

Veikart for forsknings- og utdannings-samarbeid med Kina 2018-2020

Utkast

Dette veikartet oppsummerer status for forsknings- og utdannings-samarbeidet med Kina og hvilke temaer som er særlig aktuelle for samarbeid i årene fremover.

Verdens mest publiserende forskningsnasjon innen "Science and Engineering"

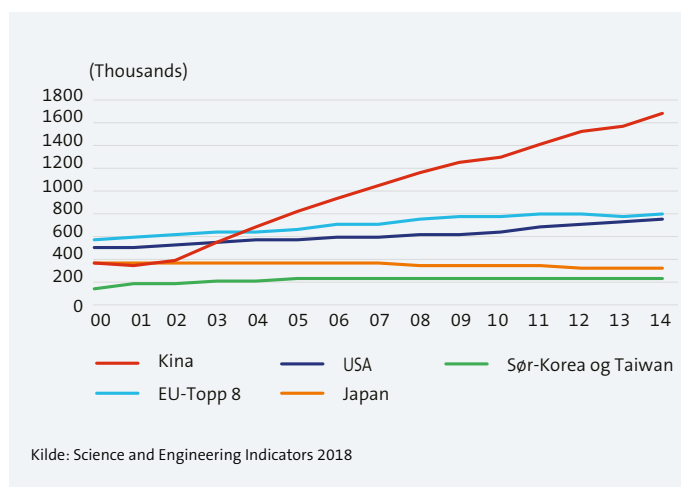
- > I 2016 passerte Kina USA som verdens mest publiserende forskningsland innenfor "Science and Engineering".
- > Kina har hatt en sterk økning i antall publikasjoner i de aller høyest rangerte tidsskriftene (nature index).
- > Kina har fordoblet forskningsinnsatsen i andel av BNP fra 1 prosent i 2001 til over 2 prosent i 2015.
- > Siden 2000 har Kina firedoble antall årlige disputaser og uteksaminerer nå like mange doktorander hvert år som det er forsker-årsverk i Norge (40 000).

Verdens største utdannings-system

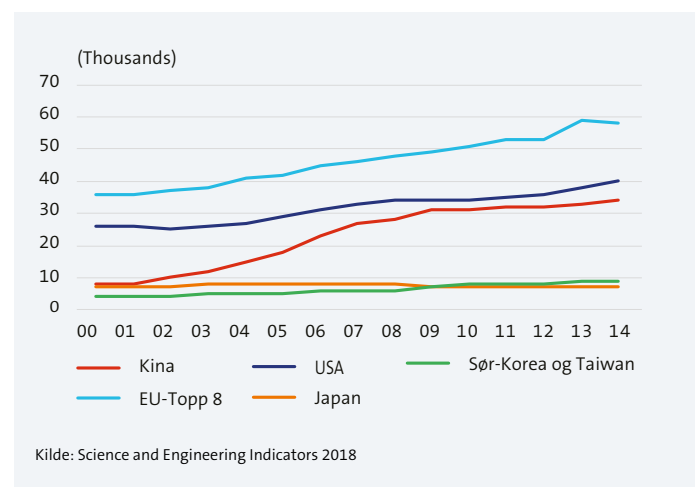
- > Kina er verdens største utdanningsnasjon og uteksaminerer over dobbelt så mange bachelorgrader som USA hvert år.
- > Antall ordinære høyere utdannings-institusjoner økte fra 1071 i 1999 til 2596 i 2016.
- > Studentpopulasjonen økte fra 8,8 millioner i 1999 til 29 millioner i 2016.
- > Årlig uteksamineres 15 000 ingeniører med ph.d.-grad, det høyeste antallet på verdensbasis.



Bachelorgrader innen "Science and Engineering": 2000–14



Ph.d.-grader innen "Science and Engineering": 2000–14



I 2017 uteksaminerte kinesiske universiteter rundt **8 000 000** studenter



Siden 2000 har Kina firedoblet antallet uteksaminerte ph.d. kandidater i året



Kina har fordoblet forskningsinnsatsen i andel av BNP fra **1 prosent** i 2001 til over **2 prosent** i 2015

Temaer for forskingssamarbeid



Bærekraftig urbanisering



Miljøvennlig energi



Klima, miljø, polar



Bærekraftig landbruk



Bærekraftig havbruk



CCS



Digitalisering



Helseinnovasjon



Maritim sektor



Samfunnsvitenskap og humaniora



Samarbeid om forskningsinfrastruktur

Hvorfor Kina?

