

NORGES FØRSTE NULLUTSLIPPSBYGG:

INNOVATIVE LØSNINGER PÅ CAMPUS EVENSTAD

Miljøbyggkonferansen 2015

Zdena Cervenka, Statsbygg



Debatt



Harald V. Nikolaisen
administrerende direktør,
Statsbygg

Klima. Innen 2030 skal Statsbygg levere bygg med null utslipp av klimagasser.

Klimakutt i særklasse

Norge kan bare nå målene om klimakutt hvis byggebransjen våkner. Bygg står for en tredjedel av alle klimagassutslipp i verden og 40 prosent av energiforbruket. Vår bransje er en klimaversting, men er også en avgjørende del av løsningen.

Regjeringen har forpliktet Norge til kraftige utslippskutt. Det får vi til dersom vi gjør noe drastisk med hvordan vi bygger. Statsbygg går nå i bresjen for å kutte klimagasser så det monner. Da gjelder det å sette i verk tiltak der effekten er størst.

Vi har satt ett konkret mål som skal gjennomføres umiddelbart. Statsbyggs nye miljøstrategi forplikter oss til å kutte klimautslipp med minst 30 prosent for alle nye bygg. Alle nye

BYGGEBRANSJEN: En gang en klimaversting – nå en avgjørende del av løsningen.

Statsbygg flytter klimagren

KRONIKK

HARALD V. NIKOLAISEN
Administrerende direktør i Statsbygg



Bygninger står for mer enn en tredel av alle klimagassutslipp. For å møte klimakrisen, må byggebransjen tenke nytt, strekke seg lenger, og det raskt!

De gebr
å ta
pete
redu
bran
og h
No
kutt
ikke
som
ders
nå?

Stat
bygg
med rundt 130 byggeprosjekter. Det gjør at vi har et ansvar for å være en pådriver og en rollemodell for resten av næringen. Derfor går vi i bresjen for å kutte klimagasser så det monner.

Nye høgskoler, tinghus og kulturbygg og andre statlige bygg skal bli mer kli-



Mål 2015-2018:

Nybygg: kutte de samlete klimagass-utslippene med minst 30 prosent for porteføljen

Eksisterende bygg: kutte klimagassutslipp med minst 15 prosent



HØGSKOLEN I HEDMARK, CAMPUS EVENSTAD



HIH EVENSTAD



CAMPUS EVENSTAD ENERGY CENTER:



- Regionalt senter og demonstrasjonsanlegg for fornybar energi
- Per i dag: bioenergisentral, solcelleanlegg, solfangere på nytt hybelhus, med energimerke Grønn A
- Nytt nullutslippsbygg (ZEB-COM) forprosjekt

NYTT ADMINISTRASJONS- OG SKOLEBYGG



- Landets mest klimavennlige bygg!
- Første **ZEB-COM** prosjekt i Norge
- Rundt 1200 m² i massivt tre
- Støtte fra Enova og IN
- Pilotprosjekt i ZEB-senteret
- **Innovative løsninger** (men: hva er innovasjon?)

HVA ER NULLUTSLIPPSBYGG?

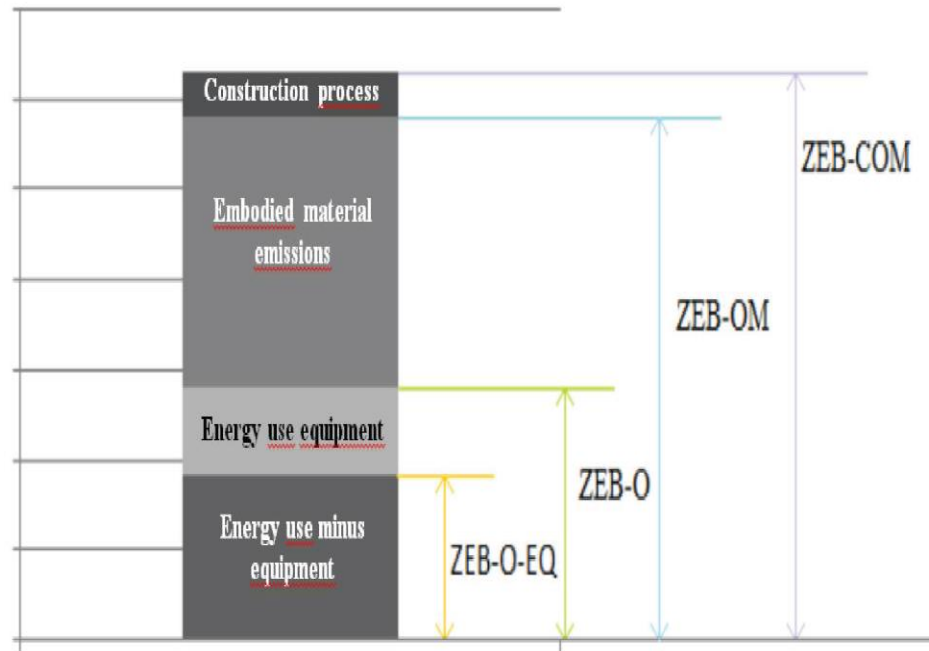
Et bygg som har null utslipp av klimagasser regnet over hele husets levetid. Krever at det i bruksfasen produseres fornybar energi på bygget eller tomta for å kompensere for utslipp fra ulike faser i levetiden.

