

**Benchmarking EPFL, ETH, MIT, TU Delft, TUM, DTU, KTH, Waterloo, Pohang (POSTECH) och Politecnico di Milano 2007-2013**

Per-Anders Östling

Innehåll

[Inledning 3](#_Toc447110391)

[Utbildning 6](#_Toc447110392)

[Antal studenter 6](#_Toc447110393)

[Studenter fördelade efter ämne 9](#_Toc447110394)

[Andel internationella studenter 11](#_Toc447110395)

[Nyantagning 12](#_Toc447110396)

[Examina 15](#_Toc447110397)

[Anställda 18](#_Toc447110398)

[Anställda forskande och undervisande personal efter ämnesområde 20](#_Toc447110399)

[Anställda forskande och undervisande personal efter ämne 21](#_Toc447110400)

[Forskning 23](#_Toc447110401)

[Publicering och dess genomslag 23](#_Toc447110402)

[Publicering och dess genomslag efter ämnesområde 24](#_Toc447110403)

[Patent 28](#_Toc447110404)

[Ekonomi 29](#_Toc447110405)

[Avslutning 31](#_Toc447110406)

[Styrkor och svagheter 33](#_Toc447110407)

[Bilaga 1. 35](#_Toc447110408)

# Inledning

De tekniska universiteten går tillbaka till 1700-talet, Braunschweigs tekniska universitet instiftades 1745 och École Polytechnique 1794. Under 1800-talet inrättades en rad tekniska skolor eller tekniska institut med huvudsakligt fokus på yrkesutbildning. Ett stort uppsving kom efter andra världskriget, då många tekniska universitet grundades i tredje världen men också i väst. Under de senaste decennierna har bland annat Indien gjort stora satsningar och de Indiska Institute of Technology har varit framgångsrika. Många av de tidigare i huvudsak yrkesutbildningsfokuserade universiteten övergick också till att bli allt mer forskningsinriktade. Flera av de högst rankade tekniska universiteten har idag en omsättning där mer än 70 procent av intäkterna går till forskning.[[1]](#footnote-1)

Det finns dock ingen entydig definition om vad som egentligen kännetecknar ett tekniskt universitet. Klart är emellertid att denna typ av lärosäten har ett särskilt fokus vid forskning, utbildning och kunskapsöverföring inom teknik, naturvetenskap och i något mindre omfattning livsvetenskap. Många tekniska universitet bedriver också utbildning och forskning inom humaniora, ekonomi och samhällsvetenskap. Idag ses de tekniska universiteten av många som nödvändiga för att säkerställa ekonomisk tillväxt, hållbar utveckling och som en förutsättning för en nations och dess näringslivs internationella konkurrenskraft.

I denna benchmarking kommer KTH att jämföras med några av världens ledande tekniska universitet. Syftet är att närmare belysa hur KTH står sig i jämförelse med dessa liksom skillnader och likheter samt att söka kartlägga KTH:s styrkor och svagheter. Jämförelsen knyter också an till RAE2012, där vikten av att jämföra sig med andra världsledande tekniska universitet understryktes.

KTH inträdde 2014 i ett större benchmarkingprojekt benämnt Benchtech som ursprungligen initierats av École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), som också samordnat och drivit projektet, samt Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETH). Inledningsvis bestod gruppen av EPFL, ETH, TU Delft, Massachusetts Institute of Technology (MIT) och Technische Universität München (TUM) men utökades senare till att omfatta Danmarks Tekniske Universitet (DTU), Kungl. Tekniska högskolan (KTH), Pohang (även benämnt POSTECH), Politecnico di Milano och Waterloo. Gruppen kommer framledes att utvidgas med bland annat Nanyang Technological University, Queensland University of Technology och RWTH Aachen. EPFL har också sammanställt de inrapporterade underlagen för respektive lärosäte och utarbetat ett analysverktyg baserat på Excel.

Framför allt de mer namnkunniga universiteten som ingår i jämförelsen uppvisar en struktur som i stort överensstämmer eller är närmast identiskt med det som benämns World Class University. De universitet som räknas till denna exklusiva grupp är de 500 högst rankade i någon av de ledande rankingarna. Detta är aningen förenklat en teoribildning kring vad som egentligen kännetecknar ett världsledande universitet, dess betydelse, inverkan och hur man identifierar dem. Härmed avses att universitetet är världsledande inom forskning, utbildning och samverkan med särskild tonvikt vid banbrytande spetsforskning. Dessa universitet är mycket forskningstunga: mer än 70 procent av omsättningen går till forskning, de har en mycket stor fakultet, dock är de mer beskedliga sett till utbildningsvolym. Utbildningens huvudsakliga inriktning är försatt till avancerad nivå och forskarnivå. Ofta har universitet en mycket hög andel internationella studenter och en omfattande internationell fakultet. Dessa universitet har också ett världsrykte. Denna utgångspunkt har ofta bestämt de kvalitetskriterier som använts i olika världsledande rankingar. Samtliga av universiteten tillhör de 400 högst rankade och räknas således som World Class University.

Jämförelsen omfattar en rad olika områden bland annat studenter, nyantagna studenter, examina, anställda, finansiering, kunskapsöverföring och forskning i form av bibliometriska parametrar. Dessa har där det varit möjligt i sin tur delats upp efter ämne, det vill säga arkitektur, Civil Engineering, Communications systems, Computer Science, Electrical Engineering, Environment, fysik, kemi, Life Sciences & Biotechnology, Management of Technology, matematik, Mechanical Engineering, Microengineering och övrigt.[[2]](#footnote-2) Uppgifter finns också om förvaltning, administration och teknisk personal. Inom examina inkluderas kandidat-, master-, doktors- och licentiatexamina. En uppdelning efter kön finns, där det är möjligt, för samtliga områden. Samtliga aspekter har inte behandlats i denna rapport.

För KTH, liksom för övriga deltagare, var arbetet med att samla in underlaget förenat med vissa svårigheter. Ibland finns inget data tillgängligt beroende på de centrala administrativa stödsystemens utformning, innehåll, lagstiftning och sekretessregler samt krav från överordnade myndigheter. Inte heller är klassificering en enkel sak. Vissa lärosäten har använt sig av den befintliga organisationen, som ofta utgår från forskningsområden, som i en del fall såsom EPFL i mångt och mycket överensstämmer med de ämnen som redovisas enligt ovan. Andra har liksom KTH i sin inrapportering utgått från internationella klassificeringsstandarder som hämtats ur centrala administrativa system.[[3]](#footnote-3)

Det är en mindre utmaning att klassa anställda, studenter och examina efter ämnen, inte minst med tanke på att flera programutbildningar i praktiken inkluderar flera olika ämnen. Exempelvis är matematik en given beståndsdel i en övervägande del av KTH:s utbildningar, men flera av lärosätena har i likhet med KTH i det inrapporterade materialet endast inkluderat utbildningsprogram som huvudsakligen är inriktade på matematik. KTH har liksom de flesta av de deltagande universiteten klassat varje enskilt utbildningsprogram enligt en enda kod.

Ett problem i denna typ av jämförelser är att en doktorsexamen i Sydkorea inte nödvändigtvis överensstämmer med en utfärdad i Sverige, vissa examina har inte heller någon självklar motsvarighet i andra länder (exempelvis teknologie licentiat), olika former av befordringssystem eller avsaknad av dessa etc. kan också medföra att vissa universitet härav erhåller fler professorer än andra, utan att för den delen ha kompetentare personal.

Också större omorganisationer, nysatsningar eller politiska beslut som att öka antalet utbildningsplatser eller att universiteten själva valt att antingen utöka eller lägga ned en verksamhet/ utbildning har påverkat det inrapporterade materialet. DTU och TUM har exempelvis ökat sina utvecklingsplatser avsevärt medan KTH som en följd av introducering av studieavgifter och därmed påföljande neddragning av utbildningsplatser backat beträffande studenter på avancerad nivå. I en del fall har det inte heller varit möjligt att ta fram något data. KTH har på grund av rådande lagstiftning inte inrapporterat antal internationella studenter per ämne och anställda internationella lärare och forskare. Waterloo har inte levererat in uppgifter om anställda, DTU har inte bifogat ekonomiska uppgifter, antal internationella studenter och i likhet med Pohang ej heller antal kvinnliga anställda. Ekonomiska data saknas också för Waterloo, Milano och Pohang. Endast ett fåtal universitet har levererat in data för patent och antal forskningskontrakt.

För KTH:s del har samtliga data avseende fakultet och antal anställda hämtats ur HR+ och baserats på SCB klassificering som är identisk med en internationell standard, det vill säga OECD:s klassifikation över forsk­ningsämnen *Field of Science and Technology (FOS) Classification in the Fras­cati Manual*. Ekonomisk data har hämtats ur Agresso och baseras även den på SCB:s klassificering. Klassificeringen har på hela taget fungerat bra, undantaget är att KTH själva felaktigen klassat arkitektur som samhällsbyggnad och att Computer Science och Communication Systems återfinns under samma kod. I samband med arbetet klassades samtliga av KTH:s utbildningsprogram 2007-2013 i enlighet med SCB:s modell, dock gjordes skillnad mellan Computer Science och Communication Systems. Samtliga av KTH:s femåriga program har i syfte att möjliggöra en rättvisande jämförelse delats upp i enlighet med tre plus två. Samtliga uppgifter i rapporten avser helårsstudenter och helårsanställda. I Bilaga 1 finns en förteckning över de definitioner som använts.

I samtliga tabeller redovisas genomsnittet för perioden 2007-2013, vilket syftar till att i görligaste mån undvika allt för stora skiftningar i resultatet. I tabellerna redovisas resultatet, beroende på relevans, antigen via storlek eller bokstavsordning.

Sammantaget medför detta att man måste beakta utfallet med viss försiktighet, men ger ändå på hela taget en god uppfattning om respektive universitets storlek, ämnessammansättning, struktur samt styrkor och svagheter.

