

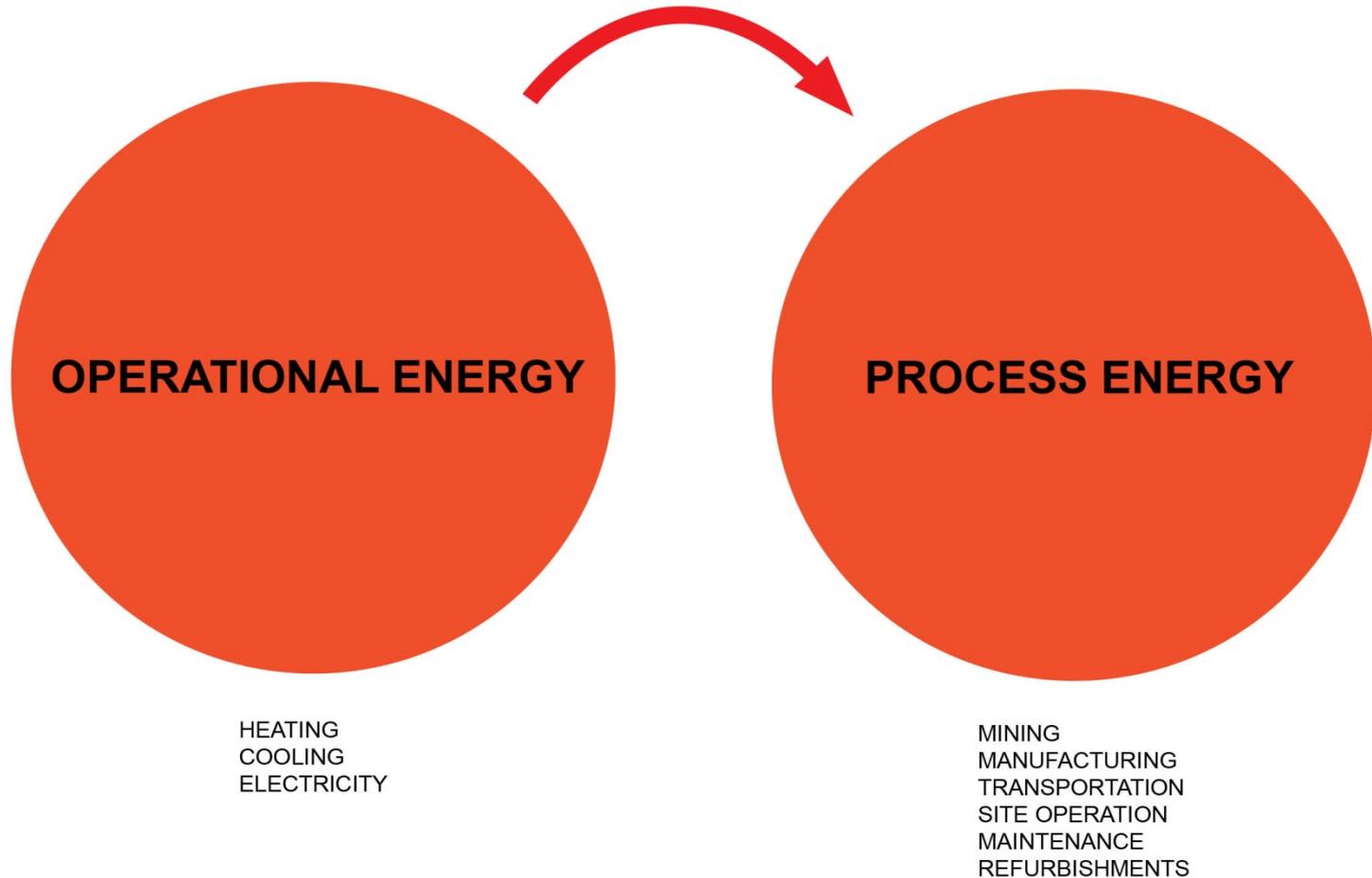




BOLIG+

forslag 16918

BUILDING RELATED ENERGY CONSUMPTION:



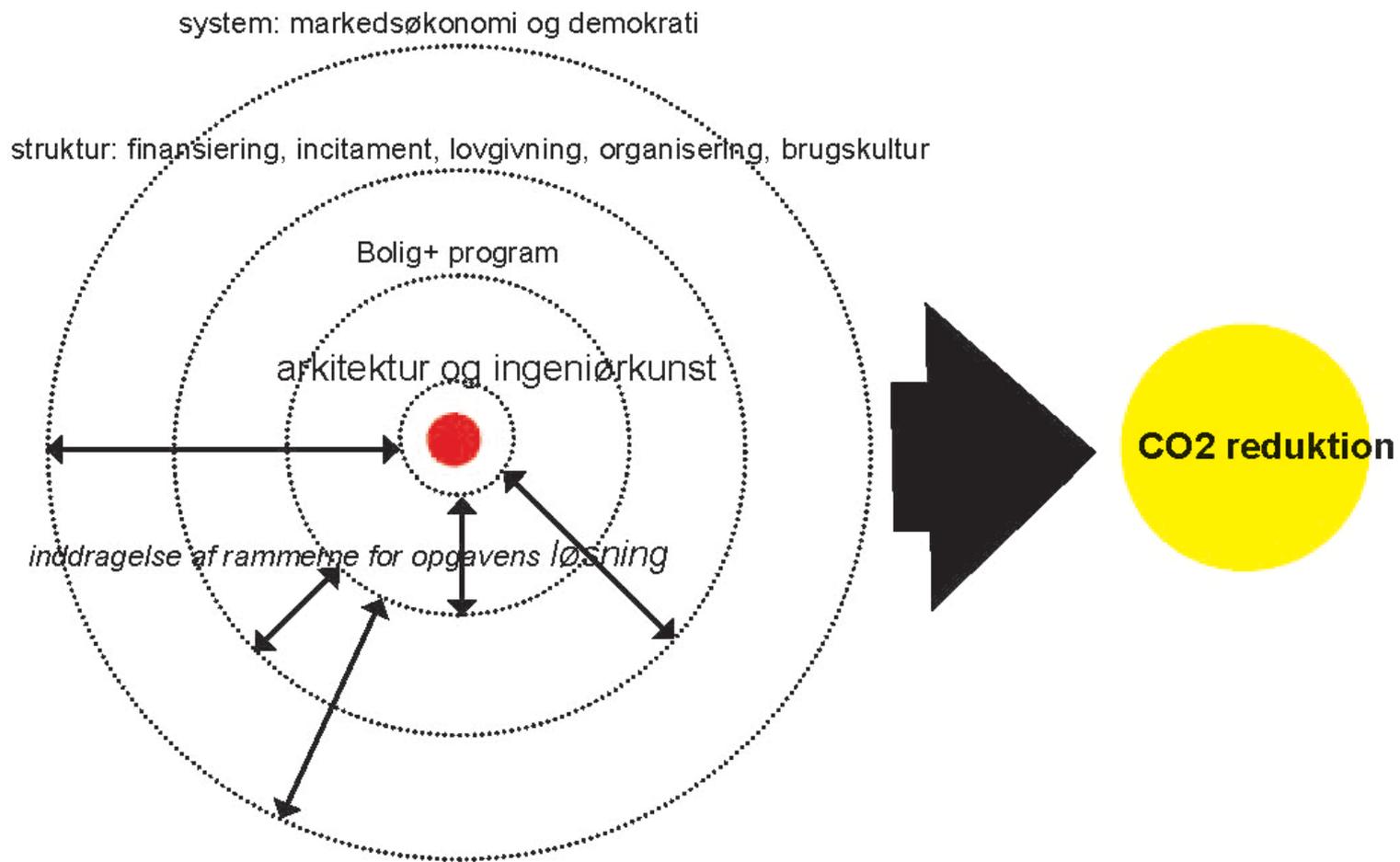


Fig.8: CO2-reduktionens sociale konstruktion

ENERGINEUTRALITET



INGEN DRIFTSENERGI



FOKUS PÅ MATERIALEENERGI



LEVETID OG GENBRUG I CENTRUM



FORANDRINGSBASERET BYGNINGSKULTUR



BEDRE TILPASNINGSEVNE



LÆNGERE HOLDBARHED



BEVARING AF MATERIALEENERGI



CO2-REDUKTION

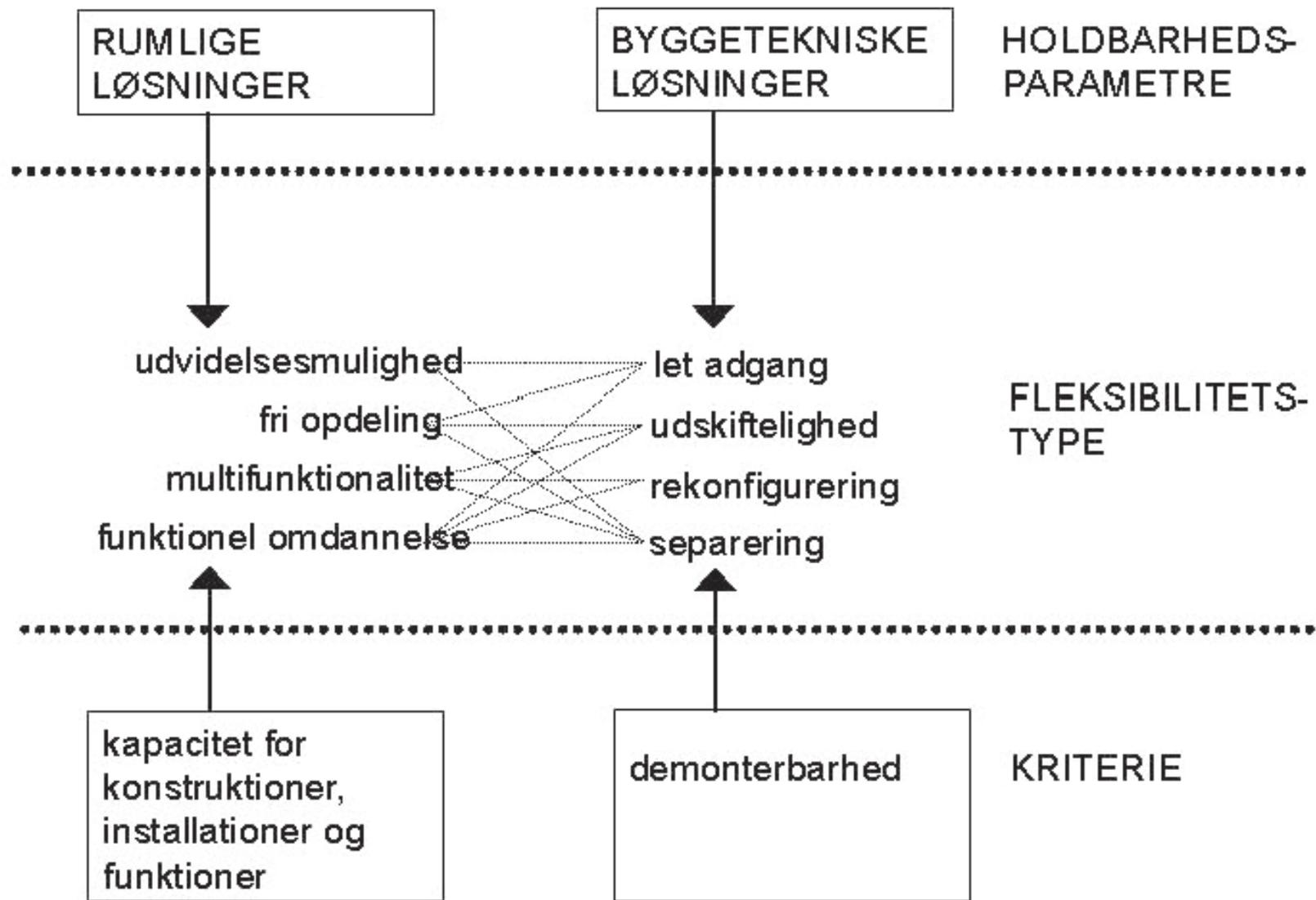
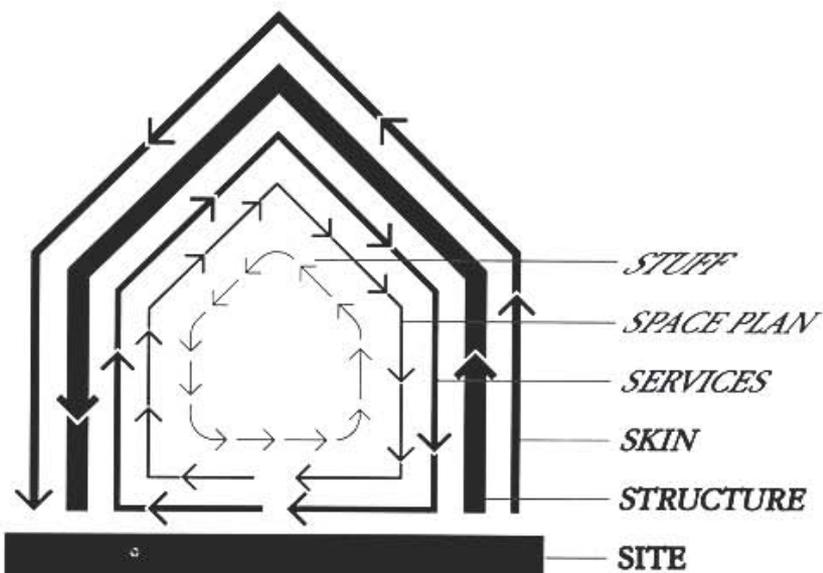
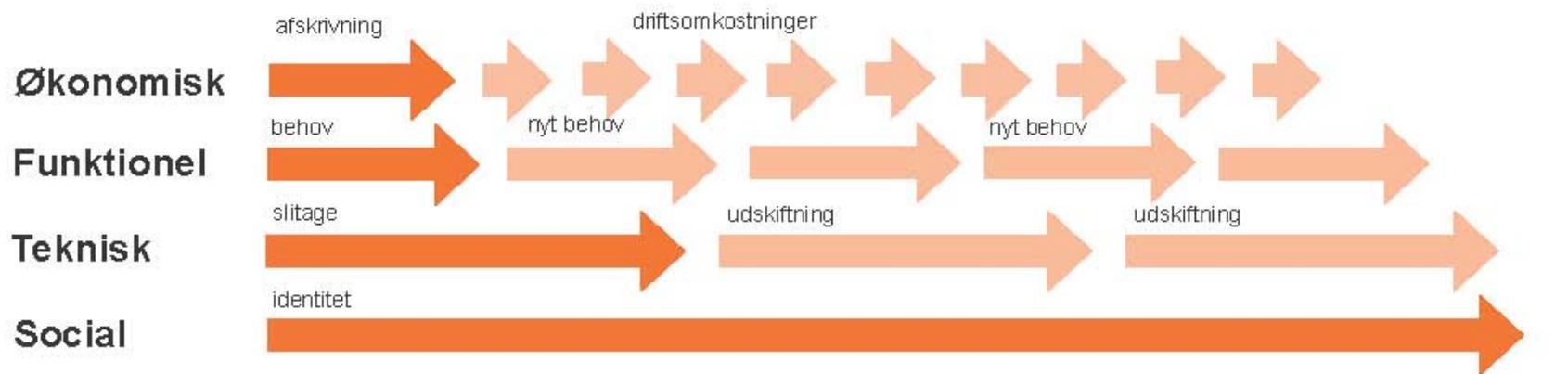


Fig 6: Sammenhængene mellem rumlig og byggeteknisk fleksibilitet



STEWART BRAND 1992

LIVSCYKLUS



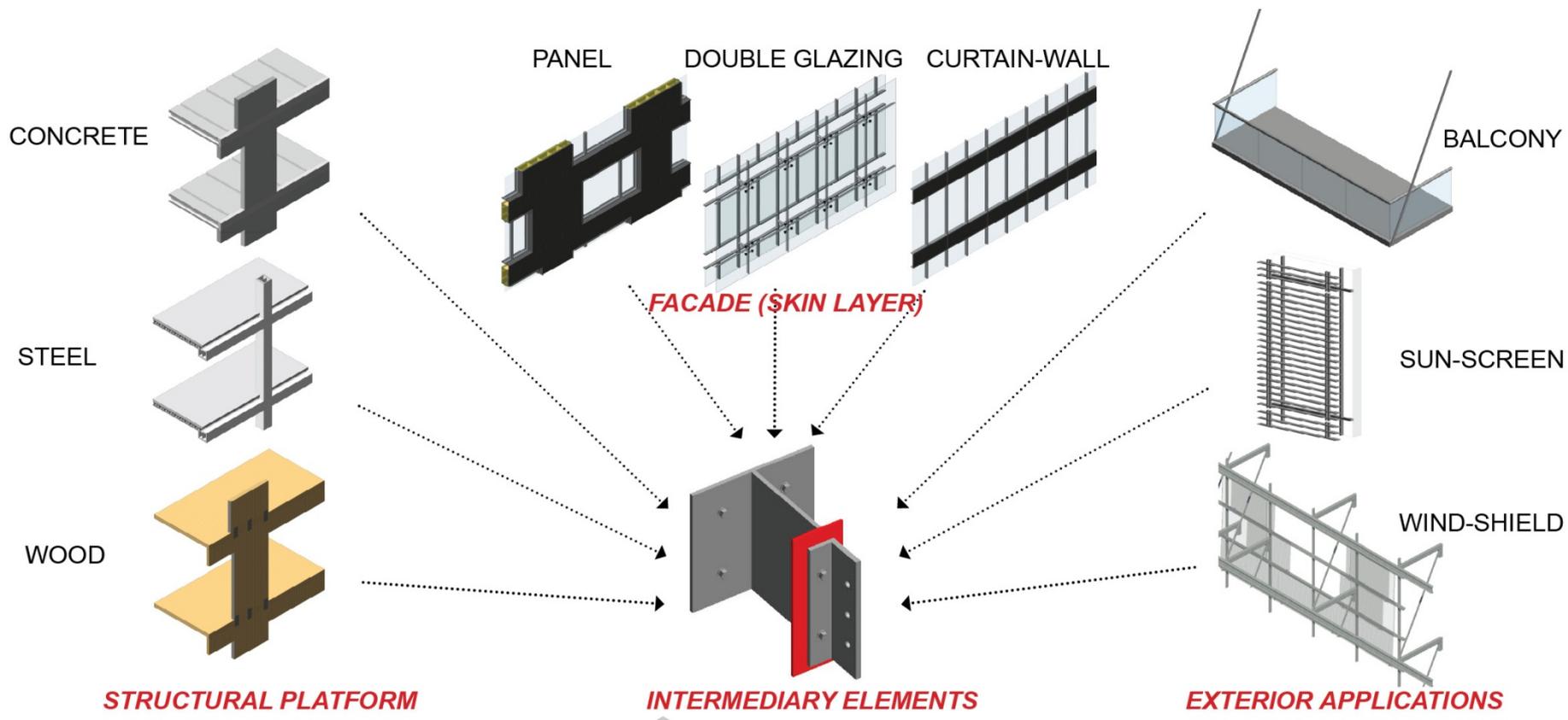
TID

LAGDELING OG LIVSCYKLUS

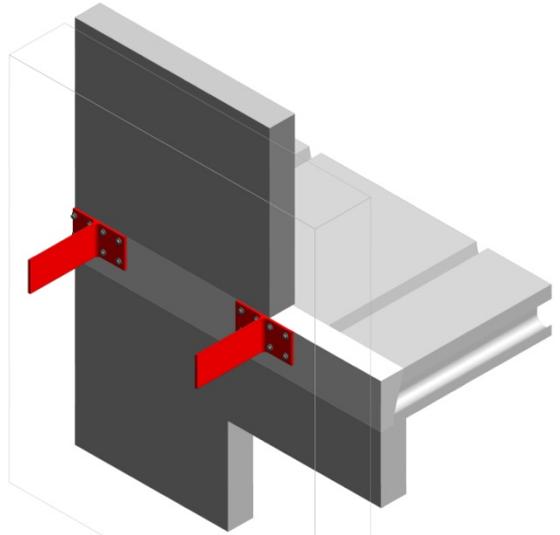
ADAPTABLE FUTURES: IDD - *Industrial Democratic Design*



