

The logo for Rambøll, featuring the company name in a bold, sans-serif font with a stylized blue checkmark or swoosh above the 'O'.

Bright ideas.
Sustainable change.

En mulig vei fra ADV til LUTI-modell

14.11.2023

Av: Øyvind L. Nilsen, Rambøll Norge AS

Hvem var med?



Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

Transportation Research Procedia 00 (2023) 000–000

Transportation
Research
Procedia
www.elsevier.com/locate/procedia

25th Euro Working Group on Transportation Meeting (EWGT 2023)

Impacts of highway induced land use changes on transport demand

Torbjørn Aasen Stigen^{a,b,*}, Øyvind Lervik Nilsen^{a,b}, Tor Kristian Stevik^a

^aNorwegian University of Life Sciences, Drøbakveien 31, Ås 1430, Norway

^bRamboll Norway, Fjordgaten 13, Tønsberg 3103, Norway

Abstract

Highway investment appraisals usually do not account for land use changes triggered by the highway. However, previous studies argue that new highways promote sprawling land use development associated with greater car dependency and increased motorized transport demand. This paper aims to increase the knowledge of how land use changes resulting from new highways impact transport demand. We analyze induced transport demand from seven highway investments, assuming both fixed and dynamic land use between the build and the no build scenarios. When land use is allowed to change, relocation of population is estimated with a regression model building on existing dynamics between population density and job accessibility. Our results indicate that land use changes resulting from highway investments impact induced transport demand. Highways that provide substantial travel time savings near urban areas are found to generate most induced transport demand from land use changes. However, induced demand from land use changes constitute a modest proportion of total induced demand resulting from the highways.

© 2023 The Authors. Published by Elsevier BV.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>)

Peer-review under responsibility of the scientific committee of the 25th Euro Working Group on Transportation Meeting (EWGT 2023)

Keywords: land use changes; population forecast; urban sprawl; induced transport; induced demand; accessibility; highway policy

1. Introduction

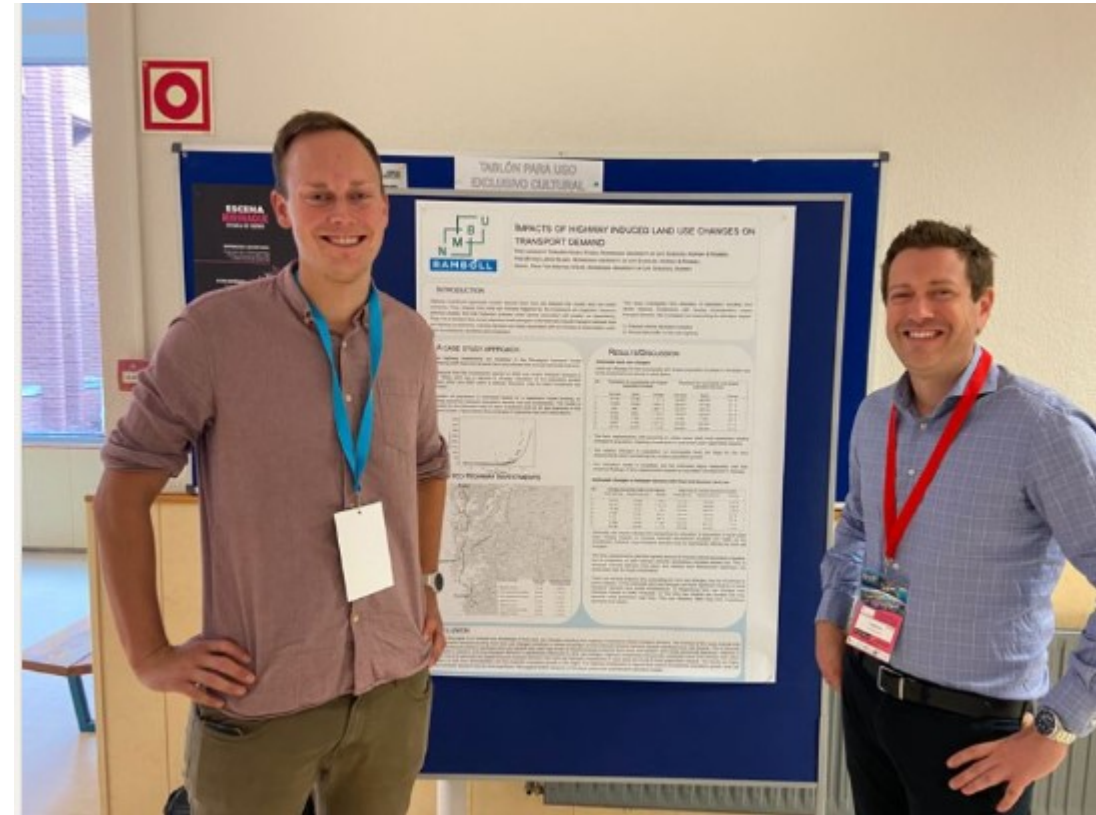
Highway investment appraisals usually assumes fixed land use between the “build” and “no build” scenarios. This approach raises concerns because it fails to consider impacts from land use changes that are triggered by the investment (Eliasson et al., 2020). Previous studies argue that highway investments promote sprawling land use resulting in greater car dependency and increased motorized transport demand (Hymel, 2019; Tenney et al., 2019; Volker et al., 2020). In general, increased transport demand from a highway are associated with both consumer benefits and external

* Corresponding author. Tel.: +47-95082635 ; E-mail address: torbjorn.stigen@ramboll.no

2352-1465 © 2023 The Authors. Published by Elsevier BV.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>)

Peer-review under responsibility of the scientific committee of the 25th Euro Working Group on Transportation Meeting (EWGT 2023)



Paavo Moilanen · 2nd
Technology Lead / Smart Mobility at Ramboll



Ole Johan Stensholt Kittilsen · 1st
PhD Candidate at Ramboll

Bakgrunn

Beregnet til
Statens vegvesen

Dokument type
Rapport

Dato
Juni 2023

Mulig vei framover for etablering av en LUTI-modell i
Norge

Forslag til kortsiktige og langsiktige utviklingsaktiviteter



Bestilling fra SVV:

- Kort introduksjon om LUTI-modeller og sammenhengen med transportmodellene
- Kort beskrivelse av bruk og erfaring av slike modeller internasjonalt. Herunder hvilke typer analyser/scenarier modellen kan brukes til.
- ***Hvordan kan vi benytte ADV som en del av en eventuelt kommende LUTI modell***
- Skissere forslag til videre steg mot utvikling av en LUTI-modell
- Kobling til samfunnsøkonomiske analyser