# Utbildning

## Antal studenter

#### Genomsnittligt antal studenter 2007-2013

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Studenter** | **Förändring** | **Kvinnor** | **Förändring** | **Andel kvinnor** | **Antal studenter per forskande och undervisande personal** |
| Milano | 31324 | 3.2% | 10915 | 3.5% | 35% | 9.3 |
| TUM | 27860 | 7.7% | 9050 | 8.5% | 32% | 7.3 |
| Waterloo | 21295 | 4.2% | 7344 | 5.3% | 34% | … |
| Delft | 18378 | 3.7% | 4052 | 6.4% | 22% | 7.2 |
| ETH | 16603 | 4.3% | 4872 | 4.3% | 29% | 3.4 |
| **KTH** | **13170** | **-5,6%** | **3708** | **2.5%** | **28%** | **7.2** |
| MIT | 10532 | 1.6% | 3884 | 1.8% | 37% | 1.4 |
| DTU | 7988 | 11.2% | 2169 | 12.3% | 27% | 5.0 |
| EPFL | 7947 | 6.4% | 2128 | 7.2% | 27% | 2.6 |
| Pohang | 3649 | 1.9% | 628 | 4.1% | 17% | 10.8 |

Flest antal studenter under femårsperioden har Milano, TUM, Waterloo och Delft, varav i synnerhet Milano och Waterloo i jämförelse med de övriga har stort fokus vid utbildning, medan i synnerhet MIT men också EPFL, ETH och till viss del DTU får anses vara ytterst forskningsintensiva. Sett till antal studenter per forskande och undervisande personal uppvisar MIT, EPFL och ETH mycket låga värden. MIT har exempelvis 1,4 studenter per forskande och undervisande personal, medan KTH inordnas på ungefär samma nivå som TUM och Delft, det vill säga omkring 7,2. Genomsnittet för hela gruppen är 5,5 studenter per forskande och undervisande personal. Resultatet behöver dock inte i första hand ses som ett uttryck för lärartäthet eller hur många som faktiskt är involverade i utbildning eller handledning, utan snarare hur forskningsintensivt universitetet är.

KTH befinner sig i mellanskiktet sett till antal studenter och har fler än MIT, DTU och EPFL. ETH har något större utbildningsvolym än KTH. Pohang är sett till studentantal ett litet universitet. Högst andel kvinnor har MIT, Milano och Waterloo. KTH har ungefär samma andel som ETH, DTU och EPFL. Lägst andel har Pohang. Andelen kvinnor har framför allt ökat hos DTU och TUM. För merparten av ovanstående universitet kan man dock konstatera att drygt var tredje student är kvinna.

Flera av ovanstående universitet har sett till antal studenter ökat ganska mycket de senaste åren. Särskilt DTU, TUM och EPFL har expanderat sett till utbildningsplatser, DTU med hela 11,2 procent följt av TUM på 7,7 procent. MIT och Pohang tillhör de som ökat minst medan KTH gått tillbaka, framför allt som en följd av introduktionen av studieavgifterna och därpå följande neddragningar av antalet utbildningsplatser, något som medförde en drastisk nedgång av antal studenter från tredje land samt minskade intäkter.

#### Genomsnittligt antal studenter på grundläggande nivå 2007-2013

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Studenter** | **Förändring** | **Kvinnor** | **Förändring** | **Andel kvinnor** | **Andel på grundläggande nivå** |
| Milano | 19892 | 2.6% | 6555 | 2.3% | 33% | 64% |
| Waterloo | 17859 | 4.1% | 6279 | 5.2% | 35% | 84% |
| TUM | 15811 | 6.8% | 4994 | 6.9% | 32% | 57% |
| Delft | 10416 | 1.5% | 2176 | 4.4% | 21% | 57% |
| ETH | 7408 | 4.1% | 2212 | 4.3% | 30% | 45% |
| **KTH** | **7342** | **5.6%** | **2109** | **6.1%** | **29%** | **56%** |
| DTU | 4580 | 9.2% | 1160 | 9.9% | 25% | 57% |
| MIT | 4308 | 1.3% | 1944 | 1.4% | 45% | 41% |
| EPFL | 4049 | 7.5% | 1087 | 7.5% | 27% | 51% |
| Pohang | 1661 | -0.7% | 259 | 1.7% | 16% | 46% |

Ett liknande resultat kan konstateras för antal studenter på kandidatnivå, där KTH har ungefär lika många studenter som ETH, dock ligger KTH:s andel på kandidatnivå på 56 procent jämfört med ETH på 45 procent. MIT, Pohang och ETH har en relativt låg andel studenter på kandidatnivå medan Milano och i synnerhet Waterloo har huvudsaklig fokus vid utbildning på grundläggande nivå. Framför allt DTU, TUM och EPFL har ökat. MIT har emellertid en anmärkningsvärt hög andel kvinnor på kandidatnivå, hela 45 procent, störst ökning står återigen DTU, TUM och EPFL för.

#### Genomsnittligt antal studenter på avancerad nivå 2007-2013

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Studenter** | **Förändring** | **Kvinnor** | **Förändring** | **Andel kvinnor** | **Andel på avancerad nivå** |
| TUM | 10841 | 7.8% | 3675 | 9.6% | 34% | 39% |
| Milano | 10324 | 4.4% | 3929 | 5.1% | 38% | 33% |
| Delft | 6173 | 6.7% | 1421 | 10.0% | 23% | 34% |
| ETH | 4848 | 4.7% | 1538 | 4.6% | 32% | 29% |
| **KTH** | **4052** | **-8,4%** | **1092** | **-5.2%** | **27%** | **31%** |
| MIT | 2551 | 2.4% | 821 | 3.6% | 32% | 24% |
| DTU | 2507 | 10.3% | 696 | 10.7% | 28% | 31% |
| EPFL | 2062 | 6.5% | 535 | 7.7% | 26% | 26% |
| Waterloo | 2053 | 5.1% | 699 | 6.9% | 34% | 10% |
| Pohang | 421 | -1.4% | 87 | -2.9% | 21% | 12% |

Merparten av universiteten har drygt var tredje student på masternivå. KTH befinner sig i nivå med Delft, Milano och DTU. Varken MIT, EPFL eller ETH har en anmärkningsvärd hög andel studenter på masternivå. Lägst andel har Waterloo och Pohang, det förstnämnda har huvudsaklig fokus vid grundutbildning och det senare är ett litet forskningsinriktat universitet. Sett till studentvolym har DTU, Delft och TUM ökat mest under perioden, medan KTH som en följd av framför allt studieavgifterna minskat med hela 8,4 procent. Milano har en mycket hög andel, 38 procent, kvinnor på avancerad nivå. För DTU, EPFL och TUM kan man konstatera en ganska stor ökning sett till andel kvinnor.

#### Genomsnittligt antal studenter på forskarnivå 2007-2013

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Studenter** | **Förändring** | **Kvinnor** | **Förändring** | **Andel kvinnor** | **Andel på forskarnivå** |
| MIT | 3673 | 1.3% | 1119 | 1.2% | 30% | 35% |
| ETH | 3480 | 3.7% | 1058 | 4.5% | 30% | 21% |
| EPFL | 1837 | 4.0% | 506 | 6.0% | 28% | 23% |
| **KTH** | **1777** | **4.2%** | **507** | **5.4%** | **29%** | **13%** |
| Delft | 1672 | 3.3% | 453 | 3.5% | 27% | 9% |
| Pohang | 1567 | 5.6% | 282 | 8.8% | 18% | 43% |
| Waterloo | 1348 | 3.1% | 366 | 3.2% | 27% | 6% |
| DTU | 1262 | 4.9% | 438 | 5.6% | 35% | 16% |
| Milano | 1108 | 4.3% | 431 | 7.7% | 39% | 4% |
| TUM | 1009 | 24.1% | 350 | 19.2% | 35% | 4% |

Avseende forskarstudenter framträder en annan bild. MIT, ETH, EPFL och Pohang har mer än var femte student på forskarnivå. Pohang har så mycket som 43 procent följt av MIT på 35 procent. Dessa är också ytterst forskningsintensiva universitet. KTH har 13 procent av studenterna på forskarnivå, ungefär samma andel som DTU på 16 procent. TUM, Milano och Waterloo har en jämförelsevis låg andel studenter på forskarnivå. Noterbart är också att Delft endast har nio procent. Det universitet som främst har ökat sin volym är TUM, med hela 24,1 procent, och sett till andel kvinnor har TUM och Pohang ökat mest.

## Studenter fördelade efter ämne

*Genomsnittlig andel studentfördelning per ämnesområde 2007-2013*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Engineering** | **Basic Sciences** | **Medical Sciences** | **Architecture & Design** | **Övrigt** |
| Delft | 45% | 28% | 4% | 23% | 0% |
| DTU | 65% | 18% | 6% | 8% | 3% |
| EPFL | 54% | 21% | 9% | 14% | 3% |
| ETH | 46% | 15% | 4% | 11% | 23% |
| **KTH** | **67%** | **14%** | **5%** | **4%** | **11%** |
| MIT | 46% | 15% | 6% | 4% | 29% |
| Milano | 59% | 2% | 2% | 35% | 2% |
| Pohang | 59% | 26% | 2% | 1% | 13% |
| TUM | 50% | 11% | 18% | 5% | 16% |
| Waterloo | 35% | 60% | 3% | 2% | 0% |
| **Genomsnitt samtliga** | **51%** | **20%** | **6%** | **14%** | **9%** |

*Med Basic Sciences avses ”Formal, Natural and Physical Sciences” såsom matematik, fysik, kemi och biologi. Med Medical Sciences avses samtliga vetenskaper relaterade till Medicine och Life Sciences såsom medicin, biomedicin, farmaci, neurovetenskap, hälsovetenskap, cancerforskning etc*.

Sett till utbildning är KTH det mest tekniktunga av ovanstående universitet med hela 67 procent av studentpopulationen inom ämnesområdet Engineering. Tekniktunga är också DTU, Pohang och Milano. Waterloo, Delft och EPFL har ett större fokus vid Basic Sciences samtidigt som Delft och Milano samt i någon mån EPFL har en hög andel studenter inom arkitektur och design. I synnerhet Milano har ett särskilt fokus vid arkitektur och design, med en skola för Design och en för Arkitektur och Design samt en skola för ”Civil Architecture”. TUM har också en omfångsrik utbildningsvolym i medicin/ livsvetenskap samt två universitetsjukhus.

Vid sidan av ovanstående ämnen har MIT 29 procent av sina studenter i övriga ämnesområden, ETH 23 procent och TUM 16 procent. Delft, KTH, EPFL, Pohang och Waterloo har däremot en ytterst ringa andel studenter inom kategorin övrigt. Faktum är att de flesta tekniska universitet bedriver utbildning vid sidan av teknik, naturvetenskap och livsvetenskap. MIT ger exempelvis utbildningar i antropologi, ekonomi, historia, lingvistik, språk, genus, musik och samhällsvetenskap. ETH har en liknande profil, dock inte lika omfångsrik.

