

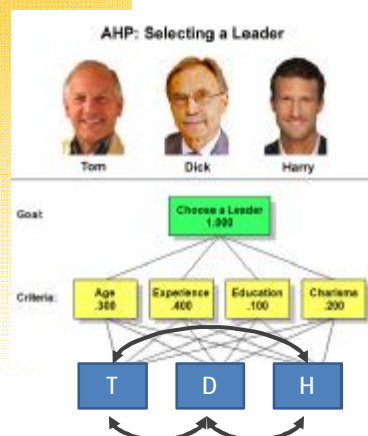
Riskvärdering med AHP – exempel åtgärdsval för fd kemtvätt i bostadsområde

Fredric Engelke,
Structor Miljö Göteborg AB

fredric.engelke@structor.se

Structor
Miljö Göteborg AB

AHP – Analytic Hierarchy Process



- En metod som strukturerar komplexa beslut
- Används inom en lång rad olika branscher
- Kriterierna kan vara kvantitativa eller kvalitativa
- Parvisa jämförelser av alternativen
- Arbetar nerifrån och uppåt
- Finns olika programvaror att genomföra processen med

Structor
Miljö Göteborg AB

AHP i efterbehandling

- Hållbar Saneringsrapport av Tom Ritchey, FÖI: *Rapport 5890 Riskvärdering med AHP - Utveckling och utprovning av ett nytt datorbaserat verktyg*
- Finns förslag till olika kriterier för att kunna välja en åtgärd.
- "AHP innebär en möjlighet utföra riskvärdering i ebh-projekt på ett strukturerat, konsekvent och spårbart sätt"



Structor
Miljö Göteborg AB

AHP i praktiken

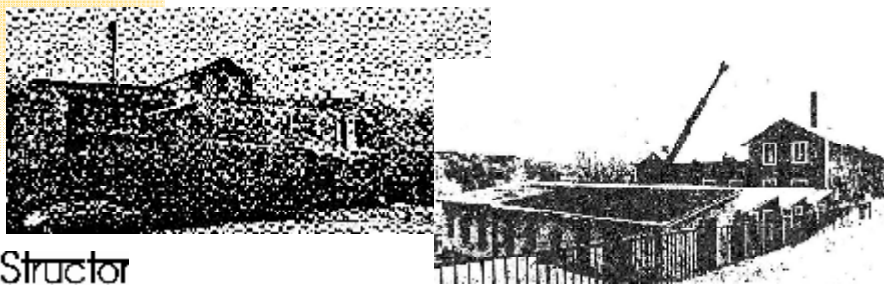


- Dioxinförorenat sågverk i Kronobergs län, 2007 (Väckelsång)
- Fd kemptvätt i centrala Linköping, juni 2009, Martin Ängqvist fd kemptvätt - resultatet blev inte vad jag förväntade mig...

Structor
Miljö Göteborg AB

Fd Martin Ängqvist kemtvätt i Linköping

- Martin Ängqvist Färgeri och Kemiska tvättanstalt ca 1906 till 1977
- Verksamheten bestod av färgning, blekning, vattentvätt, kemtvätt och strykning
- Tvätteriet revs 1977
- Radhus med 11 bostäder uppfördes på platsen 1978-79

