



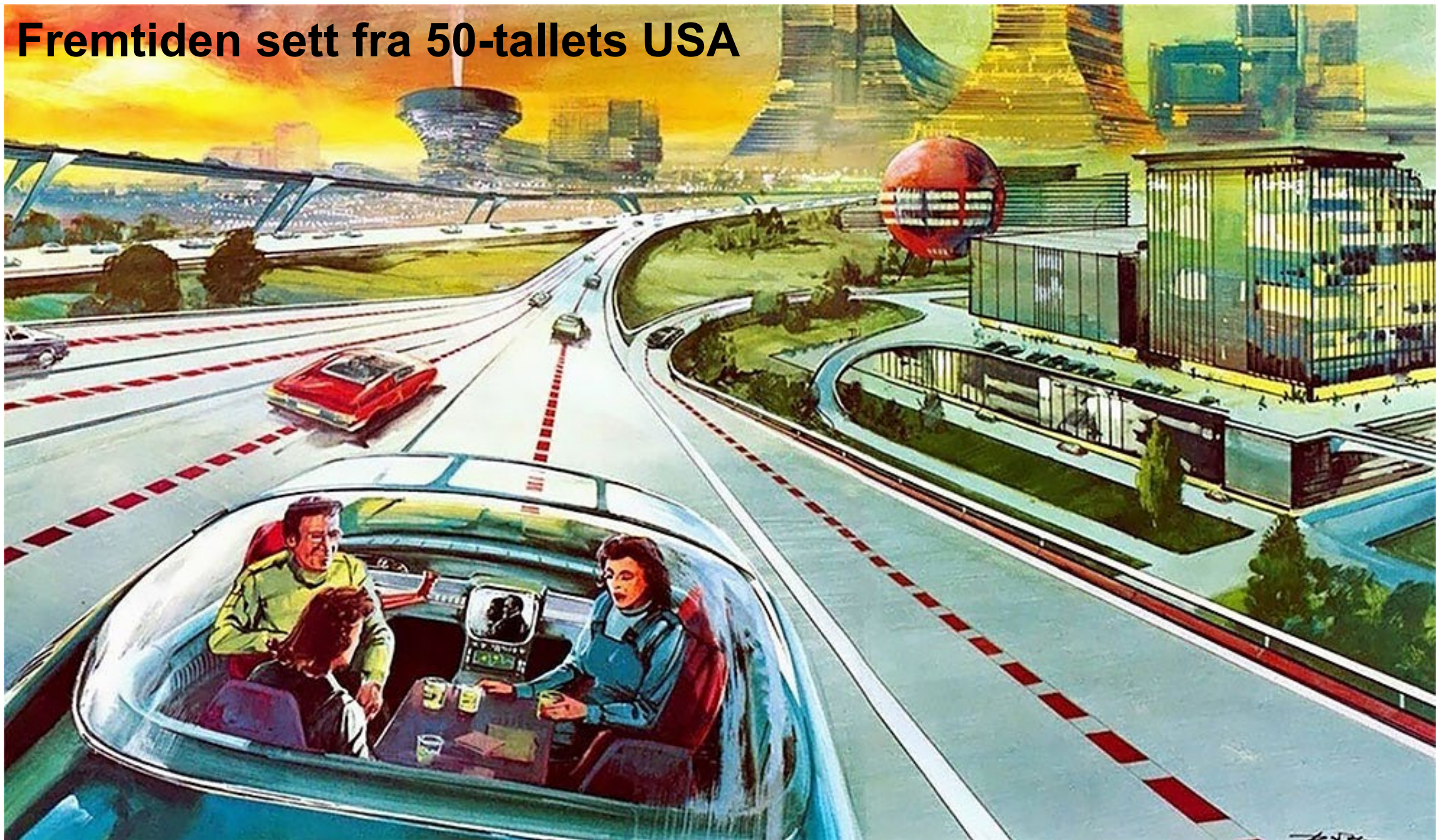
Statens vegvesen

Fremtidens transport – er god asfalt nok?