Innhold

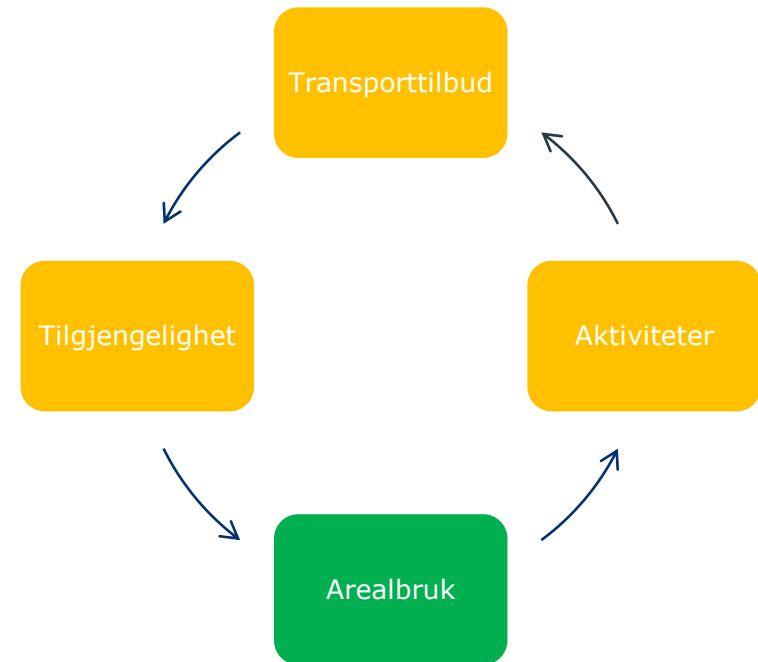
1. Hva er en LUTI modell?
2. Hvordan passer LUTI rammeverket med ADV?
3. Mulige steg videre

LUTI rammeverket – Hva er en LUTI modell?

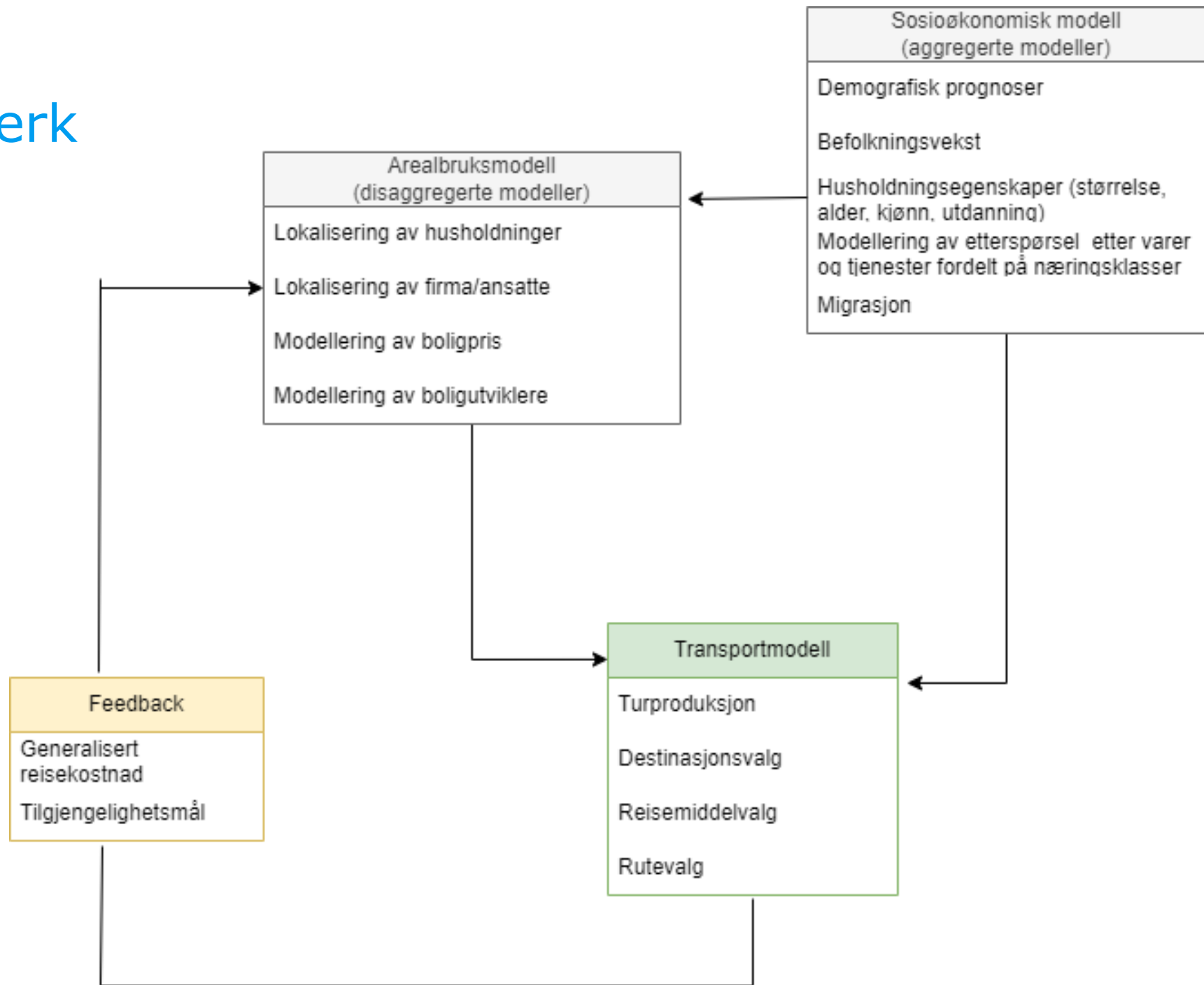
LUTI modeller er *modeller som forsøker å beregne samspillet mellom arealbruk og transport* (Ascheampong & Silva 2015).

I forhold til transportmodeller hvor arealstrukturen er forhåndsbestemt, beregnes nå dette i modellen.

Dette gjør at man får beregnet sammenhengen mellom arealbruksendringer og endringer i transportetterspørsel og visa versa.