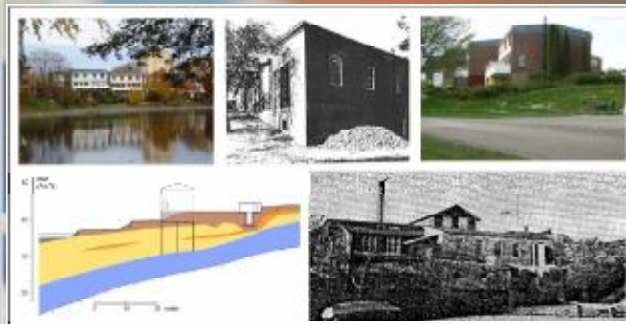


Structor
Miljö Göteborg AB

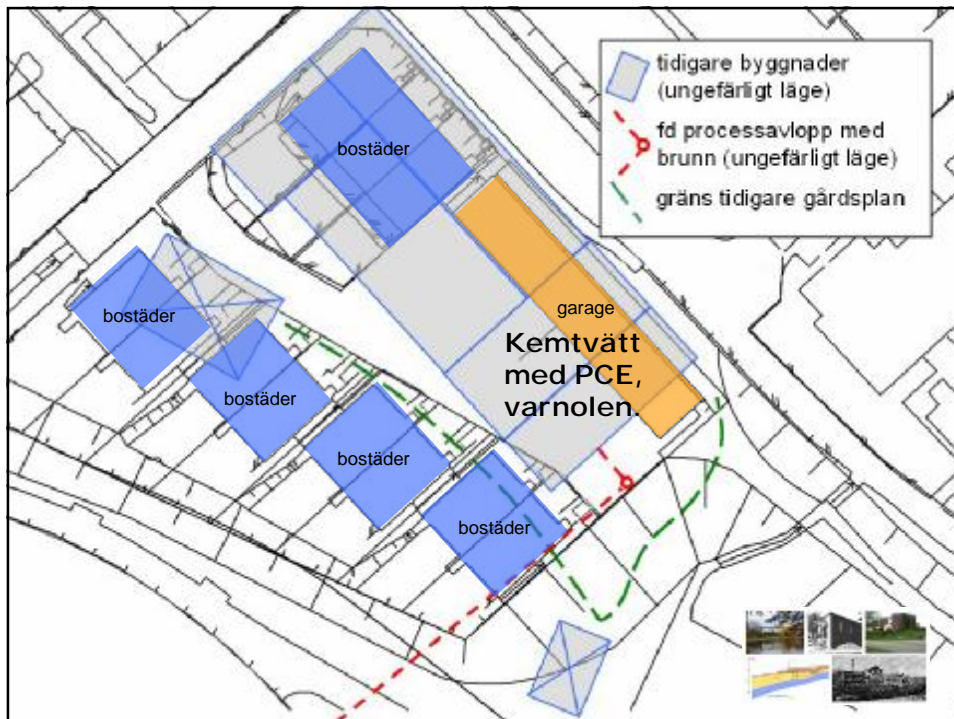
5



Huvudstudie, sep 2008



David Engdahl, Hifab Envipro Stockholm
Anders Bank, Structor Miljö Göteborg AB

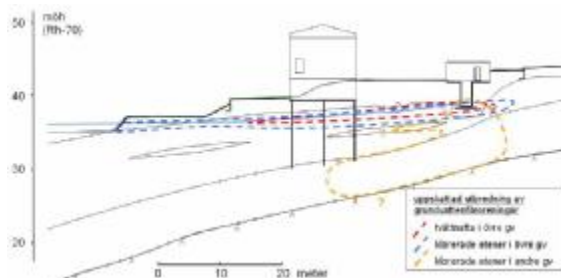


Attraktiva stora parhus i centrala Linköping, nära Stångån

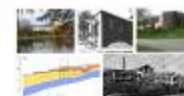
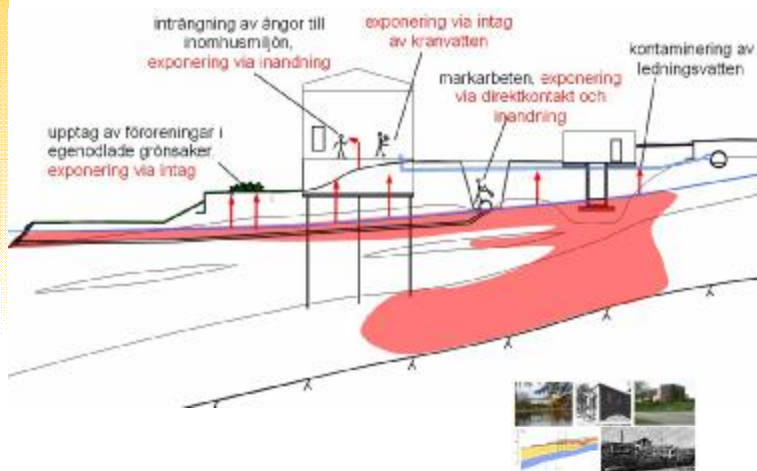


Structor
Miljö Göteborg AB

Föroreningsituation



Riskbedömning



Välbevakat i lokal media – engagerade boende

Förgiftad mark upptäckt efter 30 år

Kemtvättar hotar vår hälsa

Radhus i Tannefors byggda på förorenad mark

Fick förgiftad mark på köpet

Okt 2008, ingen åtgärd vald...

