



VÄGMARKERINGAR

Vägmarkeringar används för att reglera, varna eller vägleda trafikanter (*Transportstyrelsen*)

- (Sverige) termoplastmassa eller vattenburen färg
- Glaspärlor och friktionsmedel på ytan
- Plana (typ I)- eller profilerade (typ II)-markeringar
- Slits av dubbdäck och snöplogning
- Svårt att tillverka material som syns bra, håller länge och har tillräckligt hög friktion

vti



BASMATERIAL

- Vattenburen färg (200-600 μm)
- Termoplast (40% glaspärlor, 40% fyllnadsmedel och pigment, 20% bindemedel)
 - naturliga hartser (rosin, alkyd)
 - petroleumbaserade hartser (hydrocarbon resin, C5-C9)
- Appliceras med spray eller extruder
- Spray är snabbast och läggs ofta i 1,5 mm
- Extruder (ofta 3 mm) möjliggör profilerade markeringar (typ II)

vti



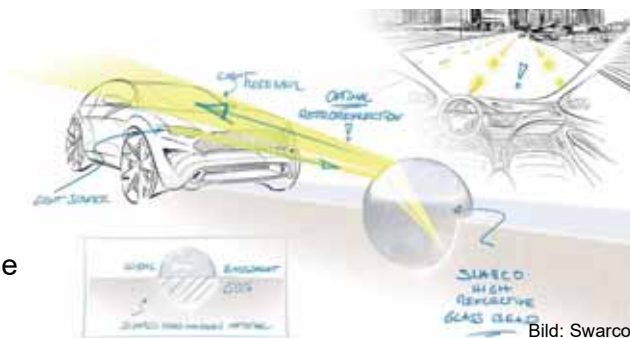
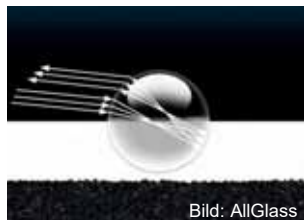
DROP ON-MATERIAL

- För att en vägmarkering ska synas i mörker används glaspärlor som reflekterar ljus från strålkastarna tillbaka till föraren
- Är CE-märkt (EN 1423:2012)
- Glaspärlor blandade med friktionsmedel
- Strös över basmaterialet för att ge initial retroreflektion och friktion
- Friktingsmedlet är ofta krossat glas eller aluminiumoxid (korundum)

vti

DROP ON-MATERIAL

- Glaspärlorna är ytbehandlade för att flyta på materialet och förbättra vidhäftningen
- När det är mörkt och vått är det svårt att se plana vägmarkeringar. Lösning:
 - Profilerade vägmarkeringar (termoplastmassa)
 - Stora glaspärlor (plan färgmarkering)



vti



CERTIFIERING

- Produktcertifiering saknas för vägmarkering
- Väghållarna i de nordiska länderna tog initiativ till en nordisk certifiering av vägmarkeringsmaterial
- Startade 2015
- Drivs av VTI och Ramböll på uppdrag av väghållarna



vti



The Icelandic-Norwegian-Swedish test site

The Danish test site

CERTIFIERING

- Materialprover läggs ut på provfält
 - Norge (för Norge, Sverige, Island)
 - Danmark (för Danmark)
- Krav på retroreflexion R_L (synbarhet i mörker), luminanskoefficient Q_d (synbarhet i dagsljus), friktion och färgkoordinater.

Roll-over classes, EN 1824

Roll-over class	Number of wheel passages
T0	$\leq 50\,000$
T1	Between 50 000 and 60 000
T2	$100\,000 \pm 20\%$
P0	$\leq 50\,000$
P1	Between 50 000 and 60 000
P2	$100\,000 \pm 20\%$
P3	$200\,000 \pm 20\%$
P4	$500\,000 \pm 20\%$
P5	$1\,000\,000 \pm 20\%$
P5.5	$1\,500\,000 \pm 10\%$
P6	$2\,000\,000 \pm 10\%$

NOTE The roll-over classes T0, T1 and T2 are for materials intended for temporary road markings, while the roll-over classes P0 to P6 are for materials intended for permanent road markings.



