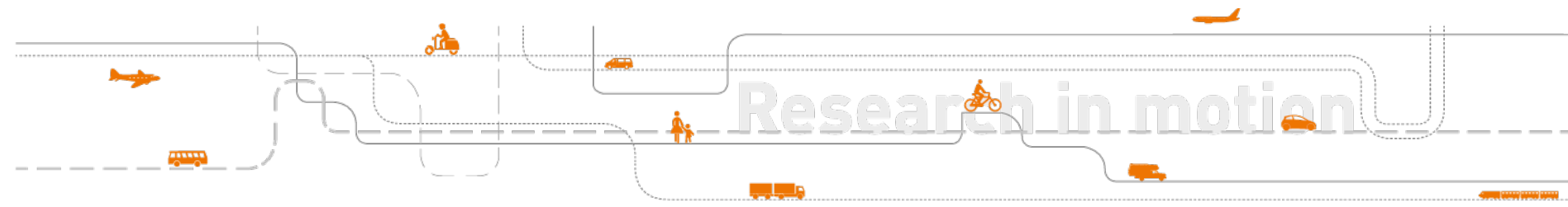


Passengers' valuations of Universal Design in local public transport

ITF Roundtable on The Economic Benefits of
Improved Accessibility to Transport Systems
Paris, OECD La Murette, 3-4 March 2016



Outline

- Introduction: Universal Design
- The Valuation Study
 - *About the project*
 - *Choice Experiments*
 - *New recommended unit values*
- Use of values in cost benefit analysis
- Summary

Definition of “Universal Design” (UD) for public transportation



UD as main solution

Adopted by the Norwegian Road Authorities:

“The design of infrastructure, transportation systems or their surroundings to accommodate the widest range of potential users regardless of their impairments or special needs”

UD has potential value for all passengers

-> Applicable for cost benefit analyses (CBA)



