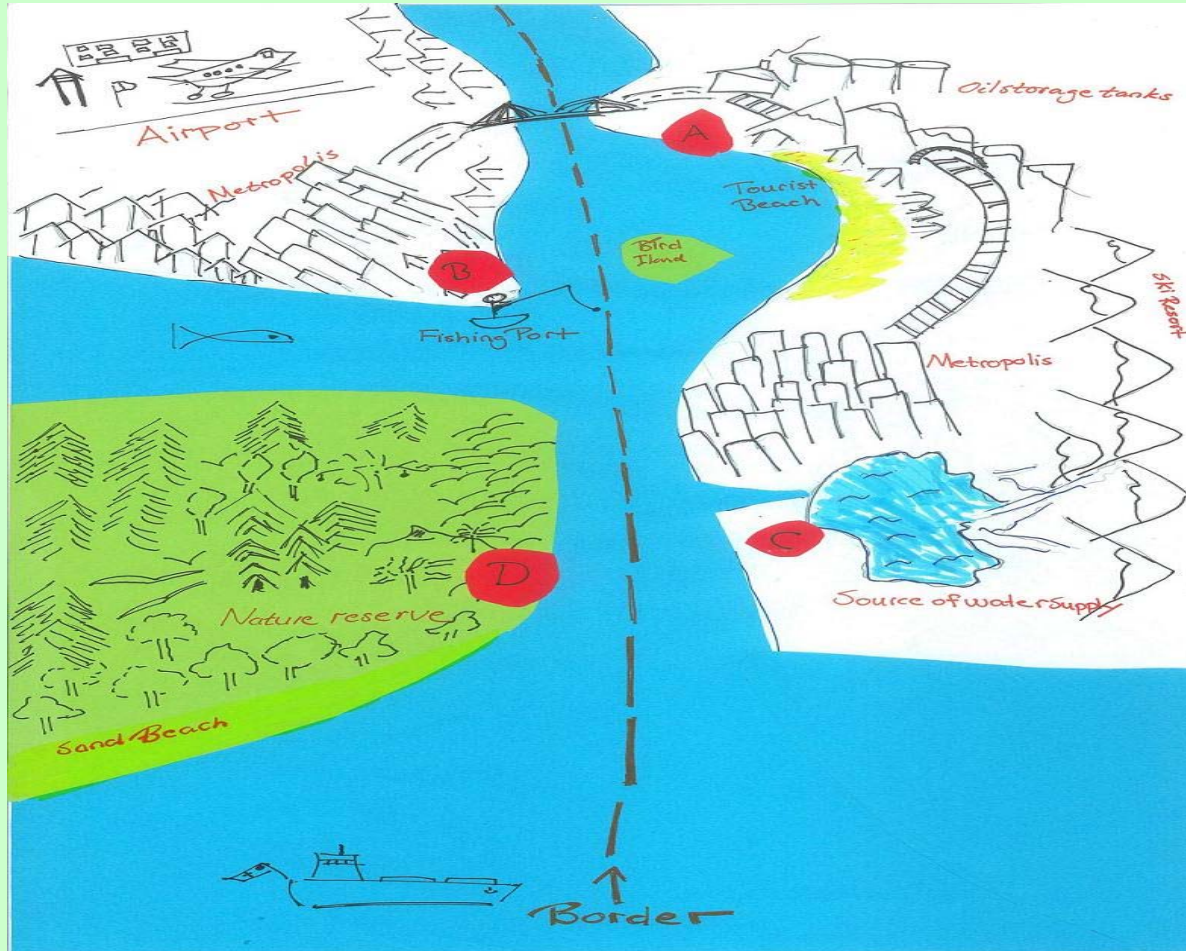


# VIRTUAL CASE Map



# ***Risk and Sustainable Development***

***Jan Fidler***

***Department of Industrial Ecology***

***Royal Institute Of Technology / KTH***

***Stockholm, Sweden***

**[www.ima.kth.se](http://www.ima.kth.se)**

# Welcome to KTH

**KTH was founded** in 1827 and  
has remained the largest of  
Sweden's technical universities  
17 000 students  
19% foreign students

**KTH**, the Royal Institute of Technology  
Excellence in Education, Research and Entrepreneurship



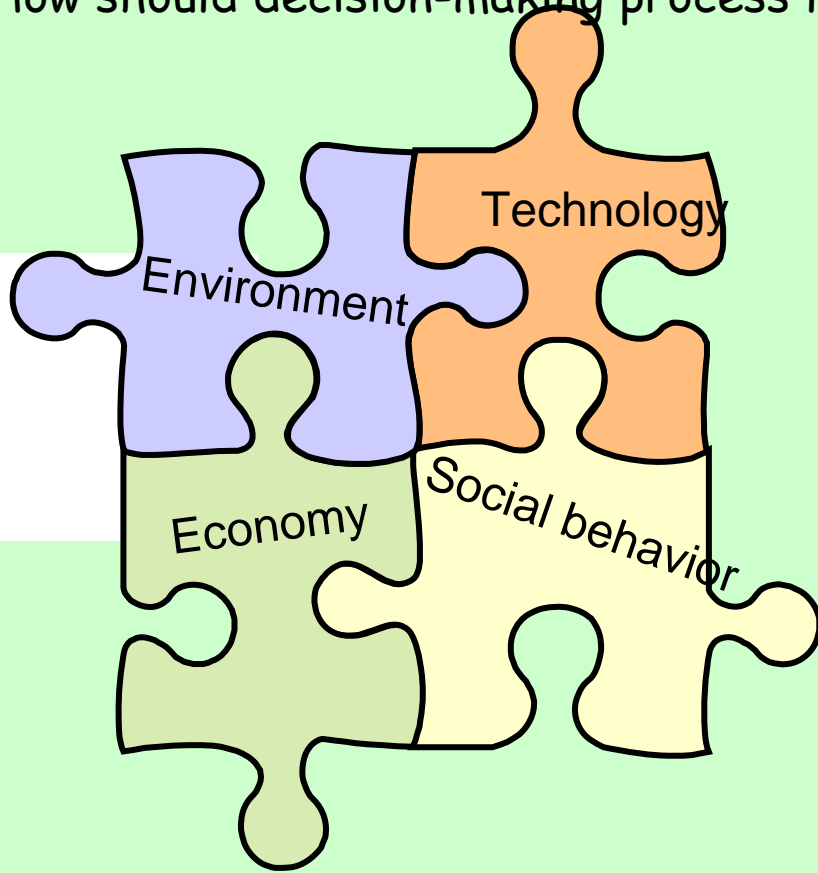
# What is Industrial Ecology?



