

To biobaserte kraft-varmeanlegg
Forgassing på Campus Evenstad
og biogass på Heimdal VGS

Bioenergidagene
1.november 2016

Åse Lekang Sørensen, SINTEF Byggforsk
ase.sorensen@sintef.no



The Research Centre on
Zero Emission Buildings



Evenstad og Heimdal: Pilotbygg i ZEB



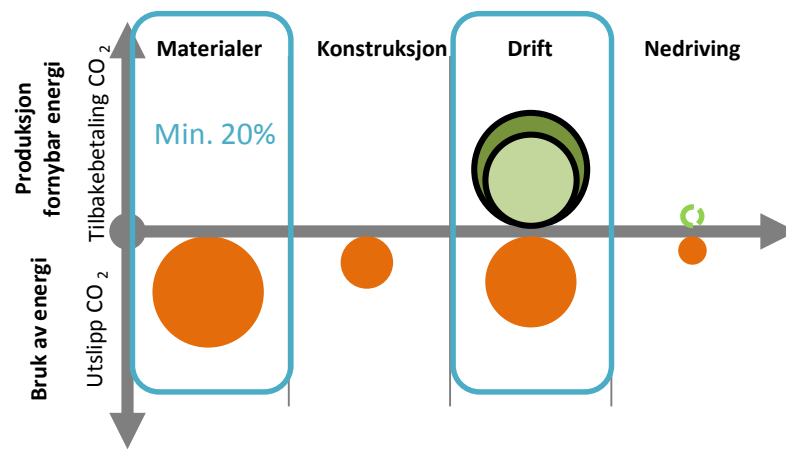
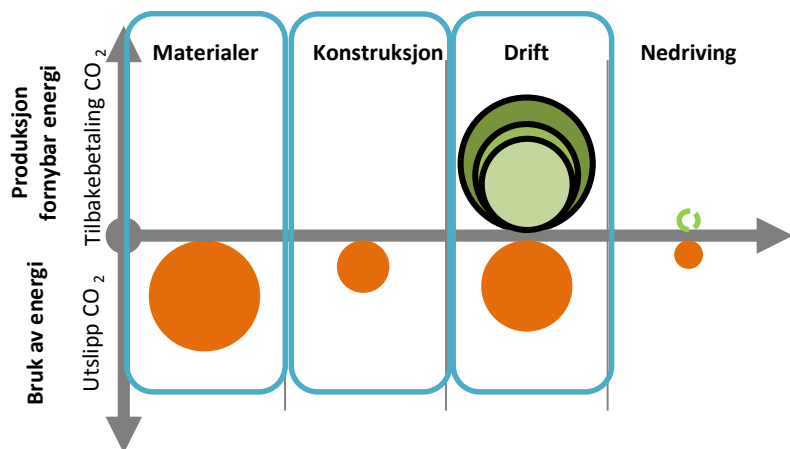
Campus Evenstad

- Nytt administrasjonsbygg
- Ambisjon: ZEB COM



Heimdal VGS

- Ny videregående skole
- Ambisjon: ZEB O -20% M



Campus Evenstad

- Byggherre: Statsbygg
- Nytt administrasjonsbygg på Campus Evenstad (Høgskolen i Hedmark)
 - Kontorer og undervisningsareal
 - 1141 m² oppvarmet BRA
- Byggestart januar 2016, ferdig desember 2016



Foto: Statsbygg



Illustrasjon: Ola Roald Arkitektur

Energiforsyning på Campus Evenstad

- Energiforsyning
 - Strøm og varme fra CHP-anlegg basert på gassifisering av lokal flis
 - CHP anlegg er allerede i drift
- Andre energikilder på Campus
 - Solfangere produserer varme
 - Solceller produserer strøm



Foto: ETA Norge

Energiflyt Campus Evenstad

SOLFANGERE
SOLCELLER



ADM. BYGG

EL BEHOV: 23 200 [kWh/år]
VARMEBEHOV: 53 218 [kWh/år]

0 [kWh/år]

23 200 [kWh/år]

53 218 [kWh/år]

133 000 [kWh/år]
Elektrisitet

CHP

Fullastimer 3 500 [h]

325 500 [kWh/år]
Varme

633 500 [kWh/år]

CAMPUS / ELNETT

VARMEBEHOV: 527 700 [kWh/år]

Eksport av elektrisitet

109 800 [kWh/år]

Eksport av varme (begrenset)

70 621 [kWh/år]

Eksport av varme (utenfor ZEB COM regnskap)

201 661 [kWh/år]

BIOKJEL
ELKJEL

0 [kWh/år]

