



Foto: Nye Veier AS



BÆREKRAFTIG VERDIKJEDE & MATERIALBRUK I VEGBYGGING

et Grønn plattform-prosjekt

**Sirkulær materialbruk i
anleggs- og tunnelbransjen**

Helene Strømsvik (SINTEF)

Finansiert av:



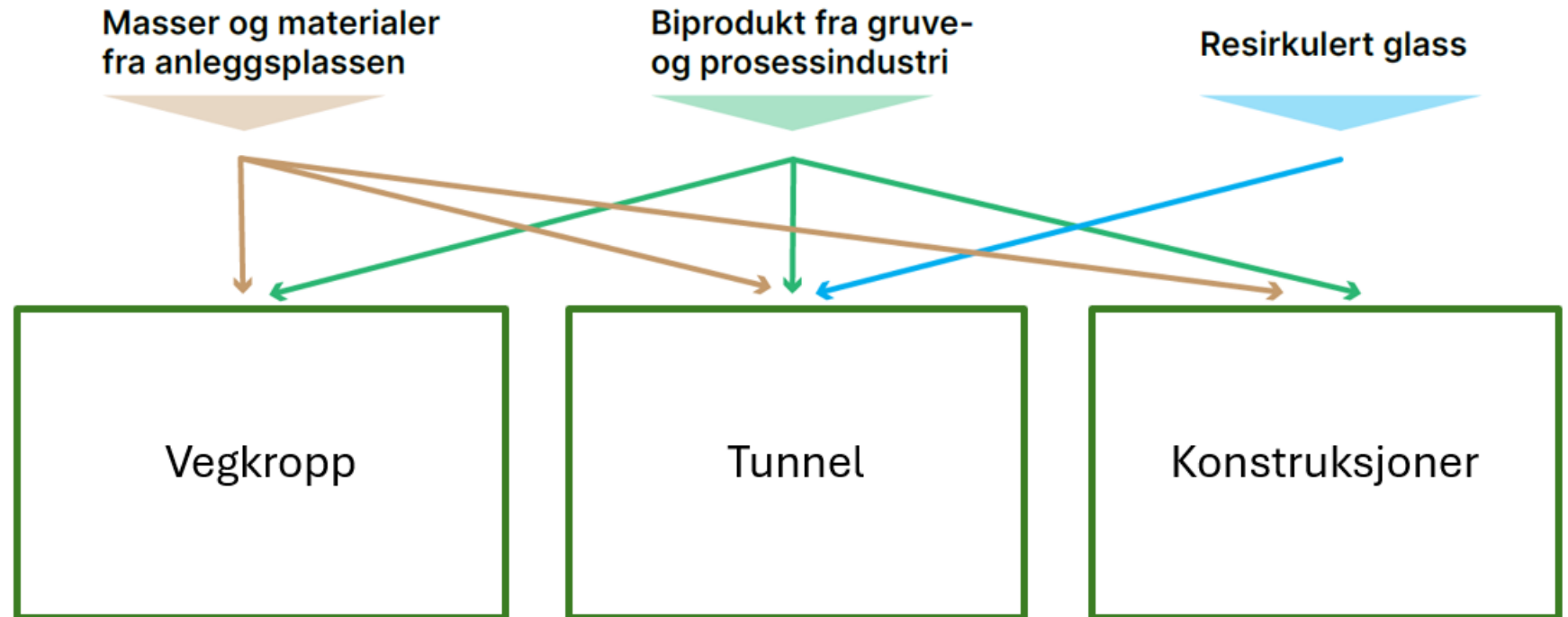
Bærekraftig verdikjede og materialbruk i vegbygging

– et Grønn plattform-prosjekt

Prosjekteier: **Nye Veier AS**
Ramme: **kr 124,6 millioner**
Prosjektperiode: **2023–2025**

Vi skal:

- bidra til at Nye Veier når målet om å redusere klimagassutslipp i byggefasen av vegprosjekt med minimum 50 % innen 2030
- utvikle kunnskap om optimale løsningsvalg for å redusere klimagassutslipp i vegbygging
- teste, verifisere, pilotere og industrialisere minimum 10 nye klimavennlige løsninger
- redusere barrierer og finne frem til effektive incentivordninger som akselererer reisen fra idé til marked nasjonalt og internasjonalt



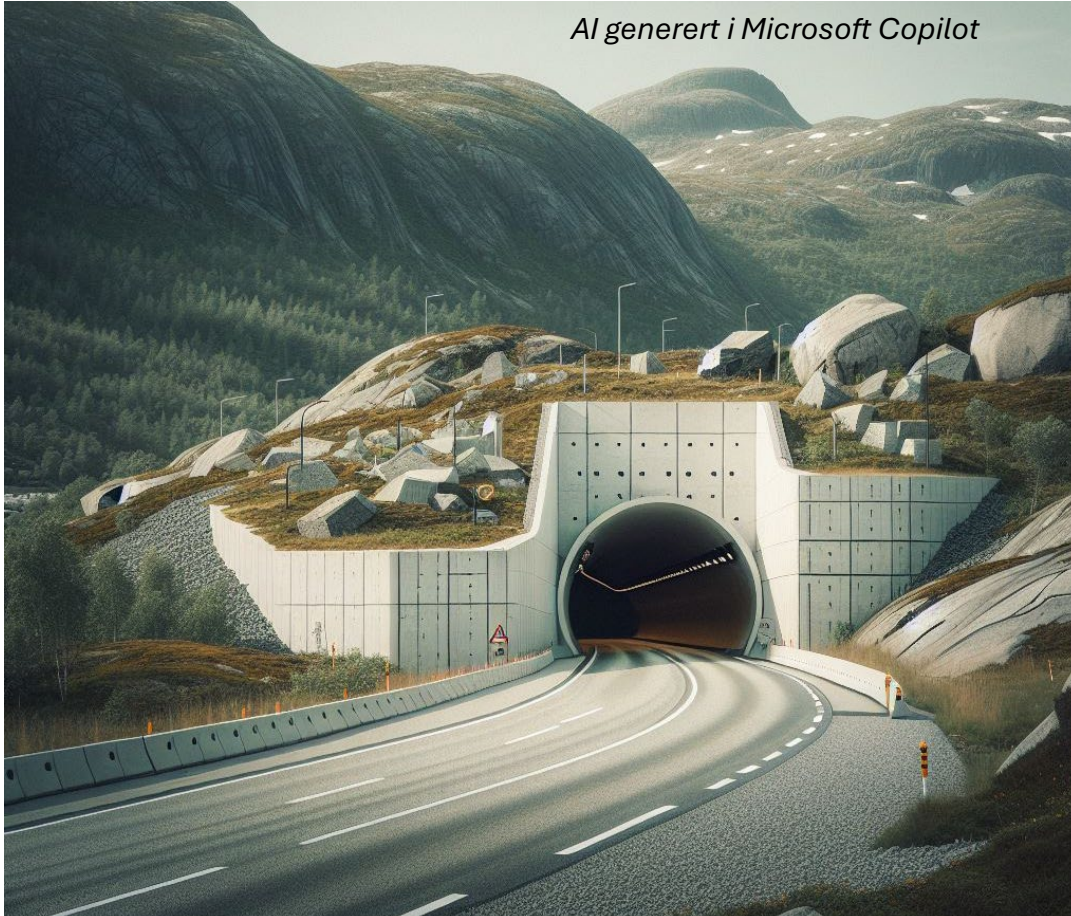
PARTNERE:

Statens vegvesen, Bertelsen & Garpestad, Eramet Norway, Foamrox, Norconsult, Acron Infra, Rygene-Smith & Thommesen, Cemonite, Skanska Norge, Veidekke Industri, Velde Industri, Future Materials katapultsenter, NTNU, SINTEF, UiA, VIA – næringsklyngen for transportinfrastruktur



**BÆREKRAFTIG VERDIKJEDE
& MATERIALBRUK
I VEGBYGGING**

Presentasjon av piloter i prosjektet



Presentasjon av
16 piloter/konseptutviklinger

Om dere ønsker flere detaljer,
ta kontakt i etterkant

Masser og materialer
fra anleggsplassen

Biprodukt fra gruve-
og prosessindustri

Resirkulert glass

Silica Green Stone (SiGS)

Biprodukt fra produksjon av SiMn (siliko-mangan), Eramet

- Lavt innhold av de fleste tungmetallene
- Inneholder ingen organiske forbindelser
- Lav utlekking av kjemiske stoffer i vann eller reaksjon med luft
- Nullutslippsprodukt

SiGS er i slutfasen av standardisering for bruk som sementerstatter i betong

I dette prosjektet:

- Bindemiddelerstatter i betong og injeksjonsmasse
- Erstatning av pukke i forsterkningslag
- Asfalttilslag

Biprodukt fra gruve-
og prosessindustri



eramet



https://bergfald.no/wp-content/uploads/2019/06/Eramet_Silica-Green-Stone_1.4_redusert.pdf

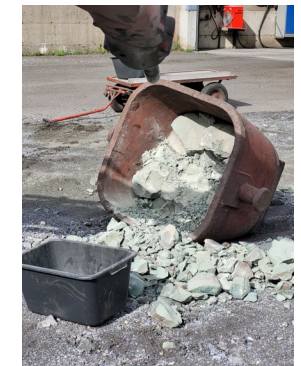


Foto: Eramet Norway



**BÆREKRAFTIG VERDIKJEDE
& MATERIALBRUK
I VEGBYGGING**

Biprodukt fra gruve-
og prosessindustri

Alkali-aktivert betong og injeksjonsmasse

Cemonite har utviklet en teknologi der de bruker gruveavgang og andre typer restmaterialer som råmaterialer for å produsere bindemidler uten Portland-sement.

