

Datavetenskaplig profilering

- Utvärdering av forskningsprofilerna
BigData@BTH, HITS och Semantiska robotar

02.10.20



For information on obtaining additional copies,
permission to reprint or translate this work, and all other
correspondence. Please contact:

Damvad Analytics

Götgatan 22A
118 46 Stockholm

Overgaden Oven Vandet 58A
1415 København K

info@damvad.com
damvad.com

Copyright 2020, Damvad Analytics A/S

Datavetenskaplig profilering

- Utvärdering av forskningsprofilerna
BigData@BTH, HITS och Semantiska robotar

Innehållsförteckning

1	Inledning	5
1.1	Programmet Forskningsprofiler	5
1.2	Metod och dataunderlag	6
1.3	Disposition	7
2	BigData@BTH	9
2.1	Sammanfattning av resultat	9
2.2	Beskrivning av forskningsprofilen	10
2.3	Forskningsmiljöns utveckling	13
2.4	Näringslivets utveckling	19
2.5	Samarbetets utveckling	22
3	HITS	30
3.1	Sammanfattning av resultat	30
3.2	Beskrivning av forskningsprofilen	31
3.3	Forskningsmiljöns utveckling	34
3.4	Näringslivets utveckling	40
3.5	Samarbetets utveckling	43
4	Semantiska robotar	49
4.1	Sammanfattning av resultat	49
4.2	Beskrivning av forskningsprofilen	50
4.3	Forskningsmiljöns utveckling	54
4.4	Näringslivets utveckling	60
4.5	Samarbetets utveckling	63
5	Reflektioner	70
6	Appendix	71

1 Inledning

KK-stiftelsens program Forskningsprofiler avser ge lärosäten möjlighet att vidareutveckla ett strategiskt viktigt forskningsområde och bidra till att ge lärosätet möjlighet att bli internationellt framstående. Forskningsspetsen ska bidra till att positionera respektive institution som en internationellt konkurrenskraftig forskningsmiljö inom ett väl avgränsat och för näringslivet relevant kunskapsområde. I denna rapport utvärderas följande forskningsprofiler:

- BigData@BTH vid Blekinge Tekniska Högskola
- HITS vid Karlstads universitet
- Semantiska robotar vid Örebro universitet

I detta kapitel presenteras inledningsvis en kortfattad beskrivning av KK-stiftelsens program *Forskningsprofiler*. Därefter beskrivs utvärderingens metodologiska ansats. Avslutningsvis beskrivs rapportens disposition.

1.1 Programmet Forskningsprofiler

Forskningsprofiler är ett strategiskt program där lärosäten tillsammans med näringslivspartners utvecklar och befäster en internationellt konkurrenskraftig forskningsprofil inom ett väl avgränsat forskningsområde. Genom programmet ges också de deltagande företagen möjlighet att stärka och utveckla sin konkurrenskraft.

Programmet är tillgängligt att söka för Sveriges nya universitet och högskolor, och utlyses årligen under hösten. En viktig utgångspunkt för programmet är att lärosätets ledning aktivt har prioriterat och valt ut ett avgränsat strategiskt forskningsområde innan ansökan görs. Den aktuella miljön förutsätts ha haft tidigare och pågående finansiering från såväl KK-stiftelsen som från andra forskningsfinansiärer.

Genom programmet ska lärosäten ges möjlighet till långsiktighet, med längre planeringshorisont och finansieringsbas. Lärosätet ska ha som ambition att forskargruppen som ingår i programmet ska publicera mer, samproducera mer, attrahera mer externa medel samt växa inom den profilerade forskningsinriktningen. För att få godkänd finansiering av KK-stiftelsen krävs att lärosätet gjort en trovärdig analys av dess styrkor och svagheter, framförallt beträffande den profilerade forskningsområdets position till andra forskargrupper i Sverige och i världen. En långsiktig rekryterings- och karriärplan ska även göras. Det bör dessutom finnas en tydlig ledningskultur för forskningsprofilen, där både akademien och näringslivspartners har tydliga roller. För att programmet inte endast ska bidra till forskningsområdet utan till hela lärosätet bör det även vara tydligt hur forskningsprofilen bidrar till och utvecklar delar av utbildningsutbudet vid lärosätet.

KK-stiftelsens stöd till en forskningsprofil varar över 6–8 år och omfattar 30–40 miljoner kronor. Tanken är att näringslivet ska medfinansiera med minst lika mycket. Alla medel som kommer från KK-stiftelsen ska användas till forskning, varav majoriteten av den finansierade forskningen ska bedrivas av seniora forskare.

1.2 Metod och dataunderlag

Denna utvärdering har genomförts genom att tillämpa en kombination av metoder för att ge en bred bild av profilernas aktiviteter. Metoderna innefattar dokumentstudier, webenkät, virtuella platsbesök vid lärosäten, kompletterande intervjuer samt en bibliometrisk analys.

I Tabell 1.1 sammanfattas vilka metoder som använts för att besvara respektive frågeställning samt skapa en kontextuell förståelse för forskningsprofilerna. Nedan beskrivs hur vi applicerat de ovan nämnda metoderna för att besvara respektive frågeställning.

Tabell 1.1

Sammanställning av metoder

	Stabil och internationell forskningsmiljö	Mervärden för näringslivet	Samarbete mellan lärosäte och näringsliv	Kontextuell förståelse
Dokumentstudier	✓	✓	✓	✓
Platsbesök	✓			✓
Intervjuer	✓	✓	✓	✓
Självvärdering	✓	✓	✓	✓
Bibliometri	✓	✓		
Statistisk sammanställning			✓	✓

1. Har forskningsmedlen bidragit till en forskningsmiljö med internationell genomslagskraft?

Denna frågeställning syftar till att beskriva huruvida de forskningsmedel som beviljats till respektive profil har inneburit ett lyft för den akademiska verksamheten vid respektive lärosäte. Frågeställningen besvaras genom att tillämpa en bred metodpalett. En stor del av kartläggningen av forskningsprofilernas vetenskapliga höjd innefattar studier av bibliometrisk data, som inkluderar parametrar såsom publiceringsgrad och kvalitet på publicerade artiklar.¹ Vidare genomförs dokumentstudier för att insamla skriftlig dokumentation om forskningsprofilernas vetenskapliga utveckling och kvalitet. Genom självvärderingsenkäten insamlas information om företagets syn på den vetenskapliga kvaliteten på forskningen inom profilprojektet. Vi genomför kompletterande

¹ I rapporten relaterar vi de bibliometriska indikatorerna med medelvärden för KK-profiler, där profilprojekten CompCAST, e2mp-rp, SUMAN, MD3S, ESS-H, SISB, NGBI, Future Energy, CAISR, BigData@BTH, HITS samt Semantiska robotar innefattas.

intervjuer med representanter från både lärosätet och näringslivet för att ge en så komplett bild som möjligt av profilen.

2. Har forskningen haft betydelse och skapat ekonomiska mervärden för näringslivet?

Denna frågeställning syftar till att belysa vilka effekter som uppstått i de företag som deltagit i respektive profil. För att besvara frågeställningen genomförs inledningsvis dokumentstudier med syfte att kartlägga de medverkande företagen och de roller respektive företag har i de olika projekten. Vi sammanställer även statistiska underlag för att identifiera företagens egenskaper. Dessa statistiska underlag används i deskriptiva syften för att tydliggöra vilka typer av företag som medverkar i respektive projekt. Genom självvärderingsenkäten samlas information om företagens syn på resultat och nytta av samarbetet in. Tillsammans med de kompletterande intervjuerna är enkäten den viktigaste källan till att skapa en fulltäckande bild av vilka mervärden som till följd av forskningsinsatserna skapats inom näringslivet i form av operationell implementering och produktivitetsförändring av forskningens resultat. Vi relaterar även företagens syn på utvecklingen till resultaten i den bibliometriska analysen för att identifiera vilka mervärden som skapas inom ramen för den akademiska forskningen.

3. Hur har samarbetet mellan lärosäten och näringslivet fungerat?

En viktig aspekt av KK-stiftelsens finansiering av forskningsprofiler är samverkan mellan lärosäte och näringsliv. Inom ramen för denna frågeställning besvaras hur väl denna samverkan fungerat och hur synergieffekter skapats genom samarbetet. Frågeställningen besvaras genom dokumentstudier där information om hur samarbetet utvecklats över tid dokumenteras. Vidare besvaras frågor om samarbetet genom självvärderingsenkäten samt intervjuer med representanter från både företag och lärosäte. Intervjuerna kommer i synnerhet att spela en stor roll för att ge en bild av de involverade aktörernas syn på samarbetet.

1.3 Disposition

I följande tre kapitel beskrivs utveckling för respektive profilprojekt. I rapportens avslutande kapitel sammanfattas och diskuteras resultaten.

BigData@BTH

2 BigData@BTH

BigData@BTH har bedrivits vid Blekinge Tekniska Högskola (BTH) under perioden 2014-09-01 - 2020-12-31. I detta kapitel beskrivs utvecklingen och uppnådda resultat för forskningsprofilen. Kapitlet inleds med en sammanfattning av resultaten från utvärderingen varefter en beskrivning av projektets bakgrund, företagspartners och de projekt som bedrivits inom projektet följer. Slutligen besvaras i separata avsnitt de tre frågeställningarna om; uppbyggnad av en forskningsmiljö med internationell genomslagskraft, mervärden inom näringslivet samt samarbetets utveckling.

2.1 Sammanfattning av resultat

Utbyggnad av forskningsmiljö

BigData@BTH har utvecklats väl under profilperioden och har bidragit till att etablera en forskningsmiljö inom profilområdet vid BTH. Bemanningen vid profilen steg till en början kraftig och har sedan stabiliserats runt 20 personer vilken motsvarar en ökning med omkring 50 procent sedan starten. Profilen har under perioden starkt bidragit till att utveckla och bibehålla publiceringen inom ämnesområdena datavetenskap och matematik vid BTH. Publiceringen karakteriseras i hög grad av konferensbidrag vilka utgör 76 procent av de totala publikationerna från profilen. Andelen publikationer som finns registrerade i Scopus ligger omkring samma nivå som tidigare analyserade KK-profiler, något under sett till artiklar i tidskrifter och något över bland konferensbidrag. Publikationerna vid profilen uppnår ett högre genomslag än genomsnittet bland tidigare analyserade KK-profiler. Publikationer från profilen blir också citerade i högre grad än genomsnittet bland KK-profiler. Samtidigt har profilen haft utmaningar med att publicera i högt rankade tidskrifter. Analysen visar också att profilen har färre internationella sampublicationer än genomsnittet bland KK-profilerna.

Mervärden för näringslivet

Det är stor spridning i storlek bland de sex företag som BigData@BTH samverkat med: ett företag har färre än 10 anställda medan två företag har fler än 250 anställda. Företagen anger att den akademiska nivån vid profilen är mycket hög och att mervärden av att delta i profilen i hög grad har övervägt kostnaderna. Företagen pekar på att samarbetet särskilt bidragit till att höja den akademiska nivån inom företagen samt att de fått ökad tillgång till material och kompetens. Företagen beskriver vidare att det hade varit relativt svårt att uppnå samma resultat utan att delta i profilen.

Samverkan mellan lärosäte och näringsliv

Företagens som deltagit i profilen beskriver att samarbetet har fungerat väl. En majoritet av företagen anser att kommunikationen från profilen har varit mycket bra samt att profilen har genomfört det man företagit sig. Samtliga företag har bidragit in-kind till profilen och tre företag har även bidragit med lokaler och testmiljöer. Andelen sampublicationer mellan företag och profilen är också högre än genomsnittet bland tidigare granskade KK-profiler. Sammanlagt har ungefär en tredjedel av publikationerna publicerats tillsammans med författare från näringslivet.

Utmaningar

Den övergripande utvecklingen för profilen har varit god, men det har också funnits utmaningar. Inte minst rekrytering framhålls av profilen som utmanande då det råder hård konkurrens om kvalificerade

forskare inom ämnesområdet. För att möta denna utmaning har profilen anpassat sin rekryteringsstrategi, bland annat genom att ta in fler doktorander. Vidare har profilens internationella genomslag varit begränsat med en lägre andel sampublicationer med utländska författare jämfört med tidigare utvärderade KK-profiler. Profilledningen erkänner att detta inte varit prioriterat under profilperioden, och att det är ett utvecklingsområde för kommande år.

2.2 Beskrivning av forskningsprofilen

Forskningsprofilen Scalable resource-efficient systems for big data analytics (BigData@BTH) bedrivs vid Blekinge Tekniska Högskola under perioden 2014-09-01 – 2020-12-31. Verksamheten inom BigData@BTH syftar till att etablera ett svenskt center för skalbar och resurseffektiv storskalig dataanalys (big data analytics), bidra till ny kunskap, ge affärsvärde till profilens industripartners, stärka Sveriges internationella anseende samt stärka och främja en närmare samproduktion med nuvarande och framtida industripartners. Värdet av de kunskaper som forskningsprofilen genererar visas och utvärderas inom två tillämpningsområden: system för beslutsstöd och bildanalys. Forskningsprofilen tar sin utgångspunkt i ett definierat kompetensbehov samt den strategiska vikten av områdena storskalig dataanalys, maskininlärning och AI inom både utbildning och forskning. I kommande avsnitt beskrivs profilens företagspartners och forskningsinriktning.

2.2.1 Företagspartners

Under projektet har sex olika företagspartner deltagit inom ramen för forskningsprofilen. Företagen är verksamma inom olika områden och tillhandahåller produkter och tjänster inom bland annat kommunikationsteknik, energi och lagring av stora datamängder. Nedan följer en kort presentation av företagen som samverkat med BTH inom ramen för BigData@BTH. Ytterligare beskrivningar av företagen återfinns i Tabell A.1 i Appendix.

Arkiv Digital AD AB är ett företag som tillhandahåller tjänster inom släktforskning. Med sitt deltagande vill företaget utveckla ett långsiktigt samarbete med BTH och hitta möjliga industriella samarbetspartners. Vidare vill företaget behålla sin position på marknaden och i samarbete med BTH bland annat testa nya idéer och utveckla prototyper för bildanalys samt bearbetning.

Pure Storage (tidigare Compuverde) utvecklar lösningar och mjukvaruprodukter för mycket stora datamängder. Fokus för Pure Storages medverkan har bland annat legat på prestandamätningar och prestandaförbättringar av lagerlösningar.

Ericsson AB är ett företag som utvecklar och tillhandahåller informations- och kommunikationsteknologi. Inom ramen för deltagandet inkluderar Ericssons huvudsakliga intressen: realtidsanalys, utreda vilka data som bör sparas i M2M system och varför samt hur dataminering kan användas för värdeskapande samt ett fortsatt arbete inom Cloudtest-projektet.

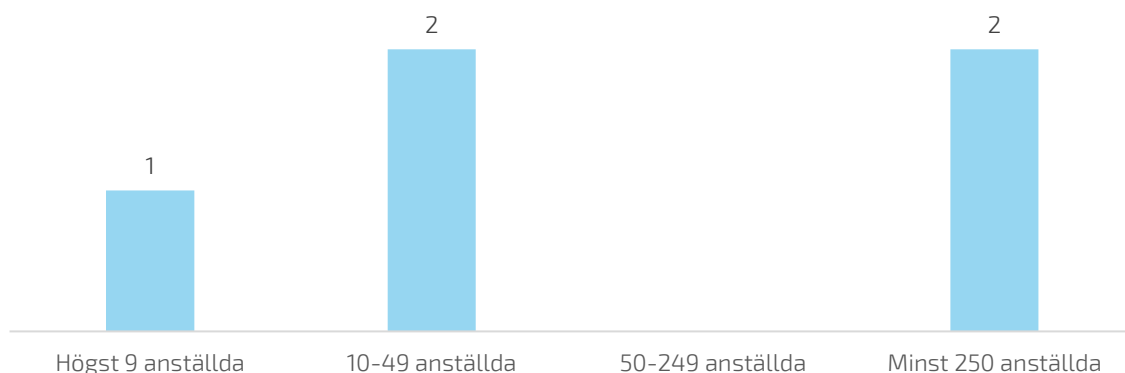
NODA Intelligent systems AB tillhandahåller intelligenta energitjänster. Med sin medverkan vill företaget öka sin förmåga att tillvarata möjligheter som uppstår i samband med digitaliseringen av energibranschen.

Sony Mobile Communications AB är ett företag som tillverkar och tillhandahåller mobiltelefoner och tillbehör. Inom ramen för profilsamarbetet har stort fokus legat på kameraapplikationer, bildförbättring och bildanalys.

Telenor Sweden AB är ett företag som tillhandahåller bredband, mobil- och hemtelefoni samt tv. Inom ramen för samarbetet har studier om trafiken på Telenors mobilnät genomförts. Bland annat har mätningar och studier på trafikflöden genomförts samt analyser för att identifiera kapacitetsflaskhalsar.

Figur 2.1

Antal medverkande företag inom respektive storleksklass



Not: Sammanställningen baseras på senast tillgängliga bokslutsdata.

Not 2: Data saknas för Sony Mobile Communications AB

2.2.2 Profilens forskningsinriktning

Profilen har satt som vision att upprätta ett svenskt kompetenscenter för skalbar och resurseffektiv analys av stora datamängder (big data). Profilen ska generera ny kunskap och skapa affärsvärde till profilens industripartner samt stärka Sveriges position på området. För att uppnå den uppsatta visionen har ett antal mål satts upp:

- Utveckla forskningsexcellens inom området samt industripåverkan och affärsvärde.
- Etablera en nationellt ledande och internationellt erkänd forskningsmiljö.
- Kapacitetsuppbyggnad (personer och kompetens) vid högskolan inom profilområdet, primärt inom stordataanalys (big data analytics), data mining, maskininlärning, system för affärsstöd, och skalbara system.
- Starkare och närmare samproduktion med existerande och nya industripartner för att stärka förutsättningarna för framtida samarbete och utveckling.
- Utveckla metoder och designprinciper för viktiga industriapplikationer, validering genom demonstration med industripartners.

Box 2.1

Forskningsområden inom BigData@BTH

Forskningen vid BigData@BTH är strukturerad kring fyra temaområden (A, B, C och D). Av dessa är tema A och B fokuserade på tillämpad forskning medan temaområdena C och D i högre grad omfattar grundforskning.

Tema A – Stordataanalys för beslutsstöd

Fokuserar på centrala teman som uppstår när stordataanalys används för beslutsstöd. Bland annat adresseras frågor om transparenta beslutsprocesser och hur mänskliga domänexperter kan lita på beslutsstödsystem. Här utvecklas dessutom lösningar för deskriptiv och prediktiv stordataanalys.

Tema B – Stordataanalys för bildprocessering

Inom detta tema genomförs forskning fokuserad på olika aspekter av bildprocessering omfattande bland annat bildklassificering, bildrestaurering samt mönsterigenkänning.

Tema C – Kärntekniker

I detta tema ingår en rad teknikområden som har betydelse för forskning inom både tema A och B, bland annat data mining och kunskapsidentifiering, maskininlärning, discovery science samt realtidsanalys.

Tema D – grunder och möjliggörande tekniker

Inom detta tema genomförs grundläggande forskning kopplat till stordataanalys. Inom temat forskas det bland annat inom flerkärniga processer och moln, heterogena system, lagringssystem, datakommunikation och nätverk, planering i realtid samt mjukvaruarkitektur och implementering.

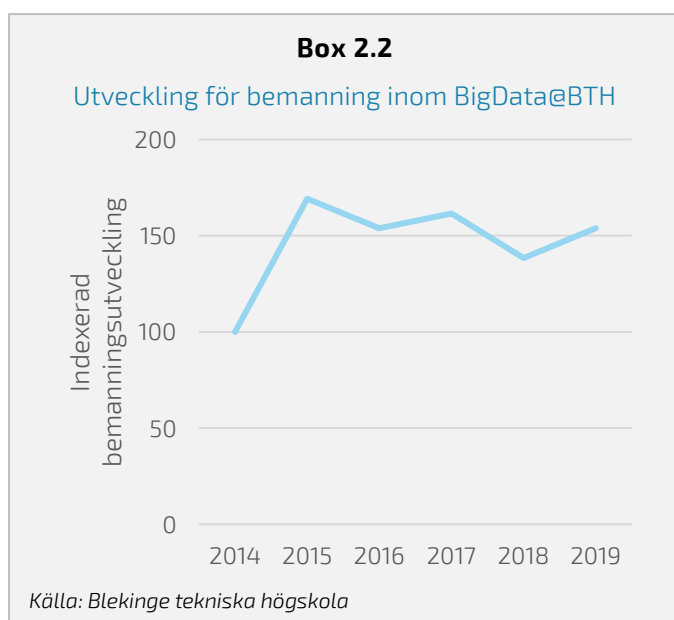
Samarbetet med industrin har tagit sin utgångspunkt i sex industriutmaningar. Projekt har genomförts inom ramen för de olika teman som pekats ut med utgångspunkt i identifierade industriutmaningarna. De sex industriutmaningarna framgår nedan:

1. IC1: Real-time and large-scale quality assessment of images
2. IC2: Demand-based hospital staff planning
3. IC3: Customer profiling for personalized strategies & marketing
4. IC4: Fraud and anomaly detection in large-scale data sets
5. IC5: Automation and orchestration of cloud-based test environments
6. IC6: Collection and selection of data for real-time analysis

2.3 Forskningsmiljöns utveckling

2.3.1 Bemanning

Box 2.2 visar bemanningsutvecklingen inom profilen under den studerade perioden 2014–2019. Sett över hela perioden har bemanningen inom profilen vuxit med omkring 54 procent. Det motsvarar en ökning med 5 personer från 13 personer 2014 till totalt 20 personer 2019. Profilen hade en snabb ökning i bemanning under det första året då bemanningen steg med knappa 70 procent till en samlad bemanning på 22 personer. Sedan dess har bemanningen minskat gradvis till att etablera sig på dagens nivå.



Bemanningen av professorer har efter en initial ökning legat relativt stabilt runt dagens nivå på fem professorer. Under perioden har två professorer rekryterats och ytterligare en person utsetts till professor samtidigt som en professor avslutat sin tjänst vid profilen.

Störst variation finns i kategorierna post-docs och doktorander. Antalet doktorander nådde sin kulmen 2019 då sju doktorander var knutna till profilen. Profilledningen uttrycker i intervjuer att doktorander har varit en viktig del i profilens verksamhet. Detta särskilt med anledning av den svåra konkurrenssituationen gällande

rekrytering av datavetare, där rekrytering av doktorander utgjort en möjlighet att lyckas rekrytera personer med rätt kompetens.

Tabell 2.1

Bemanning inom BigData@BTH

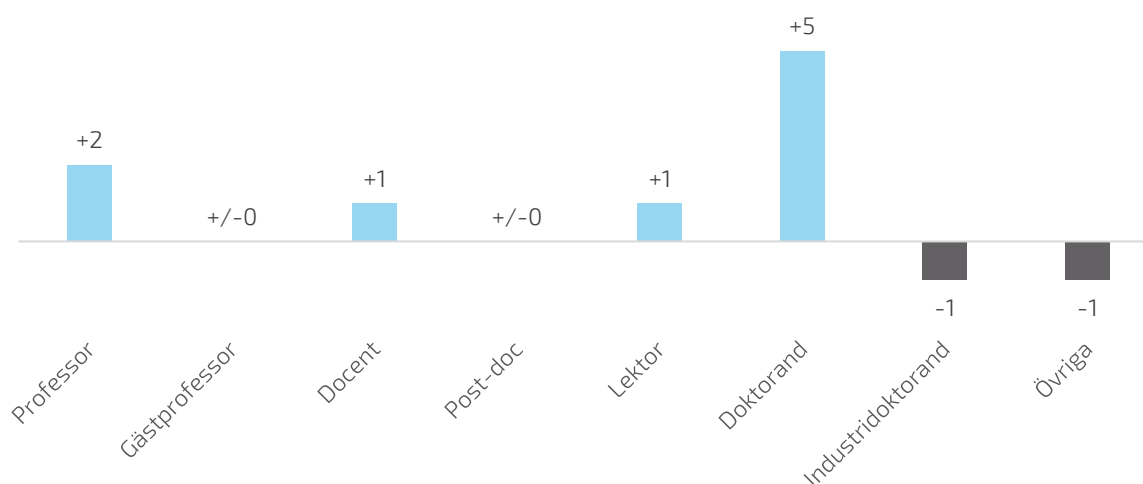
Personalkategori	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Professorer	3	5	4	4	5	5
Gästprofessorer	0	0	0	1	0	0
Docenter	2	1	1	2	2	3
Lektorer	3	6	3	3	5	4
Post-docs	0	2	2	2	0	0
Doktorander	2	5	6	5	5	7
Industridoktorander	1	1	1	1	0	0
Övriga	2	2	3	3	1	1
Totalt	13	22	20	21	18	20

Källa: Blekinge Tekniska Högskola, 2020

I Figur 2.2 framgår hur bemanningen inom respektive personalkategori har utvecklats under perioden 2014–2019. Bemanningen av professorer och doktorander är de personalkategorier som har ökat mest under perioden. Personalkategorin *övriga*, som består av teknisk och administrativ personal, har minskat med en person genom att en adjunkt som var aktiv vid profilen avslutat sin tjänst. I kategorin återfinns också en kommunikatör som var aktiv i profilen under perioden 2016–2018.

Figur 2.2

Bemanningsutveckling inom BigData@BTH mellan 2014-2019



Källa: Blekinge Tekniska Högskola

Som redan omnämnts är konkurrensen om kompetenser, särskilt vad gäller professorer, inom de områden som BigData@BTH verkar inom mycket hög. I diskussioner med företrädare för profilen framkommer konkurrenssituationen som en starkt påverkande faktor till bemanningsutvecklingen. Detta till trots har man inom ramen för profilen lyckats med flera rekryteringar. Många rekryteringar har skett internationellt, vilket framhålls som avgörande för att säkra kompetensförsörjningen. Profilen har även arbetat med att befordra egna forskare som ett sätt att säkra kompetensen lokalt. Över den studerade perioden har en professor och tre docenter utnämnts internt.

2.3.2 Vetenskaplig produktion

I detta avsnitt beskriver vi den vetenskapliga produktionen vid BigData@BTH. Inledningsvis sammanfattas produktionen av vetenskapliga publikationer under åren 2014 - 2019 i Tabell 2.2.

Det totala antalet publikationer som producerats inom profilen uppgår under den studerade perioden till 154. 86 av dessa, motsvarande 56 procent, är indexerade i Scopus. Sammantaget över åren 2014–2019 är omkring tre av fyra publikationer som producerats inom ramen för profilen konferensbidrag, medan enbart 16 procent utgörs av vetenskapliga artiklar i tidskrifter. Detta är en avsevärd skillnad jämfört med genomsnittet för KK-profiler där omkring hälften av alla publikationer är vetenskapliga artiklar och endast 38 procent utgörs av konferensbidrag. Skillnaden kan till stor del förklaras av de specifika publiceringsmönster som finns i de forskningsfält profilen är verksam inom. Särskilt inom datavetenskap har konferenser en stor betydelse för tillgängliggörandet av forskningsresultat. Detta

är i sin tur kopplat till den snabba utvecklingen inom ämnesområdet där det inte alltid är effektivt att genomgå den längre process det innebär att publicera i en vetenskaplig tidskrift.

Som framgår av tabell 2.2 är 56 procent av konferensbidragen indexerade i Scopus. Sett till hela forskningsprofilen ligger BigData@BTH omkring genomsnittet vad gäller andel publikationer som indexerats i Scopus. Profilen arbetar inte aktivt med att öka publiceringen i Scopus utan utgår istället från *CORE Ranking Portal* i sin publiceringsstrategi. Vid platsbesöket visade både forskare och profilledning stor förståelse för utmaningarna och pekade på att publikationer i vetenskapliga tidskrifter var prioriterat. Inte minst doktoranderna fokuserar på att publicera i högt rankade tidskrifter.

