



Statens vegvesen

STEIN I VEI 2020, 14. februar, Scandic Ishavshotell, Tromsø

## VegDim - nytt dimensjoneringsystem for veger

Brynhild Snilsberg

Statens vegvesen, Teknologi Drift og vedlikehold



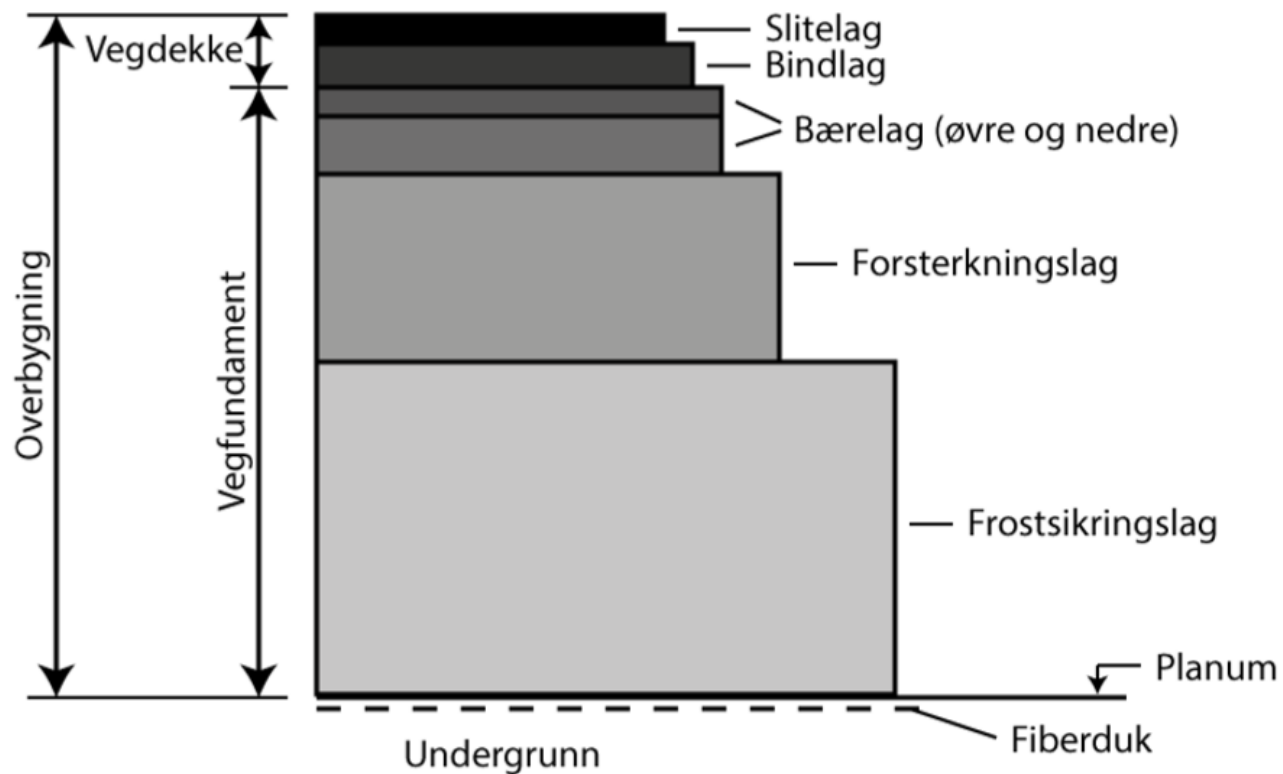
Illustrasjon: Michelle Stoltenberg

# Det norske dimensjoneringsystemet

- **1965: De første vegnormalene ble presentert:** Basert på erfaringer + AASHTO-feltforsøk i USA
- **Videre utvikling: Trafikkpåkjenninger og klima**
  - **1980:** Antall 10 t aksler inngangsparameter, vegdekke bestemmes etter ÅDT
  - **1992:** Ulike dimensjoneringsstabeller for hovedveger, samleveger og atkomstveger
  - **2005:** Økt tykkelse på asfaltlag pga økende ringtrykk, 6 trafikkgrupper, vegdekke fra ÅDT
  - **2011 og 2014:** Krav til frostsikring skjerpet
  - **2018:** Opprydding i kravstoff og veiledningsstoff, faglig oppdatering



