



"Every kid starts out as a natural-born scientist, and then we beat it out of them"

Carl Sagan, amerikansk doktor i astronomi, författare mm

I korthet: Vi vill göra ännu mer!

Den tekniska utvecklingen vet inga gränser. Oavsett var i historien man befinner sig presenteras nya spännande innovationer som har sitt ursprung i människors lust att utveckla, en lust som ofta har väckts i unga år.

Svenska science centers bidrar till att tillgodose landets behov av framtida kompetensförsörjning och ökad innovation genom stärkt och breddad rekrytering av arbetskraft. De utgör en befintlig nationell infrastruktur med expertkunskap inom livslångt lärande och hur man inspirerar barn, ungdomar och allmänhet till fördjupad kunskap inom naturvetenskap, teknik och matematik.

Branschorganisationen Svenska Science Centers har 20 medlemmar, som varje år tar emot drygt 2 miljoner besökare. Av dessa är ca 400 000 elever i olika pedagogiska program och ca 22 000 är lärare i fortbildning.

Sverige har stora utmaningar inom utbildning, kompetensförsörjning och hållbar utveckling. Våra 20 science centers är redo att bidra än mer till en positiv utveckling. För att kunna göra det önskar vi:

- **att det statliga stödet ökas markant och öppnas upp så att fler science center kan tillkomma utan att urvattna bidraget till befintliga.** Stödet på 25,5 miljoner totalt, och som delas av 16 science centers, har varit oförändrat sedan 2012. Detta att jämföra med Norge där stödet 2018 höjdes med 10 miljoner till 64 miljoner norska kronor att dela mellan 10 center. Dessutom har norska sk Vitensenter utpekats som centrala som stöd i skolans digitalisering. I ett tilläggsuppdrag om 10 miljoner per år i 5 år ska 10 Vitensenter utbilda 100 000 elever och lärare i programmering.
- **ett 3-årigt särskilt uppdrag för kompetensutveckling av lärare i programmering.** Tre olika gemensamma kurser i programmering för lärare pilottestas nu nationellt. En fjärde kurs är under utarbetande. Eftersom infrastruktur och kunskap är på plats kan science centers mycket kostnadseffektivt utbilda ett stort antal lärare på kort tid.
- **ett 3-årigt särskilt uppdrag för att öka kunskapen om de globala målen och vara en resurs för skolan i dess arbete med hållbar utveckling.** Nu utformas ett nationellt upplägg för skolprogram och kompetensutveckling för lärare, med tydlig förankring i de Globala målen. Precis som med programmeringen kan science center vara en än större resurs för skolan förutsatt tilläggsfinansiering.

Satsa på bredd för att få spets

Man måste öva sina förmågor för att bli skicklig inom ett område. Med skicklighet ökar intresset. Simhallar, fotbollsplaner och den kommunala musikskolan bidrar alla till att vi i Sverige idag har fler simkunniga elever än genomsnitt, duktiga idrottsmän och en fantastisk musikindustri som hävdar sig väl internationellt. Var övar man naturvetenskap, teknik, matematik, innovation och entreprenöriella egenskaper? Var väcks den första lusten, det första intresset? Och hur hålls intresset vid liv?

Precis som vid träning av generella förmågor måste vi börja när barnen är små, redan i förskolan. Enskilda insatser inför gymnasievalet räcker inte, precis lika lite som att det skulle räcka när det gäller simning, idrott och musik. Science center har unika förutsättningar att kunna möta barn och ungdomar både i skolan och på fritiden. Här finns både ämneskompetens, lång pedagogisk erfarenhet och samarbeten med både offentliga aktörer och näringsliv. Med interaktiva utställningar som bas inspirerar man till utforskande och kreativt problemlösande. Här tillgängliggörs också ny forskning gentemot allmänheten.

Val av utbildning och karriär styrs i hög grad av tilltro till egen förmåga och social tillhörighet, speciellt för flickor. Det är därför viktigt att visa en större bredd av förebilder än de som traditionellt lyfts när det handlar om vetenskap och teknik. Här bidrar science center genom att lyfta framstående kvinnor i utställningar och skolmaterial, genom duktiga kvinnliga pedagoger, ofta med specialistkunskap inom ämnena, och timanställda entusiasmerande studenter från närliggande högre utbildningar inom naturvetenskap och teknik.

Utmaningar för framtiden

Sverige står inför många utmaningar. I den Nationella innovationsstrategin (2012) konstateras att vi behöver bli mer innovativa för att möta de globala samhällsutmaningarna och förnya framtidens välfärds- och samhällstjänster. Vår globala konkurrenskraft, ekonomi och arbetsmarknad är beroende av att vi ligger i framkant gällande teknik, forskning och innovation. För det krävs god tillgång på kompetens inom bland annat matematik, naturvetenskap och teknik.

Sverige har förbundit sig att arbeta med Agenda 2030 för att förverkliga FN:s 17 globala mål för hållbar utveckling. För att nå flera av målen krävs skickliga tekniker och naturvetare som kan finna lösningar på utmaningarna. Det behövs också mer kunskap hos allmänheten om de olika målen och barn och ungas engagemang kommer att vara avgörande framöver.

I den internationella ROSE-studien (Relevance of Science Education, 2012) framkom att ungdomar tycker att naturvetenskap och teknik visserligen är viktigt, men att de samtidigt inte vill utbildas inom området. Vad skolan lär ut inom dessa områden upplevs som svårt att se som relevant. Istället behöver man utgå från elevernas intresse och upplevelse och på så sätt skapa ett engagemang.

I Teknikdelegationens slutbetänkande Vändpunkt Sverige – ett ökat intresse för matematik, naturvetenskap, teknik och IKT från 2010 framhölls detsamma: att barn och ungdomar har ett grundläggande intresse för naturvetenskap och teknik, men att skolans undervisning inte lyckas tillvara intresset. Det behövs därför ett strategiskt, långsiktigt arbete för att vända utvecklingen både när det gäller intresse för och resultat inom naturvetenskap och teknik.

Skolkommissionen lämnade sitt slutbetänkande Samling för skolan – Nationell strategi för kunskap och likvärdighet, i april 2017. Där lyfts kompetensförsörjningen som en av skolans nyckelfrågor under de kommande åren för att det ska vara möjligt att höja kunskapsresultaten, förbättra kvaliteten och skapa lika möjligheter för alla elever i den svenska skolan. Dels handlar det om att öka intresset för lärarutbildningarna och att se till att yrkesverksamma lärare stannar kvar. Ett stort antal lärare saknas och behörigheten sjunker. I det sammanhanget kan nämnas att teknikämnet är i botten vad gäller lärarbehörighet i grundskolan, bara svenska som andraspråk ligger lägre.

