

FORSYNINGSKJEDEN TIL BITUMEN UNDER ENERGIOVMSTILLINGS- SCENARIER

En strategisk
framtidsvisjon for
bærekraft

Andreas H. Bremvåg, Ingeniørstudent – **NTNU**

Marcus Sørfossmo, Ingeniørstudent – **NTNU**

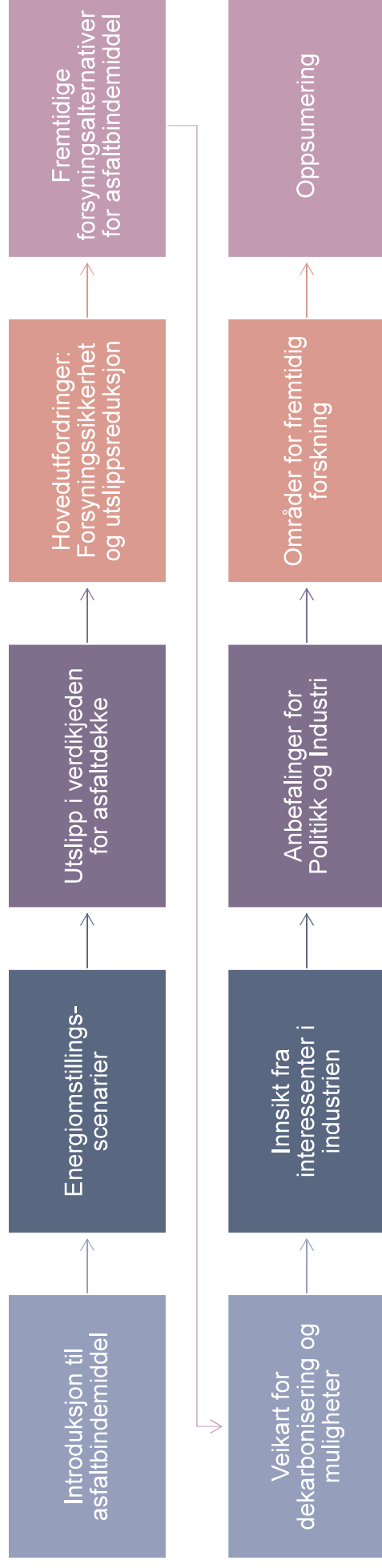
Troy Haanschoten, Ingeniørstudent – **NTNU**



RAPPORT: WOOD MACKENZIE CONSULTING FOR ASPHALT INSTITUTE FOUNDATION, JANUAR 2025

- Asphalt Institute Foundation – Forskning innen bindemiddel, USA
- Wood Mackenzie – Konsulteringselskap innen Energisektoren, UK

AGENDA





ASFALTBINDEMIDDEL (BITUMENS) BETYDNING

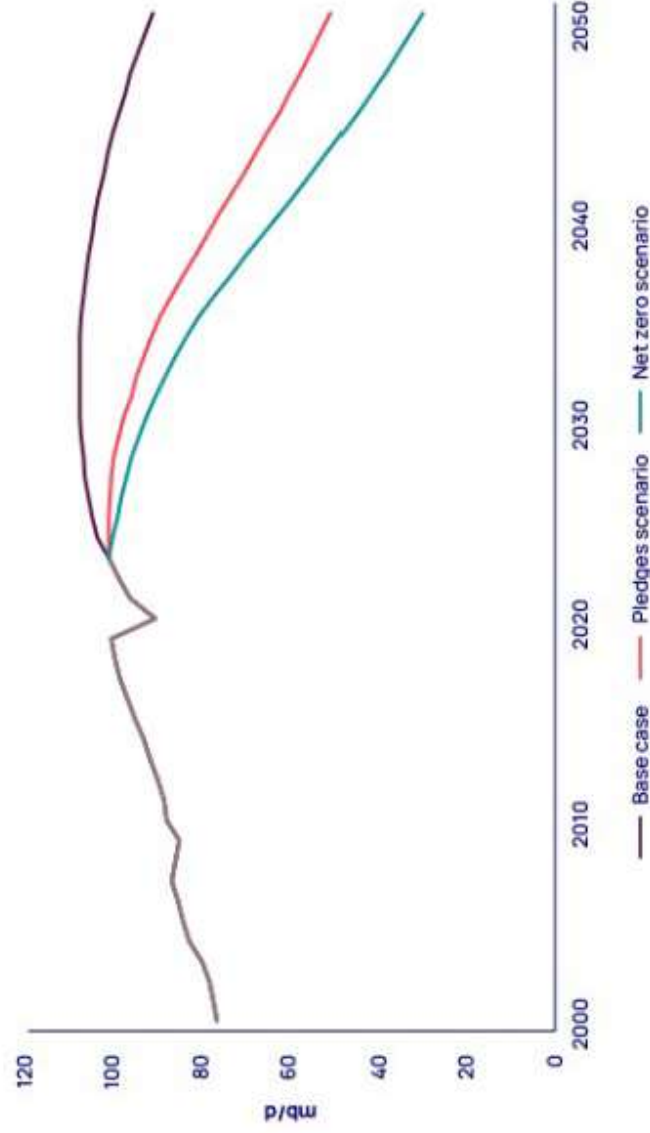
Kritisk infrastrukturkomponent: Asfaltbindemiddel (bitumen) binder aggregater i asfaltblandinger, brukt i 94 % av USAs asfalterte veier (4 mill. mil).

