in under året, se tabell 7. Dessutom har en Horizon 2020-ansökan förberetts under året tillsammans med forskare i CSL (huvudsökande är universitetet i Bremen, inskickad i januari 2018), samt en Marie Curie-ansökan tillsammans med forskare från CSD (huvudsökande är universitetet i Berlin). Som kan ses i tabell 7 har de flesta ansökningar skett med forskare från andra centrumbildningar och forskarmiljöer inom och utanför kau. Dessa insatser är en produkt av det strategiska arbete som har utvecklats inom ROSE, där bl.a. Liljekvist, Mc Ewen, Kilbrink och Gericke under året deltagit i aktiviteter som konferenser och workshops som syftat till att skapa nya samarbeten och nätverk.

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att samverkan med andra forskare och forskargrupper är en av SMEER:s starkare sidor, samt att utfallet i form av samproducerade artiklar förväntas bli högre under kommande år.

Samverkan med det omgivande samhället

Flera av forskningsprojekten som bedrivs inom SMEER är kombinerade skolutvecklings- och forskningsprojekt. Samarbetspartners är bland annat Karlstads kommun, Landstinget i Värmland och Region Värmland. Kommunerna och andra samarbetspartners är i hög grad inblandade i utformningen och genomförandet av projekten. Den nära anknytningen förstärks också genom ett tätt samarbete med RUC, där skolor i regionen kan ta del av föreläsningar, workshops m.m. från SMEER-forskare. Under 2017 har t.ex. Walan, i RUCs regi, genomfört en fortbildningskurs i naturvetenskap (Från Vintergatan till små barns stigar) för 90 förskolelärare.

Under 2017 pågick ett stort samverkansprojekt med Karlstads kommun om undervisning för hållbar utveckling utifrån en pilotstudie där skolorna själva deltog i problemformuleringen. I projektet som är planerat för 3+3 år ingår 250 lärare och pedagoger från 10 förskolor, fyra grundskolor och en gymnasieskola. Projektet har tilldelats medel från Skolforskningsinstitutet, som även finansierar ett annat samarbetsprojekt mellan kau och Torsby kommun om teknisk yrkesutbildning. Andra samarbetsprojekt som kan nämnas är Brunström och Fahlgren som sedan flera år driver ett skolutvecklings- och forskningsprojekt tillsammans med lärare vid Älvkulle gymnasiet, Karlstad. Det handlar om digitalisering av matematikundervisningen och ingår i Nordic Digital Health Center, NDHCprojektet (en testbädd för att med framtidens informationsteknologi). Engström arbetar med flera kommuner kring elever med

mycket låga prestationer i matematik, ämnesprov i åk 3 och bedömningsstöd. Mellroth genomför sitt doktorandprojekt i nära samarbete med lärare i en kommun, och van Bommel som genomför, tillsammans med kollega vid Linnéuniversitetet, studiecirkel med lärare kring problemlösning i förskoleklass. Flera samarbetsprojekt med skolor är också under uppstart, t.ex. inom epigenetikprojektet och Artifex.

Ett strategiskt viktigt steg i SMEER:s ansträngningar att utöka samarbetet med det omgivande samhället var att Lunde under året utsågs till ambassadör för Nationella Resurscentret För Naturvetenskapens och Teknikens Didaktik (NATDID), som syftar till forskningsspridning och samarbete mellan ämnesdidaktisk forskning och skola. Ambassadörskapet innebär ett förordnande på ett och ett halvt år med 10% finansiering från NATDID. I detta arbete har Lunde genomfört konferenser, t.ex. en SMEER-dag som anordnades i oktober 2017, då lärare från regionen bjöds in. En annan viktig händelse under året var inrättande av forskarskolan FUNDIG, med forskande lärare. Tre licentiander handleds av SMEER-forskare och van Bommel utsågs som föreståndare för forskarskolan.

