

Mot "nära noll" i den byggda miljön - installationstekniska utmaningar och möjligheter för effektivare och säkrare vattenanvändning

Nordisk vannskadeseminar 2011

Oscarsborg/Droebak, Norge

2 september 2011



Ivo Martinac, Professor
Chair, Division of Building Services Engineering
School of Architecture and the Built Environment
KTH - Stockholm



- Ökande miljöbelastning och allt högre krav
- Vi har know-how
- Tekniken finns
- Det är lönsamt att bygga hållbart
- Några hinder på vägen
- Möjligheter för framtiden

Resurseffektivitet = energieffektivitet?
Vatten?



40% av alla
träresurser

50% av allt
stål

12% av allt vatten

30-50% av
all energi



30-40% av alla
utsläpp inkl. CO₂-
emissioner

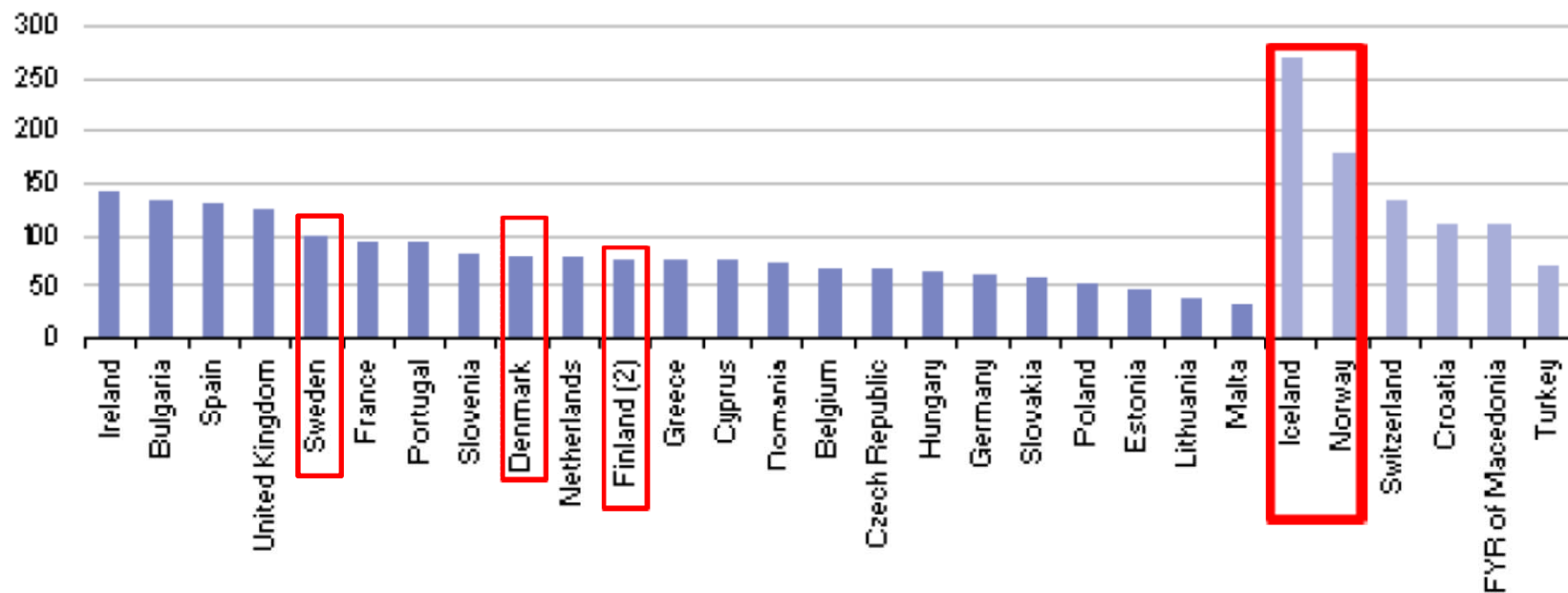
40% av all
avfall



Vattenanvändningen i världen

	CHINA	INDIA	USA	EURO
Population (millions)	1,288	1,064	291	306
GNP (\$=billions)	1,417	571	11,013	6,978
Water Use (cubic kilometers)	526	500	467	185
Energy Use (quadrillion BTUs)	52	23	97	50
GNP/Pop (per capita income)	1,100	536	37,844	22,803
Water/GNP (cubic meters water per \$1.00 of GNP)	0.37	0.88	0.04	0.03
Energy/GNP (BTUs per \$1.00 of GNP)	36,717	39,926	8,808	7,210
Water/Pop (per capita water use in cubic meters)	408	470	1,606	605
Energy/Pop (per capita energy use in millions of BTUs)	40	21	333	164

Total freshwater use, 2007 (m³/inhabitant)



(1) Spain, France, Hungary, the Netherlands, Switzerland and Turkey, 2006; Finland and Iceland, 2005; Denmark, Estonia and the United Kingdom, 2004; Austria, Italy, Latvia and Luxembourg, not available.

(2) Estimate.

Source: Eurostat (env_watq2_1)

Water consumption in hotels/resorts

Australia (1993)	Hong Kong (1996-1997)	Philippines (2000)	Thailand (1990s)	USA (2000)
750 litres/room/day	336 – 3198 aver. 939.2 litres/room/day	1499 litres/room/day	913 – 3424 litres/room/day	382 – 787 aver. 583 litres/room/day
Jamaica (1999)	Germany (1990s)	Radisson SAS (2002)	Scandic Hotels (1998)	Sånga Säby (2002)
527 – 1595.7 aver. 981.9 litres/guest night	90 – 900 aver. 342 litres/guest night 275 litres/guest night	480 litres/guest night	224 – 230 litres/guest night	314 litres/guest night
(Bohdanowicz, 2003)				

>80%

av all resursanvändning i den byggda miljön sker under den operativa fasen, normalt

50 -100 år

beroende på byggnadstyp.

God byggd miljö

- Resurseffektivitet
- Bra inomhusklimat



Hållbara byggnader

- Funktionella och behovsanpassade (hög service-kvalitet)
- Fria från toxiska ämnen, hälsosam miljö
- Låg miljöpåverkan under byggnadens livstid/-cykel
- Har låg “inbyggd” (embedded) energi,
- Använder en låg andel av icke-förnybara resurser/material, resurseffektiva
- **Driftsäkra**
- Estetiskt yttre/inre
- Socialt kompatibla (t ex äldre, yngre, speciella grupper)
- Kostnadseffektiva, högt markandsvärde

EU-mål 20/20/20

- 20% lägre CO₂-emissioner
- 20% högre energieffektivitet
- 20% av den totala konsumtionen skall täckas med förnybara resurser

- EPBD Recast (17/11 2009) : fom den 1/1 2021 (2019 för offentliga byggnader) ska all nybyggnation inom EU vara “nearly zero energy (Annex I)” medan en stor andel av energin skall produceras lokalt och förnybart.

FÖRNYELSE AV DEN BEFINTLIGA BYGGDA MILJÖN?

VATTENANVÄNDNING? MÅL?



Svenska miljömål (Energieffektivitet i den byggda miljön) – Reg.-prop. 2009/10:155

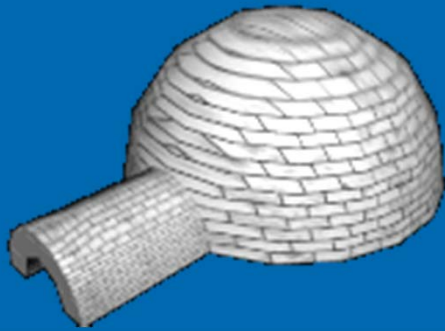
- 40% lägre CO₂-emissioner år 2020, (jfr 1995; ersätter 20%-målet för samma period som gällde tom COP15)
- 20% lägre energianvändning i den byggda miljön (uppvärmd area) år 2020 och 50% lägre år 2050 (jfr 1995)
- Phase-out av fossila bränslen i den byggda miljön (för uppvärmning) år 2020
- 50 % förnybar energi och 20 % högre energieffektivitet ska uppnås mellan 2008 och 2020 (i alla sektorer, inklusive den byggda miljön).
- **VATTEN?**

Nyckelmål

- Helhetlig uthållighet (triple bottom-line, triple-helix) – komplexa krav på hållbara byggnader
- Integrerad approach i samverkan med alla berörda aktörer – fokus på tidiga skeden
- Vi måste uppnå avsevärda prestandaförbättringar inom ett kort tidsperspektiv – omvandlingen måste accelereras
- Bra med resurseffektivitet - glöm inte resurskvalitet
- Ej bara teknik – brukares beteende och påverkan minst lika viktigt (styrning av tekniska/humana system)
- Marknaden förmår ej att själv lösa alla nyckelfrågor - hållbara förändringar måste ske i nära samverkan med marknaden
- Hållbart tänkande - från tidiga skeden till drift och underhåll (förnyelse/ombyggnad)

