

# Reuse of building materials - examples in Norway

- from a public property perspective-

-

Department of real estate in Trøndelag County Authority

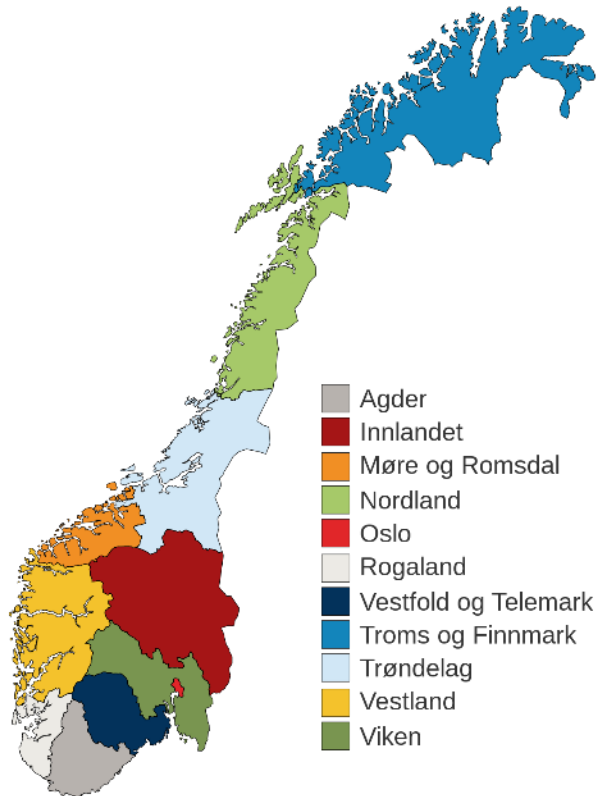
Oslo 29. november 2023

Torger Mjønes – Chief Adviser Energy and Sustainable Construction – [tormjo@trondelagfylke.no](mailto:tormjo@trondelagfylke.no)



# Briefly about the County

# Responsibilities of the County Authorities in Norway



- Upper secondary schools
- Dental care
- Culture, Sport and Public Health
- Roads and Communication
- County Planning and Economic Development

# Trøndelag County – Upper secondary education



- 32 schools (+ 7 private schools)
- 16 000 pupils
- 5000 apprentices



## Trøndelag County

475 000 inhabitants  
(Norway 5,4 mill.)

38 municipalities

Largest city is Trondheim  
210 000 inhabitants

Land area 39,494 km<sup>2</sup>



County Mayor: Tomas Iver Hallem  
(The Centre Party). Since 2023 -





# A sustainability strategy

as the foundation for all our buildings` construction

# Buildings



## **Building materials**

Demand for a 50% reduction in climate footprint by 2025 and 70-75% by 2030, compared to 2015/18.

Focus on **new materials - re-use of materials - demountability - buildings capable of change**

## **Energy use**

**Zero emissions/climate-neutral operation of ALL new buildings and major rehabilitation projects.**

Increased focus on the development of **zero emissions in existing buildings.**

*Work target for net zero emissions in operation in our entire building mass by 2030*



# Environmental program and environmental monitoring program (MOP) as a work tool



# Environmental program and the environmental monitoring program (MOP)



## Different main themes

1. Energy/technology
2. Materials
3. Transportation
4. Waste
5. Construction site
6. Organization

## Overarching principle there;

- We say what we MINIMUM should achieve,
- We say what we measure in relation to,
- We say within which system limits, etc.,

## BUT

- We do NOT say HOW,
- We do NOT say WHAT we must prioritize,
- We are NOT saying it is ALWAYS easy, BUT possible







# Reuse of building materials



As a project owner  
we currently do not see a functioning re-use market,  
with predictable volume and documentation for a secure delivery in  
our large-scale projects.

Which means that until now we will not/ can not make absolute  
demands for a greater proportion of material reuse in our projects..



