

Alternative bindemidler

Eivind Olav Andersen

Veiteknologen AS

NABIN, 15.10.2025

Veldig stort tema, min tilnærming

- Erstatning av bitumen vs Modifisering av bitumen
- Alternative bindemidler på grunn av tilgjengelighet, klimagassutslipp eller funksjon?
- Lokale muligheter/løsninger vs globale skalerbare løsninger
- Hybrid-løsninger: Bitumen + en eller annen bitumenerstatning
- Alternativene, tilgang og realisme
- Mulige utfordringer
- De virkelige alternative bindemidlene
- Terminologi allerede en utfordring på slide #1



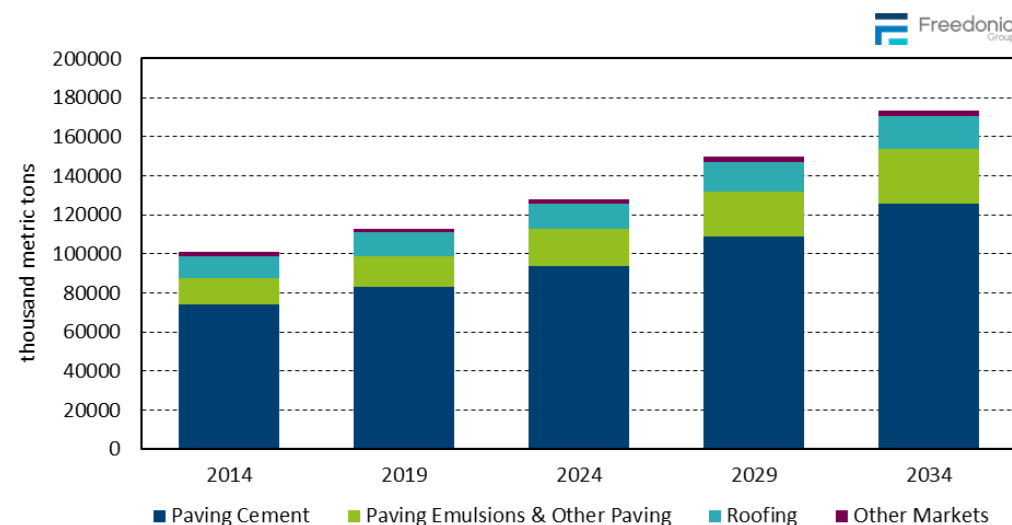
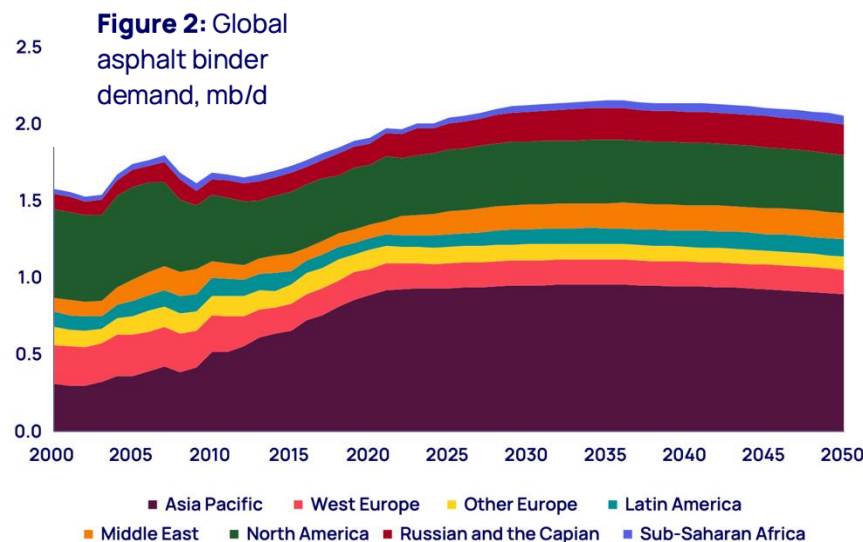
Recommended Terminology for Biomaterials in Bituminous Binders



- Greit å se over og etablere et forhold til denne terminologien.
- Fra landet som har kommet lengst, melde tilbake dersom noe ikke stemmer for oss i Norge
- Ser ut som veldig fornuftige forslag, kanskje med et par unntak for oss i Norge
- Norsk oversettelse?

