



HOSHIZAKI

LEADING NATURALLY

GRAM

Professionelle kølemøbler til storkøkkener

Flemming Tind Velling Gram Commercial

Per Henrik Pedersen Teknologisk Institut



Flemming Tind Velling
Produkt Chef



Per Henrik Pedersen
Senior Projektleder, civilingeniør



Agenda

1. Gram Commercial
2. Gram Commercial & Energi effektivitet
3. EUDP-projekt 2012-2013 og EU ecodesign og energimærkning
4. Nyt projekt (køleborde) 2015 - igangværende
5. Afslutning og konklusion

1. Gram Commercial



1901

Gram is founded



1930

Invention of industrial scale ice cream machinery



1960

Mass production of refrigerators and freezers



1990

Division of Group into individual limited companies

Companies at present

Gram A/S

Domestic Appliances



Gram Equipment A/S

Ice Cream Machinery



Gram
Equipment

Gram Commercial A/S

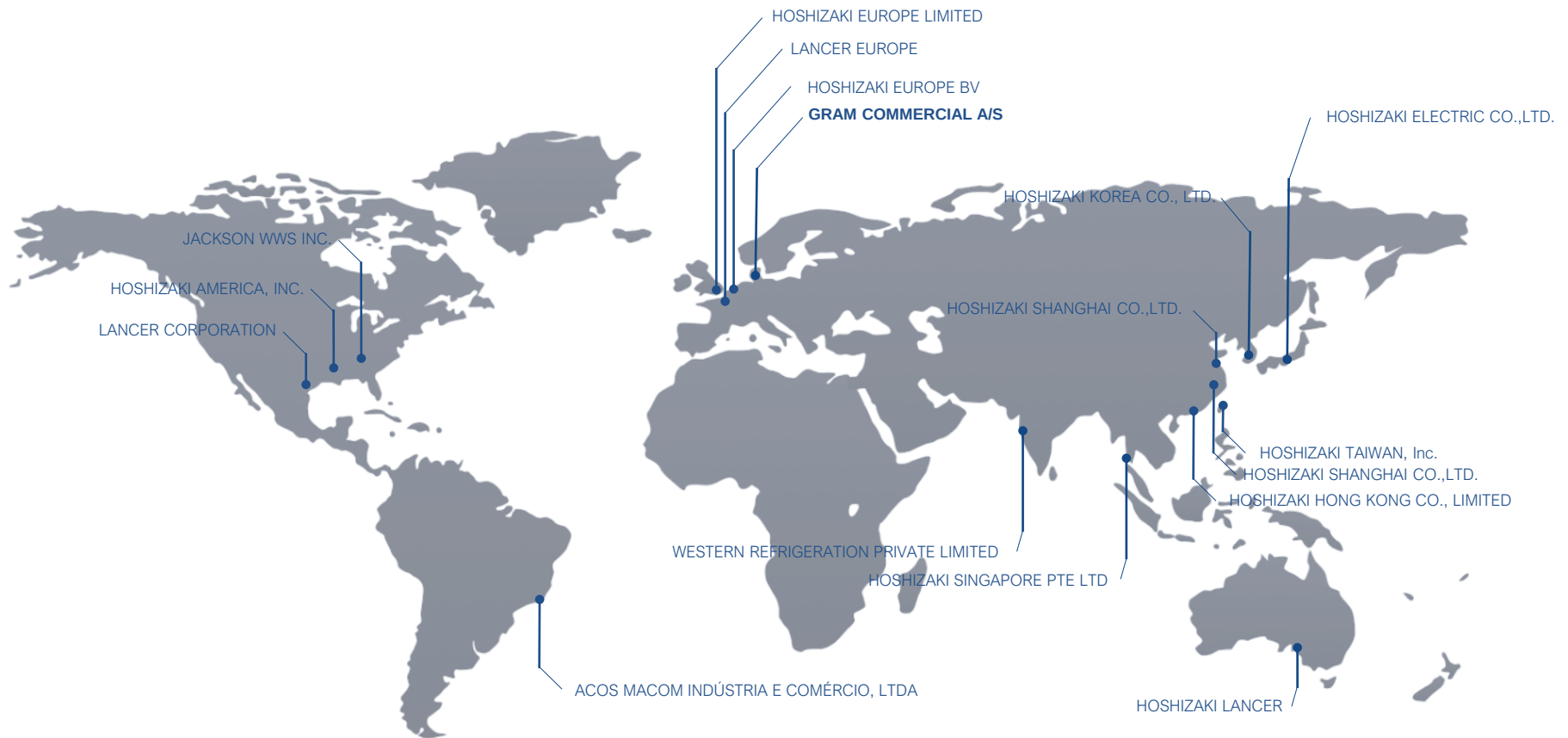
Gastro and Bio Medical, Japanese owned



HOSHIZAKI



Part of Hoshizaki's overseas network



HOSHIZAKI

GRAM

Supplier to professional kitchens

- Hotels
- Restaurants
- Social care
- Hospitals
- Cafés
- Pubs
- Cantines
- Catering

- Bakeries
- Patisseries



Supplier for biostorage cabinets

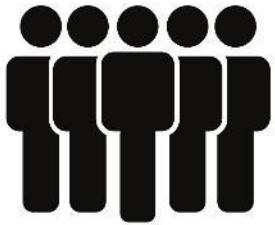
- Pharmacies
- Laboratories
- Blood banks
- Research
- Industry
- Hospitals
- Health-care





Products (*pr. year*):

31.000 pcs.



Employees (*Denmark*):

200 average



2. | Gram Commercial og energi effektivitet

2000 – 2003

Udvikling af ny generation af opretstående kølemøbler.

*Deltagere: Teknologisk institut, storkøkkengrossister, en brugergruppe.
Økonomisk støtte fra Energistyrelsen ("CO₂-midler")*

Målsætning:

- 35% energibesparelser
- Naturlige kølemidler
- Lette at benytte og attraktive for brugere
- Konkurrencedygtige

Resultater:

- **74% energibesparelse** på køleskabe
- **47% energibesparelse** på fryseskabe
