

NaMet 2024

Laboratoriet utmattelsestesting av asfaltprøver

Filipe Bondarenko Schwan

Litt om meg sjøl

- Utdannet i Sivilingeniør (USA og Brasil).
- Spilte fotball i Universitet.
- Os (Bergen) i 2005
- NTNU-Masteroppgaven - vår 2024



OS OG FOTBALLTIDEN, TORSDAG 22. MARS 2005

FOTBALL

Årsbeste, trass i tap

— Dette var dekkstein. Etter å ha latt seg imponere over et 2. divisjonslag i én påseater, må nå treneren stå på. Derover slapp det flere gamle fotballspillere, men det ble badet vann. Nå er fotballen i 2005, seier den gamle Os-treneren Frode Andreassen.

Kennetegn

Denne årstid er kanskje det som har gjort Os til et av de mest populære lagene i Norge. Med sin sterke historie og sin sterke identitet, er det som gjør Os til et av de mest populære lagene i Norge.

— Det var et fantastisk år for Os. Det var et fantastisk år for Os. Det var et fantastisk år for Os.

Os-treneren Frode Andreassen (til høyre) var en av de mest populære fotballtrenerne i Norge. Han har vært trener for Os i mange år.



Os-treneren Frode Andreassen (til høyre) var en av de mest populære fotballtrenerne i Norge. Han har vært trener for Os i mange år.

Leif Bjørne var en mester til å gi unge spillere truss og sørge for, og det er mange som er helt store takk skyldig i dag.

Kjære Leif Bjørne!

Var ikke bare en mester til å gi unge spillere truss og sørge for, og det er mange som er helt store takk skyldig i dag.

Var ikke bare en mester til å gi unge spillere truss og sørge for, og det er mange som er helt store takk skyldig i dag.



Sommeroppgaven 2023 (VegDim 2018-2024)

- NTNU Vegteknisk Laboratoriet
- Asfaltprøvene: Laging, håndtering og testing
- Lagt i lab og borkjernene fra felt.

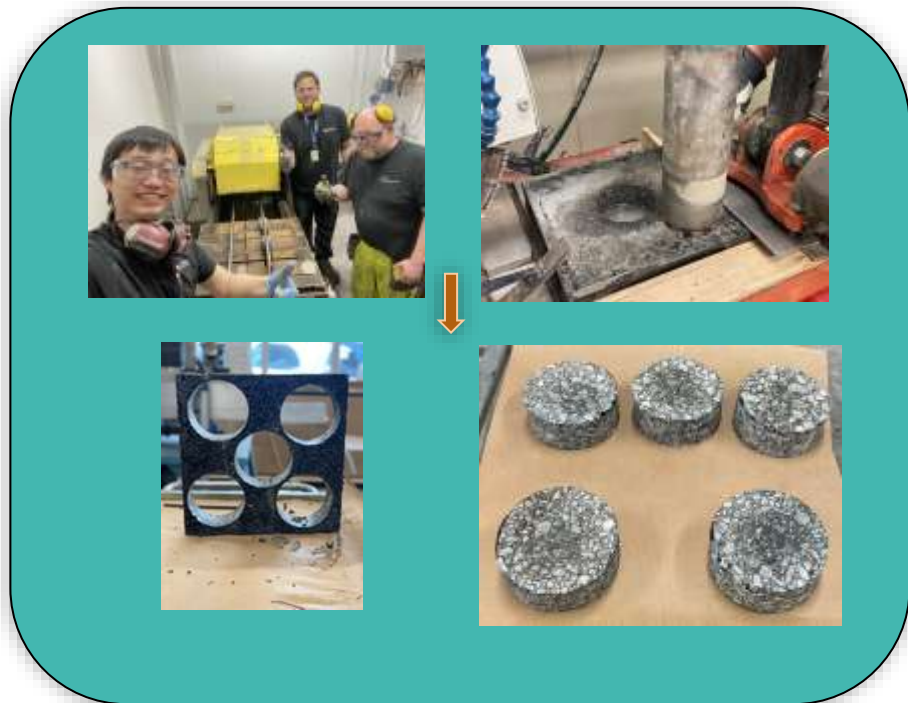


Fra felt



Sommeroppgaven 2023 (VegDim 2018-2024)

- NTNU Vegteknisk Laboratoriet
- Asfaltprøvene: Laging, håndtering og testing
- Lagt i lab
- Børkjernene fra felt.
- Sylindrisk formede prøver



Sommeroppgaven 2023 (VegDim 2018-2024)

- NTNU Vegteknisk Laboratoriet
- Asfaltprøvene: Laging, håndtering og testing
- Lagt i lab
- Børkjernene fra felt.
- Sylinderisk formede prøver
- Forberedelse av prøver
- (100 mm Φ , 40 mm h.)