vandkunsten 2011

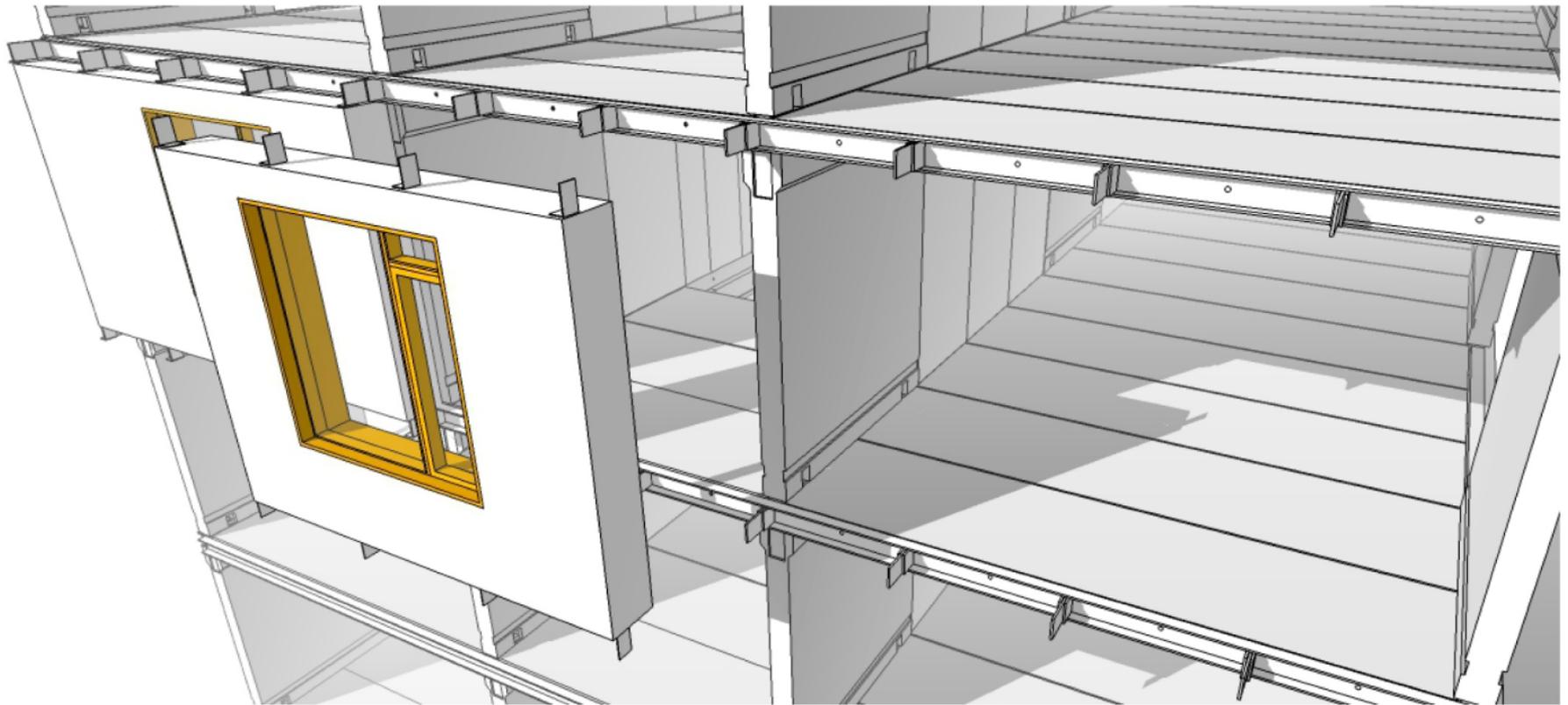


Case: IDD



Samlinger og detaljer

— Præfab elementer





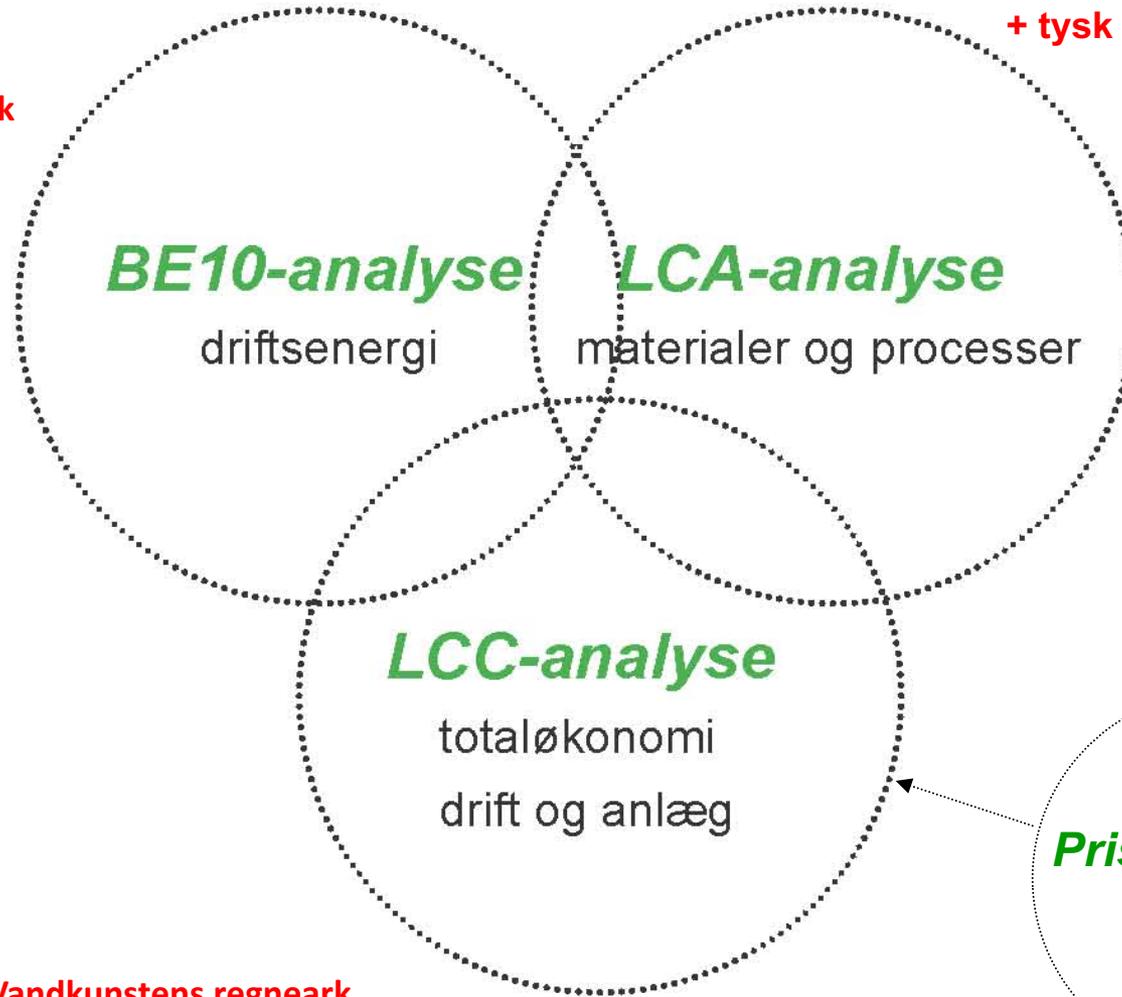
Situationsplan





Imagine Envelope' s regneark
+ tysk database

SBI's regneark



Vandkunstens regneark



Sigma Cost Estimation

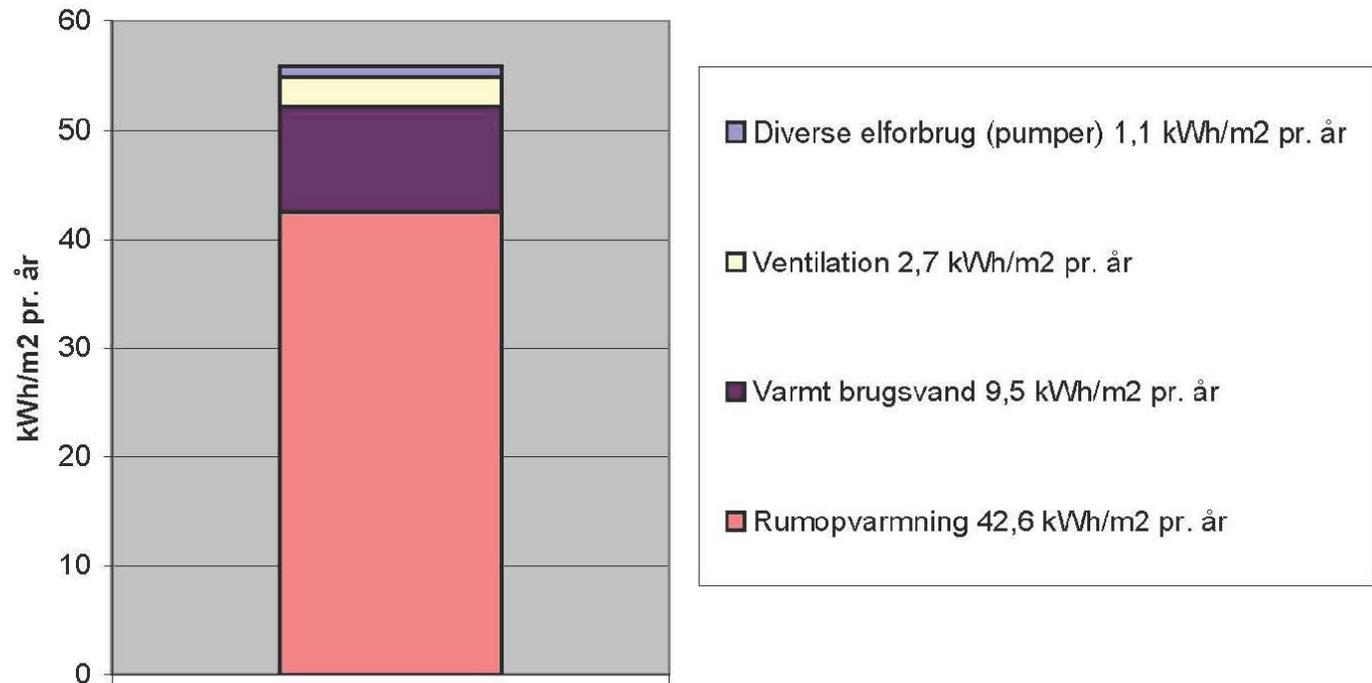
Anlægsøkonomi, håndværkeromkostninger

Nærværende skema skal ses i sammenhæng med afsnit som beskriver dilemmaer samt beskrivelser af scenarierne.

	1. scenarie	2. scenarie	3. scenarie	4. scenarie	5. scenarie
Basisøkonomi - Skema A, pkt. A-E	686.000	686.000	686.000	686.000	686.000
Tillæg til konfigurationsscenarier inkl. Skema A, pkt. F, men ekskl. beboertilvalg					
Tag	35.000 Udskiftning af defekte ovenlys	50.000 Ny tagpap og nye ovenlys	60.000 Ny tagpap, ventilation af tagkonstruktion og nye ovenlys	60.000 Ny tagpap, ventilation af tagkonstruktion og nye ovenlys	140.000 Nyt tag og nye ovenlys
Let facade	-	-	-	10.000 Energioptimerede ruder	30.000 Træ/alurammer, energioptimerede ruder og solafskærmningsskodder
Tung facade	-10.000 Kun defekte plader	-	50.000 Eksisterende plader nedtages, ny supplerende isolering på eksisterende konstruktion. Ny beklædning af f.eks. cementfiberplader	70.000 Ny, isoleret facadeformur af præfabrikeret element på træskelet. Ny beklædning af f.eks. cementfiberplader	80.000 Ny, isoleret facadeformur af præfabrikeret element på træskelet. Ny beklædning af f.eks. Thermowood
Vinduer og døre	-	-	15.000 Mulighed for udvidelse af eksisterende huller.	15.000 Mulighed for udvidelse af eksisterende huller og/eller nye huller	18.000 Nye vinduer og døre i træ/alu. Mulighed for udvidelse af eksisterende huller og/eller nye huller
Vådrum	50.000 Istandsættelse af badeværelser	50.000 Istandsættelse af badeværelser	100.000 Nyt badeværelse med præfab. i mindre dele, f.eks. installationsvæg samt nyt terrændæk	100.000 Nyt badeværelse med præfab. i mindre dele, f.eks. installationsvæg samt nyt terrændæk	100.000 Nyt badeværelse, præfab.
Kloak	10.374 Omfangsdræn	10.374 Omfangsdræn	10.374 Omfangsdræn	10.374 Omfangsdræn	10.374 Omfangsdræn
Varme	13.000 Radiator	13.000 Radiator	25.000 Gulvvarme	25.000 Gulvvarme	25.000 Gulvvarme
Ventilation	34.000 Decentralt	34.000 Decentralt	34.000 Decentralt	60.000 Centralt med rør, trækkes i gulvopbygning	50.000 Centralt rør trækkes i nyt tag
Brugsvand	Vandbesparende armaturer	Vandbesparende armaturer	10.000 Alle vandinstallationer udskiftes. Vandbesparende armaturer	10.000 Alle vandinstallationer udskiftes. Vandbesparende armaturer	10.000 Alle vandinstallationer udskiftes. Vandbesparende armaturer
EI	40.000 Udskiftning af el-installationer.	40.000 Udskiftning af el-installationer.	45.000 Udskiftning af el-installationer og LED-udebelysning	55.000 Udskiftning af el-installationer og LED i køkken, bad og udebelysning	55.000 Udskiftning af el-installationer og LED i køkken, bad og udebelysning
Indgangsparti	Defekte baldakiner skiftes	10.000 Betonunderlag	10.000 Betonunderlag	25.000 Præfab. indgangsparti	25.000 Præfab. indgangsparti
I alt	172.374	207.374	359.374	440.374	543.374
Samlet pris DKK, ekskl. moms pr. hus	858.374	893.374	1.045.374	1.126.374	1.229.374

