



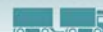
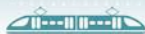
Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning



Tidsulemper på ferjereiser

Tonje Lysø, Askill Harkjerr Halse, Jens Rekdal

2165/2026



Tittel:	Tidsulempen på ferjereiser
Tittel engelsk:	Time disutilities on ferry trips
Forfatter:	Tonje Lysø, Askill Harkjerr Halse, Jens Rekdal
Dato:	06.2026
TØI-rapport:	2165/2026
Antall sider:	33
ISSN elektronisk:	2535-5104
ISBN elektronisk:	978-82-480-1529-1
DOI-adresse:	https://doi.org/10.21380/ndz6-ir56
Finansieringskilder:	Statens vegvesen
TØIs p.nr.:	5564 – Ulempe ved bruk av ferje
Prosjektleder:	Askill Harkjerr Halse
Kvalitetsansvarlig:	Paal Brevik Wangsness
Ferdigstilling:	Trude Kvalsvik
Fagfelt:	Samfunnsøkonomiske analyser
Emneord:	Ferje, tidsverdi, ventetid, trafikkberegninger

Dette verket er lisensiert under en Creative Commons Navngivelse 4.0 Internasjonal lisens (CC BY 4.0).
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Kort sammendrag

Vi har undersøkt hvor godt transportmodellene RTM og NTM til sammen klarer å beregne trafikken på et utvalg ferjesamband gitt ulike forutsetninger om ulempene knyttet til reisetid og ventetid. Våre uttestede endringer i forutsetninger innebærer redusert ventetidsulempe for samband med lav frekvens og lavere vektning av reisetida om bord på ferja. Vi finner at disse endringene gir økt beregnet trafikk og dermed bedre samsvar med faktisk trafikk for noen samband, men at utslagene for de fleste samband er ganske små. Generelt treffer modellene bedre for de største sambandene. Basert på en helhetsvurdering av disse funnene og resultater fra andre studier gir vi oppdaterte anbefalinger om håndtering av tidsulempen i transportanalyser og nytteberegninger av endringer i transporttilbudet.

Summary

We have investigated how well the transport models RTM and NTM together predict traffic on a selection of ferry connections given different assumptions about the disutilities related to travel time and waiting time. Our tested changes in assumptions imply reduced waiting time disadvantage for low-frequency connections and lower weighting of travel time on board the ferry. We find that these changes result in increased predicted traffic and thus better correspondence with actual traffic for some connections, but that the impact for most connections is quite small. In general, the models are more accurate for the largest connections. Based on an overall assessment of these findings and results from other studies, we provide updated recommendations on how to handle time disutilities in transport analyses and benefit calculations of transport system improvements.

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [Åndsverklovens](#) bestemmelser.



Forord

Ferjesambandene utgjør en viktig del av veinettet langs deler av kysten, og hvordan en håndterer ferjereiser som en del av bilreiser kan derfor ha stor betydning for analyser av trafikken og av tiltak som endrer transporttilbudet. I dette oppdraget for Statens vegvesen har Transportøkonomisk institutt (TØI) undersøkt hvor godt transportmodellene klarer å beregne trafikken på et utvalg ferjesamband gitt ulike forutsetninger.

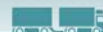
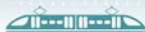
Prosjektet har vært ledet av forskningsleder Askill Harkjerr Halse som har skrevet rapporten i samarbeid med forsker Tonje Lysø og seniorforsker Jens Rekdal. I tillegg har forsker Hedda Strømstad bidratt i de metodiske diskusjonene innledningsvis og med tilrettelegginga av deler av dataene. Seniorforsker Paal Brevik Wangsness har vært ansvarlig for intern kvalitetssikring.

Vi takker Oskar Kleven og James Odeck i Statens vegvesen, Marius Sandvik i Jernbanedirektoratet og øvrige kontaktpersoner i transportvirksomhetene for gode innspill til rapporten, og håper resultatene kommer til nytte.

Oslo, juni 2026
Transportøkonomisk institutt

Bjørne Grimsrud
Administrerende direktør

Kjell W. Johansen
Forskningssjef



Innhold

Sammendrag

Summary

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Formål med arbeidet.....	1
1.3	Oppsummering av tidligere funn og anbefalinger	1
2	Metode og data.....	3
2.1	Utvalg av ferjesamband.....	3
2.2	Transportmodeller og forutsetninger	3
2.3	Presisering angående variabel for skjult ventetid.....	5
2.4	Problematikk rundt distansegrenser og dobbeltelling i RTM og NTM6.....	6
2.5	Forutsetninger om ferjetakster	6
2.6	Passasjertall fra Ferjedatabanken	7
3	Test av ulike forutsetninger	9
3.1	Innledning.....	9
3.2	Testkjøring 1: Ny formel for ventetidsulempe i NTM	9
3.3	Testkjøring 2: Ny ventetidsformel + ombordtid vektet lik reisetid for bil i NTM.....	10
3.4	Testkjøring 3: Ny ventetidsformel og ombordtid vektet lik reisetid for bil i NTM + justert ventetidsformel i RTM.....	10
3.5	Testkjøring 4: Ny ventetidsformel i NTM, justert ventetidsformel i RTM og vekt=0,75 for ombordtid.....	11
3.6	Talleksempler for utvalgte ferjesamband	11
4	Resultater	15
4.1	Regresjonsmodeller.....	15
4.2	Oppsummering.....	17
5	Konklusjon og diskusjon	20
5.1	Hva forteller resultatene fra testene oss?.....	20
5.2	Vurdering av spørsmål fra NTP-virksomhetene	20
5.3	Oppsummering og konklusjon	22
5.4	Behov for videre forskning	23
	Referanser	24
	Vedlegg: Implementering av endringer i RTM og NTM.....	25
	Vedlegg 1. NTM.....	25
	Vedlegg 2. RTM	28
	Vedlegg 3. Endringer som ble testet, men ikke er anbefalt.....	31

Tidsulemper på ferjereiser

TØI rapport 2165/2026 • Forfattere: Tonje Lysø, Askill Harkjerr Halse, Jens Rekdal • Oslo 2026 • 33 sider

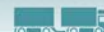
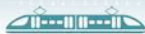
Vi har undersøkt hvor godt transportmodellene RTM og NTM til sammen klarer å beregne trafikken på et utvalg ferjesamband gitt ulike forutsetninger om ulempene knyttet til reisetid og ventetid. Våre uttestede endringer i forutsetninger innebærer redusert ventetidsulempe for samband med lav frekvens og lavere vektning av reisetida om bord på ferja. Vi finner at disse endringene gir økt beregnet trafikk og dermed bedre samsvar med faktisk trafikk for noen samband, men at utslagene for de fleste samband er ganske små. Generelt treffer modellene bedre for de største sambandene. Basert på en helhetsvurdering av disse funnene og resultater fra andre studier gir vi oppdaterte anbefalinger om håndtering av tidsulemper i transportanalyser og nytteberegninger av endringer i transporttilbudet.

I et nylig prosjekt om tidsulemper på ferjereiser (Halse mfl., 2024) ble det foreslått justeringer i forutsetningene for nytteberegningene. I dette prosjektet har vi sett nærmere på hvor godt persontransport-modellene klarer å treffe på passasjertallene for et utvalg ferjesamband i Vestland og Rogaland fylke (Region Vest). Dette gir et grunnlag både for å vurdere de tidligere foreslåtte endringene for nytteberegningene og eventuelle nye justeringer i modellapparatet.

I tidligere arbeider har det blitt anbefalt at reisetid om bord verdsettes likt som reisetid i bil eller lavere i nytteberegningene, ettersom det anses som minst like komfortabelt å sitte på ferja som å kjøre i bil. Dette skiller seg fra dagens forutsetninger i Nasjonal Transportmodell - NTM, der ombordtida er vektet med 1,8. Det har også blitt anbefalt at ankomstventetid (åpen ventetid) vektes med 1,8 og skjult ventetid¹ med 0,8 i forhold til reisetid om bord på ferjen, men at en eventuelt skiller mellom samband med ulikt innslag av lokale kontra lange reiser.

Regional Transportmodell (RTM) og NTM inneholder en rekke forutsetninger om tidsulemper på ferjereiser som har betydning for de reisendes valg og beregnet trafikk. Dette inkluderer for eksempel både forutsetninger om hvor lang ventetida er og om hvordan ventetid eller reisetid om bord på ferjer er vektet. I praksis er det mange justeringer en kan gjøre som kanskje slår ganske likt ut, men som innebærer ulike antakelser om de reisendes atferd. Det er derfor viktig

¹ Dvs. ulemper ifm. at man må endre på tidsplanen sin for å tilpasse seg avgangs tidene i ferjesambandet. Dette kan f.eks. være at man utsetter avreisetidspunkt hjemmefra til senere enn ønsket, og således «venter» hjemme, eller at man må fremskynde avreisetidspunktet hjemmefra og ankommer destinasjonen tidligere enn ønsket og må vente der.



å se alle de ulike forutsetningene i sammenheng, både av hensyn til konsistens og modellenes treffsikkerhet.

Modellering med ulike forutsetninger

I dette prosjekter har det blitt avdekket at det har stor betydning hvilken distansegrense en benytter i RTM. I transportmodelleringen for Region Vest var distansegrensen, «grensebildist», 300 km tur-retur, noe som er vanlig praksis i RTM. Denne grensen har imidlertid vist seg å kunne føre til dobbelttelling av trafikk, spesielt for enkelte ferjesamband, dersom totaltrafikken beregnes som summen av trafikk fra NTM og RTM. For å undersøke effekten av distansegrensen ble det gjennomført en test der verdien ble redusert til 150 km. Denne justeringen gir mening, ettersom transportmodellen primært skal beregne korte turer under 70 km, med tur-retur og en liten margin. Resultatene viste en betydelig effekt på beregnet ferjetrafikk. Denne grensen er brukt videre i alle beregningene våre.

I dette prosjektet har vi brukt modellversjonen fra 2022. Denne versjonen fanger ikke fullt ut opp de reduksjonene som skjedde i ferjetakstene i 2021 og 2022 samt at to av sambandene ble gratis sommeren 2022. Med en nyere modellversjon vil en derfor kunne forvente noe høyere beregnet trafikk.

Vi har sammenliknet beregnet trafikk i RTM og NTM samlet med passasjertall fra Ferjedatabanken. Tallene er for hele 2022 og inkluderer både konvensjonelle og nullutslippskjøretøy. Trafikkdataene gjelder for takstgruppe AP1 og B2 (kjøretøy under 6 meter) og er omregnet til ÅDT ved å dele på 365. I motsetning til pandemi-årene 2020 og 2021 er 2022 et tilnærmet normalår trafikkmessig, altså anser vi dette for å være et gyldig sammenlikningsgrunnlag.

Når det gjelder tidsulemper for ferje, har vi testet fire ulike sett med forutsetninger, i tillegg til forutsetningene i dagens modell:

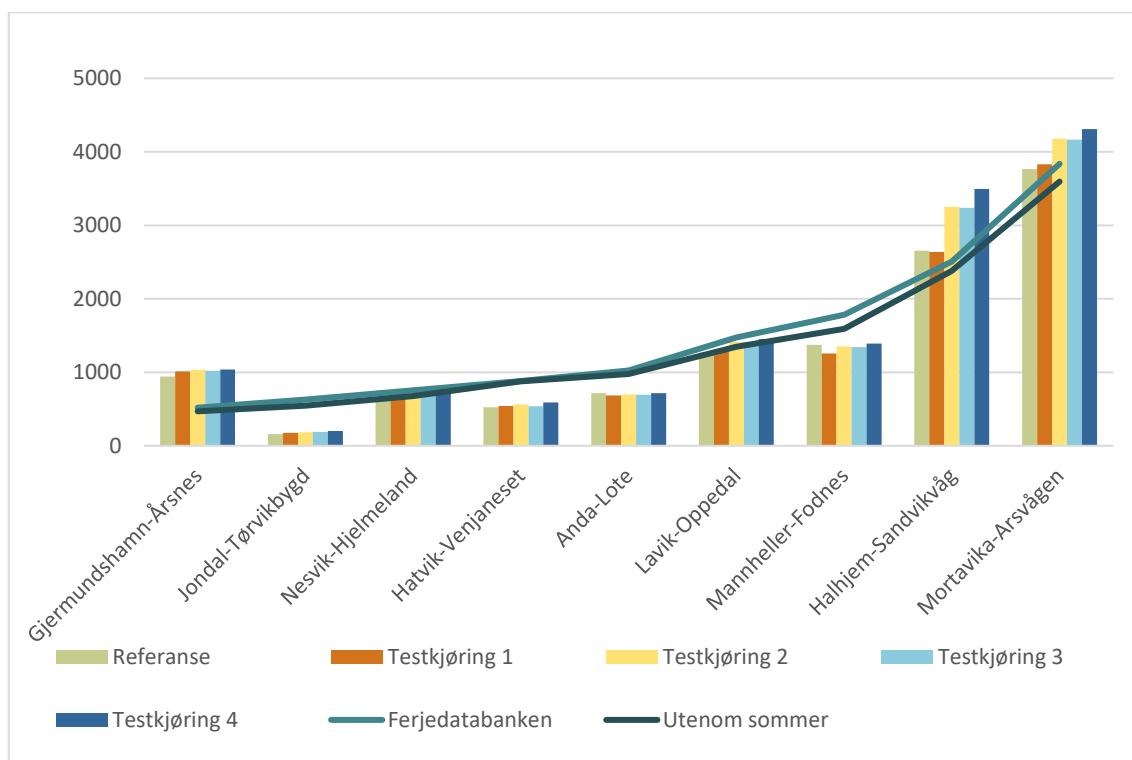
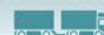
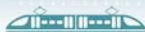
1. Ny formel for ventetidsulempe i NTM
2. Ny ventetidsformel + ombordtid vektet lik reisetid for bil i NTM
3. Ny ventetidsformel og ombordtid vektet lik reisetid for bil i NTM + justert ventetidsformel i RTM
4. Ny ventetidsformel i NTM, justert ventetidsformel i RTM og vekt=0,75 for ombordtid i RTM og NTM

Det er kombinasjonen (4) som gir lavest ulempe og dermed i de fleste tilfeller høyest beregnet trafikk.

Talleksempler for ti utvalgte ferjesamband viser at justeringene i NTM (Testkjøring 2) gjør at samlet tidsulempe blir omtrent på samme nivå som basert på anbefalingene til Halse mfl. (2024). Tidsulempene i RTM, som allerede er på et moderat nivå, blir ytterligere lavere med justeringene i Testkjøring 3.

Resultatene viser at modellen undervurderer trafikken på mange ferjesamband med dagens forutsetninger, med unntak av de to største sambandene på E39 og enkelte andre samband. Med justerte forutsetninger treffer beregningene bedre for noen utvalgte samband med relativt lav frekvens, men ligger fortsatt klart under faktisk trafikk på mange samband. Vi har ikke undersøkt betydningen av at ferjetakstene i modellene ligger noe for høyt.

For de to største sambandene på E39 gjør justerte forutsetninger at trafikken blir overvurdert, særlig for Halhjem–Sandvikvåg som har relativt lang ombordtid. Det betyr ikke at justeringene er feil å gjøre, men at man eventuelt også må se på andre forutsetninger i modellene.

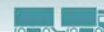
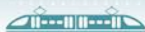


Figur S1: Årsdøgntrafikk på utvalgte store ferjesamband. Modellert trafikk gitt ulike forutsetninger og faktisk trafikk fra Ferjedatabanken.

Oppsummert viser testene vi har gjennomført oss følgende:

- Ny formel for ventetidsulempe i NTM (Testkjøring 1): Dette slår en del ut på resultatene for noen av de små ferjesambandene og gir bedre samsvar mellom modellert og faktisk trafikk. For andre samband slår det mindre ut. Dette støtter den tidligere anbefalingen om å nedjustere beregnet ventetid i NTM.
- Ombordtid vektet lik reisetid for bil i NTM (Testkjøring 2): Dette slår lite ut for de aller fleste sambandene, noe som trolig skyldes at ombordtida uansett utgjør en relativt liten del av generalisert reisekostnad for lange reiser. For Halhjem–Sandvikvåg på E39 slår det mer ut, og fører til at modellen overvurderer trafikken noe. Det betyr imidlertid ikke at denne justeringen er feil å gjøre.
- Justert ventetidsformel i RTM (Testkjøring 3): Dette slår svært lite ut generelt, men litt mer for små og lavfrekvente samband. Det gir derfor marginalt bedre samsvar mellom modellresultater og faktisk trafikk.
- Lavere vekting (0,75) av ombordtid i både RTM og NTM: Dette gir ingen veldig store utslag, men jevnt over litt høyere beregnet trafikk for de fleste samband. Ettersom det slår litt mer ut for de små sambandene, gir det også noe bedre samsvar mellom modellresultater og faktisk trafikk.

Tidligere kartlegginger har vist at en ikke har inkludert alle ulemper knyttet til ventetid i nytteberegningene, samtidig som det ligger til dels høye ulemper inne i modellene. Hvis en analyserer tiltak som erstatter ferje med fast forbindelse, kan dette føre til at resultatene viser en betydelig trafikkøkning samtidig som nytten er lav eller til og med negativ. Med de tidligere foreslåtte justeringene i nytteberegningene og/eller nedjustering av noen av ulempene i modellene slik vi har testet ut her kan en oppnå bedre samsvar og mer rimelige resultater.



Som nevnt kan de foreslåtte justeringene gi bedre samsvar med passasjertall for lavfrekvente ferjesamband, men til dels for høye trafikk tall for høyfrekvente samband. Dette aktualiserer spørsmålet om en burde hatt et konstantledd («påstigningsulempe») som fanger opp ulemper ved ferje sammenliknet med fast veiforbindelse som ikke er inkludert i ulempene knyttet til ventetid og overfartstid. Dette vil slå mest ut for høyfrekvente samband, og dermed gjøre at en unngår å overvurdere trafikken på disse. Dette bør imidlertid undersøkes nærmere før en gjør eventuelle endringer.

Basert på en helhetsvurdering av disse resultatene og annen tilgjengelig empiri finner vi ikke grunnlag for å endre anbefalingene fra Halse mfl. (2024) knyttet til Håndbok V712. Når det gjelder modellene, anbefaler vi å implementere de endringene vi har testet ut i NTM6 i Testkjøring 2. Dette vil gi bedre samsvar mellom NTM6 og RTM og mellom modeller og nytteberegninger.

Time disutilities on ferry trips

TØI Report 2165/2026 • Authors: Tonje Lysø, Askill Harkjerr Halse, Jens Rekdal • Oslo 2026 • 33 pages

We have investigated how well the transport models RTM and NTM together predict traffic on a selection of ferry connections given different assumptions about the disutilities related to travel time and waiting time. Our tested changes in assumptions imply reduced waiting time disadvantage for low-frequency connections and lower weighting of travel time on board the ferry. We find that these changes result in increased predicted traffic and thus better correspondence with actual traffic for some connections, but that the impact for most connections is quite small. In general, the models are more accurate for the largest connections. Based on an overall assessment of these findings and results from other studies, we provide updated recommendations on how to handle time disutilities in transport analyses and benefit calculations of transport system improvements.

In a recent project on time disutilities on ferry trips (Halse et al., 2024), adjustments to the assumptions in benefit calculations were proposed. In this project, we have taken a closer look at how well the passenger transport models predict passenger numbers for a selection of ferry connections in Vestland and Rogaland counties (Region West). This provides a basis for assessing both the previously proposed changes to the benefit calculations and potential new adjustments to the modelling system.

