

Magter vi at drifte og vedligeholde "smarte" trafiksignalanlæg og ITS-systemer?



Indhold

Indledning og baggrund

Teknologien før og nu

Roller og ansvar

Kvalitetsstyring

Hvad kan der gøres?



Indledning og baggrund

Hvad menes med ”Magter”?

Hvad blev der lige af LHOVRA?

Uklar ansvarsfordeling

Utilstrækkelig test og opfølgning

Intet kompetencekrav?

Teknologien før og nu

De første trafiksignalanlæg

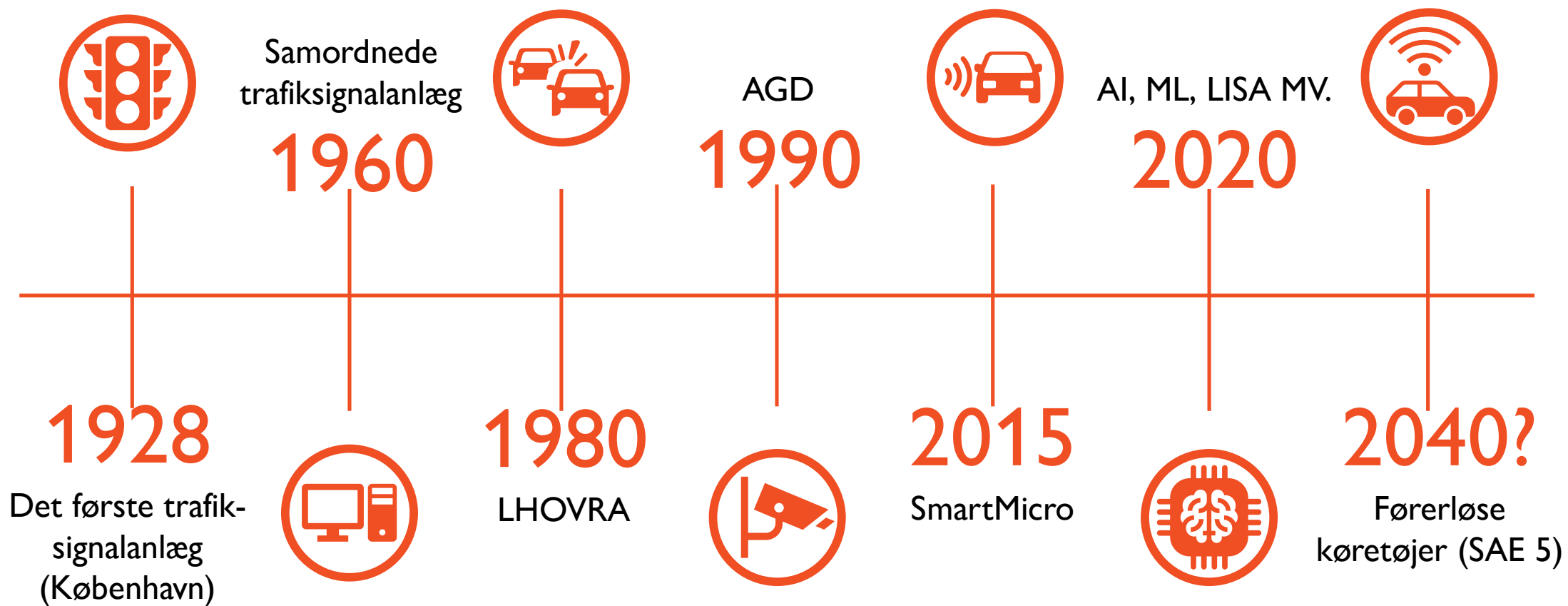
Trafikstyring

LHOVRA – den skandinaviske model

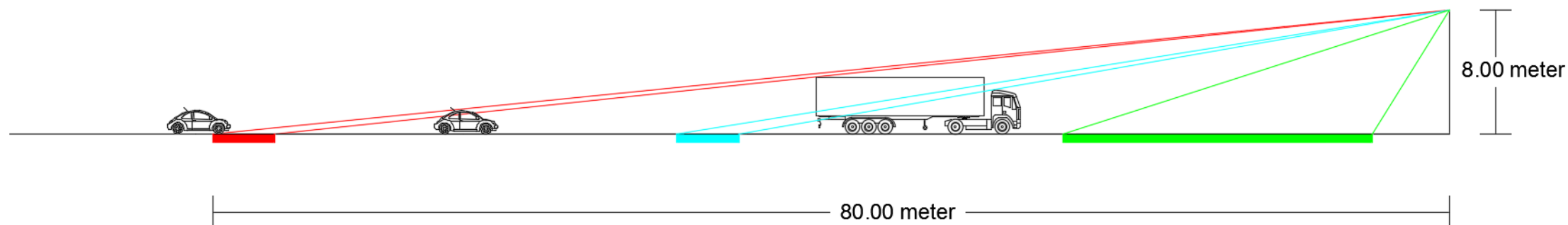
Smartmicro - Objektsporing

Machine learning og AI



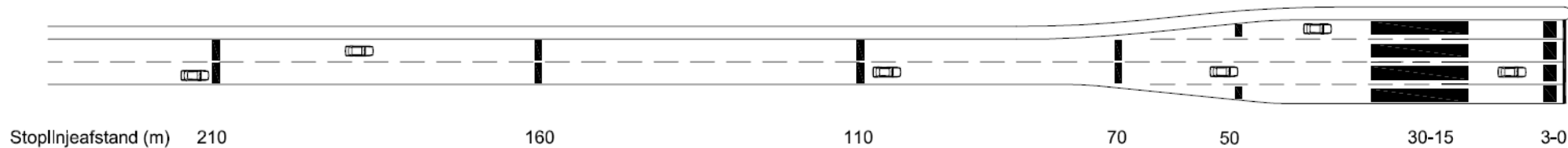