- > Kina er verdens største utdanningsnasjon og verdens nest viktigste forskningsnasjon. Samarbeid med Kina er viktig for å sikre at forsknings- og utdanningsmiljøer får tilgang til ledende fagmiljøer.
- > Hvis man skal lykkes med å løse globale utfordringer knyttet til områder som fattigdomsreduksjon, klima, helse, miljø og energi vil Kinas bidrag – også innenfor forskning og innovasjon – ha avgjørende betydning.
- > Samarbeid med relevante partnere i Kina kan gjøre norsk næringsliv mer innovativt og konkurransedyktig.
- > Utdannings- og forskningssamarbeid er en vei til kunnskap om, og tilgang til, Kina som marked for norsk næringsliv.
- > Normaliseringen av det politiske forholdet mellom Norge og Kina i desember 2016, gir et mulighetsvindu for økt samarbeid med Kina. Kina har et utstrakt samarbeid med mange europeiske land innenfor utdanning og forskning. Uten adekvat respons fra norsk side kan interessen fra kinesisk side avta. Det er derfor viktig å bygge gode allianser med kinesiske kunnskapsinstitusjoner nå.

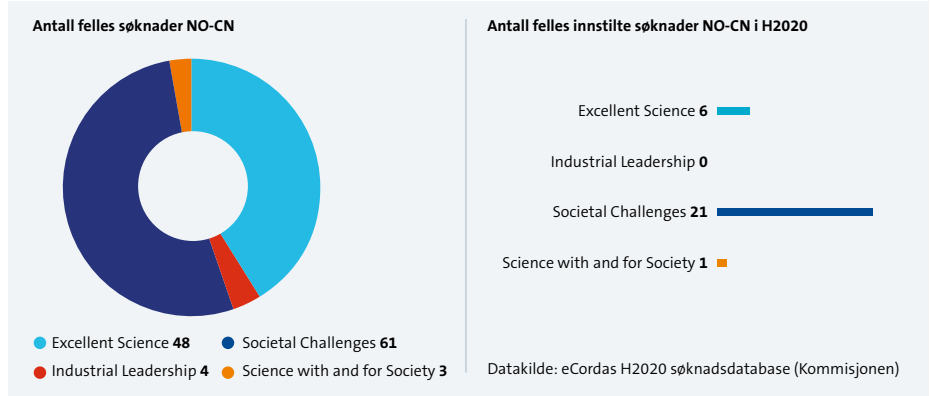
> Norge og Kina

- > Det har vært en kraftig økning i sampubliseringen mellom Norge og Kina de siste 15 årene.
- > Helse, IKT, miljø og bioteknologi utmerker seg som temaene vi har samarbeidet mest med Kina om de siste 15 årene.
- > Til tross for kraftig økning i norsk-kinesisk sampublisering samarbeider vi fortsatt betydelig mer med en del vestlige land.

