



— 70 years —
1950-2020

TYNN KLIENT OG FORSKNINGS- UTFORDRINGER

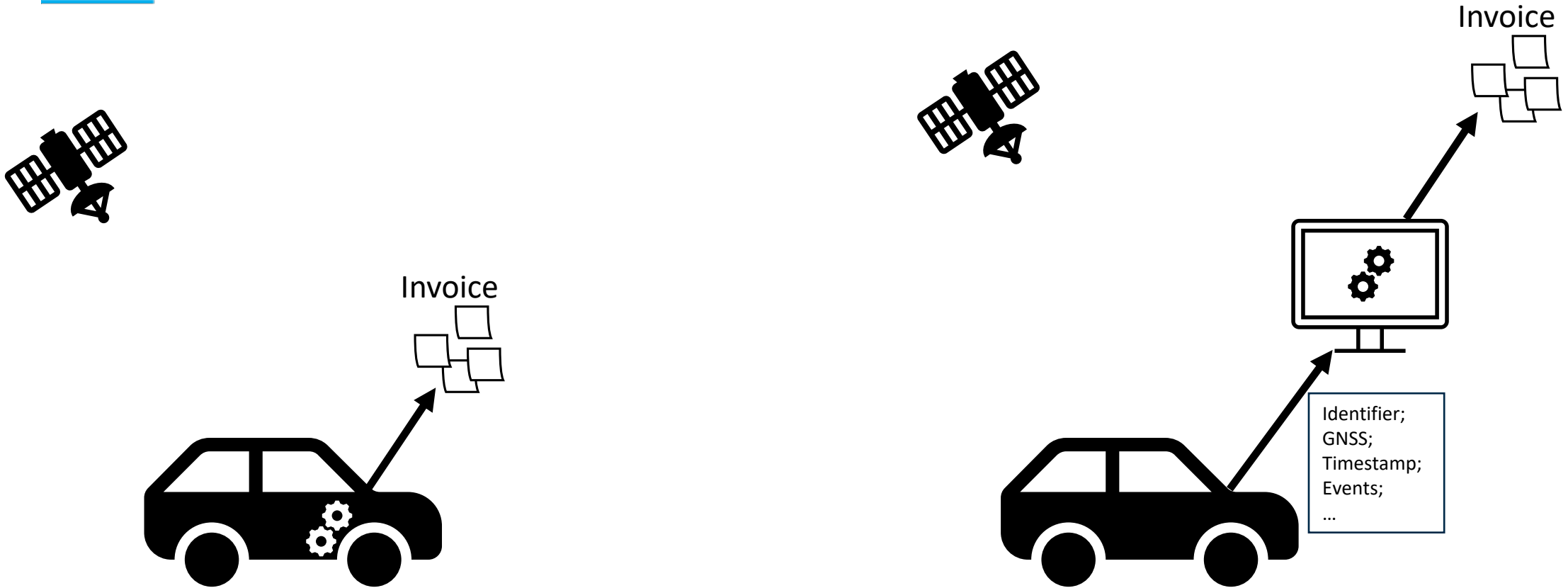
Petter Arnesen, 10.02.2021

ITS Arena fagwebinar

SINTEF rolle i prosjektet - forskningsutfordringer

- Forskningspartner
 - Bistand pilotdesign – utforming av forsøk
 - Soner, priser, forsøksplanlegging, søknad for data til forskningsformål, bregne grunnlag for "betaling".
 - Datafangst tynn klient og teknisk evaluering/verifisering
 - Brukerundersøkelser og evaluering

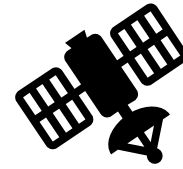
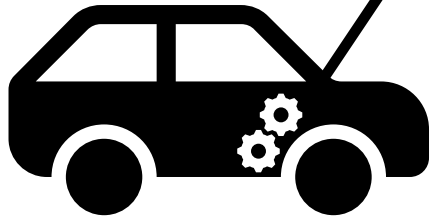
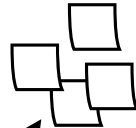
Tykk vs. tynn klient



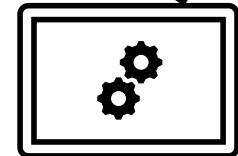
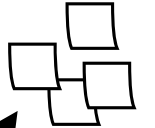
Tykk vs. tynn klient



Invoice



Invoice



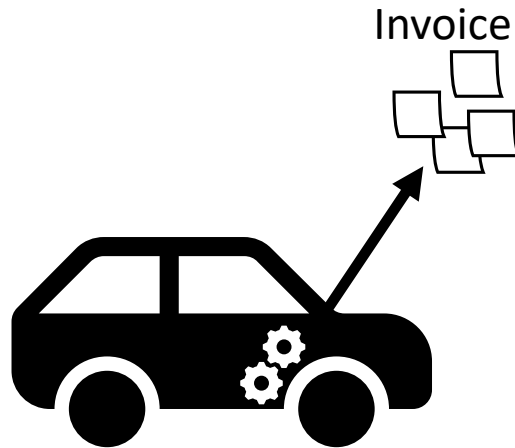
Identifier;
GNSS;
Timestamp;
Events;
...