In previous work, it has been recommended that travel time on board be valued equal to or lower than travel time in a car in the benefit calculations, as it is considered at least as comfortable to sit on the ferry as to drive in a car. This differs from the current assumptions in the National Transport Model - NTM, where the on-board time is weighted by 1.8. It has also been recommended that arrival waiting time (open waiting time) be weighted by 1.8 and hidden waiting time² by 0.8 in relation to travel time on board the ferry, but that a distinction could be made between connections with different shares of local versus long trips.

The Regional Transport Model (RTM) and NTM contain a number of assumptions about time disutilities on ferry trips that have an impact on travellers' choices and estimated traffic. This includes, for example, both assumptions about how long the waiting time is and about how waiting time or travel time on board ferries is weighted. In practice, there are many adjust-

² I.e. disutilities in connection with that you have to change your schedule to adapt to the departure times in the ferry connection. This could be, for example, that you postpone the departure time from home until later than desired, and thus "wait" at home, or that you have to bring forward the departure time from home and arrive at the destination earlier than desired and have to wait there.



ments that can be made that may have the same effect, but which involve different assumptions about travel behaviour. It is therefore important to see all the different assumptions in context, both for the sake of consistency and the accuracy of the models.

Modelling with different assumptions

In this project, it has been revealed that it is of great importance which distance limit is used in RTM. In the transport modelling for Region West, the distance limit, «grense_bildist», was 300 km round trip, which is common practice in RTM. However, this limit has been shown to lead to double counting of traffic, especially for some ferry connections, if the total traffic is calculated as the sum of traffic from NTM and RTM. To investigate the effect of the distance limit, a test was carried out where the value was reduced to 150 km. This adjustment makes sense, as the transport model will primarily calculate short trips under 70 km, with a round trip and a small margin. The results showed a significant effect on ferry traffic. This limit has been applied further in all our calculations.

In this project, we have used the model version from 2022. This version does not fully capture the reductions that occurred in ferry fares in 2021 and 2022, and that two of the connections became free in the summer of 2022. With a newer model version, one can therefore expect somewhat higher estimated traffic.

We have compared estimated traffic in RTM and NTM combined with passenger numbers from the Ferry Data Bank. The figures are for the whole of 2022 and include both conventional and zero-emission vehicles. The traffic data applies to fare groups AP1 and B2 (vehicles under 6 metres) and is converted to ADT by dividing by 365. In contrast to the pandemic years of 2020 and 2021, 2022 is an almost normal year in terms of traffic, so we consider this to be a valid basis for comparison.

When it comes to time disutilities for the ferry, we have tested four different sets of assumptions, in addition to the assumptions in the current model:

5. New formula for waiting time disutility in NTM
6. New waiting time formula + on-board time weighted equal to travel time for cars in NTM
7. New waiting time formula and on-board time weighted equal travel time for cars in NTM + adjusted waiting time formula in RTM
8. New latency formula in NTM, adjusted waiting time formula in RTM and weight=0.75 for onboard time in RTM and NTM

It is the combination (4) that gives the lowest disutility and thus in most cases the highest calculated traffic.

Examples of figures for ten selected ferry connections show that the adjustments in NTM (Test run 2) mean that the total time disutility is approximately at the same level as based on the recommendations of Halse et al. (2024). The time disutilities in RTM, which are already at a moderate level, will be further reduced with the adjustments in Test Run 3.

The results show that the model underestimates the traffic on many ferry connections with today's assumptions, with the exception of the two largest connections on the E39 and some other connections. With adjusted assumptions, the calculations are more accurate for some selected connections with relatively low frequency, but are still clearly below actual traffic on many connections. For the two largest connections on the E39, adjusted assumptions result in traffic being overestimated, especially for Halhjem–Sandvikvåg, which has a relatively long boarding time. This does not mean that the adjustments should not be made, but that it may also be necessary to look at other assumptions in the models.

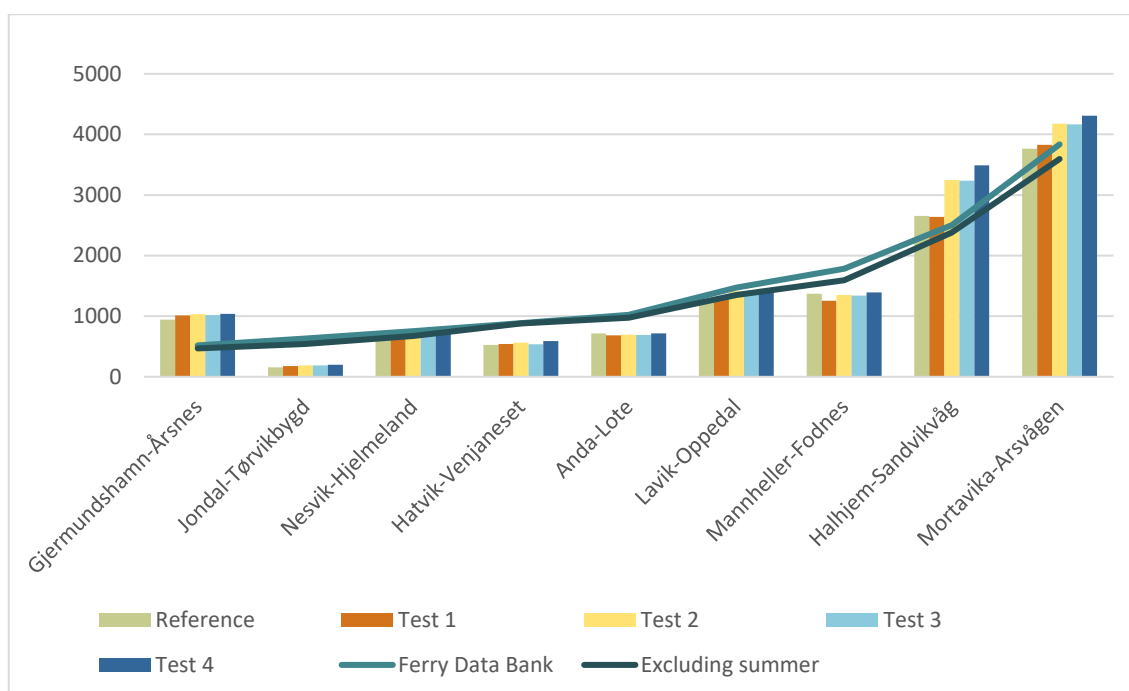
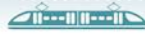


Figure E1: Annual daily traffic on selected major ferry connections. Modelled traffic given different assumptions and actual traffic from the Ferry Data Bank.

In summary, the tests we have conducted show the following:

- New formula for waiting time disutility in NTM (Test run 1): This has a significant impact on the results for some of the small ferry connections and provides better correspondence between modelled and actual traffic. For other connections, it has less of an impact. This supports the previous recommendation to adjust the estimated waiting time downwards in NTM.
- On-board time weighted equal to travel time for cars in NTM (Test drive 2): This has little effect on the vast majority of connections, which is probably due to the fact that on-board time in any case accounts for a relatively small part of the generalised travel cost for long trips. For Halhjem–Sandvikvåg on the E39, it has a greater impact, and leads to the model overestimating traffic somewhat. However, that does not mean that this adjustment should not be made.
- Adjusted latency formula in RTM (Test run 3): This has very little effect in general, but a little more for small and low-frequency connections. As a result, it provides a marginally better match between model results and actual traffic.
- Lower weighting (0.75) of on-board time in both RTM and NTM: This does not have a very large impact, but generally slightly higher estimated traffic for most connections. As it has a slightly greater impact on the smaller connections, it also provides a somewhat better match between model results and actual traffic.

Previous surveys have shown that not all disutilities related to waiting time have been included in the benefit calculations, while at the same time there are high disutilities in the models. If one analyses policies that replace the ferry with a fixed connection, this can lead to the results showing a significant increase in traffic while the benefits are low or even negative. With the previously proposed adjustments in the benefit calculations and/or downward adjustment of some of the disutilities in the models that we have tested here, one can achieve better consistency and more reasonable results.



As mentioned, the proposed adjustments may provide better consistency with passenger numbers for low-frequency ferry connections, but to some extent too high traffic figures for high-frequency connections. This raises the question of whether one should have had a constant term ("boarding disutility") that captures the disadvantage of the ferry compared to a fixed road connection that is not included in the disutilities related to waiting time and crossing time. This will have the greatest impact on high-frequency connections, and thus avoid overestimating the traffic on these. However, this should be investigated more closely before making any changes.

Based on an overall assessment of these results and other available empirical data, we find no basis for changing the recommendations from Halse et al. (2024) related to Handbook V712. As for the models, we recommend implementing the changes we have tested in NTM6 in Test Drive 2. This will provide better consistency between NTM6 and RTM, and between the models and benefit calculations.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Forutsetningene ved tidsulemper på ferjereiser og andre reiser med rutegående transport kan ha stor betydning for trafikkberegninger og samfunnsøkonomiske analyser. Halse mfl. (2024) går igjennom tidligere og ny empiri om ventetid og tidsulemper på ferjereiser og kommer med nye anbefalinger om praksis, primært for nytteberegninger. Gjennomgangen viser at forutsetningene for tidsulemper for ferjereiser i dagens transportmodeller spriker, og til dels avviker mye fra det eksisterende teori og empiri tilsier.

Det er behov for mer kunnskap om hvordan resultatene fra transportmodellene stemmer med faktisk trafikk på ferjesamband, både med dagens forutsetninger og eventuelle justeringer av disse. Det har også blitt stilt spørsmål ved enkelte sider av anbefalingene til Halse mfl. (2024), særlig i hvilken grad forutsetningene som blir gjort for ferje er konsistente med de som blir gjort for kollektivtransport, som har mange av de samme ulempene knyttet til ventetid.

1.2 Formål med arbeidet

Formålet med dette arbeidet er å få et bedre grunnlag for forutsetningene om tidsulemper på ferjereiser både i trafikkanalyser og nytteberegninger samtidig som vi tilstreber konsistens mellom ferje- og kollektivreiser. For å oppnå dette vil vi:

1. Sammenlikne beregnet og faktisk trafikk på et utvalg ferjesamband med ulike forutsetninger.
2. Drøfte og justere anbefalingene til Halse mfl. (2024) om tidsulemper på ferjereiser.
3. Svare ut spørsmål fra transportvirksomhetene som har dukket opp i etterkant av den forrige rapporten, blant annet knyttet til konsistens med forutsetningene for kollektivreiser.

1.3 Oppsummering av tidligere funn og anbefalinger

Rapporten til Halse mfl. (2024) viser følgende:

- Både tidligere litteratur og dataene fra Verdsettingsstudien tyder på at ankomstventetida (åpen ventetid) er betydelig lavere enn halvparten av avgangsintervallet, særlig på samband med lav frekvens (lange intervaller). Litteraturen tilsier en ankomstventetid på ca. 40 % av avgangsintervallet dersom ferja går hvert 40. minutt eller oftere, og 30 % dersom ferja går hver eller annen- hver time. De selvrapporterte ventetidene i Verdsettingsstudien er enda kortere, unntatt for samband med svært hyppige avganger (hvert 20. minutt eller oftere).
- Både tidligere litteratur og dataene fra Verdsettingsstudien tyder også på at ankomstventetida typisk er lavere på lokale reiser enn ikke-lokale reiser, gitt samme frekvens, noe som kan forklares med at lokalreisende i større grad planlegger i forhold til rutetabellen.
- Det mangler kunnskap om hvordan reisetid om bord på ferjer bør vektes i forhold til øvrig reisetid med bil. Derfor settes denne lik som reisetid for bil, eller lavere.
- For alle reisende sett under ett kan ankomstventetid vektes med 1,8 og skjult ventetid med 0,8 i forhold til reisetid om bord på ferjen.³

³ Disse faktorene er basert på dagens praksis for beregning av ankomstventetid og skjult ventetid. Dersom en benytter andre formler, kan det tilsi at faktorene bør justeres.

- For analyser av tiltak uten transportmodellberegninger kan ulempen uttrykkes i forhold til tid mellom avganger ved å benytte vekt faktorene i Tabell 1.1, basert på resultater fra Verdsettingsstudien (Flügel mfl., 2020).
- Samlet ulempe knyttet til avgangsintervallet (som omfatter både ankomstventetid og skjult ventetid) er høyere for lokale reiser enn ikke-lokale reiser, sett i forhold til reisetid om bord. Dette tyder på at lokale reiser har en betydelig ulempe knyttet til skjult ventetid, også for samband med relativt hyppige avganger (hver halvtime eller oftere).

Faktisk ankomstventetid er en viktig del av reisemønsteret knyttet til ferje og en viktig del av de generaliserte reisekostnadene. Både litteratur og norske data viser at faktisk ankomstventetid er klart lavere enn halvparten av avgangsintervallet, som er det som tradisjonelt har blitt brukt som en forenkling i nytteberegningene. Dette gjelder særlig på samband med lav frekvens og tyder på at reisende i stor grad tilpasser seg rutetabellen.

Forskjellene mellom lokale og ikke-lokale reiser kan tale for å bruke ulik beregnet ankomstventetid og/eller vekting av ventetid for ulike typer reiser. Lokale reiser kan her forstås enten som alle reiser i RTM eller en undergruppe av disse som inkluderer arbeidsreiser. Det er imidlertid ikke ett én-til-én-forhold mellom inndelingen til Halse mfl. (2024) og definisjonene i modellene. Samband med lav frekvens har trolig også større innslag av lokale reiser.

Tabell 1.1: Vektingsfaktorer for avgangsintervall for ferjereiser, relativt til reisetid i bil etter reisehensikt og reiselengde. Alle distanser og alle reiseformål.

Avgangsintervall	Faktor per intervall	Faktor for generalisert kostnad
0-30 min.	0,8	0,8
31-60 min.	0,8	0,8
61-120 min.	0,6	0,7
over 120 min.	0,3	0,5

2 Metode og data

2.1 Utvalg av ferjesamband

Innledningsvis hentet vi ut data for alle ferjer fra NTM og RTM Region Vest. Ferjer som kun var til stede i én av modellene, men ikke den andre, ble filtrert ut. For bedre lesbarhet ekskluderte vi også de minste ferjesambandene, basert på ÅDT-data fra ferjedatabanken. Vi satte en grense på 50 kjøretøy per døgn, ettersom et så lavt volum ligger innenfor transportmodellenes usikkerhet. Enkelte samband har ingen trafikk i RTM, mens andre mangler trafikk i NTM til tross for at de er kodet i nettverket. Dette kan skyldes detaljer som ikke påvirkes av våre tester, og derfor valgte vi å utelate disse sambandene. Totalt hentet vi ut data for 43 ferjesamband og gikk videre med 20 av disse.

2.2 Transportmodeller og forutsetninger

Trafikken på ferjesambandene ble beregnet ved hjelp av Nasjonal transportmodell (NTM) og Regional transportmodell (RTM). Beregningsåret er 2022. NTM inkluderer hele landet og beregner lange reiser over 70 km, mens RTM beregner de korte reisene under 70 km. For denne analysen begrenset vi analyseområdet til Region Vest i RTM, siden modellen dekker Vestland og Rogaland fylke, områder med mange ferjesamband. Den totale ferjetrafikken ble beregnet som summen av trafikken fra NTM og lette kjøretøy fra RTM.

RTM og NTM inneholder en rekke forutsetninger om tidsulemper på ferjereiser som har betydning for de reisendes valg og beregnet trafikk i modellene. Dette inkluderer for eksempel både forutsetninger om hvor lang ventetida er og om hvordan ventetid eller reisetid om bord på ferjer er vektet. I praksis er det mange justeringer en kan gjøre som kanskje slår ganske likt ut, men som innebærer ulike antakelser om de reisendes atferd. Det er derfor viktig å se alle de ulike forutsetningene i sammenheng.

RTM inneholder spesifikke faktorer knyttet til ferjereiser:

- Frekvensen er antall avganger per time, og overfartstiden er ombordtiden på ferja.
- Ankomstventetid beregnes ved hjelp av Tore Knudsens formel fra 1995, gitt ved $20 \times (1 - e^{-0,0231 \times 60/\text{frekvens}})$.
- Skjult ventetid beregnes som $(60/\text{frekvens})/2$ minus ankomstventetid, med et maksimalt avgangsintervall på 4 timer.
- Vekten på ankomstventetid er satt til 1
- Skjult ventetid for arbeidsreiser vektes med $-0,327 \times \text{kvadratroten av skjult ventetid}$.
- For andre reisehensikter brukes vekten 1,5 ganger tidsverdien av reisetid med bil multiplisert med kvadratroten av skjult ventetid.
- Total reisetid med ferje brukt i rutevalget er summen av overfartstid og ankomstventetid uten vekting.

NTM har sine egne spesifikke faktorer knyttet til ferjereiser:

- Frekvensen er antall avganger per time, og overfartstid er ombordtid på ferja
- Ombordtid er vektet med 1,8.
- Ventetiden beregnes som et halvt avgangsintervall multiplisert med en vekt på 1,8, altså $(60/\text{frekvens})/2 \times 1,8$.
- Total reisetid med ferje i NTM brukt i rutevalget er summen av overfartstid og generell ventetid uten vekting.

Både RTM og NTM inkluderer ferjetakst for bil, ferjetakst for elbil, ferjetakst for passasjer og ferjetakst for tunge kjøretøy.

Tabell 2.1. Oversikt over alle forutsetninger knyttet til ferjereiser i RTM og NTM.