"Punktdetektering"

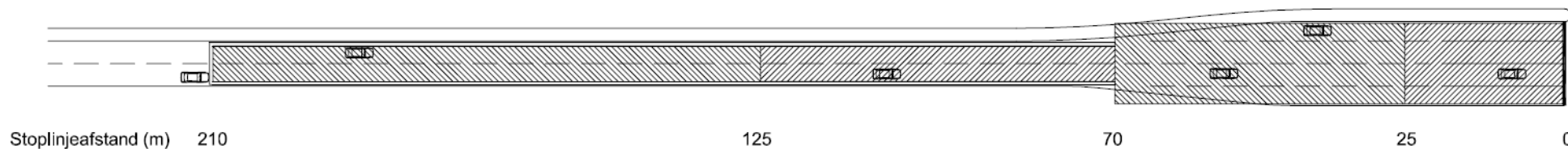


"LHOVRA og zonedetektering"

Ved punktdetektering kan vekselvis intervaltids forlængelse medføre udmåling af den maksimale grøntid og tvunget afslutning af grønt



Ved objektsporing er de kun køretøjer der opfylder "trigger"kriterierne i de enkelte zoner der forlænge grønt

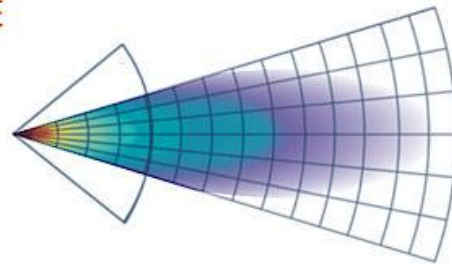


"Zone-detektering"

UMRR-0C | HIGH DEFINITION RADAR PERFORMANCE

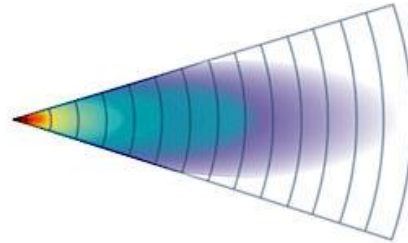
3DHD

- Separation in Speed
- Separation in Range
- Separation in Angle
- High Speed Modulation
- Adaptive Beams



