

ESTIMERING AF BRÆNDSTOFFORBRUG VHA. GPS DATA

Ove Andersen
xcalibur@cs.aau.dk
Institut for Datalogi
Aalborg Universitet

Harry Lahrman
lahrmann@plan.aau.dk
Trafikforskningsgruppen
Aalborg Universitet

Kristian Torp
torp@cs.aau.dk
Institut for Datalogi
Aalborg Universitet

Center for Data-intensive Systems

Ruteplanlægning



- Korteste distance
 - Nemt
- Mindste køretid
 - Kræver indsigt
- Mindste brændstofforbrug?





- Garmin (og andre) kan allerede give bedste rute mht. brændstofforbrug
- Lukkede og proprietære løsninger
 - Kører udelukkende på en Garmin platform
 - Ukendte parametre
 - Ukendte vægtninger
 - Ukendte metoder
- Forslag: Generel, åben og fri metode
 - Platformuafhængig
 - Parametre og vægtninger er kendte
 - Metode er kendt
 - Genbrug af GPS målinger og kort

Datagrundlag: GPS målinger



GPS målinger (en tur)

id	Bil id	Lat	Long	Tid	Hastighed
1	42	57,0	9,9	12:00:00	80
2	42	57,0	9,9	12:00:01	80
3	42	57,0	9,9	12:00:02	70
4	42	57,0	9,9	12:00:03	75
5	42	57,0	9,9	12:00:04	80

Forskel mellem GPS målinger

Id/Id	Tidforskel (s)	Hastighed	Acc. (km/t/s)
1/2	1	80	0
2/3	1	70	0
3/4	1	75	5
4/5	1	80	5