RSA kryptert



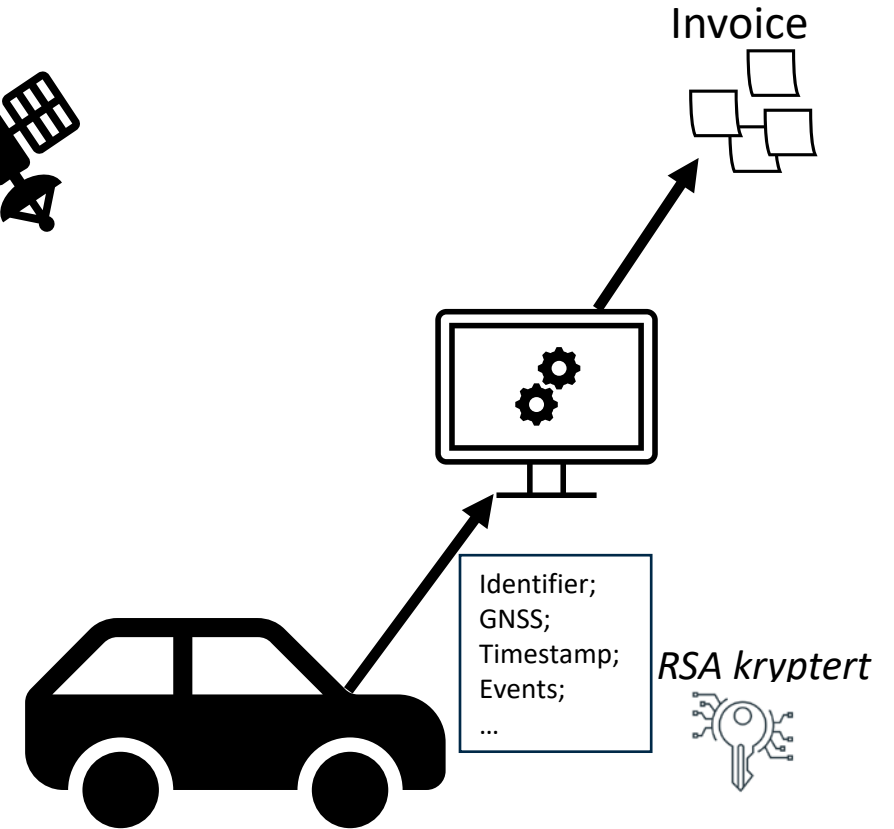
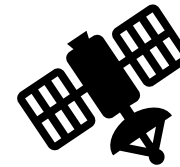
Forskning! Søknad: Norsk Senter for Forskningsdata

Tykk vs. tynn klient



GeoFlow:

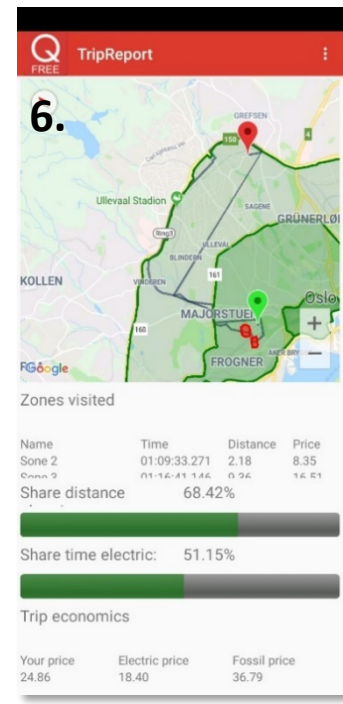
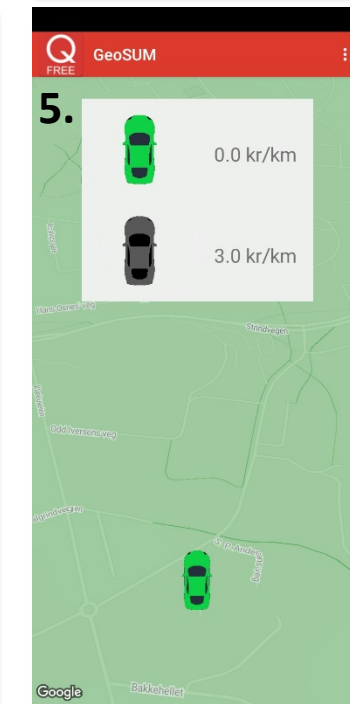
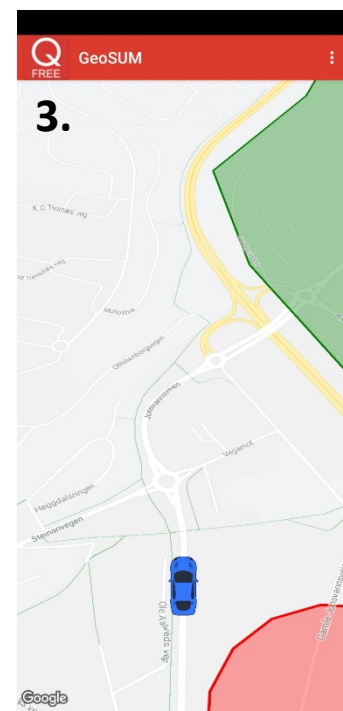
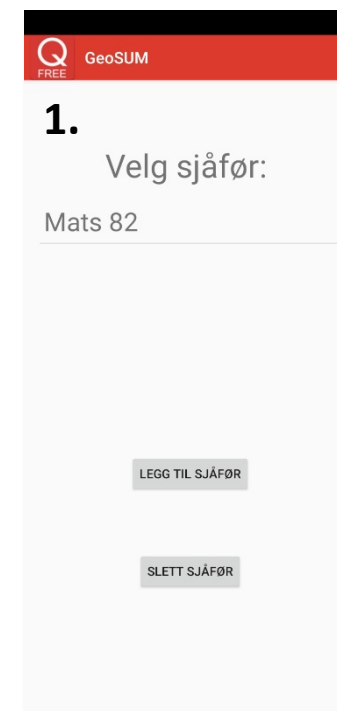
1. Evaluering/
verifisering av tykk
klient
2. Map-matching
3. Forstå endringer
hos brukerne
4. Forstå tekniske
utfordringer



Forskning! Søknad: Norsk Senter for Forskningsdata

Erfaringer fra GeoSUM

- Plug-in hybrider
- 78 brukere i Trondheim og Oslo
- 2 uker blackmode
- 6 uker livemode



Forsøksfokus

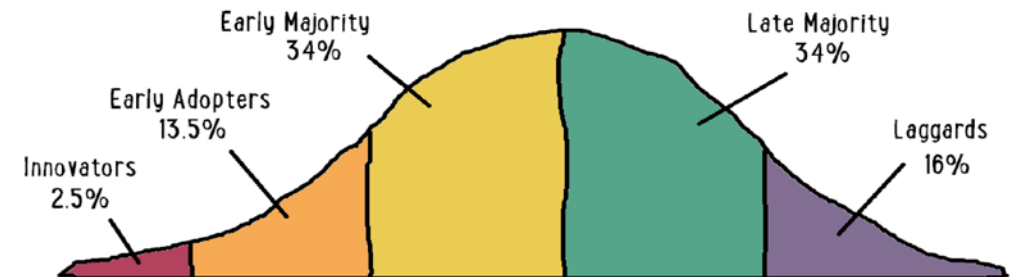
- Betaling tilbake til bruker
 - Kompensere for sum betalt i forsøk opp til sum betalt i bomsnitt
- Sikre representativitet
- Spørreundersøkelse(r)
- Data innsamlet i før-periode sammenlignet med etter
- HMI (data om hvilke HMI som er i bruk)
- Effekt når $\frac{1}{4}$ av deltagerne får endret kr/km i forsøket



