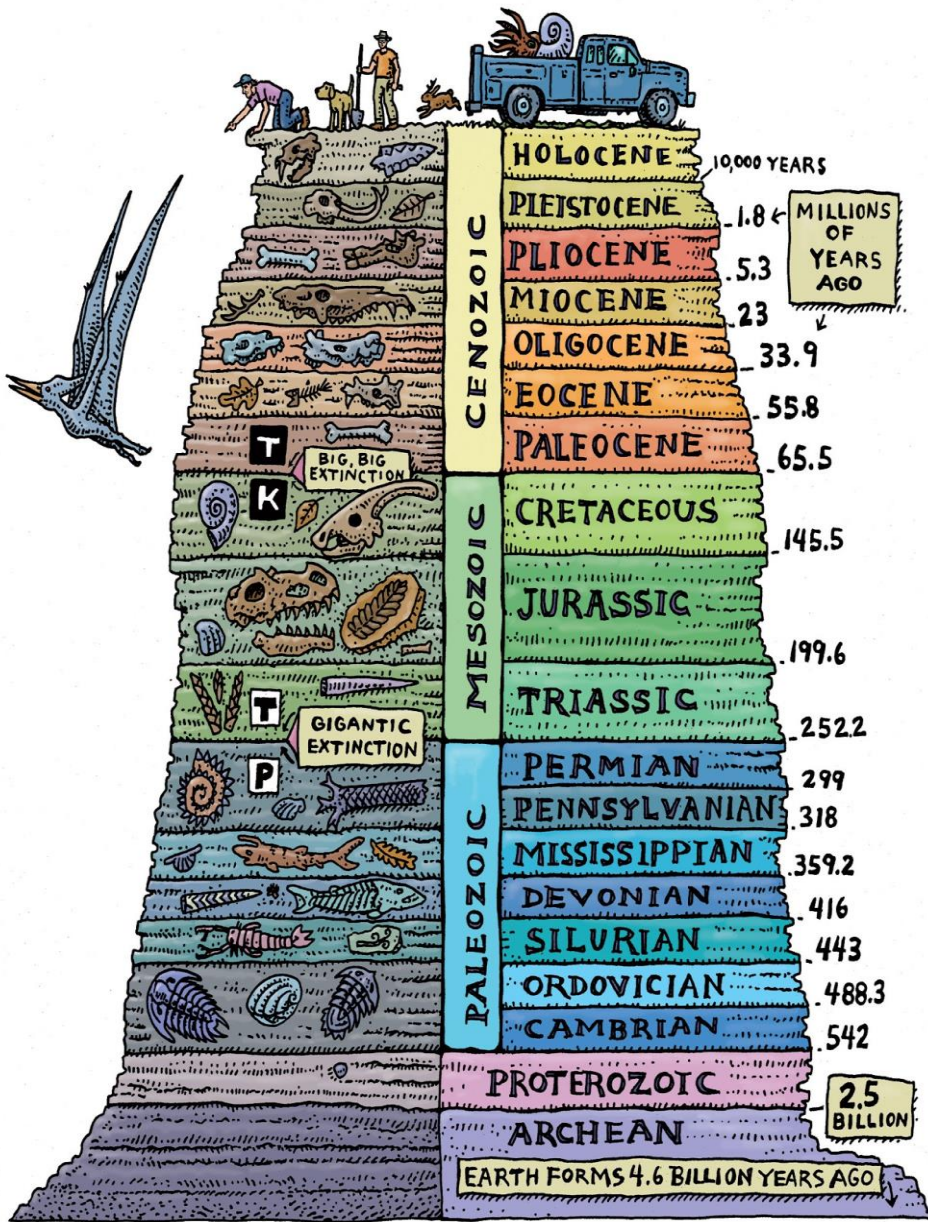


Didaktiska principer i undervisning om risk

Karim Hamza och Iann Lundegård



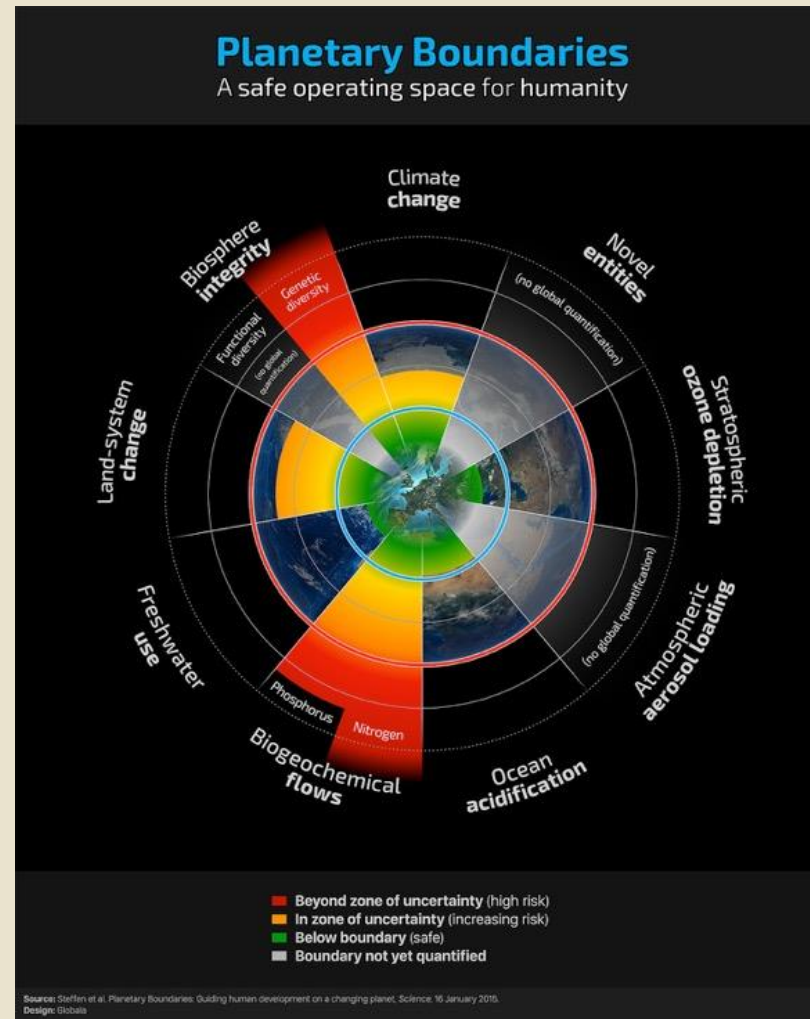
ANTROPOCEN

En essä om människans tidsålder

SVERKER
SÖRLIN

BEILER

Planetär påverkan



Planetary boundaries Rockström, J. et al. (2009)

12 hot mot mänskligheten

Grafik: Elin Lindvall Text: Maria Gunther Axelsson
Källa: Future of Humanity Institute, Global Challenges Foundation



Svårigheter att minska hoten: ● Svårigheter att samarbeta (hög stapel betyder stora svårigheter)
● Teknisk svårigheter

Kunskap om riskerna: ● Mängden data som finns tillgänglig för att göra en sannolikhetsbedömning (hög stapel betyder stor kunskap)

● Säkerhet i riskbedömningar
● Kunskap om konsekvenserna av dagens handlingar

Global pandemi

Befolkningsökningen och moderna transportsystem gör att nya smittsamma dödliga sjukdomar snabbt kan sprida sig över hela världen.

Extrema klimatförändringar

Oväntade effekter kan driva på temperaturökningen. Massdöd, hungersnöd, social kollaps, enorma flyktingströmmar, globala konflikter och sammanbrott för hela civilisationen är möjliga följder.

Dåligt globalt ledarskap

Nya former av politisk styrning kan leda till en bättre eller sämre värld, som en global aktörstat.

Kärnvapenkrig

De långsiktiga effekterna av kärnvapenkrig kan bli en global vinter med minusgrader året om, förstört ozonlager, sammanbrott av livsmedelsproduktionen, massvätt och kollapsade stater.

Okända konsekvenser

Kombination av osannolika risker kan ge oanade hot. Att vi inte hittat några tecken på andra intelligenta civilisationer i galaxen kan tyda på att intelligent liv förgör sig självt innan det kan utveckla teknik för att kolonisera andra planeter.