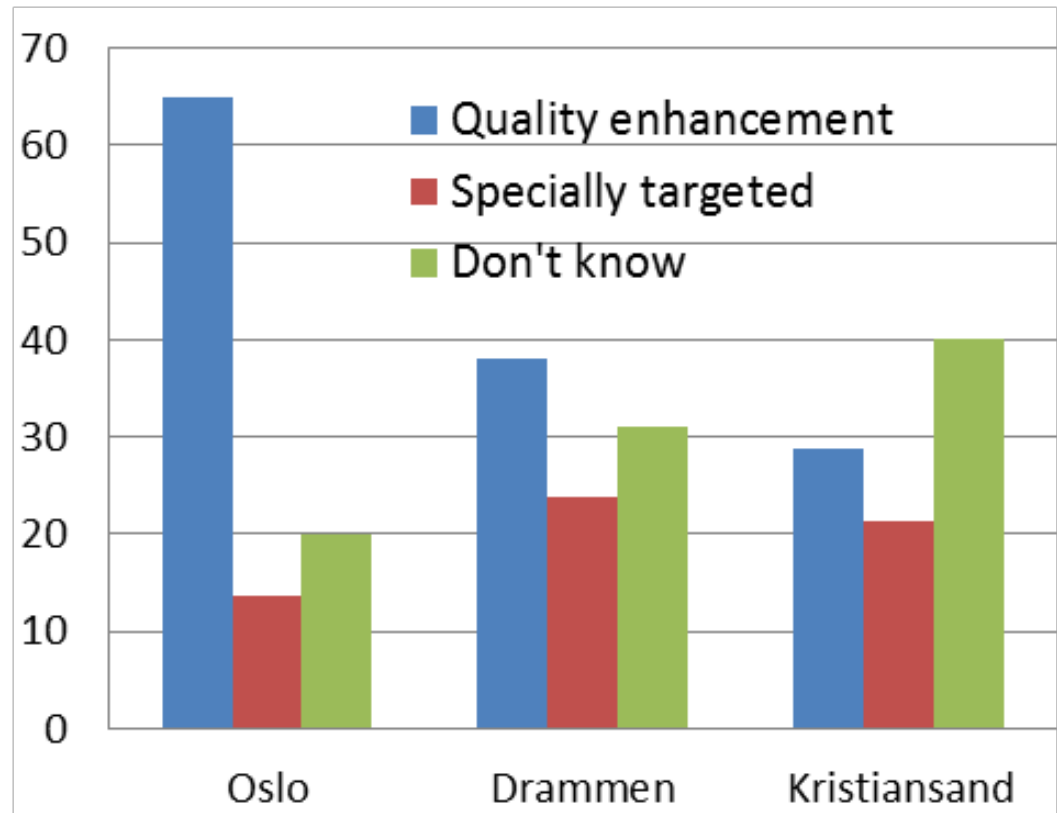
Special fitting – not UD

Project: Perceptions and Willingness to Pay (WTP) for Universal Design

- Main goal: Obtain WTP for different UD provisions
- On behalf of the Norwegian Public Roads Administration
- Conducted in 2009 in three Norwegian cities with high level of UD
- Two parts of the study
 - Qualitatively: focus interviews, on-board study
 - Quantitatively: valuation study

How are UD measures perceived?

- A majority of measures are perceived as **general quality enhancements**
- Oslo: 2 of 3 perceive the measures as a quality enhancement
- Low floor buses
- Stop announcement
 - Audible and visible
- Bus shelter
- Seating at stops
- Good lighting at stop
- Real time information
- Etc.