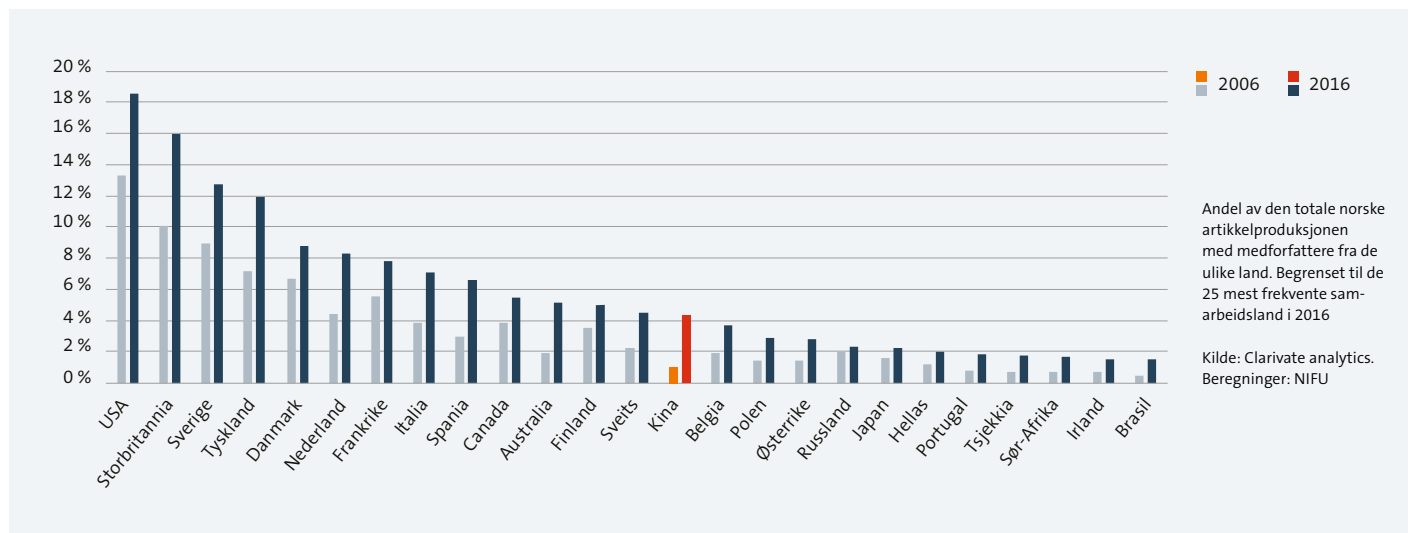
Studentmobilitet

- > Antallet utvekslingsstudenter fra Norge til Kina har de siste fem årene variert mellom rundt 100 og 140. Kinesiske utvekslingsstudenter i Norge har ligget mellom 120 og 150. Antall studenter med kinesisk statsborgerskap registrert ved norske institusjoner har de siste fem årene ligget rundt 1000. Mer informasjon om studentmobilitet og norsk-kinesisk utdanningsamarbeid finnes på [SIUs statistikkportal](#).

Norge – Kina fellessøknader i Horisont 2020 per oktober 2017



Samforfatterskap mellom forskere fra norske og utenlandske institusjoner, 2006 og 2016



Høyere utdanningsnasjonen Kina

Utdanning står sentralt i Kinas innovasjonsstrategi. Det satses omfattende på kapasitet og kvalitet. Kina har nå verdens største utdanningssystem. Innen 2050 er ambisjonen også å ha verdens beste utdanningssystem. Internasjonalisering er et viktig virkemiddel for å nå dette målet.

[Høyere utdanning i Kina](#) har gjennomgått en eksplosiv vekst siden årtusenskiftet. Andel unge i høyere utdanning økte fra 10,5 prosent i 1999 til nærmere 48,5 prosent i 2016. STEM-fagene dominerer. Mellom 30 og 40 prosent av master- og ph.d.-studentene studerer ingeniørfag.

De fleste utdanningsinstitusjonene er offentlige. Noen ligger direkte under nasjonale myndigheter, men de fleste er underlagt provinsmyndigheter. Utdanning på master- og ph.d.-nivå tilbys også ved over 200 forskningsinstitutter. Det finnes også semi-private institusjoner. Disse mottar ingen offentlig støtte. De holder ofte lavere kvalitet, på grunn av mindre ressurser. Offentlige institusjoner har differensiert inntjening gjennom offentlig finansiering, skolepenger, kommersiell virksomhet og private donasjoner.

Sektoren er svært lagdelt. På toppen er et lite antall eliteinstitusjoner, hovedsakelig lokalisert i de urbaniserte regionene i Øst-Kina. Det midtre sjiktet er provinsuniversiteter. Det nederste sjiktet består av et stort antall lokale fagskoler og høyere utdanningsinstitusjoner for voksne.

Kvalitet og relevans

Den raske utbyggingen av kinesisk høyere utdanning har medført noen kvalitetsutfordringer, som mangel på kvalifiserte lærekrefter og press på infrastrukturen. En annen utfordring er en læringskultur med fokus på memorering og eksaminasjon, som i liten grad vektlegger selvstendig, kritisk refleksjon. Økt utdanningskvalitet står høyt på den utdanningspolitiske dagsorden.

I [Kinas langtidspan for utdanning \(2010-2020\)](#) pekes det på ulike tiltak: mer problemorientert og studentaktiv undervisning, kobling til

forskning og praksis, tverrfaglighet, institusjonelt garantert utdanningskvalitet, satsing på infrastruktur og mer lærekrefter.

I den [trettende femårsplanen \(2016-2020\)](#) vektlegges universitetenes bidrag til innovasjon. Utdanning skal fremme kreativitet og entreprenørskap. Flere universiteter har etablert egne entreprenørskapsutdanninger. Kina ønsker å styrke utdanningskvalitet, lærerutdanning og entreprenørskapsutdanning gjennom internasjonalt samarbeid.

World Class Universities

Kina satses tungt på å utvikle universiteter i verdensklasse. I 2015 ble Double World Class programmet lansert. Det innebærer en særskilt finansiering av utvalgte institusjoner og disipliner. I 2017 ble listen med i alt [42 universiteter og disipliner ved ytterligere 95 universiteter offentliggjort](#). Double World Class Programmet bygger på tidligere elitesatsinger. 211-prosjektet fra 1995 omfattet et utvalg disipliner og rundt 100 institusjoner. I 1998 ble 985-prosjektet lansert. Det omfattet 39 institusjoner. Samtlige 211- og 985-institusjoner er inkludert i det nye programmet.