Ekologisk kollaps

En drastisk och möjlig permanent minskning av livsmöjligheterna för alla levande organismer och massdöd av arter skulle kunna drabba hela jorden.

Hoten hänger ihop

- Första hotet förvärrar nästa hotet
- Genom att lösa första hotet minimerar man andra hotet
- Gäller bägge ovan



Mycket ← Lite

Lite ← Mycket

Artificiell intelligens

Artificiell intelligens, AI, som är intelligentare än människan kan bygga en ännu intelligentare maskin. En sådan superintelligens är inte lätt att kontrollera, och kanske föredrar en värld utan människor.

Global systemkollaps

Ett ekonomiskt sammanbrott med socialt kaos, civil oro och sammanbrott för lag och ordning som följd. Leder till kaos, kollaps av infrastruktur som elnät och livsmedelsförsörjningen.

Nanoteknologi

Kan användas till enkel konstruktion av konventionella och nya vapen. Nanomaskiner som automatiskt kan skapa kopior av sig själva skulle kunna förstöra det globala ekosystemet.

Stort asteroidnedslag

Kollisioner med större asteroider sker ungefär en gång på 20 miljoner år. Kraften i kollisionen skulle var mer än 100 000 gånger större än i den största bomb som någonsin sprängts. Hela planeten skulle påverkas.

Syntetisk biologi

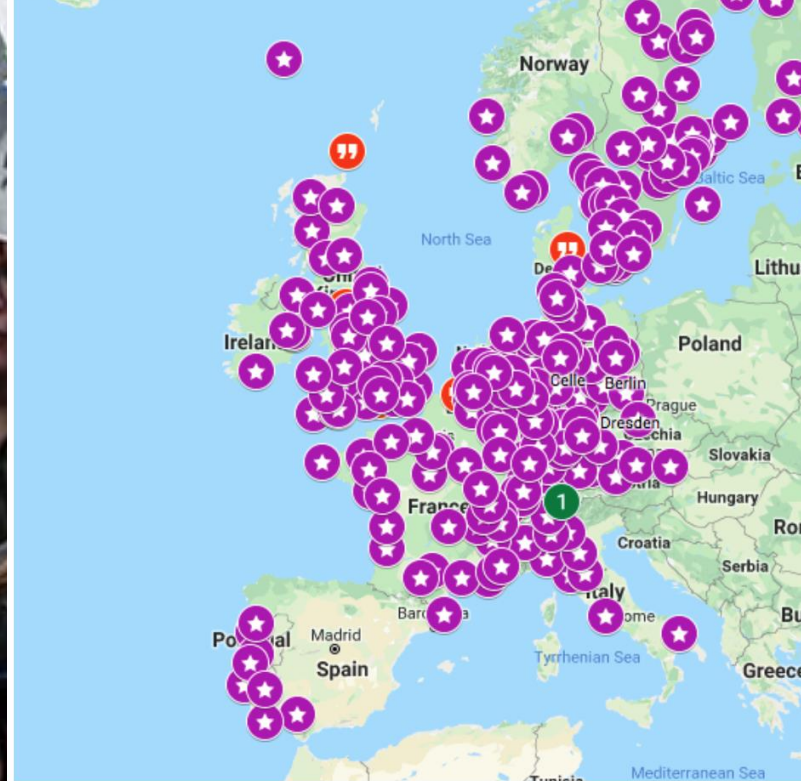
Konstgjort virus som kan angripa människor eller viktiga delar av ekosystemet.

Supervulkan

En supervulkan skulle ge liknande effekter som ett kärnvapenkrig. Tobaubrottet för ungefär 70 000 år sedan kan ha sänkt jordens globala medeltemperatur i mer än tvåhundra år.