What is Industrial Ecology? A vision?

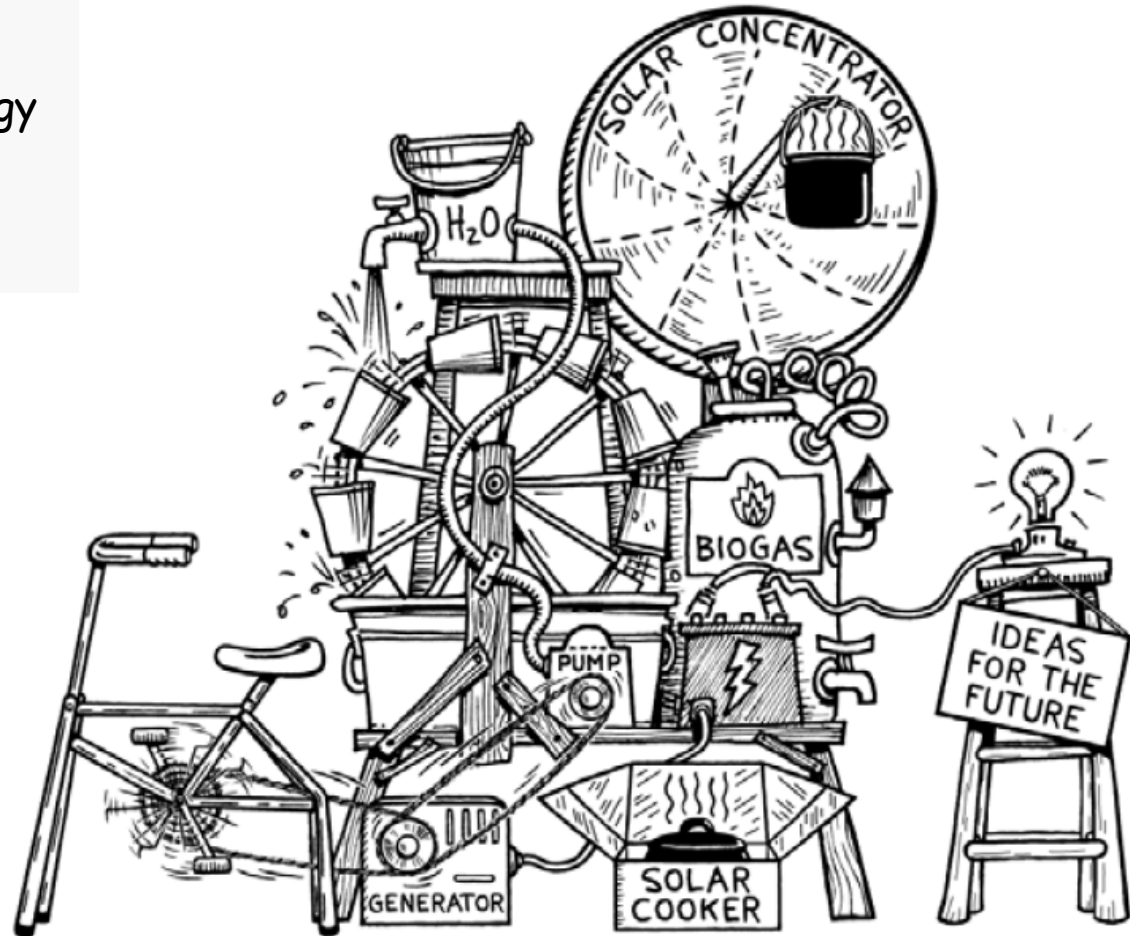
Information coming from Risk assessment is often included in decision-making.  
What information do we need; e.g. for planning?  
How should decision-making process look like?

## The Sustainable Society



- Can we define sustainable technology?
- Or is the use of technology that could be sustain or unsustainable?

## What is Sustainable Technology ?



RESEARCHER AND WRITER: JOHN ECKFELDT



**How shall we handle risks for accidents in planning societies?**

**How to connect risk studies and decision making processes?**

**Sustainable development – a discursive process?**

**What risk information do we need for this process?**



**Buncefield 2006**

**London**



It is probable that  
the improbable  
will occur

Aristoteles 300 B.C.

**What can be predicted?**

**How should we handle risks for accidents?**

Overfilling of tank 912 led to an escape of fuel (now known to be unleaded petrol); and how this in turn led to the formation of a cloud of flammable vapour that subsequently ignited



# Questions to address

- Are there scientific methods to estimate risks in an objective way?
- Can we find objective criteria for evaluating and comparing risks?
- What is a scientific method?

# To study Risks

A hypothesis:

- Risk is an objective factor which can be studied using scientific methods
- By learning more about risks and risk management, peoples fear will decrease

# Science, Technology, Risk

- 1755, earthquake in Lisbon
- ½ population dead
- God's punishment?
- Can be science / technology applied?
- Can be managed?



# What could be Risk?

- Expectation of loss (win)  
(accident is unexpected event resulting in loss and harm)
- Refers to future (mental scenarios)
- Usually covers **perception** of likelihood and size / severity of the consequence
- Usually refers to unwanted consequences



# How can we estimate risk?

(based on randomness and statistics)

