

# Livscykelanalys – verktyg för miljöbedömning



Göran Finnveden

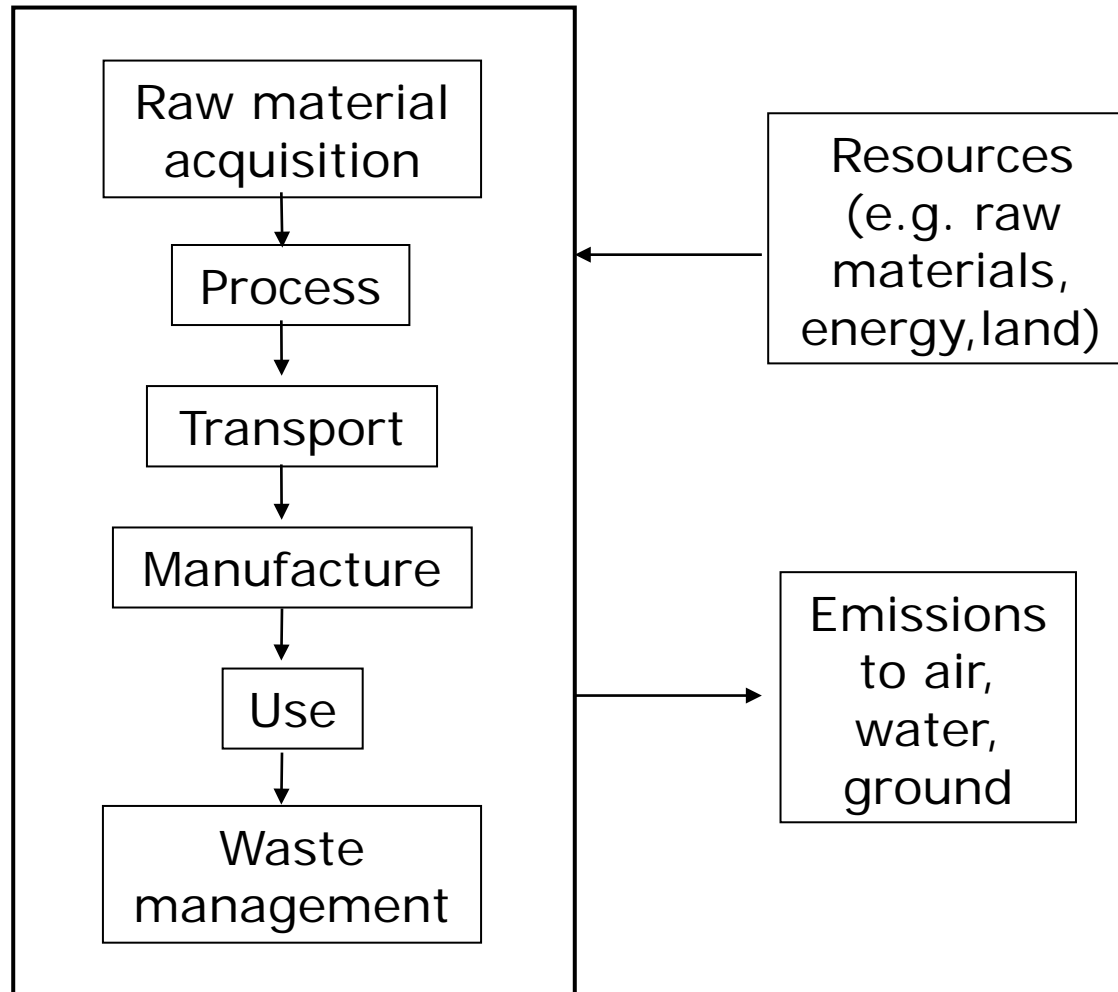
Avdelningen för miljöstrategisk analys – fms  
Institutionen för Samhällsplanering och miljö  
Skolan för Arkitektur och samhällsbyggnad  
KTH