BE10 (DRIFTSENERGI)

Fordeling af energiforbrug i scenarie 1 (BR2015)

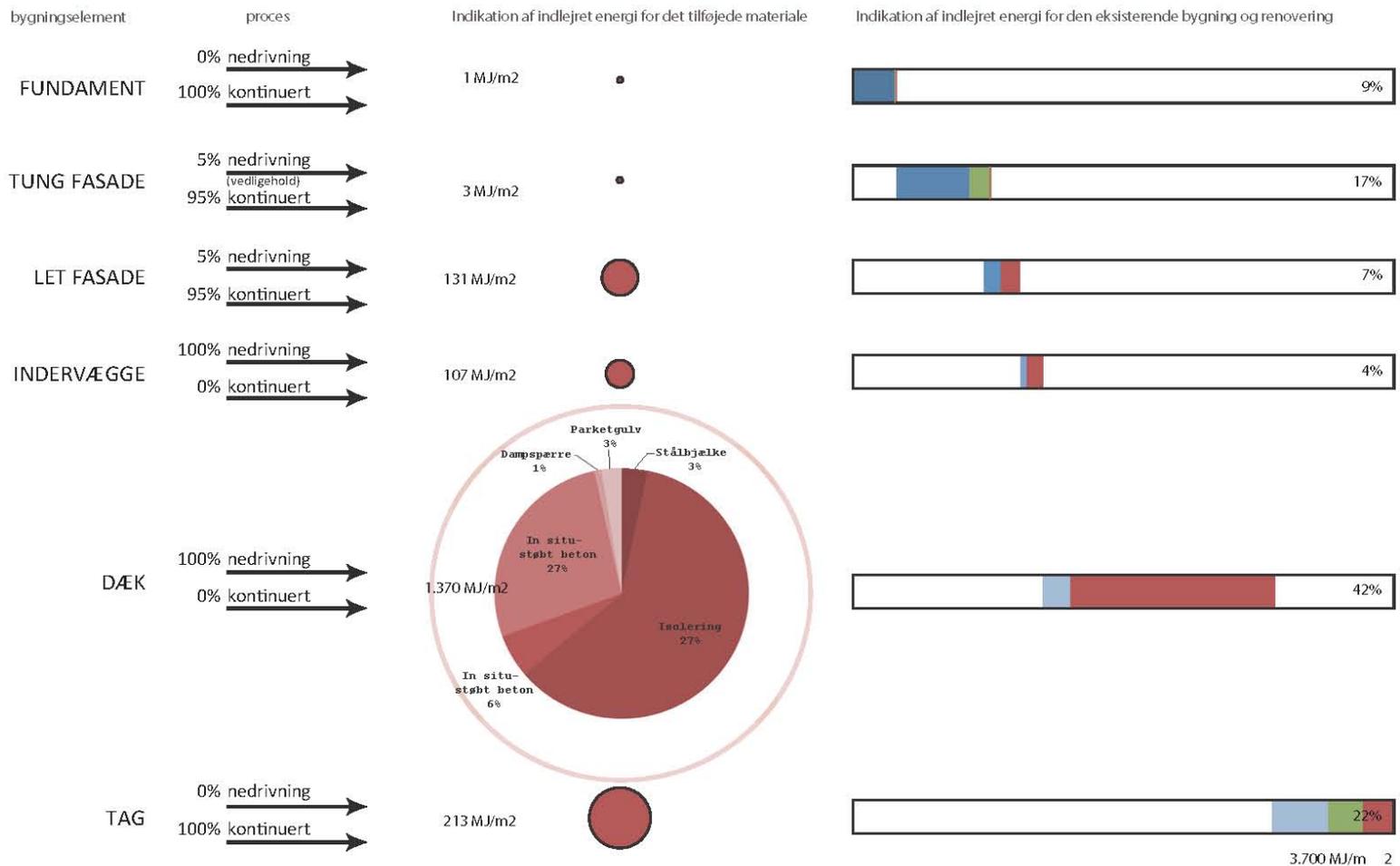


DRIFTSENERGI

LCA (INDELEJRET ENERGI)

2. RENOVERINGSFASE

Indlejret energi fra renoveringsfasen 2012-20



INDELEJRET ENERGI

SCENARIO 1, BYGNINGSDELE

Tag

Under eksisterende loft opsættes ny dampspærre, samt gipspladebeklædning.

Materialer:
Dampspærre
Gipsplader

Ovenlys

Defekte ovenlys udskiftes.

Let facade

Eksisterende vinduesparti nedrives og nye bærende konstruktion af limtræ opsættes. Nye facadepartier i træ med vinduer/terrassedøre, 3 lags ruder.

Tung facade

Defekte facadeplader udskiftes.

Vinduer/døre i tung facade

Vinduer/døre udskiftes til nye i træ med 3 lags ruder.

Terrændæk

Eksisterende terrændæk fjernes, og nyt etableres. Der efterisoleres under badeværelsesdæk.

Materialer:
Afretningslag – stabilt grus
Ekspanderende polystyrenulvplader
In situ støbt beton med armeringsnet

Gulvbelægning

Parketgulv af trælameller, som svømmende gulv med parketunderlag og fugtspærre. Underlag af plant beton. I entre, køkken og brygger udlægges linoleum.

Skillevægge

Eksisterende skillevægge nedrives og der opsættes traditionelle gipskillevægge på terrængulv.

Materialer:
13mm gipsplader
Stålskelet

Vådrum

Eksisterende bibeholdes og istandsættes, ny radiator opsættes

Køkken

Eksisterende køkken rives ned og nyt opføres. Standard åbent køkken, med halvæg, opføres.

Teknik unit

Den eksisterende installationskasse og fjernvarmeveksler udenpå huset fjernes i forbindelse omlægningen af fjernvarmen.

Varme

Ny fjernvarmeunit og nyt radiatoranlæg for lavtemperaturfjernvarme i hele huset. Unit placeres i bryggers. Alle varmerør udskiftes og udføres i præisolerede pexrør-i-rør og føres øverst i isoleringslaget i nyt terrændæk.

Ventilation

Decentral ventilation. I hvert rum i boligen installeres en komplet gevindingskomponent i lette ydervægge samt i tag (badværelse og køkken) med indbygget veksler, ventilator, filter samt ventiler på indvendig og udvendig side.

Brugsvand

Alle vandinstallationer i krybekælder, samt tærede rør og gennemføringer i eksisterende badeværelse udskiftes. Varme brugsvand produceres via en ny gennemstrømningsvandvarmer integreret i fjernvarmeuniten. Lavpris vandbesparende armaturer.

Afløb

I forbindelse med udførelse af nyt terrændæk udskiftes alle afløbs- og kloakledninger under huset. Rør skjult f.eks. under køkkenvask, udføres i PP-rør.

Kloak

Nye kloakrør udføres i PP-rør til jord.

Omfangsdræn

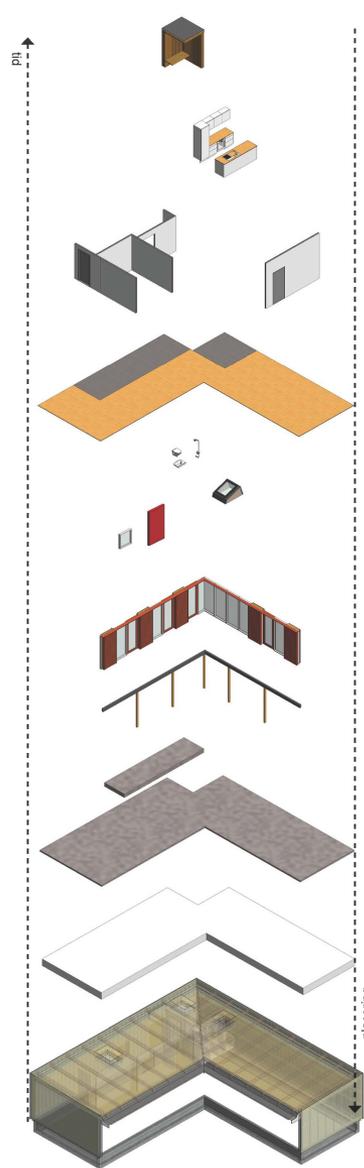
Omfangsdræn på haveseide og langs frie tunge facader. Afhængig af jordtype forventes omfangsdræn udført som drænrør med kokosfilter. Vand fra tag og omfangsdræn udledes til nye render midt i stier.

EL

El-installationer udvides og tilpasses de nye forhold. Der etableres lovpligtig røgalarm.

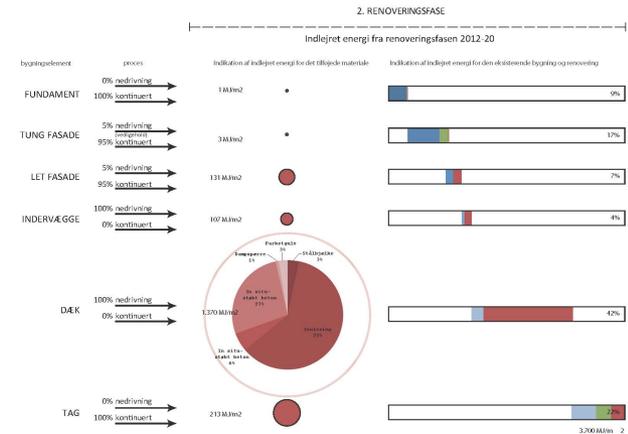
Indgangsparti

Defekte baldakiner udskiftes.



