



Statens vegvesen



Vurdering av kulemøllekrav for asfalttilslag i N200

Asfaltdagen 25. januar 2024
Radisson BLU Scandinavia Hotel, Oslo

Arnhild Ulvik, Statens vegvesen



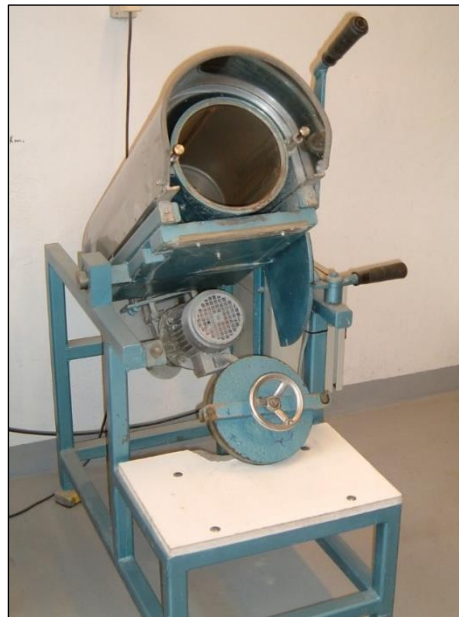
Piggdekkbruk og vegslitasje

- Asfaltdekkeandelen økte når bilen ble allemannseie på 60-tallet, og vinterdekk = piggdekk
- Piggdekk kom i ordinær produksjon på 60-tallet, med bruk av hardmetallpigger
- Stadig økende trafikkmengde medførte økt piggdekkslitasje av vegdekket
- Strengere krav til tilslag i vegdekker ble innført (høy motstand mot abrasiv slitasje)

Abrasjonsmetoden



Kulemøllemetoden



Kulemøllemetoden gjør sin inntreden

- Aksept i CEN i 1990 for felles nordisk metode pga. piggdekkbruk
- Utviklet i Finland og Sverige - testet ut ved SINTEF i 1991
- Metoden ble innført i Norge i 1992/1993
- Standardisert metode (NS-EN 1097-9) i 1998
- Veiledende verdier i Håndbok 018 fra 1999
- Produktstandard NS-EN 13043: 2002
- Krav til kulemølle (A_N) innført i Håndbok 018 i 2005-utgaven

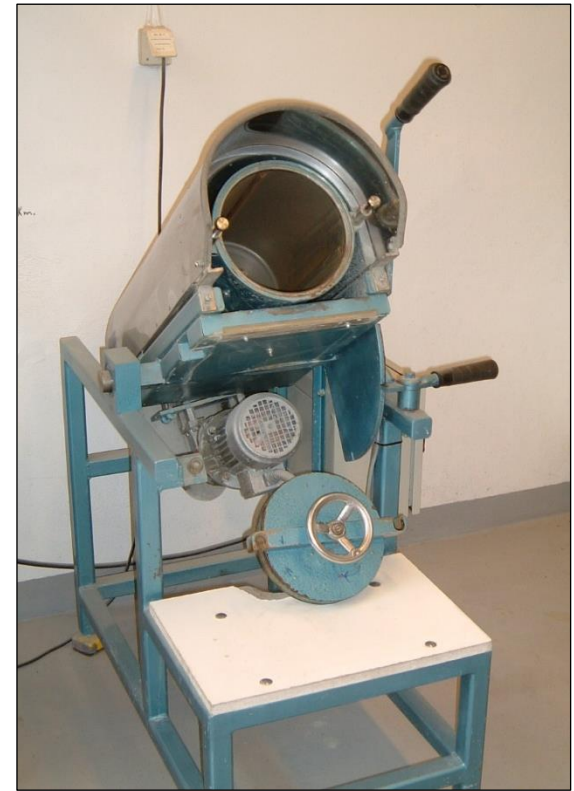


Mølleverdi	Klassifisering
≤ 6	Meget god
6 - 9	God
9 - 13	Middels
13 - 18	Svak
≥ 18	Meget svak