# Livscykelanalys (LCA)



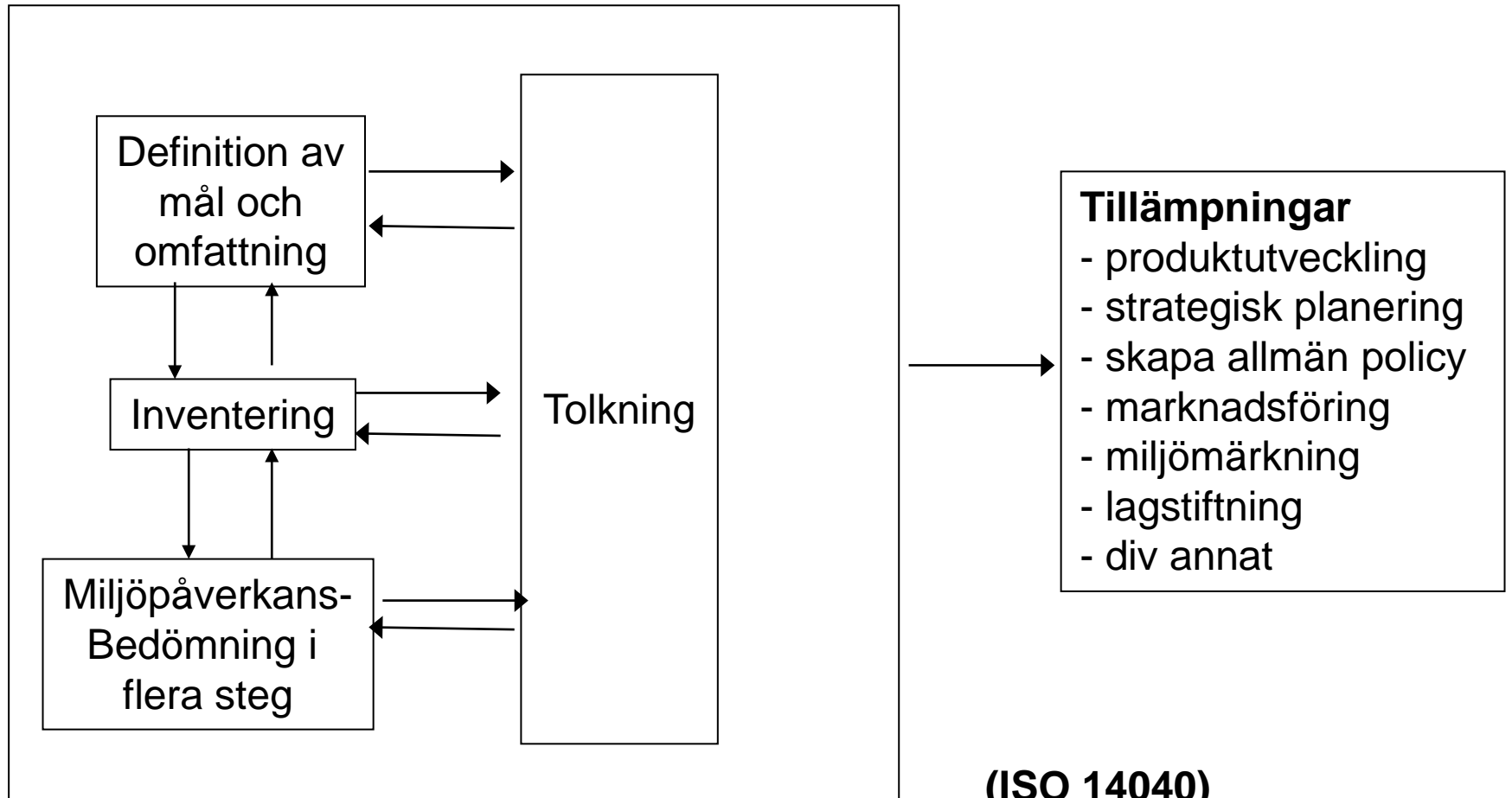
- Standardiserad i ISO 14040-serien
- En livscykelanalys studerar en "produkts" potentiella miljöpåverkan under hela dess livscykel, dvs från råvaruutvinning, via produktion och användning till och med avfallshantering.
- En "produkt" kan också vara en tjänst eller en service.
- "Miljöpåverkan" inkluderar påverkan på ekosystem, människors hälsa och resursanvändning.

