



Statens vegvesen

Asfaltdagen 2019

Utviklingsarbeid innen vegteknologi



Brynhild Snilsberg
Drift, vedlikehold og vegteknologi

<http://www.norskantirustforening.no>



Drift, vedlikehold og vegteknologi

Hva jobber vi med i vår seksjon?

- FoU
- Normaler, retningslinjer og veiledninger
- Undervisning, læremateriell, veiledning og rådgivning
- Forvaltning og myndighetsutøvelse
- Nasjonale og internasjonale nettverk og standardisering
- Fagansvar for måling av vegtilstand og system for planlegging av dekkevedlikehold (PMS)



Foto: Statens vegvesen



Drift, vedlikehold og vegteknologi



Øystein Larsen
Faggruppeleder
DRIFT OG VEDLIKEHOLD



Trond Michael Andersen
Seksjonsleder



Brynhild Snilsberg
Faggruppeleder
VEGTEKNOLOGI



Randi Eggen



Hasib Faiz
(Oslo)



Jostein Aksnes



Joralf Aurstad



Terje Giæver



Dagfin Gryteselv



Leif Jørgen Bakløkk



Marit Fladvad



Kai Rune Lysbakken



Bård Nonstad



Bjørn Hoven



Torbjørn Jørgensen
(Oslo)



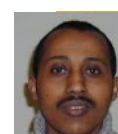
Katja-Pauliina Rekilä



Doreen Siebert



Terje Lindland



Rabbira Garba Saba



Even Sund



Johan Wåhlin



Kjell Arne Skoglund



Nils Sigurd Uthus



Jenny Myrenget Sjøli



Drift, vedlikehold og vegteknologi

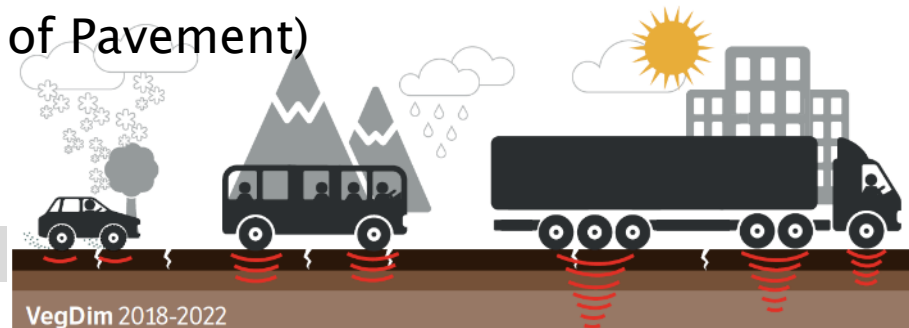
Utviklingsprosjekter: Eksempler

- FoU-program
 - BEVEGELSE (2017–2020)
 - VegDim (2018–2022)
 - KOST (2018–2021)
- Virksomhetsutvikling
 - Forvaltning og vedlikeholdsstyring (2018–2021)
 - Vinterdrift (2018–2021)
- NordFoU: salt, spredere, tilstandsovervåking, vegstøv, LCA
- PhD: Kortreist stein (2016–2019)
- NFR og mindre FoU prosjekt:
 - Vegteknologi: Forsøksfelt E6 frost, LTA, klebing, vanninnhold, egenskapskrav
 - Vinterdrift: testsenter Bjorli, kost/ploger, fastsand, salting
 - Miljøtema: vegstøv/renhold, helseeffekter vegstøv, gjenbruk
- ITS Pilot: E8 (Aurora Borealis): Norge – Finland: ITS og Vegteknologi



FoU program – Dimensjonering VegDim (2018–2022)

- **Mål:** Tilpasse og ta i bruk et analytisk dimensjoneringsystem for vegkonstruksjoner
- Brukes både til **dimensjonering** og som **analyseverktøy**
- Beregning av fremtidig **tilstandsutvikling** eller levetid for vegen
- **Optimalisering** av bygging og vedlikehold i forhold til livsløpskostnader
- Bedre grunnlag for **langsiktig planlegging/budsjettering**
- Bedre **forståelse av nedbrytningen** av dekkekonstruksjoner
- Bedre grunnlag for riktige **miljøvalg**
- Et ledd i **digitalisering**, lettere tilpasning til BIM
- **ERAPave** (Elastic Response Analysis of Pavement)