- Brug af naturlig kølemiddel: **Propan (R290)**
- **Nyt design**



3. EUDP projekt 2012-2013, EU ecodesign og energimærkning

2012 – 2013

Projekt med opretstående kølemøbler

Deltagere: Gram Commercial, Teknologisk institut, storkøkkengrossister, en brugergruppe.

Økonomisk støtte fra EUDP

Målsætning:

- 25% energibesparelser
- Konkurrencedygtigt
- Brugervenlig
- "Best in Class" i henhold til kommende EU-forordninger

Resultater:

- **29% energibesparelse** på køleskabe
- **27% energibesparelse** på fryseskabe
- **Nyt design**



Oversight over TopTen

 									
Brand	Gram	Gram	Gram	Gemm	Gram	Sagi	Angelo Po	Gram	Desmon
Model	Superior Plus K 72 G	Superior Twin K 84 G	Superior Euro K 62 G	XFN/70	Eco Midi K 82 G	X-Treme XE70 - 0P14	X-CEL XL70L - 0PR0	Eco Plus K 70 G	HEM7
Other models	Superior Plus M 72 G	Superior Twin M 84 G	Superior Euro M 62 G		Eco Midi M 82 G			Eco Plus M 70 G	ENODIS Desmon HEM7
Electricity costs (€ in 8 years)	456	493	422	493	524	514	514	525	539
Net volume (liters)	462	462	322	438	459	444	444	462	482
Storage temperature (°C)	+2...+12	+2...+12	+2...+12	-2...+8	+2...+12	-2...+8	-2...+8	+2...+12	-2...+8
Climate class	5 - heavy-duty	5 - heavy-duty	5 - heavy-duty	5 - heavy-duty	5 - heavy-duty	5 - heavy-duty	5 - heavy-duty	5 - heavy-duty	5 - heavy-duty
Energy efficiency class	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Energy Efficiency Index	20.8	22.5	23.2	23.2	24	24	24	24	24.1
Energy (kWh/year)	285	308	264	308	328	321	321	328	337
Refrigerant	R600a	R600a	R600a	R290	R600a	R600a	R600a	R600a	R290
Cooling	Forced-air	Forced-air	Forced-air	Forced-air	Forced-air	Forced-air	Forced-air	Forced-air	Forced-air
Dimensions W/D/H (mm)	720 x 905 x 2125	840 x 785 x 2100	620 x 855 x 2100	750 x 817 x 2040	820 x 771 x 2000	684 x 800 x 2040	684 x 800 x 2040	700 x 905 x 2100	750 x 800 x 2140
Countries available	EU	EU	EU	EU	EU	EU	EU	EU	EU



