

# Kartläggning av svenska styrkeområden inom deeptech

Ett delarbete inom regeringsuppdraget: *Uppdrag att stärka tillväxten i forskningsintensiva företag*

# Kartläggning av svenska styrkeområden inom deeptech

Vinnova har inom arbetet med regeringsuppdraget *Uppdrag att stärka tillväxten i forskningsintensiva företag* (N2021/02465) beställt en kartläggning av svenska styrkeområden inom deeptech ur ett internationellt perspektiv. Syftet med kartläggningen är att ge kunskap till myndigheter och finansiärer för att kunna stödja utvecklingen av och tillväxt i de kunskapskluster och företag inom deeptech som i dag finns i Sverige.

För genomförande av kartläggningen har konsultföretaget Damvad Analytics (vid publicering: Amsterdam Data Collective) avropats. I kartläggningen undersöks styrkeområdena inom deeptech genom att analysera följande områden:

- Akademisk forskning
- Patent
- Startups
- Etablerade företag

Konsulten har inkommit med två leveranser till Vinnova, båda leveranserna biläggs till denna introducerande text. Den första leveransen innehåller en jämförelse av Sverige med tio regioner i världen inom åtta deeptech-relaterade teknik- och applikationsområden (*bilaga 1 "Svenska styrkeområden inom deeptech: Slutrapport"*). Den andra leveransen är en fördjupningsstudie som fokuserar på att mer detaljerat beskriva och analysera de data som legat till grund för analysen av de svenska förhållandena (*bilaga 2 "Det svenska deeptech-ekosystemet: Fördjupningsstudie"*).

Under konsultens arbete och efter studiens färdigställande har Vinnova haft dialog med representanter från svenska myndigheter, lärosäten, andra intresseorganisationer, och den referensgrupp som använts inom regeringsuppdraget har givit sina inspel på studien. Resultaten från studien har också stämts av mot tidigare insamlad kunskap i form av intervjuer och grålitteratur. I denna inledande text beskriver vi kortfattat den metod som Damvad Analytics tillämpat för studien, metodens begränsningar och svagheter, samt en kort sammanfattning av resultat och slutsatser från studien.

Studien utgör, av Vinnovas kännedom, den första i Sverige att kartlägga deeptech i Sverige med en internationell jämförelse och rankning. Flera intressanta lärdomar och nya insikter kan därmed dras från arbetet. Samtidigt vill vi vara tydliga med att detta innebär att studien utgör en första blick på deeptech-ekosystemets olika delar, och att studiens resultat främst är att beakta som indikativa och bör bekräftas med fler studier av liknande format samt studier som bygger på andra datakällor, genom exempelvis nationella data och kvalitativa komplement till dessa.

Flera intressanta studier kan genomföras för att fördjupa sig i resultaten från studien och komplettera och bekräfta den bild som kartläggningen av Damvad Analytics visar. Några av de kunskapsgap och behov som Vinnova identifierat inom ramen för arbetet med kartläggningen är att i framtiden kombinera kvantitativ kunskap med kvalitativa data, identifiera startups inom deeptech för att följa populationen över tid, samt behovet av en databas över nationella och regionala investeringar i deeptech.

## Metod och metodens begränsningar och svagheter

### Sammanfattning av metod för kartläggningen

Damvad Analytics använder en helt datadriven metod för att kartlägga svenska styrkeområden inom deeptech genom att analysera områdena akademisk forskning, patent, startups och etablerade företag i en internationell jämförelse.

I detta avsnitt beskriver vi kortfattat den metod som Damvad Analytics använt sig av. Metoden finns mer utförligt beskriven i inledningen av bilaga 1.

I nästa avsnitt går vi igenom viktig information som påverkar tolkningen av studiens resultat och gör att vi tolkar dem som främst indikativa.

### *En modell av ekosystemet för deeptech*

Analysen följer en analysmodell för deeptech-ekosystemet (bilaga 1, sidan 11).

Analysen görs inom fem områden:

- Akademiska styrkeområden; mätt i vetenskapliga publikationer
- Styrkeområden i patentlandskapet; mätt i patent
- Styrkor i det svenska ekosystemet för startups; mätt i startups (företag som är yngre än 10 år)
- Styrkor gällande startup-företags tillgång till finansiering; mätt i riskkapital till startups
- Industriella styrkor i näringslivet; mätt i företag med fler än 100 anställda och som är äldre än tio år

Studien fokuserar på var och en av dessa fem områden. Områdena representerar dock inte en fullständig bild av ekosystemet.

### *Indelning av deeptech i åtta tematiska områden*

I studien delas deeptech in i åtta olika tematiska områden. Områdena är kombinationer av både teknik- och applikationsområden. Dessa är AI och data, ren energi, föroreningar och avfallshantering, industriell bioteknik och avancerade material, fotonik och elektronik, robotik och kommunikation, kvantdatorer, samt livsvetenskaper. I studien benämns dessa på engelska och kallas deeptech-plattformar.

### *Jämförelse mellan elva regioner*

Sverige jämförs med tio regioner som har framstående deeptech-verksamhet för att fastställa relativa styrkeförhållanden mot regionerna. Regionerna är valda baserat på deras styrka inom deeptech samt relevans för jämförelse ur ett Sverige-perspektiv. Sverige jämförs med Storbritannien, Nederländerna, Sydkorea, Massachusetts, Kalifornien, Kanada, Tyskland, Singapore, Israel och Schweiz.

### *Jämförelse av tematiska områdens styrkor mellan olika delar av ekosystemet*

En analys görs av tematiska områden över ekosystemets olika områden i en internationell jämförelse för att ta fram svenska styrkeområden inom deeptech. Ett styrkeområde är där Sverige rankas högt i den internationella jämförelsen. Styrkeområden kan vara både tematiska områden som är starka inom olika del av ekosystemet eller en del av ekosystemet som är starkt inom flera tematiska områden. För referens, se figur på sidan 31 i bilaga 1.

### **Metodens begränsningar och svagheter**

Den metod och det angreppssätt som studien bygger på har begränsningar och svagheter som en läsare av studien måste vara medveten om. Begränsningarna gör att många resultat blir indikativa och behöver en fördjupad analys för att slutsatserna ska vara robusta. Det främsta begränsningarna är:

- Valet av tematiska områden
- Valet av analysmodell
- Valet av indikatorer och mått för jämförelserna
- Begränsningar i data och databaser

### *Valet av tematiska områden och innehållet i dessa områden*

Deeptech har ingen internationellt vedertagen definition. I studien används därför ett antal tematiska områden enligt tidigare beskrivning som en definition av deeptech-relaterad verksamhet. Valet och indelning i tematiska områden har gjorts baserat på vad som återfunnits i tidigare rapporter, policydokument och statistik. Vidare har konsulten försökt definiera tematiska områden som prioriteras i svensk innovations- och näringspolitik samt är relevanta för den gröna omställningen.

Varje tematiskt område har sedan karaktäriserats med ett antal nyckelord. Denna metodik innebär ett antal potentiella felkällor:

- Om ett objekt, till exempel ett företag, inte beskriver sig i termer av de nyckelord som definierar ett tematiskt område så missar metoden detta objekt. Vi har till exempel observerat företag som borde ingå i ett visst tematiskt område saknas på grund av metoden.
- De olika databaserna som använts för studien inom de olika områdena av ekosystemet (akademiska publikationer, patent respektive företag) har olika

strukturer för nyckelord och taggning av objekt. Detta resulterar i att ett regelverk som definierar ett tematiskt område för en av dessa databaser inte kan överföras och nyttjas i de övriga. Indelningen av objekt i tematiska områden skiljer sig därför i de olika delarna av ekosystemet som undersökts. Lika så kan täckningen av ämnen och objekt inom ett tematiskt område variera mellan olika delar av ekosystemet.

- Andra potentiella felkällor innebär att vissa tematiska områden omfattar, för speciellt Sveriges del, endast ett fåtal företag. Detta resulterar i obalanser som kan ha påverkat analysresultaten även om dessa felkällor, om de är lika för alla de jämförda regionerna, tar ut varandra.

Vidare vill vi belysa att valet av indelningen i de tematiska områdena bedöms påverka hur vi ska tolka studiens utfall. Indelningen har resulterat i att de tematiska områdena är olika stora. Detta innebär att de tematiska områdena kan analyseras var för sig och att sammanslagningar av resultaten riskerar att bli missvisande.

#### *Valet av analysmodell*

Den valda analysmodellen utgör inte en fullständig bild av ekosystemet för deeptech. Den tar inte heller hänsyn till alla faktorer som påverkar deeptech-startups förutsättningar för tillväxt. Analysmodellen ska ses som en förenklad bild av ekosystemet med syfte att vara en del av metoden för att fastslå styrkepositioner inom deeptech i Sverige.

Analysmodellen beskriver en linjär relation mellan akademisk forskning, patentering, företagsetablering (startups) och etablerade företag. Verkligheten inom deeptech-området har inte detta linjära förhållande utan bygger på komplicerade icke-linjära relationer mellan startups, akademi, patent och etablerade företag.

De förhållanden som analysmodellen antyder har påtalats av flera referenspersoner som felaktiga då de granskat analysresultaten. Vi gör därför antagandet att en läsare lätt kan feltolka analysen och dess resultat genom att hänga upp slutsatserna på det linjära förhållandet i modellen.

Vinnova har valt att inte ta med slutsatser som bygger på den linjära logiken i modellen. I senare skeden av arbetet har Vinnova tillsammans med Damvad Analytics valt att använda en annan typ av illustration för att undvika missförstånd kring analysmodellen och logiken som byggs på denna genom studien.

#### *Valet av indikatorer och mått för jämförelserna*

I studien används ett antal indikatorer, mått och beräkningar för analys och redovisning av resultat. Valet av indikatorer, mått och beräkningsmetoden kan inverka på studiens resultat.

Indikatorerna utgör bedömningsgrunden för styrkor inom respektive del av ekosystemet. Att det återfinns styrkor inom en del av ekosystemet innebär att det finns

styrkor inom vald indikator, inte inom den del av ekosystemet som nämns generellt. Till exempel innebär inte ett högt mått på vetenskapliga publikationer att hela akademiska sektorn i Sverige kan bedömas som stark. Andra indikatorer hade kunnat ge annorlunda resultat för studien och för att göra en helhetsbedömning av ekosystemets olika områden hade även kvalitativa datakällor varit nödvändiga.

Ett mått som används genom studien är att redovisa siffror för indikatorerna per capita (per en miljon invånare). Redovisningen per capita kan spela roll för en jämförelseregions placering i den internationella jämförelsen beroende på invånarantal och aktivitet inom olika delar av ekosystemet. Valet av ett annat mått hade troligtvis gett ett annat utfall för studien.

En metod som används för beräkning i studien är genomsnittlig rankning mellan olika tematiska områden och delar av ekosystemet. Beräkningen utgörs inte av ett viktat medelvärde, utan ett medelvärde av faktisk rankning vilket kan inverka på tolkningen av resultatet från studien då, som vi redan nämnt, olika tematiska områden är olika stora. En bedömning för placering inom deeptech som helhet inte blir möjlig att göra enbart med dessa värden.

#### *Begränsningar i data och databaser*

Analysen bygger på befintliga och tillgängliga datakällor, varvid ingen ny primärdata (så som till exempel intervjuer eller enkäter) samlats in. Analysen bygger på data från Elsevier Scopus, PATSTAT Online och Crunchbase. Datakällorna är valda på grund av deras globala täckning, vilket möjliggör internationella jämförelser.

- Elsevier Scopus är en databas som innehåller korta sammanfattningar av vetenskapliga artiklar (abstracts) och information om citeringar av vetenskapliga artiklar. Från Scopus hämtas data om vetenskapliga artiklar för studien.
- PATSTAT Online är en global patentdatabas som ägs av Europeiska patentorganisationen (EPO). Från PATSTAT Online hämtas data till studien om patent.
- Crunchbase är en databas över företag och investeringar med global täckning. Informationen på Crunchbase är sammanställd från olika källor. Från Crunchbase hämtas data om företagspopulationer och finansiering i form av riskkapital.

Valet av databaser med en internationell täckning har inneburit en avvägning mot datakvalitet på nationell nivå. Detta ger störst implikationer på data om företag, både företagspopulationen och information om finansiering för startups. Gällande populationen av företag ligger felkällan i att Crunchbase inte har en fullständig täckning av företag. Gällande finansiering ligger felkällan i att Crunchbase enbart har data om privata riskkapitalinvesteringar.

Tester som är gjorda av Damvad Analytics inom ramen för studien visar att täckningsgraden och kvaliteten av data i Crunchbase för företagspopulationen och finansiering inte skiljer sig åt för Sverige i jämförelse med andra regioner. Däremot är resultatet avseende etablerade större företag något svåra att tolka i studien till följd av ett antal olika orsaker, som att definitionen som använts för gruppen större och etablerade företag i Crunchbase är snäv. Enbart företag med fler än ett hundra anställda har kvalificerat in i gruppen och dessa skiljs från startups genom gränsen att vara äldre än tio år.

Vidare behöver företagen även vara aktiva inom flera tematiska områden relevanta för deeptech och taggade mot dessa i databasen för att komma med i genomgången. Företagen behöver också ha ett huvudkontor i Sverige. Kravet med huvudkontor gör att vissa aktörer faller bort, så som till exempel ABB. I den fördjupningsstudie som genomförts har ett antal större företag som inte kunnat identifieras från Crunchbase lyfts fram, då genom att dessa företag har patent inom deeptech-relevanta tematiker.

## Sammanfattning av resultat och slutsatser

I detta avsnitt lyfter vi fram studiens viktigaste resultat och slutsatser och kommenterar dem utifrån de lärdomar som gjorts under arbetet med regeringsuppdraget, kommentarer som erhållits och andra källor till deeptech-information.

### Akademiska styrkepositioner

Damvad Analytics internationella jämförelse visar att Sverige har ett högt antal vetenskapliga publikationer inom tematiska områden som är relevanta för utveckling av deeptech-innovationer. Det höga antalet vetenskapliga publikationer per capita inom områdena föroreningar, ren energi, robotik och kommunikation samt livsvetenskaper tyder på en betydande vetenskaplig aktivitet inom dessa områden, vilka kan vara relevanta för skapandet av idéer som kan bli innovationer inom området.

Sverige rankas generellt i mitten när det gäller antalet citeringar som de vetenskapliga publikationerna genererar. Inom områdena livsvetenskaper, fotonik och elektronik, robotik och kommunikationsteknologi samt kvantdatorer ligger Sverige över genomsnittet i antal citeringar. Sammanfattningsvis indikerar detta att svensk forskningen håller en relativt sett hög relevans inom deeptech-relaterade områden. Den akademiska produktionen inom deeptech domineras av lärosätena KTH, Chalmers, Uppsala universitet, Lunds universitet och Karolinska Institutet.

### Mindre riskkapital till svenska startups inom deeptech

Kartläggningen visar att kapitalförsörjning i form av riskkapital till företag inom deeptech-relevanta områden i Sverige är svag. I jämförelse med andra regioner investeras en mindre andel av det totala riskkapitalet i deeptech i förhållande till andra startup-områden. Dessutom är investeringsrundorna mindre till företag inom deeptech-

relevanta områden än till andra startups. Kartläggningen visar också att Sverige har färre startups inom deeptech-områden än jämförelseregionerna.

Att studien visar att Sverige investerar i genomsnitt mindre till startups inom deeptech-relevanta områden än andra startups är problematiskt då behovsbilden av kapital i tidiga skeden för de två grupperna är det omvända. Deeptech-företag är mer kapitalintensiva och kräver större mängder kapital i tidiga skeden än andra startup-företag. Studiens resultat bekräftas av intervjuer som Vinnova genomfört med deeptech-företag och Tillväxtverket i deras rapport Kapitalförsörjning i branscher med långa ledtider (2021) som belyser behovet av specialiserade investerare för deeptech.

Gällande antal startups inom deeptech-områden visar Damvad Analytics kartläggning på en stor spridning mellan olika tematiska områden. Lägst rankat i den internationella jämförelsen i antalet startups per capita är Sverige inom de tematiska områdena kvantdatorer och elektronik och fotonik. Förorening och avfallshantering är däremot ett tematiskt område där Sverige rankas på andra plats i den internationella jämförelsen.

### **Högrelevanta patent inom flera tematiska områden**

De svenska patent som undersökts i Damvad Analytics kartläggning visar på medel eller hög citeringsgrad i andra patent. Patenten bedöms därför som högrelevanta. Ett annat sätt att tolka resultatet är att svenska patent är av god kvalitet. Vi vill dock hellre använda hög relevans då det är ett mått som ger indikationer på patent som ligger till grund för vidare utveckling och andra patent, men säger lite om andra kvalitativa indikatorer i patent så som svårighet till intrång, med mera.

Kartläggningen visar att Sverige inte söker flest patent, utan ofta rankas som medel eller i det lägre skiktet i antal patent. Däremot är de patent som ansöks om ofta citerade. Sverige rankas som medel gällande patentcitering inom föroreningar och avfallshantering, data och artificiell intelligens, ren energi samt robotik och kommunikation (där Sverige dock har ett stort antal patent). Men som etta eller tvåa i de tematiska områdena industriell bioteknik och avancerade material, livsvetenskaper, fotonik och elektronik samt kvantdatorer.

Både volym och mått för olika typer av kvalitet på patent är svårt att mäta i en internationell jämförelse på grund av olika patenteringskulturer. Dessa kan variera både mellan länder och mellan tematiska områden. Till exempel är det vanligare med patent hos företag som jobbar med avancerade material och mindre vanligt med patent hos företag som jobbar med artificiell intelligens, blockchain eller kvantdatorer visar en studie från 2021 gjord av Boston Consulting Group och Hello Tomorrow<sup>1</sup>.

### **Livsvetenskaper utgör en stor andel av svensk deeptech**

Damvad Analytics kartläggning visar att det svenska deeptech-ekosystemet domineras av ett fåtal stora tematiska områden: livsvetenskaper, ren energi och industriell

---

<sup>1</sup> Boston Consulting Group och Hello Tomorrow (2021). Deep Tech: The Great Wave of Innovation, s.13



bioteknik och avancerade material. Livsvetenskaper utmärker sig som ett stort tematiskt område i alla delar av ekosystemet och utgör hälften av observationerna i studien för Sverige inom vetenskapliga publikationer, startups, finansiering i form av riskkapital och större och etablerade företag. Industriell bioteknik och avancerade material är det vanligaste temat inom patent.

Bilden av de tematiska områdena inom deeptech i Sverige är komplex och består av flera områden med många kopplingar. De tematiska områdena är både svåra att särskilja från varandra och tydligt definiera för sig själva. Ofta finns det liknande underteman inom flera tematiska områden och grupperingen av dessa är utmanande.

I sig är inte detta felaktigt. Det ligger i deeptechs kärna att både vara föränderlig över tid och att vara produkten av att klassiska forsknings-, teknik- och utvecklingsområden möts. Damvad Analytics har i sin studie tagit sig an uppgiften att dela in deeptech från två håll, dels att gruppera deeptech i åtta tematiska områden, dels att låta en algoritm skapa en nätverksbild av affärsområden hos startups som identifierats i studien.

Både Damvad Analytics analys av ekosystemet som helhet och den mer ingående analysen på startupföretagens affärsområden visar att livsvetenskaper utgör ett stort och betydande område. Nätverksbilden av affärsområden visar dessutom att svenska startups inom deeptech kan delas in två ytterliga stora grupper: energi, samt data, robotik och kommunikation.

### **Sverige utmärker sig internationellt inom ett antal teman**

Utöver de stora områdena inom deeptech finns också ett antal tematiska områden som utgörs mer av spets, där Sverige utmärker sig och uppvisar styrkor men där volymen är mindre.

Det första tematiska spetsområdet är föroreningar och avfallshantering. Inom föroreningar och avfallshantering visar Sverige genomgående upp styrkor och rankas högt i alla områden som analyserats av ekosystemet. De områden inom denna relativt breda kategori som har täckning inom samtliga delar av ekosystemet är olika former av lösningar och tekniker för att arbeta med vattenrening och föroreningar. Huruvida Sverige är starka internationellt inom denna underkategori har inte studien kunnat svara på.

Andra spetsområden är kvantdatorer, robotik och kommunikation samt fotonik och elektronik. Inom kvantdatorer har Sverige höga citeringsgrader inom både vetenskapliga publikationer och patent vilket kan indikera forskning och teknikutveckling av högt intresse och relevans. Dock är detta områden som Sverige har få företag inom. Studien har inte lyckats identifiera några företag inom kvantdator-teknik i Sverige.

Inom robotik och kommunikation visar den internationella jämförelsen att Sverige rankas högt inom mängden patent och vetenskapliga publikationer. Och inom fotonik

och elektronik ligger Sverige högt inom citeringar av patent och även relativt högt på citeringar av vetenskapliga publikationer.

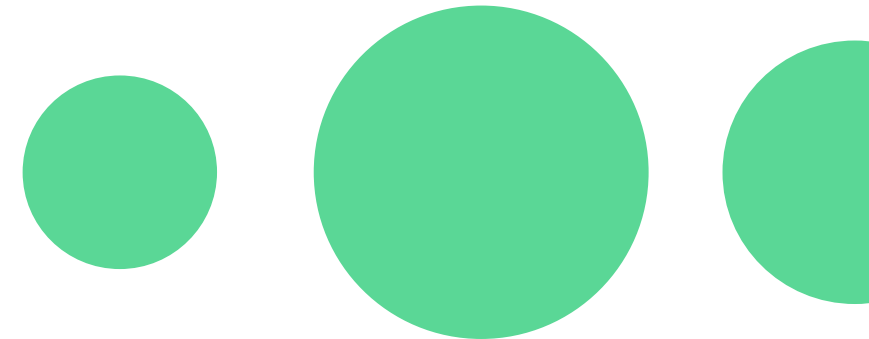
# Svenska styrkeområden inom deeptech

Slutrapport

2022-09-27

# Innehåll

1	<u>Resultat &amp; rekommendationer</u>	3
2	<u>Inledning</u>	8
3	<u>Internationell jämförelse styrkeområden inom deeptech</u>	15
4	<u>Faktorer som påverkar ett starkt ekosystem</u>	19
5	<u>Styrkor i det svenska ekosystemet för deeptech</u>	30
6	<u>Om studien</u>	40



# 01

# Resultat & rekommendationer

## 01 Resultat & rekommendationer

# Det svenska deeptech-ekosystemet hålls främst tillbaka av brister i kapitalförsörjningen

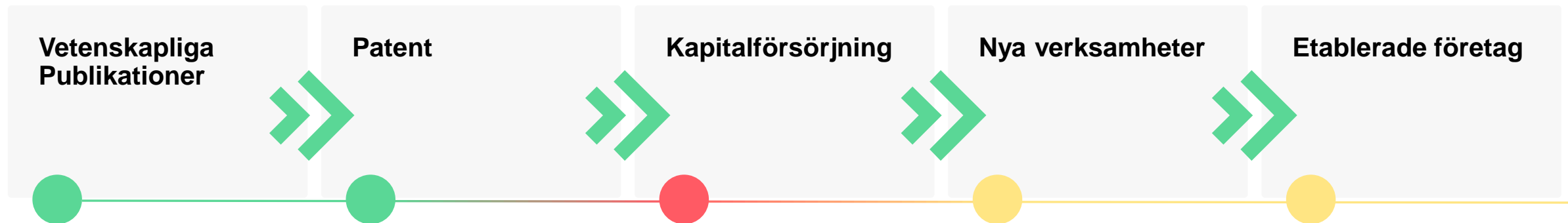
### Om studien

Föreliggande studie fokuserar på att analysera det svenska ekosystemet för deeptech i jämförelse med några utvalda globalt ledande regioner. Analysen utgår från en konceptuell modell av innovationskedjan. Genom en systematisk analys av indikatorer längs innovationskedjan ges en bild av det svenska ekosystemets styrkor och svagheter. Initialt identifieras åtta områden, så kallade deeptech-plattformar, vilka utgör en kombination av teknikområden och applikationsområden. För dessa jämförs Sveriges prestationer med tio andra globalt ledande regioner. Rapporten bygger på en omfattande analys av internationella databaser över publikationer, patent och företag. Syftet är att ge en databaserad förståelse för det svenska ekosystemet inom deeptech. Sammantaget identifieras övergripande styrkor och svagheter i det svenska innovationssystemet. Vidare utpekas de affärs- och teknikområden där Sverige har en styrkeposition. På denna och nästa sida summeras resultaten från analysen.

### Ranking visar på relativa styrkepositioner

Figuren på nästkommande sida visar den genomsnittliga rankingen som regionerna uppnår när samtliga deeptech-plattformar summeras. Indikatorerna visar på de relativa resultat som regionerna uppnår i olika delar av innovationskedjan. Regionerna har rankats för resultaten inom respektive del av innovationskedjan för samtliga åtta deeptech-plattformar. Ett resultat på 1 innebär att regionen uppnår det bästa relativa resultatet medan 11 är den lägsta rankingen. Resultaten visar den genomsnittliga rankingen som regionerna uppnår för respektive indikator. Sammantaget visar detta på regionernas övergripande styrkor och svagheter i olika delar av innovationskedjan.

Sverige visar genomgående ett genomsnittligt resultat men är med i toppen gällande antal akademiska publikationer i förhållande till invånarantal. Sverige ligger dock sämre till inom finansiering per capita och etablerade företag per capita.



## 01 Resultat & rekommendationer

# Sverige uppvisar styrkor i tidiga skeden av innovationskedjan

### Styrkor i innovationskedjans tidiga skeden

Analysen visar att det svenska innovationssystemet har sina främsta styrkor i tidiga upptäckande skeden. Sverige presterar övergripande väl när det kommer till akademisk publicering kopplade till deeptech. Sverige har många akademiska publikationer kopplade till deeptech per capita och den vetenskapliga kvaliteten är övergripande god. Sverige publicerar genomsnittligt när det kommer till antal deeptech-patent per capita, men i gengäld är kvaliteten hög. Sammantaget visar detta att Sverige har en stark kunskapsbas inom deeptech.

### Färre startups inom deeptech

Det svenska startup-ekosystemet uppnår en genomsnittlig nivå när det kommer till antalet deeptech-startups per capita. Sverige intar en ledande position inom en av deeptech-plattformarna. För majoriteten av plattformarna placerar sig Sverige i den nedre hälften av de analyserade regionerna.

### Sverige rankas genomsnittligt när det kommer till etablerade verksamheter

Förekomsten av etablerade svenska företag med verksamhet som relaterar till deeptech är genomsnittlig och betydligt lägre jämfört med de starkaste regionerna. De sammanvägda resultaten för Sverige påverkas av att inga etablerade företag identifierats inom tre deeptech-plattformar. Etablerade företag i sammanhanget definieras som företag med fler än 100 anställda grundade före 2010.

### Genomsnittlig ranking per region

Genomsnittlig ranking över samtliga plattformar för innovationskedjans olika delar.

	Kanada	Schweiz	Tyskland	Storbritannien	Israel	Sydkorea	Nederländerna	Sverige	Singapore	Kalifornien	Massachusetts
Publikationer per capita	6,6	2,5	8,5	7,3	9,3	7,5	6,9	4,1	2,3	9,0	2,1
Sökta patent per capita	8,8	4,9	6,9	9,9	6,4	1,8	6,9	7,6	6,8	3,4	2,9
Finansiering per capita	5,6	5,9	9,3	4,4	3,6	9,9	8,6	8,4	6,3	1,9	2,3
Startups per capita	6,0	3,8	9,8	8,3	2,9	10,8	6,5	7,1	5,1	3,3	2,6
Antal etablerade företag per capita	6,4	4,6	7,9	6,4	6,4	8,8	5,6	6,8	4,6	2,1	2,0

Botten  Topp

## 01 Resultat & rekommendationer

# Akademiska styrkepositioner resulterar inte i nya företag

### Finansieringen av deeptech-startups brister

En tydlig utmaning i det svenska deeptech-ekosystemet är tillgången på privat riskkapitalfinansiering för deeptech-företag. Sverige kan inte jämföra sig med ledande regioner när det kommer till finansieringsvolym per capita. Analysen visar vidare på att svenska deeptech-startups får en lägre andel av de samlade riskkapitalinvesteringarna än i andra regioner samt att finansieringsrundor som stängs av deeptech-startups är mindre än rundor som stängs av andra startup-bolag. I detta avseende sticker Sverige ut. Sammanställningen omfattar inte offentligt stöd och finansiering till deeptech-startups.

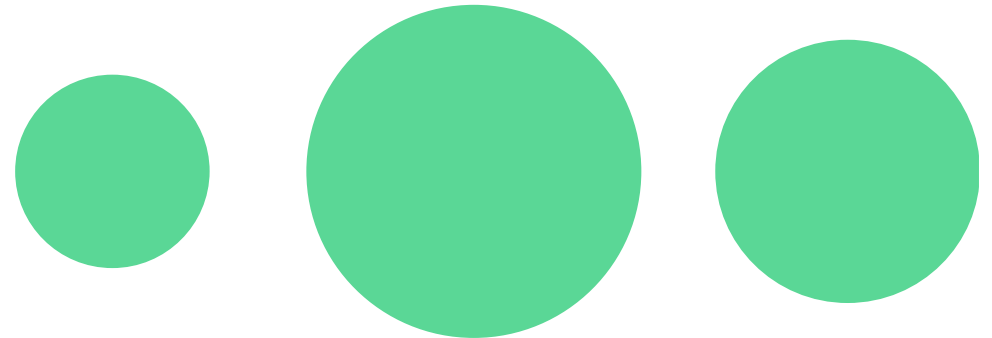
### Akademiska styrkepositioner resulterar inte i nya företag?

I förhållande till den relativt starka positionen Sverige har gällande forskning ser vi inte samma position när det gäller antal startup-företag inom deeptech. Analysen visar att Sverige har ett relativt få antal deeptech-startups i relation till antalet akademiska publikationer kopplat till deeptech. Att öka kommersialiseringen av akademiska upptäckter skulle kunna bidra till att stärka Sveriges position inom deeptech.

### Främsta styrkeområden inom Pollution and Waste Management

Sammanställningen visar på att Sverige har sin främsta styrkeposition i deeptech-plattformen Pollution & Waste Management. Sverige har näst flest publikationer per capita inom plattformen, näst flest startups per capita och tredje flest etablerade företag per capita inom plattformen. Därutöver har Sverige relativa styrkor inom Cleaner Energy och Robotics & Communication Technologies, med framförallt höga resultat inom de upptäckande faserna i

innovationskedjan. Sverige uppvisar också styrkor när det gäller vetenskaplig kvalitet och patent kvalitet inom två framväxande områden: Quantum Computing och Photonics & Electronics. Detta skulle kunna utgöra grunden för framåtriktade satsningar inom dessa områden. Resultaten är dock föremål för viss osäkerhet då den samlade publikations- och patentvolymen inom dessa båda områden är låg.





## 01 Resultat & rekommendationer

# Sverige har styrkor att bygga vidare på och tydliga utmaningar att adressera

Analysen har visat på både styrkor och svagheter i det svenska innovationsekosystemet kopplat till deeptech. Dessa insikter bör föras vidare i det fortsatta regeringsuppdraget och långsiktiga arbetet med att stärka det svenska ekosystemet inom deeptech.

Analysen pekar på att Sverige har en stark grund att bygga vidare på genom en stark akademisk miljö. Detta bör tas till vara på i arbetet med att stärka deeptech-ekosystemet i Sverige. Detta kan bland annat handla om att skapa förutsättningar för att forskningsresultat i högre grad resulterar i nya företag genom ökad kommersialisering.

Risikkapitalfinansieringen till deeptech-företag visar på brister och Sverige utmärker sig från övriga regioner genom att deeptech-företag får en mindre andel av det samlade riskkapitalet och att finansieringsrundorna är mindre. Denna utmaning måste analyseras vidare och relevanta insatser utvecklas.

Sammanställningen visar på att ledande regioner är starka längs hela innovationskedjan. I satsningar för att stärka det svenska deeptech-ekosystemet bör denna insikt finnas med. Det kan bland annat handla om att säkerställa att alla delar av innovationskedjan tänks in och involveras i långsiktiga satsningar inom deeptech.

Föreliggande studie har baserats på datakällor med internationell teckning. Vidare är resultaten helt baserade på en kvantitativ sammanställning. Forsatt arbete bör fokusera på att förstå och analysera det svenska deeptech-ekosystemet och bör även undersöka nationella databaser för att säkra ökad träffsäkerhet. Vidare behöver kvalitativa insikter hämtas från aktörer verksamma i innovationssystemet för att säkerställa kontextuell förståelse när nya insatser utvecklas.

## Bygg vidare på akademiska styrkor

- 1 Sveriges starka position inom akademisk forskning utgör en grund att bygga vidare på. Detta kan bland annat handla om riktade satsningar för kommersialisering av deeptech-relaterad forskning.

## Stärk kapitalförsörjning

- 2 Den privata risikkapitalförsörjningen för deeptech-företag måste säkerställas. Inte minst handlar detta om att säkerställa att deeptech-företag har tillgång till långsiktigt kapital.

## Kontextualisera resultaten

- 3 Ytterligare arbete föreligger med att kontextualisera resultaten från rapporten, bland annat genom dialog med aktörer i innovationsekosystemet.

# 02 Inledning

## 02 Inledning

# En kvantitativ analys av svenska styrkeområden inom deeptech

Föreliggande rapport beskriver svenska styrkeområden inom deeptech genom att jämföra Sveriges position inom åtta deeptech-områden med globalt ledande regioner. Rapporten har tagits fram som ett kompletterande underlag gällande svenska styrkeområden, till det regeringsuppdrag som Vinnova och Tillväxtverket fått kring att stärka tillväxten i forskningsintensiva startup-företag. Kartläggningen bidrar med kunskap om vilka styrkor Sverige uppvisar i relation till andra regioner och skapar ett kunskapsunderlag baserat på analys av internationella forsknings- och innovationsdatabaser.

Analysen identifierar och beskriver styrkeområden inom ramen för det svenska ekosystemet för deeptech. Analysen utgår från en analytisk modell av en innovationskedja som sträcker sig från akademisk forskning via patent och riskkapitalinvesteringar till startup och etablerade bolag. Genom analysen beskrivs hur Sverige presterar i olika delar av innovationssystemet så väl som hur olika delar av innovationskedjan korrelerar med varandra. Dessa resultat ställs i relation till resultat i andra ledande innovationsgeografier.

Deeptech är ett svårdefinierat område och få tidigare studier har behandlat utvecklingen på området i en svensk kontext. Inom ramen för uppdraget har en stor mängd avväganden varit nödvändiga när det gäller definitioner och avgränsningar av deeptech-områden. De deeptech-områden som analyseras utgör endast ett urval och jämförelseregioner har valts med hänsyn till relevans för jämförelsen. Ett antal viktiga inriktningsbeslut har tagits, bland annat med hänsyn till val av datakällor för att möjliggöra globala jämförelser och avgränsningar av områden för att säkerställa hög träffsäkerhet.

Rapporten fokuserar endast på delar av det som utgör det samlade ekosystemet för deeptech. Viktiga faktorer som inte omfattas i analysen är bland annat tillgång till infrastruktur och andra stödsystem. Vidare omfattas endast privata riskkapitalinvesteringar, medan bidrag och finansiering från de offentliga inte omfattas av analysen.

Analysen av svenska styrkeområden inom deeptech bygger helt och hållet på kvantitativa datakällor. Arbetet omfattar information från internationella publikations-, patent- och företagsdatabaser. Inom respektive databas har deeptech-områden definierats och detta utgör grunden för analysen. Avgränsningen i arbetet med att enbart använda kvantitativa indikatorer innebär att resultaten bör kompletteras med kvalitativa insikter om aktiviteter och struktur i det svenska ekosystemet för deeptech för att säkerställa kontextuell förståelse när det gäller områdets utveckling och strukturella förutsättningar.

Analysen syftar till att bidra med kunskap om svenska styrkepositioner inom deeptech och ge stöd till bland annat myndigheter och finansiärer i deras arbete med att utveckla och stärka tillväxten i forskningsintensiva startup-företag. Rapporten innebär ett första viktigt steg till att följa utvecklingen inom deeptech i Sverige. Samtidigt pekar rapporten och resultaten på områden där vidare studier behövs. Inte minst handlar det om att kontextualisera resultaten från denna studie och utifrån detta utveckla insatser som kan stärka det svenska ekosystemet för forskningsintensiva startup-företag.

På nästkommande sidor presenteras studiens upplägg närmare.

## 02 Inledning

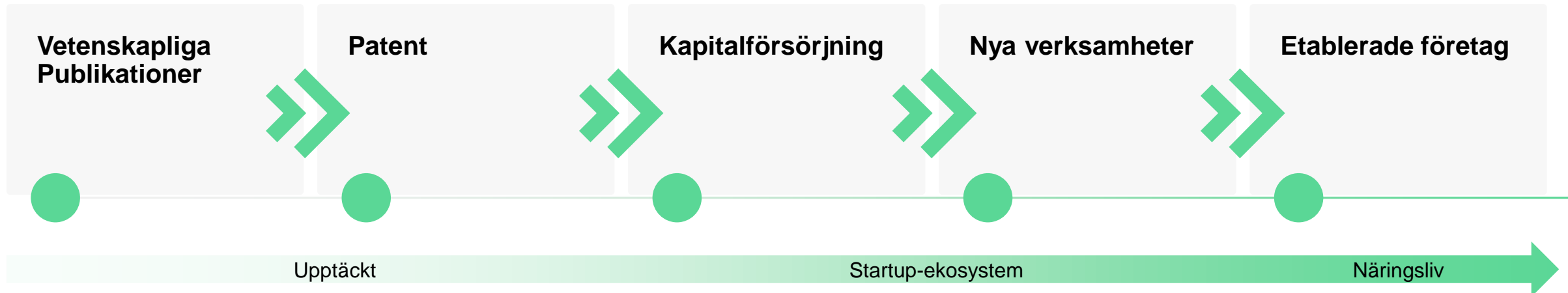
# Analysen utgår från en konceptuell innovationskedja för deeptech-ekosystemet

### Från upptäckt och utveckling till etablerade verksamheter

Analysen av de svenska styrkepositionerna inom deeptech utgår från en analytisk modell av en innovationskedja vilken beskrivs nedan och på nästa sida. Modellen är en förenkling av innovationssystemet och beskriver en linjär kedja vilken inleds med aktiviteter kopplat till upptäckt och utveckling av nya tekniker. I vår modell omfattar detta akademisk forskning och patentering. Utvecklingen av ett startup-ekosystem är vidare beroende av kapitalförsörjning för att innovationer ska kunna fortsätta att utvecklas inom startupföretag. Etablerade företag utgör också en viktig del av ekosystemet i och med att de skapar förutsättningar för affärer, generar kunskap och vid sidan om akademien driver på utvecklingen.

### Analysen följer hela innovationskedjan

Analysen fokuserar på hela innovationskedjan från vetenskapliga publikationer till etablerade företag, med tyngdpunkt på de tidiga skedena för upptäckt och startup-ekosystem. Analysen ser dels till styrkor i varje enskilt steg genom en jämförande analys mellan olika geografiska områden av de indikatorer som anges på nästkommande sidor. Därutöver analyseras sambandet mellan olika delar i innovationskedjan genom en korrelationsanalys. Detta bidrar med förståelse för hur styrkor på ett steg i innovationskedjan korrelerar med andra delar. Detta bidrar med insikter om starka och svaga länkar i innovationskedjan. I kapitel 4 utvecklas också innovationsmodellen för att visa på fler samband mellan delar av innovationskedjan och hur de bidrar till framväxten av startupföretag.



## 02 Inledning

# Analysen sträcker sig från akademisk publicering till etablerade företag



\*En mer detaljerad beskrivning av dataunderlag, indikatorer och metod återfinns i tillhörande känslighetsanalys

## 02 Inledning

# Analysen omfattar åtta deeptech-plattformar vilka utvecklats för studien

### Avgränsningar och definitioner

Deeptech är ett brett område där allmänt accepterade definitioner saknas. För studien har det varit nödvändigt att identifiera och definiera delområden inom deeptech. Detta arbete har i hög grad grundat sig på analys av tidigare litteratur och utifrån detta har nödvändiga definitioner gjorts. Detta har bland annat omfattat analys av vilka teknik- och affärsområden som i litteraturen definierats som deeptech samt en analys för hur gränsdragningar mellan deeptech och andra områden görs.

Inom rapporten definierar vi deeptech som:

***”Banbrytande teknik som kräver intensiv forskning och utveckling med stora tids- och kapitalkrav för att gå från idé till marknadstillämpning.”***

Deeptech kan segmenteras på flera sätt. Det är avgörande för denna studie att använda en segmentering som möjliggör att följa innovationskedjan från vetenskaplig forskning, via patent, till startups, riskkapitalfinansiering och etablerade företag. För att möjliggöra analysen har vi valt att gruppera olika teknikområden, vilka riktar sig mot liknande applikationer och fokusera på liknande utmaningar, under åtta så kallade deeptech-plattformar. Dessa plattformar utgör enbart ett urval av deeptech-områden och studien gör inte anspråk på att omfatta samtliga områden som faller in under den valda definitionen av deeptech.

En djupare beskrivning av studien och de inriktningsbeslut som tagits finns presterade i tillhörande känslighetsanalys

### Systematisk val av deeptech-plattformar

För att välja ut relevanta deeptech-plattformar har vi genomfört en systematisk genomgång av litteratur och andra källor. Urvalet av plattformar har baserats på fyra kriterier som speglar Vinnovas prioriteringar för studien, dessa är:

- Områden som har inkluderats i tidigare, jämförbara, studier
- Historiska styrkepositioner för svenskt näringsliv och i det svenska innovationssystemet
- Teknikområden som prioriteras i svensk innovations- och näringspolitik
- Teknikområden som är relevanta för den gröna omställningen.

Omfattande litteraturstudier inklusive tidigare rapporter, policydokument och statistik för att förstå ekosystemets diskurs och kontext har med hjälp av de fyra kriterierna hjälpt oss identifiera relevanta deeptech-plattformar för den här studien. Vi har också samarbetat med Hello Tomorrow, en expertorganisation med fokus på deeptech, som granskat definitioner och urval så väl som bistått i verifikation av resultat.

De 8 valda deeptech-plattformarna presenteras på nästkommande sida.

## 02 Inledning

# De 8 deeptech-plattformar som ingår i studien presenteras nedan



### Artificial Intelligence & Data

Artificiell intelligens & data som en deeptech-plattform fokuserar på avancerade metoder och applikationer relaterade till analys av stora datakällor.



### Cleaner Energy

Renare energi som en deeptech-plattform omfattar teknik i hela värdekedjan från energiproduktion, via överföring och lagring till energiförbrukning.