Faktor	Formel/verdi
Frekvens	Antall avganger per time
Overfartstid	Ombordtid på ferja
Vekt RTM overfartstid	1
Vekt NTM overfartstid	1,8
Ankomstventetid RTM	$20 \cdot (1 - \exp(-0,0231 \cdot 60 / \text{di.1.frekv}))$, Ankomstventetid er basert på en formel etablert av Tore Knudsen (1995) på data for faktisk ventetid etter avgangsfrekvens på 45 riksvegsamband. Formelen er: $\text{ÅVT} = 20(1 - e^{-0,023 \cdot \text{INT}})$ og gir en gjennomsnittlig ankomstventetid på 7 minutter ved avgangsintervaller på 20 min, på 15 minutter ved timesavganger og 19 minutter ved to timers avgangsintervall.
Skjult ventetid RTM	$\frac{60}{\text{frekv}} - \frac{2}{2}$ — åpen ventetid for avgangsintervall inntil maks 4 timer
Vekt ankomstventetid RTM	1
Vekt skjult ventetid RTM	faktor $\cdot \sqrt{\text{skjult ventetid}}$
dv7_FrgSve RTM Videreutvikling-av-etterspørselsmodeller-2018-2024.pdf Ferjetilbud, avgangsfrekvens og ventetid	Dette er en parameter som er knyttet til skjult ventetid på ferjer og er en del av destinasjonsvalgsmodellen for arbeidsreiser . Da modellen først ble estimert, ble total ventetid (TVT) brukt i stedet for skjult ventetid (SVT). Etter korrigering viste re-estimeringen at skjult ventetid har mye lavere effekt på arbeidsreiser enn på andre reisehensikter. Koeffisienten for arbeidsreiser ble estimert til -0,327. $-0,327 \cdot \sqrt{SVT}$
frg_skjvent RTM Videreutvikling-av-etterspørselsmodeller-2018-2024.pdf Ferjetilbud, avgangsfrekvens og ventetid	Dette er en vekt knyttet til skjult ventetid. Forholdstall sammenlignet med reisetid for bil for reisehensiktene apbasert, privat, henteleverer, fritid og tjeneste . Multipliseres med skjult ventetid. Re-estimeringen viste at skjult ventetid ikke hadde en signifikant effekt på disse reisehensiktene. Derfor var det ikke nødvendig med en egen estimert parameter slik som for arbeidsreiser. Modellen ga fortsatt fornuftige resultater for trafikkvolumer, noe som indikerte at en enkel justering (vektfaktor på 1,5) var nok. $1,5 \cdot \text{tidsverdi reisetid bil} \cdot \sqrt{SVT}$
Ventetid NTM	Halvt avgangsintervall, ingen øvre grense $\frac{60}{\text{frekv}} - \frac{2}{2}$ Her skiller en ikke mellom ankomstventetid og skjult ventetid.
Vekt ventetid NTM	1,8
Total reisetid med ferje RTM	Overfartstid + ankomstventetid, uvektet. Brukes i rutevalget
Total reisetid med ferje NTM	Overfartstid + ventetid, vektet. Brukes i rutevalget
Ferjetakst bil	Kroner
Ferjetakst elbil	Kroner
Ferjetakst passasjer	Kroner
Ferjetakst tunge	Kroner

2.3 Presisering angående variabel for skjult ventetid

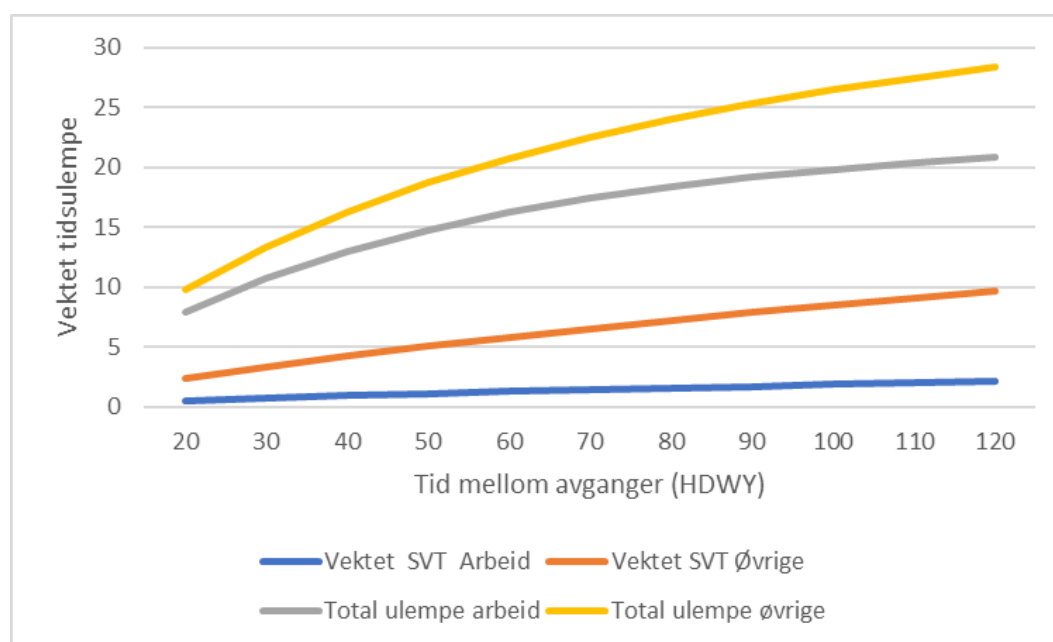
Tidligere vurderinger (Halse mfl., 2024 og tidligere notater) tilsier at koeffisienten for ferjeulemper som skyldes skjult ventetid i destinasjonsvalget skal deflateres med tidskoeffisienten i transportmiddelvalget for å komme på samme nivå som ordinær reisetid. Dette er imidlertid en feilslutning slik vi nå ser det, etter en gjennomgang av dette.

Modellene for destinasjonsvalg og transportmiddelvalg for arbeidsreiser er estimert separat og modellen for destinasjonsvalg ligger «over» modellen for transportmiddelvalg. Koeffisienten for skjult ventetid for arbeidsreiser inngår i destinasjonsvalget (øverste nivå i modellstrukturen) og er en slags tidskoeffisient i seg selv. Den skal ikke deflateres med tidskoeffisienten for reisetid på nivået under (transportmiddelvalget). **Vektfaktoren for tidsulemper knyttet til (kvadratroten av) skjult ventetid blir da 0,327 og ikke 16 som våre tidligere Excel-ark, dokumenter og formidlinger uttrykker. Feiltolkningen har ingen betydning for realitetene i modellsystemet.**

Figur 2.1 under viser forskjeller mellom arbeidsreiser og øvrige reiser når det gjelder vektet tidsulempe for skjult ventetid og for total tidsulempe inkl. ankomstventetid med de vekt faktorene som er nevnt over i Tabell 2.1. Figuren viser at ventetidsulempen (målt i minutter) er lavere for arbeidsreiser enn øvrige reiser, særlig ulempen knyttet til skjult ventetid.

For arbeidsreiser varierer ulempen for skjult ventetid (SVT) mellom 0,5 og 2 minutter, mens variasjonen ligger mellom 2,5 og 10 minutter for øvrige reiser, begge øker med økende avgangsintervall. Ulempen knyttet til ankomstventetid varierer mellom 7 og 20 minutter, slik at vi får en total ulempe på mellom 8 og 20 minutter for arbeidsreiser og mellom 10 og 28 minutter for øvrige reiser.

Det er vel forholdsvis naturlig at arbeidsreiser har lavere ulemper knyttet til skjult ventetid (arbeidsreisende på ferjer vet i større grad når ferja går). Opprinnelig tolkning, i den grad det er noen, er vel kanskje mer knyttet til lavere yrkesdeltaking dersom man må ta ferje for å oppnå en gunstig arbeidsplass. Uansett så er dette bare tolkninger, mens de faktiske ulempene skissert i avsnittene over er det modellene faktisk blir servert når det gjelder de ulike tidskomponentene for ferjer.



Figur 2.1: Sammenstilling mellom arbeidsreiser og øvrige reiser når det gjelder tidsulempe for skjult ventetid på ferje, og total tidsulempe.

Uansett så er det rom for justeringer her, både etter reisehensikt og når det gjelder vekting av ankomstventetid, skjult ventetid og overfartstid. Det er nettopp i påvente av et «kalibreringsprosjekt» disse justeringsmulighetene er lagt inn i koden.

2.4 Problematikk rundt distansegrenser og dobbeltelling i RTM og NTM6

Vi har i dette prosjektet gjort forbedringer i modellparametere knyttet til distansegrenser for turer i de ulikemodellene.

I transportmodelleringen for Region Vest var distansegrensen, «grense_bildist», 300 km tur-retur, noe som er vanlig praksis i RTM. Denne grensen har imidlertid vist seg å kunne føre til dobbeltelling av trafikk, spesielt for enkelte ferjesamband, dersom totaltrafikken beregnes som summen av trafikk fra NTM og RTM. For å undersøke effekten av distansegrensen ble det gjennomført en test der verdien ble redusert til 150 km. Denne justeringen gir mening, ettersom transportmodellen primært skal beregne korte turer under 70 km, med tur-retur og en liten margin. Resultatene viste en betydelig effekt på ferjetrafikken. Det observeres en reduksjon på 67 % i modellberegnet trafikk (RTM+NTM) på sambandet Mortavika–Arsvågen på E39 nord for Stavanger.

Overlapp mellom RTM og NTM skaper utfordringer når trafikk fra begge modellene summeres, særlig for reiser nær grensene mellom de to modellene. Resultatene viser at en distansegrense på 300 km kan føre til en overvurdering av trafikken som i sum er beregnet fra begge modellene, særlig på ferjer og lengre kollektivruter. En utfordring med lavere distansegrense er at det kan føre til asymmetrier i reiseveiene tur-retur, spesielt for kollektivtransport, og i tillegg har RTM vist merkelige utslag når det gjelder nyskapt trafikk i forbindelse med ferjeavløsningsprosjekter.

Ferjeavløsningsprosjekter, der ferjer erstattes med broer eller tunneler, skaper utfordringer fordi det sjelden er mulig å plassere den nye infrastrukturen nøyaktig der ferjen gikk tidligere. Dette kan føre til betydelige forskjeller i reisedistanser, noe som har stor innvirkning på lokaltrafikken. For å oppnå mer pålitelige og konsistente trafikkberegninger i RTM og NTM6 bør det innføres bedre kontroll over fordelingen av trafikk mellom modellene. Dette innebærer å bruke en fast fordelingsnøkkel, gjennomføre forberegninger av reisedistanser og sikre at distansegrensen settes på en måte som reflekterer den faktiske trafikken. Justering av «grense_bildist» har vist seg å ha stor effekt på resultatene, og det anbefales at denne settes til 150 km for å unngå feilberegninger og dobbeltelling.⁴

2.5 Forutsetninger om ferjetakster

I dette prosjektet har vi brukt modellversjonen fra 2022. Denne versjonen fanger ikke fullt ut opp de reduksjonene som skjedde i ferjetakstene i 2021 og 2022 samt at to av sambandene ble gratis sommeren 2022. Med en nyere modellversjon vil en derfor kunne forvente noe høyere beregnet trafikk.

Ifølge modellfilene er takstene for de aktuelle sambandene lagt inn med prisnivå fra 2016 eller 2017. I 2019 startet innføringen av betaling med Autopass på ferjene, som gir 10 prosent rabatt for alle Autopass-kunder og 50 prosent rabatt for de som benytter ordningen med forhåndsbetaling. Dette ser

⁴ Det er imidlertid også et problem i prosjektanalyser (eks. ferjeavløsning) hvor reiseavstanden for enkelte kan forandre seg mellom referanse og tiltaksalternativ. Noen kan få betydelig kortere reisevei mens andre vesentlig lengre. Hvis avstandsgrensene da er flytende, kan det oppstå svært utilsiktede effekter både i NTM6 og i RTM. I slike tilfeller bør man på forhånd bestemme seg for et «influensområde» for prosjektet i RTM og ikke bruke dette området i eventuelle beregninger i NTM6, eller klippe vekk NTM6-trafikk som oppstår innenfor influensområdet fra NTM6 hvis man bruker "faste" NTM6-matriser

ut til å være tatt delvis høyde for i rabattfaktoren i modellen, men fullpristakstene i modellen er høyere enn de faktiske takstene fra 2022, til tross for at det er et tidligere prisår. Dette kan henge sammen med at det fra og med 2021 har vært gjennomført flere takstreduksjoner (NRK, 2021; Samferdselsdepartementet, 2021).

Sambandene Fedje–Savarøy og Husavik–Sandvikvåg ble gratis fra 1. juli 2022, noe som kan prege passasjertallene i andre halvdel av året, og som ikke er inkludert i denne modellversjonen. Mekjarvik–Kvitsøy ble først gratis fra 16. august 2023.⁵

2.6 Passasjertall fra Ferjedatabanken

Ferjestatistikken er hentet fra ferjedatabanken for hele 2022 og inkluderer både konvensjonelle og nullutslippskjøretøy. Trafikkdataene gjelder for takstgruppe AP1 og B2 (kjøretøy under 6 meter) og er omregnet til ÅDT ved å dele på 365. Tabell 2.2 viser en oversikt over ferjesambandene og registrert årsdøgntrafikk på disse, basert på data hentet fra ferjedatabanken.

Mens trafikken i 2020 og 2021 var preget av pandemien og lå under nivået fra 2019, tyder Vegtrafikkindeksen på at 2022 var tilnærmet et normalår. Samlet trafikk med lette kjøretøy i 2022 var 0,6 prosent høyere enn i 2019, og veksten fra 2022 til 2023 var kun 1,2 prosent for landet som helhet.⁶ Vi anser derfor passasjertall fra 2022 for å være et gyldig sammenlikningsgrunnlag for beregnet trafikk fra modellene, som kan sies å representere en normalsituasjon uten pandemi.

Ettersom mange av sambandene har høyere trafikk i turistsesongen, har vi også beregnet ÅDT for perioden utenom sommer (september–juni) og sommerperioden (juli–august) hver for seg. Disse tallene er vist i resultatene i kapittel 4.2.

⁵ Se <https://www.autopassferje.no/gratis-ferje/>

⁶ I Rogaland og Vestland var veksten henholdsvis 2,7 prosent og 0,9 prosent.

Tabell 2.2: Ferjestatistikk for utvalgte ferjesamband omregnet til årsdøgntrafikk.

Ferjesamband	Fra	Til	Vegreferanse	Fylke	ÅDT
Dragsvik-Vangsnes	Vangsnes ferjekai	Dragsvik ferjekai	RV13 S42D10	46	62
Dragsvik-Vangsnes	Dragsvik ferjekai	Vangsnes ferjekai	RV13 S42D10	46	61
Fedje-Sævrøy	Sævrøy ferjekai	Fedje ferjekai	FV568 S2D1	46	65
Fedje-Sævrøy	Fedje ferjekai	Sævrøy ferjekai	FV568 S2D1	46	65
Halhjem-Våge	Våge ferjekai	Halhjem ferjekai	FV549 S5D20	46	242
Halhjem-Våge	Halhjem ferjekai	Våge ferjekai	FV549 S5D20	46	240
Hella-Dragsvik	Hella ferjekai	Dragsvik ferjekai	RV13 S43D1	46	128
Hella-Dragsvik	Dragsvik ferjekai	Hella ferjekai	RV13 S43D1	46	124
Hella-Vangsnes	Vangsnes ferjekai	Hella ferjekai	RV13 S42D1	46	150
Hella-Vangsnes	Hella ferjekai	Vangsnes ferjekai	RV13 S42D1	46	152
Husavik-Sandvikvåg	Husavik ferjekai	Sandvikvåg ferjekai	FV546 S4D20	46	93
Husavik-Sandvikvåg	Sandvikvåg ferjekai	Husavik ferjekai	FV546 S4D20	46	91
Isane-Stårheim	Isane ferjekai	Stårheim ferjekai	FV614 S9D1	46	136
Isane-Stårheim	Stårheim ferjekai	Isane ferjekai	FV614 S9D1	46	139
Jektavik-Hodnanes	Jektavik kai	Hodnanes ferjekai	FV549 S2D1	46	225
Jektavik-Hodnanes	Hodnanes ferjekai	Jektavik kai	FV549 S2D1	46	221
Kvanndal-Utne	Utne kai	Kvanndal ferjekai	FV550 S4D40	46	101
Kvanndal-Utne	Kvanndal ferjekai	Utne kai	FV550 S4D40	46	99
Mekjarvik-Kvitsøy	Kvitsøy kai	Mekjarvik ferjekai	FV521 S2D1	11	94
Mekjarvik-Kvitsøy	Mekjarvik ferjekai	Kvitsøy kai	FV521 S2D1	11	90
Ranavik-Skjersholmane	Ranavik kai	Skjersholmane ferjekai	FV500 S9D1	46	241
Ranavik-Skjersholmane	Skjersholmane ferjekai	Ranavik kai	FV500 S9D1	46	234
Utåker-Skånevik	Skånevik ferjekai	Utåker ferjekai	FV548 S2D10	46	55
Utåker-Skånevik	Utåker ferjekai	Skånevik ferjekai	FV548 S2D10	46	59
Gjermundshamn-Årsnes	Årsnes ferjekai	Gjermundshamn ferjekai	FV48 S2D1	46	259
Gjermundshamn-Årsnes	Gjermundshamn ferjekai	Årsnes ferjekai	FV48 S2D1	46	260
Hatvik-Venjanaset	Hatvik ferjekai	Venjanaset ferjekai	FV552 S2D1	46	438
Hatvik-Venjanaset	Venjanaset ferjekai	Hatvik ferjekai	FV552 S2D1	46	445
Hufthamar-Krokeide	Krokeide ferjekai	Hufthamar ferjekai	FV546 S2D1	46	440
Hufthamar-Krokeide	Hufthamar ferjekai	Krokeide ferjekai	FV546 S2D1	46	428
Jondal-Tørvikbygd	Jondal ferjekai	Tørvikbygd ferjekai	FV49 S6D1	46	315
Jondal-Tørvikbygd	Tørvikbygd ferjekai	Jondal ferjekai	FV49 S6D1	46	315
Nesvik-Hjelmeland	Hjelmeland kai	Nesvik kai	RV13 S9D1	11	393
Nesvik-Hjelmeland	Nesvik kai	Hjelmeland kai	RV13 S9D1	11	362
Anda-Lote	Anda ferjekai	Lote ferjekai	EV39 S49D1	46	510
Anda-Lote	Lote ferjekai	Anda ferjekai	EV39 S49D1	46	514
Halhjem-Sandvikvåg	Sandvikvåg ferjekai	Halhjem ferjekai	EV39 S82D1	46	1 254
Halhjem-Sandvikvåg	Halhjem ferjekai	Sandvikvåg ferjekai	EV39 S82D1	46	1 251
Lavik-Oppedal	Oppedal ferjekai	Lavik kai	EV39 S65D1	46	738
Lavik-Oppedal	Lavik kai	Oppedal ferjekai	EV39 S65D1	46	736
Mannheller-Fodnes	Fodnes ferjekai	Mannheller ferjekai	RV5 S3D1	46	896
Mannheller-Fodnes	Mannheller ferjekai	Fodnes ferjekai	RV5 S3D1	46	887
Mortavika-Arsvågen	Mortavika ferjekai	Arsvågen ferjekai	EV39 S96D1	11	1 916
Mortavika-Arsvågen	Arsvågen ferjekai	Mortavika ferjekai	EV39 S96D1	11	1 920

3 Test av ulike forutsetninger

3.1 Innledning

I dette kapittelet presenteres fem ulike testkjøringer med modellene som benyttes for å analysere hvordan ulike forutsetninger om ulempene knyttet til ventetid og ombordtid påvirker beregnet trafikk i transportmodellene RTM og NTM. Variantene bygger gradvis på hverandre.

Formålet med kalibreringsarbeidet er å:

- 1. Forbedre modellens treffsikkerhet, ved å justere parametere slik at modellert trafikkvolum på ferjene samsvarer bedre med observert trafikk.
- 2. Sikre intern konsistens og stabilitet i modelloppsettet, slik at resultatene er robuste og etterprøvbare på tvers av kjøringene.
- 3. Legge et solid grunnlag for videre analyser, ved å etablere et parameteroppsett som gir realistiske og faglig begrunnede modellresultater.

Vi tar utgangspunkt i anbefalingene fra Halse mfl. (2024) gjengitt i kapittel 1.3, som særlig tilsier mindre ventetidsulempe og lavere vektning av ombordtid i NTM6. Vi prøver samtidig ut flere endringer i forutsetningene for å undersøke hvordan dette påvirker beregnet trafikk.

Maksgrensen på 150 kilometer tur-retur i RTM nevnt i kapittel Problematikk rundt distansegrenser og dobbeltelling i RTM og NTM62.4 inngår i alle kjøringene.

Tabell 3.1: Oversikt over testkjøringene som er gjennomført i forbindelse med dette notatet.

Testkjøring	Ventetidsulempe NTM	Vekt ombordtid NTM	Ankomstventetid RTM	Vekt ombordtid RTM
1 - Ny formel for ventetidsulempe i NTM	Ny formel: $\sqrt{\text{HDWY}/2} * 5$	Uendret (1,8)	Uendret: $20 * (1 - \text{EKSP}(-0.023 * \text{HDWY}))$	Uendret (1,0)
2 - Ny ventetidsformel + ombordtid vektet lik reisetid for bil i NTM	Ny formel: $\sqrt{\text{HDWY}/2} * 5$	1,0	Uendret: $20 * (1 - \text{EKSP}(-0.023 * \text{HDWY}))$	Uendret (1,0)
3 - Ny ventetidsformel og ombordtid vektet lik reisetid for bil i NTM + justert ventetidsformel i RTM	Ny formel: $\sqrt{\text{HDWY}/2} * 5$	1,0	Ny formel: $(\text{HDWY}^{0.2})^{3.5}$	Uendret (1,0)
4 - Ny ventetidsformel i NTM, justert ventetidsformel i RTM og vekt=0,75 for ombordtid i RTM og NTM	Ny formel: $\sqrt{\text{HDWY}/2} * 5$	0,75	Ny formel: $(\text{HDWY}^{0.2})^{3.5}$	0,75

Note: Ulempene er angitt i minutter reisetid. Vektene angir hvordan ombordtid er vektet i forhold til øvrig reisetid med bil. De øvrige formlene og vektene i Tabell 2.1 er uendret, med unntak av vekt ventetid NTM, som er satt til 1.