SMEER-forskare engageras som föredragshållare på skolor, företag, konferenser och andra universitet. Därmed sprids SMEER:s forskning till olika målgrupper och framtida samarbetspartners. Bl.a. har Olsson föreläst om undervisning för hållbarhet på SIDA och Mc Ewen om epigenetik på högstadieskolor i Karlstad. Föreläsningar relaterade till matematikdidaktik har genomförts t.ex. på Svenska Dyslexiföreningen, Umeå, Göteborg (Engström), Nationellt centrum för matematikutbildning, Göteborg (Engström), Föreläsning för speciallärare/lärarstudenter, Linköping (Engström), Föreläsning om dynamiska matematikprogram, Örebro (Brunström), RUC (van Bommel, Mellroth), Fortbildning på lärar- och nämndnivå om särskilt begåvade elever, flera orter (Mellroth), Problemlösning i förskoleklass, Drammen, Norge (van Bommel).

Ett viktigt inslag i SMEER:s strategiska arbete med det omgivande samhället sker via projektet ”Teknikerjakten” och satsningar på informellt lärande, som Kunskapsgatan och Barnens universitet. Dessa aktiviteter genomförs av Walan och når flera hundra barn och ungdomar varje år. Flera av SMEER-forskarna har engagerats i verksamheten. Under 2017 har t.ex. Kilbrink pratat om ”Från Bell till Smartphones”. Walan har även under året haft uppdrag från organisationen ”Vetenskap och Allmänhet” och genomfört en kvalitativ studie av ungdomars upplevelser av besök på projektet ”Forskarfredag”, som resulterat i en EU-rapport.

Även Skolverket har varit en samarbetspartner i SMEER:s verksamhet då flera av forskarna har varit inblandade i modulskrivandet för ”Läs och skrivlyftet” samt ”Naturvetenskaps- och tekniklyftet”, samt i handledarutbildningen och i den treåriga nationella utvärderingen av matematiklyftet.

Forskningen har varit synlig i media t.ex. via facktidningar som ”Origo”, ”Uttryck”, ”Skolhälsan” och ”Skolvärlden” (Mellroth, Engström, van Bommel) och morgontidningar NWT, VF (Mellroth), i tv (Go’ kväll, Mellroth) och i poddar (van Bommel, Liljekvist), bloggar (Mellroth), på Skolportens webb (van Bommel) samt i debattinlägg (GP, Engström). Men forskningen har även synliggjorts i populärvetenskaplig produktion (Nämnamn: Brunström, Fahlgren, Mellroth, van Bommel) och förlagsproducerade läromedel för lärarstudenter (Liljekvist, van Bommel).

Relation till grundutbildningen

Forskarna i SMEER arbetar i olika grad med lärarutbildningen. Det kan sträcka sig från 5% upp till 97%, se tabell 3. Merparten av forskarna har större delen av sin tjänst i grundutbildningen. Undervisningen sker i form av klasslektioner, laborationer, föreläsningar, seminarier, handledning, kursledning mm. Kopplingen mellan forskning i ämnesdidaktik och grundutbildningen förstärks för varje år. Lektorer är lärare i kurserna, men också kursledare, examinatorer och handledare för examensarbeten, och forskarstudenter har gästföreläsningar. Under året har lektorer från SMEER arbetat inom lärarutbildningens alla delar

(långa och korta program; förskollärare, grundlärare och ämneslärare; grundnivå och avancerad nivå) och deltagit i utvecklingsarbete på programnivå. Alla som erhållit forskningsfinansiering från SMEER 2017 har medverkat i grundutbildningen.

Vid föreläsningar, workshops och laborationer har kunskaper som genererats inom SMEER:s forskarmiljö transformerats till lärandemöjligheter för studenterna. För lärarstudenternas del handlar det om att konkret utveckla aspekter av undervisning, som t.ex. uppgiftskonstruktion i ett digitaliserat klassrum. Men det handlar också om att teoretiska och empiriska resultat från forskningsmiljön på kau görs tillgänglig genom undervisning och kurslitteratur, exempelvis via digitala applikationer (se fördelade extramedel under året till van Bommel). Det handlar också om att vi rent hantverksmässigt undervisar om ett vetenskapligt förhållningssätt i lärarprofessionen, t.ex. i litteraturstudier, empiriska undersökningar och skrivande.