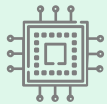
### Pollution & Waste Management

Föroreningar och avfallshantering som en deeptech-plattform omfattar teknik för att minska föroreningar, inklusive avskiljning och lagring av koldioxid (CCS), vattenrening, återvinning av avfall och luftföroreningar.



### Industrial Biotech / Advanced Materials

Industriell bioteknik är tillämpningen av bioteknik för industriell bearbetning och produktion av kemikalier, material och bränslen. Avancerade material omfattar nya material och modifieringar av befintliga material som ger överlägsna egenskaper än konventionella material.



### Photonics & Electronics

Fotonikområdet syftar till att generera och utnyttja egenskaperna hos fotoner, ljusets kvantenhet. Utöver detta ingår mikro- och nanoelektronik i plattformen för att fånga avancerad elektronik.



### Robotics & Communication

Robotik och kommunikationsteknik fokuserar på teknik relaterad till automatisering som robotik, självkörande fordon, drönare och industri 4.0. Vidare omfattar denna kategori tillämpad teknik som stöder kommunikationsinfrastruktur, inklusive mobilkommunikation och Internet Of Things.



### Quantum Computing

Kvantdatorer bygger på att utnyttja materiens unika egenskaper i nanoskala. Kvantberäkning bygger inte på bitar som antingen är noll eller en utan på kvantbitar som kan vara överlagringar av nollor och ettor vilket ger exponentiellt högre informationstäthet än klassiska datorer.



### Life Science

Life Science som deeptech-plattform omfattar ett antal olika teknologier och applikationer för ny teknik med fokus på hälsa och behandling av olika sjukdomstillstånd. Plattformen formas av delområden inom främst medicinsk bioteknik, läkemedel och medicinteknik.

## 02 Inledning

# Svenska styrkeområden inom deeptech jämfört med tio ledande regioner i världen

### Vi jämför Sverige med tio ledande regioner

För att kunna analysera och utvärdera det svenska deeptech-ekosystemet har vi valt att jämföra det med tio andra regioner. Regionerna är valda mot bakgrund att de är ledande inom deeptech samt att de uppvisar variation i relation till geografi och inriktning på innovationssystemet. Urvalet omfattar 8 länder och två delstater i USA varför de kollektivt refereras till som regioner i rapporten.

Att göra ett urval av regioner har varit nödvändigt med hänsyn till de resurser som funnit tillgängliga för arbetet, samtidigt utgör en begränsning för studien. Flera andra regioner har diskuterats i urvalet och viktiga regioner kan ha valts bort. Inte minst kan regioner med en stark position inom enskilda deeptech-plattformar saknas vilket påverkar den internationella jämförelsen innanför dessa plattformar.

Plattformarna har valts ut därför att de utifrån genomförda dokumentstudier bedömts vara internationellt ledande inom deeptech. Detta påverkar vilka slutsatser som kan dras från den internationella jämförelsen. Regioner som rankas lågt i jämförelsen kan fortfarande återfinnas i det internationella ledarskiktet. Resultatet ska därför endast ses som en relativt ranking i jämförelse med de utvalda regionerna.

### Sverige jämförs med tio ledande regioner

Storbritannien

Kanada

Nederländerna

Tyskland

Sydkorea

Singapore

Massachusetts

Israel

Kalifornien

Schweiz



# 03

## Internationell jämförelse styrkeområden inom deeptech

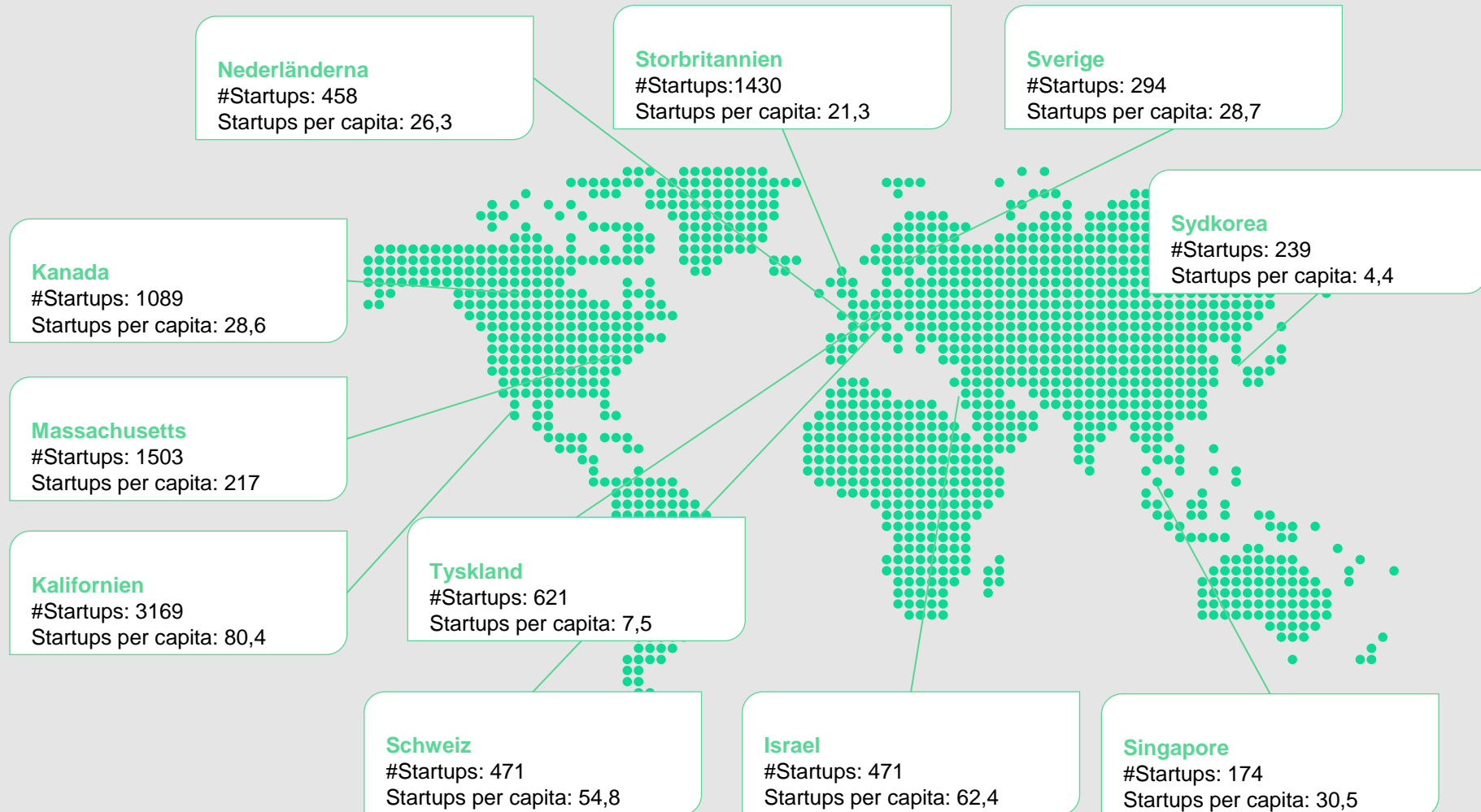
### 03 Internationell jämförelse

# Deeptech-ekosystemet i Sverige och tio ledande regioner

På följande sidor presenteras resultaten från analysen av deeptech-ekosystemet i Sverige och tio utvalda jämförelse-regioner. Analysen bygger på de åtta identifierade deeptech-plattformar som tidigare presenterats.

Totalt identifieras 9103 deeptech-startups. Genomgående i studien normaliseras resultaten utifrån befolkning inom de olika regionerna för att möjliggöra jämförelser. Sammanställningen visar på att Sverige hamnar i en mittenplacering när det kommer till antalet deeptech-startups per capita. Regioner som Massachusetts, Kalifornien, Israel och Schweiz framstår i jämförelsen som globala ledare inom deeptech.

## Identifierade deeptech-startups i utvalda regioner



### 03 Internationell jämförelse styrkeområden inom deeptech

# Sverige uppvisar styrkor inom akademisk publicering men har brister inom kapitalförsörjning och få etablerade företag kopplat till deeptech

#### Ranking visar på relativa styrkepositioner

Figuren till höger visar den genomsnittliga rankingen som regionerna uppnår när samtliga deeptech-plattformar summeras. Indikatorerna visar på de relativa resultat som regionerna uppnår i olika delar av innovationskedjan. Regionerna har rankats för resultaten inom respektive del av innovationskedjan för samtliga åtta deeptech-plattformar. Ett resultat på 1 innebär att regionen uppnår det bästa relativa resultatet medan 11 är den lägsta rankingen. Resultaten till höger visar den genomsnittliga rankingen som regionerna uppnår för respektive indikator. Sammantaget visar detta på regionernas övergripande styrkor och svagheter i olika delar av innovationskedjan.

#### Tre regioner sticker ut i positiv bemärkelse

Schweiz, Kalifornien, och Massachusetts ligger genomgående i topp i flera av kategorierna, enda undantaget är publikationer där Kalifornien förefaller ha ett ekosystem som i samma utsträckning som övriga regioner inte är baserat på akademiska publikationer. Samtidigt har Kalifornien ett mycket starkt resultat när det kommer till etablerade företag.

Sverige visar genomgående ett genomsnittligt resultat men är med i toppen gällande antal akademiska publikationer i förhållande till invånarantal. Sverige ligger dock sämre till inom finansiering per capita och etablerade företag per capita. Den sistnämnda rankingen påverkas dock av att Sverige saknar etablerade företag i flera kategorier.

#### Genomsnittlig ranking per region

Genomsnittlig ranking över samtliga plattformar för innovationskedjans olika delar.

	Kanada	Schweiz	Tyskland	Storbritannien	Israel	Sydkorea	Nederländerna	Sverige	Singapore	Kalifornien	Massachusetts
Publikationer per capita	6,6	2,5	8,5	7,3	9,3	7,5	6,9	4,1	2,3	9,0	2,1
Sökta patent per capita	8,8	4,9	6,9	9,9	6,4	1,8	6,9	7,6	6,8	3,4	2,9
Finansiering per capita	5,6	5,9	9,3	4,4	3,6	9,9	8,6	8,4	6,3	1,9	2,3
Startups per capita	6,0	3,8	9,8	8,3	2,9	10,8	6,5	7,1	5,1	3,3	2,6
Antal etablerade företag per capita	6,4	4,6	7,9	6,4	6,4	8,8	5,6	6,8	4,6	2,1	2,0

Ranking

Botten  Topp

Källor: Damvad, Elsevier Scopus, OpenAlex, European Patent Office, Crunchbase

### 03 Internationell jämförelse styrkeområden inom deeptech

# Sverige presterar relativt väl när det kommer till kvalitet för publikationer och patent inom deeptech men finansiering per affär är låg

#### Ranking av kvalitetsindikatorer

Utöver analysen av resultaten som regionerna uppnår i olika delar av innovationskedjan analyseras även kvalitetsindikatorer. I figuren till höger presenteras den genomsnittliga rankingen för regionerna för tre kvalitetsindikatorer. Ett resultat på 1 innebär att regionen uppnår det bästa relativa resultatet medan 11 är den lägsta rankingen. Kvalitetsmåten syftar till att kontrastera de absoluta resultaten avseende publikationer, patent och finansiering. I boxen nedan beskrivs kvalitetsmåten närmare.

När det kommer till kvalitetsmått framstår Kalifornien, Massachusetts, Schweiz och Singapore som övergripande starkaste regionerna. Sverige uppvisar en hög ranking för kvalitet inom både publikationer och patent. Däremot rankas Sverige sämre när det kommer till kvalitetsmålet för finansiering. Massachusetts är den enda region som ligger i topp för samtliga tre kvalitetsindikatorer.

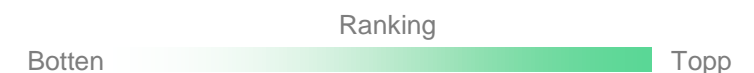
#### Beräkning av kvalitetsmått

- **Vetenskaplig genomslagskraft/kvalitet** beräknas genom att jämföra genomsnittlig citeringsgrad per vetenskaplig publikation i varje plattform, justerat för publiceringsår och normaliserat mellan regionerna.
- **Patent impact** beräknas på ett liknande sätt men i stället studeras genomsnittligt antal citeringar per patenterad innovation (grupperat på DOCDB Simple patent family) inom respektive plattform, normaliserat mellan regionerna.
- **Finansiering per affär** är genomsnittligt värde per riskkapitalaffär för varje plattform.

#### Genomsnittlig ranking per region för kvalitetsindikatorer

Genomsnittlig ranking över samtliga plattformar för kvalitet i tre delar av innovationskedjan.

	Kanada	Schweiz	Tyskland	Storbritannien	Israel	Sydkorea	Nederländerna	Sverige	Singapore	Kalifornien	Massachusetts
Vetenskaplig genomslagskraft	7,8	3,5	9,9	6,3	8,9	9,5	6,4	5,5	2,4	4,0	2,0
Patent impact	6,3	3,8	9,9	8,3	3,4	11,0	5,1	4,1	2,5	8,0	3,8
Finansiering per affär	5,6	8,1	5,6	3,9	4,4	8,6	8,4	9,0	6,1	2,5	3,8



Källor: Damvad, Elsevier Scopus, OpenAlex, European Patent Office, Crunchbase

# 04

## Faktorer som påverkar ett starkt ekosystem

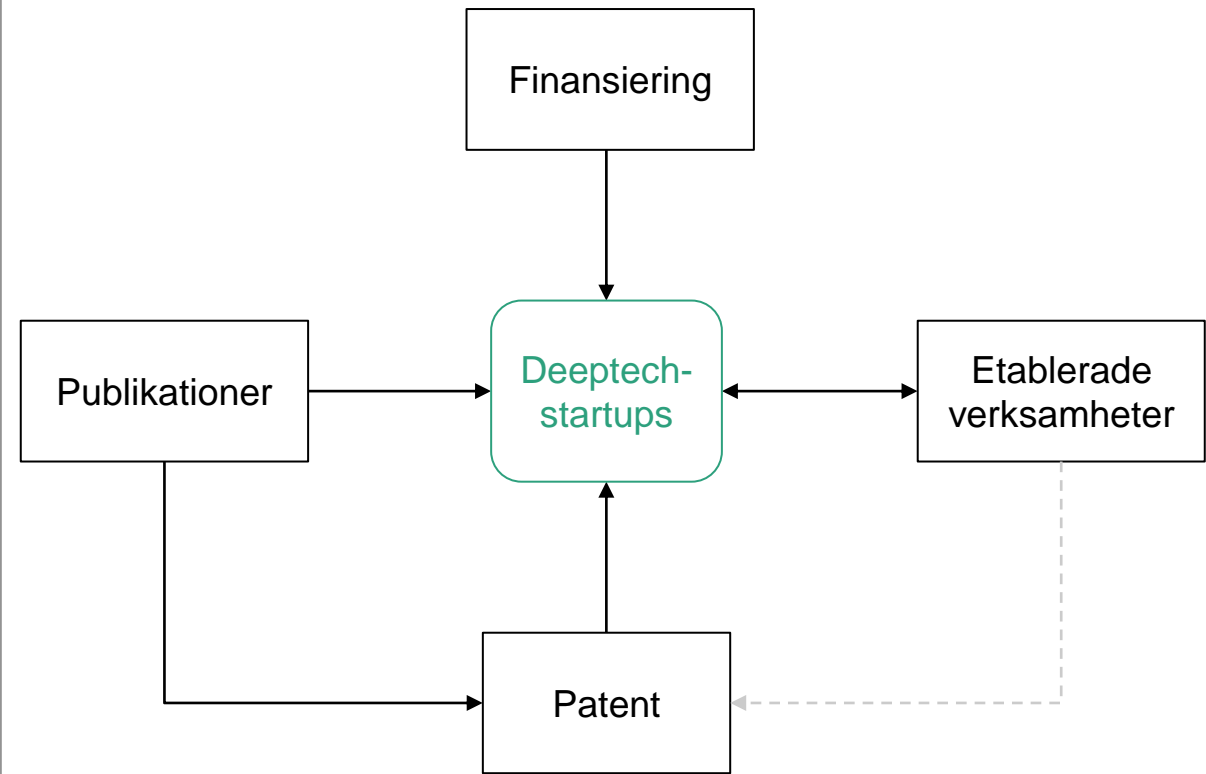
#### 04 Faktorer som påverkar ett starkt ekosystem

# En välfungerade miljö för deeptech-startups stöds av både akademi, patent, kapitalförsörjning, och etablerade företag

I följande kapitel analyseras relationen mellan olika delar av innovationssystemet för deeptech. Analysen tar sin utgångspunkt i den innovationskedjan som presenterats tidigare, men utvecklar den konceptuella modellen för att möjliggöra analys av sambanden mellan innovationskedjans olika delar och deeptech-startups. På kommande sidor används modellen för att förstå hur olika faktorer korrelerar med ett starkt startup-ekosystem inom deeptech. De fyra faktorer som omfattas i analysen är:

- **Publikationer** är ett resultat av akademisk forskning vilket är en grund för teknisk utveckling. Hypotesen i modellen är att en stark forskningsbas inom ett deeptech-område bidrar med nya idéer och lösningar som på sikt kan kommersialiseras genom startups.
- **Patent** har kopplingar både till akademisk forskning och startups. Dels kan patent vara ett resultat av akademisk forskning varför vi också undersöker denna korrelation. Vidare kan patenterade teknologi vara grunden för att nya deeptech-verksamheter startas.
- **Finansiering** är viktigt för att möjliggöra framväxten av nya deeptech-verksamheter. Bristande tillgång till finansiering har ofta diskuterats som ett hinder för framväxten och utvecklingen av startups. I modellen undersöker vi hur tillgången till finansiering för deeptech-företag påverkar ekosystemets utveckling.
- **Etablerade verksamheter** kan fungera som en pullfaktor i utvecklingen av ett deeptech-ekosystem. Genom att det finns kunskap inom en viss sektor i ett land eller region underlättas utvecklingen av nya verksamheter inom liknande områden. I analysen undersöker vi hur mycket etablerade företag med verksamhet relaterat till deeptech påverkar framväxten av startups.

#### Konceptuell modell för att analysera sambanden inom deeptech-ekosystemet



## 04 Faktorer som påverkar ett starkt ekosystem

# Större påverkan av kapitalförsörjning och etablerade företag, i mindre utsträckning akademi

### Ett sätt att visa på mönster i innovationskedjan

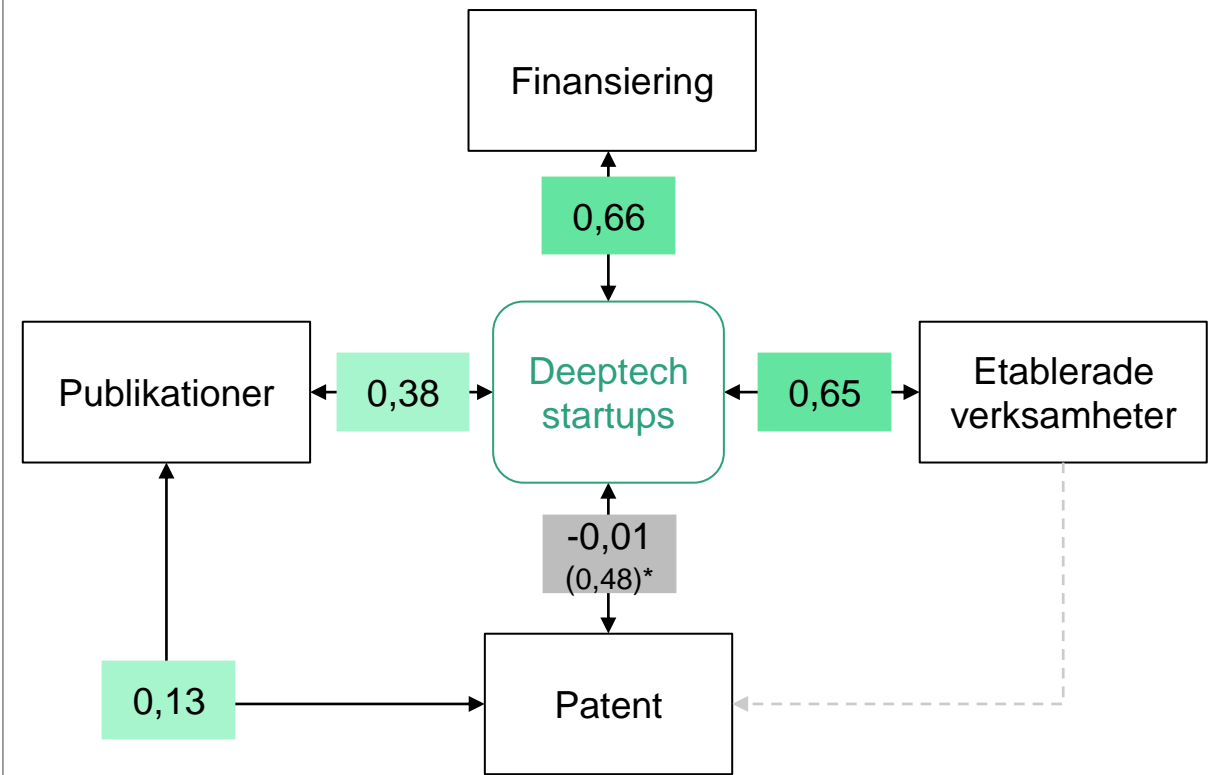
Figuren till höger visar på korrelationen mellan resultat i olika delar av innovationsmodellen. Korrelationen är beräknad utifrån identifierade resultat i olika delar av innovationsmodellen för de åtta deeptech-plattformarna. Figuren till höger visar den samlade korrelationen för samtliga regioner. Resultaten visar på de samband som finns mellan olika delar av innovationsmodellen och kan tas som en indikation för vilka delar som är viktiga för att ett startup-ekosystem ska etableras. Dessa resultat är inte kausala utan visar enbart på möjliga samband. På nästkommande sidor presenteras en fördjupad analys över sambanden.

### Stark korrelation med kapitalförsörjning och etablerade företag

Kapitalförsörjning och etablerade företag uppvisar stark korrelation med antalet nya deeptech-startups. Riskkapital och etablerade företag med verksamhet inom områden med koppling till deeptech sammanfaller alltså med framväxten av ett startup-ekosystem inom deeptech. Korrelationen är något lägre för publikationer, men det verkar även finnas ett samband mellan antalet publikationer inom ett deeptech-område och antalet startups. Detta skulle i så fall tyda på att stark forskning och utveckling bidrar till ett starkt deeptech-ekosystem.

Vi identifierar ingen övergripande korrelation mellan patentansökningar och antalet deeptech-startups. Vi har i analysen av patent identifierat ett starkt avvikande värde för Sydkorea som har många fler patent än övriga regioner. Om Sydkorea borträknas är korrelationen mellan patent och startups starkare.

### Identifierad korrelation mellan olika delar av deeptech-ekosystemet



\*Resultat när Sydkorea inte ingår i beräkningen. Källa: Damvad

## 04 Faktorer som påverkar ett starkt ekosystem

# Akademisk publicering korrelerar delvis med antal startup-verksamheter inom deeptech

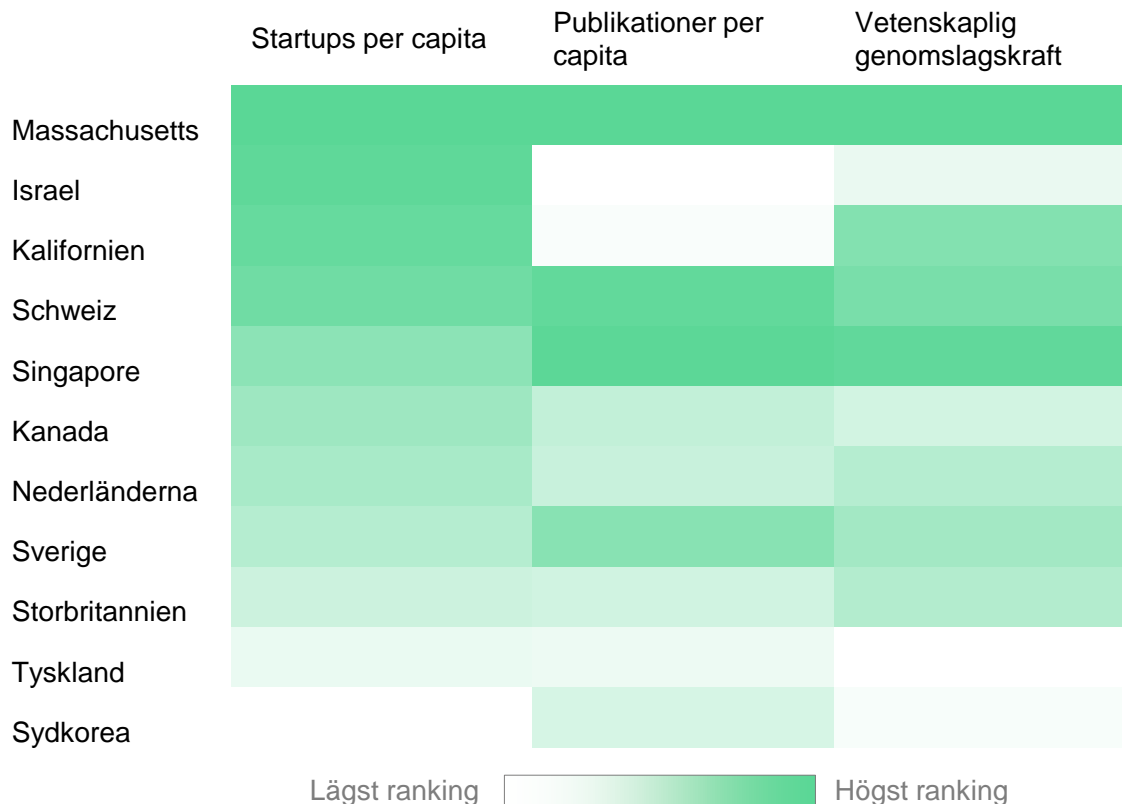
Analysen visar att det finns ett korrelation mellan antalet akademiska publikationer som publiceras inom en deeptech-plattform och antalet startupföretag. Sett till samtliga regioner och plattformar är den uppmätta korrelationskoefficient omkring 0,4. Figuren till höger visar sambandet mellan den genomsnittliga rankingen för startup-verksamheter per capita och akademiska publikationer mellan de olika regionerna.

Analysen visar på ett övergripande samband mellan antalet startup-verksamheter och publikationer men sambandet är inte tydligt för samtliga regioner. Massachusetts är den region som har den högsta genomsnittliga rankingen för antalet startups och är också den region som har flest akademiska publikationer i genomsnitt. Även Schweiz visar på ett liknande resultat med en ledande position inom både antalet startup verksamheter och akademiska publikationer.

Israel och Kalifornien avviker från mönstret med starka resultat vad gäller antal startup-verksamheter men har samtidigt få akademiska publikationer. Singapore visar på en delvis omvänd profil med hög ranking för publikationer per capita och vetenskaplig genomslagskraft jämfört med antalet startups per capita.

Sverige har högre resultat när det kommer till antalet akademiska publikationer och kvaliteten på de akademiska publikationerna jämfört med antalet startup-verksamheter. Detta pekar på att Sverige har sin primära styrkeposition i tidiga skeden i innovationskedjan.

### Korrelationen mellan startups per capita och publikationer per capita på tvärs av regioner



Källor: Damvad, Elsevier Scopus, OpenAlex, Crunchbase



#### 04 Faktorer som påverkar ett starkt ekosystem

## Finansieringen är avgörande för utvecklingen av deeptech-ekosystemet och det är stora skillnader mellan regionerna

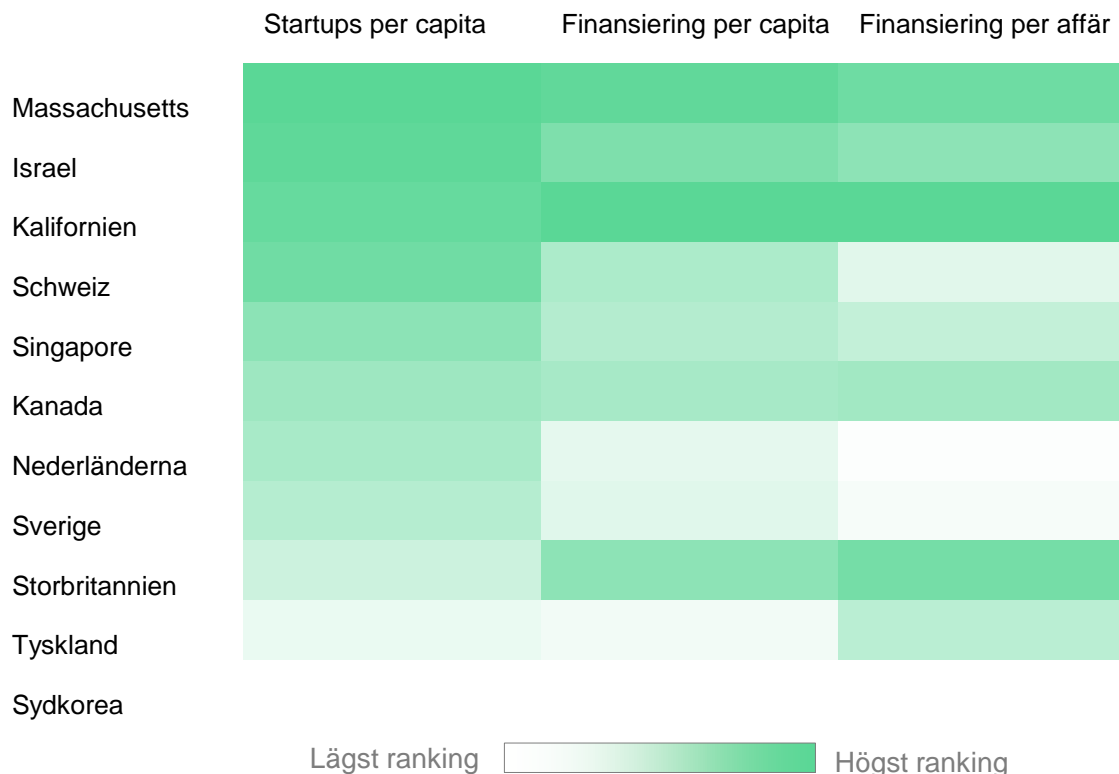
Finansiering är starkt korrelerat med antalet deeptech-verksamheter. Finansiering i sammanhanget mäts som den samlade privata riskkapitalfinansieringen till identifierade deeptech-verksamheter per capita. Korrelationsanalysen på tvärs av deeptech-plattformar och regioner indikerar en korrelationskoefficient på 0,65. Denna bild framgår även i visualiseringen till höger där regioner med en hög ranking av antal startup-verksamheter också är bland de regioner med mest finansiering per capita så väl som högst finansiering per affär.

De två amerikanska regionerna sticker tydligt ut i sammanställningen när det kommer till finansiering per capita och finansiering per affär. Detta är i linje med tidigare studier som visat på att tillgången på kapital är högre i USA för startup-verksamheter. Samtidigt är Massachusetts och Kalifornien två ledande regioner när det kommer till antalet startup per capita. Även Israel kombinerar hög finansiering med många startup per capita.

Generellt är tillgången på finansiering lägre i Europa. Samtliga europeiska länder, möjligtvis med undantag för Storbritannien, har en betydligt lägre finansiering än de amerikanska delstaterna. Detta gäller även för storleken på affärerna som genomförs.

Sverige har relativt bristfällig tillgång på finansiering för deeptech-verksamheter. Sverige är en av regionerna som rankas lägst när det kommer till finansiering, både när det gäller finansiering per capita och finansiering per affär. Rankingen för dessa båda indikatorer är lägre än rankingen för antalet startup-verksamheter per capita.

### Korrelationen mellan startups per capita och finansiering på tvärs av regioner



## 04 Faktorer som påverkar ett starkt ekosystem

# Det finns en stark korrelation mellan etablerade företag och framväxten av startups

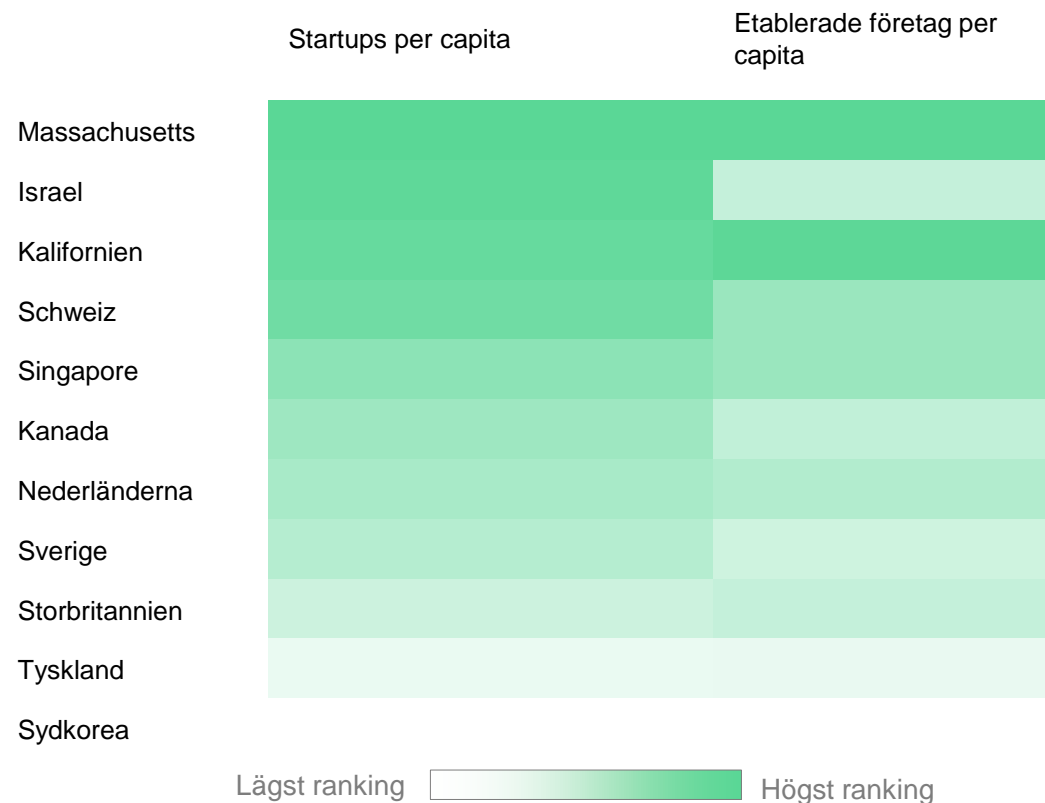
Det finns en korrelation mellan antalet etablerade företag med bäring mot deeptech och antalet startup-verksamheter inom deeptech. Korrelationsanalysen på tvärs av deeptech-plattformarna och regioner indikerar en korrelationskoefficient på 0,65. Motsvarande relation framgår av figuren till höger. Regioner med många startups per capita har också många etablerade företag med koppling till deeptech. Det omvända gäller för regioner med få etablerade verksamheter vilka har färre startup-verksamheter inom deeptech.

Massachusetts och Kalifornien är de regioner som har flest etablerade verksamheter med koppling till deeptech, med motsvarande hög position när det kommer till antal startupverksamhet per capita.

Israel är delvis ett undantag med ett stort antal startup-verksamheter trots att färre etablerade företag med koppling till deeptech kunnat identifieras. Även Sverige har relativt få etablerade företag med verksamhet kopplad till deeptech och har en högre ranking vad gäller startups per capita än för etablerade verksamheter per capita.

En möjlig faktor som kan påverka resultaten är i vilket land företag väljer att förlägga sitt huvudkontor, eftersom etablerade företag i analysen identifieras baserat på huvudkontorets lokalisering. Flera av de regioner som har en hög ranking för etablerade företag än för startup-verksamheter är regioner som attraherar många huvudkontor. På motsvarande sätt finns det en risk att regioner som har många internationella bolag med exempelvis R&D-verksamhet får en sämre ranking för etablerade företag, trots att det finns ett etablerat näringsliv i regionen.

## Korrelationen mellan startups per capita och etablerade företag per capita på tvärs av regioner



#### 04 Faktorer som påverkar ett starkt ekosystem

## Regioner med många deeptech-startups är också starka i andra delar av innovationskedjan

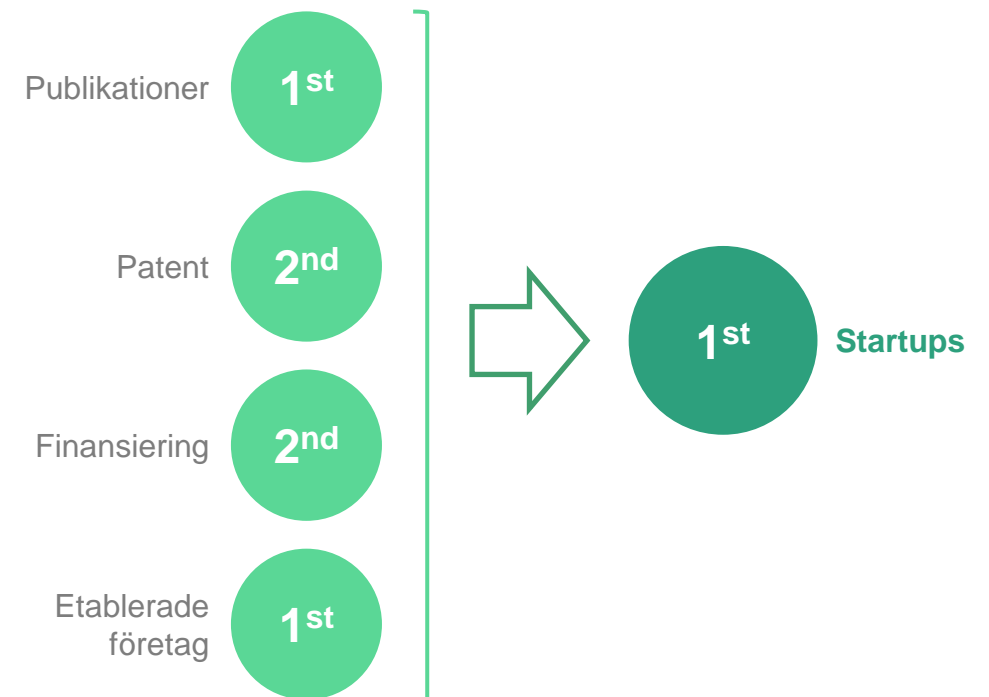
Regioner med starka startup-ekosystem inom deeptech är ofta starka i andra delar av innovationskedjan. Detta pekar på att ett starkt startupekosystem påverkas av, och samspelar med, andra delar av innovationskedjan. Regioner som uppnår höga resultat inom två eller flera av kategorierna publikationer, patent, finansiering och etablerade företag har ofta starka startup-ekosystem inom deeptech. Detta indikerar att ett starkt startup-ekosystem kan utvecklas utifrån etablerade styrkeområden i andra delar av innovationskedjan och att ett systematiskt arbete för att stärka de forskningsintensiva startupbolagen behöver ta ett bredare grepp om innovationsekosystemet som helhet.

Som exempel kan Massachusetts' ekosystem studeras som ligger på första plats när det gäller startup-företag i förhållande till befolkningsstorlek. Regionen ligger på första plats bland jämförelseregionerna inom både etablerade företag och publikationer, och är tvåa näst efter Kalifornien vid finansiering per affär. Delstaten har även den näst högsta patenteringen per capita.

Liknande mönster återfinns i Kalifornien. Även om publikationsvolymen i förhållande till befolkningsstorlek är ganska låg i Kalifornien uppvisar de fortfarande hög vetenskaplig kvalitet. För övriga indikatorer ligger Kalifornien i, och uppvisar även ett välmående deeptech-startupekosystem.

Andra regioner med ett starkt startup-ekosystem har ofta styrkepositioner inom en eller två av de delar av innovationskedjan som analyserats.

En stark etablerad sektor, tillgång till finansiering och många patent och publikationer stödjer en stark startup-miljö i Massachusetts



Källor: Damvad, Elsevier Scopus, OpenAlex, European Patent Office, Crunchbase

#### 04 Faktorer som påverkar ett starkt ekosystem

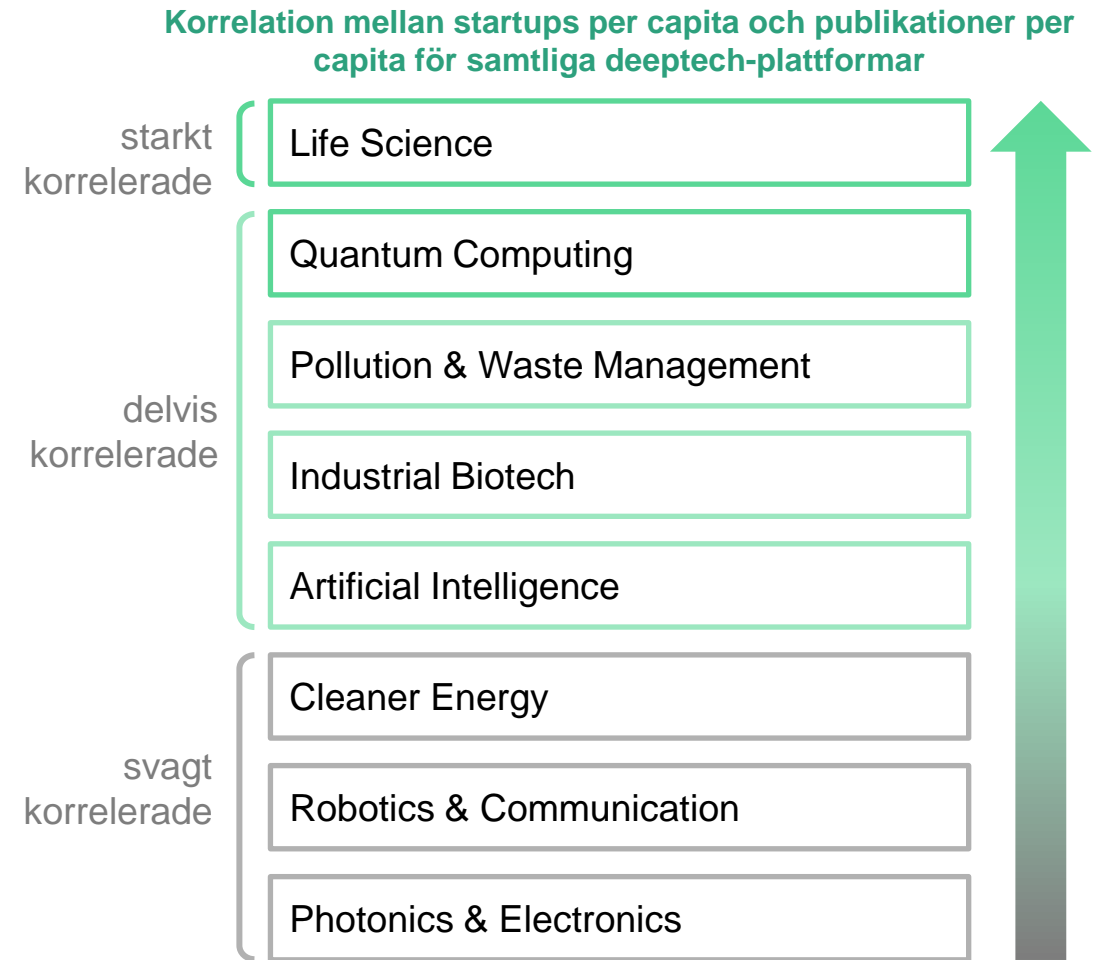
## Påverkan från akademisk forskning på deeptech-startups varierar mellan deeptech-plattformarna

Korrelationen mellan olika delar av innovationskedjan varierar mellan deeptech-plattformarna. På följande sidor har vi studerat korrelationen mellan startups per capita och de olika delarna av innovationskedjan för varje plattform. Dessa resultat kan användas för att bättre förstå hur en specifik deeptech-plattform kan stärkas, och vilka delar av innovationskedjan som är viktiga i arbetet.