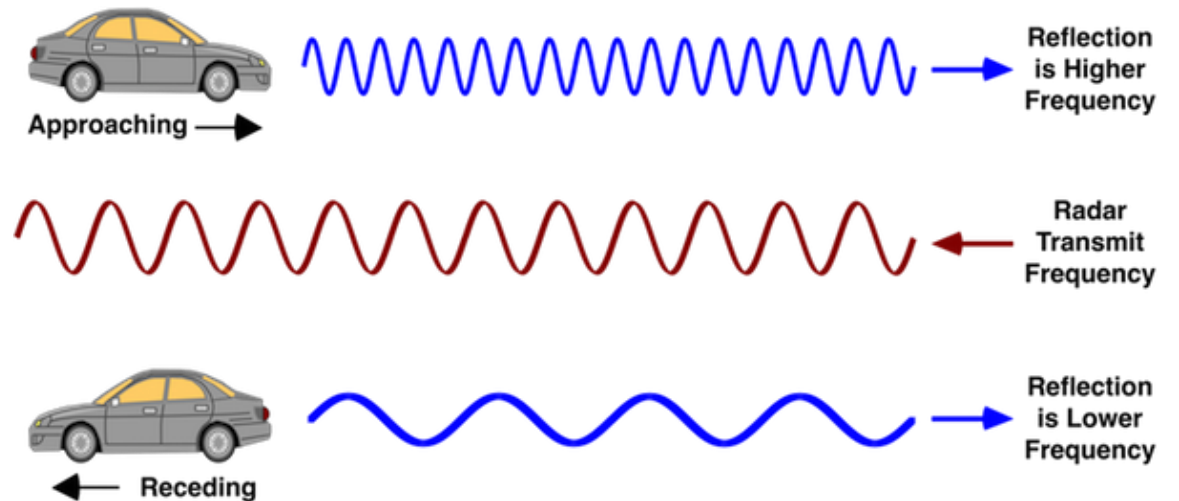
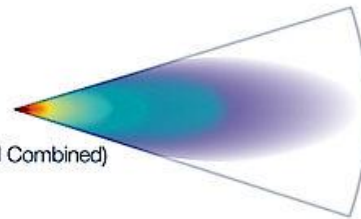
2DHD