Sikre representativitet

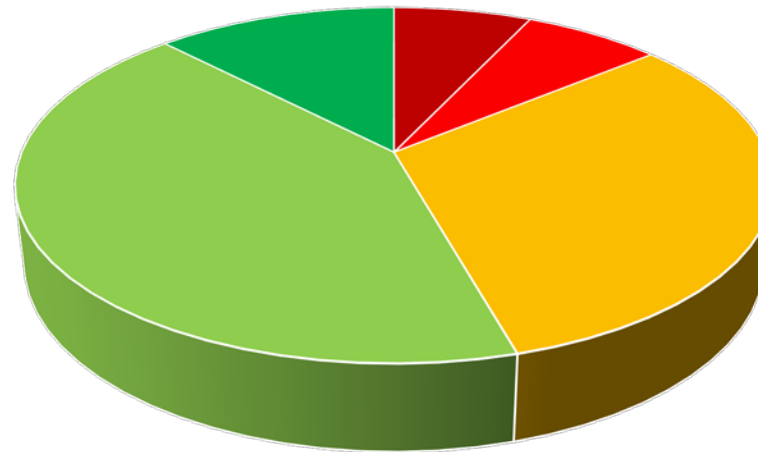
Diffusion of Innovations Model

Everett Rogers, 1962



GeoSUM erfaringer:

Jeg er opptatt av å teste ny teknologi

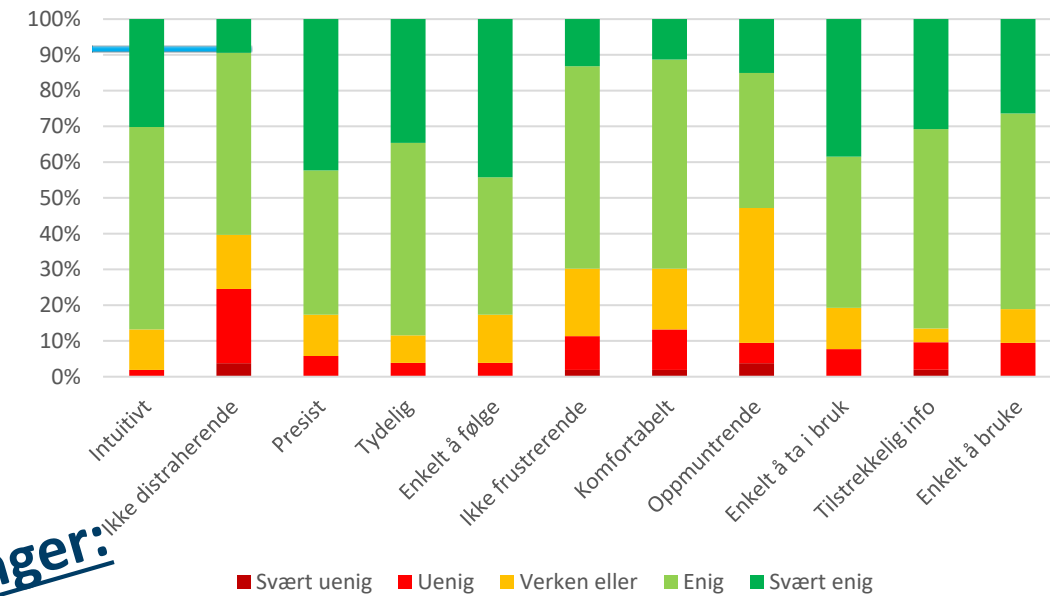


■ Svært uenig ■ Uenig ■ Verken eller ■ Enig ■ Svært enig

Spørreundersøkelser

- Endret holdninger som følge av test (før- / etterundersøkelser)
- Tilfredshet
- Nytte
- Holdninger
- Forståelse
- Brukerpreferanser
- ...

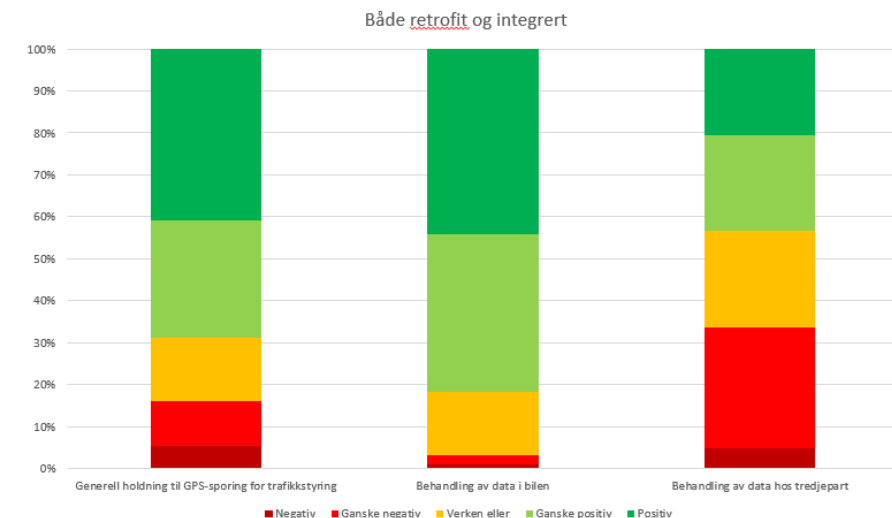
Tilfredshet



GeoSUM erfaringer:

Hvordan stiller brukerne seg til GPS-sporing?

Bruken av geofence-teknologi krever en viss grad av sporing av kjøretøyet knyttet til GPS-posisjon for å bestemme om man oppholder seg innenfor eller utenfor sonen.



