



Eskil Rise Hønnås

---

## REOLOGISKE EGENSKAPER FOR BIOGEN- MODIFISERT BINDEMIDDEL

# Målet med arbeidet

Helhetlig PG-klassifisering

+MSCRT, rulleflaske

→ kartlegge ytelsen til det spesifikke asfalt-bindemiddelet

# Metode

Høytemperatur

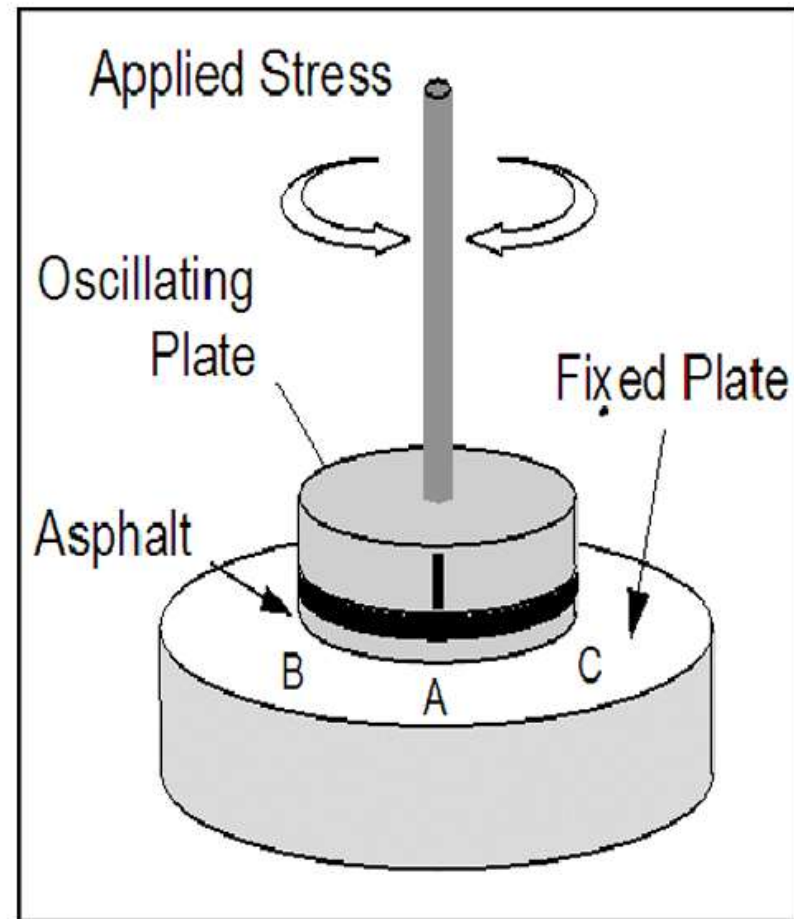
-Dynamisk skjærreometer (DSR)

Lavtemperatur

-Bøyereometer (BBR)

Ref, 5, 10, 15 % - 70/100, tallolje

Testet i henhold til norsk standard



Figur 2: Oppsett av dynamisk skjær-reometer fra Hossain & Wasiuddin.