Områden som beforskas och transformeras in i grundutbildningen är bland annat hållbar utveckling, läromedel, digitala hjälpmedel, (låga och höga) prestationer i matematik, sambedömning av individuella reflektioner med bedömningsmatris och professionsutveckling.

Under 2017 hade SMEER-forskare en aktiv del i uppstarten av den nya lärarutbildningen KPF (Kompletterande pedagogisk utbildning för forskarutbildade, 90 hp). Flera SMEER-forskare hade under året administrativa positioner (programledare Nina Kilbrink, kursledare och ämnesdidaktiskt ansvarig Maria Petersson) eller deltog aktivt i undervisningen under närträffar och löpande distansundervisning (t.ex. Andersson, Berglund, Bergqvist, Drechsler, Gericke, Thörne och van Bommel). Detta gäller både de kursinslag som innehöll ämnesdidaktiska moment, men även mer allmänna inslag, samt undervisningsmoment med koppling till VFU.

Även inom universitetspedagogiska enheten inom kau fanns SMEER representerat via Karin Thörne. Det innebär att forskare inom SMEER även deltar i att utveckla ämnesdidaktisk kompetens på högskolepedagogisk nivå för universitetslärare både inom och utanför lärarutbildningen.

Övrigt

Under 2017 fortsatte ett SMEER-initiativ, som startades 2016, där van Bommel genomfört regelbundna ”fikaträffar” på HNT-fakulteten, för att skapa en mötesplats mellan lärarutbildare, ämnesdidaktiska forskare, fakultetsledningarna och administratörer för lärarutbildningen. Träffarna har varit mycket uppskattade av de ca 30 lärarutbildarna på HNT-fakulteten. Aktiviteten är ett led i vår strävan av att skapa bryggor mellan lärarutbildningen och den ämnesdidaktiska forskningen vid HNT-fakulteten.

Artikel i tidskrift (peer-reviewed)

- Andersson, J., & Enghag, M. (2017). The relation between students' communicative moves during laboratory work in physics and outcomes of their actions. *International Journal of Science Education*, 39(2), 158–180.
- Andersson, J., & Enghag, M. (2017). The laboratory work style's influence on students' communication. *Journal of Baltic Science Education*, 16(6), 958–979.
- Bergqvist, A. & Chang-Rundgren, S-N. (2017). The influence of textbooks on teachers' knowledge of chemical bonding representations relative to students' difficulties understanding. *Research in Science & Technological Education*, 35(2), 215-237.
- Carver, R., Castéra, J., Gericke, N., Menezes Evangelista, N. & El-Hani (2017). Young adults' belief in genetic determinism, and knowledge and attitudes towards modern genetics and genomics: The PUGGS questionnaire. PLoS ONE, 12(1), e0169808. doi:10.1371/journal.pone.0169808
- Christenson, N., Gericke, N. & Chang-Rundgren, S-N. (2017). Science and Language Teachers' Assessment of Upper Secondary Students' Socioscientific Argumentation. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-20, DOI 10.1007/s10763-016-9746-6
- Fahlgren, M. (2017). Redesigning task sequences to support instrumental genesis of the use of movable points and slider bars. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 24(1), 3-15.
- Gericke, N. Carver, R., Castéra, J., Menezes Evangelista, N., Coiffard Marre, C. & El-Hani, C. (2017). Exploring relationships among beliefs in genetic determinism, genetics knowledge, and social factors. *Science & Education*, 26(10), 1223–1259. DOI:10.1007/s11191-017-9950-y
- Kilstadius, M. & Gericke, N. (2017). Defining contagion literacy: a Delphi study. *International Journal of Science Education*, 39(16), 2261-2282. DOI:10.1080/09500693.2017.1390795
- Mogren, A. & Gericke, N. (2017). ESD implementation at the school organization level, part 2 – investigating the transformative perspective in school leaders' quality strategies at ESD schools. *Environmental Education Research*, 23(7), 993-1014. DOI: 10.1080/13504622.2016.1226266
- Mogren, A. & Gericke, N. (2017). ESD implementation at the school organization level, part 1 – investigating the quality criteria guiding school leaders' work at recognized ESD schools. *Environmental Education Research*, 23(7), 972-992. DOI: 10.1080/13504622.2016.1226265
- Olsson, D. & Gericke, N. (2017). The Effect of Gender on Students' Sustainability Consciousness: A Nationwide Swedish Study. *The Journal of Environmental Education*, 48 (5), 357–370. doi.org/10.1080/00958964.2017.1310083.
- Walan, S. (2017): Teaching children science through storytelling combined with hands-on activities – a successful instructional strategy? *Education 3-13*, DOI:10.1080/03004279.2017.1386228
- Walan, S. & McEwen, B. (2017). Teachers' and principals' reflections on student participation in a school science and technology competition. *Research in Science and Technological Education*. <https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1420644>
- Walan, S. & Mc Ewen, B. (2017). Primary teachers' reflections on inquiry- and context-based science education. *Research in Science Education*, 47, 407-426.