Tabell 2.2

Vetenskaplig produktion inom BigData@BTH mellan 2014–2019

Publikationstyp	BigData@BTH				Genomsnitt KK-profiler	
	Antal	Andel	Antal i Scopus	Andel i Scopus	Antal	Andel i Scopus
Artikel i tidskrift	24	16%	19	76%	49%	80%
Konferensbidrag	114	74%	65	57%	38%	49%
Bokkapitel	4	3%	2	50%	5%	-
Annat*	11	7%	0	0%	8%	-
Totalt	154	100%	86	56%	100%	58%

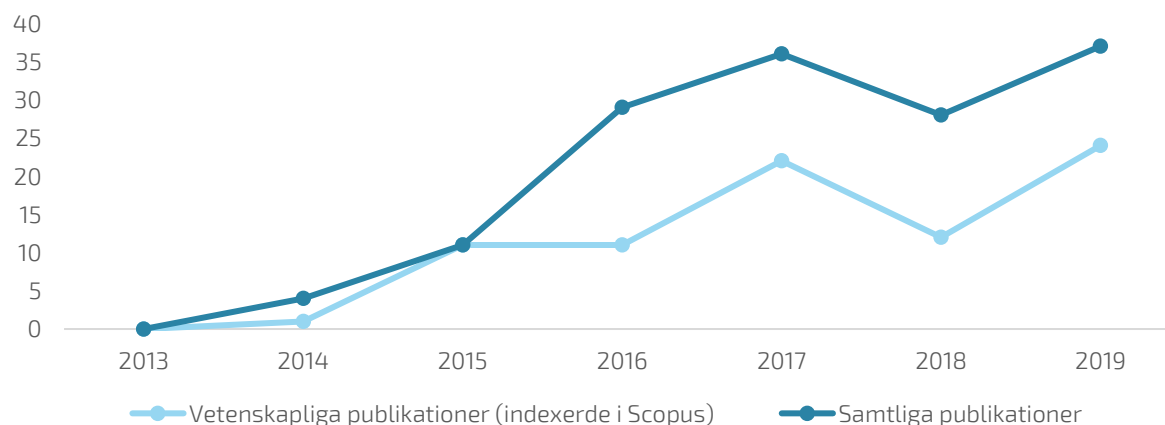
Källa: DAMVAD Analytics, BigData@BTH och Scopus, 2020

Note: *) Annat omfattar licentiatavhandlingar och annan populärvetenskaplig publikation

Under profilens inledande år steg den årliga vetenskapliga produktionen stadigt och uppgick 2017 till 36 publikationer, varav 22 (motsvarande ungefär sex av tio publikationer) var indexerade i Scopus. Under 2018 minskade produktionen något - till 28 publikationer - varav knappt hälften var indexerade i Scopus. Under 2019, vilket är det sista år som omfattas av den bibliometriska studien, ökade antalet publikationer till totalt 37 varav 65 procent var indexerade i Scopus. 2015 är det år då högst andel av publikationerna är registrerade i Scopus - samtliga 11 publikationer är indexerade i databasen.

Figur 2.3

Antalet vetenskapliga publikationer producerade inom BigData@BTH

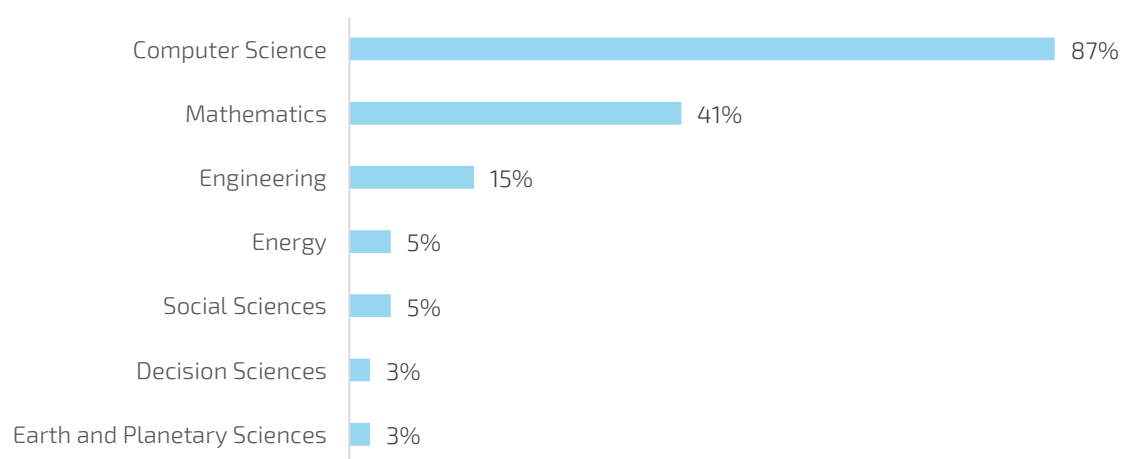


Källa: DAMVAD Analytics, BigData@BTH och Scopus, 2020

Som framgår av figur 2.4 kategoriseras en överväldigande majoritet, 87 procent, av publikationerna inom BigData@BTH inom området *Computer Science* vilket är helt i linje med profilens övergripande inriktning. Därutöver återfinns flera publikationerna inom de närbesläktade områdena *Mathematics* (41 procent) och *Engineering* (14 procent). Ett mindre antal publikationer finns också inom andra discipliner.

Figur 2.4

Forskningsfokus inom BigData@BTH



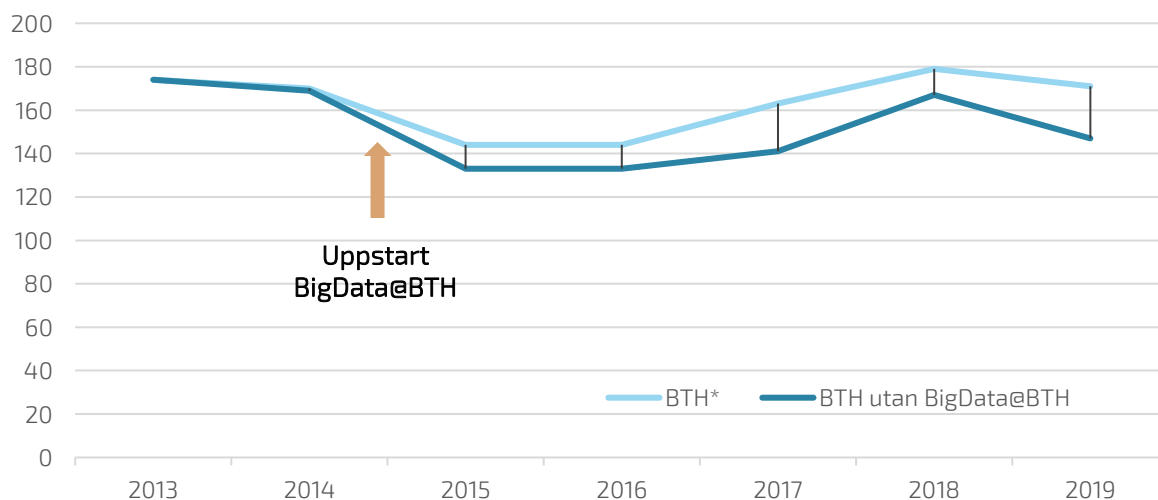
Källa: DAMVAD Analytics, BigData@BTH och Scopus, 2020

BigData@BTH stod år 2019 för omkring 14 procent av den vetenskapliga publikationen på BTH inom områdena *Computer Science* och *Mathematics*, vilket framgår av Figur 2.5. Andelen har stigit under perioden och har dubblats jämfört med andelen år 2015 och 2016. Företrädare för profilen lyfter

fram att forskningsområdet är under uppbyggnad vid lärosätet och att det är en faktor som kan förklara den relativt låga andel av lärosätets samlade produktion som härrör från profilen.

Figur 2.5

Vetenskapliga publikationer producerade inom BigData@BTH samt hela Blekinge Tekniska Högskola



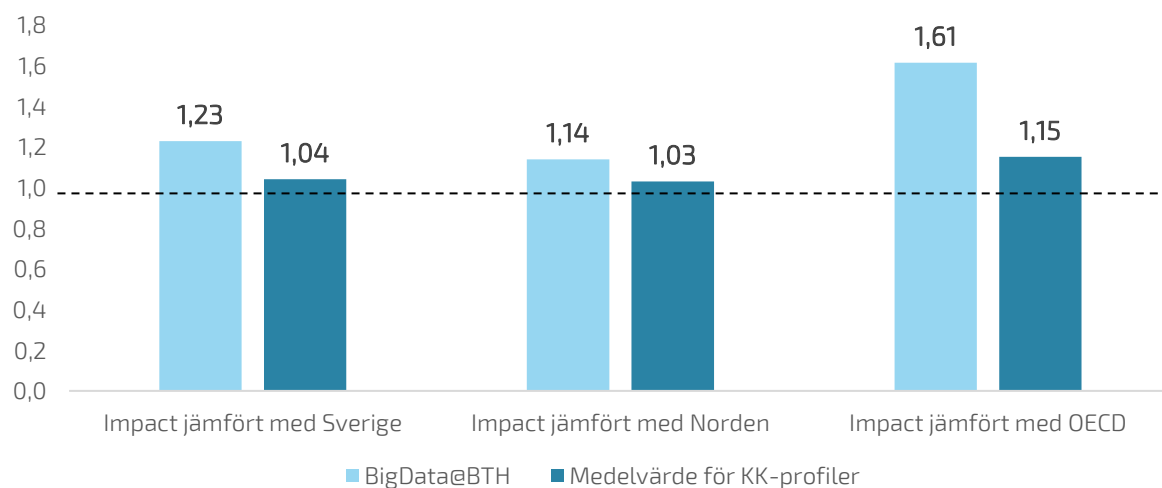
Källa: DAMVAD Analytics, BigData@BTH och Scopus (2020)

Not: *) Sammanställningen baseras på publikationer inom Computer Science och Mathematics

2.3.3 Genomslag för vetenskaplig produktion

Den genomsnittliga vetenskapliga genomslagskraften för publikationer från BigData@BTH under perioden 2014–2019 beskrivs i Figur 2.6. Genomslagskraften är definierad som genomsnittlig citeringsgrad justerat för ämnesfält och publiceringsår och presenteras i jämförelse med tre regioner: Sverige, Norden och OECD. Den lodräta, streckade linjen visar en normaliserad genomsnittlig genomslagskraft för respektive region. Dessutom beskriver figuren den genomsnittliga genomslagskraften för tidigare utvärderade KK-profiler.

Profilen uppnår stort akademiskt genomslag, vilket också överstiger medelvärde för tidigare analyserade KK profiler inom samtliga analyserade regioner. Jämfört med Sverige som helhet uppnår forskningsprofilen 23 procentenheter högre genomslag. I jämförelse med hela Norden uppvisar forskningsprofilen 14 procentenheter högre genomslag gentemot genomsnittet. Det största relativa genomslaget återfinns i jämförelsen med hela OECD där profilen ligger hela 61 procentenheter över genomsnittet. Det höga genomslaget är ett kvitto på att profilen bedriver forskning av hög kvalitet. Notera dock att profilens fokus, inom ett förhållandevis litet men snabbt växande forskningsområde, kan bidra till att dess vetenskapliga publikationer rankas högt.

Figur 2.6
Vetenskaplig genomslagskraft


Källa: DAMVAD Analytics, BigData@BTH och Scopus, 2020

Samtidigt som publikationerna inom ramen för BigData@BTH uppvisar högt genomsnittligt akademiskt genomslag har profilen inte en lika tydlig position bland publikationer i högt rankade tidskrifter, och andel publikationer bland de mest citerade. Som framgår av Box 2.3 ligger publikationer från BigData@BTH i linje med genomsnittet för KK-profiler avseende publicering i topptidskrifter. Sammantaget återfinns 16 procent av publikationerna bland topp 10 procent mest citerade inom forskningsfältet, motsvarande siffror för topp 5 och 1 procent är 12 respektive 3 procent. Detta är omkring genomsnittet för samtliga KK-profiler, men högre än genomsnittet.

Box 2.3

Antal publikationer bland de topp 1, 5, och 10 procent mest citerade inom forskningsfältet

Citeringsgrad	BigData@BTH	Genomsnitt KK-profiler
Topp 10 %	16%	17%
Topp 5 %	12%	10%
Topp 1 %	3%	3%
Antal publikationer*	86	2072

Källa: DAMVAD Analytics, BigData@BTH och Scopus, 2020

*) Antal publikationer indexerade i Scopus

Box 2.4

Fördelning av publikationer i högt rankade tidskrifter

Tidskrifts-ranking	BigData@BTH	Genomsnitt KK-profiler
Topp 10 %	8%	21%
Topp 5 %	0%	9%
Topp 1 %	0%	1%
Antal publikationer*	86	2072

Källa: DAMVAD Analytics, BigData@BTH och Scopus, 2020

*) Antal publikationer indexerade i Scopus

Publiceringar i de högst rankade tidskrifterna ligger klart under genomsnittet jämfört med tidigare utvärderade KK-profiler samt det generella genomsnittet. Åtta procent av publikationer från BigData@BTH återfinns i de 10 procent högst rankade tidskrifter - genomsnittet för samtliga KK-profiler är 21 procent. Profilen saknar helt publikationer i de topp 5 och 1 procent högst rankade tidskrifterna.

Diskrepansen mellan andelen högt citerade publikationer och publikationer i högst rankade tidskrifter kan förstås som att publikationer inte sker i de högst rankade tidskrifterna, men att de individuella publikationerna citeras frekvent. Detta tyder på att publikationerna håller hög kvalitet och hög relevans för forskningsfältets utveckling. Samtidigt har profilen svårt att publicera i de högst rankade tidskrifterna. Jämfört med resultaten från Figur 2.6, där profilen når ett högre genomslag än tre jämförbara geografiska områdena är citeringsgraden i Box 2.3 lägre. Detta kan förstås som att den genomsnittliga citeringsgraden är hög, men utan en tydlig spets. Företrädare för profilen pekar också på att andelen tidskrifter med fokus på tillämpad forskning bland de högst rankade är begränsad, vilket bidrar till att förklara diskrepansen mellan citeringsgrad och andelen publikationer bland de högst rankade tidskrifterna.

Utöver de vetenskapliga resultat som framgår av den bibliometriska genomgången framhåller profilen att forskningen på stordataområdet har vissa särdrag vad gäller publiceringsmönster och forskningsresultat. Framförallt är detta kopplat till den hastiga utvecklingen som området genomgår där konferenspublikationer ofta föredras, då de leder till att forskningsresultat snabbare kommer andra till del. Därutöver finns också andra vägar genom vilka forskare bidrar till utvecklingen av forskningsområdet. Forskargruppen vid BigData@BTH framhåller att de tillgängliggjort stora dataset och öppna data inom ramen för arbetet vid profilen.

Företrädare för profilen pekar på flera olika resultat som visar på att man byggt en forskningsmiljö i världsklass. Forskare vid profilen ingår i granskningskommittén för en rad framträdande publikationer. Bland annat har profilledaren Håkan Grahn varit med i granskningskommittén för ICML (International Conference on Machine Learning) och AAAI (Association for the Advancement of Artificial Intelligence). Inom ramen för profilen har åtta internationella workshops arrangerats. Målsättningen att gästeditera en utgåva av en större tidskrift har uppnåtts genom kommande utgåva av Big Data Research.

2.4 Näringslivets utveckling

I detta avsnitt presenteras näringslivets utveckling inom BigData@BTH. Uppgifterna i detta avsnitt är i stor utsträckning baserade på en enkät som skickats ut till samverkande företag. Enkäten skickades ut till sex företag som har deltagit i BigData@BTH, varav fem har besvarat enkäten.

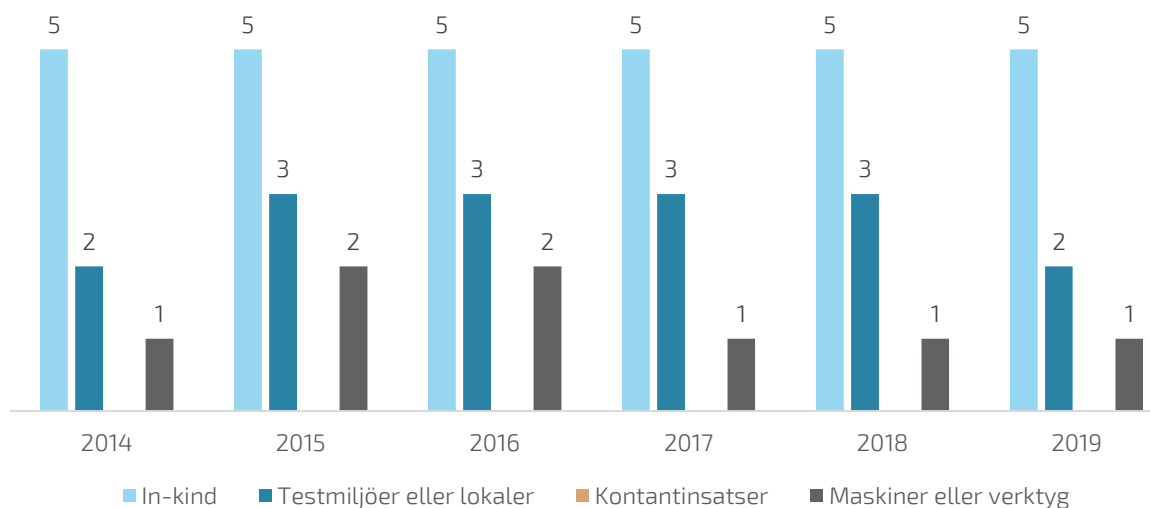
2.4.1 Företagens engagemang

I Figur 2.7 sammanfattas vilken typ av insats de samverkande företagen angett att de bidragit med till profilen under perioden 2014–2019. In-kind är den vanligaste insatsen, vilket samtliga responderande företag har bidragit med under samtliga år. Utöver in-kind är det även vanligt att bidra med testmiljöer eller lokaler samt maskiner eller verktyg till profilen. Under den studerade perioden har företag

bidragit med dessa två insatser under samtliga år. Inga företag har angivit att de bidragit med kontantinsatser. I enkätundersökningen och från intervjuer framkommer dessutom att stora datamängder är ett viktigt bidrag från många företag till profilen.

Figur 2.7

Antal företag som bidragit med följande insatser 2014–2019



Källa: DAMVAD Analytics (2020)

Antal företag: 5

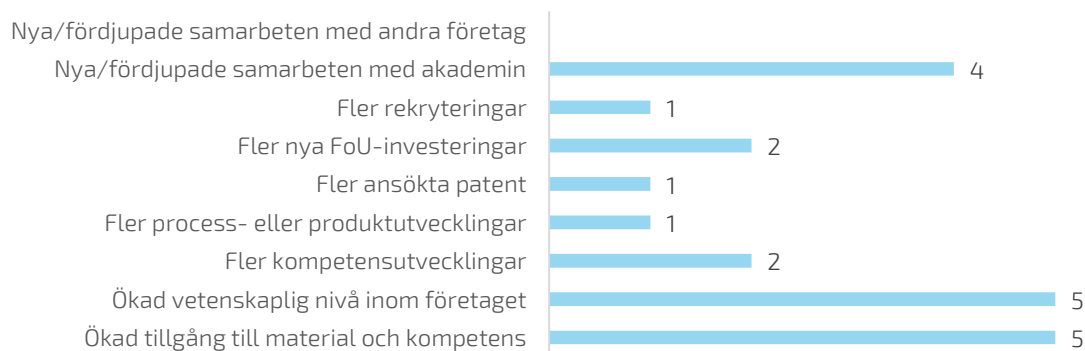
2.4.2 Resultat av samarbetet

I detta avsnitt beskrivs resultaten som uppnåtts till följd av deltagandet i BigData@BTH. Avsnittet beskriver även hur avgörande deltagandet varit för att nå dessa resultat samt forskningens kvalitet inom profilen.

Figur 2.8 visar de resultat som företagen uppger att de har uppnått till följd av deltagandet i forskningsprofilen. Samtliga företag har svarat att samarbetet lett till en ökad tillgång på material och kompetens samt en ökad vetenskaplig nivå inom företaget. Fyra av företagen ser även att samarbetet resulterat i nya/fördjupade samarbeten med akademien. Inga av företagen som besvarat enkäten har angett att de inlett nya eller fördjupat samarbeten med andra deltagande företag inom ramen för profilen.

Figur 2.8

Resultat som företag uppnått till följd av deltagande i BigData@BTH



Källa: DAMVAD Analytics (2020)

Antal företag: 5

Figur 2.9 visar företagens syn på de uppnådda resultaten utifrån fyra olika aspekter – huruvida resultaten hade varit möjliga att uppnå utan deltagande i forskningsprofilen, företagets utveckling inom forskningsprofilens fokusområde, mervärden i förhållande till kostnader och vetenskaplig kvalitet. Frågorna har besvarats utifrån en skala 1–7. Skalans enheter varierar beroende på frågeställning. De svarta strecken i figuren visar medelvärdet för samtliga tidigare utvärderade forskningsprofiler.

Företagen bedömer den vetenskapliga kvaliteten på den producerade forskningen som hög, medelvärdet för denna fråga uppgår till 6, vilket är i linje med medelvärdet för tidigare utvärderade forskningsprofiler.

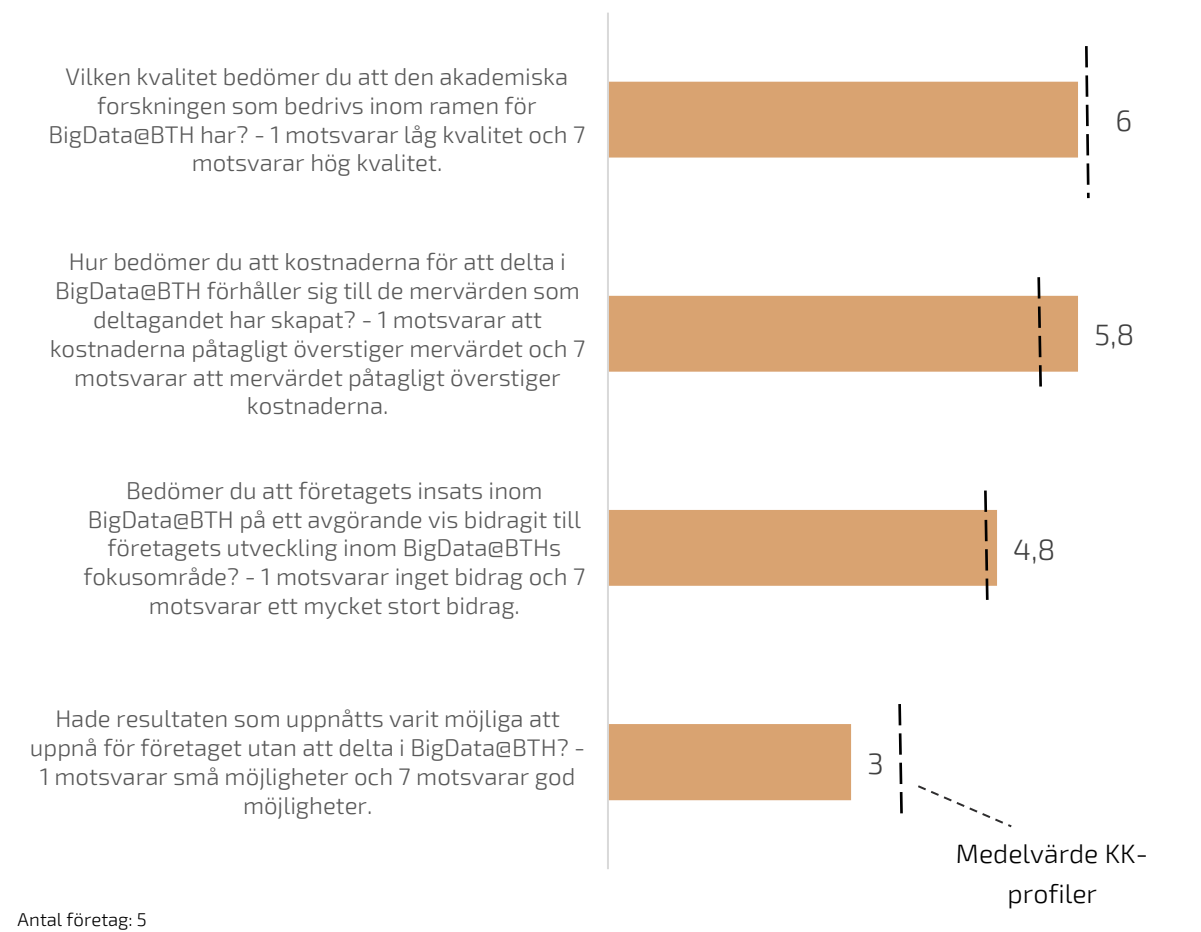
För frågeställningen gällande företagets kostnader av deltagandet i BigData@BTH i förhållande till dess mervärden motsvarar värdet 1 på skalan 1–7 att kostnaderna påtagligt överskrider mervärdet, medan värdet 7 motsvarar att mervärdet påtagligt överskrider kostnaderna av deltagandet. Medelvärdet på denna frågeställning uppgår till 5,8 vilket indikerar att företagen bedömer att mervärdet av deltagandet överstiger kostnaderna. Detta är något högre än medelvärdet för samtliga profiler vilket är 5,4.

På frågan huruvida företagets insats inom forskningsprofilen på ett avgörande vis bidragit till företagets utveckling inom forskningsprofilens fokusområde motsvarar värdet 1 inget bidrag och värdet 7 mycket stort bidrag. Medelvärdet av företagens svar uppgår på denna frågeställning till 4,8. Detta tyder på att företagen till viss del anser att dess deltagande i forskningsprofilen bidragit till utveckling inom fokusområdet.

Gällande huruvida resultaten hade varit möjliga att uppnå utan företagets deltagande i BigData@BTH motsvarar värdet 1 att företaget bedömer möjligheterna som små medan 7 indikerar att företaget bedömer möjligheterna som stora. Medelvärdet för företagens svar uppgår till 3. Detta är något lägre än medelvärdet för samtliga profiler vilket uppgår till 3,6. Detta innebär att företagen bedömer att de uppnådda resultaten hade varit relativt svåra att uppnå utan att delta i profilen.

Figur 2.9

Medelvärde för företagens svar på respektive frågeställning nedan (skala 1–7)



2.5 Samarbetets utveckling

I följande avsnitt beskrivs hur samarbetet mellan forskare inom ramen för BigData@BTH och externa aktörer har fungerat och utvecklats under den studerade perioden. Avsnittet inleds med en beskrivning av samverkan inom vetenskaplig produktion och övergår sedan till att belysa de medverkande företagens syn på hur samverkan med lärosätet och andra företag har fungerat.

2.5.1 Samarbeten inom vetenskaplig produktion

En stor del av publikationerna vid BigData@BTH har publicerats i samverkan med näringslivet. Sammantaget är 31 procent av publikationerna samproducerade med näringslivet. Detta är högre än genomsnittet för tidigare utvärderade KK-profiler. I intervjuer med företrädare för programmet pekar de på att företagets intresse av att sampublicera är direkt avgörande för sampublicering. Ofta kokar det ned till vilka incitament individer hos en företagspartner har och i vilken mån denna ser fördelar med att vara med och skriva akademiska artiklar.

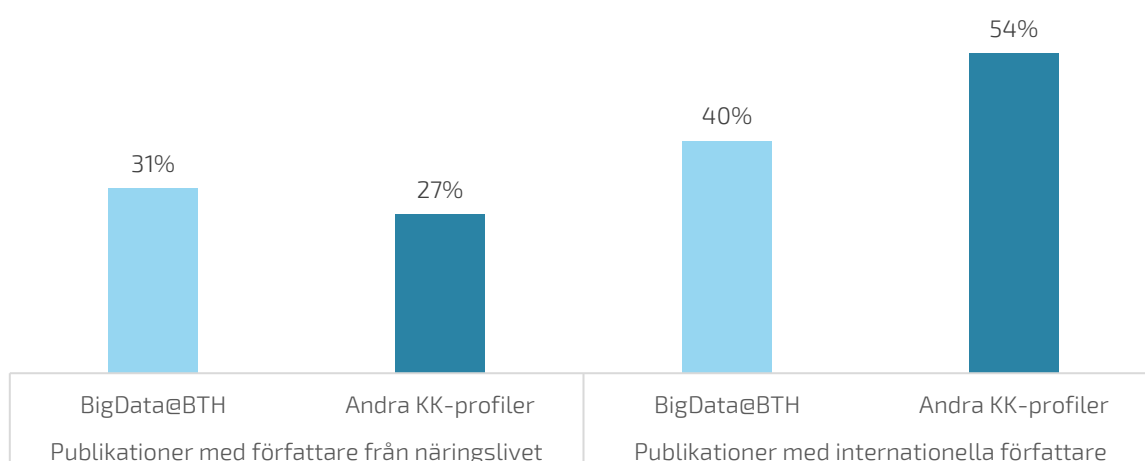
Samproduktion sker också i andra former än genom artiklar och konferensbidrag. Forskare vid profilen understryker bland annat två dataset som publicerats inom ramen för samarbetet. Det ena datasetet bidrar till att upptäcka bedrägerier vid mobila betalningar. Det andra utgår från handskrivna historiska texter. Båda dessa dataset bidrar till att flytta fram forskningsfronten och möjliggör fortsatt forskning inom respektive område.

I intervjuer beskriver profilen svårigheter att uppnå det uppsatta målet att få personer från de deltagande företagen att ta halvtidstjänster vid BTH. Framförallt har företagen motsatt sig detta. Bland annat som ett svar på detta har en gemensam rekrytering av BTH och ett deltagande företag genomförts inom ramen för profilen. Individen kommer dela sin tid mellan företaget och BTH. Vid tidpunkten för platsbesöket var tjänsten ännu inte tillsatt, men profilen har höga förhoppningar om att detta blir en framkomlig väg för att realisera identifierade synergier.

Profilen BigData@BTH visar en internationell samverkansgrad som är lägre än genomsnittet bland tidigare utvärderade KK-profiler. Under perioden hade 40 procent av publikationerna internationella författare. Genomsnittet för samtliga tidigare utvärderade KK-profiler är 54 procent. Företrädare för profilen pekar på att mycket av arbetet under profilen fokuserat på att etablera forskningsmiljön nationellt samtidigt som internationalisering varit en prioriterad fråga i arbetet mot ansökan av en *Profil+*. De pekar också på att internationella samarbeten finns i andra delar av verksamheten, bland annat i gemensamma projektansökningar med internationella samarbetspartners.

