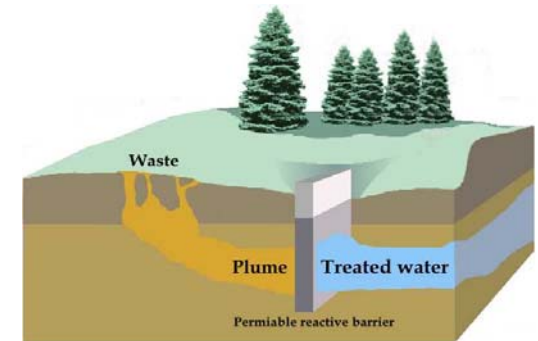
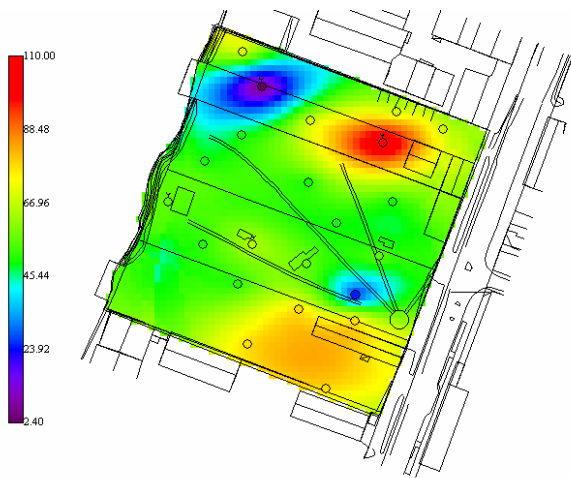


Prioritering av åtgärder inom förorenade områden – ekonomiska och etiska aspekter



Lars Rosén, FRIST, Chalmers

FRIST – Forum for Risk Investigation and Soil Treatment

Kompetenscentrum för efterbehandling av förorenade områden



www.frist.chalmers.se



CHALMERS



Värdering av risker vid val av kostnadseffektiva åtgärdsstrategier

- Finansierat av Naturvårdsverket (Hållbar sanering)
- Deltagare:
 - FRIST: Lars Rosén, Pär-Erik Back
 - SWECO VIAK: Lars Grahn, Helen Eklund
 - Enveco Miljöekonomi: Tore Söderqvist, Åsa Soutukorva

Problemet?

- Ca 40 000 förorenade områden i Sverige (2005)
- De mest förorenade områdena i Sverige (1 500 st) beräknas kosta ca **45 miljarder kronor** att sanera
- **Har vi råd?**
- **Hur prioriterar vi användningen av tillgängliga resurser bäst?**
 - Mellan olika metoder inom ett objekt
 - Mellan olika objekt



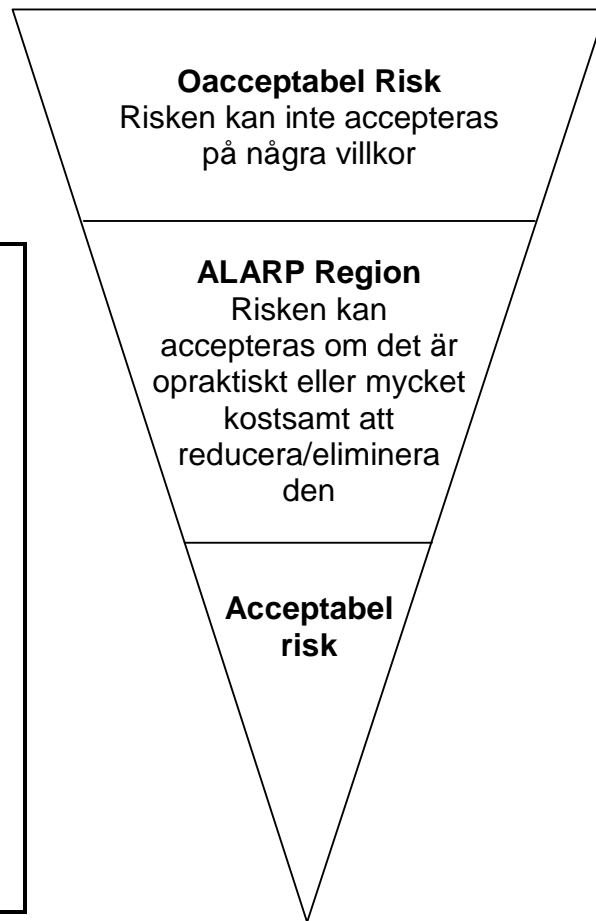
Vad är riskvärdering?