*Genomsnittlig andel studentfördelning per ämne 2007-2013*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Arkitektur** | **Civil Engineering** | **Communication Systems** | **Computer Science** | **Electrical Engineering** | **Environment** | **Fysik** | **Kemi** | **Life Science & Biotechnology** | **Management of Technolgoy** | **Matematik** | **Material Science & Technology** | **Mechanical Engineering** | **Microengineering** | **Övrigt** |
| Delft | 14% | 13% | 0% | 7% | 7% | 1% | 5% | 2% | 2% | 7% | 3% | 7% | 15% | 0% | 17% |
| DTU | 3% | 12% | 8% | 7% | 9% | 7% | 5% | 9% | 9% | 4% | 4% | 0% | 11% | 1% | 10% |
| EPFL | 14% | 7% | 5% | 9% | 7% | 6% | 9% | 6% | 9% | 3% | 6% | 4% | 8% | 8% | 0% |
| ETH | 11% | 6% | 4% | 7% | 4% | 8% | 6% | 5% | 4% | 3% | 5% | 2% | 11% | 3% | 18% |
| **KTH** | **4%** | **11%** | **8%** | **12%** | **9%** | **2%** | **6%** | **6%** | **4%** | **8%** | **2%** | **4%** | **20%** | **2%** | **2%** |
| MIT | 5% | 1% | 3% | 5% | 7% | 1% | 6% | 8% | 7% | 7% | 3% | 3% | 8% | 2% | 32% |
| Milano | 22% | 13% | 3% | 6% | 5% | 2% | 2% | 3% | 4% | 10% | 2% | 3% | 10% | 1% | 14% |
| Pohang | 0% | 0% | 0% | 9% | 16% | 2% | 8% | 19% | 10% | 3% | 6% | 11% | 11% | 0% | 5% |
| TUM | 5% | 8% | 3% | 9% | 6% | 3% | 5% | 5% | 13% | 9% | 4% | 0% | 14% | 4% | 13% |
| Waterloo | 2% | 5% | 2% | 15% | 5% | 12% | 2% | 7% | 18% | 2% | 19% | 1% | 9% | 0% | 0% |
| **Genomsnitt** | **10%** | **9%** | **3%** | **8%** | **6%** | **5%** | **4%** | **5%** | **8%** | **6%** | **5%** | **3%** | **12%** | **2%** | **12%** |

Beträffande universitetens sammansättning sett till utbildningsvolym är den ämnesmässiga fördelningen förhållandevis jämn och ämnessammansättningen är på hela taget relativt likartad. Pohang är något mer specialiserat än de övriga, vilket inte är förvånande med tanke på dess ringa storlek. Ovan framgår också att TUM och Waterloo har en relativt stor utbildningsvolym inom Life Science & Biotechnology. Milanos höga andel inom arkitektur kan förklaras av att siffran sannolikt också inkluderar samhällsbyggnad och byggvetenskap. Waterloo har en mycket hög andel inom matematik. Enligt universitetets websida ger de 500 kurser i matematik, statistik och datavetenskap.

KTH har i jämförelse en hög andel av den totala studentpopulationen inom Mechanical Engineering, Electrical Engineering, Civil Engineering, Computer Science och Communication Systems samtidigt som lärosätet har en jämförelsevis låg andel inom matematik, Life Sciences & Biotechnology, Environment och arkitektur.

*Genomsnittlig andel kvinnliga studenter per ämne 2007-2013*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Arkitektur** | **Civil Engineering** | **Communication Systems** | **Computer Science** | **Electrical Engineering** | **Environment** | **Fysik** | **Kemi** | **Life Science & Biotechnology** | **Management of Technolgoy** | **Matematik** | **Material Science & Technology** | **Mechanical Engineering** | **Microengineering** | **Övrigt** |
| Delft | 38% | 20% | 26% | 8% | 11% | 23% | 15% | 28% | 38% | 25% | 23% | 11% | 10% | 19% | 34% |
| DTU | 45% | 26% | 9% | 9% | 7% | 43% | 16% | 40% | 58% | 32% | 30% | 29% | 9% | 26% | 39% |
| EPFL | 45% | 21% | 15% | 12% | 19% | 37% | 20% | 40% | 48% | 31% | 26% | 28% | 10% | 11% | 0% |
| ETH | 43% | 21% | 11% | 12% | 11% | 45% | 17% | 28% | 49% | 25% | 25% | 29% | 10% | 9% | 53% |
| **KTH** | **56%** | **38%** | **24%** | **11%** | **21%** | **42%** | **20%** | **45%** | **53%** | **32%** | **30%** | **27%** | **23%** | **13%** | **40%** |
| MIT | 53% | 45% | 27% | 28% | 27% | 45% | 25% | 42% | 47% | 31% | 30% | 37% | 29% | 29% | 41% |
| Milano | 53% | 32% | 13% | 10% | 9% | 44% | 20% | 28% | 51% | 30% | 33% | 17% | 9% | 11% | 58% |
| Pohang | 20% | 20% | 20% | 8% | 7% | 28% | 11% | 26% | 37% | 21% | 14% | 17% | 8% | 20% | 18% |
| TUM | 58% | 32% | 13% | 17% | 13% | 46% | 14% | 42% | 53% | 34% | 31% | 30% | 13% | 13% | 54% |
| Waterloo | 55% | 28% | 11% | 13% | 12% | 53% | 20% | 30% | 58% | 33% | 41% | 25% | 12% | 0% | 0% |
| **Genom-snitt** | **49%** | **29%** | **16%** | **13%** | **14%** | **46%** | **18%** | **35%** | **53%** | **31%** | **34%** | **20%** | **13%** | **13%** | **48%** |

Generellt har arkitektur samt natur- och livsvetenskapliga ämnen högre andel kvinnor än teknik. KTH har särskilt mycket över genomsnittet kvinnor i arkitektur med 56 procent (genomsnitt 49 procent), Civil Engineering 38 procent (genomsnitt 29 procent), Communication Systems 24 procent (genomsnitt 16 procent), Electrical Engineering 21 procent (genomsnitt 14 procent), kemi 45 procent (genomsnitt 35 procent) och Mechanical Engineering 23 procent (genomsnitt 13 procent). Sett till andel kvinnor totalt befinner sig KTH, som sagt, i mitten.

## Andel internationella studenter

Högst andel internationella free mover studenter har EPFL och ETH med 44 respektive 31 procent. För MIT ligger andelen på 27 procent och KTH 20 procent. För Delft konstateras 19 procent, TUM 18 procent, Waterloo 15 procent och Milano 12 procent. Klart lägst andel har Pohang med endast tre procent. De universitet som ökat sin internationella andel mest är Waterloo, Milano och Pohang. KTH uppvisar på grund av studieavgifterna en negativ trend. De ämnen med genomsnittligt högst andel internationella studenter är Communication Systems, Electrical Engineering och Management of Technology.

## Nyantagning

#### Genomsnittligt antal totalt nya studenter 2007-2013

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Studenter** | **Förändring** | **Kvinnor** | **Ökning** | **Andel kvinnor** |
| Milano | 9561 | 2.2% | 3327 | 2.1% | 35% |
| TUM | 8626 | 10.1% | 2984 | 6.2% | 35% |
| ETH | 5903 | 3.9% | 1867 | 4.0% | 32% |
| Waterloo | 5302 | 2.6% | 1918 | 4.0% | 36% |
| **KTH** | **3739** | **-7,5%** | **1075** | **-6,1%** | **29%** |
| Delft | 3543 | 1.8% | 874 | 4.6% | 25% |
| EPFL | 3289 | 5.3% | 923 | 6% | 28% |
| MIT | 3007 | 2.3% | 1120 | 2.3% | 37% |
| DTU | 2876 | 8.6% | 808 | 8.5% | 28% |
| Pohang | 837 | 1.3% | 169 | 2.0% | 20% |

Ovanstående tabell har av förklarliga skäl ungefär samma utfall som antal studenter, där Milano, TUM, ETH och Waterloo har störst studentpopulation. Sett till ökning har TUM och DTU utökat sin studentpopulation avsevärt mellan 2007 och 2013. Delft och Pohang har endast ökat marginellt samtidigt som KTH backat avsevärt. Också de forskningstunga MIT och ETH har expanderat något medan EPFL däremot har ökat med totalt 5,3 procent under sexårsperioden. Störst ökning avseende kvinnor står DTU och TUM för. KTH har en jämförelsevis låg andel kvinnor, 29 procent, något som till viss del kan förklaras av att KTH är det mest tekniktunga universitetet i jämförelsen. Kvinnor söker sig hellre till natur- och livsvetenskapliga ämnen samt arkitektur än tekniska.

#### Genomsnittligt antal nya studenter på grundläggande nivå 2007-2013

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Studenter** | **Förändring** | **Kvinnor** | **Förändring** | **Andel kvinnor** | **Andel nyantagning på grundläggande nivå** |
| Milano | 7490 | 1.5% | 2462 | 0.7% | 33% | 78% |
| TUM | 6371 | 4.4% | 2047 | 4.4% | 32% | 74% |
| Waterloo | 4467 | 2.4% | 1624 | 3.7% | 36% | 84% |
| Delft | 2633 | 1.9% | 597 | 4.6% | 23% | 74% |
| ETH | 2402 | 3.3% | 739 | 3.4% | 31% | 41% |
| **KTH** | **2219** | **2.1%** | **631** | **2.4%** | **28%** | **59%** |
| EPFL | 1715 | 5.4% | 492 | 5.4% | 29% | 52% |
| DTU | 1454 | 9.8% | 385 | 9.7% | 26% | 51% |
| MIT | 1090 | 1.1% | 496 | 0.9% | 46% | 36% |
| Pohang | 310 | 1.0% | 60 | 3.9% | 19% | 37% |

Vid de mera utbildningsfokuserade universiteten är det vanligare att studenterna börjar direkt på kandidatnivå än att de ansluter senare i utbildningen. Särskilt vid MIT, Pohang och ETH är det jämförelsevis få som börjat sina studier redan på grundläggande nivå, medan Waterloo, Milano och Delft har huvudsaklig antagning på kandidatnivå, Waterloo med hela 84 procent. Framför allt DTU, EPFL och TUM har tilldelats utökade utbildningsplatser under perioden. MIT har en anmärkningsvärd hög andel kvinnor, dock är detta det minst tekniktunga universitetet. Framför allt DTU har ökat sett till andel kvinnor.