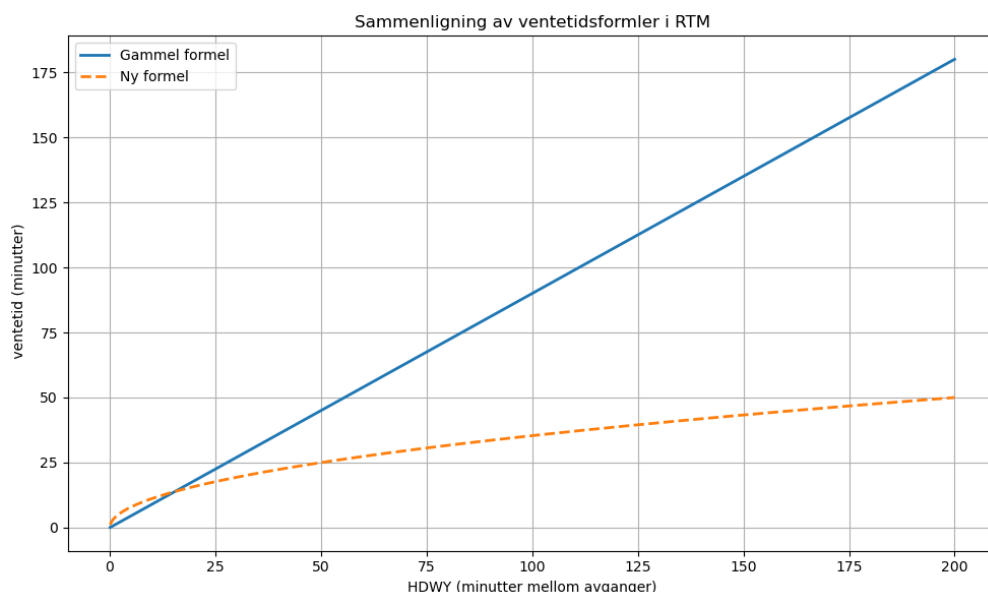
3.2 Testkjøring 1: Ny formel for ventetidsulempe i NTM

I denne testkjøringen erstattes dagens formel og vekter for ventetid i NTM med en ny, mer empirisk forankret formel. Denne tar høyde for at faktisk ankomstventetid ofte er lavere enn halvparten av avgangsintervallet, og følger anbefalingene fra Halse mfl. (2024). Særlig for de lavfrekvente ferjesambandene vil ankomstventetiden være nye mindre enn halve avgangsintervallet. I NTM erstattes dagens ventetidsformel $(\text{HDWY}/2) * 1.8$ med $(\sqrt{\text{HDWY}/2} * 5)$. Figur 3.1 viser forskjeller i ventetidsberegningen som følge av de to formlene. Endringen forventes å gi flere beregnete ferjeturer i NTM på lavfrekvente samband.

Selve funksjonsformen har ingen eksplisitt teoretisk tolkning, men er valgt med tanke på å oppnå et rimelig størrelsesforhold på sammenhengen.

Ettersom en i NTM ikke skiller mellom ankomstventetid og skjult ventetid og vektingen er inkludert i formelen, blir det mest rimelig å tolke tallene i figuren som en opplevd ulempe der måleenheten er minutter reisetid, og ikke bokstavelig som minutter ventetid.

Endringen er forventet å gi noe bedre samsvar mellom NTM6 og RTM, ettersom ventetidsulempene i RTM allerede utgjør en avtakende funksjon av avgangsintervallet.



Figur 3.1: Sammenheng mellom tiden mellom avganger og ventetid. Oransje linje viser ny formel for ventetid, mens blå linje viser formelen som gjelder fra før.

3.3 Testkjøring 2: Ny ventetidsformel + ombordtid vektet lik reisetid for bil i NTM

I denne testkjøringen kombineres ny ventetidsformel med en justert vektning av ombordtid i NTM. Tidligere har ombordtiden vært vektet med en faktor på 1,8, noe som betyr at denne tiden ble vurdert som betydelig mer belastende enn øvrig reisetid med bil. Det har vært omdiskutert, ettersom mange opplever ombordtiden på ferje som mindre stressende og man kan slappe av, bruke fasiliteter eller nyte utsikten. Ved å redusere vektingen til 1, altså likestille ombordtiden med øvrig reisetid med bil, fremstår ferje som et mer attraktivt alternativ i modellen. Vi forventer at endringen gir økt beregnet trafikk fra NTM, særlig på samband med lang overfartstid.

Endringen er forventet å ytterligere forbedret samsvaret mellom NTM6 og RTM, ettersom RTM allerede har vekt lik 1 for ombordtid.

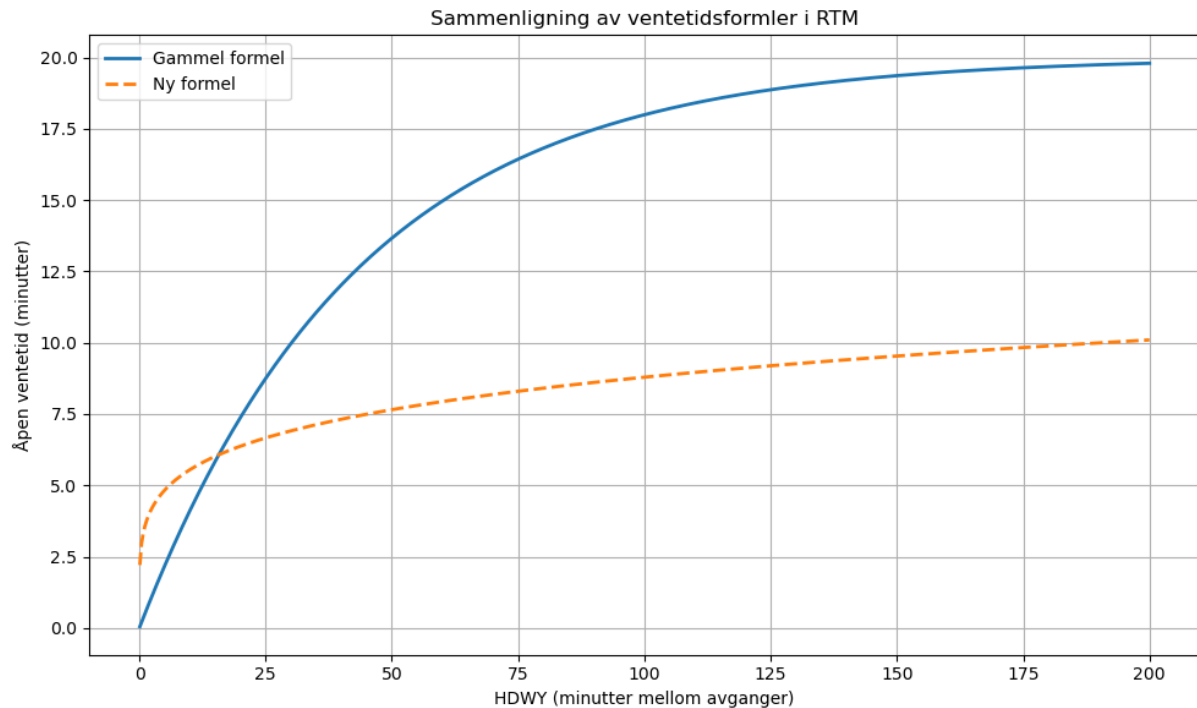
3.4 Testkjøring 3: Ny ventetidsformel og ombordtid vektet lik reisetid for bil i NTM + justert ventetidsformel i RTM

I tillegg til endringene i NTM, gjøres det i denne testkjøringen justeringer i beregningen av ankomstventetid i RTM. Ankomstventetid går fra å beregnes lik $(20 * (1 - EKSP(-0.023 * HDWY)))$ til å beregnes $((HDWY^{0.2}) * 3.5)$. Den åpne ventetiden i RTM vil da maksimalt komme opp på et nivå rundt 10

minutter (se Figur 3.2). Dette kan sies å være en noe optimistisk forutsetning om ventetida, men det er interessant å prøve ut for å undersøke hvilken effekt det har på beregnet trafikk. Endringen vil innebære at lavfrekvente ferjesamband tillegges mindre reisetidsulemper som følge av få avganger.

Vi holder formelen for ulempe knyttet til skjult ventetid uendret og beholder vekt lik 1 for ankomst-ventetid og skjult ventetid i forhold til øvrig reisetid med bil.

Vi forventer at endringen gir økt beregnet trafikk fra RTM på lavfrekvente samband.



Figur 3.2: Sammenheng mellom tiden mellom avganger og ankomstventetid. Oransje linje viser ny formel for ankomstventetid, mens blå linje viser formelen som gjelder fra før.

3.5 Testkjøring 4: Ny ventetidsformel i NTM, justert ventetidsformel i RTM og vekt=0,75 for ombordtid

Denne testkjøringen kombinerer alle tidligere endringer med én ytterligere justering: Ombordtid vektet med en faktor på 0,75 både i RTM og NTM. Dette reflekterer at selv om reisetid på ferje i noen tilfeller oppleves som like belastende som i bil, finnes det også situasjoner spesielt ved lengre overfarter med god komfort hvor belastningen kan være lavere. Faktoren 0,75 er valgt fordi det er en rimelig størrelsesorden, men samtidig såpass mye lavere enn 1 at vi kan forvente en viss effekt.

Vi forventer at endringen gir ytterligere økt trafikk på samband med lang overfartstid, både i RTM og NTM.

3.6 Talleksempler for utvalgte ferjesamband

I dette delkapitlet sammenlikner vi de beregnede tidsulempene i modellene med opprinnelige og justerte forutsetninger med forutsetningene i gjeldende versjon av Håndbok V712 (Statens vegvesen, 2021) og anbefalingene til Halse mfl. (2024). I sistnevnte tilfelle tar vi utgangspunkt i anbefalingene der en benytter det faktiske avgangsintervallet og ikke beregnet ankomstventetid og skjult ventetid til å tallfeste ulempen.

De justerte forutsetningene innebærer justert ventetidsformel i både RTM og NTM og vekt lik 1 for overfartstida, det vil si tilsvarende Testkjøring 3 (som også tilsvarer Testkjøring 2 for NTM).

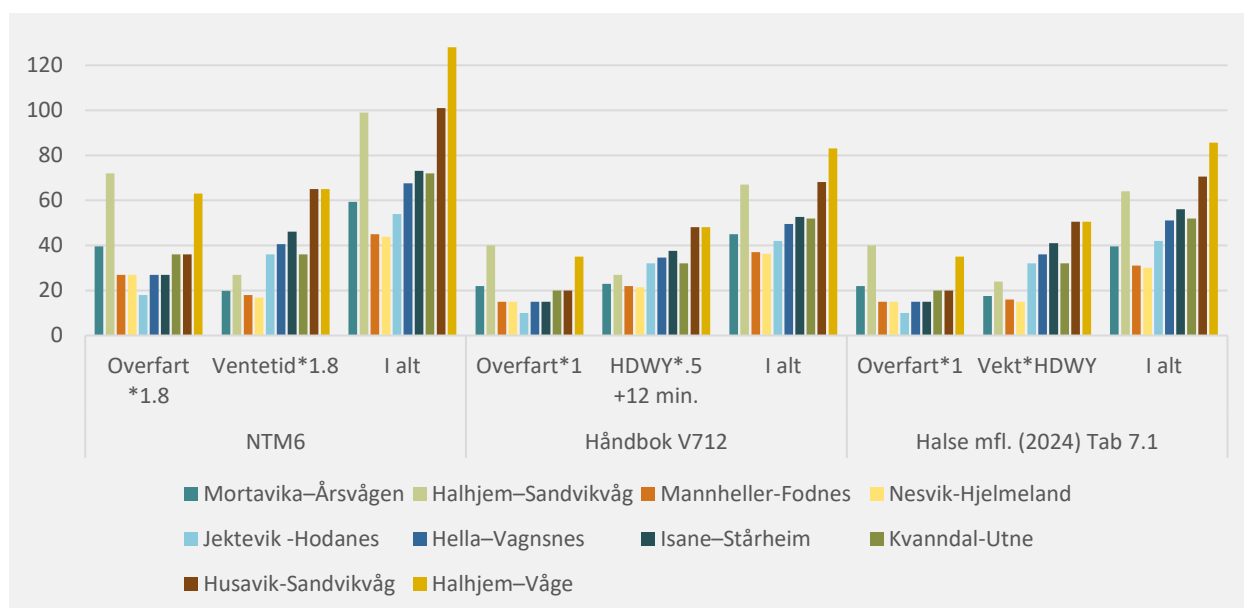
For Håndbok V712 har vi benyttet ulempen i kroner for «Bynære samband» når vi sammenlikner med RTM og «Andre samband» når vi sammenlikner med NTM, ettersom «Bynære samband» er brukt som en betegnelse på samband med større innslag av lokaltrafikk. Ulempen i kroner er regnet om til minutter basert på gjennomsnittlig tidsverdi.

Tabell 3.2: Overfartstid og avgangsintervall for de ti ferjesambandene.

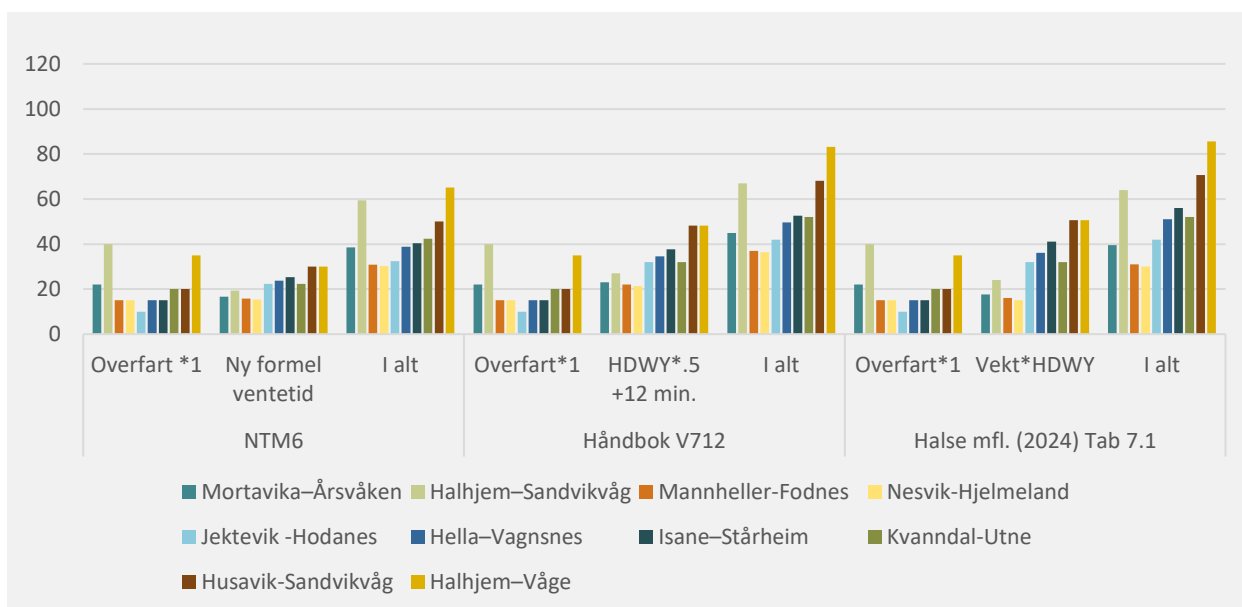
Ferjesamband	Overfart	Avgangsintervall (HDWY)
Mortavika–Årsvågen	22	22
Halhjem–Sandvikvåg	40	30
Mannheller–Fodnes	15	20
Nesvik–Hjelmeland	15	19
Jektevik–Hodanes	10	40
Hella–Vagnsnes	15	45
Isane–Stårheim	15	51
Kvanndal–Utne	20	40
Husavik–Sandvikvåg	20	72
Halhjem–Våge	35	72

3.6.1 NTM

Figur 3.3 og Figur 3.4 viser tidsulempene i NTM6 for ti av sambandene i utvalget vårt med opprinnelige og justerte forutsetninger (Testkjøring 2 og 3), sammenliknet med forutsetningene i dagens Håndbok V712 (sist oppdatert i 2021) og anbefalingene til Halse mfl. (2024). Grovt sett viser dette at samlet ulempe med opprinnelige forutsetninger i NTM6 er betydelig høyere enn i Håndbok V712 og anbefalingene til Halse mfl. (2024). Med justerte forutsetninger blir samlet ulempe i NTM6 i samme størrelsesorden som i de to andre kildene, men litt lavere for de mest lavfrekvente sambandene.



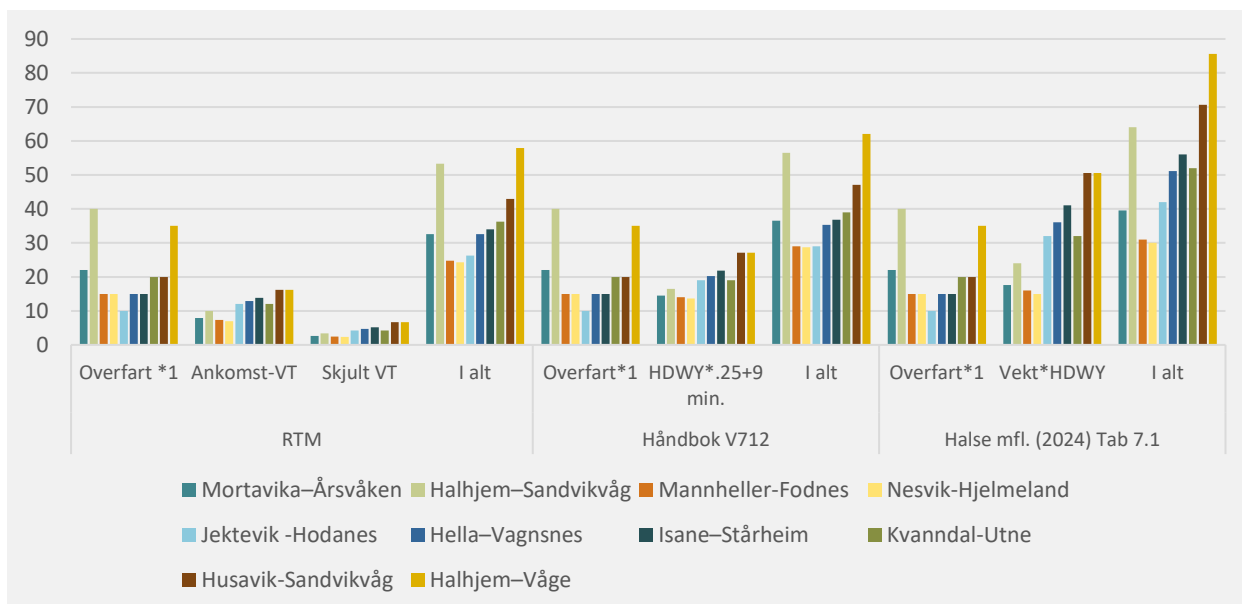
Figur 3.3: Tidsulemper i NTM6 med opprinnelige forutsetninger, sammenliknet med Håndbok V712 og Halse mfl. (2024). HDWY = avgangsintervall.



