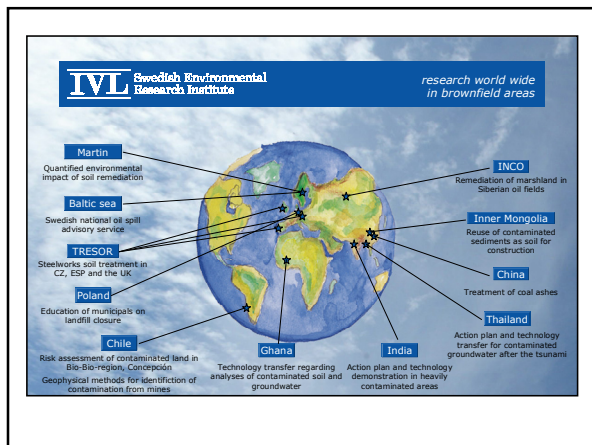
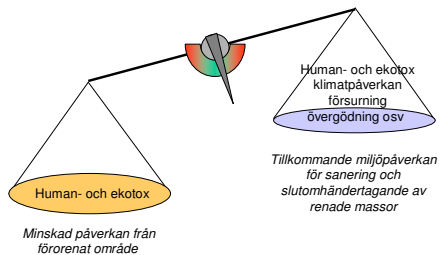


Hur kan vi väga olika miljömål mot varandra i val av EBH åtgärder?

Martin Erlandsson
Martin.Erlandsson@ivl.se
IVL Svenska Miljöinstitutet
2007-03-20



Vad ligger i vågskålen



Vilka är problemen

- Miljöpåverkan måste studeras i ett livscykelperspektiv
- Ett integrerat mått på human- och ekotoxicitet måste kunna beräknas
- Dessa miljöpåverkanskategorier skall kunna ställas i relation till andra kategorier
- En robust miljöbedömningsmetod behövs för att kunna använda resultatet i publika sammanhang där olika alternativ jämförs

Enklaste fallet — finns det???

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| A | B |
| • EBH-åtgärd A | • EBH-åtgärd B |
| • Kvarvarande föroreningar, m_A | • Kvarvarande föroreningar, m_B |

$MP(A) \neq MP(B)$
 $MP(m_A) = MP(m_B)$
 → Använd 'traditionell' LCA

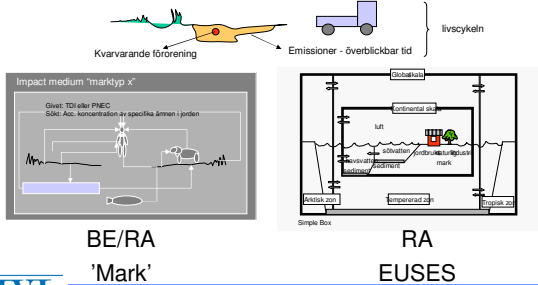
Resultatet av EBH och dess påverkan varierar — en spännande utmaning

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| A | B |
| • EBH-åtgärd A | • EBH-åtgärd B |
| • Kvarvarande föroreningar, m_A | • Kvarvarande föroreningar, m_B |

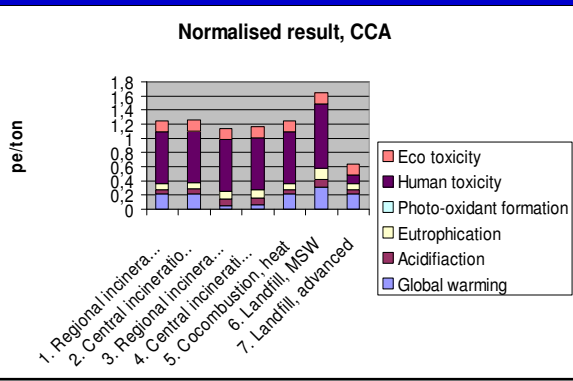
$MP(A) \neq MP(B)$
 $MP(m_A) \neq MP(m_B)$
 → Använd 'IVL-LCA'

→ Ekkoeffektivitet = $\frac{\text{Nytta}}{\text{Påverkan}} = \frac{X}{MP(m_n) + MP(n)}$

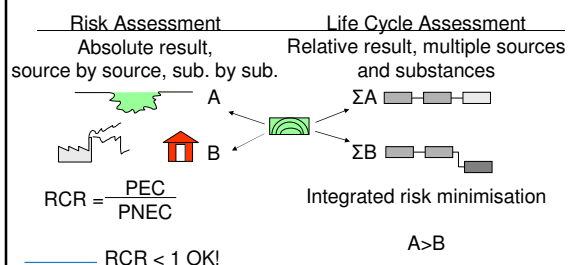
Lösningen; två RA, en flödesbaserad livscykelbaserad platsberoende modell



Normalised result CCA



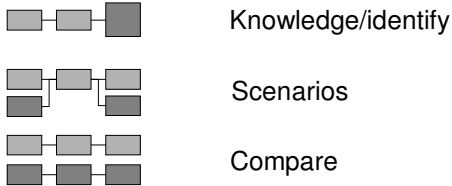
LCA and RA - complements



Hur tar man då hänsyn till alla miljömålen?