Data innsamlet i før-periode sammenlignet med etter

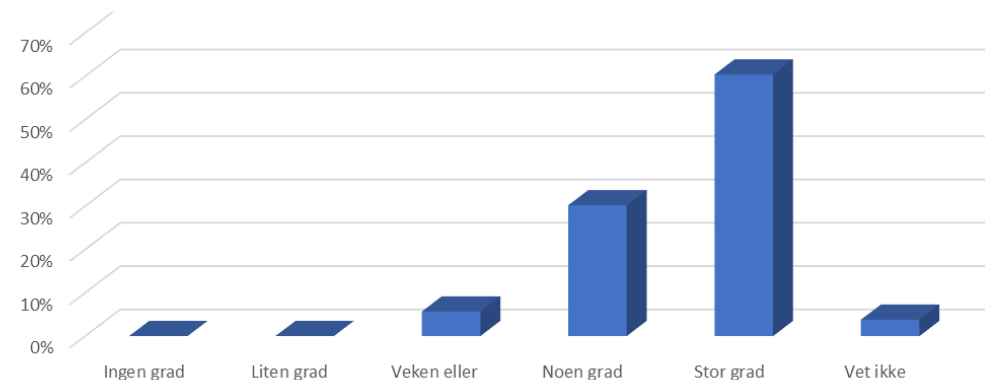
- Endret adferd som følge av byttet betalingsregime fra bom til kr/km

GeoSUM erfaringer:

Black mode		
	Electric driving	Fossil driving
In LEZ	84 %	16 %
Outside LEZ	69 %	31 %
Total	75 %	25 %

Live mode		
	Electric driving	Fossil driving
In LEZ	90 %	10 %
Outside LEZ	63 %	37 %
Total	75 %	25 %

I hvilken grad vurdere du systemet der man betaler for utkjørt distance (slik som i testen) som mer rettferdig enn å betale i bomsnitt (som i dag)?

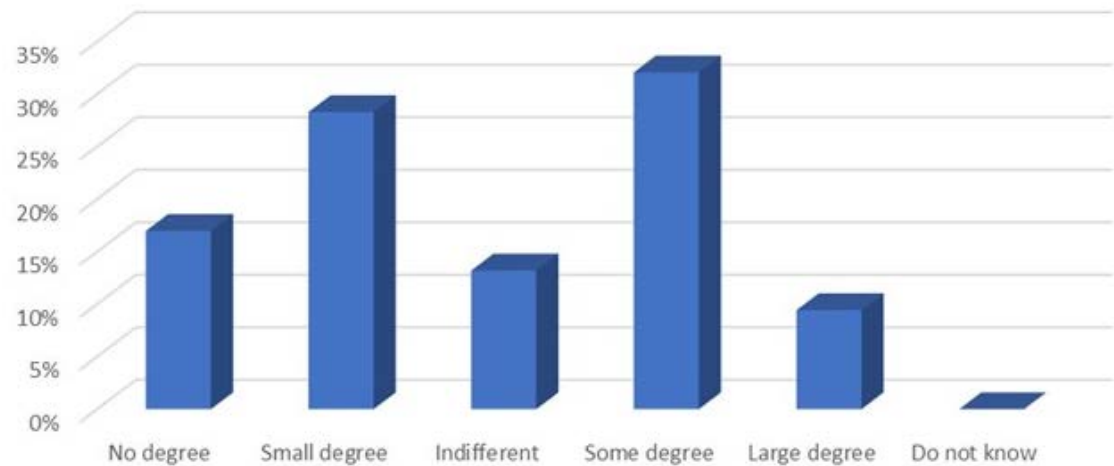


HMI

- Hva er informasjonsbehovet i en slik løsning?
- Nødvendig vs. kjekt å ha

GeoSUM erfaringer:

To what extent would you be positive to pay an extra cost for an HMI system installed into you vehicle to see live data, similar to the test?



Effekt når $\frac{1}{4}$ av deltagerne får endret kr/km i forsøket

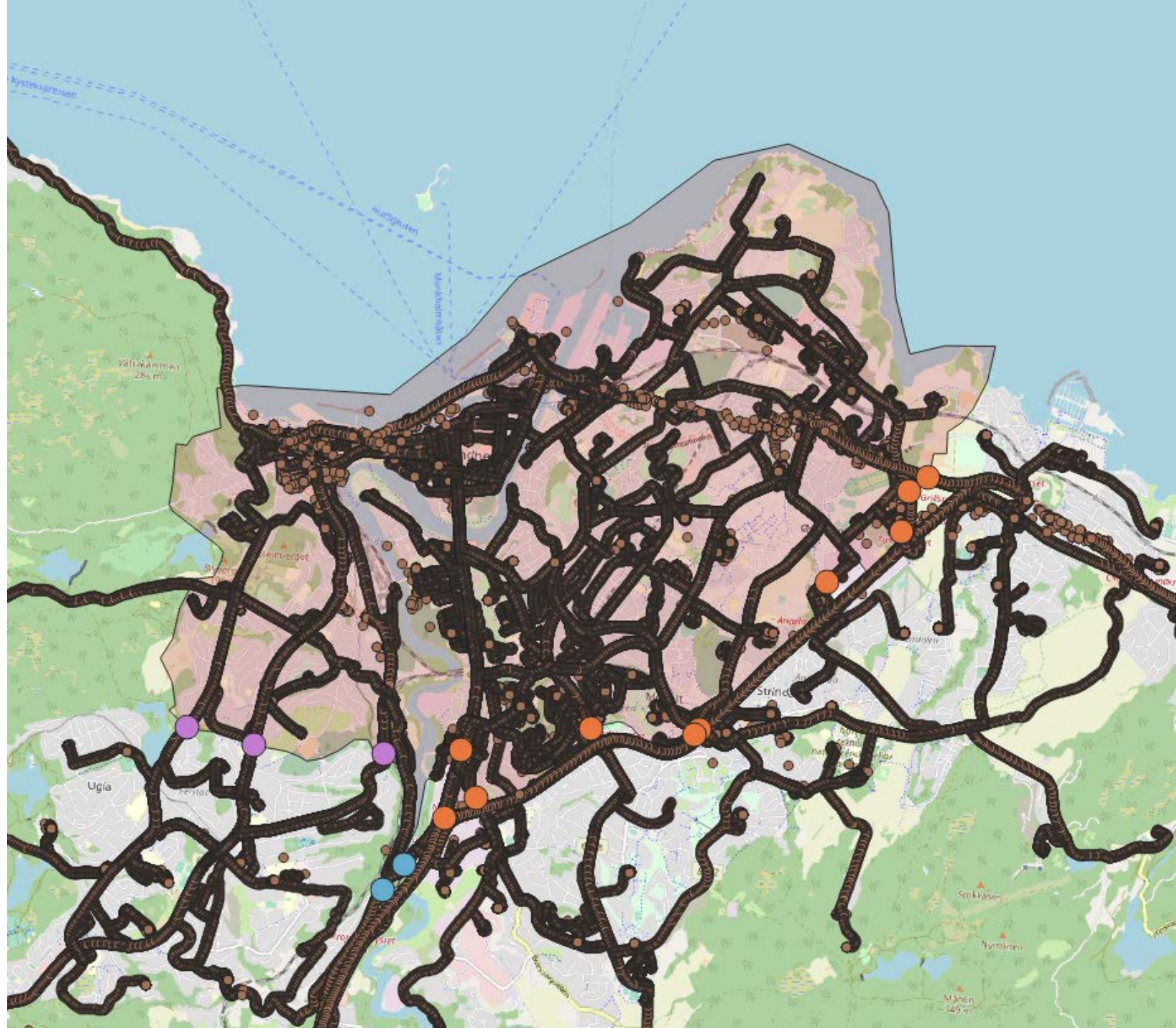
- Endret adferd som følge av endret pris kr/km
- Forholder brukere seg til en vesentlig dyrere pris kr/km i rush?
 - Og tilsvarende billigere i ikke-rush?
- Indikasjon på priselastisitet