FoU program – Støy

Kostnadseffektive støytiltak – KOST (2018–2021)

- **Mål:** ta i bruk støysvake vegdekker som alternativ til støyskjerming
- **Bakgrunn:** Nasjonalt støymål – antall støyplagede skal reduseres med 10 % innen 2020 (i forhold til 1999)
- Konsulent (Veiteknisk Institutt)
 - Intervjurunde entreprenører, konsulenter og byggherrer januar 2019
 - Workshop 11. april



Utsatte over 55 dB(A)

2 000 000

1 500 000

1 000 000

500 000

0

Vei

Jernbane

Luffart

Industri

Annen næring

● 1999

● 2014



Vegteknologi og miljø

NTP 2018–2029 om CO2 målet (forslag)

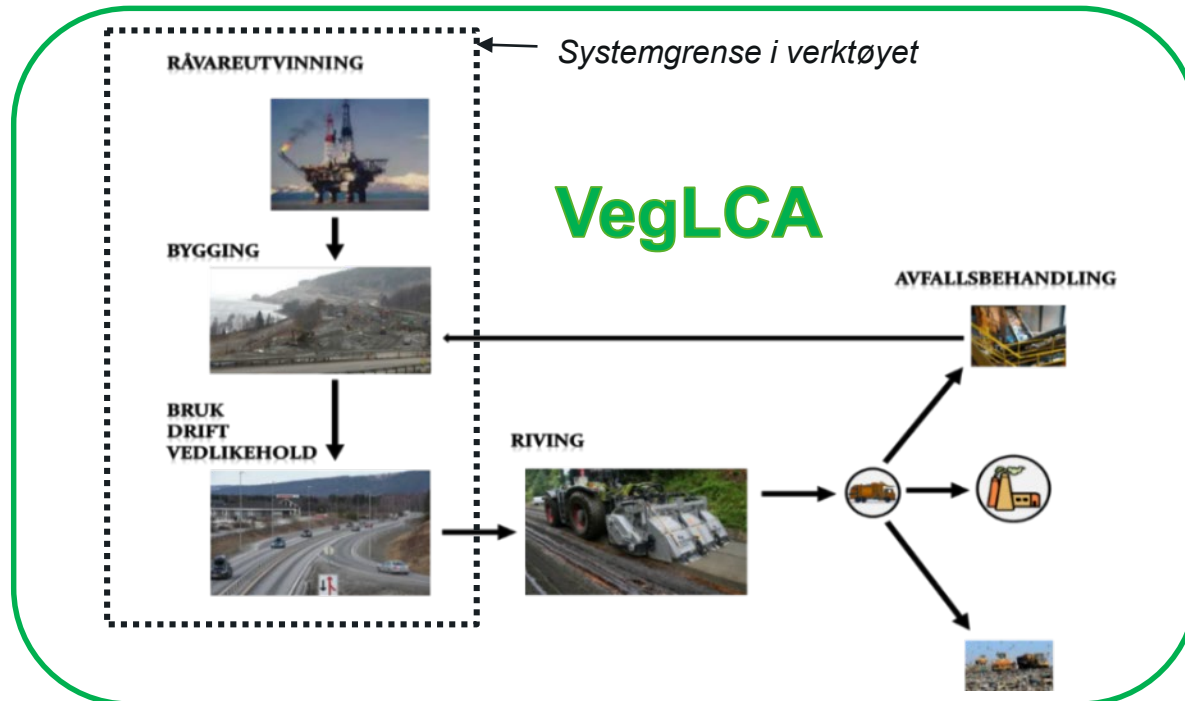
- Utslippene fra...
- ...bygging av infrastruktur skal reduseres med **40 %** innen 2030 (i forhold til 1990)
- ...drift og vedlikehold skal reduseres med minst **50 %** innen 2030 (i forhold til 1990)
- ...ta i bruk nullutslippsteknologi, alternative drivstoff og gjøre bevisste valg av materialer og materialmengder



Vegteknologi og miljø

VegLCA

- Dataverktøy for å regne på miljøpåvirkning fra vegprosjekt på prosjektnivå
 - Klimabudsjett (forventet utslipp) – (EFFEKT brukes i planleggingsfasen)
 - Klimaregnskap (faktiske utslipp)
- Inkluderer prosesser fra råvareuttak til endt levetid