HVA ER ZEB-COM?

ZEB = Zero Emission Building

COM =

- **C** = Construction – bygging
- **O** = Operation – energibruk i drift
- **M** = Materials – materialer i bygget



Kilde: Dokka, Sartori et al. 2013

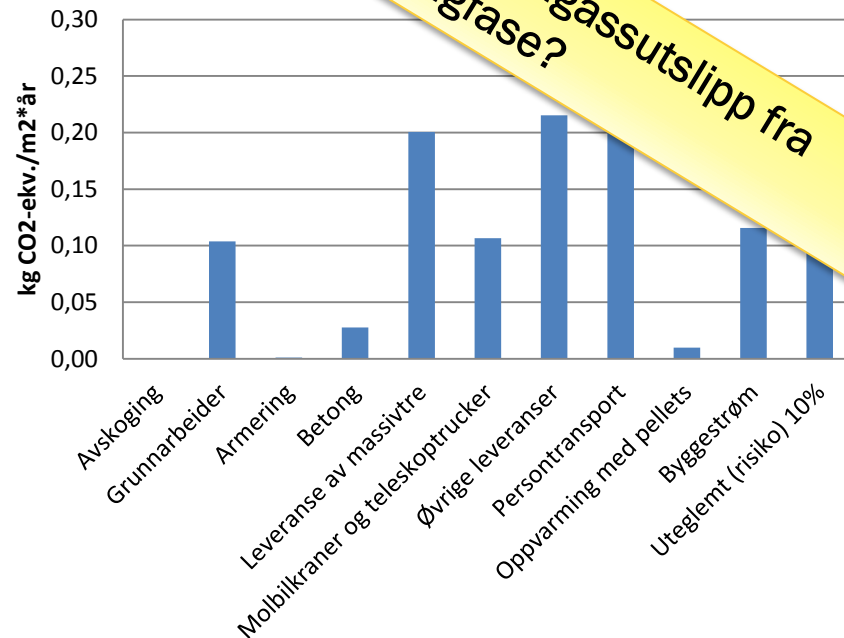
FORPROSJEKTET - BYGGEFASEN

- **Utslipp redusert:**

- Livsløpet: fra ca 100 tonn til ca 75-80 tonn
- Per m² og år: fra ca 1,5 til 1,1 kg/m²*år

- **Hvorfor?**

- Materialmengder redusert
- Redusert grunnarbeid
- Redusert og alternativ energibruk
- "Sikre" returtransport



KONTORBYGGET
NB! DOKUMENTET ER TIL INTERN BRUK
Ny prefabrikkert ytterveggkonstruksjon i massivt tre

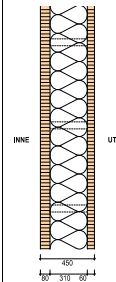
YTTERVEGGER

TOTALT AREAL EKSKL VINDUER:

384 m²

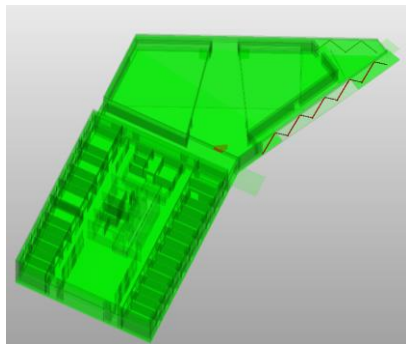
TOTALT GLASSAREAL:

181 m²

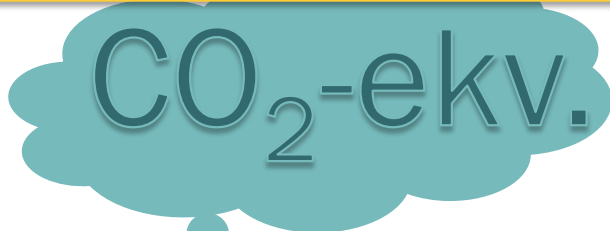
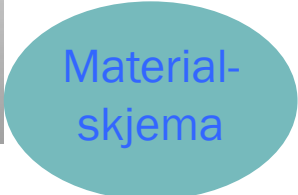
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Oppbygging Alternativ oppbygging	Beskrivelse innenfra og ut	Skisse	Kostnad Pris pr m ²	ZEB-COM Byggetid/CO ₂ Energiforbruk	ZEB-COM Inkl CO ₂ lagring i treverket	Kommentar RIB	Lyd-krav	Bygningsfysikk	Evt brann-krav
YV1 Massivtre kassett m/ innblåst trefiberisolasjon	80mm MT 310mm innblåst trefiberisolasjon (10% stender) 60mm MT			18,9 kg CO ₂ e/m ²	- 120 kg CO ₂ e/m ²	Last: 0,9 kN/m ²	RIAku: Ok med kun kontorer i bygget. Splitting ved lydsillevegg ikke nødvendig.	U=0,12 W/m ² K (U=0,10 W/m ² K ved 390 mm isolasjon) Konseptet må simuleres og vurderes nøyere i detaljprosjekt mht. vann damptransp ort. I budsjetteringen for neste fase bør det tas høyde for endring av løsning pga. usikkerhet. Tetteløsninger i elementsjøter, vinduer og dører må detaljeres i detaljprosjekt.	<u>Generelt alle veggtyper:</u> R30[B30] for bærende vegger. <u>Generelt alle yttervegger:</u> Ubehandlet trepanel/ treoverflater ok <u>Generelt alle veggtyper med trefiberisolasjon:</u> KONF FOR ØVRIG BRANNSTRATEGIEN