Walan, S., Nilsson, P., & Mc Ewen, B. (2017). Why Inquiry? – Primary teachers' objectives in choosing inquiry- and context-based instructional strategies to stimulate students' science learning. *Research in Science Education*, 47, 1055-1074.

Bok (peer-reviewed)

Andersson, J. (2017). *Learning physics through communication during laboratory work: An empirical study at upper secondary school*. (Doctoral dissertation), Karlstads universitet, Karlstad.

Bergqvist, A. (2017). *Teaching and learning of chemical bonding models: Aspects of textbooks, students' understanding and teachers' professional knowledge*. (Doctoral dissertation), Karlstads universitet, Karlstad.

Mogren, A. (2017). *Implementing Education for Sustainable Development: A study of school leaders' understanding of high quality in school organisations*. (Licentiate Thesis), Karlstads universitet, Karlstad.

Kapitel i bok, del av antologi (peer-reviewed)

Kilbrink N. (2018) Technical Vocational Education: From Dualistic to Pluralistic Thinking. In: de Vries M. (eds) *Handbook of Technology Education* (pp 193-204). Springer International Handbooks of Education. Springer, Cham (DOI: 10.1007/978-3-319-44687-5_22)

Liljekvist, Y., van Bommel, J., & Olin-Scheller, C. (2017). Professional Learning Communities in a Web 2.0 World: Rethinking the conditions for professional development. In: I.H. Amzat & N.P. Valdez, *Teacher empowerment toward professional development and practices: Perspectives across borders*, 269–280. Singapore: Springer Singapore.

Randahl, A-C., Olin-Scheller, C., van Bommel, J., & Liljekvist, Y. (2017). Svensklärare på sociala medier: En ämnesdidaktisk analys av tre svensklärargrupper på Facebook. In B. Ljung-Egeland, C. Olin-Scheller, M. Tanner, & M Tengberg, *Textkulturer*, 259–276. Karlstad: Karlstad University Press.

Konferensbidrag (peer-reviewed)

Asplund, S-B., & Kilbrink, N. (2017). "Men röret svänger ju" - om yrkeslärande i svetsundervisning. *OFTI 35* (Områdesgruppen för forskning om tal och interaktion), Karlstads universitet, 21-22 september 2017

Bergqvist, T., Liljekvist, Y., van Bommel, J., & Österholm, M. (2017). Evaluation of a large scale professional development program. In B. Kaur, W.K. Ho, T.L. Toh, & B.H. Choy, *Proceedings of the 41st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol 2 (pp. 153-160). Singapore: PME.

Berglund, T. & N. Gericke. 2017. "Education for sustainable development (ESD) - Environmental, social and economic dimensions of SD and their interrelationships." *Resilience 2017, Stockholm, Sverige*, 20-23 augusti 2017.

Boeve-De Pauw, J. , N. Gericke, D. Olsson & T. Berglund. 2017. How Effective is Education for Sustainable Development at School? Findings from recent Studies across Europe. *Symposium at NARST (National Association for Research in Science Teaching) Annual International Conference. San Antonio, USA*, 22-25 april 2017.

