

astra*

The National Centre for Science Education, Denmark

Dorte Salomonsen, Head of Talent- and Development

About Astra*

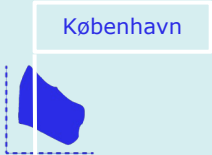
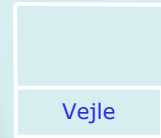
- Independent institution affiliated with the Danish Ministry of Children and Education
- App. 70 FTE
- 33/67 public/private funding

Strategic approach:

1. Support and inspire teachers
2. Capacity building
3. Finding and sharing knowledge
4. Supporting talents



MINISTRY OF
CHILDREN AND EDUCATION



Mission and vision

Astra's vision is:

- *All* children should acquire strong motivation and competences in STEM so they can contribute to society in a critical and creative way
- *More* children should choose STEM in education and work

Astras mission is to:

Be a nationwide facilitator for initiatives to strengthen children's competences within science and to recruit more young people to STEM

National science education strategy

Proces - broad involvement

2016-2027



Strategy group 31 participants

Organisations representing students, teachers and leaders

from: preschool, primary & secondary school, vocational education, higher education, teachers education

Labour market organizations encompassing both employers and workers

Others: Foundations, experts, practitioners

Strategigruppens medlemmer

Parter på de forskellige uddannelsesområder:

• KL • Danske Regioner • FOA • BUPL • FOLA • DLF • BKF • Skolelederforeningen • Skole og Forældre • Danske Skoleelever • DGS • Uddannelsesforbundet 7 • GL • Erhvervsskolernes Elevorganisation • SOSU-skolerne og Landbrugsskolerne • VUC-lederforening • Danske Gymnasier • Danske Erhvervsskoler • Danske Erhvervsakademier • Danske Professionshøjskoler • Danske Universiteter •

Arbejdsmarkedsorganisationer

• IDA • Dansk Metal • DI • Dansk Erhverv • IT-Branchen • FRI – foreningen af rådgivende ingeniører • LO • DA •

Øvrige

• ATV (Akademiet for de Tekniske Videnskaber) • Faglige eksperter (10) • Faglige praktikere (tre)



Nov
2016



dec
2016



Jan
2017



April
2017



1. Meeting

2. Meeting

3. Meeting

4. Meeting

Introduction

Challenges

Recommendations

Recommendations

Identification of
challenges

Figur 1

Overblik over anbefalingerne



1 Styrket og sammenhængende faglighed i uddannelseskæden

- 1.1 Styrket sammenhæng i uddannelseskæden
- 1.2 Nye elementer i grundskolens naturfag
- 1.3 Styrket sammenhæng mellem skole og ungdomsuddannelser
- 1.4 Førelse af uddannelsesløben på angivne uddannelsesveje
- 1.5 Opdaterede undervisningsmidler og -faciliteter
- 1.6 Styrket fastlæggelse af samarbejde med vaktimestere
- 1.7 Forslag om et nyt, integreret naturfag i grundskolen på 1-9. klassetrin



2 Kompetenceløft i samspil med naturfagsdidaktisk forskning

- 2.1 Styrket grunduddannelse af lærere og pædagogisk personale
- 2.2 Kompetenceløft af lærere og pædagogisk personale
- 2.3 Styrket samarbejde mellem naturfagsdidaktisk forskning og praksis



3 Forankring og koordinering af naturvidenskabsindsatserne

- 3.1 Metodeløsning og opfølgning på anbefalingerne
- 3.2 Kommunal forankring
- 3.3 Lokal forankring på institutioner
- 3.4 Tværkommunal og regional prioritering og fastlæggelse

1. Strengthened and coherent professionalism in the education chain
2. Competence development in the context of didactic research
3. Anchoring and coordination of the science efforts