De senaste PISA- och TIMSS-undersökningarna visar marginellt förbättrade resultat även om svenska elever fortfarande presterar på lägre nivå än när undersökningarna började. Barn till högt utbildade har fortsatt högre resultat än barn till föräldrar med lägre utbildningsnivå, pojkar har lägre betyg än flickor och elever med utländsk bakgrund har lägre resultat än elever med svensk bakgrund.

Att kompetensförsörjning är en utmaning för många små och medelstora företag är väl känt. Utmaningen syns tydligt bland annat i Företagarnas årliga *Småföretagsbarometern* där brist på lämplig arbetskraft länge har angetts vara ett av företagets absolut största hinder för tillväxt, större än både konkurrens och höga arbetsgivarkostnader.

För teknikföretag är ungas intresse för matematik, naturvetenskap och teknik avgörande för att rekrytera kompetenta medarbetare, och andelen unga som så småningom söker sig till tekniska utbildningar är för låg för att tillgodose efterfrågan. Det har gjort att branschorganisationen Teknikföretagen satsar på kampanjer som Therese Testar och Hack the World för att bredda och förändra bilden av vad teknik är, vem som kan jobba med den och i högre grad få teknik att associeras med kreativitet och problemlösning. Ett uttalat mål är att locka fler flickor.

Intresseorganisationen och fackförbundet Sveriges Ingenjörer understryker att vägen fram till ingenjörutbildningen är avgörande – "det tar 25 år att utbilda en bra ingenjör". Fokus bör vara på att bredda rekryteringsbasen och få fler elever och studenter att fullfölja utbildningarna än att utöka med fler utbildningsplatser. 2015 lanserade Sveriges Ingenjörer tillsammans med IVA (Kungliga Ingenjörsvetenskapsakademien) och Sveriges Kommuner och Landsting projektet KOOLT - KOMPETENSFÖRSÖRJNING OCH LÅNGSIKTIGT TEKNIKINTRESSE. Syftet är intressera fler ungdomar för teknik och naturvetenskap, något som projektägarna anser vara avgörande för svensk kompetensförsörjning och konkurrenskraft under de kommande åren. Ett uttalat mål är att minst 30 procent av alla elever på gymnasiet ska läsa naturvetenskapliga (NA) eller tekniska (TE) program år 2020. Dessa program lockar främst elever med föräldrar med eftergymnasial utbildning och TE väljs framför allt av män. Snedfördelningen leder i praktiken till att rekryteringsbasen för NT-sektorn bara utgörs av en fjärdedel av befolkningen. Och det ser väldigt olika ut runt om i landet, andelen som väljer att läsa NA i olika kommuner varierade läsåret 2013/14 mellan 2,2 och 29,4%.

Vad är ett science center?

Science centers historia börjar i USA i slutet av 1960-talet, då Exploratorium i San Francisco grundades som ett sätt att popularisera teknik och vetenskap bland ungdomar för att locka fler till studier inom dessa områden. Detta hade blivit mycket angeläget genom den pågående rymdkapplöpningen med Sovjet.

Verksamheten vid Exploratorium Science Center omfattade "hands-on"-pedagogik och barn och unga fick praktiskt pröva naturvetenskapens lagar och tekniska lösningar för att genom upplevelsen få ökad förståelse och kunskap. Exploratorium blev förebild för liknande satsningar på andra orter i USA men även i Kanada, Europa, Asien och Latinamerika. Andra begrepp som används för att beskriva science centerverksamhet är "open mind" och "open-ended", alltså att inte fokusera på rätt eller fel utan istället uppmuntra förutsättningslöst testande.

Science center växer i antal över hela världen. Idag finns det över 3 000 stycken med sammanlagt ca 300 miljoner besökare per år. För 25 år sedan fanns bara ca 10% av dessa center och fler tillkommer hela tiden då de upplevs göra nytta för samhället, generellt ur tre övergripande perspektiv: olika aspekter av lärande, ekonomisk nytta och samhällsutveckling. Bland annat Norge, Storbritannien, Indien, Kina, Sydkorea och Singapore har identifierat science centers som viktiga plattformar för att stimulera intresset för och öka kunskapen om naturvetenskap och teknik. I Sydkorea satsar man på flera stora science center som får 100% statlig finansiering och dessutom ligger direkt under the Ministry of Science and Technology.

Science Center i Sverige

I Sverige uppstod de första science centerverksamheterna under 1980-talet, och föreningen Svenska Science Centers som bildades 2004 har idag 19 medlemmar. Dessa har många likheter innehållsmässigt men skiljer sig vad gäller storlek, huvudmannskap, associationsform och huvudsaklig finansiering. Kommuner och regioner är ofta större finansiärer på olika sätt, som en del av en kommunal verksamhet, ett kommunalt bolag, genom driftsbidrag och/eller skolavtal, men det finns också science center som har initierats av näringslivet i en region, av högskola/universitet eller som är museer.

Fördelningen av offentliga bidrag, näringslivssamarbeten och andra intäkter varierar utifrån de totala verksamhetsförutsättningarna. Vissa har stora egna intäkter medan andra i princip är helt bidragsfinansierade. I snitt utgörs största bidragsdelen av kommunala bidrag. Utöver det permanenta utbudet har många också uppsökande verksamhet och driver tidsbegränsade externt finansierade projekt som bland annat omfattar breddad rekrytering, hållbar utveckling, entreprenörskap och integration.

Enskilda science center kan söka ett verksamhetsbidrag från Skolverket för 1 år i taget. Stödet har funnits sedan 1998, styrs av förordningen 1997:153 samt föreskrifterna 2010:8 om statsbidrag till Science Center. Bidraget fördelas utifrån storlek och ett antal kvalitetskriterier. Beviljade verksamheter granskas varje år av Skolverkets experter. Det statliga stödet till science centers är idag totalt 25,5 miljoner kr fördelat på 16 center och utgör i snitt ca 8 % av total finansiering.