- ”Riskvärdering innebär att riskerna som ett förorenat område kan ge upphov till värderas i förhållande till andra aspekter såsom kostnader, teknik och politik...”

NV Rapport 4638

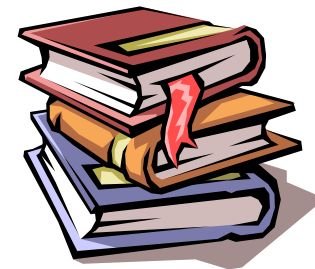
As Low As Reasonably Possible (ALARP)

		Sannolikhet	Klass					
Mycket hög	>10 ⁻¹	5						
Hög	10 ⁻³ -10 ⁻¹	4						
Måttlig	10 ⁻⁵ -10 ⁻³	3						
Låg	10 ⁻⁷ -10 ⁻⁵	2						
Mycket låg	< 10 ⁻⁷	1						
			1. Mycket små	2. Små	3. Måttliga	4. Stora	5. Katastrofala	
Konsekvenser	Personskador		Inga eller lindriga skador	Övergående skador	Bestående allvarliga skador	Enstaka dödsfall	Flera dödsfall	
	Ekonomiska konsekvenser		< 1000 kr	1000-100 000 kr	100 000 - 1 Mkr	1 - 10 Mkr	> 10 Mkr	
	Miljöskador		Inga eller lindriga skador	Måttlig utbredning, övergående	Stor utbredning, övergående	Mycket stor utbredning eller bestående	Mycket stor utbredning och bestående	



Kort om Miljöbalken, 1 januari 1999

- Smälter samman regler från 15 tidigare miljölagar
- 10 Kap. Förorenade områden - Ansvaret för utredning och efterbehandling
- Exempel på viktiga principer och regler för förorenade områden:
 - PPP (Polluter Pays Principle)
 - Försiktighetsprincipen
 - Skälighetsregeln - rimlighet
 - (2. Kap, §7)



Problemformulering

1. Vilka risknivåer kan anses vara acceptabla för olika typer av föroreningsrisker?
 - a. Sverige
 - b. Internationellt
2. Hur kan man ekonomiskt värdera nyttan med en reduktion av risken för människa och miljö?



?



Exempel på acceptabla risknivåer i Sverige (NV)

- **Hälsa:** ett förtida dödsfall på 100 000 invånare (cancerogena ämnen - som livstidsrisk). **Lågrisknivå!**
- **Ekologi:** hälften av den halt som skyddar 50 % av arterna (känslig markanvändning)

Jämförelse andra länder, exemplet Sverige - Kanada

Sverige				Kanada			
	KM	MKM GV	MKM	Jord- bruk	Bostad och parkering	Affärs- område kontor	Industri
Ämne	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
As	15	15	40	12	12	12	12
Pb	80	300	300	70	140	260	600
Cd	0,4	1	12	1,4	10	22	22
Cu	100	200	200	63	63	91	91
Zn	350	700	700	200	200	360	360
Hg	1	5	7	6,6	6,6	24	50

Likartad grundsyn och acceptansnivå i många länder, men stora osäkerheter i modellerna för beräkning av riktvärden

Jämförelse med andra områden

- Arbetsmiljö –100-1000 ggr högre acceptabel risknivå
 - Ex. bensen
 - hygieniskt riktvärde 1,5 mg/m³ luft
 - lågrisknivå 1 µg/m³ luft
- Inomhusluft – ibland betydligt högre acceptabel risknivå
 - Ex. radon
 - riktvärde: 200 Bq/m³ luft
 - lågrisknivå 0,5 Bq/m³ luft
 - (inom arbetsmiljö 400 Bq/m³ luft)

Hur kan en minskad risk för människa och/eller miljö värderas ekonomiskt?



Ekonomiska normativa kriterier...

- ...baseras på individers egna uppfattningar om sitt välbefinnande.
- Pareto-kriteriet
 - “En förändring är önskvärd för samhället om åtminstone en person får det bättre utan att någon annan får det sämre.”
- Kompensationskriteriet
 - Det räcker med en *potential* att uppfylla Pareto-kriteriet: $\sum_i(\text{nytt}_i - \text{kostnader}_i) \geq 0$

Utilitarism

- Kompensationskriteriet ligger nära ett utilitaristiskt perspektiv, med långa traditioner inom nationalekonomi.
- Ett par nyckelelement:
 - En handlingens konsekvenser bestämmer handlingens moraliska värde (“konsekvensetik”).
 - Samhällets välbefinnande är en funktion (ofta summan) av medborgarnas välbefinnande.