Foto: Trond Cato Johansen



Nylagt 2022



Foto: Trond Cato Johansen

Efter 1 år kan
det fortsatt
se bra ut



Foto: Trond Cato Johansen

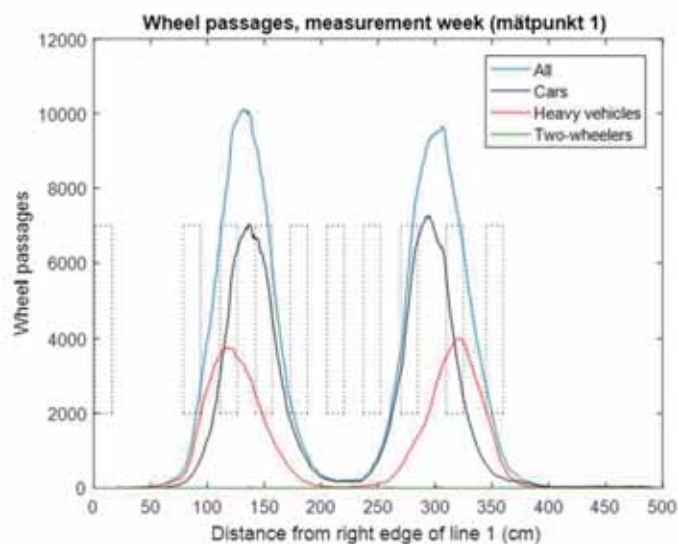
Det kan till och
med så så här bra
ut efter 2 år.

**Materialet klarar
P5.**



Foto: Trond Cato Johansen

HJULPASSAGER



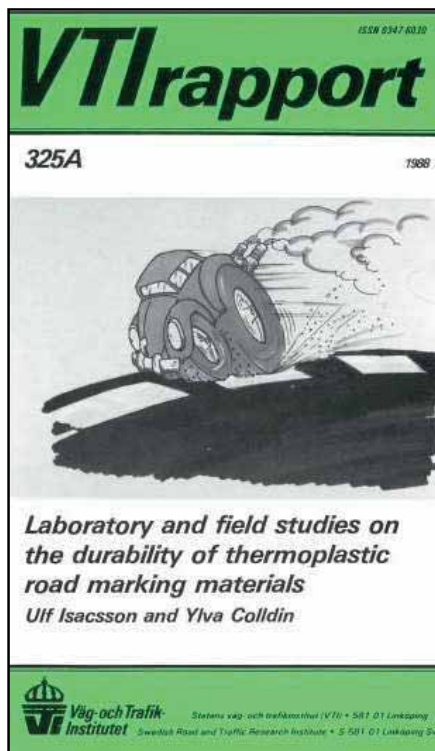
vti

Materialutveckling sedan starten 2015

Prøvefelt	Norge/Sverige/Island		Danmark	
	2015	Akk. 2021	2015	Akk. 2021
Plan 3mm hvit				
P4	2	41	0	30
P5	0	15	0	13
P5,5	0	0	0	7
P6	0	0	0	6