Figur 2.10

Samverkan med näringsliv och internationella författare



Källa: DAMVAD Analytics, BigData@BTH och Scopus, 2020

Vi har identifierat 38 unika organisationer som har samarbetat med forskare vid BigData@BTH genom produktion av vetenskapliga publikationer. Däribland återfinns 19 universitet och högskolor, elva företag, samt åtta andra typer av forskningsinstitutioner. I Figur 2.11 nedan finns en visualisering av publiceringsmönstret mellan BigData@BTH och externa parter.

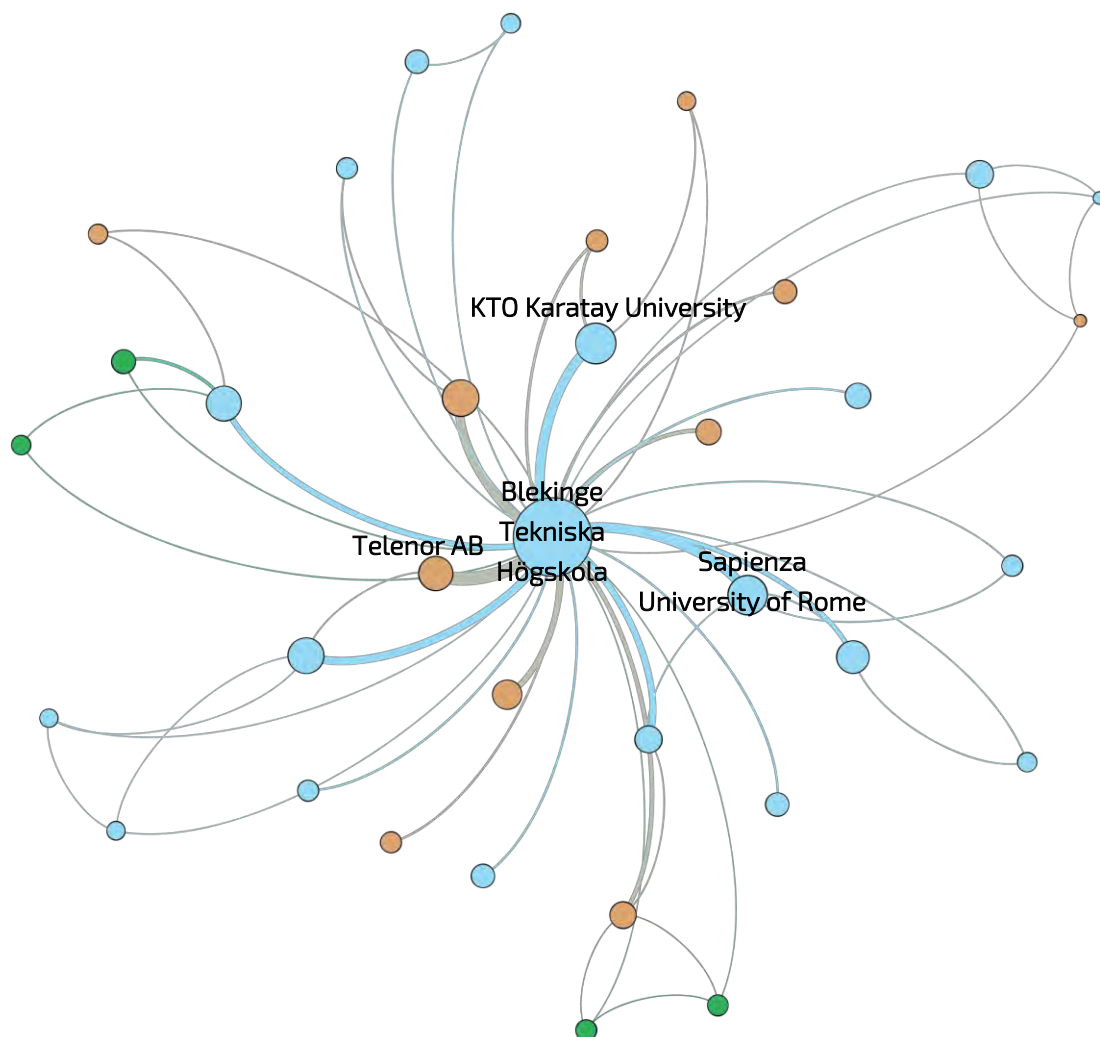
Samverkan sker i stor utsträckning direkt med olika aktörer och ingen omfattande klusterbildning återfinns. Sammantaget görs 63 procent av alla publikationer i någon form av samverkan med andra

institutioner. Profilens största samverkanspartner är Sapienza University of Rome och Telenor AB med sju gemensamma publikationer vardera. Även KTO Karatay University är en viktig samverkanspartner med 6 gemensamma publikationer. Detta framgår av Tabell 2.3 där profilens viktigaste samarbetsländer också återfinns.

BigData@BTH har sitt största internationella utbyte med Italien, med en sampublicering på 22 procent. Även Norge, Turkiet och Bulgarien är viktiga samarbetsländer med 13 procent, 13 procent och 11 procent sampublicering respektive. Enligt profilledningen kan detta mönster i hög grad förklaras av rekryteringar som gjorts till profilen och enskilda forskare med starka kopplingar till dessa länder.

Figur 2.11

Visualisering av samverkansmönster



Källa: DAMVAD Analytics, BigData@BTH och Scopus, 2020

Not: Nodens storlek visar antalet publikationer som de olika organisationerna bidragit till. Organisationer som bidragit till mer än 2 vetenskapliga publikationer är namngivna i figuren.

Färgkoder: Blå: Universitet. Guld: Företag. Grön: Andra organisationer som t.ex. sjukhus, myndigheter och non-profit-organisationer.

Tabell 2.3

Topp tio samarbetsländer och forskningsinstitutioner

Samarbetsland	Antal publikationer	Andel*	Samarbetsinstitutioner	Antal publikationer	Andel**
Italien	10	22%	Sapienza University of Rome	7	9%
Norge	6	13%	Telenor AB	7	9%
Turkiet	6	13%	KTO Karatay University	6	8%
Bulgarien	5	11%	Ericsson AB	5	7%
Belgien	4	9%	Norwegian University of Science and Technology	5	7%
Cypern	2	4%	Technical University of Sofia	5	7%
Tyskland	2	4%	Jönköping University	4	5%
Storbritannien	2	4%	NODA Intelligent Systems AB	3	4%
USA	2	4%	Sony Mobile Communications AB	3	4%
Algeriet	1	2%	University of Rome Tor Vergata	3	4%

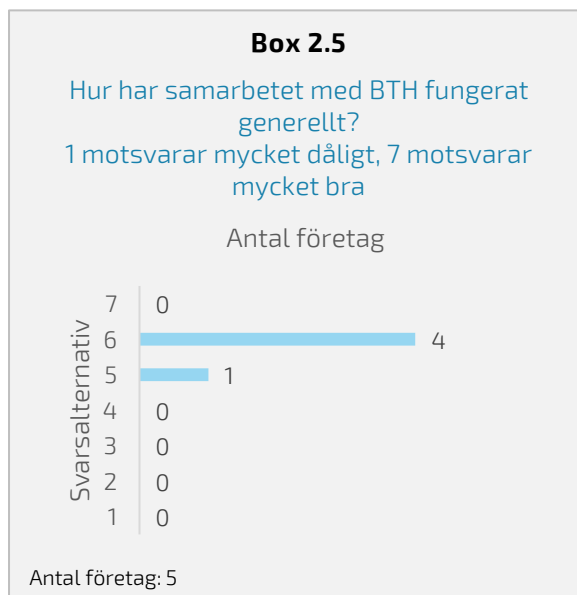
Källa: DAMVAD Analytics, BigData@BTH och Scopus, 2020

*) Andel av totalt antal internationella samarbeten (en enskild publikation kan innefatta samarbeten med fler än ett land)

**) Andel av totalt antal samarbeten med externa organisationer (en enskild publikation kan innefatta samarbeten med fler än en organisation)

2.5.2 Samverkan mellan företag och lärosätet

I detta avsnitt beskrivs hur företagen anser att samarbetet med BTH har fungerat inom ramen för profilen. I Box 2.5 visas företagens bedömning av hur väl samarbetet med Blekinge Tekniska Högskola fungerat på en skala 1–7. Värdet 1 på skalan motsvarar att företaget anser att samarbetet har fungerat mycket dåligt medan värdet 7 på skalan motsvarar att företaget anser att samarbetet fungerat mycket bra. Medelvärdet av företagens svar uppgår till 5,8 vilket tyder på att företagen tycker att samarbetet har fungerat bra generellt. Fyra av fem företag har angivit värdet 6 medan ett av företagen svarat 5.

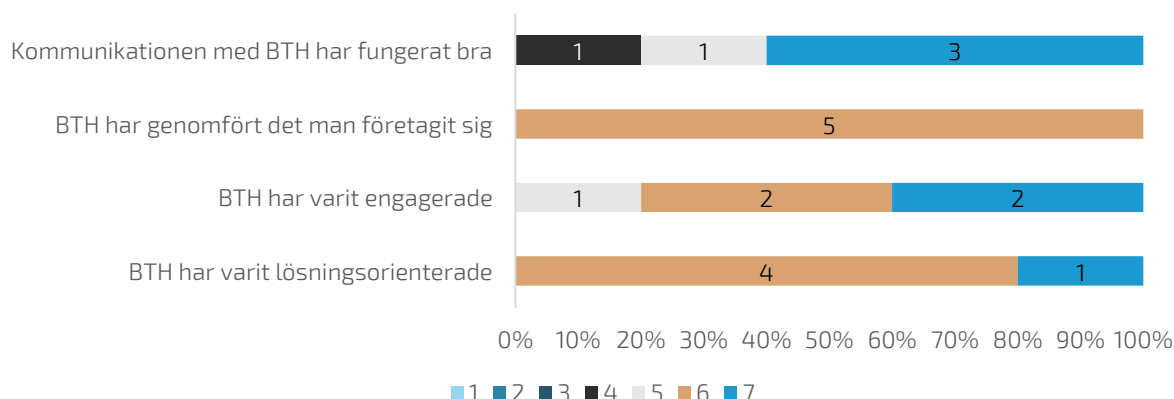


Figur 2.12 visar företagens svar på hur väl fyra påståenden angående företagens samarbete med Blekinge Tekniska Högskola stämmer. Påståendena rör huruvida lärosätet varit lösningsorienterat, lärosätets engagemang, huruvida lärosätet genomfört vad det företagit sig samt hur väl kommunikationen mellan företagen och lärosätet fungerat. Av de fyra påståendena får påståendet rörande BTH:s lösningsorientering högst poäng. Samtliga fem företag har svarat 6 eller 7 på detta påstående vilket indikerar att företagen anser att samarbetet fungerat väl. Samtliga företag har svarat 6 på påståendet gällande att BTH har genomfört vad man företagit sig. Gällande påståendena angående BTH:s engagemang och hur kommunikationen fungerat varierar svaren mellan företagen. En del företag har endast svarat 4 (gällande kommunikation) eller 5 (gällande engagemang), vilket tyder på att företagens upplevelser av hur kontakten med BTH har fungerat skiljer sig i dessa avseenden.

Figur 2.12

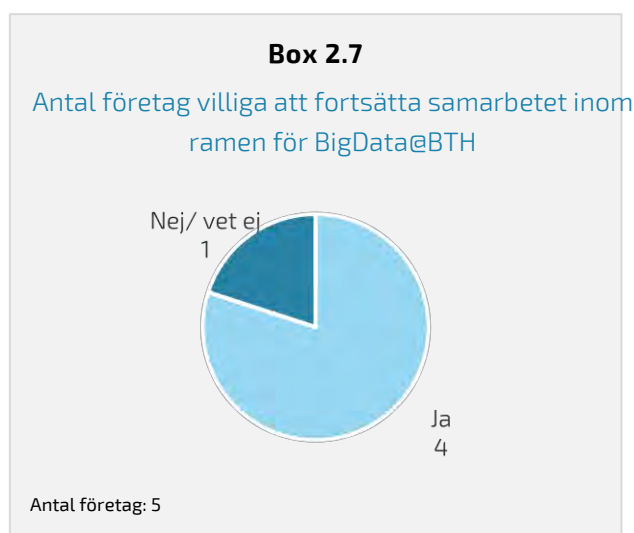
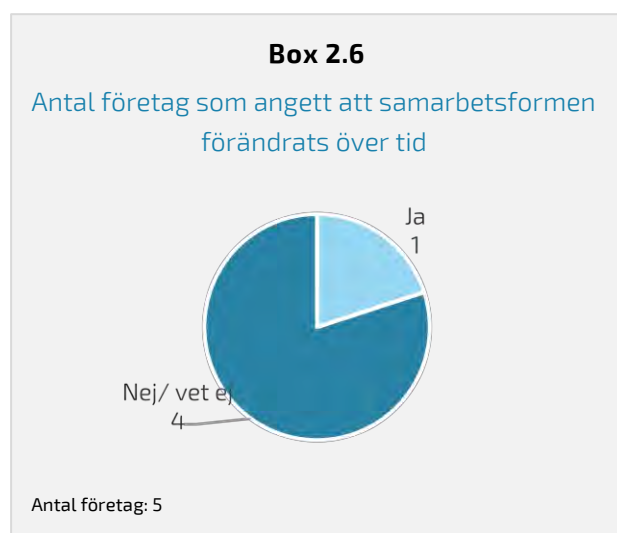
Hur väl stämmer följande påståenden?

1 motsvarar mycket dåligt och 7 motsvarar mycket bra



Antal företag: 5

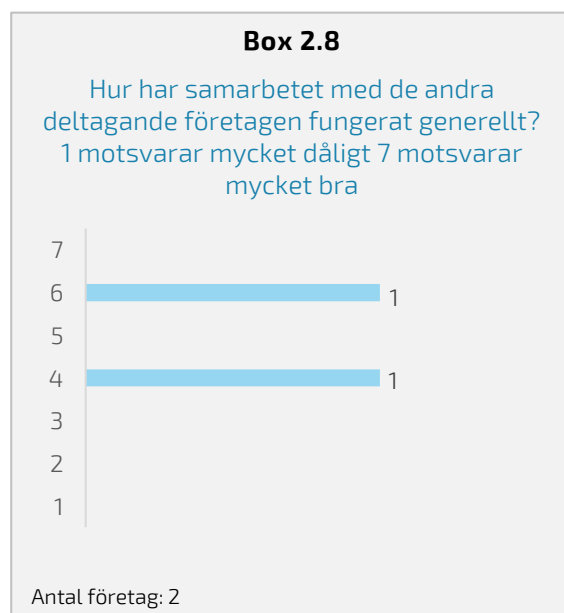
I Box 2.6 sammanfattas hur stor andel av företagen som angett att samarbetsformen inom BigData@BTH har förändrats över tid. Endast ett av företagen har svarat att de tycker att samarbetsformen har förändrats över tid, tre företag har svarat nej medan ett av företagen inte vet. I Box 2.7 visas hur stor andel av företagen som är villiga att fortsätta samarbetet inom ramen för forskningsprofilen. På denna fråga svarar fyra av de fem företagen ja medan ett svarar att de inte vet.



2.5.3 Samverkan mellan företag

I detta avsnitt görs ett nedslag i hur samarbetet fungerat mellan de deltagande företagen. I Box 2.8 visas hur två företag bedömt att samarbetet med de andra företagen har fungerat generellt. Det ena företaget har svarat 6 medan det andra företaget svarat 4. Medelvärde av företagens svar uppgår således till 5, emellertid tyder skillnaden i betyg på något olika upplevelser i hur väl samarbetet har fungerat.

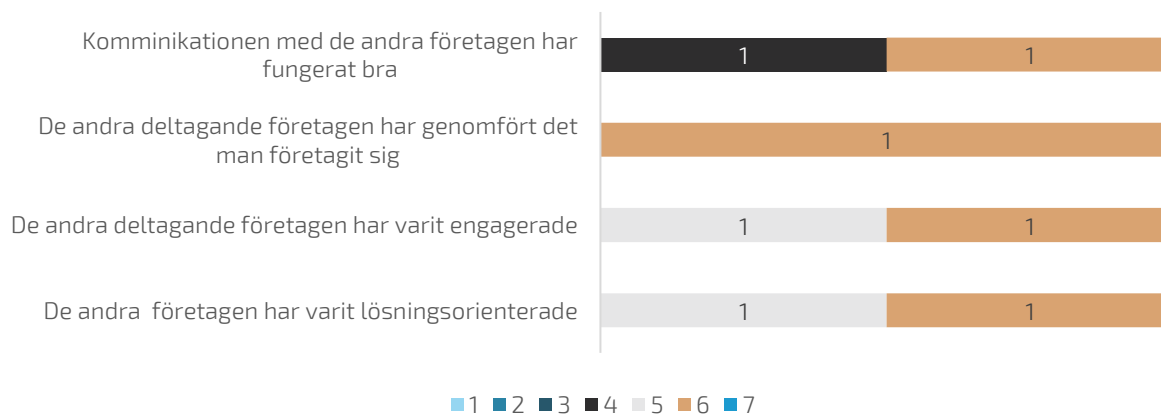
Figur 2.13 nedan visar företagens svar på fyra olika påståenden om samarbetet. Företagens svar på dessa är något mer lika jämfört frågan gällande samarbetet generellt. På två av påståendena, rörande huruvida de andra företagen varit lösningsorienterade och engagerade, har företagen svarat sex respektive fem, vilket tyder på att samarbetet fungerat bra i dessa avseenden. Gällande påståendet om hur kommunikationen fungerat har ett av företagen svarat sex medan det andra svarat fyra.



Figur 2.13

Hur väl stämmer följande påståenden angående samarbetet med andra företag?

1 motsvarar mycket dåligt och 7 motsvarar mycket bra



Antal företag: 2

Not: På frågan gällande om företagen har genomfört det man företagit sig har ett av företagen svarat "vet ej".

HITS

3 HITS

I detta kapitel beskrivs status och utveckling för forskningsprofilen High Quality Networked Services In A Mobile World (HITS) som bedrivs vid Karlstads universitet. Kapitlet inleds med en sammanfattning av utvärderingens resultat. Därefter beskrivs projektets bakgrund, involverade företagspartners samt de projekt som bedrivits inom profilen. Vidare redovisas i ett separat avsnitt svaren från den enkätundersökning som genomförts bland deltagande företag. Utvärderingen utgår från tre huvudsakliga frågeställningar, nämligen om profilen resulterat i; uppbyggnad av en forskningsmiljö med internationell genomslagskraft, mervärden inom näringslivet samt hur samarbetet utvecklats under profilperioden.

3.1 Sammanfattning av resultat

Utbyggnad av forskningsmiljö

Forskningsmiljön vid profilen visar en god utveckling och har tydligt stärkts under perioden utvärderingen avser. Profilen har bidragit till att stärka Karlstads universitet inom profilens forskningsområde. Bemanningen har vuxit betydligt under perioden, från 11 personer 2014 till 32 personer 2019. Profilen var vid starten väl förberedd vilket bidragit till den snabba bemanningsutvecklingen. Den vetenskapliga produktionen sker i huvudsak inom ämnesområdet datavetenskap. Genomslagskraften på forskningen vid profilen ligger under genomsnittet för tidigare analyserade KK-profiler och även under genomsnittet för forskningsfältet i Sverige, Norden och OECD. En delförklaring som profilen själv framhåller är att publiceringsstrategin inte varit inriktad på artiklar i tidskrifter. Profilen gör sin huvudsakliga publicering genom konferensbidrag, 46 procent, samt inom kategorin Annat, 34 procent, vilket bland annat innehåller bidrag till standarder. Detta kan påverka det identifierade genomslaget för forskningen.

Mervärden för näringslivet

Profilen samverkar uteslutande med större företag med över 50 anställda verksamma inom huvudsakligen IKT och informationssäkerhet. Företagen beskriver att det huvudsakliga resultatet från samarbetet är att det bidragit till nya samarbeten med akademien samt att det ökat tillgången till kompetens och material. Företagen beskriver att deltagandet i profilen i relativt hög grad har bidragit till företagets utveckling inom HITS fokusområde samt att mervärdet från deltagandet i profilen överväger kostnaderna.

Samverkan mellan lärosäte och näringsliv

Jämfört med genomsnittet för tidigare utvärderade KK-profiler sampublicerar författare från HITS i lägre grad med näringslivsförfattare. Detta kan till stor del förklaras av att de deltagande företagen inte varit motiverade att aktivt bidra till akademisk publicering. En majoritet av företagen beskriver att samarbetet med lärosätet har fungerat bra eller mycket bra. En majoritet av företagen beskriver att kommunikationen med profilen fungerat bra eller mycket bra och att Kau har genomfört det man företagit sig att göra.

Utmaningar

Utvärderingen pekar på ett antal utmaningar för profilen. Det relativt låga genomslaget för profilens forskning tillsammans med en relativt svag publiceringsstrategi är möjliga fokusområden för framtida

insatser inom profilområdet vid Kau. Särskilt att profilen visar på ett publiceringsmönster som avviker från det traditionella ställer krav på utvecklad uppföljning. Vidare har profilen själv pekat på utmaningar vid rekrytering och svårigheter att behålla särskilt ledande profiler.

3.2 Beskrivning av forskningsprofilen

Forskningsprofilen High Quality Networked Services In A Mobile World (HITS) har bedrivits vid Karlstads universitet under perioden 2014-09-01 – 2020-08-31. I forskningsprofilen samarbetar forskare vid Karlstads universitet med företag från den svenska IT-industrin i syfte att bidra till utvecklingen av högkvalitativa nätverkstjänster. Forskningen bedrivs inom fyra områden: Scalable signalling support, service optimization, Trustworthy system operations och Measurements & evaluation tools. Nedan beskrivs profilens samarbetspartners och forskningsinriktning.

3.2.1 Företagspartners

Fem olika företagspartner har deltagit under projektets genomförande. Samtliga företag är verksamma inom IT-industrin. Nedan följer en kort beskrivning av företagen och deras målsättningar med deltagandet i forskningsprofilen. Mer information om respektive företag återfinns i Tabell A.2 i Appendix. Sedan starten av profilen har två företag lämnat samarbetet: Combitech och Tieto Sweden AB. Combitech lämnade samverkan innan profilen inleddes på grund av intern omstrukturering medan Tieto Sweden AB lämnade efter drygt två år. Nya samtal har dock nyligen inletts med Tieto Sweden AB varför vi till skillnad från Combitech redogör för dem nedan.

Clavister AB är ett företag som erbjuder säkerhetssystem för nätverk till både fysiska och virtuella miljöer. Företaget vill genom sin medverkan stärka sin kompetens och förbättra sina säkerhetsprodukter.

Ericsson AB utvecklar och tillhandahåller informations- och kommunikationsteknologi. Företagets deltagande syftar bland annat till att förstå de framtida utmaningar och krav som 5G kan komma att medföra samt utveckla lösningar till dessa.

Icomera AB tillhandahåller lösningar för internetåtkomst på bussar och tåg. Företagets mål är att genom analys av mått och information som samlas in under drift dra nya slutsatser och lärdomar gällande hårdvara och nätverk samt förbättra sitt erbjudande med avseende på signal, transporteffektivitet och trafikprioritering. I tillägg till detta hoppades företaget på att fördjupa samarbetet med företaget Procera Networks.

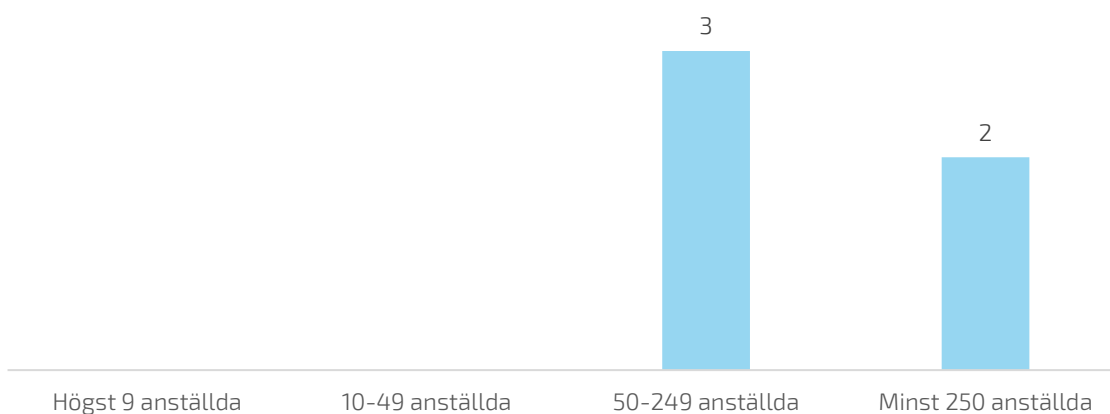
Sandvine AB (tidigare Procera Networks) tillhandahåller nätverkstjänster inom bland annat effektivisering av nätverk och tjänstdifferentiering. Företagets medverkan syftar till att ta steg mot ett närmare samarbete med akademien och undersöka möjligheten av att använda projektets forskningsresultat i företagets produkter.

Tieto Sweden AB är ett digitalt tjänste- och programvaruföretag som erbjuder tjänster inom bland annat rådgivning, molntjänster och forsknings- och utvecklingstjänster för programvara.

Samtliga företag som har samverkat inom ramen för HITS har över 50 anställda, vilket framgår i Figur 3.1. Tre av företagen har mellan 50–249 anställda medan två av företagen har minst 250 anställda. Tre olika avdelningar inom Ericsson AB har deltagit inom ramen för HITS men i figuren nedan räknas företaget endast en gång. Ericsson AB är det största företaget som har samverkat med HITS medan Sandvine AB, med 95 anställda, är det minsta.

Figur 3.1

Antal medverkande företag inom respektive storleksklass



Not: Sammanställningen baseras på senast tillgängliga bokslutsdata.

Not 2: HITS har samarbetat med tre olika delar av Ericsson AB. I sammanställningen räknas Ericsson AB endast en gång.

3.2.2 Profilens forskningsinriktning

Den övergripande målsättningen för HITS forskningsprofil är att bidra till utvecklingen av högkvalitativa nätverkstjänster för en mobil värld genom forskning och industriellt samarbete i världsklass.

Huvudmål inom projektet är:

- Att bedriva forskning i världsklass och främja state-of-the-art i relation till hur man designar, utvärderar och stöder högkvalitativa nättjänster i en alltmer mobil och dynamisk värld.
- Att kunskap och tekniska lösningarna som utvecklats inom profilen ska bidra till att främja den svenska industrins position och att etablera ett starkt samarbete mellan Kau och HITS industripartners.
- Att bidra till att stärka Kau:s position med avseende på både forskning och utbildning.

Box 3.1 Forskningsområden inom HITS

Inom forskningsprofilen HITS samarbetar forskare från Karlstads Universitet med företag från svensk IT-industri för att hitta nya högkvalitativa nättjänster för en mobil värld. Forskningen inom HITS är uppdelad i fyra arbetspaket (WP) vilka beskrivs nedan.

WP1 - Skalbara signalstöd (Scalable signalling support)

Arbetspaketet fokuserar på framtida utmaningar för mobilnätverk och Long Term Evolution (LTE) kopplade till signalstöd för ökad kapacitet. Växande prestandakrav medför en stor ökning av signaltrafiken, vilket ställer ytterligare krav på redan ansträngda nätverk. För att stärka kapaciteten kan distribuerade reläer, distribuerade antenner och åtkomstpunkter för små celler (t.ex. pico- och femtoceller) i bostadsområden, tunnelbanor och kontor användas. Inom arbetspaketet bedrivs forskning inom detta område.

WP2 – Serviceoptimering (Service Optimization)

Inom arbetspaketet bedrivs forskning med fokus på hur kommunikationen mellan inblandade parter i internetbaserade tjänster kan optimeras. Bland de områden som profilen fokuserar på finns dataplansprogrammering, serviceplacering, placeringsavväganden och multi-loops-kontroll. Forskningsfältet drivs av ökade och mer komplexa krav från leverantörer av internetbaserade tjänster.

WP3 - Pålitliga systemaktiviteter (Trustworthy system operations)

Arbetspaketet fokuserar på säkerhet och pålitlig systemdrift genom att bland annat fokusera på nätverkssäkerhet och transparenta loggar. Inom ramen för arbetet bedrivs forskning på användarvänlighet hos brandväggsinställningar, flervägs-TCP-säkerhet och transparent säker inloggning.