Internasjonalisering av kinesisk høyere utdanning

Det er et mål å øke studentmobiliteten inn og ut. Antallet [engelskspråklige studietilbud](#) øker og innen 2020 er målet å rekruttere 500 000 internasjonale studenter. Et stort antall utenlandske aktører har etablert studieprogram og campuser i Kina, i samarbeid med kinesiske universiteter. Kina satses også på å etablere kinesiske campuser i andre land og utdanning



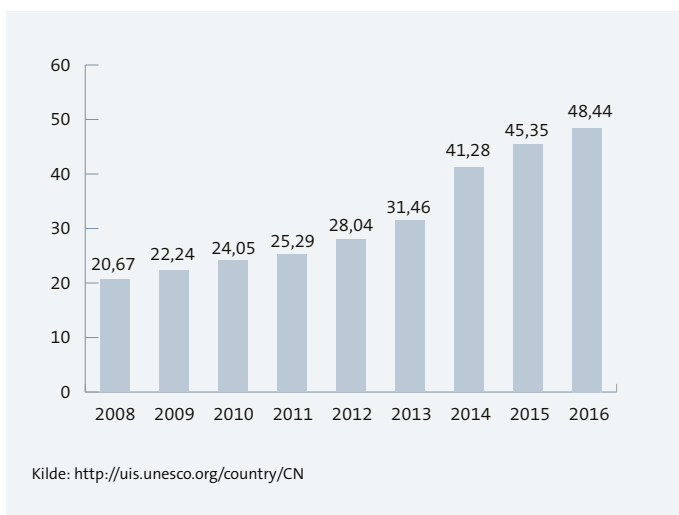
Foto: Shutterstock

er et prioritert område i Kinas globale strategi for infrastruktur og handel, [Belt and One Road Initiative](#). Under Xi Jinpings ledelse har en nasjonal og ideologisk orientering blitt tydeligere innenfor utdanningssystemet, som står i et visst spenningsforhold til en åpen og globalt orientert linje.

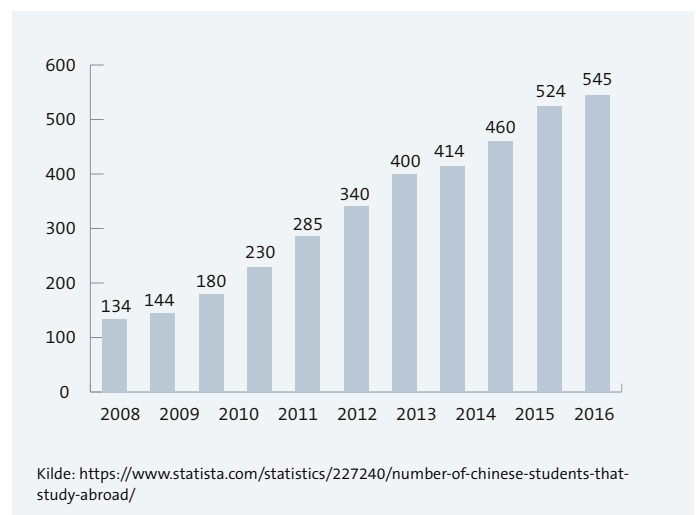
Norske prioriteringer

[Regjeringens strategi for utdannings- og forskningssamarbeid med BRIKS landene og Japan \(Panoramastrategien\)](#), legger vekt på at utdanningssamarbeid og studentmobilitet skal skje innenfor rammen av et bredere faglig og institusjonelt samarbeid. Det er et mål at utdanningssamarbeidet skal kobles til forskningssamarbeid og arbeids- og næringsliv. Dette er også prioriteringer i en ny bilateral handlingsplan for norsk-kinesisk utdanningssamarbeid. Samarbeid skal forankres gjennom årlige møter på departementsnivå, felles utlysninger og gjensidig godkjenning av grader. UTFORSK- og INTPART-programmene, forvaltet av SIU og Forskningsrådet, er etablert under Panoramastrategien for å fremme institusjonelt samarbeid og kobling mellom utdanning og forskning. En prioritert målsetning for Norges utdanningssamarbeid med Kina, er økt gjensidig studentutveksling mellom norske og kinesiske institusjoner. SIU har utviklet en [ressurside](#) som kan være en støtte i arbeidet med å øke studentmobilitet.