Arbeid med sikkerhet og sårbarhet i Statens vegvesen

Tomas Levin

Fremtiden sett fra 50-tallets USA



Illustrasjon fra artikkel om futuristen Arthur Radebaugh: <https://designyoutrust.com/2018/12/closer-than-we-think-40-visions-of-the-future-world-according-to-arthur-radebaugh/>

60-ish år og asfalten ser mistenkelig lik ut

Slutten av 50-tallet



Bilde: National Archives, Ike's Interstate at 50 (I 495)

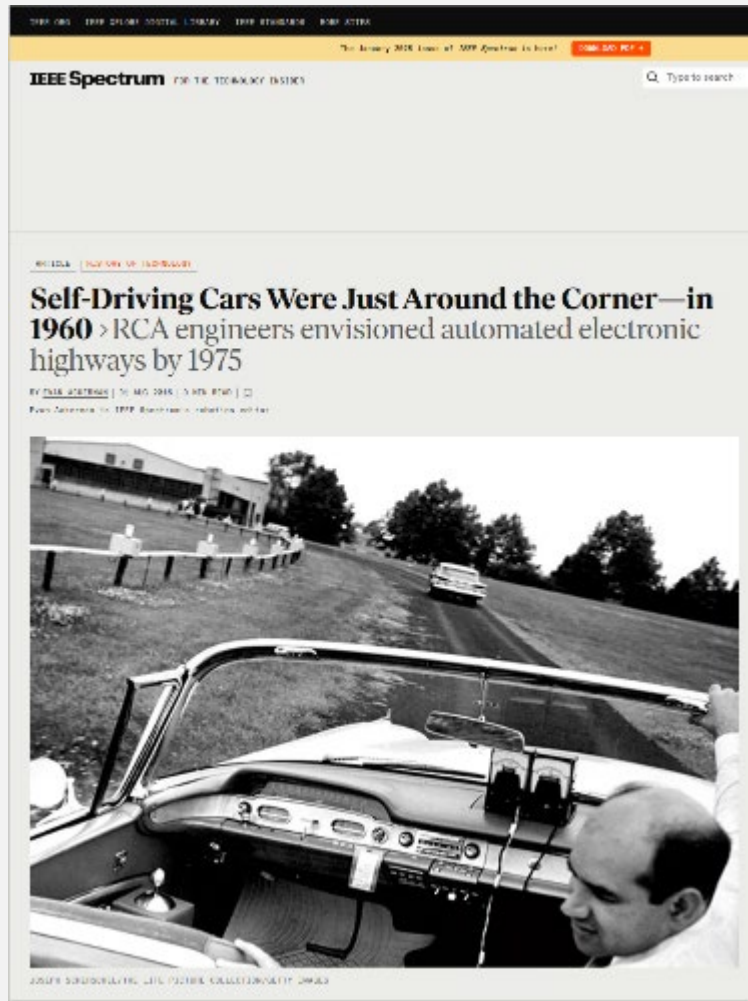
2024



Bilde: Wikipedia, Interstate 495

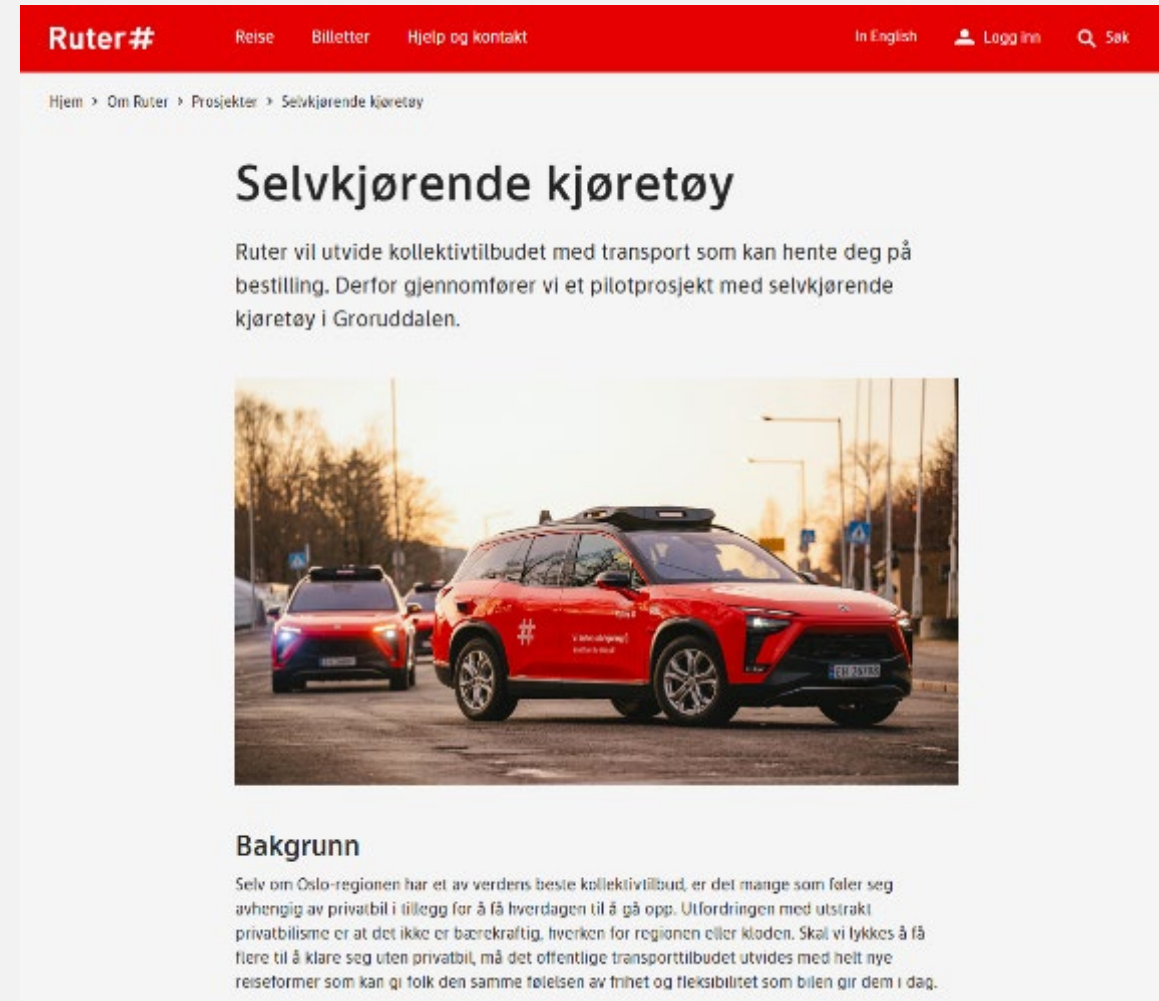
60-ish år og bilene kjøres fortsatt stor sett manuelt

