

Electronics
&
Education for sustainable development (ESD) 1

Some evidence
&
Some reflections

Anders Jidesjö (PhD)
Linköpings Universitet, Sweden
anders.jidesjo@liu.se

1

 **ROSE** - Sweden <http://www.roseproject.no>
the Relevance Of Science Education

 **IRIS-International** <http://iris.fp-7.org>
Interests & Recruitment in Science EU'S SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME
Science in Society

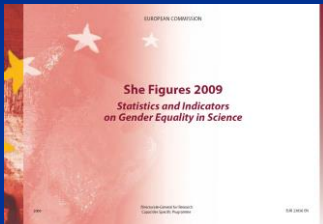
Factors influencing recruitment, retention and gender equity in science, technology and mathematics in higher education

<http://www.knutprojektet.se>

2

Rekrytering och utbildningsval till STEM

- Women are under-represented in physical, mathematical and engineering occupations
- For the EU-27 countries, ca. 1/3 of PhDs in 2006 within physical science, mathematics and statistics was earned by a woman
- For computing: around 1/5 of PhDs by women.



3

D. SOKOŁOWSKA*, J. DE MEYERE†, E. FOLMER‡, B. ROVSEK§, W. PEETERS** 2014.
Balancing the Needs between Training for Future Scientists and Broader Societal Needs
– SECURE Project Research on Mathematics, Science and Technology Curricula and
Their Implementation. *Science Education International* Vol. 25, Issue 1, 2014, 40-51

SECURE is a collaborative project under FP7 to provide research results of current mathematics, science and technology (MST) curricula across Europe. The research focuses on the MST curricula offered to 5, 8, 11 and 13 year old learners in ten European countries. The consortium invited 60 schools from each partner country to participate in the project. Altogether almost 9000 pupils, 1500 teachers and 600 schools took part in the study.

The study took place in ten European countries (regions) of well-defined educational systems: Austria, Belgium (Flanders), Cyprus, Germany (Saxony), Italy, the Netherlands, Poland, Slovenia, Sweden and the United Kingdom (England). The research involved learners of ages 5, 8, 11 and 13,

4

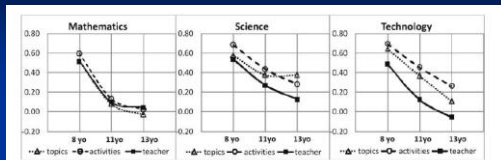


Figure 2. Sources of positive affective attitude towards mathematics, science and technology school subjects derived from learners' questionnaires.

5

Reflektion

Vi som har intresse...håller i vissa verktyg...arbetar inom vissa traditioner

Det är viktigt hur vi möter och hanterar dem...mer seriösa hållningar till kunskap! Detta är viktigt! Hur upplevs mattekurser? Det är ju våra verktyg.

Inte bara för oss själva, utan även i relation till en allmänhet som kommer i kontakt med kunskaperna genom användning av artefakter.

Ty, användningen talar tillbaka till produktionen och skapar förutsättningar för den vidare utvecklingen.

Produktionen skapar också förutsättningar för och bygger kapaciteter för att hantera områden som energi, miljö, hälsa...klimat...hållbar utveckling?

6

Toward a more authentic science curriculum: The contribution of out-of-school learning

Braund & Reiss 2006, International Journal Of Science Education, 28:1373-1388

Student's reluctance to pursue science needs to be related with
"site of learning"

Relate science education with societal development. Working life and
"informal settings" expand (Tv, Internet, social media etc...).
Since "the nature of science" change "the nature of learning science"
need to be in update with this development.

Real problems, real challenges, broad connections with
"outside school"

7

Kunskapsbegreppet!

Vanliga uppdelningar/indelningar som (naturvetenskap/humaniora/samhällskunskap)
är ofta vilseledande...

En annan ingång, ett vetenskapligt perspektiv, att närma sig kunskapsbegreppet...

Deklarativ kunskap (propositionell eller Katalog)
Kunskap via bekantskap (att veta hur det känns, upplevs) (Analog) (se tex Bertrand Russell)
Procedurell (tyst kunskap, praktisk kunskap, att veta hur man gör) (Dialog)

I kombination med tvivel och kritiska förhållningssätt som kunskapsgrund:

Den mänskliga kunskapens omfattning och begränsningar (Descartes, Wittgenstein osv).

8

Alltså

Utbildning handlar inte bara om att memorera en uppsättning fakta.

Fakta ingår i något. Djupare förståelse för ett innehåll handlar om att
förstå sådana förbindelser och sedermera, vad fakta kan ingå i.