<https://eurobitume.eu/wp-content/uploads/2025/09/EB-Terminology-Biomaterials.pdf>

Store volum må til for å erstatte bitumen globalt



- Estimert 2035 Mackenzie: $2,2 \text{ mb/d} = 2,2/6,35 \cdot 365 = 126 \text{ mt/år}$
- Estimert 2034 Freedonia Group (John Read, Peterson Asphalt Research Conference): 125 mt/år (paving cement) - 175 mt/år (totalt)
- Estimert 2034/2035 Mr ChatGPT: 170-185 mt/år
- Samtidig som global bitumenproduksjon bygges ned. Sitat John Read, Peterson Asphalt Research Conference: «**Bitumen demand will significantly outstrip supply 2030-2035**»

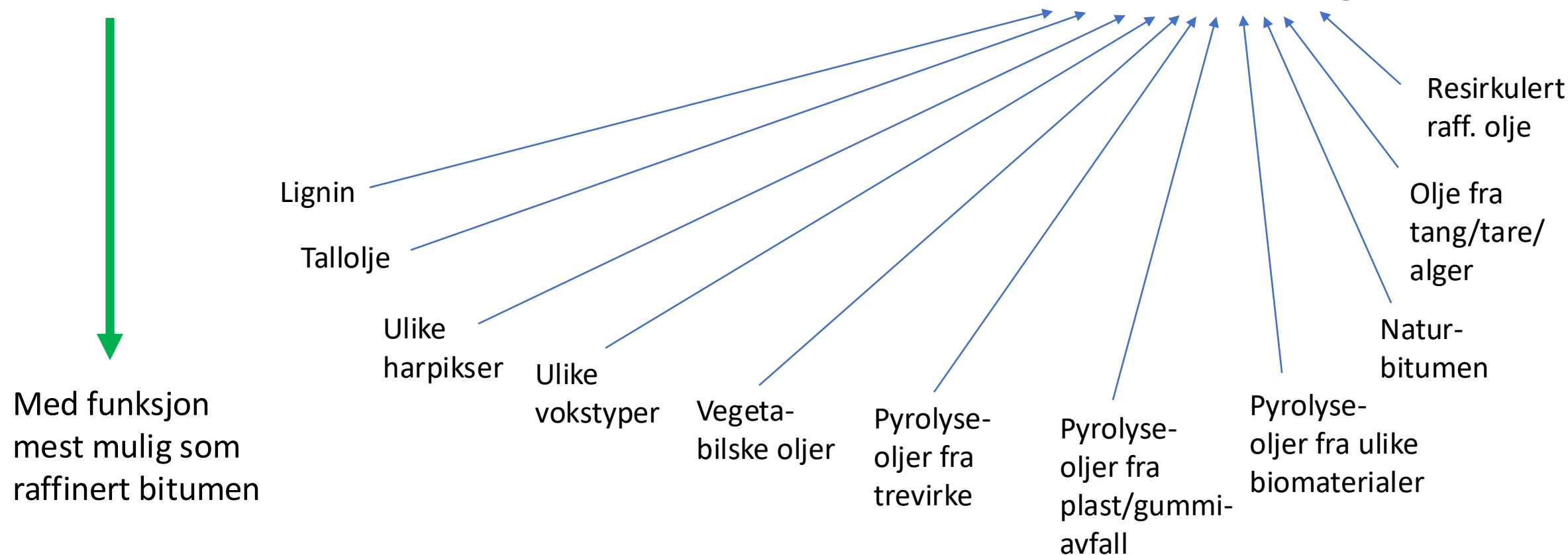
Tilgjengelighetens dilemma

	Bitumen (behov 2035)	Bitumen fra gjenbruk	Tallolje	Vegetabilske oljer	Lignin	Pyrolyseolje fra plastavfall (potensiale)	Pyrolyseolje fra brukte bildekk (potensiale)	Natur- bitumen	REOB
GWP, kg CO2/t	212 (LCA 3.0) 530 (LCA 4.0)	0	-2180	-1600 -1800	-2200 ish?	?	?	0	?
Mill t/år	125 (Paving) 180 (Total)	15-20 (basert på 400 mill t RAP og 4,5%)	0,5-0,8	225 (total) 45-60 (industri) 10-20 (ind. ex HVO)	50-100 Teknisk tilgjengelig 1,5-1,8 Kommersielt tilgjengelig 0,1-0,2 Kraft lignin	130-200	10-16	0,8	0,4-0,8
Egnethet									

Kilde [www \(tallmaterieell\)](http://www.tallmaterieell.no), egne vurderinger

Og derfor må det bli Hybrid-løsninger i overskuelig framtid

Bindemiddel = Bitumen + bitumen fra GJA/RAS + **bitumenerstatning/tilsats**



I Norge har det oppstått en litt annen variant pga betalingsvilligheten for CO₂-reduksjon