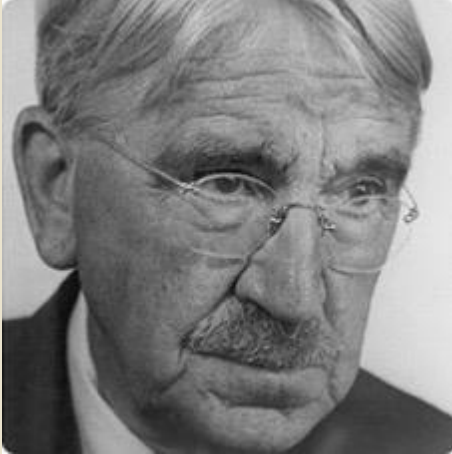


“It is hard to not wonder what effect the news we hear every day about the state of the planet has on our mental state.”
(Latour 2018)



En av Greta Thunbergs anhängare på Twitter har kartlagt alla skolstrejker världen över. I Europa

Public issues



”Demokrati är mer än en styrelseform; den är i första hand en *form av liv* i förening med andra, av gemensam delad erfarenhet” (...)

”Fler och mer varierade kontaktpunkter ger en större mångfald av stimuli som en individ måste svara på.”

Demokrati som livsform

Examensmål

Utbildningen ska behandla frågor om bland annat demokrati, kommunikation, etik, genus och miljö. Utbildningen ska även ge eleverna förståelse av hur olika faktorer påverkar möjligheterna att bygga ett hållbart samhälle.

Det är inte tillräckligt att i undervisningen förmedla kunskap om grundläggande demokratiska värden.

Undervisningen ska bedrivas i demokratiska arbetsformer och utveckla elevernas förmåga och vilja att ta personligt ansvar och aktivt delta i samhällslivet.

Autenticitet

Kulturell



Figur 1. Tidslinje över hälsobeförslaget efter min upptäckt



Figur 2. Mediauppslutningen omkring från tidningen 'Mitt i livet' (ca. 2008) om min upptäckt

Emotionell



Det känns så himla konstigt och jag skulle aldrig kunna välja bort det.

*... it feels so very strange ...,
I could never rule out that ...,*

Några moraliska objekt i frågor om risk

Egoism

- Individ och familj som moraliskt objekt.

Antropocentrism

- Människan som moraliskt objekt,
(rasism, nationalism, sexism,
inter/intra- generationell moral).

Biocentrism

- Allt levande som moraliskt objekt,
(hierarkiskt eller egalitärt).

Ekocentrism

- Ekosystemens stabilitet som moraliskt
objekt.

