



SINTEF

Systematisk utviklingsprosess fra avfall til tilslag

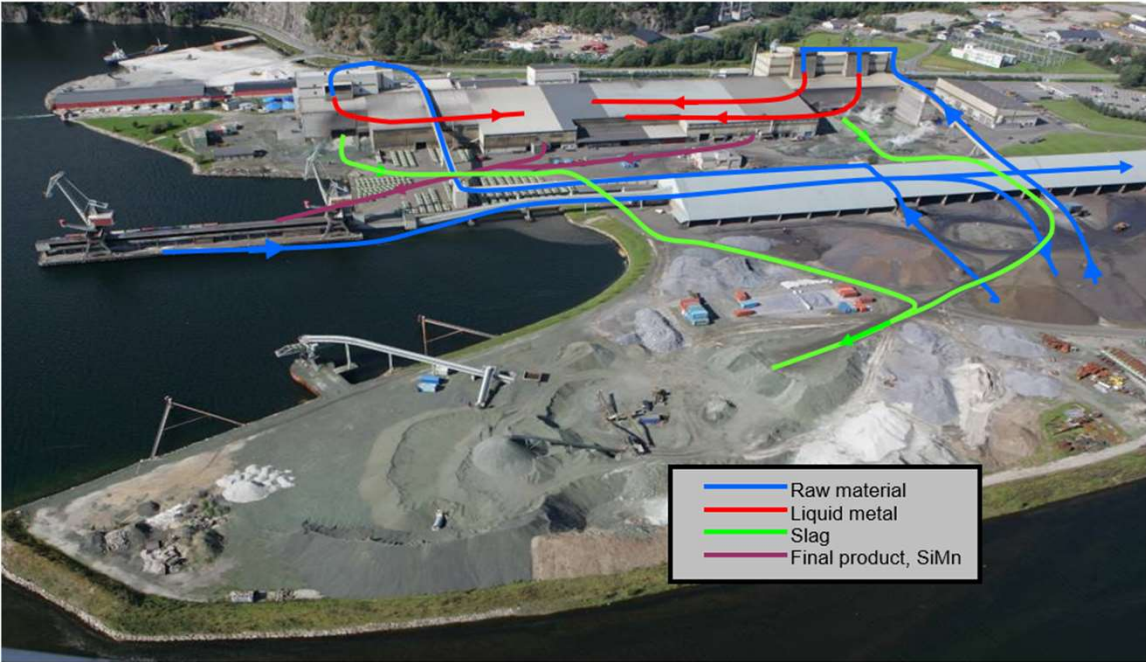
Marit Fladvad

Forsker i SINTEF

Foto: Lisa Ravna Rørmoen, Screen story/Nye veier



Reisen fra slagg til godkjent byggeråstoff og hvorfor det er relevant for pukk- og grusprodusentene