Økonomisk betydning: USA produserer 400 mill. tonn asfaltblandinger årlig, verdt ~30 mrd. USD.

Raffineriprodukt: Kun ~2 % av raffineriets produksjon, sekundært til transportdrivstoff som bensin og diesel.

Bærekraftsfordel: Lavere utslippsintensitet enn betong (3x høyere) og transportdrivstoff (60 % lavere, da bindemiddel ikke forbrennes).

ENERGIOMSTILLINGSUTSIKTER (WOOD MACKENZIE)



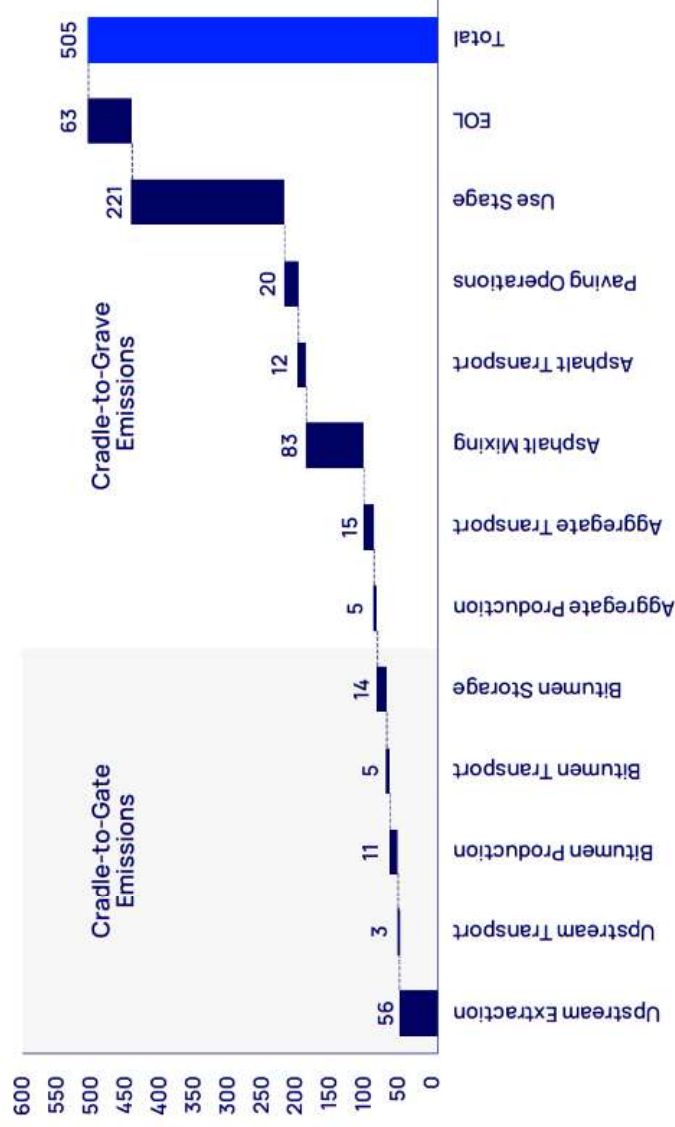
Grunnscenario (2,5 °C oppvarming): Oljeetterspørsel topper på 108 mb/d i 2031, faller til 92 mb/d innen 2050; asfaltbindemiddelforsyning forblir stabil.