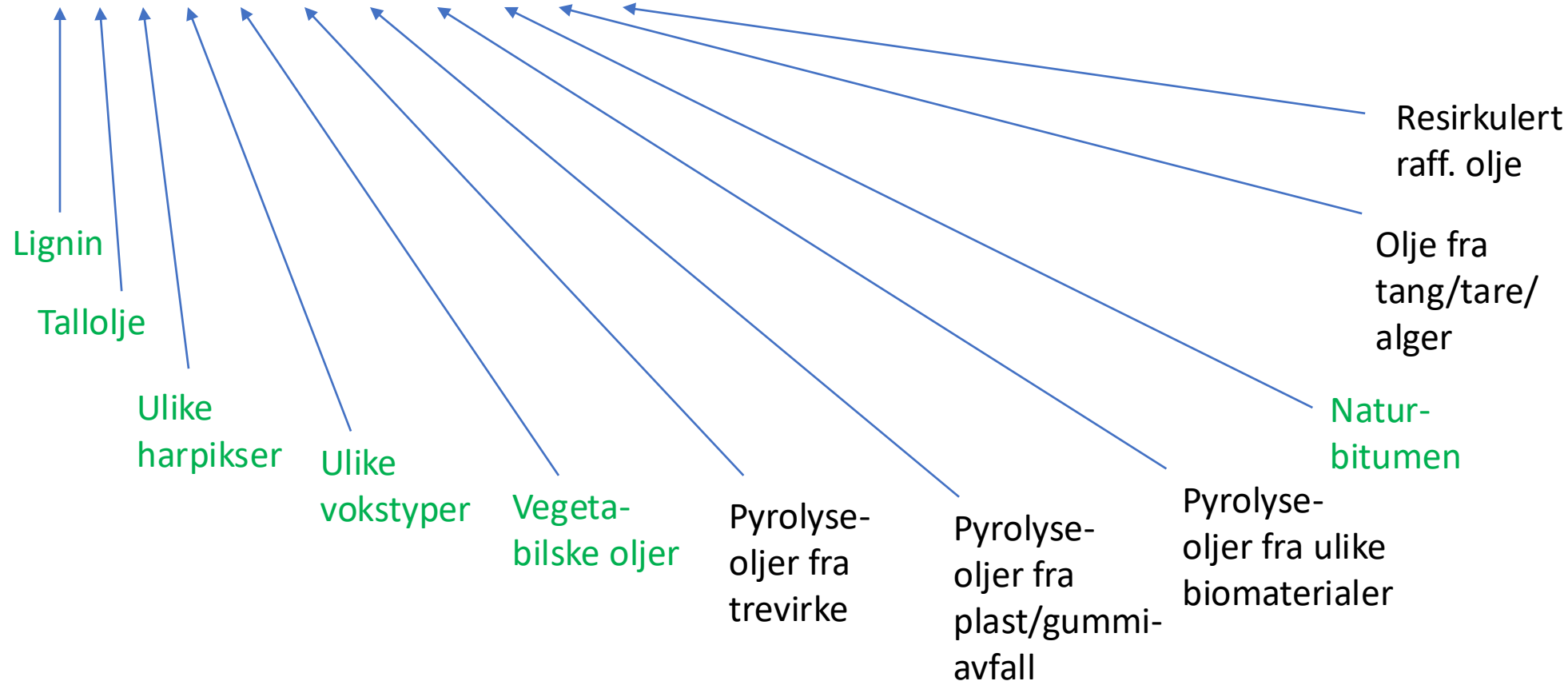
Bindemiddel = **BIO-basert bitumenerstatning/tilsats** + Bitumen + bitumen fra GJA/RAS



MED LAVEST MULIG
CO₂ AVTRYKK.

Viktigheten bytter
rekkefølge

Med funksjon mest
mulig som raffinert
bitumen



Bitumenindustrien har ivaretatt HMS-aspektene ved bruk av bitumen på en god måte

International Agency for Research on Cancer



World Health
Organization

IARC MONOGRAPHS ON THE IDENTIFICATION OF CARCINOGENIC HAZARDS TO HUMANS



Concawe
Environmental Science
for European Refining

Search ...

About us

Concawe was established in 1963 by a small group of leading oil companies to carry out research on environmental issues relevant to the oil industry. Its membership has broadened to include most oil companies operating in Europe.



EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 12591

November 1999

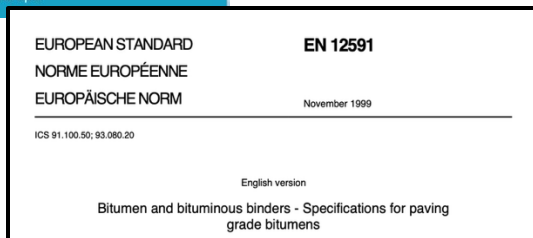
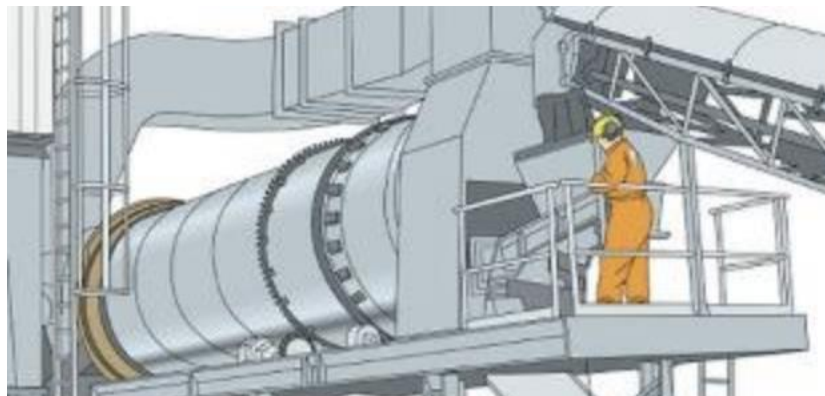
ICS 91.100.50; 93.080.20

English version

Bitumen and bituminous binders - Specifications for paving
grade bitumens



Hvem ivaretar dette nå som bindemiddel til asfalt ikke lenger nødvendigvis er kun bitumen?



C-PCR for Bitumen kan muligens føre til nye materialvalg

- Fra 2028-2030?
- DERSOM ny c-PCR for bitumen (+biogent) ikke tillater at vi fortsatt regner negative GWP-verdier (ref Nederland).....



European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

« Bitumens and bituminous binders »

Project Leader:

Laurent POROT

E-mail to: Laurent.Porot@ponts.org

Date: **2025-04-02**

CEN/TC 336/Task-Group "c-PCR"

Support:

Bernard SCHAFFNER

Mobil : + 33 (0)6 65 34 21 14

E-mail to: bernard.schaffner@bnpetrole.net

.... tror jeg at det vil åpne seg en skog av nye muligheter framover innen resirkulerte materialer som kan bli attraktive ut fra **kost/nytte**.



Noen eksempler på alternative bindemidler og hva som er teoretisk mulig når man jager CO₂-reduksjon (Eurobitume LCA 3.0)

- Bitumen Eurobitume LCA 3.0 / EPD Norge tom 2024: 212 kg CO₂/t
- Starten: 90% Bitumen + 10% TOP, GWP bindemiddel ca 0 kg CO₂/t
- Historien om WAM Foam startet med WAM – bitumenpulver + V1500 i 1985
- Special Bitumen C (SBC) – Pen ca 1 – spesialprodukt til Gussasphalt/alternativ til naturbitumen
- Teoretisk 60% SBC + 40%TOP -> Pen80. GWP bindemiddel ca – 745 kg CO₂/t
- Bytte ut/supplere bitumen med Naturbitumen og/eller BioHarpiks
- B2Square/Frank Albrecht: B2REGULAR GWP -1200 kg CO₂/t
- B2Square/Frank Albrecht: B2PURE GWP -1561 kg CO₂/t