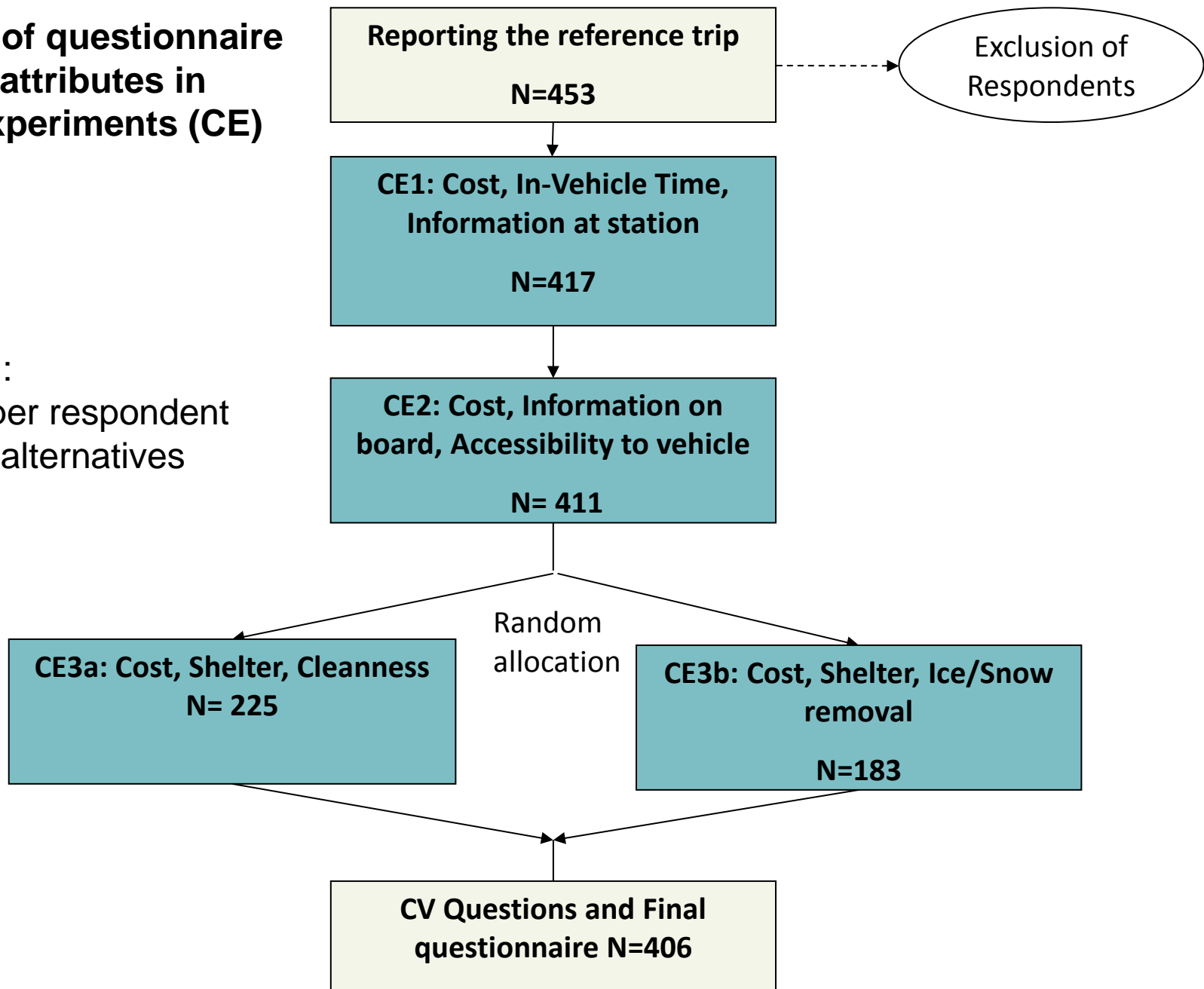
Valuation study

- Stated Preferences (SP) study to find monetary value of different UD provisions
- Recruitment: invitation cards on-board (bus and tram lines) with log-in information to self-administrated internet survey
- Pilot: May 2009
- Main study: July 2009

- Sample size and response rates
 - Pilot: 103 (11%)
 - Main study: 350 (5,3%), big difference between cities
 - Pilot and main study merged

Structure of questionnaire and main attributes in Choice Experiments (CE)

In each CE:
6 choices per respondent
between 2 alternatives



Presentation of alternatives in CE1

1. Introduce attributes and levels

Avveining mellom ulike faktorer

Ta igjen utgangspunkt i den konkrete bussreisen du tidligere har beskrevet i detalj. Vi antar at reisetiden på bussen var 20 minutter og at prisen var 40 kroner.

Tenk deg at du skal gjennomføre akkurat den samme reisen en gang til, under samme forhold og med samme formål. I tillegg til reisetid og pris vil nå også informasjon på holdeplassen variere.

Tenk deg nå at både graden av informasjon og hvordan du får denne informasjonen kan variere på holdeplassen. Vi viser her illustrasjonsfoto knyttet til de ulike tiltakene.

Informasjon på holdeplass



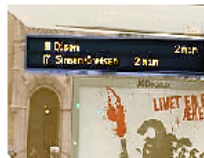
Informasjon i form av rutetabell på holdeplassen



Informasjon i form av kart over lokalt område på holdeplassen



Informasjon over høyttaler om avvik fra rutetabellen



Informasjon på lystavle på holdeplassen om faktisk antall minutter til neste avgang (der eventuelle avvik fra rutetabellen da er inkludert)

2. Explain the choice decision

Avveining mellom ulike faktorer

Du vil få presentert ulike kombinasjoner av informasjonsnivåer. På alle nivåene vil det være rutetabell på holdeplassen, men hva du får av informasjon i tillegg vil variere.

Du vil nå få presentert to reiser A og B på skjermen. Prisen, reisetid på transportmidlet og grad av informasjon på holdeplassen varierer fra alternativ til alternativ. Reisene A og B er ellers like. Velg den reisen du foretrekker mest.

