

Automatiserade fordon – vad krävs av infrastrukturen?

Vad kan väghållaren erbjuda för infrastruktur?

Nordisk Vägmarkeringskonferens
Göteborg 24-25 januari 2023

Kenny Dolleris
kenny.dolleris@trafikverket.se
010 – 123 37 41

Regeringsbeslut Uppdraget

*Uppdrag att redogöra för **vilka krav som ska ställas på den statliga väginfrastrukturens tillstånd**, samt bedöma och redogöra för behov av åtgärder för att **möjliggöra användning av automatiserade fordon med förarstödjande teknik***



Vilka frågor vill regeringen ha svar på?

- Vilka krav kan ställas på den statliga väginfrastrukturens tillstånd?
- Hur stor del av den statliga väginfrastrukturen uppfyller kraven?
- Vad behöver vidtas i befintlig väginfrastruktur för att nå kraven?
- Redovisa förslag på underhållsstrategi
- Vad finns det för alternativa tekniska lösningar som kan komplettera eller ersätta delar av dagens väginfrastruktur?



Rapporten redovisar..

- vilka krav kan ställas på utformningen kopplat till nyttan ("good enough")
- andelen som har tillräcklig kvalitet
- de åtgärder som behöver vidtas
- kompletterande digitala lösningar
- förslag till underhållsstrategi



uppkopplade fordon
automatiserade fordon

Förarstödsystem

Självkörande *Autonom*
automatisering



Avgränsningar

- År 2022 – 2033
- Nationella stamvägnätet
- Barmarksförhållanden
- Utgår från dagens teknik
- Det som det mänskliga ögat klarar av att läsa och förstå förutsätts även vara maskinläsbart.



Ställningstaganden av Trafikverket som ligger till grund för vårt arbete i uppdraget

Fysisk väginfrastruktur / vägutformning

- Utgångspunkten är att intelligensen primärt finns i fordonen inte i väginfrastrukturen.

Vägmarkeringar

- Trafikverket eftersträvar en standard på fysiska vägmarkeringar som även beaktar de positiva trafiksäkerhetseffekter som fordon med avancerade förarstödsystem kan ge.

Vilka data ska Trafikverket tillhandahålla

- Trafikverket ska tillhandahålla maskinläsbar data som beskriver trafikregler, egenskaper i den statliga infrastrukturen och aktuell status på platser eller sträckor i den infrastruktur som vi ansvarar för.

Hur ska Trafikverket tillhandahålla data

- Trafikverket ska sträva efter att tillhandahålla data på de sätt och i de kanaler där detta ger störst samhällsnyttoeffekter (social och ekonomisk hållbarhet, trafiksäkerhet, framkomlighet och miljö).

Kommunikationslösningar

- Trafikverket ser kommersiella kommunikationslösningar från externa aktörer som den primära bäraren för datautbyte till och från fordon.
- Trafikverket har tillsvidare inte för avsikt att etablera vägsidesutrustning för kommunikation direkt till fordon. Skulle sådana lösningar längre fram visa sig kostnadseffektiva på vissa vägsträckor kan det dock bli aktuellt då.
- Trafikverket ska inom ramen för vårt uppdrag främja och underlätta utvecklingen av IT- och kommunikationsinfrastruktur längs statligt vägnät. Utvecklingen drivs företrädesvis av olika marknadsaktörer.

Vad är ett automatiserat fordon?

”SAE-skalan” *

Varje nivå klassificeras efter hur mycket det krävs av en förare för att ingripa och hur uppmärksam den måste vara när den sitter bakom ratten i ett automatiserat fordon.

Nivå	Automatiseringsnivåer SAE Standard J3016	Utförande av styrning och acceleration/retardation	Övervakning av körmiljön	Fallback-prestanda för dynamisk köruppgift
0	Ingen automatisering	Förare	Förare	Förare
1	Förarstödsystem	Förare och system	Förare	Förare
2	Delvis automatiserad	System	Förare	Förare
3	Villkorlig automatisering	System	System	Förare
4	Hög grad av automatisering	System	System	System
5	Fullautomatisering	System	System	System

**) Ett klassificeringssystem med sex nivåer framtaget av Society of Automotive Engineers. Innehåller taxonomi och definitioner för termer relaterade till drivande automationssystem för motorfordon på väg.*

Vilka krav kan ställas på den statliga väginfrastrukturens tillstånd utifrån ADAS?

Vi har gjort undersökningar utifrån

- **Vägutformning**
- **Vägsitage**
- **Vägmarkeringar**
- **Vägmärken och övrig vägutrustning**



Vilka krav kan ställas på den statliga väginfrastrukturens tillstånd utifrån ADAS?

Vad visar omvärldsanalyser inkl. litteraturstudier och intervjuer?

- **Vägutformningen** har tillräckligt bra utformning
- **Vägsitage**s påverkan på förarstödsystemen är inte klarlagda (t.ex. potthål, spårbildning, sättningar, vattenreflexer m.m.).
(p.g.a. för lite och bristfälligt underlag)

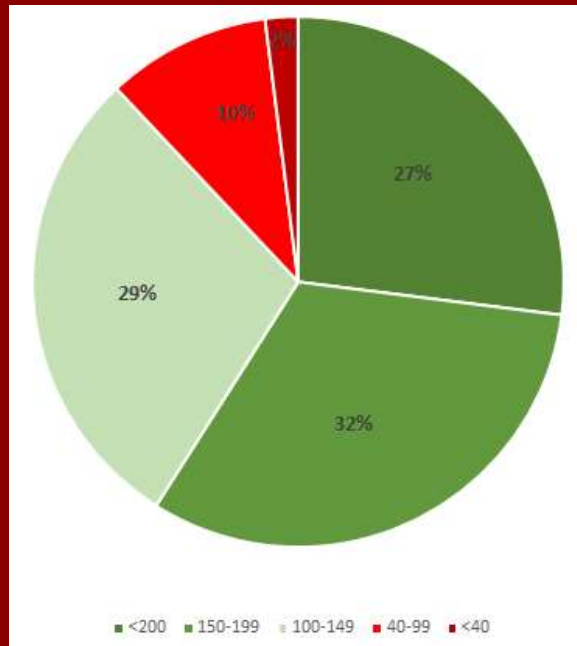


Vilka krav kan ställas på den statliga väginfrastrukturens tillstånd utifrån ADAS?