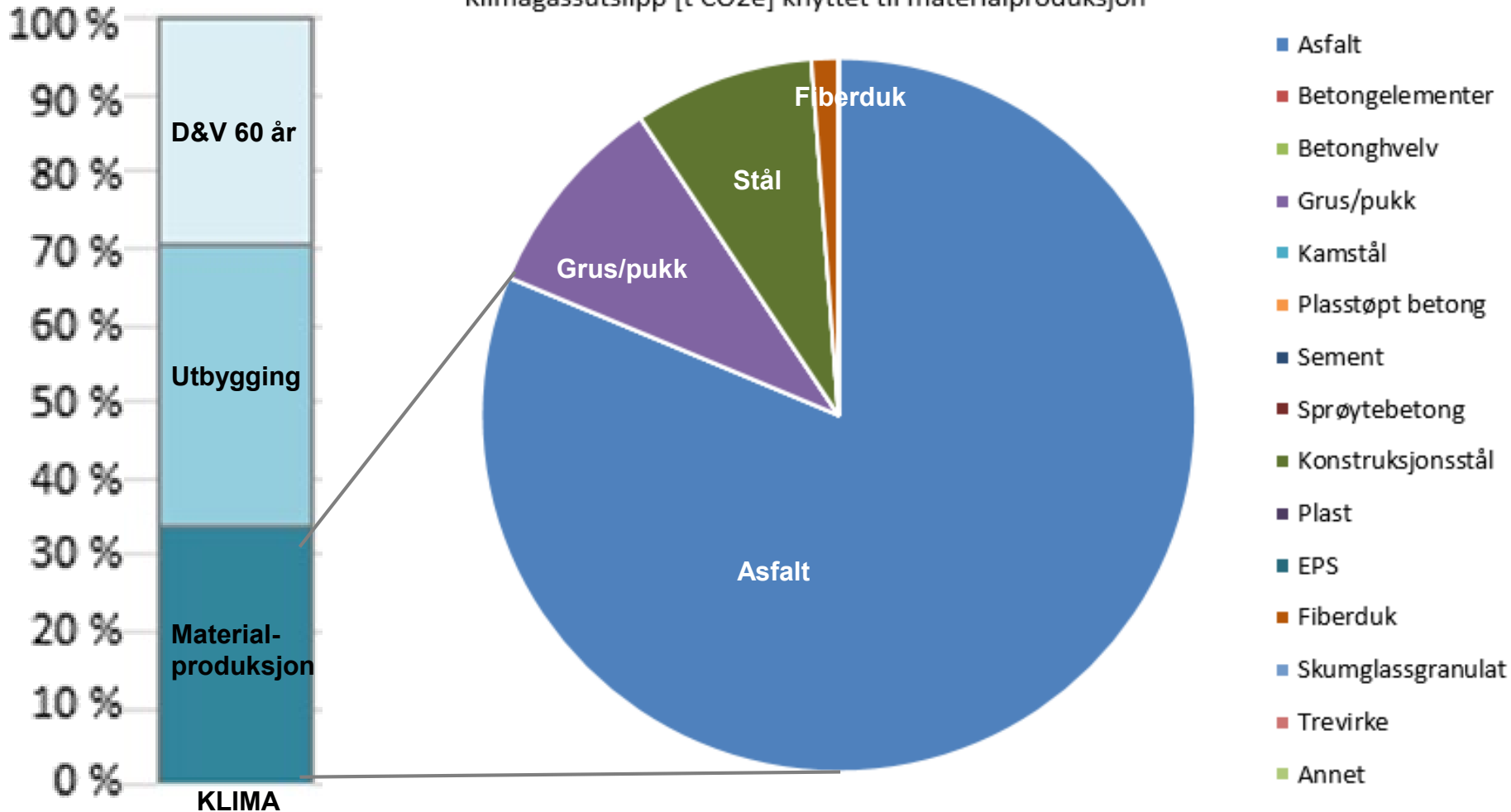




Vegteknologi og miljø

VegLCA: Eksempel på vegprosjekt

Klimagassutslipp [t CO₂e] knyttet til materialproduksjon





Klimahensyn og asfalt

CO2 reduksjon asfalt

- **Asfaltproduksjon/utlegging**
 - Gjenbruk
 - Brensel med lavere footprint (eks. naturgass)
 - Reduksjon av produksjonstemperatur – LTA
 - Tak over materialer (tørre materialer)
 - Kontrakter
- **Transport**
 - Bruk av kortreiste materialer (optimalisering ift levetid)
 - Kortest mulig avstand verk–utlegging
 - Nullutslippsteknologi og alternative drivstoff
- **I bruksfasen**
 - Tekstur og ujevnhet (rulle motstand)
 - Økt levetid (redusere behov for vedlikehold)