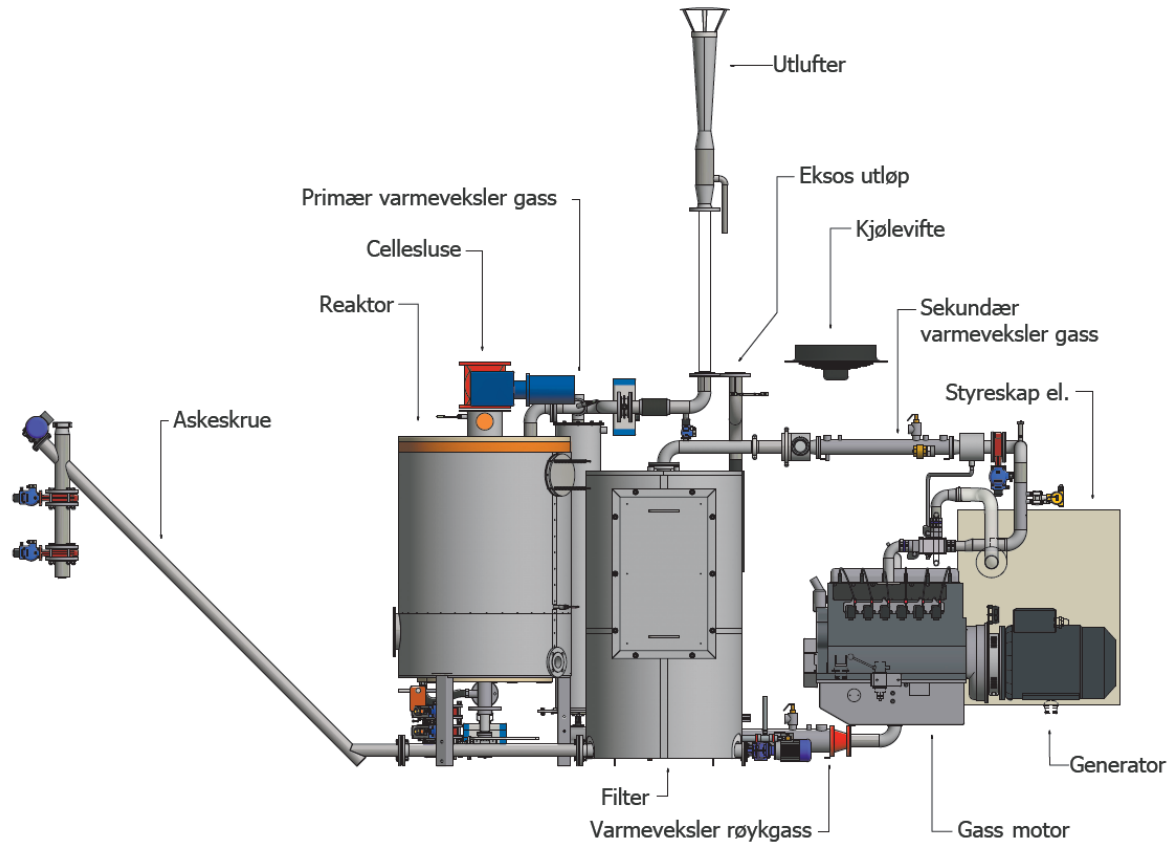
Strøm til elkjel

0 [kWh/år]

Innført brensel (tørr flis)

CHP anlegget på Evenstad

- Volter 40
- Effekt:
 - 40 kW strøm
(45 kW generator)
 - 100 kW varme
- Energi-anslag:
 - 133 000 kWh strøm
 - 325 500 kWh varme
- Virkningsgrader
 - Strøm: ca. 20 %
 - Varme: ca. 50 %
 - Totalt: ca. 70 %