Løftescenario (~2 °C): Oljeetterspørsel faller til 50 mb/d innen 2050; lite underskudd på bindemiddel (~55 kb/d).

Netto null-scenario (1,5 °C): Oljeetterspørsel faller til 30 mb/d innen 2050; betydelig underskudd på bindemiddel (~205 kb/d) pga. 2/3 raffineringedleggelse.

Nøkkelinnsikt: Asfaltetterspørselen forblir stabil, men forsyningen avhenger av raffineridynamikk. Prioritert økt produksjon av bitumen?

UTSLIPP FRA ASFALTDEKKE: START-TIL-SLUTT



Cradle – to – Gate:

88 tonnCO2e/lane mile (bindemiddelproduksjon, transport, lagring).

Cradle – to – Pav:

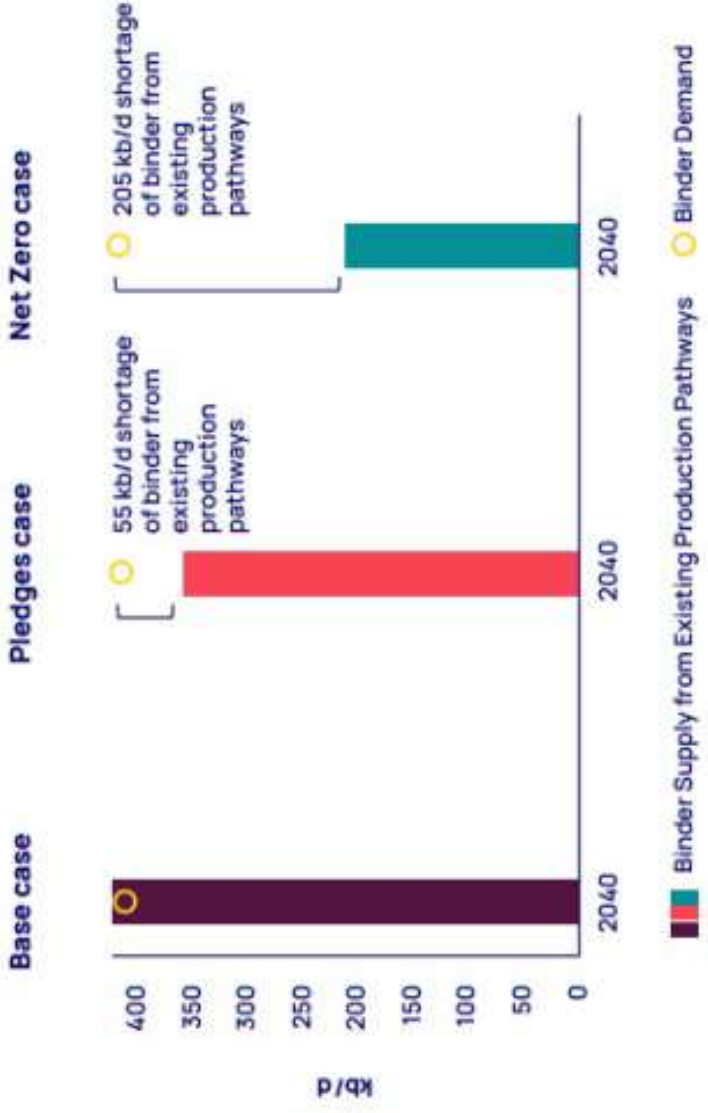
222 tonnCO2e/lane mile (inkluderer aggregater, blanding, asfaltering).

Cradle – to – Grave:

Vi kan forhindre masse utslipp ved god vedlikehold og rehabilitering.

Nøkkelfunn: Holdbare dekker med bevaringsbehandlinger (f.eks. slurry seals, eks 2) reduserer livssyklusutslipp med 17–20 %.