Foto/illustrasjon: Eramet Norway



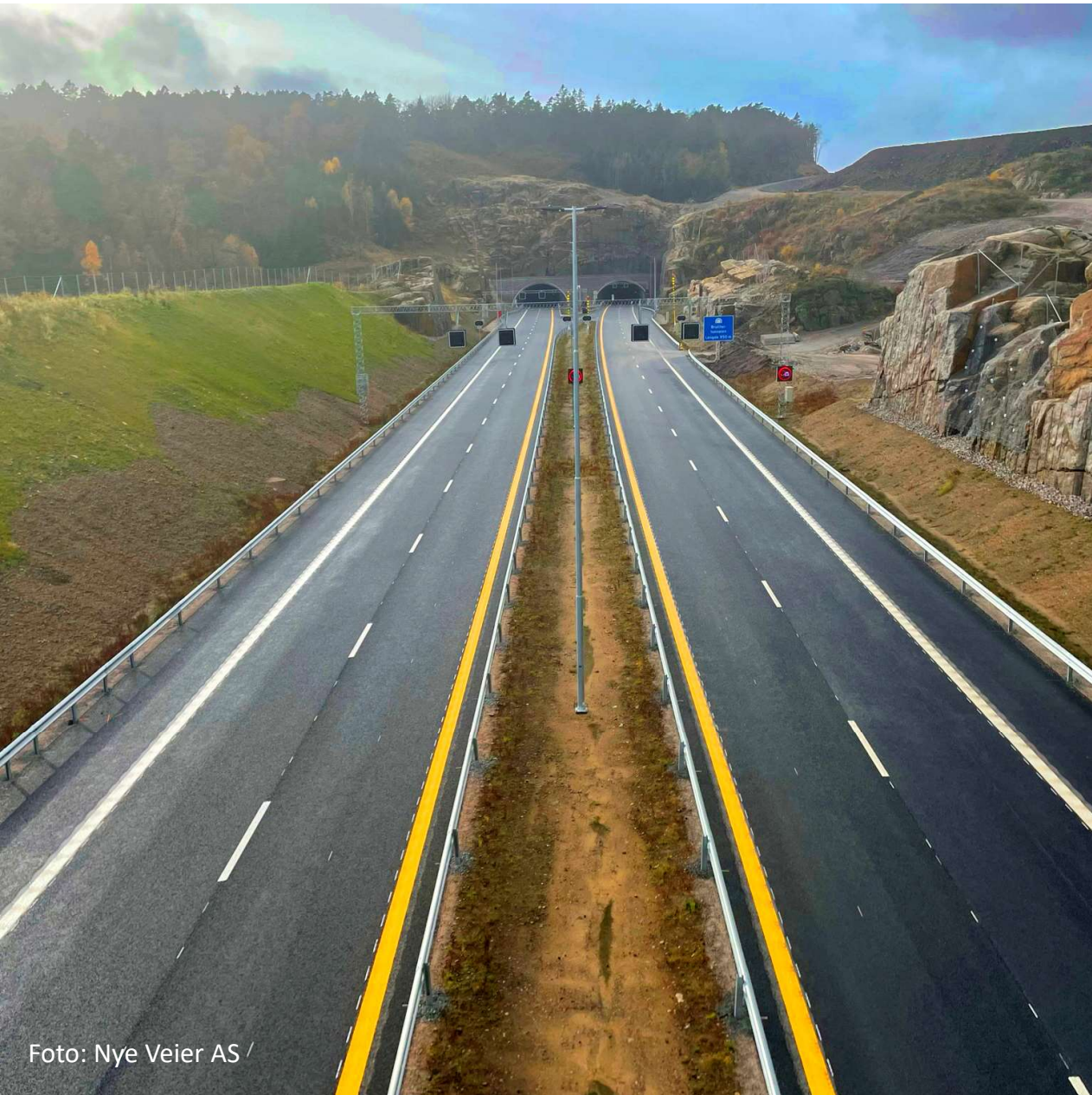


Foto: Nye Veier AS /



BÆREKRAFTIG VERDIKJEDE & MATERIALBRUK I VEGBYGGING

et Grønn plattform-prosjekt

Finansiert av:





Partnere og partnerbidrag

Prosjekteier: Nye Veier AS

Ramme: 123,8 millioner

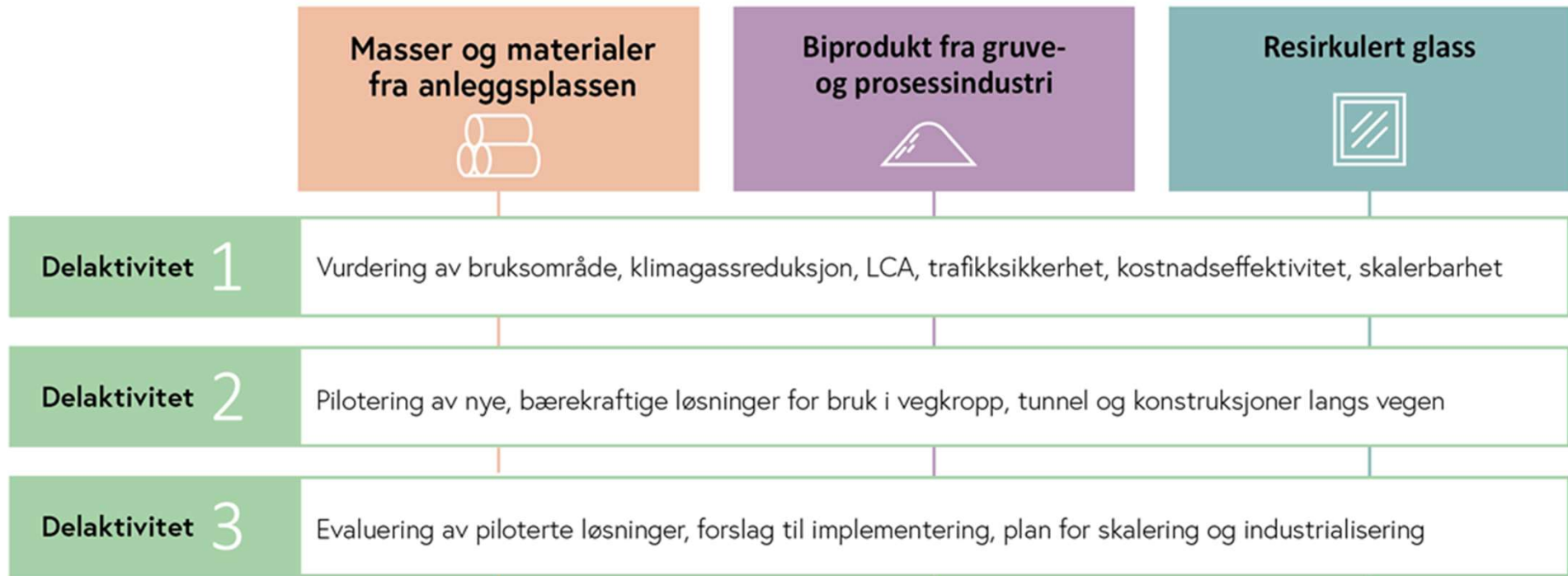
Støtte: 67,8 millioner

Egeninnsats partnere: 56 millioner

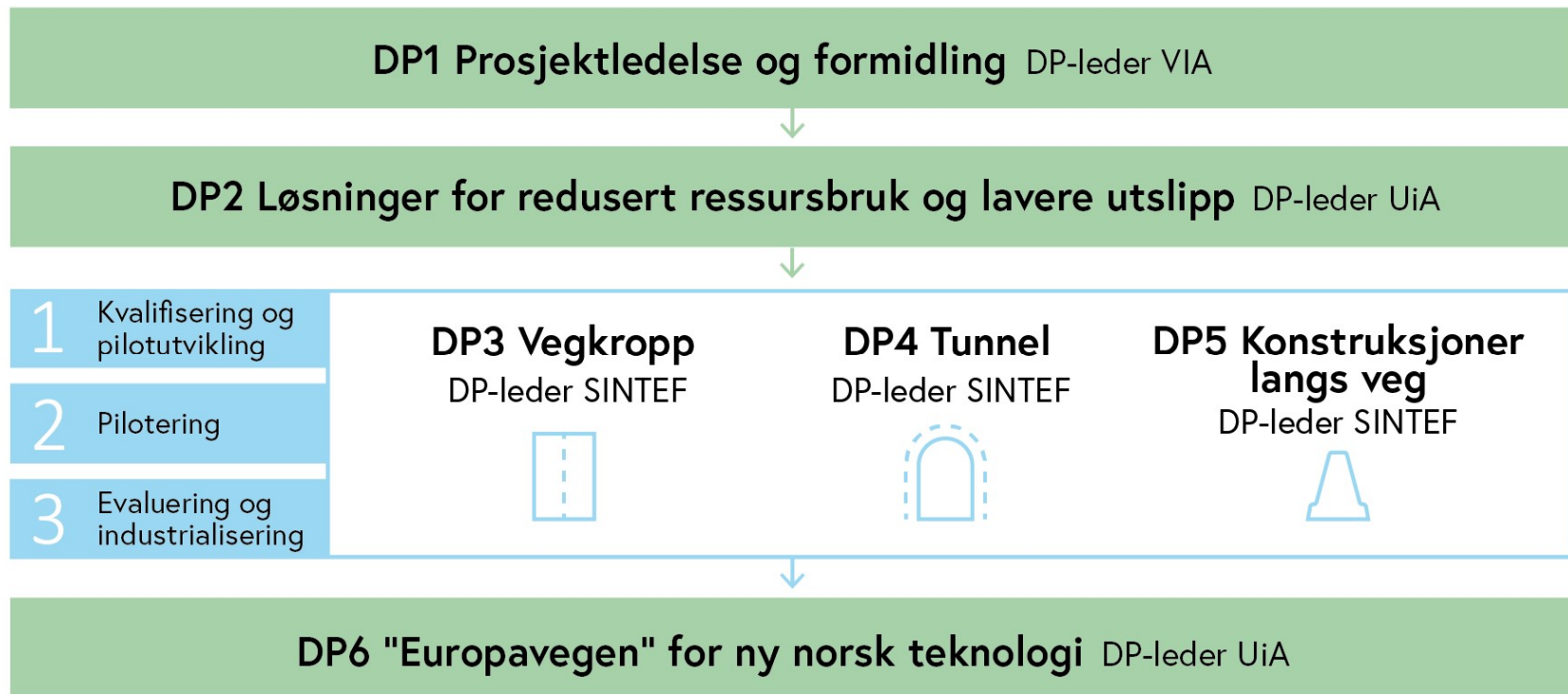
Prosjektperiode: 2023 - 2026



Materialstrømmer og delaktiviteter



Prosjektorganisering





SINTEF

SiGS som vegbyggingsmateriale

Foto: Lisa Ravn Rørmoen, Screen story/Nye veier



Silica Green Stone (SiGS)

- Eramet Norway i Kvinesdal produserer silikomangan
- Slagg er et biprodukt – 220 000 tonn i året
- Markedsføres som Silica Green Stone (SiGS)
- Samarbeid med TT Pukk om knusing
- Utforsker mange aktuelle bruksområder: asfalttilslag, sementerstatning osv

- “14 dager gammel stein”

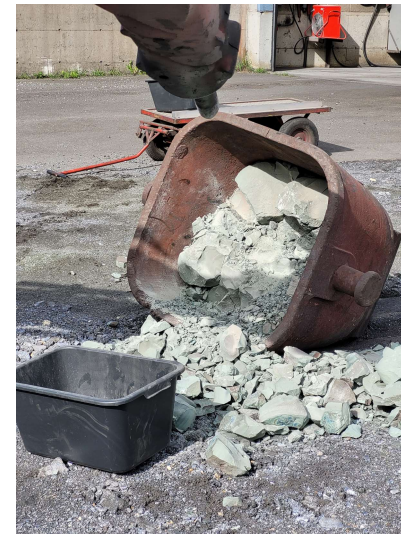
Foto: Marit Fladvad





Systematisk oppfølging av produksjon

- Sammenlignet slaggr fra tre ulike smelteovner
- Undersøkte betydningen av nedkjølingstid
- Testet alt med micro-Deval, Los Angeles





Knusekampanje

- Produserte tilslag av slag med konknuser
- Knuste 500-1000 tonn
- Oppfølging med micro-Deval, Los Angeles, flisighet og densitet
 - Mekaniske egenskaper testet både hos TT Pukk og SINTEF
 - Skal også teste kulemølle



Resultater knusekampanje

Gjennomsnitt av 5 prøver hos SINTEF:

Testmetode		Resultat	Spredning
micro-Deval	M _{DE}	10	9,5-12.4
Los Angeles	LA	22	19-24
Flisighet	FI	5	4-7
Densitet		3,02	2,98-3,06

Gode mekaniske egenskaper, svært kubisk materiale

Innenfor N200-krav for all ubunden bruk til vegformål + bærelagsasfalt



Fullskalapilot hos Nye veier i juni 2024

- Fikk kjøre fullskalapilot hos Nye veier på prosjektet E39 Lyngdal øst – Lyngdal vest
- Statens vegvesen innvilget fravik fra N200
- Produserte 1500 tonn 22/125 mm med sikting, uten knusing
- 200 m lang teststrekning
- Oppfølging med platebelastning og sikteprøver