- Separation in Speed
- Separation in Range
- High Speed Modulation



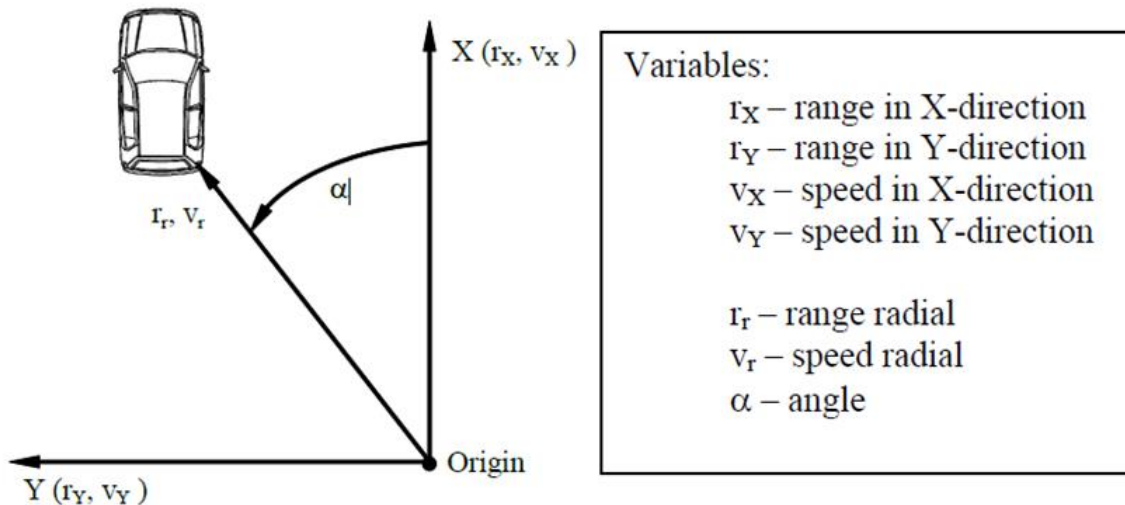
STANDARD TECHNOLOGY

- Separation in Frequency (Range + Speed Combined)
- Slow Speed Modulation



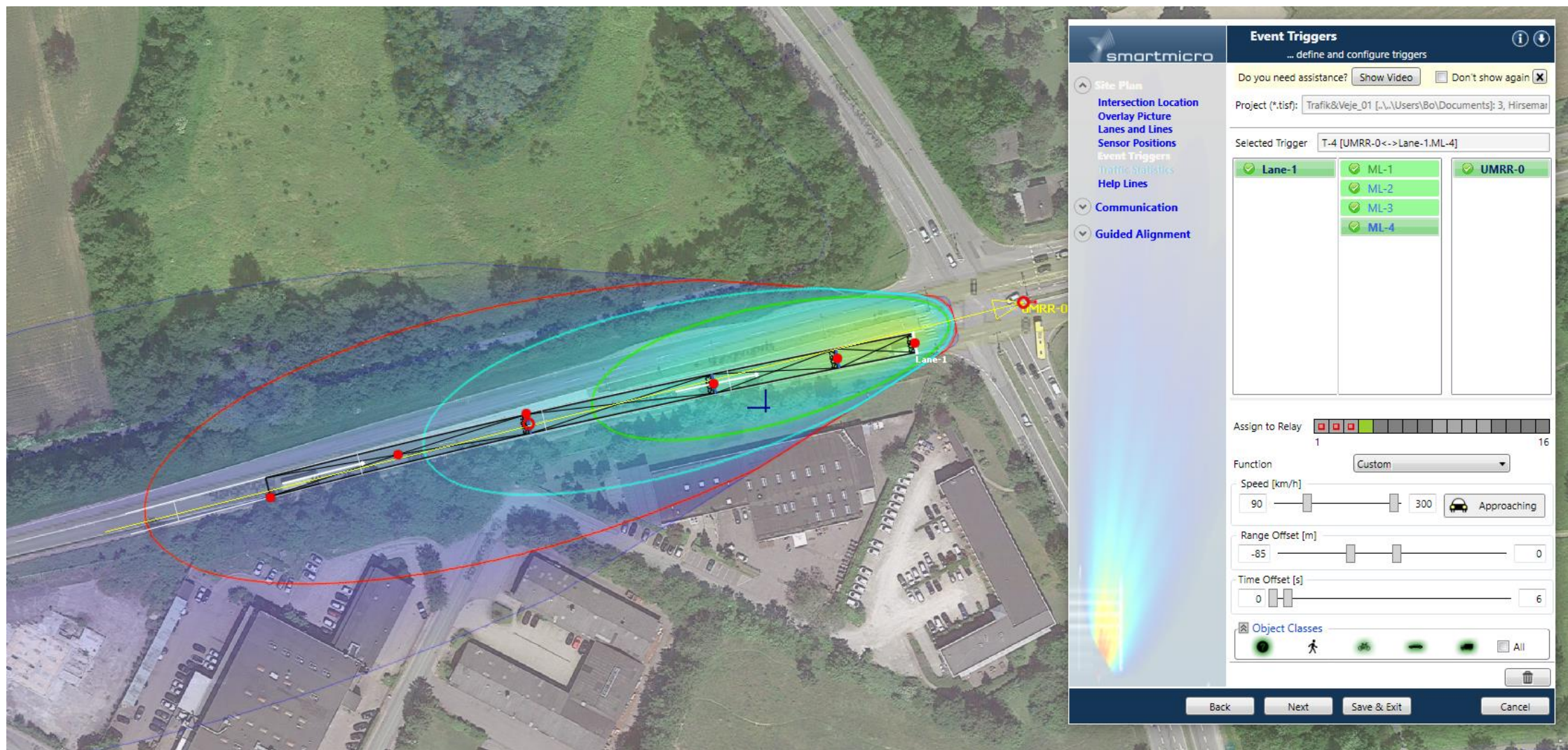
"Zone-detektering"

I radarsensorens software defineres et lokalt koordinatsystem ud fra stoplinjens placering og orientering.