Structor
Miljö Göteborg AB

Mina motiv till att föreslå AHP



- Projektgruppen van att jobba med beslutsanalys
- Kommunen har höga ambitioner vad gäller transparens och öppenhet
- Flera olika myndigheter, projektledare, konsulter, sakägare och intressenter skulle delta i riskvärderingsprocessen
- Både kvantitativa och kvalitativa värderingar
- Jag hade goda erfarenheter från Väckelsångs sågverk

Structor
Miljö Göteborg AB

Riskvärdering - upplägg



Figur från Hållbar Saneringsrapport 5890, Ritchey 2008.

Fler än tre alternativ blir ofta orimligt att utvärdera under en dag, pga den parvisa metodiken och många kriterier.

Structor
Miljö Göteborg AB

- En mötesdag för att genomföra AHP-processen
- Inte beslutande, underlag till huvudmannen för val av åtgärd.
- Värderade tre principiella åtgärdsalternativ

Deltagare i riskvärderingen

Riskvärdering:

- Tomas Henrysson, Conviro AB. Moderator, värderingsmodell mm.
- Maria Stenström, FOI. Facilitator AHP.
- Fredric Engelke. Tekniskt beställarstöd, värderingsmodell mm.

Projektgruppen:

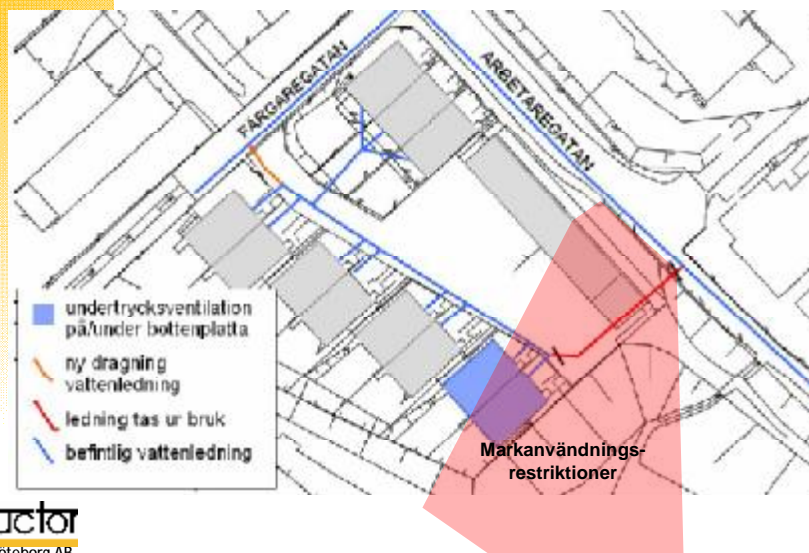
- Erik Bjäresten, projektledare tekniska kontoret
- Stefan Nyström, miljöskyddsinspektör (tillsyn)
- Magnus Kviele, Länsstyrelsen (finansär och tillsynsmyndighet)
- Anders Bank, miljökonsult (riskbedömning, kostnader)

Boende:

- Ordförande samfällighet
- Styrelseledamot samfällighet
- Boende 2 – mest drabbad
- Boende 3 – näst mest drabbad