#### Genomsnittligt antal nya studenter på avancerad nivå 2007-2013

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Studenter** | **Förändring** | **Kvinnor** | **Förändring** | **Andel kvinnor** | **Andel nyantagning på avancerad nivå** |
| TUM | 1952 | 39.7% | 837 | 33.0% | 43% | 23% |
| Milano | 1728 | 5% | 741 | 6.9% | 43% | 18% |
| MIT | 1358 | 3.6% | 445 | 4.6% | 33% | 45% |
| **KTH** | **1162** | **-8,9%** | **340** | **-6%** | **29%** | **31%** |
| DTU | 1045 | 8.7% | 295 | 9.1% | 28% | 36% |
| Delft | 910 | 1.4% | 277 | 4.8% | 30% | 26% |
| ETH | 878 | 4.2% | 309 | 3.3% | 35% | 15% |
| Waterloo | 701 | 4.4% | 241 | 6.9% | 34% | 13% |
| EPFL | 500 | 8.4% | 145 | 9.2% | 29% | 15% |
| Pohang | 202 | -4.4% | 40 | -8.7% | 20% | 24% |

MIT har jämförelsevis många studenter som börjar sina studier på avancerad nivå, hela 45 procent av den totala antagningen. För KTH:s och DTU:s del förefaller det vara vanligt att ett jämförelsevis stort antal studenter, särskilt free mover studenter, väljer att avsluta sin utbildning vid respektive universitet efter att ha läst sina tre första år vid ett annat lärosäte. Waterloo förefaller ha huvudsakligt fokus vid treåriga utbildningar. TUM har utökat sin utbildningsvolym avsevärt under perioden. Också EPFL och DTU har expanderat relativt mycket medan KTH som en följd av studieavgifterna backat med 8,9 procent. Både TUM och Milano har mer än 40 procent kvinnor. Störst ökning beträffande andel kvinnor kan konstateras för TUM, EPFL och DTU.

#### Genomsnittligt antal nya studenter på forskarnivå 2007-2013

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Studenter** | **Förändring** | **Kvinnor** | **Förändring** | **Andel kvinnor** | **Andel nyantagning på forskarnivå** |
| ETH | 942 | 2.7% | 300 | 3.7% | 32% | 16% |
| MIT | 559 | 1.4% | 178 | 0.5% | 32% | 19% |
| EPFL | 422 | 1.4% | 123 | 3.4% | 29% | 13% |
| DTU | 376 | 4% | 128 | 3.60% | 34% | 13% |
| **KTH** | **358** | **0.8%** | **103** | **4.5%** | **29%** | **10%** |
| Milano | 343 | 3.9% | 123 | 2.6% | 36% | 4% |
| Pohang | 325 | 5.1% | 69 | 6.6% | 21% | 39% |
| TUM | 241 | 39.1% | 80 | 24.5% | 33% | 3% |
| Waterloo | 134 | 2.1% | 53 | -1.5% | 40% | 3% |

De forskningstunga universiteten antar ett omfattande antal forskarstudenter jämfört med antagningen på grundläggande och avancerad nivå. Sett till sin storlek antar Pohang en mycket hög andel forskarstudenter, hela 39 procent av det totala antalet antagna studenter. KTH inordnas på ungefär samma nivå som DTU. Sett till sin omfattande utbildning i övrigt antar Waterloo, TUM och Milano endast ett fåtal studenter till forskarutbildningen. Beaktar vi forskarutbildningens omfång har framför allt TUM och Pohang expanderat, det är också dessa som ökat mest sett till andel kvinnor.

## Examina

#### Genomsnittligt antal kandidatexamina eller motsvarande 2007-2013

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Examina** | **Förändring** | **Kvinnor** | **Förändring** | **Andel kvinnor** | **Antal kandidatexamina per student på grundläggande nivå** |
| Milano | 4942 | 2% | 1724 | 3.8% | 35% | 0.25 |
| Waterloo | 3000 | 4.8% | 1123 | 5.1% | 37% | 0.17 |
| Delft | 1780 | 7.6% | 430 | 10.0% | 24% | 0.17 |
| TUM | 1611 | 74.4% | 558 | 53.4% | 35% | 0.10 |
| ETH | 1230 | 6.7% | 365 | 7.4% | 30% | 0.17 |
| MIT | 1107 | -2.2% | 494 | -1.2% | 45% | 0.26 |
| DTU | 770 | 7.3% | 197 | 7.7% | 26% | 0.17 |
| EPFL | 670 | 6.3% | 173 | 8.1% | 26% | 0.17 |
| **KTH** | **422** | **27.6%** | **158** | **24.2%** | **37%** | **0.06** |
| Pohang | 314 | -1.4% | 53 | 0.8% | 17% | 0.19 |

Waterloo samt i någon mån Milano och Delft, som har huvudsakligt fokus vid utbildning på grundläggande nivå, delar inte oväntat ut mest kandidatexamina. Också ETH och MIT har förhållandevis många kandidatexamina. Lägst antal har Pohang, vilket också är det i särklass minsta universitetet, samt KTH där betoningen på de femåriga utbildningsprogrammen haft till följd att det ända till alldeles nyligen varit relativt få som tagit ut en kandidatexamen. Framför allt KTH och TUM har ökat antalet kandidatexamina.

Beaktar vi måttet antal kandidatexamina per kandidatstudent, vilket, erkännes, kan ses som ett ytterst grovt mått på genomströmning, har Milano och MIT bra värden. I övrigt ligger nivån kring 0,17 eller strax över. Lägst nivå har TUM och KTH, det senare förklaras, som sagt, av att under den period som mätningen omfattar var det ovanligt att KTH studenter och alumner tog ut en kandidatexamen. Värdena och antal påverkas också av huruvida arbetsgivarna fäster stor vikt vid om den arbetssökande har en fullföljd utbildning eller ej, oavsett kandidat- eller masterexamina. Detta torde ha en negativ inverkan för KTH, emedan svenska arbetsgivare av allt att döma inte fäster någon större vikt vid en examen utan nöjer sig i flera fall med att anställa personer som slutfört större delen av sin utbildning. Dessutom torde några av de mer namnkunniga universiteten helt enkelt ha skickligare studenter. Antagningsreglerna skiljer sig också avsevärt åt mellan olika länder, något som påverkar kvaliteten på studenterna och i förlängning genomströmningen.

#### Genomsnittligt antal masterexamina eller motsvarande 2007-2013

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Examina** | **Förändring** | **Kvinnor** | **Förändring** | **Andel kvinnor** | **Antal masterexamina per student på avancerad nivå** |
| Milano | 4482 | 3.3% | 1632 | 6.0% | 36% | 0.43 |
| Delft | 2021 | 4.3% | 507 | 4.8% | 25% | 0.33 |
| **KTH** | **1690** | **8.5%** | **495** | **10.8%** | **29%** | **0,42** |
| ETH | 1667 | 4.7% | 523 | 5.7% | 31% | 0.34 |
| MIT | 1619 | 3.0% | 504 | 4.4% | 31% | 0.63 |
| TUM | 1025 | 48.0% | 369 | 37.6% | 36% | 0.09 |
| EPFL | 813 | 0.8% | 209 | 2.1% | 26% | 0.39 |
| Waterloo | 747 | 9.5% | 253 | 8.1% | 34% | 0.36 |
| DTU | 607 | 19.3% | 176 | 23.0% | 29% | 0.24 |
| Pohang | 204 | 1.8% | 47 | 4.7% | 23% | 0.48 |

Milano, Delft, KTH, ETH och MIT delar ut flest masterexamina. TUM och EPFL befinner sig i ett mellanskikt. DTU delar ut överraskande få masterexamina. Granskar vi måttet Antal masterexamina per masterstudent har MIT och Pohang bäst värden. KTH står sig mycket väl med 0,42, dock torde vi gynnas av att det är möjligt att ta ut både en master och civilingenjörsexamen. Lägst nivå har TUM och DTU. För både TUM och DTU kan utfallet dock förklaras av att utbildningen expanderat avsevärt sett till studentvolym men att detta ännu inte fått genomslag i form av fler examina. För dessa kan vi också konstatera en drastisk ökning sett till antal beviljade masterexamina.

#### Genomsnittligt antal doktorsexamina eller motsvarande 2007-2013

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Examina** | **Förändring** | **Kvinnor** | **Förändring** | **Andel kvinnor** | **Antal doktorsexamina per doktorand** |
| TUM | 775 | 6.1% | 281 | 6.8% | 36% | 0.77 |
| ETH | 637 | 2.9% | 190 | 5.0% | 30% | 0.18 |
| MIT | 593 | -0.3% | 175 | -1.4% | 30% | 0.16 |
| EPFL | 327 | 6.1% | 81 | 10.0% | 25% | 0.18 |
| DTU | 254 | 6.2% | 77 | 12.2% | 30% | 0.20 |
| Milano | 253 | 6.1% | 91 | 10.1% | 36% | 0.23 |
| **KTH** | **220** | **3.4%** | **57** | **3.2%** | **26%** | 0.12 |
| Waterloo | 205 | 6.2% | 53 | 6.3% | 26% | 0.15 |
| Pohang | 184 | 8.60% | 26 | 19.90% | 14% | 0.12 |

De stora forskningstunga elituniversiteten som också har större fokus vid utbildning på avancerad nivå och forskarnivå delar ut i särklass flest doktorsexamina. KTH beviljar något färre antal examina än DTU och Milano. Siffran för KTH inkluderar inte licentiatexamina. Sett till sin storlek delar Pohang ut ett stort antal examina. Avseende Antal doktorsexamina per doktorand har TUM anmärkningsvärt höga värden, samtidigt som de flesta universitet hamnar kring 0,18. KTH inordnas på samma nivå som Pohang. Det aningen lägre värdet för KTH kan delvis förklaras av att licentiatexamina inte inkluderats. För flera universitet kan man konstatera en ökning med omkring sex procent under perioden, för KTH:s del är ökningen något mer beskedlig på 3,2 procent. Resultaten påverkas också av att forskarutbildningen varierar i omfång, exempelvis är DTU:s forskarutbildning treårig medan KTH:s varar ytterligare ett år.

# Anställda

#### Genomsnittligt antal anställda 2007-2013

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Anställda** | **Förändring** | **Kvinnor** | **Förändring** | **Andel kvinnor** |
| MIT | 13548 | 2.2% | 5119 | 1.9% | 38% |
| ETH | 7254 | 2.7% | 2231 | 3.5% | 31% |
| TUM | 6418 | 2.9% | 2214 | 3.9% | 34% |
| Milano | 4504 | 1.5% | 1726 | 2.2% | 38% |
| EPFL | 4397 | 5.1% | 1307 | 6.1% | 30% |
| DTU | 3889 | 4.8% |  |  |  |
| Delft | 3314 | -0.4% | 940 | 1.0% | 28% |
| **KTH** | **2798** | **4.1%** | **464** | **6.6%** | **17%** |
| Pohang | 803 | 2.0% |  |  |  |

MIT har nästan dubbelt så många anställda som det näst största universitetet, ETH. KTH är näst minst, endast drygt en femtedel av MIT:s storlek, dock tillhör KTH de universitet som växt mest med 4,1 procent mellan 2007-2013. Den största ökningen står EPFL för, med en tillväxt på 5,1 procent. KTH är också, av dem som lämnat in data, det universitet med lägst andel kvinnor, dock har KTH ökat med 6,6 procent under perioden, mest av samtliga. Högst andel har MIT och Milano. KTH har också en relativt låg andel kvinnor, 17 procent jämfört med 38 procent för MIT och Milano.

