

# Asfaltlitasje og svevestøv i Norge – Karakterisering av støvpartiklers fysiske og kjemiske egenskaper

ViaNordica

Nordisk forskerkonkurranse  
i asfaltteknologi

Brynhild Snilsberg

Helsinki  
11. juni 2008



..og i nesen, munnen, halsen og lungene

(Kampanje fra Trondheim kommune)

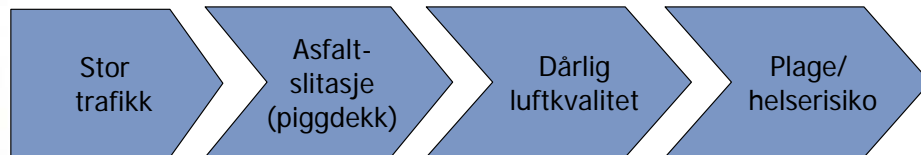
## Innhold

- Bakgrunn
- Målsetting
- Metoder
  - Støvsamling/-generering
  - Støvkarakterisering
- Resultater
- Konklusjon



## Bakgrunn - problemstilling

- Stor trafikk i byer i Norge
  - Piggdekk sliter asfalten og gir svevestøv
  - Overskridelser av luftkvalitetskriterier for uteluft
  - Plage/helserisiko for de som eksponeres
- 
- Svevestøv måles som massekonsentrasjon av partikler  $< 10 \mu\text{m}$  i diameter – sier ingenting om egenskapene til partiklene
  - Partikkelegenskaper som morfologi og sammensetning er viktige for giftighet og for vurdering av risiko for utvikling av sykdom
- *Karakterisering av støvpartikler viktig*



## Målsetting med oppgaven

- Karakterisere partikler fra vegslitasje kvantitativt og kvalitativt med tanke på potensiell helseeffekt
  - Litteraturstudie på støv og helse
  - Felt- og laboratoriestudier av partikler
  - Metodestudie på støvgenerering
  - Effekt av bildekktype, piggdekkandel, kjørehastighet, steinstørrelse og steintype på partikkelegenskaper



## Metoder – støvsamling/støvgenerering

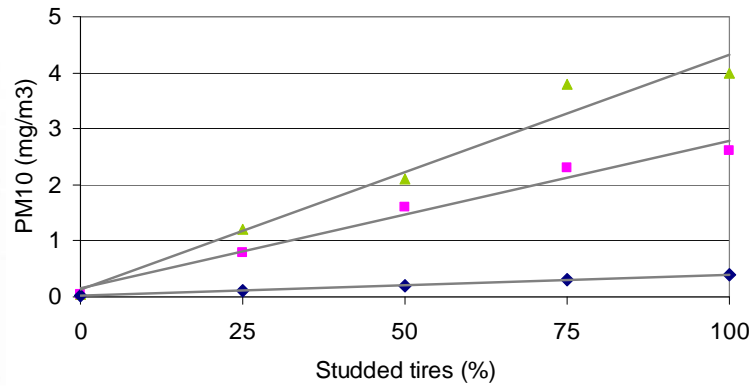
- Feltnmålinger
  - Støvnedfallsmålinger
- Laboratorieundersøkelser
  - Storskala: Ringbanen på VTI
  - Småskala
    - Asfalttesting: Trøger og Prall
    - Steinmaterialtesting: Los Angeles mølle, Kulemølle og micro-Deval



## Metoder - støvkarakterisering

- Gravimetrisk analyse
- Sammensetning
  - Organisk/uorganisk fraksjon: Glødetap
  - Mineralsammensetning: XRD
  - Elementsammensetning: ICP-MS
- Spesifikt overflateareal: Fysisk adsorpsjon av gassmolekyler på partikkeloverflaten ifølge BET-teorien
- Tetthet: Måling av mengde fortrent gass med helium pyknometer
- Partikkelstørrelse: Laser diffraksjon
- Partikkelform: Bildeanalyse
- Bilder: Felt emisjons skanning elektron mikroskopi (FE-SEM)

## PM10 som funksjon av piggdekkandel og kjørehastighet Ska 11



▲ 70 km/h  $PM_{10} = 0.0402 * \text{Studded tires} + 0.19$   $R^2=0.9859$   
■ 50 km/h  $PM_{10} = 0.0274 * \text{Studded tires} + 0.125$   $R^2=0.9898$   
◆ 30 km/h  $PM_{10} = 0.0044 * \text{Studded tires} + 0.04$   $R^2=0.9918$