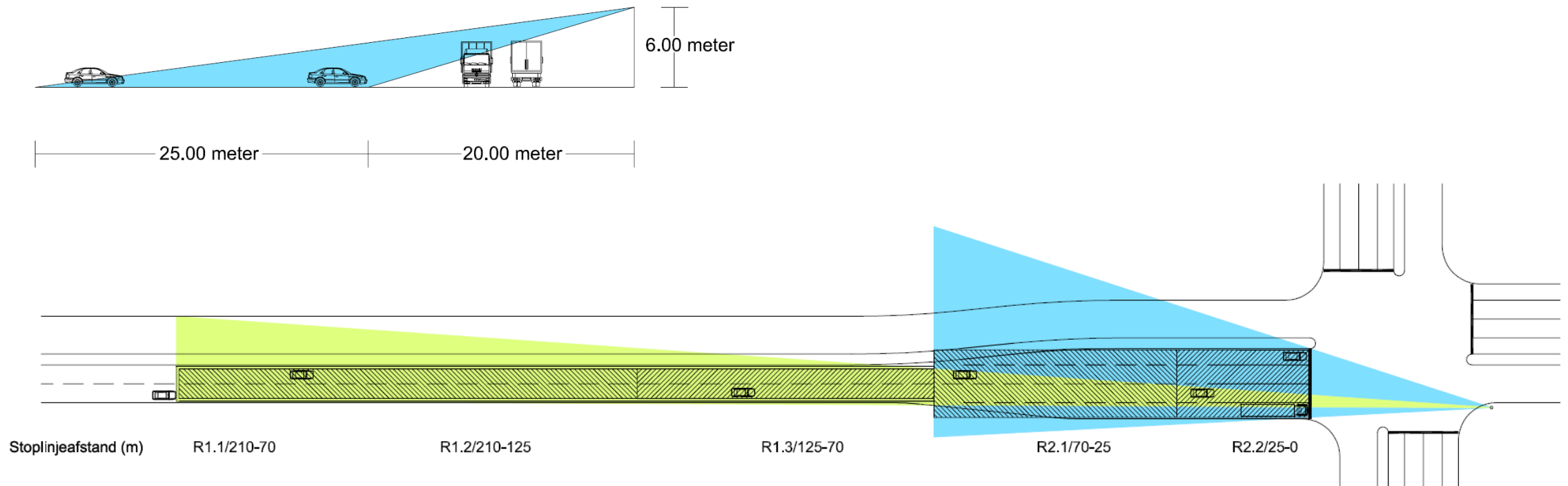


Radarsensoren skanner 15-20 gange i sekundet og registrerer følgende data pr. object pr. skanning.

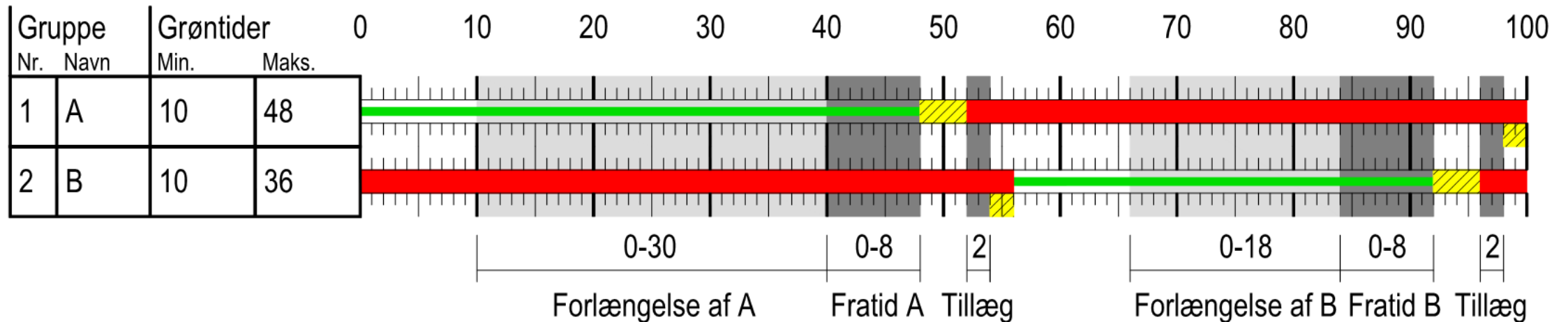
Object_Number	X_Point (m)	Y_Point (m)	Width (m)	Lane	Speed_x (m/s)	Speed_y (m/s)	Lenght (m)	Object_ID
---------------	-------------	-------------	-----------	------	---------------	---------------	------------	-----------