<http://www.topten.eu/english/professional-refrigerators/storage-refrigerators/storage-refrigerators-1-door.html>



HOSHIZAKI



EU Eco-design & energimærkning

Gram Commercial deltog (stakeholder) i udviklingen (s.m. ENS og TI).
Blev vedtaget i 2015, **gældende fra 1. juli 2016.**

Gram Commercial deltog parallelt hermed til ny teststandard for **professionelle kølemøbler.**

Stor betydning for Gram Commercial.

Generel **mest energieffektive** på markedet.

Energieffektivitet *er nu en konkurrenceparameter*



4. | Nyt projekt (køleborde) 2015 - igangværende

2015 – igangværende

Fremtidens køleborde

Deltagere: Gram Commercial, Teknologisk institut, Nidec (SECOP), DTU MEK og EMB Papst.

Økonomisk støtte fra EUDP

Målsætning:

- Energiklasse A.
- Præcis temperaturstyring; $-1^{\circ}\text{C} < t < +5^{\circ}\text{C}$ (teststandard), interval på 3K (vores målsætning).
- Naturligt kølemiddel: Propan (R290).
- Flexibelt i produktionen.
- Konkurrencedygtigt, brugervenligt.

Status:

- I projektoplæg lovede vi **32%** energibesparelse.
 - Klasse C til klasse A.
- Men EU-kriterierne er blev skærpet undervejs i projektet.
- **Nødvendigt** med **48% besparelse** for at opnå **energiklasse A**.



Projektbeskrivelse:

Analyse af eksisterende produkt:

- *Analyse af testresultater.*
- *Matematisk model (simpel).*
- *Speciel analyse af kuldebroer.*
- *Matematisk model (mere avanceret).*

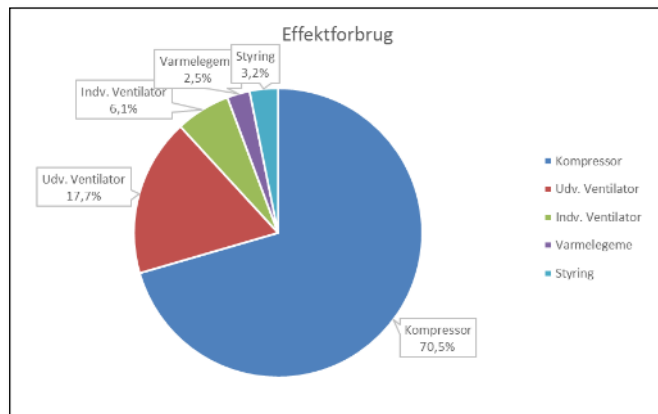
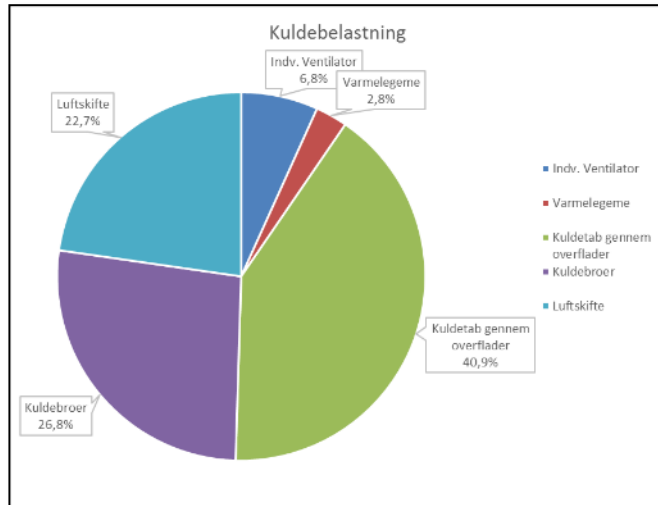
Simulere forbedringer:

- *Skaffe info om nye komponenter.*
- *Simuler med simpel beregningsmodel.*
- *CFD-model for køleborde.*
- *Alternative udformninger og placeringer af komponenter.*
- *Bygning og test af prototyper, analyser af resultatet.*
- *Field test, rapportering og udarbejdelse af "paper".*



Kølebordsprojektet

Eksisterende kølebord: 3,544 kWh/dag.



Kuldebelastning		TL5CN (udgangspunkt)
Indv. Ventilator	W	9,5
Varmelegeme	W	3,9
Kuldetab gennem overflader	W	57,3
Kuldebroer	W	37,5
Luftskifte	W	31,8
Total fordampbelastning	W	140,1
Effektforbrug		TL5CN (udgangspunkt)
Kompressor	W	108,9
Udv. Ventilator	W	27,3
Indv. Ventilator	W	9,5
Varmelegeme	W	3,9
Styring	W	4,9
Total Forbrug	W	154,5
	kWh/24h	3,71
Besparelse	%	

1. Prototype (*mock-up*)

- Baseret på eksisterende kabinet.
- Mere isolering klistret på vægge og døre.
- Mindre kuldebro ved døre og bordpladen.
- Ny kompressor.
- Ny placering af kondensator.
- Ny kondensatorventilator.

More than 25 prototype tests



Resultat:

Mere end **50%** energibesparelse.

2. prototype: Nyt kabinet

Gram Commercial arbejdede fra 2017 - 2018 med at tegne og konstruere nyt kabinet.

- Der blev konstrueret 10 stk. nye kabinetter i en "0-serie" i foråret 2018.
- Der blev monteret kølesystem på èt af dem.
- Blev testet hos Gram og derefter på TI (akkrediteret).
- Resultat: 1,407 kWh/døgn. (59% besparelse).
- EEI = 20%. Energiklasse A (grænsen er 30%).



Meget tilfredsstillende!



Status pt.

De nye køleborde vil være *"best in class"*

Brand

Model

Other models

Electricity costs
(€ in 8 years)

896

Net volume (liters)

310

Storage temperature (°C)

-2...+10

Climate class

5 - heavy-duty

Energy efficiency class

A

Energy Efficiency Index

21.69

Energy (kWh/year)

560

Refrigerant

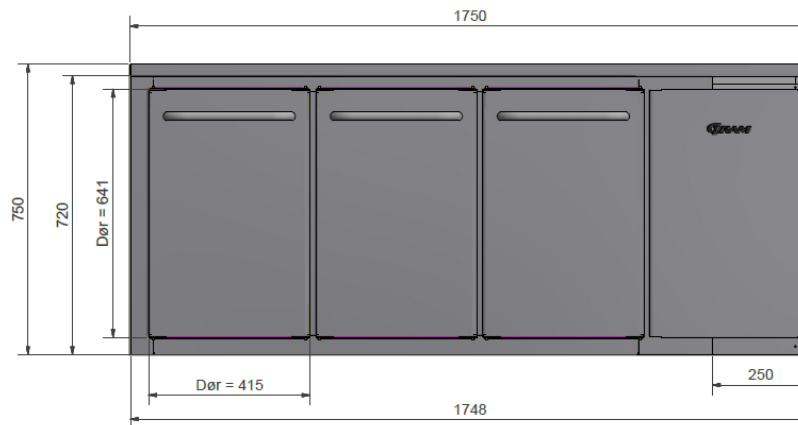
R290

Cooling

Forced-air

Dimensions W/D/H (mm)