Det finns många initiativ med liknande målsättning: att väcka nyfikenhet och intresse för naturvetenskap, teknik och matematik hos barn och unga och Teknikdelegationen identifierade hela 217 olika aktörer. Men science center särskiljer sig genom att vara/ha samtliga punkter nedan:

- *är befintliga resurser och infrastrukturer – fysiska platser*
- *är tillgängliga för både skola och allmänhet*
- *har nationella och internationella nätverk*
- *har stark lokal och regional förankring - samarbeten med näringsliv, högskolor och universitet och andra offentliga och privata aktörer i det kringliggande samhället*
- *är inte beroende av ideella insatser*
- *har stor kompetensöverföring inom branschen*

Resurs för skolan

Science centers är en resurs till skolan, från förskola till gymnasium, och vill bidra till skolans likvärdighet. Exempelvis genom att kunna erbjuda lärandemiljöer som skolan inte alltid har möjlighet till, såsom labbmiljöer, utställningar, experimentstationer och olika verktyg för programmering, exempelvis robotar. Många har också någon form av Makerspace för analogt och digitalt skapande, 3D-skrivare med mera.

Eleverna får utrymme och möjlighet att upptäcka utifrån sina förmågor, förutsättningar och intressen, samt eventuell funktionsvariation. Alla arbetar ur ett didaktiskt perspektiv och tar del av aktuell pedagogisk forskning. Genus och mångfald arbetas aktivt med i hela verksamheten. Svenska science centers har utbildade pedagoger, från förskolelärare till disputerade lärare och pedagoger med specialkompetens inom teknik, naturvetenskap och matematik. De flesta har lång erfarenhet av att arbeta med entreprenöriellt lärande.

Genom science centers arbetssätt ökar elevernas självkänsla och entreprenöriella förmåga och den inre nyfikenheten och lusten stimuleras och utmanas. Genom att man får arbeta med utmaningar som är förankrade i verkligheten upplevs att man gör saker "på riktigt". Innovationsprocessen är ett exempel, där man identifierar ett problem eller utmaning, kommer på en lösning, testar den, utvärderar och fortsätter att testa.

Utställningar och programverksamhet följer ofta teman men är tvärvetenskapliga och ämnesöverskridande. Utbudet gentemot skolan följer Lgr 11 och personalen är väl förtrogen med ämnes- och kursplaner. Skolor från 230 av Sveriges 290 kommuner kommer regelbundet på besök, och flera har långsiktiga avtal. Ofta kombineras besök förberedande arbete och uppföljningsarbete i klassrummet.

I ovan nämnda KOOLT-rapporten konstaterades att vid en jämförelse mellan de kommuner som hade högst respektive lägst andel elever på NA eller TE framgick att de kommuner som ligger i toppen oftare deltar i någon särskild satsning eller har strukturer som Science centers eller Komteks.

De flesta har uppsökande verksamhet för att nå skolor och allmänhet som av olika skäl har svårare att ta sig till ett science center. Det är betydligt kostsammare, men upplevs som oerhört viktigt för likvärdighet och breddad rekrytering.

Kompetensutveckling av lärare är en annan viktig del av verksamheten. För närvarande är skolans digitalisering i fokus för många. Enligt regeringsbeslut den 9 mars 2017 ska den digitala kompetensen i skolan stärkas och programmering införas som ett tydligt inslag i flera olika ämnen i grundskolan, framförallt i teknik- och matematikämnen. Orsakerna är flera, men att främja kompetensförsörjning, genusperspektiv samt ett

tydligt demokratiperspektiv i pågående digital samhällsutveckling är argument som också motiverar science centers till engagemang.

De nya styrdokumenterna är obligatoriska från den 1 juli 2018. Många lärare har dock liten eller ingen kunskap om programmering. I Skolverkets IT-uppföljning 2015 återkommer behov av kompetensutveckling inom programmering/kodning på topp 5-listan för tillfrågade grundskollärare och gymnasielärare. Science centers är redan en resurs för skolan inom programmering och erbjuder tillsammans över 40 olika programmeringsverktyg- och programmeringsspråk. Under 2017 utbildades tillsammans ca 50 000 elever och ca 4 600 lärare. Behovet är enormt.

Under hösten 2017 fick svenska science centers i uppdrag att genomföra workshops i programmering ur teknikperspektiv under 16 nationella konferenser, Programmering i undervisningen, som Skolverket arrangerade för lärare på 14 orter runt om i Sverige. Inför dessa workshops skapades ett gemensamt upplägg för nationell likvärdighet. Detta har nu byggts till tre olika kurser för lärare och en fjärde är under utarbetande. Kurserna har utvecklats för att gå hand i hand med Skolverkets digitala kurser Att programmera och Om programmera.

Kompetensförsörjning och breddad rekrytering

Det övergripande syftet med science centers verksamhet är att bidra till att tillgodose landets behov av framtida kompetensförsörjning och ökad innovation genom stärkt och breddad rekrytering av arbetskraft. Science centers har främst näringslivssamarbeten lokalt och regionalt, men det finns också exempel på projekt som omfattar flera science centers i Sverige. Det kan vara genom tematiska projekt, spjutspetsteknik i utställningar och experiment eller tävlingar för skolklasser. Det finns också exempel där företag är med som stiftare eller grundare, det tydligaste exemplet är Molekylverkstan, som har grundats av fem världsledande kemiföretag i samverkan med Stenungsunds kommun.

Science centers bygger långsiktiga relationer med företag och andra organisationer inom näringslivet. På så sätt kan verkliga situationer och erfarenheter från lokal/regional nivå användas i verksamheten. Detta upplevs som en stor fördel av besökande elever och lärare då det stärker skolans interaktion med omvärlden. Med erfarenheter från båda världarna kan science centers fungera som en katalysator genom att underlätta för skola och företag/organisationer att förstå varandras behov men också begränsningar.

Man uppmuntrar aktivt lärare och elever att ta kontakt med företag och andra organisationer och ställer sina egna nätverk till förfogande. Möten stimuleras genom arrangemang som mässor, studiebesök, föreläsningar och science-caféer. I för- och efterarbeten till pedagogiska program som erbjuds skolorna kan det bland annat ingå att ta kontakt med lokala företag eller organisationer för att fördjupa teman och förankra dem i större sammanhang. En viktig del är att visa olika yrken som finns i regionen genom engagemang av företagen och dess anställda.

Ett flertal science centers finns med i regionala kompetensplattformar och samarbetar kring näringslivsdrivna initiativ såsom Teknikcollege, Science Parks med flera. Många samarbetar med kommunala bolag, exempelvis för att öka kunskapen kring hållbar energi- och vattenförsörjning och renhållning, nu och i framtiden.