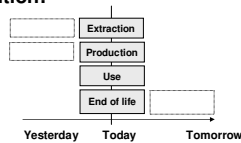
- Identifiering av problemställningen
- Kort om LCA
- Vad kan man kommunicera enl ISO 14044
- EQO normaliseringsmetod
- Hur får man med toxarna?
- Tillämpningsexempel

Life cycle assessment (LCA) - general field of applications

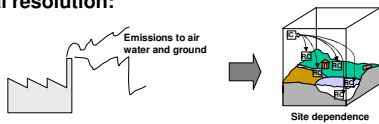


LCA characteristics

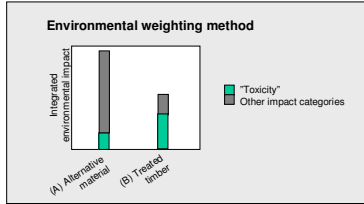
Temporal resolution:



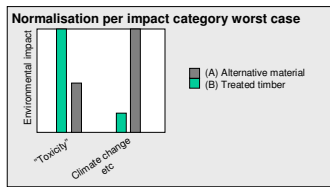
Spatial resolution:



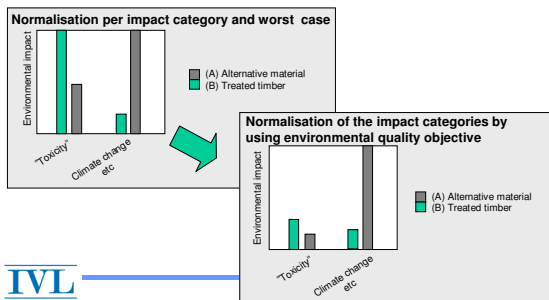
Value based methods



Traditional normalisation method



Relative impact assessment method



EQO normalisation method: Streamlining by the precautionary principle

Weighting using a "damage approach"

Impact categories* Safe guards acc. to ISO

Normalization using the precautionary principle (minimize the result to its critical effects)

Impact categories* Safe guards acc. to ISO

IVL
Swedish environmental quality objects 16

Kan vi säga vad som är ekologiskt hållbart?

Givetvis inte exakt, men bedömningar bör vara

- vetenskapliga metoder om vad naturen och människan tål
- allmänt accepterade i det vetenskapliga samfundet

IVL 17

Allocation of environmental burden

EQO value for climate change is 550 ppm CO₂-eq. that has to be specified as a yearly mass flow

Globally
Regionally
Locally

Normalising per person gives 4 500 kg CO₂-eq. per capita [=1 Pe]

IVL 18

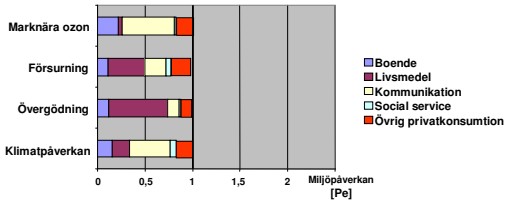
Normalisation procedure of impact categories to environmental quality goals

Relative importance of an impact category =

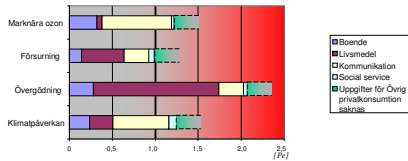
$$\frac{\text{assessment of a ecological sustain impact, i.e. critical load}}{\text{number of persons within the system}}$$

[unit: person equivalent]

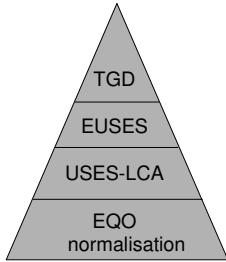
Ex. på miljöprofilen för ekologiskt hållbar konsumtion



Hållbar konsumtion?



