



# Byggeri i Grønland - nu og i fremtiden

Professor Eva Møller, Danmarks Tekniske Universitet

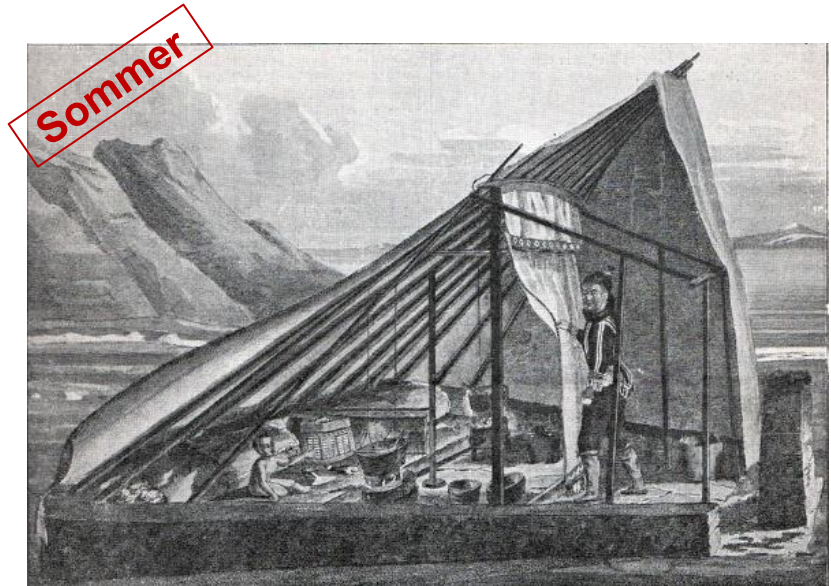
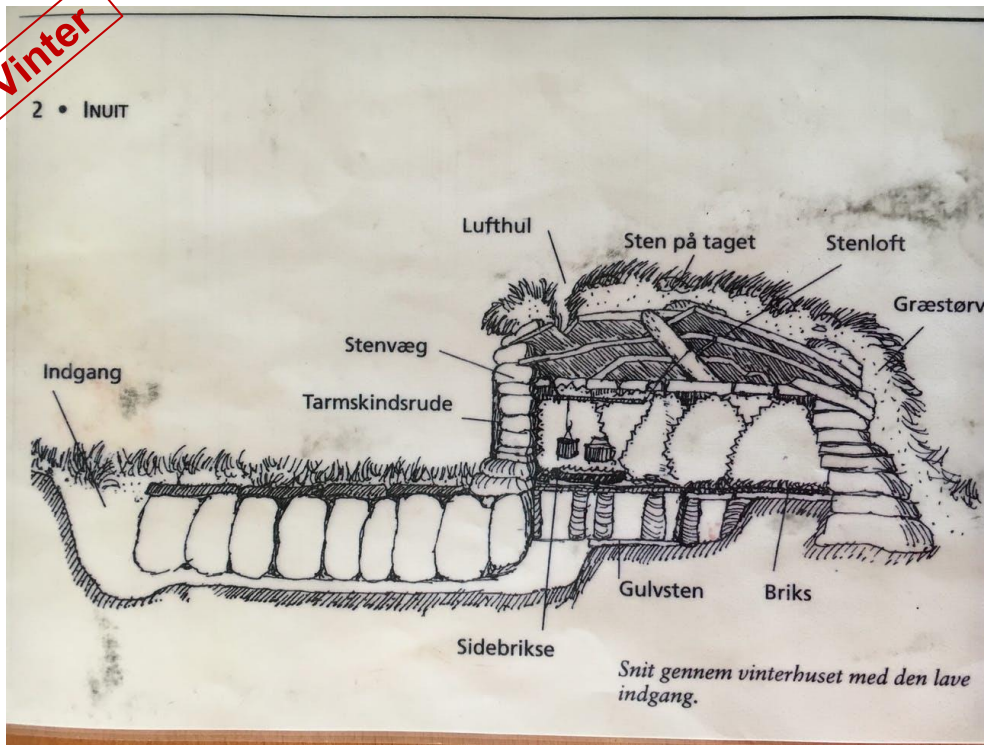
# Dagens program

- Byggeriets udvikling indtil nu
- Byggemetoder i dag
- Udfordringerne i dag
  - Teknisk
  - Logistisk
  - Politisk
- Morgendagens udfordringer
  - Bæredygtighed
  - Klimaforandringer
- Konklusion?