3. Present alternatives

Valg 1 av 6

Reise A	Reise B
Pris: 50 kroner.	Pris: 40 kroner.
Reisetid: 10 min.	Reisetid: 13 min.
 Rutetabell	 Informasjon over høyttaler
 Rutetabell	 Rutekart
 Informasjon over høyttaler	 Informasjon på lystavle
<p>Hvis disse bussreisene var identiske på alle andre måter, hvilken ville du velge?</p> <p> <input type="radio"/> Absolutt A <input type="radio"/> Trolig A <input type="radio"/> Trolig B <input type="radio"/> Absolutt B </p> <p> <input type="button" value="Forrige"/> <input type="button" value="Neste"/> </p>	

Choices:

Definitely A, Probably A

Probably B, Definitely B

Presentation of alternatives in CE2

Explaining the accessibility levels Pilot

Avveining mellom ulike faktorer

Tenk deg nå at informasjonen om bord på bussen kan variere. Vi tenker oss at informasjonen ombord kan ha tre nivåer:

- Ingen informasjon om neste holdeplass ombord
- Informasjon om neste holdeplass blir gitt over høyttaler ombord
- Informasjon om neste holdeplass om bord blir både vist på lystavle og gitt over høyttaler

Tenk deg videre at de fysiske forholdene knyttet til av- og påstigning kan variere fra:



Ingen tilpasning mellom kjøretøy og holdeplass



Buss med lavgulv, men ikke tilpasset holdeplass



Buss med lavgulv, der holdeplassen er tilpasset til bussens høyde

Improved explanations Main study

Avveining mellom ulike faktorer

Tenk deg nå at informasjonen om bord på bussen kan variere. Vi tenker oss at informasjonen ombord kan ha fire nivåer:

- Ingen informasjon om neste holdeplass ombord
- Informasjon om neste holdeplass blir gitt over høyttaler ombord
- Informasjon om neste holdeplass blir vist på lystavle ombord
- Informasjon om neste holdeplass om bord blir både vist på lystavle og gitt over høyttaler

Tenk deg videre at de fysiske forholdene knyttet til av- og påstigning kan variere fra:



Ingen tilpasning mellom kjøretøy og holdeplass. På- og avstigning med flere trinn.



Buss med lavgulv, men ikke tilpasset holdeplass. På- og avstigning med høydeforskjell mellom kjøretøy og holdeplass.



Buss med lavgulv, der holdeplassen er tilpasset til bussens høyde. Trinnløs på- og avstigning.

Presentation of choices in CE2

Avveining mellom ulike faktorer

Valg 1 av 6

Reise A	Reise B
Pris: 53 kroner.	Pris: 40 kroner.
Ingen informasjon om neste holdeplass ombord	Opprop av neste holdeplass ombord + neste holdeplass vist på lysskjerm om bord
Buss med lavgulv uten tilpasset holdeplass	Ingen tilpassning ved av- og påstigning

Hvis disse bussreisene var identiske på alle andre måter, hvilken ville du velge?



Absolutt A



Trolig A



Trolig B





Absolutt B

Forrige

Neste

Presentation of alternatives in CE3

Valg 1 av 6

Reise A	Reise B
<p>Pris: 20 kroner.</p> <p>Ingen leskur</p> <p>Tilfredsstillende fjerning av is/sne</p> 	<p>Pris: 23 kroner.</p> <p>Leskur med sitteplass</p> <p>Mangelfullt fjerning av is/sne</p> 

Hvis disse bussreisene var identiske på alle andre måter, hvilken ville du velge?

Absolutt A

Trolig A

Trolig B

Absolutt B

Estimation approaches

- Paradigm: Random utility maximisation (RUM)
 - Multi-nominal logit (MNL)
 - *Fixed coefficients in utility function ; Monetary valuation for UD as the marginal rate of substitution between the cost and changes in UD*
 - *MNL for unit value determination most comprehensible and robust*
 - Mixed logit models (ML)
 - *Random coefficient model; unobserved heterogeneity; panel structure*
 - *Estimating mean and standard deviation of the predefined parameter distribution function*
 - *Results depended on distribution assumption and on further assumptions about truncating and censoring*
- > General estimation results
- *Expected sign and order (MNL) for all parameters ; significant different from zero with just a few exceptions*
 - *Taste heterogeneity in the light of mixed logit results high*

Valuation of information at station

WTP - From a situation with just a timetable	NOK	USD
Map over local area	0,43	0,08
Speaker about changes in departure	0,69	0,12
Screen with real-time information	4,05	0,72
All three information devices	4,62	0,81

