



SPILLVARME i Eydebedriftene

Muligheter og begrensinger

Spillvarme i Eydebedriftene

Muligheter og begrensinger



teknoVA



v/Thore J Sørensen



v/Michael Ricke



v/Mathias Havgar

post@eyde-nettverket.no

Regionalt Utviklingsprogram



AUST-AGDER
FYLKESKOMMUNE

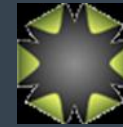


VEST-AGDER
FYLKESKOMMUNE



Spillvarme i Eydebedriftene

Muligheter og begrensinger



- 5110 GWh elektrisk (fornybar) energi (Miljødirektoratet 2011)
- 2060 GWh spillvarme fra 60 ulike kilder identifisert

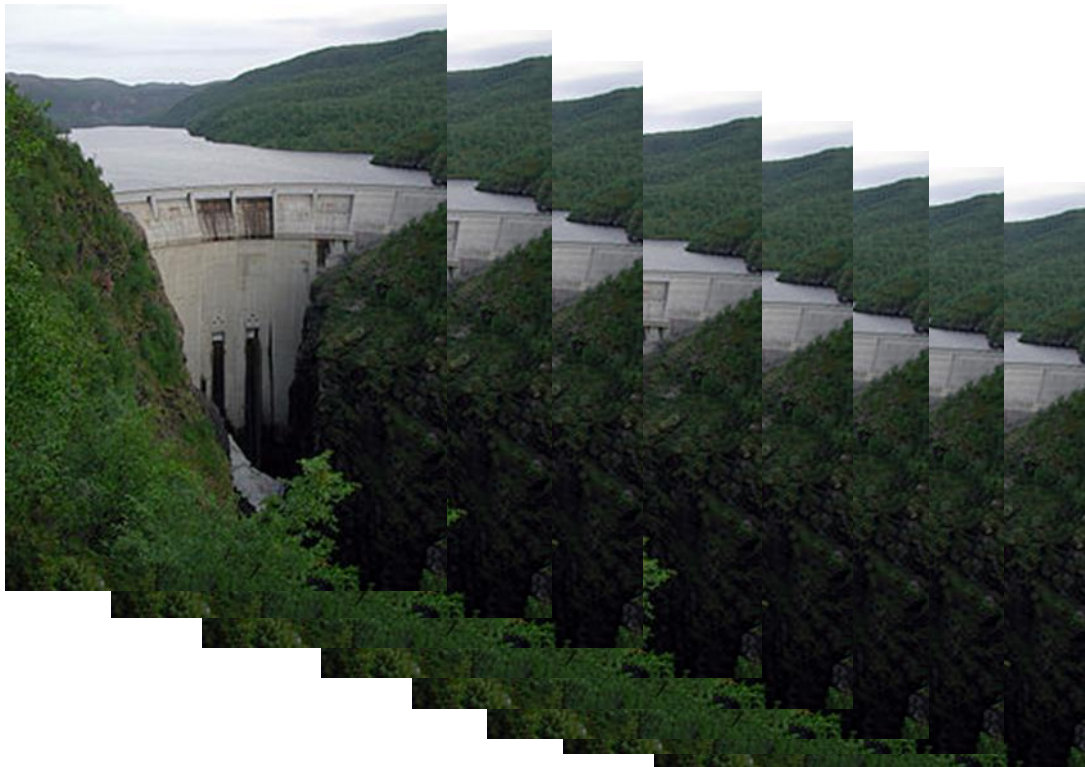


Foto: Marianne Lofsen

825 mill NOK/år

Prosjektmulighet?
Allerede (planlagt) utnyttet

Ikke utnyttbar i dag
Mulig utnyttbar?

Spillvarmekilde	Forslag til utnyttelse	Medie spillvarme	Oppetid pr år (timer)	Trykk (barA)	Temperatur (°C)	Delta T (°C)	Mengde (kg/s)	Tilgjengelig Kjølevannstemp min (°C) max (°C)	Varme kap. J/K*kg	Energi-mengde GWh/år	Kommentarer/Utfordringer
Varme fra Ovnsfusjon											Konstruksjonsmessige begrensninger. m...
Spillvarme trykkluft sent	Kjølevann trafo ovn 11	Spillvarmekilde	Forslag til utnyttelse	Medie	Oppetid pr år	Trykk (barA)	Temperatur (°C)	Mengde (kg/s)	Kjølevannstemperatur min (°C) max (°C)	Varme kap. J/K*kg	Energi-mengde GWh/år
Kjølevann kompressor Z	Energi i avgass ovn 11										
Spillvarme trykkluft sent (DPF)	Kjølevann, reaktorer Pyro ind.ovn	Varmekraftve 3 ovner	Forslag til utnyttelse	Medie	Oppetid pr år	Trykk (barA)	Temperatur (°C)	Mengde (kg/s)	Delta T (°C)		
Varme fra el.tørker (DPF)	Kjølevann, preheat Pyro Kjøling, sterkstrøm Pyro ind.ovner	3 ovner	Hallgass								
Varme fra el.tørker (FCP)		Gassrensing	Ovngass								
Møllekjøling I	Avkjøling av slaggpotter Pyro	Varmekraftve	Anodegass								
Møllekjøling II	Utstøpt silisium Pyro	Metallkjøling	Støperi, ut av skorstein								
Møllekjøling V Crystar	Hydro: Produkttørker der damp er varmekilden	Slagg	Støperi, kjølevann								
Varme fra olje SiC tørke (direk fyr)		Slaggvanning	Kjølevann likeretter								
Avgass fra het kjel		SUM	kompressor								
Prosessavløp	Hydro: Avtrekk fra tørka		Kjølevann massefabrikk								
Prosessfilter											