Kjemisk herdeprosess basert på alkali-aktivering
Råmaterialene er nullutslippsprodukt,
bare CO₂ bidrag fra alkali-aktivator.

I dette prosjektet:

- alkali-aktivert injeksjonsmasse og
- alkali-aktivert betong



<https://www.cemonite.com>



Andre materialer

Resirkulert tilslag

Miljøtilslag er en del av tilslag som kommer ut fra Veldes vaskeanlegg ved Sviland. Typisk gravemasser eller forurensede masser.

Stor reduksjon i CO₂-bidrag fra produksjon av materialet sammenlignet med nyknust fjell. Dobbel arealbesparelse i form av et redusert uttak av jomfruelige materialer samt redusert behov for deponi for avfallsmasser

Trefiber

Samarbeid mellom Rygene-Smith & Thommesen og Veidekke Asfalt

Miljøvennlig profil: sirkulærøkonomi og sertifisert råvare, produksjon (lavtCO₂-fotavtrykk) og ferdigprodukt (rent/trygt)

Masser og materialer
fra anleggsplassen



Foto: Velde

RYGENE



NORWAY

Biprodukt fra gruve-
og prosessindustri

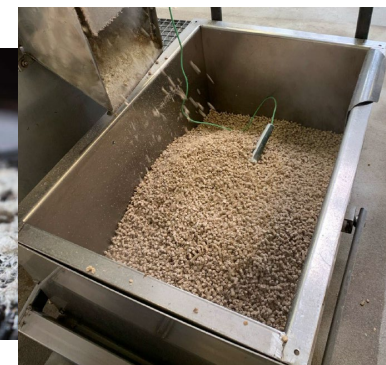


Foto: Rygene-Smith & Thommesen



Andre materialer

Resirkulert glass

Celleglass fra Glapor som benyttes inn i prefabrikkerte løsninger

Resirkulert glass



Gjenbruk av masser

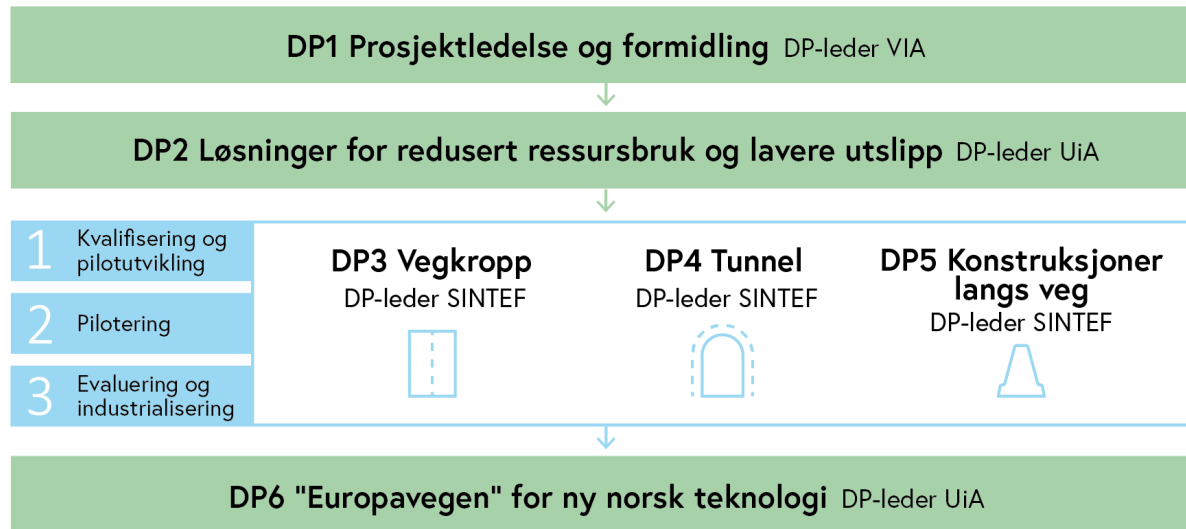
- Massebalanse knyttet til valg av fraksjon
- Tunnelmasser og finstoffinnhold
- Vurdering av tilslagskvalitet basert på MWD-data/boredata

Masser og materialer
fra anleggsplassen





Arbeidsprosess for piloter og målsetning



1. Kvalifisering og pilotutvikling, bl.a. vurdering av CO₂, skalerbarhet, identifisering av barrierer og risiko
2. Pilotering
3. Evaluering og industrialisering, bl.a. vurdering av gjennomføring og resultat.

Redusert CO₂ utslipp, legge til rette for bruk av andre materialer enn standard/foreskrevne, betydelig redusert uttak av naturressurser og redusert mengde til deponi.



**BÆREKRAFTIG VERDIKJEDE
& MATERIALBRUK
I VEGBYGGING**

Vegkropp -Forsterkningslag

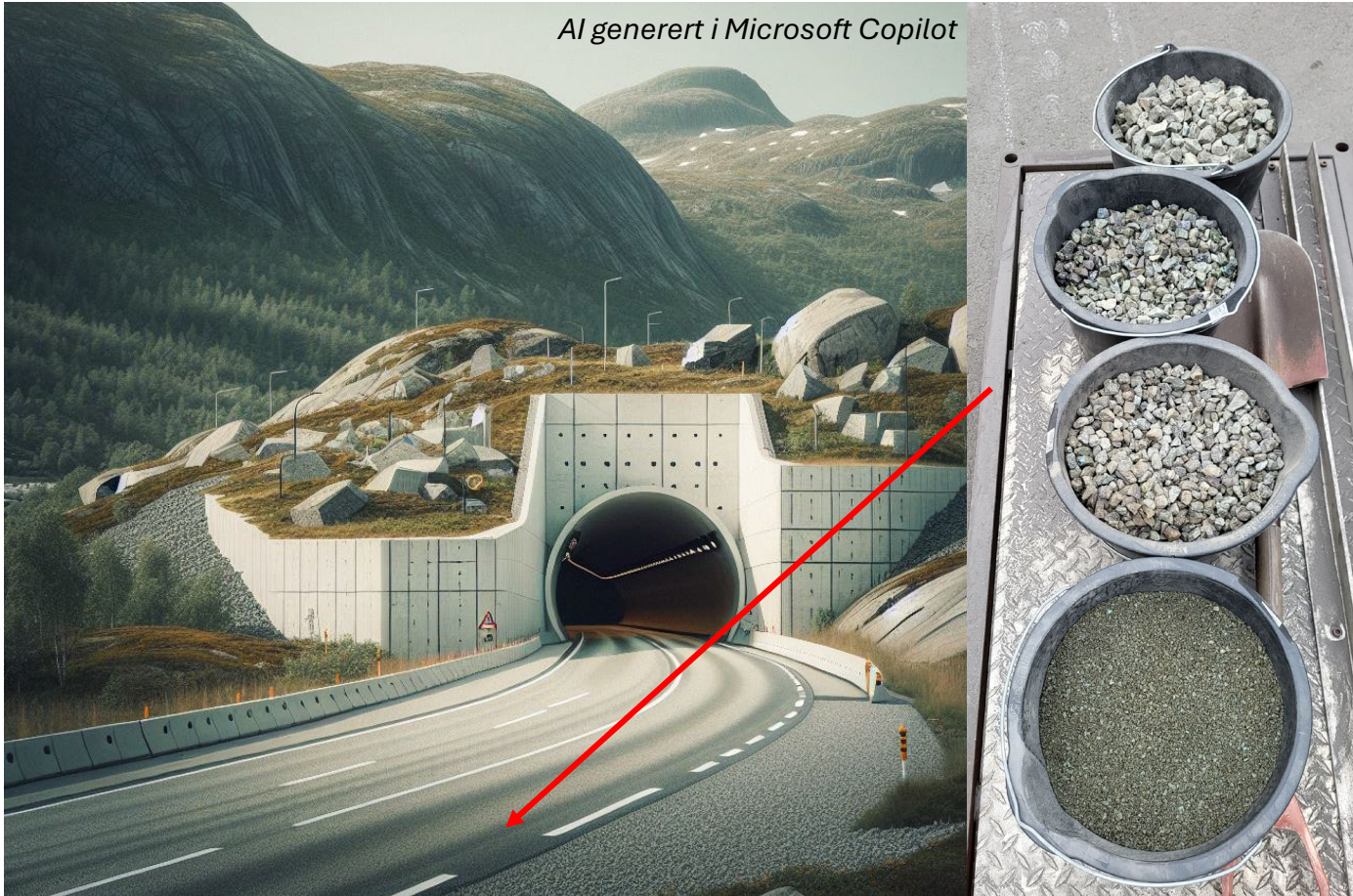
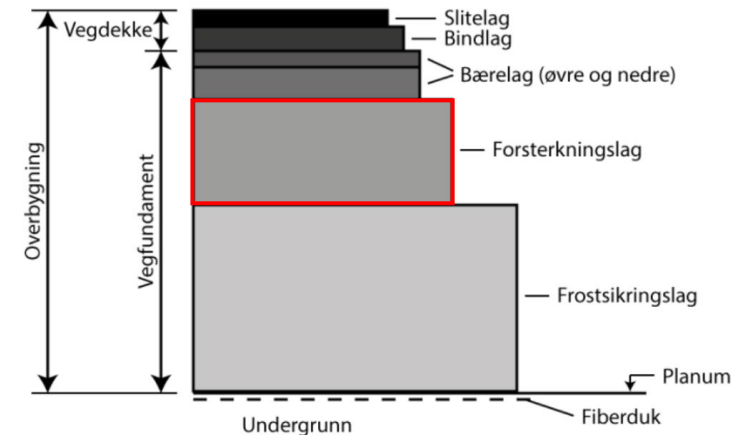