**However,** the market makes  
experience and is now developing rapidly

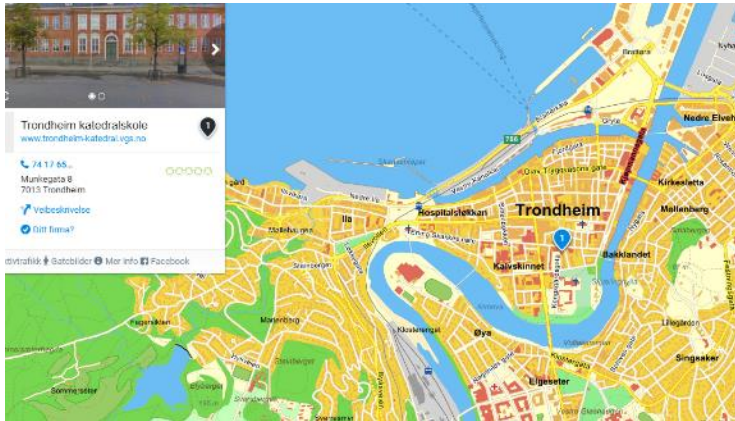


Example of reuse in  
some of our projects



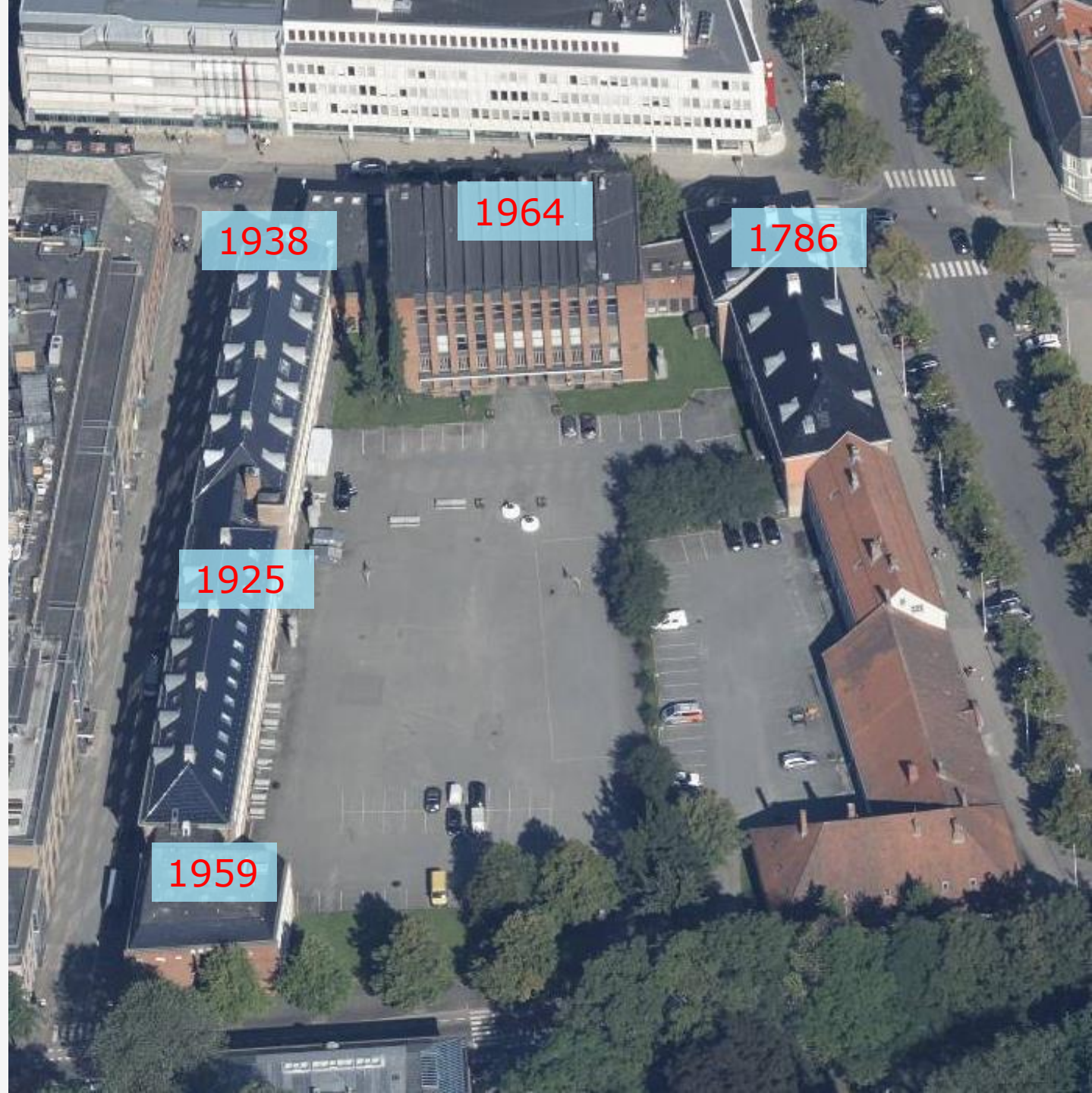
# Trondheim katedralskole - From history to a sustainable future