[Statens vegvesen rapport nr 319](#)

Klimahensyn og asfalt

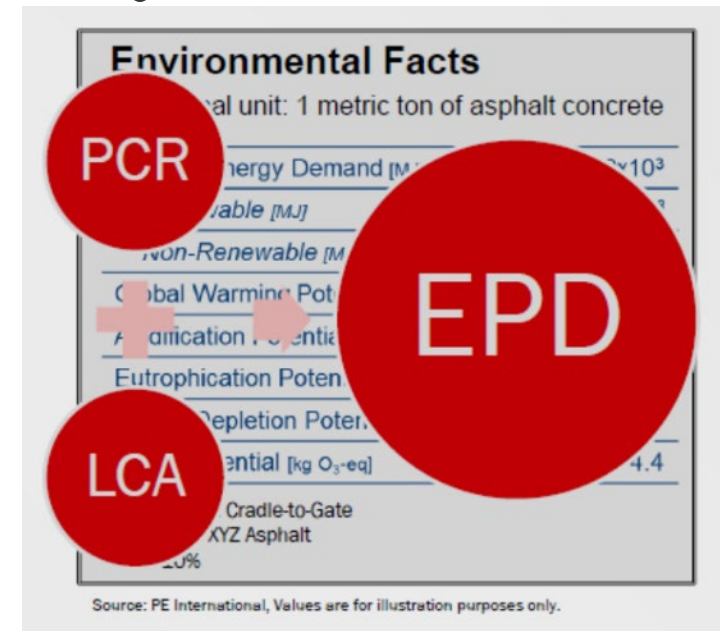
Miljødeklarasjon av asfalt – EPD

- **EPD:** Dokument som oppsummerer miljøprofilen til en asfaltmasse eller et asfaltdekke
- **PCR + LCA = EPD**
 - **PCR** fastlegger hvilke stoffer/prosesser analysen skal omfatte
 - **LCA** inkluderer hele livsløpet til det produktet man analyserer
- Kan lages for forskjellige faser
 - «Vugge til port»
 - Produksjon: **obligatorisk**
 - Prosjektspesifikk: Produksjon + Transport og utlegging
 - «Vugge til grav»
 - Produksjon, Transport og utlegging, Bruksfase, Levetidens slutt

PCR: Produktkategoriregler

LCA: Livsløpsanalyse

EPD: Miljødeklarasjon



Environmental Facts	
Functional unit: 1 metric ton of asphalt concrete	
PCR	Energy Demand [MJ]
	Global Warming Potential [kg CO ₂ -eq]
	Acidification Potential [kg SO ₂ -eq]
	Eutrophication Potential [kg N-eq]
	Depletion Potential [kg O ₃ -eq]
LCA	Cradle-to-Gate
	XYZ Asphalt
	20%

Source: PE International, Values are for illustration purposes only.



Klimahensyn og asfalt Bruk av EPD for asfalt

- Muliggjør vektlegging av miljø ved tildeling av kontrakter
- Vil medvirke til reduksjon av klimagassutslipp
- Viktig virkemiddel for å nå miljømål i NTP
- Insitament for bruk av LTA, gjenbruk og kortreist stein
- Bruk av mer miljøvennlig energi og drivstoff
- Helhetlig vurdering av miljøpåvirkning

Environmental Declaration ISO 14025/ISO 21930

AGB 11 asfalt (bransjegenomsnitt)

Figur 1
Miljøindikatorer
Fra råvareutvinning til legging av asfalt

	Vugge til port	Legging	
Global oppvarming:	48	8	kg CO ₂ /DE
Energiforbruk:	1.011	516	MWh/DE
Andel fornybare materialer:	10		%
Produksjonstemperatur:	150		°C