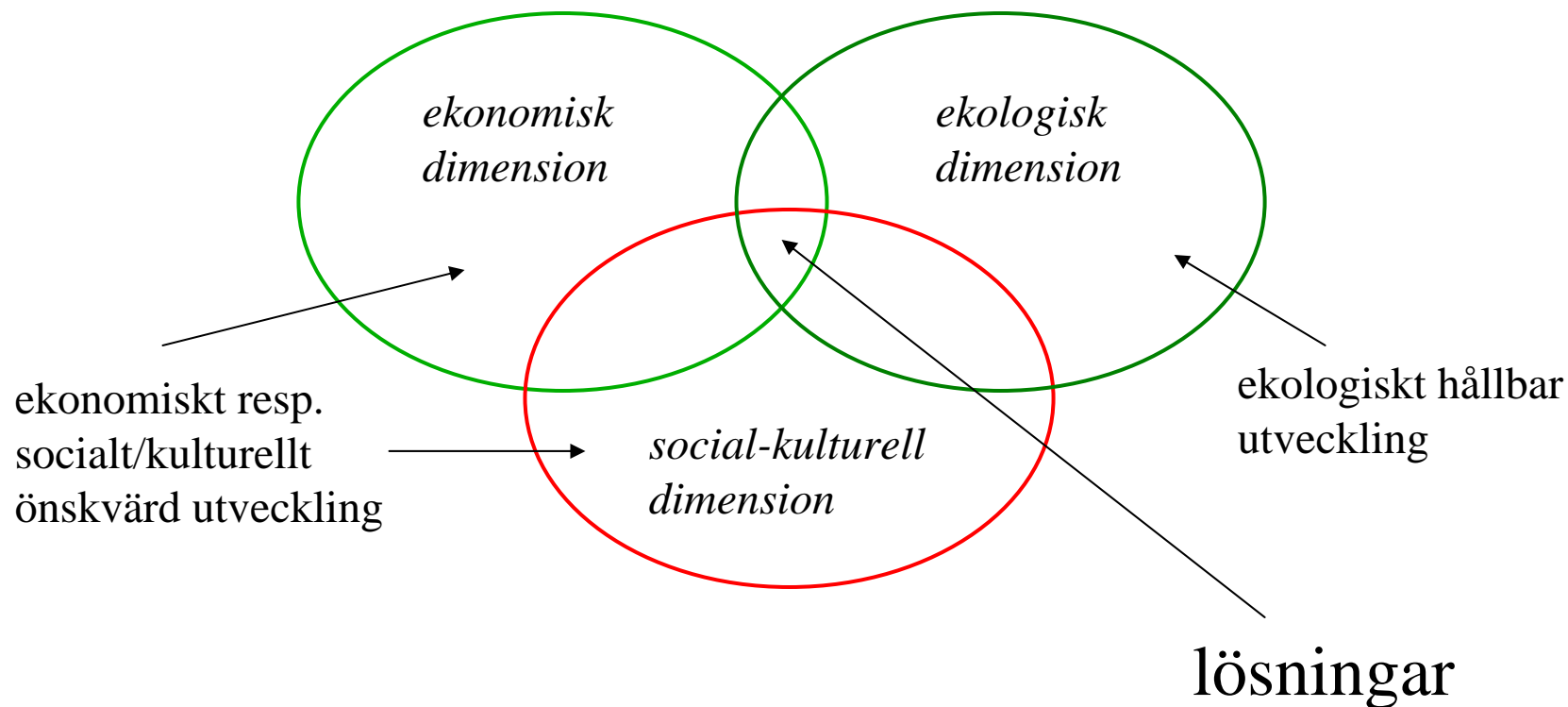
Ett mer heltäckande kriterium?

Hållbar utveckling ("sustainable development")

"En utveckling som tillgodoser dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillgodose sina behov."

World Commission on Environment and Development ("Brundtlandkommissionen"), *Our Common Future*, 1987.

Hållbar utveckling som ett tredimensionellt begrepp



Två möjliga ambitionsnivåer

- **Förutsättningslöst:** Värdering av vilken risknivå som bör gälla för att få ett positivt samhällsekonomiskt utfall.
- **Med dagens ramar:** Värdering av vilken strategi som bör väljas för att med bästa ekonomiska utfall uppnå en förutbestämd risknivå (kostnadseffektivitet).