# Dimensjonering av vegger



Vann, fryse/tine, sol/varme, lave temperaturer

Totalvekt, aksellast, dekktrykk, piggdekk

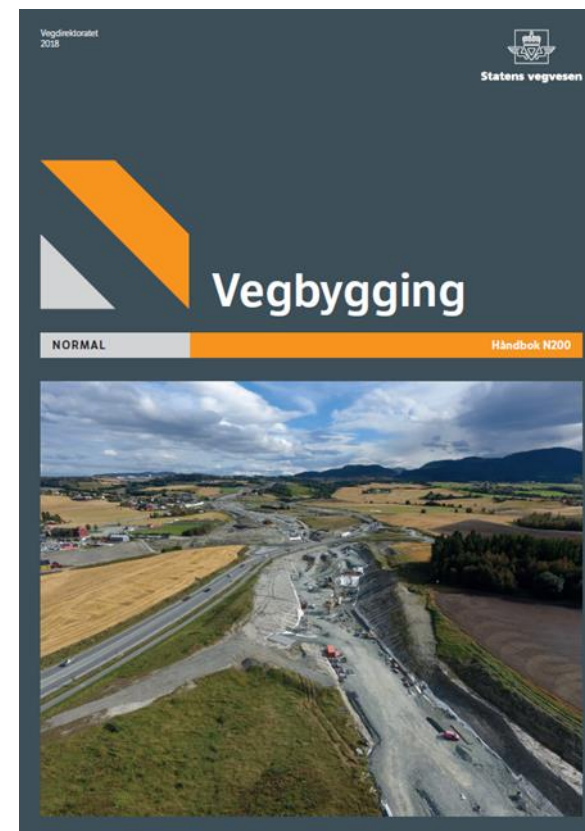
- Tåle **klima- og trafikkpåkjenninger** i levetiden
- **Teknisk-økonomisk** optimal konstruksjon



1. Bestemmelse av **dekketype** og tykkelse (ÅDT og påkjenning)
2. Beregning av dimensjonerende **trafikkbelastning** (ÅDT-T)
3. Valg av **bærelag** og kontroll av bærelagsindeks
4. Valg av materiale og bestemmelse av tykkelse på **forsterkningslag**
5. Valg av **frostsikringsmateriale** og bestemmelse av lagtykkelser

# Dagens situasjon

- Systemet er gammelt og dårlig tilpasset de belastninger vi har på vegnettet i dag
- Systemet er erfaringsbasert og lite fleksibelt
- Vanskelig å ta inn nye materialer
- Beregning av tilstandsutvikling og levetid ikke mulig
- Kan ikke dokumentere konsekvenser av avvik i forhold til normalen
- Kan ikke benyttes til vurdering av effekten av økt aksellast/totalvekt





# Nye tider

- Samfunnsøkonomi/økt nytte
- Klima
- Flere byggherrer
- Ny teknologi og nye krav



Vegdirektøren vil prioritere funksjonskrav og ha mindre fokus på detaljer i kontraktene



- Vi skal bygge veier som gir mer for pengene og samtidig flere oppten for brukeren, sier vegdirektør Ingrid Dahl Nordland.



# Motivasjon – Hvorfor VegDim?

- Moderne, fleksibelt og fremtidsrettet dimensjoneringsystem
- Riktig kvalitet og levetid, lave årskostnader for vegdekkene
- Øke kompetansen innen vegteknologi og analytisk dimensjonering i vegbransjen i Norge