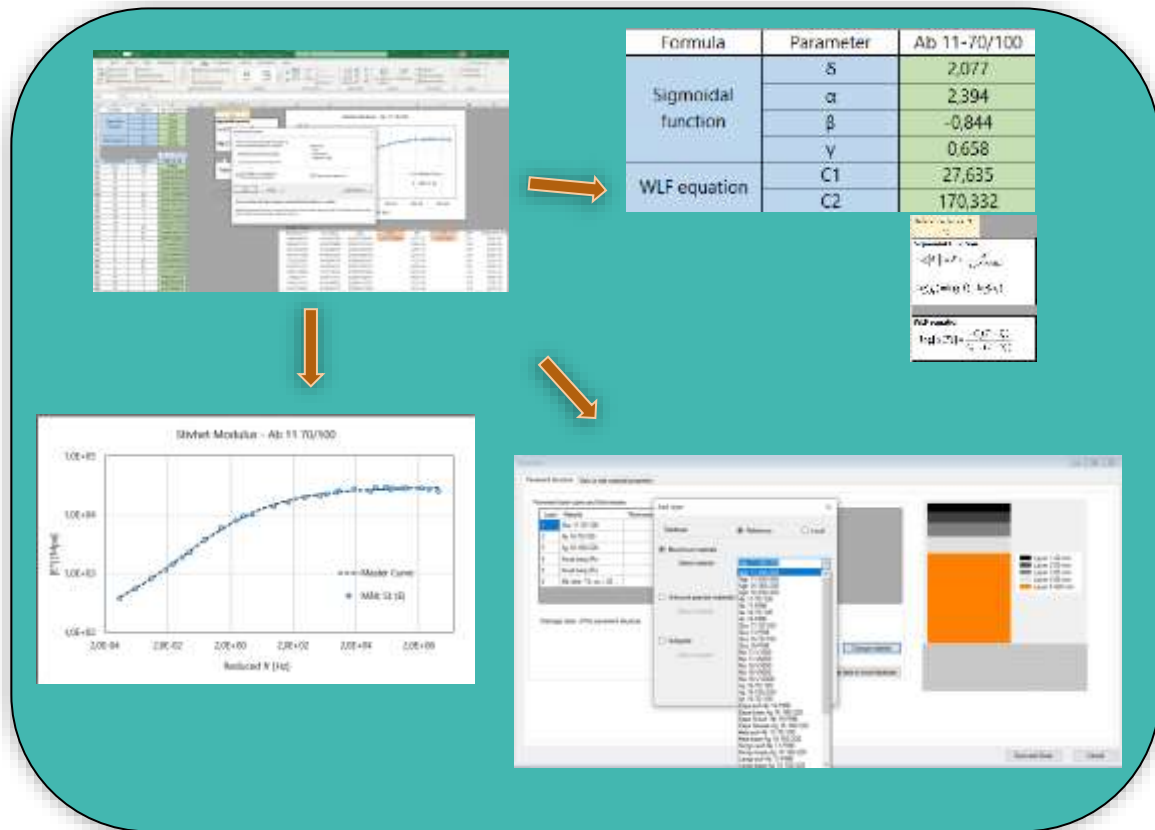
Sommeroppgaven 2023 (VegDim 2018-2024)

- NTNU Vegteknisk Laboratoriet
- Asfaltprøvene: Laging, håndtering og testing
- Lagt i lab
- Børkjernene fra felt.
- Sylindrisk formede prøver
- Forberedelse av prøver
- (100 mm Φ , 40 mm h.)
- NAT testutstyret
- CIT-CY testing
- (EN 12697-26 Vedlegg F)



Sommeroppgaven 2023 (VegDim 2018-2024)

- NTNU Vegteknisk Laboratoriet
- Asfaltprøvene: Laging, håndtering og testing
- Lagt i lab
- Børkjernene fra felt.
- Sylindrisk formede prøver
- Forberedelse av prøver (100 mm Φ , 40 mm h.)
- NAT testutstyret
- CIT-CY testing (EN 12697-26 Vedlegg F)
- Dynamisk modul ([E])
- Masterkurve og parameter
- ERAPave PP database
- *Utmattelsestesting av asfaltprøver*