Bruk av ulike verktøy og modeller i en spiral - for å sirkle inn til løsninger

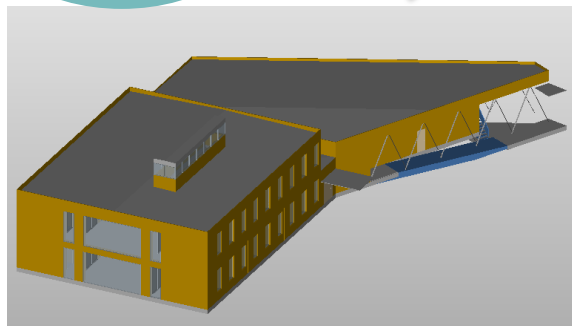
VERKTØY OG MODELLER



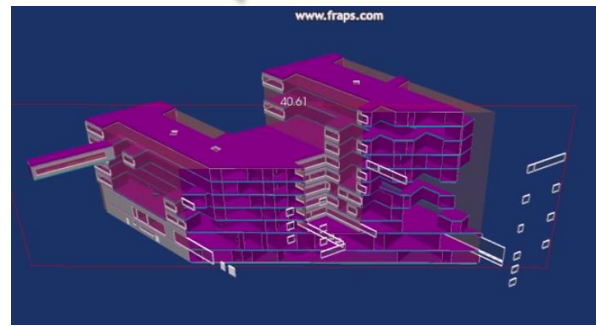
BIM/IFC-modell



klimagassregnskap.no



Simple BIM - IFC02

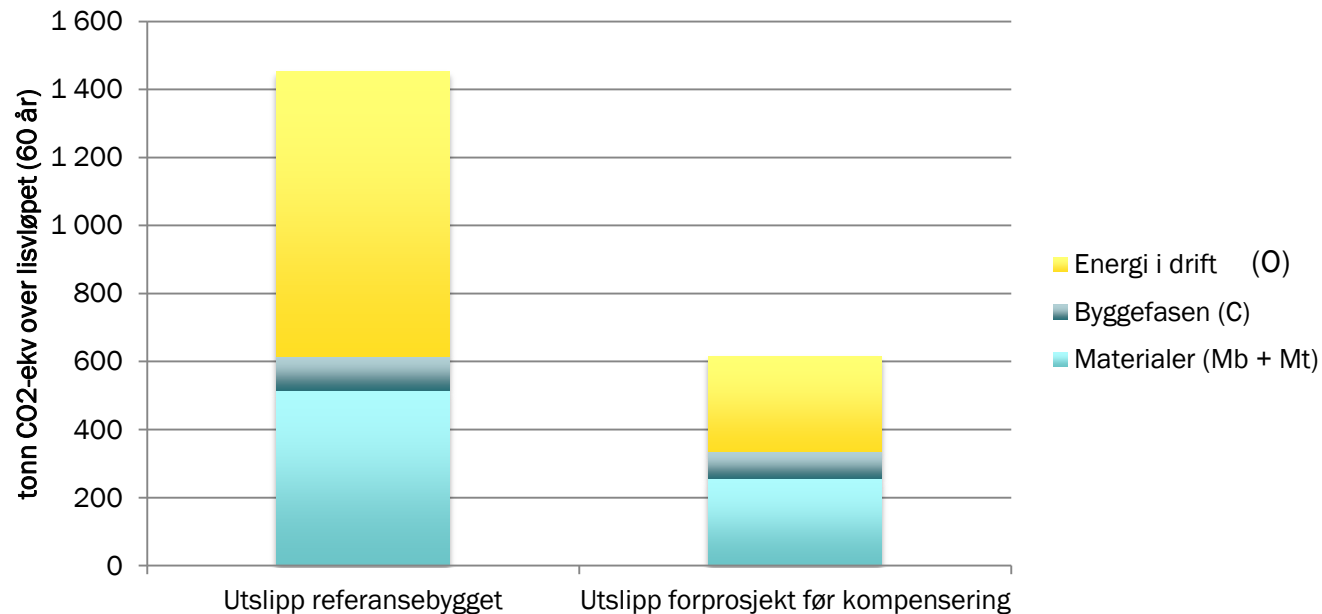


Simien og Simple BIM - IDA-ICE




ENERGIFORSYNING – NØKKELEN TIL NULLUTSLIPPSBYGGET

CAMPUS EVENSTAD ADMIN.BYGGET - LIVSLØPSUTSLIPP



Glom

 Høgskolen i Hedmark
avdeling Evenstad

Solfangere

Energisen-
tral med
pelletskjel

Solceller

Campus Evenstad –
Eksisterende
infrastruktur

Glom

Høgskolen i Hedmark
avdeling Evenstad

~~Flere
solfangere?~~

~~Elvekraft?~~

Flere
solceller?

~~Utsyttelse av
røykgass fra
eksisterende
kjel?~~

Kombinert kraft-
varmeproduksjon?

Campus Evenstad -
mulige
energiteknologier

~~Vindkraft?~~

UTSLIPP FRA SOLCELLESTRØM – SAMME TYPE MODUL

- Utslipp fra 1 kWh produsert med solceller varierer betydelig. Følgende parametere virker inn:
 - Utslipp fra produksjon av solcellepanelet
 - Levetid
 - Antall kg montasjesystem og ballast
 - Resirkuleringsgrad for aluminium i montasjesystem
 - Årlig energiproduksjon per modul -> vinkel, snø- og skyggeforhold

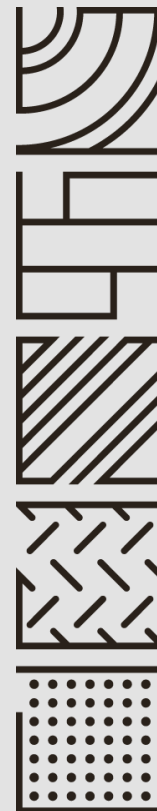
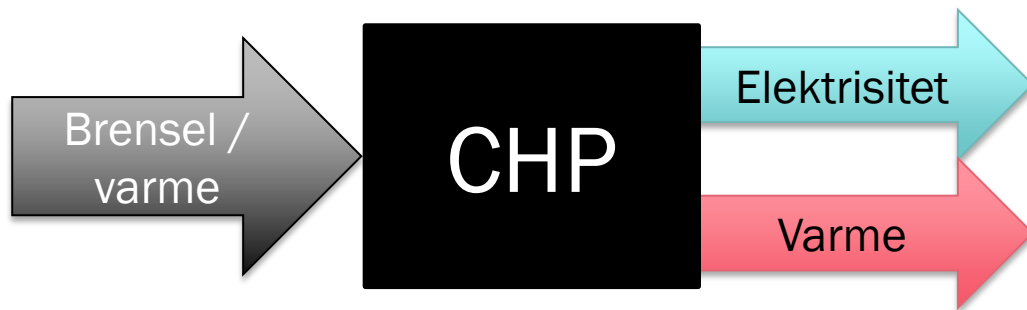
Best case:
43
g/kWh