# The life cycle model



# LCA

## arbetsgång & tillämpningar



# Systemgränser



- Gräns mellan det tekniska systemet och naturen
- Gräns mellan viktiga och oviktiga processer
- Gräns mellan det studerade produktsystemet och andra produktsystem. Ger upphov till så kallade allokeringsproblem, t.ex.
  - Vid produktion av flera nyttigheter
  - Vid återvinning
- Enligt livscykeldefinitionen tas all miljöpåverkan med, oavsett tid och plats.
- LCA kräver ej platsspecifika data

# Funktionell enhet

- Den funktion/nytta som produkten/tjänsten uppfyller
- Alla data relateras till den funktionella enheten
- Vid jmf studier ska den funktionella enheten vara lika i båda fall



Ex 1: förpackning till 100 l läsk (EJ läskflaska)

Ex 2: hantering av 1 ton hushållsavfall

Ex 3: hantering av Sveriges avfall

Ex 4: Finspångs energianvändning

# Strategisk miljöbedömning

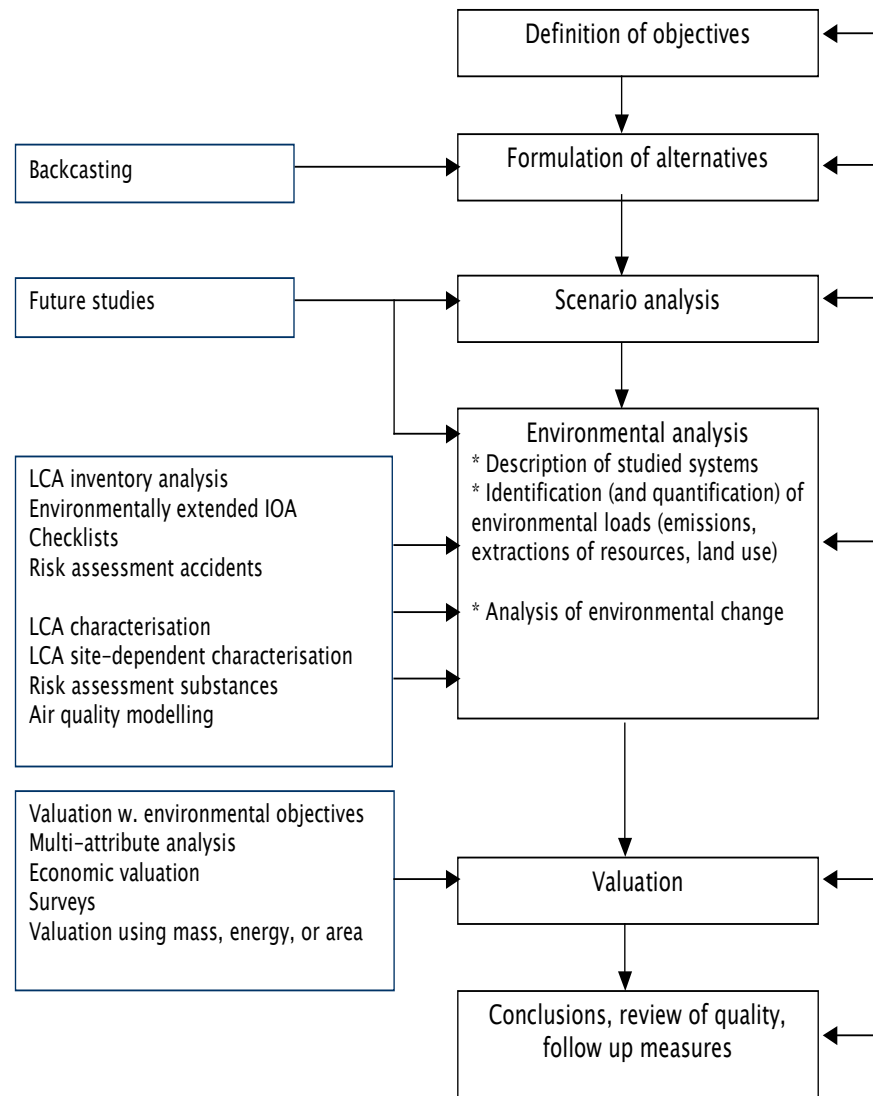
- Miljöbedömning av policies, planer och program.
- Processverktyg som kan innehålla flera olika analytiska verktyg.
- Ibland begränsad kunskap om plats och tid för utsläpp.