Akademiska publiceringar är delvis korrelerat med antalet startups- för samtliga deeptech-plattformar identifieras en korrelationskoefficient på 0,38. Förhållandet varierar dock mellan deeptech-plattformarna. Figuren till höger visar på korrelationen mellan akademiska publikationer och antal startups för respektive deeptech-plattform. Starkt korrelerad innebär en korrelationskoefficient som är högre än 0,7, delvist korrelerade innebär en korrelationskoefficient på mellan 0,3-0,7 medan svagt korrelerade omfattar plattformar med en korrelationskoefficient på under 0,3.

Sammanställningen visar att akademiska publiceringar har en stark korrelation med startup-ekosystemet inom Life science. Detta indikerar på att det finns tydliga länkar akademisk forskning och företagenande inom denna plattform. Det kan bland annat handla om att många av de startup-företag som startas har en koppling till upptäckter som har sitt ursprung inom akademien.

Inom tre deeptech-plattformar, Cleaner Energy, Robotics & Communication och Photonics & Electronics, är kopplingen mellan akademisk forskning och startupföretag svagt korrelerad.



Starkt korrelerad > 0,7, delvist korrelerade 0,3-0,7 svagt korrelerade <0,3 Källor: Damvad, Elsevier Scopus, OpenAlex, European Patent Office, Crunchbase

#### 04 Faktorer som påverkar ett starkt ekosystem

## Patent korrelerar delvis med startup-scenen för vissa plattformar, men är svagt korrelerad för de flesta

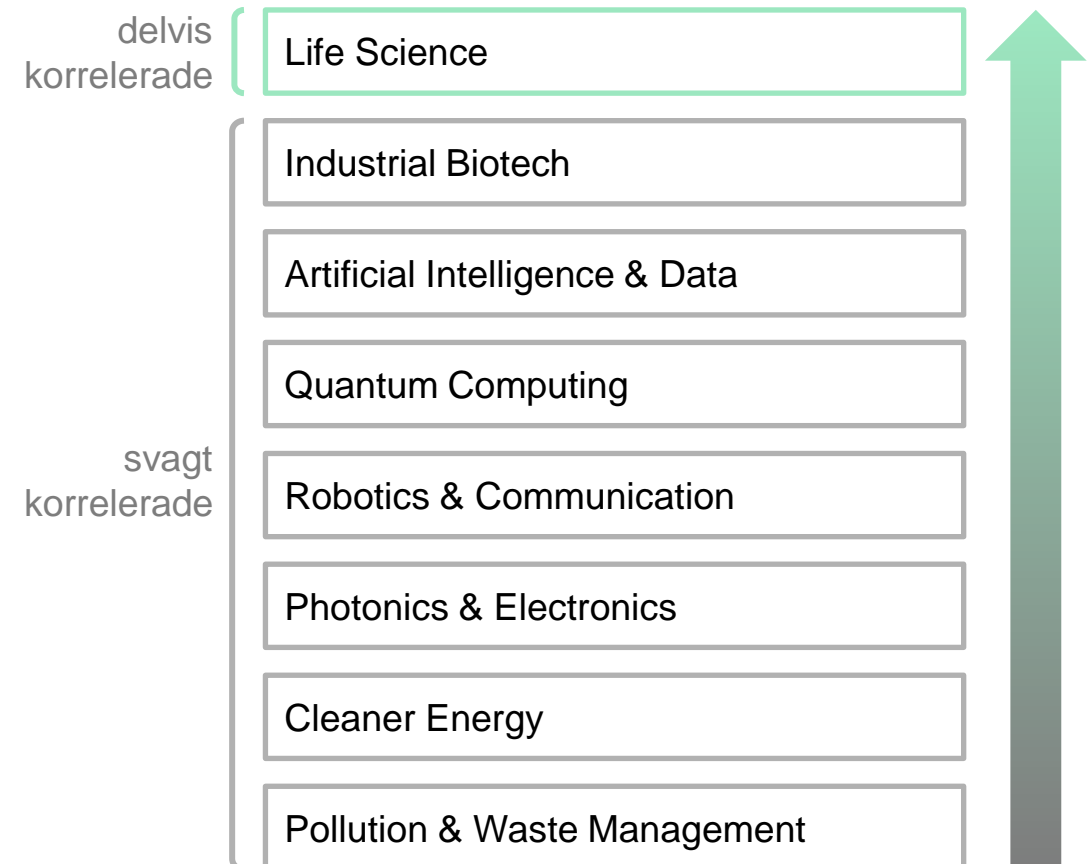
Korrelationen mellan sökta patent och startup-företag uppvisar övergripande en svag korrelation, för samtliga regioner och plattformar är den identifierade korrelationskoefficienten  $-0,01$ . Korrelationen varierar dock mellan deeptech-plattformarna.

Figuren till höger visar på korrelationen mellan patentansökningar och antal startups för respektive deeptech-plattform. Starkt korrelerad innebär en korrelationskoefficient som är högre än  $0,7$ , delvist korrelerade innebär en korrelationskoefficient på mellan  $0,3-0,7$  medan svagt korrelerade omfattar plattformar med en korrelationskoefficient på under  $0,3$ . I beräkningarna ingår samtliga regioner och resultaten kan därför påverkas av det stora antalet patentansökningar som görs i Sydkorea.

Life Science är den enda deeptech-plattform som uppvisar en tydlig korrelation mellan antal patent per capita och startups per capita. Korrelationen ligger i spannet  $0,3-0,7$  och anges därför som delvis korrelerad.

För övriga plattformar är patent och startup-verksamhet svagt korrelerad. Resultaten kan dock påverkas av det stora antalet patentansökningar som görs i Sydkorea, varför ytterligare analyser kan behöva göras för att bättre förstå korrelationen mellan startupverksamhet och patent inom enskilda deeptech-plattformar.

#### Korrelation mellan startups per capita och patent per capita för samtliga deeptech-plattformar



Starkt korrelerad  $> 0,7$ , delvist korrelerade  $0,3-0,7$  svagt korrelerade  $< 0,3$  Källor: Damvad, European Patent Office, Crunchbase

## 04 Faktorer som påverkar ett starkt ekosystem

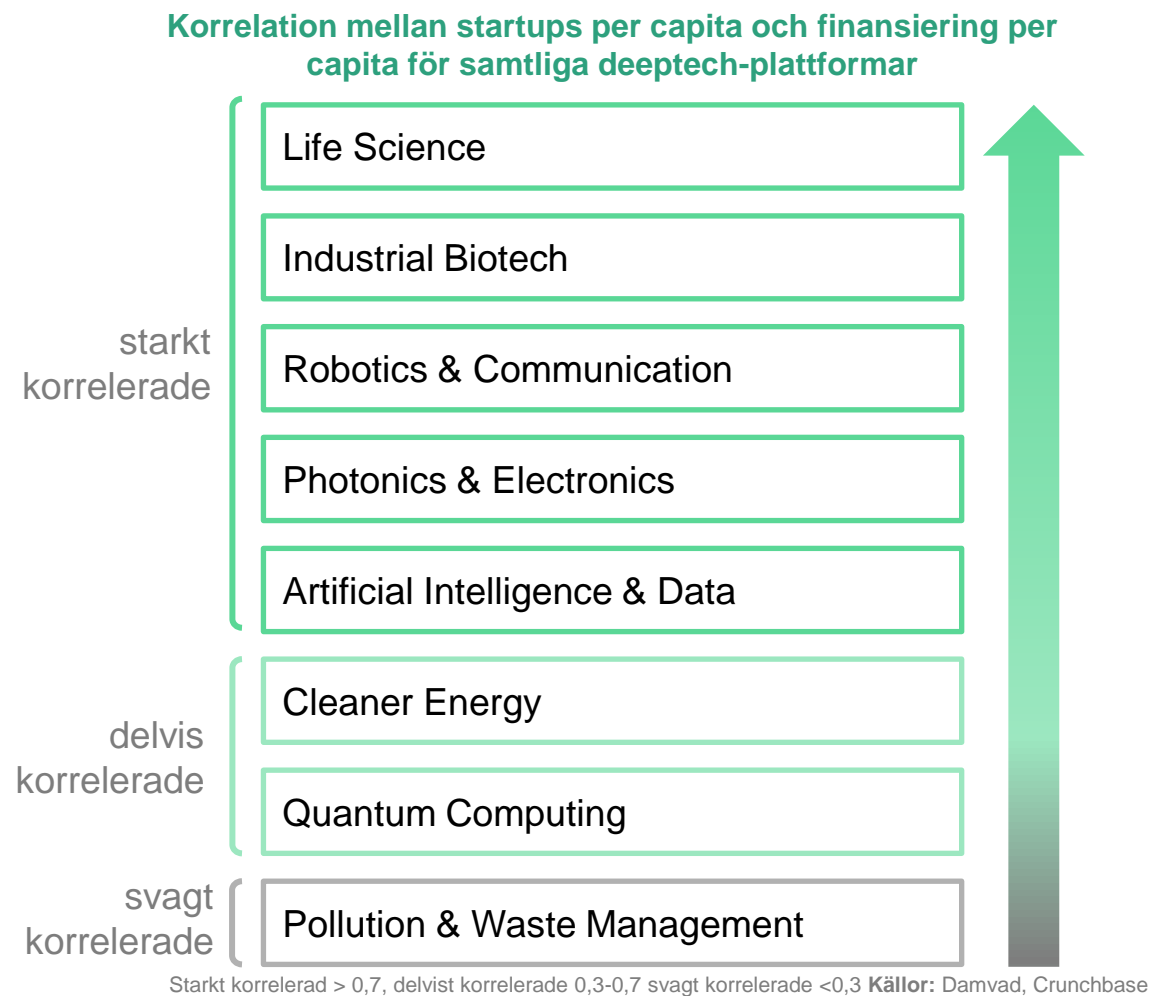
# Finansiering har stor betydelse för ett starkt deeptech-ekosystem för de flesta deeptech-plattformar

Finansiering har tidigare i analysen identifierats som starkt korrelerad med ett starkt startup-ekosystem. I de summerade beräkningarna för samtliga deeptech-plattformar identifieras en korrelationskoefficient på 0,66, vilket är den starkaste korrelationen bland undersökta faktorer. De plattformsspecifika korrelationerna visar på liknande mönster och finansiering per capita är starkt korrelerat med startupverksamheter per capita för flera plattformar.

Figuren till höger visar på korrelationen mellan riskkapitalfinansiering och antal startups för respektive deeptech-plattform. Starkt korrelerad innebär en korrelationskoefficient som är högre än 0,7, delvist korrelerade innebär en korrelationskoefficient på mellan 0,3-0,7 medan svagt korrelerade omfattar plattformar med en korrelationskoefficient på under 0,3

Fem plattformar uppvisar en stark korrelation mellan startups per capita och finansiering per capita. För dessa plattformar korrelerar finansieringen starkt med framväxten av startup-företag inom deeptech. Ytterligare två plattformar, Cleaner Energy samt Quantum Computing uppvisar en delvis korrelation mellan startups och finansiering. Sammantaget visar detta på att det på att finansiering är en viktig faktor för att stärka forskningsintensiva startups.

Pollution & Waste Management är den enda deeptech-plattform som är svagt korrelerad med finansiering. Ytterligare analyser behövs för att tydliggöra vad detta beror på och vilka faktorer som är viktiga för startups aktiva inom denna plattform. En frågeställning som framtida studier kan fokusera på är om företag i denna plattform utnyttjar finansieringsmöjligheter utanför den privata riskkapitalmarknaden.



#### 04 Faktorer som påverkar ett starkt ekosystem

## Etablerade företag har ett starkt samband med startup-verksamheter för nästan alla plattformar

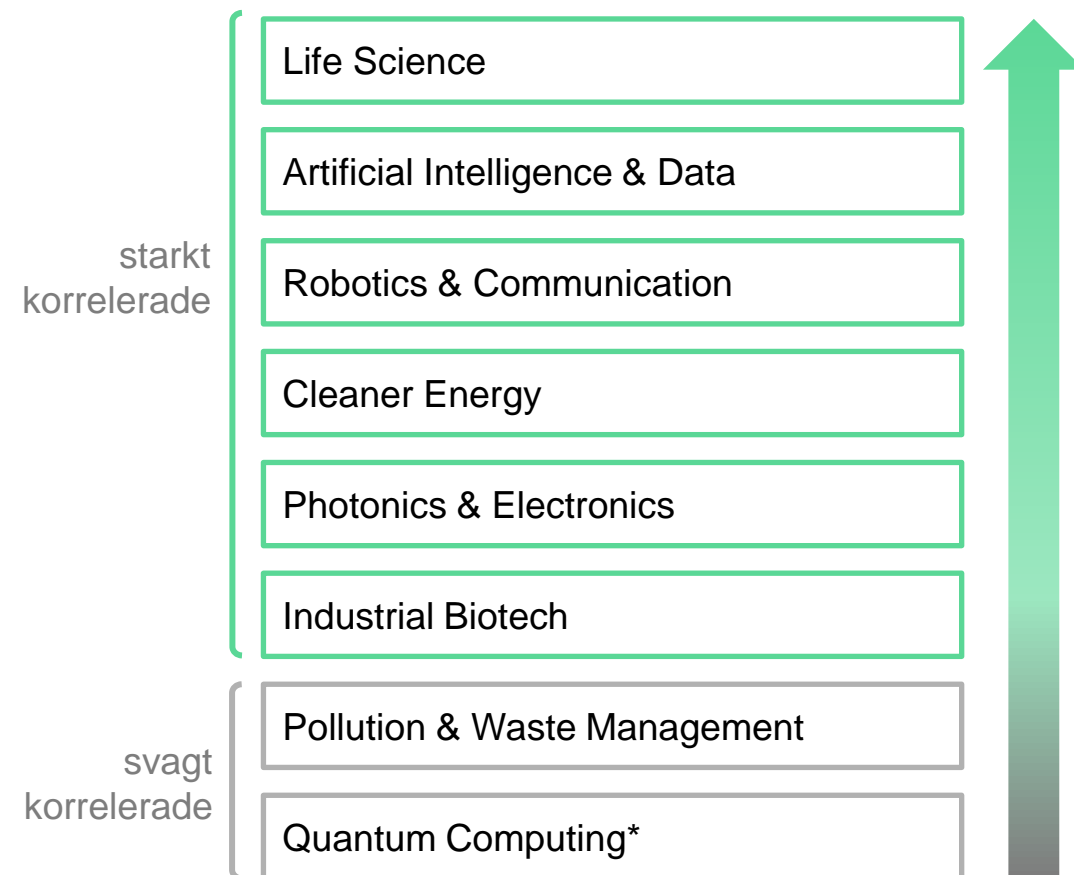
Etablerade företag med bäring mot deeptech är korrelerade med ett starkt startup-ekosystem. I de summerade beräkningarna för samtliga deeptech-plattformar identifieras en korrelationskoefficient på 0,65, vilket är den näst starkaste korrelationen bland undersökta faktorer. De plattformsspecifika korrelationerna visar på liknande mönster och antal etablerade företag per capita är starkt korrelerat med startup-verksamheter per capita för flera plattformar.

Figuren till höger visar på korrelationen mellan antal etablerade företag och antal startups för respektive deeptech-plattform. Starkt korrelerad innebär en korrelationskoefficient som är högre än 0,7, delvist korrelerade innebär en korrelationskoefficient på mellan 0,3-0,7 medan svagt korrelerade omfattar plattformar med en korrelationskoefficient på under 0,3.

Sex av åtta plattformar uppvisar en stark korrelation mellan antalet etablerade verksamheter per capita och antalet startup-verksamheter Detta indikerar att det inom dessa plattformar finns ett samband mellan en etablerad sektor som har verksamhet inom deeptech-relaterade områden och framväxten av startups inom samma område.

För två av plattformarna är korrelationen svag. Det indikerar att framväxten av nya företag inom denna plattform inte är beroende av en etablerad sektor i samma uträkning som i andra sektorer. Quantum Computing är en av de plattformar som visar på svag korrelation mellan startups och etablerade företag. Detta resultat bör dock tolkas med försiktighet då det sammanslagna antalet etablerade företag inom Quantum Computing som identifierats är få.

#### Korrelation mellan startups per capita och etablerade företag per capita för samtliga deeptech-plattformar



\* Resultaten för Quantum Computing baseras på ett mycket litet dataunderlag för etablerade företag. Starkt korrelerad > 0,7, delvist korrelerade 0,3-0,7 svagt korrelerade <0,3 **Källor:** Damvad, Crunchbase

# 05

## Styrkor i det svenska ekosystemet för deeptech



## 05 Styrkor i det svenska ekosystemet för deeptech

# Sveriges främsta styrkor återfinns inom publikationer och patentkvalitet

För att identifiera svenska styrkepositioner inom deeptech har Sveriges prestationer inom olika delar av innovationskedjan jämförts med prestationer i andra ledande regioner. Tabellerna till höger presenterar Sveriges ranking för åtta mått på prestation och kvalitet längs innovationskedja. Detta görs för åtta deeptech-plattformar och i jämförelse med de tio jämförelseregionerna. Det bästa resultatet inom en kategori representeras av rank 1 medan den lägsta möjliga rankingen är 11. Sverige är till exempel högst rankad gällande kvaliteten av publikationer inom Quantum Computing.

### Svensk styrkeposition inom Pollution & Waste Management

Sett till enskilda deeptech-plattformar når Sverige den högsta genomsnittliga rankingen inom Pollution & Waste Management. Sverige har näst flest publikationer per capita inom Pollution & Waste Management, näst flest startups per capita och tredje flest etablerade företag per capita inom plattformen. Därutöver har Sverige relativa styrkor inom Cleaner Energy och Robotics & Communication Technologies, med framförallt höga resultat inom de upptäckande faserna i innovationskedjan.

### Sveriges främsta styrkor återfinns inom publikationer och patentkvalitet

Sett till innovationskedjans delar uppvisar Sverige framförallt styrkor inom akademisk publicering och patent impact. Sverige har genomgående höga resultat vad gäller antalet publicerade artiklar med topp-tre placering inom fyra deeptech-plattformar. Sverige har även hög impact vad gäller patent, med högt citerade patent inom fyra deeptech-plattformar. Detta kan ställas i kontrast till antalet sökta patent som är under medel.

## Sveriges ranking per deeptech-plattform längs innovationskedjan

	Kvantitativa indikatorer					Kvalitativa indikatorer		
	Publikationer per capita	Patent per capita	Startups per capita	Finansiering per capita	Etablerade företag per capita	Vetenskaplig genomslagskraft	Patent impact	Finansiering per affär
Pollution & Waste management	2	8	2	5	6	5	7	8
Industrial Biotech & Advanced materials	4	9	6	7	11	7	2	7
Life Science	3	9	6	9	8	6	2	11
Robotics & Communication Technology	3	3	7	6	11	7	8	6
AI	6	6	8	10	10	8	6	10
Cleaner Energy	3	6	8	10	8	6	5	10
Photonics & Electronics	5	9	9	9	11	4	1	9
Quantum Computing	7	11	11*	11*	-**	1	2*	11*

\* Litet dataunderlag, \*\* För litet dataunderlag för att visa en ranking. **Källor:** Damvad, Elsevier Scopus, OpenAlex, European Patent Office, Crunchbase

## 05 Styrkor i det svenska ekosystemet för deeptech

# Life Science är den enskilt största svenska plattformen

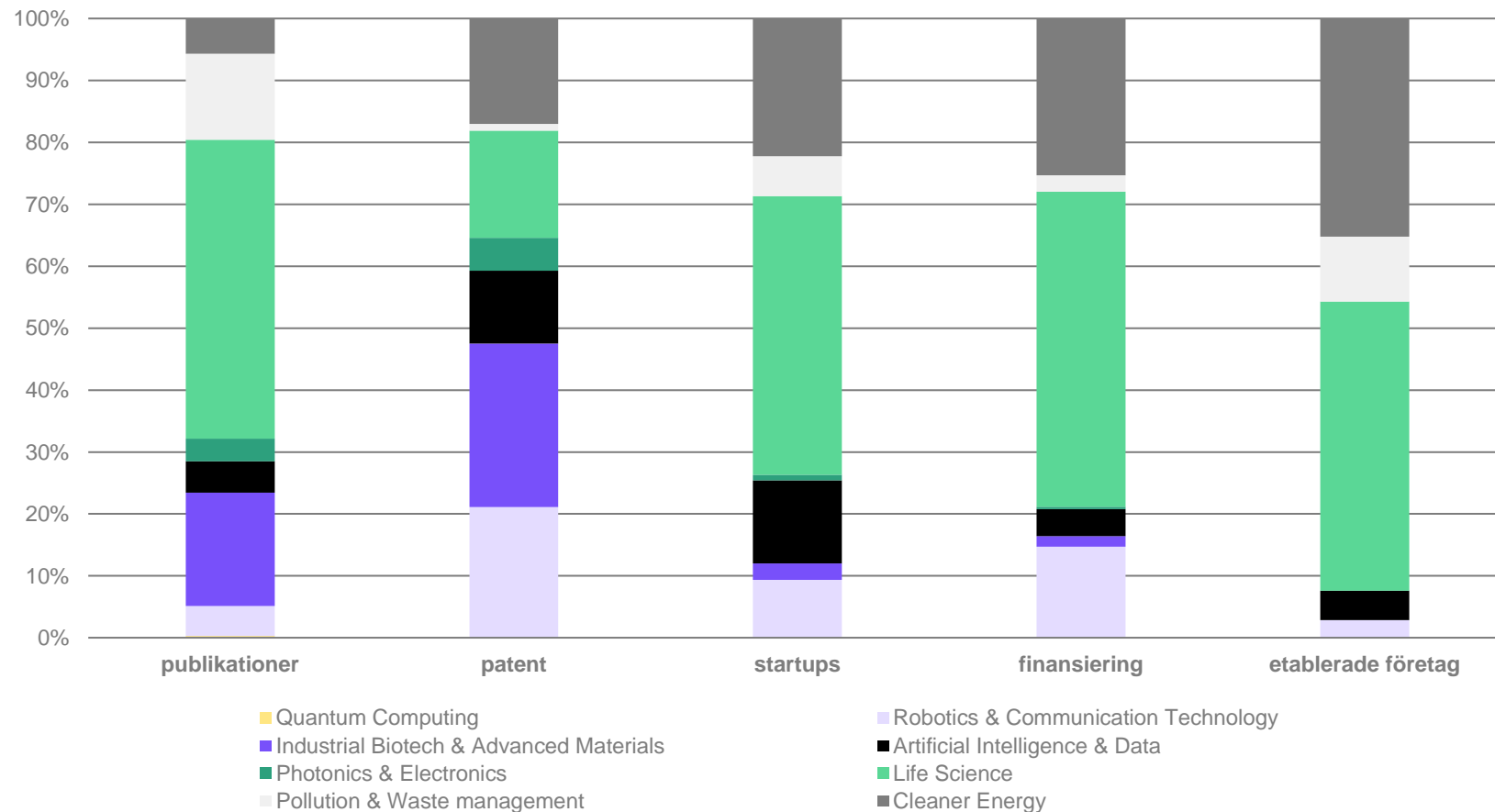
Figuren till höger illustrerar de olika deeptech-plattformarnas relativa storlek längs innovationskedjan. Sammanställningen visar på stora skillnader mellan plattformar när det kommer till volymer.

Mest aktivitet sker inom Life Science. Inom Life Science finns de flesta etablerade företag och flest startups. Dessutom får startups inom Life Science sektorn den största mängden finansiering. Även mängden publikationer är störst inom Life Science. När det kommer till antal patent är Life Science tredje största plattformen.

Andra relativt stora plattformar är Cleaner Energy med många etablerade företag, relativt många startups och en relativt stor andel av den totala finansieringen. Mängden publikationer och patent inom Industrial Biotech & Advanced Materials är också betydande.

### Plattformarnas andel inom respektive område (%)

Relativ storleksfördelning mellan deeptech-plattformarna inom respektive del av innovationskedjan



## 05 Styrkor i det svenska ekosystemet för deeptech

# Forskning och patentering är dominerande i det svenska ekosystemet

### Hög vetenskaplig aktivitet och kvalitet

I det svenska deeptech-ekosystemet som helhet är Sverige generellt sett starkt tidigt i innovationskedjan. Detta är i linje med tidigare studier som pekar på att Sverige ligger i topp internationellt när det kommer till satsningar på forskning och utveckling<sup>1</sup>. Detta visar sig även i publiceringsvolymerna för deeptech-relaterad forskning; Sverige uppvisar genomgående höga publiceringsvolymerna i förhållande till antal invånare. Sammantaget placerar sig Sverige som det land med fjärde flest akademiska artiklar kopplat till valda deeptech-plattformar. Men Sverige publicerar inte bara mycket, utan gör det också med relativt hög vetenskaplig kvalitet. Inom flera deeptech-plattformar ligger Sverige långt fram när det kommer till vetenskaplig kvalitet.

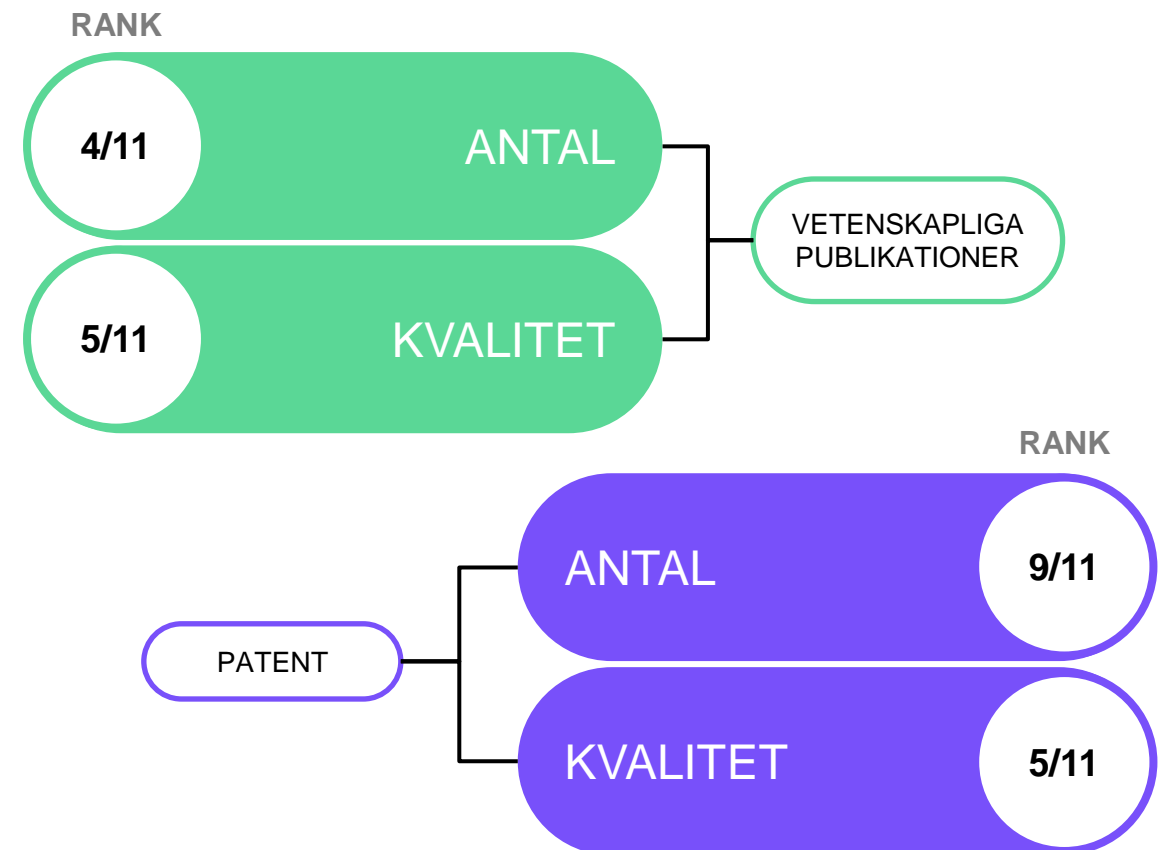
### En patentkultur som fokuserar på kvalitet

Styrkorna i de upptäckande faserna av innovationskedjan visar sig också genom patentverksamheten. Sverige ligger relativt lågt avseende patentansökningar i förhållande till antalet invånare inom deeptech. Detta kan ställas i kontrast mot en sammanställning av samtliga sökta patent per capita där Sverige rankas i det globala ledarskiktet. Inom deeptech citeras svenska patent i större utsträckning än patent från flera av jämförelseregionerna och Sverige uppnår en högre ranking för patent impact jämfört med patentansökningar. Detta tyder på en patentkultur i Sverige som premierar kvalitet över kvantitet.

<sup>1</sup> Vetenskapsrådet - Svensk forskning i siffror

## Sveriges ranking inom forsknings- och patentverksamhet

Jämfört med de 11 jämförelseregionerna



Källor: Damvad, Elsevier Scopus, OpenAlex, European Patent Office

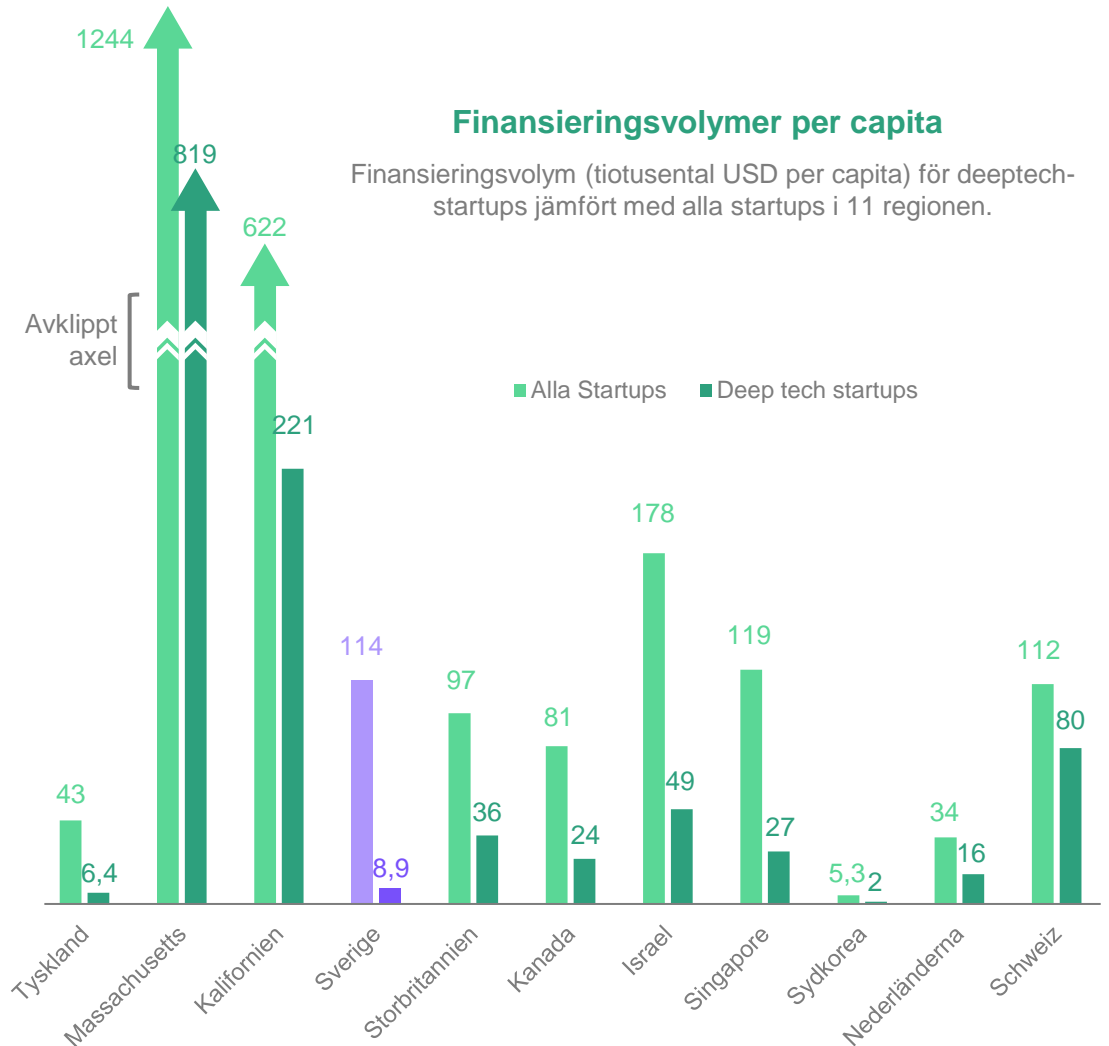
## 05 Styrkor i det svenska ekosystemet för deeptech

# Avsaknad av finansiering till deeptech-företag håller tillbaka potentialen i ekosystemet

Sammanställningen visar på att Sverige har lägre tillgång på finansiering till identifierade deeptech-startups jämfört med de flesta andra analyserade regioner. Figuren till höger visar den samlade mängden privat riskkapital som investeras i startups, mätt som tiotusental US-dollar. Figuren visar att Sverige rankas på 9:e plats när det kommer till finansiering till deeptech-startups per capita. Finansiering i sammanhanget utgörs av riskkapitalinvesteringar som registrerats på databasen Crunchbase.

Sammanställningen visar på stora variationer mellan regioner när det kommer till tillgången till riskkapital. De två amerikanska delstaterna uppvisar betydligt mer finansiering till deeptech-företag jämfört med övriga regioner. Även länder som Schweiz och Israel uppvisar betydligt mer finansiering till deeptech-startups jämfört med till exempel Sverige. De låga nivåerna på finansiering till deeptech-startups kan vara ett hinder för framväxten av ett starkt deeptech-ekosystem.

Sverige uppvisar en stor skillnad mellan de samlade investeringarna i startups och investeringar i deeptech-startups. Detta indikerar att svenska deeptech-startups inte tar del av det samlade riskkapitalet i samma grad som deeptech-startups i andra regioner. Sverige uppvisar relativt höga nivåer av riskkapitalinvesteringar i startups och placerar sig på femteplats i jämförelsen. Samtidigt har Sverige bland de lägsta finansieringsvolymerna för deeptech-startups. Detta kan tolkas som att finansiering till svenska startups primärt går till startups som inte är verksamma inom deeptech. Detta kan få stor påverkan på deeptech-företagens möjligheter att växa då dessa ofta är mycket kapitalintensiva, med långa ledtider från forskning till kommersialisering.



Källor: Damvad, Crunchbase

## 05 Styrkor i det svenska ekosystemet för deeptech

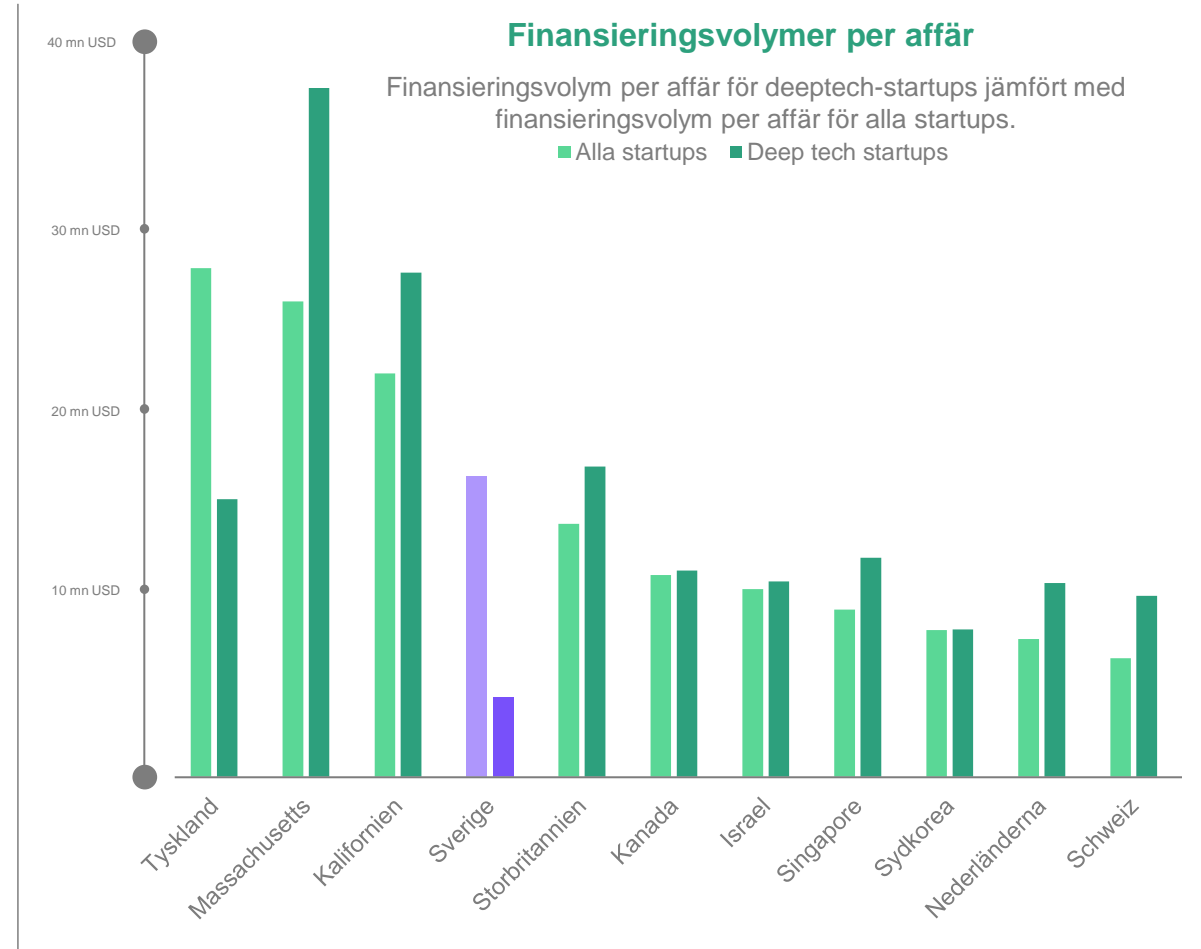
# Svenska deeptech-startups stänger mindre finansieringsrunder än andra startups, i detta avseende sticker Sverige ut

Ett starkt deeptech-ekosystem är inte bara beroende av mängden riskkapital. Företag med långa utvecklingscykler är också beroende av att kunna genomföra större kapitalförsörjningsrunder. Figuren till höger visar på finansieringsvolym per affär, vilket indikerar hur mycket kapital som investeras i genomsnitt per finansieringsrunda. Finansiering i sammanhanget utgörs av riskkapitalinvesteringar som registrerats på databasen Crunchbase.

Sammanställningen visar att Sverige har den lägsta genomsnittliga storleken på affärer jämfört med samtliga regioner. Detta kan delvis kopplas till de generellt låga finansieringsvolymerna till deeptech i Sverige som presenterades på föregående sida. Sveriges placering beror också på att finansieringsrundorna till Sverige är mindre än i andra regioner. Detta pekar på att det kan finnas problem i kvaliteten på riskkapitalförsörjningen i Sverige, där framförallt mindre rundor genomförs.

Bilden blir särskilt tydlig om storleken på finansieringsrundor till deeptech-startups jämförs med motsvarande siffra för samtliga startups. Sverige rankar på fjärde plats när det kommer till storleken på finansieringsrundor för samtliga startups. Den sammantagna bilden blir att Svenska deeptech-startups får en lägre andel av det samlade kapitalen jämfört med andra regioner och att svenska deeptech-startups har tillgång till mindre långsiktigt kapital jämfört med andra regioner.

Sverige är också det enda landet där deeptech-startups har signifikant mindre finansieringsvolym per affär jämfört med alla startups. Detta är en stor kontrast mot de andra regionerna i studien som ofta ser betydligt större affärer för deeptech-företag.