WP4 - Mätningar och utvärderingsverktyg (Measurements & evaluation tools)

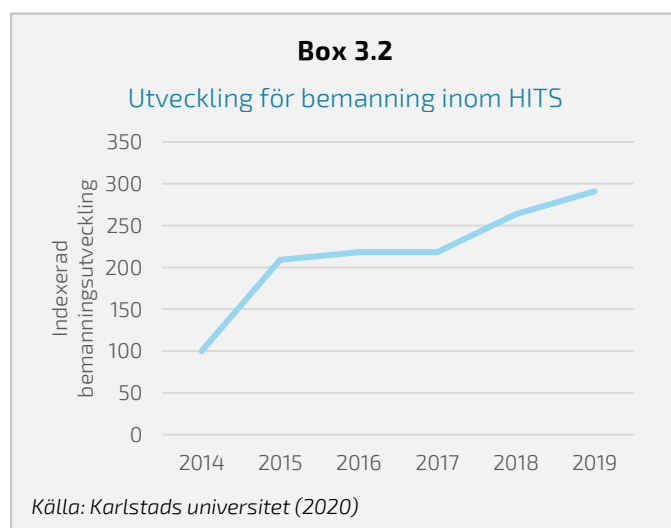
Slutanvändarnas internetåtkomst har traditionellt dominerats av kabelanslutningar (ADSL, kabel). I takt med att mobilt bredband (3G / 4G) kompletterar eller ersätter den trådbundna accessen helt ökar komplexiteten i nätverket. Detta kräver nya verktyg för mätning och utvärdering av aspekter som varierande kanalkapacitet, paketleveransfördröjning och fördröjningsvariationer.

3.3 Forskningsmiljöns utveckling

Detta avsnitt beskriver hur HITS har utvecklats som forskningsprofil från dess start fram till idag. Avsnittet inleds med en presentation av bemanningsutvecklingen inom profilen och avslutas med en beskrivning av den vetenskapliga produktionen.

3.3.1 Bemanning

När HITS startades upp under hösten 2014 bestod profilen av elva personer. Box 3.2 beskriver indexerad bemanningsutveckling inom HITS mellan 2014–2019. Redan året efter uppstarten hade antal personer inom profilen mer än fördubblats till 23 personer. Mellan 2015–2017 höll sig antalet individer involverade i profilen på en stabil nivå mellan 23–24 personer för att sedan återigen öka. Under 2019 inkluderades 32 personer inom HITS vilket innebär nästan en tredubbling av hur det såg ut när HITS startades upp. Det har generellt inte uppstått några rekryteringsmässiga utmaningar inom profilen – den översiktliga rekryteringsstrategin har fokuserat på långsiktighet och flertalet individer har under den studerade perioden befordrats.



Tabell 3.1 visar antal anställda inom HITS per personalkategori under den studerade perioden. En genomgående relativt stor personalkategori inom HITS är *Övriga*. Inom denna kategori ingår exempelvis projektassistenter, projektkoordinatorer och kommunikationsansvariga. I samtal med profilen framkommer att det stora antalet personer inom denna kategori delvis kan förklaras genom flera forskningsassistenter som varit korttidsanställda inom profilen, detta har varit personer med teknisk kompetens som varit aktiva i forskningsarbetet. Vidare har

det förekommit att personer varit föräldralediga, vilket resulterat i att två olika personer finns registrerade på samma tjänst för några år.

Under 2016 blev tre lektorer befordrade till docent vilket framgår i tabellen. En stor skillnad i personalsammansättningen år 2014 och år 2019 är att det vid uppstarten inte fanns någon doktorand inom profilen medan doktoranderna år 2019 utgjorde en knapp tredjedel av bemanningen.

I Tabell 3.1 noteras att antal doktorander ökat markant under den studerade perioden, vilket även framgår av Figur 3.2. Figuren visar hur bemanningen inom HITS har utvecklats per personalkategori under åren 2014–2019. Utöver ökningen av doktorander är det även betydligt fler *post-docs* och *övriga* inom HITS år 2019 jämfört med 2014 – båda personalkategorier har ökat med fyra individer. *Lektorer* är den enda personalkategorin som har minskat under den studerade perioden. Antal professorer har varken ökat eller minskat under perioden.

Tabell 3.1

Bemanning inom HITS mellan 2014–2019

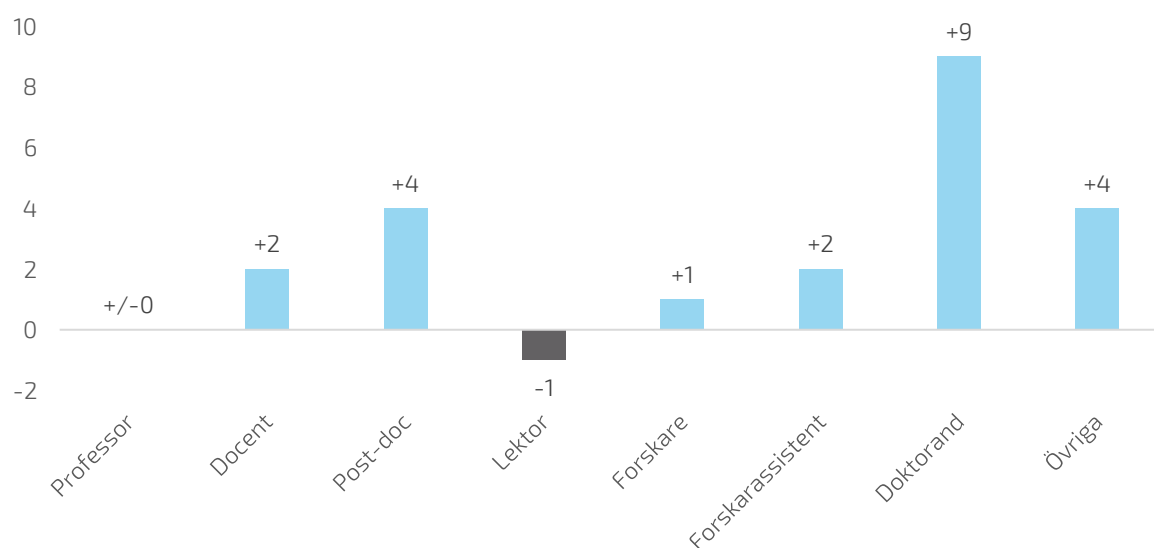
Personalkategori	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Professor	4	4	3	3	3	4
Docent	0	0	3	3	3	2
Post-doc	0	1	3	2	5	4
Lektor	4	7	4	4	4	3
Forskare	0	0	0	1	1	1
Forskarassistent	0	0	1	1	1	2
Doktorand	0	5	4	4	6	9
Övriga	3	6	6	6	6	7
Totalt	11	23	24	24	29	32

Källa: Karlstads universitet (2020)

Rekryteringsstrategin har som tidigare nämnt fokuserat på långsiktighet och profilledningen upplever att profilsatsningen generellt har ökat det externa intresset att söka sig till Karlstads universitet. Profilen har haft högt söktryck på många av de utannonserade tjänsterna. Genom att tilldelas en KK-profil kunde flera rekryteringar ske samtidigt, vilket var en viktig signalering mot forskare inom området. Profilen lyckades tidigt att locka till sig unga lovande post-docs vilket sågs som en stor framgång. Dessa individer visade sig dock svåra att behålla då andra lärosäten kunde erbjuda mer attraktiva villkor. Rekryteringar har dock, på sikt, bidragit till att stärka det internationella nätverket vid profilen genom att dessa forskare blivit samarbetspartners efter att de lämnat universitetet.

Figur 3.2

Bemanningsutveckling inom HITS mellan 2014–2019



Källa: Karlstads universitet (2020)

3.3.2 Vetenskaplig produktion

Tabell 3.2 sammanfattar hur publikationerna från HITS fördelar sig sett utifrån publikationstyp samt hur fördelningen förhåller sig till genomsnittet för tolv tidigare utvärderade KK-profiler. Totalt har 192 publikationer producerats inom HITS mellan 2014–2019. Den för tidigare utvärderade KK-profiler vanligast förekommande publikationstypen *tidskriftsartikel* utgör endast 14 procent av den totala volymen från HITS. För de tidigare utvärderade KK-profilerna brukar *tidskriftsartiklar* utgöra cirka hälften av samtliga publikationer. *Konferensbidrag* är den vanligaste publikationstypen från HITS och utgör knappt hälften av publikationerna.

Den näst vanligaste publikationstypen är *Annat* - 34 procent av publikationerna från HITS tillhör denna kategori, jämfört med KK-profilgenomsnittet på 8 procent. Kategorin *Annat* består oftast av licentiatavhandlingar och populärvetenskapliga publikationer men för HITS ingår även så kallade *Request for Comments (RFC)*. En *RFC* är ett dokument som beskriver en föreslagen standard, vilket HITS har arbetat mycket med. Endast två av de totalt 65 publikationerna som klassificeras som *Annat* är indexerade i Scopus vilket förklarar den relativt låga graden av Scopus-indexerade publikationer från HITS.

Under platsbesöket har det framkommit att det inom HITS saknats en genomgående specifik publiceringsstrategi. Profilledningen beskriver en generell strategi inriktad mot att publicera där forskningen får störst genomslag och detta har lett till en hög andel konferensbidrag. På grund av den snabba utvecklingen inom de forskningsområden där HITS publicerar fyller konferensbidrag en viktig roll. Samtidigt har det blivit ett större fokus mot akademiska tidskrifter över tid. Profilledningen beskriver det som att man har haft en öppen dialog med KK-stiftelsen kring prioriteringar vid publicering.

Tabell 3.2
Vetenskaplig produktion inom HITS mellan 2014–2019

Publikationstyp	HITS				Genomsnitt KK-profiler	
	Antal	Andel	Antal i Scopus	Andel i Scopus	Andel	Andel i Scopus
Artikel i tidskrift	27	14%	17	63%	49%	80%
Konferensbidrag	91	47%	74	81%	38%	49%
Bokkapitel, del av antologi	9	5%	3	33%	5%	-
Annat*	65	34%	2	3%	8%	-
Totalt	192	100%	96	50%	100%	58%

Källa: DAMVAD Analytics, HITS och Scopus, 2020

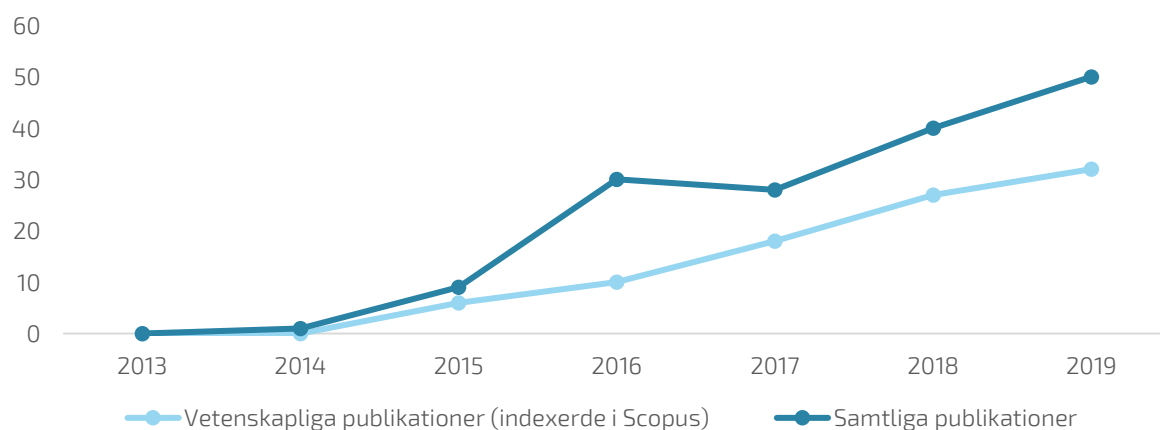
Not: *) Annat omfattar licentiatavhandlingar och annan populärvetenskaplig publikation

Profilledningen framhåller även att publicering via RFC är en viktig del för att tillgängliggöra forskning och ett område som är viktigt för flera näringslivspartners. Genomslag på detta område kan bland annat uppnås genom att bidrag tas med i nya standarder. Bland annat har arbete vid profilen implementerats i Linux-kärnan vilket profilledningen framhåller som ett stort genomslag.

I Figur 3.3 beskrivs den vetenskapliga produktionens utveckling inom ramen för HITS över tid. Med undantag för perioden mellan 2016–2017 har antal publikationer ökat varje år. År 2015 producerades nio publikationer, vilket kan jämföras med de 50 publikationer som producerades under 2019. Den uppåtgående trenden är även tydlig när vi ser till de vetenskapliga publikationerna som är indexerade i Scopus. För dessa har en ökning av antal publikationer skett för varje år mellan 2014–2019. De senaste tre åren varierar andelen publikationer indexerade i Scopus runt 65 procent för HITS.

Figur 3.3

Antal vetenskapliga publikationer producerade inom HITS

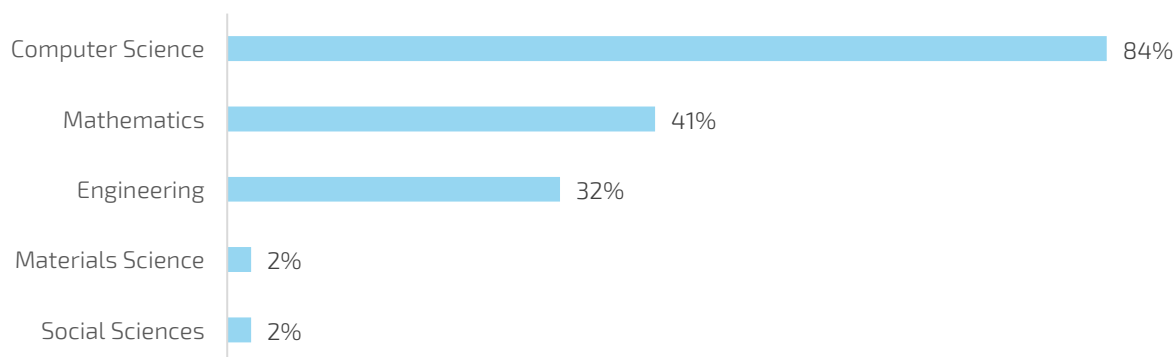


Källa: DAMVAD Analytics, HITS och Scopus, 2020

HITS har publikationsmässigt haft ett tydligt fokus inom *Computer Science*, vilket synliggörs i Figur 3.4. Figuren visar inom vilka ämnesområden de vetenskapliga publikationerna från HITS indexerade i Scopus associeras med. 84 procent av publikationerna har publicerats inom *Computer Science* vilket gör det till det överlägset största forskningsområdet. Vidare associeras 41 respektive 32 procent av publikationerna till ämnesområdena *Mathematics* och *Engineering*. Detta är väntat eftersom båda områdena starkt kopplas till *Computer Science*.

Figur 3.4

Forskningsfokus inom HITS



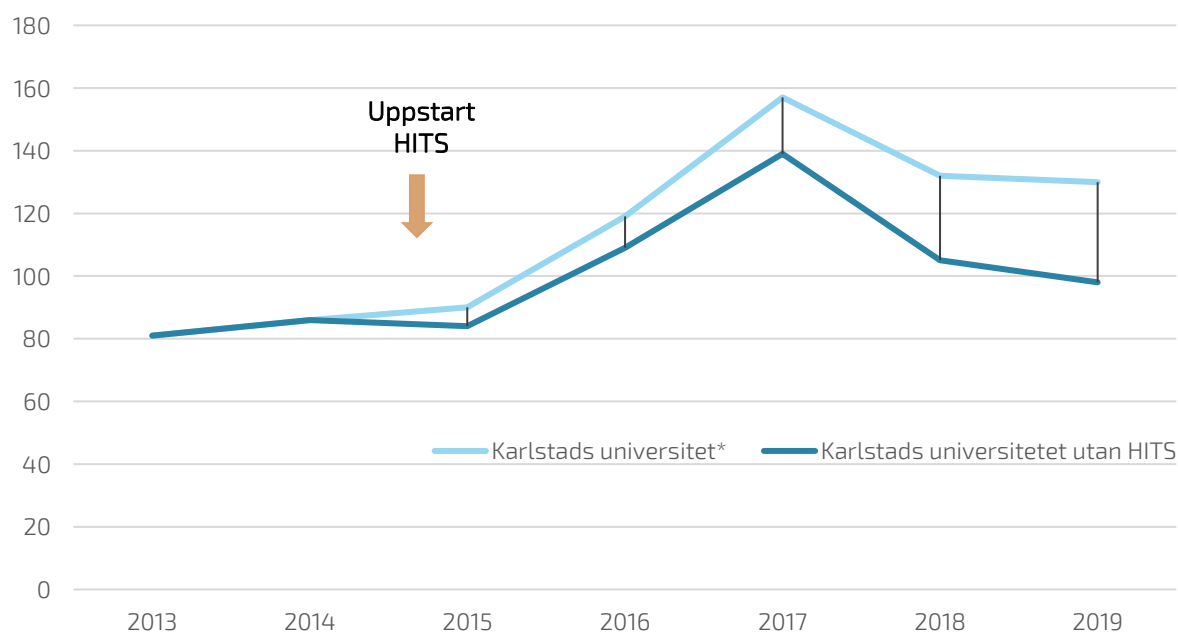
Källa: DAMVAD Analytics, HITS och Scopus, 2020

Not: En publikation kan associeras med fler än ett ämnesområde i Scopus.

Figur 3.5 beskriver utvecklingen för antalet profil-publikationer inom områdena Computer Science, Mathematics och Engineering. Figuren visar att publikationer inom profilen utgör en betydande andel av universitetets totala produktion på området. Över perioden har andelen vuxit kraftigt och 2019 stod HITS för en fjärdedel av publikationerna inom området *Computer Science, Mathematics* och *Engineering* vid Karlstads universitet. Värt att notera är att Karlstads universitets samlade produktion på området har minskat sedan 2017, och minskningen är särskilt påtaglig om HITS ej räknas med.

Figur 3.5

Vetenskapliga publikationer producerade inom HITS samt hela Karlstads universitet



Källa: DAMVAD Analytics, HITS och Scopus, 2020

Not: *) Sammanställningen baseras på publikationer inom Computer Science, Mathematics och Engineering.

3.3.3 Genomslag för vetenskaplig produktion

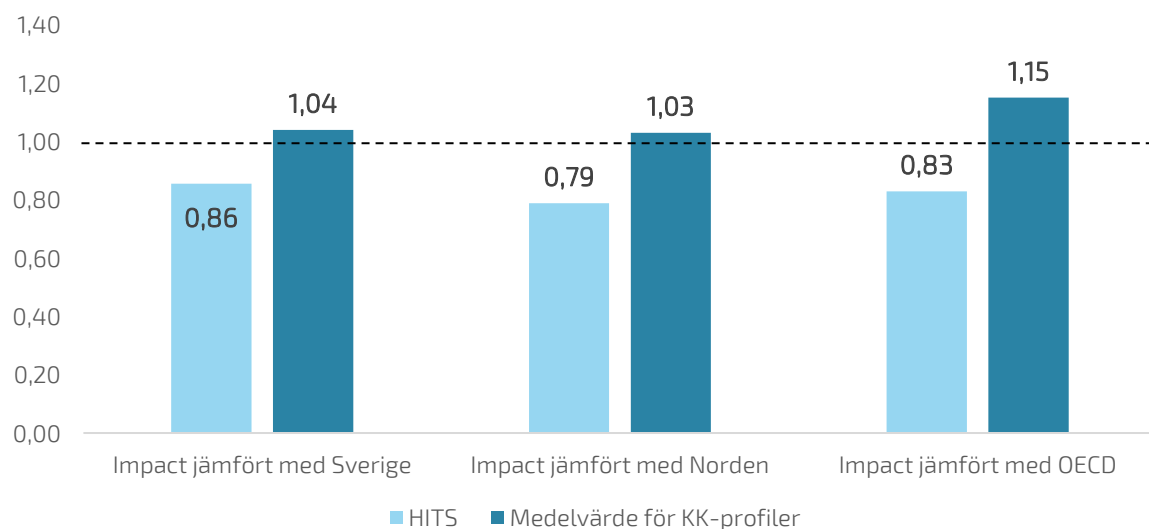
Den genomsnittliga vetenskapliga genomslagskraften för publikationer från HITS under perioden 2014–2019 visas i Figur 3.6. Genomslagskraften är definierad som genomsnittlig citeringsgrad justerat för ämnesfält och publiceringsår och presenteras i jämförelse med tre regioner: Sverige, Norden och OECD. Den lodräta, streckade linjen visar en normaliserad genomsnittlig genomslagskraft för respektive region. Dessutom beskriver figuren den genomsnittliga genomslagskraften för tidigare utvärderade KK-profiler. Publikationerna från HITS har generellt en lägre vetenskaplig genomslagskraft jämfört med samtliga tre jämförelseregioner och tidigare utvärderade KK-profiler. Jämfört med publikationer från Sverige inom samma ämnesfält och publiceringsår är citeringsgraden för publikationer från HITS 14 procentenheter lägre. Motsvarande citeringsgrad för HITS jämfört med Norden och OECD är 21 respektive 17 procentenheter lägre.

Den vetenskapliga genomslagskraften mäts enbart för de publikationer som är indexerade i Scopus, vilket delvis kan förklara den relativt låga genomslagskraften för publikationerna från HITS.

Majoriteten av de Scopus-indexerade publikationerna från HITS är av publikationstypen *konferensbidrag* och endast 2 av de 65 publikationerna inom kategorin *Annat* är indexerade i Scopus. Detta innebär att använda eller citerade standarder producerade inom ramen för HITS är exkluderade i denna analys.

Figur 3.6

Vetenskaplig genomslagskraft



Källa: DAMVAD Analytics, HITS och Scopus, 2020

För att nyansera resultaten från analysen av den vetenskapliga genomslagskraften presenteras ytterligare resultat från den bibliometriska analysen i Box 3.3 och Box 3.4. I Box 3.3 beskrivs andel toppciterade publikationer från HITS. 16 procent av de vetenskapliga publikationerna inom HITS tillhör de 10 procent mest citerade i världen justerat för ämnesområde och publiceringsår. Andelen publikationer som tillhör de topp 10 procent mest citerade är alltså över världsgenomsnittet på 10 procent. Samtidigt är 7 procent av publikationerna inom HITS bland de 5 procent mest citerade, vilket alltså även det är över genomsnittet. Jämfört med genomsnittet för tidigare utvärderade KK-profiler presterar dock publikationerna från HITS sämre.

I Box 3.4 visas fördelning av publikationer i högt rankade tidskrifter. Av publikationerna inom HITS blir 9 procent publicerade i topp 5 procent rankade tidskrifter. Samtidigt har ingen publikation blivit publicerad i topp 1 procent rankade tidskrifter. Profilen kommenterade under platsbesöket att det till en början inte varit prioriterat att publicera i högt rankade tidskrifter, men att det blivit viktigare under de sista två åren av profilen.

Box 3.3

Andel publikationer bland de topp 1, 5, och 10 procent mest citerade inom forskningsfältet

Citeringsgrad	HITS	Genomsnitt KK-profiler
Topp 10 %	16%	17%
Topp 5 %	7%	10%
Topp 1 %	1%	3%
Antal publikationer*	96	2072

Källa: DAMVAD Analytics, HITS och Scopus, 2020

*) Antal publikationer indexerade i Scopus

Box 3.4

Fördelning av publikationer i högt rankade tidskrifter

Tidskrifts- ranking	HITS	Genomsnitt KK-profiler
Topp 10 %	11%	21%
Topp 5 %	9%	9%
Topp 1 %	0%	1%
Antal publikationer*	96	2072

Källa: DAMVAD Analytics, HITS och Scopus, 2020

*) Antal publikationer indexerade i Scopus

3.4 Näringslivets utveckling

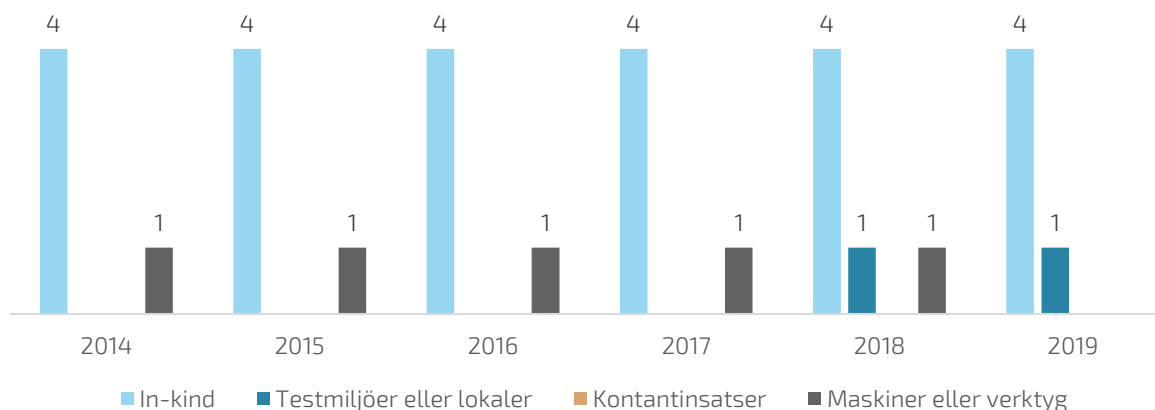
I detta avsnitt presenteras näringslivets utveckling inom HITS. Uppgifterna i detta avsnitt är i stor utsträckning baserade på en enkät som skickats ut till samverkande företag. Enkäten skickades ut till sju företag som har samverkat med HITS (varav tre är en del av Ericsson), varav fem har besvarat enkäten.

3.4.1 Företagens engagemang

Figur 3.7 beskriver vilken typ av insats de samverkande företagen angett att de bidragit med till profilen under den studerade perioden. Den vanligaste insatsen är in-kind, vilket fyra responderande företag har bidragit med under samtliga år. Mellan perioden 2014–2018 har ett företag bidragit med maskiner eller verktyg. Vidare bidrog ett företag med testmiljöer eller lokaler mellan 2018–2019. Utöver detta uppger en del företag att de har bidragit med dataset samt licenser för mjukvara.

Figur 3.7

Antal företag som bidragit med följande insatser 2014–2019



Källa: DAMVAD Analytics (2020)

Antal företag: 5

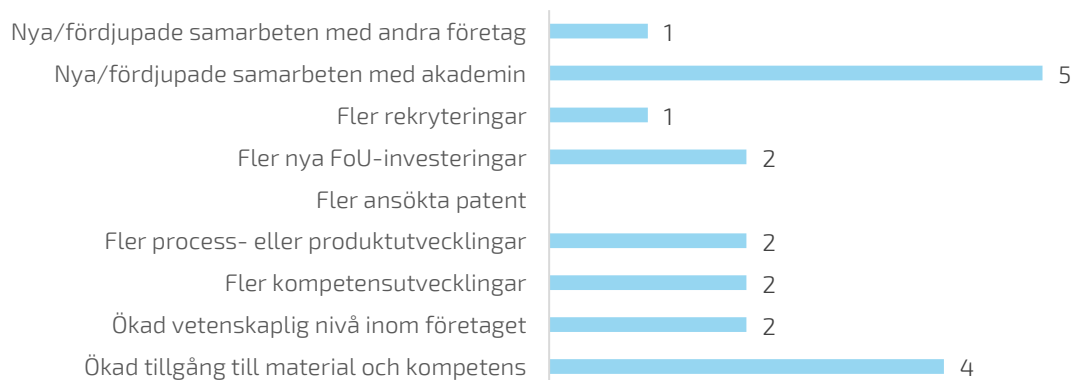
3.4.2 Resultat av samarbetet

I detta avsnitt beskrivs de resultat som företagen uppnått till följd av deltagandet i HITS, hur avgörande deltagandet har varit för att uppnå dessa resultat samt den vetenskapliga kvaliteten på den forskning som producerats inom ramen för forskningsprofilen.

I Figur 3.8 visas företagens svar gällande vilka typer av resultat som har uppnåtts till följd av deltagandet i HITS. Samtliga av de fem företag som svarat anser att deltagandet lett till nya och/eller fördjupade samarbeten med akademien och fyra har svarat att deltagandet bidragit till ökad tillgång på material och kompetens. Inget av företagen har svarat att samarbetet lett till fler sökta patent.

Figur 3.8

Resultat som företag uppnått till följd av deltagande i HITS



Antal företag: 5

I Figur 3.9 nedan visas medelvärden av företagens svar gällande olika typer av resultat, dessa inkluderar vetenskaplig kvalitet, förhållandet mellan kostnad och mervärde av deltagandet, forskningsprofilens bidrag till företagets utveckling inom profilens fokusområde och i vilken mån resultaten hade varit möjliga att uppnå om företagen inte deltagit i HITS. Frågorna har besvarats på en skala från 1–7, där skalans enheter varierar beroende på frågeställning. De svarta strecken visar medelvärdet för tidigare utvärderade forskningsprofiler.