National science education strategy 2018-2024

- 5 scientists
- Ministry



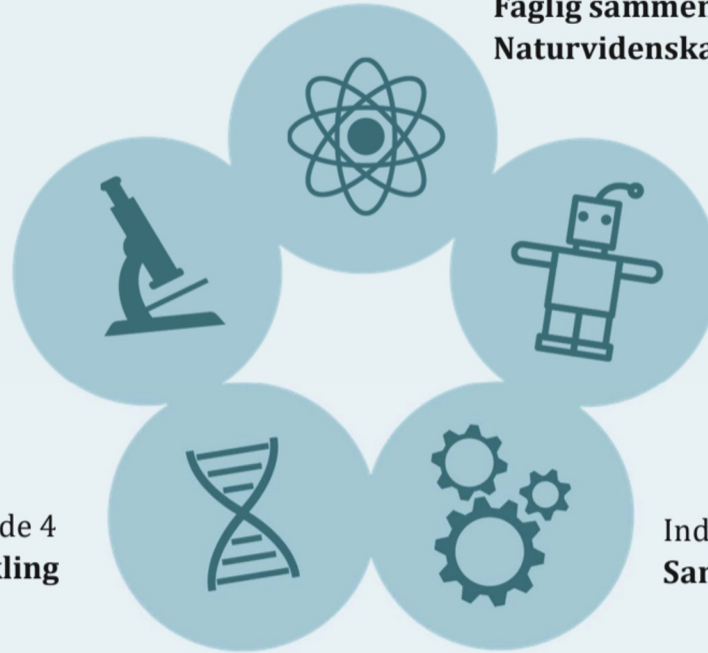
The strategy's objectives

1. More children and young people should become interested in science subjects in primary and lower secondary school and choose scientific subjects in upper secondary (gymnasium) and vocational STEM training.
2. More children and young people should excel in scientific subjects and vocational STEM programmes.



BØRNE- OG
UNDERVISNINGSMINISTERIET
STYRELSEN FOR
UNDERVISNING OG KVALITET

Indsatsområde 1
**Faglig sammenhæng –
Naturvidenskabens ABC**



Indsatsområde 2
**Fagligt og didaktisk
endnu dygtigere lærere**

Indsatsområde 3
Faglig fornyelse

Indsatsområde 4
Talentudvikling

Indsatsområde 5
Samarbejde og netværk



A National STEM-strategy provides a common direction

- Schools
- Municipalities and regions
- Teacher training
- Universities
- Organizations
- Foundations

Involve a broad representation of organizations from education, business and interest groups in formulating a national STEM strategy

The ABC of Natural Science

Objective

To formulate 10 fundamental insights that all children and young people should be familiar with

To create a better coherence in children and young people's understanding of science

10 naturvidenskabelige erkendelser

Inspiration til undervisningen i de naturvidenskabelige fag



astra*



naturvidenskabensabc.dk

*Center for Læring i Natur

Progression



Melletrin
Centrale begreber

Arter
Organismer
Fødekæde
Truede arter

●●○○○



Indskoling
Centrale begreber

Dyr
Planter
Svampe
Levested

●○○○○

Udskoling
Centrale begreber



Fødenet
Økosystem
Biodiversitet
Masseuddøen

●●○○○



Ungdomsuddannelse
Inklusiv 10. kl. på niveau F-E-D
Centrale begreber

Klimaforandringer
Konkurrence
Invasive arter
Hjemmehørende arter

●●●○○

Ungdomsuddannelse
på niveau C-B-A
Centrale begreber

Økologisk niche
Biotop
Genetisk variation
Population
Succession
Naturpleje
Naturforvaltning

●●●●○



Teaching materials

- Videos with scientists and businesses
- Teachers manuals
- Student exercises

To all educational levels

Activities from 25 different organisations



Jorden 2.0

Erkendelse 10, Erkendelse 2, Erkendelse 4, Erkendelse 8

Eleverne arbejder ud fra en case om, at starte liv på en ny planet med bakterier. Bakterier er en livsform, der har haft stor indflydelse på Jordens udformning og livet på planeten Jorden, som vi kender den i dag. Forløbet er et eksempel på, hvordan der i 7.-9. klasse kan arbejdes fællestagligt med Naturvidenskabens ABC's erkendelse 2, 4, 8 og 10 i biologi, fysik/kemi og geografi.



Grus i maskineriet

Erkendelse 1, Erkendelse 3, Erkendelse 4

Eleverne arbejder ud fra en case, der drejer sig om manglen på grus og sand. En grusgrav nær skolen undersøges, og der udarbejdes en model for grusgravning. Der arbejdes med erstatningsmaterialer. Forløbet er et eksempel på, hvordan der i 7.-9. klasse kan arbejdes fællestagligt med Naturvidenskabens ABC's erkendelse 1, 3 og 4 i biologi, fysik/kemi og geografi.



Bi-rig natur

Erkendelse 4

Eleverne undersøger naturens mangfoldighed med fokus på bier og deres levesteder. Forløbet er et eksempel på, hvordan der i 5.-6. klasse i natur/teknologi kan arbejdes hen imod Naturvidenskabens ABC's erkendelse 4: 'Naturen er rig på biodiversitet'.



Liv og død i Østersøen

Erkendelse 1, Erkendelse 3, Erkendelse 4

Eleverne arbejder ud fra en case, der drejer sig om truede torskebestande i Østersøen. Et farvand nær skolen undersøges, og data herfra sammenlignes med forskeres data. Forløbet er et eksempel på, hvordan der i 7.-9. klasse kan arbejdes fællestagligt med Naturvidenskabens ABC's erkendelse 1, 3 og 4 i biologi, fysik/kemi og geografi.