Nordisk abrasjonsverdi	Kategori A_N
≤ 7	A_{N7}
≤ 10	A_{N10}
≤ 14	A_{N14}
≤ 19	A_{N19}
≤ 30	A_{N30}
Mellomliggende verdier og de som er > 30	A_{N} Deklarert
Ingen krav	$A_{N}IK$

Kulemøllemetoden

- Ca. 1 kg steinmateriale, 7 kg stålkuler og 2 liter vann tromles i kulemølla i 1 time
- Kan utføres på 11.2-16 mm eller 8.0-11.2 mm (ulik kulestørrelse)
- Måleparameter - vekt av bortslitt masse < 2 mm (A_N)
- Sterke bergarter slites minst, svake mest



ca. 1000 g



+

7 kg



+

2 l

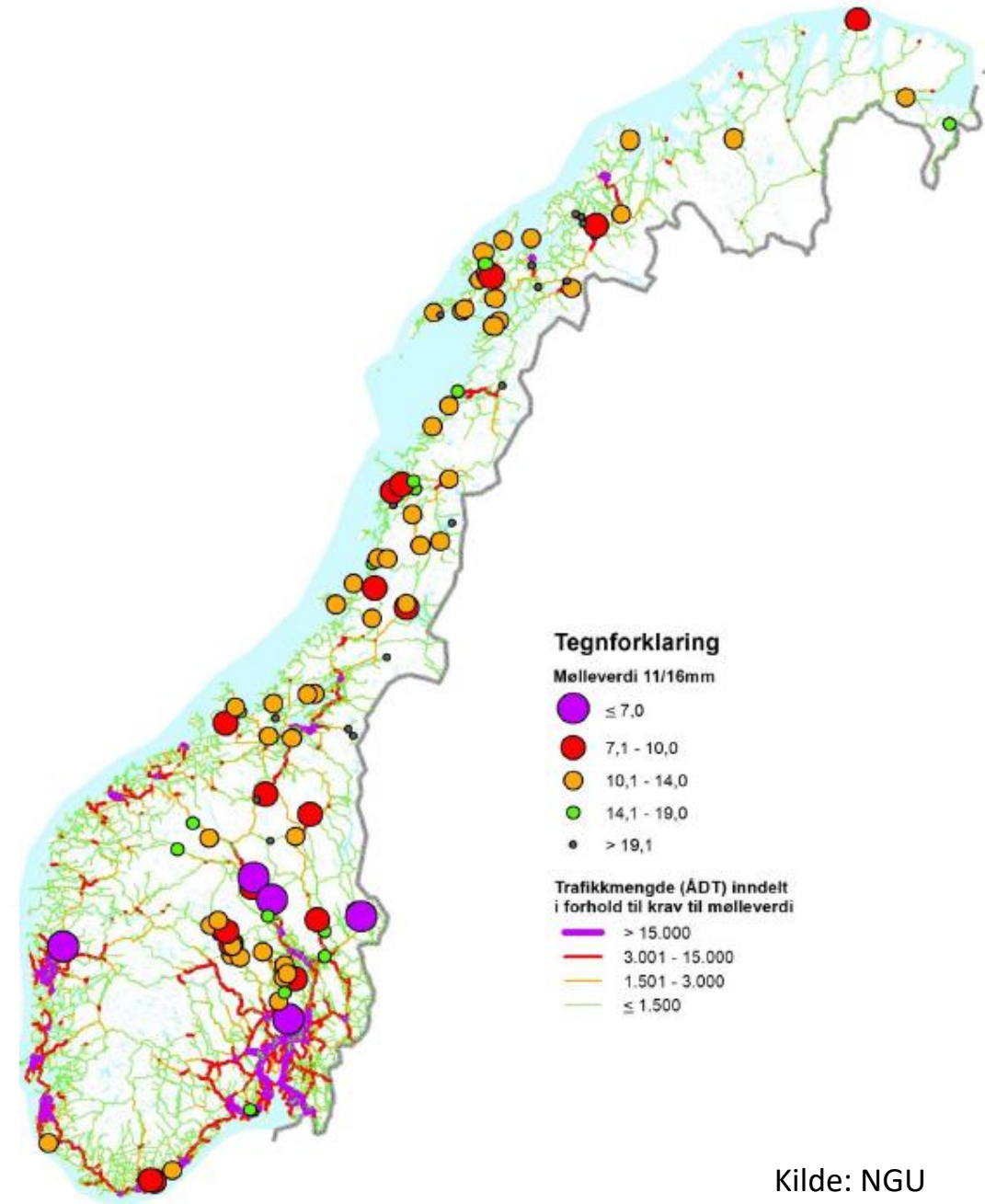
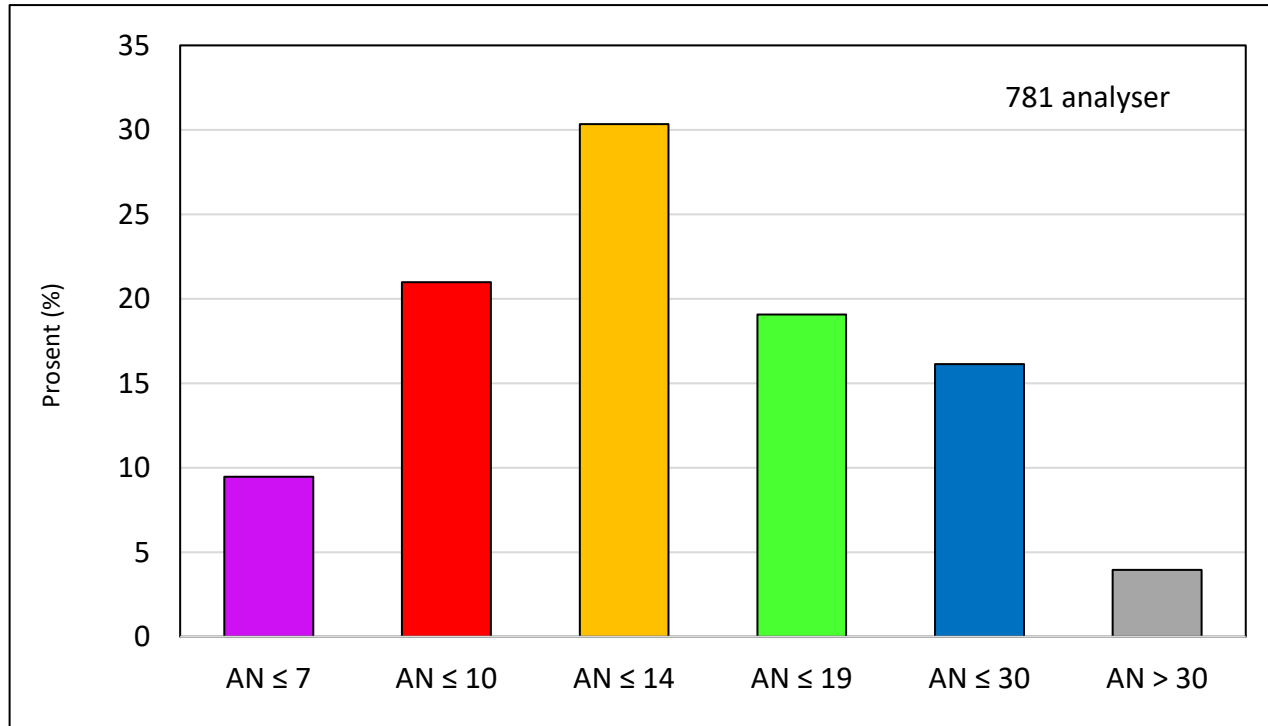


< 1000 g



Ulik tilgang på slitesterke materialer i Norge

- Geografiske forskjeller mht. tilgang på sterke bergarter – berggrunnen bestemmer
- 60 % av analysene på landsbasis (LABSYS per 2017) har A_N -verdi ≤ 14 , og ca. 10 % har A_N -verdi ≤ 7