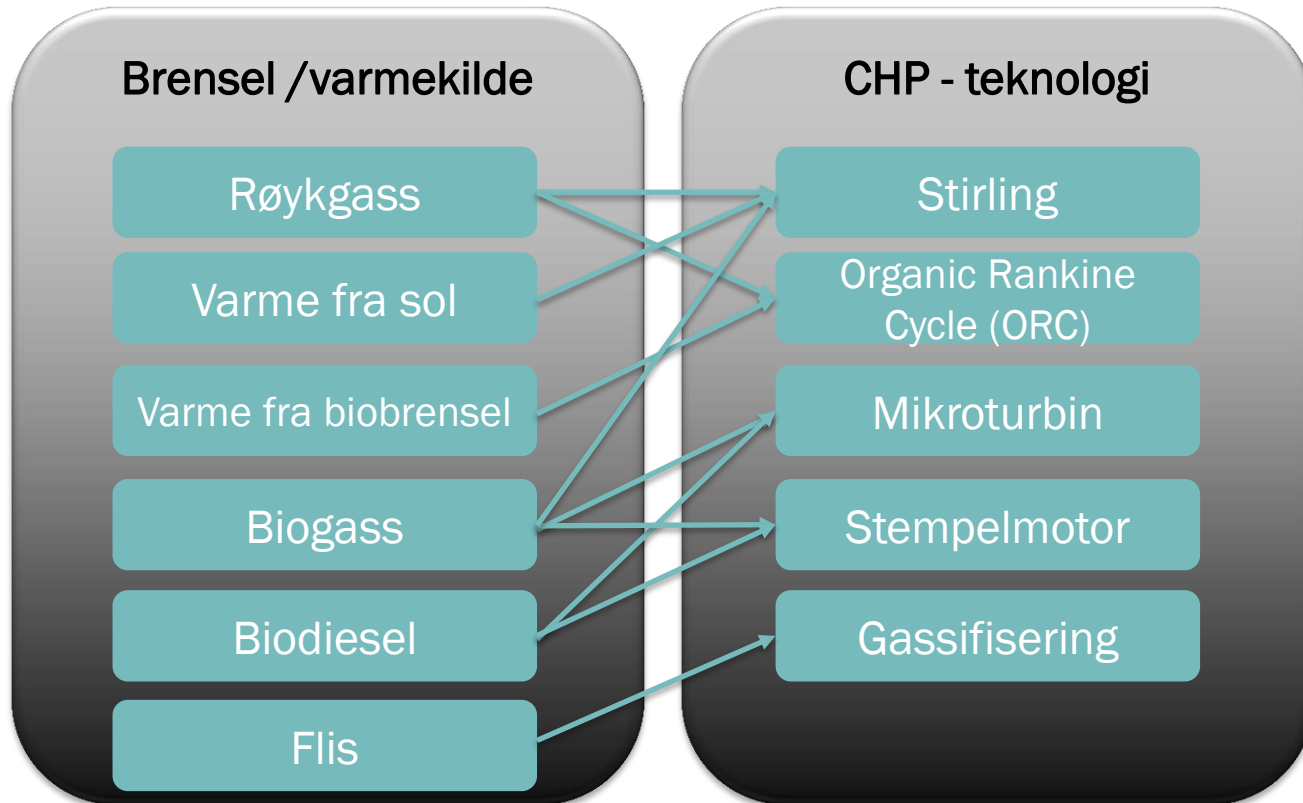
Worst case:
120
g/kWh



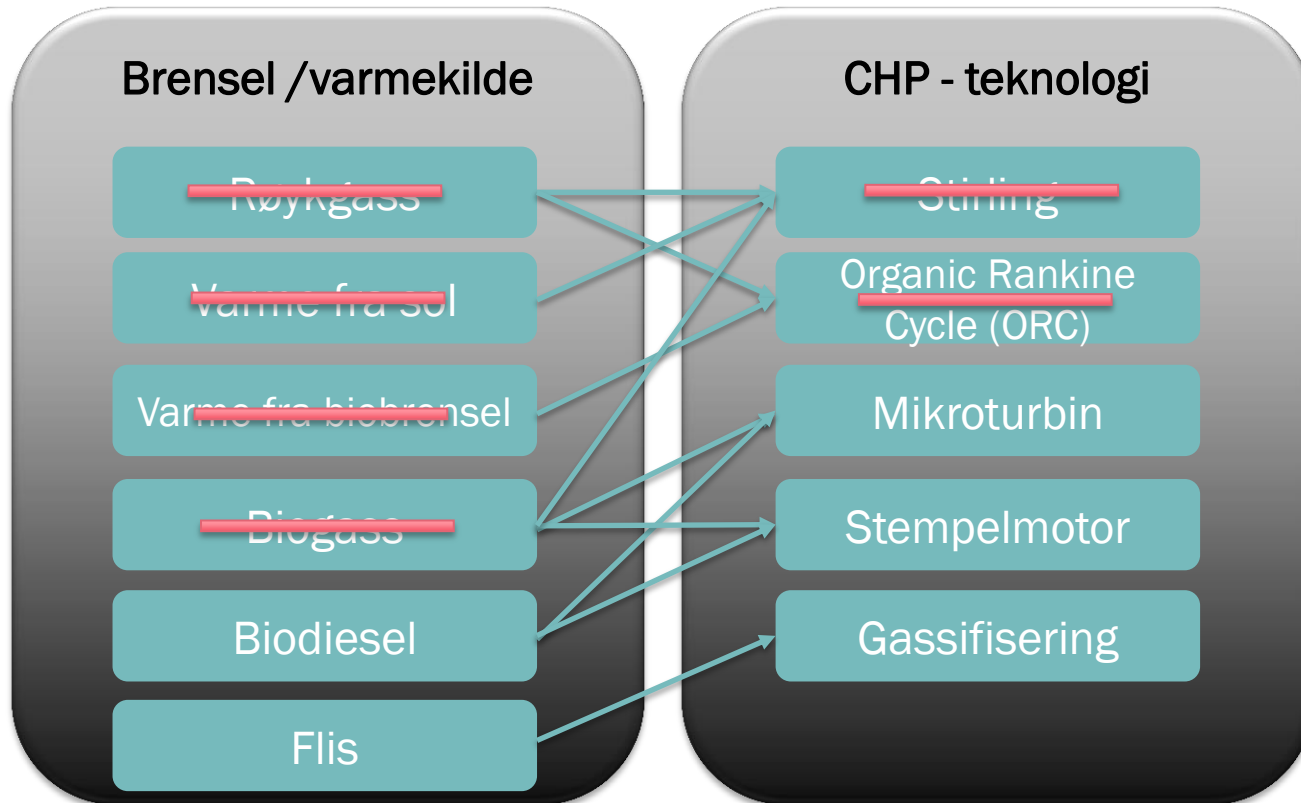
KOMBINERT KRAFT- OG VARMEPRODUKSJON (COMBINED HEAT AND POWER, CHP)



UNDERSØKTE MULIGHETER:



UNDERSØKTE MULIGHETER:



FORESLÅTT LØSNING

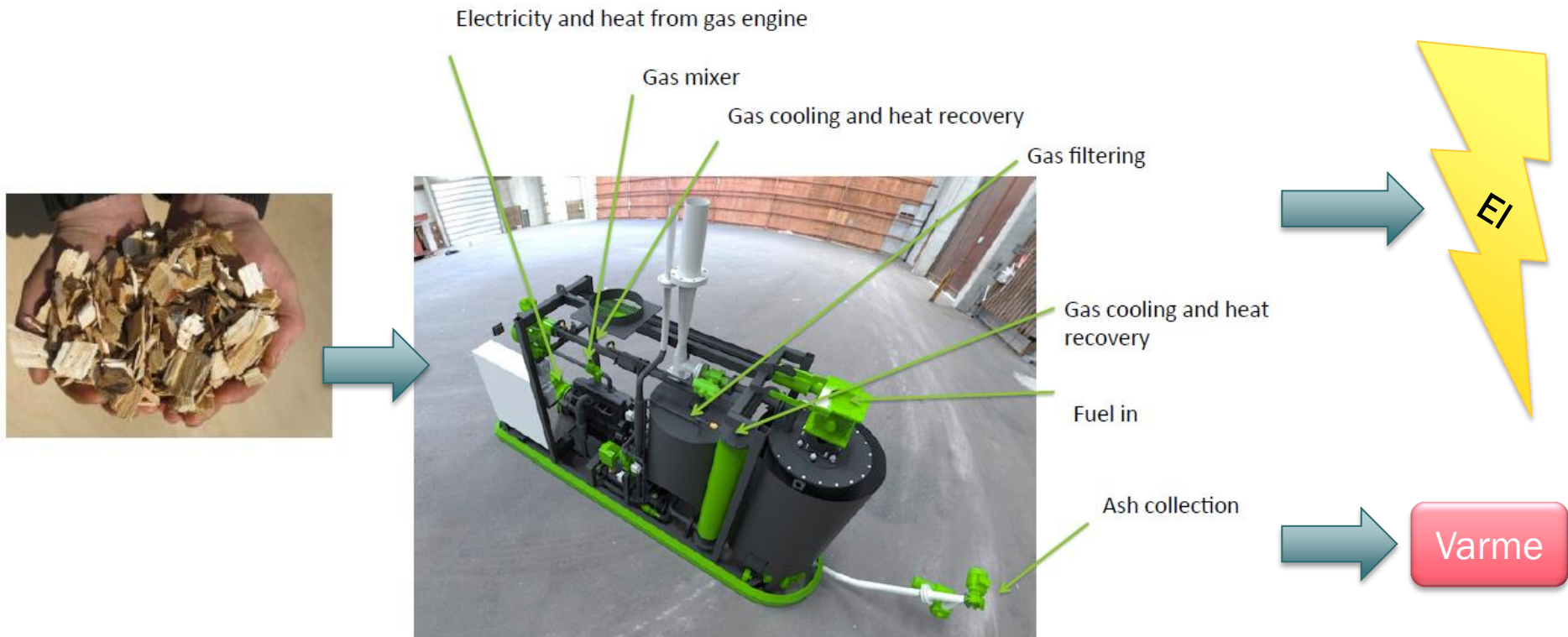
GASSIFISERING



Abb. 2. Pkw mit einer hinter dem Kofferraum angebauten Holzgas-Generatoranlage
Der Aufbau wird in keiner Weise durch die Anlage verändert

Bildet er hentet fra <http://www.lowtechmagazine.com/2010/01/wood-gas-cars.html>

GASSIFISERING



Electricity and heat from gas engine

Gas mixer

Gas cooling and heat recovery

Gas filtering

Gas cooling and heat recovery

Fuel in

Ash collection

Varme

Bilde fra Volter

HOVEDUTFORDRING: BRENSELKVALITET



V.S.