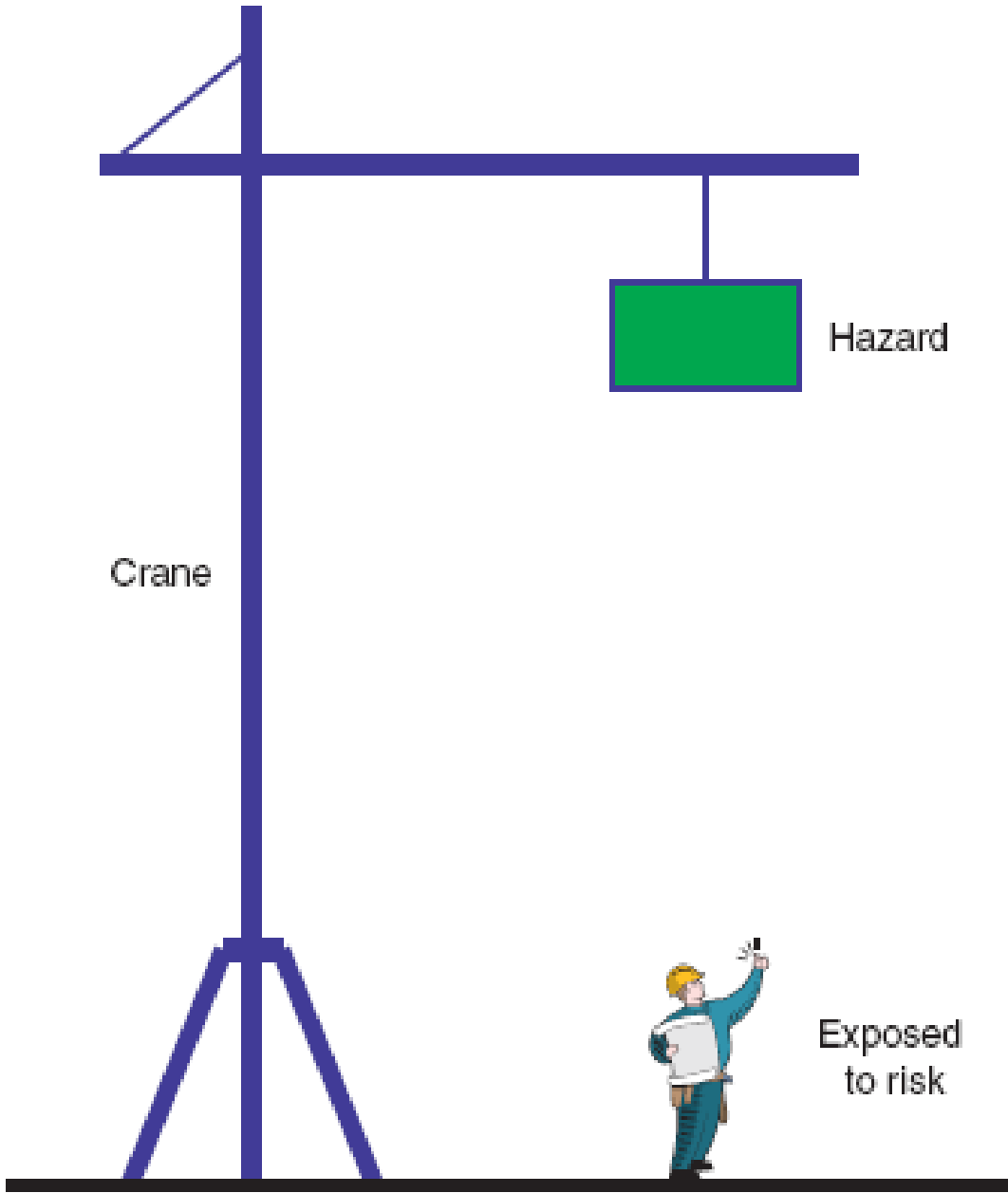
Risk may be defined as a triplet {S,P,C}