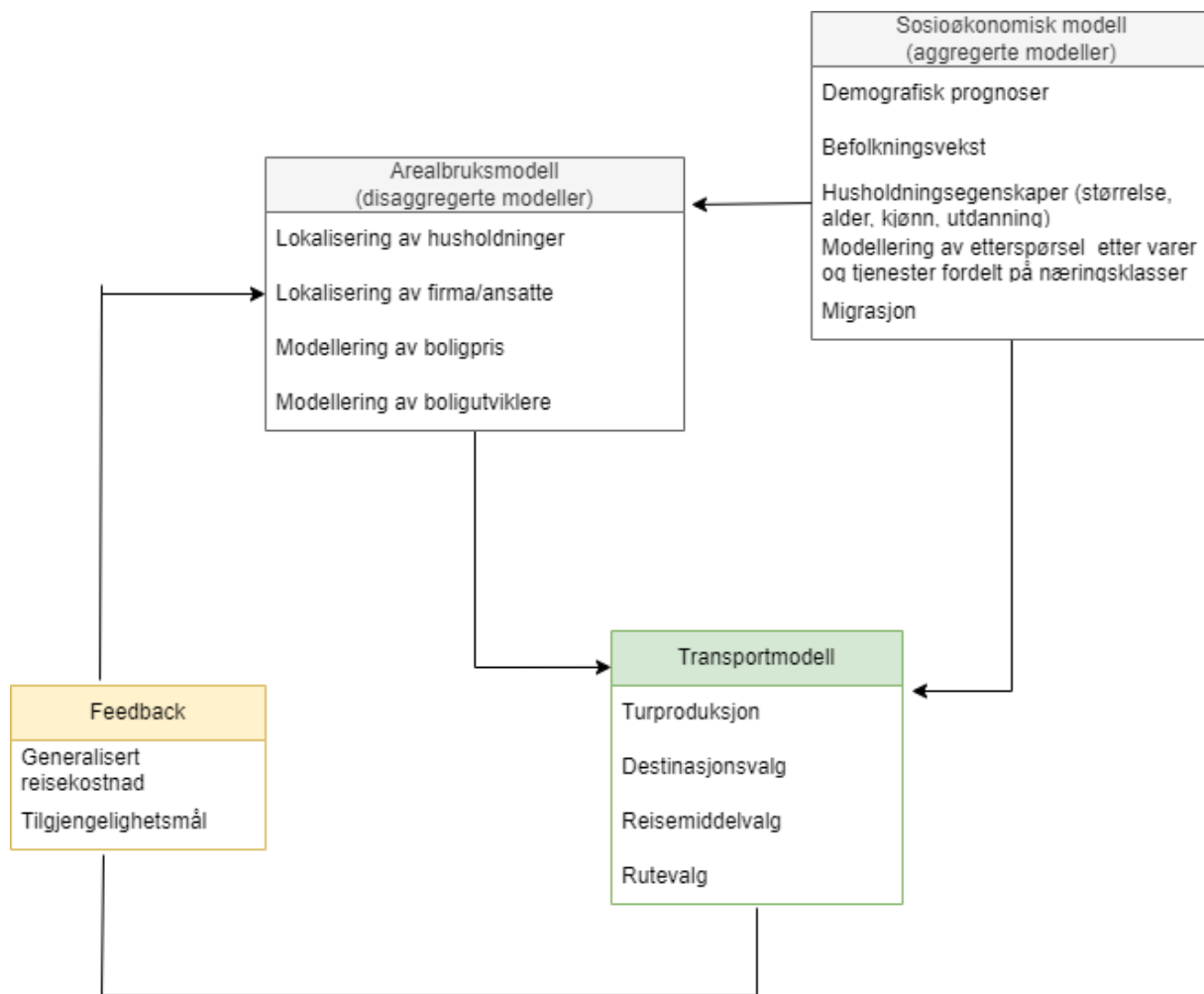
LUTI rammeverk



LUTI rammeverk

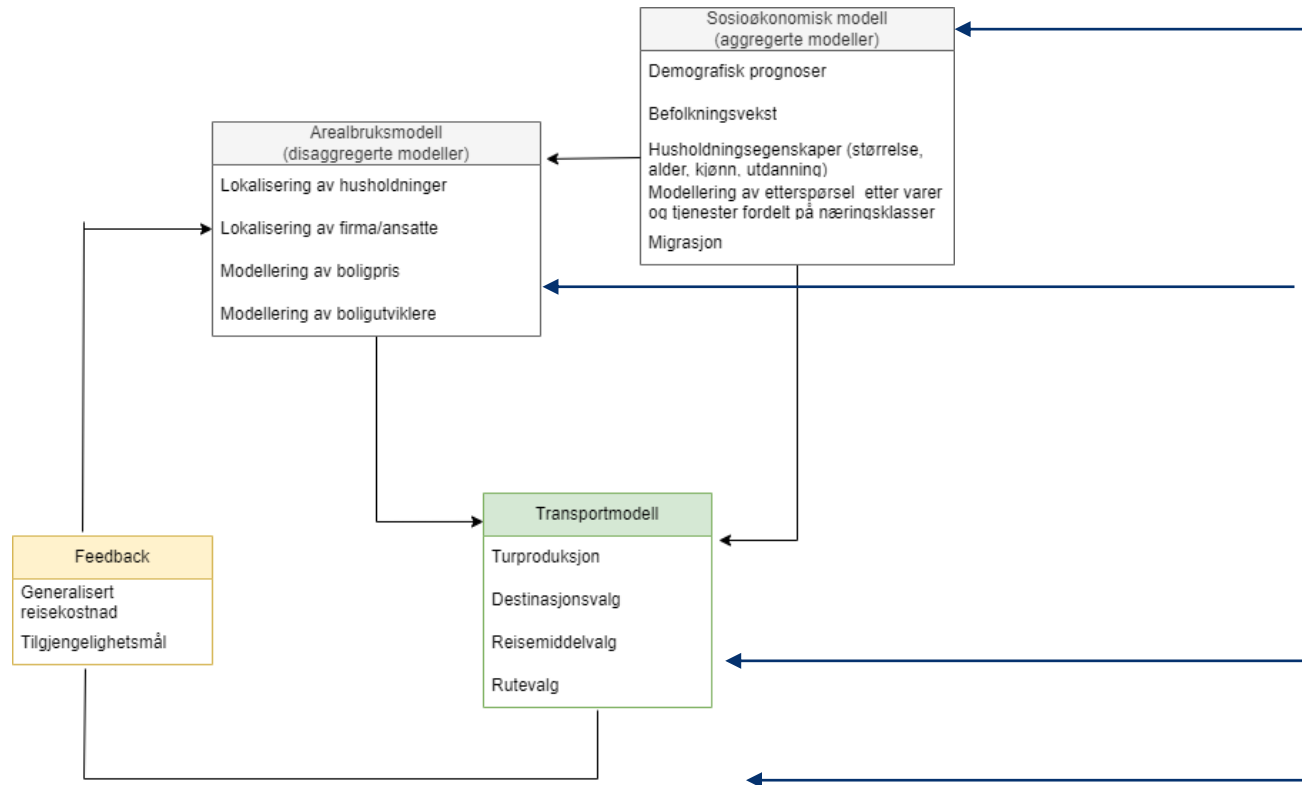
Bynivå

Regionalt/nasjonalt



Hvordan passer ADV inn i dette?

LUTI rammeverket – vi er godt i gang



Input fra SSB sine modeller

Input fra arealplaner med utbyggingskapasitet.
Fordeling av befolkningsvekst ift kapasitet i plan + tilgjengelighet (svak)

Dekkes i dag av RTM

Logsummer/tilgjengelighetsmål fra RTM

Utfordringer med hvordan befolkningsomfordelingen virker i ADV per nå

Kapasitet i plan er den primære omfordelingsmekanismen ift befolkningsvekst. Slik metodikken er nå vil områder med høy kapasitet få mye av veksten hvis man ikke gjør manuelle justeringer.

Tilgjengelighet brukes til å omfordele veksten etter at modellen har omfordelt basert på kapasitet. Ved å kun bruke tilgjengelighet som fordelingsnøkkel utover kapasitet så vil man kunne få en for høy grad av fortetting i de sentrale områdene.

Det foreligger ingen metodikk for kalibrere hvor viktig tilgjengelighet er mot lokale forhold slik at det er krevende å kun bruke tilgjengelighetsmål til å fordele veksten. Omfordelingen ift tilgjengelighet er også «svak» slik metodikken er nå.