**BETONMAST**



# Environmental focus

- /// ZEB O (net zero emissions in building operations)
- /// Energy:
  - New built area: 40 kWh/m<sup>2</sup>
  - Re-built area: 90 kWh/m<sup>2</sup>
- /// Reduction of greenhouse gas emissions material:
  - 45% from materials in new buildings.
  - In interaction increased to 50%
  - Of this, aim for 5-10% from reuse.
- /// Particular focus on reuse of building materials and construction sites.
- /// From planned fossil-free construction site,
- /// to selected zero emissions construction site
- /// Focus on waste reduction:
  - 90% sorting rate, 20kg/m<sup>2</sup>





# position in October 2023

Reduction of the climate footprint by more than 50%  
in the new buildings.

Measured against a reference level 2015 - 2018



### Klimagassregnskap og tiltak for å nå krav

- Aktivt arbeid med klimagassberegninger
- Tenke CO2-kutt i hvert eneste valg
- Krav til leverandører på miljø, kvalitet og produkter
- Prefab lavkarbon ekstrem og pluss
- Plassert betong lavkarbon A og ekstrem
- BeWi Greenline EPS (-3%)
- Gyproc Klima (-1,5%)
- Gymsalgulv (-3%)
- Ombruk diverse

**Tabell 6: Klimagassregnskap for referansebygg og nybygg, fordelt på bygningsdeler (tonnstrekk snitt). Utslipp er gitt per m<sup>2</sup> GFA per år.**

Bygg/Livslapsfase	Referansebygg	Nybygg	Reduksjon
	kg CO <sub>2</sub> e/(m <sup>2</sup> år)	kg CO <sub>2</sub> e/(m <sup>2</sup> år)	
21 Grunn og fundamenter	1,4	0,5	60 %
22 Bæresystemer	1,7	0,4	77 %
23 Yttervegger	2,4	1,2	48 %
24 Innervegger	0,3	0,3	0 %
25 Dekker	2,5	0,3	13 %
26 Yttertak	1,0	1,3	50 %
28 Trapper, balkonger m.m.	0,0	0,7	27 %
<b>Totalt</b>	<b>9,3</b>	<b>4,4</b>	<b>52 %</b>

**Tabell 7: Totalt CO<sub>2</sub> utslipp med ombruk og bærekraftige valg**

Materialer	Utslipp (kg CO <sub>2</sub> e)	Andel
Betong B45 lavkarbon plus	19 %	19 %
Betong B30 lavkarbon A	13 %	13 %
EPS-isolasjon	9 %	9 %
Betong B40 lavkarbon ekstrem	7 %	7 %
Blåstisolate	7 %	7 %
Annering	7 %	7 %
Utsluker	7 %	7 %
Sjuktrelnses	6 %	6 %
Betong B45 lavkarbon B	4 %	4 %
Mønst	3 %	3 %

# Reuse of sports flooring

- 23mm solid beech, 2-rod
- 450 sqm floor
- Sanded down varnish
- Disassembled
- Intermediate storage
- Reused in the building, but with a new room function





# Reuse of slate stone

- Disassembled step
- Projected in as:
  - New steps
  - Interior floor
  - Seating amphi-theater
  - Window lining



# Reuse of bricks



# Reuse externally

- Reuse from other Betonmast projects
  - Sirken – (Recycling company)
  - Trondheim municipality's recycling warehouse
  - Other sales in the market
- 
- Toilets and wash basins
  - Permanent inventory
  - Loose inventory
  - Doors and windows
  - Ceiling tiles
  - Stairs





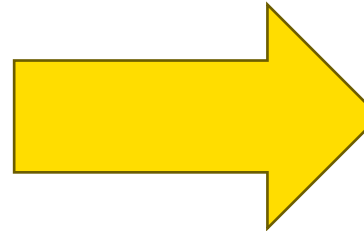
A large volume of components  
make the need for routines for efficient handling  
in large project organizations