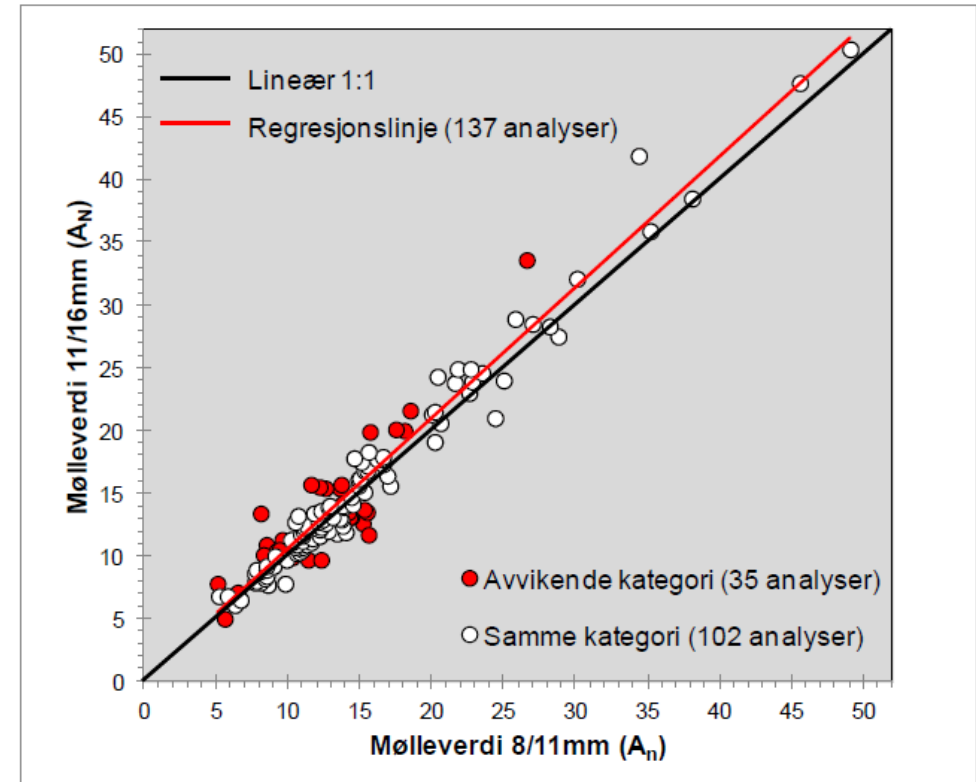


Kilde: NGU

Krav til kulemølle (A_N) for tilslag i asfaltdekker i N200

- Varierer ut fra trafikkmengde (ÅDT) og asfaltdekketype
- Analyse med 8-11.2 mm og 11.2-16 mm likestilles – samme krav

Type	ÅDT					
	≤ 300	301-1500	1501-3000	3001-5000	5001-15000	>15000
Agb	≤ 19	≤ 19	≤ 14			
Ab	≤ 19	≤ 19	≤ 14	≤ 10	≤ 10	≤ 7
Ska				≤ 10	≤ 10	≤ 7



Kilde: NGU

Endringer av piggdekk og bruken av de

- Økende slitasje og støvproblematikk medførte restriksjoner

- redusert piggdekk sesong
- bruk av «lettpigg» eller «miljøpigg»
- piggdekkavgift i enkelte byer

- Piggdekkandelen varierer mellom landsdelene

Piggdekkavgift innført:

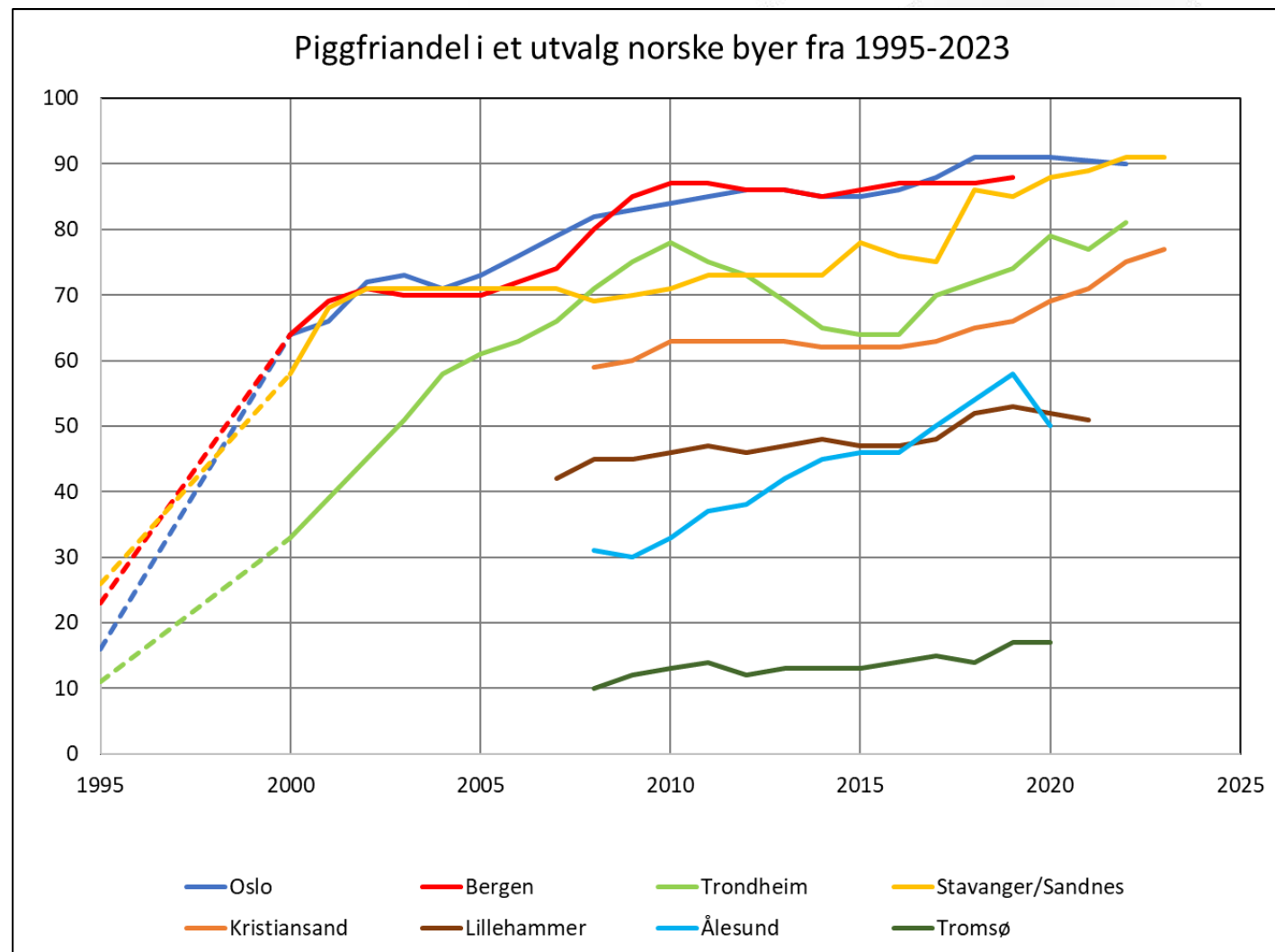
Trondheim 2001-2010, 2016

Oslo 2005

Bergen 2007

Stavanger 2018

Kristiansand 2022



Pågående arbeid i Statens vegvesen

Høy piggdekkandel (> 80 %)

- Flere forsøksstrekninger i Nord-Norge med bruk av lokale materialer med svakere kulemøllekvalitet enn krav, og med «langtransportert kvalitetsstein» som oppfyller kravene etter trafikkmengden
- Ser på effekt av tilslagets betydning for levetid opp mot miljøgevinst (CO₂)

Lav piggdekkandel (< 20 %)

- Flere forsøksstrekninger i Sør-Norge med bruk av lokale materialer med svakere kulemøllekvalitet enn krav for høy ÅDT. Referanse vil være tidligere dekker på samme strekning, hvor A_N-krav har vært oppfylt.
- Med lavere materialkvalitet forventes redusert levetid på dekket, men klimamål og bedre friksjon kan trolig oppnås?