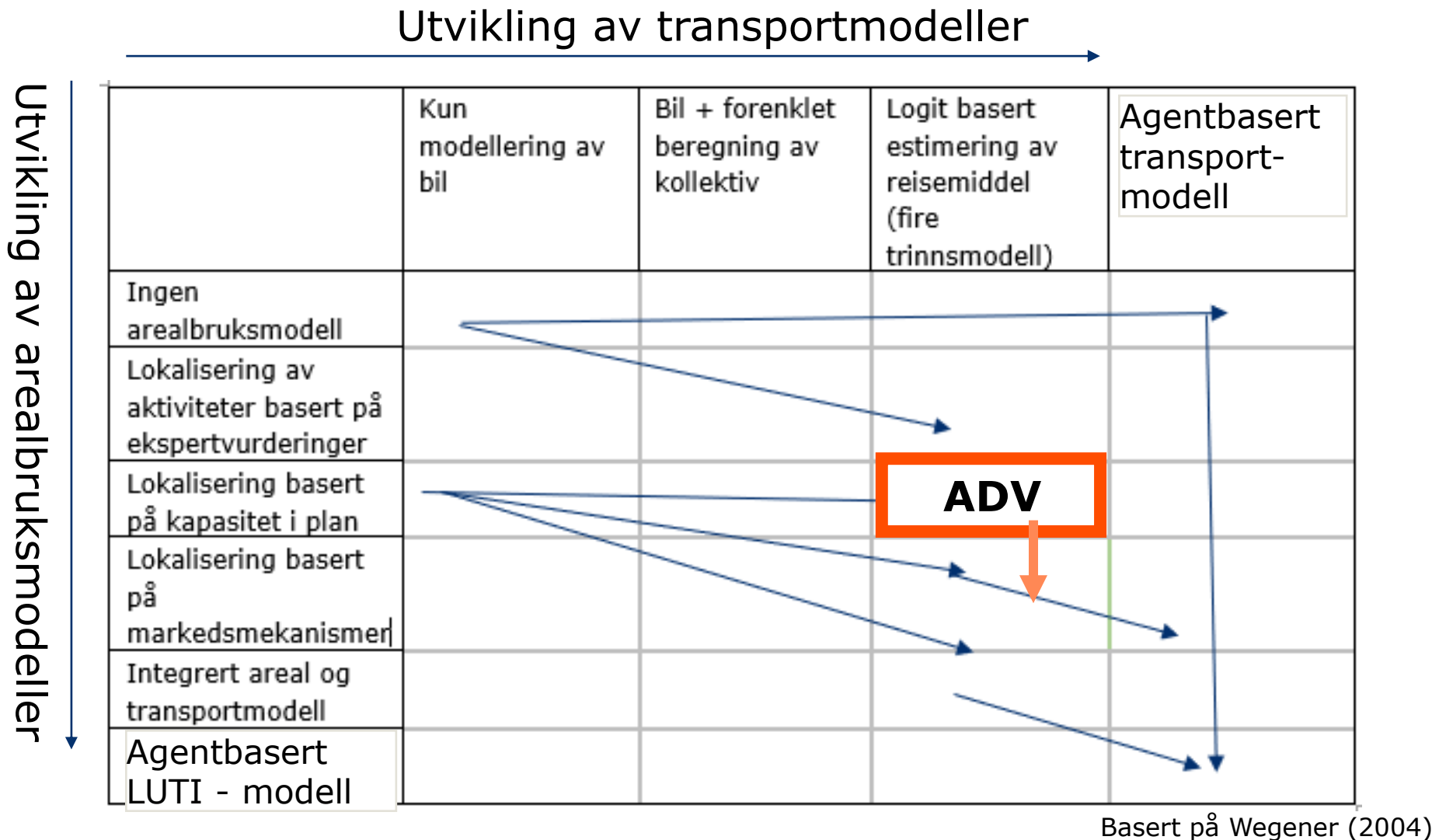
Utfordringer med hvordan omfordelingen virker i ADV per nå

I og med det ikke benyttes en nyttemaksimerende modell i lokaliseringsvalget i ADV kan det være krevende å få til en konsistent nytte kostnadsanalyse som inkluderer arealbruksendringer.

Det er arbeidskrevende å gjennomføre rene arealbruksanalyser. Altså analysere hvordan vil ulike arealstrategier kunne påvirke bosettingsmønsteret (gitt mindre endringer i transporttilbudet og etterspørselen). Dette kan være med på å redusere bruken av verktøyet.

Avhengighet mellom brukere på transportmodell og arealbruksside som kan gi økt risiko ift forsinkelser og redusere bruken.

LUTI rammeverket – et steg videre for ADV, hva sier litteraturen?