Ekonomisk värdering med ekonomisk beslutsanalys

$$\Phi_i = \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1+r)^t} \{B_{it} - C_{it}\}$$

B_i = nytta av att genomföra åtgärden i

C_i = kostnader för att genomföra åtgärden i

T = tidshorisont

r = diskonteringsränta

Kostnads-nytto analys är beslutsanalys på samhällsekonomisk nivå

Exempel på nyttor

Problemägare

- Möjlighet att exploatera
- Ökat markvärde
- Minskat juridiskt ansvar
- Förbättrad arbetsmiljö och säkerhet
- Ökat förtroende (ex Exxon Valdez)

Övriga samhället

- Minskade risker för människa
- Minskade risker för ekosystem
- Förhöjda värden för omgivning (fastighet, rekreation mm)
- Möjlighet att efterlämna ren miljö till framtida generationer

Exempel på kostnader

Problemägare

- Undersökning, design
- Kapitalkostnader
- Genomförande och underhåll
- Uppföljning och kontroll

Övriga samhället

- Miljöpåverkan vid sanering
- Hälsopåverkan vid sanering
- Risk för olyckor vid transport
- Ökad miljöbelastning vid deponeringsplats

Metoder - Revealed Preference

- **Produktionsfunktionsmetoden**, miljö eller hälsa som en insatsfaktor i produktionen av en marknadsvara. Exempelvis tillgång till goda lekområden för fisk inom fisket.
- **Fastighetsvärdemetoden** och **resekostnadsmetoden**, hur miljöfaktorer påverkar fastighetspriser respektive individers val av resmål.
- **Skyddsutgiftsmetoden**, individers efterfrågan på varor som ger skydd mot försämrade miljö eller hälsa. Exempelvis hybridbilar.

Metoder - Stated Preference

- **Scenariovärderingsmetoden** (contingent valuation method), med hjälp av intervjuer eller enkäter undersöks individers betalningsvilja (WTP) för en förändring som beskrivs i ett hypotetiskt scenario
- **Choice experiments**, som också använder sig av intervjuer eller enkäter, men är inriktade på att presentera olika attribut som karakteriserar en miljöförändring och att ta reda på vilka avvägningar individerna är villiga att göra mellan attributen.

Användning av metoder i Sverige

Metod	Procent inom resp. metodgrupp	Procent totalt
<i>1. Metoder baserade på faktiskt marknadsbeteende</i>		21
1.1 Produktionsfunktionsmetoden	11	
1.2 Resekostnadsmetoden	45	
1.3 Fastighetsvärdeometoden	33	
1.4 Skyddsutgiftsmetoden	11	
<i>2. Scenariometoder</i>		68
Scenariovärderingsmetoden	82	
Andra scenariometoder, t.ex. "choice experiments"	18	
<i>3. Andra värderingsmetoder</i>		11

Användningen av värderingsmetoder i Sverige. Källa: Databasen ValueBase^{SWE} (www.beijer.kva.se/valuebase.htm), som inkluderar drygt 100 värderingsstudier, och Sundberg och Söderqvist (2004)

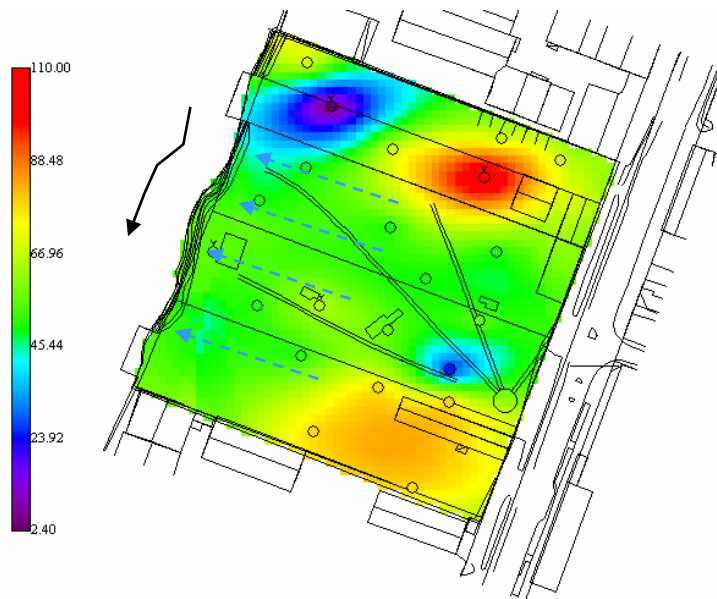
Sundberg, S., Söderqvist, T., 2004. The economic value of environmental change in Sweden: a survey of studies. Rapport 5360, Naturvårdsverket, Stockholm.