Piggdekkandel som parameter (alternativ 1)

ÅDT					
≤ 300	301-1500	1501-3000	3001-5000	5001-15000	>15000
≤ 19	≤ 19	≤ 14	≤ 10	≤ 10	≤ 7

- Dagens krav til A_N for ÅDT 5000 er ≤ 10
- Med en piggdekkandel på 20 % vil kravet kunne senkes fra ≤ 10 til ≤ 19

Regneeksempel

$$\text{ÅDT} \times \text{piggdekkandel} = \text{ÅDTpigg}$$

$$5000 \times 20\% = 1000$$

$$\text{ÅDTpigg} = 1000 \rightarrow A_N \leq 19$$

ÅDT	10 % pigg	20 % pigg	40 % pigg	60 % pigg	80 % pigg	100 % pigg
300	≤ 19	≤ 19	≤ 19	≤ 19	≤ 19	≤ 19
1500	≤ 19	≤ 19	≤ 19	≤ 19	≤ 19	≤ 19
3000	≤ 19	≤ 19	≤ 19	≤ 14	≤ 14	≤ 14
5000	≤ 19	≤ 19	≤ 14	≤ 14	≤ 10	≤ 10
15000	≤ 19	≤ 14	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
30000	≤ 14	≤ 10	≤ 10	≤ 7	≤ 7	≤ 7
50000	≤ 10	≤ 10	≤ 7	≤ 7	≤ 7	≤ 7

Miljøperspektiv der miljøpigg, piggfritt og CO₂ er parametere (alternativ 2)

ÅDT					
≤ 300	301-1500	1501-3000	3001-5000	5001-15000	>15000
≤ 19	≤ 19	≤ 14	≤ 10	≤ 10	≤ 7

- Ingen omregning av ÅDT, men kravverdier senkes med en klasse

ÅDT					
≤ 300	301-1500	1501-3000	3001-5000	5001-15000	>15000
≤ 25*	≤ 25*	≤ 19	≤ 14	≤ 14	≤ 10

- På grunn av langt sprang mellom klasse A_N19 og A_N30, kan f.eks. mellomliggende verdi* brukes

Nasjonalt tillegg NS-EN 13043 – NA.A.4 – *Deklarerte verdier og valg av kategori gir mulighet for å stille krav med mellomliggende verdier.*

Med mellomliggende verdier forstås også verdier bedre enn strengeste kategori, f.eks. A_N ≤ 5. A_N ≤ 9, A_N ≤ 17 og A_N ≤ 25 er eksempler på mellomliggende verdier.