- Package price of all three lower than the sum of individual provisions
 - Loudspeaker seems almost unessential when screen with real time information is available, as the valuation of map and screen almost equals the valuation of all three information devices
 - However, special needs (e.g. reduced sight) not accounted for

Valuation of information on-board (CE2)

WTP - from a situation without any information	NOK	USD
Next station via speaker	3,63	0,64
Next station via screen	3,68	0,65
Next station via speaker and screen	4,20	0,74

- WTP of same order for the two sources of information
- The additional information source adds only NOK 0.55
- For the average user (with good hearing and sight) one information seems to be sufficient

Valuation of improved accessibility on-board

WTP – from a situation without adjustments	NOK	USD
Low-floor vehicle	1,67	0,30
Low-floor vehicle and adjusted ground at the stop	2,07	0,37

- In comparison with other UD provisions the values seem low

Valuation of **persons with special needs**:

WTP in USD	All	Respondents with physical problems (*) or heavy baggage (**)
Low-floor bus	1,67	2,88
Low-floor + adjusted curb	2,07	4,01
N	2 466	594

*) limited movability, walking stick or crutched, pregnant

***) big/heavy luggage, a lot of shopping bags, trolley, small kids

Valuation of attributes in CE3

Shelter (average value of CE3a and CE3b)	NOK	USD
Shelter without seating	3,12	0,55
Shelter with seating	5,10	0,90
Satisfactory cleaning and ice/snow removal		
Cleanness	3,62	0,64
Ice/snow removal	4,97	0,88

- Additional analysis: More important for women

Comparison of methods

	CV	CE	CE	CE
	Total WTP for full package	WTP: transport line without UD (just timetable)	WTP: transport line with relatively low UD standard	WTP: transport line with relatively high standard of UD
Information at stop: map, speaker and RTI via screen		4,62	4,19 assume there is a map at the stop	0,14 assume there is map and real time information at stop
Information on board: next stop announcement		4,2	0,57 assume no speaker, but screen	0,57 assume no speaker, but screen
Low-floor bus and adjusted curb		2,07	2,07 assume no low-floor bus	0,40 assume low-floor bus but no curb adjustment
Shelter with sitting place		5,10	1,98 assume shelter but no seating	1,98 assume shelter but no seating
Cleanness		3,62	assume cleanness	assume cleanness
Ice/snow removal		4,97	assume ice removal	assume ice removal
Sum	4,35 NOK	24,56 NOK	8,81 NOK	3,09 NOK