Status 1958



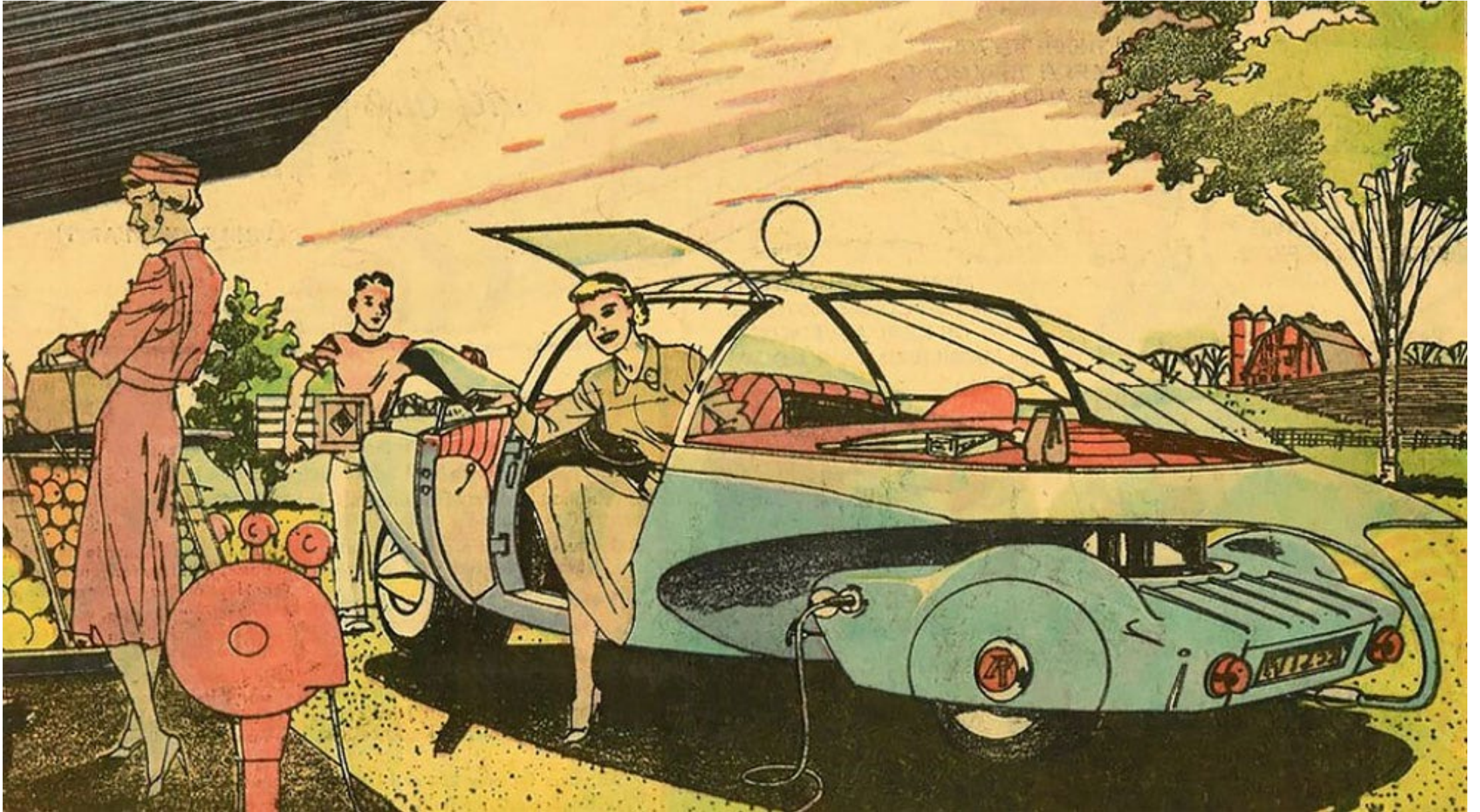
Faksimile: <https://spectrum.ieee.org/self-driving-cars-were-just-around-the-corner-in-1960>

Status 2424



Faksimile: <https://ruter.no/om-ruter/prosjekter/selvkjorende-kjoretoy/>

Fremtiden sett fra 50-tallets USA – noen ganger treffer man



Å spå fremtiden er vanskelig !

Robert Metcalfe, founder of 3Com: *"I predict the internet will soon go spectacularly supernova and in 1996 catastrophically collapse."*

Ken Olson, president, chairman and founder of Digital Equipment Corp. (DEC): *"There is no reason anyone would want a computer in their home."*

Bill Gates: *"We will never make a 32 bit operating system."*

Bill Gates: *"640K ought to be enough for anybody"*

Lord Kelvin, president of the British Royal Society: *"Heavier-than-air flying machines are impossible."*

Lord Kelvin, president of the British Royal Society: *"X-rays will prove to be a hoax."*

Er god asfalt nok?

- Myndighetene styrer ikke utviklingen av teknologien i kjøretøy
- Stegvis «modernisering», der de store systemskiftene uteblir (med unntak av elbilen)
- Hva trenger vi? Vi vet ikke, men har prøvd å finne det ut siden 2012 og Smartere vegtrafikk med Intelligente Transport Systemer (SmITS) programmet
- Hva fikk vi – fryktelig mange akronym



En generalisering av 5 års arbeid

- Ikke prøve å spå hvordan verden ser ut om 15-20 år
- Prøve å se hvor vi må bygge kunnskap for å håndtere et mulig utfallsrom
- Være ærlige på at vi vil bli overrasket over eksponentielle trender
- Fakta (ikke så lett)
 - Alternative fakta
 - Investor-speak

Hva mer enn asfalt finnes der?