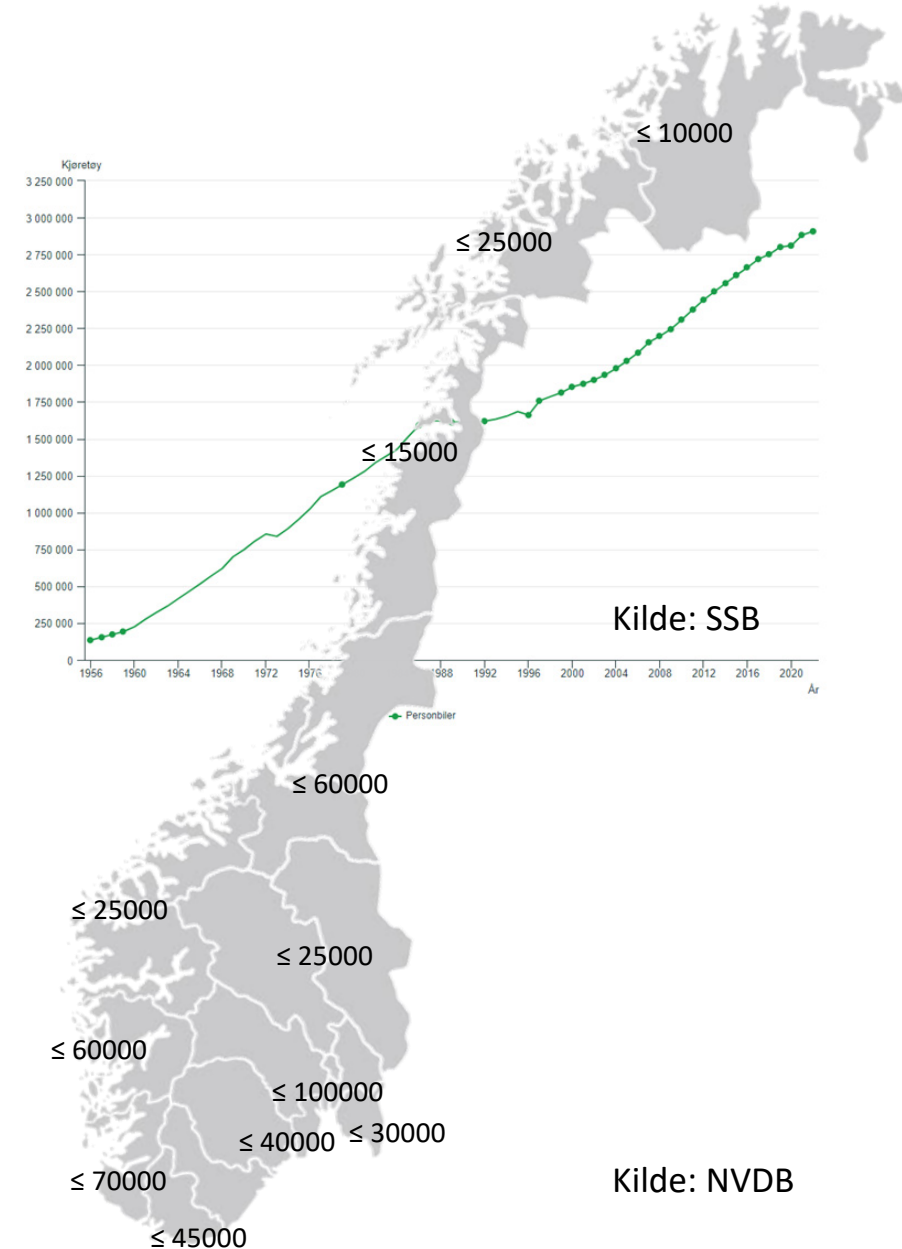
Nordisk abrasjonsverdi	Kategori A _N
≤ 7	A _N 7
≤ 10	A _N 10
≤ 14	A _N 14
≤ 19	A _N 19
≤ 30	A _N 30
Mellomliggende verdier og de som er > 30	A _N Deklarert
Ingen krav	A _N IK

Utvide med flere grupper og nyansere krav pga. økt trafikk (alternativ 3)

ÅDT					
≤ 300	301-1500	1501-3000	3001-5000	5001-15000	>15000
≤ 19	≤ 19	≤ 14	≤ 10	≤ 10	≤ 7

- Personbilandelen er doblet i løpet av de siste 30 år
- Trafikkgruppe ÅDT > 15000 inkluderer trafikkmengder opp til ÅDT 100000
- Høy ÅDT rundt byer, men hovedtyngden for riksveger ligger vesentlig lavere

ÅDT							
≤ 300	301-1500	1501-3000	3001-5000	5001-15000	15001-30000	30001-50000	> 50000
≤ 19	≤ 19	≤ 14	≤ 14	≤ 10	≤ 10	≤ 7	≤ 7



Vegen videre - kulemøllekrav i N200 og evt. justering av de

- Først aktuelt ved neste revisjon av N200
- Fortsette registrering av piggdekkandel (foregår i 13 byer)
- Sammenligne spormålinger med analysedata (A_N) for bergarter brukt i asfaltdekker
- Vurdere resultater for pågående forsøk med prøvestrekninger
- Differensiere krav etter piggdekkandel og ÅDT?
- Differensiere krav etter geografi og tilgjengelig geologi (bærekraft)?
- Utvide trafikkgruppene og nyansere kravene mellom de?

- Pga. endringer i piggdekkbruk (mindre slitasje) og globale krav om reduksjon av CO_2 (bærekraft) kan tiden være moden for justering av kulemøllekrav
- Heving av A_N -verdi kan gi bedre friksjon på vegdekket (økt trafiksikkerhet)