Estimering af forbrug for en tur

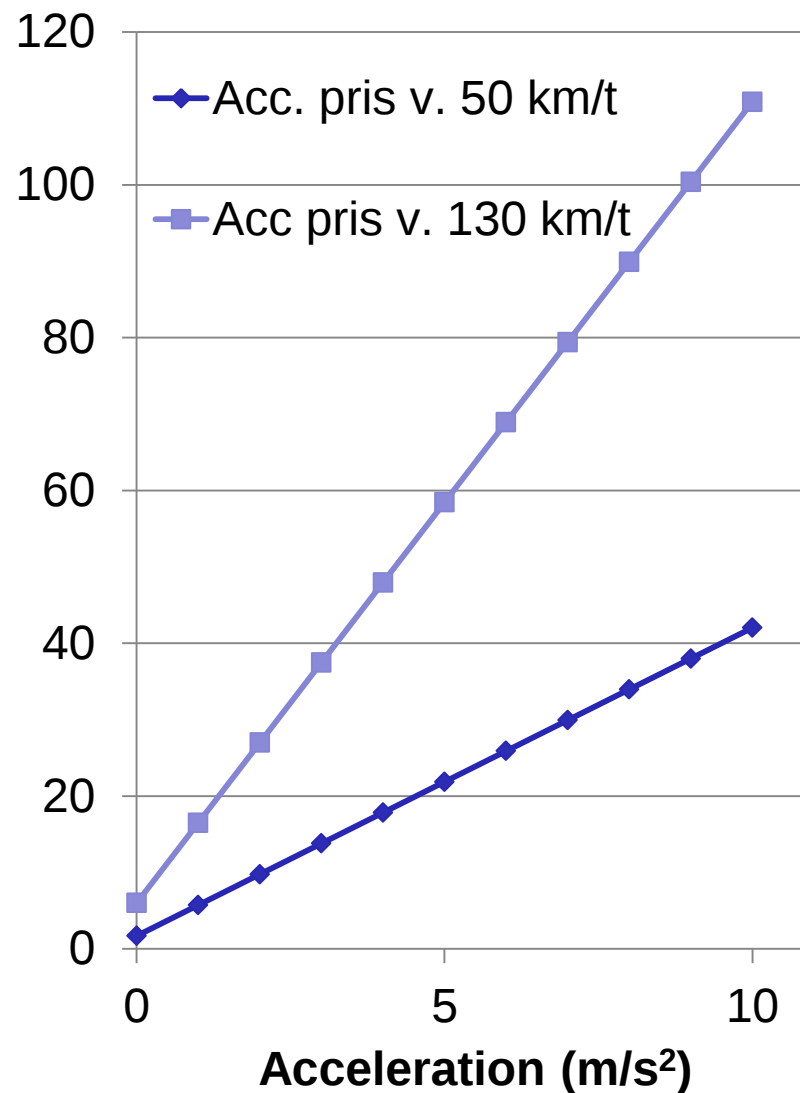
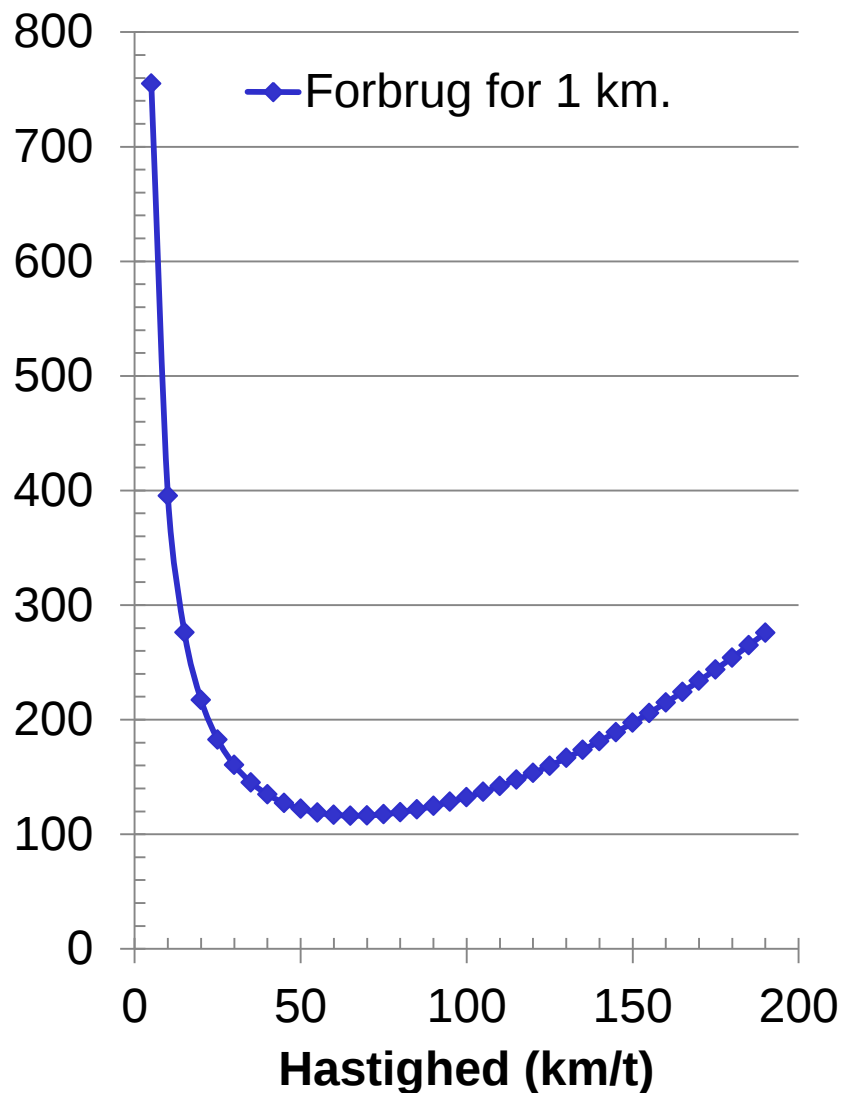