# The need for structured handling of reusable materials

## – effective procedures – clarification - principle

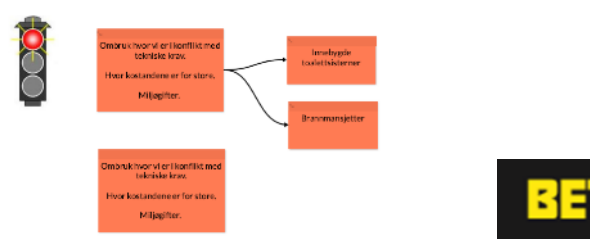
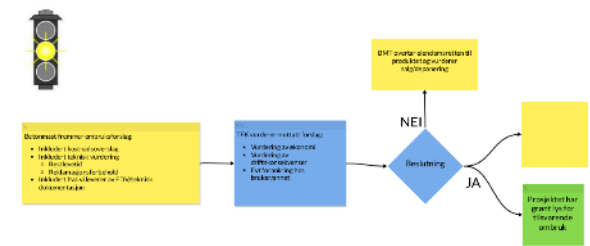
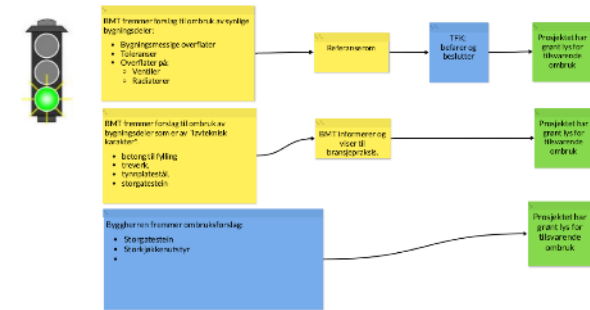


Beslutningsmatrise ombruk			Ombrukskategorier												
Materialtype/omfang	Materialkategorier	Bygningsdel	Beholden med samme funktion	Beholden og på ny funktion	Demonteres og genbruges	Ombruges med ny funktion	Ombruges udenfor projektet	Beholdes og bliver ombrugt?	Bliver brugt som råmateriale?	Bliver brugt som råmateriale i projekter i andre projekter?	Bliver brugt som råmateriale i projekter i andre projekter (ikke i samme projekter)?	Bliver brugt som råmateriale i projekter i andre projekter (ikke i samme projekter) (ikke i samme projekter)?	Bliver brugt som råmateriale i projekter i andre projekter (ikke i samme projekter) (ikke i samme projekter)?	Bliver brugt som råmateriale i projekter i andre projekter (ikke i samme projekter) (ikke i samme projekter)?	Bliver brugt som råmateriale i projekter i andre projekter (ikke i samme projekter) (ikke i samme projekter)?
1	Taklister	Teknisk anlæg	31		x				DI	TE	DI	TE	TE		
2	Taklatholme	Teknisk anlæg	31						DI	DI	DI	DI	TE		
3	Bunnledninger	Teknisk anlæg	31						DI	DI	DI	DI	TE		
4	Radiator	Teknisk anlæg	32			x			TE	TE	DI	TE	TE		
11	Indervæg i tegl	Bygningsdel					x (bruges til fylling)		TE	TE	TE	TE	TE		
12	Indervæg	Bygningsdel	24				x (brugt som indervæg)		JA	DI	DI	DI	DI	TE	
13	Indvendig glasvæg	Teknisk anlæg	24				x (bruges som indervæg)		JA	TE/DI	DI	DI	TE	TE	
14															
15	Fasadetegl						x (bruges som facade)		TE	TE	DI	DI	TE		
	Fasadetegl								TE	TE	DI	DI	TE		



KOMPONENTER		MULIGHETSSTUDI			MELLOMVURDERING			Ankerkategorier		Målbare kategorier		PRAKTISK GJ	
Bygningsdel	Bygningsdel	Advarsel	Bygningsdel	Bygningsdel	Mulighed	Mulighed	Mulighed	Bygningsdel	Bygningsdel	Bygningsdel	Bygningsdel	Bygningsdel	Bygningsdel
334	Bygning	Bygning	334	334	334	334	334	334	334	334	334	334	334
234	Bygning	Bygning	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234
334	Bygning	Bygning	334	334	334	334	334	334	334	334	334	334	334
234	Bygning	Bygning	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234
334	Bygning	Bygning	334	334	334	334	334	334	334	334	334	334	334
234	Bygning	Bygning	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234
334	Bygning	Bygning	334	334	334	334	334	334	334	334	334	334	334