Allmänheten - livslångt lärande för alla åldrar

För att förstå och delta i den demokratiska utvecklingen behövs en allmänbildning där naturvetenskaplig och teknisk kunskap ingår. Det omgivande samhället förändras i snabbare takt och har ett allt högre teknikinnehåll. För att exempelvis kunna tillgängliggöra oss samhällsinformation krävs numera digital kompetens och insikt om att algoritmer påverkar våra sökresultat på webben. Ett livslångt lärande kommer att vara en förutsättning för att förbli aktuell på arbetsmarknaden men också för att kunna ta aktiv del i samhället i stort.

Under senare tid har begreppet vetenskapligt kapital introducerats. Med ett stort vetenskapligt kapital ökar sannolikheten att välja en karriär inom eller närliggande naturvetenskap och teknik. Hur litet eller stort det är beror på vilka formella och informella kunskaper, kontakter, erfarenheter och attityder man har inom naturvetenskap och teknik. Kurser, hobbies, familj eller bekanta som arbetar med teknik är exempel på sådant som påverkar. Ett science center är en utmärkt plats för livslångt lärande och en möjlighet att öka sitt vetenskapliga kapital. Många science centers har föreläsningar och annan programverksamhet för allmänheten där bland annat aktuell forskning presenteras. En viktig del av utbudet är fritidskurser och lovaktiviteter för barn och unga.

Många science centers arbetar aktivt med integration. Exempelvis genom uppsökande verksamhet men också genom att kombinera nyfikenhet på naturvetenskap och teknik med språkinläring för olika åldrar.

Forskning

Nästan alla science center har etablerade samarbeten med akademien. Genom att arbeta tillsammans med forskare på närliggande högskola/universitet tillämpas och tillgängliggörs aktuella resultat i utformandet av pedagogiska program och utställningar men också i föreläsningsform gentemot allmänheten. Science center i sig är föremål för forskningsstudier. Större projekt som science center är med och driver, ibland internationella sådana, kan också omfattas av följeforskning. Vidare samarbetar man kring projekt, utbildningar och konferenser inom specifika ämnen eller områden. Det är också vanligt med vetenskapliga råd med representanter från akademien för att kvalitetssäkra verksamheten.

3-årigt utvecklingsprogram för Svenska Science Centers

I Utvecklingsprogrammet *Science Centers som strategisk resurs för utbildning, tillväxt och hållbar samhällsutveckling* har vi identifierat tre övergripande områden där science center kan än göra skillnad. Här vill vi växla upp insatsen genom ett antal pågående initiativ som bedöms ha potential till nationell täckning och extern finansiering. Delarna har rubricerats utifrån kommunikativ och politisk relevans, men som allt annat är de i praktiken inte möjliga att separera utan ingår i samhället som helhet, det ena påverkar det andra.

Programmet kommer att utvecklas och konkretiseras successivt. Vi hoppas kunna göra detta i partnerskap med offentliga och privata aktörer och att finansieringen också kan omfatta följeforskning för att understödja en iterativ process. Det skulle säkerställa ett

kontinuerligt och gemensamt lärande, optimerad kvalitet och effektivitet i satsningarna och dessutom underlätta erfarenhetsspridningen externt.

Område Utbildning och livslångt lärande

Science centers har omfattande program för att sprida kunskap och väcka nyfikenhet om programmering. Dock med delvis olika metoder, verktyg och kodspråk. Önskemålet är att samlas kring ett urval gemensamma beprövade initiativ som därmed kan utvärderas på samma sätt. Resultatet av programmeringsinsatser för barn är ett relativt utforskat område, varför det också finns önskemål om följeforskning. Med ytterligare finansiering är science centers redo att fortbilda ett stort antal lärare för att hjälpa skolan att komma över de första årens initiala hinder som finns kopplat till förändringarna i läroplanen och nuvarande kompetensbrist i programmering.

Ett annat delområde är Vetenskapligt kapital. Med forskning som bedrivs i Storbritannien, bland annat av Science Museum och Kings College i London, som förebild vill vi aktivt arbeta med begreppet *vetenskapligt kapital* (Science Capital). Forskningen baserar sig på Pierre Bourdieus teorier kring kapitalbegreppet och kretsar kring varför vissa elever väljer en bana inom naturvetenskap och teknik och andra inte. Vad som påverkar ens vetenskapliga kapital är bland annat kunskaper, formella och informella kompetenser, kontakter (möjliga förebilder), attityder och erfarenheter kring vetenskap och teknik. I Storbritannien har över 30 000 enkäter genomförts och över 3 600 elever mellan 11–15 år har följts under en längre period. Resultatet visade att 27% har så långt vetenskapligt kapital att de riskerar att hamna utanför samhället. Bara 5% bedöms ha ett stort vetenskapligt kapital, men inte ens detta kommer att räcka för framtidens arbetsmarknad.

Undersökningar i Sverige av ungas identitetsbygge och attityder visar att vetenskap och teknik är viktigt men "ingenting för mig". Med ett stort vetenskapligt kapital ökar sannolikheten för att man väljer en karriär inom/angränsande till naturvetenskap och teknik. Vi vill i samarbete med de brittiska aktörerna genomföra motsvarande enkäter och studier i Sverige och genom att aktivt arbeta med begreppet och tillhörande metoder öka allmänhetens intresse, inte bara barn och unga utan deras föräldrar och mor- och farföräldrar.

Område Tillväxt – kompetensförsörjning och breddad rekrytering.