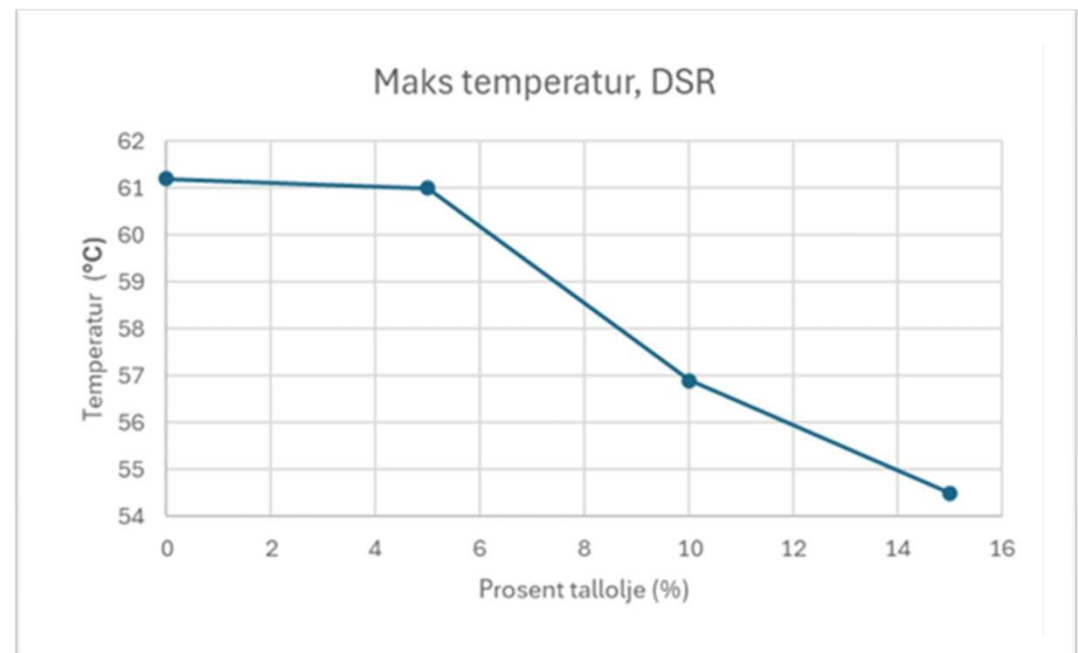
# DSR

Mykere bindemiddel ved høye temperaturer

>1, 2,2 kPa

21.10.2026

| Variant   | Ualdret |      |      | RTFOT |      |      |
|-----------|---------|------|------|-------|------|------|
|           | 52°C    | 58°C | 64°C | 52°C  | 58°C | 64°C |
| Referanse | -       | 1.61 | 0.70 | -     | 3.69 | 1.55 |
| 5%        | -       | 1.48 | 0.68 | -     | 3.28 | 1.44 |
| 10%       | 2.25    | 1.00 | 0.48 | 4.31  | 1.83 | -    |
| 15%       | 1.49    | 0.67 | -    | 2.96  | 1.28 | -    |



# BBR

Potensiell forbedring

$S = 300$

$m = 0,3$

| 70/100    | -12°C |       | -18°C |       | -24°C |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           | Pr. 1 | Pr. 2 | Pr. 1 | Pr. 2 |       |
| Referanse |       |       |       |       |       |
| S (mPa)   | 144   | 108   | 182   | -     | 323   |
| m         | 0.313 | 0.330 | 0.238 | -     | 0.222 |
| 10%       |       |       |       |       |       |
| S (mPa)   | 113   | 123   | 241   | 170   | 363   |
| m         | 0.397 | 0.345 | 0.269 | 0.271 | 0.203 |
| 15%       |       |       |       |       |       |
| S (mPa)   | 107   | 111   | 212   | 217   | 390   |
| m         | 0.359 | 0.350 | 0.291 | 0.289 | 0.194 |

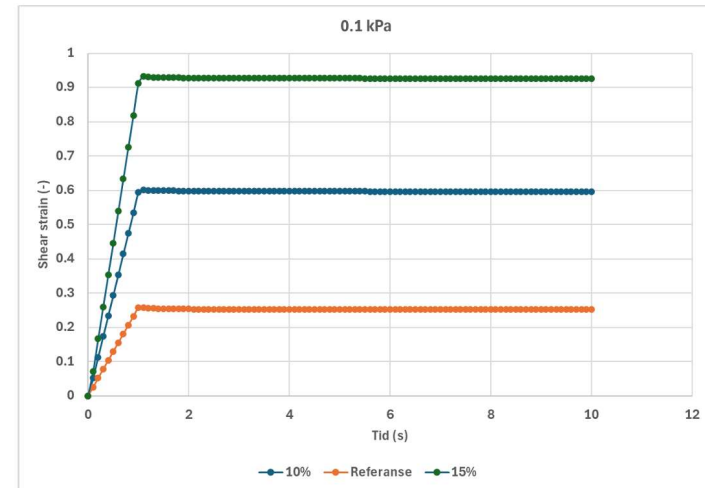
|              | Referanse |        | 10 prosent |        | 15 prosent |        |
|--------------|-----------|--------|------------|--------|------------|--------|
| $T_s, T_m$   | -23.23    | -13.46 | -21.98     | -16.22 | -21.36     | -17.08 |
| $\Delta T_c$ | -9.76     |        | -5.76      |        | -4.28      |        |