Structor
Miljö Göteborg AB

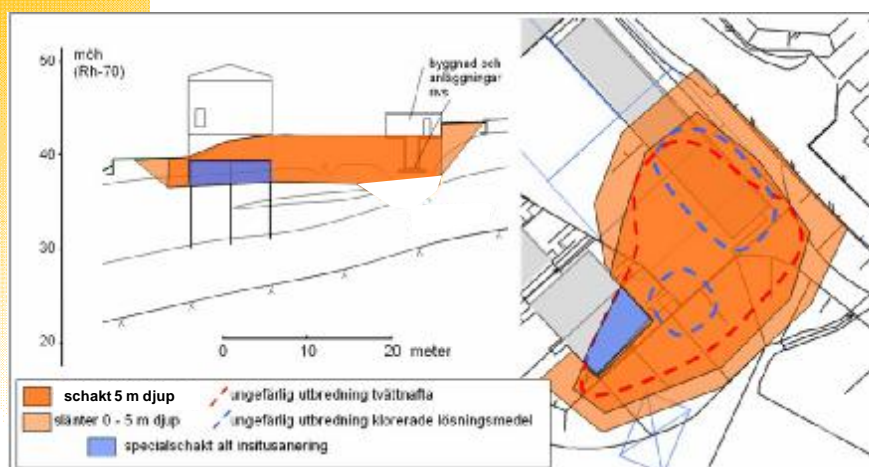
Alternativ 1 Skyddsåtgärder



Structor
Miljö Göteborg AB

15

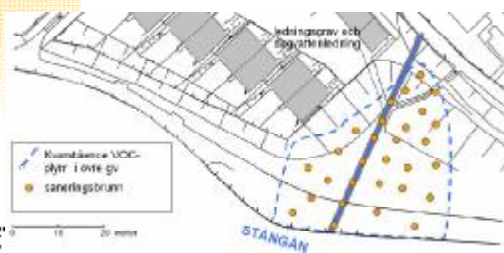
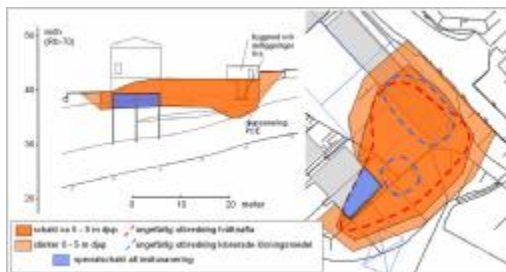
Alternativ 2 Källområde – 5 m djup



Structor
Miljö Göteborg AB

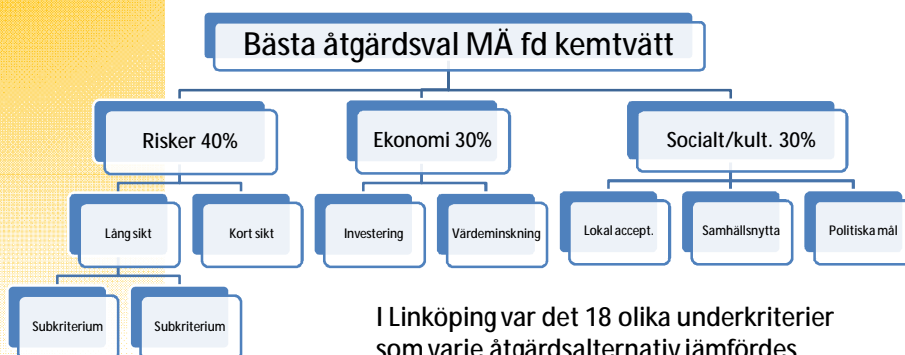
16

Alternativ 3 Totalsanering inkl...



...in situ-sanering nedströms i plym. Upp till 10% förorening kvar.