Visuel oversigt over forløbet i fire faser (klik på ikonet eller download som PDF)



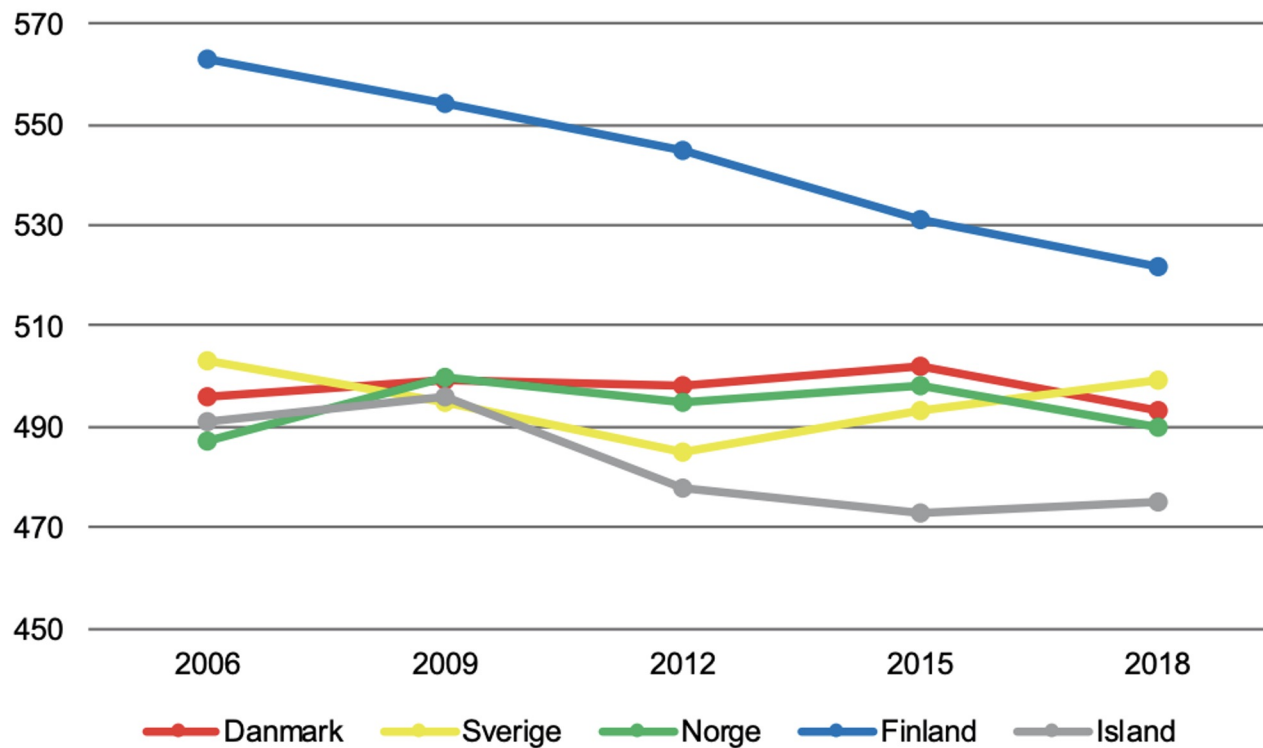
Naturen er rig

Erkendelse 4

**Engage teachers at all levels in
translating the ABC into effective
teaching**

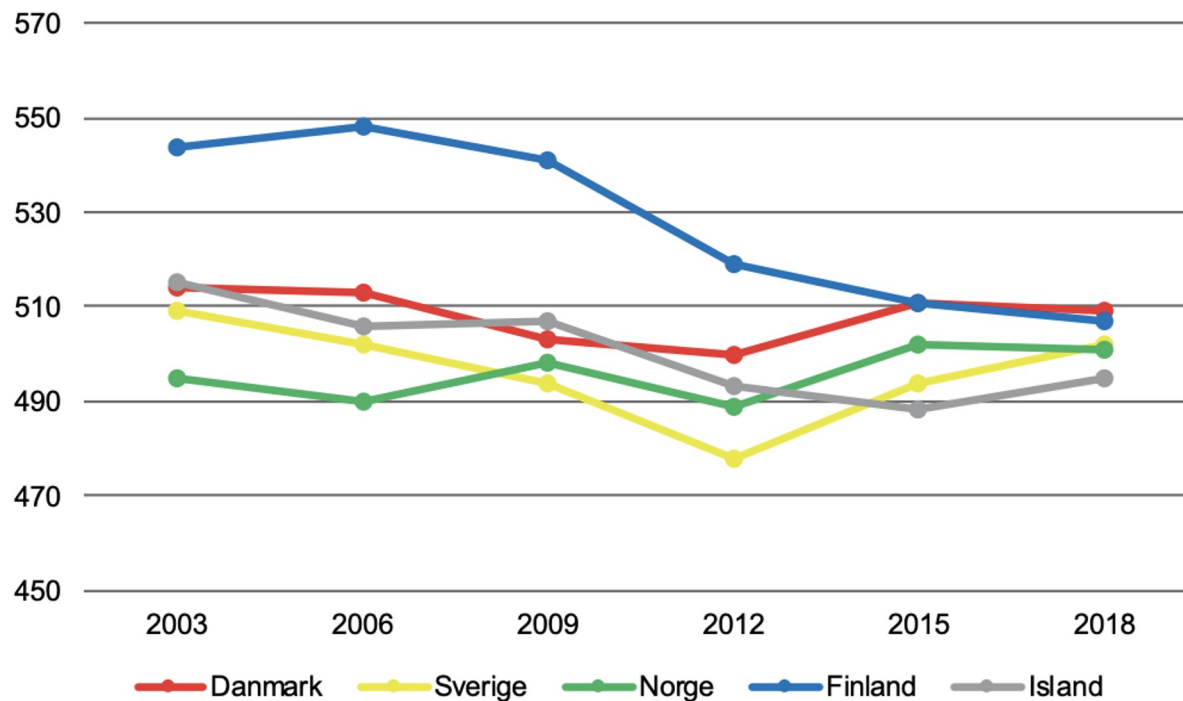
The situation in Denmark

Figur 4. Udviklingen i naturfagsresultater i de nordiske lande, 2006-2018



PISA 2018 - Mathematics

Figur 2. Udviklingen i matematikresultater i de nordiske lande, 2003-2018



Increase in enrolment in STEM i 2023

	2019 (pre-covid)	2022	2023	change 2022-23
STEM	15.448	14.467	15.251	6%
It	6.473	6.326	6.951	10%
Engineering	6.006	5.893	6.225	6%

Efforts to get more young people to choose STEM-education



Collaboration between schools and businesses

**^
NATURVIDEN
SKABERNES
HUS**

Pilot programme on technological literacy in folkeskolen

BLIV KLOGERE PÅ TEKNOLOGIFORSTÅELSE

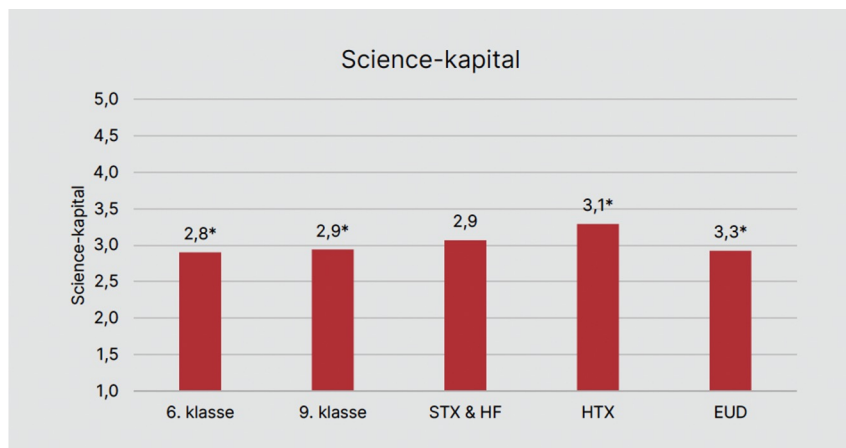
Podcast og film om fagligheden samt fagbeskrivelser og præsentation af faglighed og pædagogik.



Science Capital survey



Survey of Science Capital in Denmark



Børn og unges science-kapital

Baselinerapport



Hanne S. Pedersen, Martin F. Hindsholm, Maria F. Mikkelsen, Henriette T. Holmegaard, Katia B. Nielsen, Lars Ulriksen, Kathrine Vixø, Mette F. Hansen, Sanne S. Nielsen, Camilla B. Blomgreen, Nadia M. Christiansen og Lars S. Jakobsen

Baseline report findings

- Only a small variation in science capital - highest in tech gymnasium
- Boys and girls have almost equal science capital
- More boys than girls have a strong science identity
- Traditional teaching dominates - limited time for student investigations
- Family plays an important role
- Students find it difficult to connect science to their everyday life
- There is a great potential in bridging the gap between school and everyday life



**Conduct a study of Swedish student's
Science Capital, to gain insight into
how more pupils can envision
themselves in the field of STEM**

Thank you

dsa@astra.dk

Links

Reports:

[National naturvidenskabsstrategi](#). Regeringen, 2018

[Sammenfatning af udfordringer](#). Astra, 2017

[Sammen om naturvidenskab](#). Anbefalinger til en national strategi for de naturvidenskabelige fag, Astra 2017

[Naturvidenskabens ABC](#), Andersen, A.C. (red.) 2020, Børne- og Undervisningsministeriet

[Principles and big Ideas of Science Education](#). Harlan, W., 2010

[Børn og unges science-kapital i Danmark](#), VIVE, 2023

Websites and organizations:

[Astra.dk](#)

[Naturvidenskabens ABC](#) - Progressions, films and teaching materials

[Naturvidenskabernes Hus](#) - Collaboration between schools and businesses

[NCUM](#) - National center for Mathematics education

Oversigt over indsatser og materialer i regi af NVS

	Projekt og materialer	Målgruppe	Indhold i materialerne	Samarbejds-partnere
1.1	Formidling og produktion af inspirationsmaterialer til Naturvidenskabens ABC Materialer til lærere - grund, gym og eud	- Lærere i grundskolen, eud og gymnasiet	- Hjemmeside med progressionsbeskrivelser, inspirationsforløb, undervisningsforløb, film, undersøgelsesbank mv.	Astra
2.1	Stærke naturfaglige læringsfællesskaber (SNL) – sektorprojekt Materialer til grundskolelærere m.fl. på SNL's portal	- Lærere/teams i grundskolen - Naturfagsvejledere - Skoleledere og forvaltning	- Digitale kompetenceudviklingsforløb - Konkrete undervisningsforløb <i>Derudover gennemføres praksisnære kompetenceudviklingsforløb på 36 skoler.</i>	Alle seks professions-højskoler
2.1	Udvikling af inspirationsmaterialer med ny naturvidenskabelig viden fra universiteterne til grundskolen Materialer til grundskolelærere	- Lærere i grundskolen	- 10 temapakker med hvert 1) temamagasin om ny forskning, 2) seks inspirationskataloger til klassetrin fra 1.-9. klasse og 3) korte og lange film om temaet samt podcast (følger) - Planlægningsredskab til lærerne	Rambøll, VIA, KP og IND
2.1	Viden Om kompetenceorienteret naturfagsundervisning Materialer til grundskolelærere Udviklingsredskab til ledere	- Lærere i grundskolen (naturfaglige teams) - Skoleledere	- Vidensnotat - Planlægningsredskab til lærere - PPT om kompetenceorienteret naturfagsundervisning - Naturlige klimaforandringer: Et fællesfagligt forløb i naturfag til 7. klasse - Udviklingsredskab til ledere	Rambøll, VIA, KP og IND
2.4	Materialer til netværksmøder for nyt netværk for naturvidenskabskoordinatore Materialer om professionelle læringsfællesskaber til lærere og ledere - gym	- Lærere i gymnasiet	- Vidensnotater - Udviklingsværktøjer til lærere - Udviklingsværktøj til ledere	Astra og SDU
2.4	Materialer til netværksmøder for nyt netværk for naturvidenskabskoordinatore Materialer om samfundsrelevante problemstillinger i naturfagsundervisningen til lærere - gym	- Lærere i gymnasiet	- Vidensnotat - Udviklingsværktøj - To eksemplariske undervisningsforløb	Pluss og Institut for Naturfagenes Didaktik, KU
4.1	Viden Om undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning til alle elevgrupper Materialer til lærere - grund Materialer til lærere - gym	- Lærere i grundskolen og gym	- Vidensnotat - PPT om undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning - Podcast med refleksionsark til lærerteams - Eksempler på undervisningsforløb	EVA
4.2	Udviklings- og afprøvningsprojekt om interaktive laboratorier <i>Der foreligger ikke nyt materiale til lærerne endnu.</i> Linksamling for inspiration.	- Lærere i grundskolen, eud og gym	- Tilvejebringer viden og erfaringer om, hvordan interaktive laboratorier udnyttes i en dansk kontekst, så de fremmer elevernes motivation og læring. Afsluttes med udgangen af 2021.	Epinion, Aarhus Universitet og Københavns Universitet



Näringslivets skolforum

SWEDISH ENTERPRISE SCHOOL FORUM

Why do we need a STEM strategy –and what is it?