Ombruksprosedyre

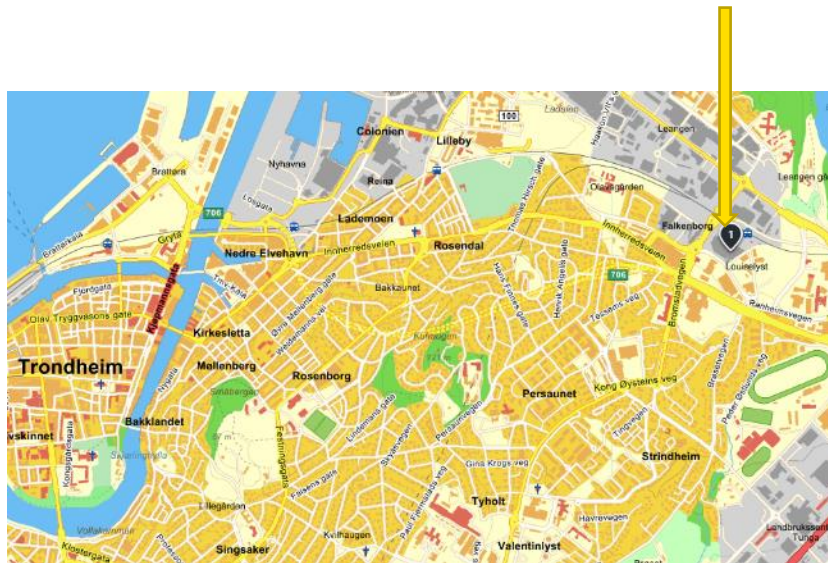




# Cissi Klein vgs (Upper secondary school)

The building's environmental signature = **Circularity**

- The building's focus is on future change and reuse of materials





- ZEB O (net zero emissions in building operations)
- The building`s skill for future change
- Preparation for future reuse
  
- Reuse of "old and new" building materials



# Reuse of materials from other construction projects



- Reuse of **bricks** (parts of the facade and as elements in concrete floors),
- Reuse of **slate stone**,
- **Facade panels** of the ventilation tower (purchase of residual materials - cembrit plank)
- Reuse of **facade panels** (sinus panels) from nearby buildings to be demolished
- Reuse of Doka-boards (**formwork boards**) in areas for practical training
- **Tiles** (left over) from Nidarvoll school
- A large remaining batch of **oak veneer** from a nursing home in Steinkjer
- Remainder of **ash veneer** and **acoustic elements** from Steinkjer cultural center
- **Bicycle rack** from Røros
- **Industrial lamps** from demolished buildings (renovated and used in areas for practical training)



# Margarinfabrikken på Buran 100 år gammel industrihistorie Ombruk av tegl fra dette riveprosjektet



## 700 tonn teglstein får nytt liv i Trøndelag



### Høye miljøambisjoner

For Margarinfabrikken i Buran 2023 er bruk av teglstein et viktig og utfordrende aspekt ved utviklingen av nye bygg. Dette er en viktig del av vår strategi for å redusere CO2-utslippene og øke miljøambisjonene våre. Vi er stolte over å kunne ombruke 700 tonn teglstein fra tidligere bygg og bruke den i nye bygg. Dette er en viktig del av vår strategi for å redusere CO2-utslippene og øke miljøambisjonene våre.



**Nidaros.**  
Tidsskrift | Ansettelse | 0277 088 | E-post: nidaros@nidaros.no | www.nidaros.no

### River 100 år gammel industrihistorie. Dette skal teglsteinene brukes til

Sjal brukes på jorder i Trondheim. Det er en gammel tradisjon som har eksistert i hundrevis av år. Sjalt er en type sjalt som brukes på jorder i Trondheim. Det er en gammel tradisjon som har eksistert i hundrevis av år. Sjalt er en type sjalt som brukes på jorder i Trondheim. Det er en gammel tradisjon som har eksistert i hundrevis av år.