NEPD nr: 216N
Godkjent i tråd med ISO14025 [1], §8.1.4
Svein Fosdøl
Gyldig til: 31.12.2016

Verifikasjon av data:
Uavhengig verifikasjon av data og annen miljøinformasjon er foretatt av seniorforsker Anne Rønning med ISO14025, §8.1.3.
Anne Rønning

Deklarasjonen er utarbeidet av:
Camilla Skjerve-Nielsen og
Kari-Anne Lyng, Østfoldforskning AS [2]
Østfoldforskning

PCR:
NPCR 018 for asfalt og pukk

Om EPD:
EPD'er fra andre programoperatører enn Næringsdivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner er nødvendigvis ikke sammenlignbare.

Informasjon om produsent:
EBA – Entreprenørforeningen Bygg og Anlegg
Postboks 5485 Majorstua, 0305 Oslo
NS-ENISO 14001-sertifisert: -/-

I AGB11-produksjon brukes aminet Tall oil fatty acids, polyethylenopolyamine condensat med CAS nr 68910-93-0. Kjemikallet står ikke på Obs-listen.

Informasjon om produktet:
Deklareret enhet: 1 tonn asfalt fra vugge til port (obligatorisk) og legging av asfalt (frivillig)
Produktets levetid: Se under "Tilleggsinformasjon".
Analyseomfang: Denne miljødeklarasjonen omfatter kun vugge til port, i tillegg til legging av asfalten
Årstall for studien: 2011
Årstall for data: Gjennomsnittlig produksjons- og utslippsdata fra FAV i 2010
Antatt markedsområde: Norge
Kontaktperson: Arne Aakre, Telefon: 91779252, aa@eban.no

Produktspesifikasjon Tabell 1

	Masse kg/FE	Andel %	Datakvalitet				Andel resirkulerte materialer
			Deklarererte data		Produksjonsfase for produktet	Scenario Legging	
			Produksjon av råvarer	Transport av råvarer			
Bitumen	51	5%	Søstfikkede data baserte data	Søstfikkede data			
Pukk	831	83%	Søstfikkede data	Søstfikkede data			
Asfalt (gjenbruk)	98	10%	Allt over til tilleggsinformasjon	Allt over til tilleggsinformasjon	Søstfikkede data	Scenario	
Kalksteinsfyller	20	2%	Søstfikkede data baserte data	Søstfikkede data			
Amin	0,2	0%	Søstfikkede data baserte data	Søstfikkede data		100%	

Klimahensyn og asfalt

Lavtemperaturprodusert asfalt, LTA

- Ikke en egen asfalttype, men produksjonsteknikk (ca. 30°C lavere produksjonstemperatur)
 - Mindre energi til oppvarming og lavere utslipp av gasser
 - Bruker skumming (tilsetning av vann i blandingsprosessen) eller kjemikalier for å senke produksjonstemperaturen
 - Bonusordning 2013–2016
- **Tilsetningsstoffer for LTA**
 - Mål: avklare hvilke tilsetningsstoffer som er egnet for LTA på høytrafikkveger (rett valg og riktig bruk)
 - Effekten av tilsetningsstoffer skal bedømmes ved:
 - kartlegging av aktuelle tilsetningsstoffer
 - laboratorieprøving med ulike tilsetningsstoffer på vegbitumen og PMB

Bilde: Veidekke

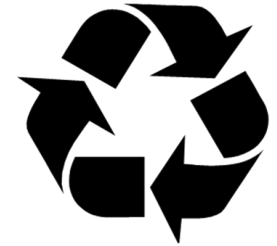




Klimahensyn og asfalt

Gjenbruk av asfalt

- Asfalt kan gjenvinnes 100 %
- Asfaltgjenvinning i Norge: ca. 900 000 tonn/år
 - sparer ikke-fornybare ressurser
 - sparer energi
 - gir lavere utslipp av klimagasser mm
- Den norske asfaltbransjen holder regnskap med og fremmer gjenbruk av retur-asfalt ved hjelp av



- **Effekt av rejuvinatorer på aldret bitumen**
 - Mål: høyere gjenbruksandel og øke bruken av høyverdige fresemasser i slite- og bindlag
- **Gjentatt gjenbruk** (multiple recycling)
 - Mål: se på hvordan asfalten «taper seg» for hver gang den gjenvinnes



