

Til: **SB Produksjon AS v/Svein Berg**

Fra: **Norconsult v/Andreas Andersen og Bård Venås**

Dato: 30. juli 2010

VAMESTRØMSBEREGNING AV BALKONGINNFESTING MED CFD

Det er utført 3D-beregninger for to ulike balkonginnfestinger plassert i to ulike veggtyper. Beregningene ble utført i ANSYS CFX; ref. <http://www.ansys.com/>. De to innfestingene er som følger:

1. BWC 40-740: Lengde 90 cm. Bakstykke i polymer. Festet i vegg med betongdekke. Vegg/dekkekonstruksjonen har følgende komponenter (se Figur 2):

| Komponent | Tykkelse (mm) | Varmeledningsevne (W/mK) |
|-----------------|---------------|--------------------------|
| Betongdekke | 200 | 1,4 |
| Gulv (parkett) | 15 | 0,16 |
| Balkong, betong | 200 | 1,4 |
| Isolert vegg | 250 | 0,037 |
| Kuldebryter | 100 | 0,037 |
| Utvendig panel | 9 | 0,12 |

2. BWC 40-265: Lengde 45 cm, Bakstykke i stål. Festet i vegg med stålstendere og hulldekker. Vegg/dekkekonstruksjonen har følgende komponenter (se Figur 3):

| Komponent | Tykkelse (mm) | Varmeledningsevne (W/mK) |
|-----------------|---------------|--------------------------|
| Betongdekke | 200 | 1,4 |
| Oppforet gulv | 150 | 0,04 |
| Balkong, betong | 200 | 1,4 |
| Isolert vegg | 200+50 | 0,037 |
| Utvendig panel | 9 | 0,12 |
| Innvendig panel | 10 | 0,12 |
| Stålstendere | 200 /10* | 60,5 |

*godstykkelse

Begge BWC er konstruert i stål og består av et innerrør og ytterrør. Mellom rørene er det dempeplater i et polymermateriale. Mellom veggflens og balkongflens er det en distanseplate i polymer. Det er brukt termiske egenskaper til materialet "EV50" med varmeledningsevne på 0,04 W/mK for både dempeplater og distanseplater.

Varmeledningsevne for luftrommet inne i BWC, samt varmeovergang fra utvendige og innvendige flater til luft er beregnet i henhold til NS-EN ISO 6946¹. Det er simulert med en innetemperatur på 20°C og utetemperatur på -20°C. Begge veggtypene med innfestet BWC er sammenliknet med identiske referansevegger uten innfestet balkong (Figur 2 og 4).

¹ Norsk Standard, NS-EN ISO 6946, *Bygningskomponenter og -elementer. Varmemotstand og varmegjennomgangskoeffisient. Beregningsmetode* (ISO 6946: 1996)

Resultater

Resultater er vist i konturplott i et snitt midt i BWC i Figurene 5 og 6. Temperatur i figurene tilsvarer temperatur på fargeskalaen til venstre. Lang BWC i plasstøpt dekke (Figur 5) vil bidra til avkjøling noe lenger inn i dekket sammenliknet med kort BWC (Figur 6). Kort BWC på stålstender har bare en kort kontaktflate mot dekket og gir dermed mindre varmetap direkte fra dekket. I Figur 7 og 8 sees 3D plott av temperatur på BWC samt underkant balkong og dekke.

Verdien for punktkuldebroen som balkonginnfestingen vil utgjøre er funnet ved å beregne differansen mellom referansevegg uten balkonginnfesting og vegg med balkong. Resultatene for de to innfestingene blir som vist i tabell nedenfor:

| Type | Kuldebroverdi |
|---|---------------|
| BWC 40-740, lengde 90 cm festet i plasstøpt dekke | 0,35 W/K |
| BWC 40-265, lengde 45 cm festet på stålstender | 0,25 W/K |

Kuldebroverdiene er avhengig av hele veggkonstruksjonen som omgir kuldebroen. Resultatet vil derfor ikke uten videre kunne overføres til andre veggtyper/konstruksjoner.

Forskriftskrav for kuldebroer

Det er ikke spesifikke krav i forskriften til en enkelt punktkuldebro som en balkonginnfesting vil være, men et samlet krav til summen av kuldebroer i bygget. Gjeldende Teknisk forskrift (TEK07) sier i §8-21 under punkt a) at normalisert kuldebroverdi skal ikke overstige 0,03 W/m²K for småhus og 0,06 W/m²K for øvrige bygg. Med m² menes her oppvarmet BRA. Som en illustrasjon vil kravet for "øvrige bygg" tilsvare 4 - 6 m² BRA uten andre kuldebroer pr balkongfeste. Øvrige kuldebroer i bygget samt oppvarmet bruttoareal vil sammen med kuldebroverdien for balkonginnfestingen avgjøre om forskriften oppfylles.