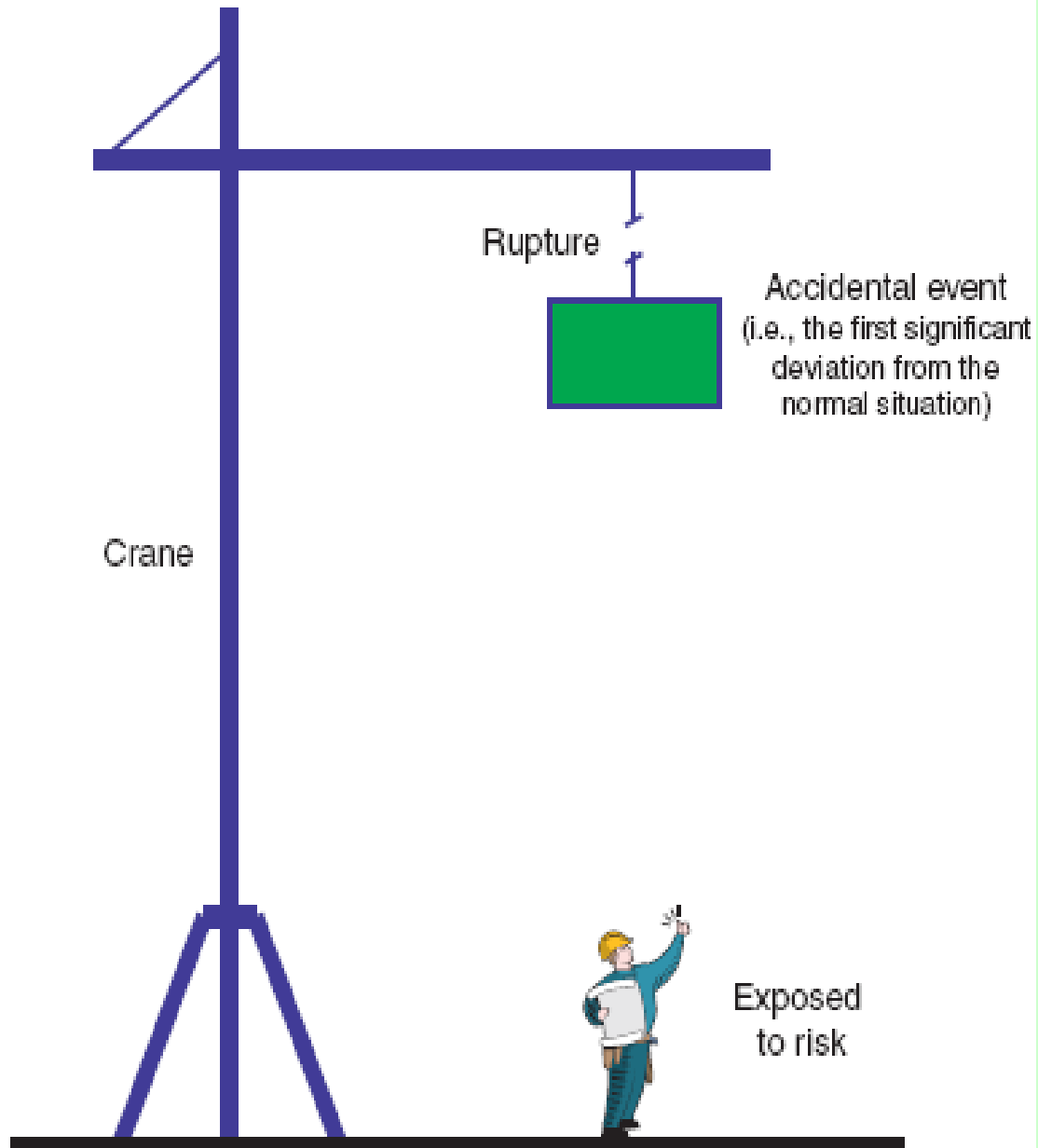
**R = Probability \* Consequences**

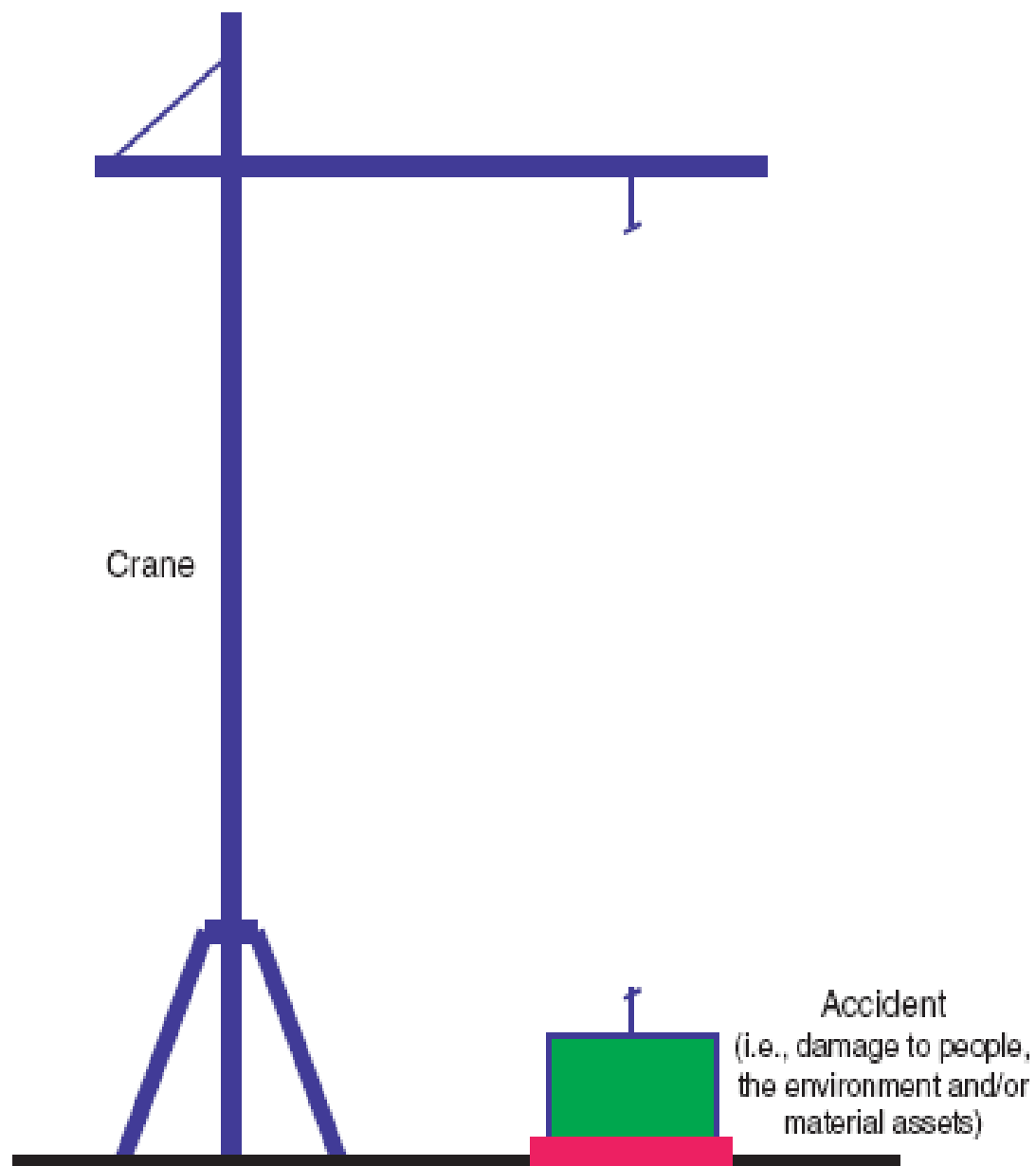
P = Probability of event

C = The potential consequences of S

S = Scenario (for hazardous event)