Bakgrunn

Metoder

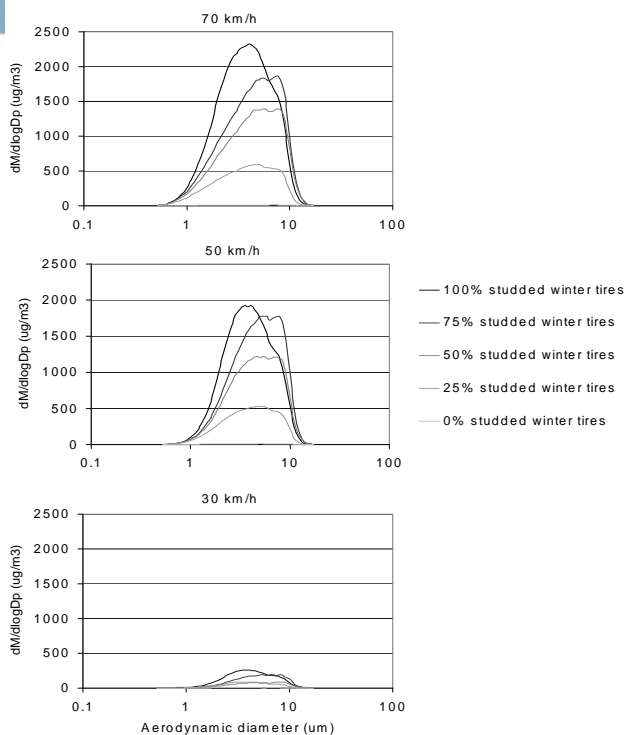
Resultater

Konklusjoner

7/17

## Ska 11

Støvmengde,  
hastighet og  
piggdekkandel



Bakgrunn

Metoder

Resultater

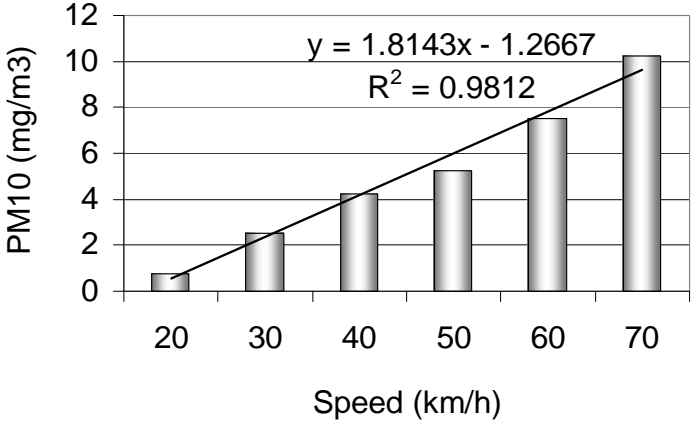
Konklusjoner

8/17



# PM10 og kjørehastighet

Ska 8, 100 % piggdekk



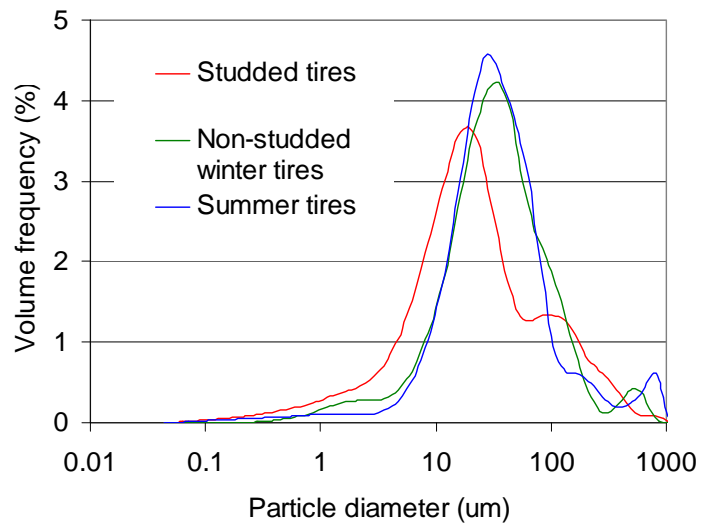
## Prøvetaking av støv ved 70 km/h

Tire type	TSP (gram/h)	PM10 (%)	Inorganic content (%)
Studded tires	92.7	29	89.5
Non-studded winter tires	2.3	13	85.5
Summer tires	3.0	10	73.4



- Piggdekk gir mye asfaltstøv (totalstøv)!
- Piggdekk gir mye PM10
- Sommerdekk gir mye organiske partikler