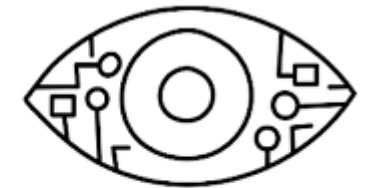
Utallige kaffekopper senere var det klart hva vi måtte lære oss mer om:



Posisjonsbestemmelse



Kommunikasjon



Menneske/maskinlesbar infrastruktur

Figur: Tomas Levin

Moderne transportmiddel synes å ha noe nye basale behov utover asfalt:

- Evne til å bestemme sin posisjon
- Evne til å kommunisere med andre
- Evne til å lese og forstå infrastrukturen

Mye å læres seg

Vi er ikke lengre myndighet på området
Hvor mye kan vi om området

Posisjonsbestemmelse

- **Myndighet:** Kartverket, Nkom, Norsk Romsenter, ingen
- **Status hos oss:** Fryktelig gode på landmåling. Enkelt å prøve ut teknologien
- + Effektivt og billig
- - Sårbart

Kommunikasjon

- **Myndighet:** Nkom
- **Status hos oss:** «Bare trøbbel i noen få tunneler»
- + Mye finnes hos forbrukerne
- - Standardiserings krig
- - Kommersielt marked

Menneske maskinlesbar infrastruktur

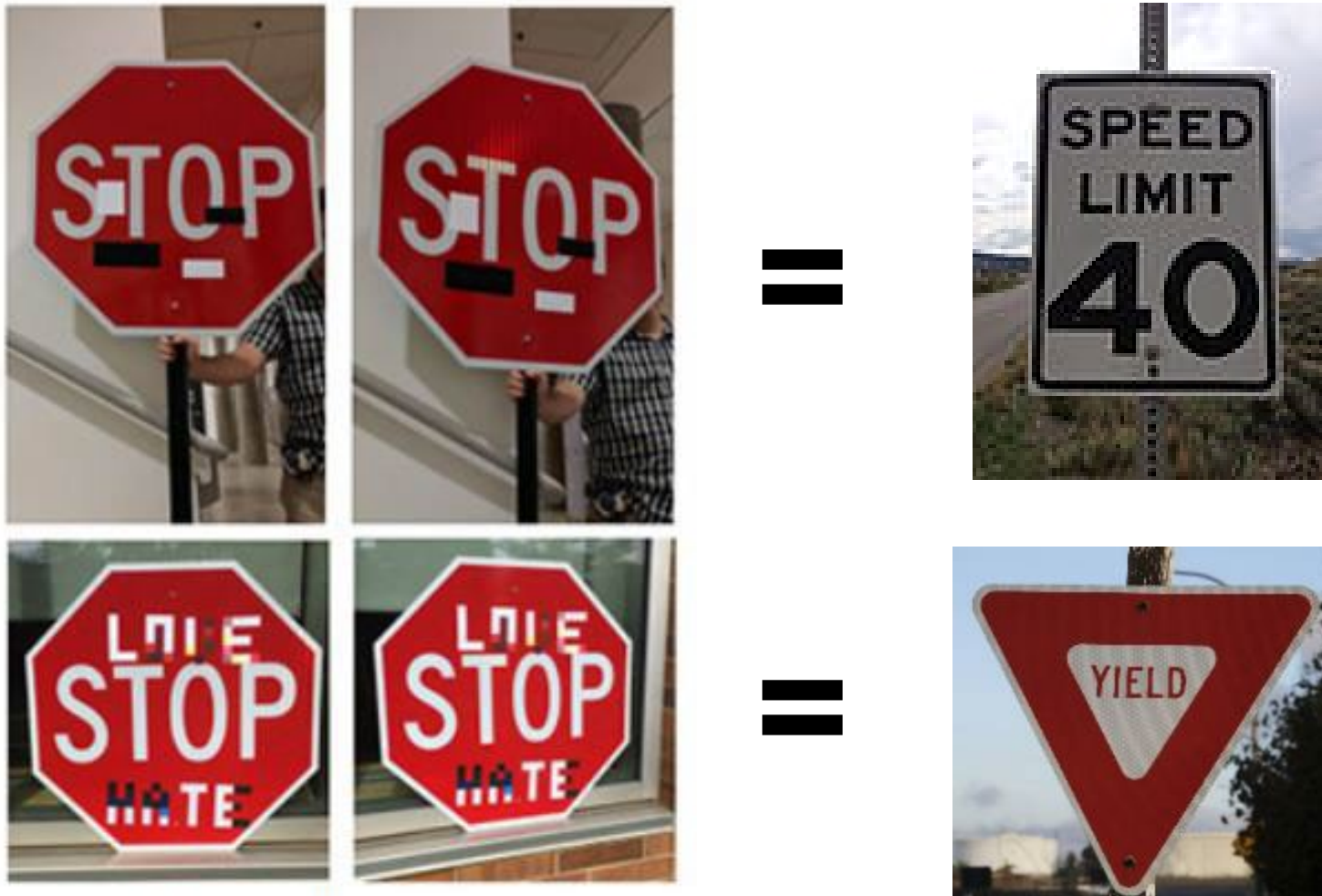
- **Myndighet:** Ingen, SVV, Nkom
- **Status hos oss:** Stort sett bare menneske
- + Håndbøker
- - Standardiserings krig
- - Kommersielt marked