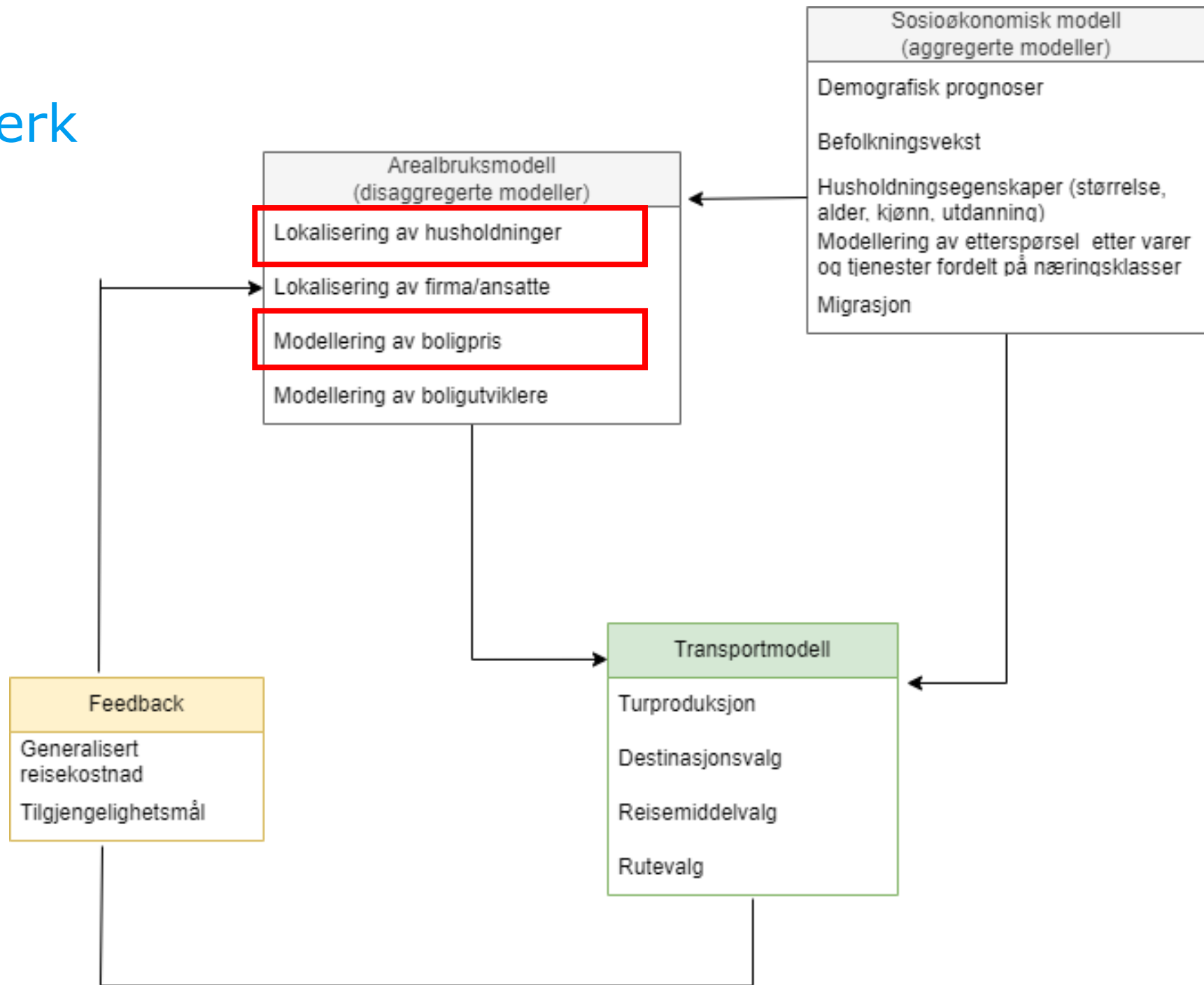


Mulig vei videre mot
en LUTI modell?

LUTI rammeverket - utviklingsstrategi

1. Ta utgangspunkt i eksisterende verktøy i så stor grad som mulig. Dette vil mest sannsynlig redusere risiko og omfang.
2. Utvikling er en usikker prosess i forhold til kostnader og fremdrift. Ta korte steg av gangen, og legg opp til å "åpne dører" i stedet for å lukke dem.
3. LUTI modeller er komplekse modeller. Gir større rom for feil og "sort boks" problematikk. En bør derfor holde det "så enkelt som mulig".
4. Utviklingen må være behovsstyrt. Behovet for LUTI ansees som størst i byområder med forespeilet befolkningsvekst og press på arealene, samt større infrastrukturprosjekter i randsonen av byer som kan gi byspredning.
5. Enkelt brukergrensesnitt og analysemulighet er viktig for å tilgjengeliggjøre modellene for brukere

LUTI rammeverk



LUTI rammeverket – starter med det viktigste først

Lokaliseringsmodellen for husholdninger i byområder synes å være det viktigste ift å få fanget opp fler av sammenhengene mellom areal og transport. Dette fordi hovedtyngden av transportetterspørselsendringene da blir fanget opp. Videre synes mange av aktivitetene som husholdningene deltar i større grad være påvirket endring i tilgjengelighet (avstand til butikker, fritidsaktiviteter mm).

Lokaliseringsmodell
for husholdninger

Kapasitet i arealplan

Transportmodell

Lokaliseringsvalget av arbeidsplassene er viktige også, men det har en mindre påvirkning på transportetterspørselen. Videre fanges noen av endringene opp i destinasjonsvalg i transportmodellen i metodikken som er i dag. Ofte bruker boligundersøkelser hvor arbeidssted blir inkludert. Det har vi ikke tilgang til her.

Det foreslås at man opparbeider seg erfaringer med etablering av husholdningsmodellen før man evt går i gang med tilsvarende modell for lokalisering av arbeidsplasser

Mulig utviklingssteg 1: Lokaliseringsmodell for bosatte

Beskrivelse:

Modell som modellerer
lokaliseringsvalget for
bosatte (kan være
logitbasert).

Lokaliseringsmodell
for husholdninger

Kapasitet i arealplan

Transportmodell

Mulig utviklingssteg 1: Lokaliseringsmodell for bosatte

Beskrivelse:

Modell som modellerer lokalisingsvalget for bosatte (kan være logitbasert).

Fordeler:

Muliggjør modellering av flyttestrømmer i by og fanger opp fler av virkningene mellom areal og transport

Muliggjør modellering av eksisterende befolkning og vekst.

Muliggjør **lokal kalibrering** av tilgjengelighet

Muliggjør å synliggjøre hvilket områder som blir utviklet først

Mer **tilpasset nyttekostnadsanalyser**

Ulemper:

Ofte avhengig av en modell for boligpriser. Et datasett som må bearbeides noe.

Trengs å testet i en norsk setting.

Lokaliseringsmodell
for husholdninger

Kapasitet i arealplan

Transportmodell

Mulig utviklingssteg 1: Lokaliseringsmodell for bosatte

Beskrivelse:

Modell som modellerer lokalisingsvalget for bosatte (kan være logitbasert).

Fordeler:

Muliggjør modellering av flyttestrømmer i by og fanger opp fler av virkningene mellom areal og transport

Muliggjør modellering av eksisterende befolkning og vekst.

Muliggjør **lokal kalibrering** av tilgjengelighet

Muliggjør å synliggjøre hvilket områder som blir utviklet først

Ulemper:

Ofte avhengig av en modell for boligpriser. Et datasett som må bearbeides noe.

Trengs å testet i en norsk setting.

Lokaliseringsmodell
for husholdninger

Kapasitet i arealplan

Transportmodell

Mer **tilpasset** Nyttekostnadsanalyse

Behov	Databehov	Kostnad	NKA	Areal/ transport	Bruker- vennlighet	Tilpasset ADV
Fordeling av befolkning som følge av tiltak (nok den viktigste)	Kan bruke flyttedata (detaljerings nivå usikkert) SSB data på grunn-kretsnivå Boligpriser	Avhengig av metodikk	Kan gi logsum verdier for lokalisering, og sikre konsistens med RTM	Vil fange opp fler av de viktigste effektene (ikke arbeid – til arbeid)		Må kartlegges

Mulig utviklingssteg 2: Etablering av boligprismodell

Beskrivelse:

Regresjonsmodell som fanger opp hvordan boligprisene varierer avhengig av romlige og boligspesifikke faktorer. Vil kunne si noe om hvordan boligprisen endrer seg hvis tilgjengeligheten endrer seg



Mulig utviklingssteg 2: Etablering av boligprismodell

Beskrivelse:

Regresjonsmodell som fanger opp hvordan boligprisene varierer avhengig av romlige og boligspesifikke faktorer. Vil kunne si noe om hvordan boligprisen endrer seg hvis tilgjengeligheten endrer seg

Fordeler:

Vil bedre kvaliteten på lokaliseringsmodellen for bosatte da boligpriser ofte er en essensiell del av dette.

Kan gjøres enkelt, for å så å evt videreutvikles.

Vil være viktig for å få inn kostnader i lokaliseringsmodellen, og dermed gjøre koblingen mot nytte/kostnadsanalysen lettere.

Ulemper:

Bør utvikles for hvert område man etablerer en LUTI modell for.