FoU-prosjekt – Klebing

Klebing mellom asfaltlag

- **Testing av nye klebemidler** – bindestyrke (skjær- og strekkstyrke)
– **Mål:** mere robuste klebemidler (værforhold)
- To forsøksfelt ble lagt i 2018 (region midt og nord) – PMB emulsjoner
- Testing på prøver fra forsøksfeltene pågår (Veidekke og Statens vegvesen)
- Rapport forventes i 2019

[Statens vegvesen rapport nr. 352](#)



Riktig: Klebingen dekker hele arealet som skal asfalteres (foto: Frode Malmstrøm)



Feil: Det er ikke klebet under skjøt. Dette vil kunne føre til slipp mellom asfaltlagene (foto: Roar Telle)

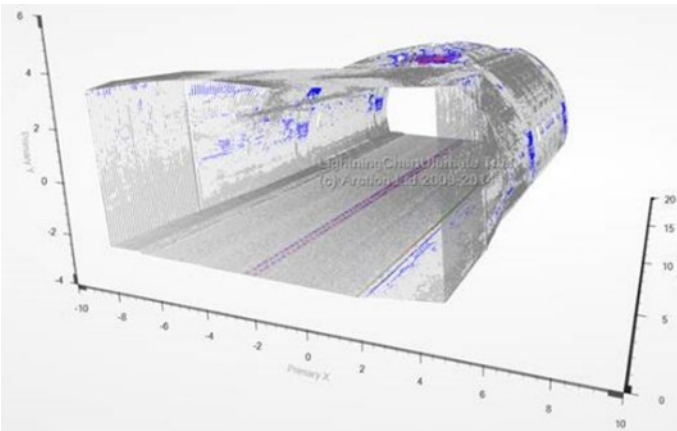


Tilstandskartlegging og vedlikehold av vegdekke

ViaPPS – Ny generasjon laserskanner



- Måler
 - Tverrprofilen (spor/tverrfall)
 - Lengdeprofil (ujevnhet IRI)
 - Tekstur (MPD)
 - Kurveradius
- Vegbilder (ViaPhoto)
- 200 Hz – 360 graders skanning
- Ca. dobbelt så høy oppløsning (målepunkttetthet) enn tidligere
- Bedre grunnlag for bl.a. detektering og registrering av skader (sprekker, tekstur, homogenitet)

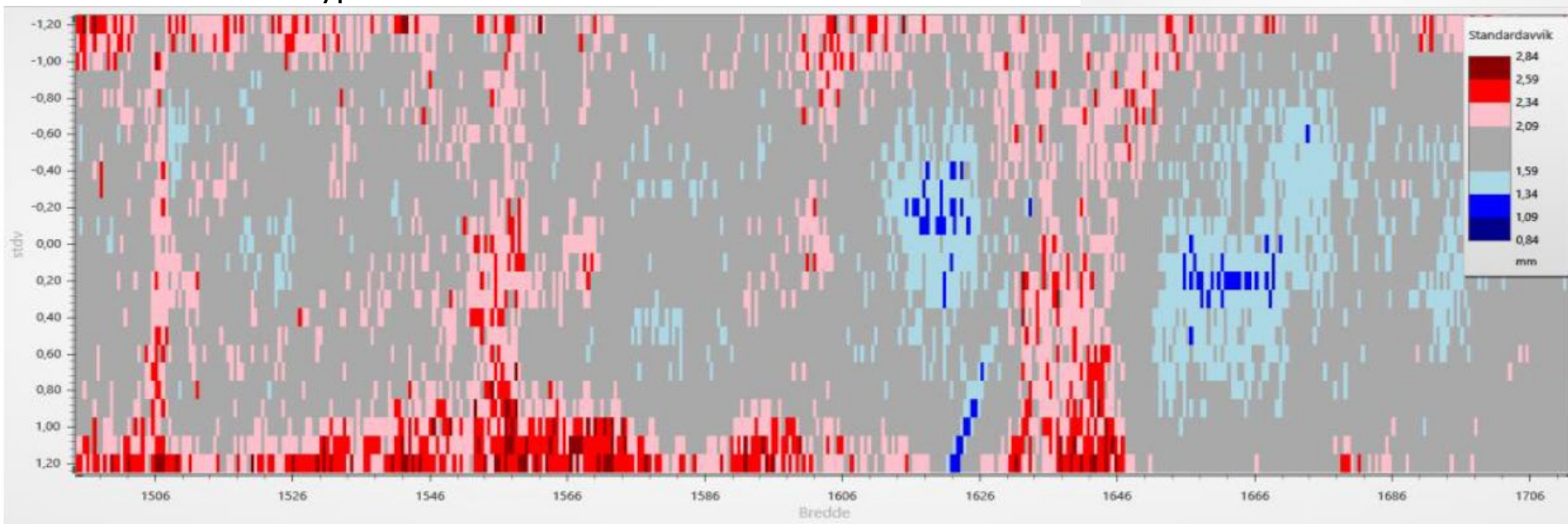
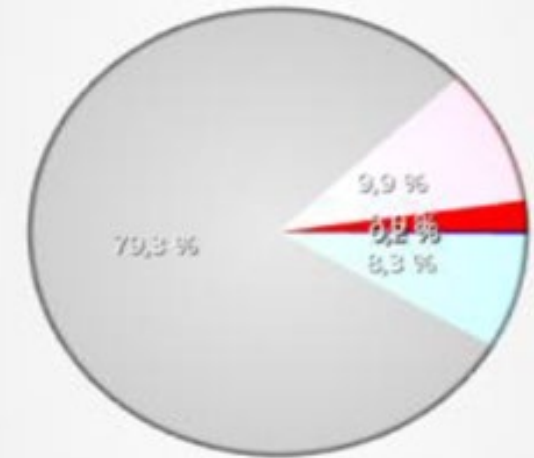




