

# Klimakontroll Universitetsmuseet UiB

Fagdag om klima og økonomi på museer - 25.April 2023

Grand Hotel Terminus



# Personlig presentasjon

- Marie-Louise Lorentzen, malerikonservator siden 1994
- På Universitetsmuseet (UM) siden 2001
- Bygg, samlinger og sikkerhet
- Prosjektering av flere magasiner og konserveringslabb
- Tett samarbeid med Eiendomsavdelingen (EIA) UiB
- Miljøkontakt UM
- Underviser i maleri/material/metoder ved KMD Fine Arts



# Universitetsmuseets kjernevirksomhet

- Forskning – Forvaltning - Formidling
- Undervisning/veiledning via fakultetene
- Ansvar for 4,7 mill. gjenstander/objekter/prøver
- Vitenskapelige samlinger
- 2 museer (Natur/Kultur)
- Universitets hagene med levende planter
- Lovpålagt kulturminneforvaltning/dokumentasjon av arter



# Areal og bygg – mange lokaliteter

- 8500 m<sup>2</sup> magasiner i flere bygg
- 2 museumsbygg, plantehus, driftsbygg  $\geq 38\ 000$  m<sup>2</sup>



# Klimanøytralt UiB 2030

- Organisering av klima og miljøarbeid
- Klimafond
- Bærekraftspiloter
- Miljøkontakter
- Miljøfyrtårn sertifisering
- Klimaregnskap
- Handlingsplan for ytre miljø



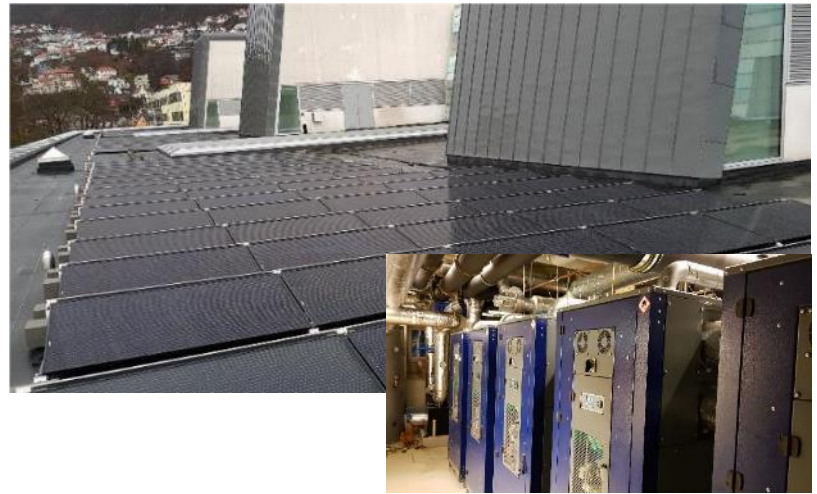
# Konkrete mål

- Utslipp fra reiser skal halveres innen 2025
- Utstlipp fra varer og tjenester skal reduseres med 40% innen 2025
- Energiforbruk skal reduseres med 30% innen 2025
- Areal skal reduseres med 10% innen 2030

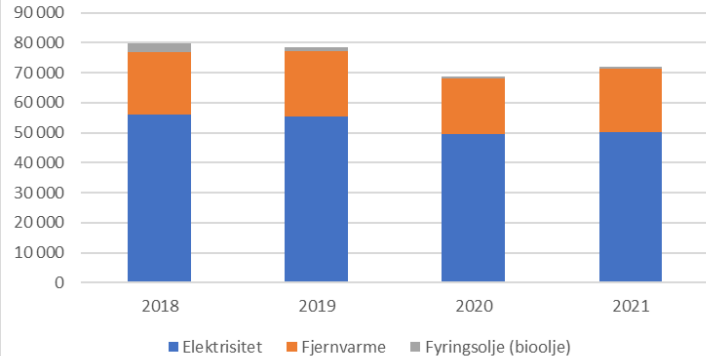


# Energi og strategier

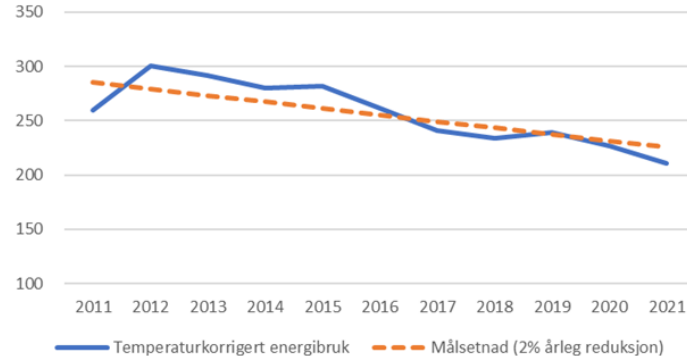
- -12% forbruk (omtrentlig) fra 2018 i 2021
- Solceller «Bergen Solar City»
- Varmepumpe (Realfagsbygget)
- Sensorstyring, vannmåling, gjenbruk, bedre byggmtrl./lavemitterende