Prosentandel unge kinesere i høyere utdanning (Gross enrolment rate)



Kinesiske studenter i utlandet (1000)



Forsknings- og innovasjonsnasjonen Kina

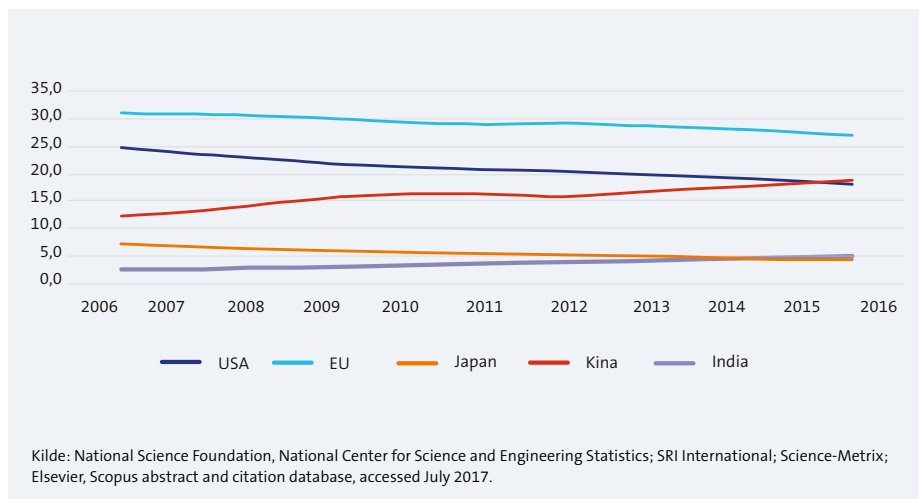
Kinas overordnede mål med internasjonalt forskningssamarbeid er å åpne sitt eget FoU-system for samarbeid og utveksling. Gjennom åpenhet mot verden ønsker Kina å delta i den internasjonale forsknings- og innovasjonsfronten og tiltrekke seg globale ressurser. Denne interessen drives også fram av landets egne samfunnsutfordringer.

Universitetssektoren

Den kinesiske universitetssektoren er et viktig politisk instrument for utviklingen av det moderne Kina. Innovasjon skal være grunnlaget for Kinas videre vekst, ifølge den [trettende femårsplanen \(2016-2020\)](#). Utdanningssystemets oppgave er å produsere «innovatører».

Dagens forskningssystem i Kina består av om lag 2500 nasjonale universiteter og høyskoler, 100 forskningsinstitutter tilknyttet Chinese Academy of Science (CAS), samt flere forskningsinstitutter tilknyttet andre akademier og sektordepartementer med 2,3 millioner forskerårsverk totalt. I Kina har det de siste årene vært et stort antall restruktureringer, redefinerte finansieringsordninger og oppbygging av konkurranseutsatte arenaer.

Prosentvis andel av verdens artikkelproduksjon innenfor "Science and Engineering"



Dagens forskningssystem i Kina består av om lag

2500

nasjonale universiteter og høyskoler

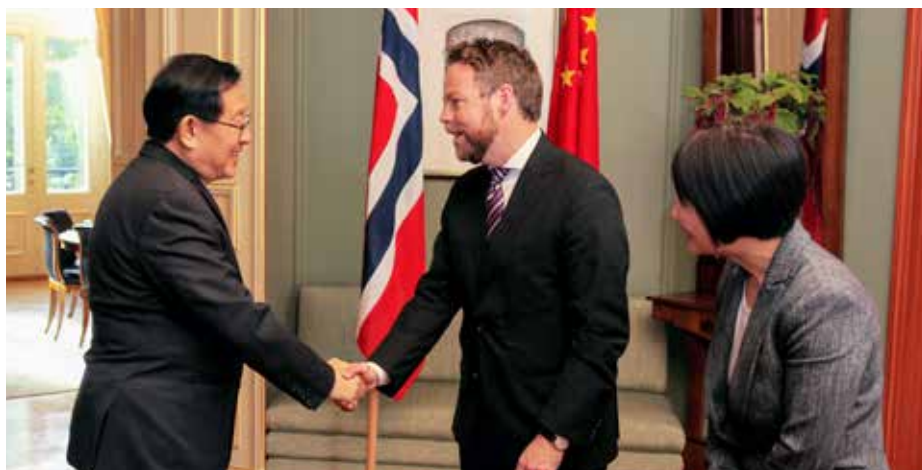


Akademier og sektordepartementer har

2 300 000

forskerårsverk totalt

Nasjonale forskningsfinansierende institusjoner



Sommeren 2017 signerte kunnskapsminister Torbjørn Røe Isaksen og Kinas forsknings- og teknologiminister Dr. Wan Gang en ny handlingsplan for samarbeid innen forskning, teknologi og innovasjon. Foto: Kunnskapsdepartementet

Ministry of Science and Technology (MOST) opererer delvis som et forskningsråd, og delvis som et departement. MOST finansierer større prosjekter innenfor nasjonalt prioriterte områder, som større infrastrukturer, og andre store tiltak som er tett knyttet til nasjonale politiske mål.