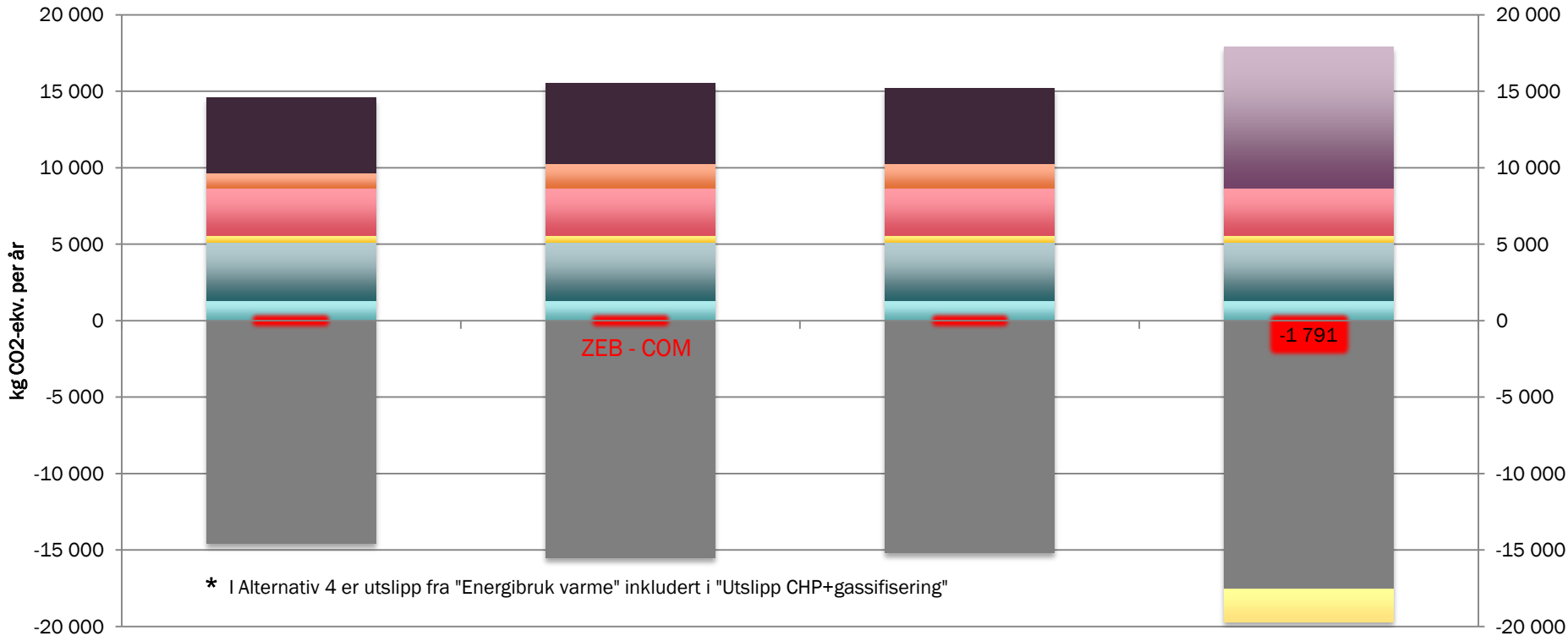
RESULTATER

Alternativ 1: Solceller høyeffektive

Alternativ 2: Solceller høyeffektive

Alternativ 3: Solceller lavere eff./resirk

Alternativ 4*: CHP, gassifisering



* I Alternativ 4 er utslipp fra "Energibruk varme" inkludert i "Utslipp CHP+gassifisering"

- Utslippsreduksjon nettstrøm (egen bruk og eksport)
- Utslipp byggefasen (C)
- Utslipp materialer tekniske installasjoner (Mt)
- Utslipp energibruk varme * (Ov)
- Utslipp solceller, materialer

- Utslippsreduksjon varme (egen bruk og eksport)
- Utslipp materialer bygning (Mb)
- Utslipp energibruk elspesifikt inkl. brukerutstyr (Oel)
- Utslipp CHP+gassif.+brensel
- Sum ZEB-COM

INVESTERINGSKOSTNADER

Gassifiseringsenhet inkl. opsjoner	1 729 500
Utvidelse energisentral, installasjon, mm.	804 300
Flistørking	616 000
Flissilo med matesystem	520 000
Delsum	3 670 000
Prosjektering (13 %)	477 100
Rigg (11 %)	403 700
Uspesifisert/diverse/risikotillegg (20 %)	734 000
SUM	5 300 000

LØNNSOMHETSBEREGNINGER

	2. Solceller	3. Solceller med resirkulerte moduler	4. Gassifisering	4a. Gassifisering med Enova-støtte
Investering i år 0 [NOK]	2 450 000	2 010 000	5 280 000	2 640 000
Kostnader innfyrt energi [NOK/år]	-13 842	-12 821	-53 004	-53 004
Drift og vedlikehold [NOK/år]	36 000	36 000	58 911	58 911
Nåverdi levetidskostnader [NOK/år]	3 610 000	3 070 000	6 950 000	4 310 000
Årskostnader	159 700	135 800	307 180	190 500

OPPSUMMERINGSMATRISE

	Høyeffektive solceller	Resirkulerte solceller	Gassifisering
Arealbehov	---	-----	+
Risiko	+++	+++	-----
Kostnader	--	-	---(---)
Innovasjonsgrad og nyskaping	-	-	+++++
Muligheter for ny kunnskap	-	-	+++++
Tilpasset ressursene på Evenstad	-	-	+++++

TAKK FOR OPPMERKSOMHETEN