Foto: Eramet Norway

- SiGS som erstatning for puk, som forsterkningslag
- 200 m lang teststrekning
- E39 Lyngdal Øst – Lyngdal Vest
- Byggherre: Nye Veier



SVV, «Lærebok Vegteknologi, Rapport nr. 626» (2016)



**BÆREKRAFTIG VERDIKJEDE
& MATERIALBRUK
I VEGBYGGING**

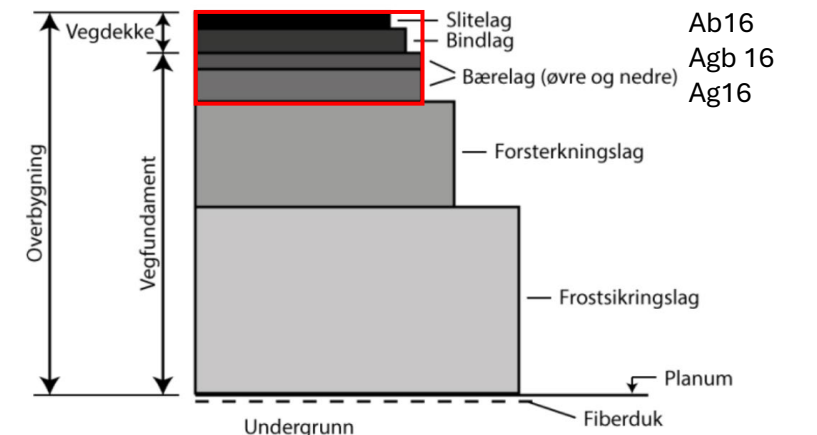
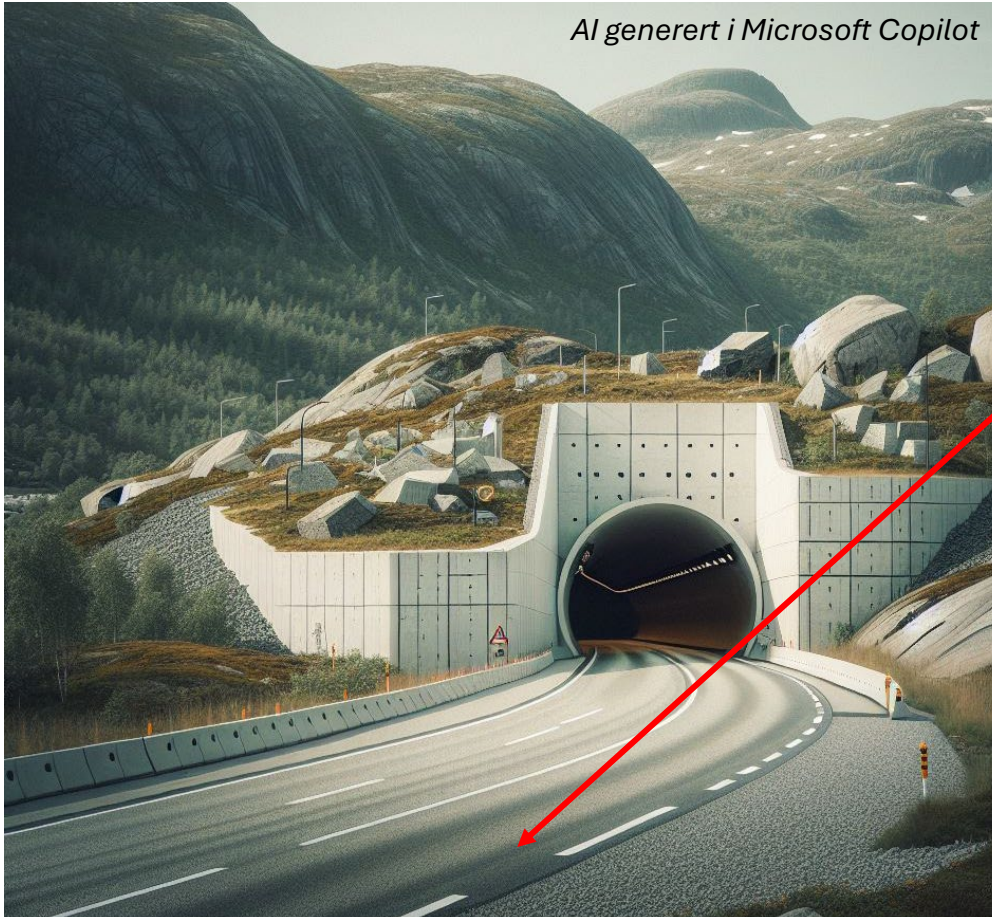
Vegkropp –Sirkulær asfalt



Full oppbygging med sirkulær asfalt.

Fri for jomfruelige fossile materialer. Kombinasjon av gjenbruksasfalt, resirkulerte gravemasser og alternative bindemidler som inkluderer resirkulerte materialer samt materialer med biologisk opprinnelse.

Pilot gjennomført på E39 i 2024.



SVV, «Lærebok Vegteknologi, Rapport nr. 626» (2016)