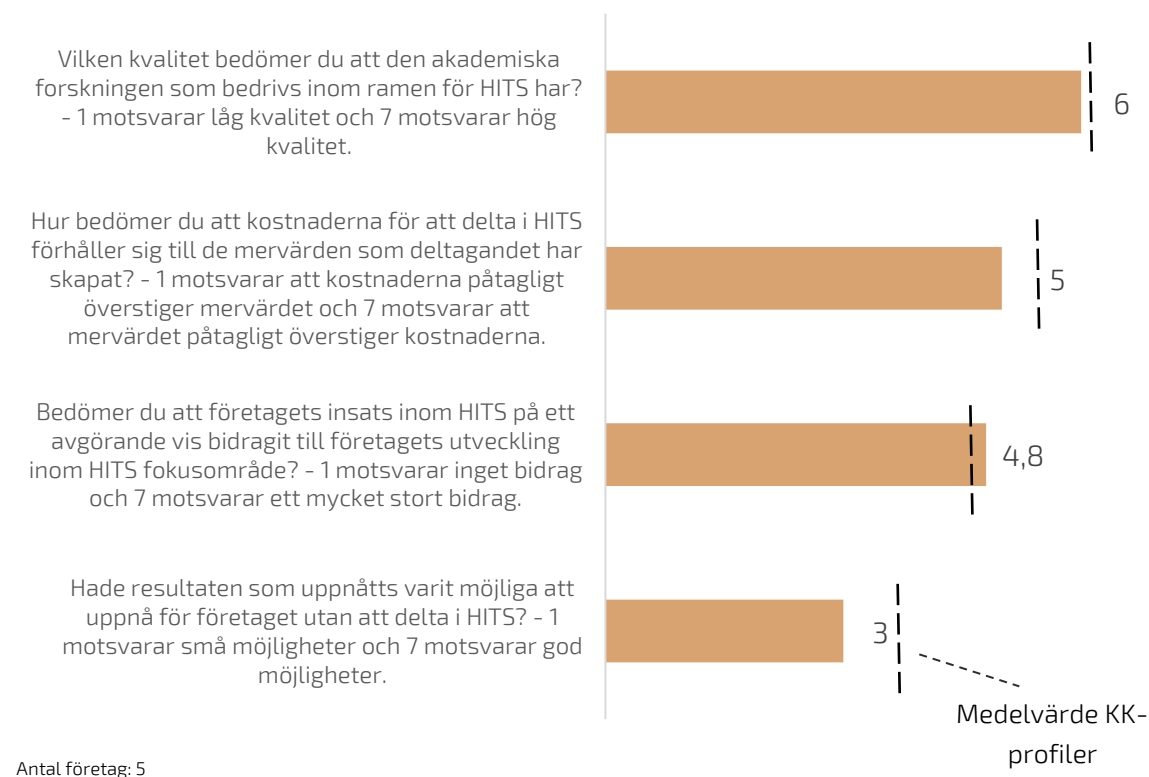
Sett till den vetenskapliga kvaliteten av forskningen som producerats inom ramen för forskningsprofilen visar företagets medelvärde 6 att företagen anser att producerad forskning håller hög kvalitet inom HITS. Detta är i linje med medelvärdet för samtliga KK-profiler. Företagen bedömer även att mervärdet av att delta i profilen i viss grad överstiger dess kostnader då medelvärdet av svaren på denna fråga uppgår till fem.

Gällande huruvida företagets deltagande i HITS har bidragit till dess utveckling inom HITS fokusområde på ett avgörande vis uppgår företagets medelvärde till 4,8. Detta tyder på att företagen anser att dess medverkan har bidragit till viss utveckling inom fokusområdet och är i linje med tidigare utvärderade profilernas samlade medelvärde.

På frågan gällande huruvida resultaten hade varit möjliga att uppnå utan deltagandet i HITS, indikerar företagets medelvärde 3 att de bedömer att resultaten, till viss del, inte hade varit möjliga att uppnå utan medverkandet i HITS.

Figur 3.9

Medelvärde för företagets svar på respektive frågeställning (skala 1–7)



3.5 Samarbetets utveckling

Detta avsnitt syftar till att beskriva hur samarbetet mellan forskare och externa aktörer som deltagit inom ramen för HITS har fungerat och utvecklats. Avsnittet inleds med fokus på samarbeten inom vetenskaplig produktion och avslutas med samverkan mellan företagen och lärosätet. Enligt enkätundersökningen har det inom ramen för profilen inte förekommit någon samverkan mellan de olika företagen varför det området inte behandlas.

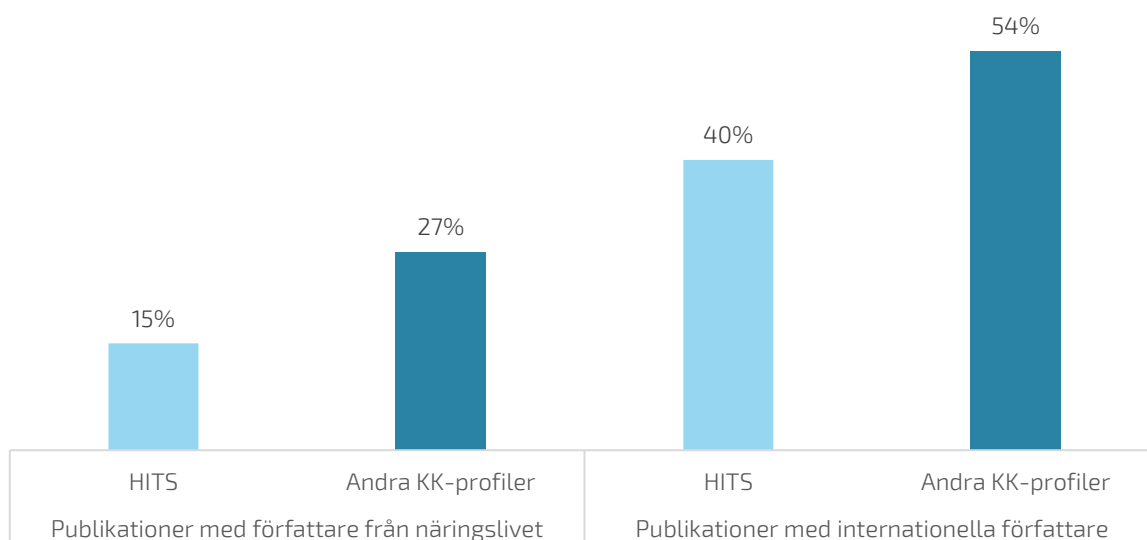
3.5.1 Samarbeten inom vetenskaplig produktion

Jämfört med genomsnittet för tidigare utvärderade KK-profiler sampublicerar författare från HITS i lägre grad med näringslivsförfattare och internationella författare. Figur 3.10 visar att 15 procent av publikationerna från HITS har sampublicerats med näringslivsförfattare. Motsvarande andel för tidigare utvärderade KK-profiler är 27 procent. Att 15 procent av publikationerna inom HITS sampubliceras med näringslivsförfattare innebär dock att HITS är i nivå med exempelvis Chalmers och Lunds universitet sett till sampublicering med näringslivsförfattare inom *Mathematics and Computer Science* (se Leiden Ranking 2019).

Fyra av tio publikationer inom HITS har producerats tillsammans med internationella författare vilket är lägre än genomsnittet för tidigare utvärderade KK-profiler. För de tidigare utvärderade KK-profilerna ligger genomsnittet på 54 procent. Under den studerade perioden 2014–2019 har HITS till skillnad från många andra KK-profiler inte haft en aktiv gästprofessor inom profilen.

Figur 3.10

Samverkan med näringsliv och internationella författare

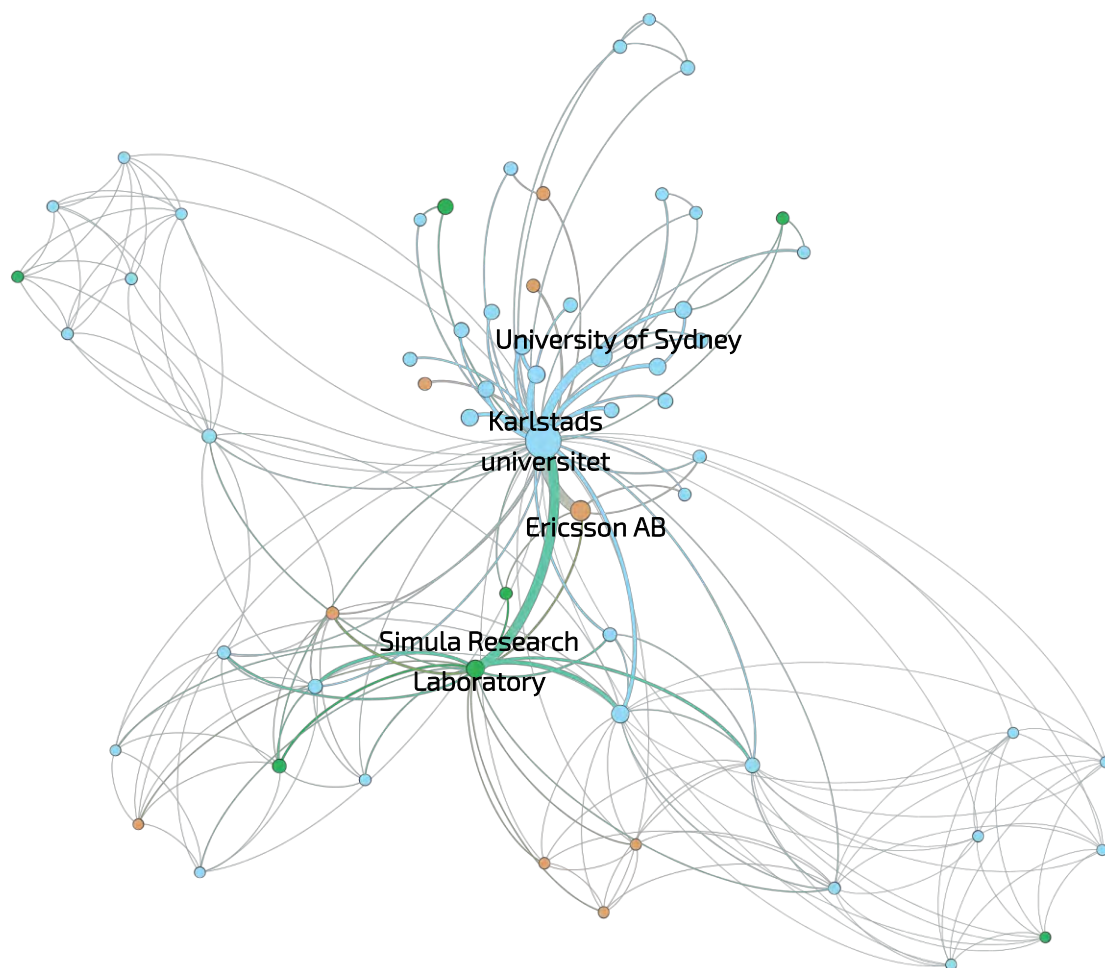


Källa: DAMVAD Analytics, HITS och Scopus, 2020

Publiceringssamarbetena inom HITS har främst präglats av bilaterala relationer mellan HITS och externa aktörer, vilket visualiseras i nätverkskartan i Figur 3.11. Samarbetet med Simula Research Laboratory i Norge har dock genererat nya samarbeten med andra institut, lärosäten och företag.

Figur 3.11

Visualisering av samverkansmönster



Källa: DAMVAD Analytics och Scopus 2020

Not: Nodens storlek visar antalet publikationer som de olika organisationerna bidragit till. Tjockleken på linjerna bestäms av hur ofta organisationerna har sampublicerat under perioden 2014–2019.

Färgkoder: Blå: Universitet. Guld: Företag. Grön: Andra organisationer som t.ex. sjukhus, myndigheter och non-profit-organisationer.

I Tabell 3.3 sammanfattas de tio främsta samarbetsländerna respektive forskningsinstitutionerna för HITS under perioden 2014–2019. Det är relativt jämnt i toppen av båda listorna och mer av en tillfällighet vilka som är i den absoluta toppen. Sett till samarbetsländer har flest samarbeten skett med organisationer i Tyskland, Spanien och Norge. Samtidigt är Ericsson AB, tidigare nämnda Simula Research Laboratory samt University of Sydney de främsta samarbetsinstitutionerna för HITS.

Tabell 3.3

Topp tio samarbetsländer och forskningsinstitutioner

Samarbetsland	Antal publikationer	Andel*	Samarbetsinstitutioner	Antal publikationer	Andel**
Tyskland	10	14%	Ericsson AB	7	7%
Spanien	9	12%	Simula Research Laboratory	7	7%
Norge	8	11%	University of Sydney	6	6%
Australien	7	10%	University of Aberdeen	5	5%
Italien	7	10%	Kristianstad University	4	4%
Storbritannien	6	8%	Politecnico di Torino	3	3%
USA	6	8%	Sorbonne Universités	3	3%
Frankrike	5	7%	Universitat Politècnica de Catalunya	3	3%
Belgien	2	3%	University of Oslo	3	3%
Kroatien	2	3%	University of the Basque Country	3	3%

Källa: DAMVAD Analytics, Future Energy och Scopus, 2020

*) Andel av totalt antal nationella och internationella samarbeten (en enskild publikation kan innefatta samarbeten med fler än ett land)

**) Andel av totalt antal samarbeten med externa organisationer (en enskild publikation kan innefatta samarbeten med fler än en organisation)

3.5.2 Samverkan mellan företag och lärosätet

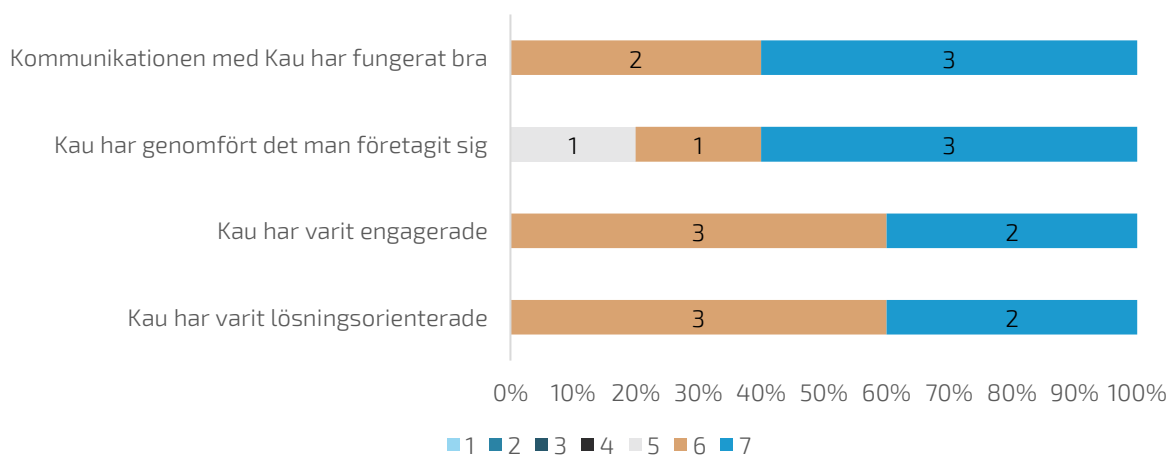
I denna del presenteras företagens bild av hur samarbetet med Karlstads universitet fungerat. I Box 3.5 visas företagens svar gällande hur samarbetet med Karlstads universitet fungerat generellt, där svar ges på en skala 1–7. Ett värde av 1 på skalan motsvarar mycket dåligt medan ett värde av 7 på skalan motsvarar mycket bra. Av de fem svarande företagen har två företag svarat 7, två har svarat 6 medan ett av företagen svarat 5 vilket motsvarar ett genomsnitt på 6,2. Detta tyder på att företagen är nöjda med samarbetet.

I Figur 3.11 visas företagens svar gällande mer specifika delar av samarbetet med universitetet. Företagen har angivit svar som varierar mellan 6 och 7 på samtliga frågor med undantag för en fråga då ett av företagen svarat 5. Detta är i linje med resultaten som tidigare presenterats i Box 3.5 och tyder på att företagen är nöjda med samarbetet. Kommunikation tycks vara den aspekt som företagen tycker har fungerat bäst. På denna fråga svarar tre av företagen 7 och resterande två 6.



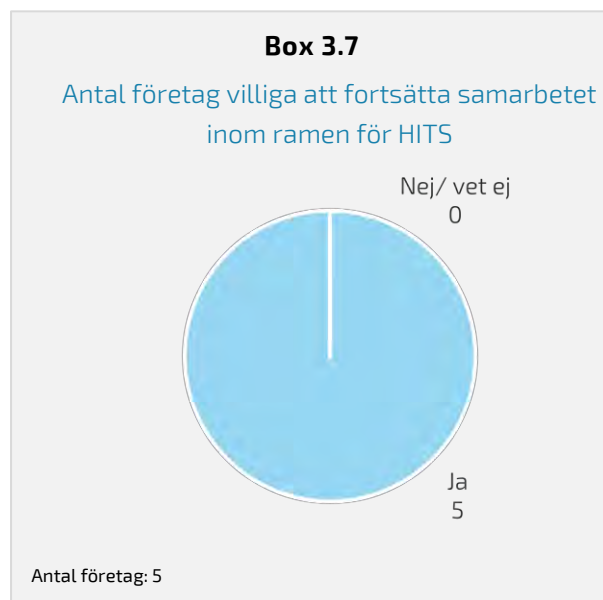
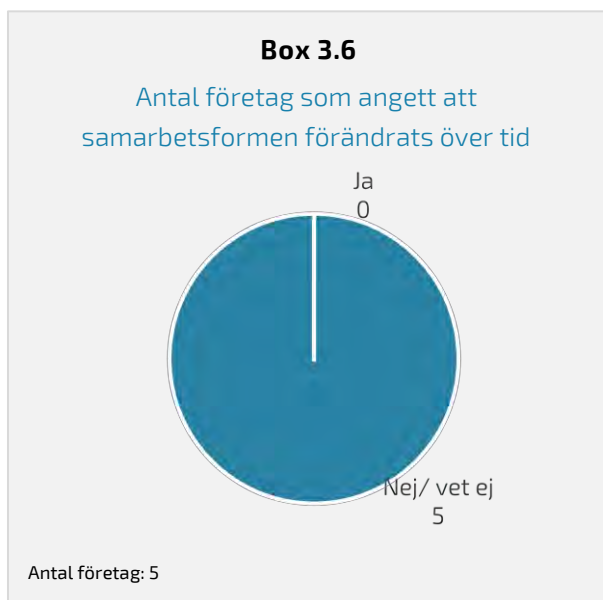
Figur 3.12

Hur väl stämmer följande påståenden?



Antal företag: 5

I Box 3.6 kan ses att inget av företagen tycker att samarbetsformen har förändrats under projektets gång. Samtliga företag har även svarat att de skulle vara villiga att fortsätta samarbetet inom ramen för HITS, se Box 3.7. Även dessa svar stämmer överens med bilden att företagen är nöjda med samarbetet.



3.5.3 Företagens samarbete

Från enkäten framgår att inga företag har samarbetat inbördes varför denna sektion delvis utgår. Profilledningen pekar på att företagen uttryckt att de framförallt vart intresserade av att arbeta med forskare. Profilen har försökt initiera samarbete mellan företagen, men det har inte materialiserats.

Semantiska robotar

4 Semantiska robotar

I detta kapitel beskrivs hur forskningsprofilen Semantiska robotar som bedrivits vid Örebro universitet under perioden 2014-09-01 - 2020-08-31 har utvecklats. Kapitlet inleds med en sammanfattning av utvärderingens resultat. Därefter beskrivs projektets bakgrund, företagspartners och vilka typer av projekt som bedrivits i profilen. Vidare redovisas i separata avsnitt med återkoppling till de tre frågeställningarna; uppbyggnad av en forskningsmiljö med internationell genomslagskraft, mervärden inom näringslivet samt samarbetets utveckling.

4.1 Sammanfattning av resultat

Utbyggnad av forskningsmiljö

På ett övergripande plan har forskningsmiljön vid profilen haft en stark utveckling under den studerade perioden med goda resultat för flertalet av de indikatorer som analyserats. Bemanningen vid profilen steg under första åren med omkring 50 procent för att sedan stabiliseras runt dagens nivå med 14 personer. Profilen utgör en del i en större forskarmiljö vid Örebro universitet (AASS) och publikationer från profilen utgör endast en mindre del av den samlade produktionen vid universitet inom ämnesområdet. Det är stor spridning med avseende på storlek bland de deltagande företagen, ett företag har mindre än tio anställda medan fyra företag har fler än 50 anställda. Det huvudsakliga bidraget från företagen är in-kind, men även testmiljöer och lokaler såväl som maskiner och verktyg har förekommit under hela perioden.

Publikationerna vid profilen karakteriseras i hög grad av konferensbidrag som utgör 58 procent av den samlade publikationen. Andelen av publikationerna som finns indexerade i Scopus ligger omkring genomsnittet för tidigare analyserade KK-profiler både för artiklar i tidskrifter och konferensbidrag. Genomslaget för den vetenskapliga produktionen ligger högre än genomsnittet för tidigare KK-miljöer inom samtliga tre jämförelsekategorier Sverige, Norden och OECD. Den vetenskapliga produktionen vid profilen uppnår en citeringsgrad som ligger omkring eller strax över genomsnittet bland tidigare KK-profiler och det samma gäller andelen publikationer i högt rankade tidskrifter.

Mervärden för näringslivet

Företagen upplever generellt stora mervärden av samarbetet och att resultaten som uppnåtts hade varit svåra att uppnå utan att medverka i profilen. De deltagande företagen framhåller främst att samarbetet lett till ökad tillgång på material och kompetens samt fler samarbeten med akademien. Vidare anger flera företag att samarbetet lett till ökade satsning på forskning och utveckling. Arbetet vid profilen har också lett till samverkan mellan företagen, både genom FoU-samarbeten men också genom affärssamarbeten. Sammantaget anger företagen att den akademiska nivån vid profilen håller hög kvalitet. Företagen anger i genomsnitt att mervärdet för deltagande i någon mån överväger kostnaderna, vilket är lägre än genomsnittet för tidigare analyserade KK-profiler.

Samverkan mellan lärosäte och näringsliv

Majoriteten av företagen är nöjda med samarbetet med profilen, men det finns viss variation i enkätsvaren. Fyra av fem företag anger att de vill fortsätta samarbetet medan ett företag anger att de inte vill. Spridningen i svaren är genomgående för enkäten där en majoritet av företagen upplever att samarbetet fungerat bra och att profilen gjort det man utsatt sig att göra, men enstaka

respondenter är mer missnöjda. Denna spridning får stort genomslag på det genomsnittliga resultatet i enkäten. Vid platsbesöket framträder en bild av ett nära samarbete mellan profilen och flera företag och att företagen är nöjda med samarbetets utveckling.

Utmaningar

Överlag är utvecklingen vid Semantiska robotar mycket god under perioden. Profilen har en utmaning i en låg grad av sampublicering med näringslivet och en internationell sampublicering som ligger under genomsnittet för tidigare analyserade KK-profiler. Profilledningen pekar på att detta i hög grad kan kopplas till att företagen saknar incitament för att bidra till akademiska artiklar. Vidare utmaningar finns i den stora spridningen bland företagen i hur samarbetet upplevts.

4.2 Beskrivning av forskningsprofilen

Forskningsprofilen Semantiska Robotar bedrivs vid Örebro universitet under perioden 2014 -09-01 – 2020-08-31. Verksamheten inom profilen syftar till att utveckla en excellent forskningsmiljö, förbättra den svenska industrins konkurrenskraft och kunskap samt skapa en hållbar forskningsverksamhet. Profilens strategier för att nå dessa innefattar bland annat att bedriva forskning anpassad efter teknologiska behov, utbildningar i intelligenta system samt att implementera forskningsresultat i industriella scenarion och plattformar. I kommande avsnitt beskrivs profilens samarbetspartners och forskningsinriktning.

4.2.1 Företagspartners

Under genomförandet av projektet har profilen samarbetat med åtta olika företag. Nedan beskrivs företagen och deras målsättningar med deltagandet i projektet.

Arho är ett företag som erbjuder tjänster inom robotautomation och robotintegration. Företaget anslöt sig till profilen 2017. Med sin medverkan ämnar Arho att få djupare förståelse och kunskap om 3D-uppfattning samt integrera detta så väl som semantisk kunskap i företagets egna system. Detta ska bidra till att utveckla produkters förmåga att utföra komplexa uppgifter samt minska deras känslighet för förändringar i arbetsmiljön.

Epiroc är ett svenskt verkstadsföretag som grundades 2018 när det knoppades av från Atlas Copco. Företaget tillhandahåller och erbjuder service för hydrauliska tillbehör samt gruv- och bergbrytningsutrustning.

Husqvarna utvecklar och säljer utomhusprodukter som gräsklippare och motorsågar. Husqvarnas deltagande syftar till att ligga i framkant av forskningen, utveckla sina robotars förståelse för omgivningen, utveckla kostnadseffektiva sensorer för robotars förståelse av omgivningen samt få kunskap rörande hur semantisk förståelse kan användas i robotars utförande av uppgifter.

Kollmorgen är ett företag som hjälper sina kunder att utveckla maskiner, verktyg och fordon. Kollmorgens mål med medverkandet i projektet är bland annat att utveckla sina produkter gällande kartläggning av miljöer och förenklad installation för att kunna erbjuda automatiserade lösningar anpassade för såväl dynamiska som kaotiska miljöer.

Optronic/Fotonic (uppköpta av Autoliv) var ett konsultföretag med fokus på avancerad tillverkning av produkter och moduler som nyttjar optisk mätteknik. Inom ramen för profilens verksamhet ligger företagets största intresse i forskningsinriktning 2, *sensing and sensor data processing* (se Box 4.1).

Volvo CE (Volvo Construction Equipment) tillverkar och tillhandahåller entreprenadmaskiner, vars sortiment bland annat inkluderar rörläggare, grävmaskiner och asfältläggare. Genom deltagandet i projektet ämnar Volvo CE att undersöka möjligheten att integrera 3D-kameror i entreprenadmaskiner och utveckla arbetsplatssimulationer i 3D.

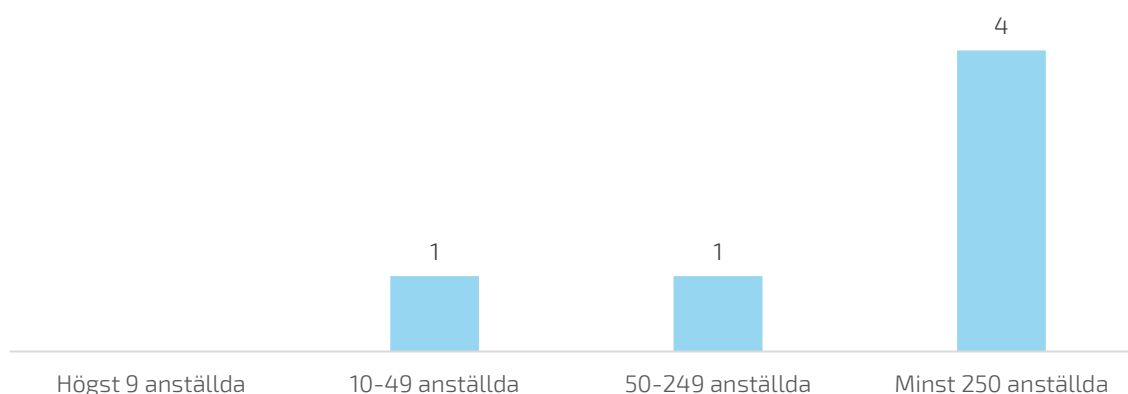
Volvo GTO (Volvo Group Trucks) är en svensk lastbilstillverkare som ingår i Volvokoncernen. Företaget anslöt sig till profilen 2017. Inom ramen för samarbetet avser Volvo GTO att undersöka möjligheter med självnavigerande robotar för intern logistik vid tillverkningsanläggningar.

Saab (Saab Dynamics) tillhandahåller produkter och tjänster inom såväl militärt försvar som civil säkerhet. Företagets övergripande mål med deltagandet är att kunna modellera miljöer samt i samband med uppdrag och uppgifter kunna identifiera objekt i miljöer.

Figuren nedan beskriver hur de samverkande företagen fördelar sig sett till antal anställda. Semantiska robotar har främst samarbetat med relativt stora företag. Fyra av sex samverkansföretag har minst 250 anställda. Ett av företagen har mellan 50–249 anställda medan det sista har 10–49 anställda. Noterbart är att Semantiska robotar har samarbetat med Volvo i flera olika projekt, vilket innebär att figuren underskattar samarbetsvikten av den största kategorin av företag. Under platsbesöket lades också stor tonvikt på att samverkan främst skett med större aktörer.

Figur 4.1

Antal medverkande företag inom respektive storleksklass



Not: Sammanställningen baseras på senast tillgängliga bokslutsdata

Not 2: Optronic/Fotonic blev under projektet uppköpta av Autoliv och har därför exkluderats från sammanställningen.

Not 3: I sammanställningen räknas Volvo endast en gång.

4.2.2 Profilens forskningsinriktning

Forskningen vid Semantiska robotar syftar till att ta ett helhetsperspektiv på robotforskningen. Forskningen kan övergripande delas in i tre delområden: **robotik** – med fokus på hur robotar uppfattar

sin omgivning och agerar i den, **intelligens** – med fokus på hur robotar förstår sin omgivning samt **interaktion** – som fokuserar på hur robotar interagerar med varandra och med människor. Det övergripande målet inom profilen är att skapa robotar som förstår sammanhang, som kan hantera förändringar och som till synes reagerar på händelser intuitivt.

Profilen bedrivs vid Centrum för tillämpade autonoma sensorsystem (AASS) och målet med forskningsprofilen är att bedriva hållbar forskning i världsklass vid AASS inom området robotik och AI. Detta ska uppnås bland annat genom att förankra forskningsaktiviteter i en stark industriell bas och säkra kompletterande och diversifierade finansieringsresurser. Profilen arbetar utifrån detta med tre specifika mål:

1. Driva utvecklingen av en excellent forskningsmiljö
2. Stärka kunskap och kompetens samt konkurrenskraft inom svensk industri
3. Skapa en varaktig kunskap och kompetens samt hållbar forskningsverksamhet

I Box 4.1 beskrivs de tre forskningsområdena inom semantiska robotar i mer detalj.