#### Genomsnittligt antal anställda Professorer, biträdande professorer och forskarassistenter (Tenured faculty) 2007-2013

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Professorer och Biträdande professorer** | **Förändring** | **Kvinnor** | **Förändring** | **Andel kvinnor** |
| MIT | 778 | 0.5% | 135 | 3.1% | 17% |
| Milano | 763 | -1.7% | 157 | 1.5% | 21% |
| DTU | 507 | 7.7% |  |  |  |
| Delft | 458 | -0.5% | 41 | 9.2% | 9% |
| TUM | 383 | 2.7% | 52 | 10.5% | 14% |
| ETH | 346 | 3.0% | 29 | 6.8% | 8% |
| **KTH** | **292** | **-0.1%** | **33** | **4.7%** | **11%** |
| EPFL | 205 | 3.5% | 14 | 9.0% | 7% |
| Pohang | 175 | 1.5% |  |  |  |

Noterbart är att EPFL, ETH och TUM har sett till sin storlek i övrigt relativt få professorer och biträdande professorer samtidigt som Milano, DTU, Delft och Pohang har jämförelsevis fler. Dessa siffror säger kanske mer om olika befordrings- och tillsättningssystem i olika länder och lärosäten än på kvalitén på de anställda. Högst andel kvinnor har Milano och MIT, de som ökat mest sett till andel kvinnor är TUM, EPFL och Delft.

#### Genomsnittligt antal anställda forskande och undervisande personal 2007-2013[[4]](#footnote-4)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Forskande och undervisande personal** | **Förändring** | **Kvinnor** | **Förändring** | **Andel kvinnor** |
| MIT | 7631 | 3.9% | 2064 | 4.1% | 27% |
| ETH | 4867 | 3.2% | 1243 | 4.1% | 26% |
| TUM | 3829 | 4.1% | 879 | 6.6% | 23% |
| Milano | 3380 | 1.8% | 1031 | 3.4% | 31% |
| EPFL | 3054 | 5.5% | 721 | 7.2% | 24% |
| Delft | 2539 | -0.3% | 560 | 1.7% | 22% |
| **KTH** | **1823** | **4.5%** | **417** | **6.9%** | **23%** |
| DTU | 1595 | 6.8% |  |  |  |
| Pohang | 339 | 3.5% |  |  |  |

Störst universitet sett till forskande och undervisande personal är MIT, ETH och TUM. Vissa av universiteten är synnerligen forskningstunga medan andra såsom Milano har större fokus vid utbildning. Dock har MIT, ETH och EPFL en imponerande volym sett till forskning. De universitet som ökat mest under perioden är DTU, EPFL, KTH och TUM. Högst andel kvinnor har Milano och MIT medan EPFL och KTH ökat mest sett till andel kvinnor.

#### Genomsnittligt antal administrativ och teknisk personal 2007-2013

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Anställda** | **Förändring** | **Andel av totalt anställda** |
| MIT | 4761 | 0.4% | 35% |
| TUM | 2589 | 1.0% | 40% |
| ETH | 2387 | 1.7% | 33% |
| DTU | 2294 | 3.4% | 59% |
| EPFL | 1343 | 4.2% | 31% |
| Milano | 1124 | 0.7% | 25% |
| **KTH** | **975** | **3.5%** | **35%** |
| Delft | 776 | -1.1% | 23% |
| Pohang | 437 | 0.7% | 54% |

Flera av de universitet som ingår i jämförelsen har en hög andel administrativ och teknisk personal, där förmodligen de senare utgör huvuddelen. Särskilt DTU och Pohang har en hög andel, där den tekniska personalen torde utgöra merparten, inte minst med tanke på att båda universiteten är förhållandevis forskningsintensiva (Att flera danska forskningsinstitut inkorporerats i DTU har säkerligen avsevärt bidragit till att DTU har en hög andel teknisk personal). KTH ligger på samma nivå som ETH, MIT och EPFL. Dessa torde dock ha en något högre andel teknisk personal än KTH, då de är mer forskningstunga och har mindre fokus vid utbildning. Lägst andel har Delft och Milano. För de universiteten med lägst andel administrativ och teknisk personal torde detta medföra att den forskande och undervisande personalen i högre grad själva får utföra experiment och administration jämfört med de övriga.

## Anställda forskande och undervisande personal efter ämnesområde

#### Genomsnittligt antal anställda forskande och undervisande personal efter ämnesområde 2007-2013

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Engineering** | **Basic Sciences** | **Medical Sciences** | **Arkitektur och Design** | **Övrigt** |
| Delft | 53% | 29% | 4% | 14% | 0% |
| DTU | 74% | 18% | 2% | 0% | 7% |
| EPFL | 51% | 27% | 14% | 5% | 3% |
| ETH | 43% | 19% | 5% | 6% | 26% |
| **KTH** | **62%** | **30%** | **7%** |  | **1%** |
| MIT | 44% | 28% | 11% | 5% | 13% |
| Pohang | 49% | 26% | 4% | 1% | 20% |
| Milano | 48% | 5% | 0% | 42% | 5% |
| TUM | 55% | 17% | 15% | 5% | 9% |
| **Genomsnitt samtliga** | **50%** | **22%** | **8%** | **9%** | **10%** |

Sett till forskande och undervisande personal är DTU och KTH särskilt tekniktunga med 74 respektive 62 procent verksamma inom Engineering, även TUM är förhållandevis tekniktungt. KTH har också en mycket hög andel, störst av samtliga, inom Basic Sciences. Störst fokus vid Medical Sciences har TUM, EPFL och MIT. Milano har en anmärkningsvärd omfattande tonvikt vid arkitektur och design, också Delft har en jämförelsevis hög andel inom detta ämne med 14 procent. Inom övriga ämnen har KTH och EPFL ytterst få verksamma. Genomsnittet ligger på tio procent. De som har flest övriga ämnen är ETH på 26 procent och MIT med 13 procent. De övriga ligger omkring nio procent. Vårt svaga utfall inom arkitektur förklaras av att KTH i HR+ (felaktigen) klassat arkitektur som samhällsbyggnad (det vill säga Civil Engineering).

## Anställda forskande och undervisande personal efter ämne

#### Genomsnittligt antal anställda forskande och undervisande personal efter ämne 2007-2013

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Arkitektur** | **Civil Engineering** | **Computer Science** | **Communication Systems** | **Electrical Engineering** | **Environment** | **Fysik** | **Kemi** | **Life Sciences & Biotechnology** | **Management of Technology** | **Matematik** | **Material Sciences & Engineering** | **Mechanical Engineering** | **Microengineering** |
| Delft | 11% | 8% | 7% | 2% | 11% | 1% | 6% | 7% | 3% | 12% | 4% | 5% | 9% | 3% |
| DTU | 0% | 8% | 8% | 0% | 5% | 23% | 8% | 11% | 8% | 6% | 0% | 0% | 6% | 6% |
| EPFL | 5% | 5% | 5% | 7% | 7% | 4% | 13% | 9% | 14% | 1% | 5% | 5% | 7% | 10% |
| ETH | 6% | 4% | 6% | 4% | 4% | 12% | 7% | 8% | 5% | 4% | 4% | 3% | 5% | 5% |
| **KTH** |  | **11%** | **15%** | **0%** | **14%** | **0%** | **9%** | **13%** | **6%** | **1%** | **7%** | **4%** | **17%** | **0%** |
| MIT | 4% | 1% | 5% | 3% | 7% | 1% | 11% | 9% | 6% | 5% | 2% | 4% | 7% | 2% |
| Pohang | 0% | 0% | 6% | 0% | 11% | 3% | 10% | 20% | 9% | 3% | 8% | 12% | 7% | 0% |
| Milano | 24% | 8% | 5% | 3% | 4% | 6% | 4% | 6% | 5% | 5% | 5% | 2% | 11% | 0% |
| TUM | 4% | 8% | 10% | 3% | 6% | 3% | 9% | 8% | 13% | 4% | 4% | 0% | 15% | 4% |
| **Genom-snitt** | **7%** | **5%** | **7%** | **3%** | **7%** | **5%** | **9%** | **9%** | **7%** | **5%** | **4%** | **3%** | **9%** | **3%** |

Sett till universitetens ämnessammansättning avseende forskande och undervisande personal är fördelningen förhållandevis likartad. Fastän flera av universiteten är ytterst forskningstunga har resultatet ovan stora likheter med den ämnesmässiga fördelningen sett till studentvolym. Milano och Delft har en hög andel forskande och undervisande personal i arkitektur, TUM har en hög andel i Computer Science och Life Sciences & Biotechnology.

EPFL har en hög andel inom Communication Systems, fysik, Life Sciences & Biotechnology och Microengineering. Pohang inom Electrical Engineering, kemi och Material Sciences & Engineering. DTU har hela 23 procent av sin forskande och undervisande personal inom Environment, enbart DTU miljö har 110 anställda. Siffran inkluderar förmodligen också DTU:s omfångsrika forskning i fiske, jordbruk och livsmedel samt geovetenskap. MIT har en hög andel i fysik och en anmärkningsvärd låg andel i Civil Engineering, Environment och Microengineering.

KTH har en osedvanlig hög andel inom Mechanical Engineering med 17 procent (genomsnittet för samtliga universitet är nio procent), Computer Science 15 procent (genomsnitt sju procent), Electrical Engineering med 14 procent (genomsnitt sju procent), Civil Engineering elva procent (genomsnitt fem procent) och matematik sju procent (genomsnitt fyra procent). KTH:s svaga utfall i arkitektur förklaras som sagt av att KTH (felaktigt) i HR+ klassat arkitektur som samhällsbyggnad (alltså Civil Engineering) och i Communication Systems förklaras detta av att i SCB:s klassificering klassas Computer Science och Communication Systems under en och samma kategori. KTH har ytterst få lärare eller forskare som klassats inom Environment eller Management of Technology.