Utvärderingsmodellen – specifik för varje objekt

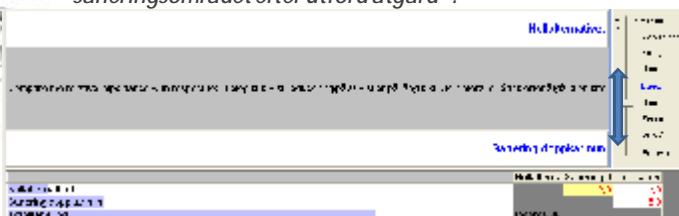
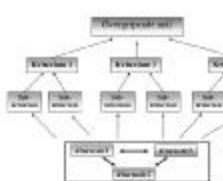


I Linköping var det 18 olika underkriterier som varje åtgärdsalternativ jämfördes (parvis) mot. Varje underkriterium diskuteras för sig i riskvärderingsgruppen

Genomförande av värderingen

- En oberoende moderator är viktigt för att hålla jämförelser och diskussioner konstruktiva
- Värderingsprocessen är enkel och "icke-teknisk"
- En facilitator sköter mjukvaran och ser till att jämförelserna blir ok statistiskt
- Åtgärdsalternativen jämförs parvis mot varje underkriterium

Exempel från sågverk. - Vilket alternativ är bäst för subkriteriet att "minimera miljörisken inom saneringsområdet efter utförd åtgärd"?



Värderingsprocess - redovisning

- Staplarna förenklar diskussionen och ger en visuell intuitiv känsla för vilka val som gjorts
- Både kvantitativa och kvalitativa faktorer kan värderas

Kriterium	Värdering, gemensamt	Enighet?
Minimera investeringskostnaden	Anders B: en nuvärdesberäkning har gjorts. 30 år har använts och en ränta runt 3-4% Alt 1: 8 Mkr Alt 2: 16 Mkr (dubbelt så bra som Alt 1) Alt 3: 28 Mkr (dubbelt så bra som Alt 2)	Ja Exempel kvantitativ bedömning, åtgärdskostnad
Minimera värdeminskning	Lång diskussion kring värderingen. De boende i Färgaren 14 och 16 drabbas hårdare än övriga i samfälligheten. De boendes värdering används till slut. Alt 1 är absolut sämst, alt 3 är dubbelt så bra som alt 2.	Nej Fredric E: De boendes värdering bedöms ge för stora skillnader mellan framförallt Alt 2 och Alt 3, dessa bör vara likvärdiga. Känslighetsanalys: värderingen visade sig ha mycket liten påverkan på slutresultatet och de boendes värdering bibehölls. Ingen ägärd.



Värdering av kriterier för åtgärdsval

Kriteriernas betydelse för val av åtgärd inom MÅ fd kemtvätt:

- Risker på lång sikt 31%
- Investeringskostnad 25%
- Lokal acceptans 17%
- Risker under åtgärdsstid 6%
- Osv.

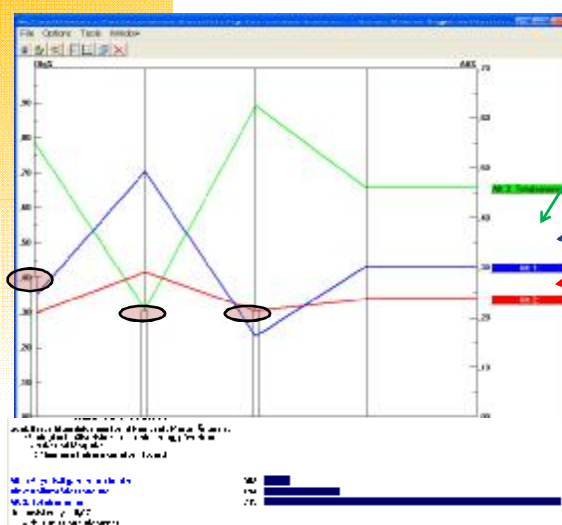
Är värderingarna riktiga???

- 1 De är i varje fall tydliga!
- 2 De går att diskutera och ändra!
- 3 En känslighetsanalys är möjlig