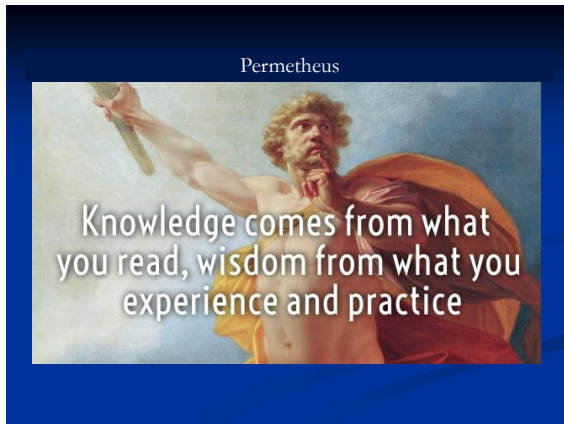
Med andra ord, kunskapens användning är lika central som dess
kataloga/deklarativa dimension

Förmågan att kombinera dessa...hur ska vi tänka? Vad bör ingå?

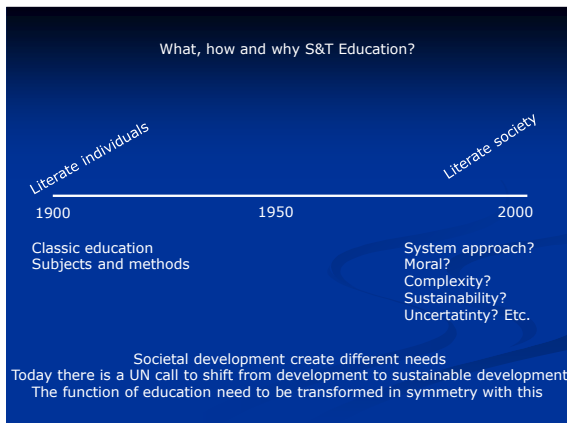
Lyft blicken, reflektera...utifrån en vision om vishet och klokskap!

(Seriösa förhållningssätt till kunskap!)

9



10



11



12

Men hur!? Och Varför? Vilket innehåll?



Att lära för hållbar utveckling leder till att folk vill verka för detsamma

Kunskap - Attityd - Handling

De nordiska länderna har deklarerat inför FN att vi ska verka för SD och särskilt Sverige
Ska ta initiativ till internationella sammankomster. Stolta deklamationer!

13

Utbildningssystemet ska användas så vi bygger samhällen där kommande generationer kan

Leva och Överleva



Diskussionen har haft sin utgångspunkt i miljö, senare ekologi och därefter via impulser från internationellt samarbete mot relationen

Orsak - Verkan



Industrialiseringen gav en del icke förutsägbara följder

Rätta till världen, fördärva inte samhällen!

14

Hur känner man igen utbildning som verkar för hållbar utveckling?

Många och Mångsidiga
belysningar av:

Ekonomiska Sociala Ekologiska

Förhållanden och Förlopp

Som behandlas integrerat med stöd av ämnesövergripande arbetssätt



Dialog Öppenhet

Ödmjukhet Respekt

15

.com
UUNW
@

Ta en funderare på hur kunskaperna delas in!

B
CH
S
H
H₂CrO₄

Inte säkert att vi får en hållbar utveckling bara för att vi bygger starkt på discipliner?

Är det klokt att göra småbitar av *allting*?

Målkonflikter och synergier mellan olika intressen och behov behöver klargägas!

Vi ska arbeta tvärs över allt vi har skapat!

16

Innehållet spänner över olika skalor

Dåtid - Framtid Lokalt - Globalt

Demokratiska arbetssätt används så att de lärande har inflytande över utbildningens

Innehåll och Form

Lärandet är verklighetsbaserat - Nära och täta kontakter med

Natur och Samhälle

17

[illegible]

Inriktning mot verkliga problem

Stimulerar till kritiskt tänkande och handlingsberedskap

Det är dramatiskt att fatta beslut, när man får göra själv, träna detta redan från början!



Genom deltagande!



Vi störrar på produkt: Betyg, prestationer...

Nu kommer utmaningen att **också** tänka kring processen!

18

Verkliga problem

År 2001 levde var femte människa i världen på mindre än en US dollar per dag.

Fattigdomen i redan drabbade delar av världen ökar, särskilt söder om Sahara.

Cirka 900 miljoner människor, var sjunde människa på jorden, tillhör idag en grupp som är utsatt för diskriminering.

Väpnade konflikter och kränkningar av mänskliga rättigheter ökade markant under hela 90-talet.

42 miljoner människor är drabbade av HIV/AIDS, varav 30 miljoner finns i Afrika.

12 miljoner barn är redan föräldralösa på grund av dessa förhållanden.

2 miljarder människor lever i slumområden och över en miljard saknar tillgång till dricksvatten.

Dubbelt så många lever utan grundläggande sanitet.

19

Ett digitaliserat samhälle

Digitaliseringen av samhällets tjänster förändrar relationen mellan det offentliga och medborgarna. Utvecklingen innebär både möjligheter och risker och borde problematiseras och diskuteras mer

Exempel?

Ärenden som tidigare krävde personliga besök och ifyllda blanketter kan i dag klaras av framför datorn eller i mobiltelefonen. Det gäller både att få information, vilket fortfarande är vanligast, och att utträta ärenden, som till exempel att deklarerar.