Vi har know-how

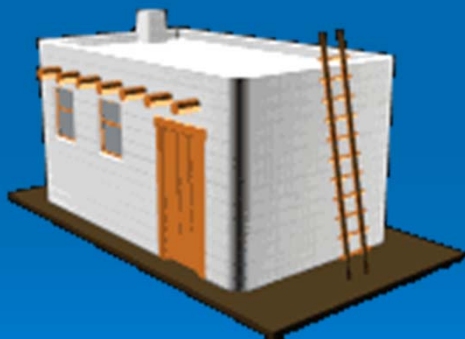
Bioklimatisk design



Cold climates



Temperate climates

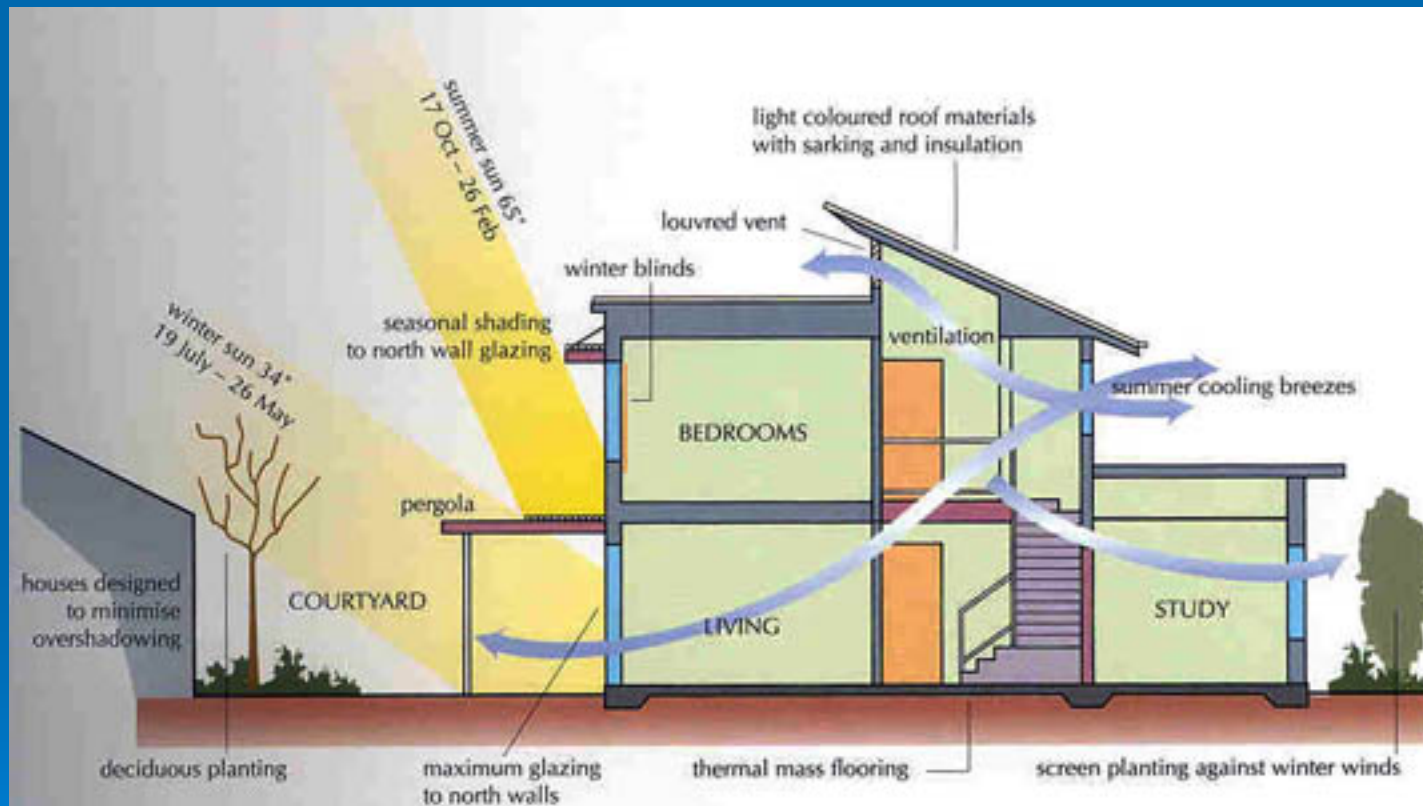


Hot-dry climates



Hot-humid climates

Passiv design



Vi har tekniken...

Water Conservation



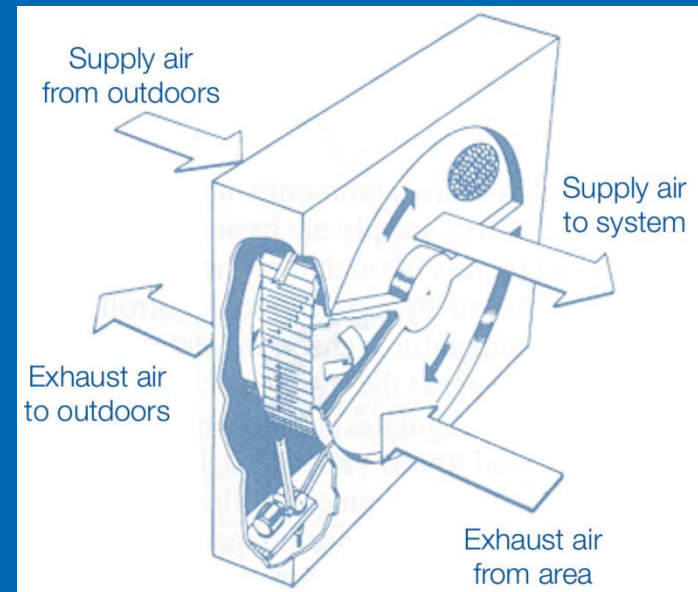
<http://www.toolbase.org/techinv/techDetails.aspx?technologyID=190>

Low-flow toilets use a maximum of 1.6 gallons of water per flush compared with about 3.5 gallons of water used by a standard toilet. Low-flow shower heads use about 2½ gallons of water per minute compared to between four and five gallons per minute used by conventional heads. Low-flow faucet aerators can cut the water usage of faucets by as much as 40% from 4 gallons per minute to 2½.



<http://www.nrdc.org/cities/building/smoffice/walkwater04.asp>

Värmeåtervinning



Heat recovery from exhaust air:

Cross flow: 70%

Rotating heat exchanger: 80%

Counter-flow: 90% (Polycarbonate HE, Voltair System)

