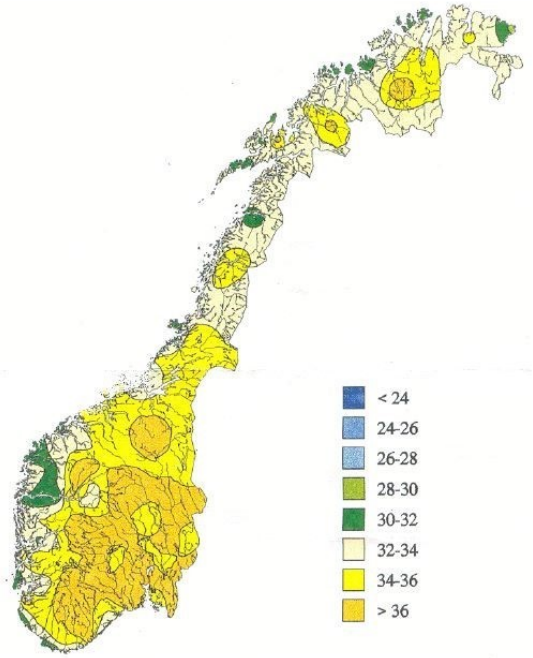
Vedlegg F - Termisk påvirkning

Ifølge NA.6.1.2 NS-EN 1991-1-1-5: 2003+NA:2008 for stålbruer kan både den vertikale lineært verierende temperaturandelen gitt i 6.1.4.1 (metode 1) og den vertikale ikke-lineært varierende temperaturdelen gitt i 6.1.4.2 (metode 2) benyttes. Vi skal bruke metode 1.

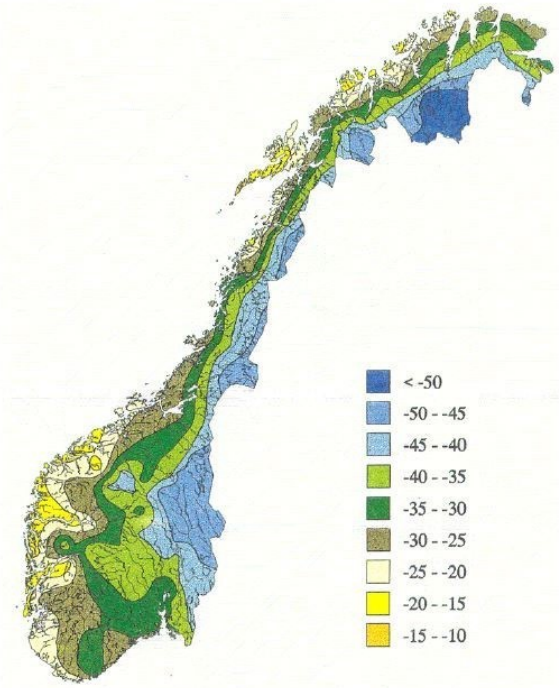
Nasjonalt tillegg NA



Figur NA.A1 – Isotermkart for maksimumstemperatur i skyggen ved havnivå med en returperiode på 50 år

max

Nasjonalt tillegg NA



Figur NA.A2 – Isotermkart for minimumstemperatur i skyggen ved havnivå med en returperiode på 50 år

min

Fra vigurene ovenfra avleser at Tmax i Tromsø kan variere mellom 32-34 varmegrader. Tmin varierer mellom 20-25 kuldegrader.

Etter henting av informasjon og verdier fra tabellene: NA.B.1, NA.6.1 og NA.6.2 og bruk ab pnk. 6.1.5 og 6.1.3.3:

I tillegg A A.1(3) Verdien av T_0 kan angis i det nasjonale tillegget.
Hvis det ikke foreligger noen informasjon, kan den settes lik 10 $°C$

$T_0 := 10\ C$ Avleser verdiene fra figur NA.6.1

$T_{e.min} := -25\ C + 8\ C = -17\ C$ *og*

$T_{e.max} := 34\ C + 16\ C = 50\ C$

$T_{e.min} = -17\ C$ $T_{e.max} = 50\ C$

(6.1) $\Delta T_{N.con} := T_0 - T_{e.min}$ $\Delta T_{N.con} = 27\ C$

Non-Commercial Use Only

(6.2) $\Delta T_{N.exp} := T_{e.max} - T_0$ $\Delta T_{N.exp} = 40\ C$

$\omega_N := 0.35$ $\omega_M := 0.75$ $\Delta T_{M.heat} := 18\ C$ $\Delta T_{M.cool} := 13\ C$ $(pkt.6.1.5)$