Behovet av teknisk kompetens berör inte bara specialister utan arbetstagare och arbetsgivare inom alla sektorer i samhället. Och som Teknikdelegationen har beskrivit finns det både ekonomiska och demokratiska perspektiv som är delar av en helhet och med målet att:

- Sverige ska vara konkurrenskraftigt i den globala kunskapsekonomin och vara en stabil nationell arbetsmarknad
- Sverige ska kunna möta de stora gemensamma utmaningarna inom exempelvis miljö, demografi och infrastruktur
- Sverige ger alla medborgare den kompetens som krävs för att förstå och tillgodogöra sig möjligheter och påverka utvecklingen i ett komplext och tekniskt avancerat samhälle

Flera science centers finns med i regionala kompetensförsörjningsprogram. Något samlat nationellt grepp finns inte, och här ser vi gärna ett tätare samarbete med andra, både bransch- och intresseföreningar, offentliga aktörer och näringslivet för att formulera

gemensam omvärldsanalys och målsättningar på kort och lång sikt. För att göra rätt insatser behövs korrekt och uppdaterad statistik på nationell och regional nivå. Denna är idag ofta både svår att hitta och jämföra och för en enskild också svår att tolka i ett större perspektiv. Vi vill arbeta för en gemensam informationsportal, med statistik och visualiseringar över kompetensförsörjningsbehovet inom naturvetenskap och teknik nationellt, regionalt och kommunalt. Vi ser behov av data som inbegriper:

- hur näringslivet ser ut över landet inom naturvetenskap och teknik, exempelvis geografisk spridning av branscher, klusterbildningar mm
- olika yrkeskategorier inom naturvetenskap och teknik: befintligt antal, prognoser över framtida behov, pensionsavgångar mm
- statistik över lärare inom matematik, teknik, fysik, kemi och biologi: befintligt antal, prognoser över framtida behov, pensionsavgångar, behörighet mm
- antagningsstatistik för gymnasium och högre utbildning inom naturvetenskap och teknik

Med mer tillgänglig och relevant statistik och information kan vi tillsammans lättare förutse utmaningar och planera insatser – direkt och på längre sikt.

Område Hållbar samhällsutveckling

Sverige har skrivit under Agenda 2030 och de 17 globala målen för hållbar utveckling. För att de ska uppnås måste alla samhällsaktörer engagera sig. Barn och ungas motivation att bidra är centralt för framtiden, och ny teknik kommer att vara avgörande för att lösa flera miljömässiga utmaningar. Det är därför viktigt att förstå teknikens roll och hur den påverkar människan, samhället och miljön, att göra tekniken synlig och begriplig. Men också att sprida kunskap om de 17 globala miljömålen i stort och vårt gemensamma ansvar för att uppnå dem. I olika undersökningar framhålls att barn och unga sätter frågor om klimat och framtiden högt. Deras perspektiv ska vara i fokus samtidigt som vi vill underlätta för lärare att säkerställa måluppfyllelse.

Under 2014 gjorde Svenska Science Centers en undersökning om barn och ungdomars tankar om framtiden, #Paradox. Samhället är mer teknikberoende än någonsin och står inför globala utmaningar där kompetens inom teknik och naturvetenskap kommer att vara avgörande framgångsfaktorer. Det är en paradox att det står tomma högskoleplatser inom dessa områden samtidigt som det saknas förutsättningar för att bedriva en modern teknikundervisning som fångar ungas intresse. Glädjande nog lyfter unga miljö, klimat, teknik och lika villkor för alla och det är tydligt att de vill vara delaktiga i lösningar inför framtiden.

Men alltför många unga lever i en pessimistisk syn på framtiden och behöver stöd i arbeta med viktiga och relevanta frågor. För science center är lärande för hållbar utveckling en innehållsfråga som ska genomsyra verksamheten. Exempelvis kan de globala målen arbetas med genom programmering, dvs vad ska vi använda den nya tekniken till om inte förbättra för människor, natur och samhällen? Genom att arbeta ämnesövergripande och entreprenöriellt skapas relevans och sammanhang för elever och lärare.

Många science centers har utställningsdelar, program och aktiviteter som sprider kunskap och väcker nyfikenhet om de globala miljömålen. Även här görs det dock på olika sätt och med olika pedagogiska metoder och verktyg. Önskemålet är att samlas kring ett gemensamt program som därmed kan utvärderas på samma sätt, följeforskas och vidareutvecklas tillsammans. Gemensam utveckling kommer att drivas inom fem

områden: skolprogram, kompetensutveckling för lärare, folkbildning, intern utbildning och digital kommunikation. De två första kommer att vara prioriterade den första tiden.

Vill man få långsiktiga resultat måste man satsa långsiktigt

Man måste satsa på bredden för att nå spets – med stärkt basfinansiering kan landets science centers nå fler barn och unga över hela landet och i ännu högre utsträckning bidra till kompetensutveckling av lärare och pedagogisk personal inom naturvetenskap och teknik. En långsiktig satsning på science centers skapar förutsättningar för tillväxt och innovation, och med en sådan satsning följer Sverige flera andra länders goda exempel.

Det statliga stödet via Skolverket har varit oförändrat sedan 2012, och i takt med att fler center tillkommer minskar bidragen till nuvarande mottagare. Det är nu i snitt ca 8% av total finansiering hos de 16 science center får stöd. Näringslivet är mycket engagerat och bidrar till finansiering, men huvudsakligen genom hjälp till investeringar i fast utrustning och genom projekt, inte till grundfinansiering och drift. Regioner och kommuner finansierar i olika utsträckning och mot olika motprestationer i form av skolprogram och lärarfortbildning.

I Norge har Forskningsrådet ett program för science center, Vitensenterprogrammet. Vid starten 2003 fanns 3 center, och 10 år senare hade de vuxit till 10 stycken regionala center för strategisk utveckling. Dessa finansieras av Kunnskapsdepartementet via en egen budgetpost inom Forskningsrådet. 2018 fördelas hela 64 miljoner norska kronor till de 10 centren. Riktlinjerna för total finansiering är att 35% ska komma från Forskningsrådet, 20% från regioner och 10% från näringslivet. Resten ska vara egna intäkter från verksamheten såsom entréavgifter mm.

De norska centren hade 2016 tillsammans ca 906 000 besökare, där ca 57% var barn i skola och på fritiden. Ca 4 100 lärare kompetensutbildades.

Vi vill att det statliga stödet ökas markant och öppnas upp så att fler science center kan tillkomma utan att urvattna bidraget till befintliga.

Tillsammans har vi påbörjat ett *Nationellt utbildningskoncept i programmering för science centers*. Första modulen som togs fram gällde kompetensutveckling för lärare i micro:bits och genomfördes under hösten 2017 i samband Skolverkets 16 nationella konferenser för lärare om programmering i undervisningen, på 14 orter runt om i Sverige. Till konferenserna hade science centers fått i uppdrag av Skolverket att genomföra workshops om programmering ur teknikperspektiv. Konferenserna fulltecknades snabbt, även de extra konferenser som snabbt sattes in. Behovet är enormt. Upplägget har nu utvecklats till tre olika gemensamma kurser och de pilottestas nu nationellt. En fjärde kurs är under utarbetande. Eftersom infrastruktur och kunskap är på plats kan science centers mycket kostnadseffektivt utbilda ett stort antal lärare på kort tid. Med finansiering för fler pedagoger, visst teknikinköp, och fortsatt utveckling av innehåll skulle science centers kunna vara en än större resurs för skolan vad gäller programmering.