*Methods and tools*

*SEA process steps*



# Exempel på fallstudier



- LCA i SMB i avfallspolicy, förslag på skatt på förbränning av avfall. Studien inte integrerad i processen.
- LCA i SMB i energiplanering i Finspång. Del av forskningsprojekt och arbetet med ny energiplan i Finspång. Del av MIST-programmet.
- Fler fallstudier i den internationella litteraturen.

## Waste flows in 2008 [Mton]

|                      | Alt 0 – no tax | Alt 1 – 45 euro/ton | Alt 2a – maximize energy recovery | Alt 2b – minimize greenhouse gases |
|----------------------|----------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Incin.               | 4.0            | 3.8                 | 3.3                               | 2.6                                |
| Landfilling          | 2.6            | 2.1                 | 1.2                               | 1.2                                |
| Biological treatment | 0.4            | 0.6                 | 0                                 | 0.7                                |
| Recycling            | 2.4            | 3.0                 | 5.0                               | 5.0                                |



# Some key assumptions



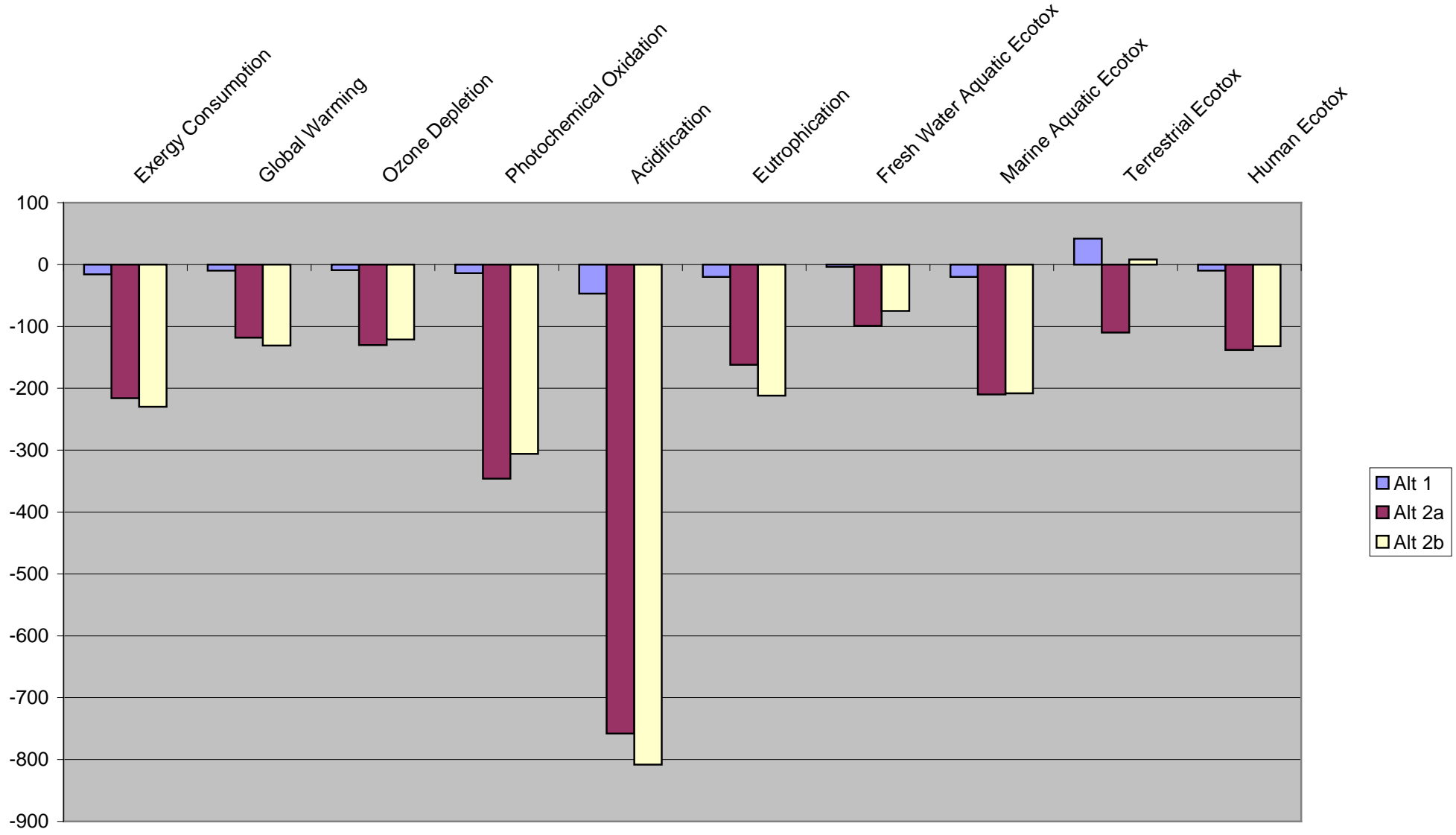
- Incineration produces mainly district heat replacing biofuels
- Marginal electricity production is based on coal
- Recycled materials replace the same material produced from virgin sources
- Composts replace N and P nutrients
- Biogas replace diesel as bus fuel