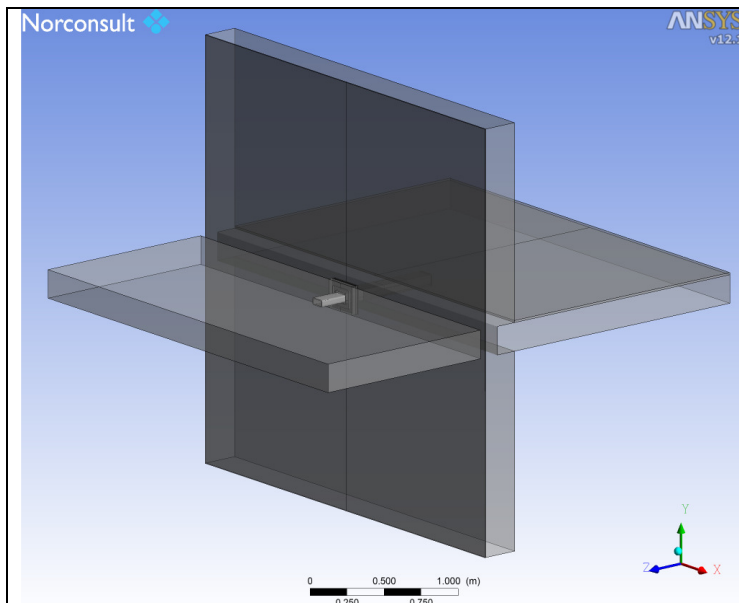
Sandvika, 30. juli 2010



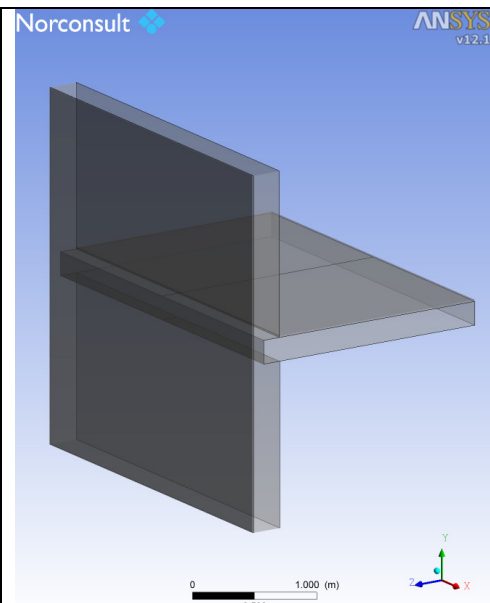
Andreas Andersen, Siv. ing.
Utført



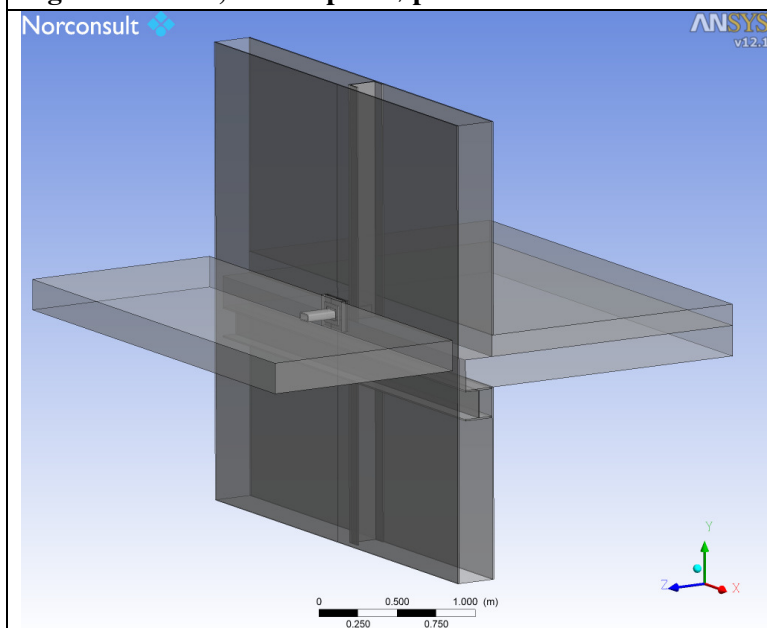
Bård Venås, Dr. ing.
Kontrollert og godkjent