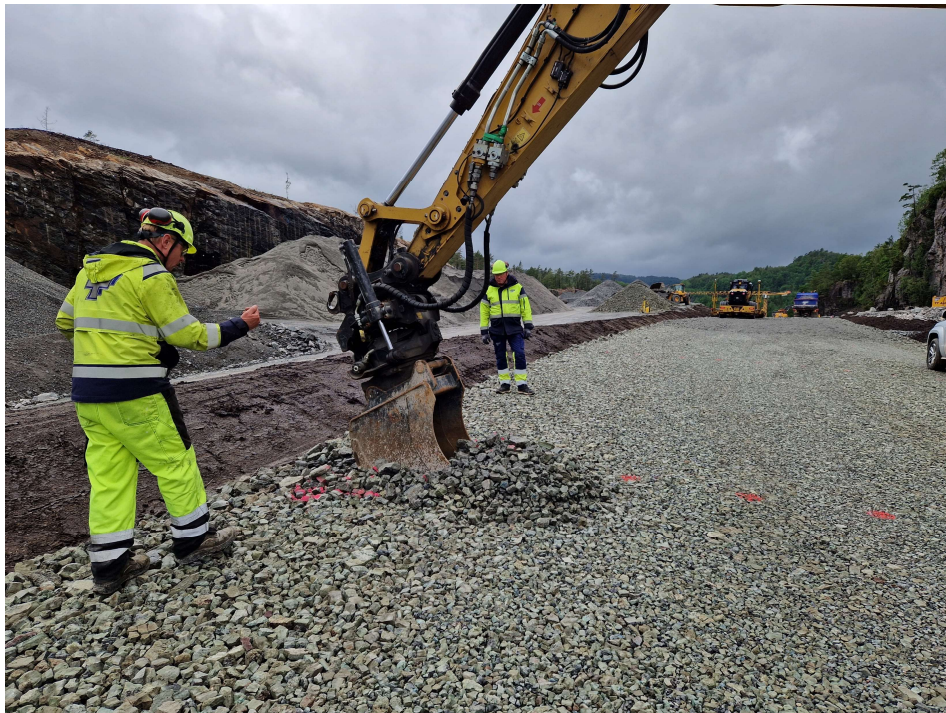


Tipping og utlegging





Prøvetaking etter utlegging





Resultater

- Uknust materiale hadde $LA = 27$ og $M_{DE} = 11$
- Alle platebelastningstester (6 stk på 200 m) innenfor krav
- Alle sikteprøver innenfor krav etter utlegging og komprimering

The screenshot shows the NRK news website interface. At the top, there is a navigation bar with the NRK logo and menu items: Nyheter, Sport, Kultur, Humor, Distrikt, Mer. On the right, there is a search icon and a 'Logg på' button. Below the navigation bar, there is a sub-header for 'Sørlandet' with links for 'Tips', 'TV-sendinger', 'Ut på tur', 'TirsdAgder', 'Agder i polarhistorien', and 'Send oss bilder'. The main article title is 'Denne steinen kan revolusjonere norsk vegbygging'. The sub-headline reads: 'Steinen heiter Silica Greenstone og kan bidra til ei meir berekraftig vegutbygging. Men førebels er det forbode å bruke han.' Below the text is a photograph of a person in a high-visibility yellow and blue jacket holding a dark, rectangular stone sample. To the right of the photo is the author's name 'Tom Nicolai Kolstad' with a small profile picture and the title 'Journalist'. Below the author information, it says 'Publisert 22. juni kl. 13:37'. At the bottom of the article, there is a caption: 'Ein ny type stein kan bidra til at vi kan spare fjell og berg når vi bygger nye vegar.'



Slagg inn i vegnormalen

Ny N200 utgitt i juli 2024:

Slagg inkluderes som et tillatt materiale på linje med knust berg:

- Frostsikring
- Forsterkningslag
- Bærelag
- Asfalt

Alle kvalitetskrav til ordinært tilslag må være oppfylt

Slagg = industrielt framstilt tilslag iht. NS-EN

Tabell 3.1.4.4—1 — Bruksområder for materialer i forsterkningslag

Forsterkningslagsmaterialer	Trafikkgruppe					
	A	B	C	D	E	F
Knust berg (pukk, kult og samfengt knust berg)	X	X	X	X	X	X
Knust betong (Gjb I)	X	X	X	X	X	X
Knust resirkulert naturlig materiale (Gjn) <u>a</u>	X	X	X	X	X	X
Slagg	X	X	X	X	X	X
Knust betong (Gjb II)	X	X	X			
Knust grus	X	X	X			
Uknust grus	X					



Relevans for bergindustrien?

Mer fokus på materialutnyttelse og massebalanse

Utnytte gråbergstipper, overskuddsmasser, åpne nye pukkverk?

1. Gå systematisk til verks – kartlegg ressursen, ta prøver, analyser kvalitet
2. Kjør prøveproduksjon – optimaliser knuse- og sikteprosess
3. Dokumenter resultatene – grunnlag for å få kravstillinger/bestillinger som passer
4. Videreutvikle det som funker

Plutselig er du på NRK og skal “revolusjonere norsk vegbygging”



SINTEF

Teknologi for et bedre samfunn

Foto: Lisa Ravn Rørmoen, Screen story/Nye veier