Tjänsterna utvecklas snabbt och blir allt mer avancerade och automatiserade. Några exempel som snabbt vunnit mark är olika tjänster där patienter kan besöka läkare på webben.

20

Framväxten av artificiell intelligens (AI) kan illustreras av det berömda schackmötet år 1997 mellan datorn Deep blue och schackvärldsmästaren Gary Kasparov. Matchen slutade med seger för datorn.

Vi bevittnade då att datorn räknade snabbare och klarade att räkna långt i många kombinationer.

År 2016 vinner en självlärd dator över Lee Se-Dol, mästaren i brädspelen GO, som anses vara mångfalt mer komplicerat jämfört med schack. Den händelsen anses vara ett genombrott för artificiell intelligens – datorerna lär sig komplicerade rutiner.

Nu poker.

21

fördelar, som tillgänglighet

men också – på gott och ont – större anonymitet och distans för individerna.

Medborgarna blir i större utsträckning handläggare av sina egna ärenden, medan arbetet för många offentliga tjänstemän utvecklas från myndighetsutövning till mer av service och rådgivning.

För stora yrkesgrupper förändras ett arbete med mycket kontakt med människor till ett arbete inriktat mot datorer.

Vi ser hur både kunskap och arbetsuppgifter flyttas från handläggare till medborgare. Det är inte oproblematiskt. För att kunna få ett visst bidrag måste du först veta att det bidraget finns

Anonymiteten på nätet kan också vara både bra och dålig. En fördel kan vara att risken för diskriminering minskar

22

I framtiden kan artificiell intelligens, sensortechnik och allt fler automatiserade beslut ytterligare omvandla relationen mellan samhälle och individ.

Kanske blir det så att en dator tar besluten i de allra flesta fall, och att en livs levande handläggare bara kopplas in när ett ärende avviker eller kräver särskild uppmärksamhet.

Tekniken kan göra livet väldigt enkelt och problemfritt för många, men också väldigt besvärligt för några.

I bästa fall innebär digitaliseringen att man som enskild får mer kontroll över den service man behöver. Men därmed görs man också ansvarig för en service som man kanske inte har tillräcklig kunskap om

Ökad kunskap kring

vilken information som samlas in och hur den lagras, vilka etiska regler som ska gälla när data används och hur både tjänstemän och medborgare ska utbildas när deras respektive roller förändras.

23

Fler exempel - Vad kan vi se?

När gemene mans användning av datorer fick sitt genombrott på 1980-talet såg man framför sig att byggnaderna skulle bli "intelligenta" och förvaltningen automatiseras

3D printers som medger "utskrift" av utrustning i tre dimensioner som bland annat behövs vid bemannade rymdfärder.

Information i stora mängder kan överföras i realtid. Det skapar underlag för nya affärsmodeller som Amazon och Spotify, medan H&M med fysiska butiker förlorar marknadsandelar till E-handeln.

Det ger i sin tur underlag för nya drivkrafter i stadsbyggandet. Samtidigt möjliggör den digitala tekniken att underutnyttjade resurser som bilar och bostäder kan delas på fler nyttjare i företagsmodeller som Uber (taxi) och Airbnb (bostad).

Robotar tar redan hand om vardagssysslor som att städa och klippa gräs. Mycket pekar på att även det vi betraktar som avancerade tjänster på bostadsmarknaden kommer att utföras helt eller delvis av robotar. Det kan avse ekonomisk/juridisk rådgivning, bokföring, redovisning, värdering och kreditbedömning.

24

optimala designlösningar för byggnadernas funktioner i tre dimensioner och nyttjandet över tid som en fjärde dimension. Tekniken kallas generativ design och kan länkas till GIS, BIM (building information modeling) och programvaror som exempelvis skattar bostadsefterfrågan eller styr inomhusklimatet.

Att länka designlösningar för byggnadsverk till den löpande fastighetsförvaltningen ökar arkitektens inflytande över samhällsbyggnadsprocessen. Omvänt kan gemene man med de nya designverktygen bli sin egen arkitekt. Nya frågor kan då uppstå om immateriella rättigheter till olika designlösningar och arkitektens roll.

Många rutiner mekaniserades med start på 1980-talet, men det är först nu vi tydligt ser värdeskapande beslutstöd när det i de flesta hem finns en smartphone med vars hjälp man kan styra inomhustemperaturen, låsa dörrar, starta bilvärmaren, handla middagsmat som levereras till ett kylskåp i fastighetens entré.

"Holoportering" är redan i drift. Med utnyttjande av Microsofts HoloLens AR (glasögon) kan till exempel läkare göra hembesök projicerad som hologram. Vi kan kanske om 30 år befinna oss på två ställen samtidigt! Science fiction! Ja, men tänk vilka nya affärsmodeller som skulle kunna utvecklas.

25



Flygbranschen är på väg mot en framtid med eldrivna flygplan där man potentiellt kommer att kunna erbjuda koldioxidneutrala flygningar så småningom. Det nya samarbetet mellan SAS och Airbus är ett viktigt steg på vägen.