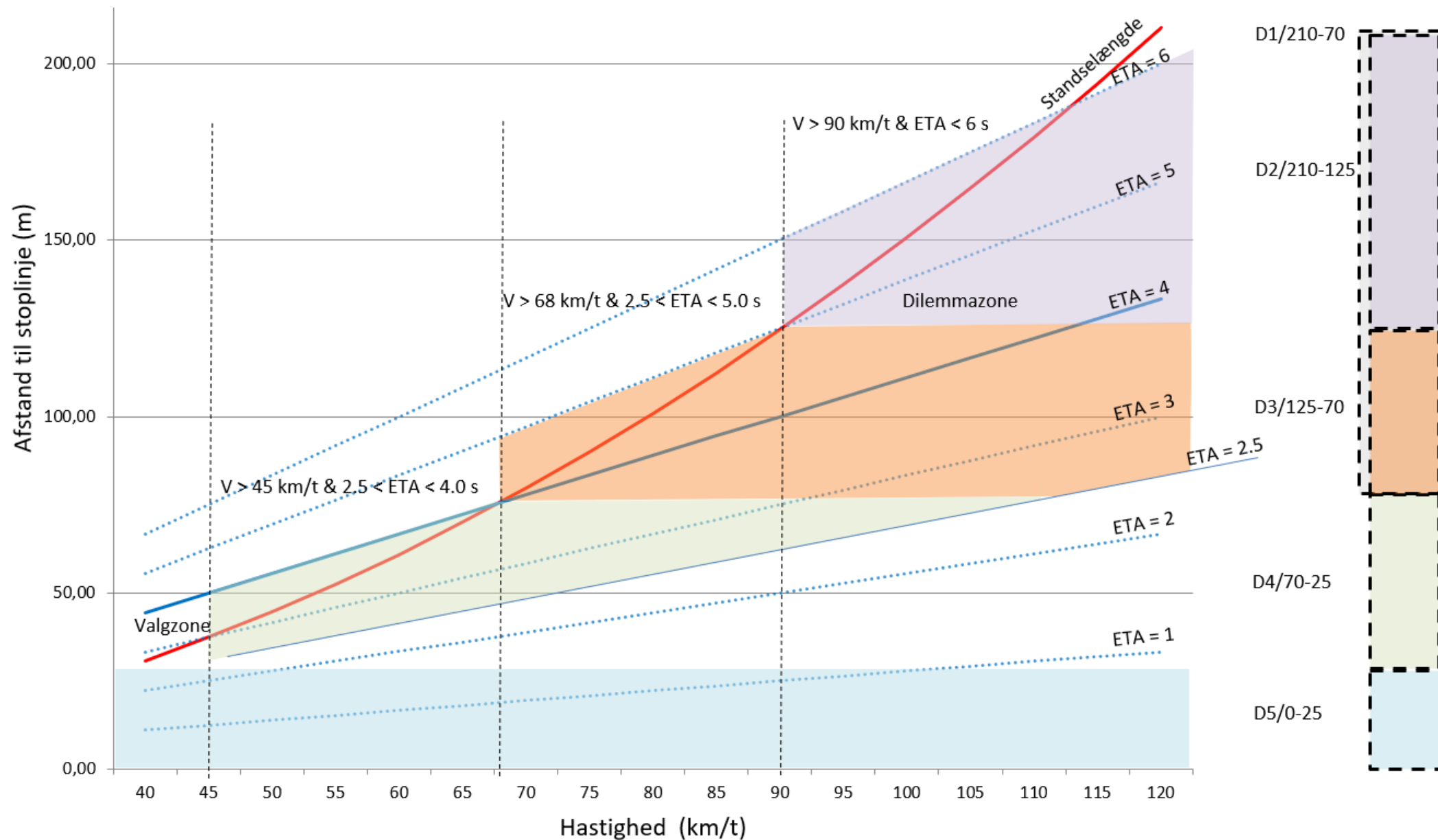


"Zonedetektering"



Forlængelse af grønt





Sensorindstilling								Signalprogram											
Generelt				Kriterier for sensoroutput															
Type detektor nr. Relæ nr. (Radar, ThermiCam, Video, Spole, GPS)	I/O-nr:	Placering (Ligeud, Venstre-/Højresvingsbane, Cykelsti, Busbane)	Detekteringszone (meter ift. stoplinje)	Aktiv for køretøjsgruppe: Fg, Cy, Mc, Bil, Lastbil	Passage/Tilstedeværelse	Aktiv for ETA (s)	Aktiv for hastighed (km/t)	Tilhørende signalgruppe	Anmeldelse/Præ-anmeldelse/Forlængelse	Aktiv i periode (0, 1, 2, 3)	Forsinket anmeldelse efter x sek. konstant belægning under grønt	Signalskift x sek. efter anmeldelse	Anmeldelsesspærring x sek. efter ophør af grønt	Intervalltid i periode 1	Intervalltid i periode 2	Intervalltid i periode 3 (fratid)	Udkobling af sensorfelt når rest af grøntids.maks.< x sekunder	Bemærkning	Funktion ved fejl: Anmeldelse/Forlængelse/Udgå/Reserveprogram
R1.1		L	210-70	M/B/L	T		>45	A1	F	1				0,1					U
R1.2		L	210-125	M/B/L	T	ETA < 6	>90	A1	F	3						0,1			U
R1.3		L	125-70	M/B/L	T	2,5 < ETA < 5,0	>68	A1	AF	0,3						0,1			U
R2.1		LHV	70-25	M/B/L	T	2,5 < ETA < 4,0	>45	A1	AF	0,1,2,3				2,5	2,5	0,1			F
R2.2		LHV	25-0	M/B/L	T			A1	AF	0,1,2				0,1	0,1				AF