Transskript från värderingsövning gentestning av anställda

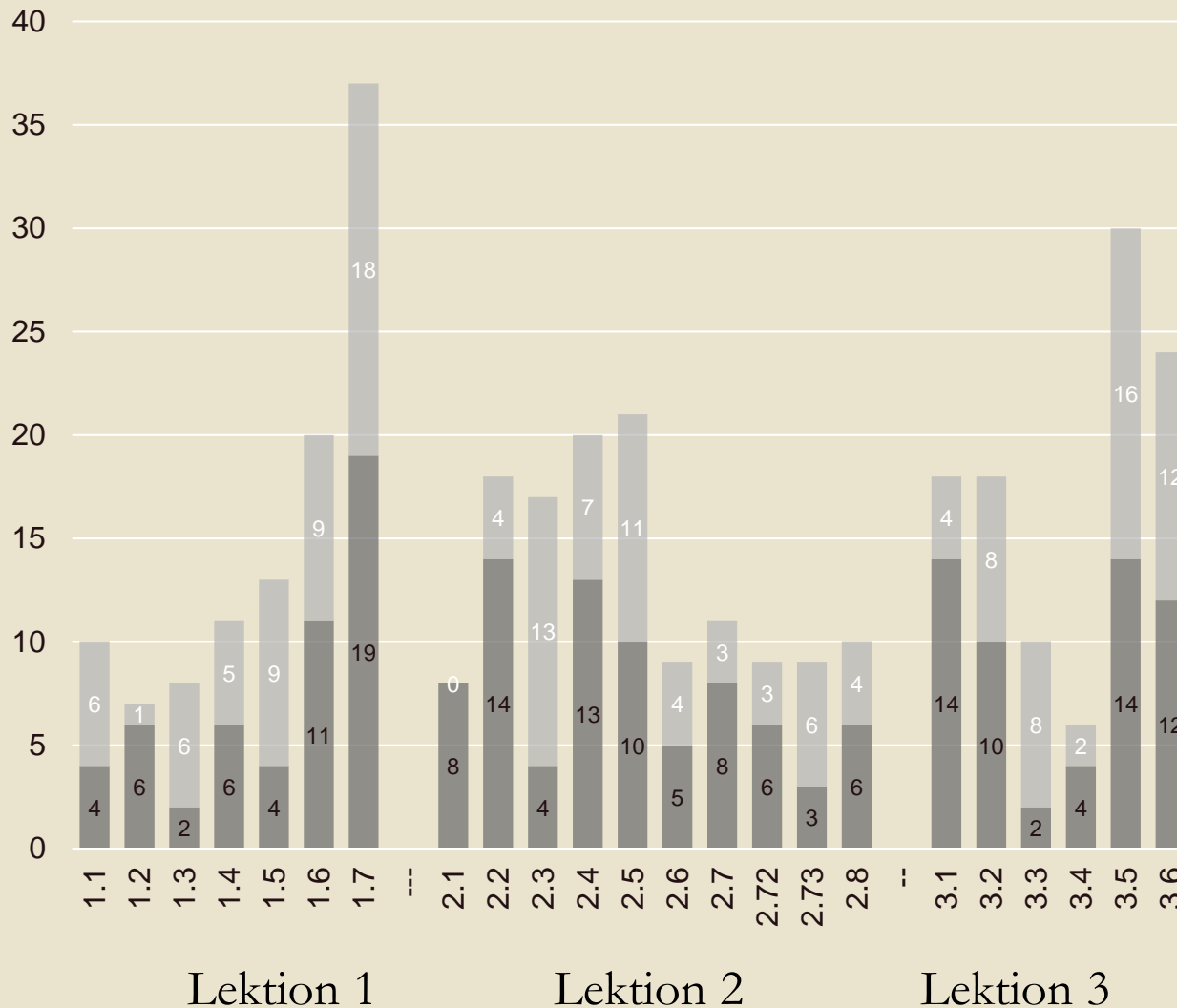
Linn:

- Jag känner så här att, jag vill inte ge mina gener till någon man inte kan lita på. Dom kan göra så mycket med dom. Asså, du kan komma ganska långt med nåns gener liksom. Och samma sak, jag vill inte att folk ska se några fördelar med att ha mina gener. (...) Äh, ja, så känner jag i alla fall. Jag vill inte ge mina gener till någon som bara utnyttjar dem.

Arvid:

- Får arbetsgivarna verkligen själva generna? Får de inte bara informationen liksom?

Fördelning av antal registrerade språkspel



Mörk del = estetiska värdeomdömen

Ljusare del = kunskapsefterfrågan

Risker i samhället med koppling till naturvetenskap

Skriv 3 ord i:

www.menti.com

Kod

3420 9850



Nature of Science (NOS) och Inquiry

- Inte bara kunskaper *i* naturvetenskap, utan även *om* naturvetenskap
 - den naturvetenskapliga processen (naturvetenskapens arbetsmetoder/-sätt) – *Inquiry*
 - vad som kännetecknar naturvetenskapliga kunskaper (naturvetenskapens karaktär) – *NOS*
-

Nature of Science (NOS) och Inquiry

- Två syften:
 - (+) Tillit till naturvetenskapen
 - (-) Kritiskt förhållningssätt till naturvetenskapen
-

Elev 2 "Hur ska vi, som allmänhet, förhålla oss till att experter är oense?" Åh, det här gick vi ju lite in på.

Elev 1 Vänta, oj.

Elev 3 Mm.

Elev 1 Ja.

Elev 2 Liksom, man måste ju förstå dels att **det är del av den vetenskapliga processen**, liksom, det är **inte onaturligt att folk tycker olika**. Så liksom bibehålla lugnet, low-key.

[...]

Elev 1 Men, på det sättet är ju- jag tänker generellt så är **vetenskapen inte så- så tröstande** eller så bekväm alltid, för det serveras i såna här fall **inga tydliga svar** alltid, utan det är ju de här- man ser ju de här debatterna och man känner sig inte klokare innan- efter än innan. Medans om man vänder sig till... propagandasidor, som liksom...