Lågtemperatursystem

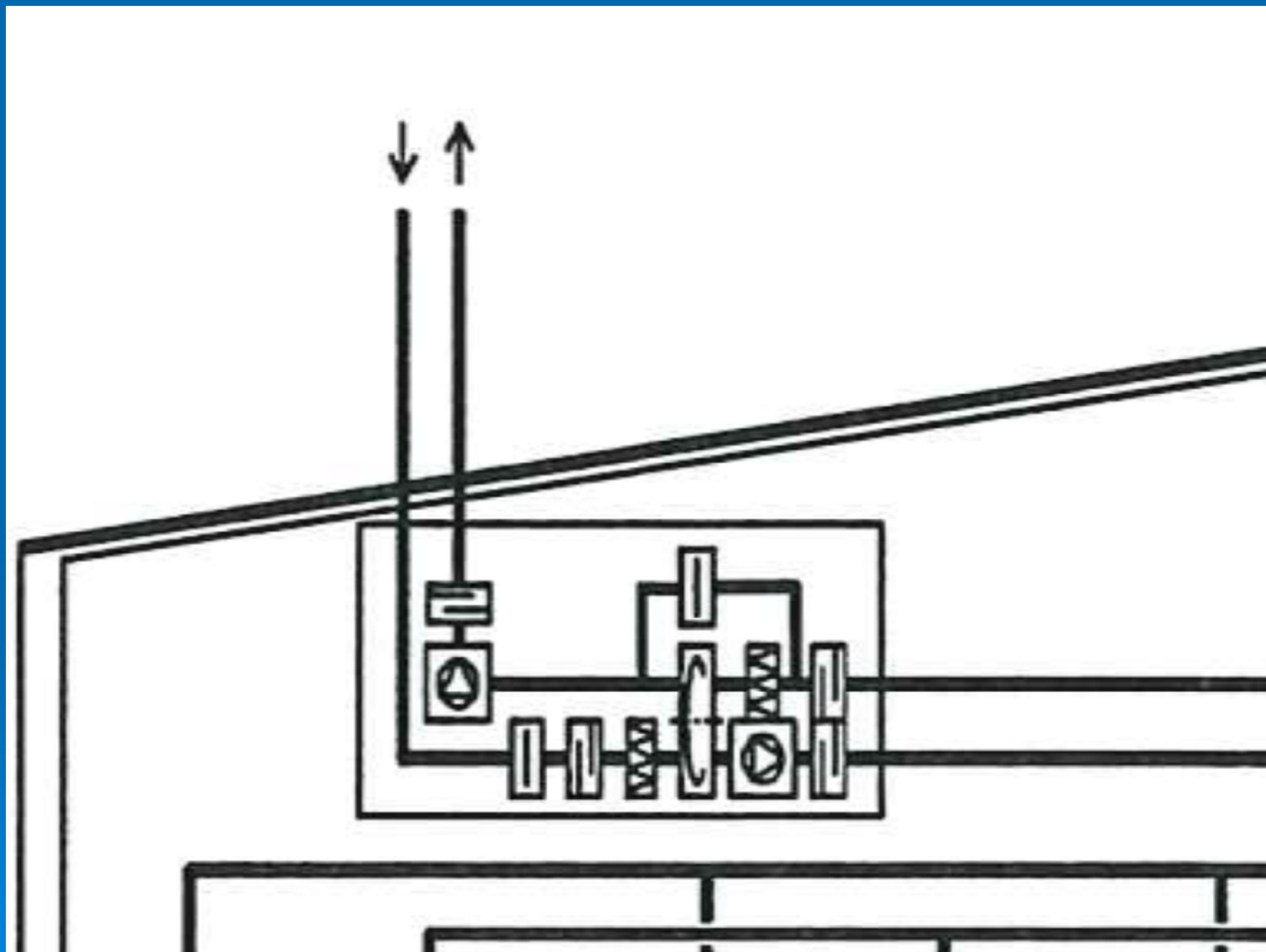


LT radiant wall-heating



LT radiant floor heating consists of panels made of fluid tubing inserted into grooved plywood and aluminum sheeting to help distribute the heat.