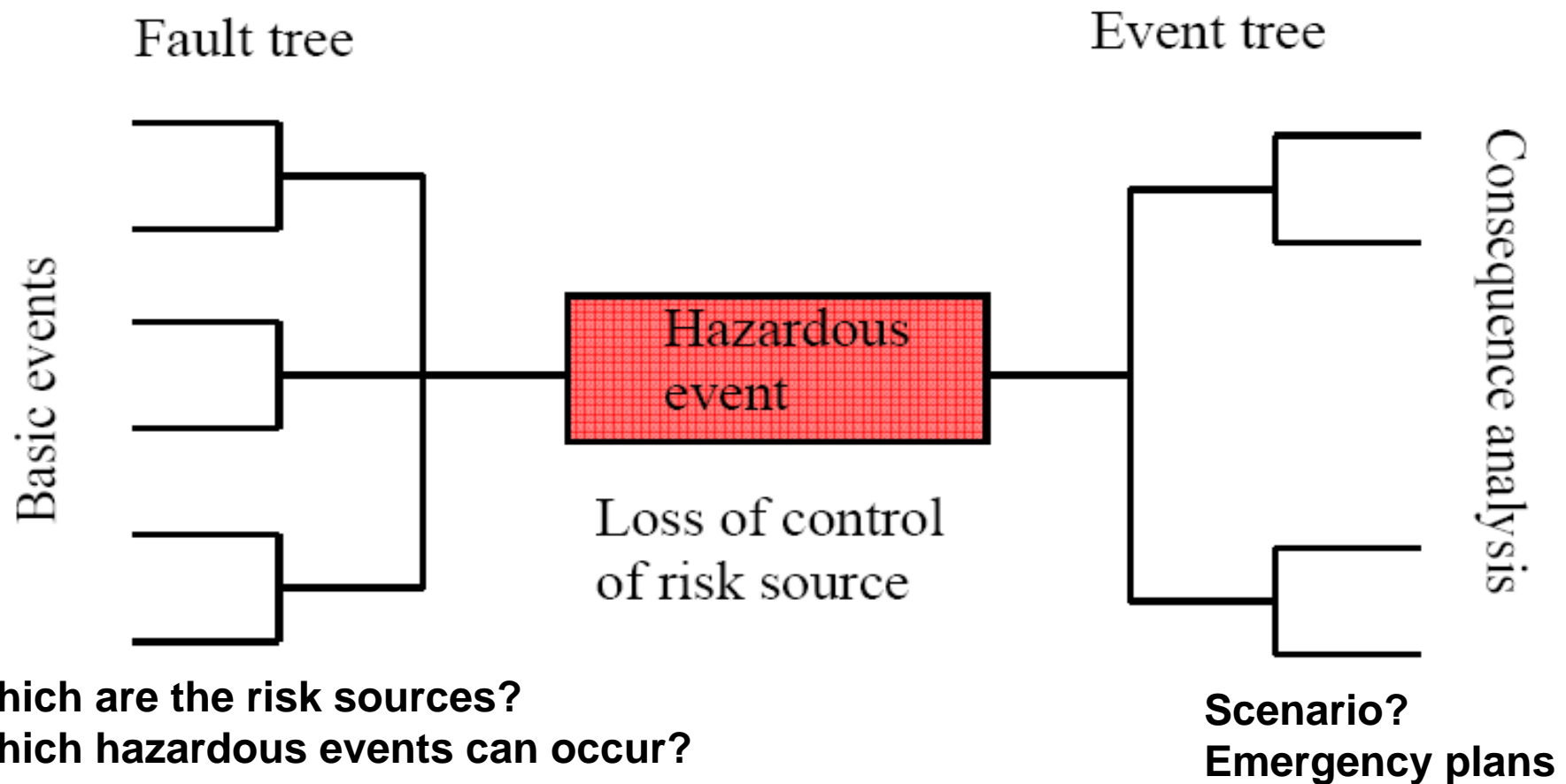








# Cause – Consequence (a mental model)





## Control of risk source





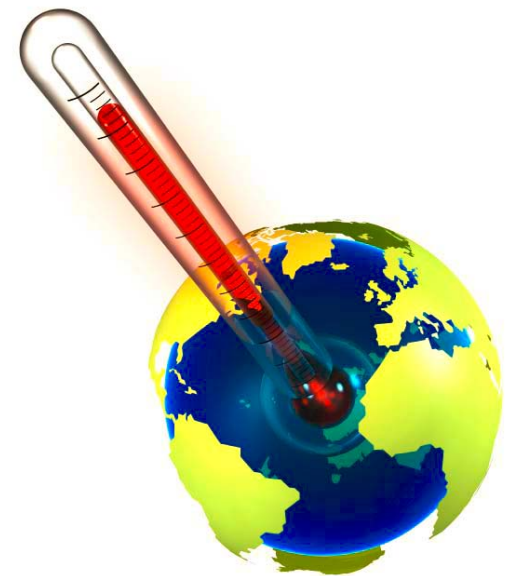
**The risk is zero if:**

**the plane is standing still  
on the ground with no  
fuel**

# Consequence Categories

(long and short term)

- Personnel consequences
- Environmental damage
- Economic loss
- Information “loss”



# Consequence of a risk

- **Easy** to understand – car accidents
- **Hard** to understand  
risk connected to electromagnetic  
radiation  
(mobile phone, maglev)



**Many small accidents**

**One large accident**



# Methods to handle risk

- Decrease or eliminate the hazard source
- Decrease the probability for an accident through several independent barriers
- Decrease the consequence of an accident
- Accept the risks  
(risk communication, stakeholders)

# Risk and decision-making

- Decision-making as “the commitment of resources today for results tomorrow.”
- Decision-making under uncertainty
- Decision-making under certainty?  
(no such thing)



**Because decisions involve expectations about the future, they always involve uncertainty**

- **Making scenarios**
- **Certainty – desires**

- Decision-making involves *premises* (assumptions, beliefs, conditions)
- Logic tells us that if premises of a conditional statement are correct, then outcome is known (predictable)
- Common assumption: the premises are correct. (Least examined aspect)

**In environmental decision-making,  
the premises typically include  
“underlying scientific information”**

**Examples?**

**CO<sub>2</sub> is a greenhouse gas**

**Lead is a neurotoxin**

**Marine biodiversity is declining**

**We take these things to be true, and I've  
chosen examples that I think are true.**

**But experience proves that widely  
accepted premises may turn out to be  
incorrect**

# Risk evaluation

- Consequence based – we judge if the consequence of an potential accident is tolerable (principles)
- Risk based (Probability and Consequence are weighted together)

Not always clear what criteria is used

# Principles for risk evaluation

- **Principle of Reasonableness**  
an activity should not involve risks that, with reasonable means, can be avoided or reduced
- **Principle of Proportionality**  
risk should be proportional to benefits
- **Principle of Distribution**  
Risks for individuals from an activity should not be large compared to the benefit these individuals get from the activity

# Principles for risk evaluation

- **Principle of voluntariness**  
We accept higher risk if they are connected to voluntary activities
- **Principle of natural or technological risks**  
We accept natural risks more than technological
- **Principle of Avoiding Catastrophes**  
rather many small than one large



Pleasant risks

På Gröna Lund åker man alla attraktioner på egen risk. Det har hänt att passagerare inte varit tillräckligt fastspända och att en allvarig olycka varit nära.

Foto: STRIFAN KÄLLSTIGEN

# Nöje med risker

Allt fler av Gröna Lunds besökare skadar sig när de vistas på nöjesfältet. Förra året fördubblades antalet personer som fick åka ambulans från platsen.

NYHETER 5



40 years ago  
DDT was harmless  
What is harmless today?