# Udvikling i grønlandsk byggeri

- Byggeteknik i de ~~gode~~ gamle dage



# Skift i byggestil efter 2. verdenskrig

## 1950'erne

Små standard  
træhuse, norsk  
byggestil

1-2 etager



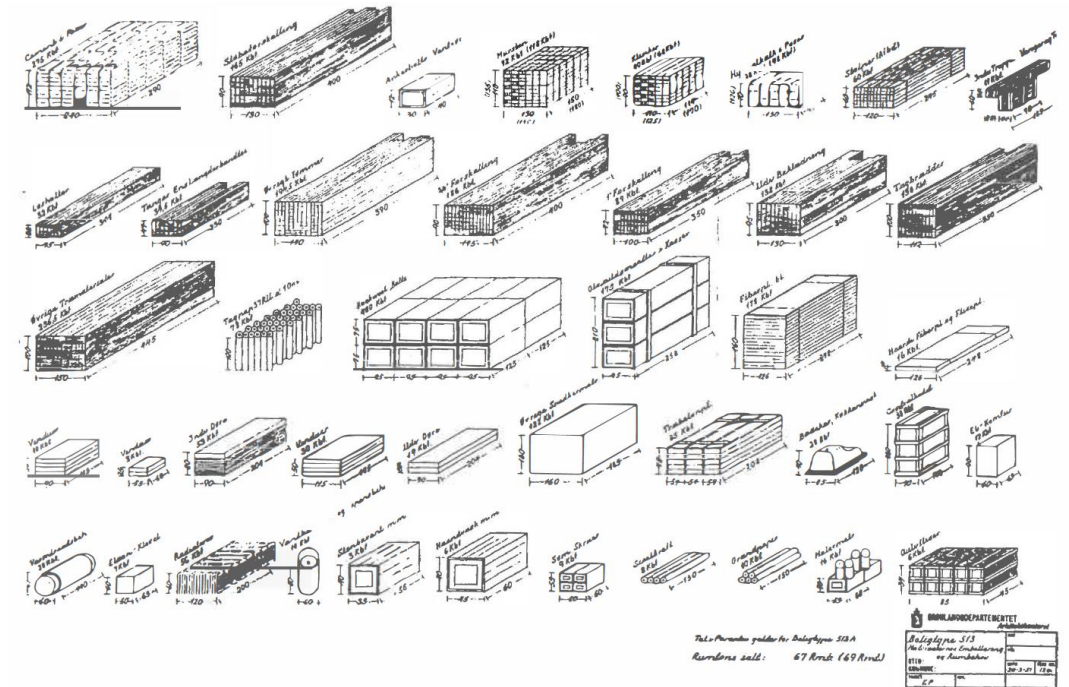
# Småhuse

- Masseproducerede standard træhuse 1950s-1970s
- Sendt som samlesæt fra Danmark
- 3-10 cm mineraluld som isolering
- Eget af staten
- ~~Årlig kontrol af vedligehold~~



## Moderne huse

- Standard træhuse
- 15-20 cm mineraluld som isolering
- Privatejet



# Etageejendomme

Tidligere



# Tre nuværende strategier

Hold os til det vi kan

Ingen træ ⇒ ingen skimmel

Kortere byggetid

Bedre anvendelse af arbejdsstyrken

1. Traditionel byggemetode:
  - In-situ støbt beton med lette facader
2. Uorganiske byggematerialer for at forhindre skimmelvækst:
  - Isolering opsat direkte på beton
3. Fokus på proces
  - Præfabrikeret betonelementer
  - CLT (massive træelementer)
  - Træ eller stålramme med isoleringselementer



# Byggeriets formål - altid

Hvorfor bygger vi huse?

- Beskytte os mod klimaet
  - Nedbør
  - Blæst
  - Ubehagelige temperaturer



Vi vil bo sundt (godt indeklima)

- Beskytte os mod fjender





# Byggeriets udfordringer i Grønland - altid

Hvorfor bygger vi huse?