Øker kompleksiteten i modellen pga kobling mot lokaliseringsmodellen

Boligprismodell

Lokaliseringsmodell
for husholdninger

Fordeling ift
tilgjengelighet

Kapasitet i arealplan

Transportmodell

Mulig utviklingssteg 2: Etablering av boligprismodell

Beskrivelse:

Regresjonsmodell som fanger opp hvordan boligprisene varierer avhengig av romlige og boligspesifikke faktorer. Vil kunne si noe om hvordan boligprisen endrer seg hvis tilgjengeligheten endrer seg



Fordeler:

Vil bedre kvaliteten på lokaliseringsmodellen for bosatte da boligpriser ofte er en essensiell del av dette.

Kan gjøres enkelt, for å så å evt videreutvikles.

Vil være viktig for å få inn kostnader i lokaliseringsmodellen, og dermed gjøre koblingen mot nytte/kostnadsanalysen lettere.

Ulemper:

Bør utvikles for hvert område man etablerer en LUTI modell for.

Øker kompleksiteten i modellen pga kobling mot lokaliseringsmodellen

Behov	Databehov	Kostnad	NKA	Areal/transport	Bruker-vennlighet	Tilpasset ADV
Forbedrer lokaliseringsmodellen	Boligsalg (Boligdata) Områdedata	Metode/ implementering kostnad Data	kan gi riktig «nytte» ved flytting	Første tegn på endring i attraktivitet		Må kartlegges

Mulig utviklingssteg 3: Forenklet beregning av tilgjengelighet i ADV

Beskrivelse:

En forenklet beregning av hvordan arealstrategier påvirker tilgjengelighet

Forenklet beregning av tilgjengelighet

Lokaliseringsmodell for husholdninger

Fordeling ift tilgjengelighet

Kapasitet i arealplan

Transportmodell

ADV – forenkle og muliggjøre arealanalyser

Arealbruksdata og
begrensninger i
plan

ADV

Tilgjengelighet
brukes til
omfordeling av
befolkningsvekst

ADV

Visualisering av
transport-
etterspørsel

ADV

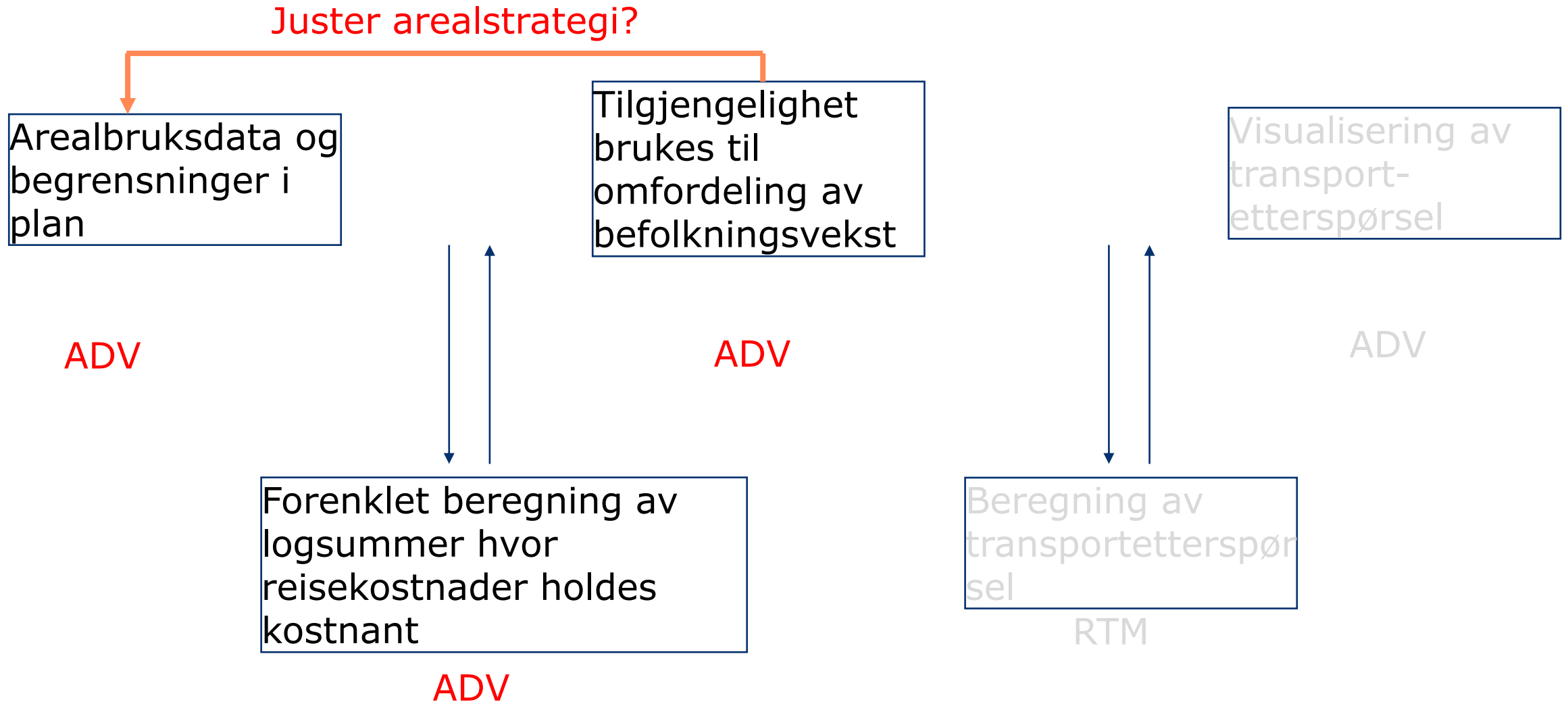
RTM beregner
tilgjengelighet
(logsummer)

RTM

Beregning av
transportetterspør
sel

RTM

ADV – forenkle og muliggjøre arealanalyser



Bygger på en eksiterende RTM kjøring som følger ADV modellen

Mulig utviklingssteg 2: Forenklet beregning av tilgjengelighet i ADV

Beskrivelse:

En forenklet beregning av hvordan arealstrategier påvirker tilgjengelighet

Fordeler:

Gjør det mulig å gjøre flere (forenklede) arealanalyser uten å gå via RTM

Gir flere mulige brukere (krever ikke RTM kompetanse)

Reduserer beregningstid og avhengigheter

Ulemper:

Vil ha en utviklingskostnad

Forenklet beregning av tilgjengelighet

Lokaliseringsmodell for husholdninger

Fordeling ift tilgjengelighet

Kapasitet i arealplan

Transportmodell

Behov	Databehov	kostnad	NKA	Areal/transport	Bruker-vennlighet	Tilpasset ADV
			Ikke relevant	Ikke relevant	Vil muliggjøre forenklede analyser i ADV.	Må kartlegges