Svovelfmodifisert bitumen

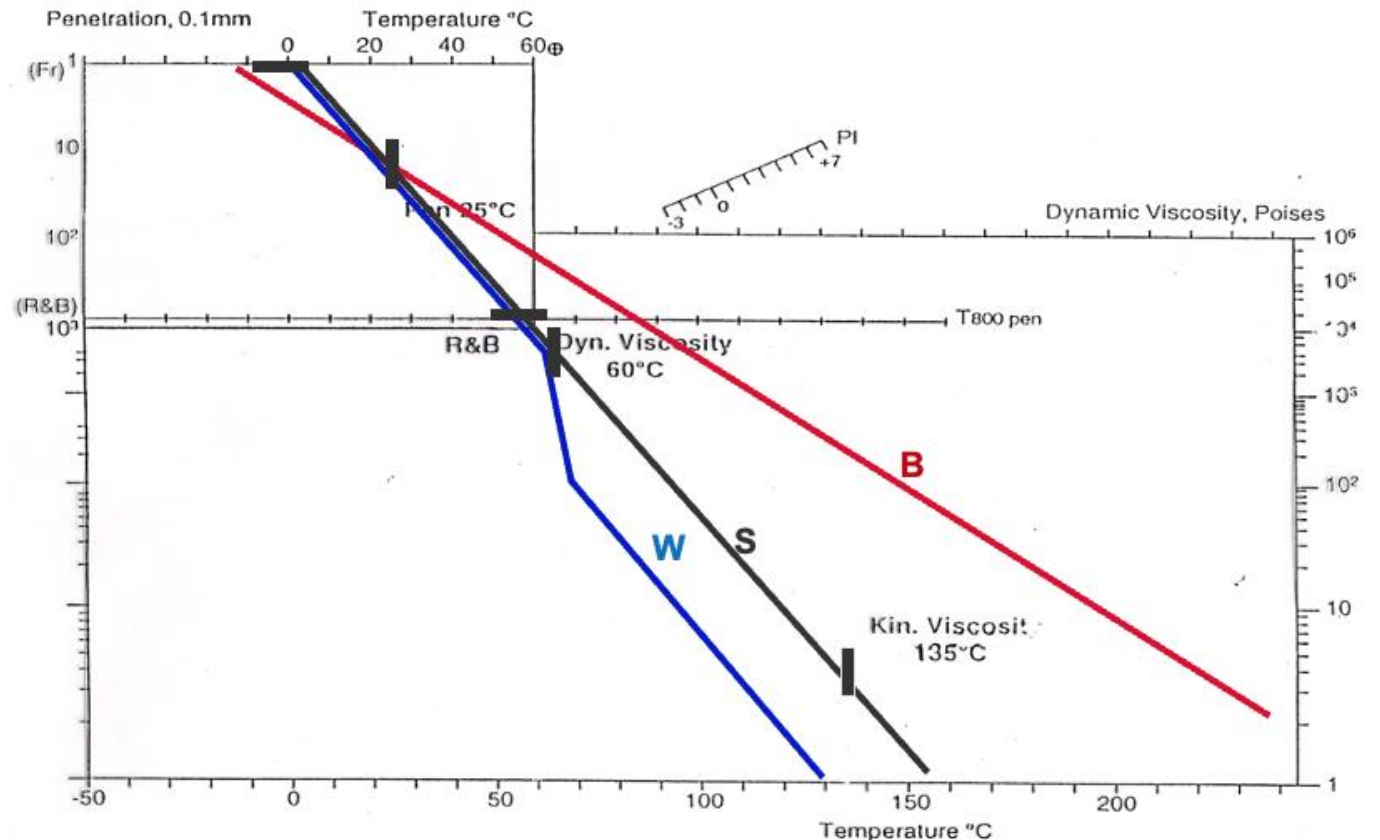
- Sulphur-Extended Asphalt (SEA). 10-40% erstatning av bitumen
- Shell Bitumen har frontet dette (1970 ->, kommersialisering 2008)
- Shell Bitumen + Shell Sulphur => Shell Sulphur Solutions. Produktet Thiopave
- Motivert av økonomiske og miljømessige forhold. Utnyttelse av store svoveloverskudd fra raffinering av råolje, i et produkt som: ga lavere kostnad, bedre deformasjonsmotstand og lavere produksjons/utleggingstemperatur/energikostnad
- 115 – 130°C vindu. Tydelig H₂S-problem ved 150°C
- Holdbarhet og H₂S-problematikk ble til slutt årsaken til at dette ikke ble en suksess
- Finnes fortsatt leverandører av SEA.
- Økonomisk attraktivt, utfordrende i bruk og gjenbruk



Hva risikerer vi med alternative bindemidler?

- At mye er bra, fungerer og har livets rett
- Spesifikasjoner fra gammelt av bygd opp rundt erfaringer med hva som fungerte og ikke fungerte
- **Oksydert bitumen B** ser bra ut – men erfaring viste at disse bindemidlene ofte var «død» og manglet kohesjon.
- Ble avslørt og spesifisert bort av duktilitetstesten. Ivaretatt av nye grenseverdier i EN12591 og behovet for duktilitet forsvant.