UTFORDRINGER I ENERGIOMSTILLINGEN



Forsyningssikkerhet:

- Raffinerinedleggelser i **netto null-scenario** kan skape et underskudd på 205 kb/d bindemiddel innen 2050.
- Bindemidlets lave andel (2 %) av raffineriets produksjon begrenser dets innflytelse på raffineribeslutninger.

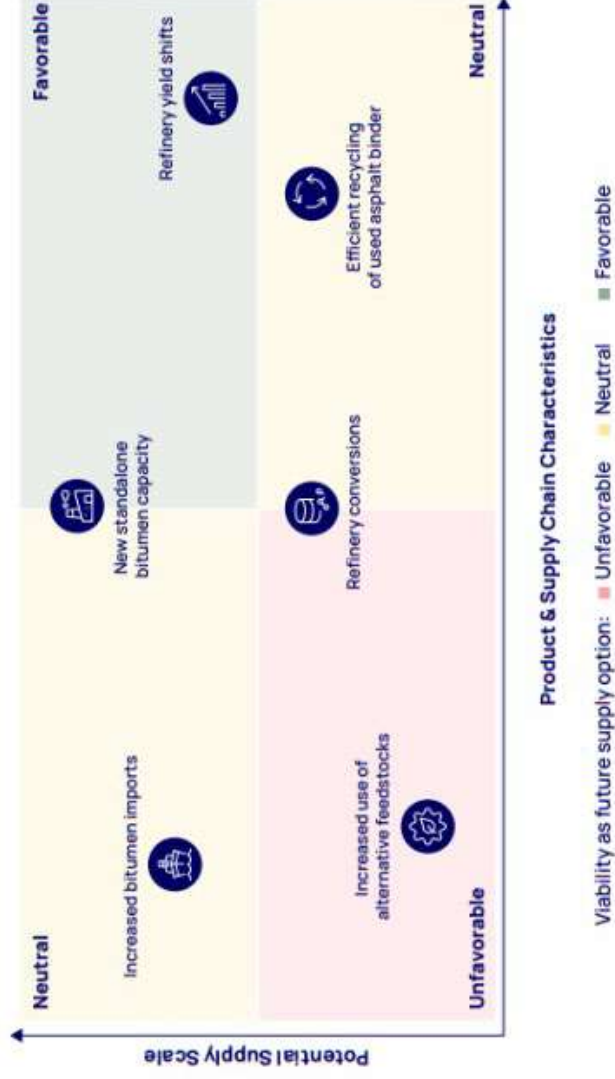
Utslippsreduksjon:

- Energiintensive prosesser (f.eks. råoljeutvinning, asfaltblanding) er vanskelige å redusere.
- Lokale variasjoner i asfaltblandinger og standarder kompliserer standardiserte lavkarbonløsninger.

Feil prioriteringer:

- Lavbudspraksis prioriterer kostnader over holdbarhet, noe som øker langsiktige utslipp.

SIKRING AV ASFALTBINDEMIDDELFORSYNING



Endring i raffineriutbytte: Omdirigerer tunge rester fra transportdrivstoff til bindemiddel (lav kostnad, høyt potensial).

Frittstående anlegg: Nye anlegg for bindemiddelproduksjon (store investeringer, behov for tung råolje).

Raffinerikonverteringer: Konverter nedleggende raffinerier til å fokusere på bindemiddel (høy kapitalkostnad).

Effektiv resirkulering: Øk bruk av resirkulert asfaltdekke (RAP) (15–25 % vanlig, trenger FoU for høyere blandinger).

Alternative råstoffer: Biobaserte rester som tilsetningsstoffer (<10 % innhold, begrenset av kostnad/ytelse).