## Partikkelstørrelse



Bakgrunn

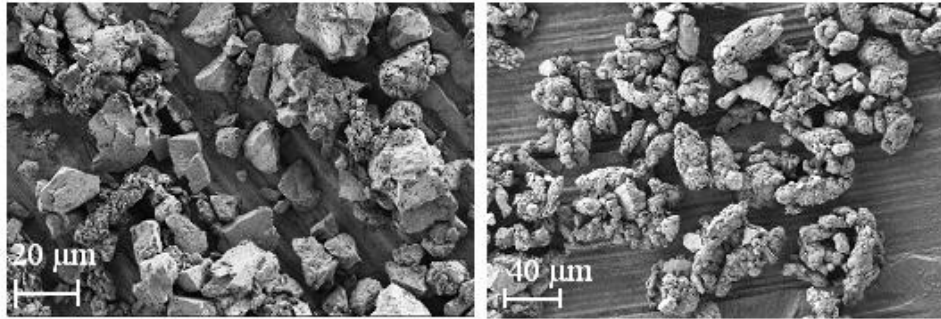
Metoder

Resultater

Konklusjoner

11/17

## SEM bilder



Støv fra piggdekk

Støv fra sommerdekk

# Støv fra piggdekk

O=organisk



Bakgrunn

Metoder

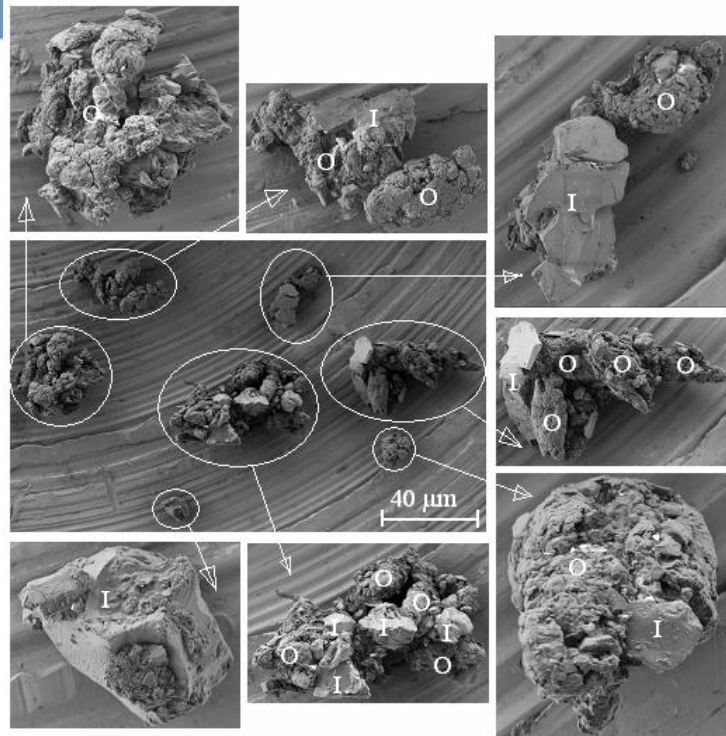
Resultater

Konklusjoner

13/17

# Støv fra sommerdekk

O=organisk  
I=uorganisk



Bakgrunn

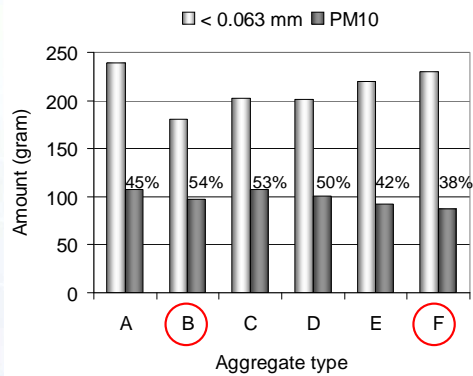
Metoder

Resultater

Konklusjoner

14/17

## Steinmateriale – mengde støv (gram)



Name	Type	Density	KM	LA	PSV
A	Greenstone	3.056	9.6	16.9	49
B	Mylonite	2.765	5.2	10.3	50
C	Hornfels	2.849	3.8	9.3	48
D	Mylonite	2.789	6.1	10.7	56
E	Quartzite	2.645	5.3	19.1	
F	Quartzite	2.635			

- Type steinmateriale brukt i asfalten viktig for mengde grovstøv og PM10
- Andel PM10 varierer en del mellom forskjellige steinmaterialer

## Hovedkonklusjoner

- Simulering av asfaltslitasje og støvgenerering i lab med enkle metoder er nyttig for undersøkning av forskjellige asfalttyper
  - Tröger og Prall er metodene som er best egnet
  - Los Angeles kan brukes, mens kulemålla og micro-Deval ikke var egnet
- Kjørehastighet og piggdekkandel er viktige faktorer for asfaltslitasje og støvproduksjon
  - Piggdekk er hovedårsak til støvgenerering fra asfaltslitasje
  - Piggdekk gir støv med lavere partikkel størrelsesfordeling sammenlignet med piggfrie vinterdekk og sommerdekk
  - Andel PM10 er ca 3 x høyere for piggdekk enn for piggfrie vinterdekk og sommerdekk
  - Slitasjen øker betraktelig ved økende kjørehastighet
  - Partikkelstørrelsen går ned og partiklene blir mer kantete ved økende hastighet
- Type steinmateriale brukt i asfalten kan gi veldig forskjellig mengde totalstøv og PM10; høy total mengde støv medfører ikke nødvendigvis høy PM10 konsentrasjon og omvendt



Videre arbeid (?)

Takk for oppmerksomheten !



Bakgrunn

Metoder

Resultater

Konklusjoner

17/17