Box 4.1

Forskningsområden inom Semantiska robotar

Forskningen vid Semantiska robotar är strukturerad kring tre forskningsinriktningar. Sammansättningen och deltagande av företag har förändrats något under perioden. Presentationen nedan utgår från sammansättning och fokus under 2020.

Forskningsriktning 1 – Semantisk perception

Denna forskningsinriktning omfattar flera olika delprojekt med fokus på att utveckla metoder och ontologier för att få robotar att ta in och resonera kring sin omgivning. Bland annat genomförs arbete för att klassificera objekt i omgivningen, introducera rik semantik till urbana miljöer samt resonemang kring handling av semantiska begåvningar. Övergripande målsättningen är att utveckla robotars uppfattningsförmåga av omgivningen.

Forskningsinriktning 2 – Semantisk kartläggning

Denna forskningsinriktning fokuserar på hur robotar kartlägger sin omgivning. Bland annat bedrivs forskning med fokus på positionering genom att registrera omgivningen, metoder för att bättre registrera omgivningen samt identifikation av och interaktion mellan robotar och människor.

Forskningsinriktning 3 – Semantisk planering

Inom denna forskningsinriktning bedrivs arbete med att utveckla metoder genom vilka robotar planerar och koordinerar sina aktiviteter. Bland annat bedrivs forskning på hur autonoma fordon kan planera sina aktiviteter på begränsade utrymmen. Vidare genomförs aktiviteter inriktade på att få robotar att koordinera och samspela med varandra. I detta arbete ingår även arbetet med att optimera processer och planer.

RD1 – Semantic perception

- Saab Dynamics
- Husqvarna
- CNet

RD2 – Semantic mapping

- Husqvarna
- Volvo CE
- Volvo GTO
- Optronic
- Kollmorgen Automation
- Arho

RD3 – Semantic planning

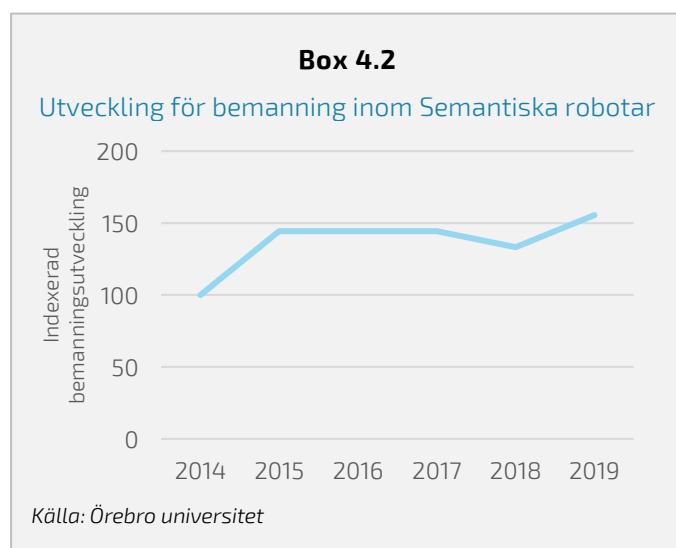
- Epiroc
- Volvo CE
- Volvo GTO
- Kollmorgen Automation
- Husqvarna

4.3 Forskningsmiljöns utveckling

Följande avsnitt beskriver hur Semantiska robotar har utvecklats som forskningsmiljö från verksamhetens start fram till och med 2019 utifrån bemanning inom profilen samt forskningsproduktion i form av akademiska artiklar.

4.3.1 Bemanning

Inom Semantiska robotar ökade bemanningen under profilens första år men har sedan dess stabiliserats. I Box 4.2 visas en indexerad utveckling för bemanningen inom profilen mellan 2014–2019. I figuren motsvarar indexvärdet 100 bemanningsnivån år 2014. Efter ett år hade bemanningen ökat med 44 procent, jämfört med år 2019 när bemanningsnivån låg 56 procent högre än året profilen inleddes.



När profilen startade i september 2014 bestod den av nio personer. Sedan dess har bemanningen stigit till dagens nivå på 14 personer. År 2019 fanns det vid profilen bland annat en professor, tre docenter och en lektor. Antalet professorer har varierat under perioden och under 2016 var tre professorer aktiva vid profilen. Att professorer avslutat sitt engagemang vid profilen har i ett fall berott på pensionering samt i ett fall att personen övergått i en mer administrativ funktion vid universitetet. Företrädare för profilen beskriver minskningen i antal professorer

som relativt odramatisk, och att de professorer som varit knutna till profilen, och som senare avslutat tjänsten, enbart varit knutna till profilen i mindre utsträckning.

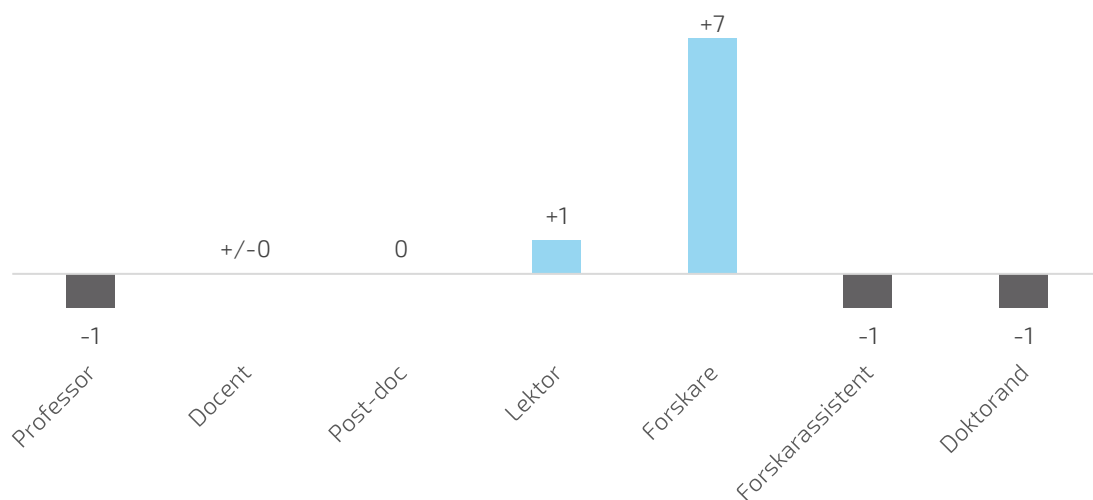
Antalet post-docs har varierat under perioden. År 2016 var det sex post-docs aktiva vid profilen, ett antal som fallit till två år 2019. I takt med att personer avslutat sina post-doc-tjänster har nya tillsatts och de två personer som återfanns i denna kategori vid slutet av perioden hade båda anställts under 2018 respektive 2019. Utöver post-docs var även en doktorand verksam vid profilen under de första två åren. Denna person fortsatte senare som först post-doc och sedermera som forskare vid profilen. I samtal med profilledningen framhålls post-docs som en helt central personalkategori för arbetet vid profilen.

Tabell 4.1
Bemanning inom Semantiska robotar

Personalkategori	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Professorer	2	2	3	2	2	1
Docenter	3	3	2	2	2	3
Lektorer	0	0	1	2	2	1
Post-docs	2	5	6	4	2	2
Forskare	0	1	0	1	4	7
Doktorander	1	1	0	0	0	0
Forskarassistenter	1	1	1	2	0	0
Totalt	9	13	13	13	12	14

Källa: Örebro universitet, 2020

Som framgår av Figur 4.2 har personalkategorin forskare vuxit kraftigt över perioden, samtidigt som antalet professorer och post-doc minskat. Från att det mellan 2014–2016 fanns enstaka eller inga forskare har siffran stigit till totalt 7 personer 2019. Den främsta förklaringen till ökningen är att flera personer avslutat sina post-docs och därefter fortsatt som forskare vid profilen. Ökningen i antalet forskare sammanfaller också med att antalet post-docs minskar under perioden 2016–2018.

Figur 4.2
Bemanningsutveckling inom Semantiska robotar mellan 2014–2019


Källa: Örebro universitet

Utöver de personer som återfinns i tabellen besökte en gästprofessor profilen under 2016–2017. Gästprofessorn finansierades inte direkt av profilen, utan finansieringen kom via KK-stiftelsens program för strategisk kunskapsuppbyggnad. Gästprofessorn bidrog dock tydligt till profilen genom att stärka samarbetet med ett av profilmåtagarna (Epiroc).

4.3.2 Vetenskaplig produktion

I detta avsnitt beskriver vi den vetenskapliga produktionen inom Semantiska robotar. Inledningsvis sammanfattas produktionen av vetenskapliga publikationer under åren 2014–2019 i Tabell 4.2.

Det totala antalet publikationer vid profilen uppgick under perioden till 106. Av dessa 106 publikationer är 58 indexerade i Scopus, vilket motsvarar 55 procent. Av det totala antalet publikationer utgörs 34 procent av artiklar i tidskrifter medan 58 procent utgörs av konferensbidrag. Deltagare vid profilen har även publicerat i form av bokkapitel (fyra) samt i kategorin annat (fyra) i vilken bland annat tre doktorsavhandlingar återfinns. Sett enbart till de artiklar som finns indexerade i Scopus är knappt hälften artiklar i tidskrifter medan resterande del utgörs av konferensbidrag.

Jämfört med tidigare utvärderade KK-profiler har Semantiska robotar en relativt hög andel konferensbidrag och relativt få artiklar i tidskrifter. Andelen tidskrifter är som tidigare nämnt 34 procent jämfört med genomsnittet för samtliga KK-profiler som ligger på 49 procent. Samtidigt är andelen konferensbidrag klart högre än KK-genomsnittet som ligger på 38 procent. Andelen av det totala antalet tidskrifter och konferensbidrag som återfinns i Scopus ligger mycket nära genomsnittet för samtliga KK-profiler.

Tabell 4.2

Vetenskaplig produktion inom Semantiska robotar mellan 2014–2019

Publikationstyp	Semantiska robotar				Genomsnitt KK-profiler	
	Antal	Andel	Antal i Scopus	Andel i Scopus	Andel	Andel i Scopus
Artikel i tidskrift	36	34%	28	78%	49%	80%
Konferensbidrag	62	58%	30	48%	38%	49%
Bokkapitel, del av antologi	4	4%	0	0%	5%	-
Annat*	4	4%	0	0%	8%	-
Totalt	106	100%	58	100%	100%	58%

Källa: DAMVAD Analytics, Semantiska robotar och Scopus, 2020

Not: *) Annat omfattar licentiatavhandlingar och annan populärvetenskaplig publikation

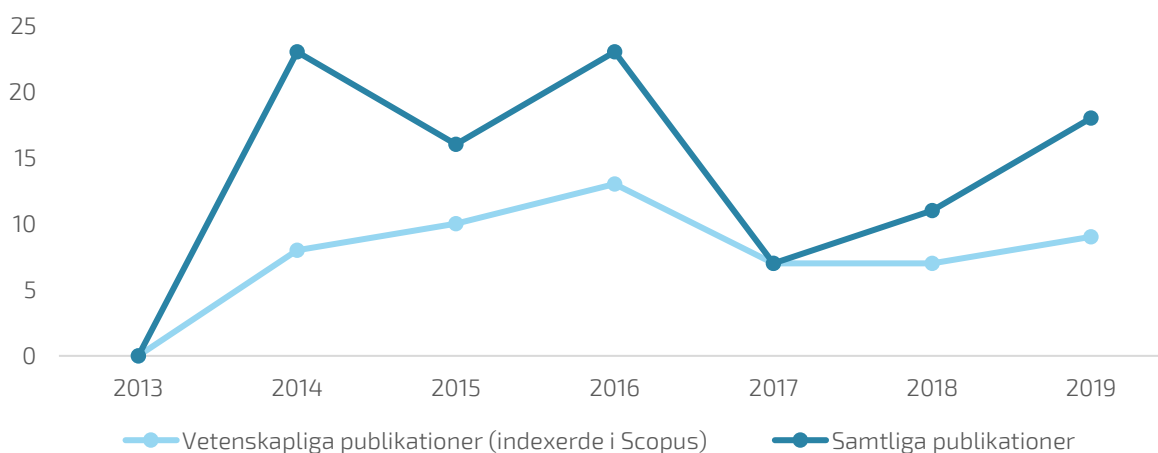
I halvtidsutvärderingen pekade KK-stiftelsen på behovet av att ta fram en mer fokuserad publikationsstrategi och särskilt att öka andelen publikationer i vetenskapliga tidskrifter. Företrädare för profilen pekar i intervjuer på att publiceringen i hög grad styrs av ämnesspecifik hänsyn där det övergripande målet är att på bästa sätt nå ut och få genomslag. Att andelen konferensbidrag är så hög kopplas till den tradition som finns inom datavetenskapen, men att balansen mellan konferensbidrag och artiklar i tidskrifter är en pågående diskussion inom profilen.

Utöver publikationer inom de kategorier som framgår av Tabell 4.2 har det vetenskapliga arbetet vid profilen resulterat i publicering av öppen källkod. Öppen källkod har en stark tradition inom profilens forskningsområde och beskrivs av företrädare för profilen som ett viktigt sätt att få genomslag och tillgängliggöra forskningsresultat. Profilen följer till viss del själva upp i vilken mån publicerad källkod används. Bland annat görs detta genom de plattformar, exempelvis GitHub, där koden publiceras. Från en sammanställning som profilen tillhandahållit har det sammanlagt publicerats nio bibliotek på GitHub under perioden 2016–2019. Totalt har det gjorts 82 kopior av dessa bibliotek vilket kan ge en indikation på i vilken grad de fått genomslag.

Figur 4.3 visar att det årliga antalet publicerade publikationer har varierat över tid. Den högsta samlade publiceringen skedde under 2014, profilens första år, och 2016 då sammanlagt 23 publikationer gjordes. År 2017 var de totala publikationerna avsevärt färre, sju publikationer, vilket innebar en minskning med 70 procent från året innan. Utvecklingen av de vetenskapliga publikationer som finns indexerade i Scopus har under perioden varit mer jämn och befunnit sig i spannet 7-13 årligen under hela perioden.

Figur 4.3

Antalet vetenskapliga publikationer inom Semantiska robotar

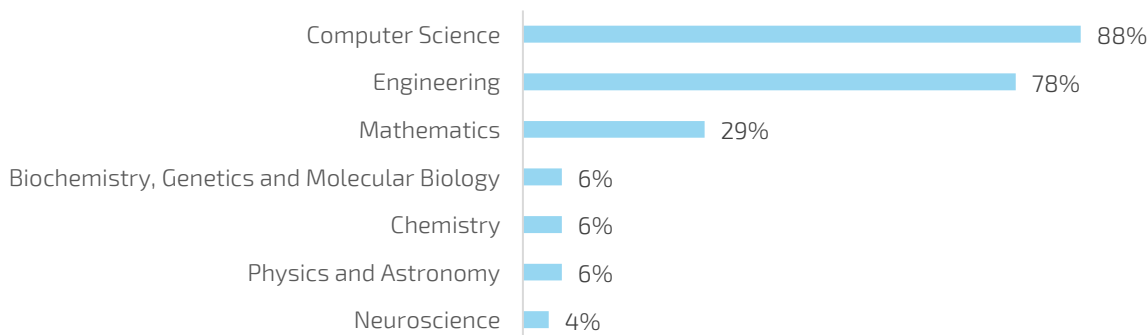


Källa: DAMVAD Analytics, Semantiska robotar och Scopus (2020)

Den vetenskapliga produktionen inom Semantiska robotar kännetecknas av tekniska ämnesområden, vilket framgår av Figur 4.4 nedan. De största ämnesområdena utgörs av *Computer Science*, som 88 procent av publikationerna tillhör, och *Engineering* till vilka 78 procent av artiklarna räknas. Detta ligger helt i linje med profilens fokus som ligger i gränslandet mellan AI och Robotics. Därutöver indexeras 29 procent av artiklarna inom *Mathematics*, medan en mindre andel kopplar till flertalet andra ämnesområden.

Figur 4.4

Forskningsfokus inom Semantiska robotar



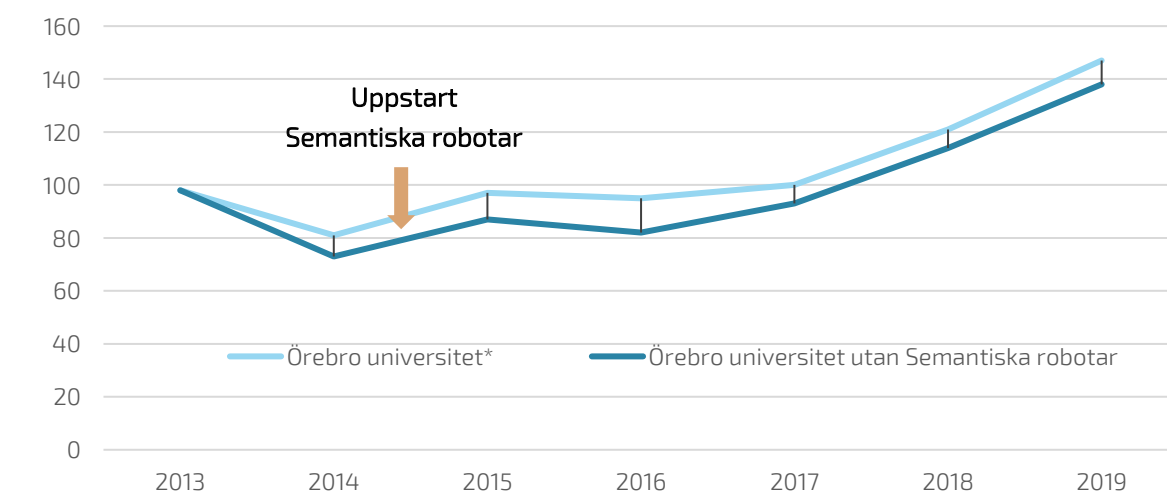
Källa: DAMVAD Analytics, Semantiska robotar och Scopus (2020)

I Figur 4.5 beskrivs utvecklingen för publikationer från Örebro universitet inom något av följande forskningsområden: *Computer Science*, *Mathematics* och *Engineering*. Syftet med figuren är att beskriva vilken roll Semantiska robotar har för den vetenskapliga produktionen vid Örebro universitet inom dessa forskningsfält.

Forskningsverksamheten inom profilen ingår i en omfattande vetenskaplig verksamhet vid Örebro universitet. Samtidigt som forskare vid Semantiska robotar uppnår goda resultat är deras bidrag till den övergripande publiceringen inom nämnda ämnesområden vid Örebro universitet begränsad. Detta kan kopplas till att universitetet bedriver omfattande verksamhet inom området genom den övergripande AASS-miljön. År 2019 stod profilen för omkring 7 procent av samtliga publikationerna från Örebro Universitet inom nämnda ämnesområden.

Figur 4.5

Vetenskapliga publikationer producerade inom Semantiska robotar samt hela Örebro universitet

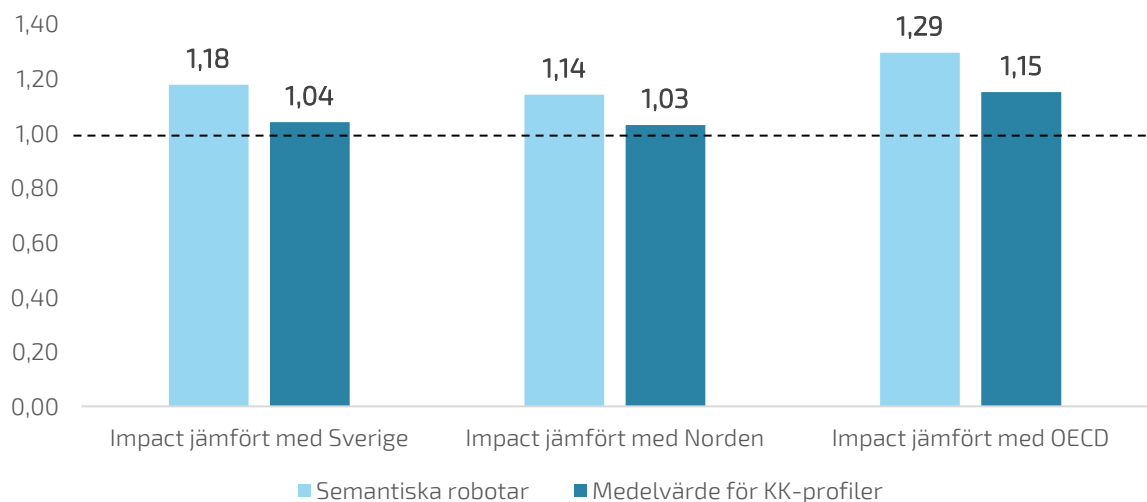


Källa: DAMVAD Analytics, Semantiska robotar och Scopus (2020)

Not: *) Sammanställningen baseras på publikationer inom Computer Science, Mathematics och Engineering.

4.3.3 Genomslag för vetenskaplig produktion

Den vetenskapliga produktionen vid Semantiska robotar har hög genomslagskraft. Profilens genomslag (impact) i relation till genomsnittliga nivåer inom Sverige, Norden samt OECD redovisas i Figur 4.6. Den svarta, streckade linjen i figuren visar genomsnittsnivån för de tre jämförelseregionerna. Genomslagskraften är 18 procentenheter högre än den genomsnittliga nivån i Sverige, 14 procentenheter högre än den genomsnittliga nivån i Norden och hela 29 procentenheter högre än genomsnittet i OECD. Även jämfört med andra KK-profiler sticker Semantiska robotar ut positivt. Profilen uppnår betydligt högre genomslag i samtliga kategorier jämfört med genomsnittet för de tidigare utvärderade KK-profilerna.

Figur 4.6
Vetenskaplig genomslagskraft


Källa: DAMVAD Analytics, Semantiska robotar och Scopus, 2020

Semantiska robotar presterar klart över genomsnittet när citeringsgraden inom profilens forskningsområde granskas närmre. I Box 4.3 redovisas hur stor andel av publikationerna som återfinns bland de mest citerade publikationerna inom Semantiska robotars forskningsfält (justerat för publiceringsår). Av de 58 publikationer som är indexerade i Scopus är 19 procent bland de topp 10 procent mest citerade inom forskningsfältet. 14 procent av artiklarna är bland de topp 5 procent mest citerade och 3 procent bland de topp 1 procent mest citerade inom forskningsfältet. I Box 4.3 redovisas även den genomsnittliga andelen publikationer bland de mest citerade för tidigare utvärderade KK-profiler, där det framkommer att Semantiska robotar ligger något över genomsnittet för topp 10 procent och topp 5 procent medan profilen har samma andel publikationer som genomsnittet bland de topp 1 procent mest citerade.

Semantiska robotar publicerar en stor andel av sina publikationer i högt rankade tidskrifter, se Box 4.4. 22 procent av publikationerna publiceras i de topp 10 procent högst rankade tidskrifterna. Vidare återfinns 10 procent av publikationerna i de topp 5 procent högst rankade tidskrifterna. Detta är strax över genomsnittet för tidigare utvärderade KK-profiler där genomsnittet ligger på 9 procent. Två

procent av Semantiska robotars publikationer återfinns bland det topp1 procent högst rankade tidskrifterna vilket är strax över genomsnittet bland KK-profilerna vilket ligger på en procent.

Box 4.3		
Antal publikationer bland de topp 1, 5, och 10 procent mest citerade inom forskningsfältet		
Citeringsgrad	Semantiska robotar	Genomsnitt KK-profiler
Topp 10 %	19%	17%
Topp 5 %	14%	10%
Topp 1 %	3%	3%
Antal publikationer*	58	2072
Källa: DAMVAD Analytics, Semantiska robotar och Scopus, 2020		
*) Antal publikationer indexerade i Scopus		

Box 4.4		
Fördelning av publikationer i högt rankade tidskrifter		
Tidskriftsranking	Semantiska robotar	Genomsnitt KK-profiler
Topp 10 %	22%	21%
Topp 5 %	10%	9%
Topp 1 %	2%	1%
Antal publikationer*	58	2072
Källa: DAMVAD Analytics, Semantiska robotar och Scopus, 2020		
*) Antal publikationer indexerade i Scopus		

4.4 Näringslivets utveckling

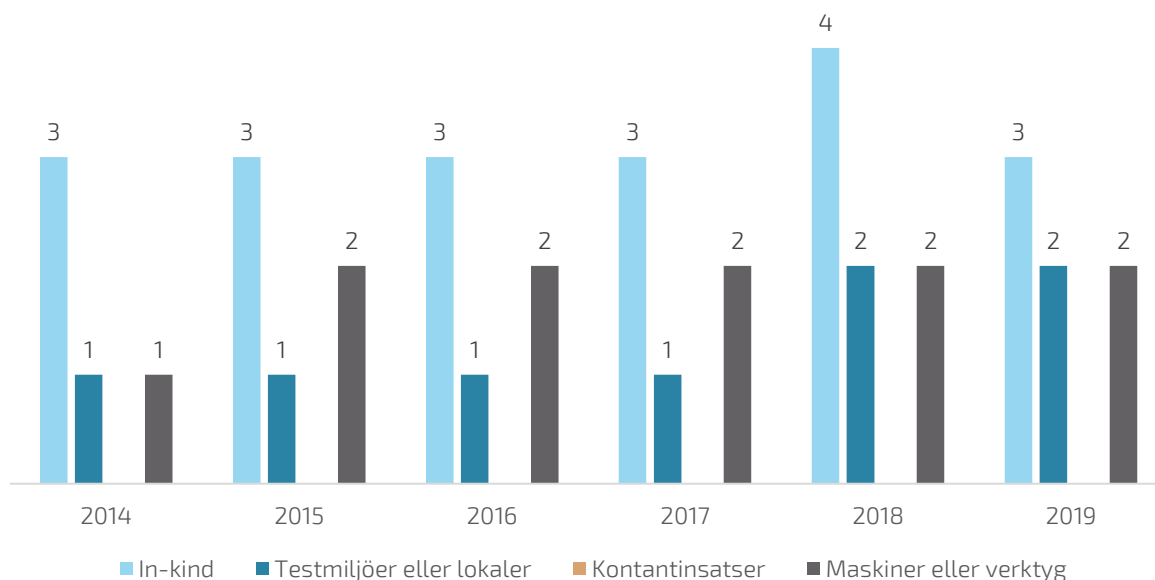
I detta avsnitt presenteras näringslivets utveckling inom Semantiska robotar. Uppgifterna i detta avsnitt är i stor utsträckning baserade på den enkät som skickats ut till samverkande företag. Enkäten skickades ut till sju företag som har samverkat med Semantiska robotar, av dessa har fem besvarat enkäten.

4.4.1 Företagens engagemang

I Figur 4.7 presenteras en översikt över vilka insatser de samverkande företagen har bidragit med inom ramen för Semantiska robotar under perioden 2014–2019. In-kind är den vanligaste typen av insats företagen har bidragit med - minst tre av företagen har bidragit med in-kind varje år under den studerade perioden. Flera företag har bidragit med maskiner och verktyg till profilen. Under 2014 bidrog ett företag med maskiner och verktyg och från 2015 och framåt har två företag bidragit i denna kategori. Därutöver har företag bidragit med testmiljöer och lokaler. Mellan 2014–2017 var det ett företag som bidrog i denna kategori medan det efter 2017 varit två företag som bidragit i denna kategori. Inget av företagen har bidragit med kontantinsatser.

Figur 4.7

Antal företag som bidragit med följande insatser 2014–2019



Källa: DAMVAD Analytics (2020)

Antal företag: 5

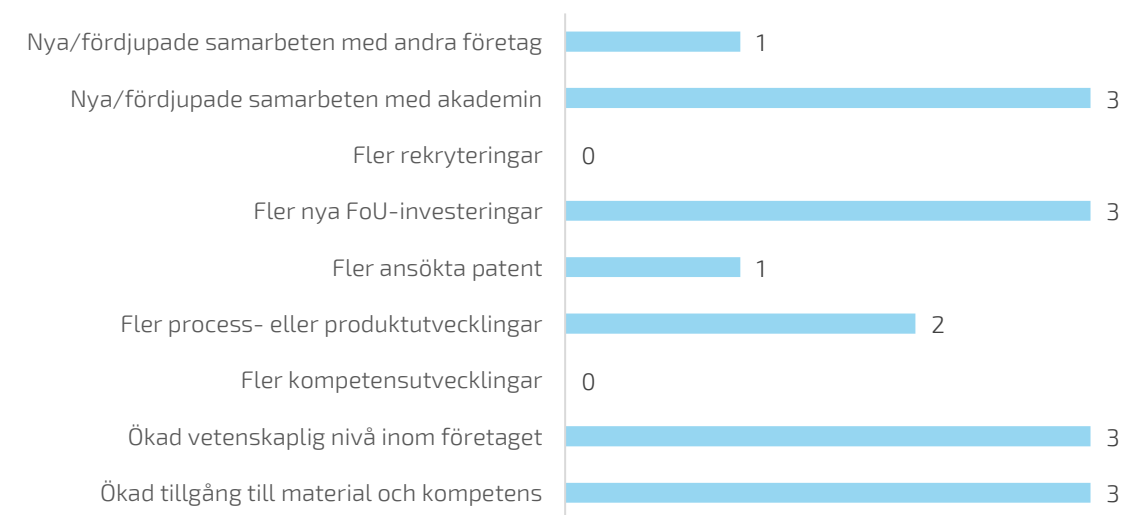
4.4.2 Resultat av samarbetet

I detta avsnitt beskrivs de resultat som uppnåtts till följd av samarbetet inom Semantiska robotar samt aspekter rörande resultatens kvalitet och mervärden.