Abatement opportunities		Today - 2030	2030 - 2040	2040 - 2050
Asphalt Industry & Road Agencies		Project management plans	Prioritize road designs and maintenance plans to maximize pavement durability & minimize major rehabilitation requirements. More frequent preservation treatments reduce lifecycle emissions by making pavements more durable, increasing service life	
			Incorporate recycled materials up to ~20% of asphalt mix in regions where this is not current practice	Continue R&D to improve performance & durability of mixes with a higher share of recycled materials. Increase share beyond 20% where feasible
		Asphalt mix designs	Incorporate alternative binder feedstocks such as bio-based residues and waste products from agriculture & forestry as binder additives (up to 10% of binder content) as context allows	Continue R&D on mixes with a higher share of alternative feedstocks to overcome performance, durability & cost challenges
		Asphalt mix operations	Increase use of warm-mix asphalt processes beyond current 40% of tonnage in US. Overcome barriers to wider adoption - including financial costs of equipment & additives and performance concerns - with policy support, continuing R&D, and industry education	
		Paving operations	Increase use of biofuels to power transport and paving equipment . Establish targets for uptake of nascent electric equipment	Increase use of electric equipment which is currently nascent
Oil Industry		Upstream operations	For oil sands, implement carbon capture systems on fossil-fired steam and treatment units and maximize use of solvents in steam assisted gravity drainage. Minimize methane flaring and implement robust leak detection & repair programs	Electrify platform and drilling equipment involved in crude oil extraction
		Refinery operations	Reduce use of fossil fuels for fired boilers, heaters, and hydrotreating by shifting to low-carbon fuels , such as low carbon hydrogen. Increase efficiency through improved equipment monitoring and maintenance	Shift from steam turbine equipment to electric drives using renewable power
		Policy & regulation	Provide incentives (such as tax credits and grants) to drive emissions reductions across the asphalt value chain and encourage a shift to long-term warranty-based pavement procurement to increase road service life.	
Economy-wide Decarbonization		Adjacent industries	Power sector shifts the electric grid from fossil to renewable power generation. Heavy-duty vehicle and paving equipment manufacturers scale up production of EVs and other and low-carbon solutions	
		Asphalt decarbonization depends on the pace of decarbonization in the broader economy , including the growth of renewables in power generation and the shift from oil-powered to electric vehicles & machinery		

VEIKART FOR LAVERE UTSLIIPP

I dag–2030: Bruk varmblandasfalt, Økonomiske insentiver, biodrivstoff og resirkulerte materialer (~20 % Resirkulert);
prioritere holdbare veidesign!

2030–2040: Skaler alternative råstoffer (f.eks. biobaserte rester); elektrifiser asfalteringsutstyr samt øke forskning.
2040–2050: Skift raffinerier til lavkarbonhydrogen; full elektrifisering av operasjoner med fornybar kraft.

Prognoser: (Cradle – to – grave)

- **Grunnscenario:** 24 % utslippsreduksjon innen 2050.
- **Løftescenario:** 41 % reduksjon.
- **Netto null:** 58 % reduksjon (krever aggressive investeringer).