Figur 3.4: Tidsulemper i NTM6 med nye forutsetninger, sammenliknet med Håndbok V712 og Halse mfl. (2024). HDWY = avgangsintervall. Ny formel for ventetidsulempe er $V(HDWY/2)*5$.

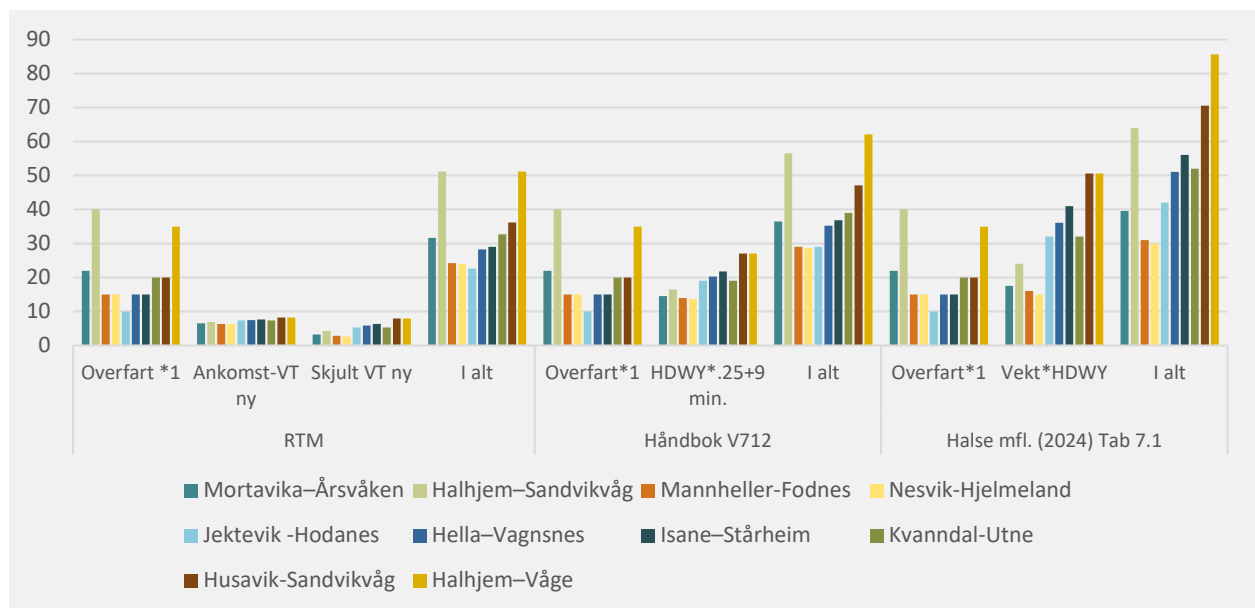
3.6.2 RTM

Figur 3.5 og Figur 3.6 viser tidsulempene i RTM for ti av sambandene i utvalget vårt med opprinnelige og justerte forutsetninger (Testkjøring 2 og 3), sammenliknet med forutsetningene i dagens Håndbok V712 og anbefalingene til Halse mfl. (2024). Figur 3.5 viser at samlet ulempe i RTM er lavere enn i anbefalingene til Halse mfl. (2024) og omtrent på nivå med Håndbok V712. Med justerte forutsetninger blir samlet ulempe i RTM enda litt lavere. Årsaken til at Håndbok V712 ligger noe lavere enn Halse mfl. (2024) er at avgangsintervallet vektes lavere for «Bynære samband» i håndboka.



Figur 3.5: Tidsulemper i RTM med opprinnelige forutsetninger, sammenliknet med Håndbok V712 og Halse mfl. (2024). VT = ventetid. HDWY = avgangsintervall. Formel for ankomstventetid er $20*(1-EKSP(-0.023*HDWY))$.

Tidsulemper på ferjereiser



Figur 3.6: Tidsulemper i RTM med nye forutsetninger, sammenliknet med Håndbok V712 og Halse mfl. (2024). VT = ventetid. HDWY = avgangsintervall. Ny formel for ankomstventetid er $(HDWY^{0.2}) * 3.5$.

4 Resultater

4.1 Regresjonsmodeller

I denne delen vises resultater fra regresjonsanalyse for referansemodellen og fire alternative testkjøringer. Både den uavhengige og avhengige variabelen er log-transformert, slik at regresjonskoeffisienten (stigningstallet) tolkes som en elastisitet, altså hvor mange prosent den avhengige variabelen (y) endres når den uavhengige variabelen (x) øker med 1 %. Dersom vi ikke hadde gjort dette, ville de to sambandene som har betydelig høyere trafikk enn resten fått stor vekt i regresjonen, noe som ville gjort det vanskeligere å vurdere hvor godt beregningene treffer for alle samband sett under ett.

Stigningstallet og konstantleddet angir hvor godt beregningene treffer *i gjennomsnitt*. Hvis stigningstallet er nær 1 og konstantleddet nær 0, betyr det at det ikke er noen systematisk forskjell mellom modellresultatene og trafikk tallene fra Ferjedatabanken. I tillegg oppgir vi regresjonsmodellens forklarende kraft målt ved R^2 , som også avhenger av graden av *usystematisk* variasjon. Hvis R^2 er betydelig lavere enn 1, betyr det både at sammenhengen er svak og at det varierer mye fra samband til samband hvor godt beregningene treffer. Det er viktig å understreke at selv om R^2 er nær 1, kan det være systematisk avvik mellom modellresultatene og trafikk tallene fra Ferjedatabanken.

4.1.1 Sammenlikning med telledata

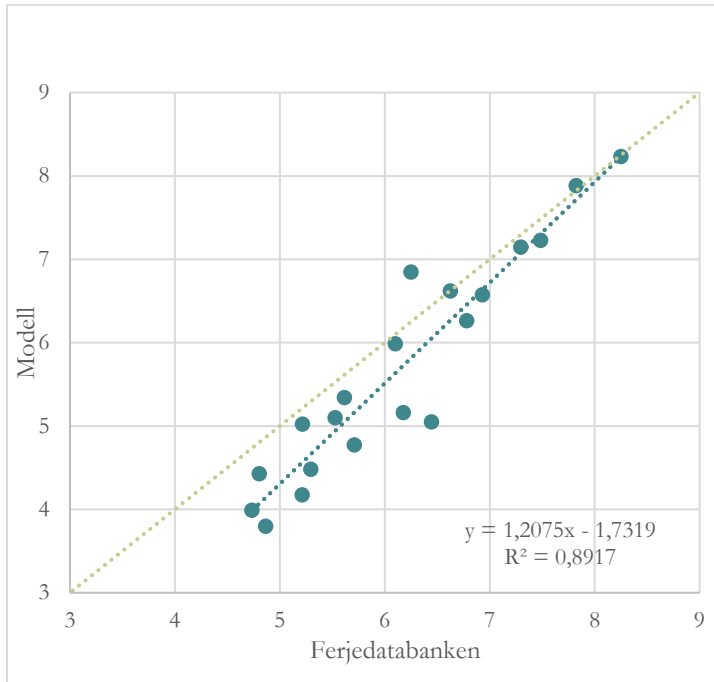
Referansemodellen har en elastisitet på 1,20, som innebærer at en 1 % økning i observerte verdier gir en estimert økning i gjennomsnitt på 20 prosent i modellen. Samtidig er konstantleddet til regresjonsformelen negativt, noe som betyr at modellen ligger systematisk under ferjestatistikken i for de lavt trafikkerte sambandene. Modellen forklarerer observasjonene nokså godt ($R^2 = 0,89$), se Figur 4.1. Sistnevnte er mindre viktig ettersom R^2 ikke straffer modellen for systematiske skjevheter i nivå, men bare måler korrelasjon og form. Hvis modellen følger "formen" til observasjonene (f.eks. trafikken øker for de riktige ferjene, synker for de riktige ferjene), vil R^2 være høy selv om modellens nivå totalt sett ikke stemmer. Når man sammenligner med den grønne stiplede linjen på Figur 4.1, som viser hvor regresjonslinjen burde gått ved perfekt samsvar, observeres skjevheter mellom modell og statistikk fra ferjedatabanken. Generelt ligger modellert trafikk en del lavere enn statistikken.

I **Testkjøring 1** er ventetidsformelen i NTM6 oppdatert til en ny, mer empirisk forankret variant. Den gamle formelen antok at ventetid tilsvarte halve avgangsintervallet, mens den nye formelen tar høyde for at reisende ofte tilpasser seg og faktisk venter mindre. Endringen gir en mer realistisk modellering av lavfrekvente ferjesamband. Resultatet ble en reduksjon i systematiske skjevheter på omtrent 8 prosent sammenlignet med referansen.

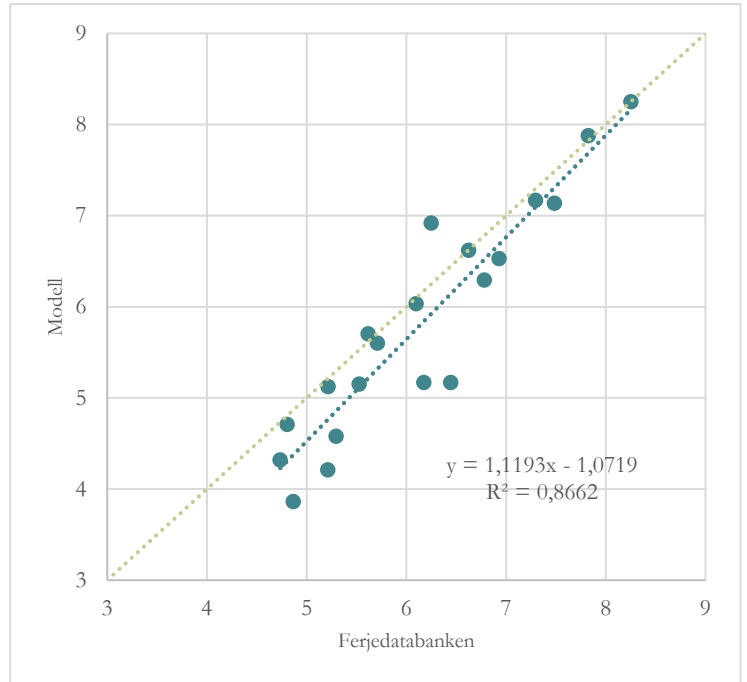
I **Testkjøring 2** kombineres den nye ventetidsformelen med en justering av hvordan ombordtiden på ferje vektas i NTM. Tidligere ble denne tiden vurdert som langt mer belastende enn vanlig kjøretid, men med en vektning lik reisetid med bil fremstår ferje som et mer attraktivt alternativ. Dette gir en liten økning i trafikken og elastisiteten for noen av de mest trafikkerte sambandene.

Testkjøring 3 har i tillegg justert ventetidsformelen i RTM, slik at lav frekvens gir en lavere reisetidsulempe enn tidligere. Denne justeringen gir ytterligere forbedring og reduserer den systematiske skjevheten i modellen, men forskjellen er nokså liten.

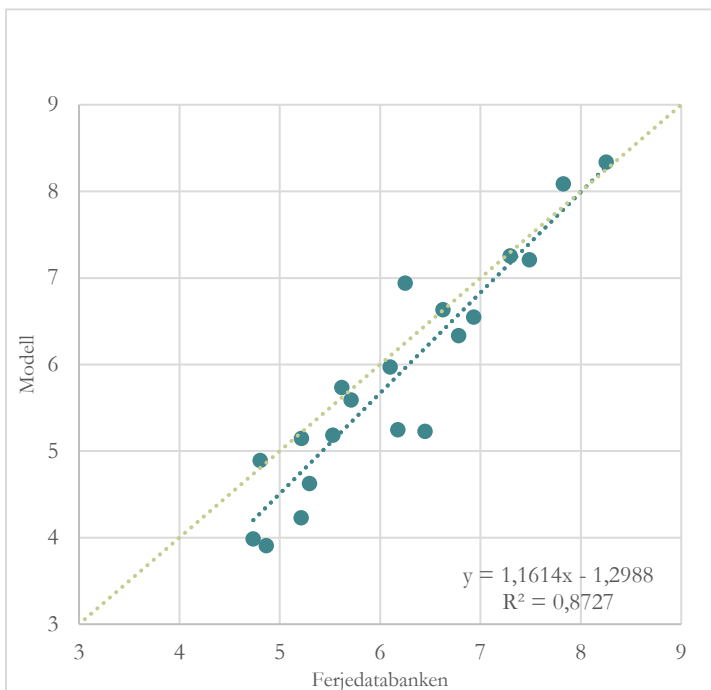
Samlet sett viser testkjøringene at relativt enkle justeringer basert på rimelige antakelser om reiseatferd kan gjøre resultatene fra modellen mer i tråd med faktisk trafikk på ferjer. Justeringene gir imidlertid ikke perfekt samsvar, og det er fortsatt en tendens til at trafikken blir undervurdert for lavt trafikkerte samband.



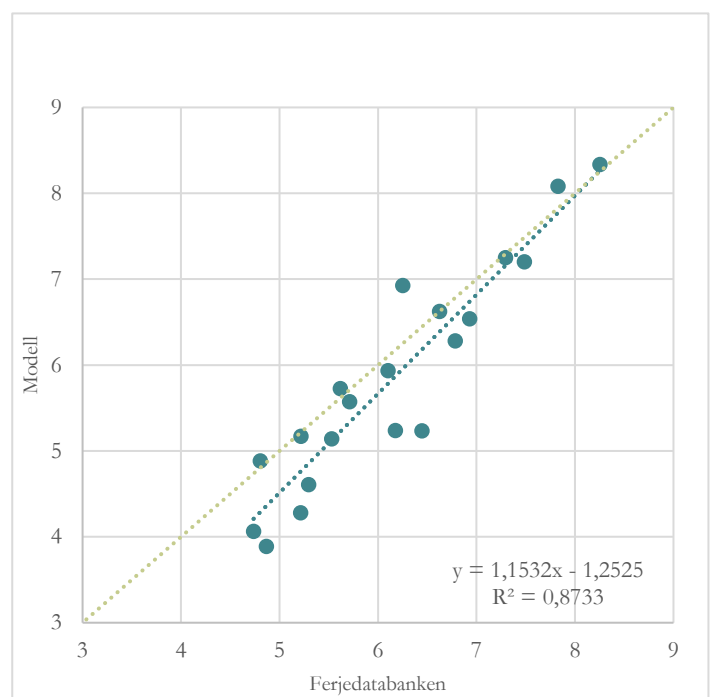
Figur 4.1: Regresjonsmodell mellom statistikk fra ferjedatabanken og modellen (logaritmisk-skala) med dagens forutsetninger. Grønn stiplet linje viser hvor regresjonslinjen burde vært ved perfekt samsvar.



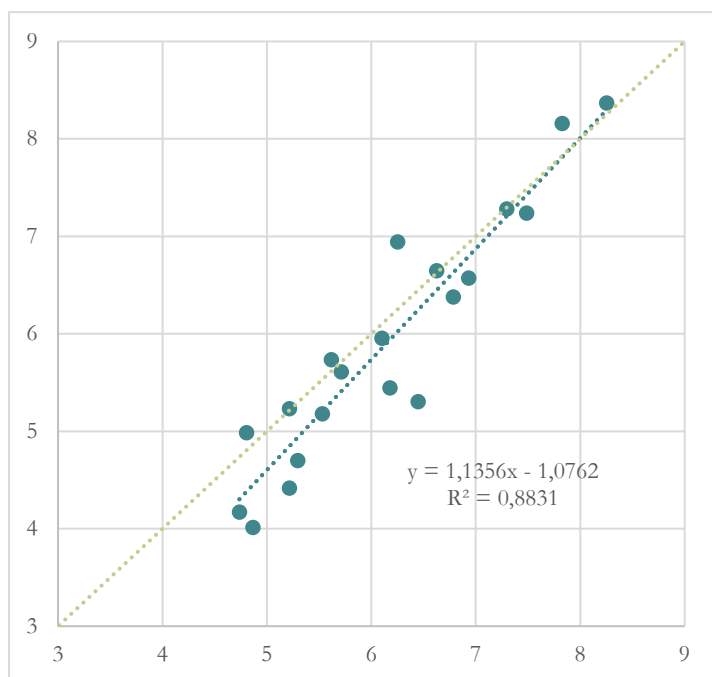
Figur 4.2: Regresjonsmodell for Testkjøring 1 mellom statistikk fra ferjedatabanken og modellen (logaritmisk-skala). Grønn stiplet linje viser hvor regresjonslinjen burde vært ved perfekt samsvar.



Figur 4.3: Regresjonsmodell for Testkjøring 2 mellom statistikk fra ferjedatabanken og modellen (logaritmisk-skala). Grønn stiplet linje viser hvor regresjonslinjen burde vært ved perfekt samsvar.



Figur 4.4: Regresjonsmodell for Testkjøring 3 mellom statistikk fra ferjedatabanken og modellen (logaritmisk-skala). Grønn stiplet linje viser hvor regresjonslinjen burde vært ved perfekt samsvar.



Figur 4.5: Regresjonsmodell for Testkjøring 4 mellom statistikk fra ferjedatabanken og modellen (logaritmisk-skala). Grønn stiplet linje viser hvor regresjonslinjen burde vært ved perfekt samsvar.

4.2 Oppsummering

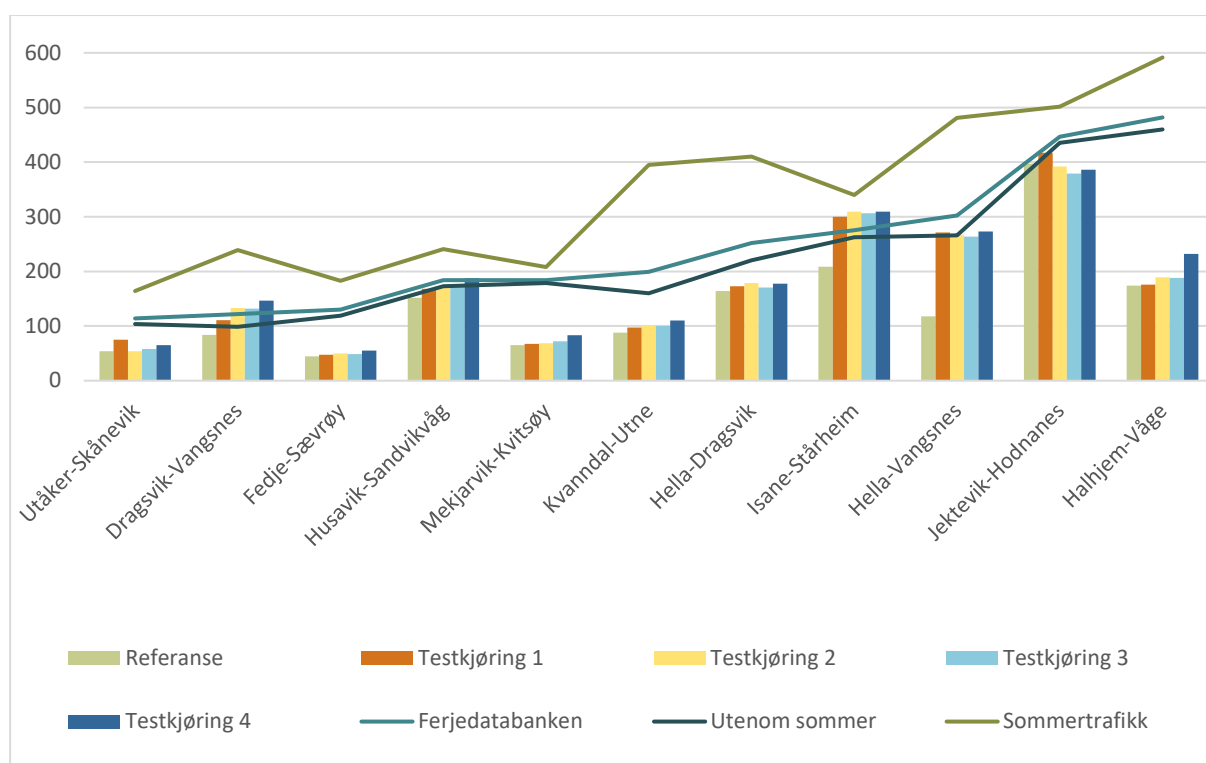
4.2.1 Små ferjesamband

De små ferjesambandene har mindre enn 500 bilreiser i gjennomsnitt per dag. Fra Figur 4.6 kan du se statistikken fra ferjedatabanken og modellert trafikk for utvalgte ferjesamband. Mange av sambandene viser betydelig lavere modellert trafikk sammenlignet med den faktiske statistikken, også dersom vi ikke inkluderer sommersesongen i trafikk tallene. Justeringene i antakelsene i modellene i Testkjøring 1 (ny ventetidsformel) fjerner eller reduserer dette avviket for noen av sambandene, særlig Dragsvik–Vangsnes og Hella–Vangsnes på Sognefjorden og Isane–Stårheim i Nordfjord.⁷ Dette virker rimelig, ettersom dette er samband med lav frekvens.