FTX-Konvertering



Takintegrerade PV-paneler



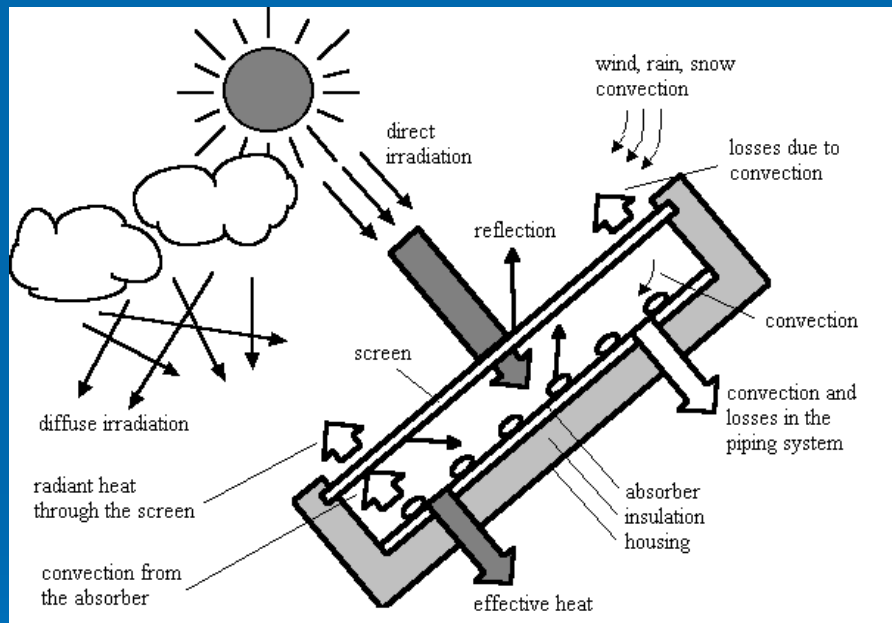
www.coolflatroof.com/ib-solar-roof.php

Dagsljus och elproduktion

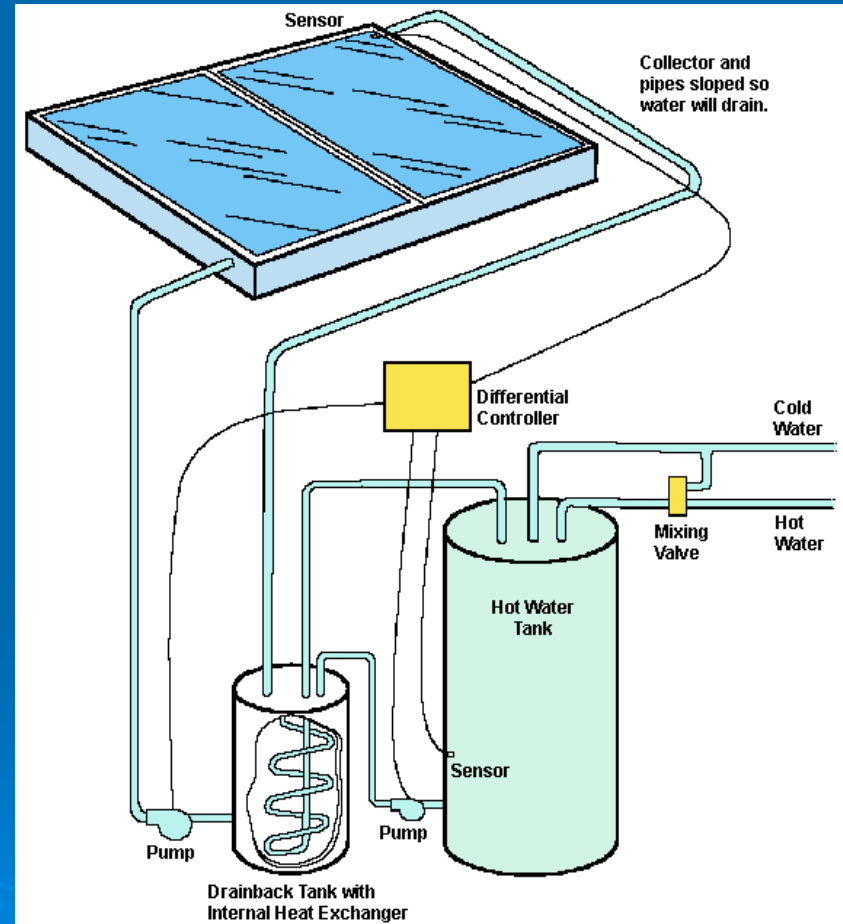


From: www.blog.thesietch.org, as accessed 090301

Förnybar energiteknik

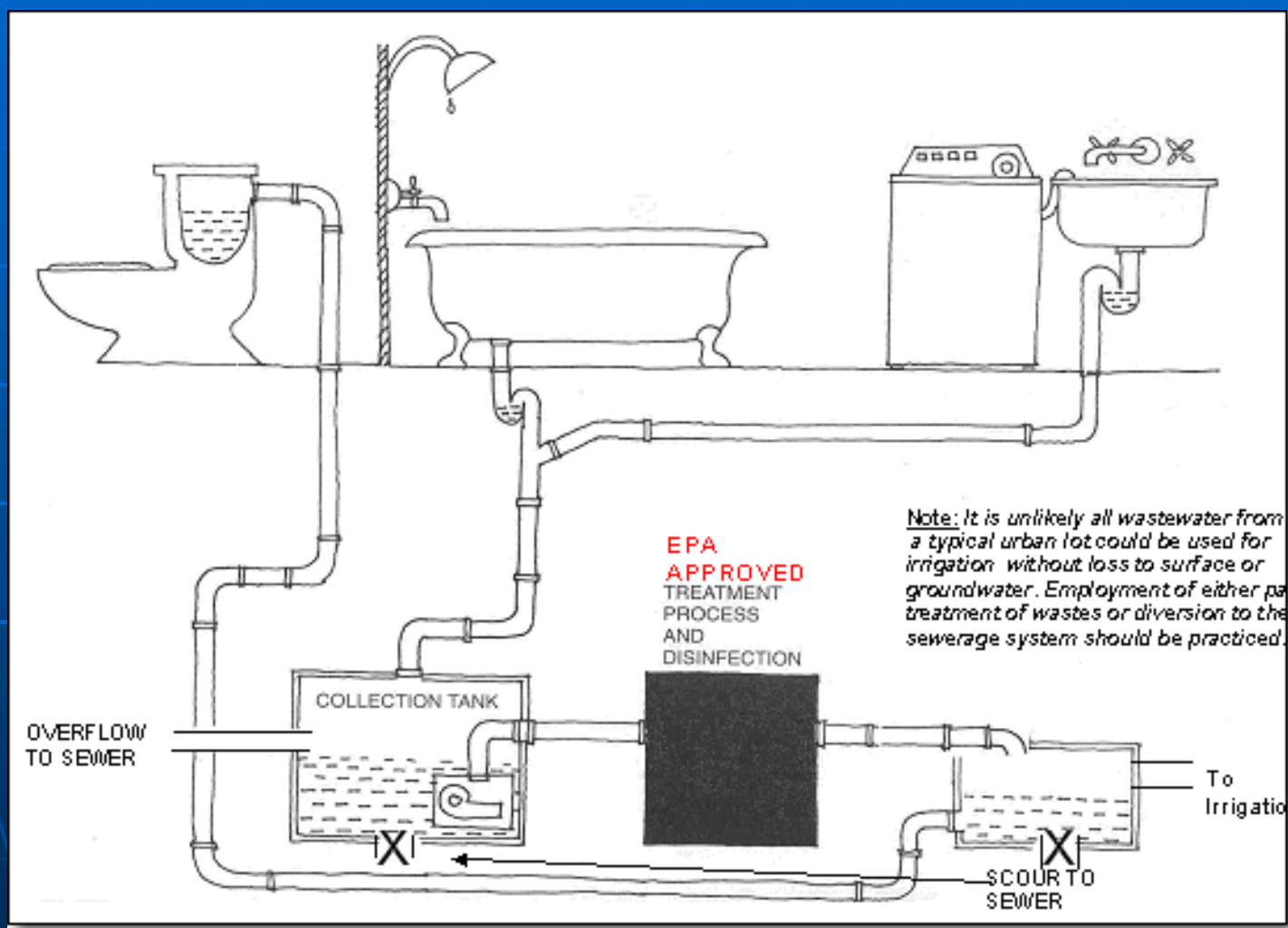


Heat transfer in a flat-plate solar collector



Solar water heating systems

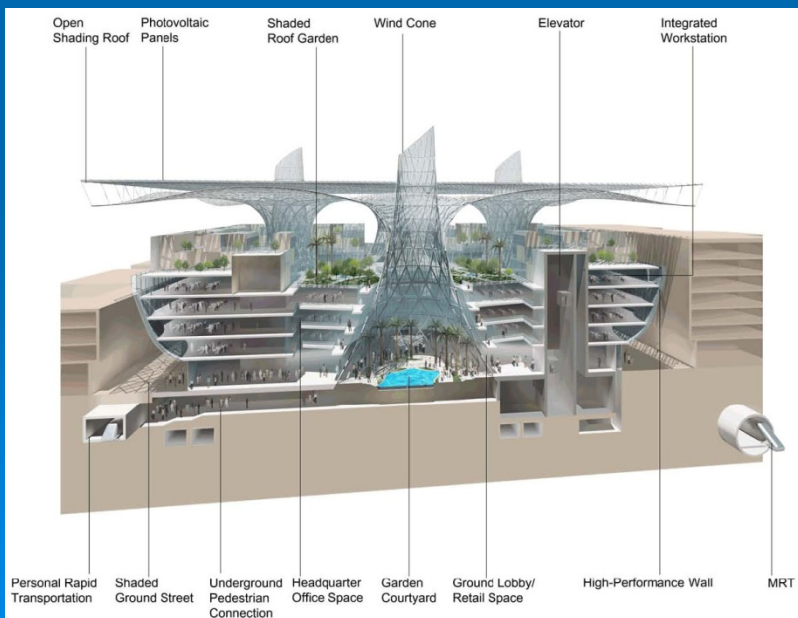
Återanvändning av vatten / värmeåtervinning?



- **Nära-noll-/nollergibygnader**
- **Plusenergibygnader**
- **Nära-noll-vattenförbrukning?**
- **Nära-noll-vattenskador?**

Masdar Institute of Technology, Masdar/Abu Dhabi

Världens största plusenergibyggning, 130 000 m²



Abu Dhabi:
500 l vatten/(person*dag)
Avsaltning

Vi vet att resurseffektivt byggande är lönsamt,
särskilt i ett livscykelperspektiv.

Vad kostar hög resurseffektivitet (energi)?

➤ Germany, Austria & Sweden

- Passivhaus/Passivhus + **(4%-6%)** more than for the standard alternatives; in the cases of Austria and Germany additional costs decreasing due to increasing competition, as well as due to increasing use of standardized products

➤ Switzerland

- **Minergie® Low energy standard (max 42 kWh/m²) + (2% to 6%)** depending on design chosen
- Minergie® P passive house standard (max 33 kWh/m²) max +10% of conventional alternatives

➤ UK, FR, PT, ES, IT

- **Passive-On project (heat load max 10 W/m² living area): + (3-10) %** for newly constructed passive buildings depending on climate (for Germany, that corresponds to an annual space heating demand of ca.15 kWh/(m²a))

➤ **Projected life-cycle (cost) savings of 20-50%**

- Additional costs are difficult to define exactly - Increased accuracy of prediction likely to increase marketability of high-performance products, decrease risk and increase long-term property market value – longitudinal studies needed

Vad kostar det att bygga vattenresurseffektivt och vattenskadefritt?

Hur ökar kundnyttan?

Hur kan kundnyttan prissättas och hur påverkar detta fastighetsvärdet?

Vad hindrar oss från att bygga effektiva och säkra system?



The major impediments to increased green building implementation are institutional barriers and market failures rather than technical problems.

(UNEP 2007, World Business Council for Sustainable Development 2009)

Hindren är framförallt institutionella (aktörsrelaterade) och marknadsrelaterade och ej i första hand en teknikfråga.

Buildings and Climate Change – Status, Challenges and Opportunities. United Nations Environment Program, 2007; <http://www.unep.fr/shared/publications/pdf/DT1x0916xPA-BuildingsClimate.pdf>, and World Business Council for Sustainable Development; Energy Efficiency in Buildings –Transforming the Market, June 2009; as accessed 080815

Utmaningar

Komplex sektor med många aktörer?

Suboptimerad/inneffektiv projektering?

Avsaknad av ekonomiska incitament och styrmedel?

Överskattas kostnader och risker relaterade till “grönt” byggande, medan aktuella fördelar underskattas (jfr energi)?

Behövs det bättre lagstifning för effektivare och säkrare vattenanvändning?

Lagstifningen fokuserar på nybyggnation (och energi, t ex EBPD Recast 2009/2010) medan de största resursbesparingarna kan uppnås i den befintliga byggda miljön inom stora delar av EU

Kan vi tillräckligt – kunskapslyft?

Ledarskap och goda exempel?

Kostnader kontra fördelar – myt kontra sanning (exempel energieffektivitet)

“What percentage of CO₂ emissions do you think buildings give rise to – directly and indirectly?”



Figure 11: Estimates of buildings' contribution to total emissions

“How much more do you think a certified sustainable building would cost to build relative to a normal building?”