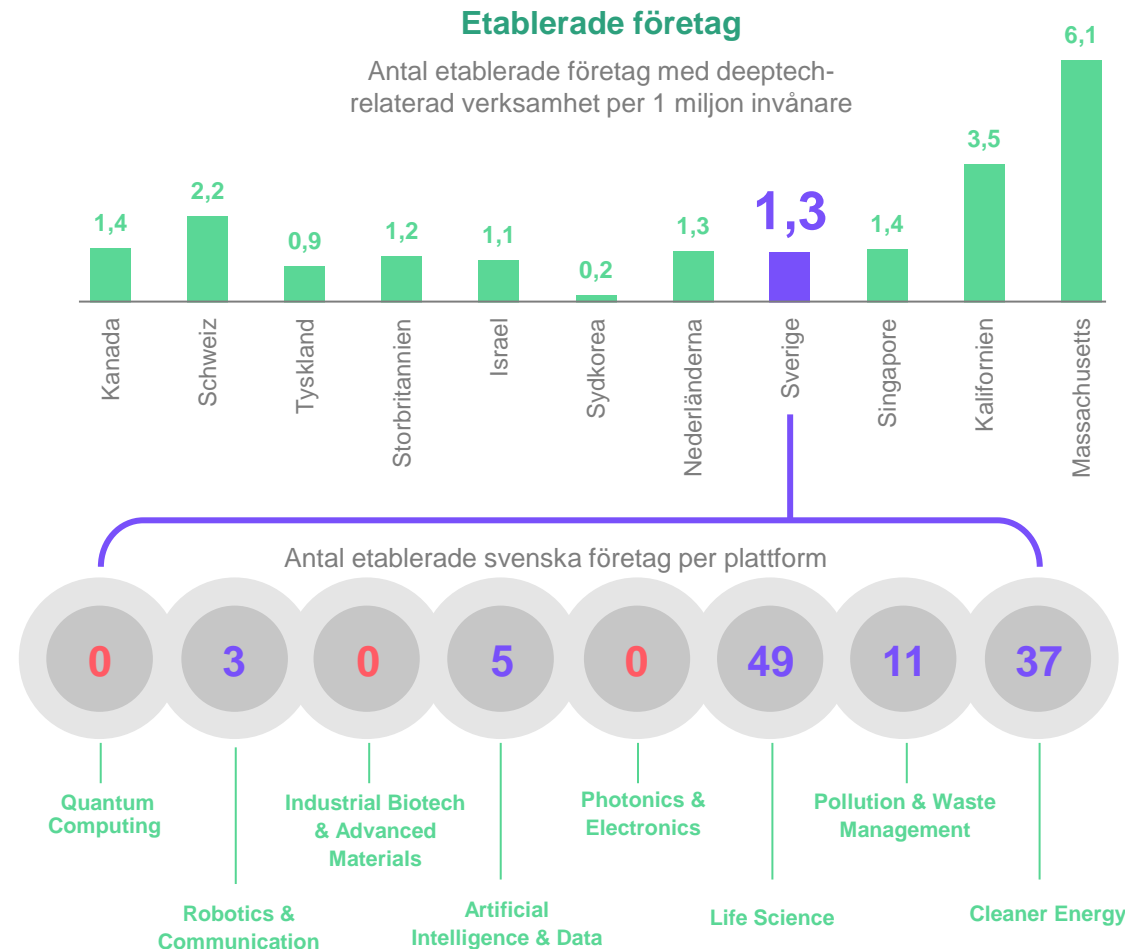
## 05 Styrkor i det svenska ekosystemet för deeptech

# Sverige har få etablerade företag och i flera branscher saknas helt etablerade aktörer, detta kan ha en negativ påverkan på deeptech-ekosystemet

Den internationella jämförelsen pekar på att förekomsten av etablerade företag är en viktig pull-faktor för ett starkt deeptech-ekosystem. Förekomsten av etablerade svenska företag med verksamhet som relaterar till deeptech är genomsnittlig i Sverige och betydligt lägre jämfört med de starkaste regionerna. De sammanvägda resultaten för Sverige påverkas också av att inga etablerade företag identifierats inom tre deeptech-plattformar. Etablerade företag i sammanhanget definieras som företag med fler än 100 anställda grundade före 2010.

Sverige har den starkaste etablerade sektorn inom Life Science och Cleaner Energy med 49 respektive 37 identifierade bolag. Samtidigt identifieras inga etablerade företag inom tre kategorier. En faktor som kan påverka resultaten i sammanställningen är att endast företag med huvudkontor i en region inkluderas. Ett antal företag som kan tänkas ha stor påverkan på ekosystemet i Sverige och som har en stor del av sin verksamhet i Sverige fångas därför inte av analysen. Vidare identifieras endast företag som i Crunchbase är taggade med de affärsområden som kopplats till respektive deeptech-plattform. Detta medför en risk att företag som har verksamhet kopplat till deeptech inte fångas upp om motsvarande taggning saknas i dataunderlaget. Detta kan delvis förklara varför få eller inga etablerade företag identifieras inom deeptech-plattformar där det kan förväntas att etablerade företag identifieras.

Enskilda etablerade aktörer kan ha stor påverkan på hela innovationskedjan. Ett exempel är Ericsson som både är aktiva inom akademisk publicering och innehar ett mycket stort antal patent. Till exempel står Ericsson med på över 90 % av patenten inom Robotics & Communication Technology.



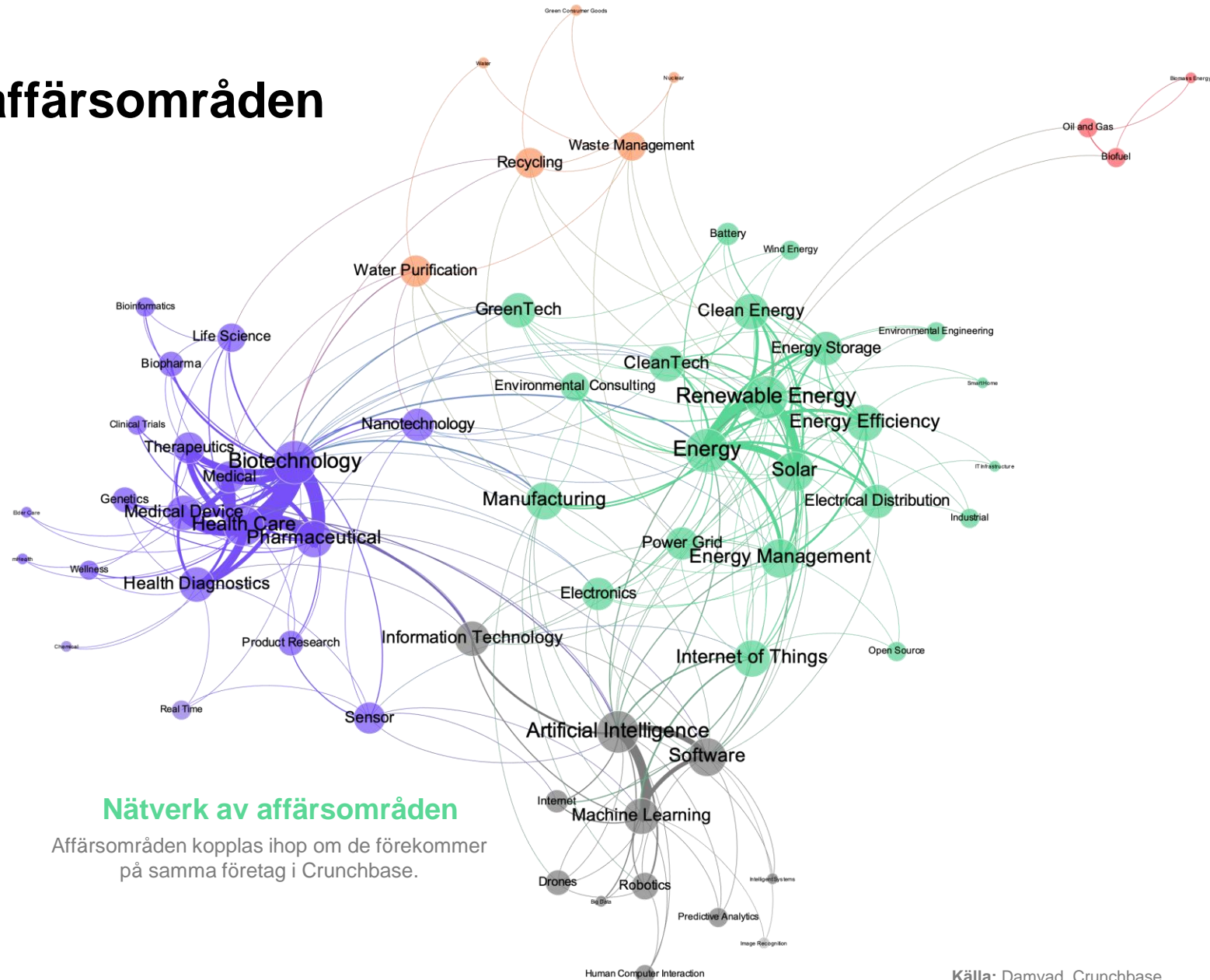
## 05 Styrkor i det svenska ekosystemet för deeptech

# Fyra utmärkande kluster av affärsområden inom startups

Figuren till höger visar en nätverkskarta över hur identifierade svenska deeptech-startups kan grupperas baserat på företagets verksamhetsområden. Analysen bygger på den klassificering som företagen har i databasen Crunchbase. Med hjälp av figuren går det att följa hur affärsområden hänger ihop och vilka som ofta kombineras med varandra i svenska deeptech-startups. Vi har även skapat kluster med hjälp av en community detection algoritm som grupperar olika affärsområden efter hur nära de ligger varandra.

Analysen pekar på fyra distinkta kluster som i hög grad korrelerar med deeptech-plattformarna Life Science, Pollution & Waste Management, Cleaner Energy samt AI & Data. Affärsområdena kopplade till de andra plattformarna finns också med men dessa är för det mesta tätt integrerade i dessa kluster.

Ett intressant mönster är att klustret som berör Cleaner Energy är väldigt tätt sammanlänkat med AI & Data-klustret, detta indikerar att startup-företag kombinerar element från dessa två kluster i sin verksamhet.



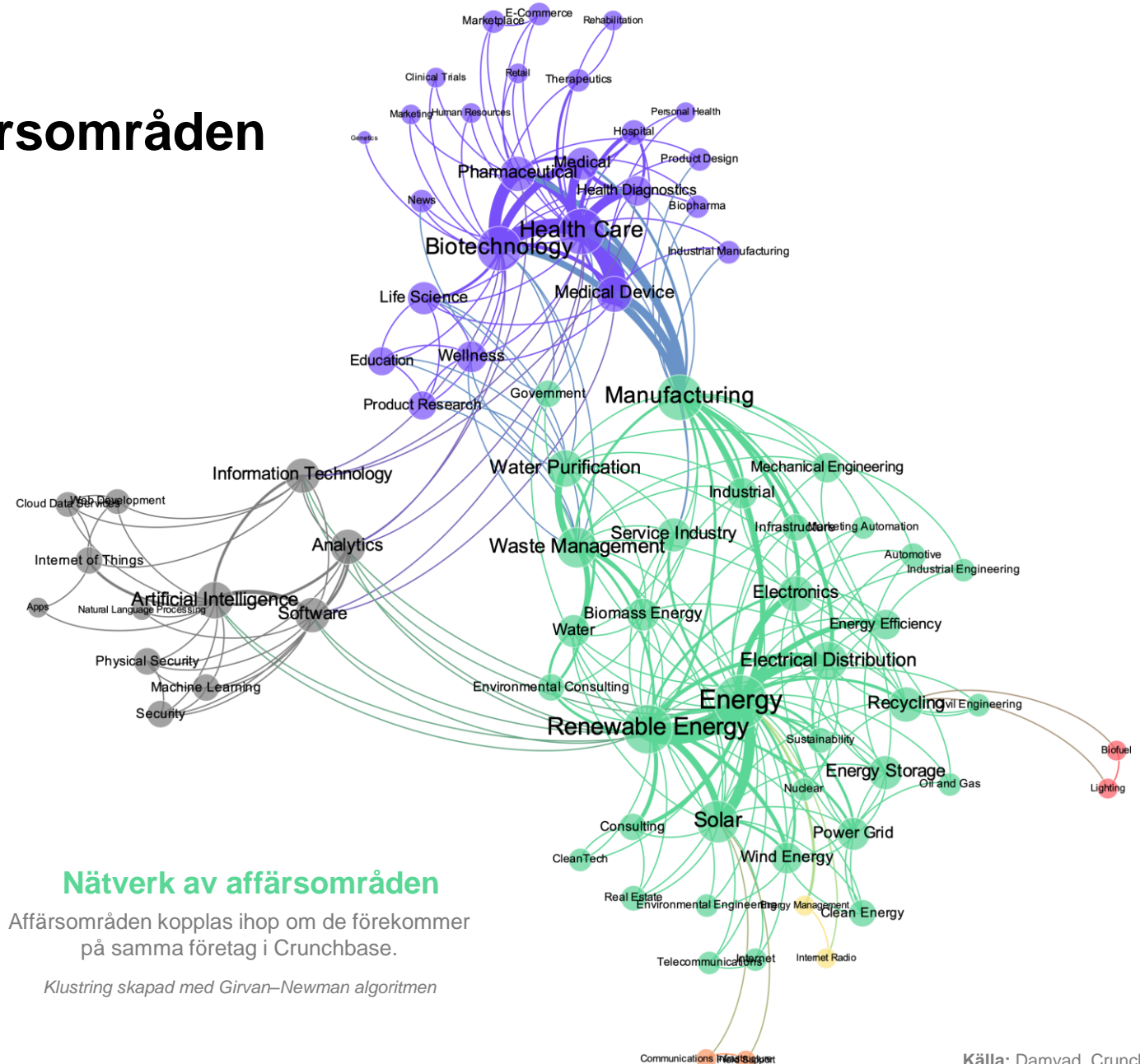
## 05 Styrkor i det svenska ekosystemet för deeptech

# Tre utmärkande kluster av affärsområden inom etablerade företag

Figuren till höger visar en nätverkskarta över hur identifierade svenska etablerade företag med verksamhet kopplad till deeptech kan grupperas baserat på företagens verksamhetsområden. Analysen bygger på den klassificering som företagen har i databasen Crunchbase. Med hjälp av figuren går det att följa hur affärsområden hänger ihop och vilka som ofta kombineras med varandra i företagens verksamhet.

De två stora plattformarna Cleaner Energy och Life Science syns som tydliga kluster, men även ett tredje kluster med olika typer av informationsteknik går att utröna. Kopplingen mellan detta kluster och Cleaner Energy-klustret är inte lika stark som för startup-företagen. En annan nämnvärd positionering är att företag inom tillverkning har starka kopplingar såväl till verksamheter inom Cleaner Energy och Pollution & Waste management som Life Science.

I förhållande till befolkningsstorlek ligger Sverige på tredje plats bland de valda jämförelseregionerna när det kommer till etablerade företag inom Pollution & Waste Management. I nätverkskartan syns det att dessa företag tätt sammanlänkade med verksamhet inom Cleaner Energy.



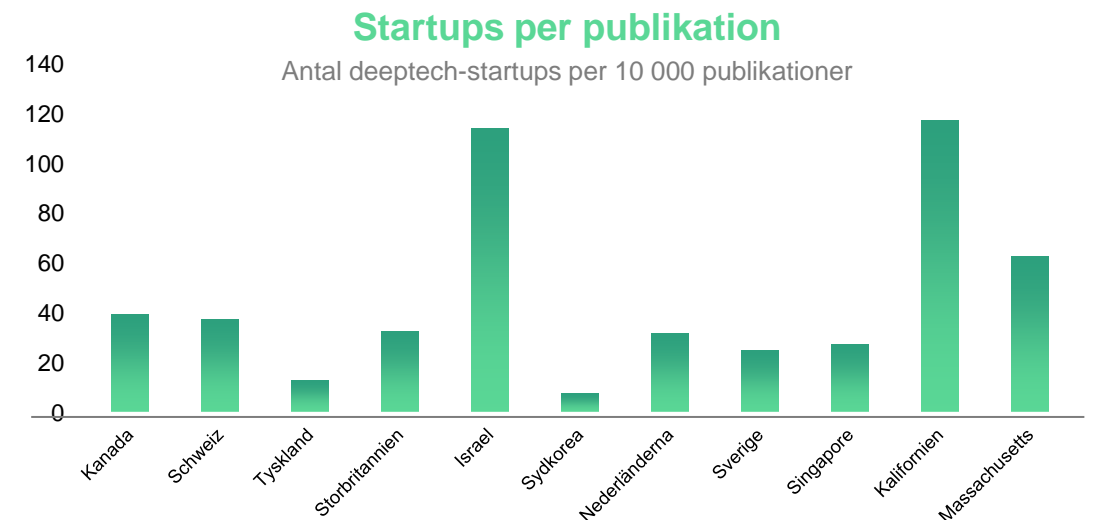
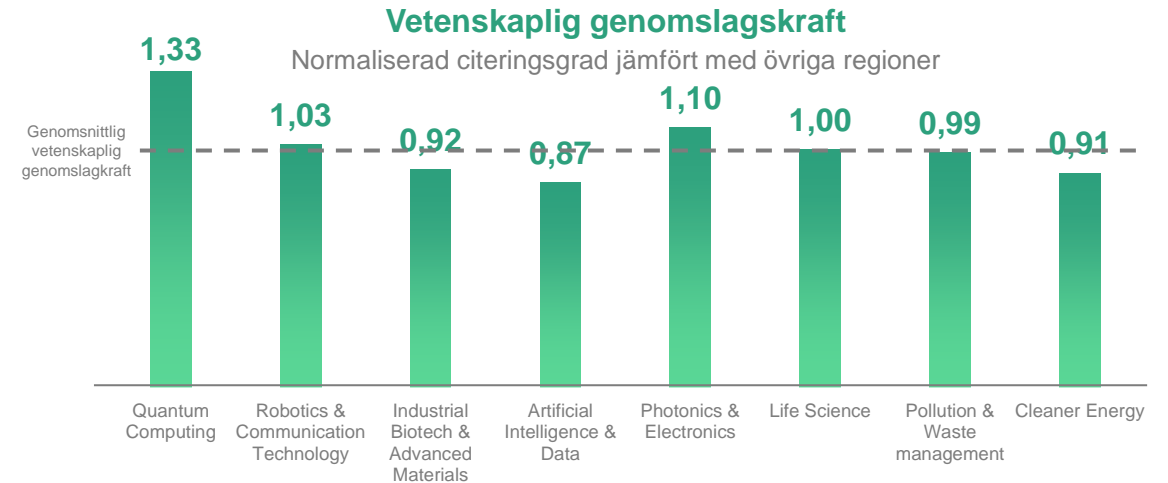


## 05 Styrkor i det svenska ekosystemet för deeptech

# Svenska styrkepositioner inom akademi omsätts inte i startups

Sammanställningen visar att Sverige uppvisar tydliga styrkeområden inom framförallt akademisk publicering. Sverige ligger i toppen när det kommer till antal publicerade artiklar per capita inom fyra deeptech-plattformar och det övergripande resultatet är starkt. Sverige har också relativt hög vetenskaplig genomslagskraft vilket framgår av figuren till höger. Även inom patentering uppvisar Sverige hög kvalitet, även om patenteringsvolymen inom deeptech inte är i topp. Den höga placeringen är i linje med den starka finansieringen av forskning och utveckling som Sverige uppvisar i internationella sammanställningar.

Samtidigt omsätts inte Sveriges styrkeområden till nya verksamheter i lika hög utsträckning som i andra regioner. Figuren till höger visar antalet deeptech-startups per publikation. Sverige har ett relativt lågt antal deeptech-startups per publikation vilket indikerar att verksamhet i de tidigare skedena i innovationskedjan inte omsätts till nya företag. Givet att Sverige uppvisar starka resultat inom akademisk publicering pekar detta på att insatser riktade mot att stärka deeptech-ekosystemet finns möjlighet att öka kommersialisering av akademiska upptäckter och därigenom stärka svenskt deeptech-företagande. Inte minst kan ett sådant angreppssätt vara intressant när Sverige ska utveckla insatser mot nya framväxande områden så som Quantum Computing och Photonics & Electronics där Sverige uppvisar forskning av hög kvalitet.



Källor: Damvad, Scopus, OpenAlex, Crunchbase

06

# Om studien

## 06 Om studien



### Artificial Intelligence & Data

Artificiell intelligens & data som en deeptech-plattform fokuserar på avancerade metoder och applikationer relaterade till analys av stora datakällor. Området omfattar både utveckling av nya metoder inom AI-områden som maskininlärning, bildigenkänning och språkbehandling samt tillämpning av sådan teknik på ett brett spektrum av utmaningar och branscher.

#### Nyckelteknologier

- Machine Learning
- Natural Language Processing
- Biometrics
- Expert Systems



### Cleaner Energy

Renare energi som en deeptech-plattform omfattar teknik i hela värdekedjan från energiproduktion, via överföring och lagring till energiförbrukning. Plattformen fokuserar till stor del på teknik som stöder övergången till mer hållbara energisystem som nya bränslen, energilagring inklusive batteriteknik och power-to-X, elektrifiering med mera.

#### Nyckelteknologier

- Power-to-X
- Energy Storage
- Electrification
- Biofuel



### Pollution & Waste Management

Föroreningar och avfallshantering som en deeptech-plattform omfattar teknik för att minska föroreningar, inklusive avskiljning och lagring av koldioxid (CCS), vattenrening, återvinning av avfall och luftföroreningar.

#### Nyckelteknologier

- Avfallshantering
- Vattenrening
- Kolsekvistrering
- Metoder för att minska luftföroreningar



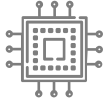
### Industrial Biotech / Advanced Materials

En kombination av två centrala deeptech-områden. Industriell bioteknik, ibland kallad vit bioteknik, är tillämpningen av bioteknik för industriell bearbetning och produktion av kemikalier, material och bränslen. Avancerade material, oavsett om de är biobaserade eller syntetiska, innehåller både nya material och modifieringar av befintliga material som ger överlägsna egenskaper än konventionella material.

#### Nyckelteknologier

- Materialteknik
- Metabolisk manipulation
- Nanomaterial
- Biokemi

## 06 Om studien



### Photonics & Electronics

Fotonikområdet syftar till att generera och utnyttja egenskaperna hos fotoner, ljusets kvantenhet. Fotoner används för att överföra information genom optiska fibrer eller laserstrålar med ljusets hastighet, vilket. Ljus används också för att generera elektricitet genom solcellsteknik. Utöver detta ingår mikro- och nanoelektronik i plattformen för att fånga avancerad elektronik.

#### Nyckelteknologier

- Fotonik
- Micro- och nanoelektronik
- Optiska beräkningar
- Kvantoptik



### Robotics & Communication

Robotik och kommunikationsteknik fokuserar på teknik relaterad till automatisering som robotik, självkörande fordon, drönare och industri 4.0. Vidare omfattar denna kategori tillämpad teknik som stöder kommunikationsinfrastruktur, inklusive mobilkommunikation och Internet Of Things.

#### Nyckelteknologier

- Robotik
- Internet of Things
- Kantdatorsystem
- Kommunikationsinfrastruktur



### Quantum Computing

Kvantdatorer bygger på att utnyttja materiens unika egenskaper i nanoskala. Kvantberäkning bygger inte på bitar som antingen är noll eller en utan på kvantbitar som kan vara överlagringar av nollor och ettor. Egenskaperna hos kvantbitar gör att kvantdatorer kan uppnå exponentiellt högre informationstäthet än klassiska datorer.

#### Nyckelteknologier

- Kvantdatorer
- Kvantalgoritmer
- Kvantbit
- Kvantinformation



### Life Science

Life Science som deeptech-plattform omfattar ett antal olika teknologier och applikationer för ny teknik med fokus på hälsa och behandling av olika sjukdomstillstånd. Plattformen formas av delområden inom främst medicinsk bioteknik, läkemedel och medicinteknik. Fokus ligger på ny teknik och avancerade behandlingsformer.

#### Nyckelteknologier

- Medicinteknik
- Molekylärbiologi
- Bioinformatik
- Genetik

## 06 Om studien

# Datakällor

### Akademiska Publikationer

För att analysera forskningslandskapet inom respektive plattform och kunna göra beräkningar för vetenskaplig genomslagskraft har vi använt databasen **Elsevier Scopus**. Scopus har liknande täckning av vetenskapliga publikationer som många andra liknande databaser som exempelvis Web of Science och Dimensions, men en stor fördel för den här studien är att Scopus har en mer balanserad täckningsgrad över flera forskningsfält mellan applicerad och grundforskning, samt mellan olika regioner. Scopus låter oss också göra mer träffsäkra och transparenta sökningar genom att de utöver författarnas angivna nyckelord anger manuellt indexerade nyckelord.

Även om vi har valt den, i vårt tycke, mest ändamålsenliga och balanserade databasen finns det fortfarande en risk att skillnader i täckning mellan regioner kan snedvrída resultaten. En annan risk är att skillnader mellan olika vetenskapliga discipliner inom samma deeptech-plattform gör att resultat mellan regioner inom samma plattform snedvrída på grund av olika distribution av discipliner mellan regionerna.



Scopus

### Patentansökningar

För att analysera patentansökningar kopplade till deeptech har vi använt oss av databasen **PATSTAT Online** som tillhandahålls av Europeiska Patentorganisationen (EPO). Databasen innehåller detaljerad data över patent från hela världen, både ledande industriländer och utvecklingsländer. Det går dessutom enkelt att berika databasen med ytterligare data, exempelvis OECD:s REGPAT databas som tillåter regional indelning av patent.

Patentkultur och system skiljer sig dock mellan länder och regioner. Därför finns det en risk att resultaten från analyserna av patent snedvrída av respektive lands patentkultur. Detta blir uppenbart exempelvis i fallet med Sydkorea där vi finner väldigt många fler patentansökningar än i de andra regionerna men där antalet citeringar för patenten är mycket få. Det är därför viktigt att ta båda dessa faktorer i beaktning.



### Företag och finansieringsrundor

För att analysera företag och riskkapital inom deeptech har vi använt databasen **Crunchbase**. Databasen låter oss analysera företag, startups och finansieringsrundor. Plattformen har även information om företagets verksamhet genom klassificering med taggar för olika affärsområden. Dessa taggar utgör grunden för identifiering och klassificering av företag till olika deeptech-plattformar. Det finns ett stort antal konkurrerande riskkapitaldatabaser som kan användas, och Crunchbase anses som en av de databaser med bäst täckning och med högst precision gällande företagsinformation och finansieringsdata.

En utmaning med att använda sig av databaser över startup-företag är att täckningen generellt sett är bättre för större finansieringsrundor än för små, vilket skapar ett visst bias i finansieringsdata. Det finns även en risk att kvaliteten varierar mellan regioner även om de tester som genomförts inom projektet inte tyder på något sådant.

crunchbase

## 06 Om studien

# Centrala indikatorer

Tabellen nedan presenterar de mest centrala indikatorerna som används i denna rapport. En mer detaljerad beskrivning av underliggande definitioner och metoder återfinns i den tillhörande känslighetsanalysen,

	Indikator	Beskrivning	Källa
Prestationsindikatorer	Publikationer per capita	Antal publicerade artiklar klassificerade som tillhörande en plattform under perioden 2016-2021. Resultaten är normaliserade baserat på befolkning för att möjliggöra jämförelse	Scopus
	Sökta patent per capita	Antalet patentansökningar klassificerade som tillhörande en plattform under perioden 2016-2021. Resultaten är normaliserade baserat på befolkning för att möjliggöra jämförelse	EPO
	Finansiering per capita	Den samlade volymen av riskkapitalfinansiering till identifierade deeptech-bolag. Resultaten är normaliserade baserat på befolkning för att möjliggöra jämförelse.	Crunchbase
	Startups per capita	Antalet identifierade startup-företag inom en deeptech-plattform. Startups definieras som företag startade efter 2010. Resultaten är normaliserade baserat på befolkning för att möjliggöra jämförelse.	Crunchbase
	Antal etablerade företag per capita	Antalet identifierade startup-företag inom en deeptech-plattform. Etablerade företag definieras som företag startade före 2010 med fler än 100 anställda. Resultaten är normaliserade baserat på befolkning för att möjliggöra jämförelse.	Crunchbase
Kvalitetsindikatorer	Vetenskaplig genomslagskraft	Vetenskaplig genomslagskraft/kvalitet beräknas genom att jämföra genomsnittlig citeringsgrad per vetenskaplig publikation i varje plattform, justerat för publiceringsår och normaliserat mellan regioner.	Scopus
	Patent impact	Patent impact beräknas på ett liknande sätt men i stället studeras genomsnittligt antal citeringar per patenterad innovation (grupperat på DOCDB Simple patent family) inom respektive plattform, normaliserat mellan regioner.	EPO
	Finansiering per affär	Finansiering per affär är genomsnittligt värde per riskkapitalaffär för varje plattform	Crunchbase

# Tack

## Köpenhamn

Søkvæsthuset  
Overgaden Oven Vandet 58A  
1415 København

## Stockholm

Götgatan 22A  
118 46 Stockholm

## Kontakt

Daniel Ekström  
[dek@damvad.com](mailto:dek@damvad.com)  
+46 73 985 35 75



# Det svenska deeptech- ekosystemet

Fördjupningsstudie

20-Dec-22



# Innehåll

## 01 Inledning

---

## 02 Analys av resultat på tvärs av plattformar

---

## 03 Analys av deeptech-plattformar

- Pollution & waste management
  - Life science
  - Robotics & communication
  - Artificial intelligence & data
  - Industrial biotech & advanced materials
  - Cleaner energy
  - Photonics & electronics
  - Quantum computing
- 

## 04 Kluster och teman

---



## Inledning

# En fördjupning i det svenska ekosystemet för deeptech

Damvad Analytics har på uppdrag av Vinnova genomfört en fördjupningsstudie med fokus på svenska styrkeområden inom deeptech. Arbetet bygger vidare på det underlag som tagits fram under ett tidigare uppdrag där Sveriges position och profil inom deeptech har jämförts med ett antal globalt ledande regioner. Denna rapport är en bilaga till huvudrapporten och bygger vidare på de definitioner och den databearbetning som gjorts för huvudrapporten.

Föreliggande tilläggsstudie fokuserar på Sverige och inriktningen inom de åtta deeptech-plattformar som definierats för den ursprungliga studien. Analysen bidrar med en fördjupad analys av dataunderlaget och beskriver inriktningen på aktiviteter i olika delar av deeptech-ekosystemet i Sverige. Rapporten är strukturerad kring de olika deeptech-plattformarna där aktiviteter inom akademisk publicering, patentering, startups och etablerade företag analyseras.

Analysen fokuserar särskilt på att identifiera fokusområden i olika delar av innovationsekosystemet kopplat till plattformarna. En utmaning i arbetet har varit att det är svårt att göra kopplingar mellan ämnesområden och teknikområden i de upptäckande faserna med de affärsinriktade segment som företag använder. Inom några av plattformarna identifieras genomgående teman, till exempel återfinns rening inom hela ekosystemet i plattformen Pollution & waste management. Övergripande är dock inriktningen tydligare mellan publikationer och patent samt mellan startups och etablerade företag.

På nästkommande sidor presenteras först en analys av resultatanten på tvärs av de åtta deeptech-plattformarna. Därefter presenteras resultat för de enskilda plattformarna när det kommer till aktiviteter och resultat inom akademisk publicering, patentering, startups och etablerade företag. Avslutningsvis presenteras en fördjupning av den klusteranalys som återfinns i huvudrapporten.





# Analys av resultat på tvärs av plattformar

## Analys av resultat på tvärs av plattformar

# Ett fåtal lärosäten och företag spelar en viktig roll för deeptech-ekosystemet

Sammanställningen av inriktningen på de åtta deeptech-plattformarna pekar på inriktningen i de delar av det svenska deeptech-ekosystemet som analyserats. Genom analysen identifieras centrala teman för de enskilda plattformarna så väl som för ekosystemet som helhet. Vidare identifieras viktiga aktörer bland lärosäten och företag vilka spelar en viktig roll för utvecklingen av deeptech i Sverige. Analysen indikerar vidare områden där aktiviteter saknas, eller där inriktningen skiljer sig åt mellan olika delar av ekosystemet. En central utmaning i arbetet är dock att genomföra analyser på tvärs av ekosystemets olika delar då svårigheter föreligger när det gäller att matcha inriktningen och tematiken som används inom ämnesområden, teknikområden och affärsområden.

### Enskilda aktörer har stor påverkan på hela ekosystemet

I sammanställningen av inte minst patent blir det tydligt att enskilda aktörer har mycket stor påverkan på resultaten från hela ekosystemet. Det tydligaste exemplet på detta är Ericsson som står för lejonparten av patenten inom Robotics & communication. Samtidigt återfinns Ericsson även i andra delar av deeptech-ekosystemet med betydande patentmängder inom Cleaner energy, AI & data samt inom Life science. Ericsson bidrar även till akademisk publicering och återfinns som en av de ledande aktörerna inom Robotics & communication. Sammantaget pekar detta på att enskilda aktörer kan vara centrala för ekosystemet som helhet.

### De stora universiteten är avgörande för den vetenskapliga produktionen

Sett på tvärs över deeptech-plattformarna är de stora universitetens betydelse för forskningen tydlig. KTH har flest publikationer inom sex av de åtta analyserade plattformarna. Chalmers återfinns bland topp tre institutioner med flest publikationer i sex av åtta plattformar. Motsvarande siffra för Lund och Uppsala är tre av åtta plattformar. Sammantaget visar detta på den viktiga roll som de stora teknikorienterade universiteten spelar för akademisk publicering inom deeptech-relaterade områden.

## Lärosäten och företag inom akademisk publicering och patentering

Tabellen sammanställer de lärosäten och företag som har flest publikationer inom respektive plattform.

Akademisk publicering	Plattform	Patentansökningar
1. SLU 2. Stockholms Universitet 3. Lund	Pollution & waste management	1. Alfa Laval 2. Envac 3. Pharem Biotech
1. Karolinska Institutet 2. Uppsala 3. Lund	Life science	1. Astrazeneca 2. Essity 3. Raysearch
1. KTH 2. Chalmers 3. Ericsson	Robotics & communication	1. Ericsson 2. Assa Abloy 3. Delaval
1. KTH 2. Uppsala 3. Chalmers	Artificial intelligence & data	1. Ericsson 2. Fingerprint cards 3. Volvo Cars
1. KTH 2. Chalmers 3. Uppsala	Industrial biotech & advanced materials	1. Gambro Lundia 2. Sandvik 3. Raysearch
1. KTH 2. Chalmers 3. Uppsala	Cleaner energy	1. Ericsson 2. Volvo Truck Corporation 3. Scania Cv
1. KTH 2. Chalmers 3. Linköping	Photonics & electronics	1. Ericsson 2. GLO 3. Flatfrog laboratories
1. KTH 2. Lund 3. Chalmers	Quantum computing	

## Analys av resultat på tvärs av plattformar

# Några teknik- och affärsområden sticker ut som viktiga inom flera deeptech-plattformar

### Kopplingen mellan teknikområden är komplex

En utmaning i att analysera teman inom olika delar av innovationsekosystemet är att fokus och benämningar skiftar. Tematiken mellan exempelvis forskning och företagande är inte alltid direkt och fokus för forskningen är nödvändigtvis inte den samma som aktiviteter inom patentering och bland startups. Ett tydligt exempel på detta är forskningen inom AI & data som är tydligt fokuserad på olika metoder inom främst AI. Å den andra sidan finns det ett tydligare applikationsfokus för teknikområden inom patentering. Motsvarande utmaning finns inom skiljelinjen mellan upptäckande faser och företagande. En fördjupad analys av hur ämnesområden inom forskning, teknikområden inom patent- och affärsområden för startups och etablerade företag samspelar är nödvändig för att ytterligare förstå länkarna i innovationsekosystemet.

Industriell biotech och biotech inom plattformen Life science är svåra att hålla isär i analysen eftersom de ofta använder liknande teknologier men för olika applikationer. Många företag som arbetar med bioteknik har även lösningar både för industriellt och medicinskt bruk. Detta syns också i klusteranalysen där biotech har många kopplingar till tillverkning och energi.

### Vetenskapliga aktiviteter saknas inom områden som annars är frekvent förekommande

Inom ett antal områden saknas akademiska publikationer som motsvarar aktiviteter inom patent och företagande. Detta kan ha många olika förklaringar men en möjlig tolkning är att forskningen som genomförs inom ett område inte matchar den inriktning som det svenska näringslivet har. Ett exempel på detta är medicinteknik inom plattformen Life science, där medicinteknik utgör en stor del av patentering och affärsområden bland startups och etablerade företag, men där motsvarande forskning till stor del saknas. Det samma gäller även Internet of Things inom plattformen AI & data, vilket inte återfinns bland publikationer, men väl i övriga delar av ekosystemet.

### Enskilda affärsområden och tekniker återfinns inom flera plattformar

På tvärs av plattformarna identifieras enskilda teknikområden som är viktiga för många olika deeptech-plattformar. Detta indikerar att en teknik har bäring på många olika områden och används tillsammans med andra tekniker inom olika applikationsområden. Ett exempel på detta är robotik som utöver att vara en del av plattformen Robotics & communication också återfinns under Life science och inom plattformen AI & data. På motsvarande sätt är informationsteknologi och artificiell intelligens teman som återfinns under flera plattformar. En tolkning av detta är att informationsteknik och operationsteknik och samspelet mellan dessa är en viktig möjliggörande teknik för verksamhet som återfinns under flera olika deeptech-plattformar.

### Klusteranalysen pekar på samspel på tvärs av plattformar

På motsvarande sätt visar en analys av de kluster som identifieras i klusteranalysen att enskilda affärsområden har starka kopplingar till andra kluster. Genom klusteranalysen har affärsområden kategoriserats baserat på hur ofta de förekommer tillsammans hos företagen. Analysen identifierade tre huvudsakliga kluster med fokus på Life science, energi och informationsteknik.

Affärsområden som har starka kopplingar till affärsområden utanför det tilldelade klustret är bland annat artificiell intelligens, bioteknik, informationsteknik och hälsa. Även tillverkning är ett affärsområde som har starka kopplingar till alla tre kluster. Det finns tydliga kopplingar mellan klustret för Life science och klustret för informationsteknik. Sammantaget ger analysen vid handen att många av deeptech-områdena och plattformarna är sammankopplade på tvärs av plattformar. Analysen pekar på att enskilda affärsområden har många olika tillämpningar i olika delar av deeptech-ekosystemet.



# Analys av deeptech-plattformar

## Analys av deeptech-plattformar

# En analys av den svenska profilen inom åtta deeptech-plattformar

På följande sidor presenteras en fördjupning av de svenska resultat från de åtta analyserade deeptech-plattformarna. Resultat presenteras för fyra delar av innovationssystemet: akademisk publicering, patentansökningar, startups och etablerade företag. Definitionerna för respektive delområde följer den som använts i huvudrapporten.

Inledningsvis för varje plattform presenteras en sammanfattande bild över de viktigaste teman som återfinns i olika delar av innovationsekosystemet inom ramen för den genomförda analysen. Bilden pekar även ut samspel mellan olika delar av innovationsekosystemet och vilka teman som återfinns i flera av ekosystemets delar.

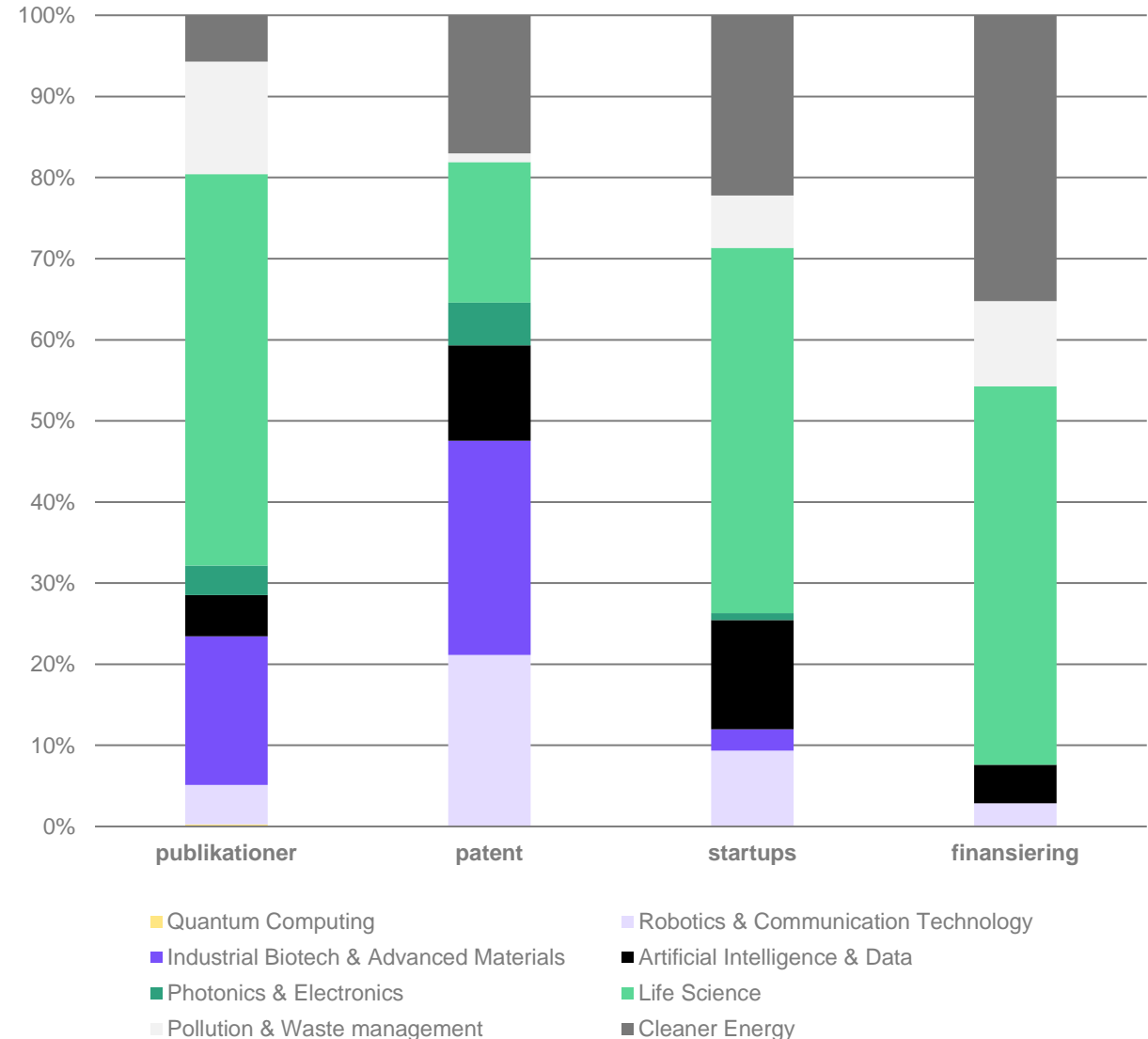
För de utforskande delarna av innovationsekosystemet presenteras de mest frekventa ämnesområdena för publikationer och de mest frekventa teknikområdena för patentansökningar. Vidare presenteras de aktörer som står bakom flest publikationer och flest patentansökningar.

För startups och etablerade företag presenteras de mest frekventa affärsområden som identifieras. Avslutningsvis ges exempel på vilken typ av företag som ryms inom plattformen. Dessa är utvalda baserat på patentaktiviteter, storlek och höga nivåer av riskkapitalfinansiering.

I jämförelsen mellan plattformar är det viktigt att notera att plattformarnas relativa storlek varierar. I bilden till höger framgår hur stor respektive plattform är som andel av totalen inom de olika delarna av innovationsekosystemet. Exempelvis är Life science den största plattformen inom tre av fyra delar av innovationsekosystemet medan Quantum computing och Photonics & electronics är betydligt mindre.