Den gamle margarinfabrikken på Buran er nå i ferd med å bli revet ned. Dette er en viktig del av vår strategi for å redusere CO2-utslippene og øke miljøambisjonene våre. Vi er stolte over å kunne ombruke 700 tonn teglstein fra tidligere bygg og bruke den i nye bygg. Dette er en viktig del av vår strategi for å redusere CO2-utslippene og øke miljøambisjonene våre.

Den gamle margarinfabrikken på Buran er nå i ferd med å bli revet ned. Dette er en viktig del av vår strategi for å redusere CO2-utslippene og øke miljøambisjonene våre. Vi er stolte over å kunne ombruke 700 tonn teglstein fra tidligere bygg og bruke den i nye bygg. Dette er en viktig del av vår strategi for å redusere CO2-utslippene og øke miljøambisjonene våre.

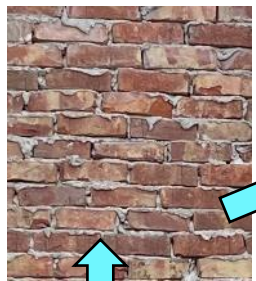
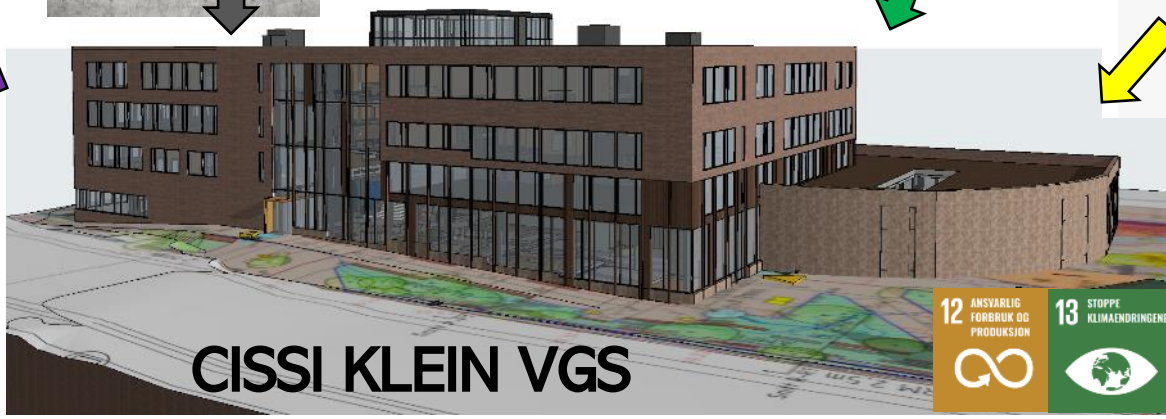
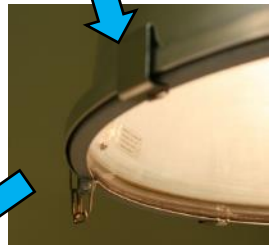
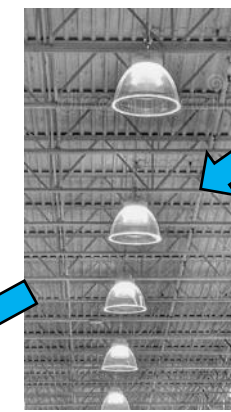
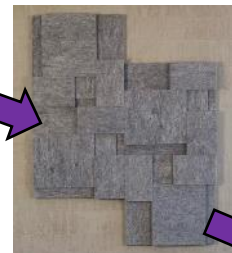
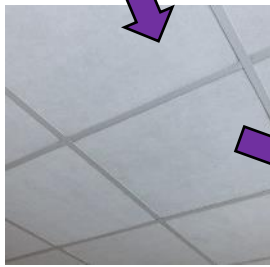
**Fra Margarinfabrikken til Cissi Klein**

### Sikrer ny framtid for gammel teglstein

Den gamle margarinfabrikken på Buran er nå i ferd med å bli revet ned. Dette er en viktig del av vår strategi for å redusere CO2-utslippene og øke miljøambisjonene våre. Vi er stolte over å kunne ombruke 700 tonn teglstein fra tidligere bygg og bruke den i nye bygg. Dette er en viktig del av vår strategi for å redusere CO2-utslippene og øke miljøambisjonene våre.