Figur: ETA Norge

CHP-anlegget på Evenstad

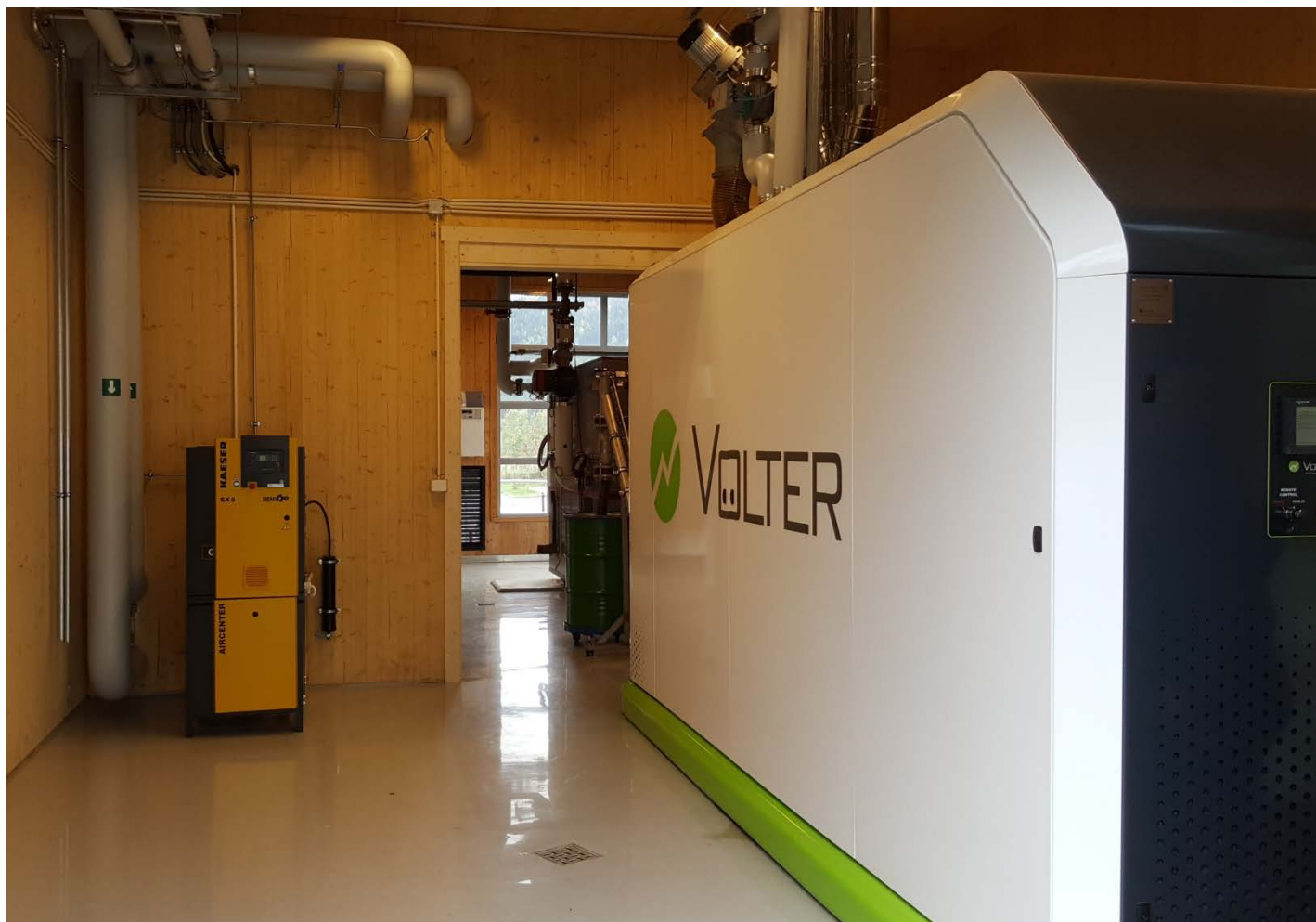


Foto: ETA Norge

Flis til CHP-anlegget

- Lokal leverandør av flis: Rena Forst Bioenergi AS
- Behov treflis: 800 - 1000 m³ pr. år

Sammensetning og opprinnelse

Biomasse av treverk fra skog eller plantasje
I henhold til standard ISO 17225.

Dimensjoner

Størrelse hovedfraksjoner: $8 \text{ mm} \leq P \leq 50 \text{ mm}$
Innhold av finstoff (mindre enn 3,15 mm): $< 1\%$
Maksimal størrelse fraksjoner: $< 63 \text{ mm}$
I henhold til standard ISO 17827-1

Fukttinnhold

Maksimalt fukttinnhold: M15 ($\leq 15 \%$)
I henhold til standarder ISO 18134-1 og ISO 18134-2



Foto: Statsbygg



Foto: ETA Norge

Statsbygg på Evenstad: Nye erfaringer og markedsdriv

2013:

- Største solenergianlegg i Norge

2016:

- Første småskala CHP-anlegget i Norge?
- Blir Norges første biokraftanlegg med elsertifikater?