Elev 2 Man får klara, väldigt tydliga.

Elev 3 Man får ett tydligt svar.

Elev 2 ...5G kommer döda dig och dina barn. Och då liksom, man får en- man får en anledning och man får ett svar, vad ska man göra, vi ska störta regimen, typ.

[skratt]

Elev 1 Enda logiska tankegången [ironisk].

Elev 2 Mm. Och det- ja, nej, men hela grejen. Så då är det ju kanske viktigare att liksom den vetenskapliga processen hyllas så det som faktiskt kommer ut till offentligheten-.

Elev 1 Ja

Elev 3 Får samma status som det hemska, ja.

Elev 2 Att- ja, nej, men nej, att det hemska inte liksom kommer ut före det är, liksom...

Elev 3 Förrän det är bevisat, ja.

Elev 2 ...bevisat och liksom det är i- det är klart allting blir inte bevisat men liksom men går igenom... [avbryts av läraren]

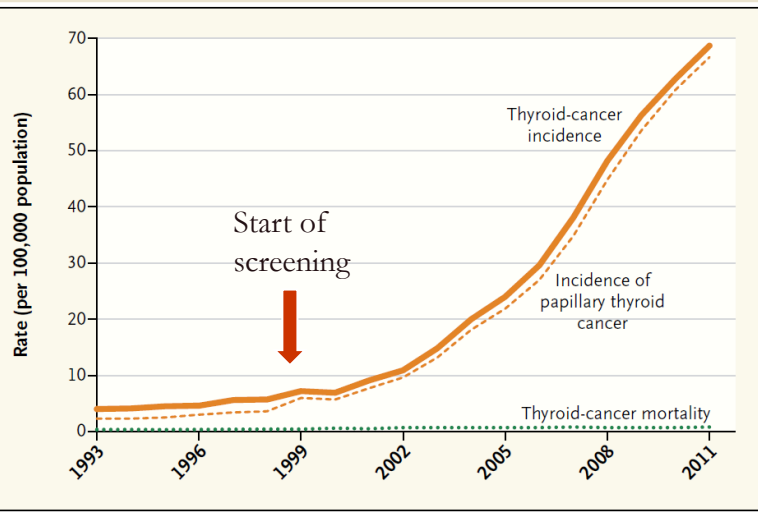
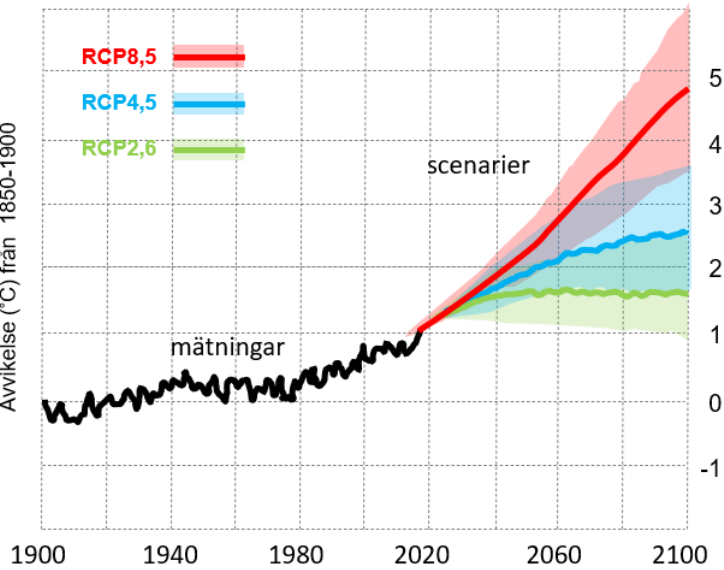
—

Elev 4 Eh... men man kan väl ge... Ja alltså forskarna också alltså, forskarna behöver inte prata om saker om det inte är säkra på det liksom.

Elev 5 Exakt.

Elev 4 För det är lätt att det blir, kan jag tänka mig, då stort liksom.

Elev 5 Om man inte är överens om nånting då man kan inte bara säga det och det, sprida rykte, de kommer tro på dig.