Foto: Knut Opeide



## Mål: **Nytt dimensjoneringsystem og analyseverktøy for veger i 2023**

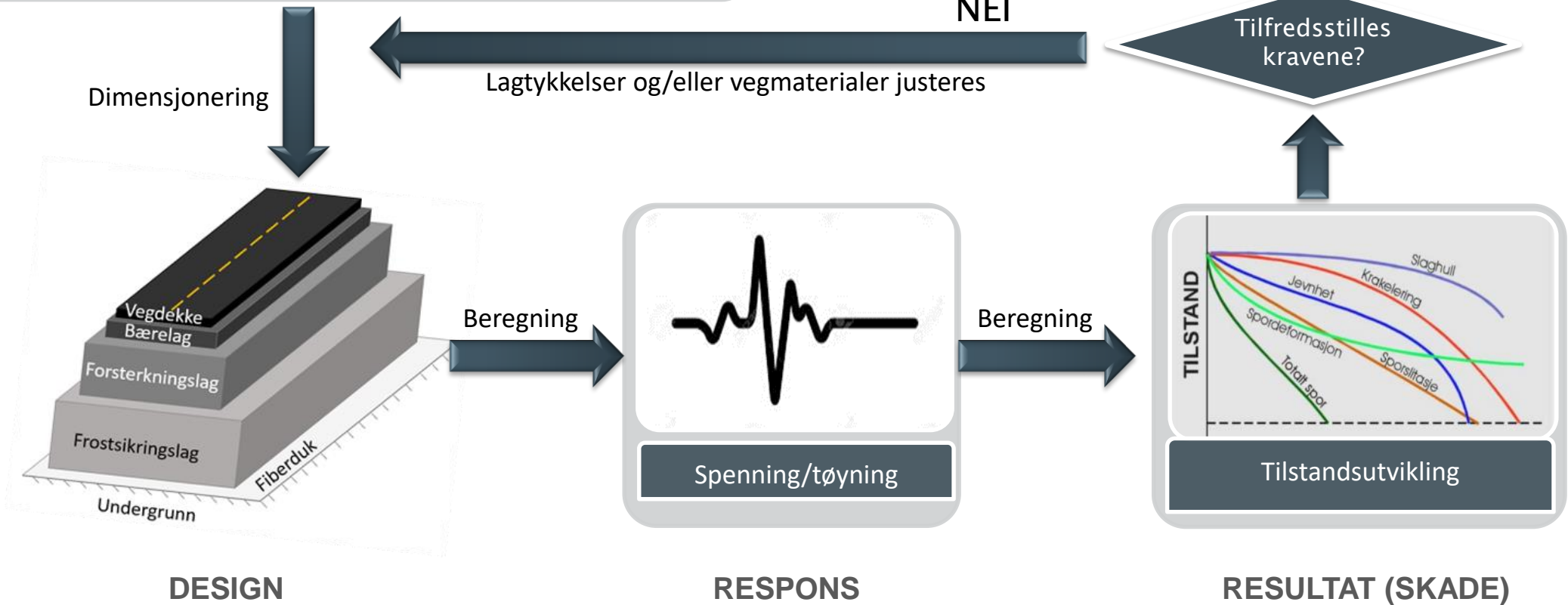
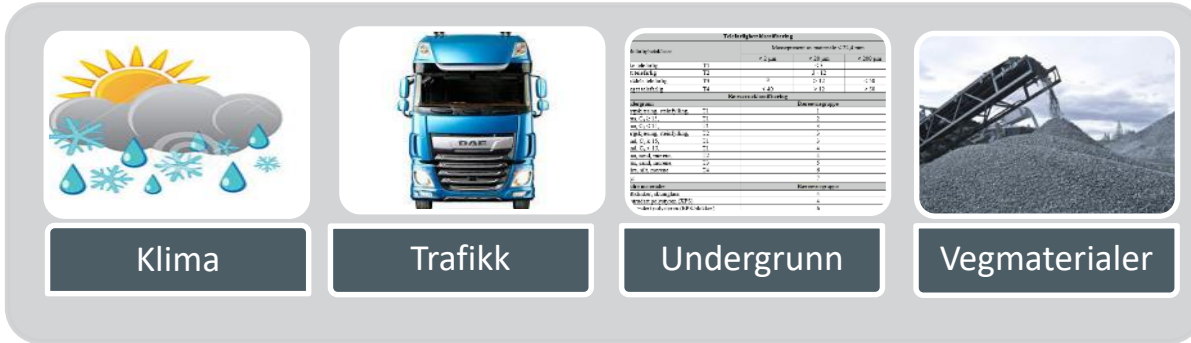
### Effekter

- Brukes både til **dimensjonering** og som **analyseverktøy**
  - ✓ Beregning av fremtidig **tilstandsutvikling** og **levetid** for vegen
  - ✓ Effekt av **endrede forutsetninger og påkjenninger**
- Blir i stand til å **optimalisere** bygging og vedlikehold i forhold til LCC/LCA
  - ✓ Bedre grunnlag for **langsiktig planlegging/budsjettering**
  - ✓ Bedre grunnlag for **riktige miljøvalg**
  - ✓ Bedre forståelse av **nedbrytningen** av vegkonstruksjoner
  - ✓ Bedre grunnlag og dokumentasjon for **valg** som gjøres
- Et ledd i **digitalisering**, lettere overføring til digitale systemer/BIM



# Hva er mekanistisk-empirisk (analytisk) dimensjonering?

## INNGANGSDATA





# Evaluering og valg av ME dimensjoneringsystem

## Mål

Velge et eksisterende ME-system som kan tilpasses til norske forhold så smidig som mulig, og som har tilstrekkelig fleksibilitet for videreutvikling, implementering og drift