De eldrivna eVTOL-planen med vertikal start och landning –har börjat dyka upp i prototypform på flera håll i världen. Konsultfirman Roland Berger gör uppskattningen att nära 100 000 passagerardrönare kan vara i bruk år 2050. I juni meddelade Uber att företaget har för avsikt att börja erbjuda flygtaxi i Los Angeles, Dallas och Melbourne så snart fordon, betalösningar, luftriksledning och säkerhet tillåter.

© Scandinavian Traveler, October 2019

26

Framtidsspaningar!

Involvera fler...utbilda och diskutera...

Delningsekonomier...skattefrågor...ansvarsfrågor...

Nya affärsmodeller...hur berörs marknader? Service?

Vilket är tidsperspektivet?

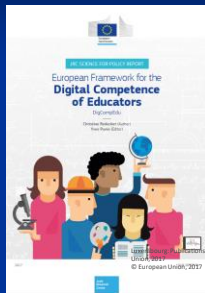
Vem äger information? Incitament som gör att man vill dela med sig?

Tekniska, juridiska, ekonomiska, kulturella hinder?

Vem tar ansvar?

27

Bakgrundsmaterial EU-rapporter



28

Digital kompetens kräver goda kunskaper om hur informationssamhällets teknik fungerar och om den roll tekniken spelar och de möjligheter den ger i vardagslivet, både hemma och på arbetet. H r ingår centrala datortill mpningar som ordbehandling, kalkylprogram, databaser, lagring och hantering av information samt kunskaper om de möjligheter och eventuella risker som skapas genom användningen av internet och kommunikation via elektroniska medier (e-post, n tverksverktyg) f r arbete, rekreation, informationsdelning och s marbetsn tverk, lärande och forskning. Man b r också känna till hur informationssamhällets teknik kan stödja kreativitet och innovation samt vara medveten om frågor som rör den tillgängliga informationens validitet och tillförlitlighet och de juridiska och etiska principer som interaktiv användning av informationssamhällets teknik innefattar.

29

De färdigheter som behövs  r förmågan att söka fram, samla in och bearbeta information och använda den på ett kritiskt och systematiskt sätt och att kunna bedöma dess relevans och skilja mellan den fysiska och virtuella verkligheten, samtidigt som man är medveten om de samb nd som finns mellan dem. Man bör ha de färdigheter som behövs för att producera, redovisa och förstå komplex information och förmågan att skaffa sig tillgång till, söka fram och använda internetbaserade t nster. Man b r också kunna använda informationssamhällets teknik som stöd för kritiskt tänkande, kreativitet och innovation.

Användningen av informationssamhällets teknik kräver en kritisk och reflekterande attityd när det gäller information och ansvarsfull användning av interaktiva medier. Ett intresse för att engagera sig i olika grupper och nätverk för kulturella, sociala eller yrkesrelaterade ändamål st der också den här kompetensen.

30

Digitaliseringskommissionens betänkande utgår från EU:s nyckelkompetenser i sin beskrivning av digital kompetens:

"Digital kompetens utgörs av i vilken utsträckning man är förtrogen med digitala verktyg och tjänster samt har förmåga att följa med i den digitala utvecklingen och dess påverkan på ens liv.

Digital kompetens innefattar:
kunskaper att söka information, kommunicera, interagera och producera digitalt

färdigheter att använda digitala verktyg och tjänster

förståelse för den transformering som digitaliseringen innebär i samhället med dess möjligheter och risker
motivation att delta i utvecklingen."

Gör Sverige i framtiden – digital kompetens (SOU 2015:28).

31

Begreppet **innovativ förmåga** hör också ihop med den aspekt av digital kompetens som handlar om att lösa problem och omsätta idéer i handling på ett kreativt sätt med hjälp av digital teknik. Det handlar bland annat om att förstå att det är människan som har skapat digitala tekniska lösningar och att det är också människan som har möjlighet att förändra dem och att komma på nya lösningar. Det här är ett viktigt förhållningssätt att ha vid problemlösning. Innovativ förmåga handlar också om att förstå hur programmering kan användas inom olika ämnesområden och yrken

32

Viktiga inriktningar

Energin, Miljön,
och...

...

Hälsan

Relationer med elektronik?

(Production and consumption?)

33

Vad kan det handla om?

Skärmar i en mängd varianter

Tangentbord

Telefoner

Skrivare (toner)

Datorer

Högtalare

Batterier

mm....

34

Vilka relationer behövs för elektronik?

Några små exempel...

Från tillverkning till avfall...

Vad behövs för att åstadkomma värden och nyttor?

Metaller...(Palladium, Koppar, Guld, Silver, Platina, Nickel, Bly, Rodium...)