## Plattformarnas andel inom respektive område (%)

Relativ storleksfördelning mellan deeptech-plattformarna inom respektive del av innovationskedjan



Källor: Damvad, Elsevier Scopus, OpenAlex, European Patent Office, Crunchbase

# Pollution & waste management



## Pollution &amp; waste management

# Sammanfattning plattform

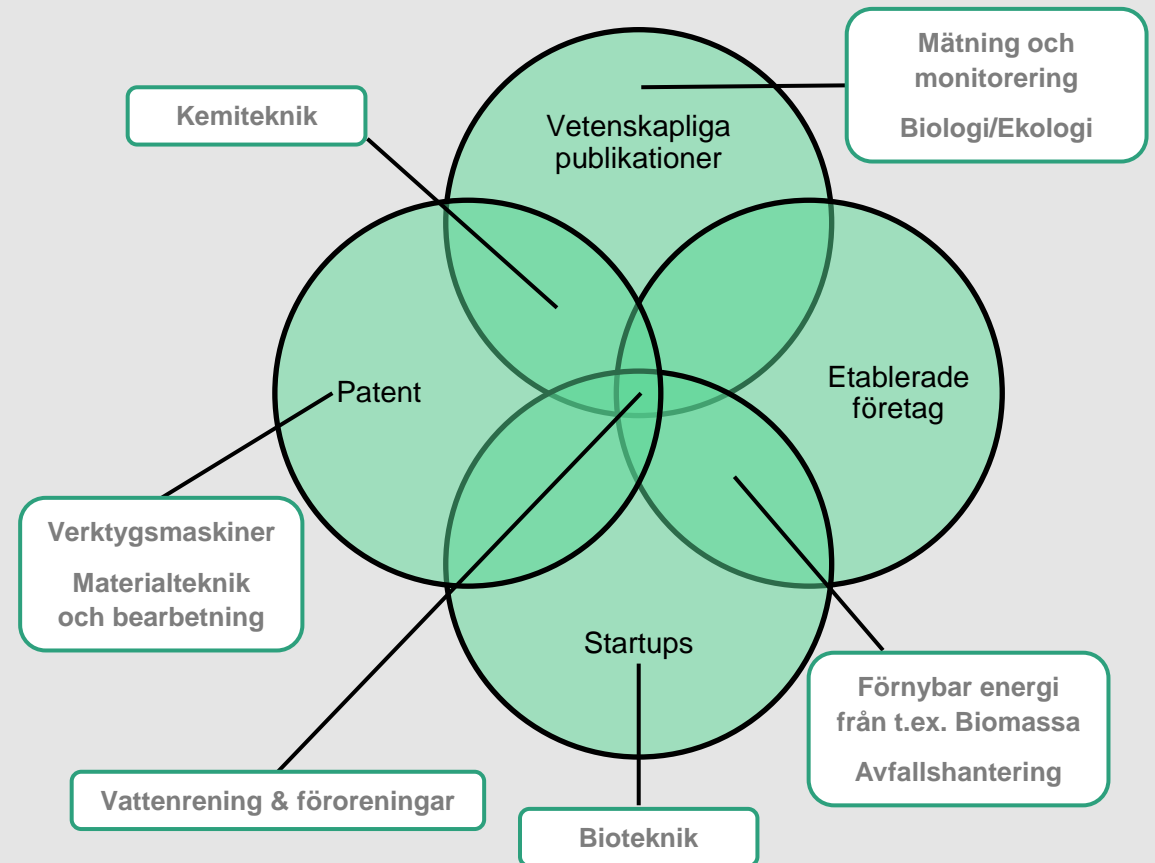
Genomgående för alla delar av innovationsekosystemet är olika former av lösningar och tekniker för att arbeta med vattenrening och föroreningar. Områden kopplade till sådan verksamhet dyker också upp i flera av de olika delarna; kemiteknik, avfallshantering, biomassa och bioteknik är alla relevanta områden för vattenrening. Flera av de företag vi finner har också verksamhet relaterad till vattenrening såsom Alfa Laval och Pharem Biotech.

Generellt är områden inom vetenskapliga publikationer och patent närmare kopplade till specifika fält eller teknologier medan affärsområden bland startups och etablerade företag är av en mer applicerad karaktär. Exempelvis är kemi och kemiteknik viktiga områden inom publikationer och patent, dessa innefattar viktiga teknologier för avfallshantering och förnybara energikällor som finns inom startups och etablerade företag.

Endast inom patent finner vi områden som relaterar till verktygsmaskiner, materialteknik, och bearbetning. Detta stämmer väl överens med några av de viktigaste företagen och största patentägarna i Sverige som exempelvis Alfa Laval, Rapid Granulator och Billerud Korsnäs som är verksamma inom tillverkning och materialteknik.

## Centrala teman i innovationssystemets olika delar

Figuren sammanfattar teman som återfinns i analysen på nästkommande sidor vilka är de mest frekvent förekommande för respektive del av innovationssystemet.



Källa: Damvad Analytics baserat på: Scopus, EPO, Crunchbase

Pollution & waste management

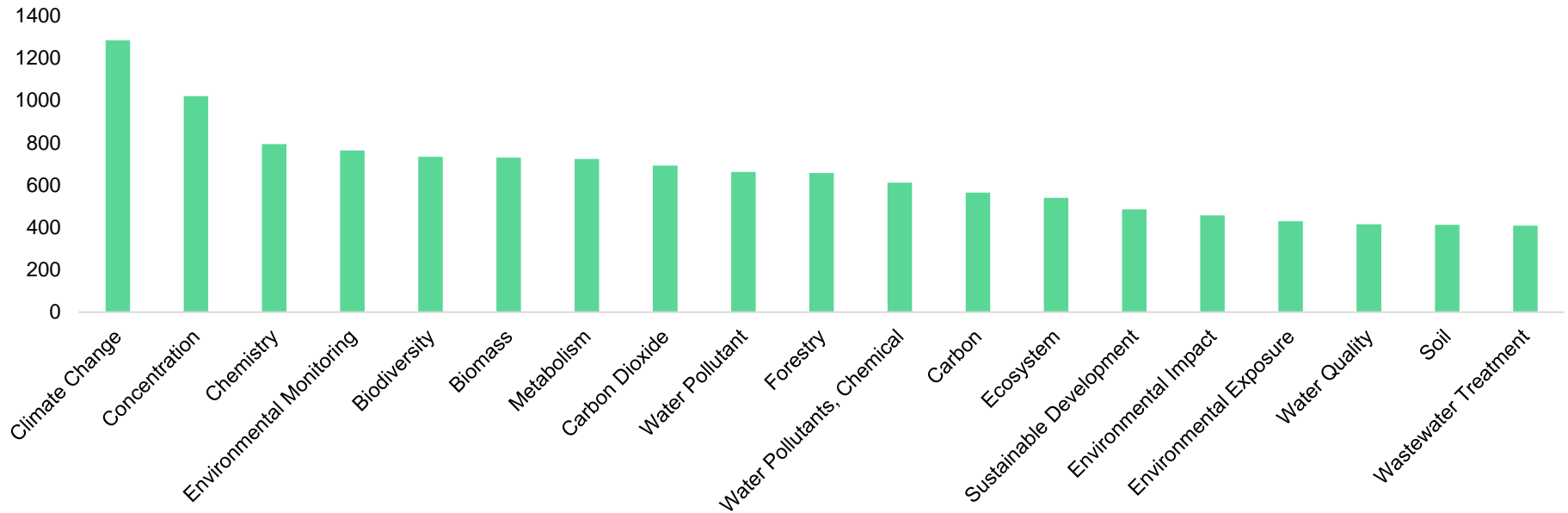
# Ämnes- och teknikområden i utforskande faser

Inom publikationer finner vi ämnesområden som rör kemi, mätning och övervakning av utsläpp, biologi och ekologi, samt vattenkvalitet och föroreningar.

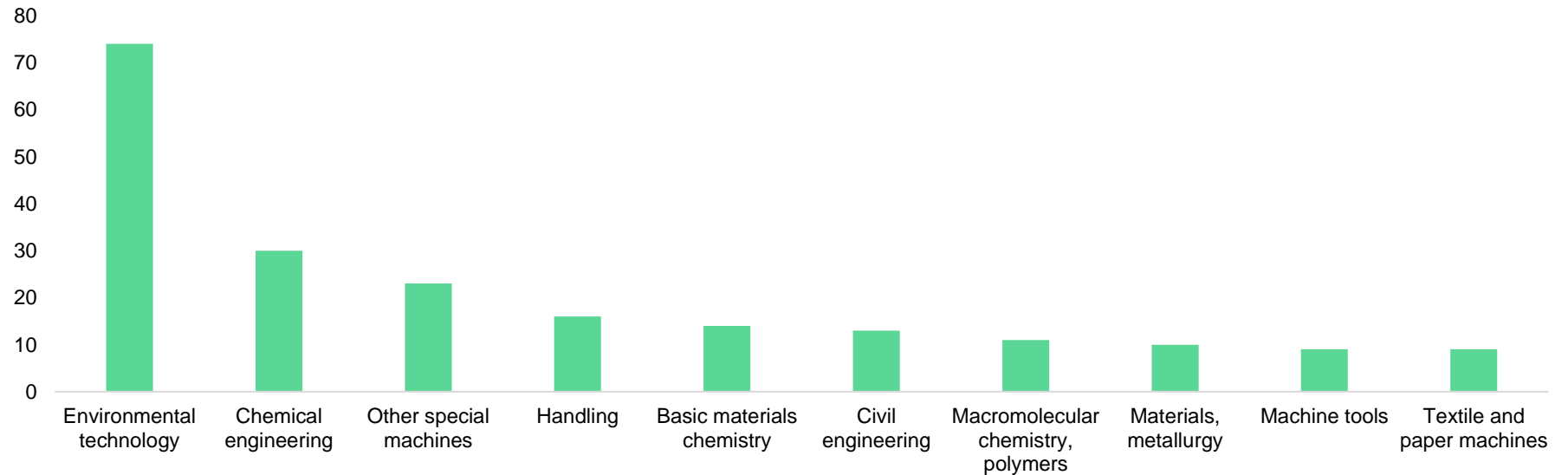
Inom patent hittar vi teknikområden som relaterar till kemiteknik, verkstadsmaskiner, materialteknik och bearbetning, samt väg- och vattenteknik.

## Frekventa ämnesområden för publikationer

02-02-2023



## Teknikområden inom Pollution and Waste Management



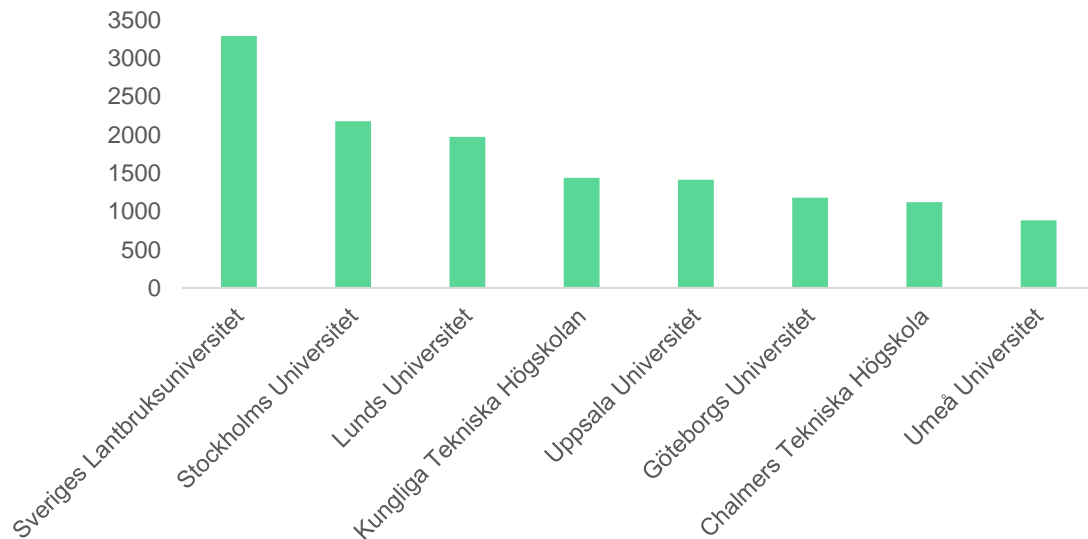
## Pollution &amp; waste management

# Frekvent förekommande aktörer i utforskande faser av innovationsekosystemet

## SLU står för flest publikationer inom plattformen

Mängden publikationer inom Pollution & waste management är relativt stor jämfört med de övriga deeptech-plattformarna. SLU har flest publikationer följt av Stockholms Universitet och Lunds Universitet.

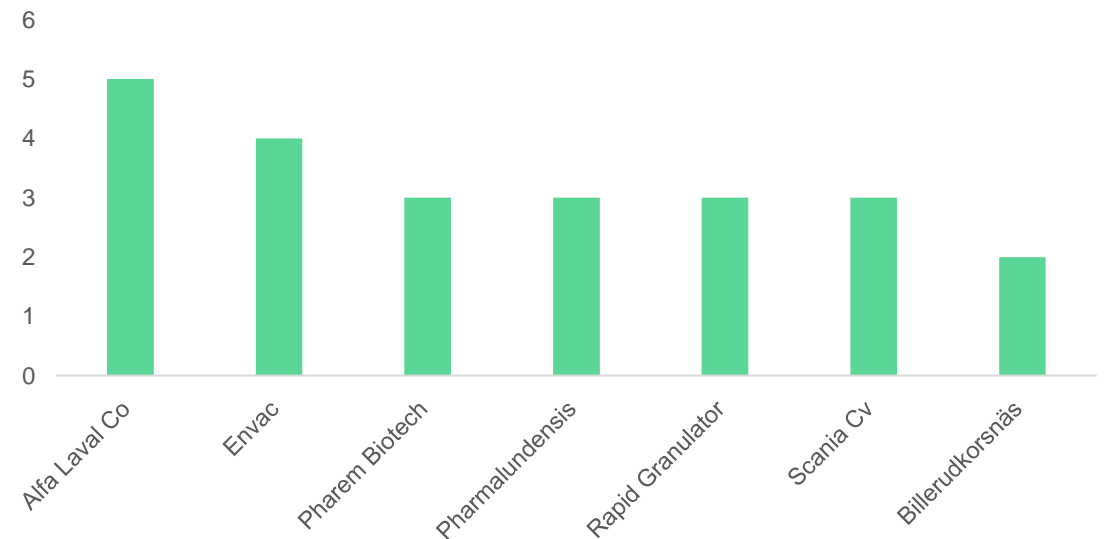
### Lärosäten med flest publikationer



## Alfa Laval är den organisation som söker flest patent inom området

Mängden patent inom Pollution & waste management är liten jämfört med de andra deeptech-plattformarna, vilket tyder på att publikationer överförs till patent på en lägre nivå än de övriga sektorerna. Alfa Laval och Envac har flest patent. Patentnivån per företag är överlag låg.

### Företag med flest patent



Pollution & waste management

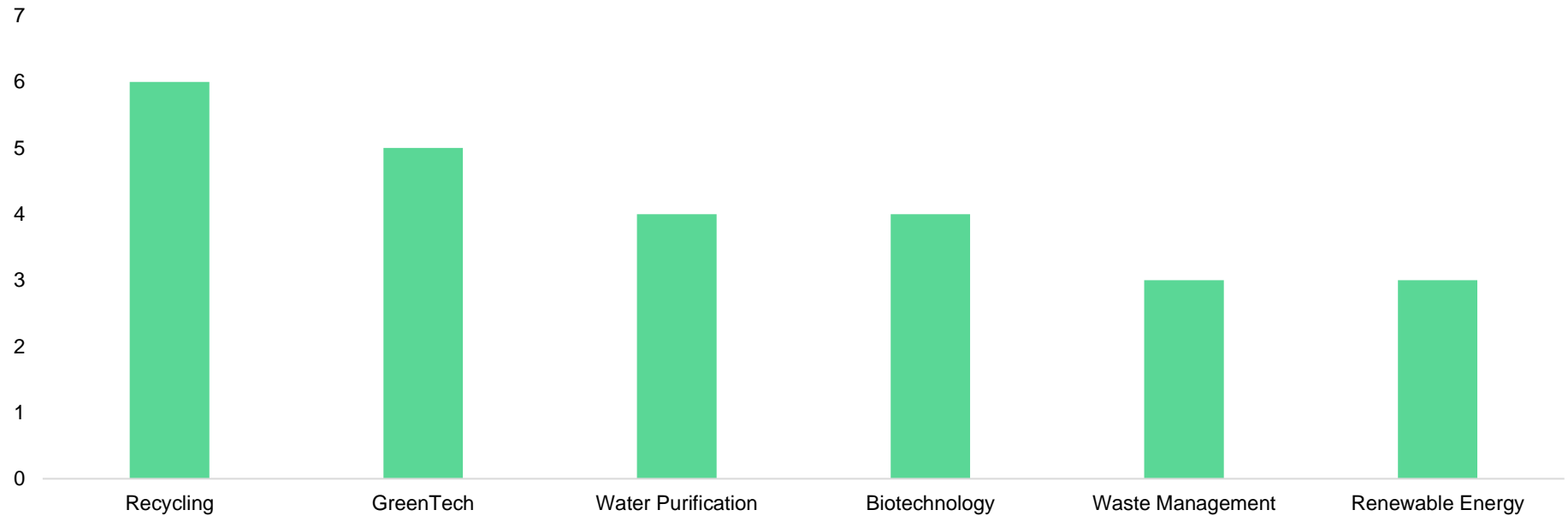
# Affärsområden hos startups och etablerade företag

Bland startups finner vi affärsområden som har anknytning till återvinning och avfallshantering, vattenrening, bioteknologi och förnybar energi.

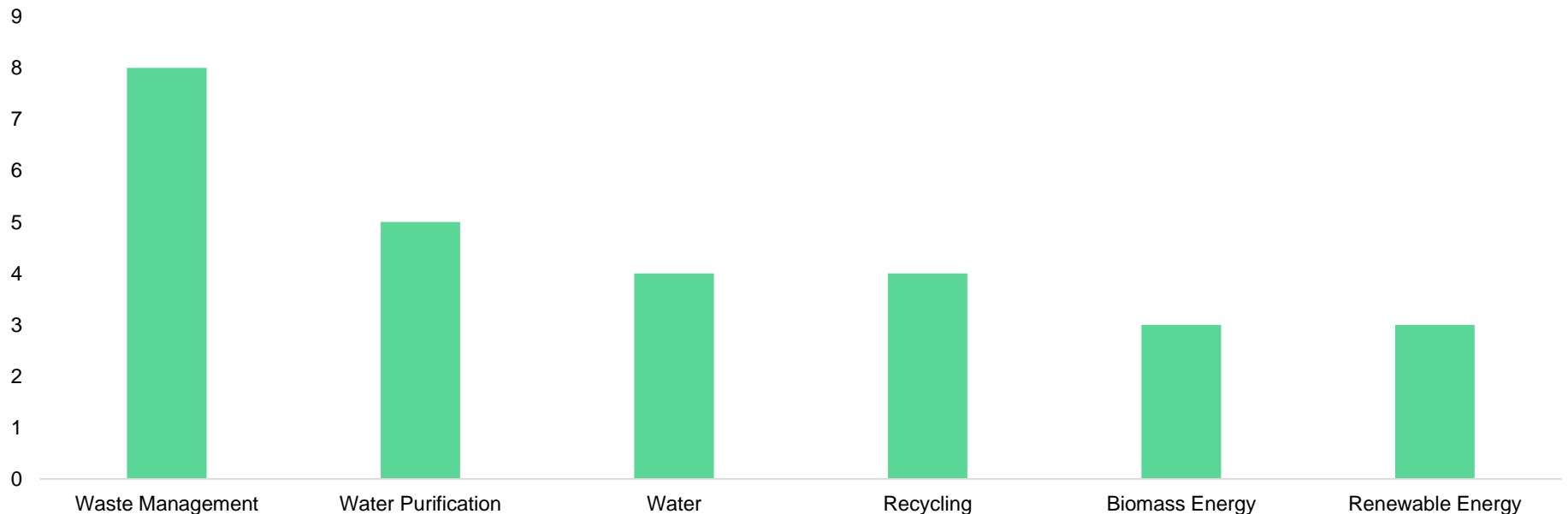
När det gäller etablerade företag finner vi affärsområden som relaterar till återvinning och avfallshantering, vattenrening samt energi från förnybara källor, speciellt biomassa.

Startups och etablerade företag har stora likheter när det gäller deras affärsområden. I båda fallen finns det områden relaterade till återvinning och avfallshantering, vattenrening och förnybar energi. Samtidigt är affärsområden greentech och biotechnology mer frekvent förekommande bland startups än bland etablerade företag.

## Vanliga affärsområden för startups



## Vanliga affärsområden för etablerade företag



## Pollution &amp; waste management



# Exempel på företag inom plattformen

Inom Pollution & waste management identifieras relativt få etablerade stora företag.

Bland de företag med relativt många anställda och deeptech-patent finns Alfa Laval och Pharem Biotech.

Samtidigt visar tidigare sammanställningar på ett starkt ekosystem inom greentech och Sverige har betydande exportverksamhet på området. Inte minst kopplas styrkor inom detta område till avfallshantering och rening av vatten. Kopplingar finns också till svensk processindustri.

Exempel på företag som är verksamma inom sektorn presenteras till höger.

	<p>Namn: Alfa Laval Ort: Lund, Skåne län Antal anställda: 17000</p>	<p>Alfa Laval utvecklar en rad produkter för både vatten och avfallshantering såsom avsaltningsmaskiner och membranbioreaktorer för biologisk filtrering av kontaminerat vatten.</p>
	<p>Namn: Envac Ort: Stockholm, Stockholms län Antal anställda: 501-1000</p>	<p>Envac forskar och arbetar för att automatisera skräpinsamling och med utveckling av miljövänliga städer.</p>
	<p>Namn: Pharem Biotech Ort: Södertälje, Västernorrlands län Antal anställda: 1-10</p>	<p>Pharem Biotech är ett biotechföretag som fokuserar på att använda enzymer och materialteknik för rening av vatten från giftiga ämnen. De har lanserat produkter både för industriellt bruk och hushåll.</p>
	<p>Namn: Billerud Korsnäs Ort: Solna, Stockholms län Antal anställda: 135</p>	<p>Billerud Korsnäs är aktiva inom skogsindustriell verksamhet och bedriver tillverkning och försäljning av massa, papper och kartong samt förpackningsmaterial och förpackningslösningar.</p>

# Life science

## Life science

# Sammanfattning av den svenska profilen inom Life science

Inom Life science-plattformen finns en jämn fördelning av de tre stora kategorierna Bioteknik, Läkemedel, och Medicinteknik i alla delar utom vetenskapliga publikationer, där medicintekniska områden förefaller vara betydligt mindre frekvent förekommande än områden relaterade till bioteknik eller läkemedel. I sammanställningen har endast de mest frekventa ämnesområdena och teknikområdena analyserats och forskning kopplat till medicinteknik kan återfinnas bland de mindre frekventa ämnesområdena.

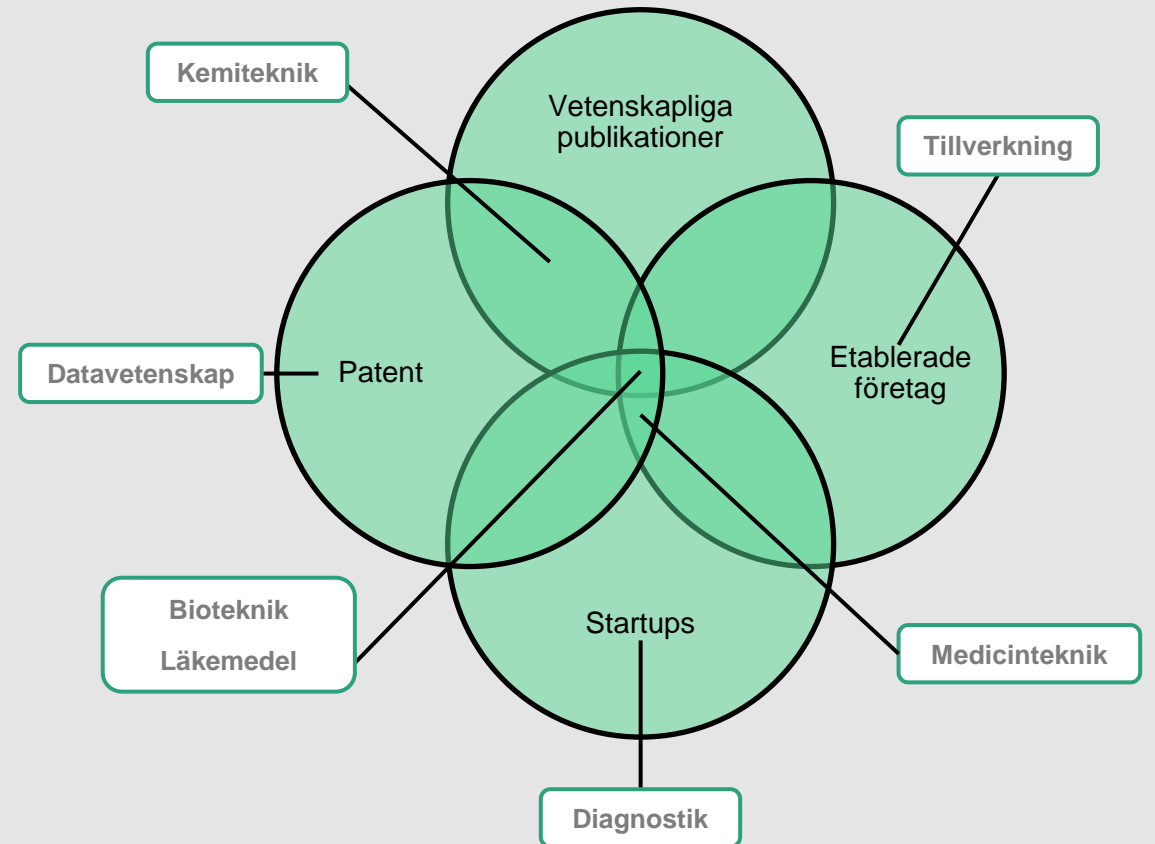
Bland patenten sticker teknikområdet datavetenskap ut som ett tema som inte återfinns i andra delar. Det är sannolikt främst medicintekniska applikationer som avses men det finns också exempelvis modeller för att simulera kemiska och biologiska processer som kan inrymmas i en sådan kategori.

Bland de etablerade företagen finner vi tillverkning som ett affärsområde vars motsvarigheter inte återfinns i de andra analyserade delarna av innovationssystemet.

Överlag är det dock stora likheter genom hela innovationssystemet, och förutom att medicinteknik saknas inom vetenskapliga publikationer så förefaller fördelningen mellan Bioteknik, Läkemedel, och Medicinteknik vara relativt jämn.

## Centrala teman i innovationssystemets olika delar

Figuren sammanfattar teman som återfinns i analysen på nästkommande sidor vilka är de mest frekvent förekommande för respektive del av innovationssystemet.



Källa: Damvad Analytics baserat på: Scopus, EPO, Crunchbase

## Life science

# Ämnes- och teknikområden i utforskande faser

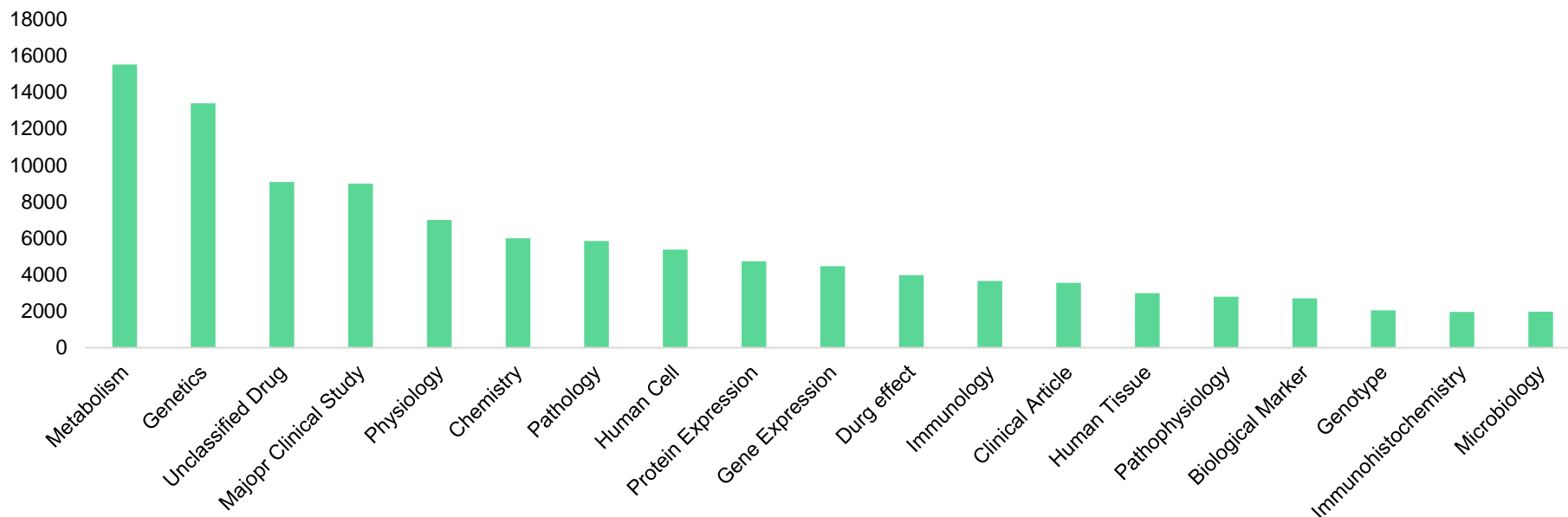
Inom publikationer finns ämnesområden relaterade till biotech, kemi, läkemedel, biologi och immunologi.

När det gäller patent, finns teknikområden som har anknytning till medtech, läkemedel, bioteknik, kemi, datavetenskap och mätning/monitorering.

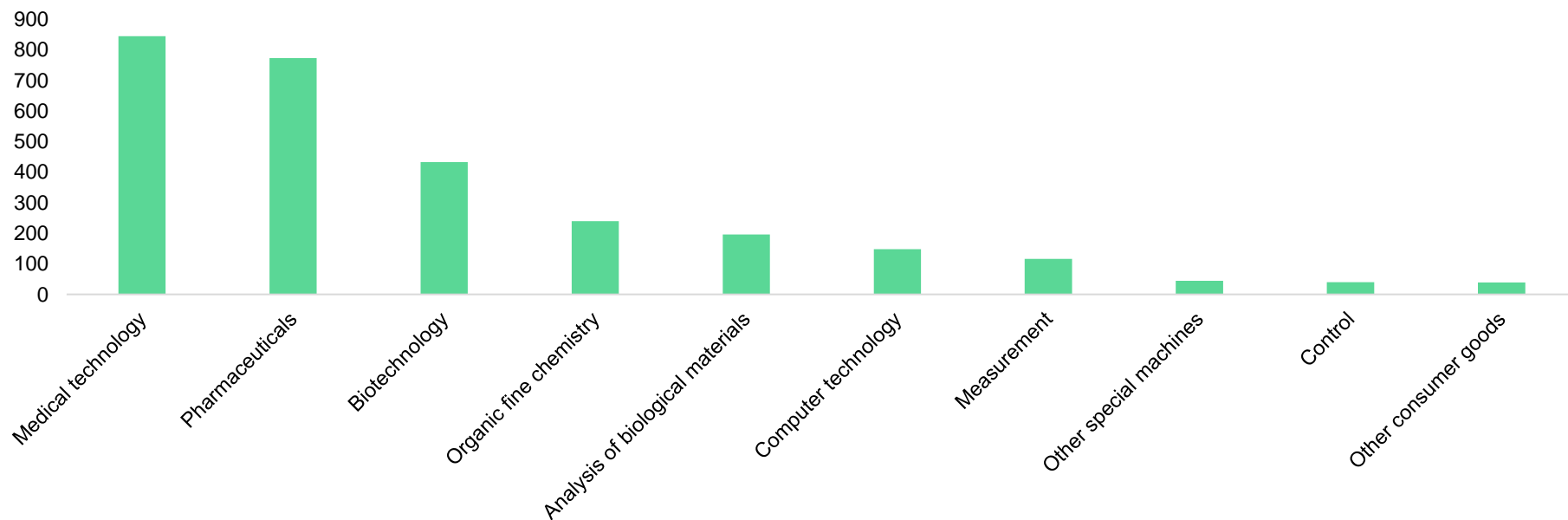
Både läkemedel och bioteknik finns alltså representerat i båda, men forskning relaterad till medteknik verkar betydligt mer sällsynt. Det kan dock vara så att den typen av forskning snarare hamnar under en annan plattform såsom Robotics & communication eller AI & data.

02-02-2023

## Frekventa ämnesområden för publikationer



## Frekventa teknikområden från patentansöknigar





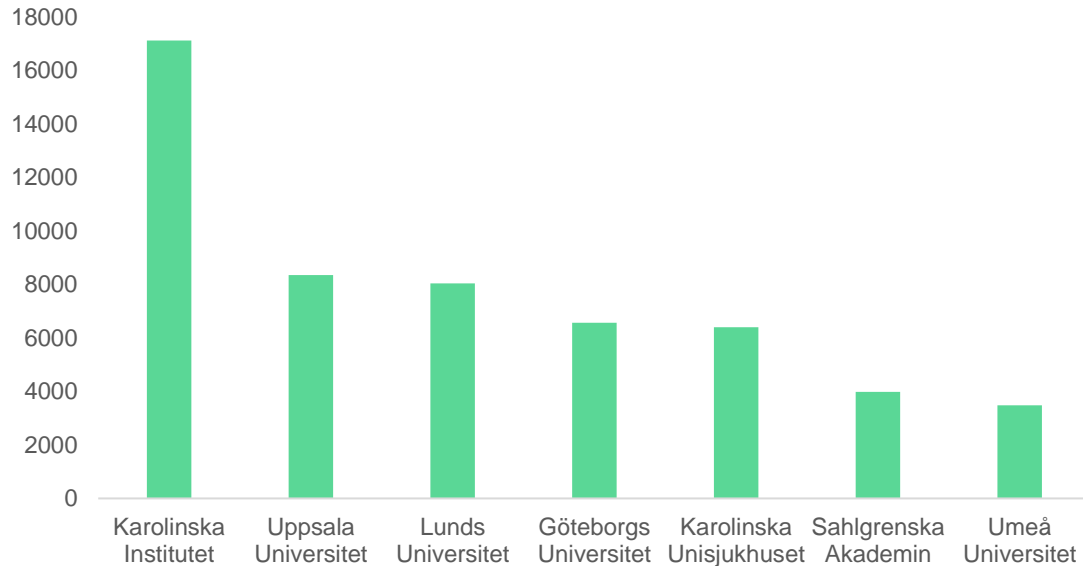
## Life science

# Frekvent förekommande aktörer i utforskande faser av innovationsekosystemet

## Karolinska Institutet står för flest publikationer inom plattformen

Mängden publikationer inom Life science är högst jämfört med de övriga deeptech-sektorerna. Karolinska Institutet har överlägset flest publikationer. De övriga lärosätena publicerar på en liknande nivå.

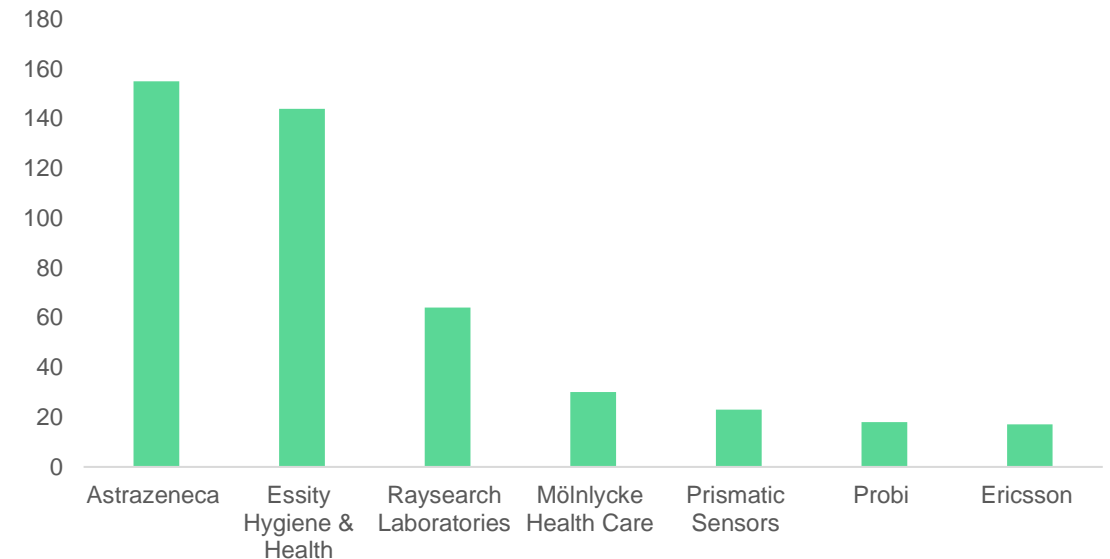
### Lärosäten med flest publikationer



## AstraZeneca söker flest patent följt av Essity

Mängden patent inom Life science är på en liknande nivå jämfört med de andra deeptech-plattformarna. AstraZeneca följt av Essity har flest patent. Patent inom Life science är koncentrerat till större organisationer vilket kan förklaras av behov av stora grundinvesteringar.

### Företag med flest patent



## Life science

# Affärsområden hos startups och etablerade företag

Bland startups finns det affärsområden som har anknytning till hälsovård, biotech, läkemedel, medtech och diagnostik.

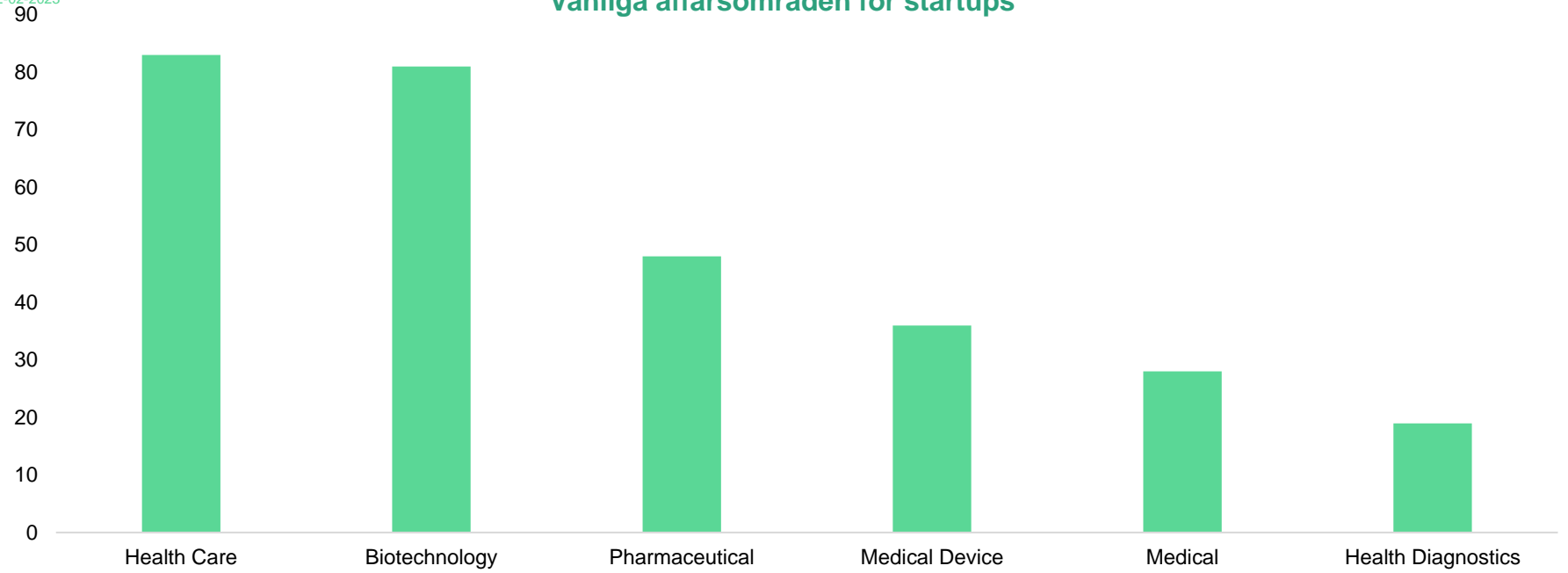
När det gäller etablerade företag finns det affärsområden som relaterar till hälsovård, biotech, medtech, läkemedel och tillverkning.

En potentiell likhet mellan startups och etablerade företag är att båda tycks ha anknytning till affärsområden som rör hälsovård, biotech, medtech och läkemedel. I båda fallen finns det affärsområden som relaterar till dessa områden.

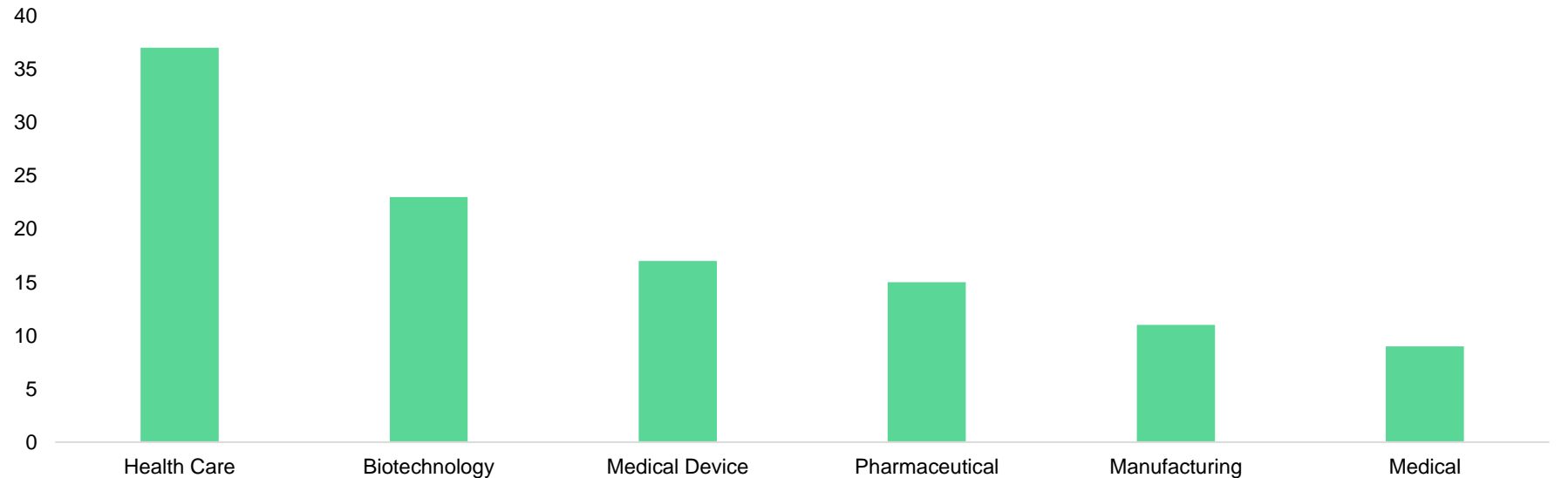
En skillnad mellan startups och etablerade företag är att etablerade företag också verkar ha affärsområden relaterade till tillverkning, medan detta inte finns bland startups.