#### Genomsnittlig andel kvinnor inom forskande och undervisande personal efter ämne 2007-2013

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Arkitektur** | **Civil Engineering** | **Computer Science** | **Communication Systems** | **Electrical Engineering** | **Environment** | **Fysik** | **Kemi** | **Life Sciences & Biotechnology** | **Management of Technology** | **Matematik** | **Material Science & Engineering** | **Mechanical Engineering** |
| Delft | 30% | 22% | 19% | 14% | 13% | 24% | 17% | 23% | 28% | 34% | 17% | 20% | 16% |
| EPFL | 39% | 26% | 15% | 19% | 18% | 26% | 17% | 28% | 41% | 33% | 18% | 29% | 16% |
| ETH | 35% | 25% | 14% | 12% | 12% | 34% | 15% | 27% | 26% | 26% | 16% | 29% | 11% |
| **KTH** |  | **31%** | **18%** | **11%** | **11%** | **47%** | **16%** | **36%** | **41%** | **30%** | **17%** | **20%** | **17%** |
| MIT | 39% | 26% | 19% | 19% | 19% | 26% | 14% | 24% | 41% | 29% | 16% | 25% | 16% |
| Milano | 39% | 30% | 22% | 22% | 21% | 29% | 20% | 36% | 22% | 26% | 36% | 38% | 17% |
| TUM | 34% | 21% | 12% | 11% | 11% | 32% | 17% | 30% | 38% | 35% | 20% | 42% | 11% |
| **Genom-snitt** | **36%** | **25%** | **17%** | **16%** | **15%** | **31%** | **17%** | **29%** | **34%** | **31%** | **20%** | **29%** | **15%** |

KTH har över genomsnittlig andel kvinnor i Environment 47 procent (genomsnitt 31 procent), Life Sciences & Biotechnology med 41 procent (genomsnitt 34 procent), kemi 36 procent (genomsnitt 29 procent), Civil Engineering 31 procent (genomsnitt 25 procent) och Mechanical Engineering 17 procent (genomsnitt 15 procent). Den höga andelen av kvinnor inom Civil Engineering förklaras till stor del av att arkitektur ingår i denna siffra.

# Forskning

## Publicering och dess genomslag

#### Genomsnittligt antal publikationer, citeringar och högciterade publikationer per år i Incites Web of Science 2007-2013. Heltalsräkning, ej fältnormerad.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Antal publikationer** | **Förändring** | **Antal citeringar** | **Antal högciterade publikationer** | **Antal citeringar per publikation** | **Antal publikationer per forskande och undervisande personal** | **Antal citeringar per forskande och undervisande personal** |
| MIT | 11843 | 2.5% | 275833 | 481 | 23 | 1.55 | 36.1 |
| ETH | 8745 | 3.1% | 132545 | 163 | 15 | 1.80 | 27.2 |
| TUM | 7628 | 3.4% | 90751 | 111 | 12 | 1.99 | 23.7 |
| Delft | 5636 | 0.3% | 51466 | 59 | 9 | 2.22 | 20.3 |
| EPFL | 5554 | 3.7% | 94802 | 153 | 17 | 1.82 | 31.0 |
| Waterloo | 5342 | 1.8% | 47618 | 57 | 9 |  |  |
| DTU | 4651 | 5.8% | 66267 | 82 | 14 | 2.92 | 41.5 |
| **KTH** | **4208** | **3.9%** | **42205** | **51** | **10** | **2.31** | **23.2** |
| Milano | 3728 | 5.1% | 29134 | 26 | 8 | 1.10 | 8.6 |
| Pohang | 2985 | 2.3% | 41657 | 49 | 14 | 8.81 | 122.9 |

KTH presterar bra inom antal publikationer per forskande och undervisande personal, där endast DTU och Pohang har en högre output. I detta avseende presterar KTH betydligt bättre än MIT, ETH och EPFL. Särskilt DTU och Milano har ökat sett till antal publikationer. Beaktar vi antal citeringar per publikation levererar KTH på samma nivå som Delft och Waterloo, betydligt bättre värden kan dock konstateras för MIT, EPFL, ETH och DTU. MIT, EPFL och ETH har sålunda en jämförelsevis låg output av publikationer per capita, men desto större genomslag sett till citeringar. Dock får detta resultat tas med viss reservation, då citeringarna inte fältnormerats, vilket framför allt gynnat lärosäten med stora volymer inom medicin, kemi, fysik och bioteknik. Nedanstående jämförelse efter ämnesområde är därmed betydligt mer rättvisande.

## Publicering och dess genomslag efter ämnesområde

#### Genomsnittligt antal publikationer, citeringar och högciterade publikationer i **Engineering** per år i Incites Web of Science 2007-2013. Heltalsräkning, ej fältnormerad.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Antal publikationer** | **Förändring** | **Antal citeringar** | **Antal högciterade publikationer** | **Antal citeringar per publikation** | **Antal publikationer per högciterad publikation** | **Antal publikationer per forskande och undervisande personal i Engineering** | **Andel av det totala antalet publikationer** |
| MIT | 3982 | -0.3% | 58765 | 104 | 14.8 | 38.3 | 1.2 | 34% |
| Delft | 3230 | -0.6% | 23712 | 24 | 7.3 | 134.6 | 2.4 | 57% |
| ETH | 3099 | 1.1% | 35712 | 46 | 11.5 | 67.4 | 1.5 | 35% |
| EPFL | 2497 | 2% | 28986 | 51 | 11.6 | 49.0 | 1.6 | 45% |
| Waterloo | 2426 | -1.1% | 18072 | 21 | 7.4 | 115.5 |  | 45% |
| TUM | 2226 | 1.5% | 15755 | 18 | 7.1 | 123.7 | 1.1 | 29% |
| **KTH** | **2125** | **2.8%** | **15051** | **17** | **7.1** | **125.0** | **1.9** | **50%** |
| Milano | 2107 | 3.6% | 12991 | 10 | 6.2 | 210.7 | 1.3 | 57% |
| DTU | 2010 | 4.8% | 22891 | 30 | 11.4 | 67.0 | 1.7 | 43% |
| Pohang | 1418 | 1.0% | 15416 | 17 | 10.9 | 83.4 | 8.5 | 48% |

MIT har en dubbelt så stor publiceringsvolym än KTH. Inom Engineering har TUM ungefär lika stor publiceringsvolym som KTH. Pohang har en imponerande publiceringsvolym sett till universitetets storlek med 8,5 publikationer per capita, detta kan möjligen till viss del förklaras av en hög andel sampublicering. KTH presterar väl med 1,9 publikationer per capita jämfört med 1,7 för DTU samt bättre än MIT, EPFL och ETH. De senares publikationer har dock ett klart bättre genomslag. De universitet, visserligen med kvalitetsmässigt svagare fakultet jämfört med de ledande elituniversiteten, och som har ett högt värde på antal publikationer per capita presterar svagare sett till antal citeringar per publikation samt antal högciterade publikationer än de universitet med ett lågt mått på antal publikationer per capita. Det förefaller som om de stora elituniversiteten har ett betydligt större fokus vid kvalitet än volym.

Sett till andel av den totala outputen är Delft, Milano och KTH de mest tekniktunga. EPFL, DTU, Pohang och Waterloo befinner sig omkring 46 procent. TUM, MIT och ETH har sett till den totala volymen relativt låg andel publikationer inom Engineering, MIT har endast 34 procent och ETH 35 procent. De som ökat mest sett till antal publikationer är DTU, Milano och KTH.

MIT, EPFL, ETH och DTU har klart bäst värden sett till antal citeringar per publikation inom Engineering, vilket bör ses som en tillförlitlig indikation på forskningens publiceringsmässiga genomslag och kvalitet. KTH ligger på samma nivå som TUM, Delft och Waterloo. Noterbart är att MIT har hela 104 högciterade publikationer jämfört med 17 för KTH. För MIT:s del går det 38,3 publikationer per högciterad publikation jämfört med 125 för KTH. Även i detta hänseende står sig DTU mycket bra i jämförelse med både ETH och EPFL.

#### Genomsnittligt antal publikationer, citeringar och högciterade publikationer i **Basic Sciences** per år i Incites Web of Science 2007-2013. Heltalsräkning, ej fältnormerad.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Antal publikationer** | **Förändring** | **Antal citeringar** | **Antal högciterade publikationer** | **Antal citeringar per publikation** | **Antal publikationer per högciterad publikation** | **Antal publikationer per forskande och undervisande personal** | **Andel av det totala antalet publikationer** |
| MIT | 4564 | 4% | 118476 | 231 | 26.0 | 19.8 | 2.2 | 39% |
| ETH | 3607 | 3.6% | 65178 | 82 | 18.1 | 44.0 | 3.8 | 41% |
| TUM | 2274 | 4.4% | 33826 | 43 | 14.9 | 52.9 | 3.5 | 30% |
| EPFL | 2204 | 5% | 48151 | 83 | 21.8 | 26.6 | 2.7 | 40% |
| DTU | 1662 | 6.5% | 29166 | 41 | 17.5 | 40.5 | 5.8 | 36% |
| **KTH** | **1577** | **4.3%** | **22510** | **29** | **14.3** | **54.4** | **2.8** | **37%** |
| Delft | 1522 | 1.8% | 20828 | 30 | 13.7 | 50.7 | 2.1 | 27% |
| Waterloo | 1506 | 4.2% | 18878 | 27 | 12.5 | 55.8 |  | 28% |
| Pohang | 1283 | 2.8% | 21383 | 28 | 16.7 | 45.8 | 14.4 | 43% |
| Milano | 1075 | 7.2% | 12458 | 14 | 11.6 | 76.8 | 6.2 | 29% |

*Med Basic Sciences avses ”Formal, Natural and Physical Sciences” såsom matematik, fysik, kemi och biologi. Med Medical Sciences avses samtliga vetenskaper relaterade till Medicine och Life Sciences såsom medicin, biomedicin, farmaci, neurovetenskap, hälsovetenskap, cancerforskning etc*.

MIT och ETH har dubbelt så många publikationer som KTH. TUM och EPFL har drygt 600 fler publikationer än KTH och DTU något fler. Volymmässigt befinner sig KTH på samma nivå som Delft och Waterloo. Sett till andel av totalen är det förhållandevis jämn fördelning. De främsta, ETH och EPFL, ligger omkring 41 procent i Basic Sciences jämfört med Delft, som har en relativt låg andel, 27 procent. KTH inordnas på samma nivå som DTU, det vill säga 37 procent. Sett till antal publikationer per capita har Pohang mycket framstående värden, möjligen kan några större forskningskolaborativ eller en hög andel sampublicering påverka utfallet. KTH befinner sig på samma nivå som EPFL med 2,8. De som ökat mest sett till antal publikationer är Milano, DTU och KTH.

MIT står i en klass för sig med 231 högciterade publikationer jämfört med 29 för KTH, vilket medför att går 19,1 publikationer per högciterad publikation jämfört med 54,4 för KTH. Också EPFL är härvid mycket framstående med 26,6 publikationer per högciterad publikation. Högst värden sett till antal citeringar per publikation har MIT, EPFL, ETH och DTU. KTH presterar i detta avseende i paritet med TUM och bättre än Delft.