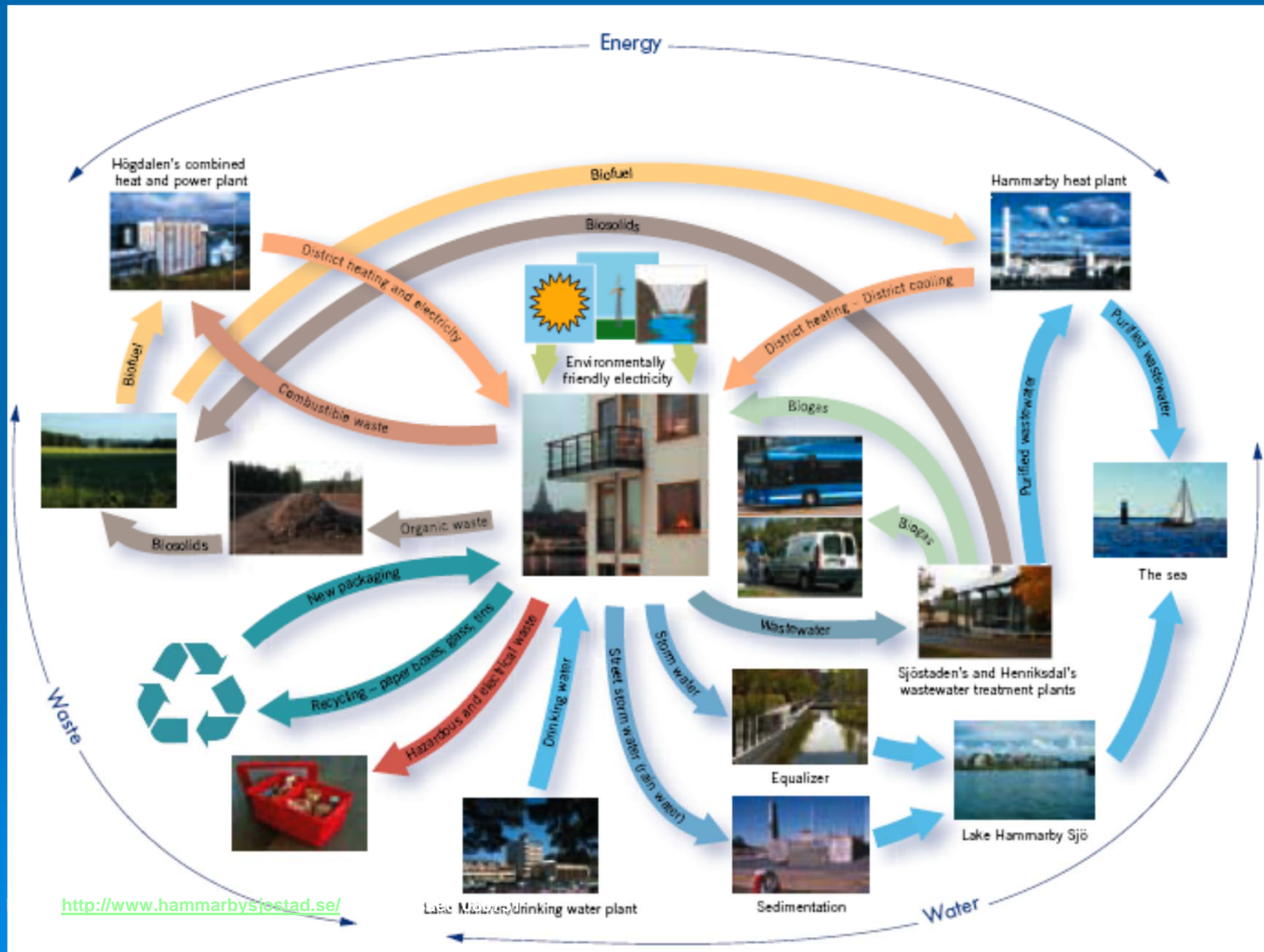
Figure 12: Estimates of cost premium for “a certified sustainable building”

Kan vi rita en motsvarande bild för vattenresurseffektiva och vattenskadefria byggnader?

Behov och möjligheter

Integrerad (stads)utveckling – Hammarby modellen

Miljövänlig vattenresurshantering – vattenskadeförebyggande åtgärder?



Norra Djurgårdsstaden (Nybyggnation) & Hjorthagen (Ombyggnad)

To be developed as a "World class urban environment"

10 000 apartments by 2030 (ca. 500/yr); first 700 2010-2012
30 000 working places by 2030

Carbon-neutral by 2030 (Stockholm carbon-neutral by 2050)

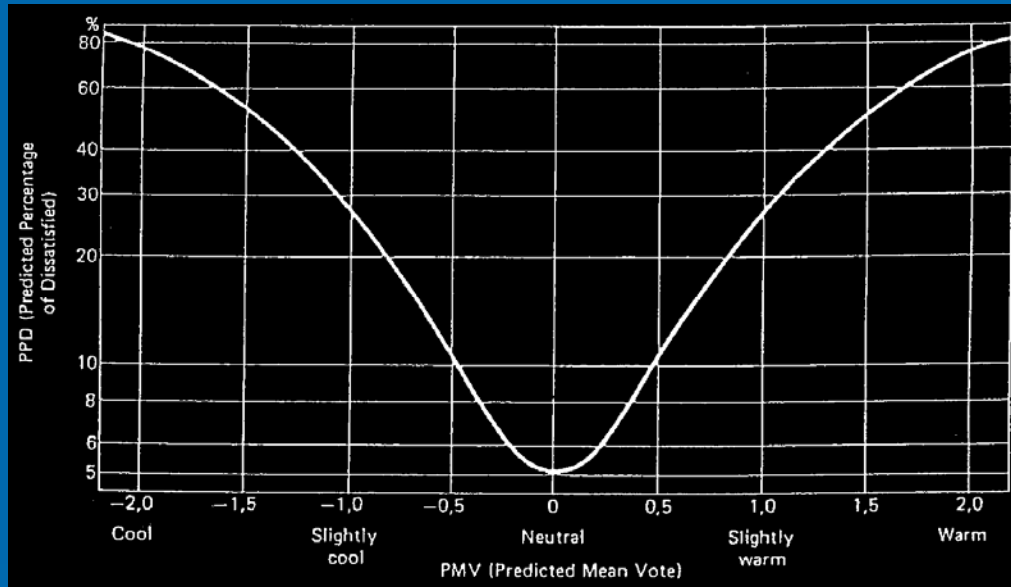
<1,5 tCO₂/personyear

Smart grids (el) with local power generation and distribution
New biomass-powered CHP plant in Värta Hamnen (Royal Seaport)
Energy-efficient buildings (still vague; but goal: 55 kWh/(m²yr)