I Figur 4.8 visas de resultat som fem deltagande företag angivit att samarbetet resulterat i. Tre av fem svarande företag angav att de uppnått nya eller fördjupade samarbeten med akademien till följd av deltagandet inom Semantiska robotar. Ett lika stort antal företag har svarat att den vetenskapliga nivån inom företaget, tillgången till material och kompetens samt investeringar i forskning och utveckling har ökat genom deltagandet. Vidare har två av företagen svarat att deltagandet bidragit till fler process- eller produktutvecklingar. Inga av de svarande företagen har svarat att deltagandet bidragit till mer kompetensutveckling eller fler rekryteringar.

Figur 4.8

Resultat som företag uppnått till följd av deltagande i Semantiska robotar



Antal företag: 5

Figur 4.9 visar företagens bedömningar av fyra aspekter av de resultat som företagen svarat att samarbetet resulterat i. Dessa inkluderar huruvida deltagandet i forskningsprofilen varit avgörande för att nå resultaten, forskningens vetenskapliga kvalitet, om deltagandet bidragit till företagets utveckling inom profilens fokusområde samt relationen mellan kostnader och mervärde för att delta i forskningsprofilen. Svaren har givits på en skala 1–7, där enheterna på skalan varierar beroende på frågeställning. Det bör noteras att det är stor spridning bland svaren, där enskilda företag bedömt resultaten från samarbetet som mycket lågt medan flertalet företag svarat att de uppnått mycket goda resultat. Den stora spridningen får i sammanställningen stor påverkan på genomsnittet.

Gällande den vetenskapliga kvaliteten av den producerade forskningen uppgår företagens medelvärde till 5,4, vilket är något lägre än genomsnittet för tidigare utvärderade KK-profiler. Sett till förhållandet mellan kostnader och mervärde av deltagandet i Semantiska robotar indikerar 1 att kostnaderna påtagligt överstiger mervärdet medan 7 innebär att mervärdet påtagligt överstiger kostnaderna. Företagens svar på denna fråga uppgår till ett medelvärde av 4 vilket indikerar att företagen anser att mervärdet av deltagandet överstiger kostnaderna till viss del. Detta är lägre än genomsnittet för samtliga profiler vilket uppgår till 5.

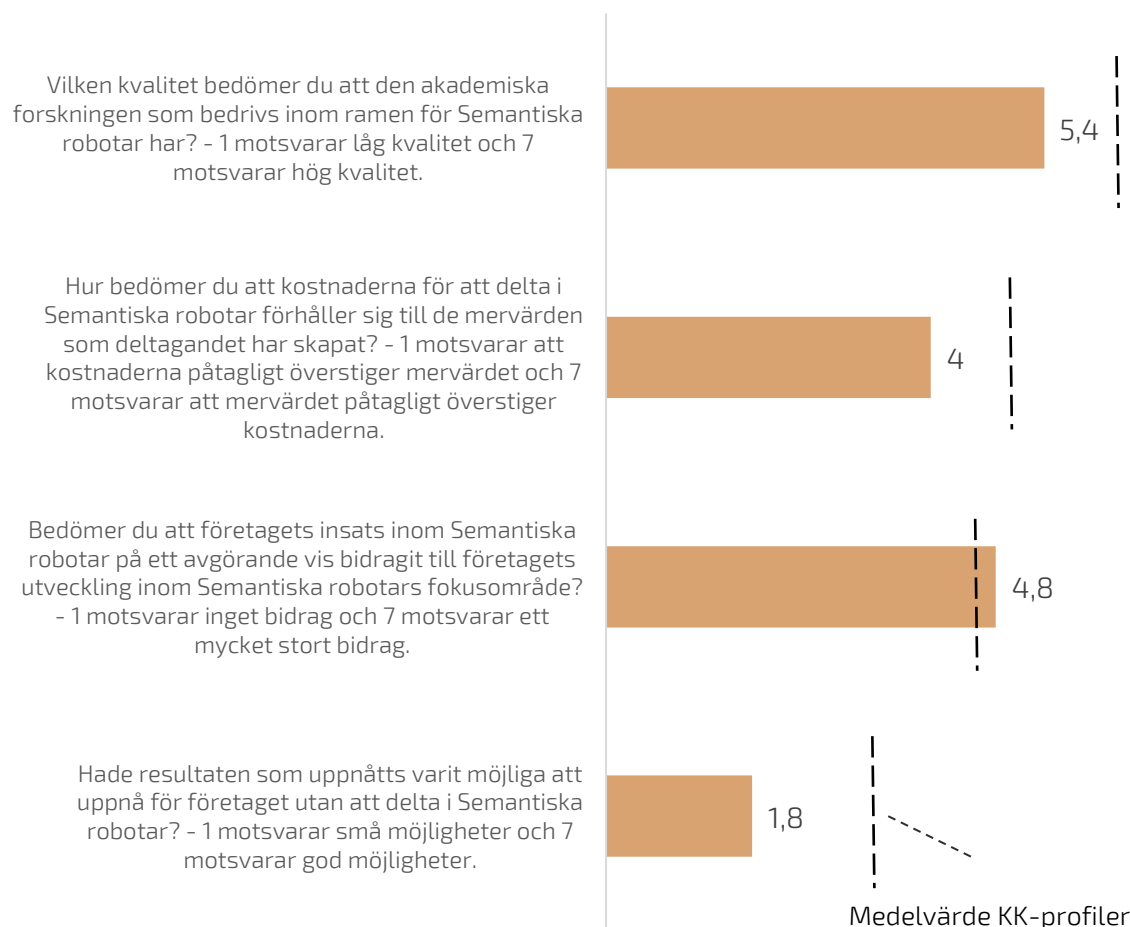
På frågan huruvida deltagandet på ett avgörande vis bidragit till företagets utveckling inom forskningsprofilens fokusområde motsvarar värdet 1 att deltagandet inte bidragit alls medan 7

motsvarar att deltagandet bidragit mycket. Medelvärde av företagens svar uppgår till 4,8 vilket indikerar att företagen tycker att dess medverkan har bidragit till företagens utveckling inom området.

Angående frågan om resultaten hade varit möjliga att uppnå utan deltagandet i Semantiska robotar indikerar 1 att företaget hade haft mycket små möjligheter att nå resultaten medan 7 indikerar att företagen hade haft mycket goda möjligheter att uppnå resultaten även utan deltagande. Företagens svar uppgår till ett medelvärde av 1,8 på denna fråga, vilket tyder på att företagen bedömer att möjligheten för att uppnå resultaten utan deltagande i Semantiska robotar hade varit mycket små. Detta är betydligt lägre än genomsnittet för samtliga profilers medelvärde på 3,6, vilket indikerar att företagen bedömer deltagandet som väldigt värdefullt.

Figur 4.9

Medelvärde för företagens svar på respektive frågeställning nedan (skala 1–7)



Antal företag: 5

4.5 Samarbetets utveckling

I detta avsnitt beskriver vi hur samarbetet mellan forskare inom Semantiska robotar och externa aktörer fungerat och utvecklats. Inledningsvis beskriver vi samverkan avseende vetenskaplig produktion. Därefter redogör vi för medverkande företags syn på hur samverkan med lärosätet och andra företag fungerat.

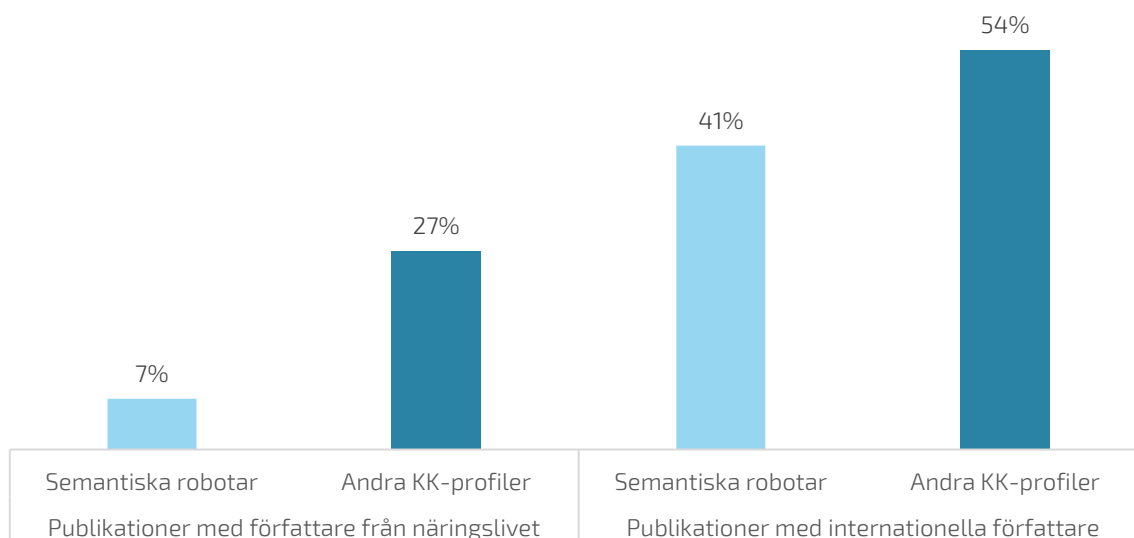
4.5.1 Samarbeten inom vetenskaplig produktion

I jämförelse med andra KK-profiler publiceras en relativ liten andel artiklar inom Semantiska robotar tillsammans med författare från näringslivet, se Figur 4.10. Sju procent av publikationerna har producerats tillsammans med näringslivet, vilket kan jämföras med motsvarande andel för tidigare utvärderade KK-profiler som uppgår till 27 procent. Företrädare för profilen pekar i intervjuer på att den låga andelen beror på ett lågt intresse från samarbetspartners inom industrin att publicera akademiskt och att den låga andelen inte kan ses som ett tecken på ett begränsat samarbete. Vidare understryker profilledningen att de ställt höga krav på att de samarbetspartner som vill stå med på en publikation också måste vara högst aktiva i den bakomliggande forskningen.

Andelen publikationer med internationella medförfattare är vid Semantiska robotar är 41 procent, vilket är något under snittet för samtliga KK-profiler vilket ligger på 54 procent. Det internationella samarbetet utforskas vidare nedan.

Figur 4.10

Samverkan med näringsliv och internationella författare

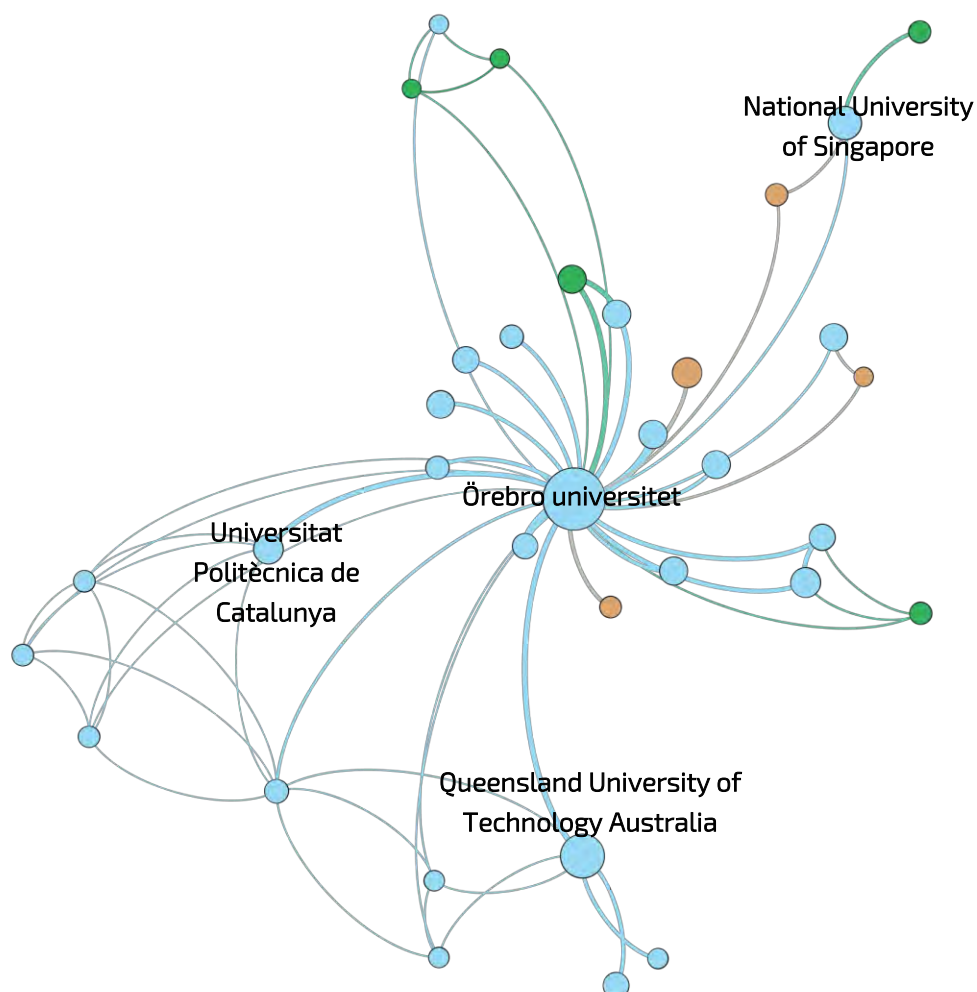


Källa: DAMVAD Analytics, Semantiska robotar och Scopus, 2020

I Figur 4.11 visualiseras samverkansmönstret mellan Semantiska robotar och externa aktörer. Samarbetet har främst präglats av bilaterala relationer vilket framgår av de många enkla noderna i nätverkskartan. Kring Universitat Politècnica de Catalunya och Queensland University of Technology Australia finns dock tydliga kluster. Detta antyder ett fördjupat samarbete där forskare vid Semantiska robotar kommit i kontakt med andra aktörer via dessa institutioner. Företrädare för profilen understryker att dessa kluster i hög grad kan kopplas till enskilda forskare med kontakter vid dessa lärosäten. Bland annat är samarbetet med Queensland University of Technology kopplat till post-docs som tidigare varit verksamma där.

Figur 4.11

Visualisering av samverkansmönster



Källa: DAMVAD Analytics, Semantiska robotar och Scopus, 2020

Not: Nodens storlek visar antalet publikationer som de olika organisationerna bidragit till. Tjockleken på linjerna bestäms av hur ofta organisationerna har sampublicerat under perioden 2014-2019.

Färgkoder: Blå: Universitet. Guld: Företag. Grön: Andra organisationer som t.ex. sjukhus, myndigheter och non-profit-organisationer.

I Tabell 4.3 nedan framgår de tio främsta samarbetsländerna och forskningsinstitutionerna för Semantiska robotar. Det två länder som Semantiska robotar har flest samarbeten med är Tyskland, 23 procent av samtliga internationella publiceringssamarbeten, och Australien, 20 procent. Den huvudsakliga samarbetspartnern är Queensland University of Technology Australia som står för 13 procent av det totala antalet samarbeten med externa organisationer.

Tabell 4.4

Topp tio samarbetsländer och forskningsinstitutioner

Samarbetsland	Antal publikationer	Andel*	Samarbetsinstitutioner	Antal publikationer	Andel**
Tyskland	7	23%	Queensland University of Technology Australia	6	13%
Australien	6	20%	Ben-Gurion University of the Negev	2	4%
USA	4	13%	German Research Center for Artificial Intelligence	2	4%
Spanien	3	10%	Halmstad University	2	4%
Israel	2	7%	Massachusetts Institute of Technology	2	4%
Italien	2	7%	National University of Singapore	2	4%
Singapore	2	3%	Osnabrück University	2	4%
Kina	1	3%	Umeå University	2	4%
Finland	1	3%	Universitat Politècnica de Catalunya	2	4%
Frankrike	1	3%	University of Cologne	2	4%

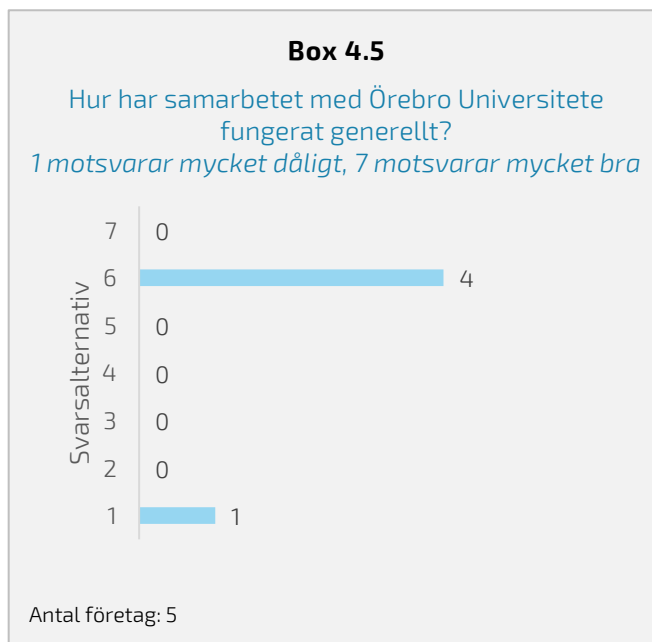
Källa: DAMVAD Analytics, Semantiska robotar och Scopus, 2020

*) Andel av totalt antal nationella och internationella samarbeten (en enskild publikation kan innefatta samarbeten med fler än ett land)

*) Andel av totalt antal samarbeten med externa organisationer (en enskild publikation kan innefatta samarbeten med fler än en organisation)

4.5.2 Samverkan mellan företag och lärosätet

I denna del beskrivs företagens bild av samarbetet med Örebro universitet. Box 4.5 visar hur företagen svarat att samarbetet med Örebro universitet har fungerat generellt. Svaren gavs på en skala 1–7, där 1 motsvarar mycket dåligt och 7 motsvarar mycket bra. Av de fem företagen har fyra bedömt att samarbetet fungerat till 6 medan ett av företagen bedömt samarbetet till 1. Resultatet visar att majoriteten av de svarande företagen är nöjda med samarbetet men att det finns ett företag som är tydligt missnöjd med hur samarbetet har fungerat.

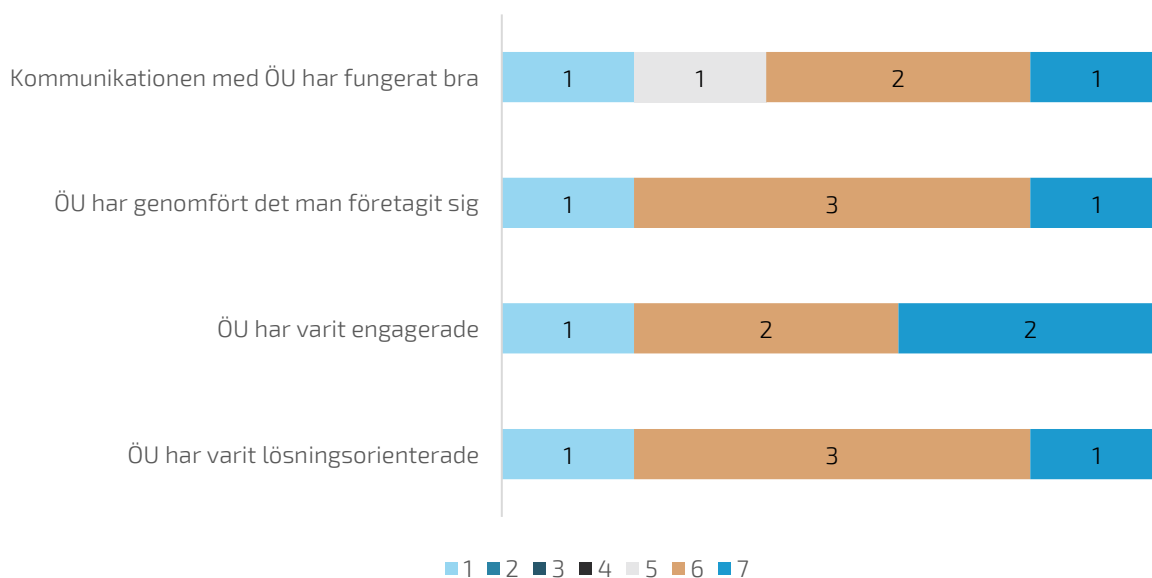


Figur 4.12 visar företagens svar på fyra påståenden om företagens samarbete med Örebro universitet. I bedömningen används en sjugradig skala där 1 indikerar att påståendet stämmer mycket dåligt och 7 motsvarar att påståendet stämmer mycket bra. Företagens svar är i linje med svaren som presenterats i Box 4.54.5. Med undantag för påståendet gällande kommunikation har fyra av de fem svarande företagen svarat 6 eller 7 medan ett av företagen har svarat 1. Gällande påståendet rörande kommunikation har tre av företagen svarat 6 eller 7, ett av företagen svarat 5 och ett svarat 1. Återigen finns ett tydligt missnöje hos ett av företagen.

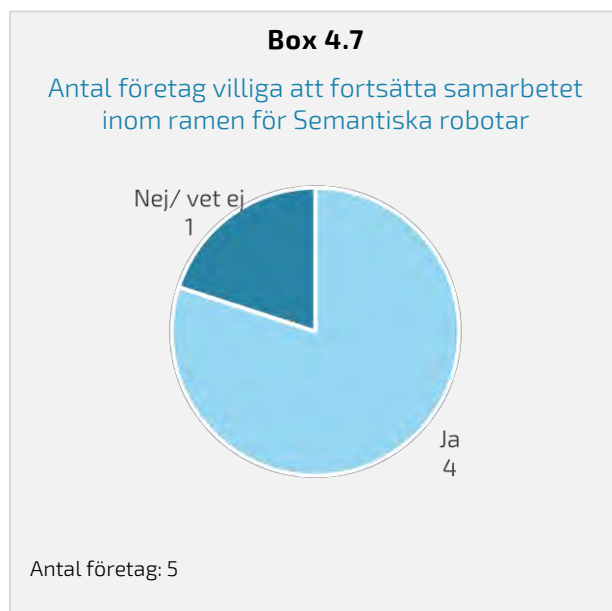
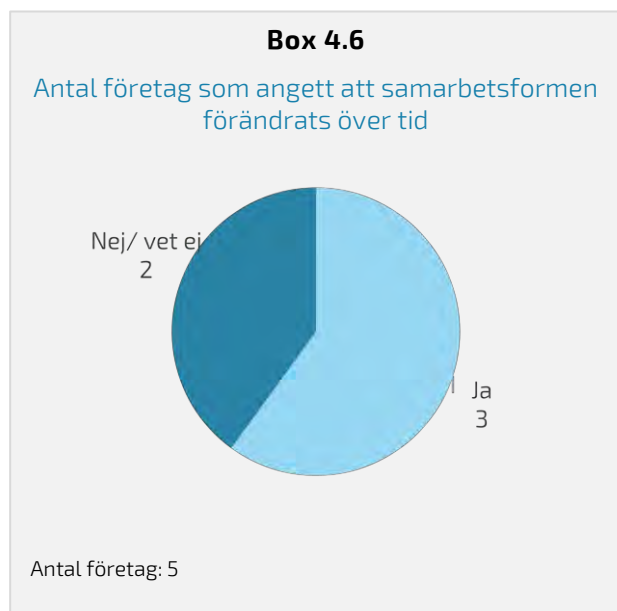
Figur 4.12

Hur väl stämmer följande påståenden?

1 motsvarar mycket dåligt och 7 motsvarar mycket bra



Box 4.6 visar att tre av företagen har svarat att samarbetsformen har förändrats över tid medan de resterande två företagen har svarat att samarbetsformen inte har ändrats respektive "vet ej". Som kan avläsas i Box 4.7 har fyra av företagen svarat att de är villiga att fortsätta samarbetet inom ramen för forskningsprofilen medan ett har svarat "Vet ej".



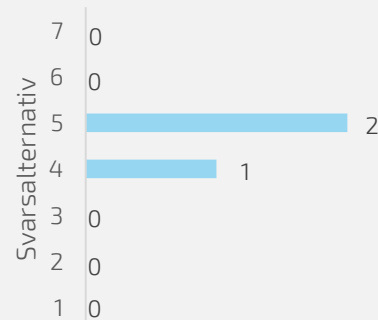
4.5.3 Samverkan mellan företag

I detta avsnitt görs ett nedslag i hur samarbetet fungerat mellan de tre företag som har samarbetat inom ramen för profilen. I Box 4.8 visas företagets bedömning av hur väl samarbetet fungerat generellt på en sjugradig skala då 1 motsvarar mycket dåligt och 7 motsvarar mycket bra. Av de tre företag som svarat på frågan har två företag svarat 5 medan ett av företagen svarat 4. Företagens svar motsvarar medelvärde 4,6 vilket indikerar att företagen tycker att samarbetet fungerat förhållandevis bra.

Figur 4.13 visar företagets svar gällande mer specifika delar av samarbetet. Företagen är eniga om att kommunikationen fungerat bra, samtliga tre har svarat 5 på detta påstående. På övriga frågor har endast två av företagen gjort en bedömning av påståendena – det tredje företaget har svarat "vet ej". Gällande dessa delar av samarbetet skiljer sig företagens uppfattningar något. På de påståenden som rör de andra företagens engagemang och lösningsorientering har företagen svarat 4 respektive 6. På påståendet gällande huruvida företagen genomfört det man företagit sig har det ena företaget svarat 6 och det andra 3, vilket tyder på att det första företaget tycker att samarbetet fungerat bra medan det andra tycker att samarbetet fungerat mindre bra.

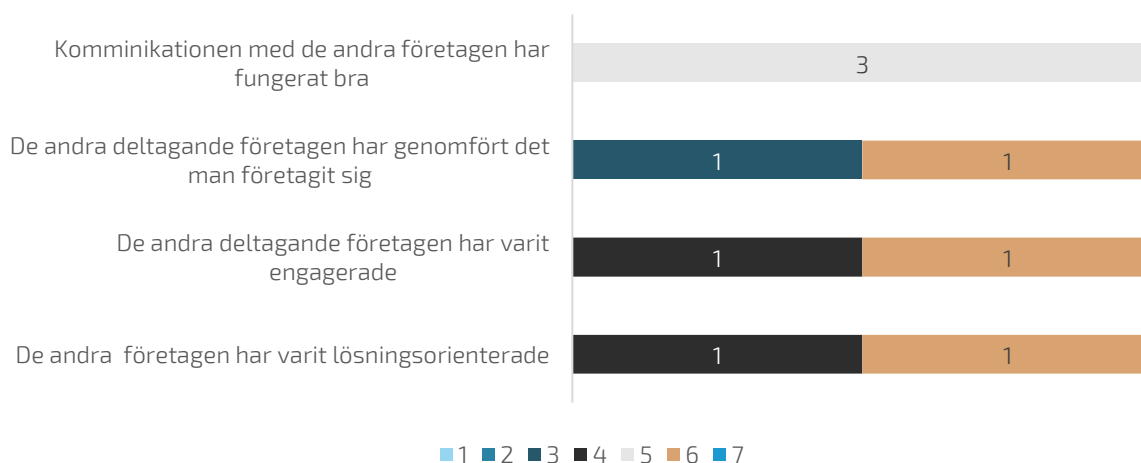
Box 4.8

Hur har samarbetet med andra deltagande företag fungerat generellt?
1 motsvarar mycket dåligt, 7 motsvarar mycket bra



Figur 4.13

Hur väl stämmer följande påståenden angående samarbetet med andra företag?
1 motsvarar mycket dåligt och 7 motsvarar mycket bra



Antal företag: 3

Not: Ett av företagen har svarat "vet ej" på de tre nedersta påståendena.

5 Reflektioner

De tre profiler som analyserats i 2020 års forskningsprofilutvärdering skiljer sig delvis från tidigare analyserade forskningsprofiler finansierade av KK-stiftelsen. De tre profiler som analyserats i denna rapport är samtliga verksamma inom datavetenskap, vilket delvis påverkar profilernas publiceringsmönster. Detta blir särskilt tydligt genom den relativt låga andelen tidskriftsartiklar jämfört med de tidigare utvärderade forskningsprofilerna. Genomgående framhåller profilerna att dessa publiceringsmönster kan kopplas till publiceringstraditionen inom ämnesområdet datavetenskap, som särskiljer sig från andra ämnesområden genom att konferensartiklar i större utsträckning premieras. Med anledning av dessa annorlunda publiceringstraditioner finns behov av att nyansera jämförelser med tidigare utvärderade forskningsprofiler.