## Vurderingskriterier

1. Mulighet til beregning av **tilstandsutvikling**
2. **Relevansen av skadetype(r)** som ligger til grunn i ME-systemet
3. **Fleksibilitet** – mulighet til videreutvikling og justering
4. **Frostdimensjonering**
5. **Inngangsdata om trafikkbelastning** - mulighet for bruk av aksellastspektrum
6. **Klimamodell**
7. Enkelthet i forhold til **tilpasning til norske forhold**
8. **Tilgjengelighet**



# Evaluering og valg av dimensjoneringsystem

System	Land	Vurdering opp mot kriterier 1 - 8							
		1	2	3	4	5	6	7	8
PMSObjekt	SE	Nei	Delvis	Nei	Ja	Nei	Nei	Nei	Gratis
ERAPave	SE	Ja	Ja	Ja	Ja <sup>1</sup>	Ja	Ja <sup>2</sup>	Ja	Gratis
MMOPP nivå 3	DK	Ja	Ja	Nei	Nei	Nei	Nei	Uklart	Gratis
AASHTOWare ME	USA	Ja	Ja	Ja <sup>3</sup>	Nei <sup>4</sup>	Ja	Ja	Ja	Lisens
AdtoPave	DE	Nei	Delvis	Nei	Ja	Ja	Ja	Nei	Lisens
ALIZE –LCPC	FR	Nei	Delvis	Nei	Ja	Nei	Nei	Nei	Lisens
MnPave	USA	Nei	Delvis	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Gratis
I3C -ME	CA	Uklart	Delvis	Nei	Ja	Nei	Ja	Ja	Gratis
Østerrikske ME	AT	Nei	Delvis	Nei	Nei	Uklart	Nei	Nei	Uklart

<sup>1</sup> Under utvikling som en del av klimamodul

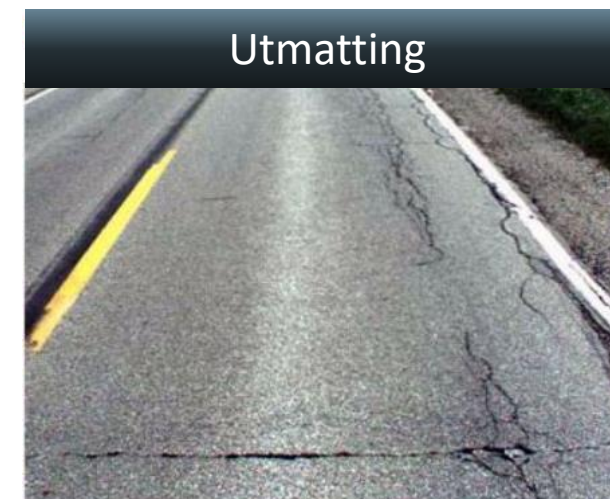
<sup>2</sup> Sporutvikling (både fra slitasje og deformasjon) er inkludert i ERAPave

<sup>3</sup> Utvikles og oppdateres kontinuerlig av AASHTO

<sup>4</sup> Sannsynlig at en frostdimensjoneringsmodul utvikles og inkluderes i systemet i nær framtid

# ERAPave (Elastic Response Analysis of Pavement)

- Utvikles av VTI med støtte fra Trafikverket og Statens vegvesen
- Basert på MLET
- Samme nedbrytingsmodeller som AASHTOWare Pavement ME Design (asfaltdekker)
- Bedre beskrivelse av granulære lag enn i AASHTOWare
- Beregner tilstandsutvikling
  - Sporutvikling
    - Deformasjon i alle lag
    - Piggdekkslitasje
  - Utmattingskade
- Under utvikling
  - Modul for frostdimensjonering/Beregning av telehiv
  - Klimamodell
- Ikke inkludert enda
  - Lavtemperaturoppsprekking
  - Jevnhet/IRI
  - Aldring





# Arbeid fremover og samarbeidspartnere

## ERAPave

- Utvikling av klimamodell og frost dimensjoneringsmodul
- Etablering av databaser for inngangsdata, dvs. materialdata, trafikkdata, og klimadata
- Kalibrering av tilstandsutviklingsmodellene i ERAPave
- Etablering av opplegg for videreutvikling, oppdatering og drift av ERAPave-systemet







**Statens vegvesen**

[VegDim \(2018-2022\)](#)

Foto: Knut Opeide/Statens vegvesen