Hvordan beregne en pris per km?

- Prinsipp for **forsøket!**
 - Omtrent samme totalkostnad som med bomavgifter – balansert forsøk
 - Noen får igjen penger, noen får informasjon om at dette ble dyrere enn i bom
- Benytte innsamlede data i GeoSUM for formålet
 - Data fra tynn klient!

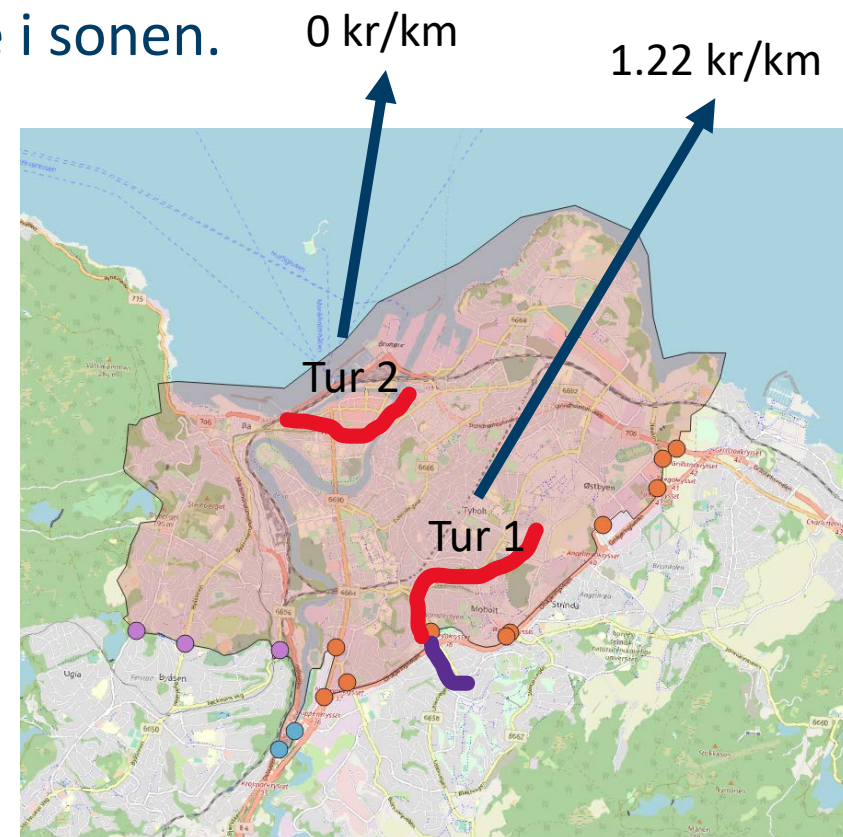
Turer fra GeoSUM

- Alle turene som på noe tidspunkt er innom sonen.
- Totalt 9 552,26 km, hvorav 5300,20 km inne i sonen.
- Totalt 1 139 bompasseringer, hvorav 505 i rush-timene.