02-02-2023

## Vanliga affärsområden för startups



## Vanliga affärsområden för etablerade företag



## Life science

# Exempel på företag inom plattformen

Inom deeptech-sektorn Life science har AstraZeneca flest patent. Raysearch och Prismatic är företag med många patent och företagen är till hög grad fokuserade på forskning och utveckling. Storleksmässigt är AstraZeneca större än de övriga, men även Raysearch har många anställda.

Analysen visar på stor aktivitet inom Life science och plattformen är störst för både startups och etablerade företag. Det stora antalet företag som kan identifieras genom analysen tyder på att plattformen är mogen med en hög grad av kommersialisering där resultat från de utforskande faserna av innovationsekosystemet också når marknaden.

	<p>Namn: AstraZeneca Ort: Södertälje, Stockholms län Anställda: 6814</p>	<p>AstraZeneca är ett svensk-brittiskt multinationellt läkemedels- och bioteknikföretag vars produkter säljs i fler än hundra länder. AstraZeneca bedriver forskning inom bioläkemedel.</p>
	<p>Namn: RaySearch Ort: Stockholm, Stockholms län Anställda: 501-1000</p>	<p>RaySearch Laboratories utvecklar cancerbehandlingar med hjälp av mjukvaruutveckling. De använder bland annat maskininlärning för att optimera behandling och analys av sjukdomen.</p>
	<p>Namn: Getinge Ort: Göteborg, Västra Götalands län Anställda: +10 000</p>	<p>Getinge är ett medtech bolag som bedriver tillverkning och försäljning av medicinteknisk utrustning.</p>
	<p>Namn: Prismatic Ort: Stockholm, Stockholms län Anställda: 22</p>	<p>Prismatic Sensors har tagit fram en innovativ lösning för datortomografibilder som kan räkna enskilda fotoner med resultatet att bildkvaliteten förbättras rejält utan en ökning av stråldosen. Prismatic Sensors blev år 2020 uppköpta av GE Healthcare.</p>

# Robotics & communication

## Robotics & communication

# Sammanfattning av den svenska profilen inom Robotics & communication

Inom Robotics & communication finner vi områden relaterade till kommunikationsteknik i alla delar av innovationssystemet. Exempel på teman som återfinns i samtliga delar av ekosystemet är Internet of Things, robotik och nätverksteknik.

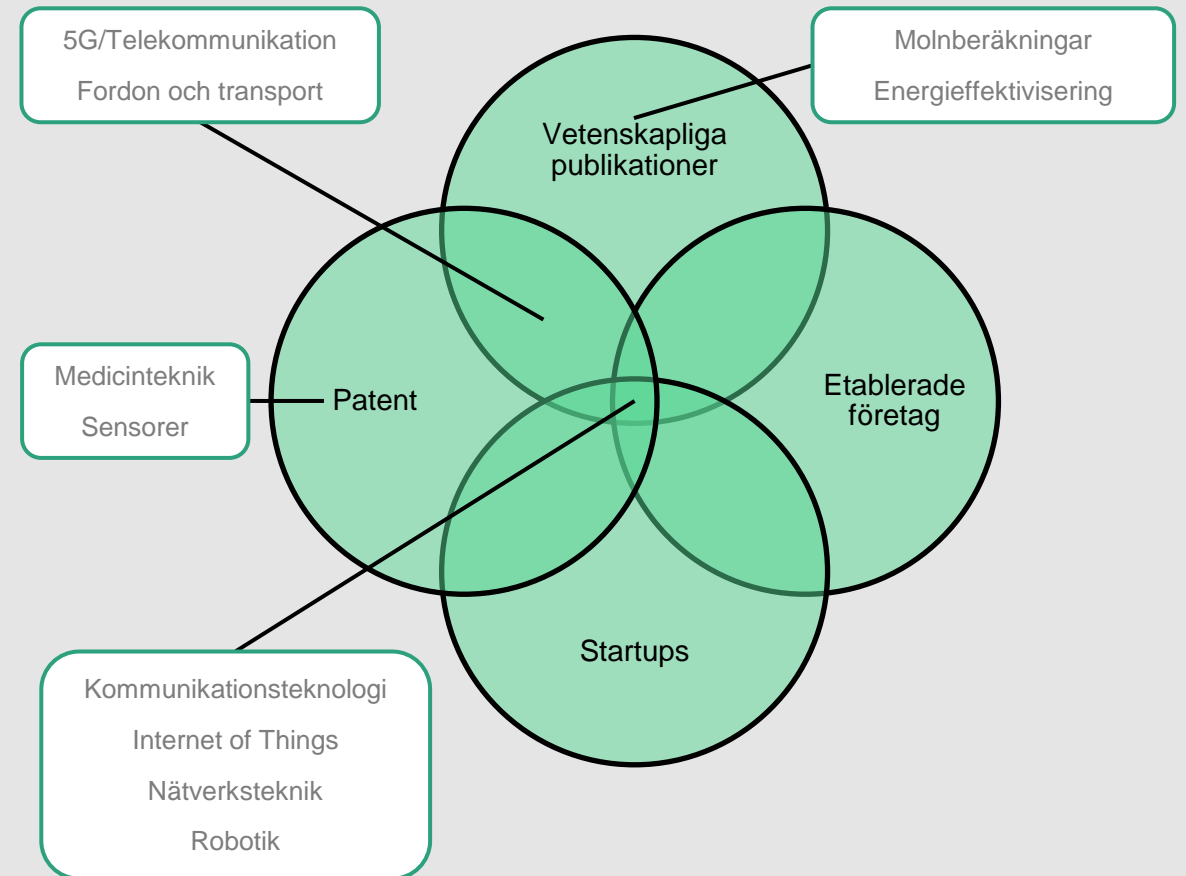
Även olika former av robotik finner vi i alla delar av systemet. Det förefaller dock inte vara ett lika stort område som kommunikationsteknik men det finns ändå betydande verksamhet i Sverige. I sammanställningen av patentansökningar saknas mycket av ABB:s verksamhet då många av företagets patentansökningar söks via det Schweiziska moderbolaget.

Bland teknikområden för patentansökningar utmärker sig medicinteknik och sensorer som teman som inte dyker upp bland vetenskapliga publikationer och i företagens verksamhetsområden, dock är dessa ofta kopplade till exempelvis IoT i form av kommunikation mellan medicinsktekniska produkter eller robotik med robotiserad operationsutrustning.

Vi finner endast ämnes- eller teknikområden relaterade till transport bland vetenskapliga publikationer och patent. Det finns dock ett antal svenska företag som arbetar med detta: exempelvis Einride, Volvo, Autoliv och Scania som arbetar med självkörande fordon. Inom detta segment finns det starka överlapp mellan plattformarna Cleaner energy och AI & data.

## Centrala teman i innovationssystemets olika delar

Figuren sammanfattar teman som återfinns i analysen på nästkommande sidor vilka är de mest frekvent förekommande för respektive del av innovationssystemet.



Robotics & communication

# Ämnes- och teknikområden i utforskande faser

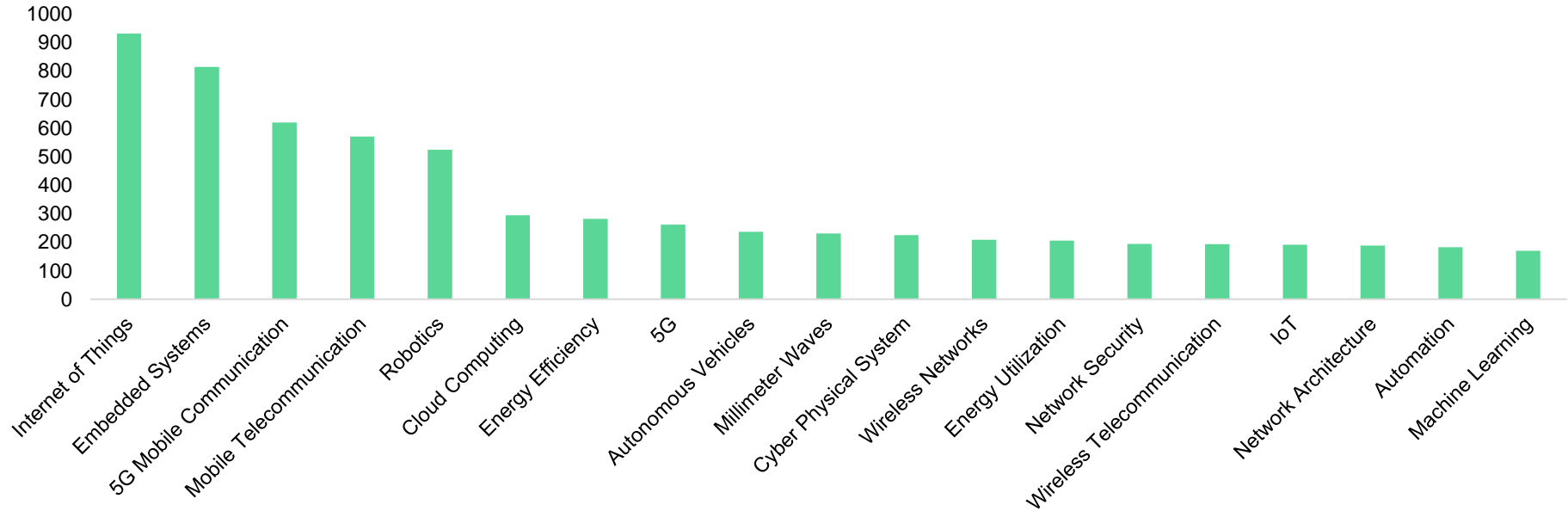
Inom publikationer finner vi att kommunikationsteknologi är ett dominerande tema, med ämnesområden som Internet of Things, 5G, mobiltelefonkommunikation, och nätverksteknik. Men även teknik kopplat till robotik och automation är stort med inbyggda system, robotik, och autonoma fordon som viktiga ämnesområden.

Inom patent finner vi återigen att kommunikationsteknologi är ett dominerande tema vilket inte är konstigt då Ericsson står för en stor del av patenten inom plattformen. Även datavetenskap återfinns här.

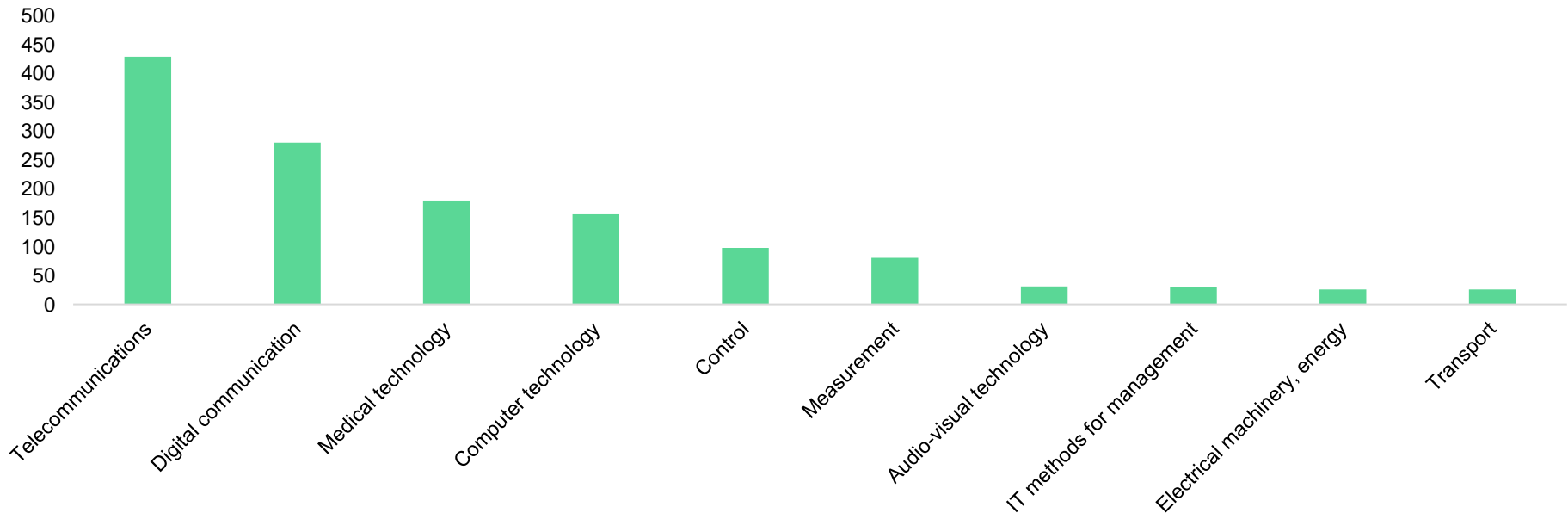
Det finns också en anseelig mängd patent som hör till medtech. Detta är relaterat till kommunikationsteknologi i medicintekniska produkter, artificiella leder i robotar eller proteser, sensorer som kan användas vid diagnostik och analys, exempelvis magnetisk resonansspektroskopi, eller liknande.

02-02-2023

## Frekventa ämnesområden för publikationer



## Frekventa teknikområden från patentansöknar



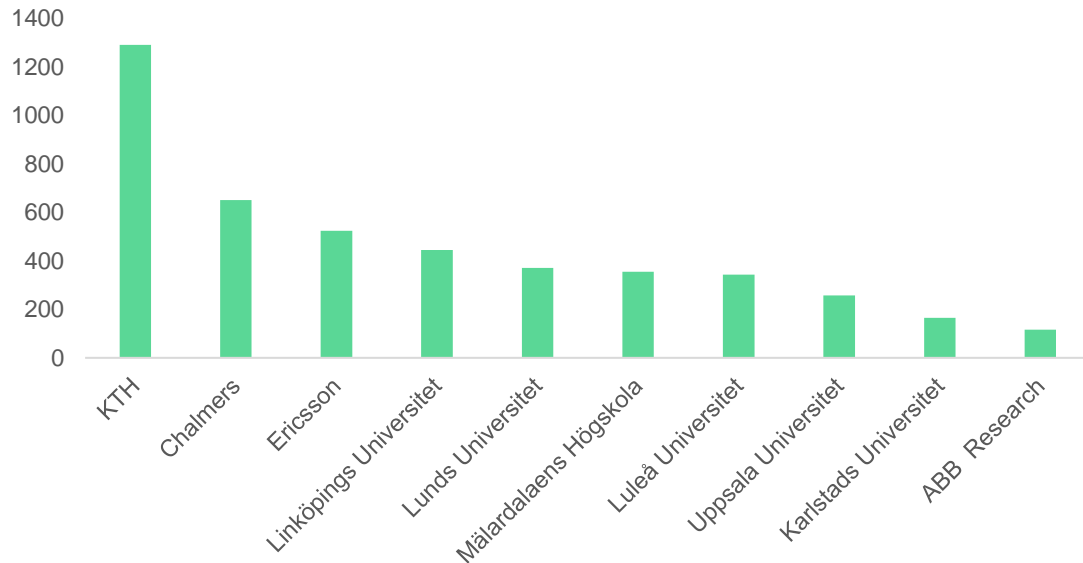
## Robotics &amp; communication

# Frekvent förekommande aktörer i utforskande faser av innovationsekosystemet

## KTH står för flest publikationer inom plattformen

Robotics & communication är plattformen med tredje flest publikationer i Sverige. KTH har överlägset flest publikationer. Andra lärosäten med stark publicering är Chalmers, Linköping och Lund. Flera företag återfinns bland de som publicerar mest på området, hit hör Ericsson och ABB.

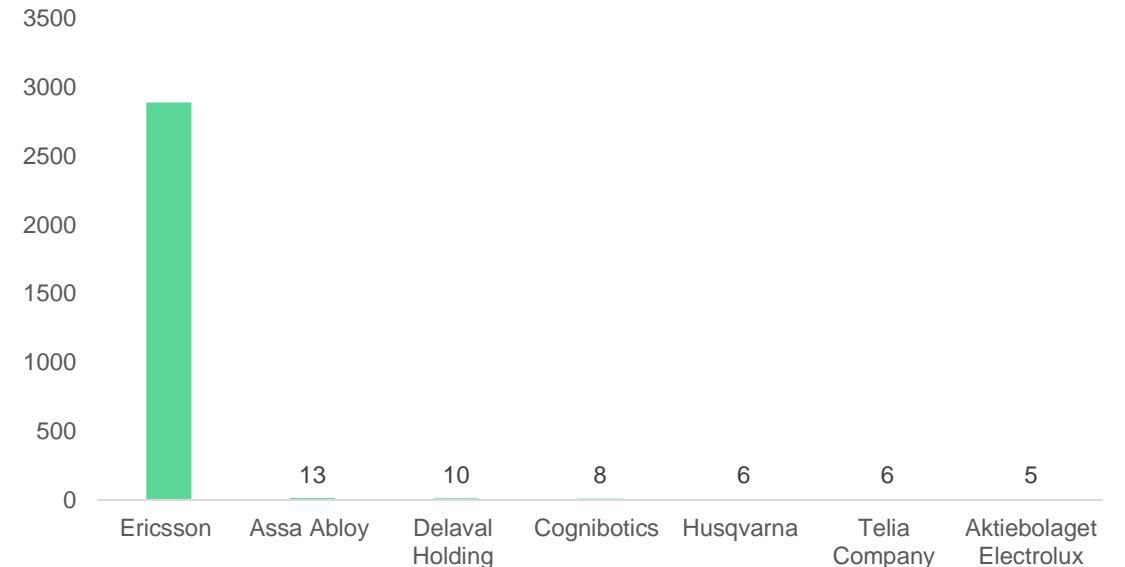
### Lärosäten med flest publikationer



## Ericsson står för överlägset flest patentansökningar på området

När det kommer till patenterande aktörer är Ericsson det företag som har överlägset flest patent. Plattformen Robotics & communication är den med flest patent vilket till största delen härrör från den stora mängd patentansökningar som Ericsson står för.

### Företag med flest patent



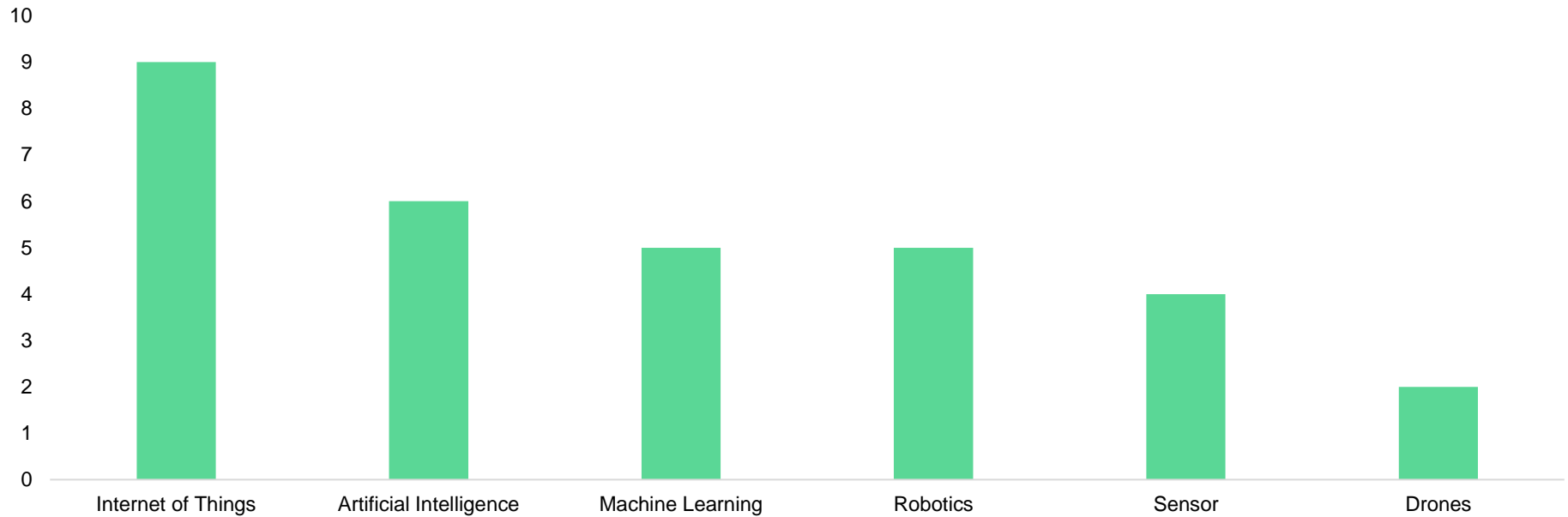
Robotics & communication

# Affärsområden hos startups och etablerade företag

För startups finner vi affärsområden som relaterar till IoT, AI, robotik och sensorer. Detta stämmer väl överens med de teman vi finner i den utforskande fasen även om AI och robotik har en något större andel här.

Vi finner relativt få etablerade företag genom den upprättade definitionen i företagsdatabasen Crunchbase, därför bör vi inte dra några långtgående slutsatser från den data som presenteras här. Utifrån de etablerade företag som identifieras liknar inriktning i stort den för startups med stort fokus på AI och Internet of Things.

## Vanliga affärsområden för startups



## Vanliga affärsområden för etablerade företag





## Robotics &amp; communication


# Exempel på företag inom plattformen

Inom deeptech-sektorn

Robotics & communication är Ericsson överlägset det viktigaste företaget både gällande patent och företagets storlek. Andra företag med många patent är Assa Abloy, Delaval och Husqvarna.

Furhat Robotics och Cognibotics är specialiserade på robotik och innehar relativt många patent men är relativt små företag. Överlag är Robotics & communication en relativt liten sektor och domineras av Ericsson och företag som huvudsakligen sysslar med annat än Robotics & communication samt små företag.

ABB är en viktig aktör i det svenska ekosystemet som endast delvis återfinns i den kvantitativa analysen. Detta beror på att företaget har sitt huvudkontor i Schweiz där företaget också söker majoriteten av sina patent.

	<p>Namn: Ericsson Ort: Stockholm, Stockholms län Anställda: 10 000+</p>	<p>Ericsson är världsledande inom telekommunikationssystem och främst infrastruktur för 5G. De driver också utvecklingen inom 5G-relaterade teknologier som IoT, AI, robotik, och edge computing.</p>
	<p>Namn: ABB Ort: Stockholm, Stockholms län Anställda: 2900</p>	<p>Bolaget har till föremål för sin verksamhet att - för egen eller annans räkning utveckla, konstruera, tillverka, marknadsföra, försälja, ta i drift samt underhålla produkter, reservdelar, system och anläggningar för överföring och distribution av elektrisk kraft, för automatisering och effektivisering.</p>
	<p>Namn: Cognibotics Ort: Lund, Skånes län Anställda: 1-10</p>	<p>Cognibotics utvecklar och tillverkar lättvikts robotar till existerande och nya tillverkningsprocesser. Cognibotics utvecklings metod bygger på applicering av ny forskning inom robotik.</p>
	<p>Namn: Furhat Robotics Ort: Stockholm, Stockholms län Anställda: 16</p>	<p>Furhat Robotics utvecklar sociala robotar och är sprunget ur ett projekt på Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm. Robotarna kan föra dialog med människor och utföra en mängd olika uppgifter som tidigare enbart kunnat utföras av människor.</p>

# Artificial intelligence & data

## AI &amp; data

# Sammanfattning av den svenska profilen inom AI & data

Plattformen Artificial intelligence & data är i många hänseenden svår att analysera. Särskilt gäller detta kopplingen mellan inriktningen i de upptäckande faserna där främst metoder inom AI identifieras samtidigt som företagens affärsområden som identifieras i hög grad kopplar till olika metoder. Den inriktning som återfinns i samtliga delar av innovationssystemet rör maskininläring, vilket är en generisk teknik som inte bidrar till en fördjupad bild av svenska styrkeområden inom plattformen.

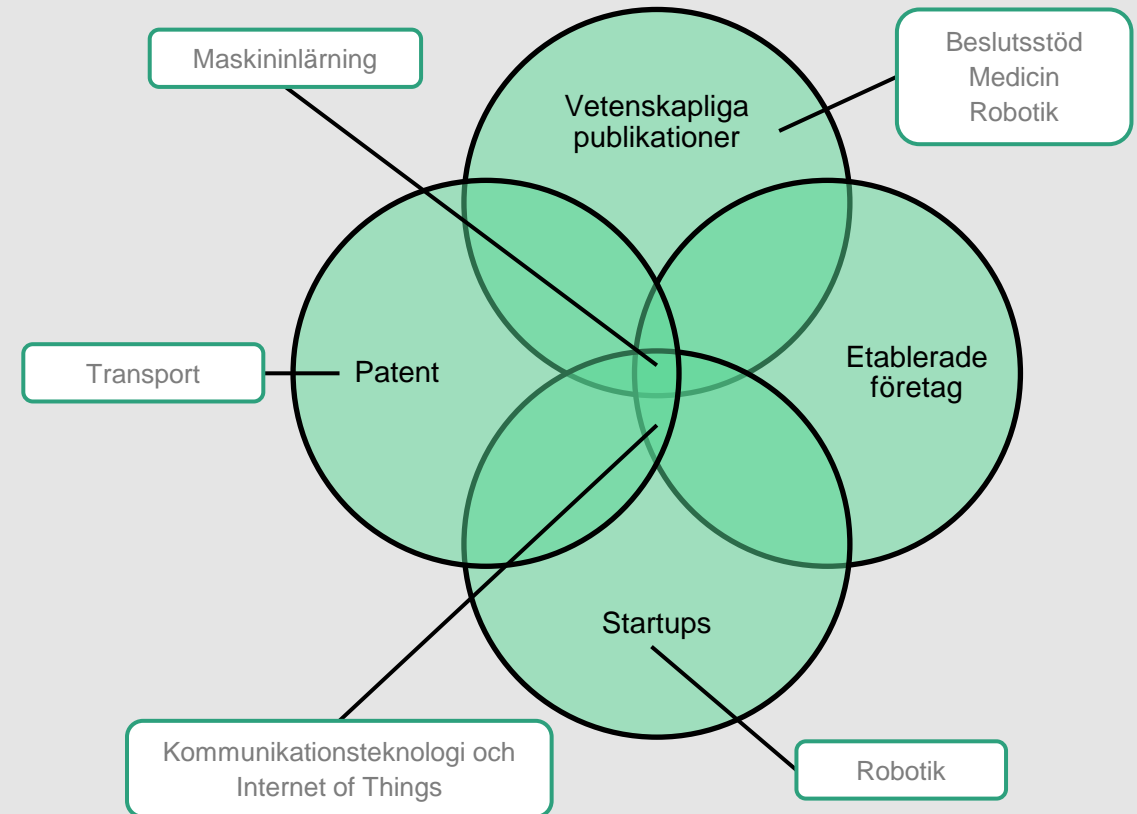
Forskningen på området är svår att koppla till övriga områden då publikationernas ämnesområden i hög grad avhandlar grundläggande tekniker för primärt AI. Bland de tekniker som identifieras återfinns bland annat maskininläring, deep learning och lärande system. De applikationsområden som återfinns kopplar bland annat till beslutsstöd, medicin och robotik.

I gränslandet mellan patent, startups och etablerade företag återfinns fokus på kommunikationsteknik och Internet of Things. Denna inriktning kan bland annat kopplas till den starka ställning som företag som Ericsson har på området i Sverige med många patent och ett avtryck på företagandet inom området.

För affärsområden bland startups och etablerade företag är det också svårt att utröna alltför mycket från underlagen då många identifierade affärsområden är breda i sin karaktär. Ett tydligt affärsområde som finns i båda är Internet of Things, vilket knyter an till den forskning och patentering inom kommunikationsteknologi som identifieras.

## Centrala teman i innovationssystemets olika delar

Figuren sammanfattar teman som återfinns i analysen på nästkommande sidor vilka är de mest frekvent förekommande för respektive del av innovationssystemet.



AI & data

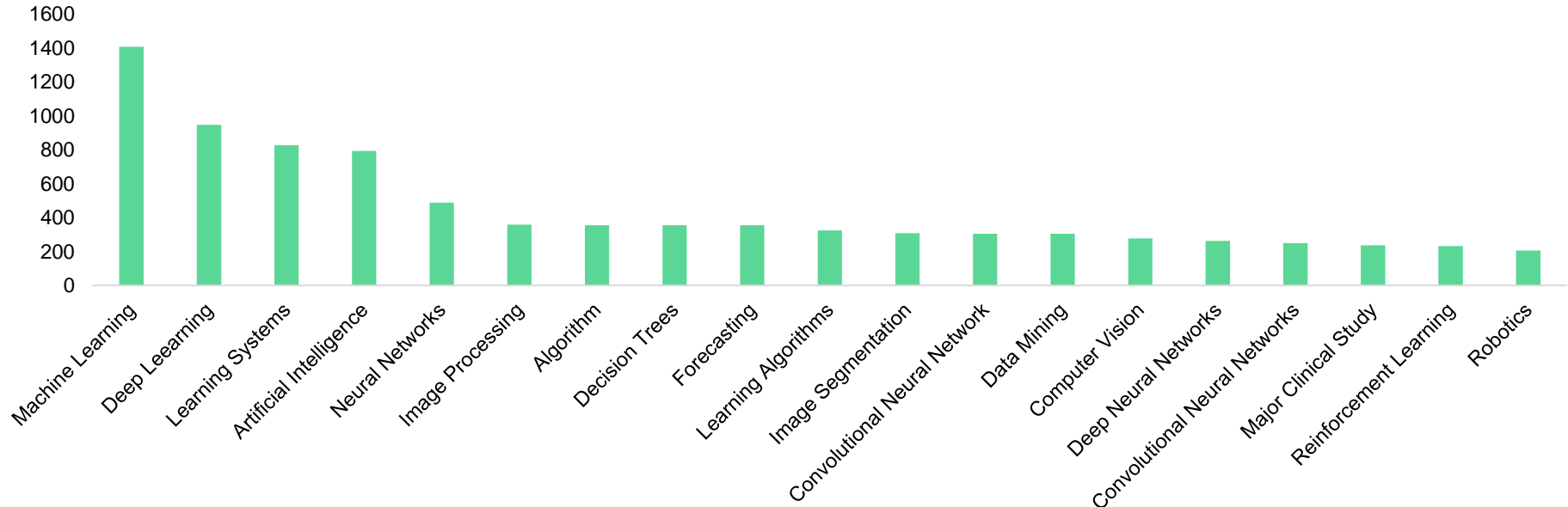
# Ämnes- och teknikområden i utforskande faser

Publikationer inom AI & data innefattar ämnesområden som maskininlärning, neurala nätverk, beslutsträd och prognoser, samt robotik. Främst är det olika metoder inom AI som vi finner bland publikationerna och mindre av vad det kan appliceras på. Det finns dock vissa indikationer på applicering inom medicin och robotik.

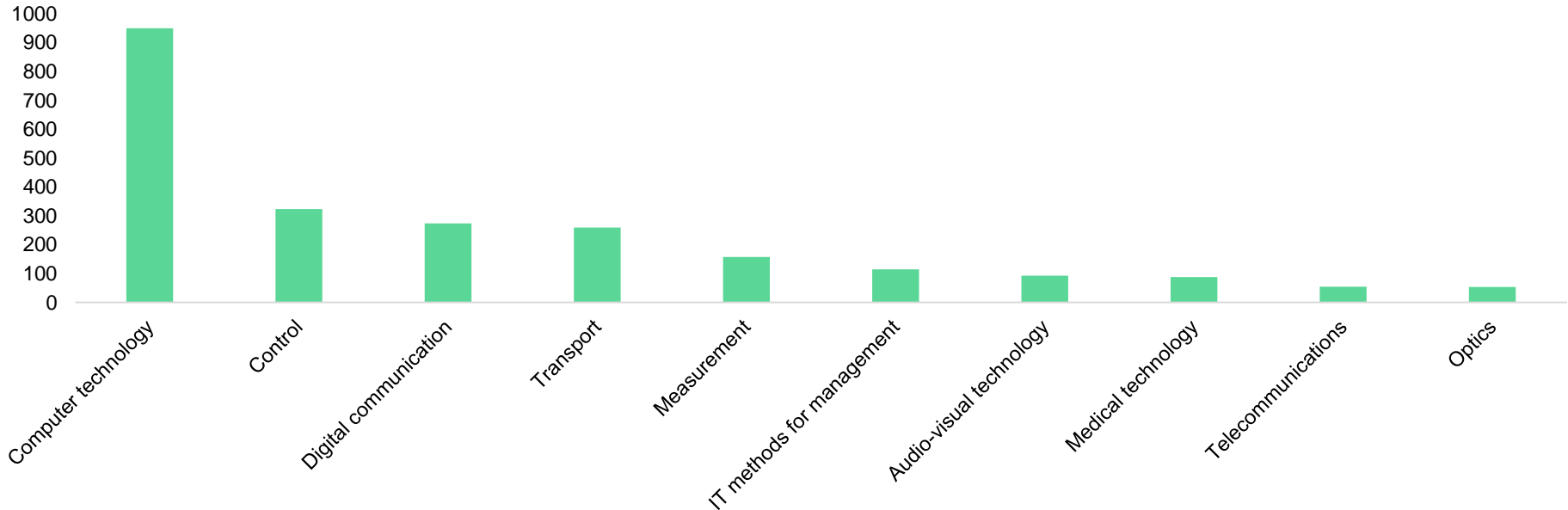
Patent innefattar teknikområden som kontrollsystem, kommunikationsteknik, transport, mätsystem, ljud- och bildteknik samt medicinteknik.

02-02-2023

## Frekventa ämnesområden för publikationer



## Frekventa teknikområden från patentansöknigar



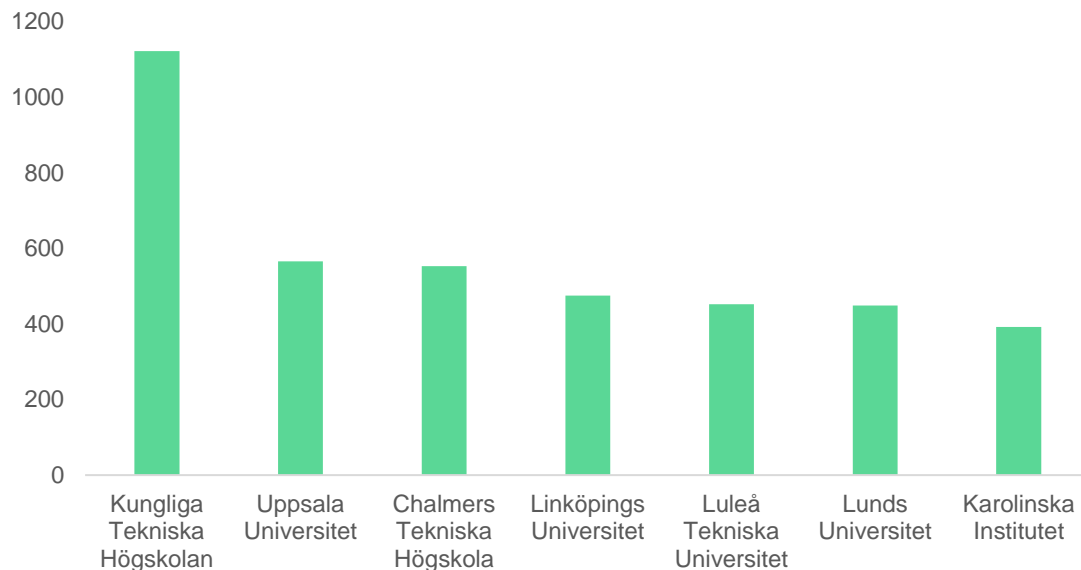
## AI &amp; data

# Frekvent förekommande aktörer i utforskande faser av innovationsekosystemet

## KTH är den institution som har flest publikationer inom AI & data

Antalet publikationer inom AI och Data är lågt jämfört med de andra deeptech-plattformarna. KTH är den institution som har flest publikationer. Andra lärosäten med många publikationer är Uppsala, Chalmers och Linköping.

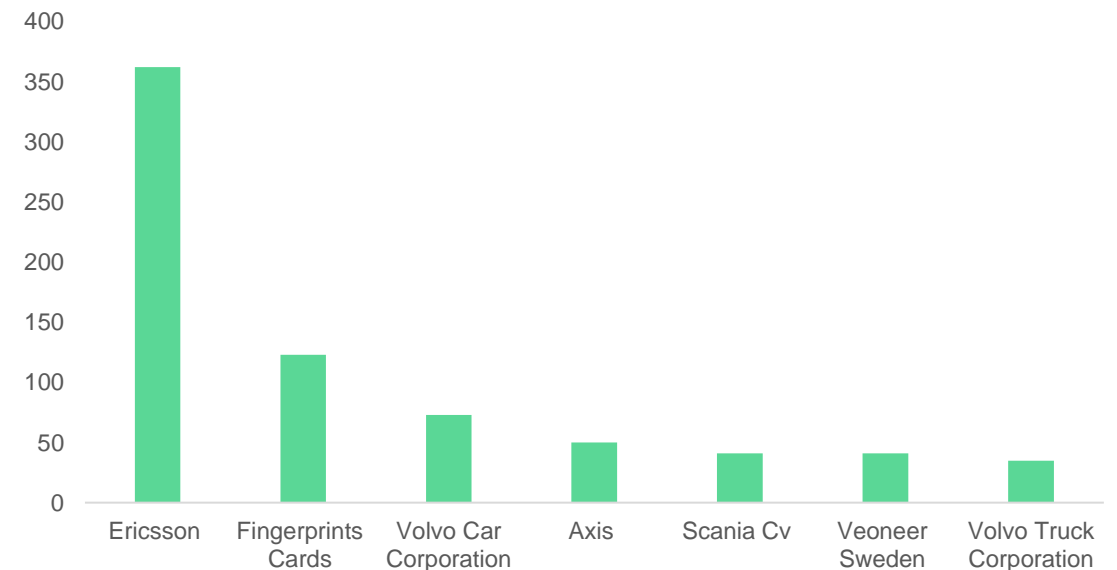
### Lärosäten med flest publikationer



## Ericsson står för flest patentansökningar inom AI & data

Likt inom publikationer är mängden patentansökningar lägre än i de andra sektorerna. Ericsson är den aktör som står för flest patentansökningar inom plattformen. Andra företag med många patent inom plattformen är bland annat Fingerprints Cards och Volvo Car Corporation.

### Företag med flest patent



AI & data

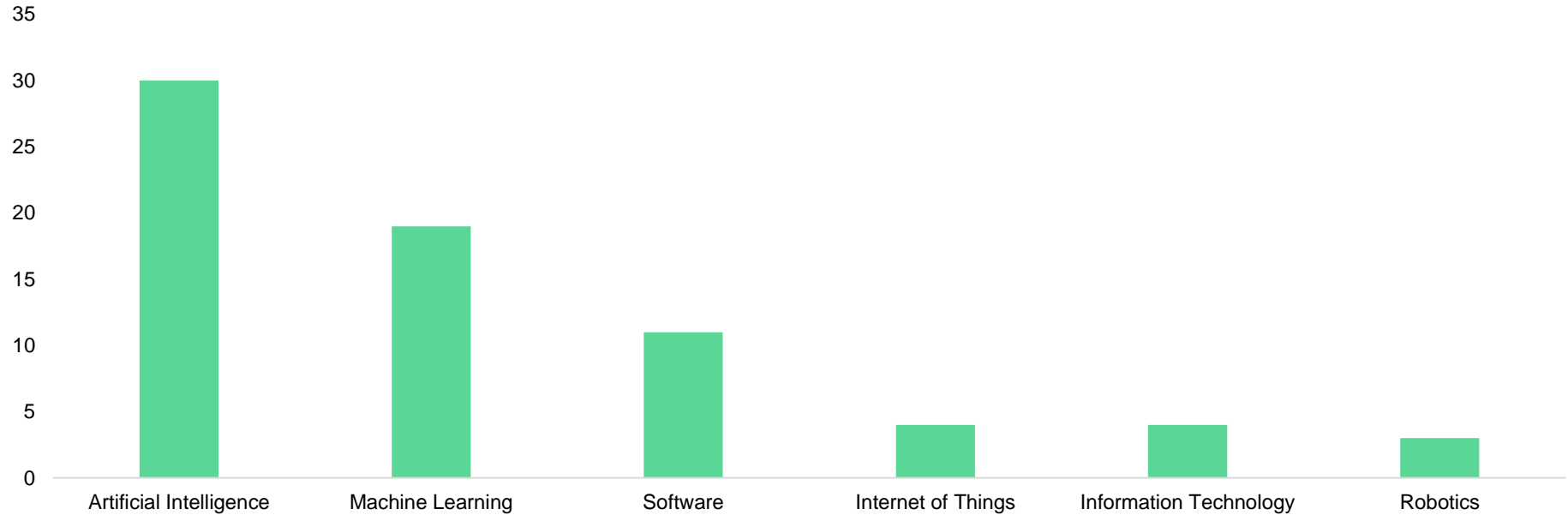
# Affärsområden hos startups och etablerade företag

De startups som identifieras fokuserar på områden som maskininläring, mjukvara, Internet of Things och robotik.

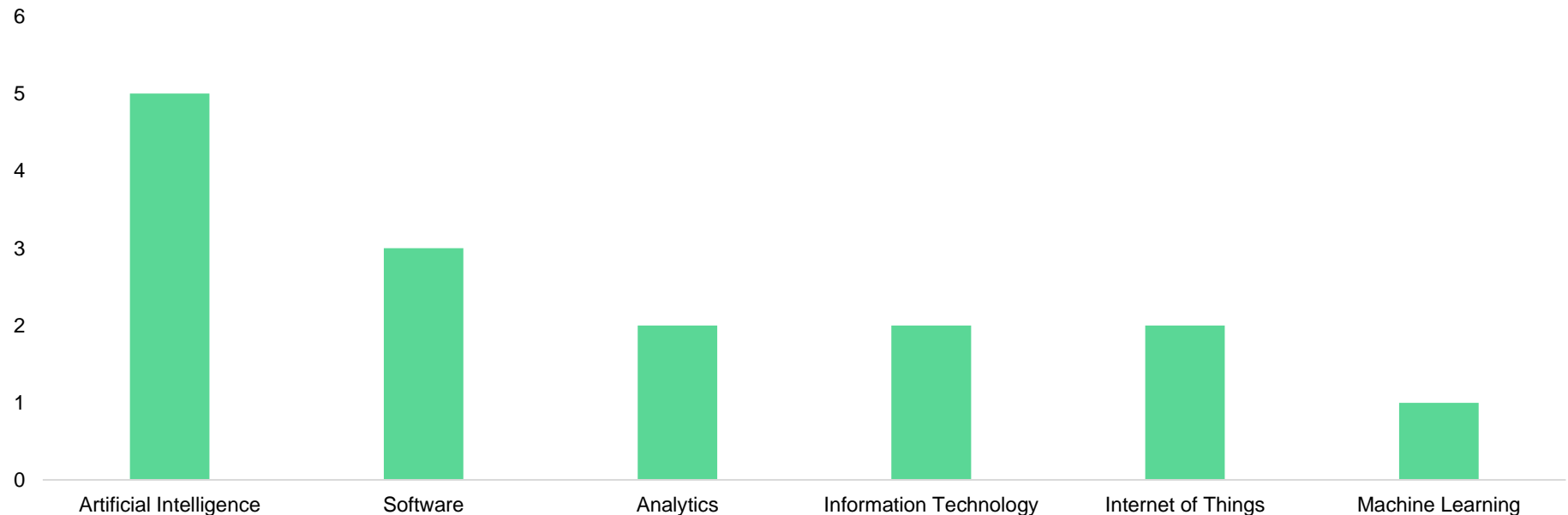
De etablerade företag som identifieras tenderar att ha bredare affärsområden så som mjukvara, analys, Internet of Things och maskininläring.