Energiforbruk (kWh)



Temperaturkorrigert energibruk (kWh/m<sup>2</sup>)



# Naturhistorisk museum 1865/1898/2019





# Norges mest energieffektive museum?!

- Etter rehabiliteringen er energiforbruket blitt betydelig mindre
- Var i 2022 kun 117 kWh/m<sup>2</sup>!
- Dette er 50% under snittet ved UiB (som har i underkant av 100 bygg)
- Den største besparende effekten får vi fra varmepumpsystemet m sjøvann
- UIB har eget varmenett for hele området Nygårdshøyden midt og nord, inkludert de 2 museibygge og et eksternt magasin (JUS)
- Nygårdshøyden sør (labbygg og nye konserveringslab) kommer å få tilsvarende energianlegg, og man vil da spare 10 GWh/år! (10 mil kWh)
- Del av “Cyber City”



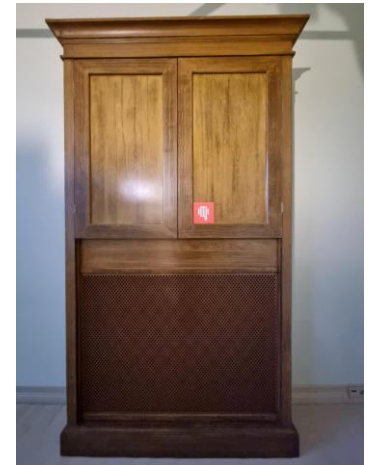
# Grunnforutsetninger

- Uisolert pusset Bergensisk hulsteinsmur fra 1865/1898
- “Grunnet langsom tørking av det solide murverket kunne samlingene først flyttes inn høsten 1899”, tross oppstart sensommer 1896 (oppstart sensommer 1896)
- Fullstendig rehabilitert 2009-2019
- Antikvarisk tilnærming – tilbakeført midtfløy, rehabilitert og moderniserte fløyer med utgangspunkt i antikvariske verdier – 2 delt bygg, føles som ett
- Klimatisering, stabilt klima (Midtbygg RF 40-60, Nordfløy RF 50-55)
- Gjenbruk av historiske radiatorer
- Gjenbruk av fredete, utette montrer
- Kontrollert lys, null UV, blokkering av dagslys, mulighet til utsikt
- Et åpent og helhetlig uttrykk
- Brann og tyverisikring



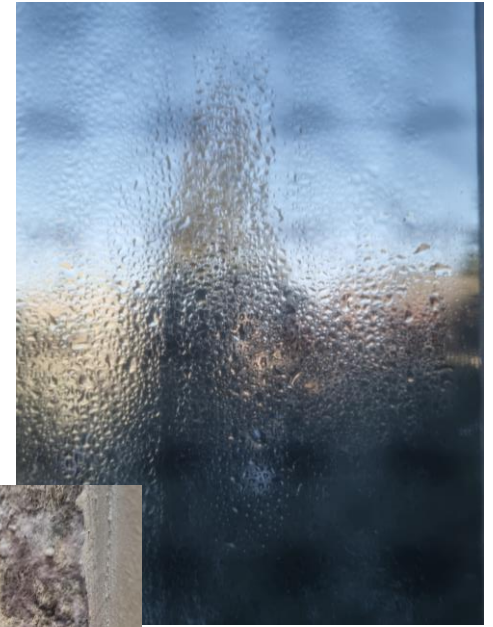
# Klimastrategier og løsninger

- Tette varevinduer m termisk isolerende glass og UV-filtrering
- Lysavskjermingsgardiner og vindusskjermer (mørke, gles veft)
- Usynlige føringsveier for VVS
- Antikvariske material, farger og metoder, "pustende" puss og maling. Tilbakeføring av midt, lett modernisering av nord. Pustende historisk puss og maling (kalk, limfarge, linoljemaling)
- Befukting og omluft mulig i utstillingsrom
- Klimadører
- Tette montrer med passivt klima
- Gjenbruk av gamle radiatorer (midt), komplettering med nye (nord)
- Sentraloppvarming og kjøling basert på sjøvannanlegg
- Sensorstyring og SD-anlegg
- Pre Action anlegg