- Beskytte os mod klimaet

- Nedbør → Både som regn og sne, isdannelser
- Blæst → Afhænger af stedet, i middel lavere end i DK men med højere max værdier
- Ubehagelige temperaturer → Lave middeltemperaturer

Vi vil bo sundt (godt indeklima)

Grønlands klima er ekstremt:  
– Ikke-tilgivende  
– Godt testsite  
Men sjældent noget løsninger er testet for, når de kommer på markedet



# Byggeriets **tekniske** udfordringer i Grønland nu

Byggeriet skal være tæt overfor nedbør

- Med kraftige vindstød samtidig med nedbør stiller det særlige krav
  - Større krav end de fleste steder i Europa
    - Vinduer (også kraftigere rammer)
    - Facadesystemer
    - Tætninger
    - Svært at holde tørt i byggeperioden
- Nedbør kan blive til is
  - Is med risiko for personskade
  - Sneophobning



# Byggeriets **tekniske** udfordringer i Grønland nu

Kuldebroer (lokalt dårligere isolering):

- Isolering afbrydes
- Isolering gennemblæses



Lokale kolde områder



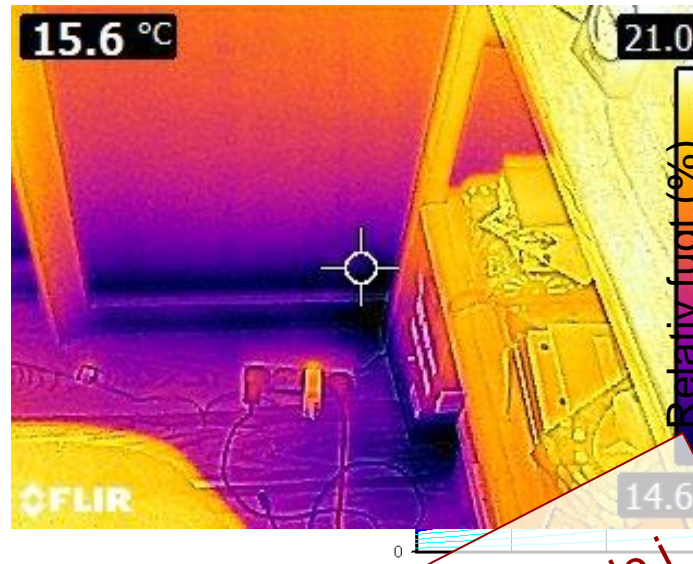
Lokalt fugtige områder



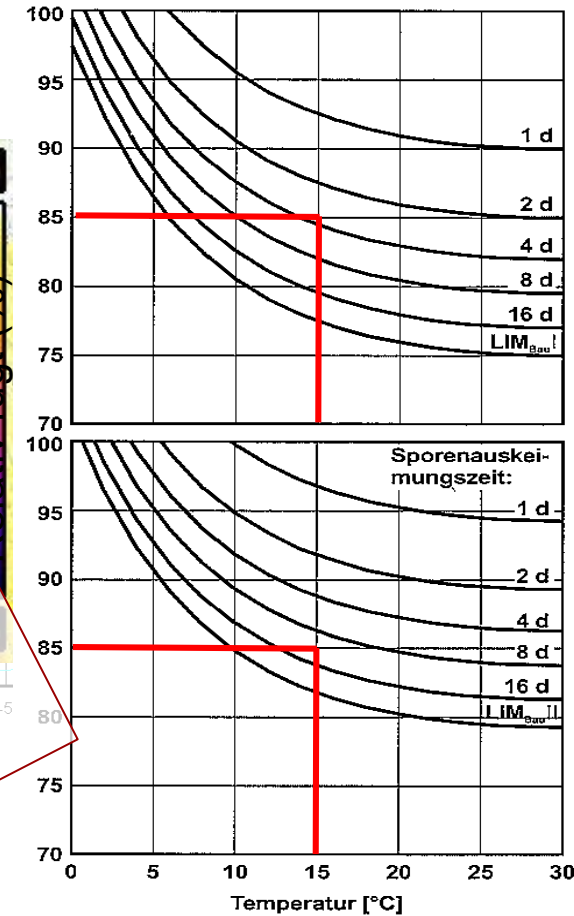
Lokale områder med skimmel



Materialevalg kan have betydning



**Men husk:**  
Næringsbehovet er lille i forhold til fugtbehovet



Organisk materiale (tapet)  
Uorganisk materiale (beton)