Mulige utviklingssteg



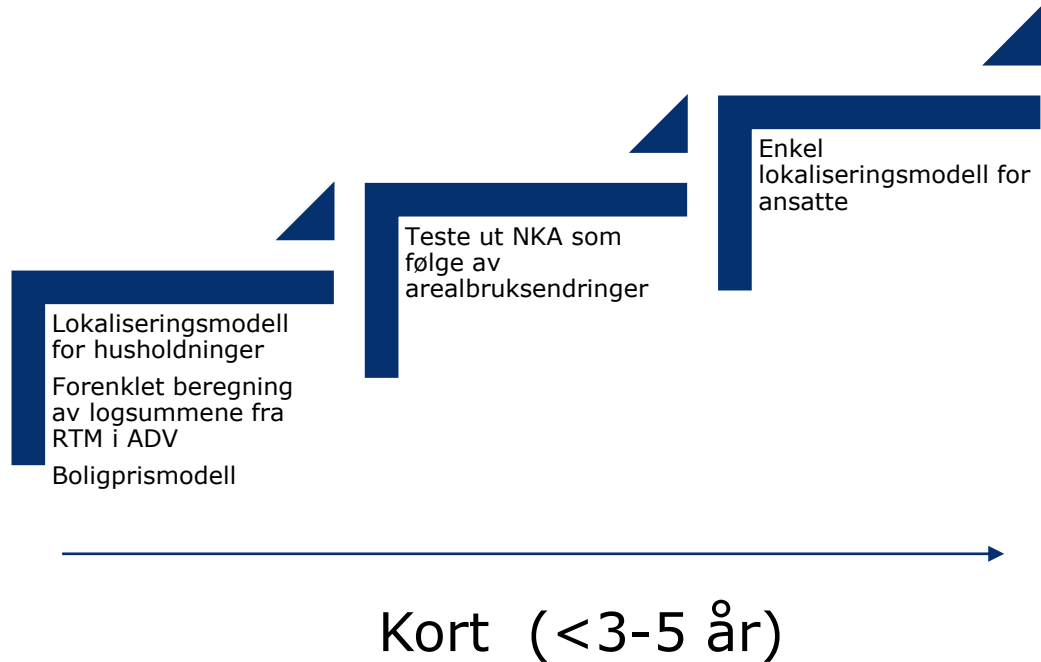
Lokaliseringsmodell
for husholdninger

Forenklet beregning
av logsummene fra
RTM i ADV

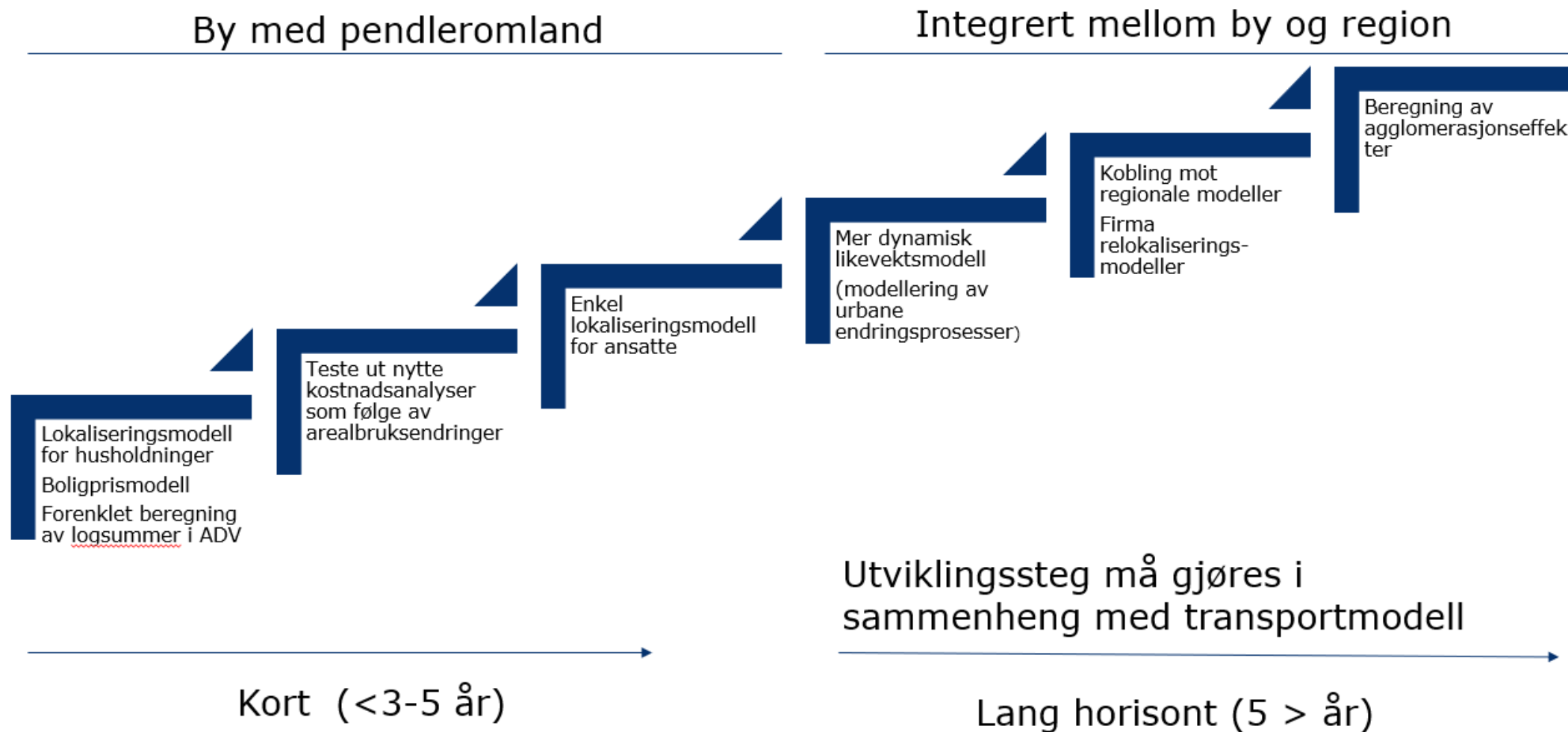
Boligprismodell

Mulige utviklingssteg

By med pendleromland



Mulige utviklingssteg



Oppsummering

- ADV verktøyet er en god start på en LUTI modell. Både bruk av tilgjengelighetsmål og arealbegrensninger fra plan er viktig deler av slike modeller.
- Ytterligere funksjonalitet kan tillegges arealbruksmodellen i ADV slik at man i større grad greier å si noe om hvilke områder som får befolkningsvekst og ikke. I andre LUTI modeller etableres ofte egne modeller for estimering av sammenhengen mellom boligpris og tilgjengelighet, egne lokaliseringsmodeller for bosatte og boligutviklere. Det samme kan vurderes i en norsk sammenheng. I første omgang synes det viktig å få på plass en ytterligere detaljering av lokaliseringsmodellen for bosatte. Dette krever da mest sannsynlig også en boligprismodell.
- Ellers bør man se på muligheter til å forenkle metodikken ift avhengiger mot transportmodellen. Dette spesielt ift å gjennomføre forenklete arealanalyser.

Spørsmål?