(6.3) $\Delta T_{M.heat} + \omega_N \cdot \Delta T_{N.exp} = 32\ C$

$\Delta T_{M.cool} + \omega_N \cdot \Delta T_{N.con} = 22.45\ C$

(6.4) $\omega_M \cdot \Delta T_{M.heat} + \Delta T_{N.exp} = 53.5\ C$ <- Ugunstigst

$\omega_M \cdot \Delta T_{M.cool} + \Delta T_{N.con} = 36.75\ C$

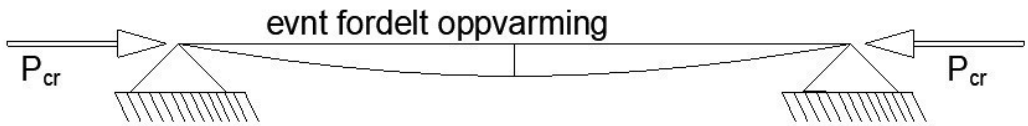
Temperatur påvirkning har stor betydning til stål konstruksjoner.

Hvis ΔT (evnt fordelt oppvarming) ikke er stor vil deformasjonen være ε_{tot} = 0, på grunn av at bevegelsen i bjelkes endene finnes ikke. Temperatur ekspansjon kompenseres med like, men mot rettede trykkkrafter P, som oppstår i opplagrene. Som resultat oppstår spenningen σ i bjelken med størrelse Eε_m.

Reaksjon i opplagrene er lik P=EAε_m=-EAε_t=-EA$\alpha\Delta T$,
hvor A - arealet av bjelkens tverrsnittet.
Hvis temperaturen øker og oppvarming fortsetter, da kan oppstå to forskjellige muligheter (avhengig av bjelkens slankhet).
Hvis bjelken er tykk eller har lav slankhet oppnår bjelken flytegrense ved temperatur belastning og deformeres plastisk uten nedbøyning.
ΔT_y - temperaturet ved flytegrense σ_y

$$\Delta T_y := \frac{\sigma_y}{E \cdot A}$$

Hvis bjelken er lang og har høy slankhet skjer elastisk utbøyning før flytegrensen nås.



Non-Commercial Use Only

Kritisk last:

$$P_{cr} := \frac{(\pi^2 \; E \cdot I)}{I^2} \qquad \text{EA}\,\alpha \Delta T = \frac{(\pi^2 \; E \cdot I)}{I^2}$$

$$\Delta T_{cr} := \left(\frac{\pi^2}{\alpha}\right) \cdot \left(\frac{r}{I}\right)^2 \qquad eller \qquad \Delta T_{cr} := \frac{\pi^2}{(\alpha \cdot \lambda^2)}$$

λ - slankhets koeffisient

α - termisk deformasjonen i tre er størst vinkelrett på viberretning, for stål 1,2*10^-5

Forskjellen med termiske deformasjoner i fiberretningen er ca i 7-10 ganger, s 247 Limtreboka 2015.

$$\Delta l = \Delta MC \cdot \alpha \cdot l$$

hvor

Δl = dimensjonsendring, i *mm*
ΔMC = forandring i fuktinnhold ("moisture content"), i prosent
α = utvidelseskoeffisient
l = opprinnelig lengde, i *mm*.

Typiske verdier for vanlig konstruksjonsvirke er

α = 0.0001 langsetter fiberretningen, og

α = 0.002 tvers på fiberretningen.

Et typisk eksempel er vist i figur 14-3.

I delen, hvor forskjelige lastkombinasjonene blir dimensjonert skal det vises at termisk påvirkning i statisk system, som vist ovenfor er veldig store, av denne grunnen må vi unngå dannelse av spenninger i bjelker å grunn av trykkraft, som skal oppså pga termiske påvirkninger.

Non-Commercial Use Only