Enochsson, A-B., Kilbrink, N., & Söderlind, L. (2017) Bridging the Gap Between School and

- Workplaces: Vocational Teachers' Experiences of Digital Technology as Boundary Objects. *ECER 2017* 22-25 AUG, Copenhagen
- Fahlgren, M., & Brunström, M. (2017). Designing Tasks that Foster Mathematically Based Explanations in a Dynamic Software Environment. In G. Aldon & J. Trgalová (Eds.), *Proceedings of the 13th International Conference on Technology in Mathematics Teaching ICTMT 13* (pp. 443-446). Université Claude Bernard Lyon 1: École Normale Supérieure de Lyon.
- Gericke, N., T. Berglund, D. Olsson & J. Boeve-De Pauw. 2017. Assessing the effect of education for sustainable development in the Swedish school system. *ECER (European Conference on Educational Research) organiserad av EERA (European Educational Research Association) Köpenhamn, Danmark, 22-25 augusti 2017.*
- Gericke, N., T. Berglund, D. Olsson & J. Boeve-De Pauw. 2017. The effect of education for sustainable development in the Swedish school system. *Resilience 2017, Stockholm, Sverige, 20-23 augusti 2017.*
- Hemmi, K., Bråting, K., Liljekvist, Y., Prytz, J., Madej, L., Pejlar, J., & Palm Kaplan, K. (2017, May). Characterizing Swedish school algebra – initial findings from analyses of steering documents, textbooks and teachers' discourses. *Paper presented at The Eight Nordic Conference on Mathematics Education, NORMA 17.* Stockholm: Sweden: NoRME and the Department of Mathematics and Science Education, Stockholm University.
- Kilbrink, N., & Asplund, S-B. (2017). Lärandeprocesser i teknisk gymnasial yrkesutbildning: Kritiska aspekter av att svetsa. *NORDYRK 2017, 7-9 juni, Falun.*
- Kilbrink, N., Kristiansson, M., Olsson, E., Petersson, E., Söderlind, L., & Ward, A. (2017). Transformation of knowledge: From researchers to teachers in a bridging programme after third-cycle qualification, Poster presented at *TEPE, Limerick, 18-20 May 2017*
- Kilbrink, N., Enochsson, A-B., & Söderlind, L. (2017). "As a teacher, you have to take risks": a narrative study on digital technology in Swedish vocational education. 45th Congress of the *Nordic Educational Research Association (NERA)* 23-25 March 2017, Copenhagen, Denmark.
- Liljekvist, Y. Mathematics teachers' re-sourcing and use of social media: can the 'prosumer' concept convey what's going on?. (2017). In T. Dooley & G. Gueudet (Eds.), *Proceedings of the Tenth Congress of European Society for Research in Mathematics Education, European Society for Research in Mathematics Education (CERME 10, February 1–5, 2017)* (pp. 2771). Dublin, Ireland: Institute of Education, Dublin City University and ERME.
- Liljekvist, Y., Mellroth, E., Olsson, J., & Boesen, J. (2017). Conceptualizing a local instruction theory in design research: report from a symposium. In J. Häggström, E. Norén, J. van Bommel, J. Sayers, O. Helenius, & Liljekvist, Y. (Eds.). (2017). ICT in mathematics education: the future and the realities. *Proceedings of MADIF 10 The tenth research seminar of the Swedish Society for Research in Mathematics Education, Karlstad, January 26–27, 2016* (pp.119–128). Göteborg: Göteborgs universitet, Svensk Förening för MatematikDidaktisk Forskning SMDF
- Lunde, T. (2017) Lärares syften med kontextbaserade undersökande aktiviteter utvecklade under en lärarfortbildning. *Nordic Research Symposium on Science Education (NFSUN). Jun 7-9, Trondheim, Norway.*
- Lunde, T. (2017) Samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll och demokratisk fostran. *Nordic Research Symposium on Science Education (NFSUN). Jun 7-9, Trondheim, Norway.*
- Lunde, T., Chang Rundgren, S.-N. & Drechsler, M. (2017). How lower secondary teachers make sense of purposes of inquiry activities within a professional development program.