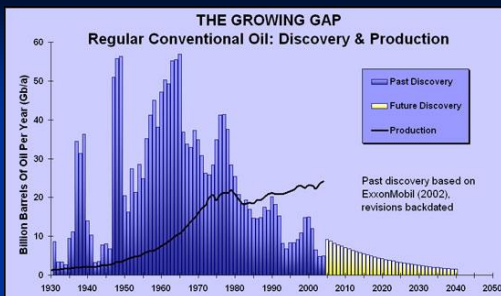
Plaster (Olja)

Energi (El)

Organiska substanser (mjukgörare, tefloner, karboner, pcb?...)

35

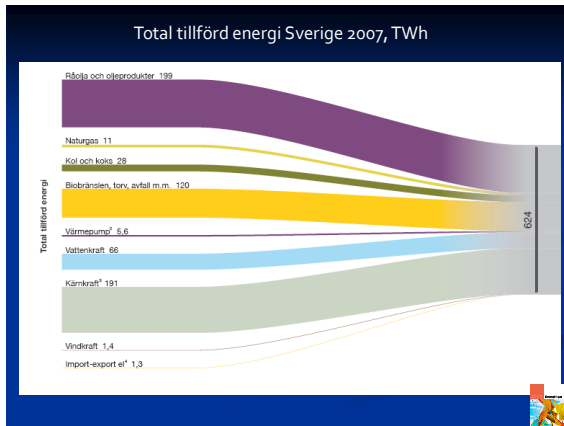
Från "Peak Oil"-debatten...



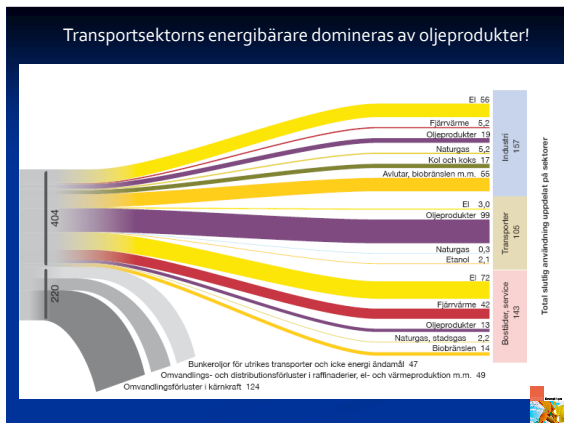
Mest oljefyndigheter hittades på 60-talet. Sedan dess har färre och mindre fyndigheter hittats. USAs oljeproduktion toppades på 1970-talet. Den globala produktionstoppen är nära förestående.

<http://www.peakoil.ie/peakoil>

36



37



38

Vilka metaller är drivkraften?

it usually contains substantial amounts of **copper** (often 5-20% by weight), and also relatively high levels of several precious metals, such as **gold** (0.1%), **silver** (0.2%) and **palladium** (0.005%), which originally have been included in the EEE because of their resistant to oxidation and superior conductivity.

metals together make up the major economical incentive for recycling of e-waste, as they may constitute over 95% of its total value.

However, also other metals and materials may be worth recycling from an economical point of view, e.g. **lead**, **nickel** and various **plastics** [He et al 2006, Cui and Zhang 2008].

39

Finns mängder med exempel att plocka fram

Ska man bry sig?

Blir man berörd?

Vem har ansvar?

Spelar det någon roll om vi börjar prata om det?
Om vi börjar utbilda om sammanhangen?

Utan upplysning har vi inte ens en diskussion....

Kan man göra något?

40

Bara inom EU uppstår varje år några miljoner ton avfall som består av gamla elektronikföremål som har tjänat ut och som skrotas. Livscyklerna för elektronik blir allt kortare, samtidigt som trenden går emot allt mer elektronik, både i privat och yrkesmässig användning, och därmed ökar även mängden avfall exponentiellt.

För att utvinna ett gram guld ur malm från en afrikansk gruva måste ca två ton sten fraktas från ett stort djup, malas ned, filtreras, sikas och bearbetas. Eller så kan vi helt enkelt demontera fem uttjänta datorer och återvinna de kretskort och kontakter som finns i dem för att få samma behållning. Då utvinns vi samtidigt även små mängder silver, palladium, koppar och tenn.

ESG (Environmental Social & Governance)
Adelmetaller.se

41

Naturvårdsverket (2017)

Jämfört med andra länder samlar Sverige in en stor andel elavfall för återvinning. Uttjänta prylar ska lämnas in till återvinning så att materialet kan tas till vara. Det är bra att materialet tas till vara, men samtidigt är vår höga konsumtion av elprylar ohållbar.

Försäljningen av små hushållsapparater och IT- och telekomprodukter ökar till antalet. I vikt totalt sett ökar främst de små hushållsapparaterna. IT- och telekomprodukter blir mindre och mindre storleksmässigt. Sammantaget innebär dessa förändringar att försäljningen viktmsässigt är relativt konstant

Alla produkter vi använder blir så småningom avfall. FN:s miljöprogram redovisade 2009 att elavfall är ett snabbt växande avfallslag. Elavfall kan bland annat innehålla farliga ämnen. Om avfallet inte tas om hand på rätt sätt kan det skada miljön och människors hälsa. Dessutom kan värdefulla material i elavfallet, såsom metaller, gå förlorade ur kretsloppet.