Vi önskar ett specifikt uppdrag från Skolverket/Utbildningsdepartementet i kompetensutveckling i programmering för lärare motsvarande det uppdrag som norska Vitensenter fått från Utdanningsdepartementet.

Sverige har skrivit under Agenda 2030 och de 17 globala målen för hållbar utveckling. För att de ska uppnås måste alla samhällsaktörer engagera sig, även skolan. Alltför många unga lever i en pessimistisk syn på framtiden och behöver stöd i arbeta med viktiga och relevanta frågor. För science center är lärande för hållbar utveckling en innehållsfråga som ska genomsyra verksamheten. Exempelvis kan de globala målen arbetas med genom programmering, dvs vad ska vi använda den nya tekniken till om inte förbättra för människor, natur och samhällen? Genom att arbeta ämnesövergripande och entreprenöriellt skapas relevans och sammanhang för elever och lärare.

Många science centers har utställningsdelar, program och aktiviteter som sprider kunskap och väcker nyfikenhet om de globala miljömålen. Även här görs det dock på olika sätt och med olika pedagogiska metoder och verktyg. Önskemålet är att samlas kring ett gemensamt program som utgår från läro- och kursplaner och som går att genomföra på alla science centers inom ordinarie verksamhet, både för skolklasser och kompetensutveckling för lärare. På så sätt skapar vi ett nationellt erbjudande som kan utvärderas på samma sätt, följeforskas och vidareutvecklas tillsammans.

För att öka kunskapen om de globala målen och vara en resurs för skolan i dess ämnesövergripande arbete med hållbar utveckling önskar vi ett specifikt uppdrag med tillhörande finansiering.

Om Svenska Science Centers

Branschorganisationen Svenska Science Centers bildades 2004. För medlemskap ska ett science center ha:

- en permanent anläggning med verksamhet året om, med egen personal och driftsbudget
- interaktiva utställningar och metoder
- en pedagogisk plattform som utgår från det entreprenöriella lärandet
- ämnesövergripande program för skola, förskola och allmänhet
- kompetensutveckling för pedagoger inom skola och förskola
- en väsentlig del av verksamheten som vänder sig till allmänheten
- vara ett öppet forum för aktuell debatt och vetenskapsdialog
- samarbeta med omgivande samhällsaktörer

samt:

- skapa tvärvetenskapliga upplevelser med fokus på naturvetenskap, teknik och matematik
- vila på vetenskaplig grund
- arbeta med framtida kompetensförsörjning och breddad rekrytering
- arbeta med hållbar samhällsutveckling, med fokus på integration, miljö och mångfald

Svenska Science Centers är en nod för kompetensöverföring mellan medlemmarna. Prioriterade områden är t.ex. erfarenheter från projekt och samarbeten, utvärderingar och mätbara resultat, framgångsfaktorer och goda exempel på samarbeten med organisationer och enskilda. Arbetet stimulerar medlemmarna till ett kontinuerligt förnyelse- och utvecklingsarbete för att kunna erbjuda fler resurser och aktiviteter samt av högre kvalitet. Branschorganisationen finansieras huvudsakligen av medlemsavgifter.

Science centers arbetar med flera av utmaningarna som beskrivs initialt genom sin grundverksamhet. Ibland på olika sätt, vilket gör det svårare att jämföra resultat. Ofta med begränsad finansiering och därmed i mindre skala än vad som är önskvärt. Det finns också goda initiativ på olika science centers där man i projektform med tidsbegränsad extern finansiering arbetar med samhällsutmaningarna ovan. Alla 20 medlemmar samarbetar därför i det gemensamma utvecklingsprogrammet *Science centers som strategisk resurs för utbildning, tillväxt och hållbar samhällsutveckling*. I detta samlas alla kring ett antal befintliga initiativ och projekt och tillsammans skala upp för långsiktigt engagemang, nationell täckning och tydliga mätbara resultat. För att göra det på ett effektivt sätt behövs extern finansiering. Förhoppningen är att offentliga aktörer, näringsliv och akademi ser det samhällsrelaterade värdet av de planerade insatserna och att vi med relativt små medel tack vare befintlig kunskap, redan existerande nationell infrastruktur och goda nätverk kan göra stor skillnad. Nationellt, regionalt och lokalt.

Medlemmar 2019 är:

2047 Science Center, Borlänge
Balthazar Science Center, Skövde
Dalénium Science Center, Stenstorp
Exploratorium Science Center i Skellefteå
Fenomenalen Science Center, Visby
Fenomenmagasinet, Linköping
Innovatum Science Center, Trollhättan
Kreativum Science Center, Karlshamn
Science Center vid Malmö Museer, Malmö
Molekylverkstan, Stenungssund
Navet Science Center, Borås
Technichus Science Center Härnösand
Teknikens Hus. Luleå
Tekniska museet. Stockholm
Tom Tits Experiment, Södertälje
Universeum, Göteborg
Upptech Science Center, Jönköping
Vattenhallen Science Center, Lund
Visualiseringscenter C, Norrköping
Xperiment, Oskarshamn

För info om Svenska Science Centers och dess medlemmar besök www.fssc.se
Eller kontakta vd Christine Sundberg Carendi, christine.s.carendi@fssc.se
Tel 0704-945799

Statistik i urval (källa inom parentes)

Statistik om utbildningsval

Totalt 116 342 elever valde nationella program i gymnasievalet 2017/18. 24,3% av dessa valde natur- eller teknikprogrammet. (Skolverket).

Naturvetenskapsprogrammet är det näst största högskoleförberedande programmet med 14,7% av totala antalet sökande och ökade med ca 1 200 elever till 17 120. 54% av dessa var kvinnor (Skolverket).

Teknikprogrammet hade 9,6% (11 113 elever) av det totala antalet sökande och minskade något. Av dessa var 16% kvinnor (1 833 elever), dvs bara drygt 500 fler än antalet kvinnor som sökte språkinträdning som första val (1 280) (Skolverket).

387 personer valde tekniskt fjärde år som förstahandsval. Av dessa var 15 % tjejer. (Skolverket).