Näringslivets skolforum, 3 oktober 2023

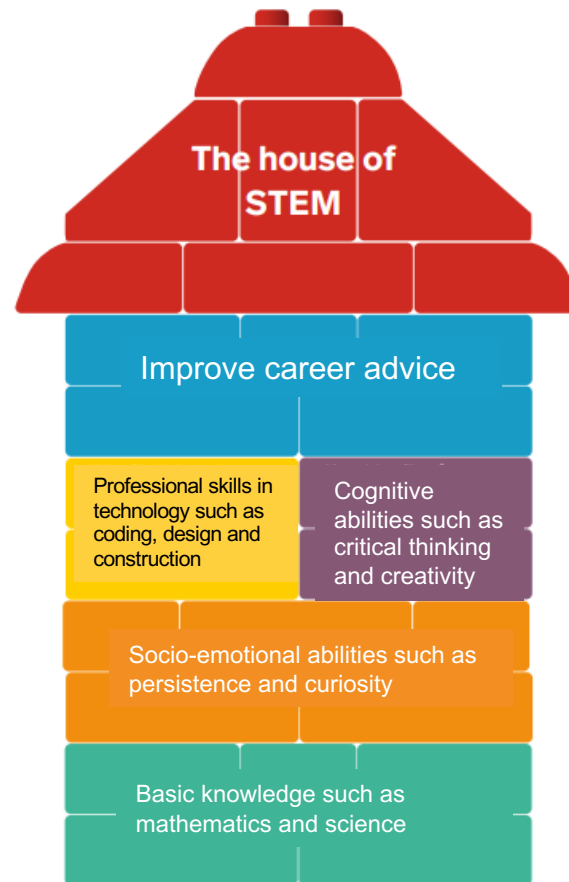


Näringslivets
skolforum

SWEDISH ENTERPRISE SCHOOL FORUM

What does a STEM strategy include?

One way to visualize which components are included in a STEM strategy is the "House of STEM"



What's it all about:

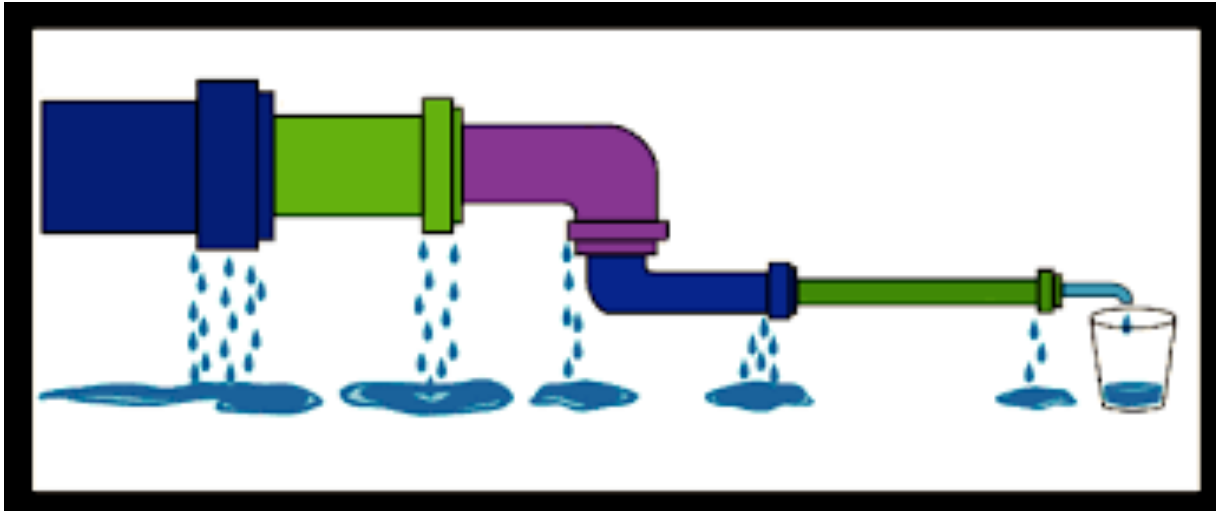
Enhanced engagement in school mathematics and science, including baseline competency and advanced performance (for all social groups, and girls)

Transition to higher education science, technology, engineering and mathematics (STEM) including advanced STEM research and development