#### Genomsnittligt antal publikationer, citeringar och högciterade publikationer i **Medicin** per år i Incites Web of Science 2007-2013. Heltalsräkning, ej fältnormerad.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Antal publikationer** | **Förändring** | **Citeringar** | **Antal högciterade publikationer** | **Antal citeringar per publikation** | **Antal publikationer per högciterad publikation** | **Antal publikationer per forskande och undervisande personal i Medicine** | **Andel av det totala antalet publikationer** |
| TUM | 2673 | 2.7% | 37239 | 42 | 13.9 | 63.6 | 4.7 | 35% |
| MIT | 2104 | 6.0% | 83262 | 121 | 39.6 | 17.4 | 2.5 | 18% |
| ETH | 1155 | 5% | 20912 | 19 | 18.1 | 60.8 | 5.0 | 13% |
| EPFL | 628 | 5.6% | 14841 | 16 | 23.6 | 39.3 | 1.5 | 11% |
| DTU | 620 | 3.8% | 9844 | 10 | 15.9 | 62.0 | 23.0 | 13% |
| Waterloo | 546 | 4.1% | 5229 | 4 | 9.6 | 136.5 |  | 10% |
| Delft | 289 | 4.9% | 3813 | 3 | 13.2 | 96.3 | 2.9 | 5% |
| Milano | 273 | 8.1% | 2400 | 2 | 8.8 | 136.5 |  | 7% |
| **KTH** | **254** | **7.7%** | **3142** | **3** | **12.4** | **84.7** | **2.0** | **6%** |
| Pohang | 226 | 5.9% | 4148 | 4 | 18.4 | 56.5 | 18.8 | 8% |

TUM, MIT och ETH har volymmässigt en omfångsrik forskning i medicin och bioteknik, de två förstnämnda har drygt tio gånger fler publikationer än KTH i detta avseende. EPFL, DTU och Waterloo har dubbelt så stor volym som KTH. De som ökat mest sett till antal publikationer är Milano, KTH och MIT. Mer än en tredjedel av TUM:s publikationer i Web of Science återfinns inom medicin. ETH, EPFL och DTU ligger på ungefär samma nivå omkring 12 procent. KTH, Pohang, Delft och Milano återfinns omkring sju procent. DTU och Pohang har en anmärkningsvärd hög produktion sett till antal publikationer per capita.

Bäst genomslag har i särklass MIT men också EPFL. KTH står sig ganska bra och hävdar sig sett till antal citeringar per publikation med Delft. MIT har hela 121 högciterade publikationer jämfört med 42 för TUM. KTH presterar i detta avseende lika bra som de universitet som har 200-300 publikationer. Störst ökning av antalet publikationer står Milano och KTH för.

#### Genomsnittligt antal publikationer, citeringar och högciterade publikationer i **arkitektur och design** per år i Incites Web of Science 2007-2013. Heltalsräkning, ej fältnormerad.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Antal publikationer** | **Antal citeringar** | **Antal högciterade publikationer** | **Antal citeringar per publikation** | **Andel av det totala antalet publikationer** |
| Delft | 77 | 202 |  | 2.6 | 1% |
| MIT | 39 | 134 |  | 3.4 | 0% |
| Milano | 35 | 88 |  | 2.5 | 0% |
| ETH | 33 | 116 |  | 3.5 | 0% |
| Waterloo | 20 | 84 | 1 | 4.2 | 0% |
| **KTH** | **18** | **69** | **1** | **3.8** | **0%** |
| EPFL | 16 | 96 |  | 6.0 | 0% |
| TUM | 15 | 57 |  | 3.8 | 1% |
| DTU | 13 | 99 |  | 7.6 | 0% |
| Pohang | 1 | 1 |  | 1.0 | 0% |

Som framgår ovan är det få tidskrifter i arkitektur och design som är indexerade i Web of Science. Bortsett från det svaga statistiska underlaget presterar KTH väl, med näst bästa värde i antal citeringar per publikation samt en högciterad publikation. Delft har i särklass flest publikationer.

Vid sidan av dessa fyra ämnesområden har samtliga universitet ett betydande antal publikationer i övriga ämnen, presenterade enligt högst andel: Waterloo 16 procent, ETH tio procent, MIT tio procent, Delft nio procent, DTU sju procent, KTH sex procent, Milano sex procent, TUM sex procent, EPFL fyra procent och Pohang två procent.

## Patent

KTH har i genomsnitt nio patent per år i genomsnitt 2007-2013 jämfört med EPFL på 49 och ETH 85 (endast ett fåtal av de deltagande universiteten inlämnade några data).

# Ekonomi

#### Genomsnittlig omsättning 2007-2013

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Omsättning (US Dollar)** | **Förändring** |
| MIT | 4 784 712 000 | 8.3% |
| ETH | 1 374 559 138 | 6.6% |
| TUM | 821 841 413 | 5.8% |
| Delft | 738 931 168 | 0.2% |
| EPFL | 722 073 264 | 7.1% |
| **KTH** | **555 614 720** | **1.8%** |

Sett till ekonomiska förutsättningar omsätter MIT 8,6 gånger mer än KTH, ETH 2,5 gånger mer, TUM 1,5 gånger mer, Delft 1,3 gånger mer och EPFL 1,3 gånger mer. MIT har under perioden ökat sin omsättning med 8,3 procent och ETH med 6,6 procent. KTH har ökat mer än Delft. (År 2014 hade DTU en omsättning på 706 691 912 dollar). Slående är också att MIT, EPFL, ETH och TUM ökat sin omsättning med mer än fem procent. Som framgår skiljer sig de ekonomiska förutsättningarna avsevärt åt. KTH står sig dock på hela taget relativt väl, men jämfört med de övriga, bortsett från Delft, tappar vi ansenligt i tillväxt, vilket medför att vi sannolikt kommer att tappa ännu mer på sikt.

#### Genomsnittlig Goverment income 2007-2013

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Goverment income (US Dollar)** | **Förändring** | **Andel av den totala omsättningen** |
| ETH | 1 087 508 796 | 5.8% | 79% |
| EFPL | 536 004 577 | 6.5% | 74% |
| TUM | 462 244 079 | 4.5% | 56% |
| Delft | 457 883 550 | -0.4% | 62% |
| **KTH** | **359 843 642** | **-0.5%** | **65%** |

Som framgår ovan erhåller ETH och EPFL en mycket hög andel, mer än 70 procent, av den totala omsättningen från staten. KTH och Delft befinner sig på ungefär samma nivå, det vill säga något mer än 60 procent jämfört med TUM på 56 procent. Noterbart är att ETH, EPFL och TUM ökat med mer än fyra procent under perioden medan Delft och KTH backat marginellt. Härutöver tilldelas ETH 107 097 292, EPFL 81 944 921 och Delft 11 565 074 US Dollar i Other goverment income.

#### Genomsnittlig Third parties income 2007-2013

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Third parties income (US Dollar)** | **Förändring** | **Andel av den totala omsättningen** |
| TUM | 283 028 598 | 6.1% | 34% |
| **KTH** | **195 771 079** | **6.2%** | **35%** |
| Delft | 193 068 009 | 1.5% | 26% |
| ETH | 103 970 298 | 11.1% | 8% |
| EPFL | 67 330 858 | 10.8% | 9% |

I jämförelse med den totala omsättningen erhåller KTH en mycket hög andel, 35 procent, i Third parities income, högst av de som rapporterat in data, strax före TUM på 34 procent. För Delft konstateras 26 procent medan både ETH och EPFL har en relativt låg andel intäkter från Third parties income. Dock har ETH och EPFL expanderat med mer än tio procent under perioden samtidigt som KTH och TUM ökat med drygt sex procent. Delft har endast ökat med 1,5 procent.

#### Genomsnittlig Tuition income 2007-2013

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lärosäte** | **Tuition income (US Dollar)** | **Förändring** | **Andel av den totala omsättningen** |
| Delft | 47 869 660 | 5.6% | 6% |
| TUM | 21 745 549 | 13.1% | 3% |
| ETH | 20 669 231 | 9.2% | 2% |
| EPFL | 9 002 194 | 11.9% | 1% |

Tuition income har sett till den totala omsättningen en relativt marginell betydelse, dock har intäkterna ökat avsevärt framför allt för TUM, EPFL och ETH.

# Avslutning

#### Resultat för KTH 2007-2013



Ovanstående tabell sammanfattar KTH:s resultat inom respektive ämne.[[5]](#footnote-5)

Grafisk översikt:

*trend*

*Rank*

*poäng*

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | ↗  *spridning* |
| **42%** | |

Rank: Universitetet med högst värde enligt rank.

Trend: Indikatorn påvisar den allmänna trenden för ett specifikt ämne. Pilen pekar uppåt eller nedåt om tillväxten är högre eller lägre än fem procent.

Poäng: Resultat för respektive indikator.

Färg: Resultat i förhållande till genomsnittet för benchmarkinggruppen. Blått står för värden över genomsnittet, vitt omkring genomsnittet och den mörkorange för under genomsnittet.

KTH tillhör ett av de mest tekniktunga av de ledande tekniska universiteten i världen, 67 procent av studenterna och 62 procent av den forskande och undervisande personalen återfinns inom ämnesområdet Engineering samtidigt som 14 procent av studenterna och 30 procent av den forskande och undervisande personalen står att finna inom Basic Sciences. Hälften av KTH:s publikationer i Web of Science är klassade som Engineering. KTH är tillsammans med Delft och Milano de mest tekniktunga i jämförelsegruppen. Exempelvis har MIT och ETH en betydligt högre andel Basic Sciences och Medical Sciences, men också forskning och utbildning i övriga ämnen såsom samhällsvetenskap, ekonomi och humaniora.

KTH återfinns i mellanskiktet sett till utbildningsvolym, dock är universitetet näst minst sett till både antal anställda och tredje minst sett till forskande och undervisande personal. KTH är därmed ett av de mest utbildningstunga universiteten i benchmarkinggruppen. KTH har en jämförelsevis hög andel studenter på avancerad nivå och forskarnivå, endast de forskningsintensiva elituniversiteten har en högre andel. Sett till teknisk och administrativ personal inordnas KTH åter i mellanskiktet, då bör man också ha i åtanke att KTH är jämförelsevis utbildningstungt. DTU, Pohang och TUM har däremot en betydligt högre andel administrativ och teknisk personal, förmodligen med betoning på de senare, inte minst med tanke på att de är tämligen forskningsintensiva.

Sett till könsfördelning bland studenter har KTH en andel på 28 procent kvinnor, det vill säga ungefär samma nivå som ETH, EPFL och DTU. En högre nivå, på omkring en tredjedel, har MIT, TUM, Waterloo och Milano. Dessa universitet har med undantag av Milano en högre andel studenter inom naturvetenskap, livsvetenskap och övrigt, något som i allmänhet har större lockelse för kvinnor än teknik, dock har Milano en omfattande utbildning i arkitektur och design. Lägst andel kvinnor har Pohang.