# Approach to risk assessment

- **R = Consequence \* Probability**

Consequence Based (France)

Risk Based (Netherlands)

Qualitative / Quantitative

Enschede fireworks disaster

**30 km blast**

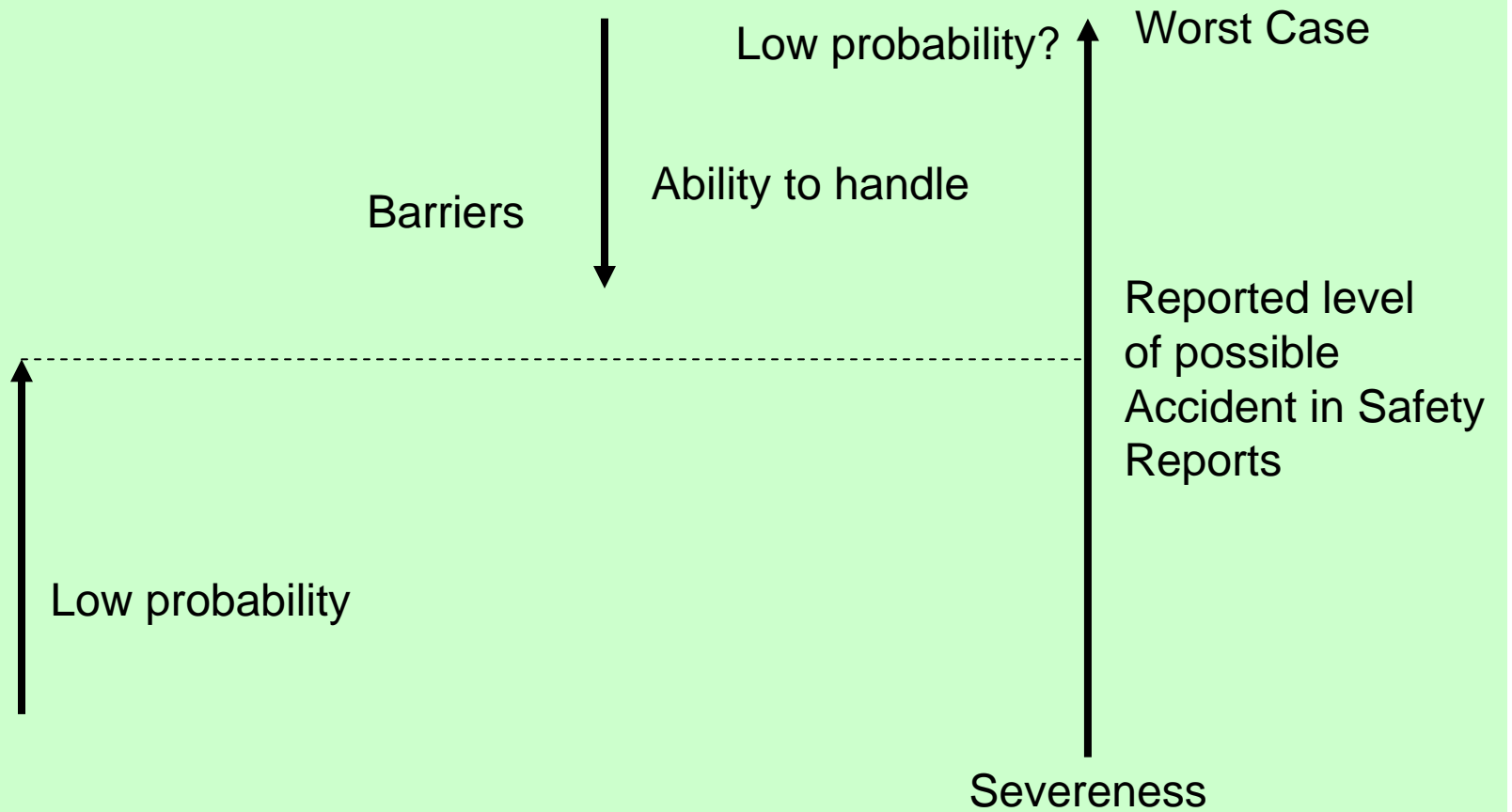
**22 daed**

**1500 homes destroyed**

**US \$ 302 million**



Start with Worst Cas



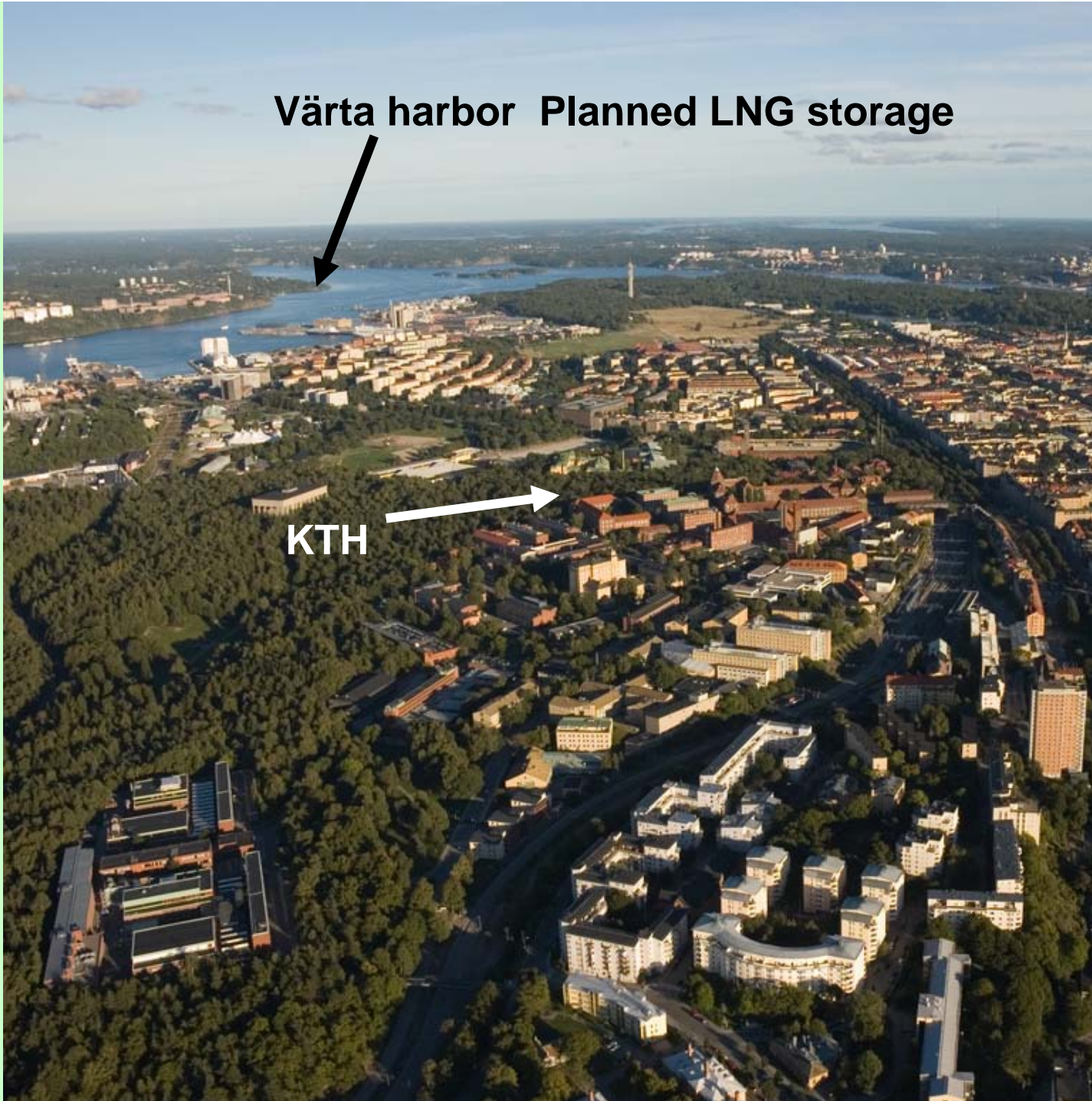
# Handling conflicts in physical planning