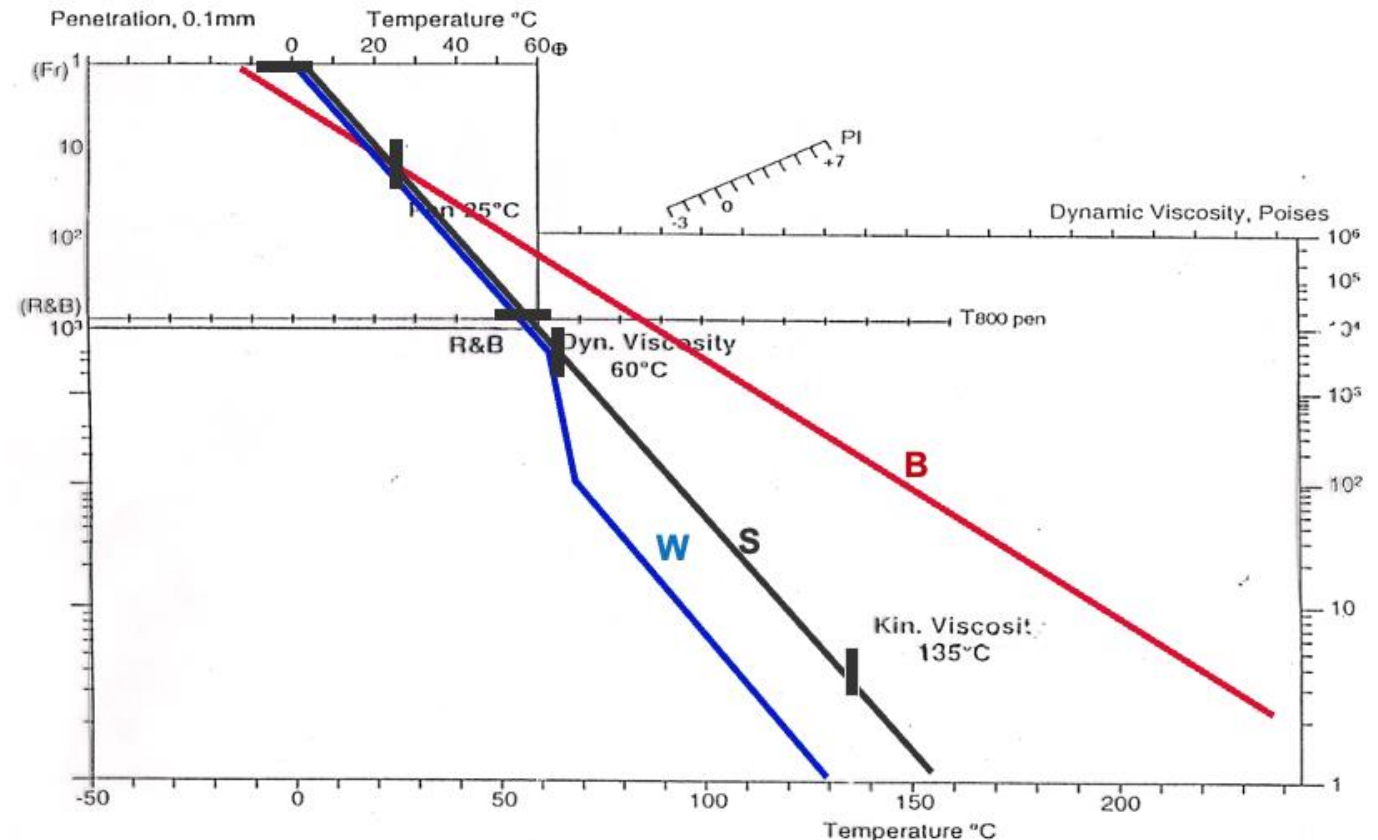
Bitumen Test Data Chart (BTDC)



Hva risikerer vi med alternative bindemidler?

- Flere «nye» bestanddeler i bitumen har vist seg å gjenopplive problematikken, men i ny drakt
- REOB
- Aldret bitumen fra gjenbruk
- «Rejuvinator» vs annen mykgjører
- Biooljer med svært ulike egenskaper
- Raffineringsprosess

Bitumen Test Data Chart (BTDC)



Delta Tc – den moderne duktilitetstesten

- Superpave-spesifikasjonen (BBR): Krav til $S \leq 300$ MPa og $m\text{-verdi} \geq 0,3$ ved kritisk lav temperatur.
- Bestem temperaturene $T_{S=300}$ og $T_{m=0,3}$ **$\Delta T_c = T_{S=300} - T_{m=0,3}$**
- Eksempelvis $T_S = -18^\circ\text{C}$ og $T_m = -17^\circ\text{C}$, $\Delta T_c = -18 - (-17) = -1$
- Veldig følsom for aldring, utføres etter RTFOT + PAV-aldring (20 timer, 40 timer, 60 timer)