Videre eksperimenter og undersøkelse

Syklisk indirekte strekkprøve på sylindriske asfaltprøver (CIT-CY)

Undersøkelsesmetode:

- Utføre CIT-CY testing
- Syklisk trykkbelastning.
- Horisontale deformasjonen av asfaltprøven.
- Poissons forhold
- Energiforholdskonseptet

Videre eksperimenter og undersøkelse

Syklisk indirekte strekkprøve på sylindriske asfaltprøver (CIT-CY)

Testmaterialer:

- Ab11 70/100, Ab11 PMB, Ska 11 70/100, Ska 11 PMB, **Agb 16/220, *Ab 16 PMB og *Ska 16 PMB
- ERAPave-databasen

Testprosedyre:

- Eurokode NS-EN 12697-24:2018 (ved. F).
- Kraftkontrollert harmonisk sinusformet belastning uten hvileperioder.
- Den vertikale kraften i henhold til Eurokode.
- Sykliske vertikale belastninger til prøvens svikt.
- Overvåk både lasten og horisontal deformasjon
- Varier testpulsene - fra 1 til 200, deretter 300, 400 til 1000, og så videre.

** Børkjernene, *Asfaltmasse fra felt.

Videre eksperimenter og undersøkelse

Syklisk indirekte strekkprøve på sylindriske asfaltprøver (CIT-CY)

Dataanalyse:

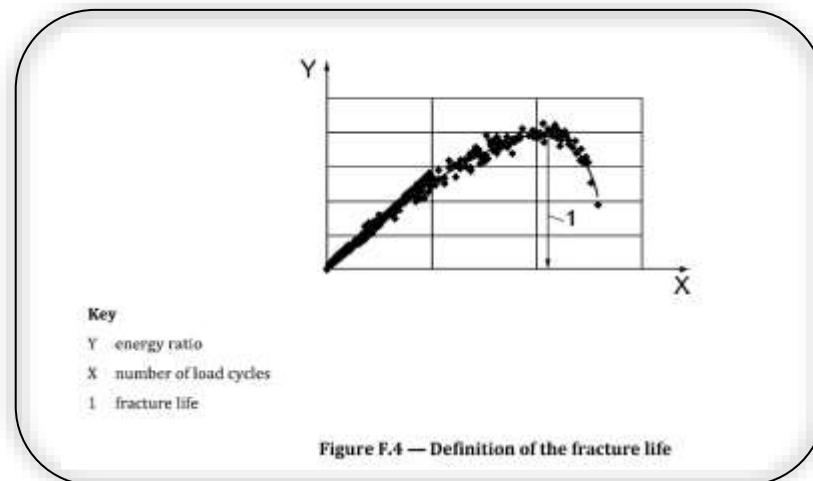
- Belastningsparametrene F_m , F_a og F_l
- Horisontale parameterne u_m , u_a og u_d
- Beregn maksimalt spenningsamplitude, strekkdifferansen $\Delta\epsilon$
- Beregn stivhetsmodulen $|E|$
- Beregn energiforholdet
- Fastslå bruddlevetiden i henhold til energidissipasjonsmetoden.
- Regresjonsforhold til dataene
- Korrelasjonskoeffisienten R^2
- Antallet lastesykluser $N_{(f,w)}$ (10 $\mu\text{m/m}$) og $N_{(f,w)}$ (100 $\mu\text{m/m}$) for trykkforskjell på 10 $\mu\text{m/m}$ og 100 $\mu\text{m/m}$.

Videre eksperimenter og undersøkelse

Syklisk indirekte strekkprøve på sylindriske asfaltprøver (CIT-CY)

Forventede resultater:

- En graf for utmattelseslevetid for nevnte asfaltblanding.
- En sammenligning og analyse av deres dynamiske modulverdier i forhold til forventet utmattelseslevetid.



Hvorfor?

- Utmatting er en viktig skademekanisme for asfaltdekker (avhenger av klimaforhold, materialeegenskaper).
- Karakterisering av våre asfaltmaterialer er nødvendig for å beregne levetid i forhold til utmatting.
- Testmetoder har endret seg over tid.
- Innspill fra salen?

Takk for meg!

Kontakt:

- +47 95 73 26 37
- filipe.schwan@ntnu.no
- <https://www.linkedin.com/in/filipe-bondarenko-schwan-a12322b0/>