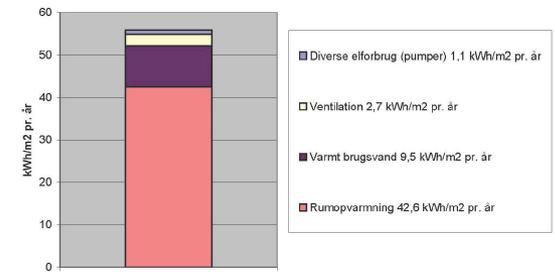
NYE BYGNINGSDELE, ORDNET EFTER BYGGELOGISTISK RÆKKEFØLGE

LCA (INDLEJRET ENERGI)



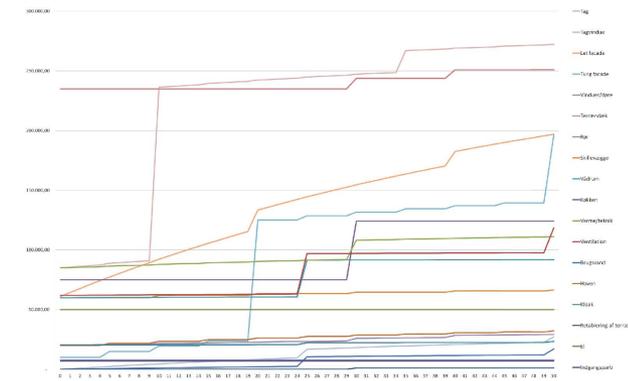
BE10 (DRIFTSENERGI)

Fordeling af energiforbrug i scenarie 1 (BR2015)

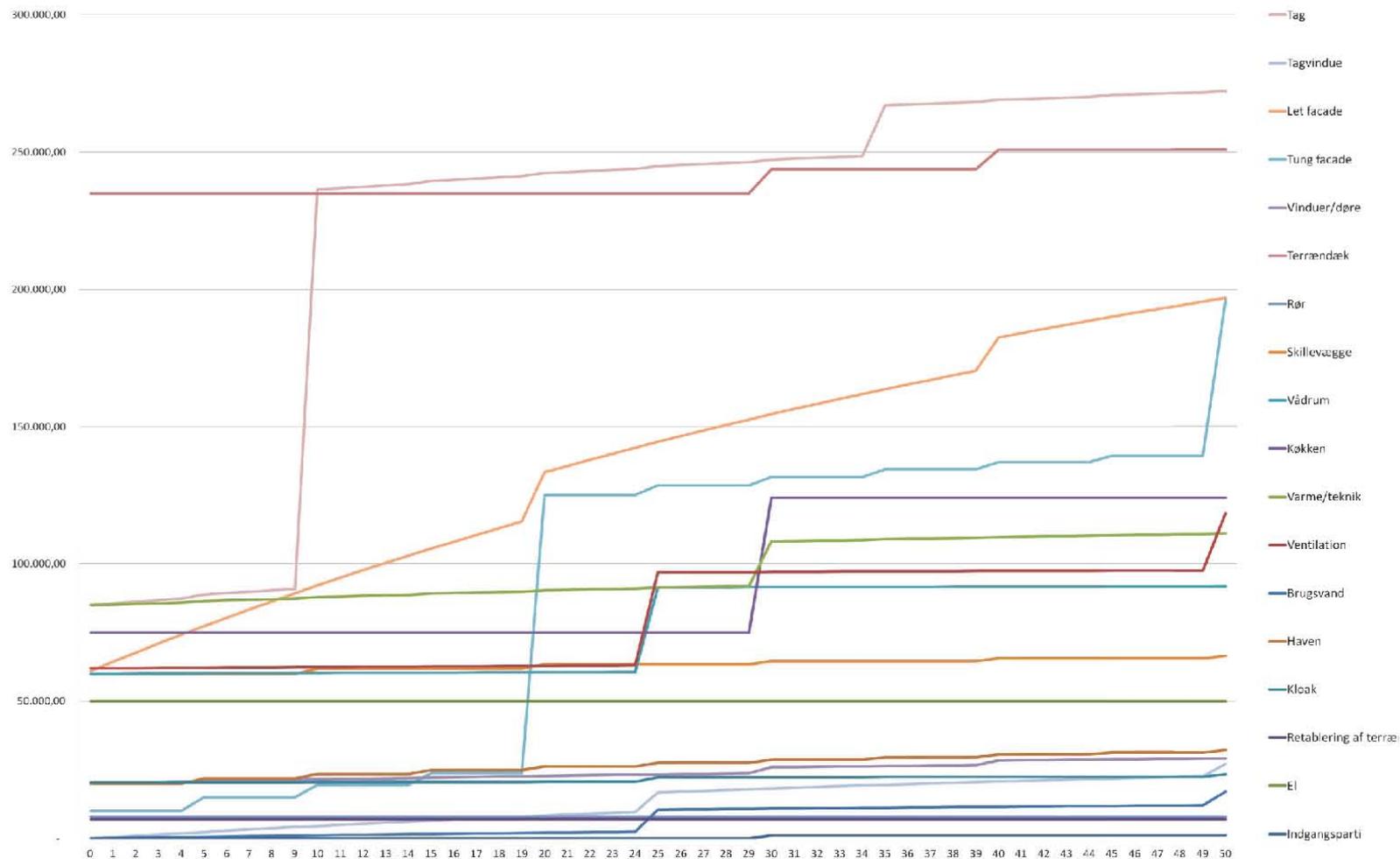


Tabell for bygningsdele, løsting 1.
Den totale udgift i kr. over 50 år, nettoequivalent

LCC (TOTALØKONOMI)



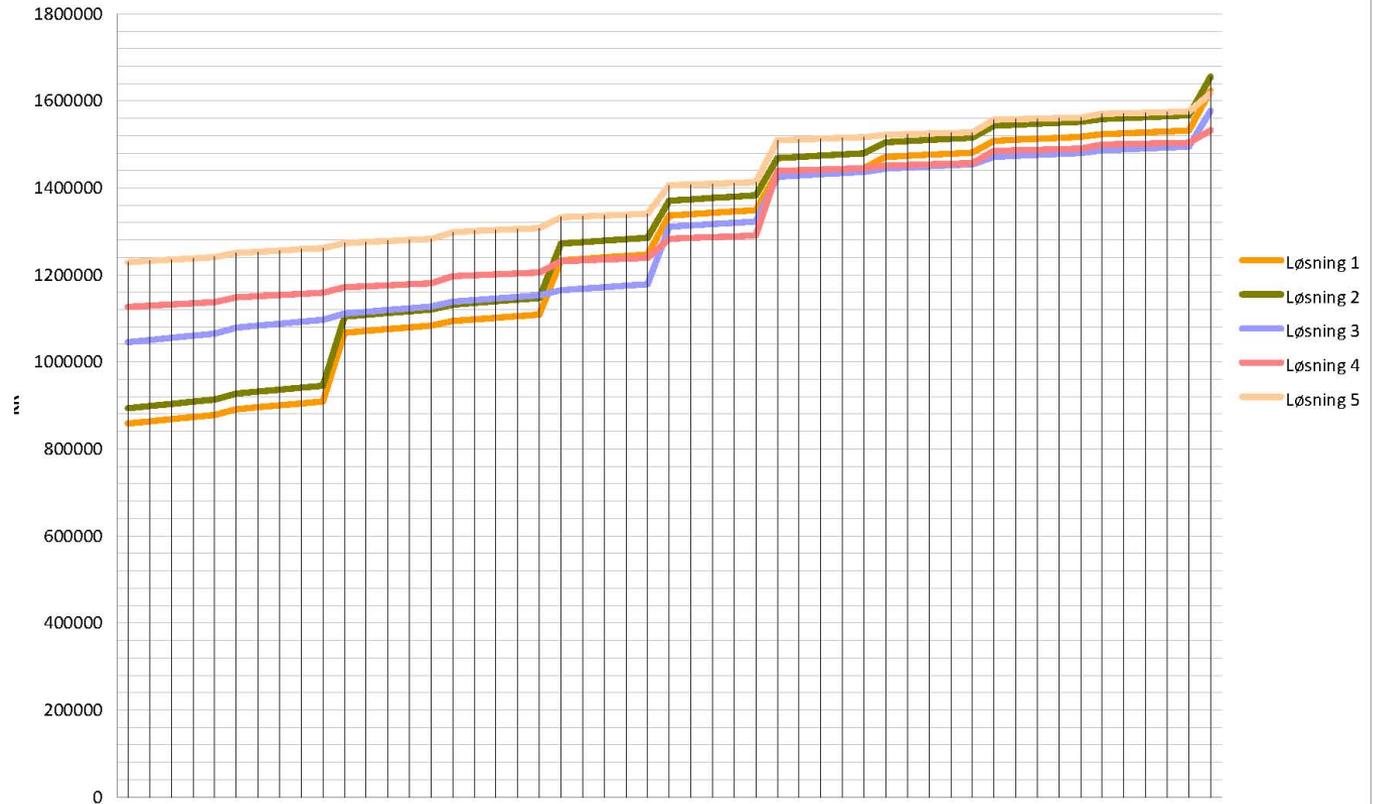
LCC (TOTALØKONOMI)



UDGIFT OVER 50 ÅR



Totaløkonomisk sammenligning af alle løsninger



Oversigtsskema renovering

	Her og nu betragtning			Om 50 år	
	Anlægsudgift pr. hus	BE10 energiforbrug kWh/m ² /år	LCA indlejret energi MJ/m ²	LCC kr/hus	Energiforbrug MJ/m ²
Oprindeligt gårdhus tag og facaderenovering		212,2	1.858		
Scenarie 1	858.374	55,9 *	3.229	1.623.236	10.062
Scenarie 2	893.374	54,5 *	3.685	1.655.532	9.810
Scenarie 3	1.045.374	48,0 ***	3914	1.576.929	8.640
Scenarie 4	1.126.374	46,4 ****	3.962	1.532.431	8.352
Scenarie 5	1.229.374	41,6 *****	4.461	1.616.767	7.488