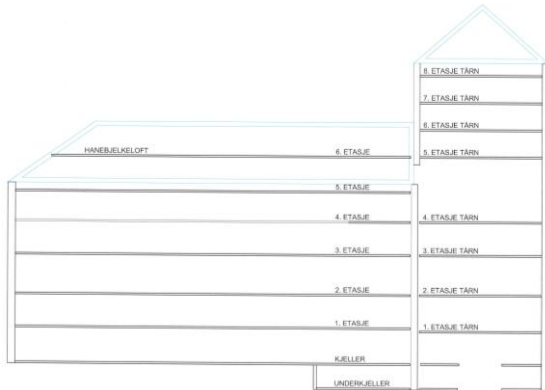


# Hva sliter vi med? Fukt!

- Kondens på vinduer
- Mugg på vegger
- Avfukting sommertid
- Underdimensjonerte anlegg
- Kapasitet i føringsveier
- Behov for manuell overstyring via SD
- Bygg reklamasjon
- Neste gang: UIB m i samspillmodellen



# Kulturhistorisk museum 1921-27





# Utfordringer

- **Fukt!**
- Hullmur (pusset murstein), betongskiller, stålarmoring
- Klimatiske forhold; ujevn oppvarming, mangelfull klimatisering
- Mangelfullt vedlikehold; lekkasje, korrosjon, mugg, saltutf./tap puss, råte i treverk, brannfare
- Ødelagte vinduer som ikke kan lukkes (vann, trekk, lyd)
- **Brannsikring** (manglende brannskille/-celler, åpent trappeløp, byggfast i nabobygg, mangler automatisk slukking, hovedtrapp m raskt brannforløp)
- Dålig el.anlegg og kapasitet, feil i sikringskap (mangler jordfeilsbryter, rot av elledninger, eldre komponenter)
- Halogenspotter, eldre lysarmatur
- Korrosjon på vannrør (slukking, lekkasje)
- **Rømming**, få og dårligt sikrede veier
- **UU** (adkomst, rømming)
- Etasje skiller i ulik høyde (adkomst, føringsveier)
- Bygningen er totalfredet, vanskelig adkomst i fredet hage, tett trehusbebyggelse, belastet område

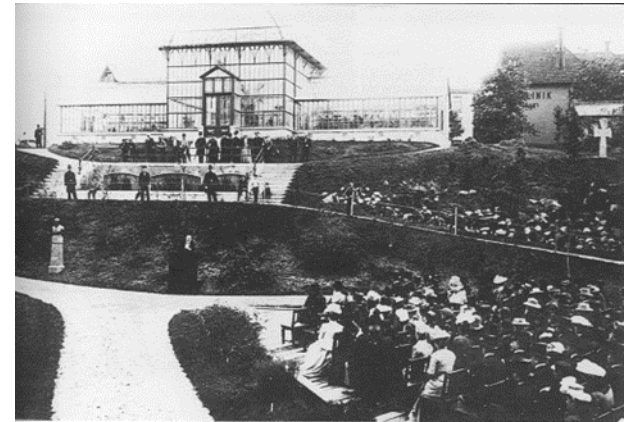
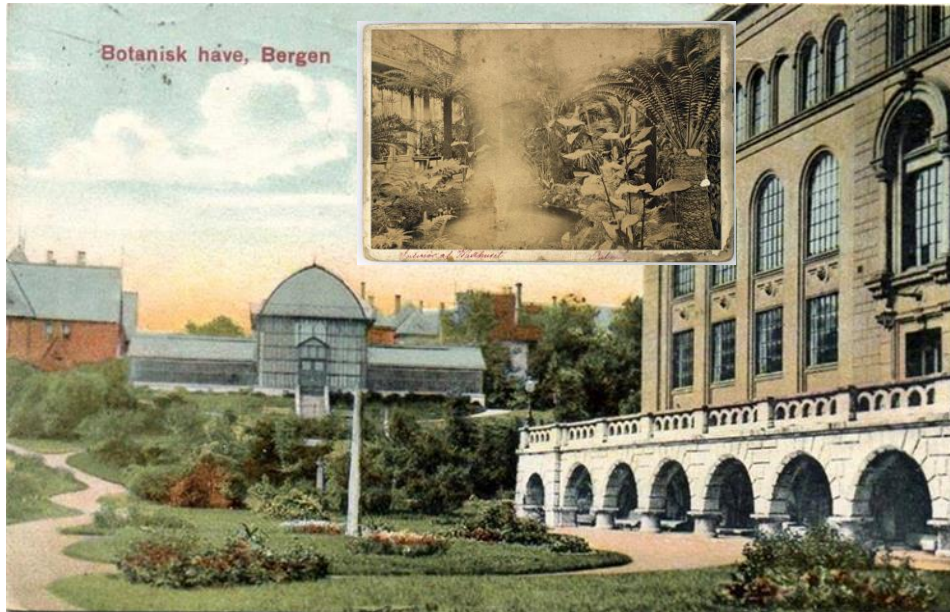