Det är stora överlapp i teman mellan startups och etablerade företag, dock är detta delvis på grund av att affärsområdeskategorierna är relativt breda.

## Vanliga affärsområden för startups







## Vanliga affärsområden för etablerade företag



## AI &amp; data

# Exempel på företag inom plattformen

AI & data-sektorn är också dominerad av Ericsson efterföljt av Fingerprints cards. Utöver dessa två företag styrs utvecklingen inom AI & data av företag som främst inte sysslar med AI & data såsom Volvo, Scania, Axis.

	<p>Namn: Ericsson Ort: Stockholm, Stockholms län Anställda: 10 000+</p>	<p>Ericsson är världsledande inom telekommunikationssystem och främst infrastruktur för 5G. De driver också utvecklingen inom 5G-relaterade teknologier som IoT, AI, robotik, och edge computing.</p>
	<p>Namn: Volvo Cars Ort: Göteborg, Västra Götalands län Anställda: 10000+</p>	<p>Volvo Cars tillverkar främst bilar. Moderna bilar använder dock mycket avancerad teknologi vilket har lett till att Volvo är ett Sveriges största utvecklare inom AI &amp; data</p>
	<p>Namn: Fingerprints cards Ort: Göteborg, Västra Götalands län Anställda: 250</p>	<p>Fingerprints är ett svenskt teknologiföretag, som utvecklar, låter producera och säljer komponenter och teknik för fingertrycksautentisering främst till smartphones, surfplattor, små persondatorer och smarta kort. Fingerprints är bland de företag med flest patent inom AI &amp; data och har över 200 anställda</p>
	<p>Namn: Irisity Ort: Göteborg, Västra Götalands län Anställda: 50</p>	<p>Bolaget ska bedriva utveckling och marknadsföring av mjukvarubaserade detektionssystem</p>

# Industrial biotech & advanced materials



## Industrial biotech & advanced materials

# Sammanfattning av den svenska profilen inom Industrial biotech & advanced materials

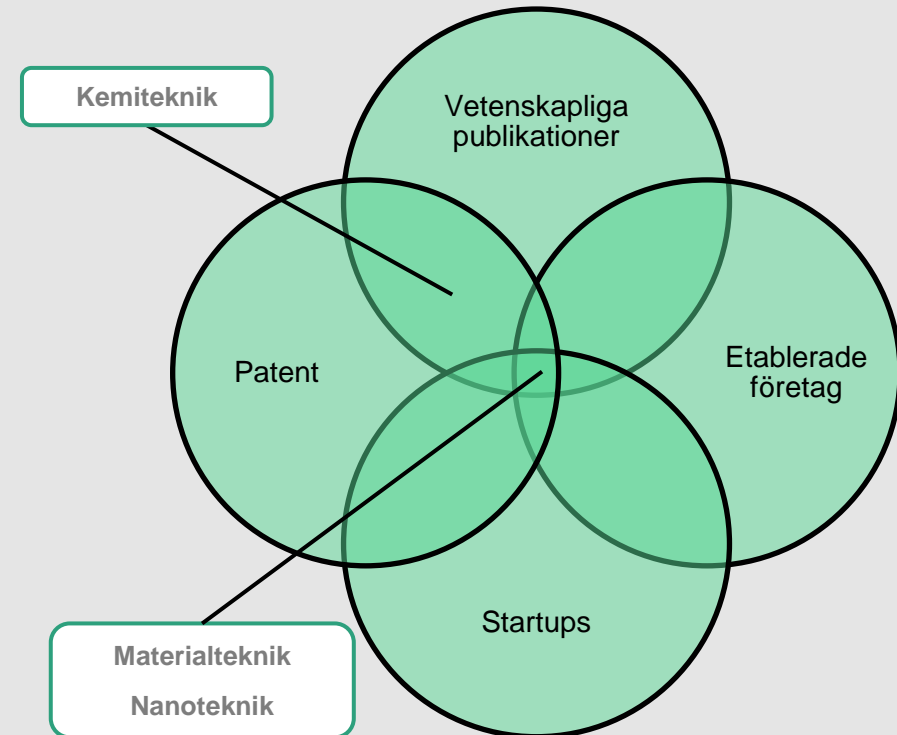
Bioteknik utgör en stor del av teman som återfinns i olika delar av innovationsekosystemet för Industrial biotech & advanced materials. Många teknologier som används inom industriell bioteknik har också applikationer inom medicinsk bioteknik och många patent har inriktning även mot Life science. Många företag utvecklar även lösningar för både industriella och medicinska applikationer. Det är därför svårt att helt skilja på plattformarna och resultaten indikerar ett överlapp mellan plattformarna. Vi kommer fokusera på de delar som inte relaterar så mycket till Life science i tolkningen av resultaten.

Inom publikationer, patent och startups finner vi områden som relaterar till materialteknik och nanoteknik. Bland publikationer och patent finner vi även kemiteknik som ett viktigt område.

Tittar vi på viktiga företag finner vi företag inom alla dessa områden. Bland de största patentägarna finner vi en del Life science-företag men också företag som Sandvik och Valmet. En utmaning som har påvisats i analysen är svårigheten att skilja ut industriell bioteknik från bioteknik fokuserad på Life science. Detta får inte minst genomslag i patentanalysen där aktörer och teknikområden som kopplar till Life science återfinns.

## Centrala teman i innovationssystemets olika delar

Figuren sammanfattar teman som återfinns i analysen på nästkommande sidor vilka är de mest frekvent förekommande för respektive del av innovationssystemet.



Ind. biotech & advanced materials

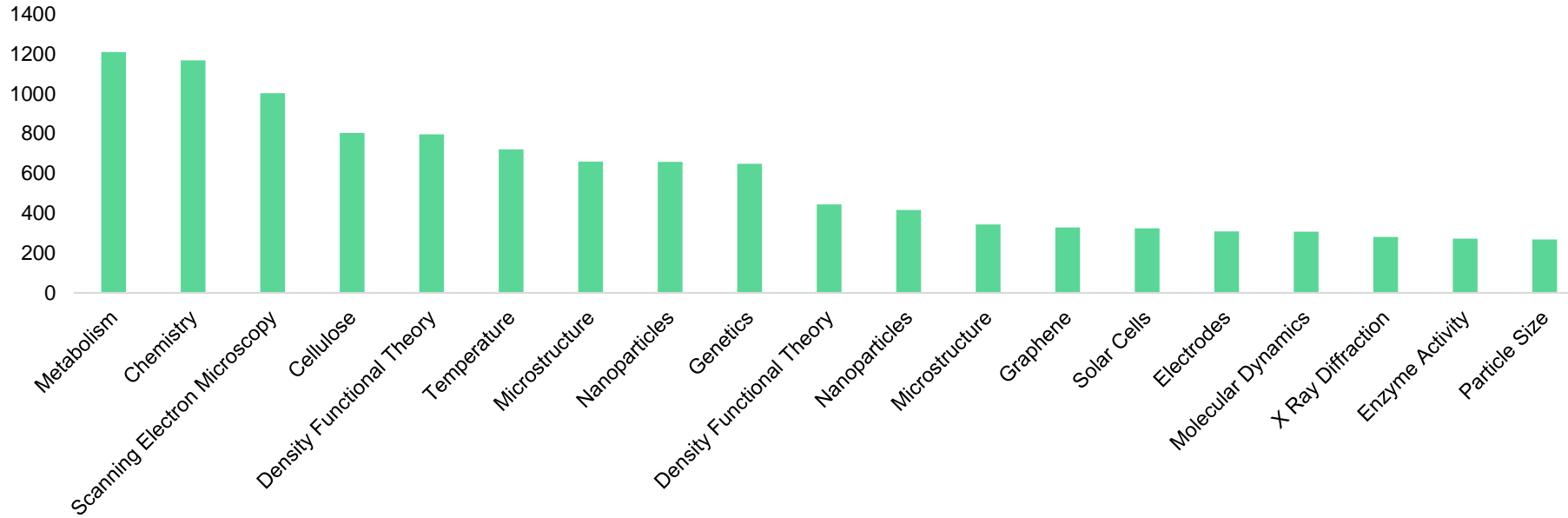
# Ämnes- och teknikområden i utforskande faser

Bland publikationer inom Industrial biotech & advanced materials finner vi en stor bredd av ämnesområden. Bioteknik och kemiteknik är viktiga områden men också materialteknik, nanoteknik och elektronik.

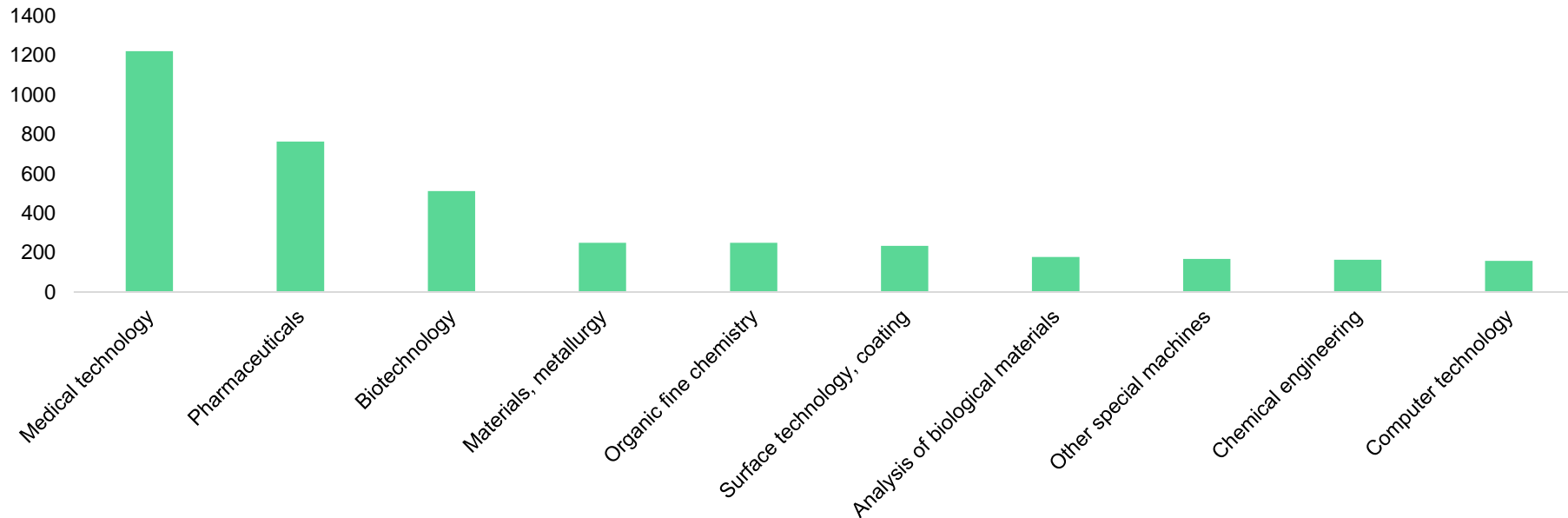
För patent inom Industrial biotech & advanced materials finns det ett större överlapp med Life science eftersom många av de teknologier som patenteras inom bioteknik kan användas inom både industriella och medicinska applikationer. Vi kommer därför främst kommentera övriga kategorier. Det är dock tydligt att bioteknik är ett stort och viktigt teknikområde inom patent. Materialteknik och kemiteknik är också viktiga områden om än mindre än bioteknik.

02-02-2023

## Frekventa ämnesområden för publikationer



## Frekventa teknikområden från patentansöknigar



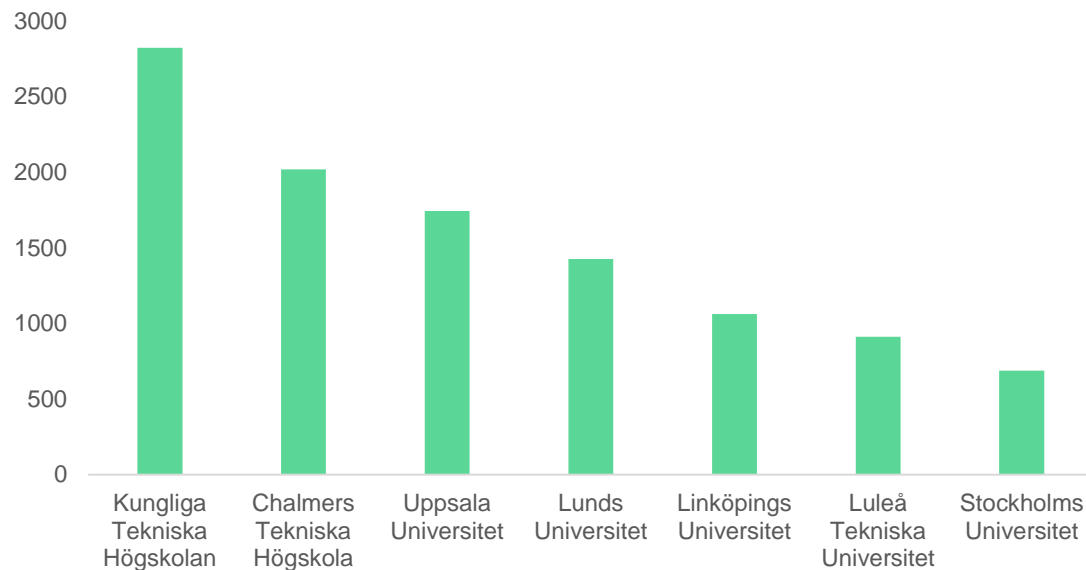
## Industrial biotech &amp; advanced materials

# Frekvent förekommande aktörer i utforskande faser av innovationsekosystemet

## KTH står för flest publikationer inom Industrial biotech & advanced materials

Mängden publikationer inom Industrial biotech & advanced materials är på en liknande nivå som AI & data. KTH och Chalmers har flest publikationer.

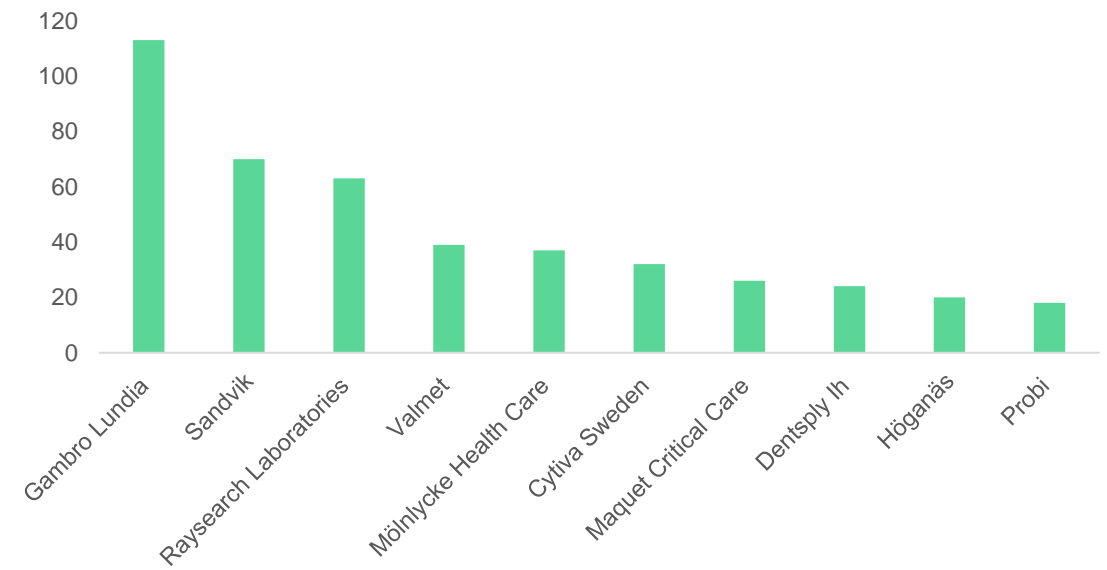
### Lärosäten med flest publikationer



## Gambro Lundia står för flest patentansökningar

Mängden patent inom Industrial biotech & advanced materials är bland de högsta i studien. Många av de patent som identifieras har tydlig koppling till Life science. Sandvik och Valmet har relativt många patent som är kopplade till Industrial biotech & advanced materials

### Företag med flest patent



I sammanställningen presenteras inte patent från AstraZeneca och Essity

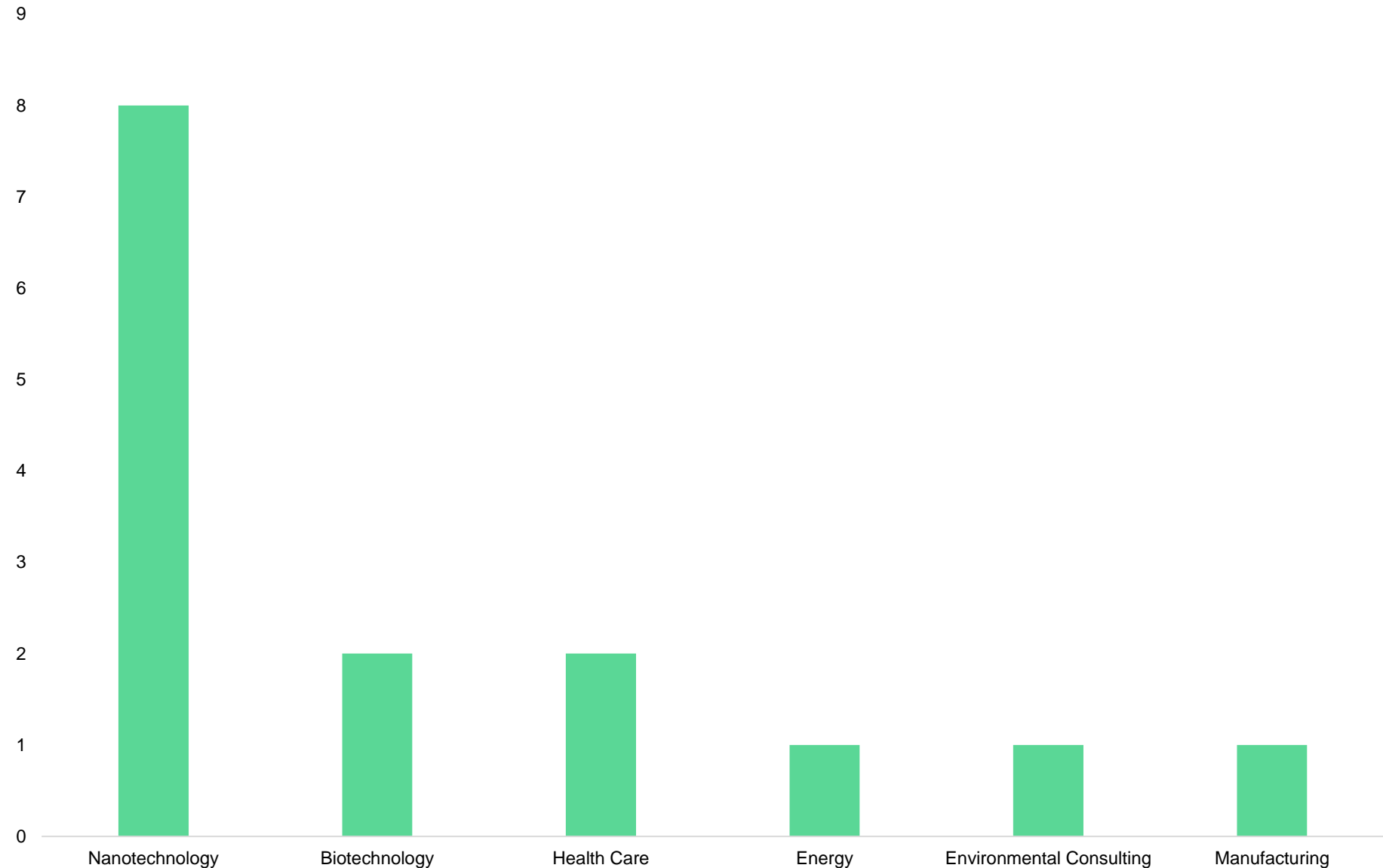
**Ind. biotech & advanced materials**

# Affärsområden hos startups och etablerade företag

För de startups som identifieras inom Industrial biotech & advanced materials är nanoteknik det mest frekvent förekommande affärsområdet, även bioteknik och hälsa förekommer ofta. Kopplingar till flera olika näringsområden kan noteras i underlaget, bland annat inom hälsa, energi och tillverkning. Antalet startups som identifieras inom plattformen är relativt litet vilket gör att underlaget ska tolkas med viss försiktighet.

Inga etablerade företag identifieras enligt den definition som satts upp i företagsdatabasen Crunchbase. .

## Vanliga affärsområden för startups






## Ind. biotech &amp; advanced materials

# Exempel på företag inom plattformen

Inom Industrial biotech & advanced materials deeptech är Sandvik och Valmet de viktigaste aktörerna som inte är Life science företag.

Det finns betydande företagsverksamhet i Sverige inom relevanta områden. Bland annat av Sandvik, Valmet och Höganäs med flera. Även de satsningar som Hybrit Development och H2 Green steel gör för att utveckla lösningar för att producera stål med hjälp av vätgas i stället för kol bör nämnas.

	<p>Namn: Sandvik Ort: Lund, Skånes län Anställda: +10 000</p>	<p>Sandvik är en global industrikoncern inom verktyg och verktygssystem för skärande metallbearbetning; maskiner och verktyg, tjänster och tekniska lösningar för gruv- och anläggningsindustrin, produkter i avancerade rostfria stål och speciallegeringar samt produkter för industriell värmning.</p>
	<p>Namn: Valmet Ort: Stockholm, Stockholms län Anställda: 501-1000</p>	<p>Valmet är en ledande global utvecklare och leverantör av teknik, automation och service inom massa-, pappers- och energiindustrin. Valmets teknikutbud omfattar massfabriker och produktionslinjer för mjukpapper, kartong och papper samt kraftverk för produktion av bioenergi.</p>
	<p>Namn: Höganäs Ort: Höganäs, Skånes län Anställda: 600</p>	<p>Höganäs bedriver utveckling, tillverkning och försäljning av järn- och metallpulver samt ickemetalliska råvaror i pulverform.</p>
	<p>Namn: Smoltek Ort: Göteborg, Västra Götalands län Anställda: 7</p>	<p>Smoltek utvecklar processteknik och koncept för applikationer baserade på kolnanoteknik för att lösa avancerade materialtekniska problem.</p>

# Cleaner energy

## Cleaner energy

# Sammanfattning av den svenska profilen inom Industrial Cleaner energy

Cleaner energy är en av de största plattformarna för startups och etablerade företag, medan aktiviteten är mindre i de upptäckande faserna.

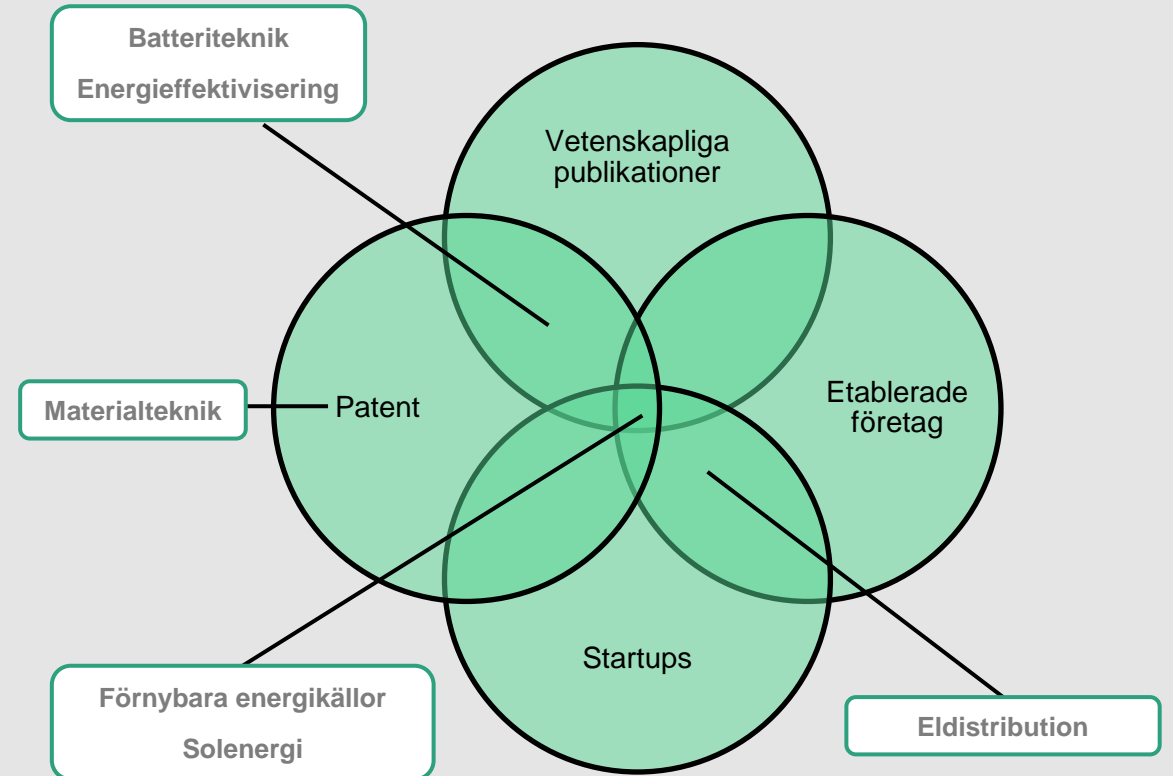
Cleaner energy har genomgående teman för hela innovationssystemet som rör förnybara energikällor såsom solenergi. Batteriteknik och relaterade områden är också ett viktigt område bland vetenskapliga publikationer och patent.

Bland patent och publikationer är energieffektivisering stora områden som inte är lika framträdande bland företagen. Materialteknik finner vi bland patenten men inte i de vetenskapliga publikationerna eller hos företagen.

Startups och etablerade företag har en profil som i stort överensstämmer med varandra. Här är förnybara energikällor det största affärsområdet, följt av solenergi och eldistribution. Energieffektivisering finns med inom startups, medan vi finner tillverkning bland de etablerade företagen.

## Centrala teman i innovationssystemets olika delar

Figuren sammanfattar teman som återfinns i analysen på nästkommande sidor vilka är de mest frekvent förekommande för respektive del av innovationssystemet.



## Cleaner energy

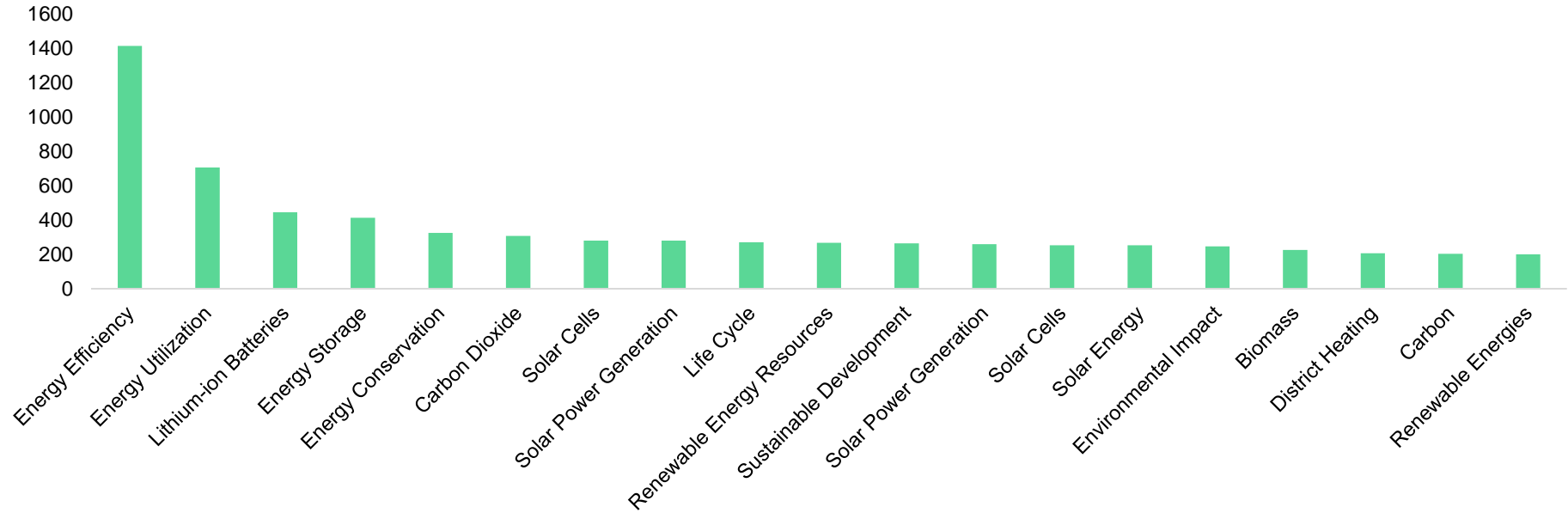
# Ämnes- och teknikområden i utforskande faser

Bland publikationer är ett viktigt tema energieffektivisering av olika slag. Även batteriteknik och annan energilagring förekommer. Slutligen finner vi ämnesområden inom förnybara energislag, där solceller sticker ut som ett eget område men det omfattar även andra energislag.

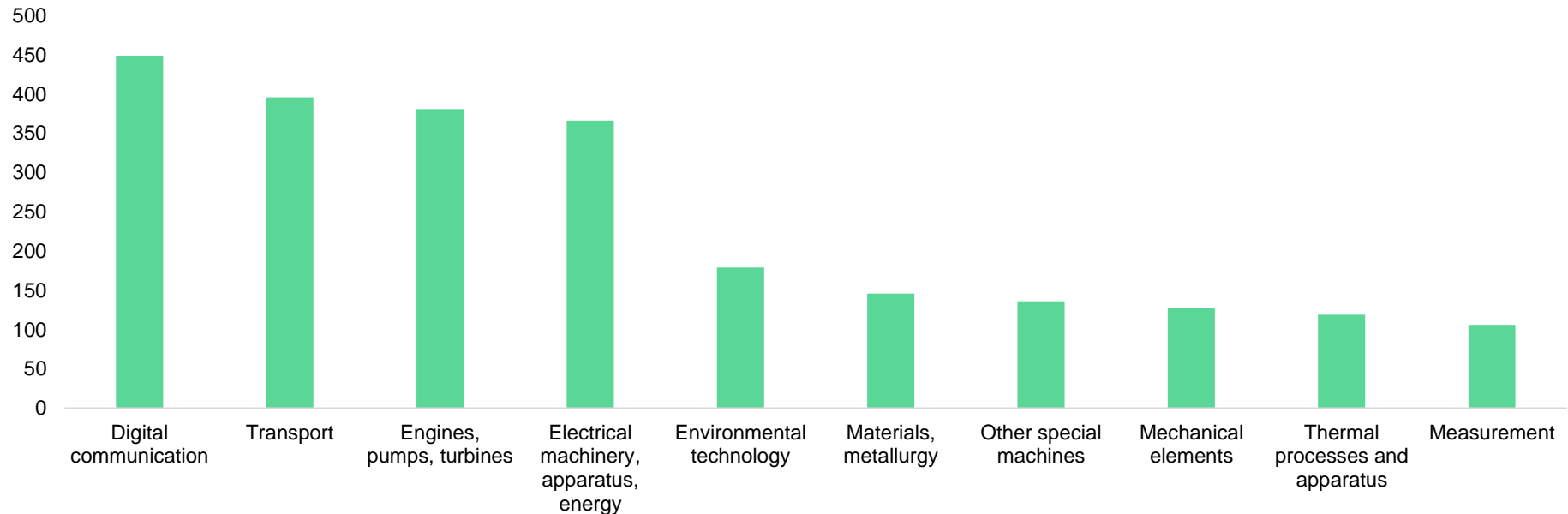
Inom patent är digital kommunikation ett stort teknikområde, detta innefattar främst informations- och kommunikationsteknik med syfte att reducera energianvändning. Även transport, motorer och elkraft ligger högt. Notera att "Electrical machinery, apparatus, energy" innefattar både batteriteknik och solcellsteknik. Vidare finner vi patent inom materialteknik och mekanik.

02-02-2023

## Frekventa ämnesområden för publikationer



## Frekventa teknikområden från patentansökningar





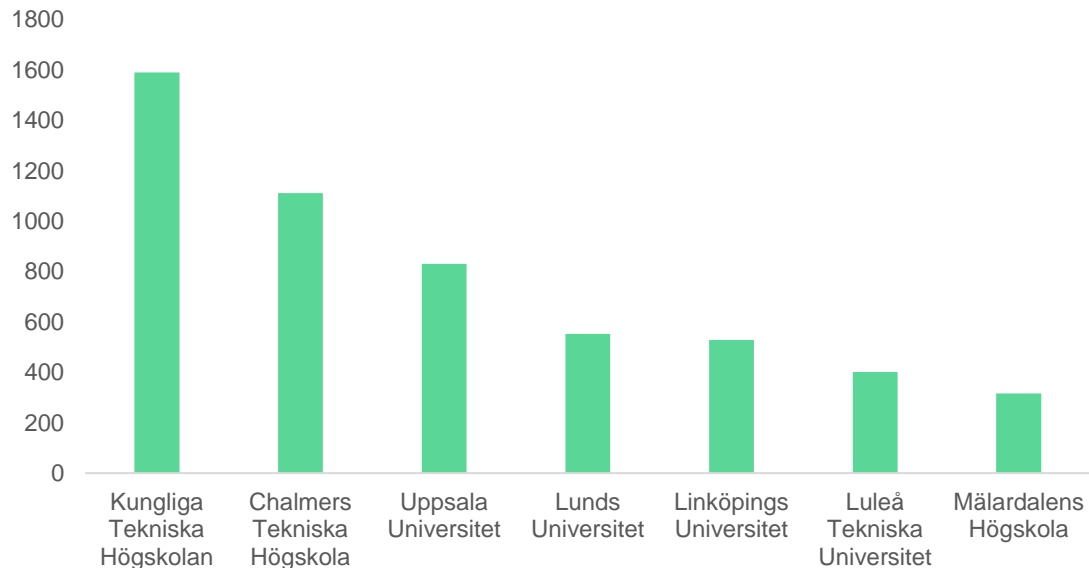
## Cleaner energy

# Frekvent förekommande aktörer i utforskande faser av innovationsekosystemet

## KTH står för flest publikationer inom Cleaner energy

Mängden publikationer inom Cleaner energy är relativt låg jämfört med andra plattformarna, och publikationerna är få i relation till antalet företag som identifieras på området. KTH, Chalmers och Uppsala Universitet har flest publikationer på området.

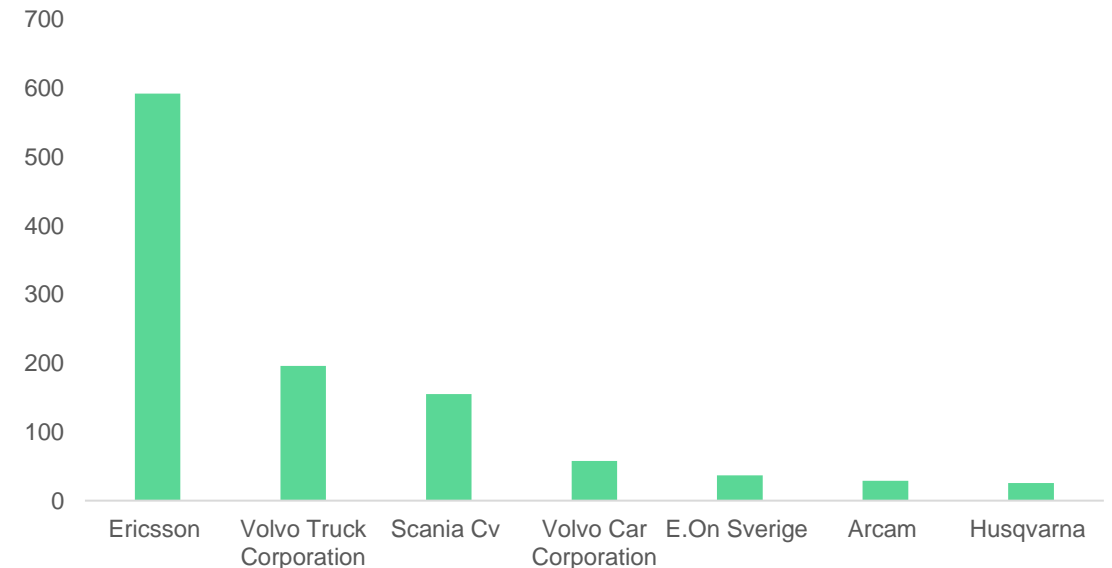
### Lärosäten med flest publikationer



## Ericsson står för flest patent, men även transportområdet har många ansökningar

Cleaner energy är den fjärde största plattformen sett till antal patent, och patenteringen är relativt stor i förhållande till antal publikationer. Ericsson är den viktigaste aktören följt av företagen Volvo Trucks och Scania. På transportsidan kan även Volvo Cars nämnas.

### Företag med flest patent



Cleaner energy

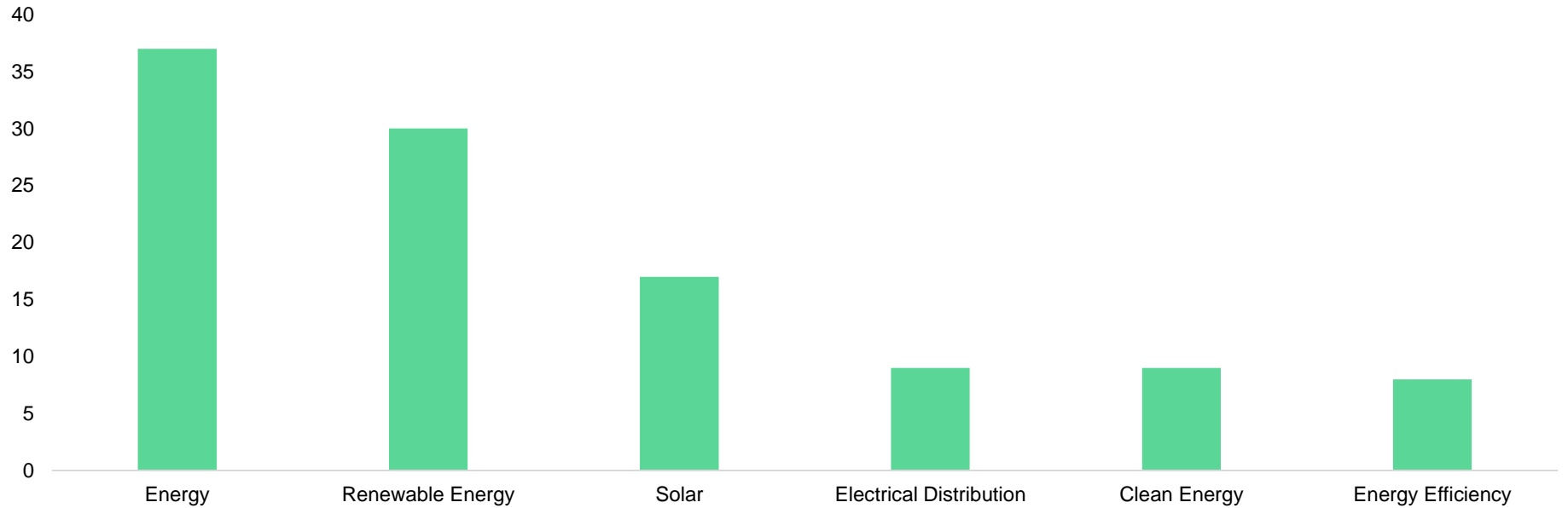
# Affärsområden hos startups och etablerade företag

Cleaner energy är den näst största plattformen inom företagande efter Life science. Plattformen är stor inom både startups och etablerade företag.

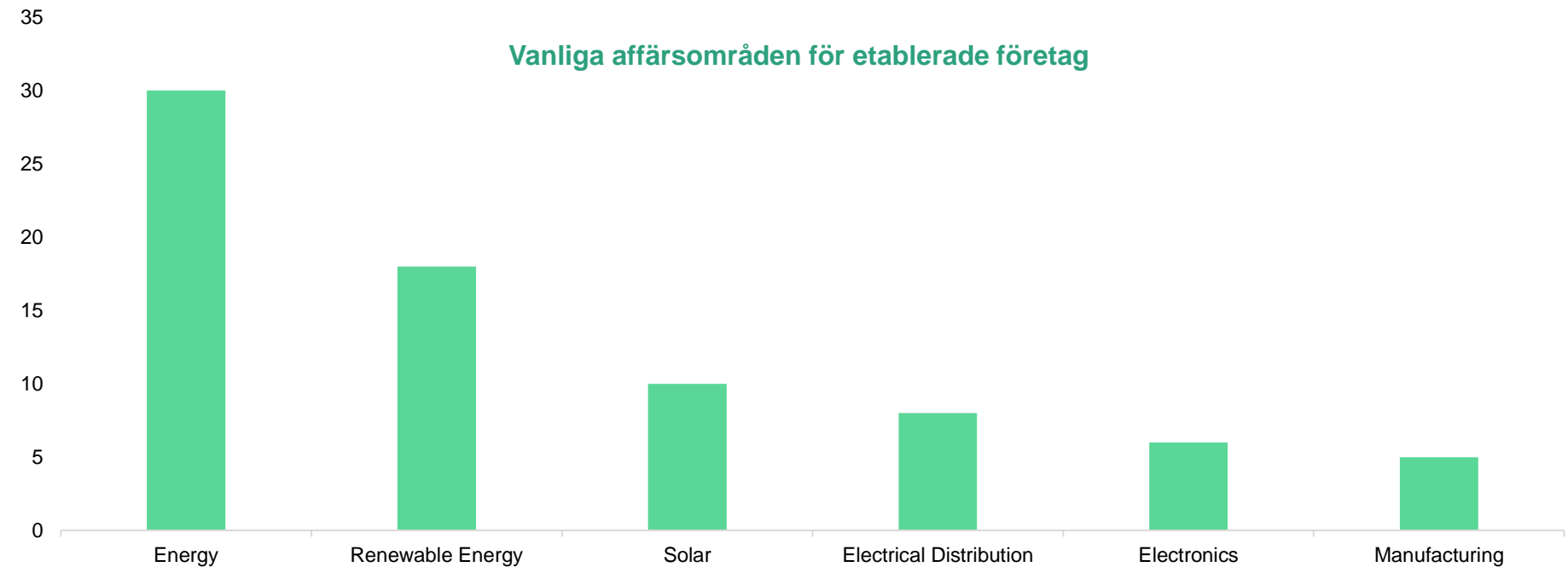
Företagens inringning inom Cleaner energy är svåranalyserad, med många relativt generiska affärsområden. Profilen för startups och etablerade företag är nästintill identisk, med energi och förnybar energi som det två största affärsområdena, följt av solenergi och eldistribution.