Nøgletal

Energibinding/investerede anlægskroner
Her og nu betragtning

Scenarie 1

$$3.229 \cdot 1000 / 858.374 = 3.8 \text{ kJ/m}^2/\text{kr.}$$

Scenarie 5

$$4.461 \cdot 1000 / 1.229.374 = 3.6 \text{ kJ/m}^2/\text{kr.}$$

Nøgletal

Total energi/Levetidskroner
Om 50 år

Scenarie 1

$$(3.229 + 10.062) \cdot 1000 / 1.623.236 = 8.2 \text{ kJ/m}^2/\text{kr.}$$

Scenarie 5

$$(4.461 + 7.488) \cdot 1000 / 1.616.767 = 7.4 \text{ kJ/m}^2/\text{kr.}$$



3 CAPITALS OF BUILDING MATERIALS



MJ

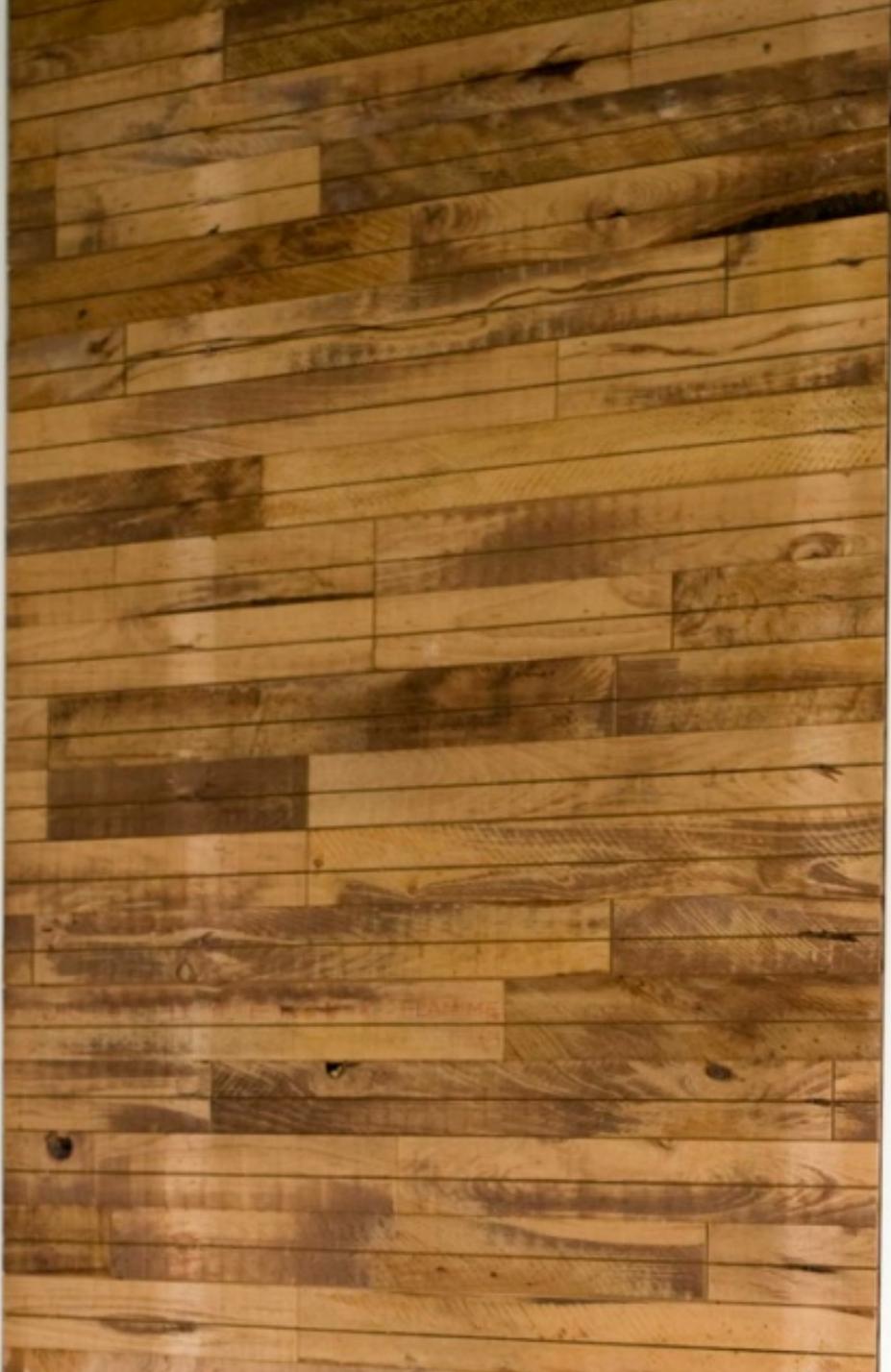


	økonomisk værdi, brugt kr	energiværdi MJ	kulturel værdi
Gulvbjælkelaget af ru tømmer i dimensionen 50x150, ca. 200.000 lbm	4.000.000	170.000	bevidsthed
Gulvene af 22 mm massiv bøgeparket, ca. 80.000 m ²	13.200.000	2.900.000	synlig historik
Lette facadepartier i moduler, ca. 18.000 stk.	4.500.000	15.792.000	synlig historik
Indvendige skillevægselementer, ca. 40.000 stk.	9.600.000	5.400.000	synlig historik
Indvendige dørelementer, ca. 5500 stk.	2.750.000	275.000	synlig historik
Hoveddøre, ca. 1000 stk.	750.000	900.000	synlig historik
Køkkenelementer, ca. 1700 stk.	1.600.000	500.000	synlig historik
Glasfiberafskærmninger af fjernvarmeenheder, ca. 1000 stk.	500.000	1.725.000	synlig historik
Hegnsbrædder af gran eller trykimprægneret fyr, ca. 100.000 lbm	1.500.000	650.000	bevidsthed
Stolper af gran eller trykimprægneret fyr, ca. 24.000 lbm	1.800.000	450.000	bevidsthed
Belægningssten af beton, ca. 30.000 m ²	2.400.000	10.800.000	bevidsthed
Affalds beholdere, ca. 1000 stk.	500.000	600.000	synlig historik
	43.100.000	40.162.000	

(svarer ca. til 1 mio. l fyringsolie eller 2.400.000 kg CO₂)





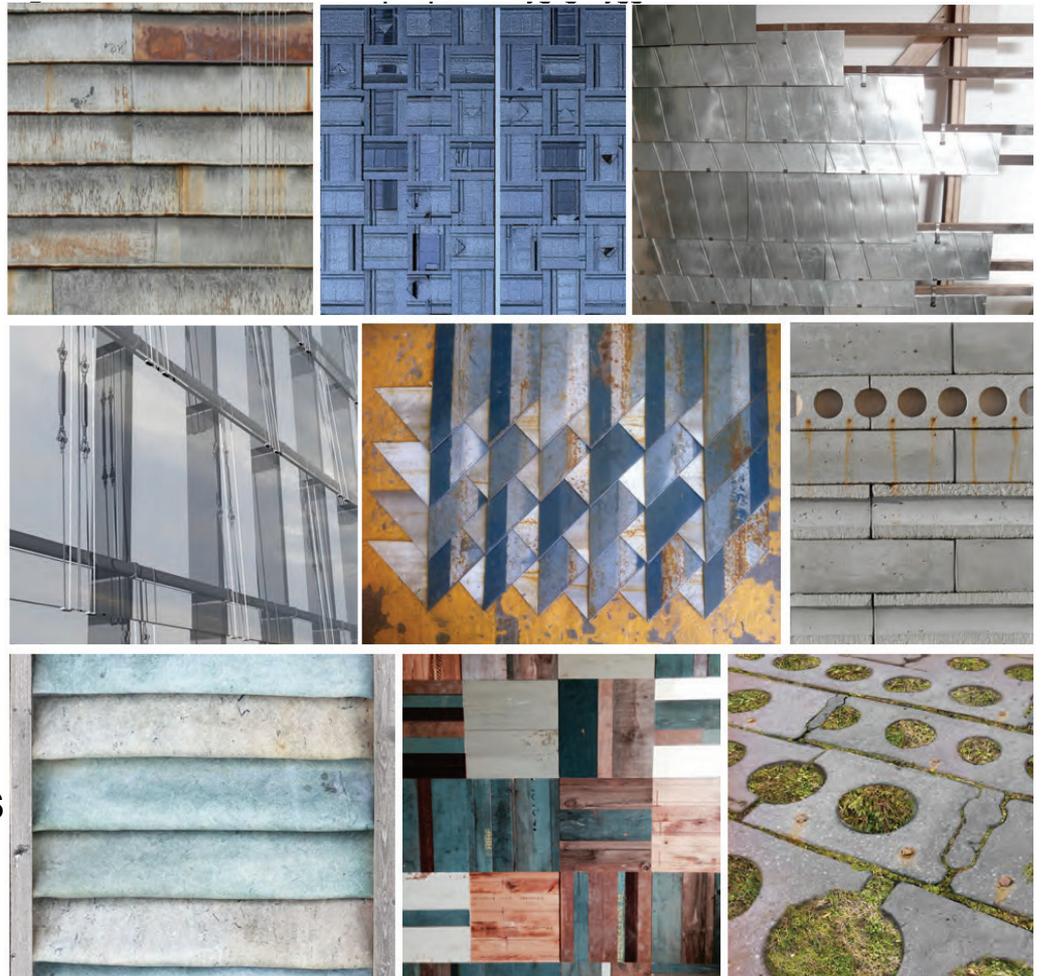




NORDIC BUILT COMPONENT REUSE:

The project explores, by means of 1:1 mock-up modeling, novel practices for repurposing dismantled building components and materials at all product stages:

- salvaging
- rehabilitation
- design integration
- construction
- marketing



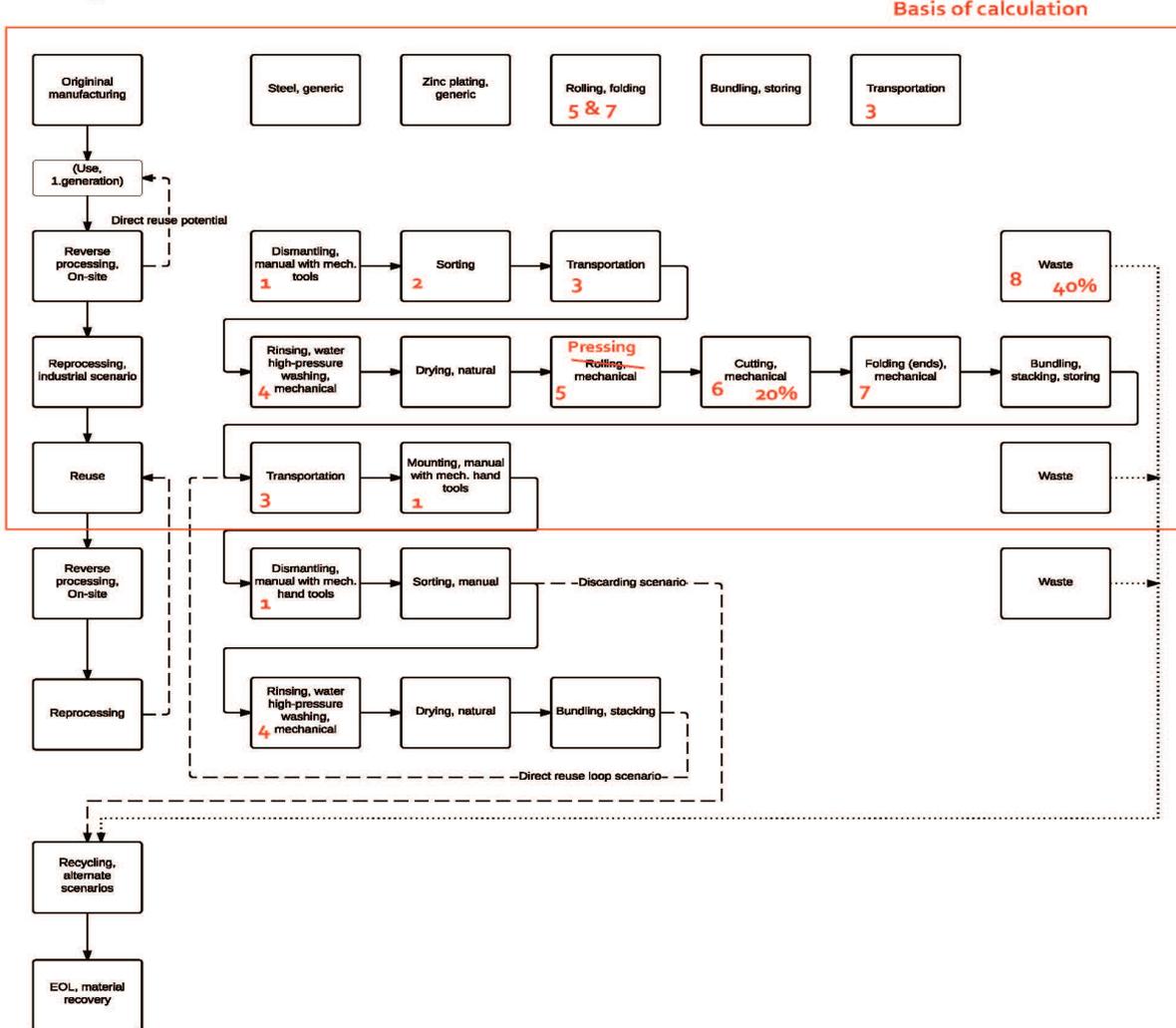
**PRODUCT
EXAMPLES**

Process:

Processes are mapped in flow charts with data input for LCA evaluation

OVERVIEW OF MATERIAL LIFECYCLE

Prototype 1 - SPIRODUCTS AS FACADE CLADDING



INDSATSAFKTA

Estimate of 5 x 1040 cm Spiro duct (needed for 1m2 facade) Various diameters

WEIGHT LENGHT RATIO

Fx Duct diameter: 12,5 cm weight pr 100 cm: 1857,14 gram

1) Dismantling/mounting by mech. tools - 10 minutes

2x2 sec. unfastening of screws,
DeWalt machine 14,4 V
250 Watt

2) Sorting is done by manual labor - 2 minutes

no energy consumption
when taken done, a lot of the remaining particles in the duct will/can be shed
maybe obsoleting the rinsing process?