# Net energy use and relative change

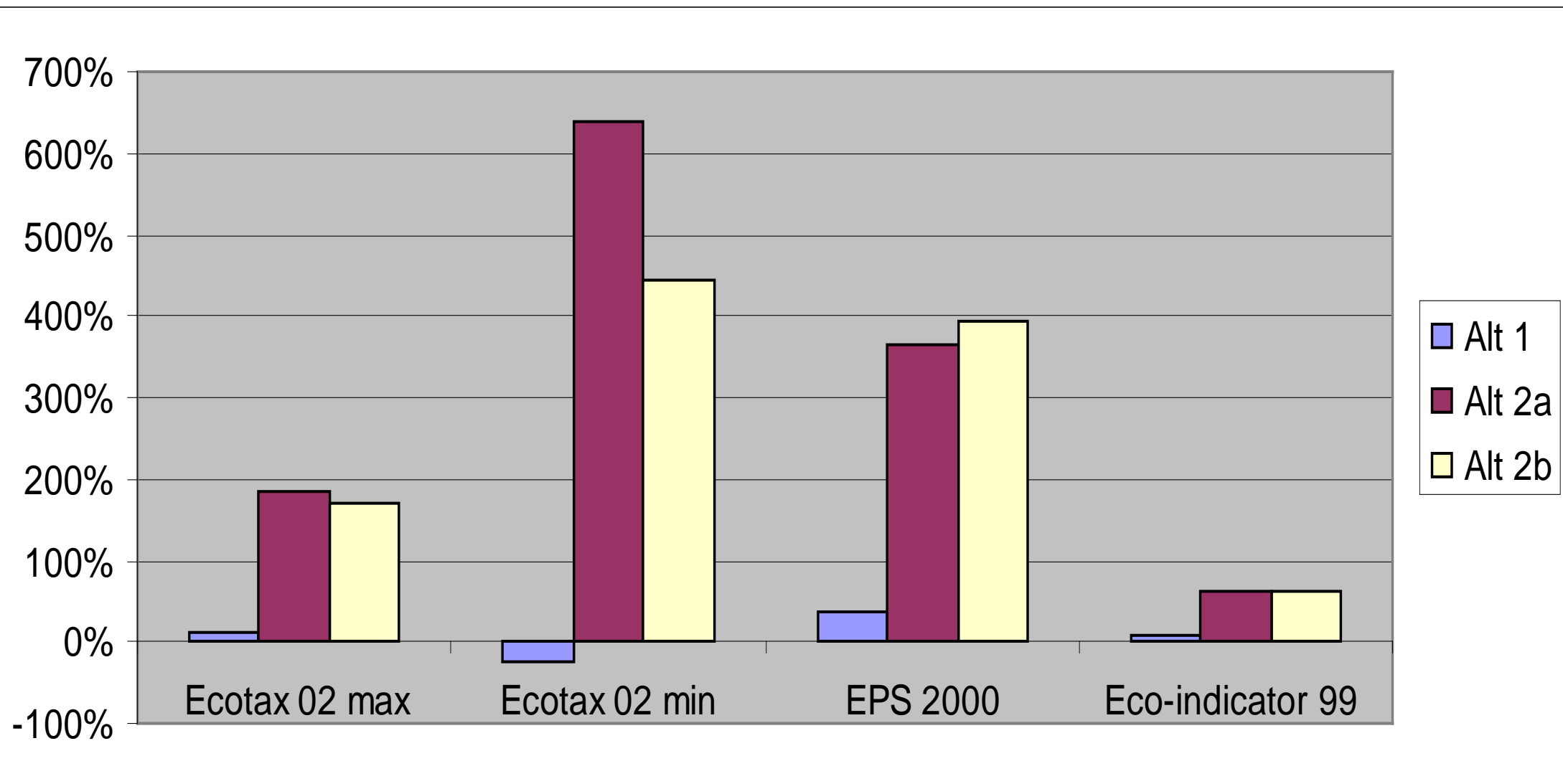


|               | Alt 0 [MJ] | Alt 1 [%] | Alt 2a [%] | Alt 2b [%] |
|---------------|------------|-----------|------------|------------|
| Total energy  | -1.0E11    | -3 %      | -33 %      | -32 %      |
| Non-renewable | -1.3E10    | -19 %     | -237 %     | -246 %     |
| Renewable     | -9.1E10    | 0 %       | -8 %       | -5 %       |

# Figure 2 Comparison of alternatives 1, 2a, and 2b relative to 0 in the LCA (% change) (Nilsson et al, 2005)



**Figure 3 Reductions in environmental burdens relative to Alt 0 for different valuation methods (Nilsson et al, 2005).**



# LCA i energiplanering i Finsspång



Sjön "Skutbosjön" och delar av Östermalm och Centrum

# Miljöbedömning av energiplanering i Finspång



- Olika metoder testades
  - Deltagandeprocesser
  - Scenariometoder
  - Miljöbedömningsmetoder inklusive livscykelanalyser
- Fyra omvärldsscenarier resulterade i fyra nollalternativ.
- Ett antal åtgärdsförslag utvärderades i alla omvärldsscenarierna.

# Några slutsatser om metodik



- LCA är idag ett användbart verktyg för SMB.
- Inget analytiskt verktyg kan idag inte ta hänsyn till alla relevanta miljöaspekter