Saint-Gobain Lillesand

Eramet

Elkem Solar

3B

care

Spillvarme i Eydebedriftene

Muligheter og begrensinger



Reduksjon av spilt energi:

- Reduksjon av produsert spillvarme
- Spillvarme fangst
- Gjennvinne spillvarme internt
- Videre leveranse av spillvarme
- Fortynning av spillvarme

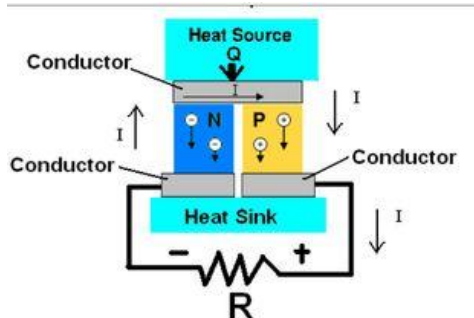
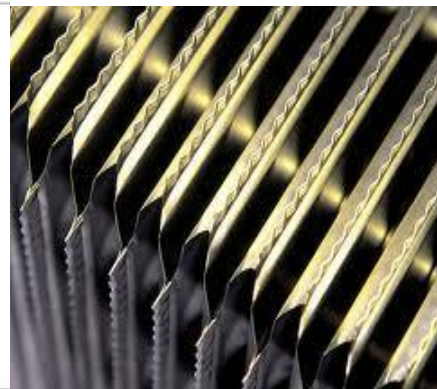
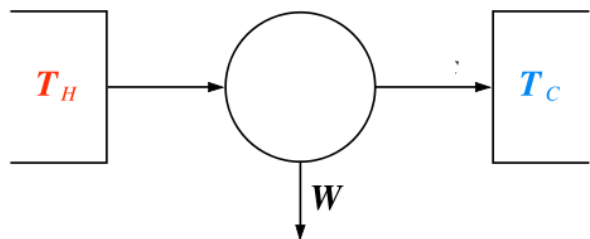


Figure 1 -- Two Element Generator



Spillvarme i Eydebedriftene

Muligheter og begrensinger



Tilgang

$$\dot{m} = 0,4 \text{ [kg/s]}$$

$$p_{in} = 1 \text{ [bar]}$$

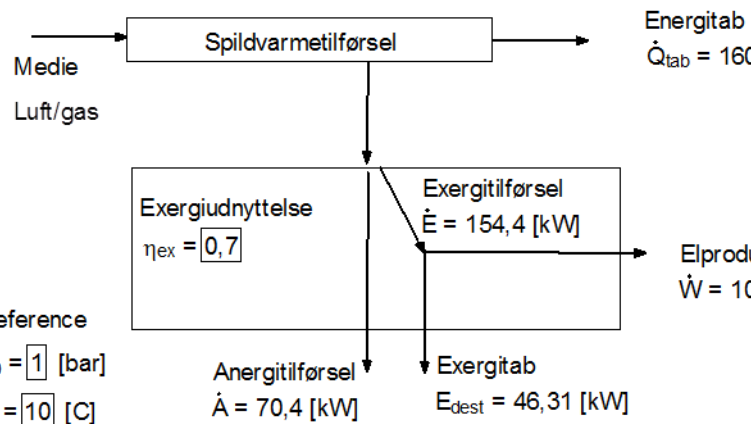
$$t_{in} = 900 \text{ [C]}$$

Energitilførsel
 $\dot{Q} = 224,8 \text{ [kW]}$

Afgang

$$p_{out} = 1 \text{ [bar]}$$

$$t_{out} = 400 \text{ [C]}$$



Reference

$$p_0 = 1 \text{ [bar]}$$

$$t_0 = 10 \text{ [C]}$$

83 GWh => 33 mill NOK i el/år

Veileder for utnyttelse av spillvarme

Spillvarmekilde

Kilde	Trykk	Temperatur	Mengde	Kjølevann	Fullast tid	Kraftpris
-	bara	°C	kg / s	°C	h / år	øre / kWh
Damp						
Vann	-	100	10	20	8000	40
Avgass	-					

Sett inn verdier for en spillvarmekilde om gangen. Fyll ut alle de gule feltene på linjen.