3) Transportation - 2 minutes

fx. 25 km by lorry, Mercedes Sprinter 316 CDI 163 HK (typical in Cph)
Max. load 1.400 kg
Own weight: 2214 kg
Diesel consumption when empty: 12,6 km/l, when fully loaded, maybe 8 km/l
Energyclass F

4) Not sure whether this procedure is necessary, but info is: - 5 minutes

data from <http://clena.dk/ks-station%C3%A6r>
5 sec. high pressure rinsing
5,5 kWh
3x400 V
50 hz

if chemical is needed, then this could do perhaps:
http://www.rkimiljo.dk/media/files/Datablad_NY/JDEN/816001%20-%20280311.pdf

5) Pressing/flattening - info from danvals.dk - 5 minutes

Done by hydraulic press
10 tons press,
30 sec. press
1,5 kWh

6) Cutting to standardized dimensions - 2 minutes

Done by steel sheet shearing machine/cutter
5 sec.
1,5 kWh
Cutoffs will be about 20%

7) Folding (ends) - 8 minutes

Done by Hydraulic bending machine or press brakes
20 sec. each end of each duct.
3 kWh

WASTE PRODUCTION

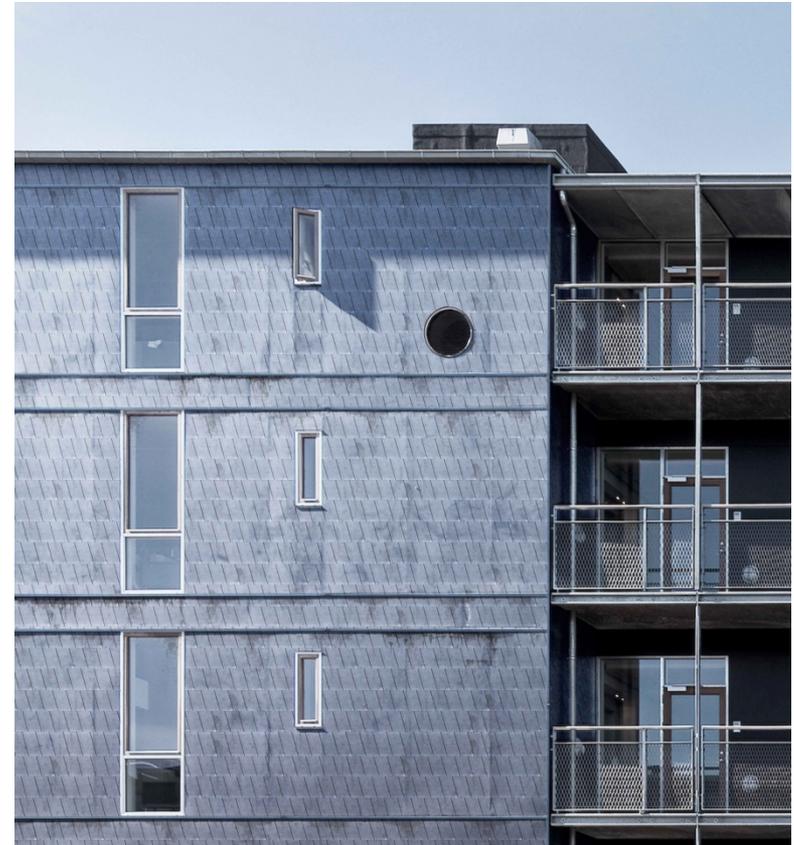
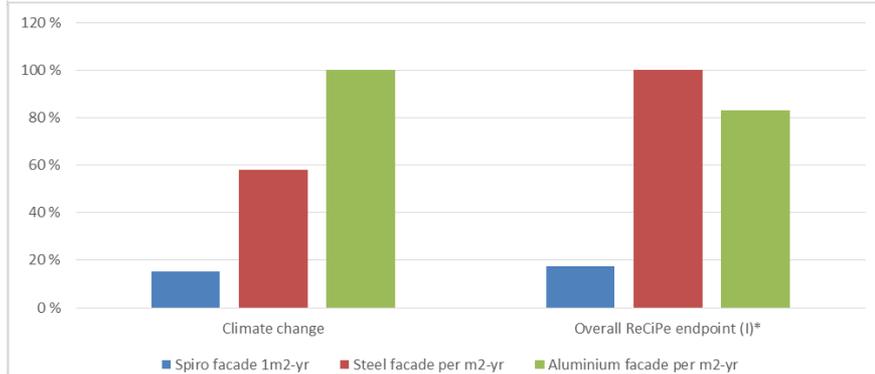
8) We estimate 40% waste in the initial reclaiming process (tear from aging and bended ducts, corners etc.)

TOTAL WORKING HOURS INCLUDED IN PRODUCTION OF 1 M²

34 minutes of efficient production time + 2 minutes of transportation + 20 minutes of mounting = **56 minutes embodied work hours pr. m²**

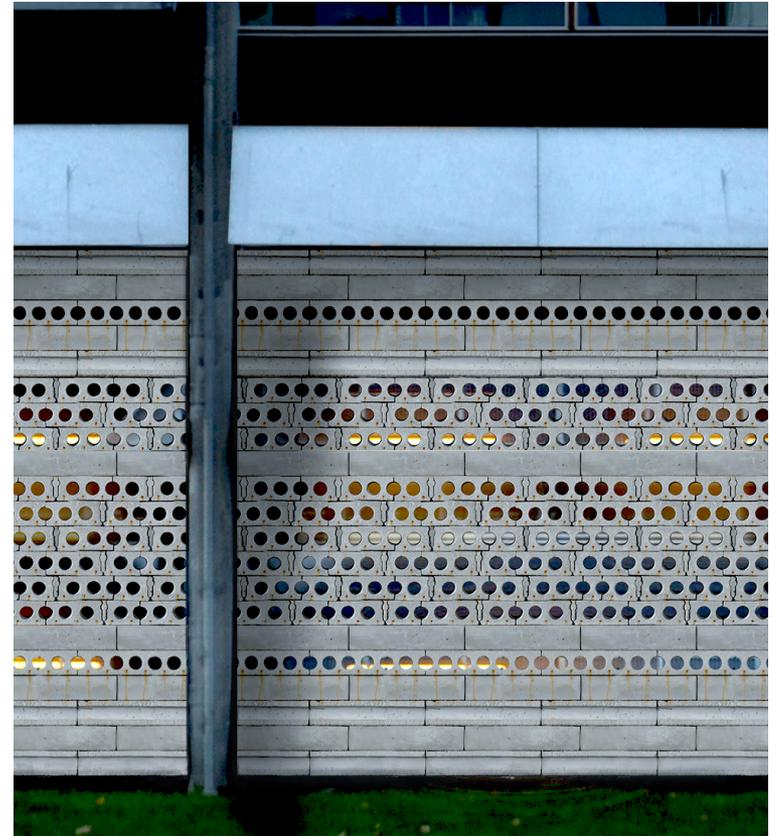
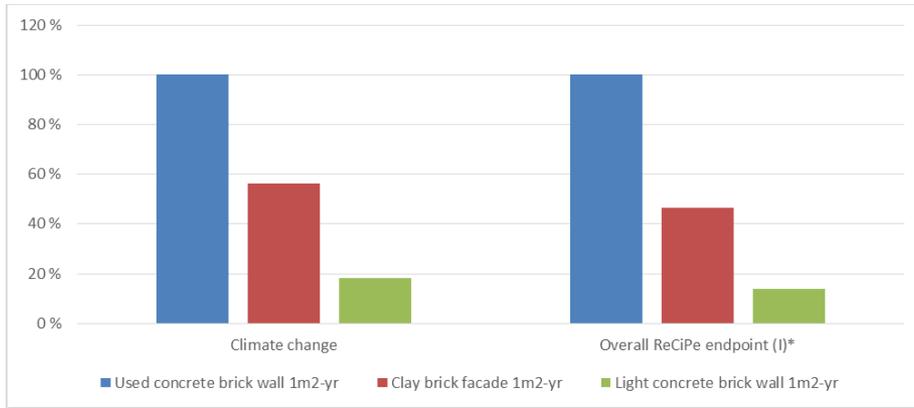
LCA evaluation