Hela 20% av alla nyantagna till högskolans program påbörjar ett ingenjörsprogram, antingen civilingenjör eller högskoleingenjör. Men bara ca hälften tar examen till civilingenjör, och ännu färre till högskoleingenjör, vilket placerar utbildningarna i botten över antalet examinerade (Sveriges ingenjörer)

Av de som tar civilingenjörsexamen är 32% kvinnor respektive 28% för högskoleingenjörsexamen men kvinnor utgör 61% av de totalt inskrivna på högskola/universitet (SCB och Universitetskanslerämbetet)

Statistik om skolans kompetensförsörjning:

77 000 lärare till förskola och skola kommer att saknas i grundskolan de närmaste fem åren (Skolverkets prognos, 2017)

65 000 legitimerade lärare kommer att saknas i Sverige 2025 (SCB:s Prognos 2015)

Totalt inom skolväsendet har antalet lärare ökat från knappt 125 100 heltidstjänster läsåret 2015/16 till drygt 132 300 läsåret 2016/17 (Skolverket)

Av de drygt 16 500 lärare, räknat i heltidstjänster, som har nyanställts det senaste läsåret saknar 57 procent pedagogisk högskoleexamen (Skolverket)

2016/2017 hade i snitt 71% av lärarna i grundskolan behörighet i minst 1 ämne (gäller heltidstjänster och lärare som arbetar med ämnen med behörighets- och legitimationskrav).

- för teknikämnet var behörighetsnivån 40% för åk 1–3, 52% för åk 4–6 och 50% för åk 7–9, bara svenska som andraspråk låg lägre
- för kemi 70, 73 respektive 73%
- för matematik 87, 80 respektive 74%
- för biologi 73, 74 respektive 72%
- för fysik 70, 73 respektive 67 %

(Skolverket)

2017 minskade antalet sökande till de traditionella lärarutbildningarna med 5% (Universitets- och högskolerådet)

Statistik om näringslivets kompetensförsörjning

2022 förväntas ca 70 000 personer saknas inom IT- och telekomsektorn (IT&Telekomföretagen 2018)

2030 kommer det att saknas 50 000 ingenjörer, ej inberäknat det ökande teknikinnehållet i samhället (SCB)

Ca 40 000 är kvinnor av de totalt ca 170 000 ingenjörer som finns att tillgå i Sverige (Sveriges ingenjörer)

I konjunkturrapporten Investeringsignalen som presenterades i juni 2017 visades att 3 av 4 företag inom medlemsorganisationer Svenska Teknik & Designföretagen behövde nyanställa och 7 500 personer behövdes anställas innan årsskiftet, en ökning med 30% jämfört med samma period förra året. Av dessa bedömdes ca 5 000 saknas på arbetsmarknaden (Svenska Teknik & Designföretagen)

Effekter

Många internationella undersökningar visar att science center har långsiktig och positiv effekt som bidrar till att öka kunskapen om naturvetenskap och teknik hos barn och unga.

Exempel på undersökningar som visar att science center motiverar och ger lärarika upplevelser:

- bevis på att science center erbjuder minnesvärda lärandeupplevelser som kan påverka attityder och beteenden långsiktigt (ECSITE UK, 2008, Rennie 2007)
- science center är viktig lärandemiljö genom interaktiva utställningar som inspirerar besökaren att vara aktiv, samarbeta och diskutera med varandra (Frøjland, 2010)
- science center har långtgående personlig och social påverkan som stimulerar lärande mellan generationer (ECSITE UK, 2008)
- interaktiva utställningar med kvalitet engagerar många (Bailey, Kelly och Hein, 1996, Ben Gammon Consulting 2012), inbjuder till utforskande (Rennie, 2007) och dialog (Fors, 2006), problematiserar (Pedretti, 2004) och ger aha-upplevelser (Quistgaard, 2006)

Exempel på undersökningar som visar att science center motiverar och bidrar till rekrytering till utbildningar i naturvetenskap och teknik:

- I en norsk undersökning bland förstaårsstudenter i naturvetenskap på universitet och högskolor uppgav 20% att science center hade inspirerat/motiverat till det egna utbildningsvalet och ansågs mer styrande för valet än studierådgivare och reklamkampanjer (Schreiner et al, 2010)
- 94% av 482 kanadensiska universitetsstudenter uppgav att besök till science center/museer ökade deras intresse för naturvetenskap och teknik (the Strategic Counsel, 2008)

Exempel på undersökningar som visar att science center ökar kunskapen om naturvetenskap och teknik:

- interaktiva utställningar ökar besökarnas kunskap och förståelse för naturvetenskap och teknik (ECSITE, 2008, Rennie, 2007 och Falk och Needham, 2011)
- lärandeexperimenter utanför skolan är avgörande för att stödja och underlätta livslångt lärande inom teknik och naturvetenskap. (Falk och Dierking, 2010, Falk och Needham, 2013)

Att läsa:

- Bailey, E., Kelley, J. och Hein, G.E. 1996. Summative Evaluation Report for Investigate!, Cambridge, Mass.: Program Evaluation and Research Group, Lesley College
- Bamberger, Y. and Tal, T. 2008. The experience for the lifelong journey: the long-term effect of a class visit to a science center. *Visitor Studies*, 11, 198-212.
- Barriault, C. and Pearson, D. 2010. Assessing exhibits for learning in science centers: a practical tool. *Visitor Studies*, 13, 90-106.
- Ben Gammon Consulting 2012. Evaluation of The Globe Exhibition at Cern.
- Bitgood, S., Serrell, B., & Thompson, D. 1994. The impact of informal education on visitors to museums. *Informal Science Learning. What the research says about television, science museums, and community-based projects*, 61-106. Research Communications Inc., Dedham, USA.
- Coventry, V. 1997. *Major influences on career choice: a study conducted on behalf of Scitech Discovery Centre*. Scitech Discovery Centre, Perth, Australia. 4 pp.
- Falk, J. 2009. *Identity and the museum visitor experience*. Left Coast Press, Walnut Creek, California, 301 pp.
- Falk, J. and Dierking, L. 2010. The 95 percent solution. *American Scientist*, 98, 486-493.
- Falk, J. and Dierking, L. 2013. *The museum experience revisited*. Left Coast Press, Walnut Creek, California, 416 pp.
- Falk, J. and Needham, M. 2011. Measuring the impact of a science center on its community. *Journal of Research in Science Teaching*, 48, 1-12.
- Falk, J., Needham, M., Dierking, L. and Prendergast, L. 2014. *International science centre impact study. Final report*. John. H. Falk Research, Corvallis, Oregon. 45 pp.
- Falk, J., Scott, C., Dierking, L., Rennie, L. and Jones, M.C. 2004. Interactives and visitor learning. *Curator*, 47, 171-198.
- Falk, J., Storksdieck, M. and Dierking, L. 2007. Investigating public science interest and understanding: evidence for the importance of free-choice learning. *Public Understanding of Science* 16, 455-469.
- FBA, 2008. Rapport: Från regionala inspirationsmiljöer till gemensamma lärprocesser. Gemensam utvärdering för lärande och utveckling - Science Centers i Västra Götaland, FBA 2008-12-19. *Intern rapport*.
- Fors, V. 2006. *The Missing Link in Learning in Science Centres*. Doktorsavhandling. Luleå: Luleå universitet.
- Frøyland, M. 2010. *Mange erfaringer i mange rom. Variert undervisning i klasserom, museum og naturen*. Abstarkt forlag
- ECSITE 2008. *The Impact of Science & Discovery Centres: A Review of worldwide studies*
- Flexer, B. and Borun, M. 1984. The impact of a class visit to a participatory science museum exhibit and a classroom science lesson. *Journal of Research in Science Teaching* 21, 863-873.
- Frontier Economics 2009. *Assessing the impact of science centres in England*. Frontier Economics Ltd., London. 73 pp.