Den gamle margarinfabrikken på Buran er nå i ferd med å bli revet ned. Dette er en viktig del av vår strategi for å redusere CO2-utslippene og øke miljøambisjonene våre. Vi er stolte over å kunne ombruke 700 tonn teglstein fra tidligere bygg og bruke den i nye bygg. Dette er en viktig del av vår strategi for å redusere CO2-utslippene og øke miljøambisjonene våre.



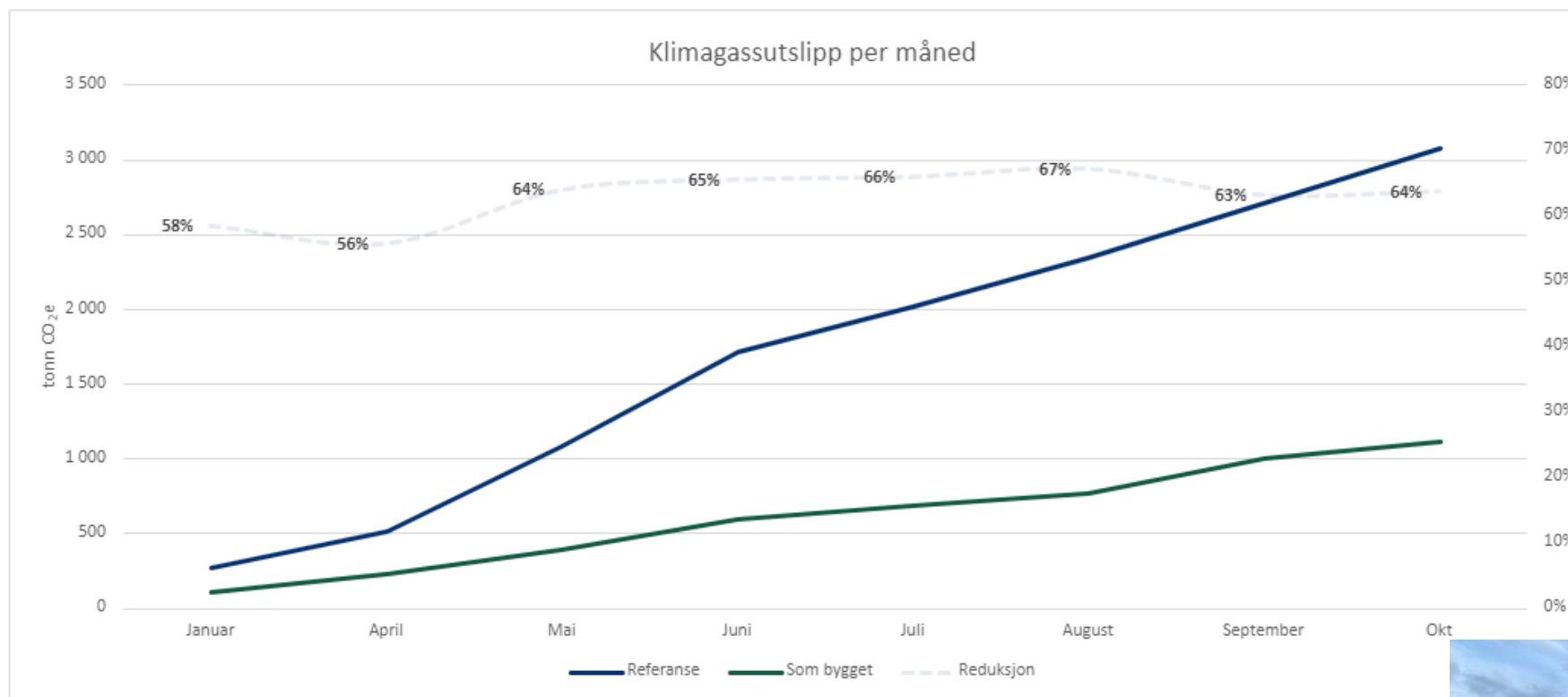




**Industrial lamps**  
Renovated whit LED



# Status of greenhouse gas accounting at Cissi Klein in October 2023



Reference - As built - Reduction

***A reduction of 64% in greenhouse gas emissions***  
*- largely linked to CEM III Low-carbon concrete*





# Development of a recycling market



# What is the need

Volume – Volume – Volume

Standardization and documentation

Searchability

...able to purchase through established value chains,  
when you need - what you need...