Chinese Academy of Sciences (CAS), er både en forskningsutførende institusjon og et vitenskapsakademi. CAS er orientert mot naturvitenskap og teknologi og omfatter over 100 forskningsinstitutter, en håndfull univer-

siteter og noen nasjonale infrastrukturer (Key Labs and State Key Labs). CAS-institusjonene har ca. 40 000 ansatte forskere.

Chinese Academy of Social Sciences (CASS) er både en forskningsutførende institusjon og et vitenskapsakademi. CASS samler 40 institutter innenfor ulike samfunnsvitenskapelige disipliner. CASS samarbeider med flere norske forskningsinstitusjoner. CASS omtales ofte som tenketank, og har en særstilling når det gjelder å rådgi myndighetene om samfunns- og velferdspolitiske reformer.

National Natural Science Foundation of China (NSFC)

er et forskningsråd, opprettet med utgangspunkt i NSF i USA og DFG i Tyskland, men tilpasset kinesiske forhold. NSFC bruker uavhengige fagfellevurderinger, og finansierer forskning både ved universiteter og institutter. NSFC ble i mars 2018 underlagt MOST.

De fire institusjonene MOST, CAS, NSFC og CASS har hittil fått sine bevilgninger direkte fra statsbudsjettet. MOST har med andre ord ikke styring over CAS eller CASS, men vil ha en styrende rolle overfor NSFC fra mars 2018. CAS og CASS kan, sammen med andre institutter og universiteter, søke på midler etter utlysninger fra MOST og NSFC. Det praktiseres strenge kvalifikasjonskriterier.

CAS og CASS er også vitenskapsakademier, og både medlemskap og utmerkelser fra akademiene henger høyt i Kina, og definerer anseelsen, og i noen grad mulighetene for forskningsfinansiering. Denne rollen deler de med mange andre vitenskapsakademier, de viktigste er Chinese Academy of Engineering (CAE) og Chinese Academy of Agricultural Sciences (CAAS). Polarforskningen styres og finansieres i stor grad av State Ocean Administration som eier Polar Research Institute of China (PRIC). Det utføres polarforskning ved universitetene i økende grad.

Innovasjon

Kina har utført et stort antall endringer av finansieringsordninger, oppbygging av konkurranseutsatte arenaer, etablering av en rekke forskningsparker og inkubatorer i store og mellomstore byer. De fleste store internasjonale selskaper er etablert med utviklingsaktiviteter i Kina.

Næringslivssamarbeid

Det tar lang tid å etablere relasjoner i Kina. Egen tilstedeværelse er ofte en forutsetning for samarbeid med kinesiske aktører og mulighet til å selge kunnskapstjenester og -produkter. Kina har stort FoU-volum og vil på sikt bli eksportør av FoU. Da kan norske aktører med kinesiske filialer være en del av denne kunnskapseksporten fra Kina ut i verden.

Det er to grupper av næringsliv (pluss instituttene) som har interesse av samarbeid med Kina:

- > bedrifter med lang erfaring og godt etablerte samarbeidsrelasjoner i Kina. Disse kan utvide sitt engasjement til å inkludere forskningssamarbeid. Det er en økende erkjennelse av at Kina er i sterk vekst både på volum og kvalitet i forskningen, og at det vil være nyttig å knytte seg til Kinas voksende forskningsinfrastruktur basert på gjensidig kunnskaputveksling og rekruttering.
- > teknologibedrifter som ønsker en inngang til store kinesiske markeder. Noen av disse har forskning som del av sin strategi og vil kunne ha glede av å få hjelp til nettverk, fasiliteter og annen rådgiving.

IKT-sikkerhet og immaterielle rettigheter (IPR)

Norske forskningsinstitusjoner har et selvstendig ansvar for IKT-sikkerhet og IPR. Vi anbefaler norske aktører å utarbeide egne strategier for informasjonssikkerhet, cybersikkerhet, data-sikkerhet og IPR. Dette bør være et aspekt i alt internasjonalt samarbeid.