Framför allt ETH och EPFL har en hög andel internationella studenter, EPFL så mycket som 44 procent, jämfört med 27 procent för MIT på tredje plats. KTH befinner sig med 20 procent på ungefär samma nivå som Delft och TUM. Waterloo och Milano har en något lägre andel.

KTH har i jämförelse med resterande gruppen relativt lite forskande och undervisande personal, endast större än DTU och Pohang, dock har dessa båda en betydligt högre andel teknisk personal. Också i detta hänseende är KTH tekniktungt, med 62 procent av personalen inom Engineering, 30 procent i Basic Sciences och sju procent i Medical Sciences. Merparten av de övriga universiteten har en högre andel Medical Sciences och övriga ämnen än KTH. Högst andel kvinnor bland forskande och undervisande personal har Milano med 31 procent, de flesta universitet i gruppen befinner sig liksom KTH omkring 23 procent.

Sett till publicering har KTH ett mycket högt mått beträffande antal publikationer per forskande och undervisande personal, men presterar svagare sett till antal citeringar per publikation. Kanske ligger fokus mer vid volym än kvalitet. KTH är beträffande publicering mycket tekniktungt, där hälften av publikationerna i Web of Science klassificerats som Engineering, endast Delft har en högre andel på 57 procent. KTH har också en relativt hög andel publikationer i Basic Sciences, 37 procent av totalen, att jämföra med 36 procent för DTU och 40 procent för EPFL. Flera av de ledande universiteten har en förhållandevis hög andel publikationer inom Medical Sciences, ofta med över tio procent av totalen, jämfört med KTH och Delft med sex respektive fem procent.

Forskningsmässigt presterar KTH särskilt bra i fysik, näst bäst bland samtliga i gruppen sett till högciterade publikationer och citeringar. Formidabla värden uppvisas i Electrical Engineering, Material Sciences & Engineering, kemi och Mechanical Engineering. Genomgående presterar KTH jämförelsevis svagt i antal citeringar per publikation och antal högciterade publikationer per publikation, i de flesta fall innehar lärosätet placering åtta eller nio inom gruppen om tio universitet. Svagast är Milano och Waterloo.

Sett till ekonomiska resurser står MIT i en klass för sig med en omsättning som är mer än åtta gånger större än KTH:s, dock har Delft och EPFL en omsättning som är cirka 1,3 gånger större än KTH. Värt att ha i åtanke är också att MIT, EPFL, ETH och TUM ökat sin omsättning med mer än fem procent under perioden jämfört med KTH på 1,8 procent. KTH tappar således mark jämfört med de ledande elituniversiteten.

Slående är också att i stort sett samtliga universitet ökat i omfång både sett till antal studenter, forskande och undervisande personal, antal publikationer och omsättning. Särskilt TUM och DTU har ökat sett till utbildningsplatser. KTH har däremot, som en följd av studieavgifterna, gått tillbaka inom andel studenter på avancerad nivå, dock har lärosätet ökat sett till antal anställda, publikationer och omsättning.

Flera av de mer namnkunniga universiteten som ingår i jämförelsen uppvisar en struktur som överensstämmer med det som benämns World Class University. Härmed avses att universitetet är världsledande inom forskning, utbildning och samverkan med särskild tonvikt vid banbrytande spetsforskning. Dessa universitet är mycket forskningstunga: mer än 70 procent av omsättningen går till forskning, de har en mycket stor fakultet, men är mer beskedliga sett till utbildningsvolym. Utbildningens fokus är försatt till avancerad och forskarnivå. Ofta har universitet en mycket hög andel internationella studenter och en omfattande internationell fakultet. Dessa universitet har också ett världsrykte. Denna utgångspunkt har ofta bestämt de kvalitetskriterier som används i olika världsledande rankingar.

Denna modell stämmer väl överens med MIT, ETH och EPFL. TUM, DTU, Pohang och KTH passar också tämligen väl in i bilden, även om de är aningen mer utbildningstunga, dock ligger fokus i hög grad på forskning och utbildning på avancerad nivå samt forskarnivå. Waterloo och Milano passar in något sämre i denna modell, då de åtminstone i jämförelse med de övriga i gruppen är förhållandevis utbildningstunga och har huvudsaklig fokus vid utbildning på grundnivå. De universitet som är högst rankade är också de som bäst överensstämmer med konceptet World Class University.

## Styrkor och svagheter

I denna liksom i andra jämförande undersökningar, som tidigare genomförts, framgår att KTH:s främsta styrkor är en hög produktionsgrad av olika former av publikationer per forskande och undervisande personal, en mycket hög andel sampublicering med forskare från andra internationella universitet och med näringslivet. KTH har sedan flera år tillbaka en mycket hög andel internationella forskare, lärare och studenter, vilket i det senare fallet till stor del kan tillskrivas att utbildningen före 2011 var kostnadsfri för samtliga studenter, dock har antalet betalande ökat senaste året. Skall KTH också fortsättningsvis hävda sig bland topp 150 i ledande rankingar får nivån på andel internationella studenter inte understiga 20 procent, för att vara världsledande bör nivån ligga på 35 procent. KTH har en relativt hög lärartäthet, är tämligen forskningstungt och har ett starkt internationellt rykte, framför allt i Europa. Forskningen inom fysik, Electrical Engineering, kemi, Chemical Engineering och Mechanical Engineering har ett starkt bibliometriskt genomslag.

KTH:s största svaghet är att universitetet presterar relativt svagt i indikatorer som mäter forskningsimpact (i synnerhet citeringar) och forskningsexcellens. Mest allvarligt är den relativt låga fältnormerade citeringsgraden, oavsett om resultatet fraktionaliseras eller inte, här återfinns KTH bland de 270-300 bästa i världen samt att lärosätet presterar relativt mediokert inom topp tio procent, det vill säga andelen högciterade publikationer som tillhör de tio procent högst citerade klassade inom samma ämnesområde. En placering bland de 270-300 främsta är inte hållbart om KTH på lägre sikt skall räknas till de 150 högst rankade i världen. KTH har också relativt få artiklar i High Impact Journals.

Det enda sättet att på sikt förbättra dessa värden ligger i rekrytering av toppkrafter och/ satsningar på lovande yngre forskare liksom annat arbete med att stärka kvaliteten på fakulteten. RAE2012 visade att drygt hälften av KTH:s forskning höll världsklass, är det möjligt att stärka ytterligare några områden alternativt avveckla några mindre framstående utan strategisk betydelse kommer värdena sannolikt att öka. KTH:s forskning får därigenom ett ännu större genomslag sett till kvalitet och synlighet i forskarsamhället. Ett annat frågetecken gäller finansieringen, som framgått har de ledande elituniversiteten ökat medan KTH och Delft endast ökat marginellt.

Samtliga av de World Class University som benchmarkinggruppen de facto består av har under perioden ökat inom de flesta områden som jämförelsen omfattar och trenden är att de fortsätter att expandera. För att också fortsättningsvis kunna hävda sig bland de främsta i världen är det nödvändigt att söka expandera sett till resurser, anställda och studenter (framför allt på avancerad nivå och forskarnivå). Inte för att detta är lätt. Internationellt är trenden att de världsledande universiteten tilldelas allt mer resurser på bekostnad av de mindre, ett fenomen som benämns matteuseffekten, samt att ett fåtal lärosäten i den absoluta toppen, såsom MIT, förfogar över avsevärda egna resurser. Hur den svenska statsmakten i framtiden väljer att prioritera och fördela sina resurser blir avgörande för hur KTH och andra ledande svenska universitet kommer att stå sig i den internationella konkurrensen.

# Bilaga 1.

|  |  |
| --- | --- |
| Administrativ och teknisk personal | Teknisk personal, forskningsingenjörer, FoFu ingenjörer, administrativ personal och bibliotekspersonal |
| Avancerad nivå | Utbildning på masternivå. För KTH:s del omfattar detta de två sista åren på de femåriga programen, magister- och masterprogrammen. |
| Forskande och undervisande personal | Avser professor, biträdande professor, forskarassistent, biträdande lektor, lektor, forskare, post dok och förste forskare. |
| Forskarnivå | Utbildning på forskarnivå. För KTH:s del omfattar detta studenter på forskarutbildning som leder till en doktorsexamen. Licentiatstudenterna är inte inkluderade. |
| Grundläggande nivå | Utbildning på kandidatnivå. För KTH:s del omfattar detta de tre första åren på de femåriga programen, högskoleingenjörsprogramen och kandidatprogramen. |
| Internationella studenter | Avser freemover studenter. |
| Nya studenter på avancerad nivå | Nya masterstudenter eller motsvarande som inte studerat vid lärosätet tidigare. För KTH:s del omfattar detta nya master och magister studenter som inte studerat vid KTH tidigare. Civilingenjörsstudenter som övergått från årskurs sex till sju har inte inkluderats. |
| Nya studenter på forskarnivå | Forskarstudenter som antagits till ett program som leder till doktorsexamen. För KTH:s del är inte licentiater inkluderade. |
| Nya studenter på grundläggande nivå | Utbildning som leder till kandidatexamen. För KTH:s del omfattar detta samtliga studenter som antagits till ett treårigt eller femårigt program. |
| Studenter | Avser studenter på grundläggande nivå, avancerad nivå och forskarnivå (för KTH:s del både licentiat och doktor). Tvååriga program har inte inkluderats |
| Tenured faculty | Professor, biträdande professor och forskarassistent. |

1. Författaren får härmed tacka Victor Forsberg, Karin Hellmalm, Anna Isoz, Gunnar Ivmark, Peter Kjellberg, Carina Kjörling, Märta Melcher, Sussanna Pehrsson och Maria Östman för ovärderlig assistans med att klassificera och ta fram underlaget. Ett tack riktas också till PlU för värdefulla synpunkter på rapporten. [↑](#footnote-ref-1)
2. I rapporten har jag omväxlande valt att använda svenska och engelska beteckningar. Detta beror exempelvis på att det som på engelska avses med Civil Engineering inte helt och hållet överensstämmer med Samhällsbyggnad. [↑](#footnote-ref-2)
3. Anledningen till detta val för KTH:s del är att KTH:s befintliga skolorganisation inte alltid överensstämmer med vare sig forskningsområden eller ämnen. [↑](#footnote-ref-3)
4. Adjunkter är inte inkluderade. [↑](#footnote-ref-4)
5. Tabell sammanställd av Alexander Nebel, EPFL. [↑](#footnote-ref-5)