Roller og ansvar

Tekniske grænseflader og nødvendige kompetencer

Lovgrundlag og vejledninger

Trafiksikkerhed



Kvalitetsstyring? Kendte faldgruber og problemstillinger

Teknologiens begrænsninger

Mange grænseflader

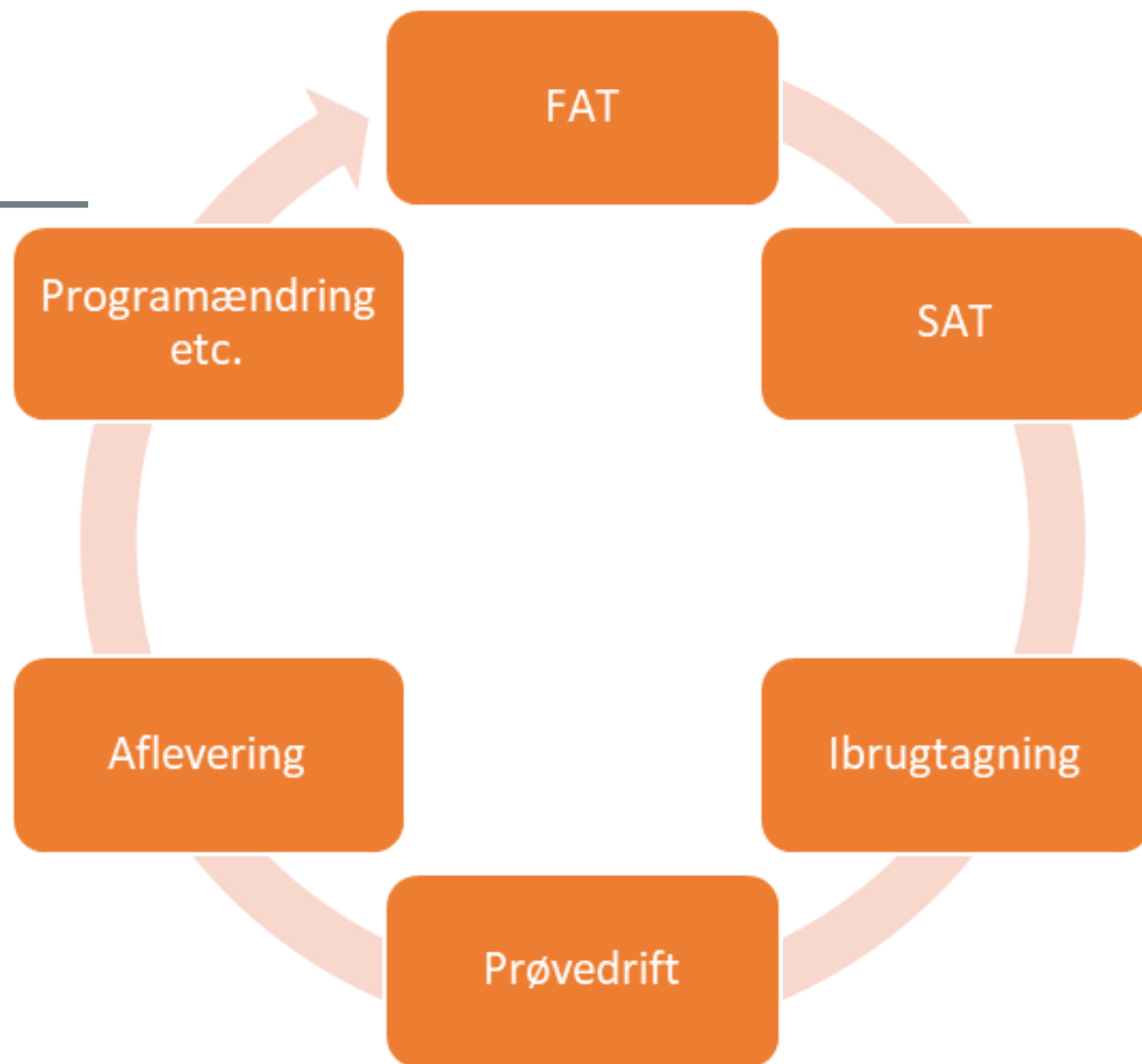
Øget kompleksitet og
Black box problem

Overvågning og selvoptimering

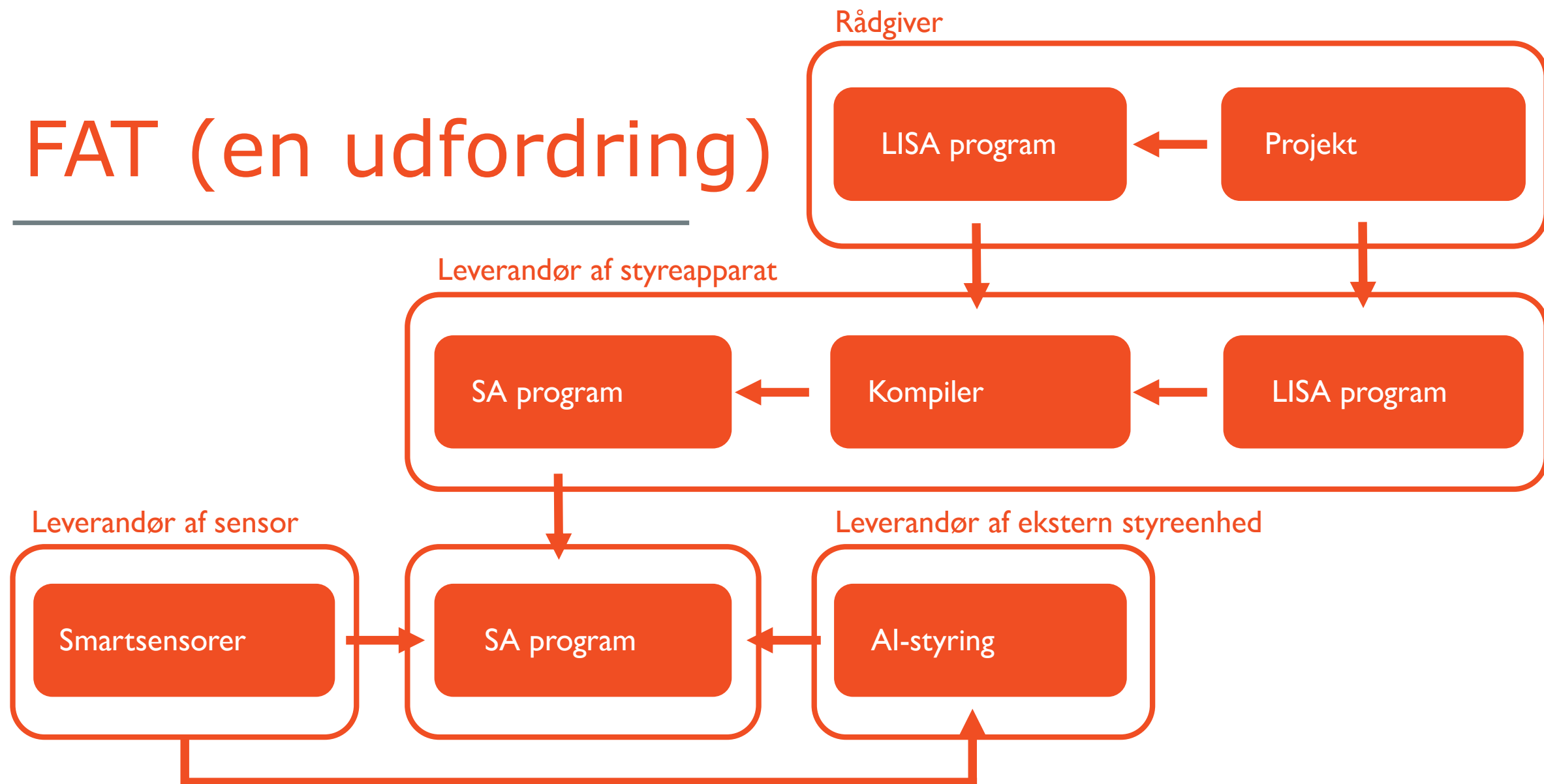
Ambitionsniveau og økonomi hænger sammen



Ibrugtagning



FAT (en udfordring)



Typiske fejl

Programfejl

Montagefejl

Manglende omhyggelighed ifm.
kalibrering af sensorer

Defekt/beskadiget udstyr



Hvordan opdages fejl?

Trafikanterne brokker sig
(brugerhenvendelser)

Fejl registreres i styreapparatet og
fremgår af overvågningen

Visuel inspektion i marken

Data indsamling/bearbejdning



Udbedring af fejl

Fejl:

- der har indflydelse på trafikanternes sikkerhed skal udbedres straks,
- der har indflydelse på trafikafviklingen bør udbedres hurtigst muligt,
- der ikke har betydning for sikkerhed/kapacitet kan udbedres løbende.

Erfaringer og kendte problemstillinger

Ikke verificerbare skanninger giver "huller" i detektering (Data drop-outs).

Begrænset rækkevidde er et problem.

Kun objekter som radaren har "set" i bevægelse huskes.

Ekstreme vejrforhold giver anledning til driftsforstyrrelser.

Traditionel fejllogik kan ikke anvendes.

Udførelse af SAT er en udfordring.

Hvad kan der gøres?

Forenkling/præcisering af
vejregelgrundlaget

Skærpede krav til trafiksignalanlæg

Krav om uddannelse (VEJ-EU
certificering)

Kvalitetsstyring ifm. projektering,
udførelse og test



Spørgsmål/diskussion?





Tak for
opmærksomheden