Ekonomisk värdering av miljö och hälsa beskrivs/rekommenderas av:

- **USEPA**: Guidelines for preparing economic analysis (Sept 2000)
- **NRC (USA)**: Valuing of groundwater
- **NOAA**: Guidance documents for Natural Resource Damage Assessment
- **World Bank**
- **EU Maastrich Treaty**, Article 174 ("the potential benefits and costs of action or lack of action")
- **UK Treasury** 'Green Book' (rekommenderar explicit värdering av kostnader och nyttor)
- **Naturvårdsverket** (ex 1997; 2002)
- **EU**: Vattendirektiv

Exempel

- I rapporten beskrivs två verkliga exempel på ekonomisk riskvärdering



Gammal industrimark

Planerat för nya bostäder/kontor

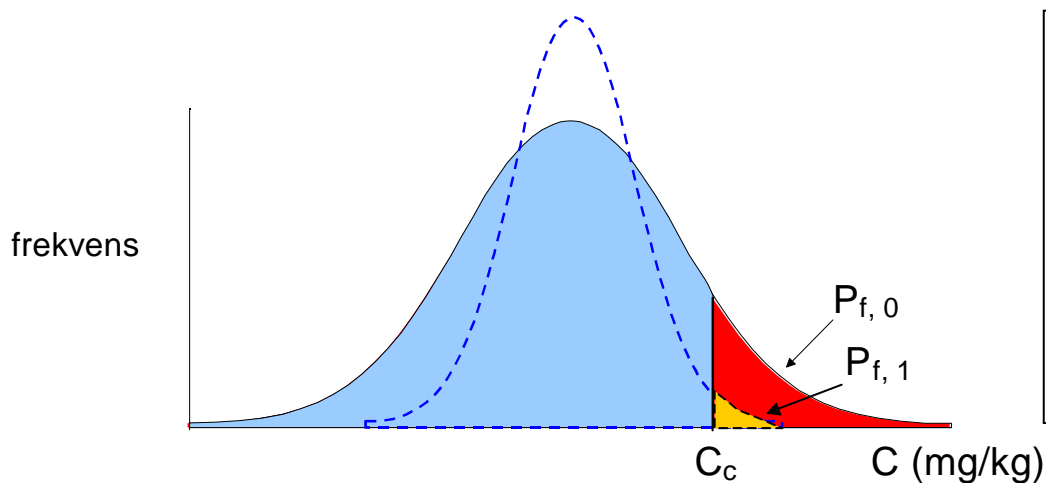
Fyllnadsmassor kraftigt förorenade av tungmetaller (Cd, Cr, Pb, Hg, Zn) och organiska ämnen (ex PAH)

Grundvattentransport till Göta älv (ekologiskt skyddsvärd, vattentäkt för 700 000 människor).

Värdering av riskreduktion

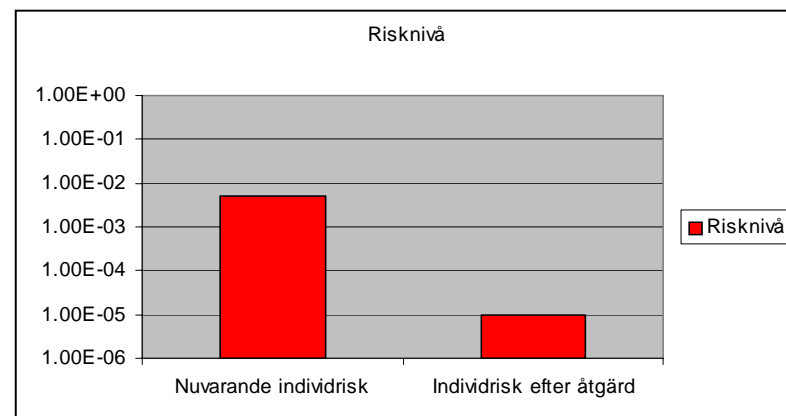
- Definiera acceptabel nivå och åtgärds mål

Alt. 1



Möjligt i Sverige

Alt. 2



Önskvärt

Diskussionspunkter

- Givet att vi inte kan åtgärda alla platser för att uppnå dagens riktvärden, är det rimligt att värdera riskreduktion för människa och miljö ekonomiskt?
- Anser ni det rimligt att ekonomiskt värdera nyttan av reducerade risker:
 - För att bestämma risknivå?
 - För att bedöma hur man mest kostnadseffektivt uppnår en viss given risknivå?
- Hur ser ni på tidshorisont och diskontering av miljö- och hälsovärden?
- Vilka är förutsättningarna för acceptans för ekonomiska miljö- och hälsovärderingar?
- I exemplet vid Göta älv:
 - Beskriv 3 faktorer som ni tror skulle kunna påverka valet av åtgärd om ekonomisk värdering av den faktiska riskreduktionen tillämpas, jämfört med ett konventionellt beslut att ”ta bort källan”.