$$\text{forbrug} = v * (1,1 * a + 0,132) + 0,000302 * v^3$$

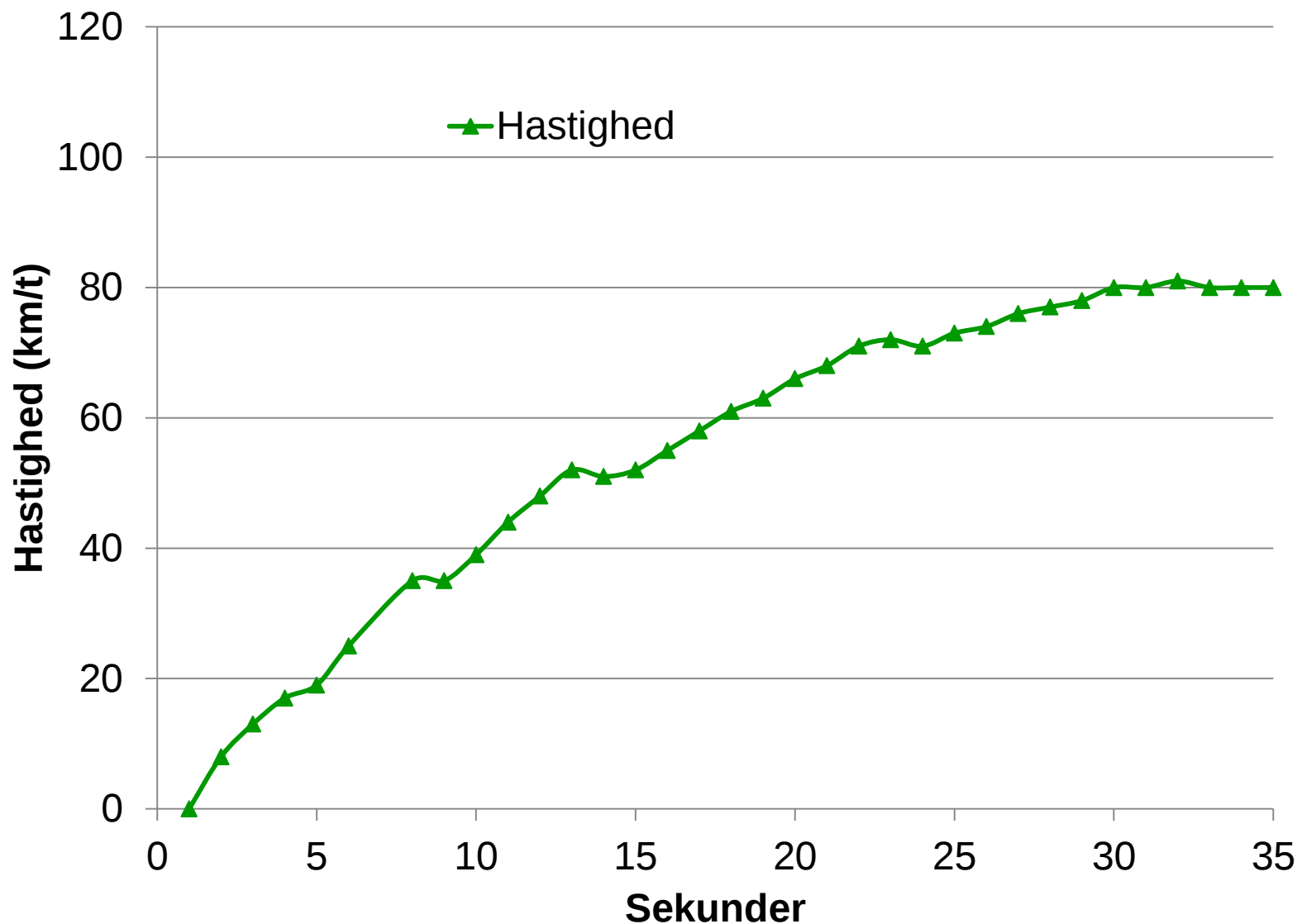
v = hastighed(m/s), a = acceleration(m/s²)

Id/Id	Tidforskel	Hastighed (km/t	Acc. (km/t/s)	Forbrug
1/2	1	80	0	6,25
2/3	1	70	0	4,78
3/4	1	75	5	37,31
4/5	1	80	5	40,20