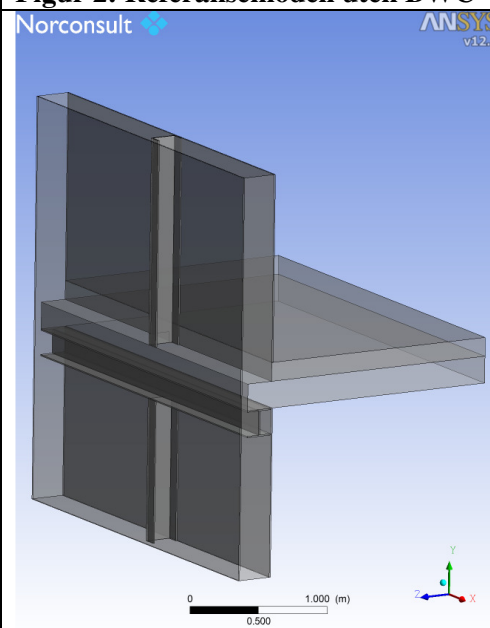
Figur 1: Modell, BWC i plastøpt dekke



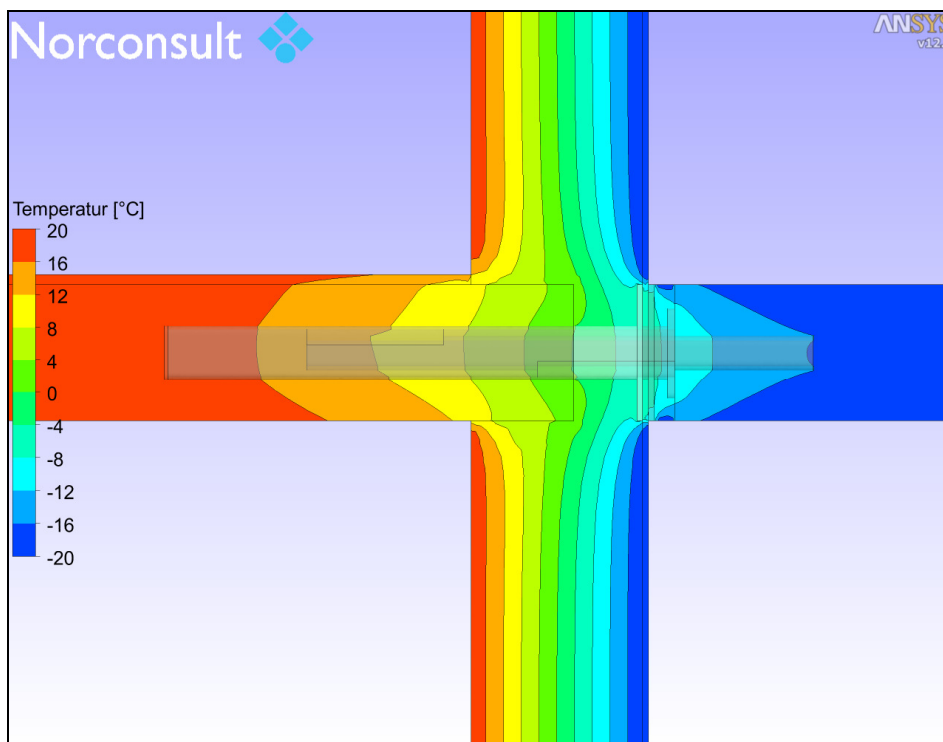
Figur 2: Referansemodell uten BWC



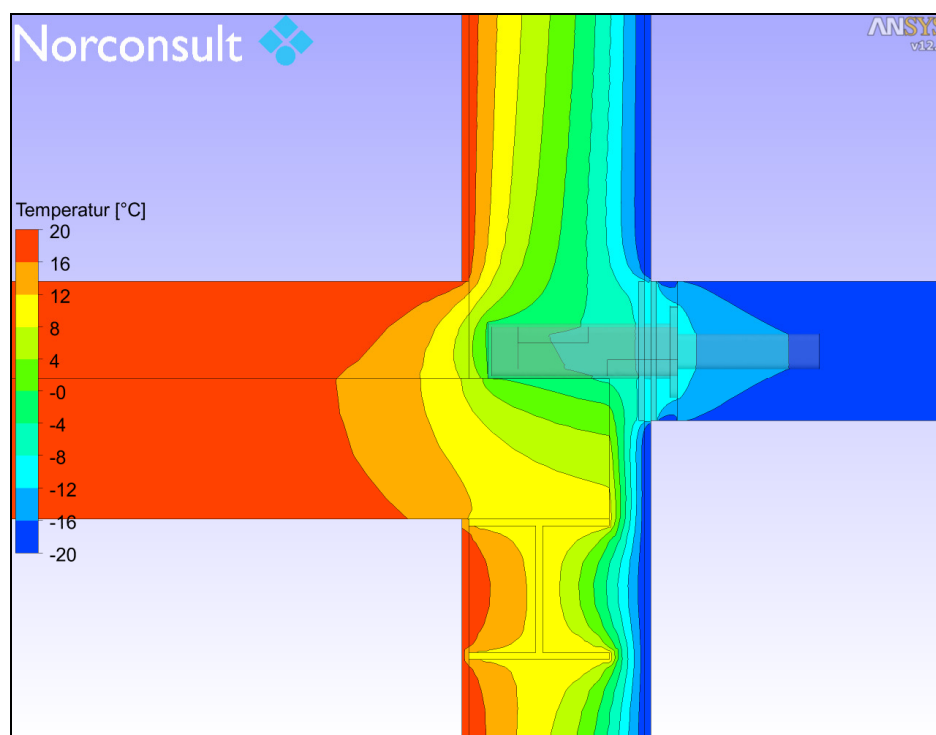
Figur 3: Modell, BWC festet på stålsøyle



Figur 4: Referansemodell uten BWC



Figur 5: BWC i plastøpt dekke, temperatur i snitt gjennom 3D-modell



Figur 6: BWC på stålsøyle, temperatur i snitt gjennom 3D-modell