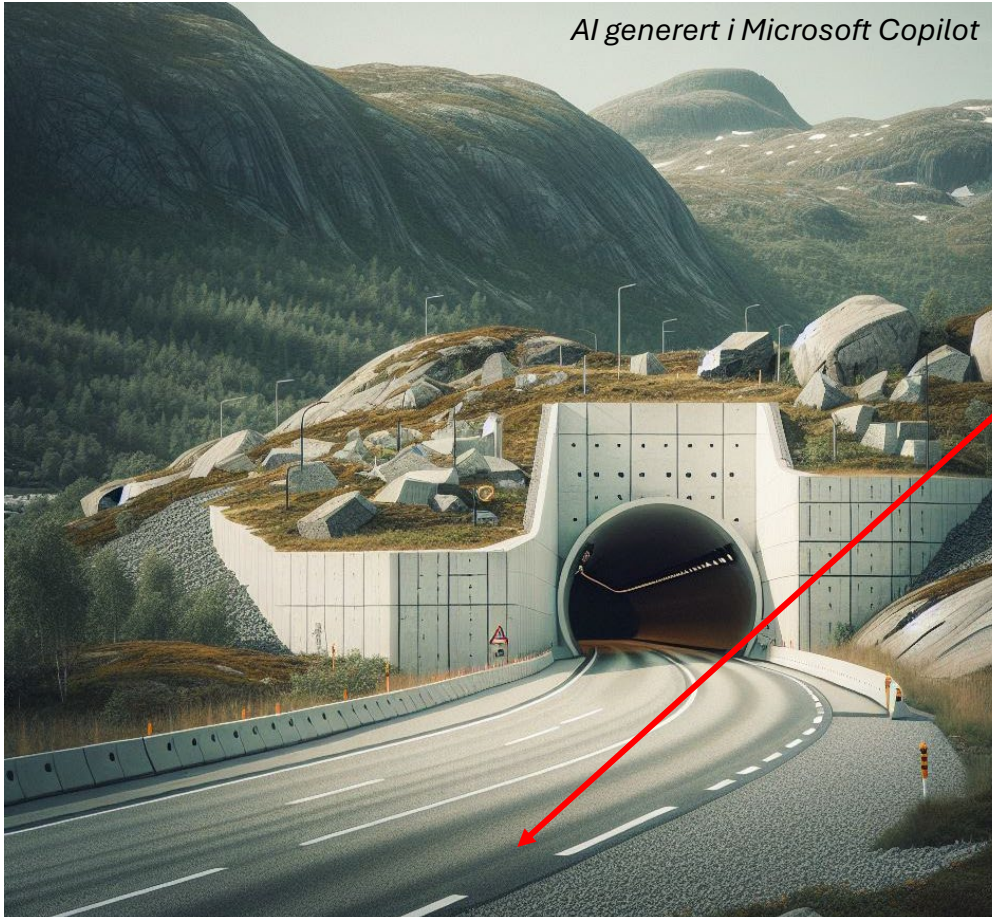
Vegkropp – Grønn fiber i asfalt



Statens vegvesen



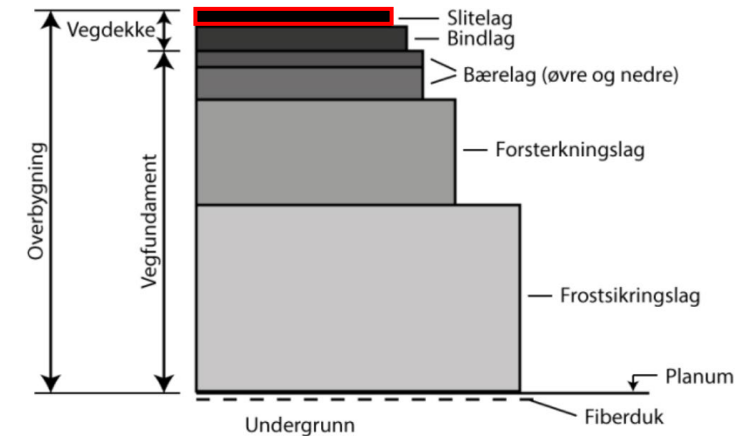
RYGENE
★ ★ ★
NORWAY



Tilsetning av trefiber i slitelag

Gjennomført på E39
Skorgedalen i Møre og
Romsdal

Ordinær asfaltering
vedlikeholdskontrakt SVV

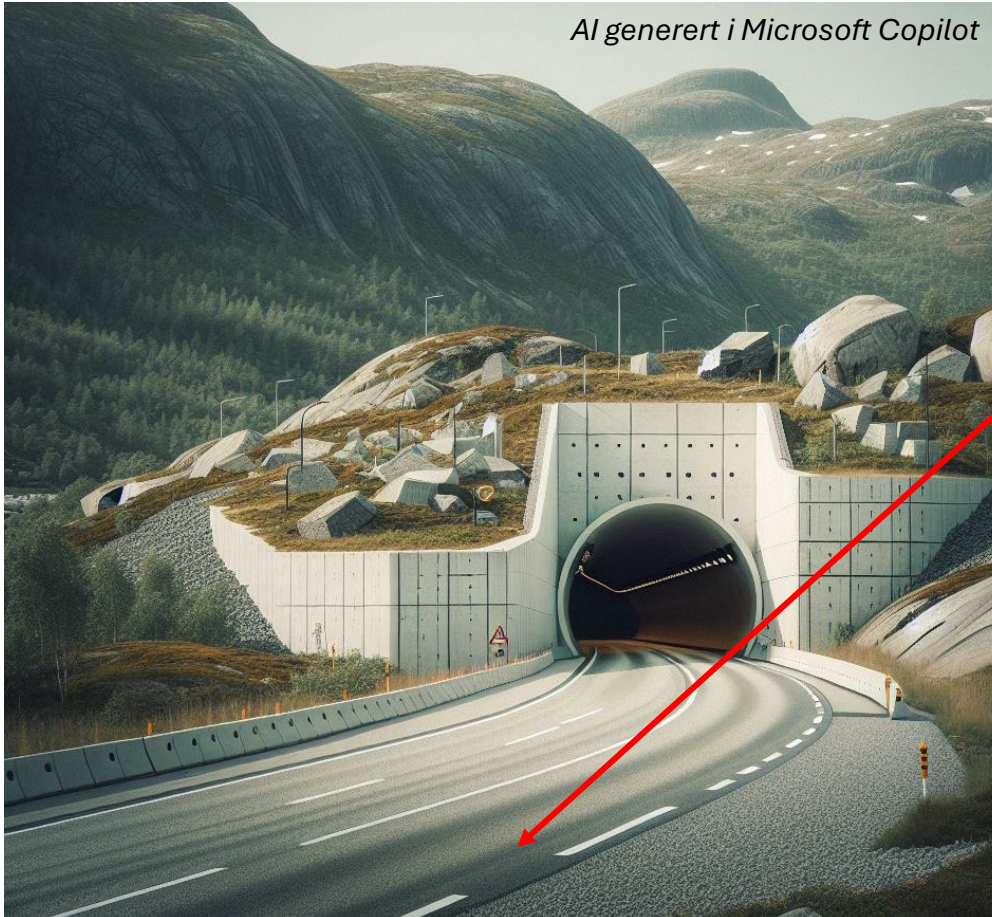


SVV, «Lærebok Vegteknologi, Rapport nr. 626» (2016)

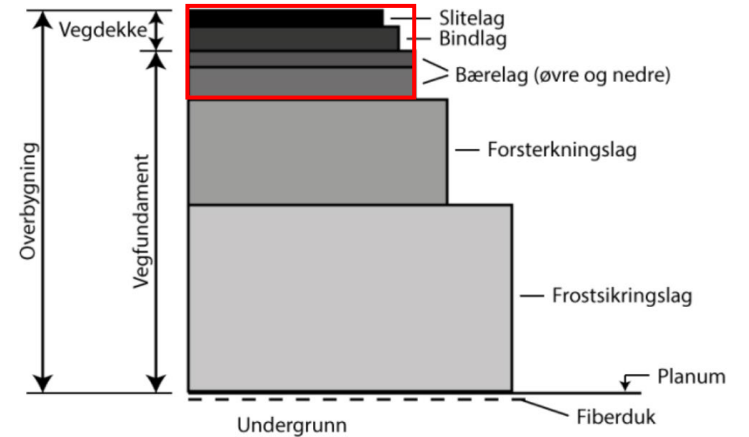


**BÆREKRAFTIG VERDIKJEDE
& MATERIALBRUK
I VEGBYGGING**

Vegkropp –SiGS som asfalttilslag



Pilot under utvikling
Ønskes utført i 2025



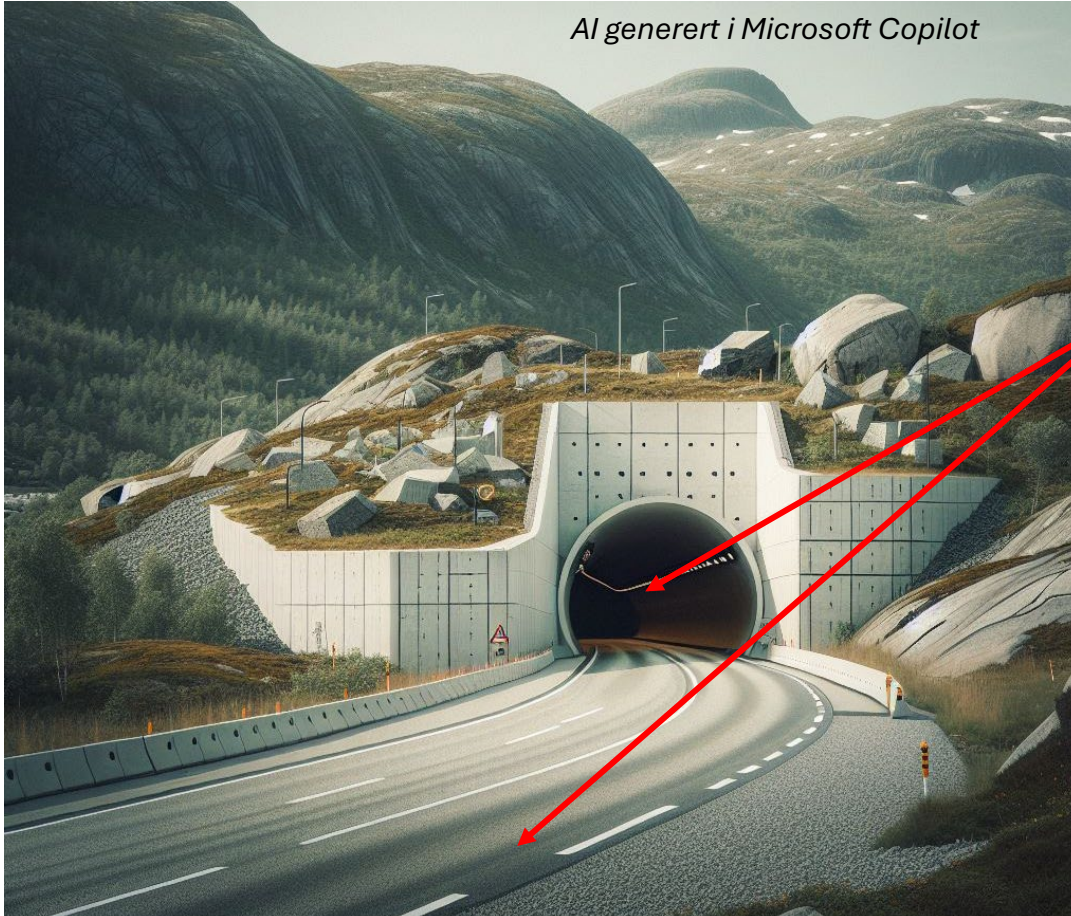
SVV, «Lærebok Vegteknologi, Rapport nr. 626» (2016)