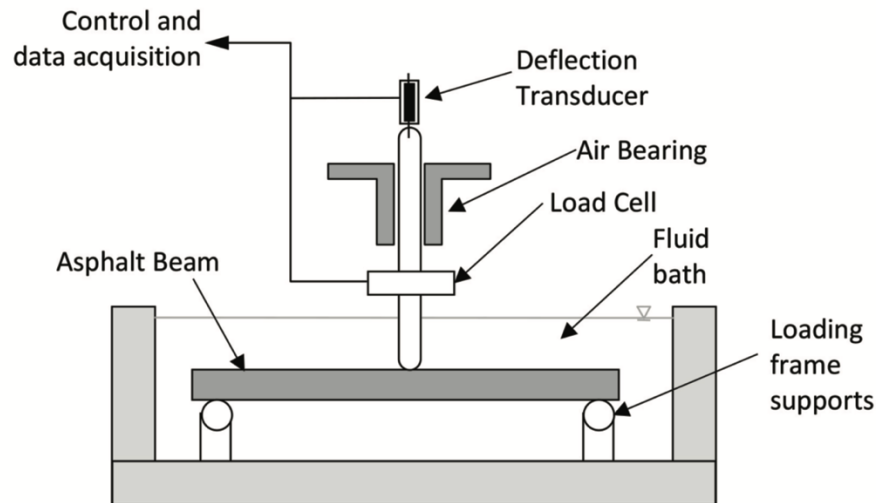


Figure 8. Simple Schematic of BBR Test Apparatus

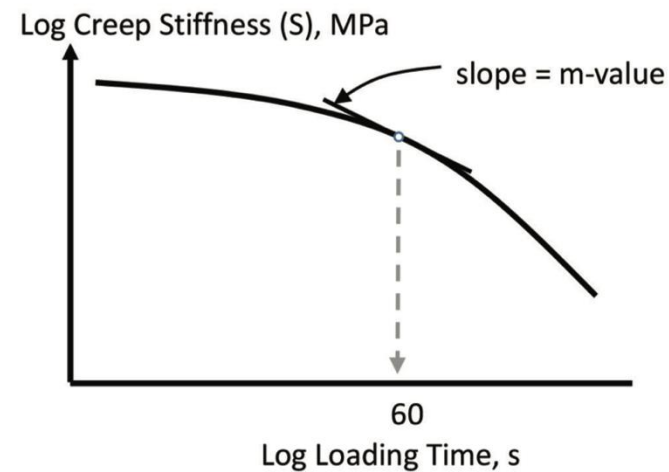
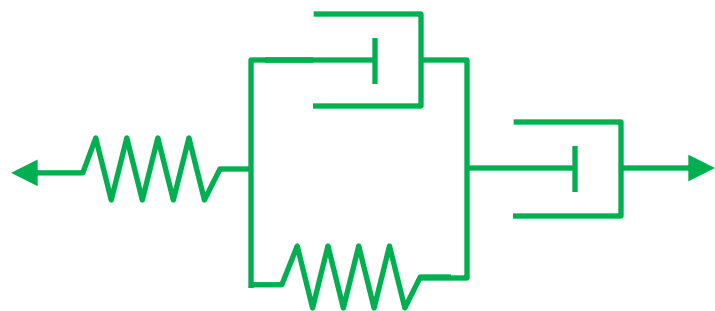


Figure 9. Effect of Loading Time on Creep Stiffness (S)

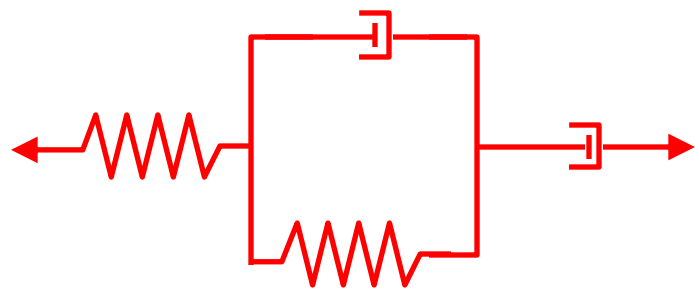
Min visualisering av Delta Tc



Liten delta Tc (-1.0):

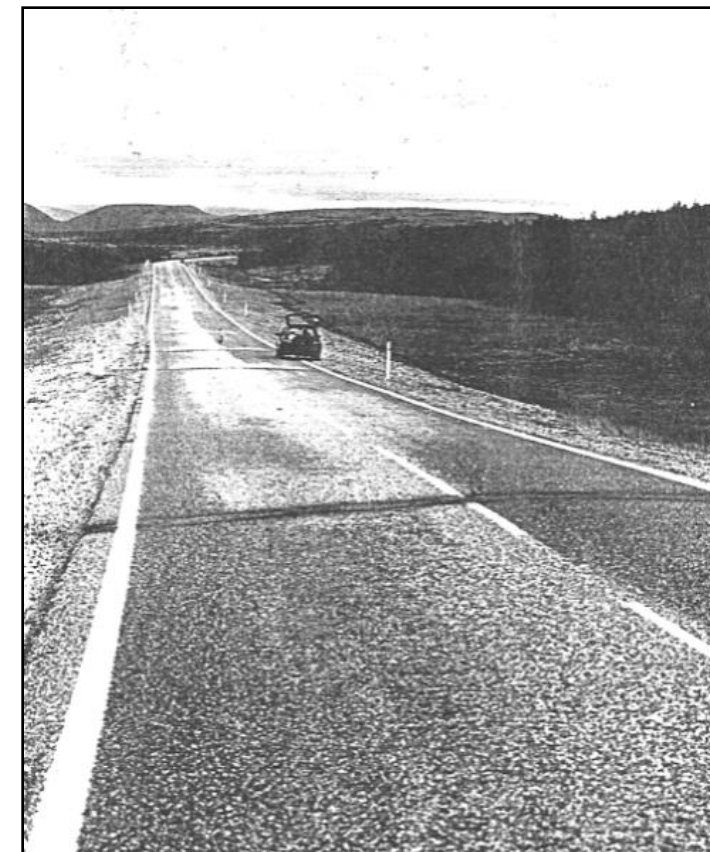
Bitumenet har god balanse mellom stivhet (S) og spenningsrelakserende evne (m). Spenninger som oppstår kan gradvis forsvinne/relaksere og man unngår oppsprekking