Varige veger – Videreutvikling/implementering

Homogenitet på nylagte asfaltdekker

- **Bakgrunn:** behov for objektive og ikke-destruktive målemetoder
- Modul i ViaPPS programmet er forbedret og har nå et kakediagram for flatekartene ([rapport](#))
- Masteroppgave NTNU (Magnus Ekker) konkluderer med at nøyaktigheten på målingene er tilfredsstillende
- **Videre arbeid:** erfaring på hva som er «naturlig» avvik for ulike dekketyper



Marit Fladvads PhD-oppgave:

Optimal utilisation of unbound crushed aggregates for road construction



Parameterstudie med kjeffknuser

- Hvordan virker knuseprosessen inn på kvaliteten til grove steinmaterialer?

Evaluering av Los Angeles og micro-Deval

- har knuseprosessen innvirkning på resultatet?



Nedbrytingstest – heavy vehicle simulator (HVS)

- Fullskala vegkonstruksjon med fokus på forsterkningslag

Standard for grove steinmaterialer (NS 3468)

- Kan den gjøres til en europeisk standard, og hvilke andre krav bør være med?





Statens vegvesen

Drift, vedlikehold og vegteknologi Arbeid med håndbøker

- Normal **N100 Vegutforming** (faglig bidrag)
- Normal **N200 Vegbygging** (2018)
 - Retningslinjer **R2XX**
 - Veiledninger **V2XX**
- Normal **N302 Vegoppmerking** (2015, faglig ansvar)
- Retningslinje **R610 Standard for drift og vedlikehold av riksveger** (2012)





N200 – Retningslinjer og veiledninger

Disse finnes i dag

R210 Laboratorieundersøkelser (2016)

R211 Feltundersøkelser (2018)

V220 Geoteknikk i vegbygging (2018)

V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skrånninger (2012)

V222 Geoteknisk felthåndbok (2010)

V223 Geoteknisk opptegning (1992)

V224 Fjellbolting (2000)

V250 Kalde bitumenstabiliserte bærelag (1997)