# Byggeriets **tekniske** udfordringer i Grønland nu

Træk:

- Kolde områder kan føles som træk → Kuldebroer opfattes som træk
- Træk kan komme fra utætheder
- Det kan trække fra udeluftventiler



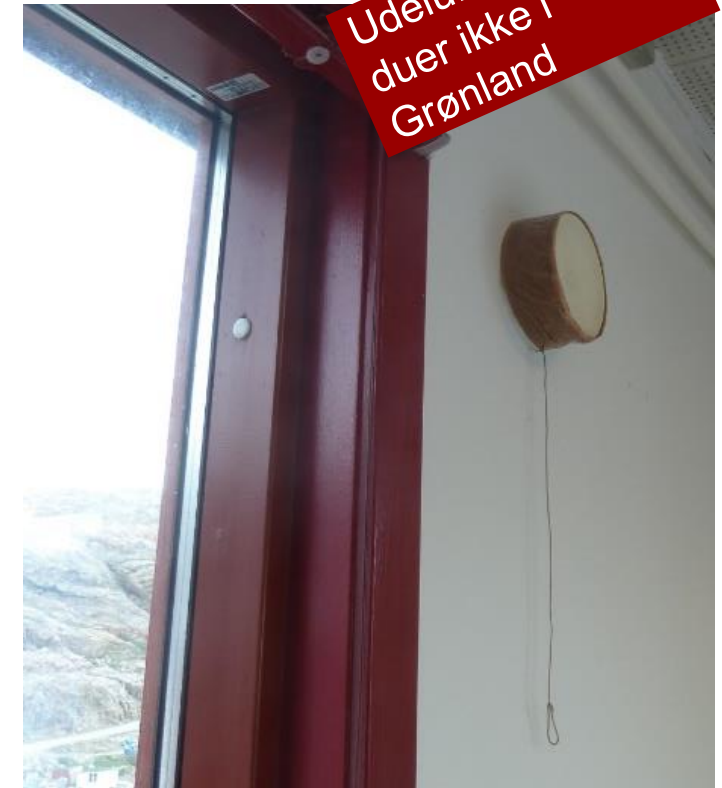
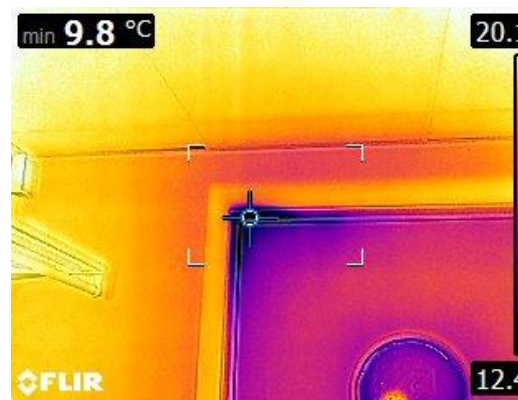
Termisk indeklima påvirkes nemt



Man tætner så godt man kan



Fugtniveauet stiger



Udeluftventiler  
duer ikke i  
Grønland

# Byggeriets **tekniske** udfordringer i Grønland nu

Der er løsninger på de fleste tekniske problemer

Fugt:

- Fugt kan danne grobund for skimmel
- Stort problem i Grønland
- Stort problem i fx krybekældre

Men:

Den kolde udeluft indeholder ikke meget vand



Inde er den relative luftfugtighed lav



Skimmel optræder ved kolde områder, ellers er luften meget tør



Tørre slimhinder og hud samt statisk elektricitet



# Byggeriets **logistiske** udfordringer i Grønland nu

Transport af materialer:

- De fleste materialer kommer fra Europa → Volumen og/eller vægt har stor betydning for pris
- Isen bestemmer over bådtransporten → Bestil i god tid og helst rigeligt
- Terrænet eller materiel afgør, hvad der kan anvendes