- Paper presented at ESERA-conference. Aug 21-25, Dublin, Ireland*
- Lundström, M., Stolpe, K., & Christenson, N. (2017). "Once again? How an upcoming vaccination debate is portrayed in (Swedish) media" *Paper presentation at NFSUN Conference in Trondheim, 7-9 June, 2017.*
- Mc Ewen, B. (2017). Epigenetics gives new knowledge about learning - the example physical education". *ESERA (European Science Education Research Association), Dublin City University, Dublin, Ireland.*
- Mellroth, E. (2017). The suitability of rich learning tasks from a pupil perspective. In T. Dooley & G. Gueudet (Eds.), *Proceedings of the Tenth Congress of European Society for Research in Mathematics Education, European Society for Research in Mathematics Education (CERME 10, February 1–5, 2017) (pp. 1162–1169).* Dublin, Ireland: Institute of Education, Dublin City University and ERME.
- Olsson, D. 2017. Utprovning av Nordisk arbetsmodell för undervisning för hållbar utveckling (UHU): en del av projektet "Helhet i lärande och organisation", Karlstads kommun. *NFSUN Trondheim 7-8 juni 2017*
- Olsson, D., T. Berglund, N. Gericke & J. Boeve-De Pauw. 2017. Investigating the effectiveness of Whole School Approaches to ESD in Four Swedish Schools. *ECER (European Conference on Educational Research) organiserad av EERA (European Educational Research Association) Köpenhamn, Danmark, 22-25 augusti 2017.*
- Palmér, H., van Bommel, J. (2017) Exploring the role of representations when young children solve a combinatorial task. In J. Häggström, E. Norén, J. van Bommel, J. Sayers, O. Helenius, & Liljekvist, Y. (Eds.). (2017). *ICT in mathematics education: the future and the realities. Proceedings of MADIF 10 The tenth research seminar of the Swedish Society for Research in Mathematics Education, Karlstad, January 26–27, 2016 (pp.47–55).* Göteborg: Göteborgs universitet, Svensk Förening för MatematikDidaktisk Forskning SMDF.
- van Bommel, J., Palmér, H. (2017) Paper or and digital: a study on combinatorics in preschool class. *Paper presented at The Eight Nordic Conference on Mathematics Education, NORMA 17. Stockholm: Sweden: NoRME and the Department of Mathematics and Science Education, Stockholm University.*
- van Bommel, J., Palmér, H. (2017, February) Slow down you move too fast. In T. Dooley & G. Gueudet (Eds.), *Proceedings of the Tenth Congress of European Society for Research in Mathematics Education, European Society for Research in Mathematics Education (CERME 10, February 1–5, 2017), (pp. 1950).* Dublin, Ireland: Institute of Education, Dublin City University and ERME.
- Walan, S. (2017). Students' responses to visits at some researchers' night events. Muntlig presentation vid NFSUN, Trondheim, juni, 2017.
- Walan, S. & McEwen, B. (2017). *Students' reflections on participation in a science and technology school competition.* Muntlig presentation vid ESERA, Dublin, augusti, 2017.

Proceedings (redaktörskap, peer-reviewed))

- Häggström, J., Norén, E., van Bommel, J., Sayers, J., Helenius, O., & Liljekvist, Y. (Eds.). (2017). *ICT in mathematics education: the future and the realities. Proceedings of MADIF 10 The tenth research seminar of the Swedish Society for Research in Mathematics Education, Karlstad, January 26–27, 2016.* Göteborg: Svensk Förening för MatematikDidaktisk Forskning SMDF

Övrigt vetenskapligt

Bok

Engström, A. (2017). Elever med mycket låga prestationer i matematik. En pilotstudie av ämnesprovet i årskurs 3. KUS 2017:22. Karlstad: Karlstad University Press.