Utöver en större andel konferensartiklar gentemot tidigare utvärderade forskningsprofiler utmärker sig dessa tre profiler genom att lägga stort fokus på andra typer av kanaler för att sprida forskningsresultatet. Inom BigData@BTH och Semantiska robotar framhålls exempelvis publikationer av dataset och algoritmer som viktiga resultat från arbetet inom ramen för profilen. Vidare lyfter HITS fram bidrag till standarder, så kallade RFC:er, som viktiga bidrag från arbetet inom profilen.

Jämfört med de tidigare utvärderade forskningsprofilerna är graden av internationell sampublicering generellt lägre för de tre profilerna. BigData@BTH fokuserade inledningsvis på att etablera forskningsmiljön nationellt vilket tog resurser från den internationella satsningen medan HITS under perioden inte haft någon aktiv internationell gästprofessor inom profilen. Internationella gästprofessorer bidrar av naturliga skäl till ökade internationella samarbeten, vilket tidigare utvärderingar av forskningsprofiler visar.

I Damvad Analytics utvärdering av KK-stiftelsens profilprogram (2019) lyftes bland annat långsiktighet och förankring samt en tydlig rekryteringsstrategi fram som framgångsfaktorer. Samtliga tre profiler i denna rapport är väl förankrade vid respektive lärosäte. BigData@BTH och Semantiska robotar utgör tydliga delar av större byggen av forskningsmiljöer samtidigt som HITS är väl förankrad i arbetet med uppbyggnaden av en excellent forskningsmiljö vid Karlstads universitet.

Sett utifrån rekrytering skiljer sig de tre profilerna åt. BigData@BTH har upplevt vissa rekryteringssvårigheter. För att få in personer med rätt kompetens i profilen har rekrytering av doktorander varit viktig. HITS har med sin relativt tydliga forskningsnisch inte upplevt några rekryteringssvårigheter men har istället i vissa fall upplevt svårigheter i att behålla personal som valt att gå vidare till andra lärosäten. Semantiska robotar har byggts upp utifrån en tydlig kompetenskräva vilken i stor utsträckning behållits under profilperioden.

För HITS och Semantiska robotar har företagssamverkan främst skett med större företag, medan BigData@BTH även arbetat med mindre företag. Samverkan har fungerat väl för profilerna och företagen bedömer att mervärdet av att delta i arbetet inom profilerna väl överstiger kostnaderna samt att resultaten hade varit svåra att nå utan att ha deltagit. Sett utifrån sampublicering har profilerna som främst samverkat med större företag haft svårare att sampublicera med näringslivsförfattare.

6 Appendix

Profilindex

För att få en överblick av hur väl de tre profilerna presterat avseende utveckling för lärosäte, näringsliv samt samverkansformer presenteras nedan ett "index" för respektive profil, där projekten kan uppnå olika bedömningsgrader utifrån kvantitativa parametrar. Utvärderingsfrågorna mäts utifrån tre parametrar. Parametrarna som bedömningarna baseras på inom ramen för respektive frågeställning sammanfattas i figuren nedan.

Frågeställning 1, huruvida forskningsmedlen bidragit till att bygga upp en forskningsmiljö med internationell genomslagskraft, innefattar parametrarna (i) genomslagskraft, eller impact, i form av citeringsgrad jämfört med OECD och Norden, (ii) tillväxt i bemanning samt (iii) publiceringar i högt rankade tidskrifter.

Inom ramen för bedömning av huruvida forskningen haft betydelse och skapat mervärden för näringslivet har vi utgått från följande parametrar: (i) indikering av patent samt andra effekter hos företagen i enkäten till företagsdeltagare, (ii) i vilken grad företagen bedömer att mervärdet för deltagandet överstiger kostnaden, samt (iii) andelen företag som angett att de vill fortsätta samarbetet med lärosätet och de andra företagsaktörerna i det fall profilen fortsätter.

Den sista frågeställningen, gällande hur samarbetet fungerat mellan lärosäte och företag används följande kriterier: (i) hur företagen anser att samarbetet med lärosätet fungerat generellt, (ii) hur företagen anser att samarbetet med andra företag fungerat, samt (iii) andel publikationer som producerats i samverkan mellan lärosäte och företag.

Parametrarnas värde har kategoriserats efter skalan *Tydlig utveckling/Mycket bra, Viss utveckling/Neutralt, Liten eller ingen utveckling/Mindre bra*.

Observera att syftet med detta index inte är att ge en fullskalig bild av forskningsprofilernas verksamhet utan snarare att ge en snabb överblick över profilens utveckling. Indexet bör därför betraktas som en förenklad bild av utfallet för profilerna och kan fungera som diskussionsunderlag kring de resultat som uppnåtts snarare ett definitivt omdöme.

Figur 6.1

Indexmodell

		Tydlig utveckling/ Mycket bra	Viss utveckling/ Neutralt	Liten eller ingen utveckling/ Mindre bra
Frågeställning 1: Har forskningsmedlen bidragit till att bygga upp en forskningsmiljö med internationell genomslagskraft?	Parameter 1	Bibliometrisk index >1 i förhållande till benchmark med OECD/Norden.	Bibliometrisk index 0.75-1 i förhållande till benchmark med OECD/Norden.	Bibliometrisk index <0.75 i förhållande till benchmark med OECD/Norden.
	Parameter 2	Stark bemanningstillväxt (25%+) inom miljön mellan 2014-2019.	Mindre bemanningsutveckling (5-25%).	Oförändrad eller negativ bemanningsutveckling (<5%).
	Parameter 3	Publicering har skett i topp 5% tidskrifter, minst 10% av artiklarna publiceras i topp 10% tidskrifter.	Minst 10% av artiklarna publiceras i topp 10% tidskrifter.	Mindre än 10% av artiklarna publiceras i topp 10% tidskrifter.
Frågeställning 2: Har forskningen haft betydelse och skapat ekonomiska mervärden för näringslivet?	Parameter 1	Indikering av (i) patent och (ii) process- el. produktutveckling och (iii) FoU-investering.	Indikering av (i) patent eller (ii) process- el. produktutveckling eller (iii) FoU-investering.	Ingen indikering av (i) patent eller (ii) process- el. produktutveckling eller (iii) FoU-investering.
	Parameter 2	Genomsnittssvar på 5+ på enkätfrågan om mervärdet överstiger kostnaderna.	Genomsnittssvar på 3-5 på enkätfrågan om mervärdet överstiger kostnaderna.	Genomsnittssvar på <3 på enkätfrågan om mervärdet överstiger kostnaderna.
	Parameter 3	75%+ av företagen har svarat att de vill fortsätta samarbetet inom profilen.	50-75% av företagen har svarat att de vill fortsätta samarbetet inom profilen.	<50% av företagen har svarat att de vill fortsätta samarbetet inom profilen.
Frågeställning 3: Hur har <u>samarbetet</u> med lärosätet och näringslivet fungerat?	Parameter 1	Genomsnittssvar på 5+ på enkätfrågan om hur samarbetet generellt har fungerat med lärosätet.	Genomsnittssvar på 3-5 på enkätfrågan om hur samarbetet generellt har fungerat med lärosätet.	Genomsnittssvar på <3 på enkätfrågan om hur samarbetet generellt har fungerat med lärosätet.
	Parameter 2	Genomsnittssvar på 5+ på enkätfrågan om hur samarbetet generellt har fungerat med andra företag.	Genomsnittssvar på 3-5 på enkätfrågan om hur samarbetet generellt har fungerat med andra företag.	Genomsnittssvar på <3 på enkätfrågan om hur samarbetet generellt har fungerat med andra företag.
	Parameter 3	Andel publikationer som publicerats tillsammans med författare från näringslivet är >33%.	Andel publikationer som publicerats tillsammans med författare från näringslivet är 10-33%	Andel publikationer som publicerats tillsammans med författare från näringslivet är <10%.

Figur 6.2 presenterar resultaten för forskningsprofilen BigData@BTH utifrån indexmodellen. Sammantaget uppvisar BigData@BTH god utveckling avseende de studerade parametrarna. Frågeställning tre – samarbetet mellan lärosätet och näringslivet – är det område forskningsprofilen presterat svagast.

Utifrån två av tre parametrar för att mäta huruvida forskningsmedlen bidragit till att bygga upp en forskningsmiljö med internationell genomslagskraft har BigData@BTH lyckats mycket bra och visar på tydlig utveckling (markerade i grönt). Dock har färre än 10 procent av artiklarna från profilen publicerats i topp 10 procent rankade tidskrifter, vilket i detta fall beskrivs som *liten eller ingen utveckling*. Forskningens betydelse och skapade ekonomiska mervärden för näringslivet har genomgående visat på mycket bra resultat och tydlig utveckling. Samarbetet mellan lärosäte och näringsliv visar i två av tre parametrar på *viss utveckling*.

Figur 6.2

Index för BigData@BTH

	Parameter	Utfall	
Frågeställning 1: Har forskningsmedlen bidragit till att bygga upp en forskningsmiljö med internationell genomslagskraft?	1	Bibliometrisk index >1 i förhållande till benchmark med OECD/Norden.	OECD: 1,61 Norden: 1,14
	2	Stark bemanningstillväxt (25%+) inom miljön mellan 2014–2019.	Tillväxt: 38 % (2014–2019)
	3	Mindre än 10% av artiklarna publiceras i topp 10% tidskrifter.	Topp 5%: 0% Topp 10%: 8%
Frågeställning 2: Har forskningen haft betydelse och skapat ekonomiska mervärden för näringslivet?	1*	Indikering av (i) patent och (ii) process- el. produktutveckling och (iii) FoU-investering.	(i), (ii) och (iii) uppfyllt
	2*	Genomsnittssvar på 5+ på enkätfrågan om mervärdet överstiger kostnaderna.	Uppnått betyg: 5,8
	3*	75%+ av företagen har svarat att de vill fortsätta samarbetet inom profilen.	Andel: 80%
Frågeställning 3: Hur har samarbetet med lärosätet och näringslivet fungerat?	1*	Genomsnittssvar på 5+ på enkätfrågan om hur samarbetet generellt har fungerat med lärosätet.	Uppnått betyg: 5,8
	2**	Genomsnittssvar på 3–5 på enkätfrågan om hur samarbetet generellt har fungerat med andra företag.	Uppnått betyg: 5,0
	3	Andel publikationer som publicerats tillsammans med författare från näringslivet är 10–33%	Andel: 31%

* Dessa resultatet för dessa parametrar baseras på enkätresultat. På grund av lågt antal respondenter (5) bör resultaten tolkas med tillförsikt.

** Endast två av de fem företagsrepresentanter som har besvarat enkäten har uppgett att de har samarbetat med de andra deltagande företagen. På grund av detta bör resultatet tolkas med tillförsikt.

Figur 6.3 beskriver resultaten forskningsprofilen HITS resultat utifrån indexmodellen. HITS visar en viss till tydlig utveckling avseende de studerade parametrarna.

HITS visar upp starkast resultat avseende frågeställning 1 – huruvida forskningsmedlen bidragit till att bygga upp en forskningsmiljö av internationell genomslagskraft (två av tre parametrar har utvecklats mycket bra). Frågeställning 2 kan överlag beskrivas som att HITS uppvisar neutral utveckling. För den sista frågeställningen gällande samarbetet mellan lärosätet och näringslivet saknas resultat från en av parametrarna på grund av avsaknad av rapporterat samarbete mellan två deltagande företag inom profilen.

Figur 6.3

Index för HITS

	Parameter	Utfall	
Frågeställning 1: Har forskningsmedlen bidragit till att bygga upp en forskningsmiljö med internationell genomslagskraft?	1	Bibliometrisk index 0.75-1 i förhållande till benchmark med OECD/Norden.	OECD: 0,79 Norden: 0,83
	2	Stark bemanningstillväxt (25%+) inom miljön mellan 2014-2019.	Tillväxt: 191% (2014-2019)
	3	Publicering har skett i topp 5% tidskrifter, minst 10% av artiklarna publiceras i topp 10% tidskrifter.	Topp 5%: 9% Topp 10%: 11%
Frågeställning 2: Har forskningen haft betydelse och skapat ekonomiska mervärden för näringslivet?	1 *	Indikering av (i) patent eller (ii) process- e.l. produktutveckling eller (iii) FoU-investering.	(ii) och (iii) uppfyllt
	2 *	Genomsnittssvar på 3-5 på enkätfrågan om mervärdet överstiger kostnaderna.	Uppnått betyg: 5,0
	3 *	75%+ av företagen har svarat att de vill fortsätta samarbetet inom profilen.	Andel: 100%
Frågeställning 3: Hur har samarbetet med lärosätet och näringslivet fungerat?	1 *	Genomsnittssvar på 5+ på enkätfrågan om hur samarbetet generellt har fungerat med lärosätet.	Uppnått betyg: 6,2
	2 **		
	3	Andel publikationer som publicerats tillsammans med författare från näringslivet är 10-33%	Andel: 15%

* Dessa resultatet för dessa parametrar baseras på enkätresultat. På grund av lågt antal respondenter (5) bör resultaten tolkas med tillförsikt.

** Inga företag som besvarat enkäten har uppgett att de har samarbetat med andra företag inom ramen för projektet. Därför är denna fråga gråmarkerad.

I Figur 6.4 presenteras utvärderingen enligt indexmodellen av forskningsprofilen Semantiska robotar. Profilen uppvisar utmärkande starka resultat sett till uppbyggnad av forskningsmiljö av internationell genomslagskraft. Samtliga tre parametrar visar på *tydlig utveckling /mycket bra* resultat.

Frågeställning 2 (har forskningen haft betydelse och skapat ekonomiska mervärden för näringslivet) uppnår *mycket bra* resultat för två av tre parametrar. Den tredje frågeställningen som beskriver hur samarbetet mellan lärosätet och näringslivet har fungerat tyder på en *neutral till liten eller ingen utveckling*. Det bör noteras att ett av de deltagande företagen konsekvent bedömt samarbetet med profilen som sämst möjligt. Detta får stort genomslag i enkätsvaren på grund av att enkäten endast har besvarats av totalt fem företag. Varje enskilt svar får därmed stor vikt. Resultaten bör således tolkas med tillförsikt.

Figur 6.4

Index för Semantiska robotar

	Parameter	Utfall	
Frågeställning 1: Har forskningsmedlen bidragit till att bygga upp en forskningsmiljö med internationell genomslagskraft?	1	Bibliometrisk index >1 i förhållande till benchmark med OECD/Norden.	OECD: 1,14 Norden: 1,29
	2	Stark bemanningstillväxt (25%+) inom miljön mellan 2014-2019.	Tillväxt: 56% (2014-2019)
	3	Publicering har skett i topp 5% tidskrifter, minst 10% av artiklarna publiceras i topp 10% tidskrifter.	Topp 5%: 10% Topp 10%: 22%
Frågeställning 2: Har forskningen haft betydelse och skapat ekonomiska mervärden för näringslivet?	1 *	Indikering av (i) patent och (ii) process- el. produktutveckling och (iii) FoU-investering.	(i), (ii) och (iii) uppfyllt
	2 *	Genomsnittssvar på 3-5 på enkätfrågan om mervärdet överstiger kostnaderna.	Uppnått betyg: 4,0
	3 *	75%+ av företagen har svarat att de vill fortsätta samarbetet inom profilen.	Andel: 80%
Frågeställning 3: Hur har samarbetet med lärosätet och näringslivet fungerat?	1 *	Genomsnittssvar på 3-5 på enkätfrågan om hur samarbetet generellt har fungerat med lärosätet.	Uppnått betyg: 5,0
	2 *	Genomsnittssvar på 3-5 på enkätfrågan om hur samarbetet generellt har fungerat med andra företag.	Uppnått betyg: 4,66
	3	Andel publikationer som publicerats tillsammans med författare från näringslivet är <10%.	Andel: 7%

* Dessa resultatet för dessa parametrar baseras på enkätresultat. På grund av lågt antal respondenter (5) bör resultaten tolkas med tillförsikt.

Företagsdata

I tabellerna nedan framgår samverkande partners inom respektive forskningsprofil. För respektive profil beskriver vi de företag som ingår i samarbetet samt de organisationer profilen sampublicerat akademiska publikationer med.

Tabell A.1

Näringslivspartners inom BigData@BTH

Företag	Omsättning (tkr)	Antal anställda	Bransch (SNI2007)
Arkiv Digital AD AB	36 186	31	Press- och övrig fotografverksamhet
Pure Storage (Compuverde)	24 211	5	Specialiserad butikshandel med datorer, programvara, data- och tv-spel
Ericsson AB	112 846 000	14 587	Dataprogrammering
Noda Intelligent Systems	8 870	16	Teknisk konsultverksamhet inom energi-, miljö- och VVS-teknik
Sony Europe	-	-	-
Telenor Sweden AB	13 478 000	1 612	Trådlös telekommunikation

Not: Omsättning och antal anställda avser senast tillgängliga bokslutsår

Tabell A.2

Näringslivspartners inom HITS

Företag	Omsättning (tkr)	Antal anställda	Bransch (SNI2007)
Clavister AB	113 792	129	Dataprogrammering
Ericsson AB	112 846 000	14 587	Dataprogrammering
Icomera AB	425 429	97	Dataprogrammering
Sandvine AB (Procera)	164 972	95	Dataprogrammering
Tieto Sweden AB	5 991 884	2 094	Datakonsultverksamhet

Not: Omsättning och antal anställda avser senast tillgängliga bokslutsår

Tabell A.3

Näringslivspartners inom Semantiska robotar

Företag	Omsättning (tkr)	Antal anställda	Bransch (SNI2007)
Volvo CE	48 019 182	3 930	Tillverkning av gruv-, bergbrytnings- och byggmaskiner
Husqvarna	41 148 000	13 206	Tillverkning av motordrivna handverktyg
Epiroc	38 327 000	13 517	Verksamheter som utövas av huvudkontor
Saab	33 312 000	16 520	Tillverkning av luftfartyg, rymdfarkoster o.d.
Kollmorgen	282 774	68	Partihandel med diverse övriga maskiner och utrustning
Arho	43 793	14	Tillverkning av övriga specialmaskiner
Optronic/Fotonic	-	-	-

Not: Omsättning och antal anställda avser senast tillgängliga bokslutsår

Intervjuguide vid platsbesök

Nedan beskrivs intervjuguiden vi utgått från vid våra platsbesök. Intervjuerna har genomförts gruppvis med representanter från respektive lärosäte.

Introduktion

- Vilken roll har du på lärosätet och forskningsprofilen?
- Vad innebär din roll inom forskningsprofilen?
- Hur uppstod idén till profilen? På lärosätet eller hos en av de externa parterna i profilen?

Personal och kompetens

- Hur har lärosätets personalsammansättning sett ut vid uppstart, halvtid och idag?
- Har det varit svårt att hitta rätt kompetens? Hur har detta i förekommande fall överkommit?
- Vilka rekryteringsbehov finns det framöver inom profilen?
- Har det funnits andra särskilda utmaningar för lärosätet inom ramen för profilens bemanning?

Samverkan

- Hur har samarbetet fungerat med företagen? Berätta om samarbetet med respektive företag och vad de tillfört.
- Vilka har varit de största utmaningarna för samarbetet med företagen? Hur har dessa överkommit?
- Har samarbetet lett till nya samarbetsavtal med företag eller andra lärosäten?
- Hur intensiv har samverkan varit inom projektdefiniering, projektgenomförande och spridningsarbete?
- Hur viktiga har de deltagande företagen varit för forskningsprofilens vetenskapliga utveckling?
- Om ni inte skulle samarbetat med de aktuella företagsaktörerna, hade det då varit möjligt att hitta andra aktörer?

Resultat och nytta

- Vilken utveckling och vilka effekter har profilen skapat inom lärosätet?
- Hur viktig har forskningsprofilen varit för lärosätet? Har profilen gett nytta för andra delar av lärosätet?
- Vilka faktorer har påverkat huruvida resultat har uppnåtts eller ej?
- Vilken betydelse har profilen haft för att bygga upp en forskningsmiljö med internationell genomslagskraft?
- Hur återspeglas ovanstående i konkreta resultat?
- Har projektet attraherat finansiering från andra källor än KK-stiftelsen?

Profilering

- Har tidningsartiklar och andra mediala uppslag publicerats kring forskningsprofilen?
- Hur marknadsförs profilen? Anses den vara en viktig del av lärosätet?
- Har profilen lett till ytterligare satsningar på forskningsområdet?

- Finns det några planerade framtida satsningar inom forskningsområdet?

Preskriptivt

- Vilken utveckling och vilka effekter har profilen potential att skapa på längre sikt?
- Hur säkras profilens långsiktiga forskningskapacitet?
- Vilka forskningsteman bör driva profilen i framtiden?
- Om projektet förlängs – bör några förändringar ske?
- Hur kan den önskade utvecklingen för profilen understödjas på bästa sätt? Från KK-stiftelsens och företagspartnernas sida?

Övrigt

- Om önskvärt – hur kan KK-stiftelsen anpassa sin finansieringsstruktur?
- Har du någon feedback till KK-stiftelsen?
- Övriga synpunkter?

Webenkät till medverkande företag

Nedan beskrivs en webenkät som skickats ut till företag som medverkat i någon av de tre forskningsprofilerna som ingår i denna utvärdering. Enkäten är generisk och anpassas efter namnen på respektive profil och lärosäte.

1. Resultat och nytta

Vilka resultat har företaget uppnått till följd av deltagandet i [Profilnamn]?

(Flera alternativ kan kryssas i)

- ☐ Ökad tillgång till material och kompetens
- ☐ Ökad vetenskaplig nivå inom företaget
- ☐ Fler kompetensutvecklingar
- ☐ Fler process- eller produktutvecklingar
- ☐ Fler ansökta patent
- ☐ Fler nya FoU-investeringar
- ☐ Fler rekryteringar
- ☐ Nya/fördjupade samarbeten med akademien
- ☐ Nya/fördjupade samarbeten med andra företag
- ☐ Vet ej
- ☐ Annat

Vänligen beskriv respektive (ovan ifyllt) uppnått resultat kortfattat:

(Öppet svar)

Hade ovanstående beskrivna resultat varit möjliga att uppnå för företaget utan att delta i [Profilnamn]?

Ange ditt svar på en skala 1-7 där 1 motsvarar små möjligheter och 7 motsvarar goda möjligheter.

(Ange endast ett svar)

- | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Vet ej |
| ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

2. Samverkan med lärosätet

Hur har samarbetet med [Lärosätesnamn] inom ramen för [Profilnamn] fungerat generellt?

Ange ditt svar på en skala mellan 1-7 där 1 motsvarar mycket dåligt och 7 motsvarar mycket bra.

(Ange endast ett svar)

- | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Vet ej |
| ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

Hur väl stämmer följande påståenden in på din uppfattning av samarbetet med [Lärosätesnamn] inom ramen för [Profilnamn]?

Ange ditt svar på en skala 1-7, där 1 motsvarar att påståendet inte stämmer alls och 7 motsvarar att påståendet stämmer mycket bra.

Kommunikationen med [Lärosätesnamn] har fungerat bra

(Ange endast ett svar)

1	2	3	4	5	6	7	Vet ej
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

[Lärosätesnamn] har genomfört det man företagit sig

(Ange endast ett svar)

1	2	3	4	5	6	7	Vet ej
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

[Lärosätesnamn] har varit engagerade

(Ange endast ett svar)

1	2	3	4	5	6	7	Vet ej
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

[Lärosätesnamn] har varit lösningsorienterade

(Ange endast ett svar)

1	2	3	4	5	6	7	Vet ej
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Har du några övriga synpunkter på samarbetet med [Lärosätesnamn] inom ramen för [Profilnamn]?

(Öppet svar)

Har samarbetsformen med [Lärosätesnamn] förändrats över tid inom ramen för [Profilnamn]?

(Ange endast ett svar)

Ja	Nej	Vet ej
☐	☐	☐

(Om ja på föregående fråga) På vilket sätt har samarbetsformen med [Lärosätesnamn] förändrats över tid?

(Öppet svar)

3. Samverkan med andra företag

Har företaget samarbetat med andra företag inom ramen för [Profilnamn]?

(Ange endast ett svar)

Ja – Gå till nästkommande fråga	Nej – Gå till avsnitt 4	Vet ej
☐	☐	☐

Hur har samarbetet med andra deltagande företag inom ramen för [Profilnamn] fungerat generellt?

Ange ditt svar på skalan 1-7 där 1 motsvarar mycket dåligt och 7 motsvarar mycket bra. (Ange endast ett svar)

1	2	3	4	5	6	7	Vet ej
---	---	---	---	---	---	---	--------

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Hur väl stämmer följande påståenden in på din uppfattning av företagets samarbete med andra företag inom [Profilnamn]?

Ange ditt svar på en skala mellan 1-7 där 1 motsvarar att påståendet inte stämmer alls och 7 innebär att påståendet stämmer mycket bra.

Kommunikationen med de andra företagen har fungerat bra

(Ange endast ett svar)

1	2	3	4	5	6	7	Vet ej
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

De andra deltagande företagen har genomfört det man företagit sig

(Ange endast ett svar)

1	2	3	4	5	6	7	Vet ej
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

De andra deltagande företagen har varit engagerade

(Ange endast ett svar)

1	2	3	4	5	6	7	Vet ej
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

De andra deltagande företagen har varit lösningsorienterade

(Ange endast ett svar)

1	2	3	4	5	6	7	Vet ej
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Har du några övriga kommentarer om samarbetet med de andra företagen inom ramen för [Profilnamn]?

(Öppet svar)

Har samarbetet med de andra deltagande företagen inom ramen för [Profilnamn] förändrats över tid?

(Ange endast ett svar)

Ja	Nej	Vet ej
☐	☐	☐

(Om ja på föregående fråga) På vilket sätt har samarbetet med de andra företagen förändrats över tid?

(Öppet svar)

4. Företagets insatser inom ramen för forskningsprofilen

Bedömer du att företagets insats inom [Profilnamn] på ett avgörande vis bidragit till företagets utveckling inom [Profilnamn]s fokusområde?

Ange ditt svar nedan på skalan 1 till 7, där 1 motsvarar inget bidrag och 7 motsvarar ett mycket stort bidrag.

(Ange endast ett svar)

1	2	3	4	5	6	7	Vet ej
---	---	---	---	---	---	---	--------

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Utveckla gärna svaret ovan kortfattat:

(Öppet svar)

Vilka insatser har företaget bidragit med inom ramen för [Profilnamn]?

Ange vilka år företaget bidragit med respektive insatsform:

In-kind

(Ange gärna flera svar)

2013	2014	2015	2016	2017	Vet ej
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Testmiljöer eller lokaler

(Ange gärna flera svar)

2013	2014	2015	2016	2017	Vet ej
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Kontantinsatser

(Ange gärna flera svar)

2013	2014	2015	2016	2017	Vet ej
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Maskiner eller verktyg

(Ange gärna flera svar)

2013	2014	2015	2016	2017	Vet ej
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Har du några övriga kommentarer kring företagets insatser som skett inom ramen för [Profilnamn]?

(Öppet svar)

5. Personal

Hur många industridoktorander har deltagit för företaget i [Profilnamn]?

(Ange endast ett svar)

0	1	2	3	Fler än 3	Vet ej
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Utöver industridoktoranderna, hur många individer med anställning på både [Lärosätesnamn] och företaget har deltagit i [Profilnamn]?

(Ange endast ett svar)

0	1	2	3	Fler än 3	Vet ej
☐	☐	☐	☐	☐	☐

6. Förändring i aktiviteternas inriktning

Har företagets aktiviteter inom ramen för [Profilnamn] förändrats över tid?

(Ange endast ett svar)

Ja

☐

Nej

☐

Vet ej

☐

(Om ja på föregående fråga) På vilket sätt har företagets aktiviteter inom ramen för [Profilnamn] förändrats över tid?

(Öppet svar)

7. Kostnader

Hur bedömer du att kostnaderna för att delta i [Profilnamn] förhåller sig till de mervärden som deltagandet skapat?

Ange ditt svar nedan på skalan 1 till 7, där 1 motsvarar att kostnaderna påtagligt överstiger mervärdet och 7 motsvarar att mervärdet påtagligt överstiger kostnaderna. (Ange endast ett svar)

1

☐

2

☐

3

☐

4

☐

5

☐

6

☐

7

☐

Vet ej

☐

8. Forskningens kvalitet

Vilken kvalitet bedömer du att den akademiska forskningen som bedrivs inom ramen för [Profilnamn] har?

Ange ditt svar på en skala mellan 1 till 7, där 1 motsvarar låg kvalitet och 7 motsvarar hög kvalitet. (Ange endast ett svar)

1

☐

2

☐

3

☐

4

☐

5

☐

6

☐

7

☐

Vet ej

☐

Utveckla gärna ovanstående svar kortfattat:

(Öppet svar)

9. Framåtblick

Är ni villiga att fortsätta samarbetet med lärosätet och de andra företagsaktörerna inom ramen för [Profilnamn] om KK-stiftelsen godkänner en fortsättning av finansieringen?

(Ange endast ett svar)

Ja

☐

Nej

☐

Vet inte

☐

(Om ja på föregående fråga) Vilka framtida resultat förväntar ni er av en eventuell fortsättning av [Profilnamn]?

(Öppet svar)

Skulle ni föredra några förändringar i samarbetsformen eller programformen?

(Öppet svar)