Elektrisk kraft fra spillvarme

Kilde	Teknologi	Utnyttbar effekt	Elektrisk effekt	Elkraft produksjon	Investering	Payback
		MW	MW	GWh / år	1000 kr	år
Vann						
Vann	Stirling	1,26	0,12	1,0	1 824	5,2
Vann	ORC	1,68	0,11	0,9	1 296	4,2

Eller

Fjernvarme fra spillvarme

Kilde	Kundens system	Utnyttbar effekt	Energi dekning	Energi dekning
		MW	%	GWh / år
Vann	80 - 60	2,0	100 %	15,9
Vann	60 - 40	2,4	100 %	19,3

Spillvarme i Eydebedriftene

Muligheter og begrensinger



teknova

- Reduksjon
 - Enkel kontroll og styring
 - Utfasing av gammelt utstyr
- Fangst
 - Varmevekslere
 - Rekuperator
 - Regenerator
 - Varmehjul
 - Rør- og platevekslere
 - Termoelektrisk generator
- Identifiserte bruksområder
 - Intern oppvarming av bygg
 - Fjernvarme
 - Forvarming og tørking
 - Spillvarmekjeler
 - Damproduksjon
 - Varmepumper
 - Termoelektriske sykler
 - Rankine, Kalina, Stirling, Craft Engine



Eksempler på det gode arbeid:

GE Healthcare: veldig høyt fokus på intern reduksjon i forbruk av kraft

1. Sette ambisiøse mål – har stadig overlevet
2. Identifisere tapskildene og synliggjøre parameterne
3. Planlegging, bevisstgjøring og implementering av gode rutiner

“Billigste kWh er den som ikke brukes”



Eksempler på det gode arbeid:

Elkem Solar: Stort potensial fremover

1. Søke på energiledelse sertifisering for å øke kompetanse
2. God erfaring ved bruk av Innovasjon Norge og Enova midler
3. Stort potensial for gjenvinning internt
4. Er veldig interessert i samarbeid med andre EYDE bedrifter



Eksempler på det gode arbeid:

Eramet : fokus på energiledelse

1. Tidlig ut på energi ledelse : *“Ikke et prosjekt, men en måte å jobbe”*
2. Har hatt fokus i mange år på både gjenvinning og levering av energi og varme ut av bedrift
 1. CO forbrenning system
 2. Varmtvann systemet I nærmiljø
 3. “trappetrinn systemet” for gjenvinning internt
3. Kan hente ut mer



Eksempler på det gode arbeid:

Saint-Gobain Ceramic Materials : fokus på samfunnsansvar og nærmiljø

1. Har inngått avtale med Lillesand kommune om å levere varme til Møglestu videregående og sykkelsti
2. Spillvarme kan brukes internt
3. Samarbeid mellom 4 partnere
 - a.Saint Gobain
 - b.Lillesand kommune
 - c.ITEK
 - d.Libir

Spillvarme i Eydebedriftene

Muligheter og begrensinger



teknova

Noen funn - UTFORDRINGER

1. Lønnsomhet for å ta i bruk spillvarme
 - Fangst krever store endringer/investeringer i nytt utstyr og metoder
 - Pris på elektrisitet vis-à-vis andre energi kilder
2. Krav fra daglig drift – “må først og fremst ha fokus på det vi lever av”
 - Mange prosesstrinn kan være påvirket av “enkelte” endringer
3. Offentlig infrastruktur
 - Tidshorisont : privat sektor/offentlig sektor

Spillvarme i Eydebedriftene

Muligheter og begrensinger



Noen funn - MULIGHETER

1. Øke systematisk tilnærming til besparelse/utnyttelse
 - Økt deling av erfaring og metoder for reduksjon og gjenvinning
 - Bygge på regionens formelle trening og høye interne prosess kunnskap
2. Dele informasjon angående de gode underleverandører
 - Database/workshop
3. “Bridge the Gap”
 - Utvikle en mer systematisk tilnærming til spillvarme potensialer av regionens utviklingsmål
 - Technology roadmapping

Spillvarme i Eydebedriftene

Muligheter og begrensinger



Veien videre:

1. Fakta innsamling og ambisiøs målsetning
2. Dele erfaring og samarbeide på enkelte prosjekter
3. Mer systematisk planlegging mellom bedriftene og offentlige aktører

Many of the low hanging fruits have been identified and plucked – but the requirement to improve will only grow