Foto: Statsbygg

- Vi var spente på om flis virkelig ville monne som energikilde på Campus, fordi vi ikke har gjort dette før. Etter kort tids drift er det klart at det gir strøm og varme som forventet



Prosjektleder i Statsbygg
Inger-Johanne Tollaas

Heimdal videregående skole

- Byggherre: Sør-Trøndelag Fylkeskommune
- Videregående skole og flerbrukshall
 - Ca. 1000 elever
 - Totalt 25 000 m²
- Byggestart vår 2016, ferdig vår 2018
- Energiforsyning
 - Solceller på taket
 - Geovarme
 - CHP-anlegg (biogass)



Illustrasjon: stfk.no



The Research Centre on
Zero Emission Buildings



Heimdal: Valg av løsning energiforsyning

- Flere løsninger er vurdert
 - Full dekning termisk energi
 - Delvis dekning termisk energi
 - CHP-maskin for samtidig produksjon av elektrisk energi
- Varmeløsning som nå prosjekteres:
 - Grunnlast: Varmepumpe
Varme fra CHP
 - Spisslast: Termisk biogasskjel
 - Eksport fra CHP: Varme til svømmehall i nabobygg
Strøm til nettet

Tilgang biogass:

- Opprinnelig ønske: Bruk av ubehandlet «deponigass»
- Trolig løsning i starten: Foredlet ren biogass (pga. driftshensyn, robusthet)



The Research Centre on
Zero Emission Buildings



Sør-Trøndelag Fylkeskommune

- Erfaringsprosjekt for bruk av biogass ved stasjonær energibruk
- Bidra til **utvikling av markedet** for bruk av biogass som fornybar energikilde, med ulik anvendelse og ulike potensielle leverandører
- Prosjektet ønsker å **bidra til etablering av en leveransekjede av biogass** som på sikt er konkurransedyktig i forhold til mer konvensjonelle energibærere



Bilde: Sør-Trøndelag Fylkeskommune

Energiforsyning fra biogass Heimdal (foreløpig)

	Effekt			Energi		
	Total installert [kW]	Termisk [kW]	Elektrisk [kW]	Produsert [kWh]	Termisk [kWh]	Elektrisk [kWh]
CHP-maskin	2 x 60	80	40	1 032 000	635 000	397 000
Spisslastkjel	350	350		15 000	15 000	

Kilde: Skanska



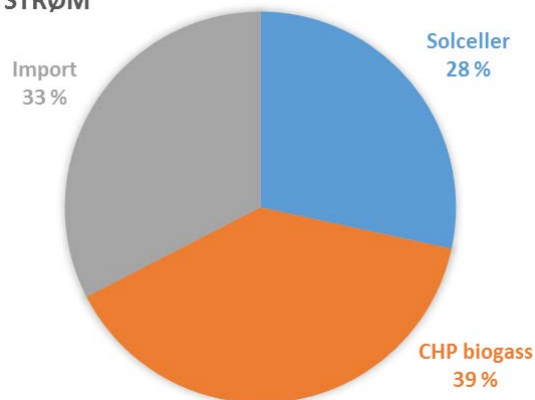
The Research Centre on
Zero Emission Buildings



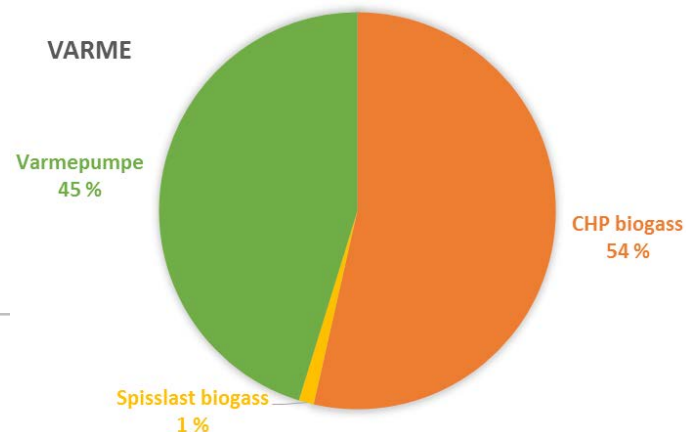
Oppsummering systemløsning (foreløpig)

kWh	Elbehov bygg	Elbehov VP	Varmebehov bygg	Eksport	Tap rør	Totalt
Solceller	143 983	28 391		116 365		288 739 strøm
CHP biogass	162 156	45 207	14 929	589 090 varme 189 527 strøm	31 005	635 024 varme 396 890 strøm
Spisslast biogass			14 657			14 657 varme
Varmepumpe			536 308			536 308 varme
Import	263 022	67 944				330 966 strøm
Totalt	569 161 strøm	141 542 strøm	565 894 varme	589 090 varme 305 892 strøm	31 005 varme	1 185 989 varme 1 016 595 strøm

STRØM



VARME



Biogassanlegg Heimdal – Mulige løsninger

Lignende **gasstank** og **fordampersystem** for gassen



Lignende **CHP-maskiner** og **maskinrom** (eget bygg)

Lignende **biogasskjel** (spisslast)



Kilde: Skanska

Takk for meg!



The Research Centre on
Zero Emission Buildings