Toxicity aspects in LCA based on common established EU work

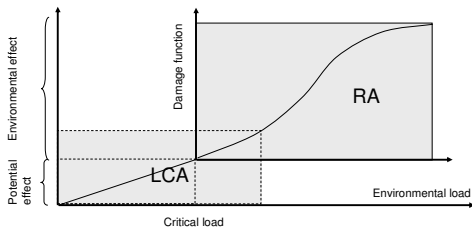


- 1) TGD on Risk Assessment
- 2) EUSES risk assessment method (Ispra)
- 3) USES-LCA, above work adopted for LCA by CML/Holland
- 4) EQO normalisation procedure (including integration of ecological toxicity) in order to make environmental ranking possible in public communication (IVL)

IVL

22

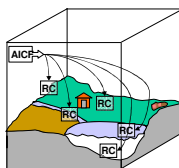
Effect or contribution



IVL

23

Concept for integration of ecological toxicity



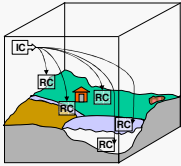
$$RCR = \frac{PEC}{PNEC}$$

=1 for the most sensitive compartment

IVL

24

Humantox



- Bensen har valts som bas för normalisering.
- En ökad risk på 10^{-6} har valts och acc. halt enligt WHO/EU.
- Årligt totalt utsläpp som motsvarar denna halt har beräknats i UESUS.
- Då alla kemikaliers bidrag till humantoxicitet utgår från vad vi kan acc. För bensen medför detta en konservativ skattning.
- Notera att ingen värdering gjort av olika effekter av den specifika substansen (PNEC gäller oavsett effekt)

Föreslagna lösningar...

- Miljöpåverkan måste studeras i ett livscykelperspektiv > LCA ISO 14040, -44
- Ett integrerat mått på human- och ekotoxicitet måste kunna beräknas
 - > Ett integrerat mått på ekotoxicitet kan (iterativt) beräknas genom EUSES
 - > Kombination av två RA modeller gör det möjligt att hantera specifika marktyper i IVL:s LCA-metodik

... föreslagna lösningar

- Dessa miljöpåverkanskategorier skall kunna ställas i relation till andra kategorier
 - > Genom att genomgående normalisera baserat på den 'känsligaste effekten' erhålls en miljöbedömningsmetod utan direkta subjektiva värderingar
- En robust miljöbedömningsmetod behövs för att kunna använda resultatet i publika sammanhang där olika alternativ jämförs
 - > De vetenskapliga underlagen till miljökvalitetsmålen utgör en robust grund för få den relativa betydelsen mellan olika miljöpåverkanskategorier

Att läsa

Erlandsson M: **Miljöbedömningsmetod baserad på de svenska miljökvalitetsmålen - visionen om det framtida hållbara folkhemmet.** IVL Swedish Environmental Research Institute, report No B 1509, Stockholm, December 2002, revised June 2003.

Erlandsson M: **Så påverkar vår livstil miljön.** IVL Swedish Environmental Research Institute, by commission from Swedish Environmental Protection Agency, IVL Report U 855, Stockholm 2003-10-13.

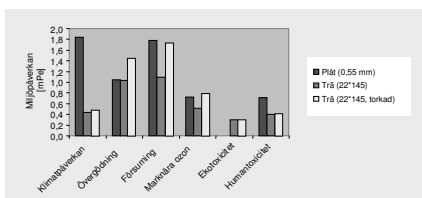
Erlandsson M: **Miljökvalitetsmålet giftfri miljö i en livscykelanalys - normaliseringsmetod för human- och ekotoxicitet.** IVL Swedish Environmental Research Institute, report No B 1533, Stockholm, July 2003.

Erlandsson, M and Lindfors, L-G.: **On the possibilities communicate results from impact assessment in an LCA disclosed to public.** International Journal of LCA, 8 (2) 65-73 (2003).

Erlandsson M, Jönsson J-A, Enström D (2007): **Räkna med livscykelns miljöprestanda — Anavitor.** IVL Svenska Miljöinstitutet, rapport nr B1709, Februari 2007.

Slut

Miljöpåverkan enligt LCA och miljökvalitetsmålen



Sammanfattning av normaliseringsmetoden för kemikalier

Normaliseringsmetoden förutsätter:

- ① Försiktighetsprincipen
- ② En kritisk belastning går att identifiera (EQO)
- ③ Bedömningen förutsätter att PEC/PNEC är under eller omkring 1, dvs användbar för riskminimering
- ④ Normaliseringen görs för humantox baseras på en enda substans vilket är ett mycket konservativt antagande. (jmf även ekotox och PNEC för industrimark etc)

Utvecklingsbehov

- Hänsyn tagen till biologisk produktionsförmåga/kvalitet för ekotox.
- Ev.lägga på en faktor för humantox för att få bort det konservativa antagandet. Vad bestämmer denna?
- Komplettera modellen med ett deponi compartement.
- Inkludera osäkerhetsbedömningar av underlagsdata.
- Dataluckor m.a.p. , QSAR-tillämpliga eller finns det andra sätt ex worsta case substance som default.
- Ta fram en enkel applikation som tar fram nya karakteriseringsfaktorer.
- (Toxrelaterade inventeringsdata saknas ofta idag)

Conclusions

- The EQO normalisation method is one part to make the LCA result communicable, following the ISO regulation for public communication of LCA results
- Concerning toxicity aspects, LCA can be used for an integrated risk minimisation and therefore complements RA