**Vattenanvändning?
Vattenskadesäkerhet?**



Byggnadsprestanda / Byggnadsvärdering

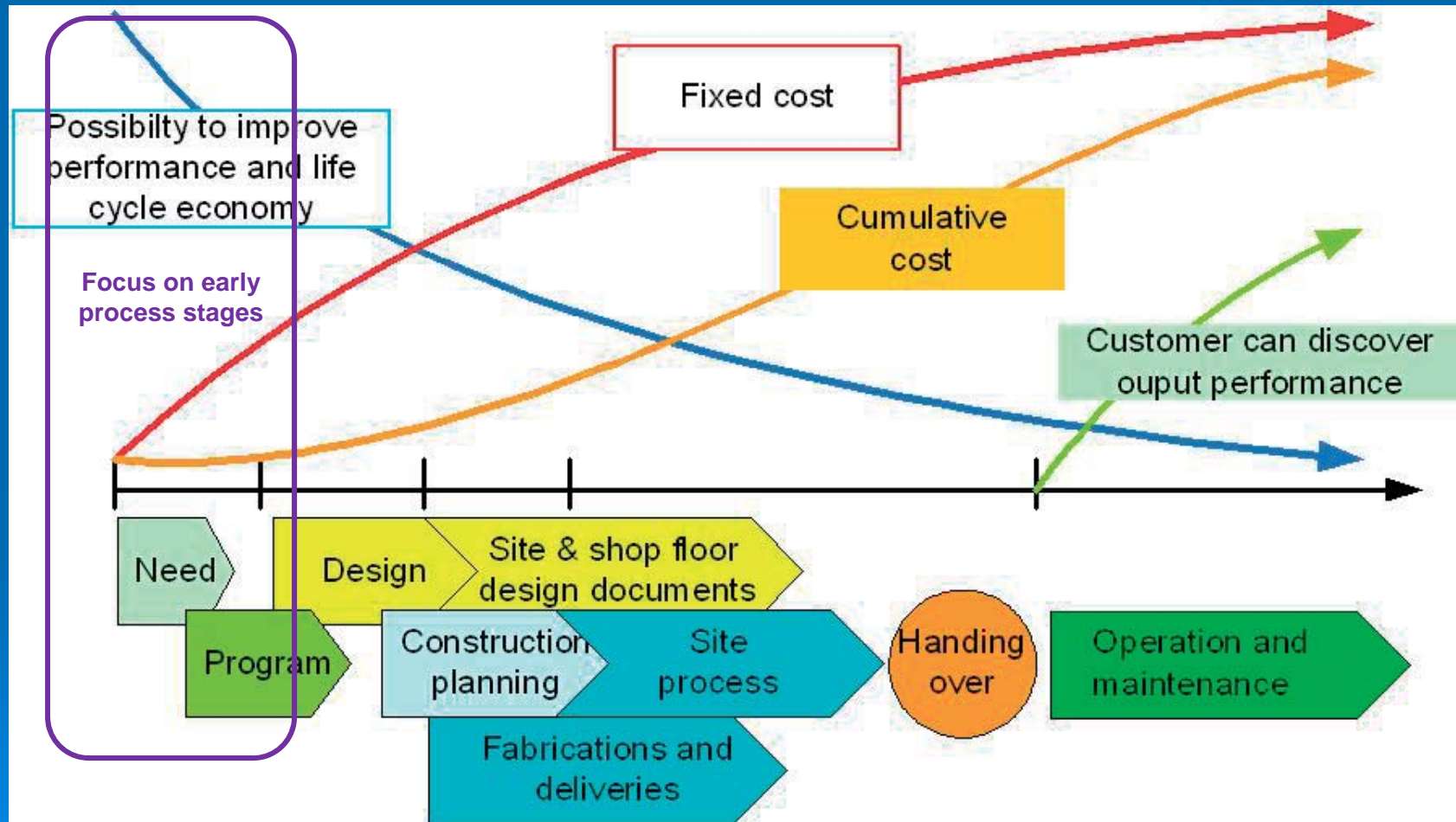


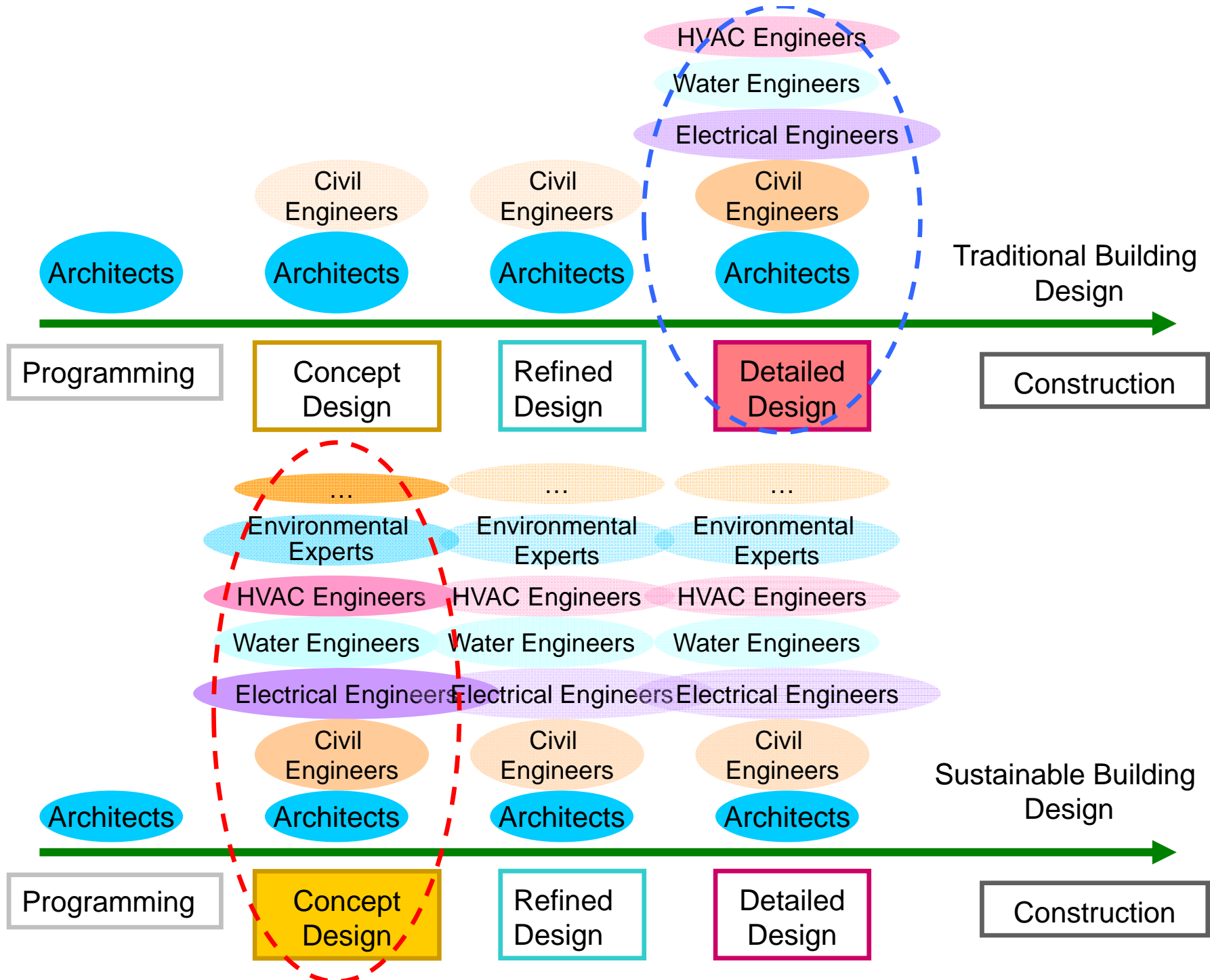
Följ upp kundnyttan!

Hur påverkar vatteneffektivitet & vattenskedefrihet fastighetsvärdet?

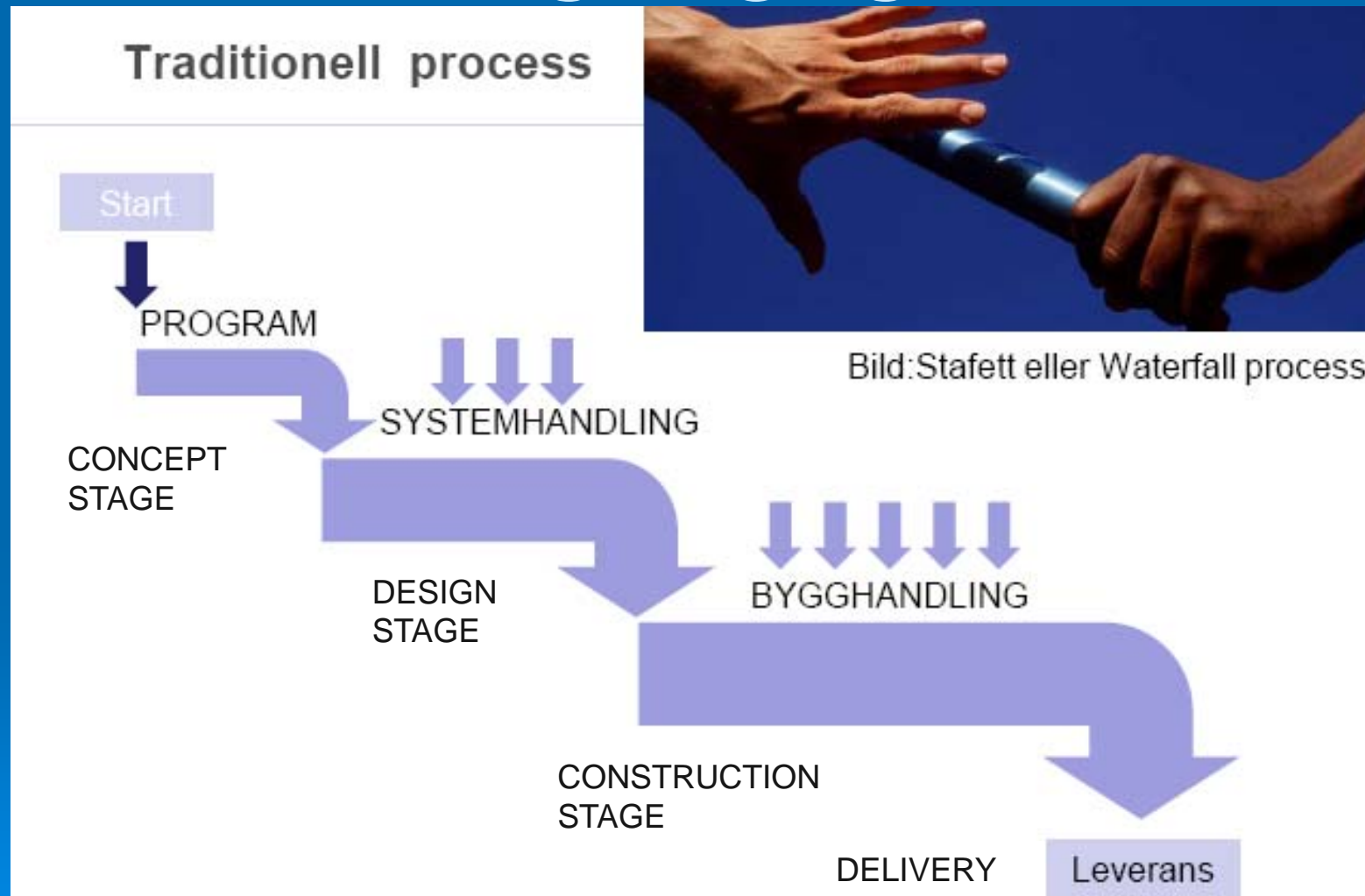
Picture source: <http://personal.cityu.edu.hk/~bsapplec/newpage315.htm>, as accessed 100401