Kapitel i bok, del av antologi

Kilhamn, C., & Liljekvist, Y. (2018). Interaktion i matematikklassrummet. In O. Helenius, & M. Johansson, *Att bli lärare i matematik*. (pp. 108–123). Liber: Stockholm.

Lunde, T. (2017) Bedömningsmatriser för bedömning av mindre textuppgifter: Förskolelärrarstudenters upplevelse från en formativ och summativ synvinkel. I M. Johansson & Johansson E. (Red.), *Studentcentrerat lärande, bedömning och examination*. Rapport 2017:01 (s. 87-106). Karlstad: Universitetspedagogiska enheten Karlstads universitet

van Bommel, J., Liljekvist, Y., & Olin-Scheller, C. (2018). Capturing, Managing and Analyzing Teachers' Informal Professional Development on Social Media. In A. Engström (Ed.), *Working Papers in Mathematics Education*. Karlstad: Karlstad University, Department of Mathematics and Computer Science.

van Bommel, J., Palmér, H., & Liljekvist, Y. (2018). Matematikuppgifter: varför, vad, när, hur, och för vem? In O. Helenius, & M. Johansson, *Att bli lärare i matematik*. (pp. 61–84). Liber: Stockholm.

Annat övrigt vetenskapligt

Boesen, J. & Mellroth, E. (2017). Coding pupils mathematical work aiming to help primary teachers identify mathematically highly able. Workshop vid *The Eight Nordic Conference on Mathematics Education, NORMA 17*. Stockholm: Sweden: NoRME and the Department of Mathematics and Science Education, Stockholm University.

Brunström, M. (2017) Hur dynamiska matematikprogram (t.ex. GeoGebra) kan användas för att öka möjligheterna för elever/studenter på gymnasium och universitet att utveckla sin förmåga att resonera i, om och med matematik. *Presentation för lärare och forskare i matematik och matematikdidaktik vid Örebro universitetet*.

Brunström, M. & Fahlgren, M. (2017). *Predict, Be Surprised, and Reflect – A rich student activity that utilizes multiple representations in GeoGebra*. Muntlig presentation vid The 8th Nordic and Baltic GeoGebra Conference in Reykjavik, Iceland, October 13 – 15th 2017.

Engström, A. (2017). *Elever med låga prestationer i matematik*. Föreläsning för Svenska Dyslexiföreningen 13 mars i Umeå och 13 november i Göteborg.

Engström, A. (2017). *Från dyskalkyli till låga prestationer i matematik*. Föreläsning för speciallärare och speciallärostudenter, 29 augusti vid Linköpings universitet.

Engström, A. (2017). *Från dyskalkyli till låga prestationer i matematik – Arvet efter Olof Magne*. Föreläsning för lärare, 3 april, NCM, Göteborgs universitet.

Mellroth, E. (2017). *From girls into the Swedish classroom to women choosing a math intensive future*. Kaynote at Frauen und Mathematik, Münster, Tyskland, 14 oktober, 2017.

Mellroth, E. (2017). *Highly able students - the easiest ones in the classroom! Or?* Föreläsning, Math Festival, Cork, Ireland, 21 oktober, 2017.

- Mellroth, E. (2017). *Med rätt att utmanas i en skola för alla*. En föreläsning som hållits i några olika varianter: 9 januari, Matematikbiennetten, Karlskrona, 21 juni för Gymnasienämnden, Karlstad, 26 augusti i Uppsala kommun.
- Mellroth, E. (2017). Föreläsning om *att utveckla skolans tillgänglighet för de särskilt begåvade eleverna*, som hållits i några olika varianter: 25 april, Skolriksdagen, 27 april för Toddarnätverket i Karlstad, 5 oktober för Wallenbergstiftelsernas nationella lärargrupp, 9 oktober vid Stockholms stads konferens Leda lärande, 30 oktober för lärare i Lidingö stad.
- van Bommel, J. (2017, March) *Working with problem solving at preschool and pre-school class*. Presentation för lärare och forskare i matematikdidaktik, Drammen, Norge
- Walan, S. (2017). *Qualitative study of young people's experiences at ForskarFredag (European Researcher's Night in Sweden) 2017 – some case studies*. Rapport till EU.