42



43

Det vi kallar återvinning...hur ser det egentligen ut?

Elektronikskrot utgör cirka 5% av avfallet idag globalt
och är den snabbast växande fraktionen (ca 20-50 miljoner ton/år)

Elektronik innehåller en hel del – Därför intressant att återvinna

I avfallsprocesser och återvinningsprocesser
frigörs substanser och görs tillgängliga för miljö och liv

Elektronik är idag del av globala miljöproblem

Begränsad kunskap hur ämnena sprids

44

Man uppskattar att så lite som ca 10% av avfallet
går till specialiserade anläggningar (som kontrollerar emissioner)

Resten exporteras

Finns idag ingen existerande och fungerande metod
för att ta hand om elektronikskrot

Miljö- och hälsorisker de mest framträdande problemen

45

Ghana



46



Chinese workers sorting e-waste on a truck in Guiyu, China
(Naturvårdsverket, 2013)

47



Burning of e-waste directly on the ground to recover valuable metals, Accra, Ghana

48

Det man inte klarar ta hand om täcks med sand...



Ashes from burned e-waste covered with sand and dumped besides the Langjiang river in Guiyu, China

49

Kategorier EU (Naturvårdsverket, 2011)

Table 2. E-waste categories used by the European Union, and the average compositional breakdown for the e-waste generated by the EU 27 member states in 2005.

Category	% of total e-waste	Sub-categories	% of total e-waste
1. Large household appliances Washing machines, dryers, refrigerators, air-conditioners etc.	49	1A. Large household appl. Excl. 1B and 1C 1B. Cooling and freezing 1C. Smaller items	27.7 17.7 3.6
2. Small household appliances Vacuum cleaners, coffee machines, irons, toasters, etc.	7.0		7.0
3. IT and telecom. equipment PCs, Laptops, cell phones, telephones, fax machines, copiers, printers, etc.	16	3A. IT and telecom. equip. excl. 3B and 3C 3B. CRT monitors 3C. LCD monitors	8.0 8.3 0.0
4. Consumer electronics Televisions, VCR/DVD/CD players, Hi-Fi sets, Radios, etc.	21	4A. Consumers electronics excl. 4B and 4C 4B. CRT TV's 4C. Flat Panel TV's	7.9 13.3 0.0
5. Lighting equipment Fluorescent tubes, sodium lamps etc. (Exclpt. bulbs and halogen bulbs)	2.4	5A. Luminaries 5B. Lamps	0.7 1.7
6. Electrical and electronic tools Drills, Electric saws, sewing machines, lawn mower etc. (Exclpt. large stationary tools/machines)	3.5		3.5
7. Toys, leisure and sports equipment Electric train sets, coin slot machines treadmills, etc.	0.1		0.1
8. Medical devices	0.1		0.1
9. Monitoring and control equipment	0.2		0.2
10. Automatic dispensers	0.2		0.2

50

EU:s avfallsdirektiv

Alla EU-länder ska ta fram ett avfallsförebyggande program. Detta är krav i EU:s avfallsdirektiv som införts i svensk lagstiftning. Programmet kompletterar den nationella avfallsplanen.

Sveriges första avfallsförebyggande program visar vad företag, branschorganisationer, myndigheter, kommuner och landsting praktiskt kan göra för att minska avfallet. Åtgärderna kan ge vinst både för ekonomi och miljö.

Nu har arbetet med nästa avfallsförebyggande program påbörjats. Programmet kommer denna gång att ingå i den nya avfallsplanen som ska tas fram för 2018-2023.

Mat, textil, elektronik samt byggande och rivning. Det är fyra områden där avfallsförebyggande åtgärder kan betyda vinster för både ekonomi och miljö.

51

På uppdrag av Naturvårdsverket tog SMED (Svenska MiljöEmissionsData) fram en studie över flöden av konsumentnära elektronik och elavfall i Sverige 2010. Den visar att vi har en bra överblick över de flöden av elektronik och elavfall till, från och inom Sverige. Enligt beräkningar i rapporten använder vi minst 160 kg elektriska och elektroniska produkter per person och år i Sverige. Varje år beräknas mängden datorer, kylskåp, telefoner och andra produkter öka med ca fyra kg per person i hem och på arbetsplatser.

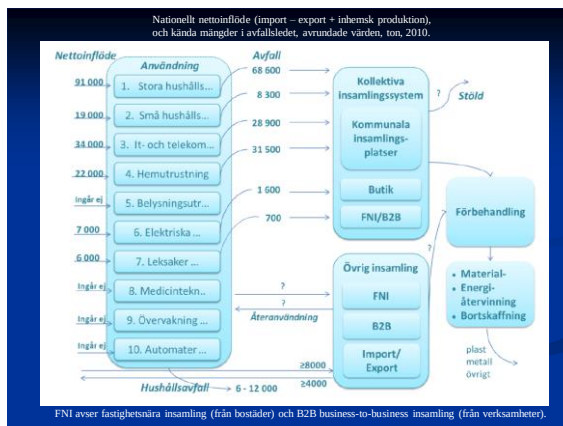
I Sverige samlar vi in ungefär 12 kg elavfall från hushåll per person och år. Insamlingsgraden, som mäts i vikt relaterat till den mängd som satts på marknaden, tenderar att sjunka i Sverige. När det gäller insamlad mängd småelektronik, till exempel hushållsapparater, leksaker, belysningsutrustning och elverktyg, så är insamlingskvoten väldigt låg, endast 10-25 % samlas in och återvinns.