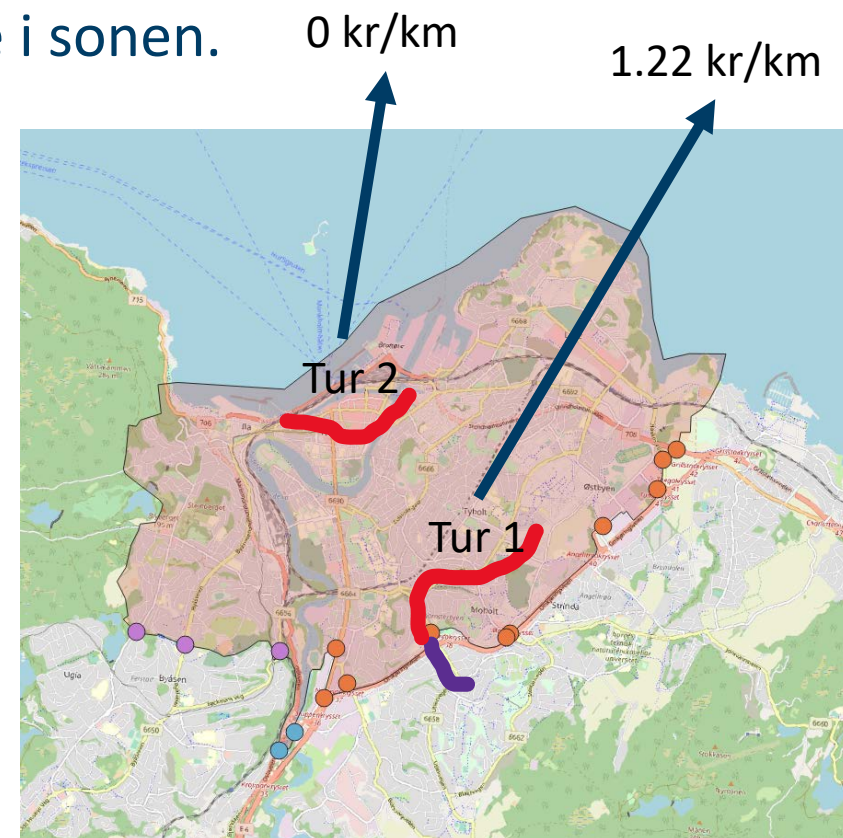
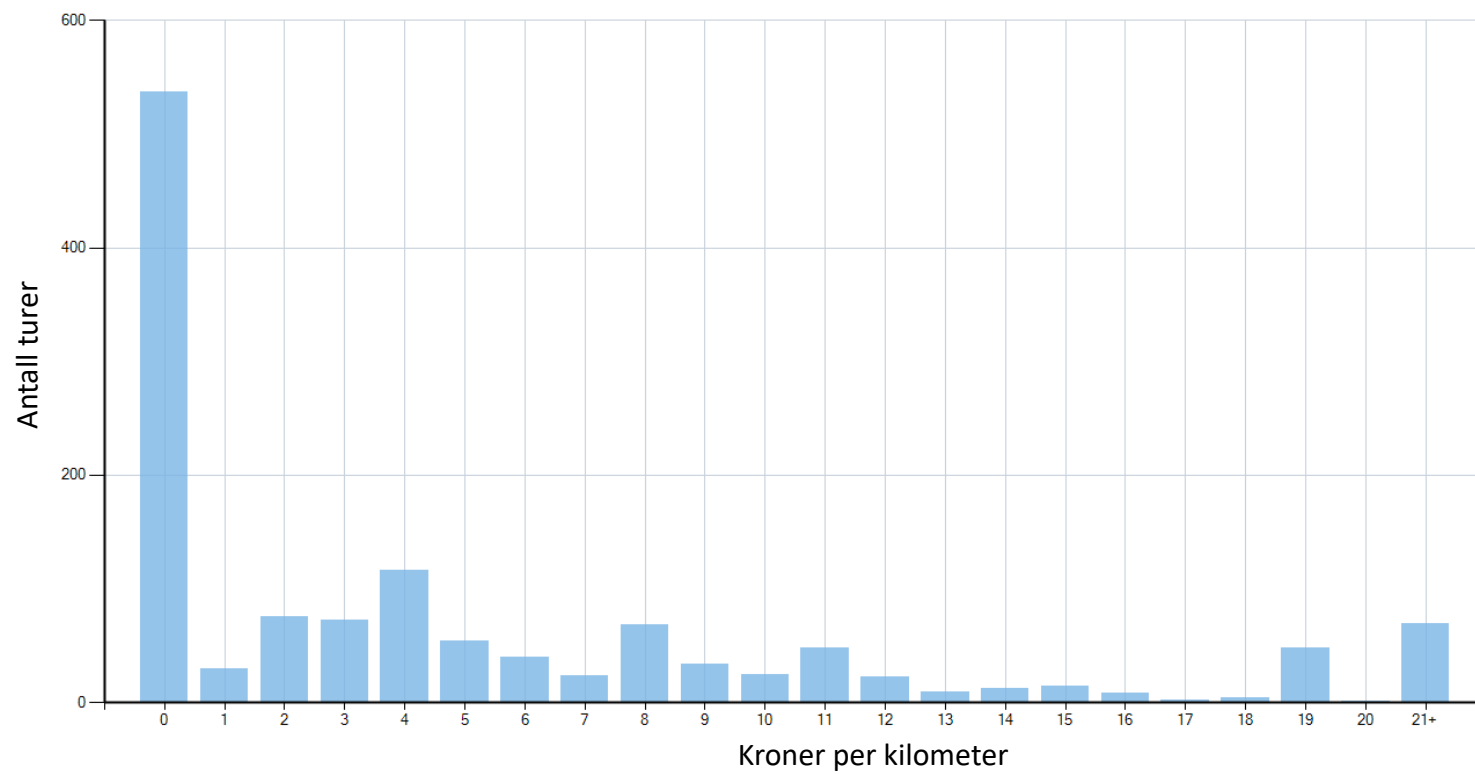
Resultat totalt

- Kroner per kilometer beregnet ved å ta totalkost for bompasseringer og dele på totalt antall kilometer inne i sonen.