Övrig (populärvetenskap, debatt mm)

- Brunström, M. Fahlgren, M. (2017). Dynamiska matematikprogram – en outnyttjad resurs. *Nämnan* 2017:2, 81–84.
- Brunström, M. & Fahlgren, M. (2017, oktober). Digitaliserad matematikundervisning – nya möjligheter och utmaningar. Muntlig presentation vid SMEER-dagen, oktober 2017. Karlstads universitet.
- Christenson, N. (2017). Electronic publication at NATDID (National centre for natural science and technology education), Linköping University “*Ramverk för bedömning av argumentation om samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll*”, <http://liu.se/natdid/forskning/1.66> <https://liu.se/artikel/ramverk-for-bedomning-av-argumentation-om-samhallsfragor-med-naturvetenskapligt-innehall9641?l=sv>
- Engström, A. (2017). Betydelsen av att klara matematiken i skolan. *Skolhälсан*, (4), 18–19.
- Engström, A. (2017). *Lärarutbildningen nu på högskolornas lågprishylla*. Debattinlägg GP, 11 december, 2017.
- Kilbrink, N (2017). *Populärvetenskaplig muntlig presentation vid Barnens universitet 2017 "Från Bell till Smartphones"* (med Annelie Bodén och Jeanni Flognman)
- Kilbrink, N (2017). Presentation om "Teknikens didaktik – att undervisa med ett tekniskt innehåll" vid Karlstad och RUC:s fortbildningsdag för teknik- och naturvetenskapslärare i värmlandsregionen inom fortbildningssatsningen "Elevers lärande i naturvetenskapliga ämnen och teknik" 170309
- Lunde, T. (2017). Dialogisk och undersökande undervisning med Concept Cartoons. *LMNT-nytt*. 2017:2, 18-22
- Lunde, T. (2017). När kan vi börja undervisa om naturvetenskapens karaktär? *Natdid*. LiU. <https://liu.se/artikel/nar-kan-vi-borja-undervisa-om-naturvetenskapens-karakter>
- Mc Ewen, B. (2017). "Epigenetik och lärande" – populärvetenskaplig föreläsning om epigenetik för lärare engagerade i Kunskapsgatan (2017-01-10).
- Mc Ewen, B. (2017). "Epigenetik, lärande och fysisk aktivitet", populärvetenskapligt föredrag på Uppsala universitet (2017-02-09).
- Mc Ewen, B. (2017). Forskarfredag – aktivitet om epigenetik i Mitt-i-City (2017-09-29).
- Mc Ewen, B. (2017). "Epigenetics – how does it influence me?" föredrag för samtliga åk 9 klasser på Engelska skolan, (2017-12-19).
- Mellroth, E. (2017). *Alla behöver kunskap om särskild begåvning*. Intervju i tidskriften *Origo*, 23 januari, 2017.
- Mellroth, E. (2017). Med rätt att utvecklas i en skola för alla – ett skolutvecklingsprojekt i Karlstad. *Nämnan* 2017:1, 22–27.
- Mellroth, E. (2017). Medverkan i programmet Go'kväll i SVT 4 oktober, 2017, där kunskap

- om elever med särskild begåvning lyftes fram.
- Mellroth, E. m.fl. (2017). *Snabb hjärna kräver utmaningar*. Nyhetsartikel i tidskriften *Uttryck* den 18 oktober 2017.
- Moerlands, F. (2017) Alla kan räkna med ägg. J. van Bommel, (Ed) *Nämaren* 2017:1, 15–21.
- van Bommel, J. (2017). *Forskande lärare ska höja digitala kompetensen*. Intervju i Skolporten, 11 september, 2017.
- van Bommel, J. (2017). Utvecklade appar för matematikundervisning, se www.apparjorrt.hotell.kau.se
- Walan, S. & Utbult, C. (2017). STAR WARS IRL. *Muntlig presentation på Barnens universitet, Karlstad*, 9 oktober, 2017.