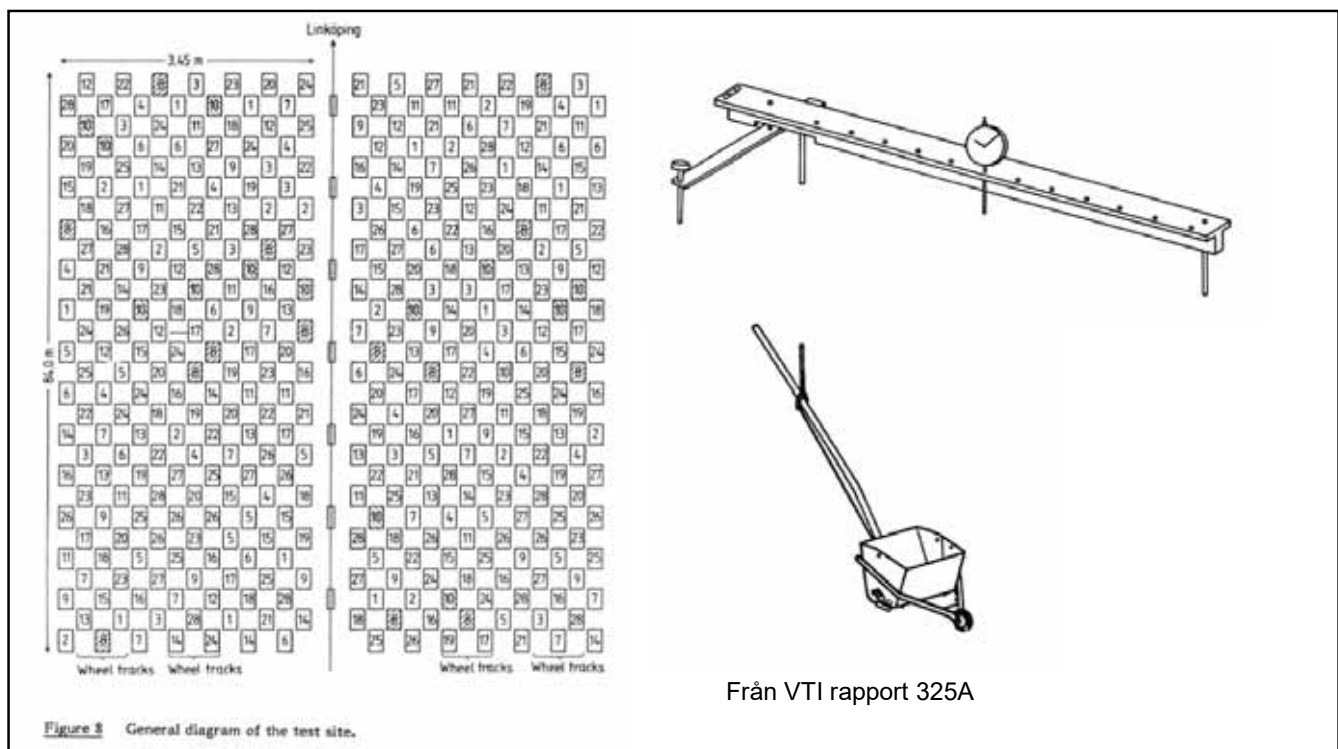
286 material har lagts ut på provfältet utan att klara något P-klass. På danska provfältet klarar 75% någon P-klass, på norsksvenska provfältet klarar 56% av de vita materialen och 35% av de gula materialen någon P-klass.



VÄGMARKERINGSLABB PÅ VTI

- Forskning kring vägmarkeringsmaterial har gjorts på VTI sedan 1960-talet.
- Provfält är inget nytt!
- Provfält och labbprovning på 1980-talet (Vikingstad-projektet 1983-1985)
 - 28 material provades med stämpelbelastning och Tröger före och efter åldring. Jämfördes med slitage på väg under 2 års tid.
 - Låg till grund för VÄG 94.
- Certifiering av material på 1990-talet (vid upphandling krävdes intyg från VTI)

vti



Från VTI rapport 325A



METODER VÄG 94 OCH FRAMÅT

- Metoder enligt krav VÄG 94
 - Stämpelbelastning VVMB 586
 - Vidhäftning VVMB 502
 - Trögerslitage VVMB 587
 - UV-åldring ISO 4892-2
- Utvärdering av alternativa metoder
 - Tabernötning ASTM D4060
 - Mjukpunkt/elastisk återgång
 - Shore-hårdhet

vti



METODER OCH UTRUSTNING

- SS-EN 12802:2011
Vägutrustning – Vägmarkeringar –
Laboratoriemetoder för identifiering
 - Densitet och mängd fasta ämnen (vattenburen färg)
 - Halter av bindemedel, titandioxid och premix.
 - Identifikation av bindemedel och premix.
- *Ackreditering under 2023.*
- *Erbjuda materialanalys inom NordicCert.*

vti

SYFTE MED ÅTERUPPBYGGNAD

- Kompetensuppbyggnad hos oberoende aktör
- Stöttning till branschens aktörer
 - Entreprenörer
 - Materialtillverkare
 - Kommuner och regioner
 - Trafikverket (skadeutredningar)
- Utveckling och kunnande kring nya material
 - Biobaserade material (tillsammans med asfaltsforskning)
 - Mikroplaster och livscykelanalys