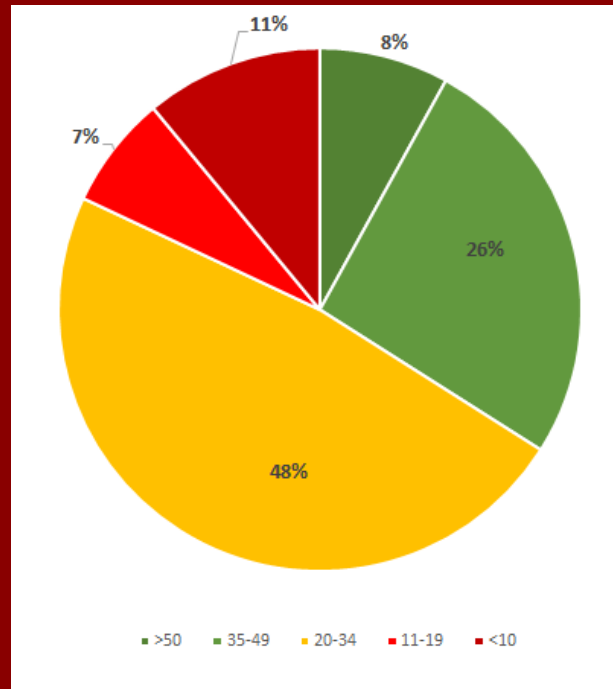
- **Vägmarkeringar**, utifrån nuvarande krav, är maskinläsbara.
- Större delen (88%) av det nationella stamvägnätet har vägmarkeringar som är av tillräckligt bra kvalitet för maskinavläsning vid torrt väglag, däremot är andelen väg med god kvalitet vid vått väglag betydligt lägre (34%).
- Generellt förekommer ingen större skillnad på vägmarkeringarnas synbarhet mellan det nationella stamvägnätet och övriga statliga vägnätet, men det finns skillnader mellan Trafikverkets olika regioner.
- Synbarheten är lägre på lågtrafikerade vägar (underhållstyp 5-6) där underhållet av vägmarkeringar prioriteras ner till förmån för de högtrafikerade vägarna (p.g.a. slitage vid högt ÅDT)
- Större delen av vägmärken uppfyller krav på läsbarhet för förarstödsystem



Vilka krav kan ställas på den statliga väginfrastrukturens tillstånd utifrån ADAS?



*Retroreflektion vid torrt väglag
(krav >100 mcd/lx/m²)*



*Retroreflektion vid vått väglag
(krav >34 mcd/lx/m²)*



Vilka krav kan ställas på den statliga väginfrastrukturens tillstånd utifrån ADAS?

- För **vägmärken och övrig vägutrustning** saknas litteratur om studier utifrån funktionskrav.
- För vägmärken kan tolkas att funktionen hos dessa i allmänhet är tillräckligt god.

Här pågår forskning och studier inom flera Europeiska projekt och initiativ.



Åtgärder för att möjliggöra användning av fordon med förarstödjande teknik

Vägmärken och övrig vägutrustning

- Tydligare kravbild för synbarhet och placering
- Säkerställa att placering av vägmärken överensstämmer med trafikföreskrift
- Införa objektiv tillståndsmätning av vägmärken



Kompletterande digitala lösningar



Data och digital information kan förbättra användningen och funktionaliteten av förarstödssystem och automatiserade fordon



Automatiserade fordon ska kunna framföras på ett trafiksäkert sätt utan uppkoppling



Komplext ekosystem med aktörer för att tillhandahålla digital information till automatiserade fordon

Underhållsstrategi

Förslag till förbättrad underhållsstrategi

- Utvärdera nyttonettoeffekterna så att optimalt underhåll säkerställs
- Uppdatera och utveckla regelverk för utformning och utförandet av vägmarkeringar exempelvis vad gäller våtsynbarhet
- Se över möjlighet till ändring av Transportstyrelsens författningssamling (TSFS) och Vägmärkesförordningen (VMF) för att medge ny geometrisk utformning av vägmarkeringar
- Utred effekterna och eventuell ökad redundans av heldragna kantlinjer jämfört med de intermittenta kantlinjer som används i Sverige idag

forts.

Underhållsstrategi

Förslag till förbättrad underhållsstrategi

- Uppdatera och utvärdera effekterna av ökad bredd på kantlinjer.
- Utreda och utveckla slitagetåliga vägmarkeringar för storstad
- Utreda möjligheterna att få tillgång till data från förarstödsystem för utveckling och säkerställandet av vägmarkeringars funktion.
- Utreda möjligheten att använda maskinell insamling via fordon eller scanning för att optimera och effektivisera underhållsplaneringen
- Utreda effekterna av nedfrästa linjer

Tack för intresset!

Kenny Dolleris
kenny.dolleris@trafikverket.se
010 – 123 37 41