Risk och nytta med screening

– Elevernas guide

Leena Arvanitis¹
 Karin Haglund²
 Andrzej Wojcik³
 Linda Schenk⁴
 Iann Lundegård⁵
 Margareta Enghag⁵
 Karim Hamza⁵

- 1) Blackebergs gymnasium, Bromma,
- 2) Tumba gymnasium, Botkyrka,
- 3) Stockholms universitet, Institutionen för molekylär bioteknik/Wenner-Grens institut,
- 4) Kungliga Tekniska Högskolan (KTH), Institutionen för filosofi och historia,
- 5) Stockholms universitet, Institutionen för matematikämnet och naturvetenskapsämnetens didaktik.



Texten i sin helhet omfattas av ovanstående rättigheter enligt [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

KORRESPONDENS:
leena.arvanitis@stockholm.se

VARFÖR UNDERSÖKER VI INTE HELA BEFOLKNINGEN REGELBUNDET FÖR CANCER?

En cancerundersökning görs oftast först när en patient känner sig sjuk. För vissa har cancer då utvecklats till ett stadium där behandlingen är dyr och inte alltid framgångsrik. Idag går det att hitta förstadiet till cancer långt innan cancer ger några tecken på sjukdom, s.k. symptom. Förstadiet till cancer kallas premaligna förändringar. Det är förändringar i celler som gör att cellerna på sikt kan utvecklas till cancerceller. Moderna diagnostiska metoder öppnar för möjligheten att genomföra massundersökningar av cancer där man letar efter förstadiet bland ett stort antal personer, så kallad screening. Potentiellt skulle vi då kunna upptäcka och bota många fler cancerfall på ett tidigt stadium. Frågan är varför vi inte bara undersöker alla människor regelbundet genom sådan screening.

Det här är ett problem som beslutsfattare och allmänheten kan ställas inför när det gäller ett lands hälso- och sjukvård. Tyvärr finns det inte några entydiga svar på den här typen av frågor, utan det handlar om att väga nytta mot risk. Bland annat behöver man ta ställning till om hälso- och sjukvårdens kostnader för screening är rimliga i förhållande till nyttan. Man behöver också ta hänsyn till medicinska, psykologiska och sociala risker som screeningen kan medföra. PKU-registret är ett exempel på ett allmänt screeningsprogram där alla nyfödda barn i Sverige testas för fenyketonuri (PKU – eng. phenylketonuria) genom ett blodprov. PKU är en ärftlig ämnesomsättningsjukdom som leder till svår utvecklingsstörning om den inte behandlas i tid. PKU-proven har hög sensitivitet och hög specificitet. Det innebär att man hittar de flesta av barnen med PKU samtidigt som de flesta barn som är friska friskförklarar. Nyttan med screening för PKU har därför bedömts vara större än eventuella risker. På motsvarande sätt skulle det vara möjligt att genomföra screening av prostata specifikt antigen (PSA) för att upptäcka prostatacancer. Men trots att många män gärna skulle vilja ha en allmän screening av PSA har vi i Sverige bestämt att inte ha det. I detta fall har risken för många falska positiva testsvar bedömts vara större än nyttan med screeningen, men fortsatt forskning pågår.

En viktig del i att göra riskbedömningar är att kunna tolka vetenskapliga data. Vetenskapliga data presenteras ofta i form av tabeller eller diagram som visar samband mellan olika va-

Aspekter av NOS

- Naturvetenskaplig kunskap är
 - empiriskt grundad
 - både subjektiv och objektiv (skillnad mellan data och slutledning)
- Social interaktion mellan forskare
 - Forskare presenterar sina resultat på konferenser och i artiklar, vilka granskas av forskarkollegor – ”peer review”
 - Denna form av social kvalitetskontroll inom forskarsamhället bidrar till valideringen av naturvetenskaplig kunskap
- Kommunikation och delning av kunskaper
 - Vad som kännetecknar naturvetenskapliga grafer och diagram