Nye samarbeidsavtaler fra 2017

I 2017 undertegnet Forskningsrådet og National Natural Science Foundation of China (NSFC) en samarbeidsavtale (MoU). Samme år undertegnet Kunnskapsdepartementet en [handlingsplan](#) sammen med det kinesiske departementet (MOST).

Viktige mål i handlingsplanen er å:

- > styrke samarbeidet mellom akademisk og næringsliv
- > fremme teknologi- og kunnskapsoverføring mellom forskningsorganisasjoner og næringsliv
- > forbedre forsknings- og innovasjonskapasiteten i begge land gjennom best mulig utnyttelse av ressursene

Nasjonale virkemidler for forsknings- og utdanningsamarbeid

Forskningsrådet oppfordrer norske institusjoner til å inkludere utenlandske partnere i alle søknader til Forskningsrådet.

Utenriksdepartementet (20 millioner/år) og Kunnskapsdepartementet (10 millioner/år) bidrar med dedikerte midler til Kinasamarbeid gjennom Forskningsrådet. Midlene brukes sammen med andre forskningsmidler til utlysninger mot Kina, fortrinnsvis i samarbeid med kinesiske finansieringsinstitusjoner, i 2018 NSFC og MOST.

[INTPART](#) skal bidra til partnerskap mellom norske høyere utdannings- og forskningsinstitusjoner

og fremragende fagmiljø i prioriterte land, med særlig vekt på kobling mellom utdanning og forskning, og med næringsliv hvis relevant.

Gjennom [UTFORSK](#)-programmet samarbeider Forskningsrådet og SIU om å koble nye utdanningskomponenter til etablert forskningssamarbeid bl.a. med Kina.

SIU har i samarbeid med Innovasjon Norge utviklet pilotprogrammet [Intern abroad](#). Programmet støtter studiepoenggivende praksisopphold i bedrifter i Brasil, Russland, India, Kina, Sør-Afrika, Japan, Canada og USA.

EUs programmer for forsknings- og utdanningsamarbeid

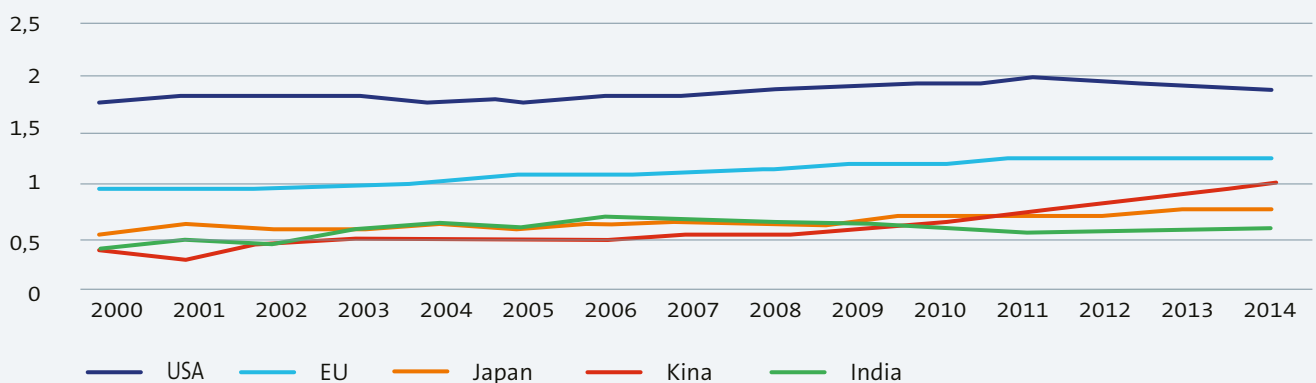
EU har egne samarbeidsavtaler og et [veikart for forskningssamarbeid](#) med Kina. Der har de identifisert en rekke tema for forsknings- og innovasjonssamarbeid med Kina. Temaene sammenfaller godt med de norske prioriteringene for samarbeid med Kina.

EUs samarbeid med Kina er basert på finansiering fra både Horisont 2020 og Kina. Forskningsrådet vil fortsette å mobilisere norske forskningsinstitusjoner til å delta i EUs samarbeid med Kina.

[Erasmus+](#) åpner for samarbeid mellom Norge og Kina gjennom programmets internasjonale dimensjon, blant annet i form av studentutveksling, strategiske partnerskap, kunnskapsallianser og fellesgrader.



Publiseringer i verdens mest siterte tidsskrifter innen "Science and Engineering"



Grafen viser andelen av publiseringer i verdens 1 prosent mest siterte tidsskrifter, relativt til landenes totale publikasjoner på samme området.