Fokus på tidiga skeden – nya konsulttjänster

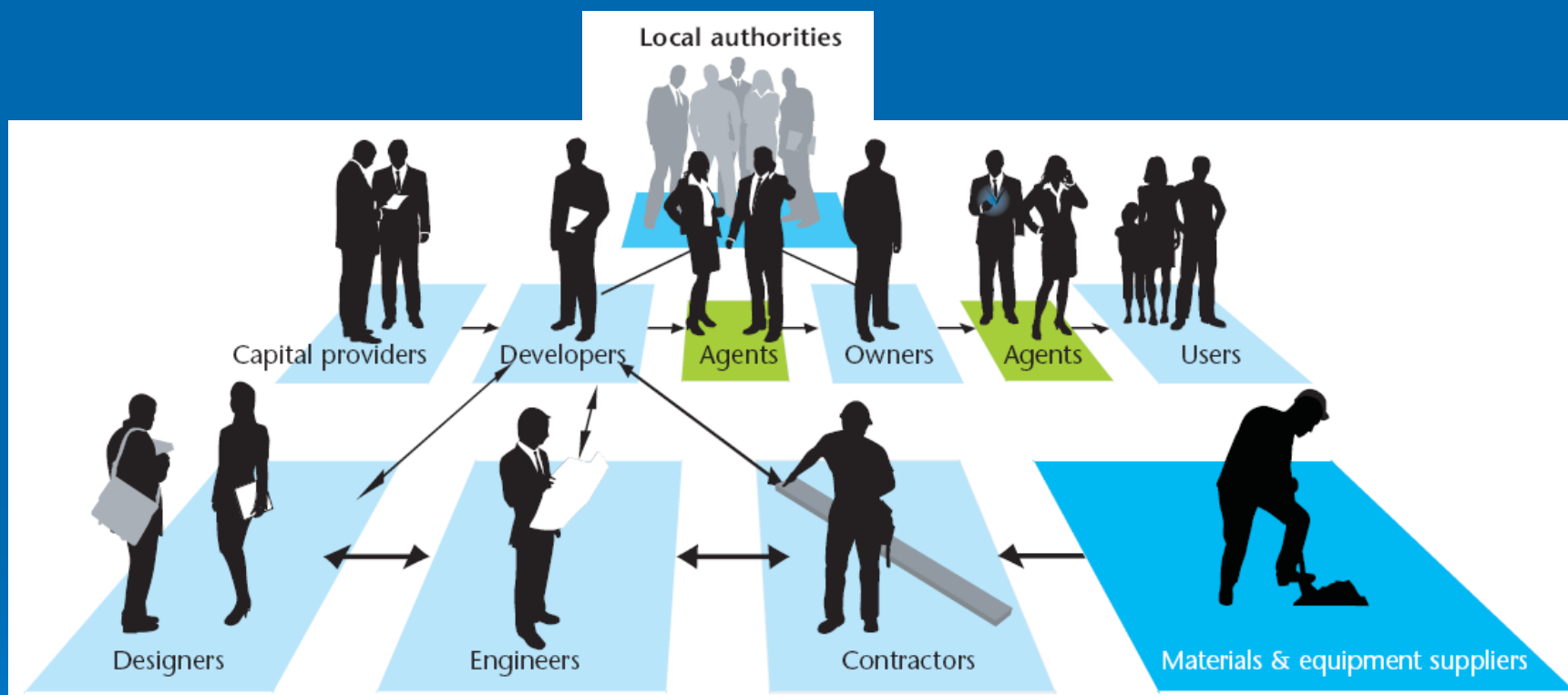




STAGES



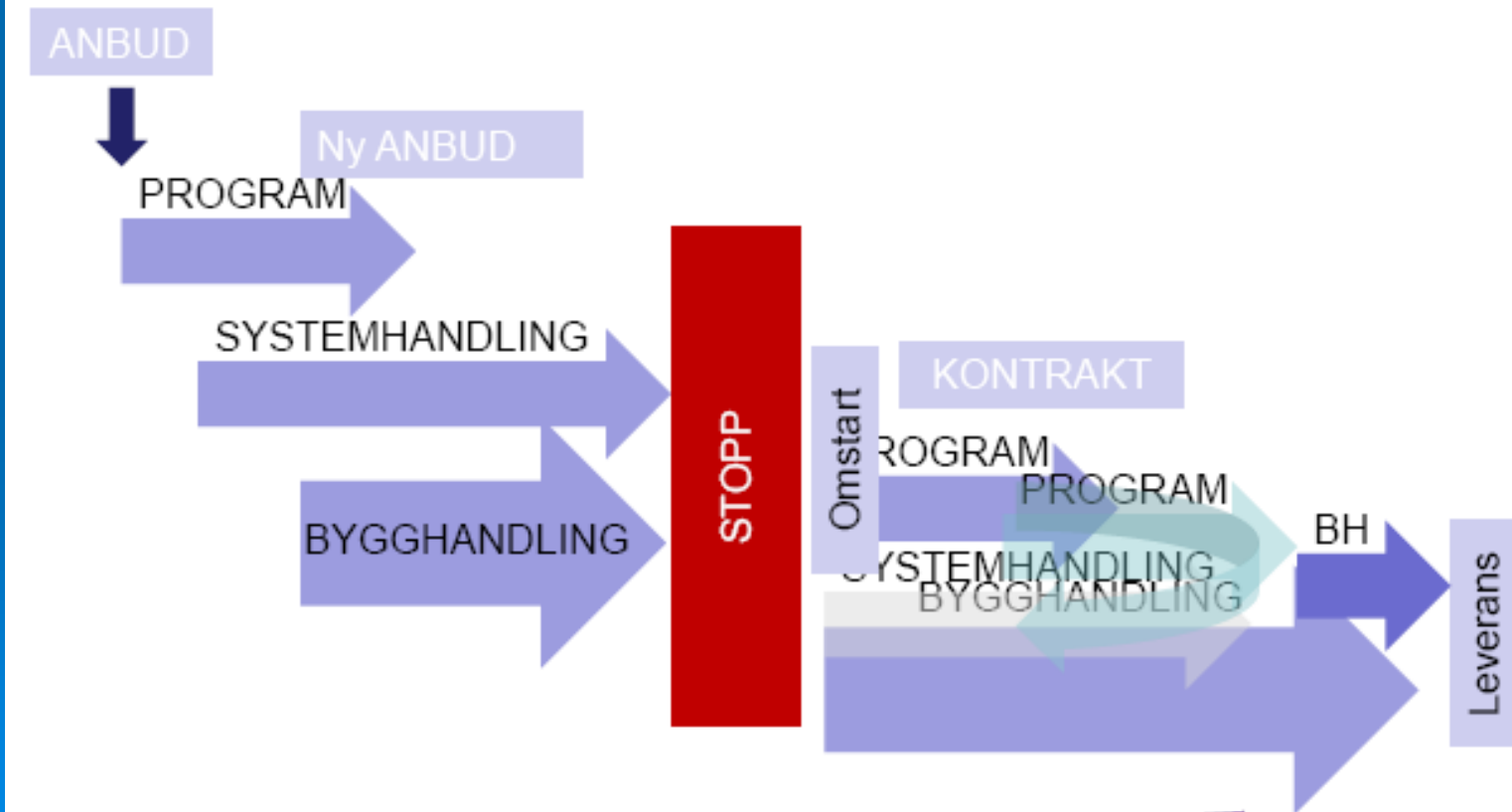
Byggsektorn – en bransch med komplexa partförhållanden och många särintressen



From: <http://www.wbcsd.org/DocRoot/IKDpFci8xSi63cZ5AGxQ/EEB-Facts-and-trends.pdf>, courtesy of Ms. Claudia Schweitzer (World Business Council for Sustainable Development) as per phone communication of 090820