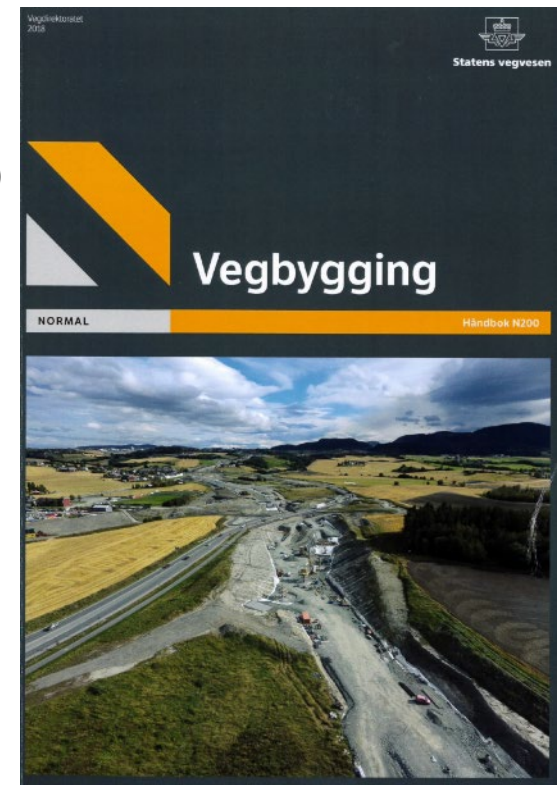
V261 Skadekatalog for bituminøse vegdekker (1996)

V262 Steindekker (2018)

V263 Betongdekker (1994)

V270 Tørrmuring med maskin (1995)

V271 Vegetasjon i veg- og gatemiljø (2016)





N200 – Retningslinjer og veiledninger

Disse skal vi lage

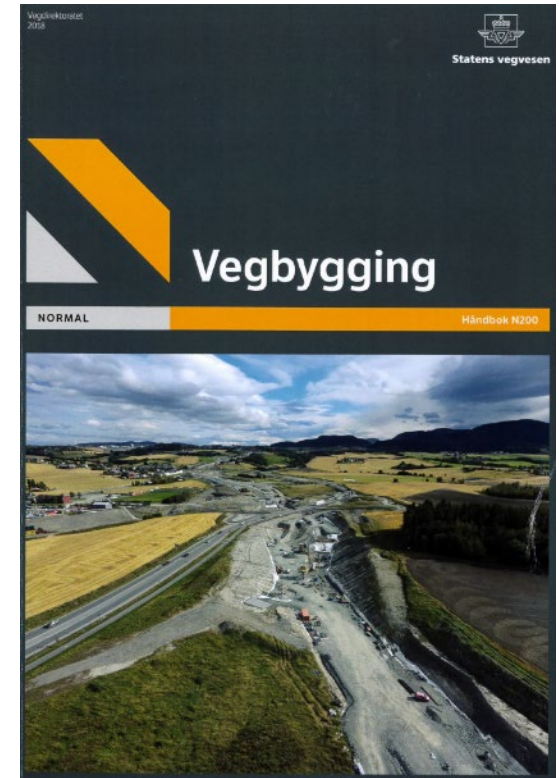
R212 Asfalt retningslinje

V225 Bergskjæringer

V240 Vannhåndtering

V251 Dimensjonering av vegoverbygning

V252 Forsterkning

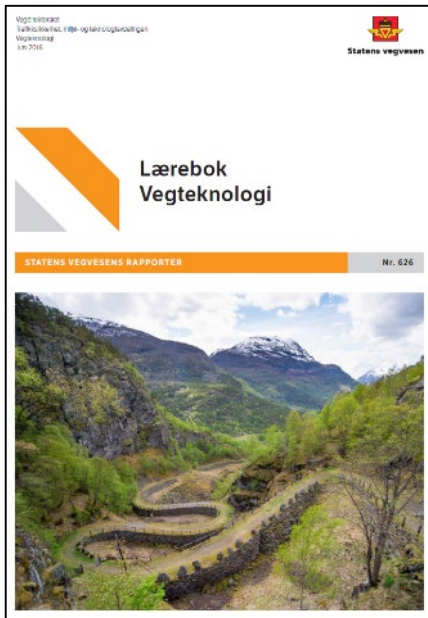




Drift, vedlikehold og vegteknologi

Undervisning, læremateriell, veiledning og rådgivning

- Universitet og høyskoler
- Egne kurs og kurs for bransjen
- Rådgivning til regioner og Vegdirektoratet



[SVV rapport nr. 626](#)



[SVV rapport nr. 365](#)



[SVV rapport nr. 369](#)



[SVV rapport nr. 681](#)



Statens vegvesen

Avslutning

Hva vil 2020 bringe av utviklingsmuligheter?



FOTO: Getty Images