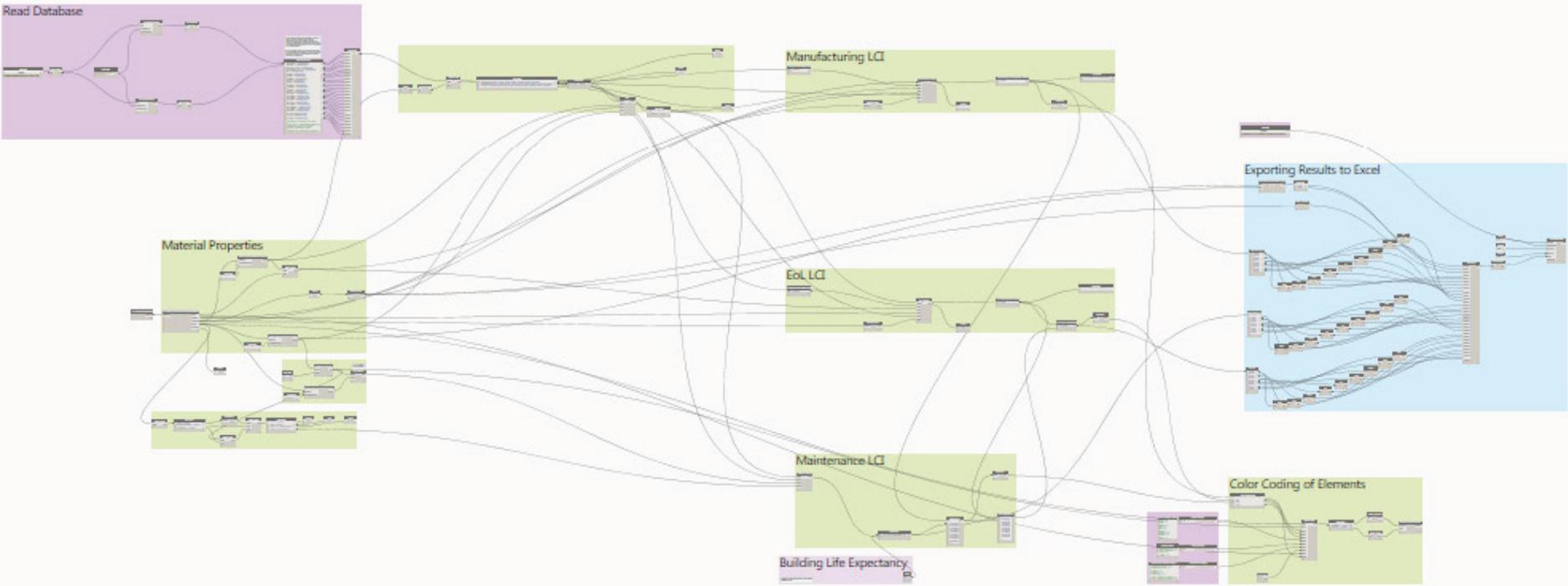
EXAMPLE 1 (SUCCESS): STEEL SPIRAL DUCTS REPURPOSED AS FACADE CLADDING



LCA evaluation

EXAMPLE 2 (FAILURE): CONCRETE SLABS REPURPOSED AS WALL BRICKS



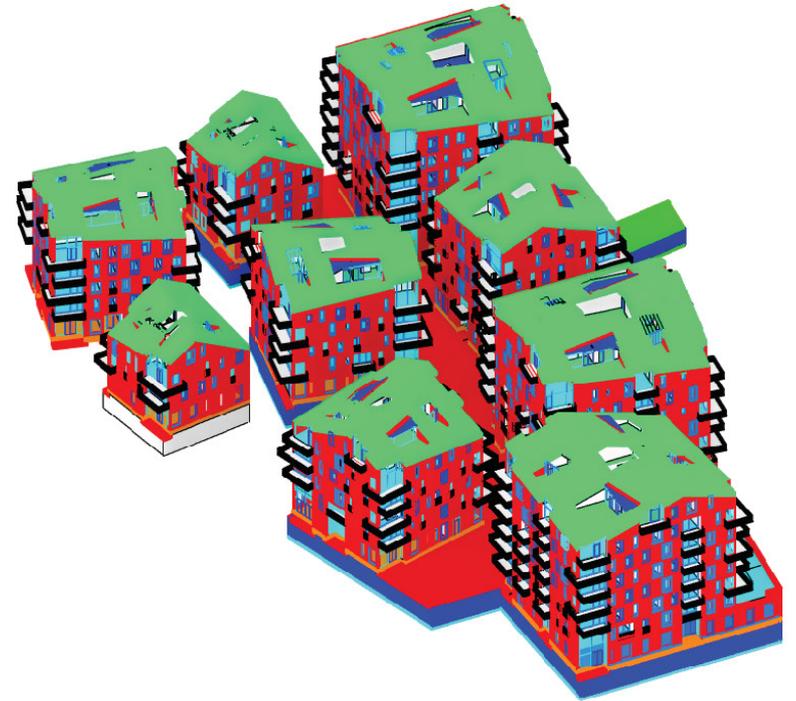


"Aeforos" - Nordic Built STED (med DTU / Marios Tsikos)

LCC i praksis / vandkunsten
2016.11.23 / jsk



Ozone depletion potential (ODP)



Primary energy demand non-renewable (PENRE)

"Aeforos" - Nordic Built STED (med DTU / Marios Tsikos)



Fremtidens bæredygtige almene bolig for AI2 Bolig



MANIFEST, MANUSKRIFT, DIGT

FREMTID

Fremtiden er nok ukendt, men vi har en vis formodning: Fremtiden kommer ikke til os som en radikal anderledes form.

Fortidens forsøg med fremtiden har vist, at fremtidens boliger hverken er runde, trekantede eller amøbeformede.

Vi er vokset fra alle de umodne forventninger til fremtiden.

Og **fremtidens Lisbjerg skal aldrig blive et billede på fortidens drøm om fremtiden.**

For fremtiden gælder det kampen for at have en fremtid! Fremtidens arkitektur bliver til igennem en konstruktiv evolution: Småbitte skridt i store sko. I mørke, men med det lange lys tændt.

For fremtiden vil vi nærde med byggeteknik:

For at give fremtidens beboere frihed til selv at udforme deres bolig.

Og for at fremtidens boliger kan bestå af komponenter og materialer, der kan bruges igen og igen.

Fremover skal vedligeholdelse erstattes af ædel patinerung.

Fremtidens byggemateriale er måske slet ikke beton.

Og mon ikke fremtidens arkitekt har en anden rolle og en anden selvforståelse end i dag?

Fremtidens arkitekt forbereder beboernes aktive medvirken.

At bo bør være en aktiv handling – ikke et passivt forbrug. Nu er det tid, at vi siger modernismen tak for hjælpen med at rense vores tanker for pynt og hjemstavnslængsel.

Og kommer videre.

Efter at have hjernevasket os selv med formfuldendte og intellektuelt afklarede værker.

Efter at have dyrket formen, som var den indhold.

Det var skønne kunster, men det er fortid nu.

Fremtiden bliver alt andet end helstøbt.

For fremtidens værk er beboernes velfærd og bygningernes holdbarhed!

Vi leder efter ny mening, og er radikale nok til for fremtiden at

genindføre nogle af fortidens mest robuste elementer:

bo-gruppen,

lokalsamfundet,

byen,

tagudhænget,

den rette vinkel,

modulet,

boltsamlingen,

facadekonsollen,

skønheden ved slid og vejrbidthed,

og forhåbentlig **glæden ved at bygge.**

BÆREDYGTIG

Bæredygtighed er ikke et speciale indenfor rammerne af et program.

Bæredygtighed er rammen om programmet.

Vi protesterer imod at skrive 3-4 sider om bæredygtighed, men lader det gerne fylde hele teksten!

Bæredygtighed er ikke et aspekt.

Det er hele historien, hvori alle sider af sagen bliver belyst – boligkvaliteterne, fællesskabet, pengene, og alle reglerne.

Bæredygtige bygninger er robuste bygninger.

De beskytter klimaet, og beskytter sig selv imod klimaet.

De er forberedt for nye brugere og nye behov.

De er forberedt for at byen kan skrumpes og vokse.

De er beskyttet mod at gå af mode, men også imod at blive glemt eller overset.

Bæredygtige bygningers identitet balancerer imellem det hverdagsagtige og det interessante.

Bæredygtige bygningers identitet er på én gang **anonym og komplekse.**

Radikaliteten opleves også andre steder end i volumenernes komposition:

i detaljen,

i beboernes tilvalgte og tilkøbte herligheder,

i de åbne men intakte overflader, som den indre svigermor lige skulle vænne sig til.

Ligesom alt det, der var lækkert, men ikke lyst.

Og smart, men ikke nyt.

Bæredygtige boliger er **smart lavteknologi**, som spænder talrige sikkerhedsnet ud under sine ressourcer:

Ved at vinde beboernes hjerter gennem **blide byggeselskabsprincipper og bløde materialer.**

Ved at rumme generelt anvendelige rum, der er føjelige overfor nye beboere og andre måder at bo på.

Ved at være konstrueret med henblik på udskiftning, ændring, adskillelse og genbrug uden destruktion.

Og ved at vælge materialer, der giver mindst mulig påvirkning af klimaet.

Vi introducerer **byggesystemet WoodStock®**. Mere træ - mindre beton.

Tag godt imod det.

ALMEN

Almene boliger er en central institution i velfærdssamfundet. Omhyggeligt organiseret, styret og planlagt – det almene udgør et civilisatorisk højdepunkt.

Opgaverne er tunge:

Omsorgen for boligmarkedets ressourcensvage.

Og drift og fremtidssikring af broderparten af nationens bygningsbestand.

Men omsorg og drift har en bagside:

Regler, orden og ensartethed appellerer sjældent til selvhjulpne, kræsne og kreative beboere.

Det almene må blive alment nok til at rumme individuel udfoldelse og alternative boligformer.

Som institution må det almene aldrig opleves som institutionel.

Vi vil mobilisere de uudnyttede muligheder igennem et **nyt driftsregime:**

Lad beboerne indrette boligerne selv – de der vil og kan!

Placere skillevægge, køkkener og depoter.

Lad beboerne bygge videre!

Med altaner, udestuer og værksteder.

Lad beboerne anvende friarealerne til individuelle formål!

Til havebrug, husdyr og havegrøn.

Driftsudgifterne bør sænkes til et minimum:

Vi genopfinder tagudhæng og gesimser til beskyttelse af facade og vinduer.

Vi erstatter maling med patinerung, og plænegræs med enggræs og skov.

Vi erklærer motorplæneklipperen for død, og rydder kun sne på det ganske smalle fortov.

Det almene går for at være billigt, men det kan blive billigere endnu.

Gennem holdbar byggeteknik og større frihedsgrad opnås målet:

'Den velhavende boligforening', som sikrer:

- **at beboerne kan investere i faciliteter for fællesskabet** (værksted, drivhus, leg, sport, geder)

- at beboerdemokratiet forholder sig til positive problemstillinger (brug af opsparede midler, forbedringer uden huslejestigning)

- at samtaleemnet blandt naboer ikke er byggetekniske svigt, men byggetekniske muligheder (cool indretning, frodig altan, effektivt vandingsanlæg)

- at det er attraktivt at blive boende, fordi man mister så meget godst, når man flytter:

De gode naboer, den lave husleje, og alt det arbejde, man har lagt i boligen, nyttehaven og de fælles rum.

Den almene boligbebyggelse er endnu bedre i selskab med private byggeforeninger, pensionskasser eller projektudviklere.

Bland ejerskabsformerne og udbyd projekterne sammen!

Vi foreslår en bebyggelse, hvor **ejerskabet er underordnet fællesskabet.**

BOLIG

At bo kan være en aktiv handling, men alt for ofte er det ikke.

At bo bør ikke være konsum.

Boligen som forbrugsgode må ikke forveksles med en bil. Ikke en gang med et hotelværelse.

Boligen er en levende organisme, der ikke kan adskilles fra sin beboer.

Og boligens bygning har en varighed af mange generationer af beboere på sin tidslinje.

Selv om den i virkeligheden blot er en midlertidig organisering af byggematerialer, opstabet på stedet.

Boligen må gerne blive som en gammel havsnegl:

Udadtil blakket, med masser af lag, skrammer og sære gevækster.

Indadtil kan den være ren, fin og sart – afhængigt af sin beboer.

Boligens bygning er en del af byen.

Byen opretholder vores kollektive bevidsthed:

Byen må gerne ændre sig med alderen, så længe den stadig kan genkendes.

Vi vil bygge etageboliger, der tåler beboernes indgreb. Og som får de fleste til, det meste af tiden, at bygge lidt eller lægge planer om det.

Vi vil ophæve parcelhusets monopol på frihed.

Og vi vil lære af andelsboligforeningerne og lægge byggeplanen tilrette for fællesskabet.

Boligen hører sammen med sit sted.

Den tager stedet i besiddelse, og forlænger sig selv i de uendørs rum.

Vi vil bygge etageboliger med bløde overgange og stærke kontraster:

Adgangssystemer og altaner er nære udearealer i forlængelse af opholdsrummene.

Rummene mellem bygningerne er små pladser til ophold, leg og gør-det-selv arbejde.

Haverummet er rummenes rum, der afspejler et landskab langt vildere end forstadens hverken-eller.

For boligens bebyggelse er lige så meget sanselig oplevelse, som det er funktion.

Lisbjerg er i dag en pløjemark, og et sted med en vag karakter.

Vi vil redde Lisbjerg fra blive endnu en forstad:

Vi vil flytte byen ud på landet!

Landet uden betonfliser og motorplæneklippet græs.

Landet skal være mark og skov, grøftkanter og grusveje, græshopper og frøer.

For at bo i Lisbjerg må boligbyen selv skabe det land, det flytter ud til.

WOOD STOCK

byggesystem for etagehuse i træ

Udvidet projektansøgning 30.5.2012



Ansøgning til Realdania 2012.05.30
Tegnestuen Vandkunsten A/S - Moe & Brødsgaard A/S - Lilleheden A/S

BEVIDSTHED OM AT BÆREDYGTIG PRAKSIS ER EN EVOLUTIONSPROCES