# Resultater

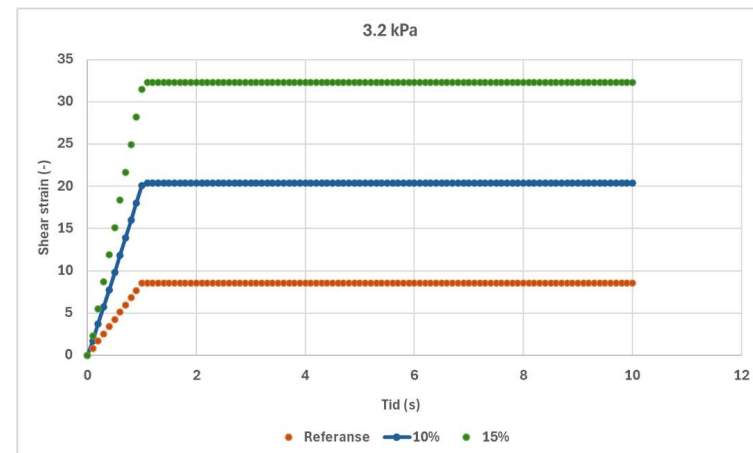
| Variant            | Max temp | Min temp | PG- klasse |
|--------------------|----------|----------|------------|
| Referanse (70/100) | 61.2°C   | ~-24°C   | 58-22      |
| 5 prosent          | 61.0°C   | -        | 58-22      |
| 10 prosent         | 56.9°C   | ~-25°C   | 52-22      |
| 15 prosent         | 54.5°C   | ~-27°C   | 52-22      |

# MSCRT

Svært viskøst, lite elastisk



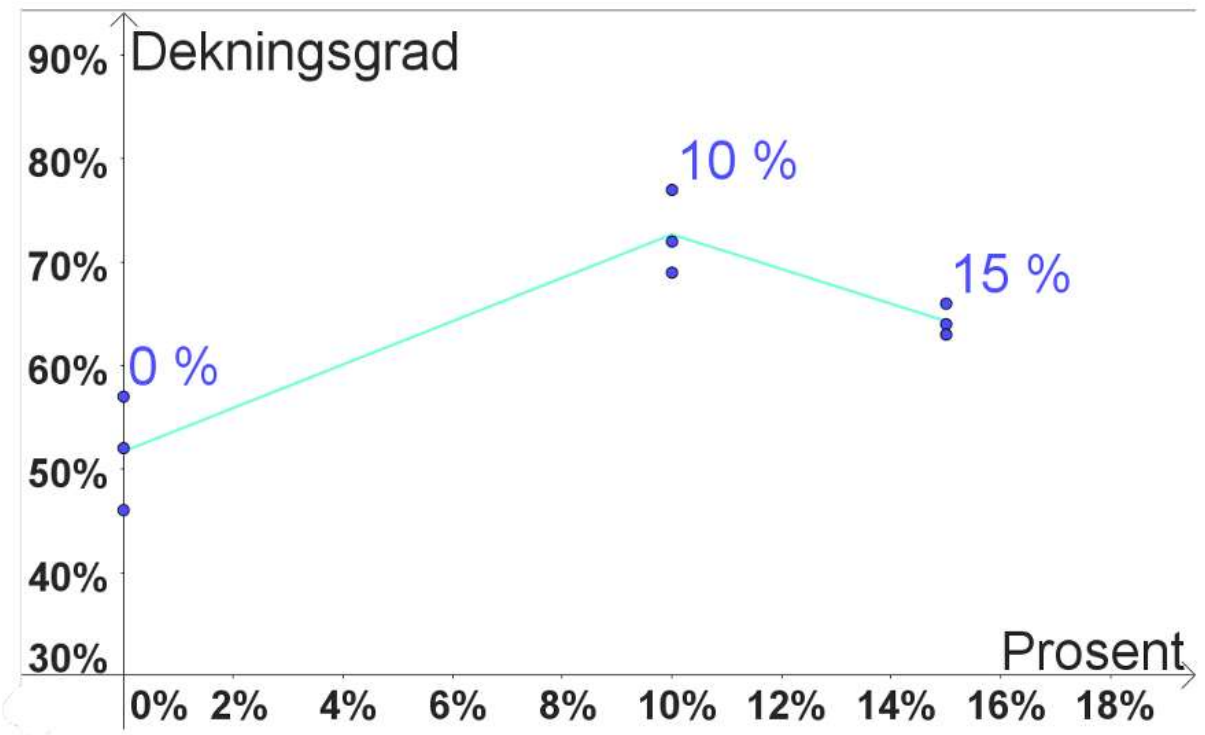
Figur 11: MSCRT resultater for 0.1 kPa for 2 prøver inneholdende biogener.



Figur 12: MSCRT resultater for 3.2 kPa for 2 prøver inneholdende biogener.

# Rulleflaske

Biogen → Vedheft



Figur 13: Dekningsgrad for forskjellige prosenttilsetninger av biogener.

# Konklusjon

Videre arbeid

+Potensiale for redusert effekt av aldring, forbedret relaksasjonsevne, langtidsfleksibilitet, levetid, utmattingsmotstand.

+Evne til å motstå sprekkdannelse

+Vedheft

-Økt sprøhet ved svært lave temperaturer og svekket stabilitet ved høye temperaturer

-Svekket elastisitet, økt deformasjon