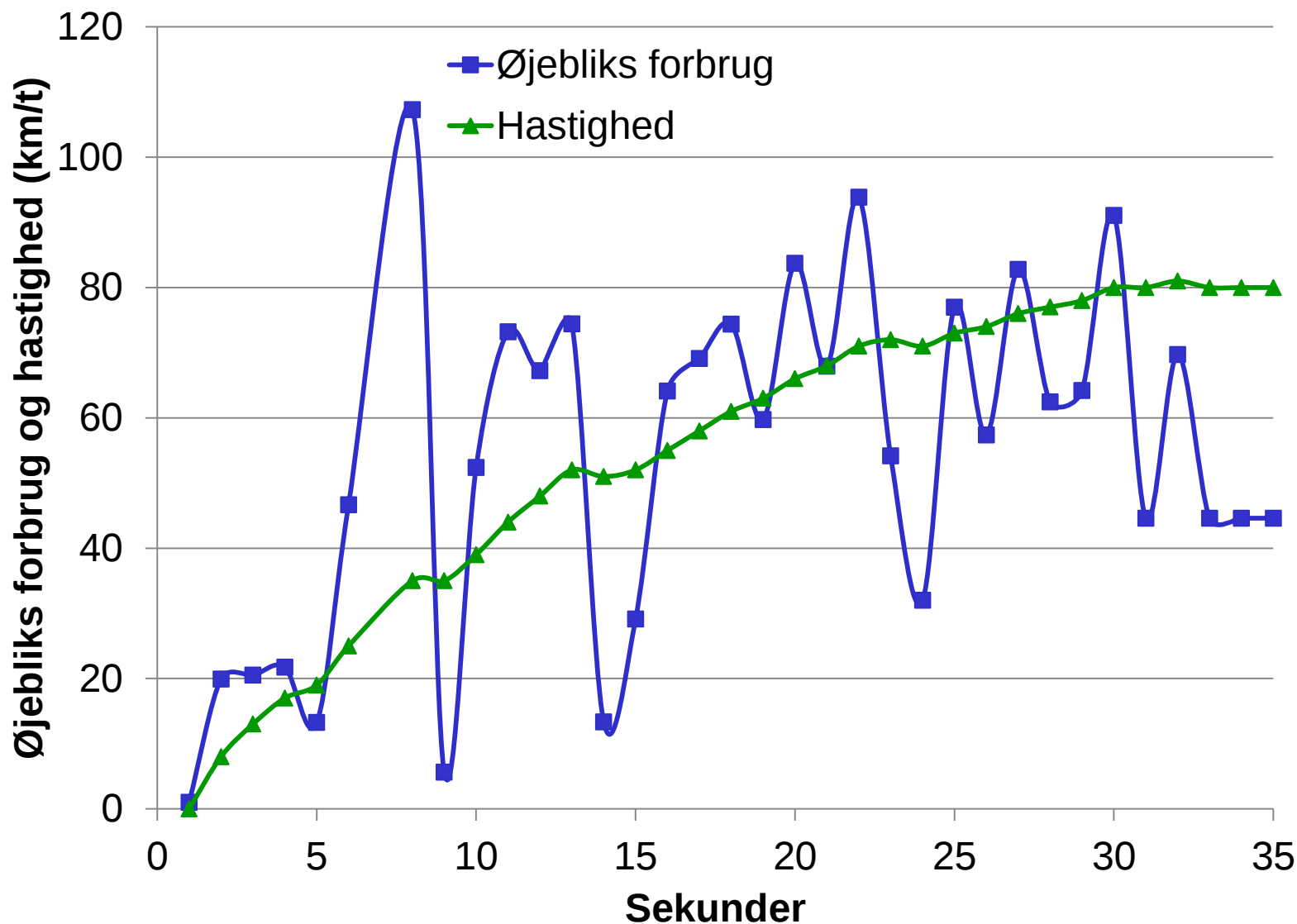
Hastighed og acceleration



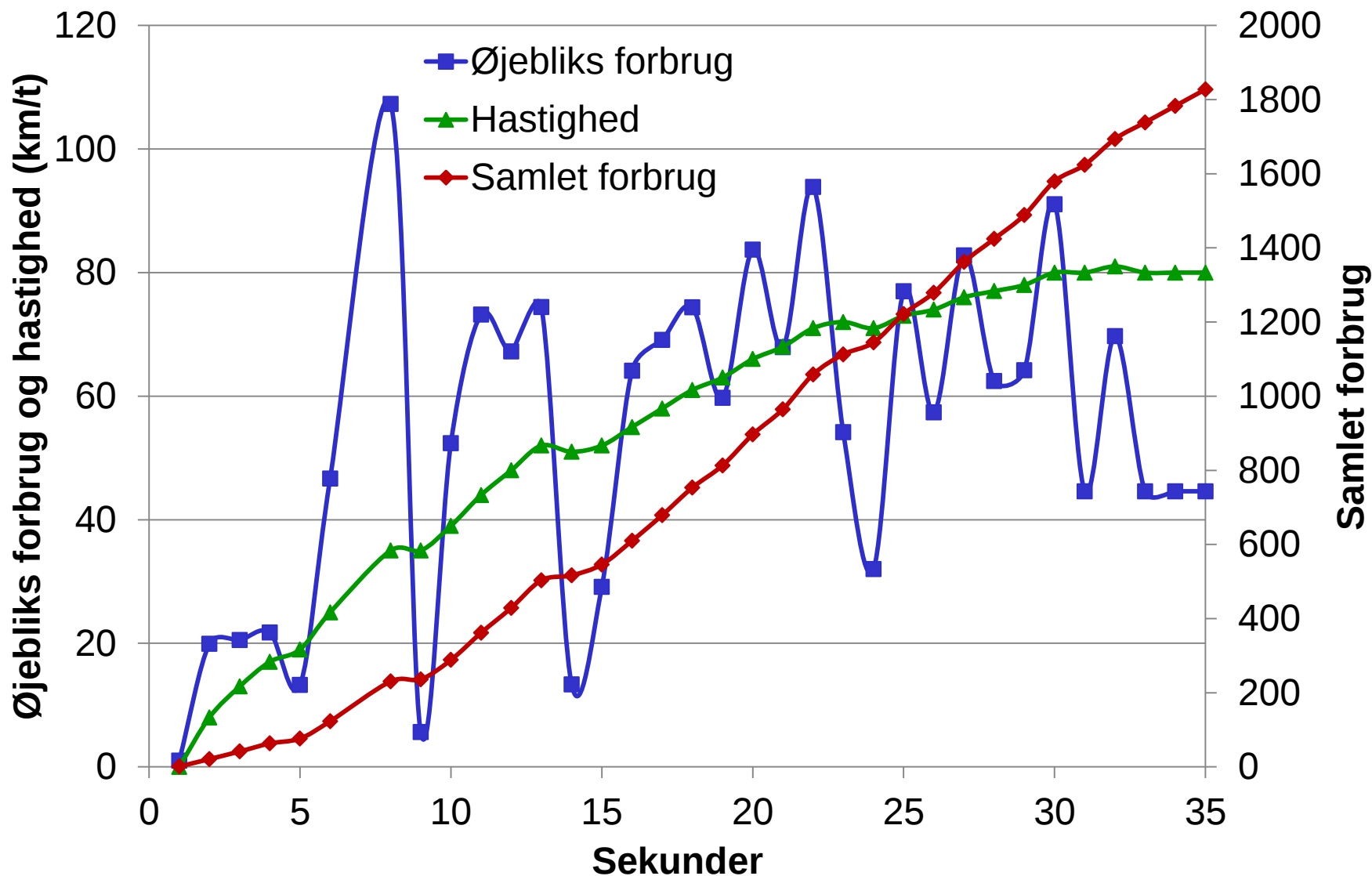
Brændstofforbrug ved opstart



Brændstofforbrug ved opstart



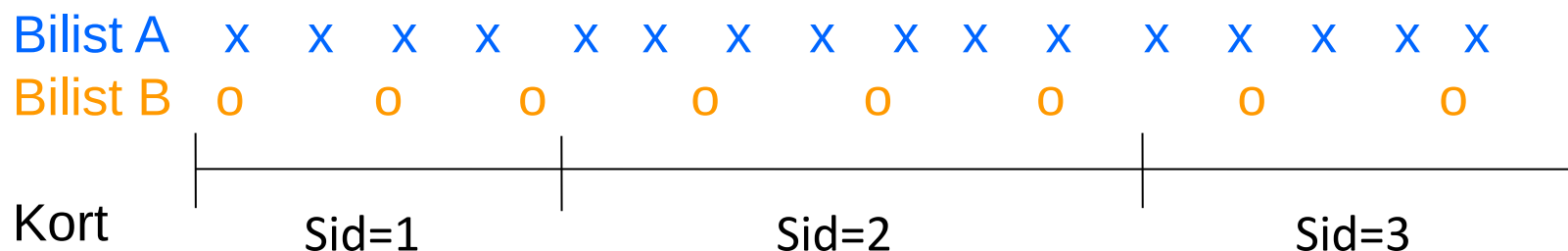
Brændstofforbrug ved opstart



Estimering af forbrug for rute



- Brug af kørte ture til estimering af forbrug
- Forbrug projiceres til kort



- Estimeret forbrug for segment 1

Bilist A	Punkt	Sid	Forbrug
	1	1	9
	2	1	10
	3	1	12
	4	1	9
	Sum	1	40

Bilist B	Punkt	Sid	Forbrug
	1	1	17
	2	1	16
	3	1	17
	Sum	1	50

Estimering af forbrug for rute (fortsat)