Två didaktiska huvudprinciper i undervisning om risk

Fakta och värden

samverkar i elevers

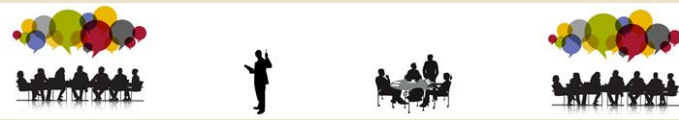
kan användas för att öka elevers förståelse för [samverkan mellan]

kan användas för att öka elevers förståelse av

är en viktig aspekt i elevers



Riskmodellen (Schenk m.fl., 2019)

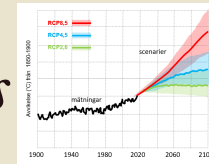


Ta vara på elevernas frågor (Lundegård, Arvanitis & Hamza, 2018)

Resonemang om risk

Naturvetenskapens karaktär och arbetsätt

Klimatmodeller och -scenarier



Fukushima



Screening av sköldkörtelcancer (Arvanitis m.fl., 2019)

Risk och nytta med screening
- Elevernas guide

VARFÖR UNDERSÖKER VI INTE HELA BEFOLKNINGEN REGELBUNDET FÖR CANCER?

Leena Arvanitis¹
Karim Haglund²
Andrija Wujcik³
Linda Schenk⁴
Lars Lundegård⁵
Margareta Engblat⁶
Karim Hamza⁷

KOMSPONSORING:

www.bmj.com/permissions/permissions

Publikationer i projektet

- Arvanitis, L., Haglund, K., Wojcik, A., Schenk, L., Lundegård, I., Enghag, M., & Hamza, K. (2019). Risk och nytta med screening. *Bioscience Explained*, 10(1). Retrieved from <https://www.gu.se/biologi-miljovetenskap/bioscience-explained-arkiv#Volym-11-Nummer-1>
- Enghag, M., Haglund, K., Hamza, K., Schenk, L., Wojcik, A., Arvanitis, L., & Lundegård, I. (2016). Ska vi bestråla jordgubbar? Att undervisa om riskbedömningar på gymnasiets fysikkurser. In K. Stolpe & G. Höst (Eds.), *Från forskning till fysikundervisning* (pp. 65-82). Linköping, Sweden: Nationellt centrum för naturvetenskapernas och teknikens didaktik.
- Enghag, M., Haglund, K., Schenk, L., Hamza, K., Arvanitis, L., Lundegård, I., & Wojcik, A. (2019). Riskbedömningar på gymnasiets fysikkurser – om kommunikation med radiovågor. In K. Stolpe, G. Höst, & A. Larsson (Eds.), *Från forskning till fysikundervisning* (pp. 7-22). Linköping, Sweden: Nationellt centrum för naturvetenskapernas och teknikens didaktik.
- Schenk, L., Hamza, K., Arvanitis, L., Lundegård, I., Wojcik, A., & Haglund, K. (2021). Socioscientific issues in science education: An opportunity to incorporate education about risk and risk analysis? *Risk Analysis*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/risa.13737>
- Schenk, L., Hamza, K. M., Enghag, M., Lundegård, I., Arvanitis, L., Haglund, K., & Wojcik, A. (2019). Teaching and discussing about risk: seven elements of potential significance for science education. *International Journal of Science Education*, 41(9), 1271-1286. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1606961>
- Schenk, L., Enghag, M., Lundegård, I., Haglund, K., Arvanitis, L., Hamza, K., & Wojcik, A. (2018). The concept of risk: Implications for science education. In O. E. Finlayson, E. McLoughlin, S. Erduran, & P. E. Childs (Eds.), *Electronic Proceedings of the ESERA 2017 Conference. Research, Practice and Collaboration in Science Education*. Dublin, Ireland: Dublin City University.
- Wojcik, A., Hamza, K., Lundegård, I., Enghag, M., Haglund, K., Arvanitis, L., & Schenk, L. (2019). Educating about radiation risks in high schools: towards improved public understanding of the complexity of low-dose radiation health effects. *Radiation and Environmental Biophysics*, 58(1), 13-20. <https://doi.org/10.1007/s00411-018-0763-4>

För konferenspresentationer, se: <http://www.riskedu.se/downloads.html>