Noen av de undervurderte sambandene betjener mindre øysamfunn og utgjør ikke naturlige viapunkt til viktigere destinasjoner. Disse områdene kan ha reisemønstre som ikke fanges godt nok opp i modellen, for eksempel høy grad av turister til fritidsreiser til hyttefelt. I testkjøringene ser vi at justeringer i modellen gir noe bedre samsvar for enkelte samband, men fremdeles er gapet stort for flere samband. Vi understreker samtidig at dette er samband med lav trafikk i utgangspunktet.

Sesongvariasjon ser ikke ut til å forklare avvikene mellom modellert og faktisk trafikk. De sambandene som har størst avvik, har relativt liten sesongvariasjon i trafikken. Unntaket er Kvanndal–Utne i Hardanger, men også her er det fortsatt avvik hvis vi utelater sommertrafikken.

⁷ Den store effekten av justeringen i Testkjøring 1 for de to sistnevnte skyldes trolig at mange reisende endrer rutevalg, på bekostning av en annen rute med et mer høyfrekvent ferjesamband.



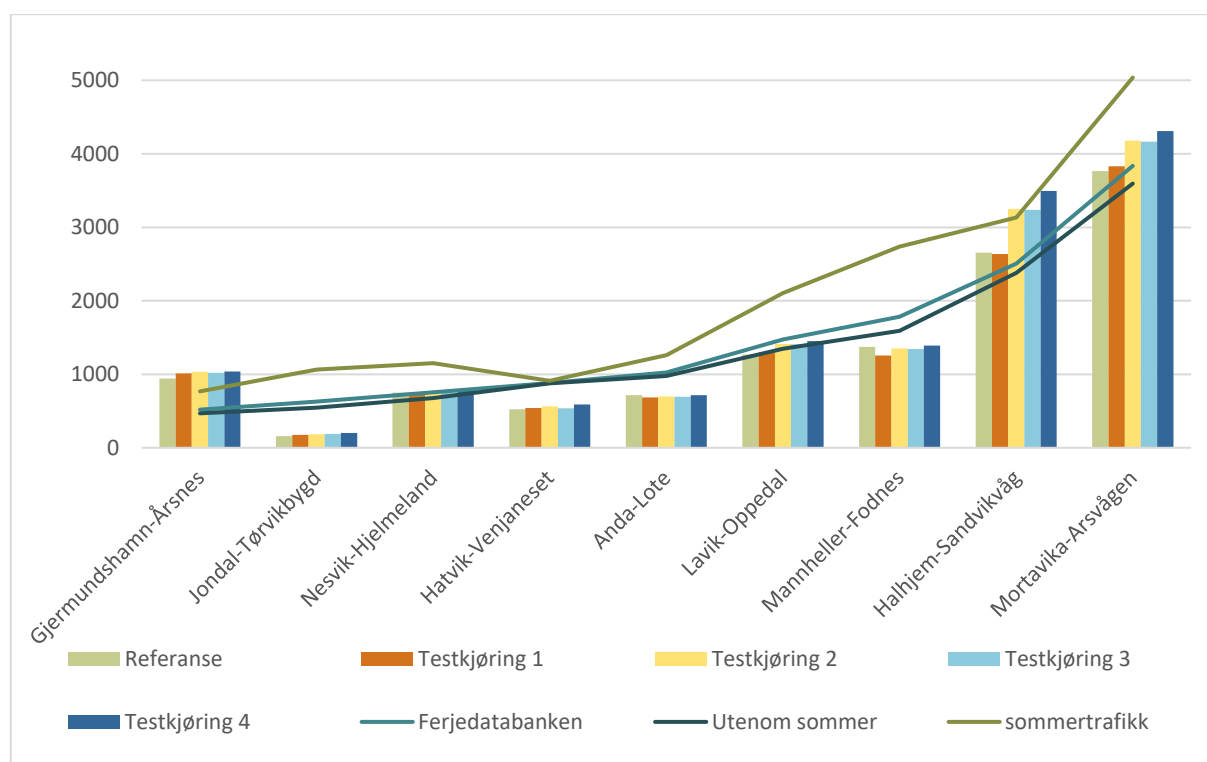
Figur 4.6: Årsgjennomsnittlig trafikktall på utvalgte små ferjesamband. Modellert trafikktall gitt ulike forutsetninger og faktisk trafikktall fra Ferjedatabanken.

4.2.2 Store ferjesamband

De store ferjesambandene har mer enn 500 bilreiser i gjennomsnitt per dag. Fra Figur 4.7 kan du se statistikken fra ferjedatabanken og modellert trafikktall for utvalgte ferjesamband. Det kommer frem at vi treffer betydelig bedre på de store ferjesambandene enn de små. For eksempel ser vi at trafikken på Mortavika–Arsvågen og Halhjem–Sandvikvåg på E39 ligger nær statistikken, og særlig Testkjøring 1 ligger tett opptil faktisk registrert trafikktall. Også for Lavik–Oppedal på E39 er det godt samsvar, særlig i Testkjøring 2 og 3, samt for Nesvik–Hjelmeland på Rv13 i Ryfylke. Vi ser ellers at justeringen i Testkjøring 1 har liten effekt på resultatene, noe som er rimelig ettersom dette er mer høyfrekvente samband. Justeringen i Testkjøring 2 (ombordtid vektet lik reisetid) slår en del ut for Halhjem–Sandvikvåg, som har overfartstid på 45 minutter, men ellers lite.

For fire av sambandene, særlig Jondal–Tørvikbygd, ligger modellert trafikktall fortsatt klart under observert trafikktall, også når vi ikke inkluderer sommersesongen i trafikktallene. Dette kan indikere at enkelte forhold ikke er fullt ut fanget opp. Det kan for eksempel være svingninger i rutehyppighet eller variasjoner i lokal etterspørsel som ikke er tilstrekkelig modellert. For Gjermundsham–Årsnes ligger derimot modellert trafikktall klart over observert trafikktall. Dette ferjesambandet konkurrer trolig til dels om den samme trafikken over Hardangerfjorden som Jondal–Tørvikbygd. For de to sambandene til sammen stemmer modellert og observert trafikktall godt overens i alle testkjøringer.

Denne forskjellen i modelltreff mellom små og store samband kan også skyldes at store samband i større grad inngår i daglige pendlermønstre og mer forutsigbar trafikktall, noe som gjør dem lettere å modellere. Heller ikke her ser sesongvariasjon ut til å forklare avviket mellom modellert og faktisk trafikktall.



Figur 4.7: Årsdøgntrafikk på utvalgte store ferjesamband. Modellert trafikk gitt ulike forutsetninger og faktisk trafikk fra Ferjedatabanken.

5 Konklusjon og diskusjon

5.1 Hva forteller resultatene fra testene oss?

Oppsummert viser testene vi har gjennomført oss følgende:

- Ny formel for ventetidsulempe i NTM (Testkjøring 1): Dette slår en del ut på resultatene for noen av de små ferjesambandene og gir bedre samsvar mellom modellert og faktisk trafikk. For andre samband slår det mindre ut. Dette støtter den tidligere anbefalingen om å nedjustere beregnet ventetid i NTM.
- Ombordtid vektet lik reisetid for bil i NTM (Testkjøring 2): Dette slår lite ut for de aller fleste sambandene, noe som trolig skyldes at ombordtida uansett utgjør en relativt liten del av generalisert reisekostnad for lange reiser. For Halhjem–Sandvikvåg på E39 slår det mer ut, og fører til at modellen overvurderer trafikken noe. Det betyr imidlertid ikke at denne justeringen er feil å gjøre.
- Justert ventetidsformel i RTM (Testkjøring 3): Dette slår svært lite ut generelt, men litt mer for små og lavfrekvente samband. Det gir derfor marginalt bedre samsvar mellom modellresultater og faktisk trafikk.
- Lavere vekting (0,75) av ombordtid i både RTM og NTM: Dette gir ingen veldig store utslag, men jevnt over litt høyere beregnet trafikk for de fleste samband. Ettersom det slår litt mer ut for de små sambandene, gir det også noe bedre samsvar mellom modellresultater og faktisk trafikk.

5.2 Vurdering av spørsmål fra NTP-virksomhetene

I etterkant av rapporten av Halse mfl. (2024) har følgende spørsmål fra NTP-virksomhetene dukket opp. Disse omhandler prinsipielle spørsmål og tar ikke nødvendigvis utgangspunkt i dagens modellapparat, som vi har basert oss på i dette prosjektet. Spørsmålene var som følger:

1. *Ventetidsfaktoren for ankomstventetid fremstår som høyere for ferje enn for kollektiv (selv om det med dagens metode ikke er mulig å sammenligne direkte)? Kollektivpassasjerer må ofte vente ute i all slags vær, mens man har mulighet til å vente inne i bilen på ferja. Burde ikke faktoren vært lavere for ferje enn kollektiv?*
2. *Burde det være en tilleggskomponent tilsvarende «påstigningsulempe» for kollektiv, som er uavhengig av lengden på ventetiden?*
3. *Noe av argumentet for at tidsverdien er høyere for bilfører enn bilpassasjer, er at det er en ulempe å føre bilen. Denne ulempen forsvinner ved venting. Samtidig kan bilfører også benytte tiden til andre ting på lik linje som bilpassasjer. Hvorfor er ikke faktoren lavere for bilfører enn bilpassasjer for å reflektere at bilfører får en større endring sammenlignet med ombordtid enn bilpassasjer?*
4. *Det fremstår som at verdsetting av pålitelighet/usikkerhet, og om ferja kan bli full, inngår i ventetidsfaktorene? I så fall, hvorfor er det tilfellet? Dette burde verdsettes separat. Det vil være andre tiltak som kan være relevante for å endre på dette enn tiltak rettet mot å redusere ventetiden. Det vil også være stor variasjon i disse elementene mellom ulike ferjesamband. Det vil også skape problemer ved analyser av ulike etterspørselsbaner.*
5. *Hvorfor har man satt tidsverdi om bord lik «vanlig» tidsverdi? For bilfører kan man benytte tiden til andre ting enn å føre bilen. Det er kanskje bedre komfort om bord på ferja. Om man mangler datagrunnlag for å kunne si noe nøyaktig om hva den burde være, virker det mer rimelig å anta at den enten er lik bilpassasjer, eller lik bilpassasjer der brukereffekten er tatt vekk?*

Vi besvarer disse nedenfor, basert på vurderinger der vi også ser til resultatene fra testene gjengitt i dette dokumentet.

Ventetidsfaktor for ferje vs. kollektiv: For ferjereiser har vi anbefalt at ankomstventetida vektes med 1,8. I Verdssettingsstudien (Flügel mfl., 2020) er det ikke gitt noen eksplisitte anbefalinger når det gjelder vekting av ankomstventetid for kollektivreiser, kun vekting av avgangsintervall. Det er imidlertid mulig å regne om disse vekt faktorene til vekt faktorer for ankomsteventetid og skjult ventetid, gitt visse antakelser. Om dette tilsier en vekt som er høyere eller lavere enn 1,8 kommer an på hvilke antakelser en gjør, men det vil være overraskende om faktoren blir mye lavere enn dette. Vektingen virker dermed ikke urimelig. For hyppige avganger er vekt faktoren for avgangsintervall i Verdssettingsstudien 1,07. Hvis vi for enkelhets skyld antar at ankomstventetida er halvparten av intervallet og at hele ulempen er knyttet til ankomstventetid, tilsier dette en vekt faktor for ankomstventetid på 2,14.

Påstigningsulempe: For kollektivreiser kan det i modellene allerede sies å være tatt høyde for en «påstigningsulempe», på følgende måter: Påstigningsulempen for kollektivt benyttes i assignment (og generering av LoS-data) for å styre hvilke reiser mellom alle A og alle B som i første omgang får en påstigning. Mellom Noen A-er og B-er kan det være gunstigere å gå hele veien. Så benyttes påstigningsulempen også i forbindelse med bytter. For ferjereiser har en ikke noe tilsvarende, ettersom ferje er en del av en bilreise og ikke et transportmiddel i transportmiddelvalget. For det andre er det en omstigningsulempe for hver ny påstigning dersom kollektivreisen består av flere ledd. Dette er ikke relevant for ferjereiser. Det kan tenkes at det å ta ferje oppleves som en ulempe som kommer i tillegg til ventetidsulempen, og at en sånn sett bør inkludere en moderat «påstigningsulempe». Dette vil slå mest ut for høyfrekvente samband, og dermed innebære at en unngår å overvurdere trafikken for disse. Dette kan eventuelt undersøkes nærmere.

Faktorer for bilfører og bilpassasjer: Vi har begrenset med datagrunnlag for å skille mellom bilførere og bilpassasjer, selv om det kan være gode teoretiske argumenter for å gjøre dette. Observasjoner på ferje utgjør betydelig under 1 % av reisene med bil i Norge (RVU). Både i RTM og i NTM6 er observasjoner der fører eller bilpassasjer har reist med ferje svært begrenset. En må også gjøre det klart om en snakker om faktoren for ankomstventetid i forhold til overfartstid eller i forhold til øvrig reisetid med bil. En kan argumentere for at både overfartstid og faktisk ventetid bør vektes mer ned for bilfører, sett i forhold til øvrig reisetid med bil. Forholdet mellom verdsettingen av overfartstid og ventetid bør imidlertid være nokså lik for de to segmentene. Vi kommer tilbake til dette spørsmålet i svaret til spørsmål 5.

Pålitelighet/usikkerhet: At dette inngår i ventetidsfaktorene er ikke helt presist, men ventetidsfaktorene representerer verdsetting av ventetid for en reise med en «gjennomsnittlig» grad av usikkerhet. Det vil si at en del av verdsettingen av kortere ventetid (økt frekvens) handler om at konsekvensene av innstilt eller full ferje blir mindre hvis frekvensen er høy. Generelt er dette et krevende tema. Verdsetting av pålitelighet blir i liten grad inkludert i samfunnsøkonomiske analyser, men unntak av jernbane-prosjekter der forsinkelsestimer inngår. Dersom dette skal inkluderes, krever det at en har data som representerer usikkerheten. Ideelt sett skulle det også vært inkludert i de generaliserte kostnadene i modellene. Kapasitetsbegrensninger på ferje inngår heller ikke i modellene i dag.⁸

Tidsverdi om bord: Teoretisk er det rimelig å forvente at tidsverdien om bord i ferje bør være lavere eller lik tidsverdien i bil. Som påpekt i spørsmål 3, kan en også argumentere for at den særlig bør være noe lavere for bilfører, som slipper å kjøre bilen på ferjereisen. Hvis tidsverdien om bord er lavere, er spørsmålet hvor mye lavere. Anbefalingen om å sette lik tidsverdi skyldtes manglende datagrunnlag. Resultatene i dette dokumentet gir ikke noe klart grunnlag for å bruke en vekt lavere enn 1, men heller ikke for å la være å gjøre dette.

⁸ Det kunne vært innført VD-funksjoner for ferjelenkene både i RTM og i NTM6. RTM kjøres imidlertid for NVDT og man skulle tro at frekvensen på ferjene er tilpasset dette. Verken RTM eller NTM inkluderer reiser foretatt av utlendinger.

5.3 Oppsummering og konklusjon

Resultatene viser at justerte forutsetninger har en viss betydning for modellresultatene. Det er kombinasjonen (4) som gir lavest ulempe og dermed i de fleste tilfeller høyest beregnet trafikk. Resultatene viser at modellen undervurderer trafikken på mange ferjesamband med dagens forutsetninger, med unntak av de to største sambandene på E39 og enkelte andre samband. Med justert ventetidsformel i NTM6 treffer beregningene bedre for noen utvalgte samband med relativt lav frekvens, men ligger fortsatt klart under faktisk trafikk på mange samband. Vi har ikke undersøkt betydningen av at ferjetakstene i modellene ligger noe for høyt.

For de to største sambandene på E39 gjør lavere vektning av ombordtid i NTM6 at trafikken blir noe overvurdert, særlig for Halhjem–Sandvikvåg som har relativt lang ombordtid. Det betyr ikke at justeringene er feil å gjøre, men at eventuelt også må se på andre forutsetninger i modellene. Justeringene i RTM har mindre betydning.

Tidligere kartlegginger har vist at en ikke har inkludert alle ulemper knyttet til ventetid i nytteberegningene, samtidig som det ligger til dels høye ulemper i modellene. Hvis en analyserer tiltak som erstatte ferje med fast forbindelse, kan dette føre til at resultatene viser en betydelig trafikkøkning samtidig som nytten er lav eller til og med negativ. Med de tidligere foreslåtte justeringene i nytteberegningene og/eller nedjustering av noen av ulempene i modellene slik vi har testet ut her kan en oppnå bedre samsvar og mer rimelige resultater.

Som nevnt kan justeringene gi bedre samsvar med passasjertall for lavfrekvente ferjesamband, men til dels for høye trafikk tall for høyfrekvente samband. Dette aktualiserer spørsmålet om en burde hatt et konstantledd («påstigningsulempe») som fanger opp ulemper ved ferje sammenliknet med fast veiforbindelse som ikke er inkludert i ulempene knyttet til ventetid og overfartstid. Dette vil slå mest ut for høyfrekvente samband, og dermed gjøre at en unngår å overvurdere trafikken på disse.

5.3.1 Anbefalinger, Håndbok V712

Basert på en helhetsvurdering av disse resultatene og annen tilgjengelig empiri finner vi ikke grunnlag for å endre anbefalingene fra Halse mfl. (2024). Det betyr at vi fortsatt anbefaler å verdsette avgangsintervall for ferjer i tråd med Verdsettingsstudien 2018-2020 (Flügel mfl., 2020) for prosjekter av type A og B (hvor det ikke benyttes transportmodeller). Disse anbefalingene tilsier at samlede beregnede ulemper som stemmer ganske godt med det som her ble testet ut i NTM6 i Testkjøring 2 (se Figur 6). Anbefalingene innebærer en noe høyere ulempe enn den som her er implementert i RTM, som må sies å være lav sett i lys av annen empiri.⁹ Resultatene våre gir heller ikke grunnlag for å si at lavere ulempe i RTM gir bedre samsvar med faktiske trafikk tall.

5.3.2 Anbefalinger, NTM6 og RTM

Vi anbefaler de justeringene vi har testet ut i Testkjøring 2.