Resultat totalt

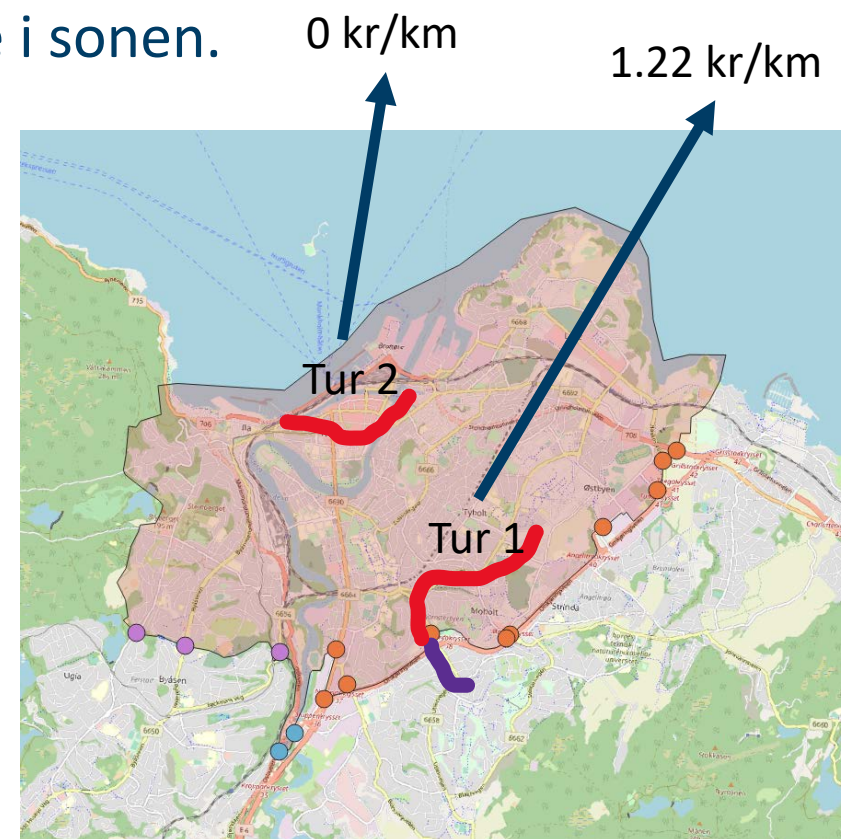
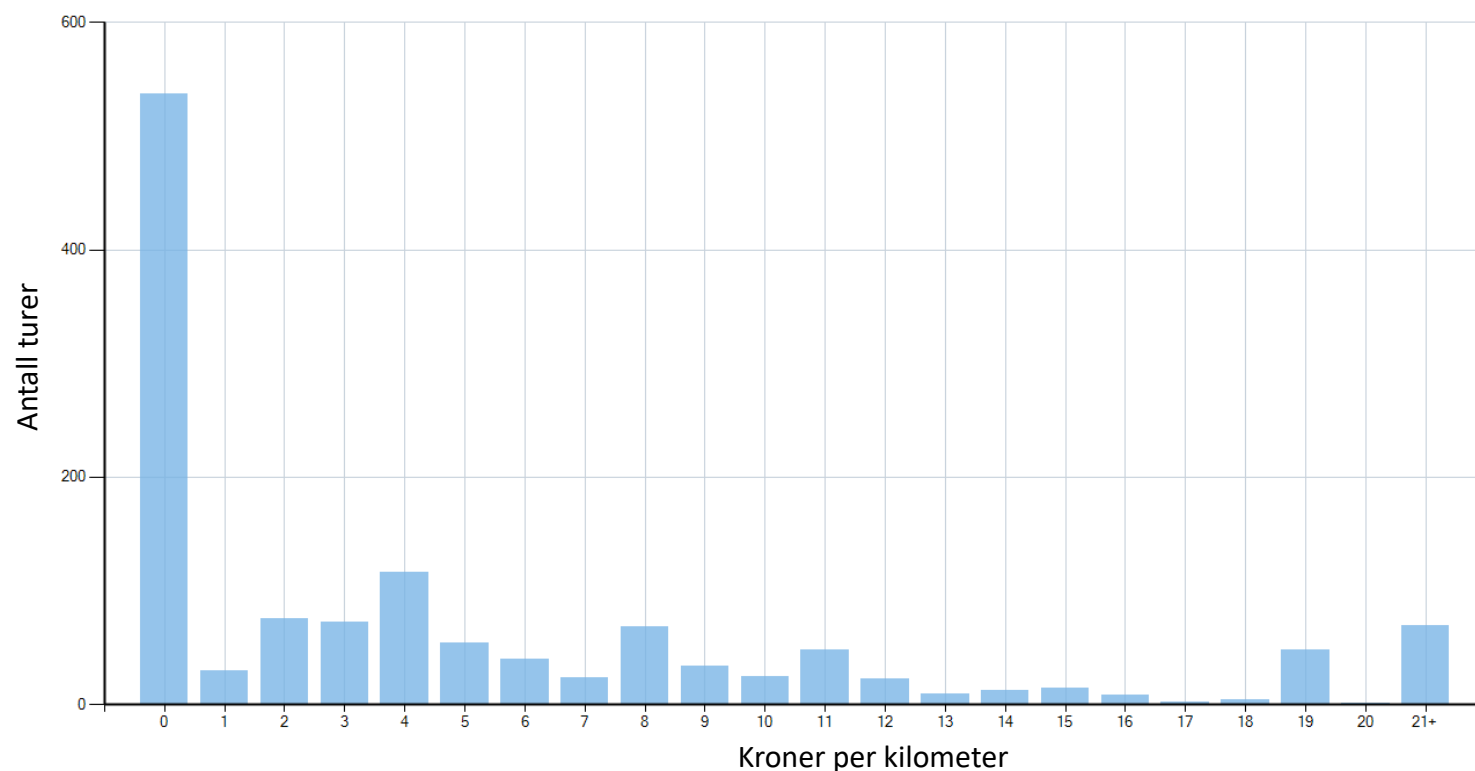
- Kroner per kilometer beregnet ved å ta totalkost for bompasseringer og dele på totalt antall kilometer inne i sonen.



Resultat totalt

	Alle turer	Uten gratisturer
Gjennomsnitt	6,64	11,26
Median	2,60	6,50
Standardavvik	13,44	15,94
Antall	1 309	772