- Garnett, R. 2002. *The impact of science centers/museums on their surrounding communities: summary report*. Questacon, Canberra. 14 pp.
- Groves, I. 2005. *Assessing the economic impact of science centers on their local communities*. Questacon, Canberra, 93 pp.
- Hanko, K., Lee, S. and Okeke, N. 2015. What makes a great museum experience and how can technology help? *Informal Learning Review* Nr 130, 13-18.
- Hein, G. 1998. *Learning in the museum*. Routledge, London. 203 pp.
- Jacobsen, J.W. 2014. The community service museum: owning up to our multiple missions. *Museum Management and Curatorship*, 29 ,1-18.
- Jidesjö, A. 2012. *En problematisering av ungdomars intresse för naturvetenskap och teknik i skola och samhälle: Innehåll, medierna och utbildningens funktion*
Linköpings universitet, Filosofiska fakulteten.
- Maltese, A. and Tai, R. 2010. Eyeballs in the fridge: sources of early interest in science. *International Journal of Science Education* 32,669-685.
- Medved, M. and Oakley, K. 2000. Memories and scientific literacy: remembering exhibits from a science centre. *International Journal of Science Education* 22, 1117-1132.
- Miller, J. 2004. Public understanding of, and attitudes toward, scientific research: what we know and what we need to know. *Public Understanding of Science* 13, 273-294.
- National Research Council 2009. *Learning science in informal environments: people, places and pursuits*. Board on Science Education, National Academies Press, Washington, D.C. 349 pp.
- Pedretti, E.G. 2004. Perspectives on Learning Through Research on Critical issues- based Science Center Exhibitions. *Science Education*, 88 (suppl. 1), s34-s47.
- Persson, P-E. 2000. Science centers are thriving and going strong! *Public Understanding of Science*, 9, 449-460.
- Persson, P.-E. 2011. Rethinking the science center model? *Informal Learning Review* Nr 111, 14-15.
- Quistgaard, N. och Ingemann, B. 2010. Hvad er spørgsmålet? – om at skabe et læringsrum i udstillingen. *Nordisk museologi* nr. 1, 50-63.
- Rennie, L.J. 2007. Learning Science Outside of School. I S.K. Abell och N.G. Lederman (red.), *Handbook of Research on Science Education*. sida 125-167. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum
- Rennie, L. and McClafferty, T. 1995. Using visits to interactive science and technology centers, museums, aquaria, and zoos to promote learning science. *Journal of Science Teacher Education* 6, 175-185.
- Salmi, H. 2003. Science centres as learning laboratories: experiences of Heureka, the Finnish Science Centre. *International Journal of Technology Management*, 25, 460-476.
- Schreiner, C; Henriksen, E.K.; Sjaastad, J.; Jensen, F. och Løken, M. 2010.: Vilje-con-valg: valg og bortvalg av realfag i høyere utdanning. *Kimen* 2
- Sjøberg, Svein & Schreiner, Camilla 2010. The ROSE project. An overview and key findings.
- Sladek, M. 1998. *A report of the evaluation of the National Science Foundation's informal science education program*. National Science Foundation, Washington, D.C., 26 pp.
- Stevenson, J. 1991. The long-term impact of interactive exhibits. *International Journal of Science Education* 13, 521-531.
- The Strategic Counsel 2008. The online survey with university students

Rapporter och övrig information:

- Henrekson, M och Jävervall S, Svenska skolresultat rasar – vad vet vi? Rapport IVA 2016
- Näringsdepartementet 2012 Nationella Innovationsstrategin. Artikelnr N2012.27
- Utbildningsdepartementet. SOU 2017:35. Samling för skolan – nationell samling för kunskap och likvärdighet. Slutbetänkande från 2015-års Skolkommision
- Utbildningsdepartementet. SOU 2010:28 Vändpunkt Sverige - ett ökat intresse för matematik, naturvetenskap, teknik och IKT. Slutbetänkande från Teknikdelegationen

SKL, Sveriges Ingenjörer, IVA 2015. KOOLT-rapporten: Elevers intresse för naturvetenskap och teknik i Sveriges kommuner. Skolverkets lägesbedömning 2017. Rapport nr 455.

Svenska Science Centers 2015,

#Paradoxrapporten, <http://media.fssc.se/2015/05/Paradox.pdf>

<https://www.sverigesingenjorer.se/Aktuellt-och-press/Debattartiklar/>

[https://www.foretagarna.se/politik-](https://www.foretagarna.se/politik-paverkan/rapporter/smaforetagsbarometern/smaforetagsbarometern-2017/)

[paverkan/rapporter/smaforetagsbarometern/smaforetagsbarometern-2017/](https://www.foretagarna.se/politik-paverkan/rapporter/smaforetagsbarometern/smaforetagsbarometern-2017/)

<https://www.teknikforetagen.se/sv/branschfragor/kompetensforsorjning/>

<https://www.std.se/fakta-opinion/aktuellt/-langt-ifran-tillracklig-satsning-pa-ingenjorerna>

Kontakt

Christine Sundberg Carendi, VD Svenska Science Centers
christine.s.carendi@fssc.se

0704-945799