Gjenbruk av masser



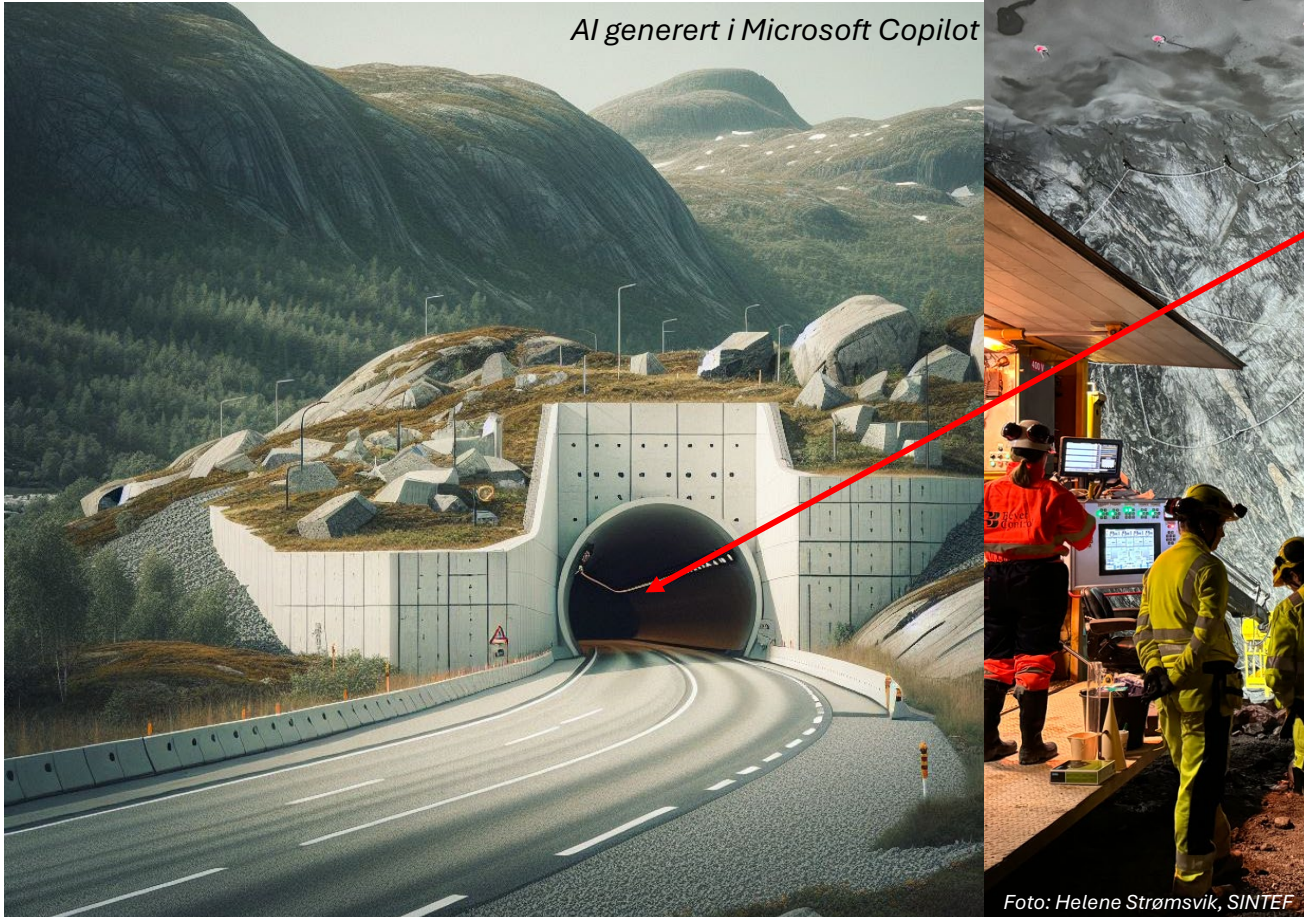
AI generert i Microsoft Copilot



- Massebalanse knyttet til valg av fraksjon
- Tunnelmasser og finstoffinnhold
- Vurdering av tilslagskvalitet basert på MWD-data/boredata

Piloter under planlegging

Berginjeksjon: -SiGS som sementerstatter

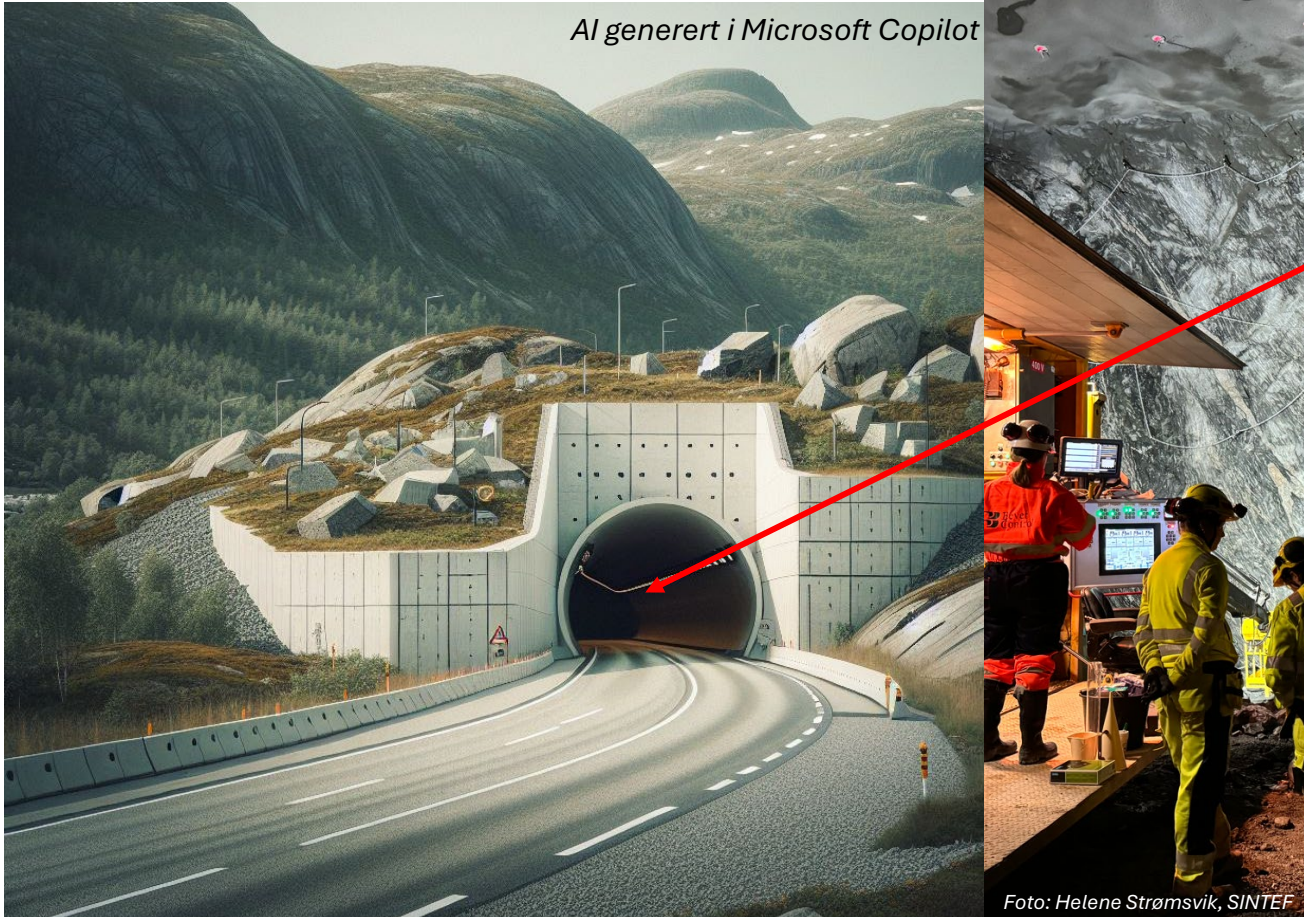


20% erstatning med SiGS.
Laborrietesting fullført
Fullskala pilotering i
Høviktunnelen
(E18 Vestkorridoren)
under planlegging.