Bilist A

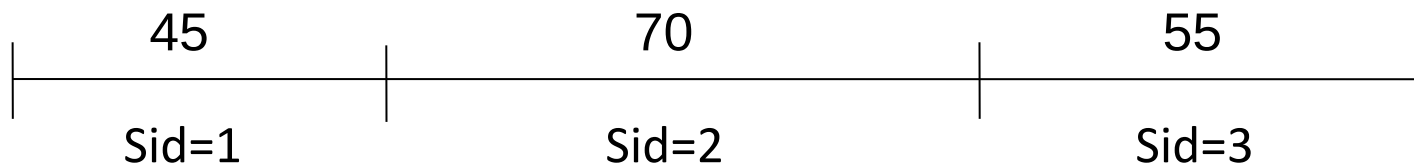
Punkt	Sid	Forbrug
1	1	9
2	1	10
3	1	12
4	1	9
Sum	1	40

Bilist B

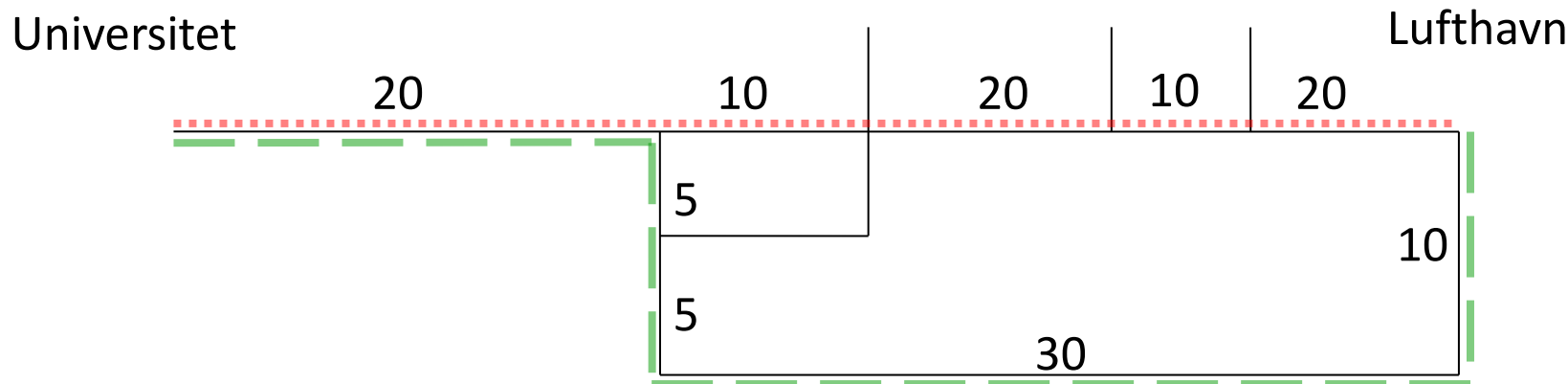
Punkt	Sid	Forbrug
1	1	17
2	1	16
3	1	17
Sum	1	50

Resultat

Sid	Bilist A	Bilist B	Gennemsnit
1	40	50	45
2	60	80	70
3	50	60	55



Distance versus forbrug



..... Korteste distance: Forbrug = 80

— — — — — Mindste brændstofforbrug: Forbrug = 70

Resultater: Universitet til lufthavn



Mindste brændstof

Mindste tid

Mindste distance

Universitet til lufthavn	Distance (km)	Brændstof	Tid
Mindste brændstof	13,75	1875	14:04
Mindste tid	13,75	1875	14:04
Mindste distance	11,50	2343	21:21

Opsummering



- Forbrug interessant for bilister
- Forbrug er "gratis" at estimere
 - Genbruger GPS målinger og kort
- Forbrug er generelt forskellig fra distance og køretid
 - Giver ny optimeringsparameter i GPS udstyr
- Forbrugsmetrikken er lineær
 - 200 er dobbelt så dyrt som 100
 - Nemt at forstå for bilister
- Er meget data krævende
 - Kræver høj samplingsfrekvens (1 pr. sekund)

Resultater: Universitet til lufthavn



Mindste brændstof

Mindste tid

Mindste distance

Universitet til lufthavn	Distance (km)	Brændstof	Tid
Mindste brændstof	4,13	840	8:53
Mindste tid	3,96	879	9:12
Mindste distance	4,44	894	8:24

Resultater: Universitet til lufthavn



Mindste brændstof

Mindste tid

Mindste distance

Universitet til lufthavn	Distance (km)	Brændstof	Tid
Mindste brændstof	52,8	6892	34:53
Mindste tid	48,3	6960	48,26
Mindste distance	54,0	6978	31,02