- A holistic understanding of a conflict and associated problems is needed in seeking for solutions;
- The relevant stakeholders need to be identified;
- The positions of the stakeholders and the pressure they face need to be understood.

**Värta harbor Planned LNG storage**



**KTH**



# The Loudden Oil Terminal in Stockholm



Unloading platform  
for oil tankers

Eco Park

# The Loudden Oil Terminal in Stockholm



# Gaslager i Värtan utsätter kringboende för livsfara

Jordens oljereserver är på upphällningen

bedömare har det redan passerats. Samtidigt växer konsumtionen i rasande fart, främst till följd av Kinas utveckling.

Energibolagen är givetvis medvetna om situationen. Satsar man hårt på en ny energibärande, nämligen fossilgas. Denna bedöms räcka i 150-200 år och ses därför av politiker och energibolag som i praktiken outtömlig.

Gasen har fördelar jämfört med oljan: energitätheten är högre och den är så gott som svavelfri. Dessvärre har den samtidigt samma nackdel som andra fossila bränslen: koldioxidutsläppen leder till en ökande växthuseffekt. Dessutom kommer storskalig introduktion av

fossilgas troligen att hämma utvecklingen av alternativa energikällor. I Stockholm vill Fortum utbygga det befintliga stadsgasnätet (vilket läcker som ett såll) för att låsa fast

..för att låsa fast staden i ett fossilgasberoende.

föra flytande gas till Hjorthagen. För att få med politikerna på vagnen avstår Fortum - för 500 miljoner kronor! - från den förorenade Gasverkstomten, vilken då kan bebyggas med bostäder.

**DET PLANERADE GASLAGRET** får samma energiinnehåll som 170 fulltankade Boeing 767. Vardagsflygplan kan åstadkomma framgick vid attacken mot World Trade Center den 11 september

Lagret motsvarar åtta à nio Hiroshimabomber

**"De boende i Hjorthagen och på Värmdö tvingas inte betala för de riskerar de själva livhanken."**

Omfattande brännskador blir i så fall följden

området nära tre kilometer från olycksplatsen. För Stockholm betyder detta att bland annat Radiohuset, Karlaplan och Stadion ligger i riskzonen.

Planerna ger Annika Billström möjlighet att bygga några hundra

Fortum erhåller .. en halv miljard av skattebetalarnas pengar.

Eventuella terrorister kan jubla åt en oöverträffad present

olycka eller terroristattacker, drinna mycket snabbt med en flera hundra

borgarna. Dessa blir som vanligt sittande med svartepetter.

De boende i Hjorthagen och på Värmdö tvingas inte bara betala, de skärar dessutom livhanken.

Enligt amerikansk expertis ... sträcker sig riskområdet nära tre kilometer från olycksplatsen



# Gaslager i Värtan utsätter kringboende för livsfara

Jordens oljereserver är på upphällningen

Jordens oljereserver är på upphällningen. Bedömare har det redan passerats. Samtidigt växer konsumtionen i rasande fart, främst till följd av Kinas utveckling.

Energibolagen är givetvis medvetna om situationen.

satsar man hårt på en ny energibärrare, nämligen fossilgas. Denna bedöms räcka i 150–200 år och ses därför av politiker och energibolag som i praktiken outtömlig.

Gasen har fördelar jämfört med oljan: energitätheten är högre och den är så gott som svavelfri. Dessvärre har den samtidigt samma nackdel som andra fossila bränslen: koldioxidutsläppen leder till en ökande växthuseffekt. Dessutom kommer storskalig introduktion av

fossilgas troligen att hämma utvecklingen av alternativa energikällor. I Stockholm vill Fortum utbygga det befintliga stadsgasnätet (vilket läcker som ett såll) för att låsa fast

..för att låsa fast staden i ett fossilgasberoende.

föra flytande gas till Hjorthagen. För att få med politikerna på vagnen avstår Fortum – för 500 miljoner kronor! – från den förorenade Gasverkstomten, vilken då kan bebyggas med bostäder.

**DET PLANERADE GASLAGRET** får samma energiinnehåll som 170 fulltankade Boeing 767. Vad för sådana flygplan kan åstadkommas framgick vid attacken mot World Trade Center den 11 september

Lagret motsvarar åtta à nio Hiroshimabomber

"De boende i Hjorthagen och på Värtan tvingas inte bara betala, de riskerar också livhanken."

Omfattande brännskador blir i så fall följden

Enligt amerikansk expertis ... sträcker sig riskområdet nära tre kilometer från olycksplatsen

området nära tre kilometer från olycksplatsen. För Stockholm betyder detta att bland annat Radiohuset, Karlaplan och Stadion ligger i riskzonen.

Planerna ger Annika Billström möjlighet att bygga några hundra

Fortum erhåller .. en halv miljard av skattebetalarnas pengar.

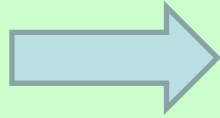
Eventuella terrorister kan jubla åt en oöverträffad present

olycka eller terroristattacker drömma mycket snabbt med en flera hundra

borgarna. Dessa blir som vanligt sittande med svartepetter.