**BÆREKRAFTIG VERDIKJEDE
& MATERIALBRUK
I VEGBYGGING**

Berginjeksjon: -Alkali-aktivert injeksjonsmasse

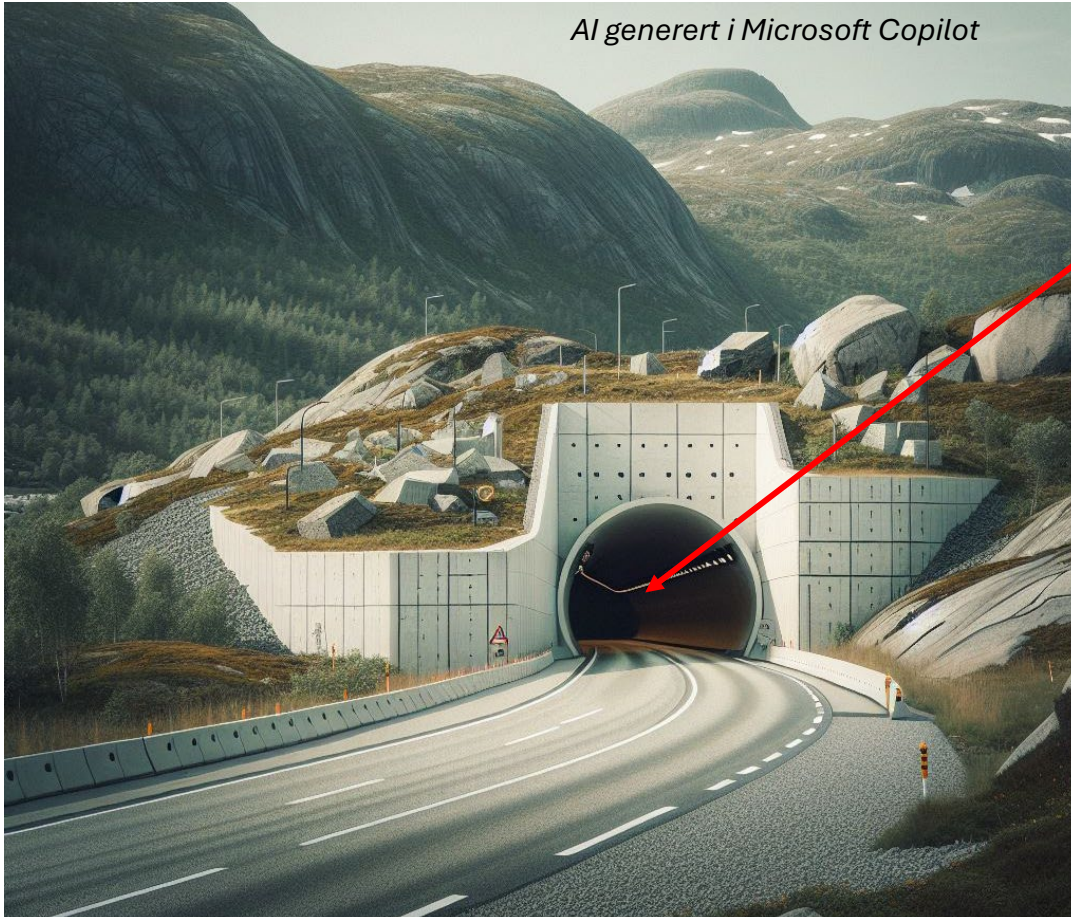


Laboratorietesting fullført
Planlegger større blanding
ved bruk av kollodialmikser



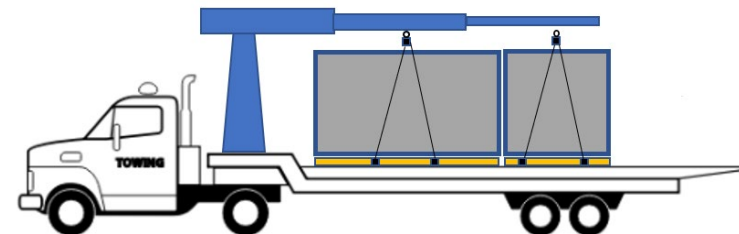
**BÆREKRAFTIG VERDIKJEDE
& MATERIALBRUK
I VEGBYGGING**

Prefabrikkert teknisk bygg i tunnel



Produksjon av bygg og elektroinstallasjon på fabrikk «plug and play» på anlegg

- Reduksjon av transportkostnad
- Reduksjon av tidsbruk i tunnel
- Eliminering av fuktproblematikk
- Eliminering av støvproblematikk

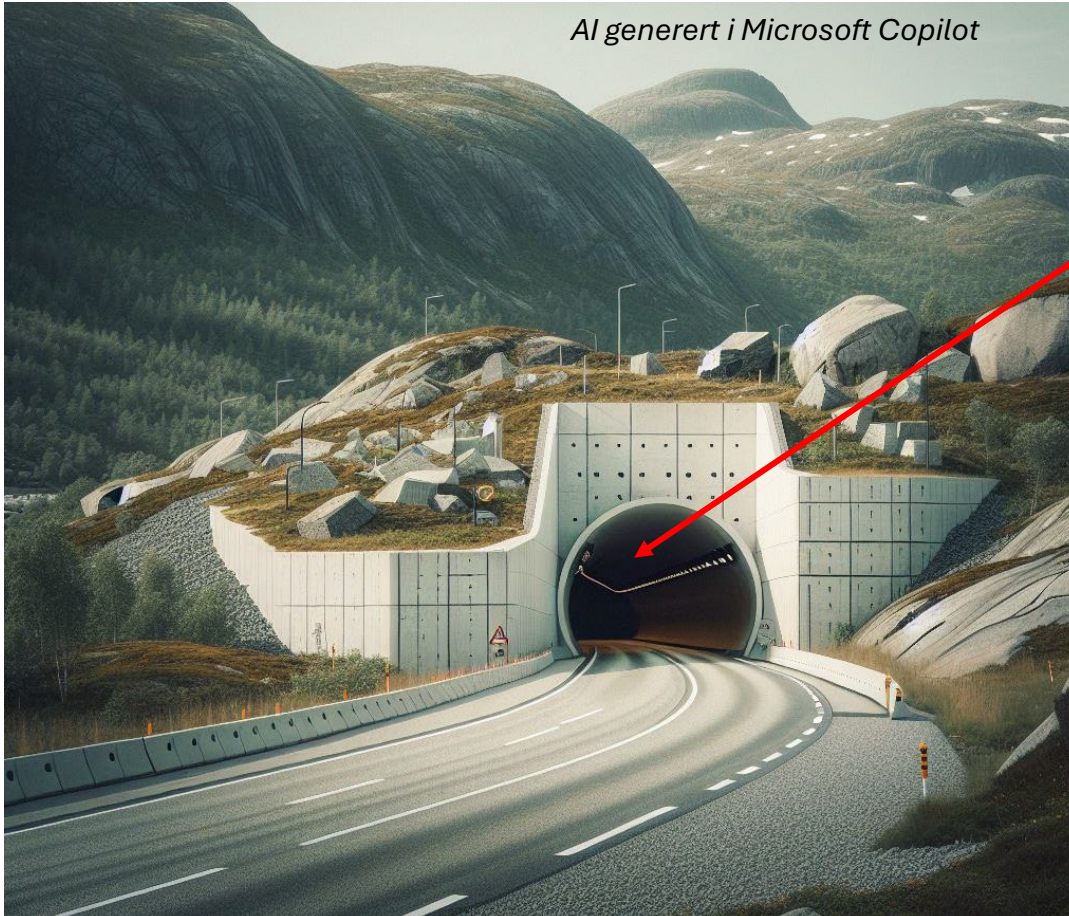


Illustrasjon: Acron Infra



**BÆREKRAFTIG VERDIKJEDE
& MATERIALBRUK
I VEGBYGGING**

Vann- og frostsikringshvelv -resirkulert glass



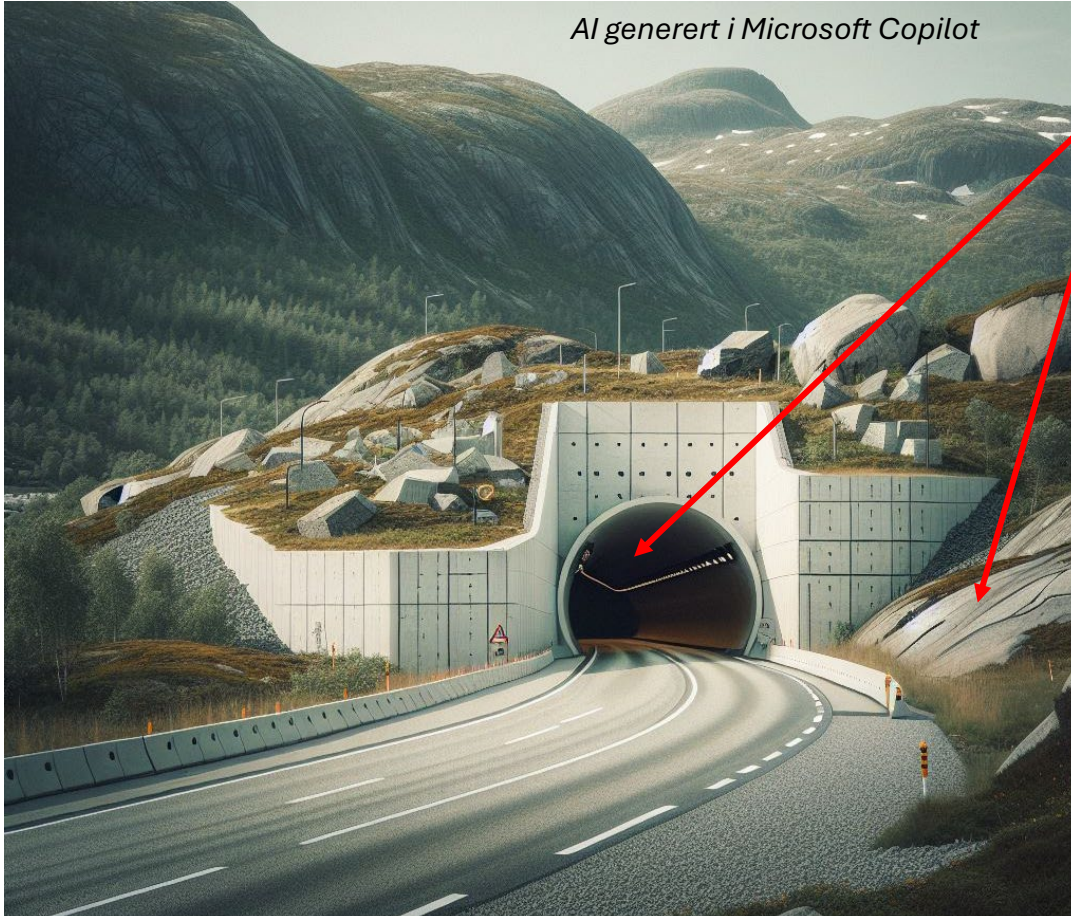
Vann- og frostsikringshvelv med elementer av resirkulert glass. Erstatning av dagens løsning med PE-skum, og brannsikker sprøytebetong. Foamrox jobber med produktutvikling for å møte krav og regelverk