Øyvind Lervik Nilsen, Rambøll Norge AS
Tlf: 452 80 334
Oyvind.lervik.nilsen@ramboll.no

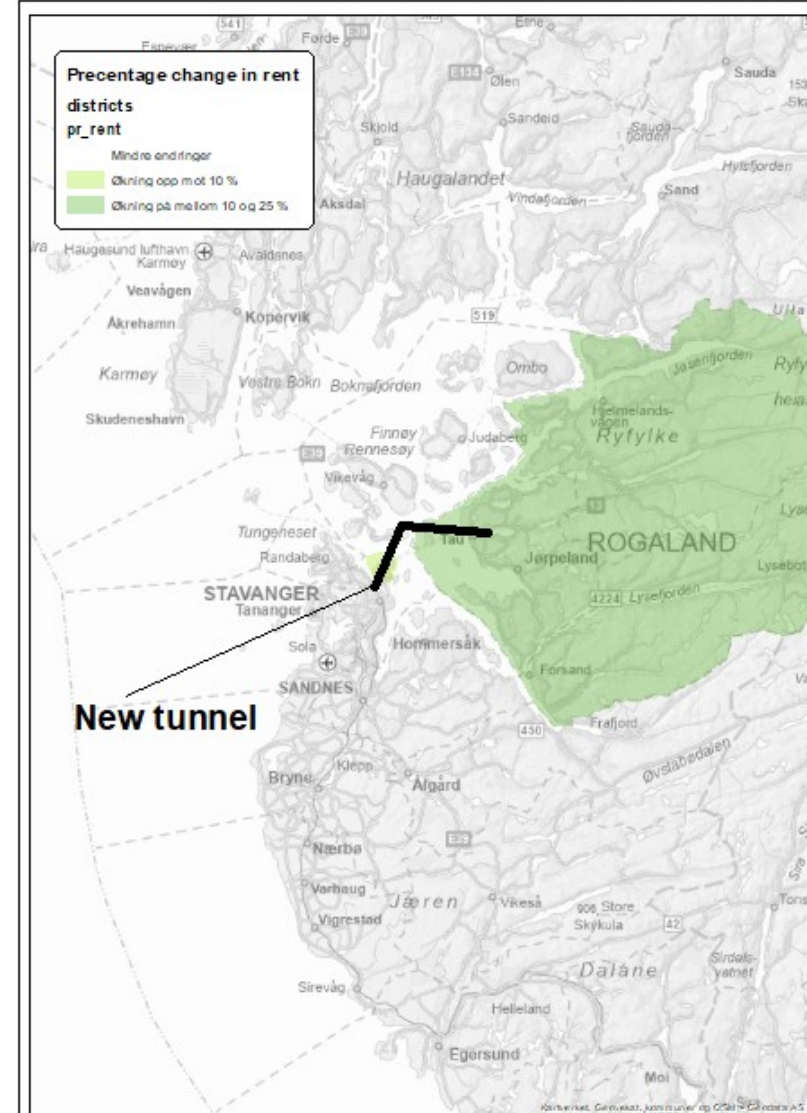
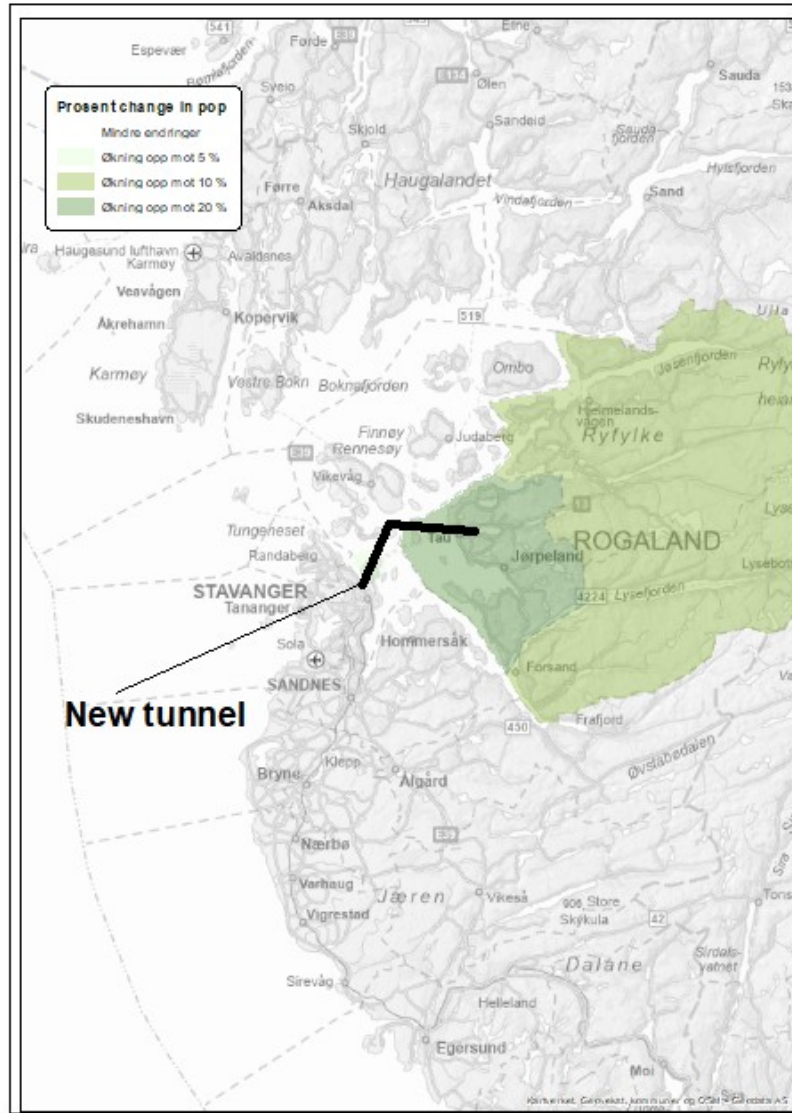


Bright ideas.
Sustainable change.

Bright
ideas.
Sustainable
change.

RAMBOLL

Første resultater fra pilot arbeid (foreløpig)



LUTI rammeverket – starter med det viktigste først

Lokaliseringsmodellen for husholdninger i byområder synes å være det viktigste ift å få fanget opp fler av sammenhengene mellom areal og transport. Dette fordi hovedtyngden av transportetterspørselsendringene da blir fanget opp. Videre synes mange av aktivitetene som husholdningene deltar i større grad være påvirket endring i tilgjengelighet (avstand til butikker, fritidsaktiviteter mm).

Ved å ta utgangspunkt i områdespesifikke data (sosioøkonomiske data fra SSB, boligpriser og tilgjengelighet) vil man kunne få en indikasjon på hvor viktig endring i tilgjengelighet er for lokaliseringsvalget, og få kalibrert dette etter lokale forhold.

Kan muliggjøre analyser av demografiske flyttestrømmer i by, og derigjennom behovet for offentlig infrastruktur (skoler, barnehager osv) og mer detaljert modellering av transportetterspørselen (reisehensikter og bilhold) hvis ønskelig.

Lokaliseringsvalget av arbeidsplassene er viktige også, men det har en mindre påvirkning på transportetterspørselen. Videre fanges noen av endringene opp i destinasjonsvalg i transportmodellen i metodikken som er i dag. Det foreslås at man opparbeider seg erfaringer med etablering av husholdningsmodellen før man evt går i gang med tilsvarende modell for lokalisering av arbeidsplasser.