Foto: Hanna Fager

Trögerslitage

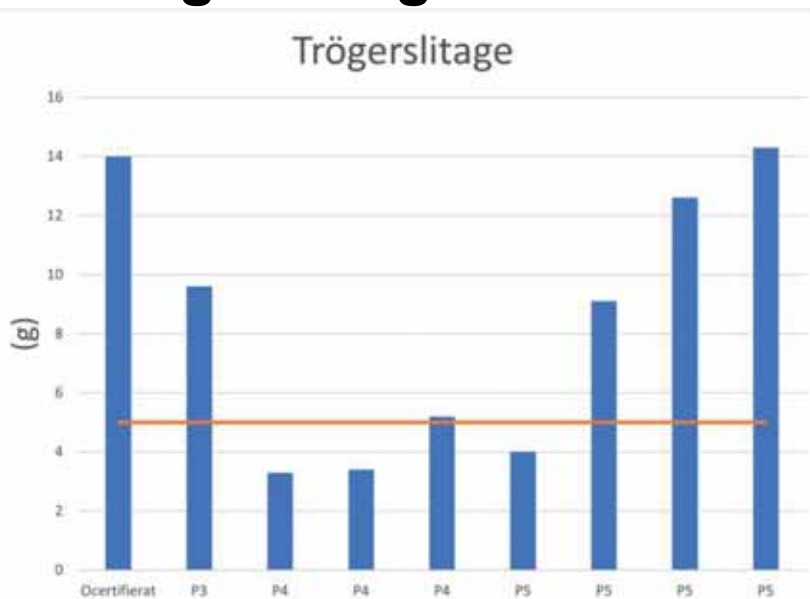


Foto: Hanna Fager

Vidhäftning

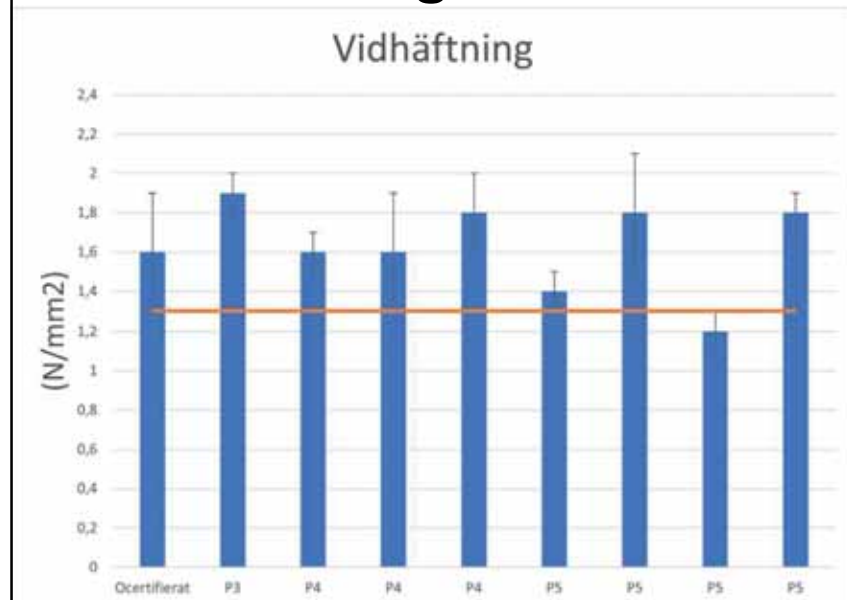


Foto: Hanna Fager

BEHOV

- Standardiserade provningsmetoder för vägmarkeringsmaterial i labb
 - Nötningstålighet
 - Vidhäftning (stort problem vid kompletteringar)
- Funktionsmätning i fält
 - Metodutveckling för handhållen mätning av våt retroreflektion
 - Ta fram en ny prediktionsmodell för våta vägmarkeringars retroreflexion (dålig överensstämmelse mellan handhållen referensmätning och mobil mätning/skattning)
 - Mätning av friktion med mobila mätinstrument



Foto: Hanna Fager