Dette innebærer en ny formel for ventetidsulempe og vekt lik 1 for ombordtid implementeres i NTM6. Dette sikrer mer harmoniserte forutsetninger med RTM, og gir noe bedre treff samsvar mellom modellberegnet og faktisk trafikk. Vi anbefaler å beholde gjeldende forutsetninger i RTM. Disse gir allerede tidsulemper som stemmer nokså bra med anbefalingene fra Halse mfl. (2024), og justeringene i Testkjøring 3 har i liten grad bidratt til bedre samsvar med faktisk trafikk.

I vedlegget beskriver vi i detalj hvordan endringene kan implementeres i NTM6.

⁹ Analysene til Halse mfl. (2024) av data fra Verdsettingsstudien tyder på at lokale reiser har en minst like høy ulempe knyttet til ventetid som ikke-lokale reiser, målt i minutter reisetid.

5.4 Behov for videre forskning

I dette prosjektet har vi sammenliknet modellert trafikk fra NTM6 og RTM samlet med faktiske trafikk-tall. Dette forteller oss hvor godt modellene treffer samlet sett, men mindre om hvorfor de eventuelt bommer eller treffer. For å vurdere dette nærmere hadde det vært svært nyttig med oppdaterte reisevanedata som kan si noe om fordelingen mellom daglige og lange reiser i ulike samband og markeder.

Det hadde også vært ønskelig med flere studier der en forsøker å tallfeste de ulike tidsulempene ved hjelp av data på de reisendes faktiske valg (*revealed preferences*), som et supplement til eksisterende studier basert på hypotetiske valg (*stated preferences*).

Som påpekt i denne rapporten har det vært gjennomført betydelige takstreduksjoner for ferje. Det hadde vært nyttig med flere studier av hvilke konsekvenser disse har hatt for ferjedriften, de reisende og lokalsamfunnene, og eventuelt samsvar mellom observerte og modellerte endringer.

Referanser

- Flügel, S., Halse, A. H., Hulleberg, N., Jordbakke, G. N., Veisten, K., Sundfør, H. B. & Kouwenhoven, M. (2020). Verdsetting av reisetid og tidsavhengige faktorer. Dokumentasjonsrapport til Verdsettingsstudien 2018-2019 [TØI-rapport 1762/2020].
<https://www.toi.no/publikasjoner/verdsetting-av-reisetid-og-tidsavhengige-faktorer-dokumentasjonsrapport-til-verdsettingsstudien-2018-2019-article36266-8.html>
- Halse, A. H., Wangsness, P. B, Steinsland, C., Jordbakke, G. N. & Bråthen, S. (2024). *Ferjetilbud, avgangsfrekvens og ventetid. Betydning for transportanalyser og nytteberegninger*. TØI-rapport 2022/2024.
- NRK (2021). *Nye ferjekutt gjør at familien har råd til en ekstra tur for hver fjerde gang de tar ferja*.
<https://www.nrk.no/nordland/fremskrittspartiet-enige-med-regjeringen.-legger-opp-til-kutt-i-ferjeprisene-pa-25-prosent-1.15525351>
- Samferdselsdepartementet (2021). Ferjetakstane blir reduserte med 30 prosent. Pressemelding.
<https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/ferjetakstane-blir-reduserte-med-30-prosent/id2885088/>
- Statens vegvesen Vegdirektoratet. (2021). Håndbok V172 Konsekvensanalyser. Oslo: Norwegian Public Roads Administration Retrieved from
<https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/handboker/hb-v712-konsekvensanalyser-2021.pdf>

Vedlegg: Implementering av endringer i RTM og NTM

Vedlegg 1. NTM

Det anbefales å gjennomføre to justeringer i NTM6. Den første endringen gjelder ventetidsfunksjonen i nettverksoppsettet. I skriptfilen i programblokken for nettverk justeres ventetiden til:

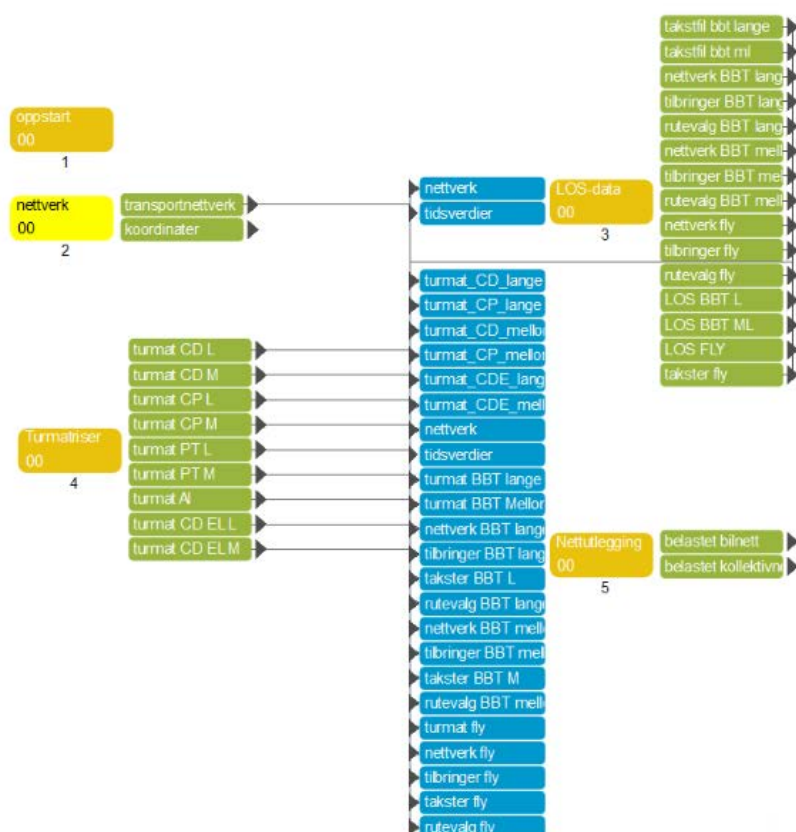
$$\text{ro.ventetid} = 5 * (60 / \text{di.1.frekv} / 2)^{(1/2)}$$

Denne formuleringen gir en oppdatert beregning av ventetid som bedre reflekterer sammenhengen mellom frekvens og opplevd ventetid.

Den andre endringen gjelder vektning av ferjetid. I eksisterende kode er samlet reisetid med ferje definert som summen av overfartstid og ventetid, der denne totalen er multiplisert med en faktor på 1,8.

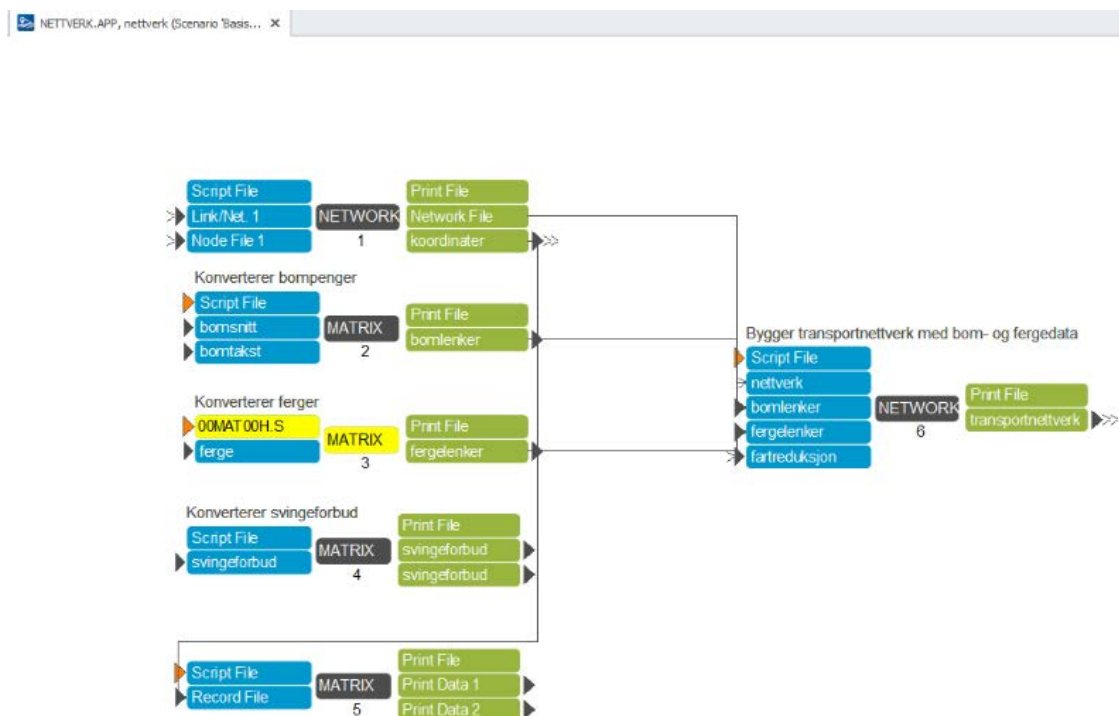
Det anbefales å fjerne denne vektningen ($\times 1,8$) i aktuell kodelinje (linje 67), slik at verken overfartstid eller ventetid oppjusteres utover det som følger av selve beregningen. Ventetiden er allerede ivaretatt gjennom den reviderte ventetidsfunksjonen, og en ytterligere oppvekting vil dermed innebære en dobbelregning av ulempen.

Steg for steg må du gå inn på programboksen som heter nettverk.



Åpne skriptfilen til programboks 3.

Tidsulemper på ferjereiser



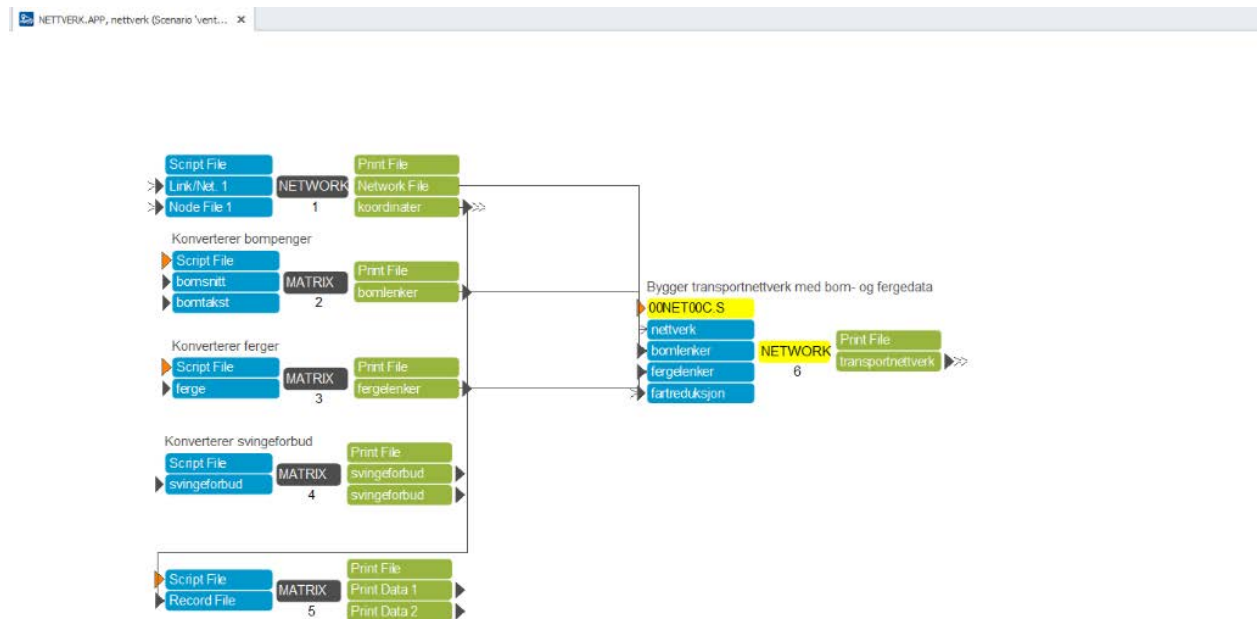
Justere ventetidsfunksjonen til: $ro.ventetid = 5 * (60 / di.1.frekv / 2)^{(1/2)}$ på linje 33, og kommentere ut eller fjerne linje 32.

```

1  ; Do not change filenames or add or remove FILE/FILEO statements using an editor. Use Cube/Application Manager.
2  RUN PGM=MATRIX PRNFILE="C:\Users\tly\OneDrive - Transportøkonomisk institutt\Documents\NTM6_v1.73\NTM6_v1.73\APPLIKASJONER\NTM6\NETTVERK\00MAT00D.PRN" MSG="Konverterer ferger"
3  FILE DBF[1] = "(NTM6_cubekspert)\ferge"
4  FILEO RECO[1] = "(CATALOG_DIR)\APPLIKASJONER\NTM6\NETTVERK\ferge.DBF",
5  FILEDS=A(6.0) B(6.0) OVERFART(6.0) VENTETID(6.2) TAKSTP(6.2) TAKSTF(6.2) TAKSTEL(6.2) ANT(1.0)
6
7
8  /*
9  NB!
10 Denne koden er hentet fra Regmod, og er opprinnelig skrevet av Olav Kjåre Malmin i SINTEF.
11 CHRISTIAN STEINSLAND, TØI
12 */
13
14 PARAMETERS JONES=1
15 IF (dbf.1.numrecords>0)
16   verdi=1
17   GittAar = di.1.PrisNivaa
18   fellesaar = 2009
19
20   LOOP l=1,dbf.1.numrecords
21     x=dbf.readrecord(1,1)
22     verdi=1
23     GittAar = di.1.PrisNivaa
24     read FILE = "(CATALOG_DIR)\INNDATA\STYREFILE\PRISNIVAA.S"
25     ro.A=di.1.A
26     ro.B=di.1.B
27     ro.Navn=di.1.Navn
28     ro.TAKSTP=di.1.Takst_Bil * verdi
29     ro.TAKSTF=di.1.Takst_Pass * verdi
30     ro.TAKSTEL=di.1.Takst_elbil * verdi
31     ro.Overfart=di.1.Overfart
32     /ro.ventetid=60/di.1.frekv/2
33     ro.ventetid=5*(60/di.1.frekv/2)^(1/2)
34     ro.antf=1
35     write reco=1
36     antall=antall+1
37   ENDLOOP
38 ELSE
39   ro.A=0
40   ro.B=0
41   WRITE RECO=1
42 ENDIF
43
44 ENDRUN
45

```

Deretter åpner du skriptfilen til programboks 6.



Der fjerner du (*1,8) på linje 67 slik at overfartstiden og ventetiden ikke er vektet høyere enn det den blir beregnet til.

```

62
63 IF (LI.3.OVERFART<>0 | LI.3.VENTETID<>0)
64   TID=LI.3.OVERFART+LI.3.VENTETID
65 ENDIF
66 IF (LI.1.LINKTYPE=7)
67   TID=TID*1.8
68 ENDIF
69 ENDPROCESS
70
71 ENDRUN

```


Vedlegg 2. RTM

I RTM justeres parameteren *grense_bildist* i parameterfilen (JSON-fil) fra 300 til 150.

I tillegg gjøres en tilpasning i etterspørselsmodellen. Under *Etterspørselsmodell* → *Turmatriser* → *Etterspørselsmodell TRAMOD_By* åpnes skriptfilen til programboks 1. Her oppdateres linje 27 til følgende:

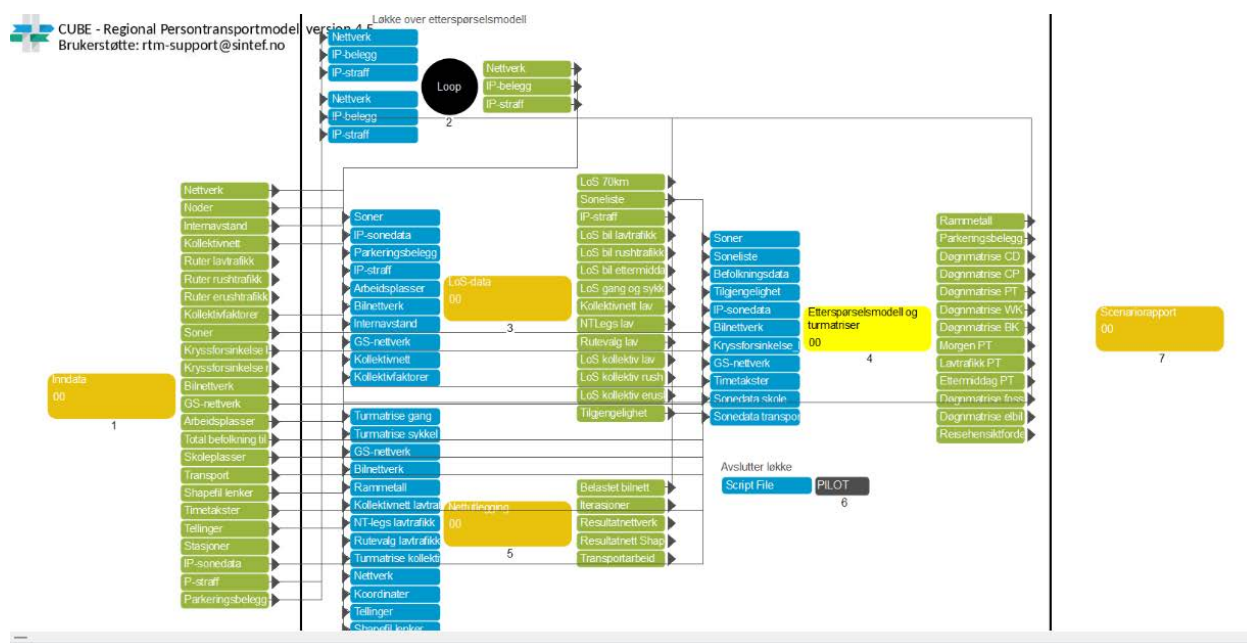
```
print printo=2 list='Grense_bildist 150'
```

Denne endringen innebærer at øvre grense for bildistanse i modellen senkes, noe som påvirker hvilke reiser som inkluderes i etterspørselsberegningen.