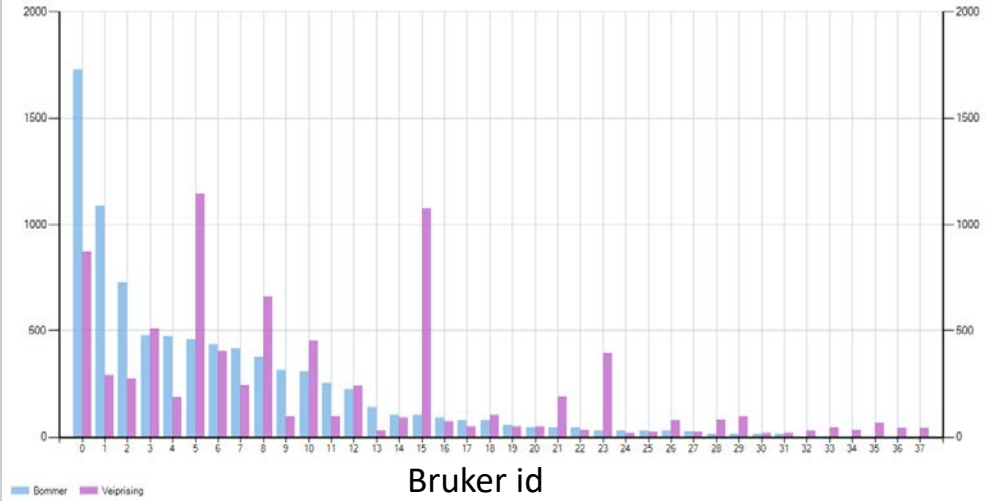
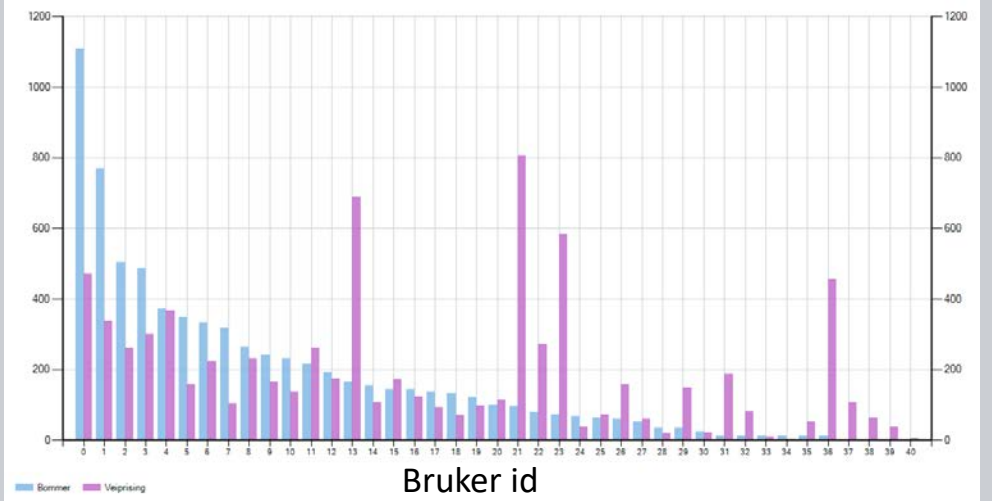
- Kroner per kilometer beregnet ved å ta totalkost for bompasseringer og dele på totalt antall kilometer inne i sonen.



Beregninger

- 4 kr/km i rush og 3 kr/km i ikke-rush
- Resultater for kjøremønsteret til GeoSUM – brukerne

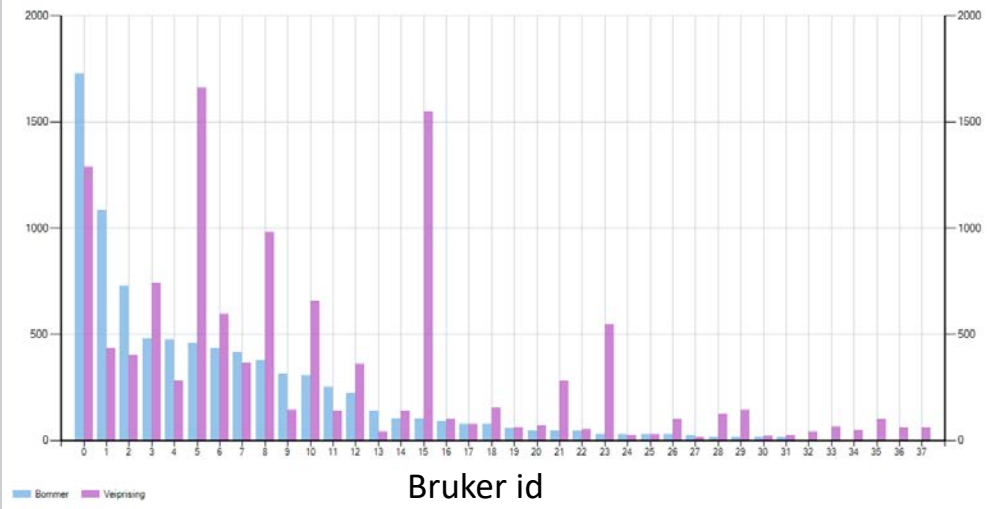
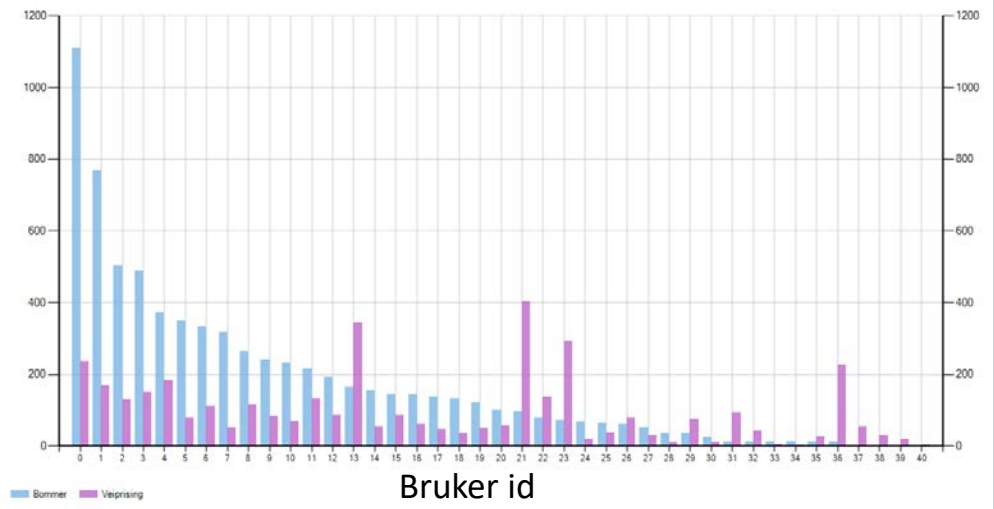
Kostnad ved kr/km
Kostnad bom

	Rush	Ikke-rush
Bompasseringer	8 260 kr	7 136 kr
Veipricing	8 202 kr	7 838 kr
		

Beregninger

- 6 kr/km i rush og 1.5 kr/km i ikke-rush
- Resultater for kjøremønsteret til GeoSUM – brukerne

Kostnad ved kr/km
Kostnad bom

	Rush	Ikke-rush
Bompasseringer	8 260 kr	7 136 kr
Veipricing	11 964 kr	3 919 kr
		



—— 70 år ——
1950-2020

Teknologi for et bedre samfunn