Structor
Miljö Göteborg AB

- 1 **Öka: Bäst möjliga hälsokänslighet för fd kemtvätt Martin Ängqvist**
- 1 **Öka: Läk- och hälsorisker - riskred. kemutsläppverkan (G: ,009)**
- 1 **Riske: på lång sikt (G: ,31)**
- 1 **Minimera: hälsorisker eller åtgärd (G: ,251)**
- 1 **Minimera: miljörisker efter åtgärd (G: ,031)**
- 1 **Minimera: andra risker eller åtgärd (G: ,001)**
- 4 **Riske: under Åtgärdsstiden (G: ,009)**
- 4 **Minimera: hälsorisker under Åtgärdsstiden (G: ,009)**
- 4 **Minimera: miljörisker under åtgärdsstiden (G: ,005)**
- 4 **Minimera: andra risker under åtgärdsstiden (G: ,007)**
- 3 **Resurshållning regionalt/globalt (G: ,025)**
- 3 **Minimera: återvinning av näringsämnen (G: ,013)**
- 3 **Minimera: utsläpp av utsläpp (G: ,003)**
- 2 **Ekonomiska aspekter (G: ,200)**
- 2 **Minimera: investeringskostnad (G: ,250)**
- 2 **Minimera: värden skadning fastigheter (G: ,000)**
- 3 **Öka: lokal inbudsplan (G: ,300)**
- 3 **Lokal acceptans för åtgärd (G: ,172)**
- 3 **Öka: lokal inbudsplan (G: ,048)**
- 1 **Bewara: områdesplan (planer/insatser) (G: ,017)**
- 1 **Bewara: naturm (på lång sikt (G: ,007)**
- 1 **Minimera: restriktioner under åtgärd (G: ,009)**
- 1 **Uppfyllelse av direktiv/polisplan (G: ,014)**
- 1 **Uppfyllelse av nationella och lokala miljömål (G: ,004)**
- 1 **Öka: re: områdesplan och kunskapsuppläggning (G: ,007)**
- 1 **Minimera: risken för utsläpp (G: ,043)**
- 1 **Minimera: de berördes ekonomiska och juridiska risker (G: ,010)**
- 1 **Minimera: risken för kända och okända risker (G: ,017)**

Resultat fd Martin Ängqvist



Med de värderingar, viktningar och känslighetstest som gruppen genomförde blev resultatet att åtgärdsalternativ 3, totalsanering, är den bästa principiella åtgärdslösningen

Nästan lika bra blev åtgärdsalternativ 1, dvs ingen sanering, utan bara skyddsåtgärder???

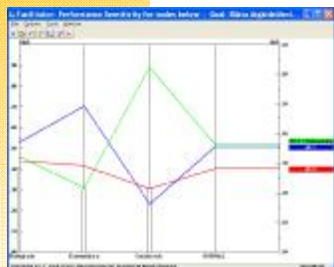
Sist kom förhandstippade åtgärdsalternativ 2, sanering av källområde till ett stort djup (5 m)!!!

Känslighetsanalys...t ex

1 öka vikten av ekonomi: alt 1 blir klart bäst, eller

2 öka skillnaden i hälsorisk mellan de olika alternativen: alt 3 blir klart bäst

Linköpingsparadoxen...



Structor
Miljö Göteborg AB

- De boende accepterade en totalsanering långt framför skyddsåtgärder och källområdessanering, som båda sattes som oacceptabla (lika dåliga).
- Värderingen ifrågasattes och diskuterades grundligt – men de boende har säklart tolkningsföreträde vad gäller kriteriet "lokal acceptans".
- Lokal acceptans värderades högt (17%) av projektgruppen – och den är viktig i dessa projekt!
- En totalsanering har NV/SGU indikerat kan vara orimligt kostsam...
- Enbart skyddsåtgärder uppfyller inte NV:s utgångspunkter för efterbehandling...
- **Vad göra nu, vilken åtgärd skall kommunen ansöka om?!**

Några erfarenheter



- **AHP-metodiken funkar utmärkt när flera olika sakägare är inblandade och både kvantitativa och kvalitativa värderingar behöver göras strukturerat och tydligt.**
- Enkel och pedagogisk metod
- Kvantitativa och vetenskapliga värderingar kan och bör göras av respektive expert innan ett allmänt riskvärderingsmöte.
- Finns utvecklingspotential, t ex genom att arbeta in någon form av kostnads-nyttoanalys för utvärdering av ekonomi.

Structor
Miljö Göteborg AB

Tack för uppmärksamheten!