Tema for forskningssamarbeid

Enkelte områder peker seg ut som spesielt egnet til mobilitet og samarbeid med Kina. Disse temaene sammenfaller med norske og europeiske avtaler med kinesiske myndigheter.

Bærekraftig urbanisering er et viktig område for Kina, på grunn av landets store urbaniseringsutfordringer. Kina jobber derfor med en rekke innovative løsninger innenfor dette feltet. Norge kan både bidra i utviklingen av løsningene, og dra nytte av dem i fremtiden. Norske institusjoner koordinerer flere H2020-prosjekter innenfor dette området, i samarbeid med kinesiske institusjoner.

Miljøvennlig energi er en av de store globale samfunnsutfordringene. Kina har utfordringer både knyttet til utbygging av energi for å møte økonomisk vekst, og til distribusjon av elektrisk kraft.

De viktigste områdene for næringsrettet forsknings- og innovasjonssamarbeid med Kina er knyttet til solenergi og offshore vind.

CCS er viktig for å løse klimautfordringene. Kina har store utslipp fra fossil energiproduksjon og derfor har CCS stort potensiale for å redusere CO₂-utslipp i Kina. Norge er verdensledende på CCS og koordinerer et stort europeisk co-fund.

Bærekraftig havbruk er veldig aktuelt for samarbeid fordi både Kina og Norge er store hav- og akvakulturnasjoner. Begge landene har interesse for forvaltning og utvikling av nærinngene fiskeri, akvakultur og foredling av sjømat. Bærekraftig sjømatproduksjon og forskning for sunn og trygg sjømat er naturlige områder for

samarbeid. Innenfor multitrofisk akvakultur og algedyrking kan Norge lære mye av Kina.

Bærekraftig landbruk har høy prioritet i både Norge og Kina. Kinas økning i matvareproduksjon har medført miljødeleggelser og helseproblemer blant bønder og forbrukere. I Norge er vi gode på bærekraftig landbruk og forskningsmiljøene har bygd opp gode nettverk og samarbeidsavtaler med Kina de siste årene. Aktuelle temaer er matsikkerhet, mattrygghet og bioøkonomi.

Klima, miljø og polar er temaer hvor Norge ønsker å ta et globalt lederskap. Samarbeidet med Kina er spesielt viktig for å lykkes på disse områdene. Samarbeid på disse områdene er allerede godt etablert.

Samarbeid om infrastruktur er viktig fordi Kina satser stort på oppbygging av moderne forskningsinfrastruktur. Samarbeidet vil i hovedsak foregå via vår deltakelse i det europeiske infrastruktur-samarbeidet ESFRI. Norge samarbeider allerede med Kina om et radarsystem for studier av den øvre atmosfæren, nordlyset og varsling av «romvær» (EISCAT_3D).

Maritim virksomhet er en viktig del av norsk næringsliv både hjemme og i Asia. Samarbeidet er viktig fordi Kina både er en stor skipsfartsnasjon og en stor skipbyggingsnasjon, men også fordi Kina er en stor nasjon innenfor maritim forskning. Den maritime klyngen

utgjør hovedtyngden av det etablerte norske næringslivet i Kina og er konsentrert rundt Shanghai.

Digitalisering er et område med høy prioritet i Kina og Norge, og temaet egner seg for utlysninger med næringslivsdeltakelse. Det er en global prioritering som berører alle samfunnssektorer. Begge landene ligger langt framme i digitaliseringen av samfunnet.

Helseinnovasjoner er viktig for å løse fremtidens helseutfordringer. I lys av den demografiske utviklingen i både Norge og Kina er potensialet stort både innenfor nye legemidler, medisinsk teknologi og eHelse. Norge har allerede gode helsedata og høy kvalitet på helsetjenester. Sammen med de andre landene i Norden har Norge store fortrinn innenfor utviklingen av i utviklingen av helseinnovasjoner som det også er store behov for globalt. Temaet egner seg for utlysninger med næringslivsdeltakelse.

Samfunnsvitenskap og humaniora kan være aktuelt innenfor alle de andre temaene, kanskje særlig innenfor byutvikling, digitalisering og helseteknologi. Kina har sterke forskningsmiljøer innenfor humaniora. Samfunnsvitenskap og humaniora er en forutsetning for gjensidig forståelse, og et forskningssamarbeid med Kina vil gi innsikt i et land med økende global betydning.

Antall samarbeidsartikler Norge-Kina 2003–2015 etter tematisk område