# Byggeriets **logistiske** udfordringer i Grønland nu

Transport af arbejdskraft:

- Man kan ikke pendle → Ressourceplanlægning er vigtig
- Få eksperter, flest generalister



Vælger man en avanceret løsning, skal man sikre der er folk, der kan udføre (og vedligeholde) den



Projekterede løsninger skal afpasses efter arbejdskraftens formåen

# Byggeriets **politiske** udfordringer i Grønland nu

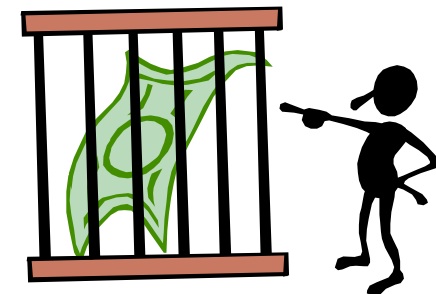
- Stor boligmangel i de større byer
- Lille samfund, lille konkurrence
- Byggeboom i de store byer

→ Meget høje priser →

Risiko for dårlig kvalitet

Sælgers marked:

⇒ Priser overstiger hvad det offentlige kan betale





# Byggeriets **politiske** udfordringer i Grønland nu

- Stor boligmangel
- Lille samfund, lille konkurrence
- Byggeboom i de store byer → Meget høje priser

→ Risiko for dårlig kvalitet



- Bedre udnyttelse af arbejdskraften
- Højere effektivitet



Nye byggemetoder:

**Elementbyggeri:** Frigøre gode håndværkere  
Spare byggetid

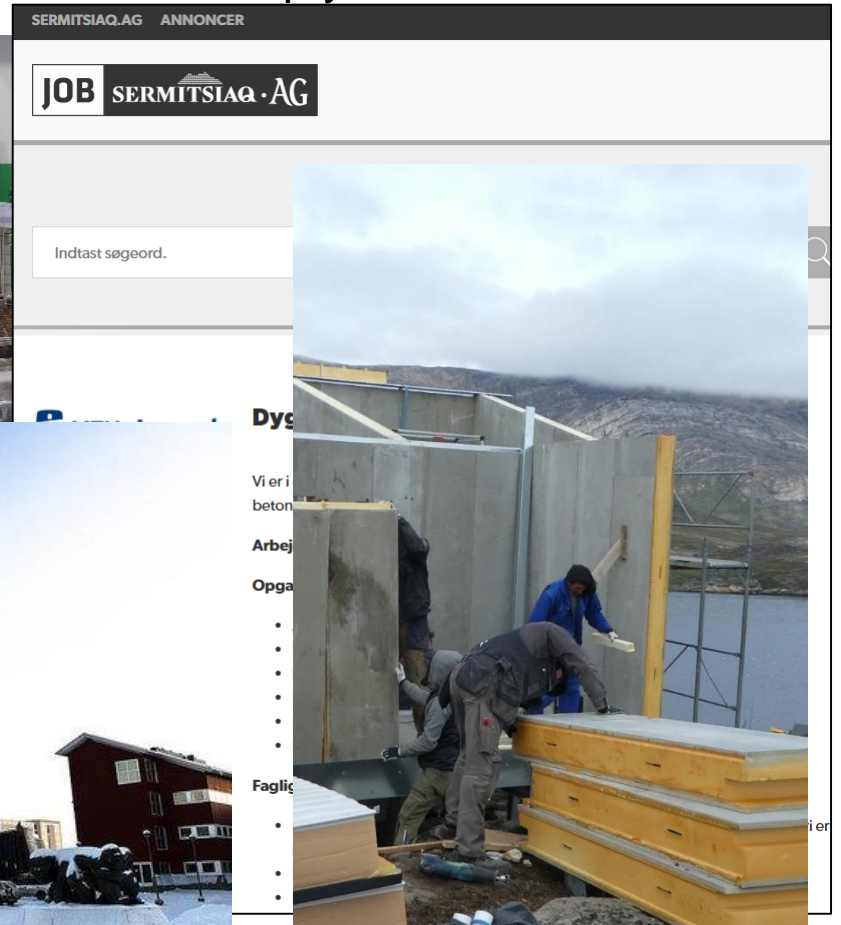
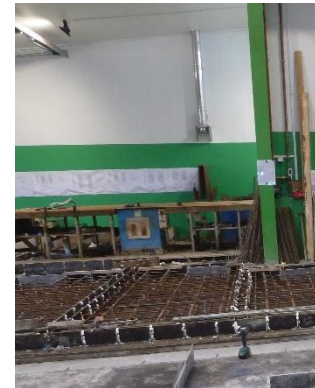
**Uorganiske materialer:** Reducere risiko for skimmel