Avfall Sveriges sammanställning av plockanalyser av avfall från villa- och lägenhushushåll visar att 0,02-0,04 kg av de totalt 5,2-7,2 kg mat- och restavfall som uppstår varje vecka per hushåll består av farligt avfall, cirka 70 % av det utgörs av batterier och elavfall. Totalt innebär det att det hamnar cirka 4500 – 7500 ton farligt avfall i hushållssoporna varje år i Sverige. Mängden farligt avfall som lämnas i restavfallet är relativt oförändrat sedan senaste sammanställningen 2011. (Westin, 2016) (Statistiska centralbyrån, 2013)

52

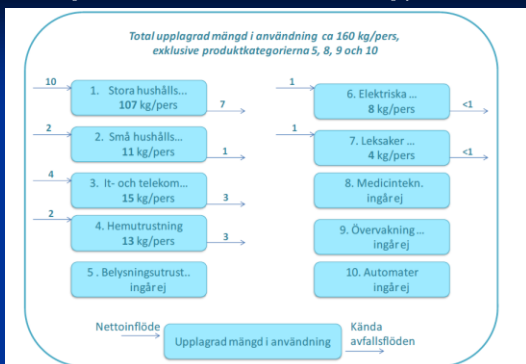
Kika på några nedslag...

53



54

Figur 2. Inflöde, Upplagrad mängd i användning, och kända strömmar av el-avfall kg per person och år. Bearbetning av data från www.ssd.scb.se och data från kollektiva insamlingssystem.

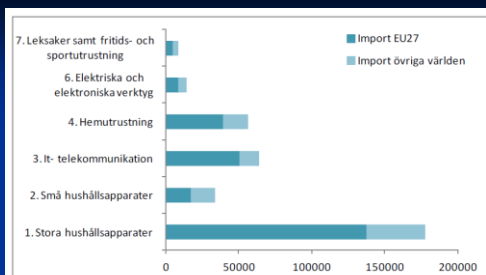


55

Tabell 2. Total import per produktkategori, 2010, ton (avrundade värden). Tabellen visar summeringar av de olika produkter, Bilaga 1. Bearbetning av data från www.ssd.scb.se.

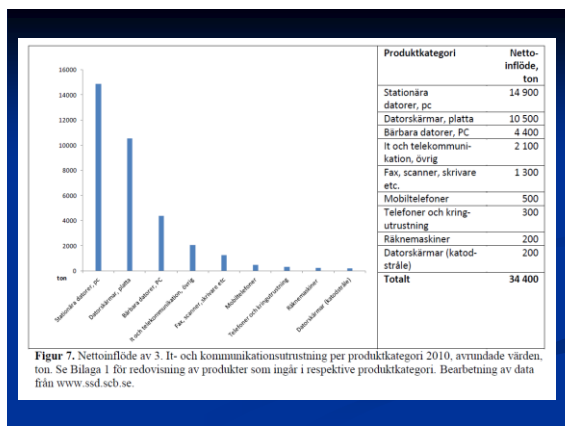
Produktkategori	Total import, ton
1. Stora hushållsapparater	178 000
2. Små hushållsapparater	34 000
3. IT-, telekommunikations- och kontorsutrustning	64 000
4. Hemutrustning (TV-, audio- och videoutrustning)	57 000
5. Belysningsutrustning	Ingår ej
6. Elektriska och elektroniska verktyg	14 000
7. Leksaker samt fritids- och sportutrustning	8 500
8. Medicinteknisk utrustning	Ingår ej
9. Övervaknings- och kontrollutrustning	Ingår ej
10. Automater	Ingår ej
Total import 1-4;6-7.	356 000

56



Figur 4. Fördelning av importen av elektriska och elektroniska produkter till Sverige mellan EU27 och Övriga världen. Se Bilaga 1 för vilka produkter (KN-koder) som finns medräknade i respektive kategori. Bearbetning av data från www.ssd.scb.se.

57



58

Tabell 8. IT-utrustning efter respektive 2010, ton, till - Material Reserving (Materialreservering), ER - (Energy Reserve), (Energireserv), till avrundade värden. I tabellen ges en översikt över reserveringen i reserveringsprogrammet, TD - Totalt disponerat (in i produktions och leverans med ER, i tabellen är energireservering i volym), LD - Last disponerat (disponering) Data från IT-Kontroll.