1795 x 700 x
900



Net volume: **368** liters

Energy Efficiency Index: **20**

Vi måler:

- Energiforbrug
- Temperatur i kabinnet
- Temperatur i omgivelser
- Antal døråbninger og akkumuleret døråbningstid
- Antal kompressorstarter og akkumuleret kompressorkøretid



Aarøsund badehotel: 2 stk. opstillet

Dansac, Fredensborg 1 stk. opstillet

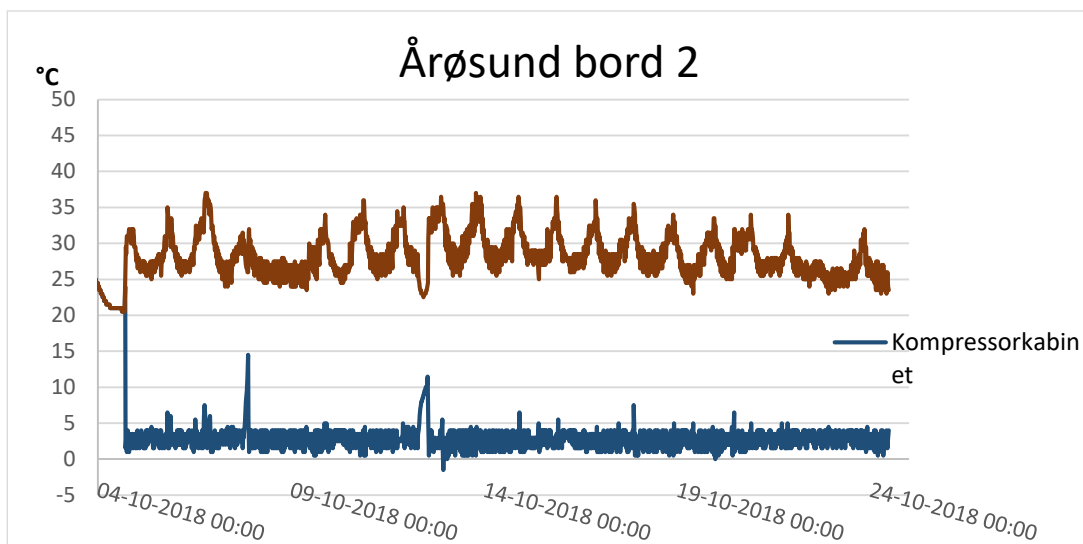
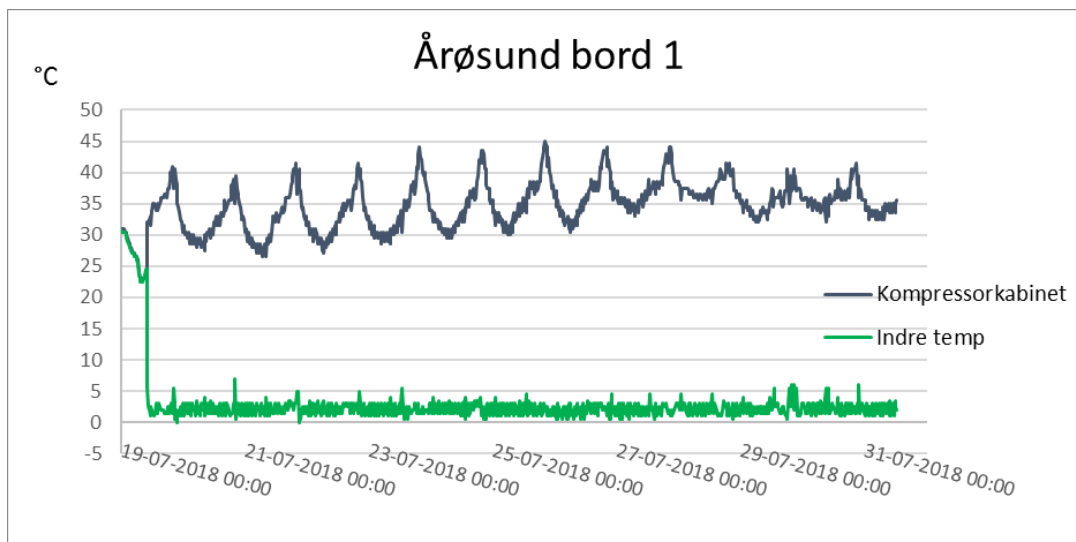
Alchemist, Kbh. Ø (2 stk.)