STEM jobs

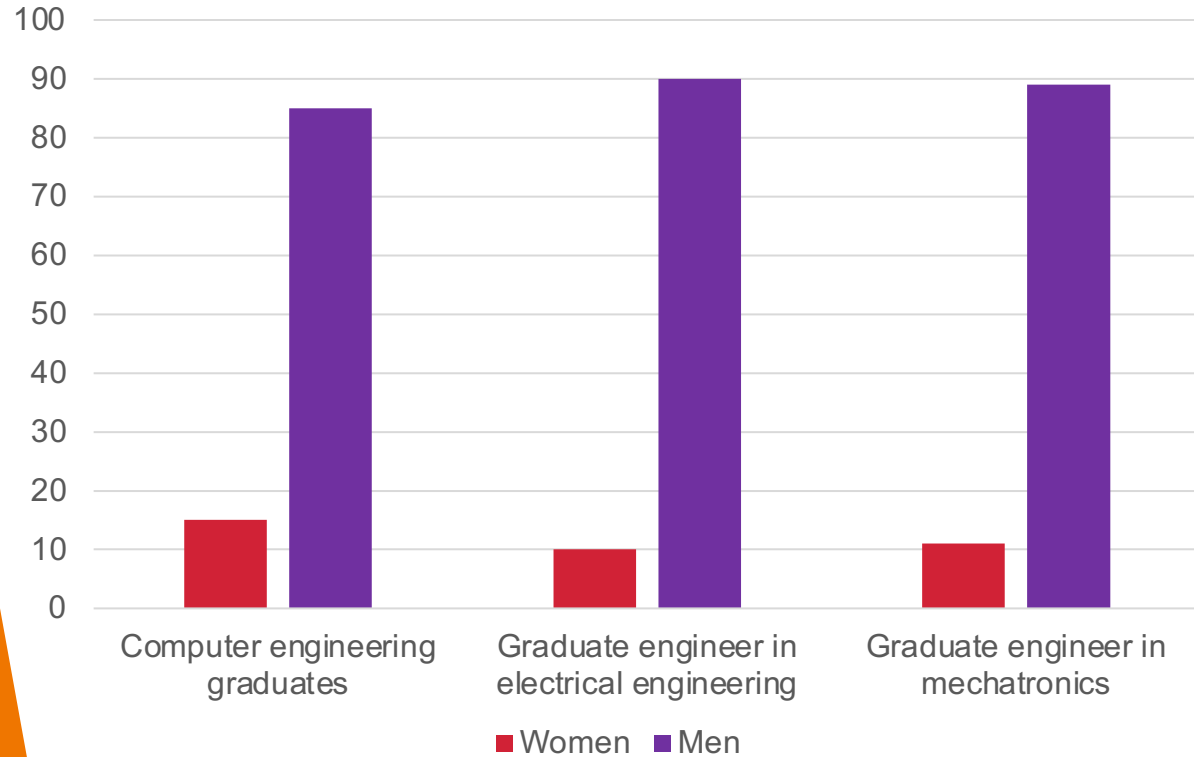
Industry innovation and growth

Choose technology, and keep studying

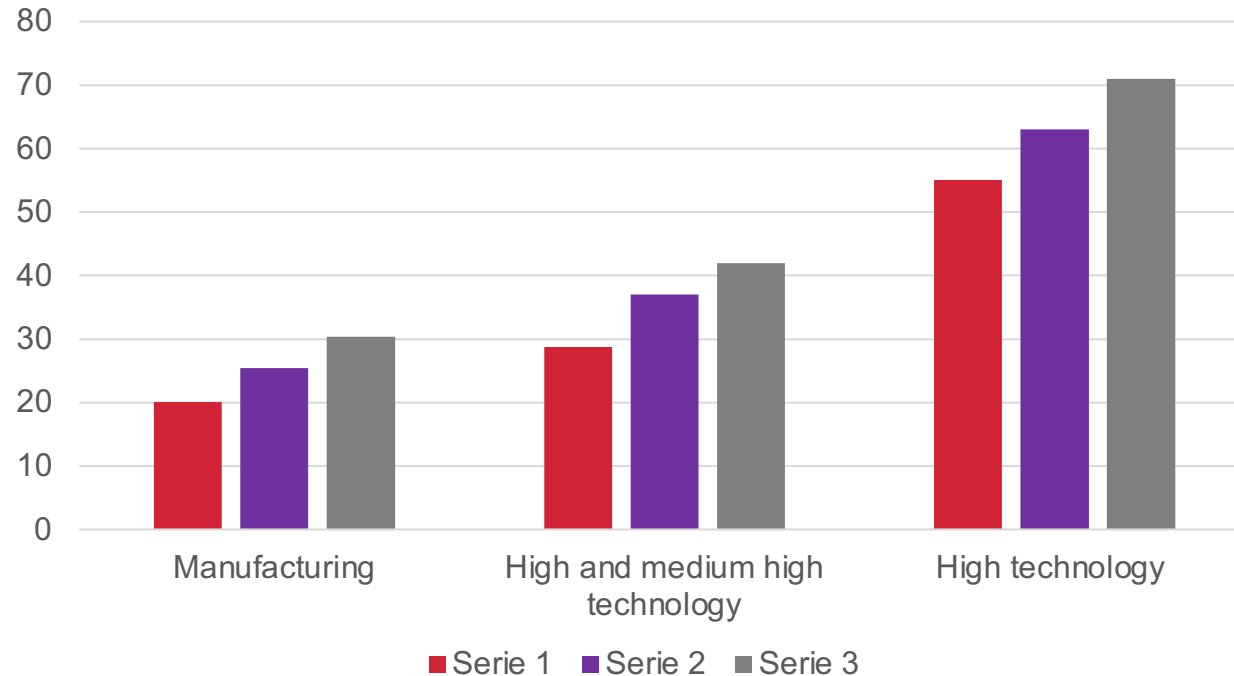


Choosing technology

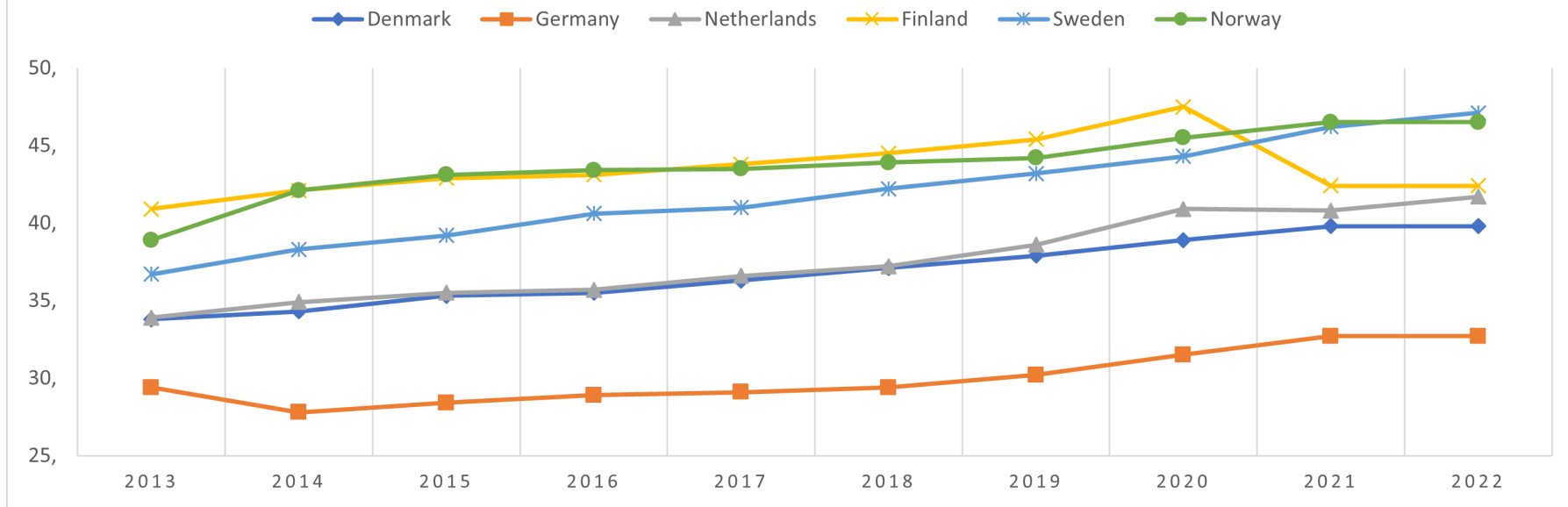
Females are still
under-
represented in
STEM



Ever increasing need for STEM-skills in all sectors



Increased share of engineers in Sweden - top in Northern Europe



Percentage of employees in high-tech sectors with at least ISCED 5-8

7 STEM POLICY OBJECTIVES

COMPARATORS TYPICALLY HAVE OVERARCHING STEM POLICY TEXTS
MANY OF THESE POLICIES HAVE COMMON POLICY OBJECTIVES



SCIENTIFIC LITERACY

Increase scientific literacy and digital skills capability



PARTICIPATION & PERFORMANCE

Increase participation & performance in school mathematics and science



MEET INDUSTRY NEEDS

Meet industry demand for STEM knowledge and skills



PARTICIPATION & PERFORMANCE

Increase participation and performance in higher education STEM



GRAND CHALLENGES

Enable research on grand challenges & national priorities



INTEREST

Increase interest in science



RESEARCH & INNOVATION

Increase research excellence & innovation

A Swedish STEM strategy - a common level of ambition and direction

- In what ways can school mathematics and science **curriculum**, and **teaching methods** ('pedagogy') be improved?
- How can school mathematics and science **teacher shortages** be addressed, and **teacher education** improved?
- What efforts are required to help students (**from all backgrounds**) **transition** successfully to, and **graduate** from science, technology, engineering and mathematics (STEM) fields?
- What efforts are required for more people to **choose to work** in STEM?



Näringslivets skolforum

SWEDISH ENTERPRISE SCHOOL FORUM