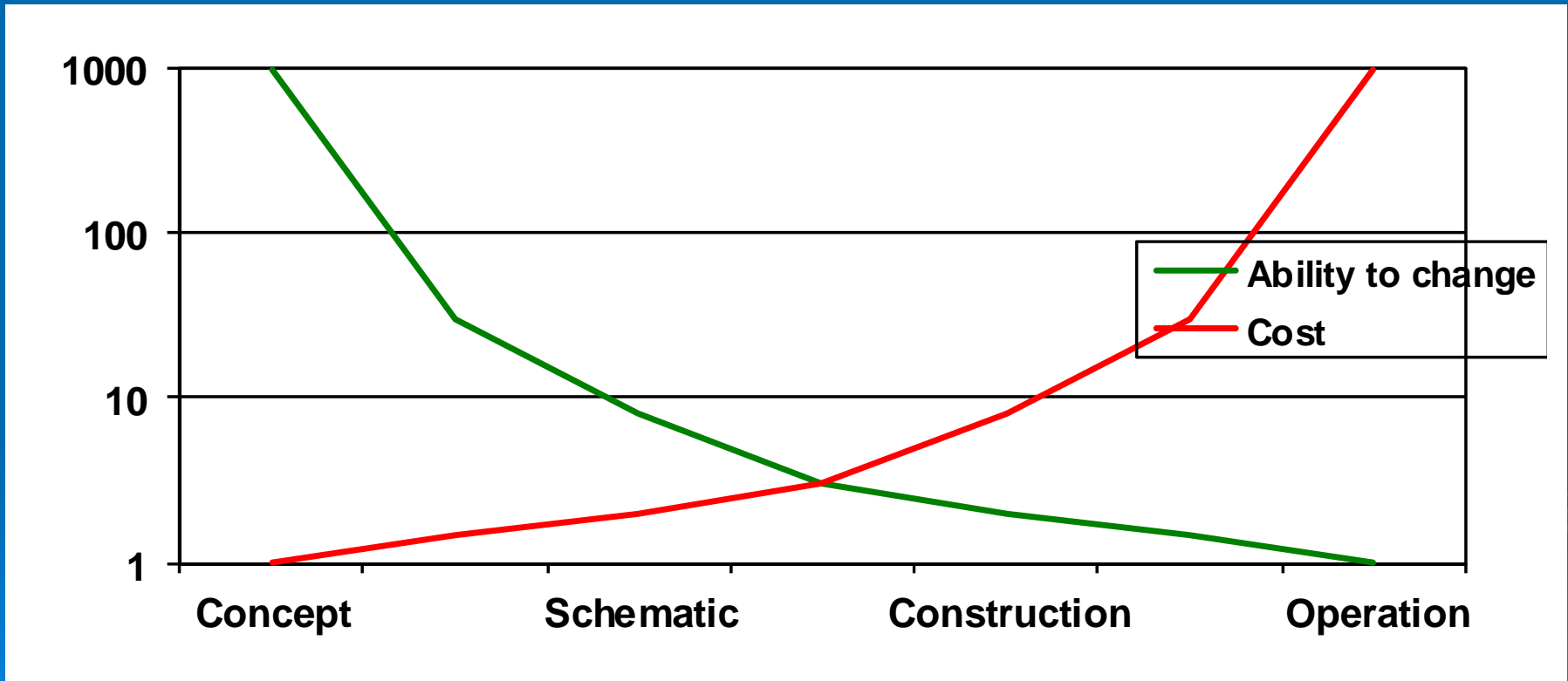
STAGES

Den verkliga processen



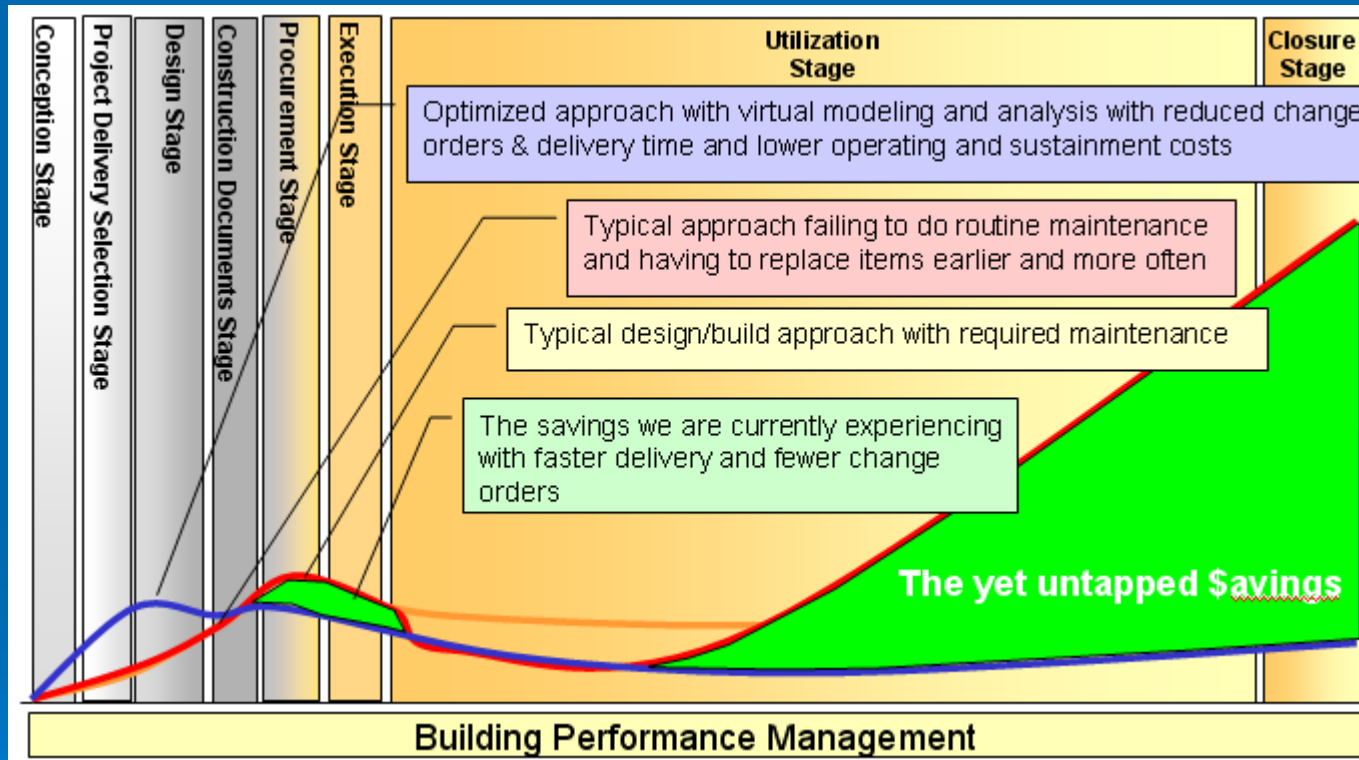
Design modifications and cost vs project stage

Ändringar blir exponentiellt dyrare ju senare i projektet dem behöver göras



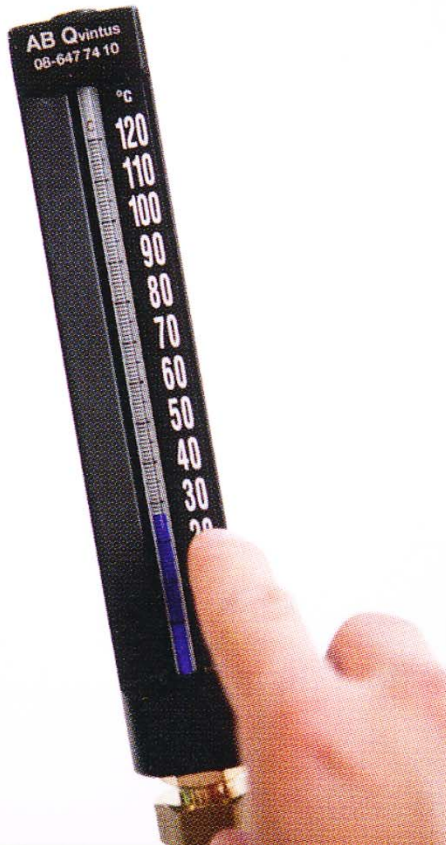
BIM-baserad projektering – effektiv kommunikation mellan disciplinerna och aktörerna

Minskade utvecklings- och driftkostnader



Vatten och energieffektivitet (tryckfall, temperaturer, etc)?

Legionella och energieffektivitet?



- Temperatur i varmvattenberedare eller ackumulator **lägst 60° C)**
- Temperatur på utgående varmvatten till installationen **(lägst 55° C).**
- Temperatur på VVC-systemets returledning **(lägst 50° C).**
- Temperatur på samtliga VVC-slingor **(lägst 50° C).**

Vägledning

I värmepumpar där temperaturen i varmvattenberedare inte värms till 60° C bör säkerhetsfunktionen vara inställd så att beredaren hettas upp automatiskt minst en gång per vecka.

Det är hög tid att frågor som relaterar till effektiv och säker vattenresursanvändning får ett rättvisare utrymme i vår strävan efter en hållbar utveckling av den byggda miljön.

- Resurseffektivare teknik
- Säkrare teknik (nybyggnation/ombyggnation)
- Effektivare design av vattensystem (tidiga skeden, aktörssamverkan, BIM)
- Effektivare drift och underhåll
- Tidig identifiering av skaderisker och pågående skador (varningssystem)
- Uppföljning av prestanda – (individuell) mätning, Smart Building Performance Assessment
- Kunskapslyft inom branschen
- Vattenrelaterad certifiering
- Brukaren
- Kundnytta och fastighetsvärde



Precious, my precious...



Hållbar byggd miljö:

Precious customers

Precious resources

Precious building value

TAKK!