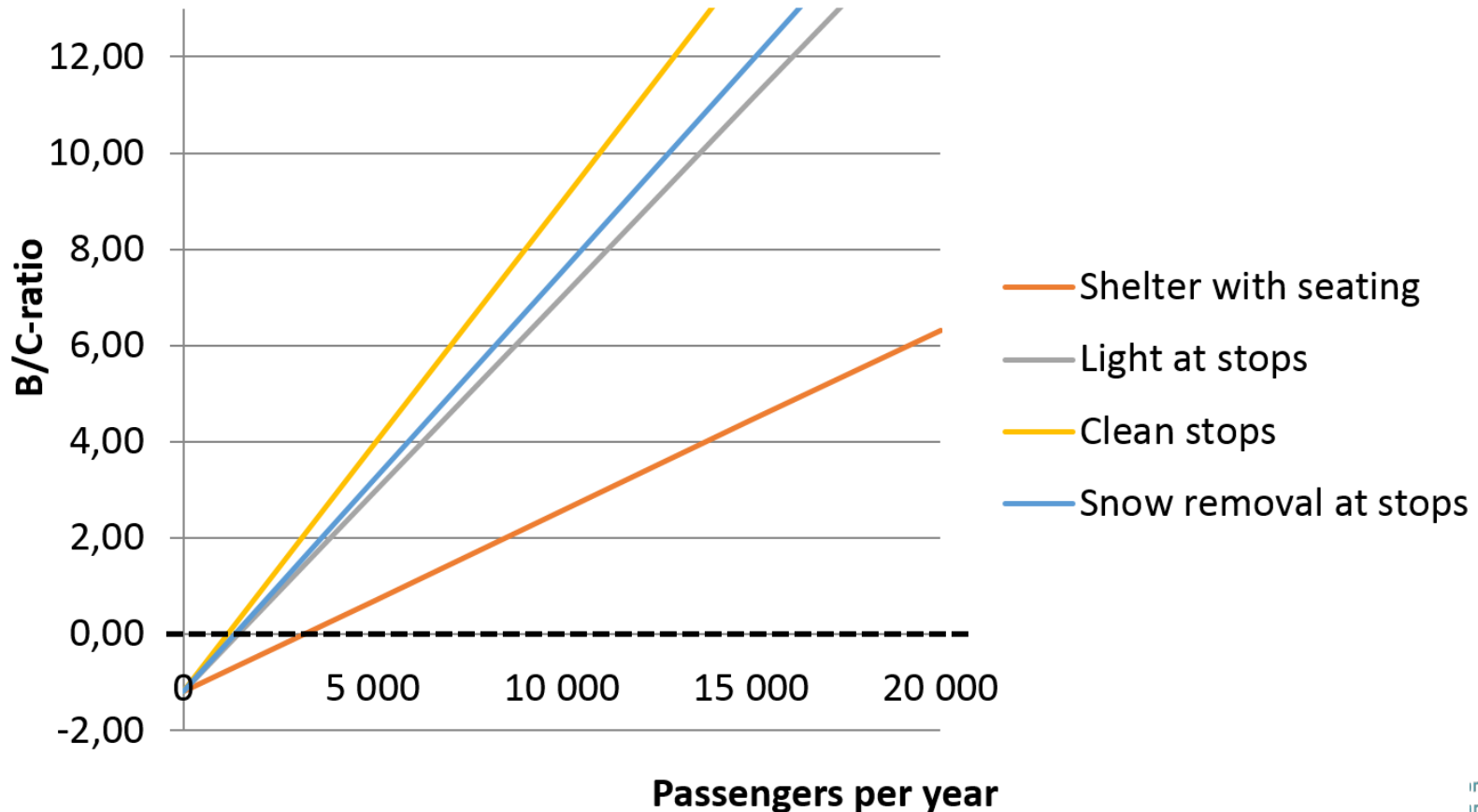
Cost Benefit Analysis

- Systematic evaluation of a projects' benefits and costs measured in monetary units
- New monetary values for passengers benefits of UD investments
 - Additional benefits, e.g. low-floor buses lead to time-savings for passengers and bus companies
- Subtracting Present Value of costs (mainly investment and maintenance costs) from Present Value of benefits gives the net present value (NPV)
 - Projects with a positive NPV are socioeconomically profitable
 - Benefit-cost-ratio to rank projects

Strong welfare case for UD investments

- Examples: UD investments with standardised cost assumptions
- Follows National Appraisal Guidelines

Benefit-cost ratio over 40 years by passengers per year:



Summary

- Universal Design is beneficial for all passengers
- Possible to derive monetary values for single provisions with straightforward choice experiments
- Caveat: low response rate and the specific selection of transport line
- Using the values in CBA, low numbers of passengers are required to make a welfare case for UD investments

Relevant references

- Fearnley, N, Flügel, S., Ramjerdi, F., 2011. [Passengers' valuations of universal design measures in public transport.](#) *Research in Transportation Business & Management* Vol 2 pp 83-91. Elsevier
- Odeck, J., Hagen, T., Fearnley, N., 2010. [Economic appraisal of universal design in transport: Experiences from Norway.](#) *Research in Transportation Economics*, Vol 30, pp. 304-311. Elsevier
- Fearnley, N., Hauge, K. E., Killi, M., 2010. [A guide to cost-benefit analysis of minor public transport projects.](#) TØI report 1121/2010, revised 2015