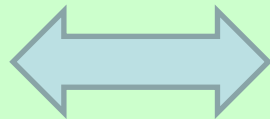
De boende i Hjorthagen och på Värtan tvingas inte bara betala, de riskerar dessutom livhanken.

# What is a good risk communication?



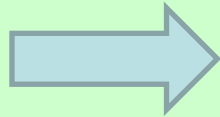
Information

or



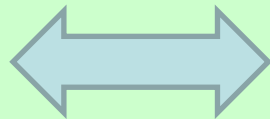
Communication and dialogue

# What is a good risk communication?



Information

or



Communication and dialogue

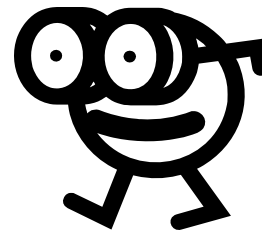
Top down

or

Bottom up

# The concept of frame

Frame are the lens  
through which we see the  
world around us.



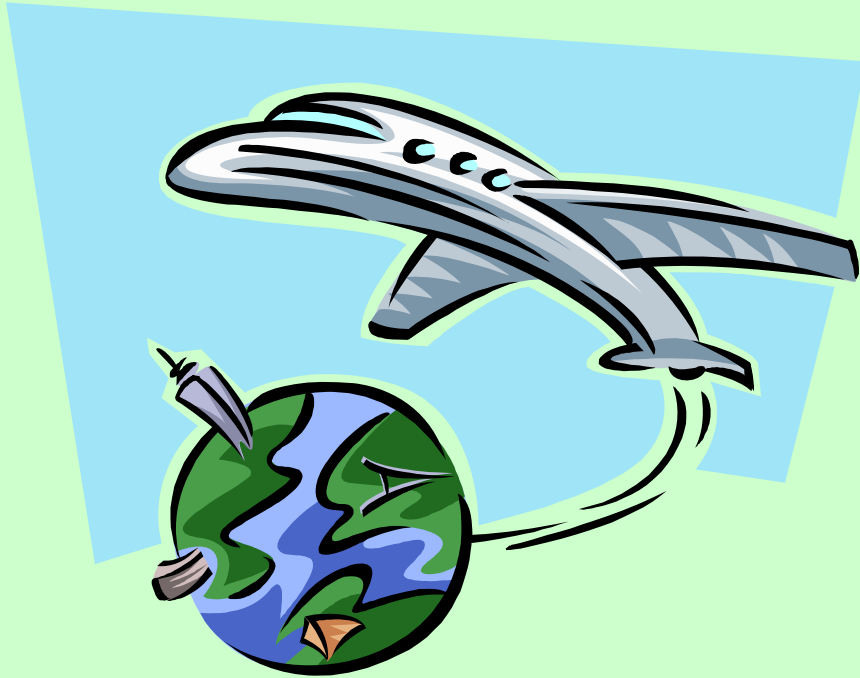
# The concept of framing



Why do we frame a situation?

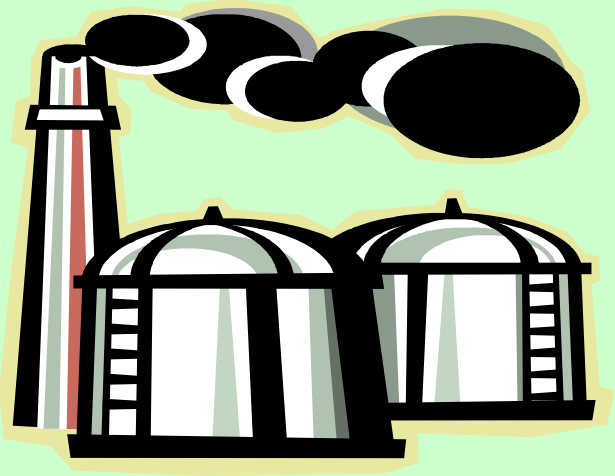
To help us to make sense of the world around us; of the complex and often divergent information about our social world.

# Example of Frames



The flight to the crew and  
the flight to a group of teenagers flying  
alone for the first time.

# Example of Frames



An oil refinery to its worker and an oil refinery to Greenpeace.

# The concept of reframing

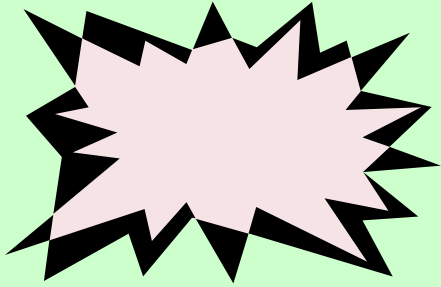


Reframing is  
the  
change  
of a  
frame.





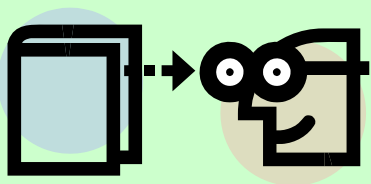
# What can provoke a reframing?



An accident of large proportions



Negotiations



Information

# When can we use frame analysis?

1. On on-going conflicts
2. Decision-making process



# How can we identify the stakeholders' frames?



1. On on-going conflicts  
interviews, on site observations,  
documents, researchs on the topic,  
the media.
2. Decision-making process  
asking the stakeholders about their frame,  
listening to/or reading their communications,  
observing their behavior.

# Risk communication

- Shanghai protests over maglev line
- Maglev = magnetic + levitation
- Residents are angry over proposed extension of the maglev



# Risk communication

- “Among the protesters were those who said that their homes would be affected by supposed radiation from the. It’s unclear if this concern has any validity.”



# Risk communication

- 'Resist radiation'
- 'Save the children'



# Risk communication

- What went wrong?
- What could have been done better?
- Give some suggestions about managing a good risk communication?
- What would you do if you were decision-maker?

# Some questions to be addressed

- What is a risk?
- How do you find risks?
- What risk is largest?
- Is it acceptable?
- Can we lower it?



# Some questions to be addressed

- Are common people more afraid today?
- Is a fear connected to the amount of information?
- Do knowledge and technology develop faster than our ability to handle the risks?

# Some more questions to be addressed

- Is risk an objective factor or a social construction?
- Is science a source for risks or a protection against risks?
- Who should decide which risks are acceptable?
- How can scientist promote discussions about risks?

**Thanks!!!**

**Questions?**