Location	Behandlingsmetod	Totalt Mängd (ton)	Övriga Mängd (ton)	ER Mängd (ton)	ER Mängd (ton)	ER Mängd (ton)	ER Mängd (ton)
Förberedande och andra							
ER	ER	161	161	0	0	0	0
TD	TD	112	112	0	0	0	0
LD	LD	252	252	0	0	0	0
LD	LD	680	680	0	0	0	0
Uppförande	Uppförande	1 163	1 163	153	153	1 010	1 010
ER	ER	14 494	14 494	1 067	1 067	1 347	1 347
TD	TD	4 795	4 795	161	161	33	33
LD	LD	1 078	1 078	13	13	38	38
LD	LD	980	980	3	3	0	0
Uppförande	Uppförande	21 347	21 347	1 244	1 244	1 378	1 378
ER	ER	480	480	31	31	0	0
TD	TD	1 729	1 729	9	9	171	171
LD	LD	1 580	1 580	24	24	0	0
LD	LD	9 648	9 648	5 440	5 440	59	59
Uppförande	Uppförande	12 136	12 136	5 503	5 503	229	229
ER	ER	10 040	10 040	5 106	5 106	0	0
TD	TD	45	45	3	3	0	0
LD	LD	3	3	0	0	0	0
Uppförande	Uppförande	10 188	10 188	5 109	5 109	0	0
ER	ER	50 432	50 432	44 562	44 562	3 211	3 211
TD	TD	1 680	1 680	180	180	0	0
LD	LD	313	313	0	0	0	0
Uppförande	Uppförande	52 425	52 425	44 742	44 742	3 211	3 211
ER	ER	10 279	10 279	5 771	5 771	4 508	4 508
TD	TD	2 383	2 383	1 536	1 536	0	0
LD	LD	113	113	0	0	33	33
Uppförande	Uppförande	12 775	12 775	7 308	7 308	4 541	4 541
ER	ER	507	507	0	0	0	0
TD	TD	474	474	0	0	0	0
LD	LD	0	0	0	0	0	0
Uppförande	Uppförande	780	780	0	0	0	0
Totalt	Totalt	110 793	110 793	63 791	63 791	9 171	9 171

59

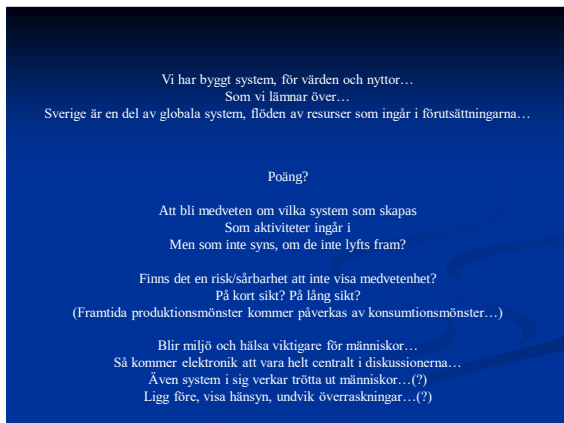
Tabell 11. Totalt upplagrad mängd av elektriska och elektroniska produkter, ton och kg/person per produktkategori, avrundade värden. Antaganden om antal år som produkten är i användning finns redovisade i Bilaga 2.

Produktkategorier	Ton	kg/person
3. It- och kommunikationsutrustning, totalt	142 000	15
varav:		
Stationära datorer, pc	59 000	6
Datorskärmar, platta (LCD/TFT)	42 000	4
Bärbara datorer, PC	17 000	2
It och telekommunikationsutrustning, övrig	14 000	1
Fax, scanner, skrivare och flerfunktionsskrivare	5 000	1
Mobiltelefoner		0,2
Telefoner och kringutrustning	2 000	0,2
Räkneskärmar	1 000	0,1
Datorskärmar (katodstrålsmonitorer)	1 000	0,1

60



61



62



63

Så vad kan man göra?
 Ni som besitter kunskaper, potentialer för utveckling

Häng med i utvecklingen! (var en del av olika marknadssegment)
 Visar också att man bryr sig, skapar en legitimitet? (rekrytering?)

Sök efter ingångar (kommer på sem), slogans kan vara

"Sustainable computing" (har varit mycket fokus på hårdvara, nu kommer mjuk)

"Frame Sustainability as a property of software development and quality"

"Best practice for energy efficient software development"

"Green and sustainable software development"

"Green software engineering"

64

Kort summering

Minska användning av gifter vid tillverkning (vad efterfrågas?)

Minska mängden elektronik

- Minskad konsumtion?
- Produkter med längre livslängd?
- Enklare att reparera?
- Säkrare att reparera?
- Enklare att uppdatera?
- Enklare att återvinna?

Ska beräkningar göras i en telefon, platta? Eller i en servicehall?

Design av system? Vilken påverkan får din lösning?

Mjukvaruarkitekt! Effektiva algoritmer!

65

Information
 Research
 Business
 School – Education



More smiles on our faces!

1900 1950 2000



International understanding!

- Enjoyment of life
- Participation
- Trust
- Empowerment

66