# Byggeriets **samlede** udfordringer i Grønland nu

Skal de politiske ønsker om elementbyggeri og uorganiske materialer opfyldes, skal de tekniske løsninger være der

- Er betonelementer løsningen?
  - Der skal opbygges elementfabrikker
  - Elementer skal kunne fragtes
- Er andre typer elementer løsningen?
  - Noget til småhuse?
  - Andet til store huse?



# Byggeriets udfordringer i Grønland i morgen

Er den politiske løsning vejen frem?

- Bæredygtighed i materialevalg
  - Er bæredygtighed det samme i Grønland som i Europa?
    - Beton: Vand, sand, sten, **cement**
    - **Stål**
    - **Træ**

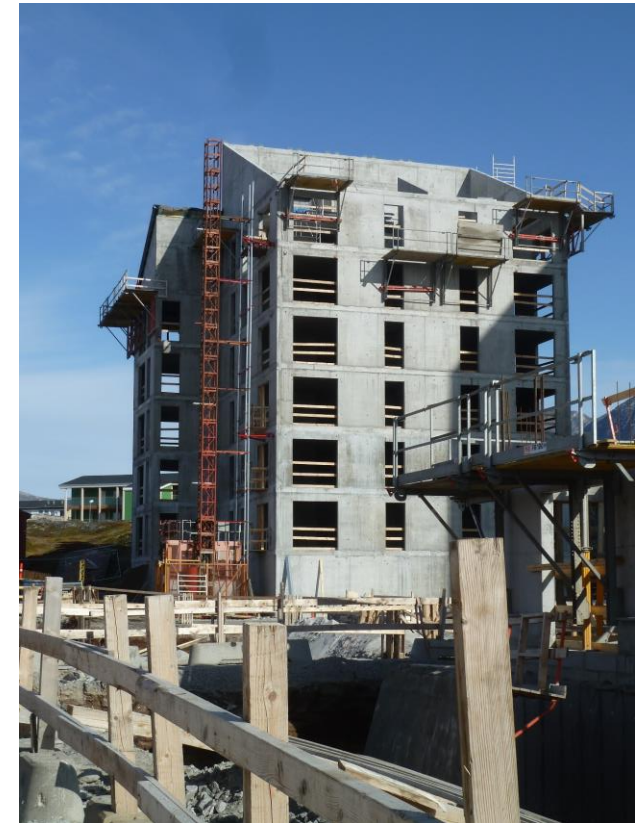


# Byggeriets udfordringer i Grønland i morgen

Er den politiske løsning vejen frem?

- Bæredygtighed i materialevalg
  - Er bæredygtighed det samme i Grønland som i Europa?
    - Beton: Vand, sand, sten, **cement**
    - **Træ**
    - **Stål**
- Bæredygtighed ved metode
  - Nybyggeri
  - Renovering

Fra et bæredygtigheds-  
perspektiv er  
renovering  
langt bedre



# Byggeriets udfordringer i Grønland i morgen

Skal vi bygge helt anderledes?

Nye løsninger er sjældent testet under arktiske forhold



# Byggeriets udfordringer i Grønland i morgen

Kan vi ikke lære noget fra andre arktiske egne?