- Uklarheter i regelverk gir utfordringer med produktutvikling, materialtesting og pilotering
- Arbeid med regelverk med hensyn på brannsikkerhet og **variable laster**



**BÆREKRAFTIG VERDIKJEDE
& MATERIALBRUK
I VEGBYGGING**

Sprøytebetong (Bergsikring)



**Sprøytebetong med
100% resirkulert tilslag og
SiGS som sementerstatter**

Status: Fullskala test hos Velde i 2025



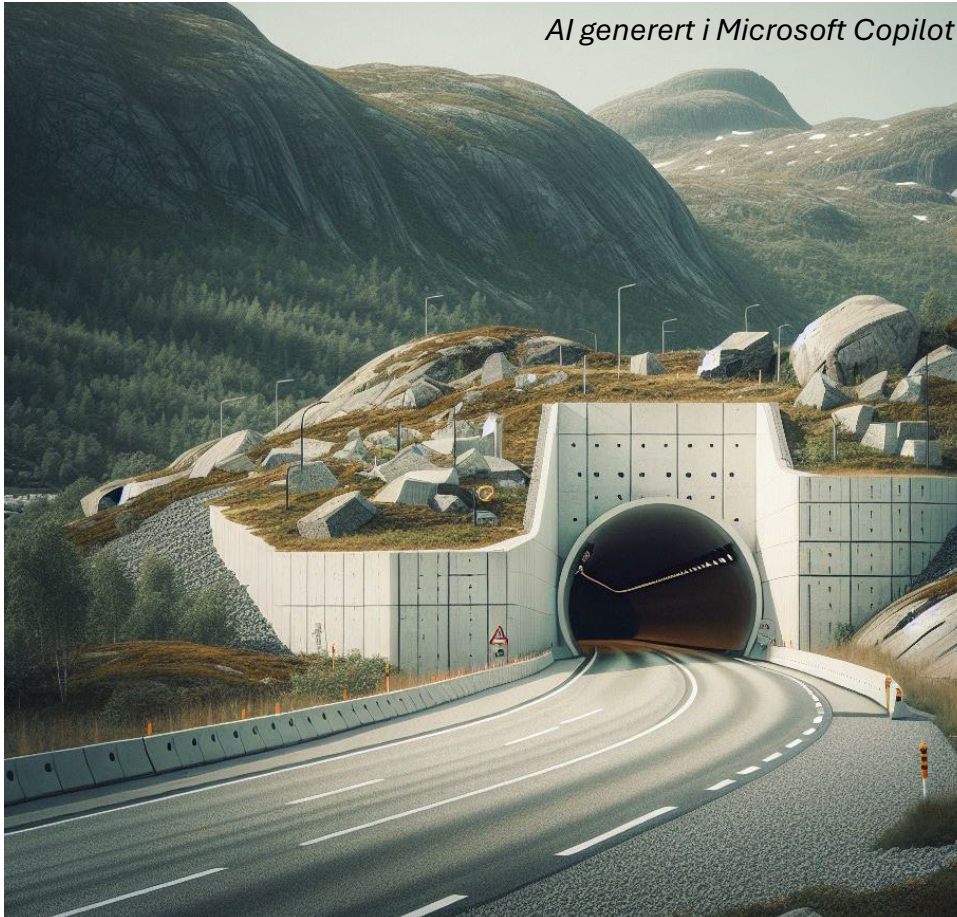


**BÆREKRAFTIG VERDIKJEDE
& MATERIALBRUK
I VEGBYGGING**

Konstruksjoner langs vei -Støyskjerm



SKANSKA eramET



E18 Vestkorridoren
Lysaker – Ramstadsletta

SiGS erstattet tilsatt
flygeaske i B45 MF40
(SV standard)

Lavkarbonbetong klasse A
Pilot gjennomført.

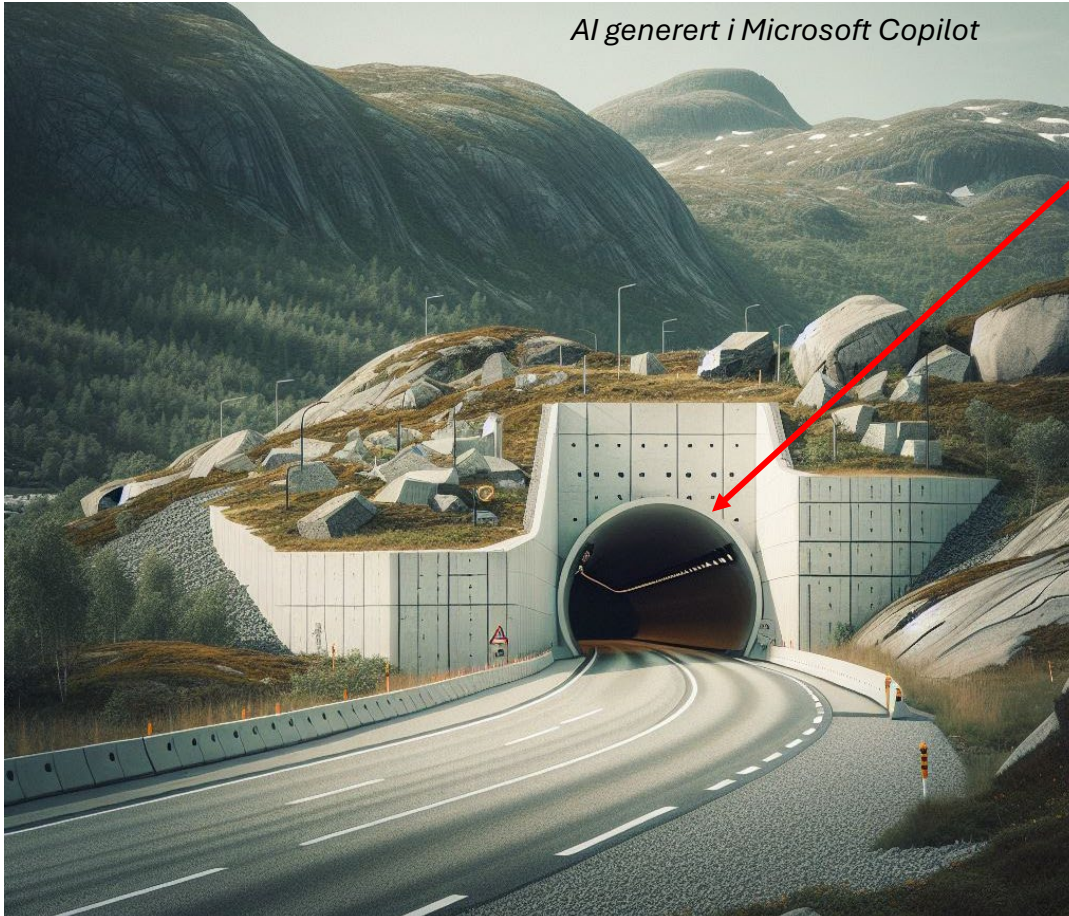


**BÆREKRAFTIG VERDIKJEDE
& MATERIALBRUK
I VEGBYGGING**

Konstruksjoner langs vei -Tunnelportal

N NyeVeier

eramET



E6 Storhove – Øyer:

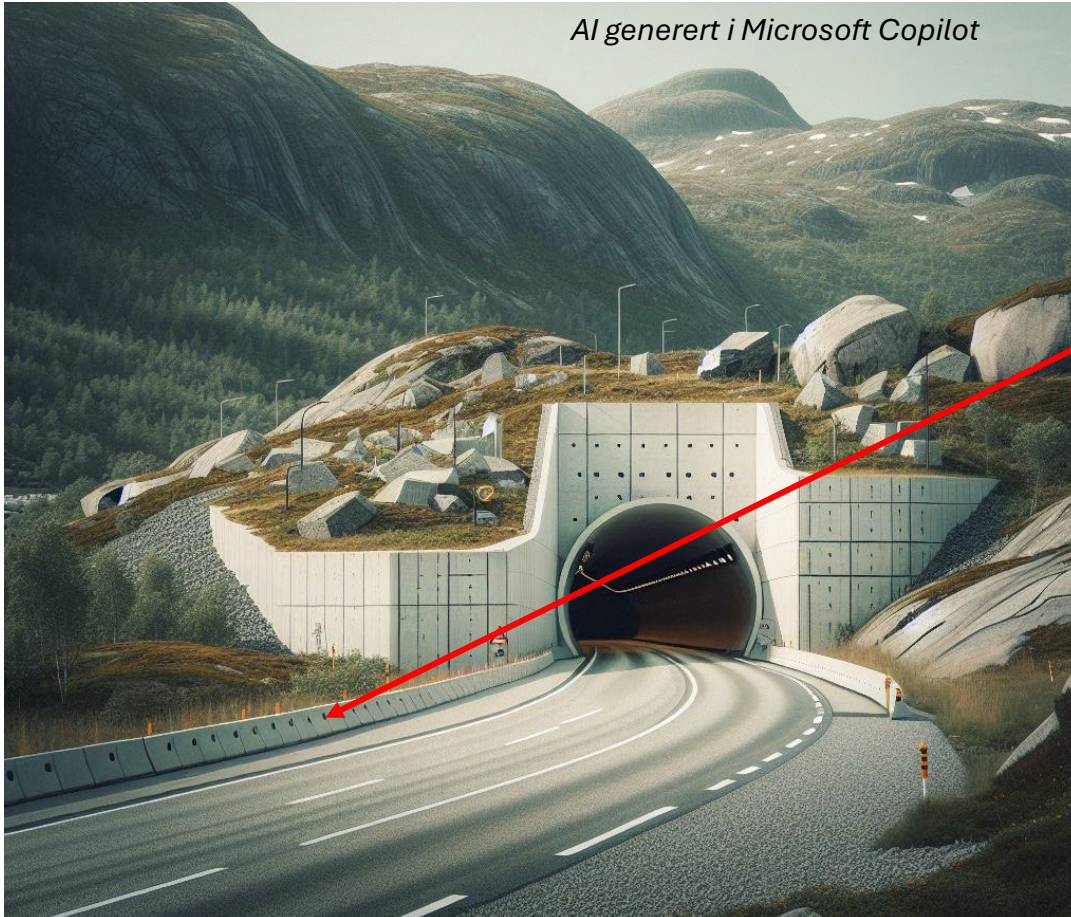
SiGS erstatter bindemiddel i B45 MF40 (SV standard) i deler av tunnelportal.

Pilot gjennomføres vår 2025.



**BÆREKRAFTIG VERDIKJEDE
& MATERIALBRUK
I VEGBYGGING**

Konstruksjoner langs vei -Alkali-aktivert betong



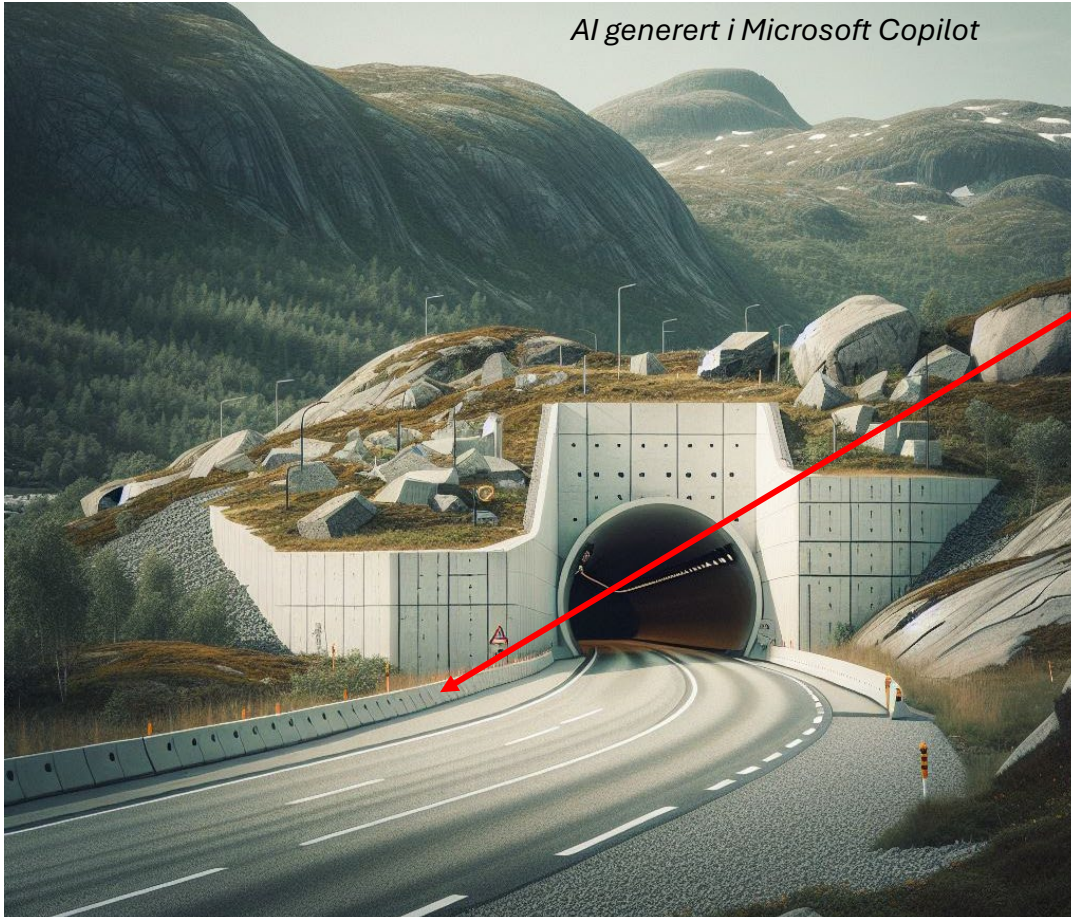
Støp av Jersey blokker med klinkfri betong

Settes ut langs vei for eksponering

Pilot gjennomføres Høst 2025.



Konstruksjoner langs vei -Betong



Konseptutvikling:

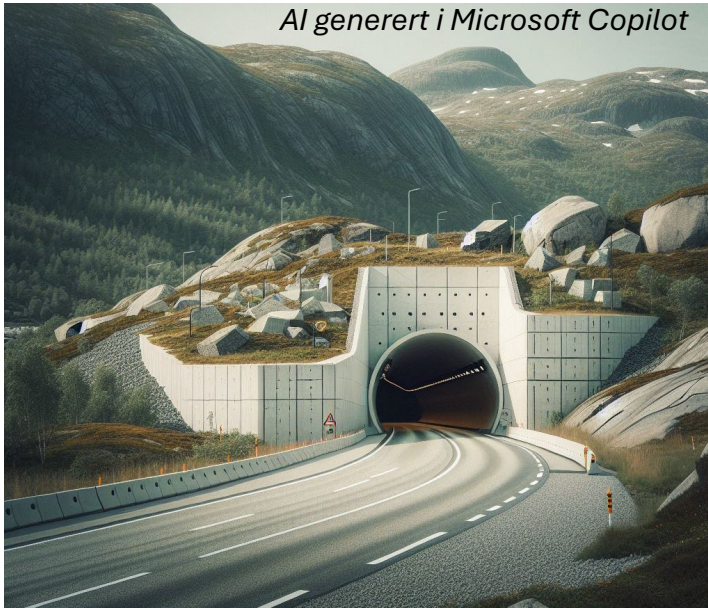
Gjenbruk av fersk knust av betong i anleggsområdet.

Stedlig gjenbruk av masser til ikke bærende konstruksjoner, mobil produksjon.

Materialbesparelse



Erfaringer



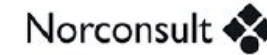
- Krevende å finne prosjekter som kommer riktig i tid og som er egnet til det konseptet som man vil teste
- Kontrakt/avtaleverk rundt risiko er viktig å ha på plass før pilotering
- Fraviksprosessen kan være krevende – god dialog og dokumentasjon muliggjør fravik
- **Pilotering er en fantastisk måte å teste ut bruk av nye/alternative materialer i full skala!**



BÆREKRAFTIG VERDIKJEDE & MATERIALBRUK I VEGBYGGING

et Grønn plattform-prosjekt

Finansiert av:



Statens vegvesen



Takk for oppmerksomheten!