ΔT_c mellom -3 til -5



Stor delta Tc (-7.0):

Bitumenet mangler evne til å utjevne spenninger/relaksere. Når spennningene blir høyere enn asfaltens styrke, brudd/ oppsprekking.



Bindemidler og asfaltdekker med vesentlig bedret funksjon og levetid.

- MÅ komme dit at testmetoder og modeller gir gode anslag for levetid og at levetid spiller inn i CO₂-regnskapet. Alt annet er meningsløst ! Der er vi ikke ennå.
- Materialer som Grafen er utrolig interessante, men tas nesten ikke seriøst pga kostnad.

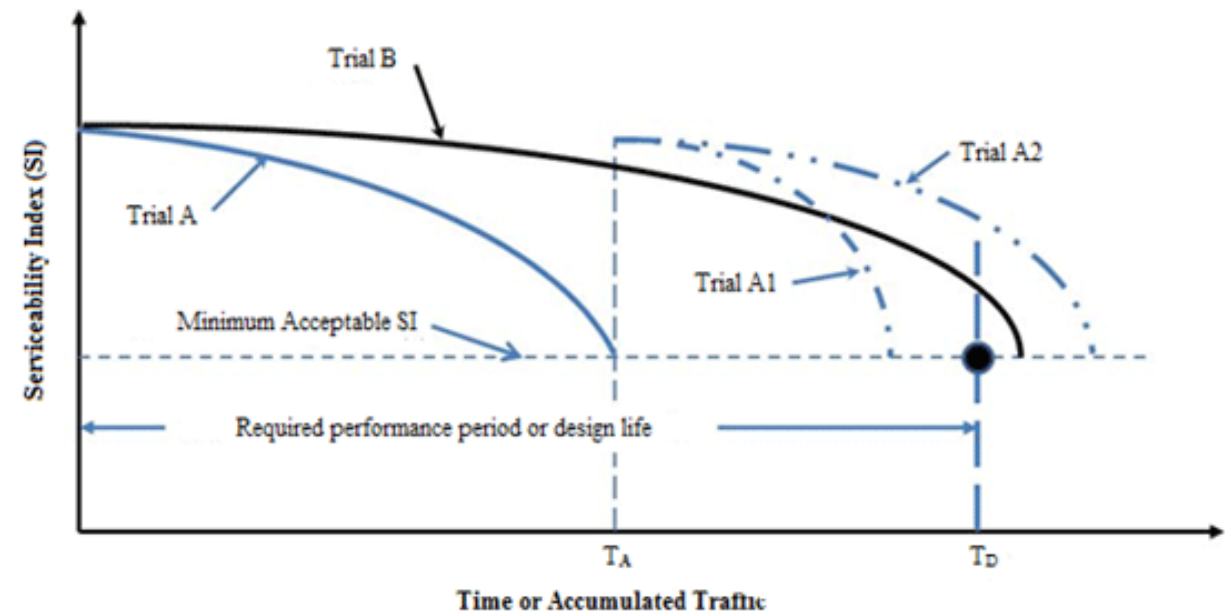
- Asfalt A: A1-A3: 20 kg CO₂/tonn
Asfalt B: A1-A3: 40 kg CO₂/tonn
Levetid A: 8 år
Levetid B: 14 år

Hva velger GAIA?

Kost A: 100%

Kost B: 130%

Hva velger offentlig byggherre?



Det ULTIMATE alternative bindemidlet finnes

👉 Explore visiPAVER on our new website: <https://www.visibuilt.com/>



with Visibuilt

👍❤️ Mads Jegsen and 212 others

27 comments · 8 reposts



Line Kloster Pedersen ✓ · 1st

Reimagining road construction with biosolutions @Visibuilt

2d · Edited · 🌐

THE WORLD'S FIRST CULTIVATED PAVER WITH MYCELIUM IS IN THE GROUND:

Yesterday I walked on mycelium. Grown at low temperatures on waste products.
No fossil binders needed.



NABIN 2024

<https://www.norskasfaltforening.no/resources/24-1-Line-Kloster-Pedersen-share.pdf>