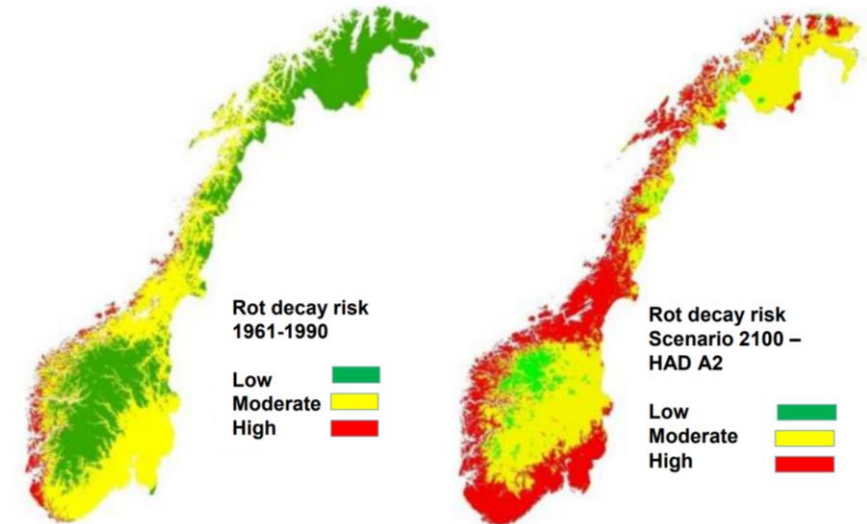
- Canada?
- Norge (Svalbard)?



# Byggeriets udfordringer i Grønland i morgen

Hvad betyder klimaforandringerne?

- Begynder træet at rådne?
- Vedligehold er traditionelt ikke blevet prioriteret
  - Adgangsforhold kan være vanskelige
  - Sæsonen er kort



# Kan vi konkludere noget?

At bygge i Grønland er noget andet end at bygge i Danmark:

- Klimaet er hårdere, mindre eftergivende for fejl
- Antallet af eksperter er begrænset



- Selvom vi teoretisk ved hvilke konstruktioner der duer, vil der i praksis være betydelige begrænsninger:
  - Håndværksmæssig kunnen
  - Fremskaffelse af materialer og mennesker

Projekterede løsninger skal afpasses herefter

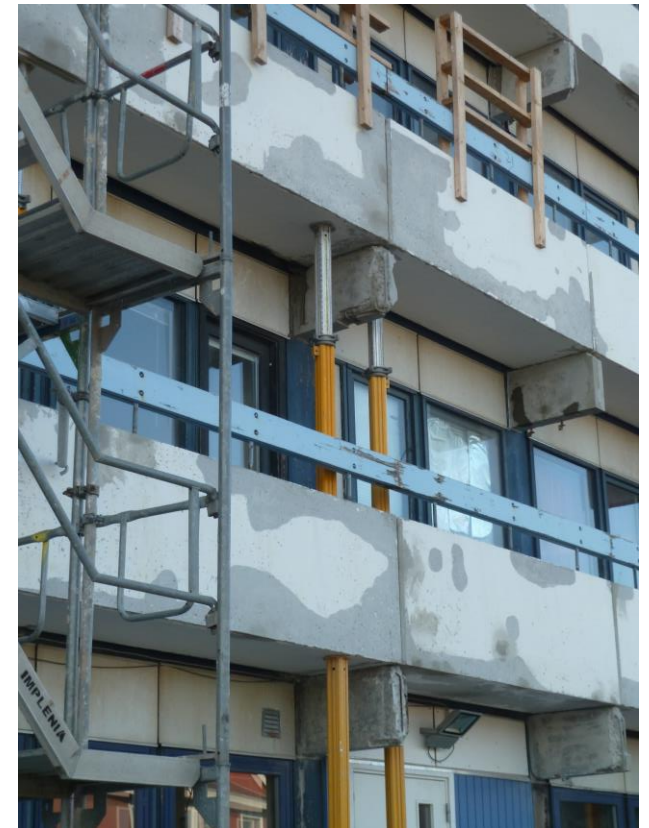




# Kan vi konkludere noget?

Det er mest bæredygtigt at renovere frem for at rive ned og bygge op igen

- Hvis betonen er god, så reover
- Regelmæssigt vedligehold forlænger levetiden



# Kan vi konkludere noget?

Fremtidens byggeri kan være noget vi ikke forestiller os i dag



Tak fordi I lyttede med  
ebmo@byg.dtu.dk