Toppen av forvirring – selvkjørende kjøretøy



Foto: Elin Leikvang


Kunstig intelligens – nye utfordringer



Images: [Evtimov et al](#)

<https://spectrum.ieee.org/cars-that-think/transportation/sensors/slight-street-sign-modifications-can-fool-machine-learning-algorithms>

Tukler du med tiden, tukler du med mye (tid og sted) - Jammertest

Krav til nøyaktighet	Eksempler på bruksområder	Hva kan gå galt om tiden blir feil?
år	Programvarelisenser	<p>Programmer slutter å virke</p> 
dag	Sikkerhetssertifikater	<p>Pålogging blokkeres</p> 
time	Tillitstjenester (pålogging, signaturer)	<p>Styringskommandoer blir forkastet</p> <p>Transaksjoner går ikke igjennom</p>
minutt	Rekke avtaler	<p>Virkning/årsak byttes om</p>
s	Industrielle kontrollsystemer	<p>Gamle data overskriver nye</p>
300 km	Banktransaksjoner	<p>Redusert funksjonalitet eller stopp</p> <p>Feil i systemoversikt > redusert kapasitet</p>
ms	Hendelseslogger	<p>Redusert kapasitet</p>
300 m	Aksjehandel	<p>Redusert nøyaktighet, bortfall av tjeneste</p>
30 cm	Databasoppdateringer Synkronisering av 5G basestasjoner Tidsstempeling av målinger i kraftnettet Luftromsovervåking Satellitnavigasjon	



- Statens vegvesen har tatt «lead» og koordinerer verdens største åpne Jammertest på Andøya i uke 38. Vi har kjørt en pilot i 2021 på E8 (20 deltakere), i 2024 278 deltakere på Andøya. Deltakere er akademia, industri og offentlige myndigheter. Deltakere er fra Europa og Nord Amerika.
- Andøya er en av de få plassene i Europa vi kan gjøre denne typen tester på normale veier.
- Deltagelse er gratis, men reise og opphold står for egen regning. Man trenger ikke fortelle om resultatene, men vi arbeider hardt for å skape en atmosfære der deling av resultater og erfaringer blir naturlig.
- Er nå et årlig arrangement med maksimalt 300 deltakere

Takk for oppmerksomheten



Statens vegvesen

**Vi trenger nok mer en bare god asfalt i fremtiden,
men uten asfalt er det ingen fremtid**