UTSAGN FRA RAPPORTEN

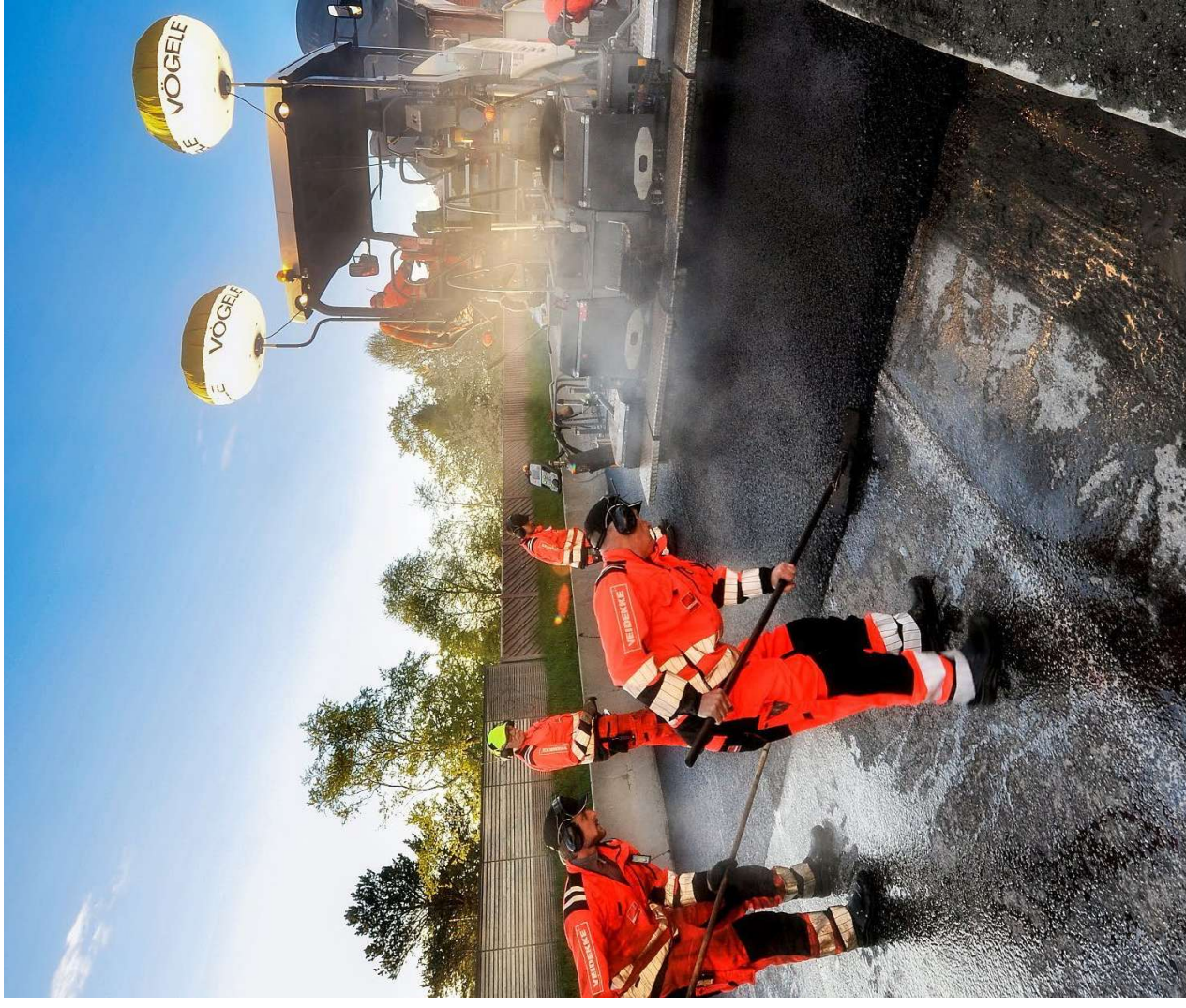
Bevaring: «Å forlenge veiers levetid gjennom bevaring er den mest effektive måten å redusere kostnader og utslipp på.»

Biobaserte bindemidler: «Ytelse er avgjørende; mange biobaserte alternativer mangler holdbarhet eller er for kostbare.» - Holde ikke alltid mål!

Forsyningsbekymringer: «Raffinerier kan prioritere høyere verdifulle drivstoff over asfalt, noe som truer forsyningen.»

EPD-er og regulering: «Miljøproduktdeklarasjoner (EPD-er) er ikke universelle ennå, og lavkarbonløsninger trenger politisk støtte for å konkurrere i lavprismarkeder.»

Nøkkeltalbudskap: Kvalitet og holdbarhet må balanseres med miljømål for bærekraftige resultater.





VEIEN VIDERE: ANBEFALINGER OG FORSKNING

Politiske anbefalinger:

- Innfør garanti-basert anskaffelse for å prioritere holdbarhet.
- Stimuler lavkarbonmaterialer via tilskudd/skatterabatter (f.eks. Inflation Reduction Act).

Forskningsprioriteringer:

- Kvantifiser Biogen karbonlagring fra biobaserte materialer.
- Studer asfaltenholdets innvirkning på kjøretøyets drivstofføkonomi.
- Utvikle standarder for ytelsestesting av biobaserte bindemidler.
- Forbedre asfaltdekkers motstandskraft mot ekstremvær og tunge elbiler.

Oppfordring til handling:

- Samarbeid på tvers av verdikjeden for å sikre en stabil, bærekraftig asfaltforsyning.
-



OPPSUMERING

- Den beste måten å redusere utslipp er ved å øke livslengden på asfaltdekkene
 - Det er behov for andre metoder for å sikre oss nok bitumen ved en senkning I oljeutvinning
 - Finne og teste biobasertbitumen som holder mål
 - Tiltakene krever politisk og økonomisk støtte for å realiseres
-

TAKK FOR OSS