Inom startups finner vi även energieffektivisering medan etablerade företag i stället rymmer affärsområdet tillverkning.

## Vanliga affärsområden för startups



## Vanliga affärsområden för etablerade företag



## Cleaner energy

# Exempel på företag inom plattformen

Cleaner energy är bland de största deeptech-plattformarna i Sverige. Plattformen omfattar en bred grupp av aktörer verksamma inom många olika områden. Bland de stora patentsökarna återfinns stora aktörer som Ericsson, Volvo, Scania. Även företag fokuserade på energisystem och energidistribution som E-on och Hitachi Energy återfinns i sektorn.

Det finns också kopplingar till det starka svenska transportklustret med företag som utvecklar nya klimativänliga lösningar inom bland annat elektrifiering av fordon.

Exempel på aktörer återfinns till höger:

	<p>Namn: E.ON Ort: Lund, Skånes län Anställda: 274</p>	<p>E.ON Sverige Aktiebolag är ett energibolag som tillhör den tyska energikoncernen E.ON. E.ON Sverige gör stora investeringar inom Cleaner energy och är bland de företag med flest patent inom Cleaner energy.</p>
	<p>Namn: Hitachi Energy Ort: Västerås, Västmanlands län Anställda: 3931</p>	<p>Hitachi Energy bedriver underhållning av produkter, reservdelar, system och anläggningar för överföring och distribution av elektrisk kraft, automatisering och effektivisering inom olika verksamheter</p>
	<p>Namn: Northvolt Ort: Stockholm, Stockholms län Anställda: 790</p>	<p>Northvolt bedriver utveckling, tillverkning och försäljning av litiumbatteriproduktion och konsultverksamhet inom batteriegenskaper.</p>
	<p>Namn: Einride Ort: Stockholm, Stockholms län Anställda: 130</p>	<p>Einride använder data och AI för att förbättra och utveckla transportekosystemet för att påskynda övergången till helt elektrisk. Einride är huvudsakligen aktiva på logistiksektorn.</p>

# Photonics & electronics

## Photonics & electronics

# Sammanfattning plattform

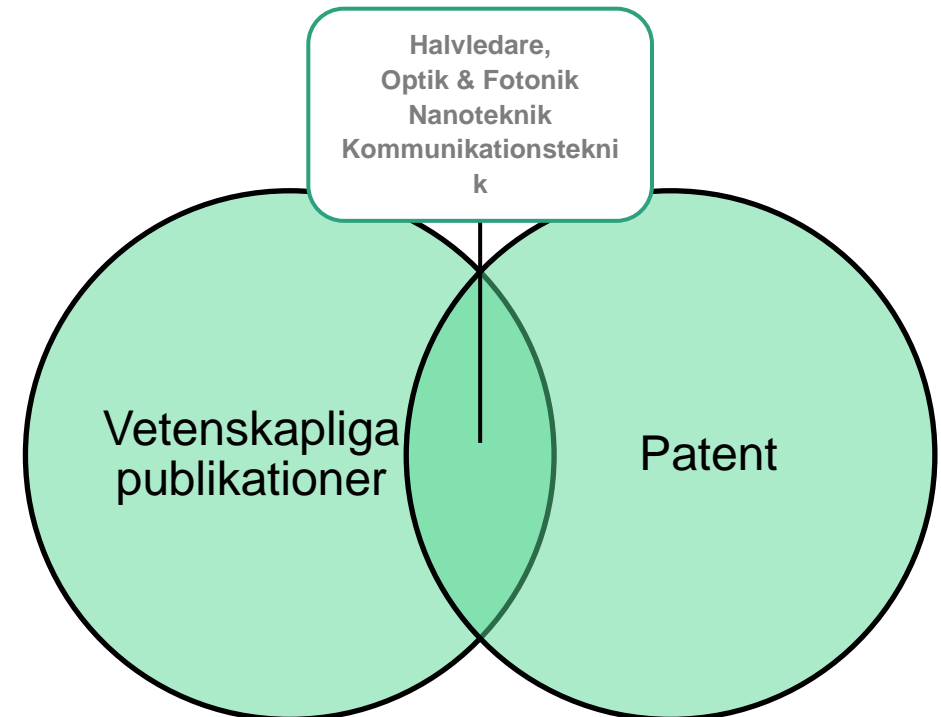
Photonics & electronics är en av de minsta deeptech-plattformarna i studien. Inom de upptäckande faserna är aktiviteten relativt låg i jämförelse med de andra plattformarna. På företagssidan identifieras inga startups eller etablerade företag, vilka därför inte ingår i jämförelsen mellan olika delar i innovationsekosystemet.

Publikationer och patent visar överlag på en relativt sammantagen bild, där de flesta teman inom plattformen återfinns bland både publikationer och patent, såsom teknik rörande halvledare, optik, nanoteknik och kommunikationsteknik. Värt att notera är att kvaliteten för publikationer och patent är relativt hög på området. Detta gäller särskilt för patentering där Sverige rankas högst i den jämförande studien. KTH, Chalmers och Linköping är de viktigaste institutionerna bakom forskningen på området.

Vår litteraturstudie identifierar ett antal företag som har verksamhet inom plattformen, inte minst kopplat till patenten där bland annat Ericsson har relativt många patent men det finns även flera andra företag med betydande patentering inom plattformen, exempelvis Glo, Fingerprint Cards och Saab.

### Centrala teman i innovationssystemets olika delar

Figuren sammanfattar teman som återfinns i analysen på nästkommande sidor vilka är de mest frekvent förekommande för respektive del av innovationssystemet.



Källa: Damvad Analytics baserat på: Scopus, EPO

## Photonics & electronics

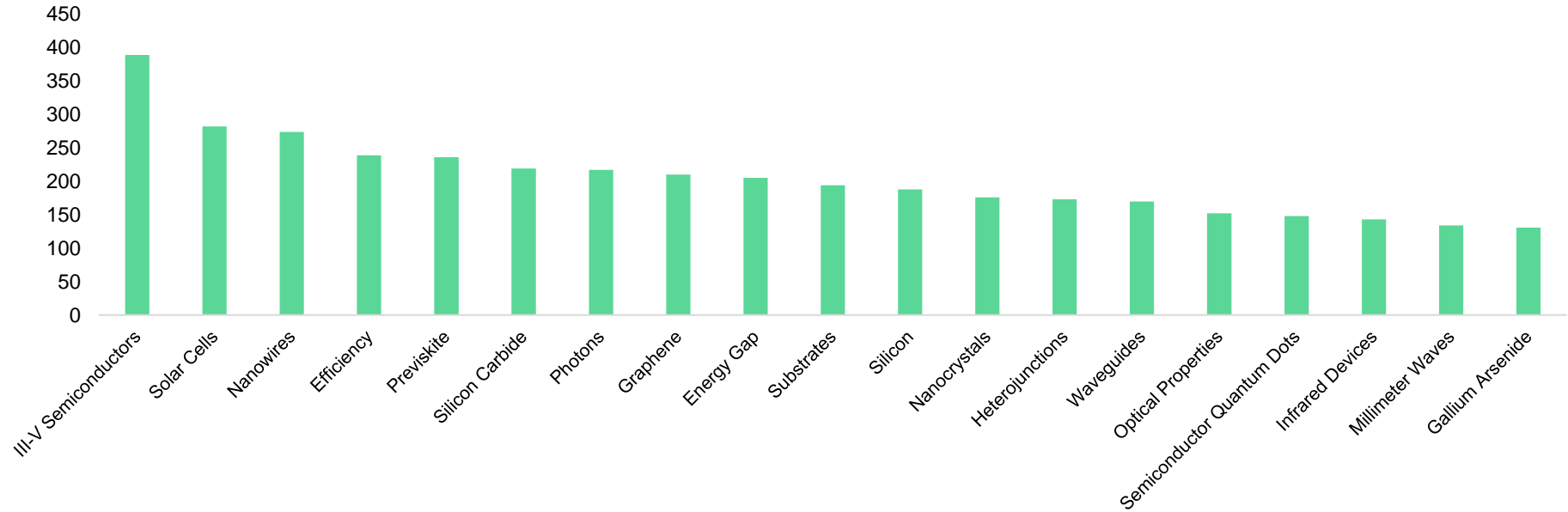
# Ämnes- och teknikområden i utforskande faser

Publikationer inom Photonics & electronics innefattar ämnesområden som semikonduktörer, solpaneler, nanoteknologi, fotoner.

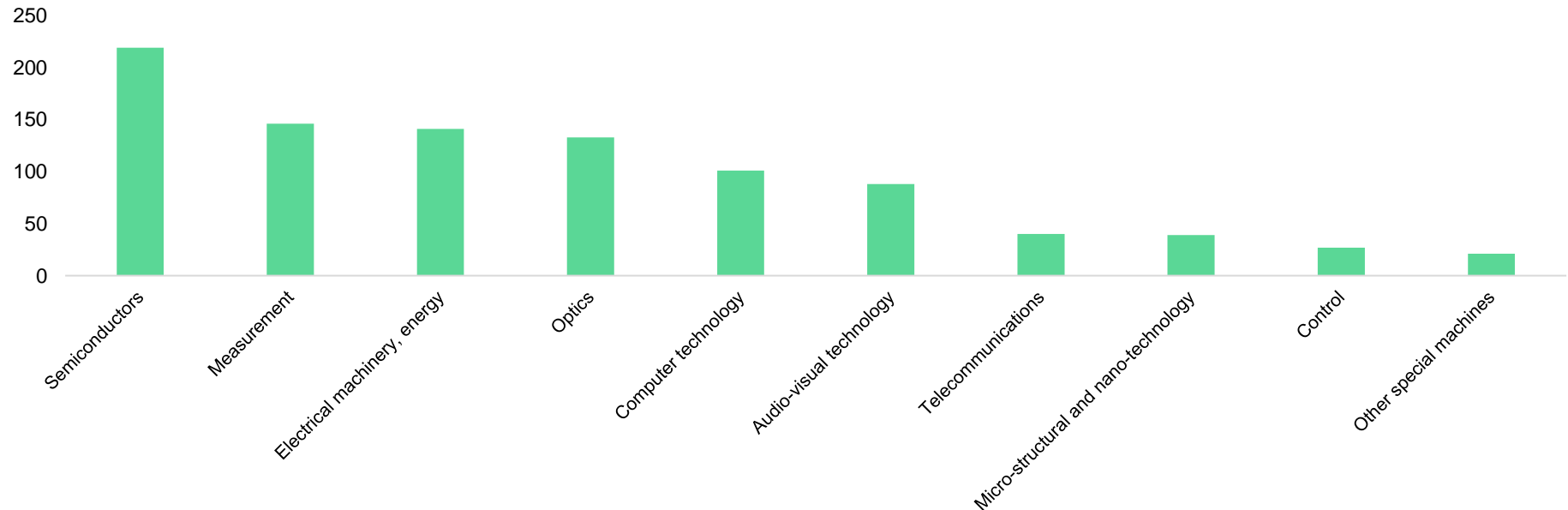
Patent innefattar teknikområden som semikonduktörer, mätsystem, elektronik, optik, samt audiovisuell teknologi.

02-02-2023

## Frekventa ämnesområden för publikationer



## Frekventa teknikområden från patentsöknigar



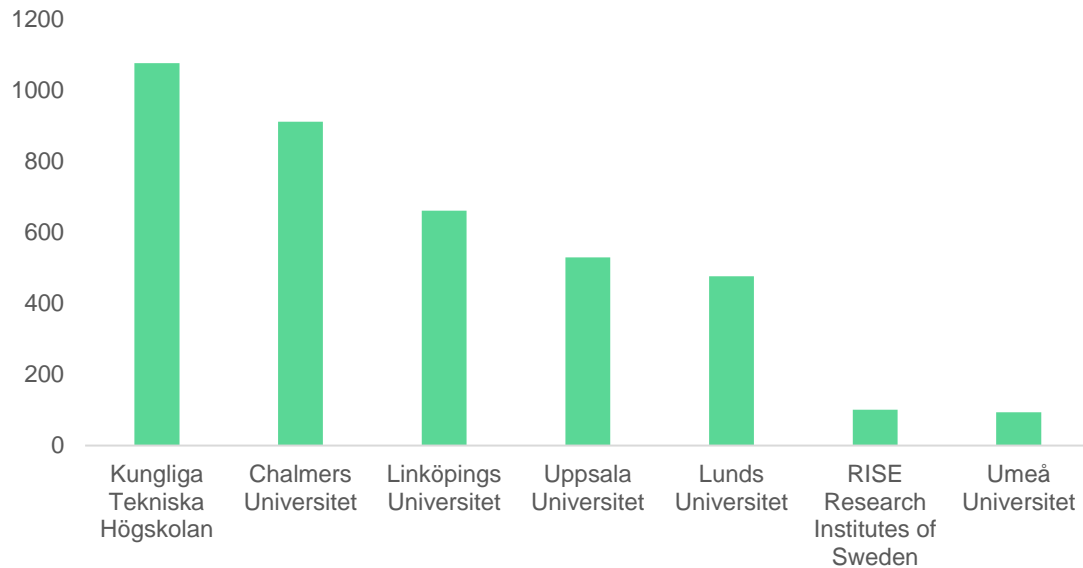
## Photonics &amp; electronics

# Frekvent förekommande aktörer i utforskande faser av innovationsekosystemet

## KTH står för den största andelen av publikationerna

Photonics & electronics är en av de minsta deeptech-plattformarna i studien vilket också gäller antal publikationer. Viktiga aktörer inom plattformen är KTH, Chalmers och Linköpings Universitet vilka har flest publikationer.

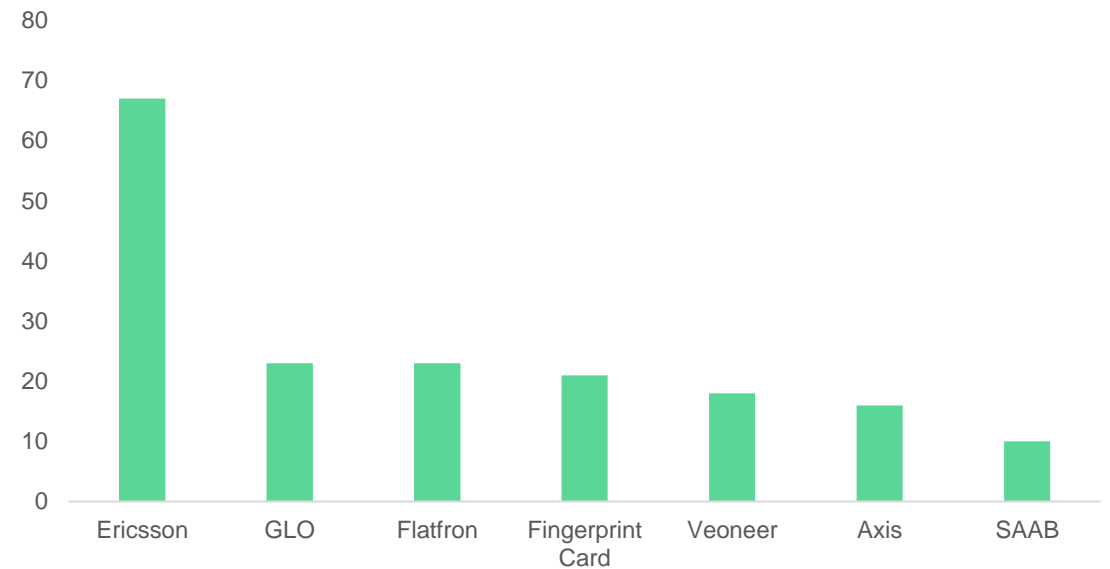
### Lärosäten med flest publikationer



## Ericsson står för flest patentansökningar inom plattformen

Likt mängden publikationer är nivån på patent låg inom Photonics & electronics. Ericsson är den överlägset största aktören när det gäller patentansökningar inom Photonics & electronics.

### Företag med flest patent



## Photonics &amp; electronics

## Exempel på företag inom plattformen

Inga deep-tech-företag med verksamhet inom plattformen identifieras genom sökkriterierna i Crunchbase. Ett antal företag identifieras dock genom patentanalysen.

Inom Photonics & electronics har Ericsson flest patent följt av GLO, Flatfrog laboratories och Fingerprint. Axis och Veoneer har liknande mängder patent som de övriga som nämndes. Ericsson, Axis och Veoneer är större företag än de övriga.

	<p>Namn: Glo Ort: Lund, Skånes län Anställda: 2</p>	<p>Glo AB designar och utvecklar halvledarljusedioder med ljusstyrkenivåer som är lämpliga för allmänna belysningsapplikationer. Den unika nanotekniken bygger på 11 års forskning vid Lunds universitets Nanometer Structure Consortium.</p>
	<p>Namn: Axis Ort: Lund, Skånes län Anställda: 2336</p>	<p>Axis Communications är en svensk tillverkare av nätverksbaserade lösningar inom områdena fysisk säkerhet och videoövervakning. Företaget är verksamt inom bland annat transport, infrastruktur, handel, bankväsende, utbildning, stat och kommun samt industri.</p>
	<p>Namn: Veoneer Ort: Vårgård, Västra Götalands län Anställda: 1076</p>	<p>Veoneer Sweden är världsledande inom aktiva säkerhets- och säkerhetskontrollsystem, fokuserat på att leverera och utveckla produkter till fordonstillverkare.</p>
	<p>Namn: Xenergetic Ort: Lund, Skånes län Anställda: 14</p>	<p>Xenergetic tillverkar lågeffekts SRAM som kan skräddarsys enligt kunders minnesspecifikationer för IC-design.</p>



# Quantum computing

## Quantum computing

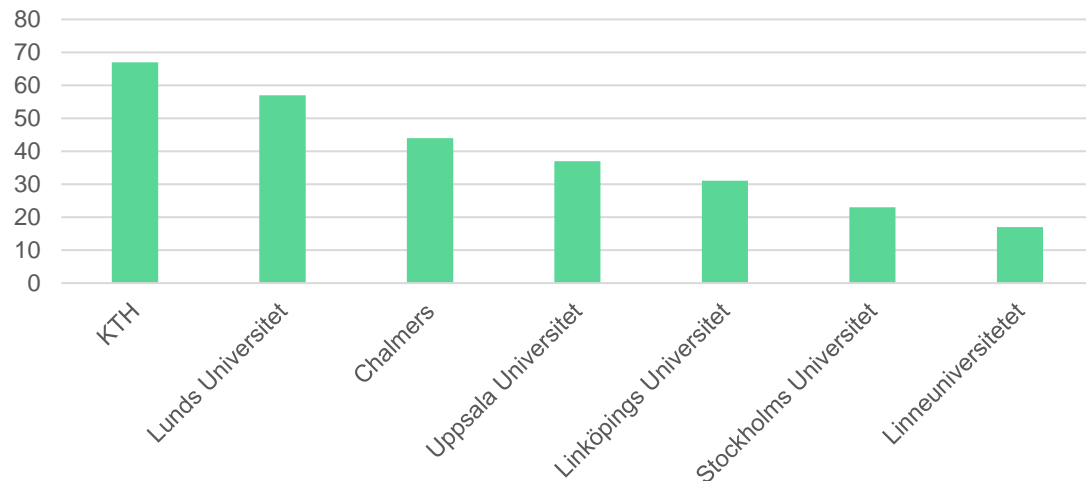
# Sammanfattning av den svenska profilen inom Quantum computing

Inom Quantum computing finner vi inte några företag i Crunchbase och vi hittar endast ett fåtal patent. Detta är sannolikt eftersom kvantdatorteknik är i ett väldigt tidigt skede i Sverige.

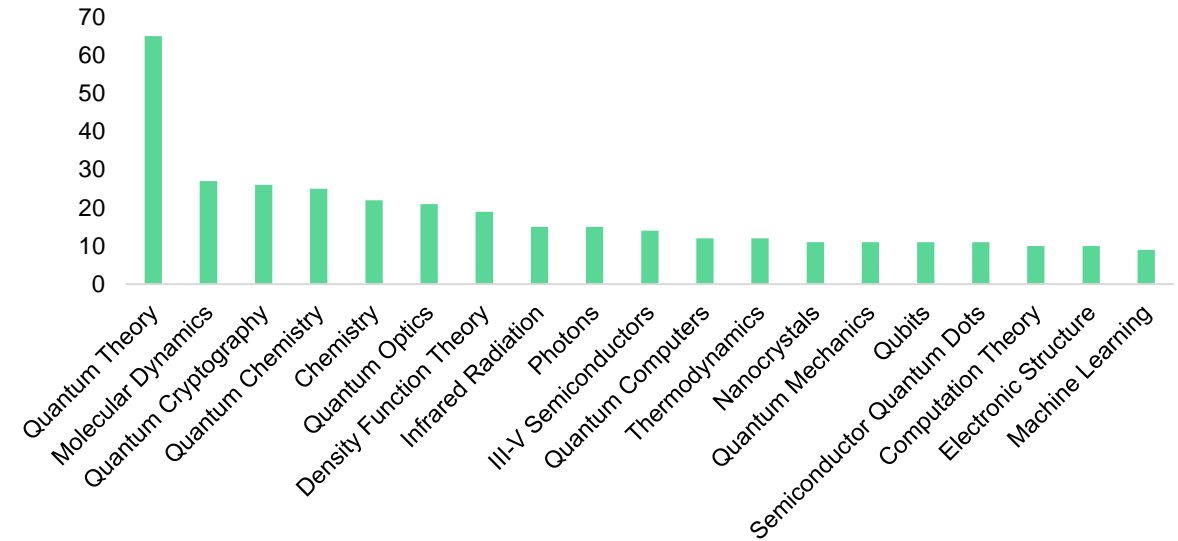
Det bedrivs dock betydande forskning inom kvantdatorteknik i Sverige på de mer tekniskt inriktade universiteten. Den svenska forskningen uppnår även hög vetenskaplig impact i en internationell jämförelse.

Förutom de teoretiskt inriktade delarna av kvantdatorteknik rör teman inom forskningen bland annat kryptografi, kvantkemi, fotonik och optik, halvledare, nanoteknik, samt artificiell intelligens.

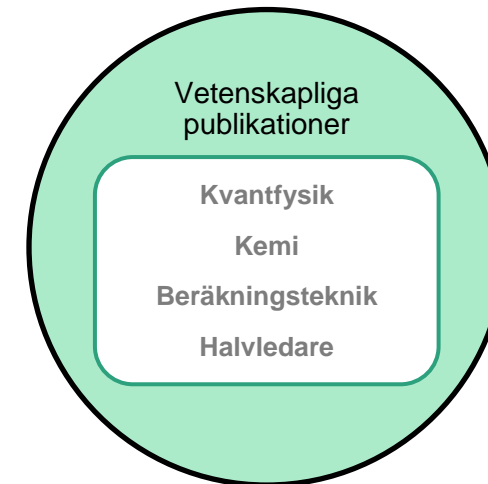
### Lärosäten med flest publikationer



### Frekventa ämnesområden för publikationer



### Centrala teman i innovationssystemets olika delar



Källa: Damvad Analytics baserat på: Scopus



# Kluster och teman

## Kluster och teman

# Introduktion till den fördjupade nätverksanalysen

Följande stycke är en fördjupning i de kluster som tagits fram baserat på affärsområden för startups som presenteras i huvudrapporten. Analysen bygger vidare på resultaten och bidrar med en alternativ bild till indelningen av deeptech i åtta plattformar. Analysen bidrar bland annat med perspektiv på hur samspelet ser ut mellan plattformar och vilka affärsområden som ofta förekommer tillsammans i startups.

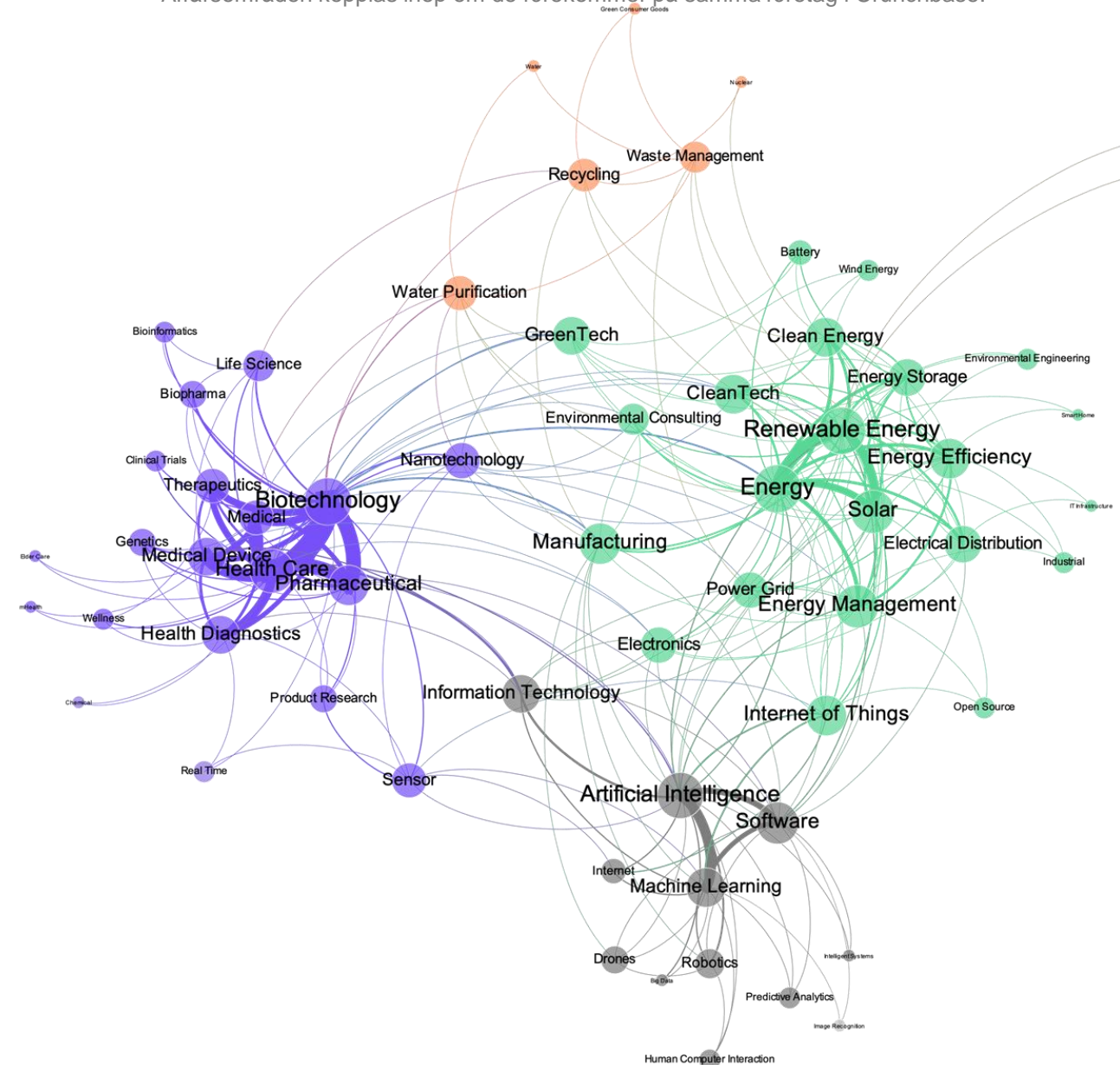
Figuren till höger visar en nätverkskarta över hur svenska deeptech-startups kan grupperas baserat på företagens verksamhetsområden. Analysen bygger på den klassificering som företagen har i databasen Crunchbase.

Med hjälp av figuren går det att följa hur affärsområden hänger ihop och vilka som ofta kombineras med varandra i svenska deeptech-startups. Vi har även skapat kluster med hjälp av en community detection-algoritm som grupperar olika affärsområden efter hur nära de ligger varandra.

Analysen pekar på tre huvudkluster som i hög grad korrelerar med deeptech-plattformarna Life science, Cleaner energy samt AI & data. Affärsområden kopplade till de andra plattformarna finns också med men dessa är för det mesta tätt integrerade i dessa kluster.

## Nätverk av affärsområden

Affärsområden kopplas ihop om de förekommer på samma företag i Crunchbase.



Källa: Damvad Analytics baserat på: Crunchbase

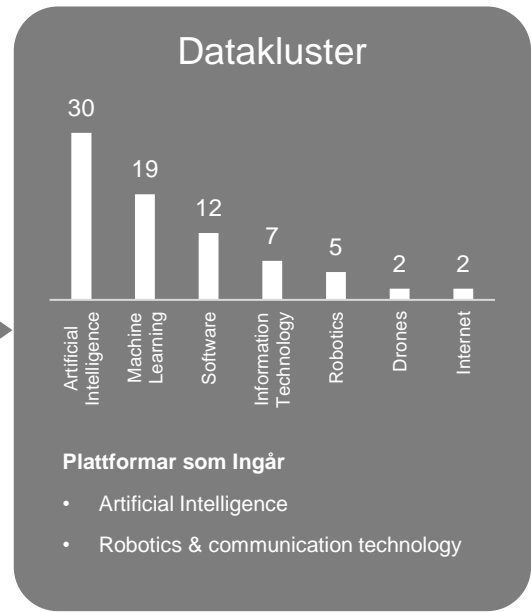
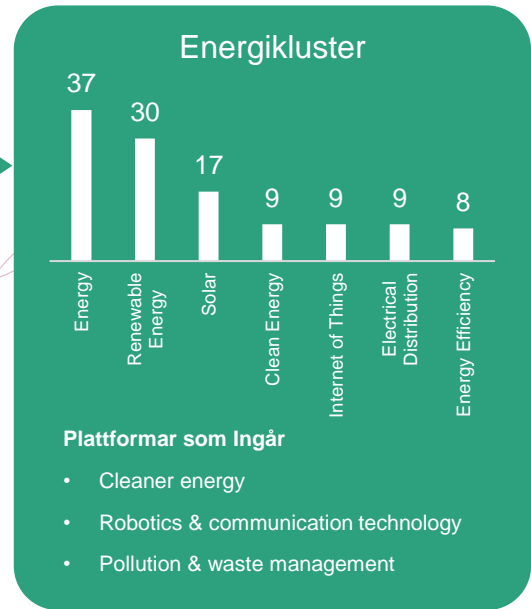
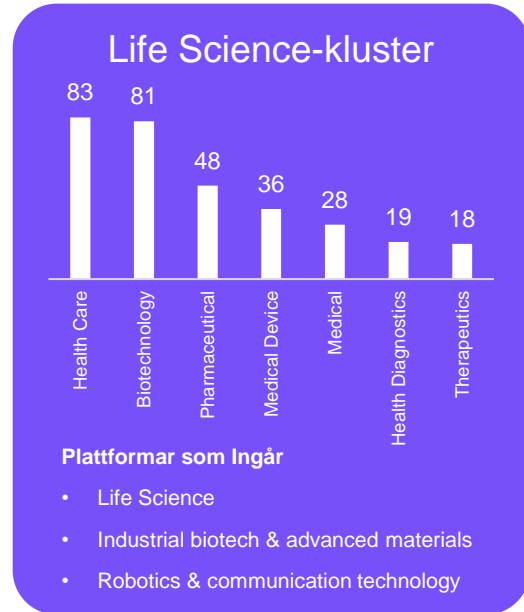
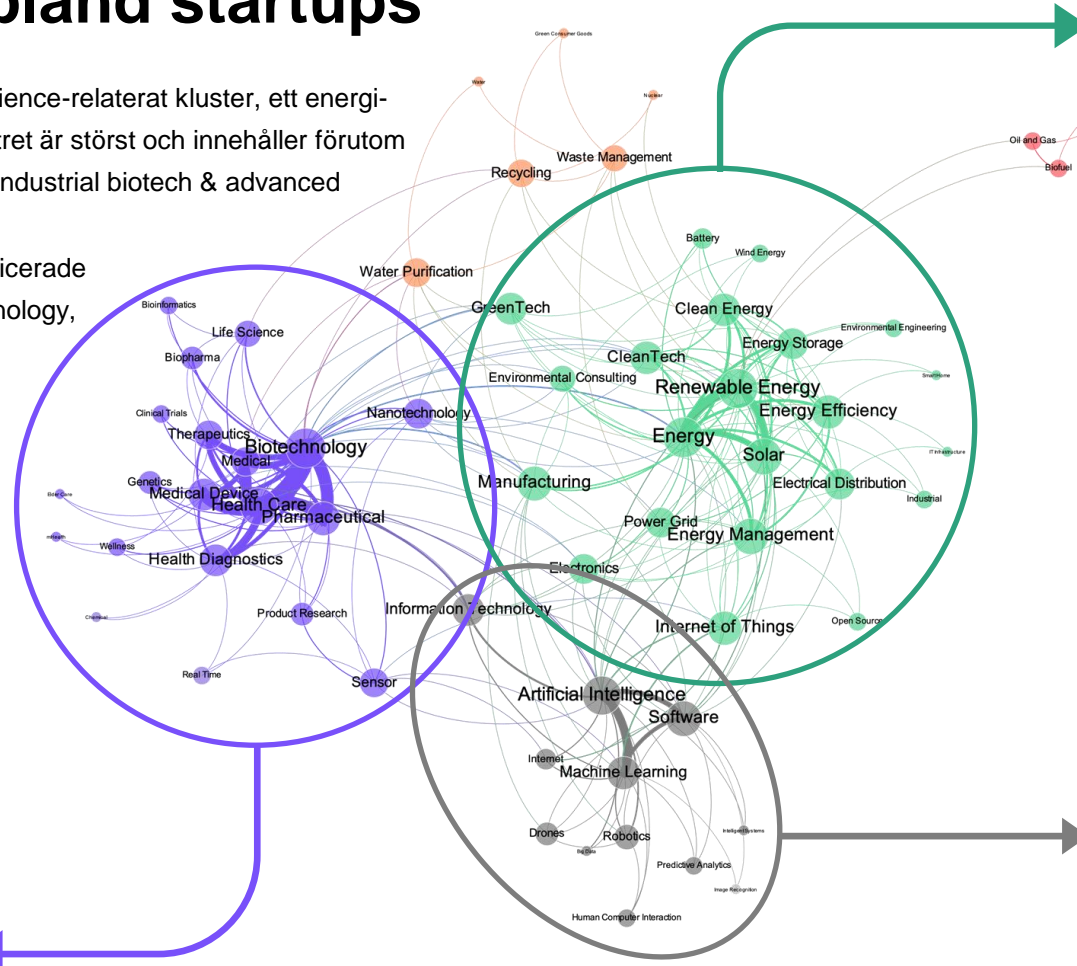
Kluster och teman

# Utmärkande kluster bland startups

Vi finner tre utmärkande kluster i nätverket. Ett Life Science-relaterat kluster, ett energi-relaterat kluster, och ett datakluster. Life Science-klustret är störst och innehåller förutom Life Science även affärsområden som vi definierat till Industrial biotech & advanced materials samt Robotics & communication technology.

Energiklustret innehåller affärsområden som är klassificerade som Cleaner energy, Robotics & communication technology, samt Pollution & waste management.

Slutligen rymmer dataklustret affärsområden inom Artificiell intelligens samt Robotics & communication technology.



Källa: Damvad Analytics baserat på: Crunchbase

## Kluster och teman

# Tre kluster är dominerande i det svenska deeptech-ekosystemet



## Life Science-kluster

Klustret innehåller främst startupföretag inom Life Science men även Industrial biotech & advanced materials samt Robotics & communication technology. Nedan följer några exempel på vilken typ av företag som kan förekomma inom klustrets fokusområden.

- Elypta
- Cartana
- 2A Pharma
- Procella Therapeutics
- Oncorena
- Cantargia
- Modus Therapeutics



## Energikluster

Klustret innehåller startupföretag relaterade till Cleaner energy, Pollution & waste management, samt Robotics & communication. Nedan följer några exempel på vilken typ av företag som kan förekomma inom klustrets fokusområden.

- Neova
- Climeon
- Epishine
- Scibreak
- Seatwirl
- Enerpoly
- Expektra



## Datakluster

Klustret innehåller startupföretag inom AI & data samt Robotics & communication technology. Nedan följer några exempel på vilken typ av företag som kan förekomma inom klustrets fokusområden.

- AKOA (Another Kind of Automation)
- Furhat Robotics
- Ekkono Solutions
- Flower
- PropTechCore
- OpenLogger
- Sun Labs

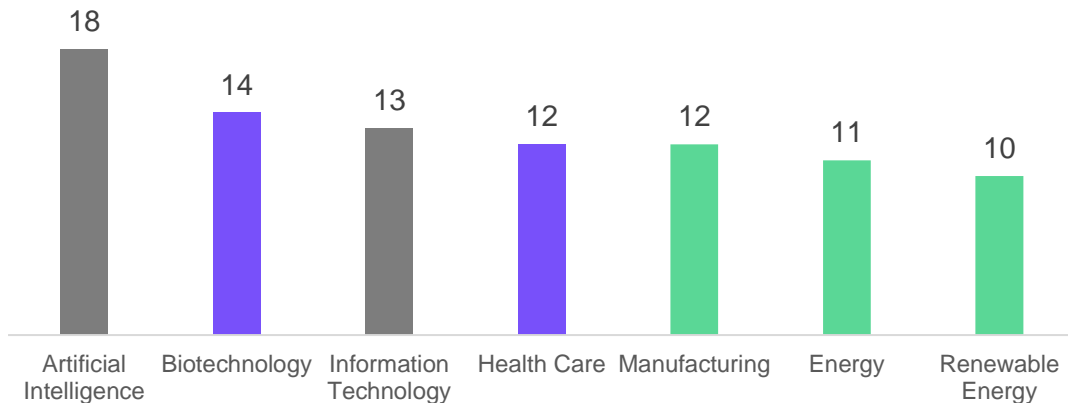
Kluster och teman

# Klusteröverskridande affärsområden

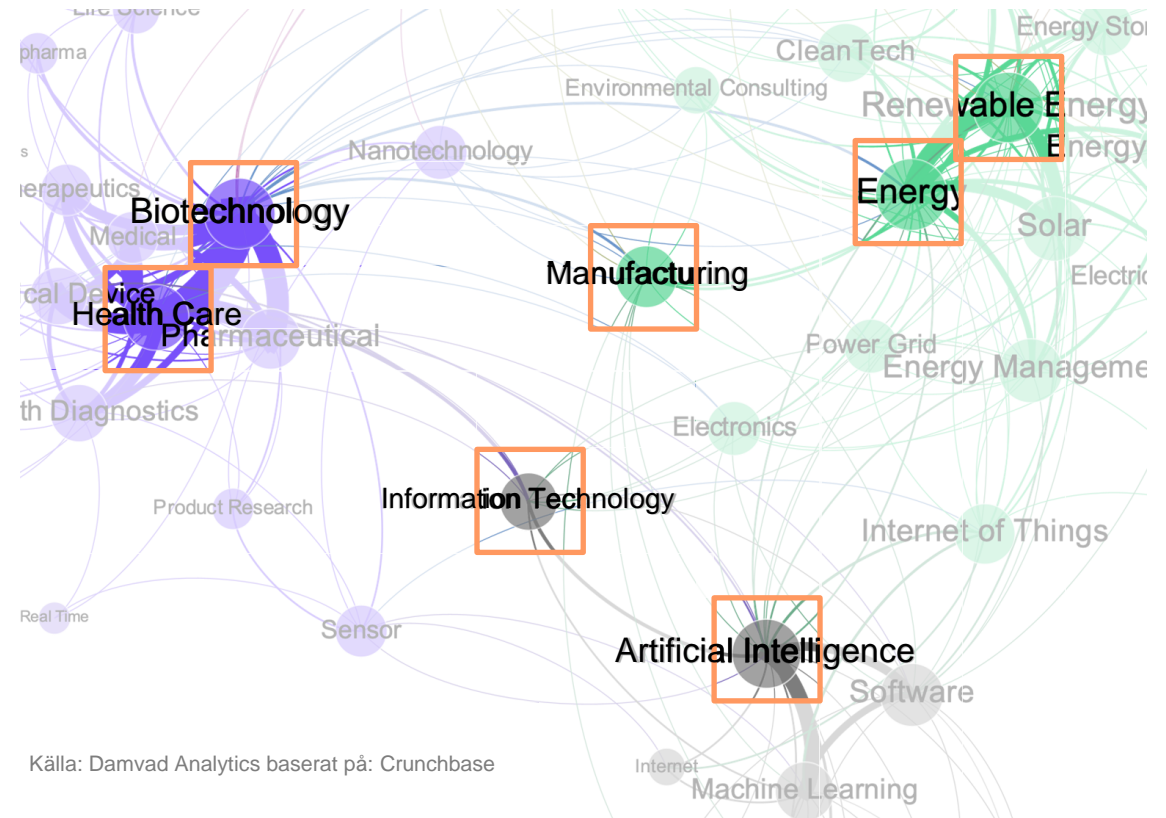
De mest klusteröverskridande områdena har tagits fram genom att summera antalet kopplingar som ett affärsområde har till affärsområden utanför det egna klustret.

Det mest klusteröverskridande affärsområdena är artificiell intelligens, på tredje plats ligger dessutom informationsteknologi. Detta är inte förvånande eftersom data och IT är närvarande inom i princip alla plattformar på något sätt. Vidare har bioteknologi en hög grad av klusteröverskridande kopplingar (näst flest i sammanställning), främst till affärsområdena relaterade till tillverkning, cleantech, och förnybar energi vilket återigen belyser hur tätt sammankopplat industriell och medicinsk bioteknik ofta är. Health Care har också en relativt hög grad av kopplingar utanför Life science-klustret men då i stället främst mot data-klustret. Detta kan i sin tur vara en indikation på hur viktigt AI och data är för sjukvården.

## Klusteröverskridande affärsområden



## De mest klusteröverskridande affärsområdena



## **Copenhagen Office**

Søkvæsthuset  
Overgaden Oven Vandet 58A  
1415 København

## **Stockholm Office**

Götgatan 22A  
118 46 Stockholm

## **Contact**

Daniel Ekström  
dek@damvad.com