# Løsningsforslag

- Smart tilbygg (bedre adkomst og rømning)
- Takstein m solcellepanel (Stran kirke i Rogaland)
- Oppvarming/kjøling m sjøvannsanlegg, gjenbruk av radiatorer (m vannalarm o termostatstyring), SD
- Varevinduer, tette (varmeisolasjon, klima, UV-reduksjon, mot trekk, insekter og lyd)
- Små klimaenheter plassert lokalt (ujevn takhøyde) (jfr RF tørrmag fra 2009 og nye kons.labbe)
- Analyse av puss og maling – bruk av antikvariske material og metoder (pustende, lav miljøbelastning, trad.tilpassing klima) ”ombruk”
- Integrerte heveplattformer og ramper (UU)
- Brannheis for evakuering av personer og gjenstander
- Gammel rømningstrapp ut i det fri
- Brannseksjonering m branndører
- Inert slukkeanlegg
- Sikring av sikringssskap m jordfeilsbryter
- Utvendig varmekamera i tårnet (forebyggende deteksjon for bygg, hage, tett trehusbebyggelse og omgivelse)



# Veksthuset i Muséhagen



Biologisk stasjon med seltparken og akvariet, «foredrag for hvermands og  
«Sommerkursene for lærere» trakk folk til Museet. Det samme gjorde den åpne botaniske hagen  
som ble opparbeidet rundt musebygningen. Den ble en attraksjon rikere da den i 1900 ble  
supplert med et plantehus i glass for eksotiske vekster. Bildet viser avdukingen av  
Armauer Hansens byste i Muséparken i 1901.



# Veksthuset på Milde (1984/1991)

- 1200 m<sup>2</sup>
- Flere klimasoner m klimareuering



# Enøk for veksthus – Milde pilot

- Sette inn bergvarmepumpe på Milde som henter varme fra 12 brønner som bores ned utenfor bygget. Vil gi opp til 100 kWh ytelse og vil redusere oppvarming med 60-70%
- Geotermisk varme (bergvarme) på Milde, sjøvannsanlegg i Muséhagen
- Utskifting til LED lys i drivhus og driftsbygg (reduisering av energibruk m ca 60% i forhold til i dag)
- Montering av solsellepanel på administrasjonsbygg, driftsbygg og kjøretøgarasje. Til sammen ca. 170 solsellepaneler som vil produsere ca. 42.000 kWh
- Elektriske kjøretøy og maskiner (HMS/Miljøsertifisering)



# Magasin i fjellhaller

- Bergen gir naturlig kjøling (14-17 C/året\*) m god isolasjon ("klimapassiv bunkers")
- \* Sprintsalminger trenger kjøling mot avdamping, EKS og etanol alarm
- Tørt fjell gir god klimastabilitet m lite behov for av-/befukting (forsterket m omluft/gjenbruk - radonsperre, tett duk og -føringsveier)
- Messanin m gittergulv for god luftsirkulasjon og reoler m manuell drift for sikker drift, lav brannbelast., enøk
- Tette klimaskap for flere klimasoner (uorganisk/metall)
- Hovebryter slår av strøm på vei ut (brannsikring og ønok)
- God sikring mot innsyn/lys, innbrudd, herverk og brann samt vann (drenering+duk)
- Lav påvirkning fra utenforliggende aktiviteter og klimaforandringer
- Ekstremt værbestandig, lavt bygg vedlikehold
- Fjernmagasin
- Lavere leie i romslige haller for god tilvekst (men kan ikke utvides)
- Ikke god tilgjengelighet for forsker, besøk, undervisning etc
  - "Økern modellen" å foretrekke? (Praksis – Enøk) Cost - Benefit



# Takk!

Marie-Louise.Lorentzen@uib.no





[uib.no](http://uib.no)