Aarøsund Badehotel

2 køleborde installeret



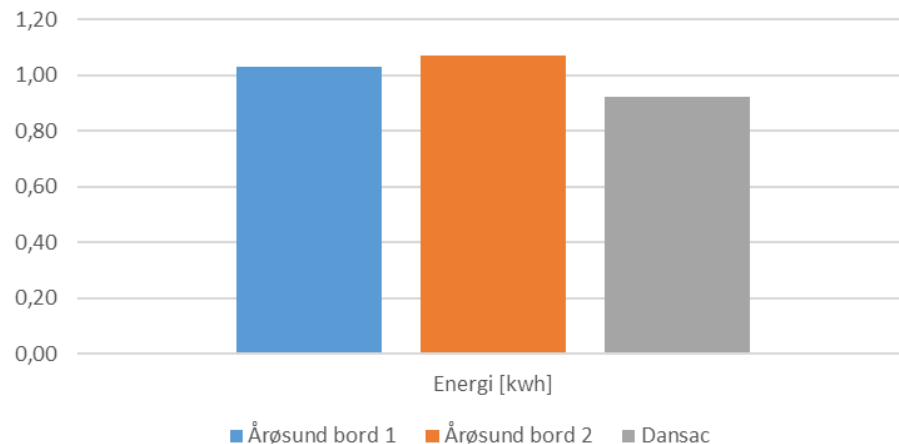
Fin temperaturstyring i kabinet



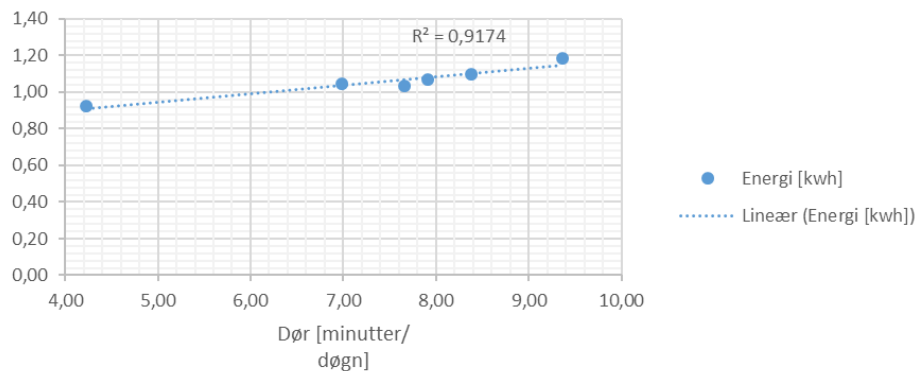
Energiforbrug lidt mindre end i lab-test
Lidt *lavere* omgivelsestemperatur
Lidt færre døråbninger

Foreløbigt ser alt fint ud!

Energiforbrug per døgn [kWh]



Varigheden af døråbningers indvirkning på Energiforbrug [kWh/døgn]



5. Afslutning og konklusion

Gram Commercial har fået medvind på grund af EU eco-design- og energimærkningsordning.

Det har haft *stor betydning*, at vi har været langt fremme i skoene med **energieffektivisering** og naturlige kølemidler

Vi er sikre på, at det nye kølebord bliver en **stor succes.**

Tak til EUDP.



HOSHIZAKI

LEADING NATURALLY

GRAM

Professionelle kølemøbler til storkøkkener

Flemming Tind Velling Gram Commercial

Per Henrik Pedersen Teknologisk Institut