- Olika metodansatser behöver därför användas som kan komplettera varandra.
- LCA går att kombinera med mer platsberoende analyser.
- LCA tar med miljöeffekter även utanför det geografiska området och utanför sektorn.
  - Postivt för man minskar risken för att man bara flyttar problem.
  - Kan ses som problematiskt.
- LCA ger kvantitativa resultat. Underlättar jämförelser mellan alternativ och med målsättningar.

# Litteratur



- Björklund, A. (2008): Livscykelanalys av åtgärder för minskad energianvändning I Finspång. Rapport 3 från MiSt-programmet. BTH.
- Finnveden, G., Nilsson, M., Johansson, J., Persson, Å., Moberg, Å. and Carlsson, T. (2003): Strategic Environmental Assessment Methodologies – Applications within the energy sector. *Environmental Impact Assessment Review*, 23, 91-123.
- Nilsson, M., Björklund, A., Finnveden, G. and Johansson, J. (2005): Testing an SEA methodology for the energy sector - a waste incineration tax proposal. *Environmental Impact Assessment Review*. 25, 1-32.
- Nilsson, M., Wiklund, H., Finnveden, G., Jonsson, D.K., Lundberg, K., Tyskeng, S. And Wallgren, O. (2009): Analytical framework and tool kit for SEA follow-up. *Environmental Impact Assessment Review*, 29, 186-199