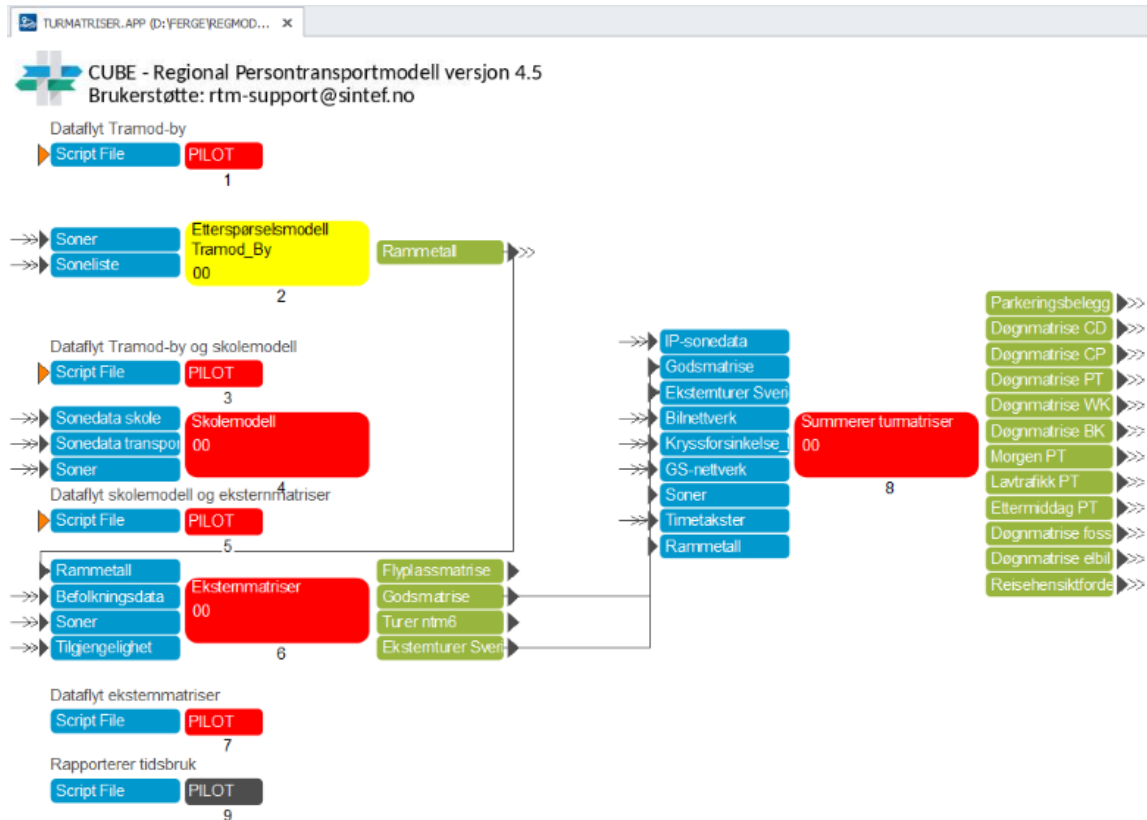
Steg for steg kan du se under hvordan det ser ut når man justerer parameterfilens verdi for *grense_bildist*.

```
19924  },
19925  "region": "Utgangspunkt",
19926  "dato": "01.11.2022"
19927  },
19928  "historie": []
19929  },
19930  "rotfil": {
19931    "Grense_bildist": {
19932      "verdi": 150,
19933      "kilde": {
19934        "beskrivelse": "Opprinnelig verdi til Tramod-by",
19935        "region": "Utgangspunkt",
19936        "dato": "12.06.2023"
19937      },
19938      "historie": []
19939    },
19940    "historie": []
19941  },
19942  "historie": []
19943  },
19944  "historie": []
19945  },
19946  "historie": []
19947  },
19948  "historie": []
19949  },
19950  "historie": []
19951  },
19952  "historie": []
19953  },
19954  "historie": []
19955  },
19956  "historie": []
19957  },
19958  "historie": []
19959  },
19960  "historie": []
19961  },
19962  "historie": []
19963  },
19964  "historie": []
19965  },
19966  "historie": []
19967  },
19968  "historie": []
19969  },
19970  "historie": []
19971  },
19972  "historie": []
19973  },
19974  "historie": []
19975  },
19976  "historie": []
19977  },
19978  "historie": []
19979  },
19980  "historie": []
19981  },
19982  "historie": []
19983  },
19984  "historie": []
19985  },
19986  "historie": []
19987  },
19988  "historie": []
19989  },
19990  "historie": []
19991  },
19992  "historie": []
19993  },
19994  "historie": []
19995  },
19996  "historie": []
19997  },
19998  "historie": []
19999  },
20000  "historie": []
```

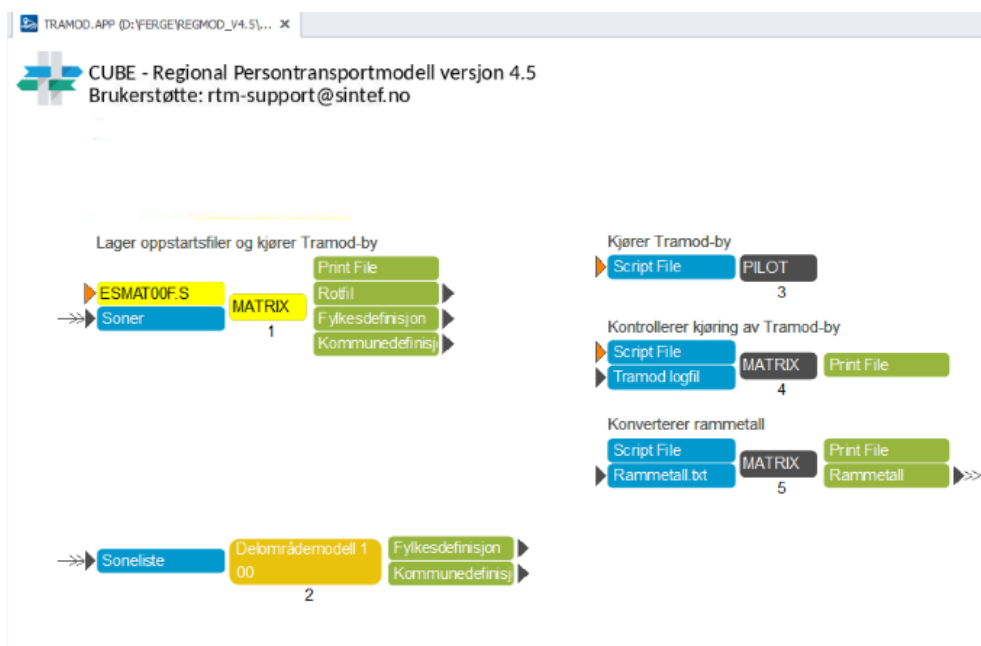
I CUBE går du deretter inn på programboksen som heter etterspørselsmodell og turmatriser.



Deretter går du inn på programboksen etterspørselsmodell Tramod_By.



Åpner scriptfila til programboks 1.



Redigerer linje 27 slik at det står: print printo=2 list='Grense_bildist 150'

Tidsulemper på ferjereiser

```

1  ; Do not change filenames or add or remove FILEI/FILEO statements using an editor. Use Cube/Application Manager.
2  RUN FGH=MATRIX FRNFILE="D:\FERGE\REGMOD_V4.5\APPLIKASJONER\RTM\TORMATRISER\TRAMOD\ESMAT00C.FRN" MSG='Lager oppstartsfiler og kjører Tramod-by'
3  FILEI RECI = "{CATALOG_DIR}\Resultat\{Region}\{Progear}\{Scenario_code}\nettverk\Soner_{Scenario_code}.dbf"
4  FILEO PRINTO[4] = "{Temp_Dir}\RTM\Tramod\data\{Scenario_code}\Region_Kommuner.txt"
5  FILEO PRINTO[3] = "{Temp_Dir}\RTM\Tramod\data\{Scenario_code}\Region_Fylker.txt"
6  FILEO PRINTO[2] = "{Temp_Dir}\RTM\Tramod\data\{Scenario_code}\rotfil.txt"
7
8  PARAMETERS MAXSTRING=1000
9
10 if (ri.type='K','B') antsoner=antsoner+1
11 array kommuner=5500
12
13 read FILE = "{TEMP_DIR}\RTM\ITERASJONER.S"
14 print printo=0 list="Iterasjonsnummer: ',iterasjonsnr(2.0L),' av ',antalliterasjoner(2.0L),' : Tramod_By"
15
16 if (ri.type='K') kommuner[ri.kommune]=1
17
18 if (I=0)
19 data = replacestr("{Temp_Dir}\RTM\Tramod\data\{Scenario_code}\",'','/',0)
20 skole = replacestr("{Temp_Dir}\RTM\Tramod\skole\{Scenario_code}\",'','/',0)
21 bin = replacestr("{catalog_dir}\Applikasjoner\bin\tramod\Tb2-v39.6.5.exe",'','/',0)
22 res = replacestr("{Catalog_dir}\Resultat\{Region}\{progear}\{scenario_code}\tramod\",'','/',0)
23 ; rotfil til tramod.exe
24 print printo=2 list="Resultatmappe ',res
25 print printo=2 list="SoneAntall ',antsoner(5.0LT)
26 print printo=2 list="Globalt filter kjtsegment 0"
27 print printo=2 list="Grense bildist 150"
28 print printo=2 list="sdat_1_befolkning ',data,'sdat1.txt'
29 print printo=2 list="sdat_2_hushold ',data,'sdat2.txt'
30 print printo=2 list="sdat_3_utt_innt ',data,'sdat3.txt'
31 print printo=2 list="sdat_4_arbeidspl ',data,'sdat4.txt'
32 print printo=2 list="sdat_5_skolepl ',data,'sdat5.txt'
33 print printo=2 list="sdat_6_areal ',data,'sdat6.txt'
34 print printo=2 list="sdat_7_transport ',data,'sdat7.txt'
35 print printo=2 list="sdat_7l_kjoretot ',data,'sdat7l.txt'
36 print printo=2 list="sdat_8_ovrig ',data,'sdat8.txt'
37 IF ((sdat_merkalib_bool)=1)
38   print printo=2 list="MerKalib ',data,'sdat9.txt'
39 ENDF
40 print printo=2 list="sdat_segmod_kalib ',data,'sdat_segmod_kalib.txt'
41 print printo=2 list="Husholdsinntekt ',data,'husholdsinntekt.txt'
42 print printo=2 list="StudSeg ',data,'studseg.txt'
43 print printo=2 list="Inntektsindeks 1.0"
44 print printo=2 list="Tetthetsindeks 1.0"
45 print printo=2 list="Region_Fylker ',data,'region_fylker.txt'
46 print printo=2 list="Region_Kommuner ',data,'region_kommuner.txt'
47 print printo=2 list="LOSDatFormat OMX"

```

Vedlegg 3. Endringer som ble testet, men ikke er anbefalt

Det ble gjennomført tester av alternative spesifikasjoner i RTM som ikke er tatt i bruk ved endelig oppsett.

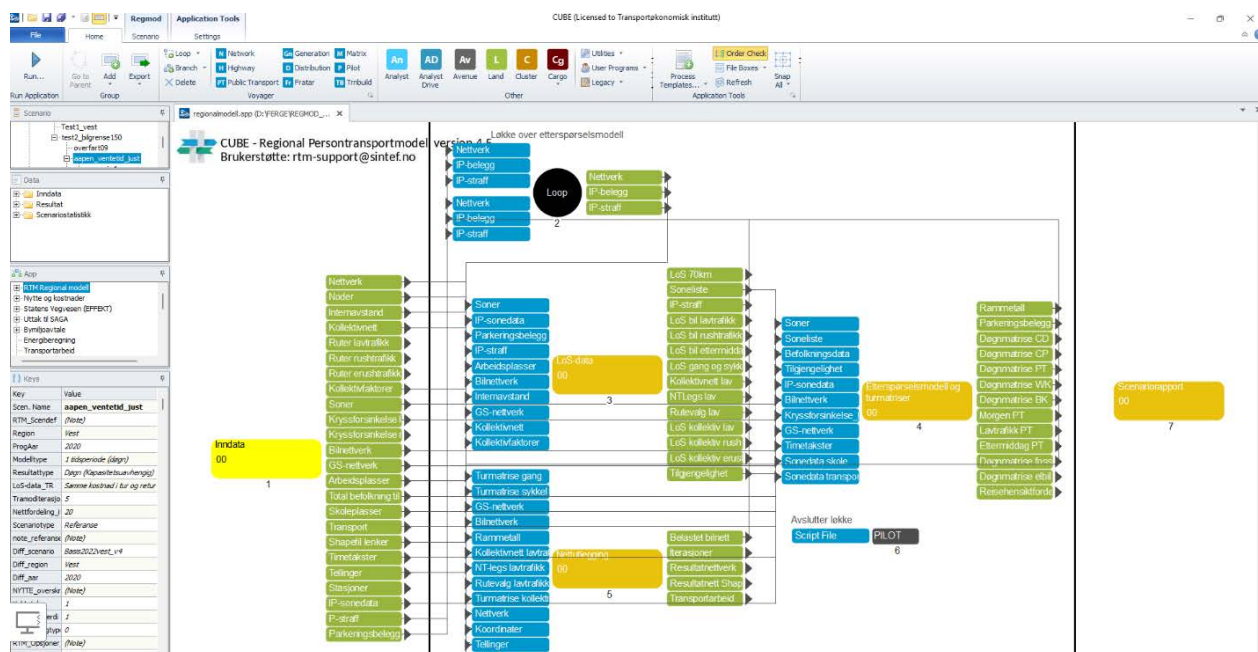
Den første endringen gjaldt justering av ventetidsformelen for reiser med ferje i RTM. Her ble den opprinnelige formelen for ankomstventetid kommentert ut og erstattet med følgende uttrykk (linje 33):

$$ro.ankomstVent = ((60 / di.1.frekv)^{0.2}) * 3.5$$

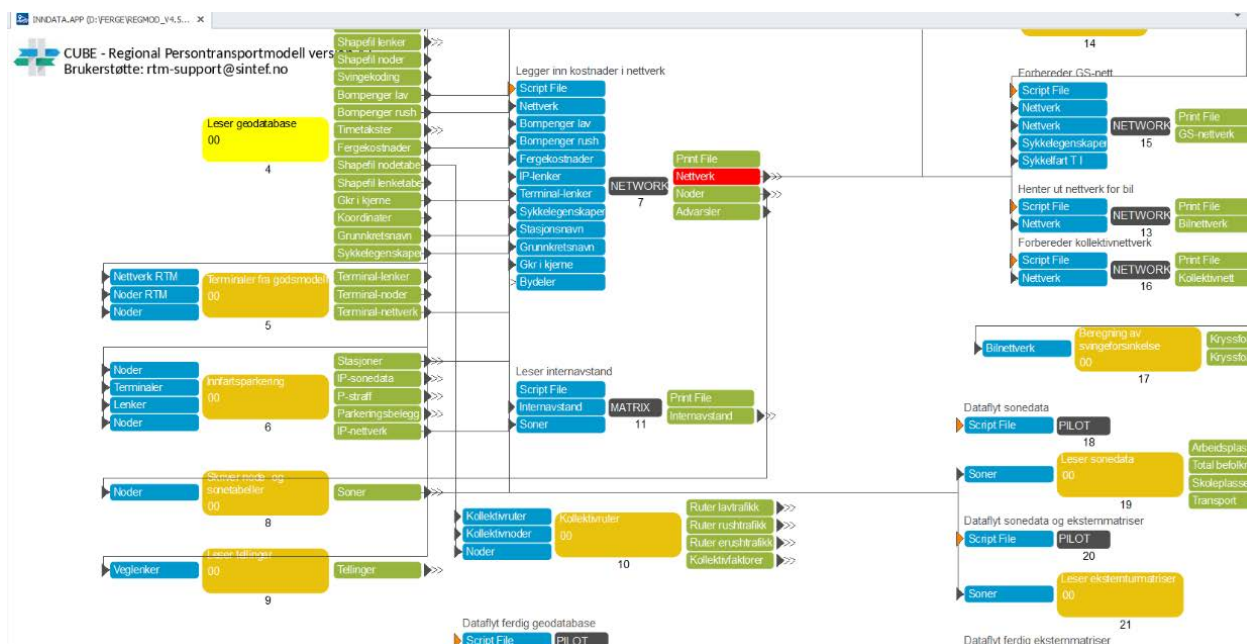
Videre ble det gjort tester med ulik vekting av overfartstid. Det ble definert en key (*overfart_faktor*) som multipliseres med overfartstiden (linje 30). Hensikten var å gjøre det enkelt å variere denne faktoren uten å endre selve koden. I Testkjøring 4 ble *overfart_faktor* satt til 0,75.

Ingen av disse endringene ble inkludert i endelig modelloppsett.

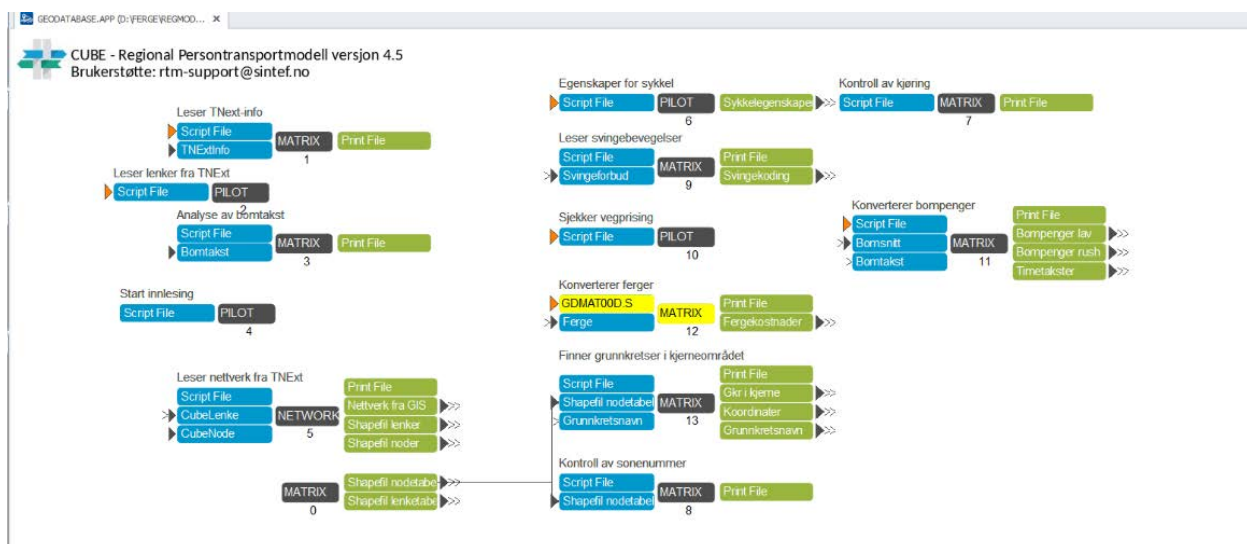
Steg for steg går du inn på inndata i RTM.



Deretter leser geodatabase.



Så åpner du scriptfilen til programboks 12.



Her kan du se at gammel ankomstventetidsformel er kommentert ut og erstattet med den nye ventetidsformelen på linje 33: $ro.ankomstVent = ((60/di.1.frekv)^{0.2}) * 3.5$

```

1  ; Do not change filenames or add or remove FILEI/FILEO statements using an editor. Use Cube/Application Manager.
2  RUN PGM=MATRIX PRNFILE="D:\FERGE\REGMOD_V4.5\APPLIKASJONER\RTM\INNDATA\GEODATABASE\GDMAT00C.PRN" MSG="Konverterer ferger"
3  FILEI DBI[1] = "{TNext_GDB}\Ferge"
4  FILEO RECO[1] = "{Temp_Dir}\RTM\Inndata\Fergekostnader_{Scenario_code}.dbf",
5  FIELDS=A,B,FergeBF,FergeEL,FergeBP,FergeT,Overfart,skjultVent,ankomstVent,Navn(30)
6
7  PARAMETERS ZONES=1
8  IF (dbi.1.numrecords>0)
9      verdi=1
10     GittAar = di.1.PrisNivaa
11     fellesaar = 2014
12
13     LOOP l=1,dbi.1.numrecords
14         x=dbireadrecord(1,1)
15         verdi=1
16         GittAar = di.1.PrisNivaa
17         fellesaar = 2014
18         read FILE = "{CATALOG_DIR}\APPLIKASJONER\PARAMETRE\PRISNIVAA.S"
19         ro.A=di.1.A
20         ro.B=di.1.B
21         ro.Navn=di.1.Navn
22         ro.FergeBF=di.1.Takst_Bil * verdi
23         IF ((Los_ferge_elbil)=1)
24             ro.FergeEL=GETVALUE('di.1.Takst_Elbil',0) * verdi
25         ELSE
26             ro.FergeEL=di.1.Takst_Bil * verdi * (Takstfaktor_elbil_ferge)
27         ENDIF
28         ro.FergeBP=di.1.Takst_Pass * verdi
29         ro.FergeT=di.1.Takst_Iung * verdi
30         ro.Overfart=di.1.Overfart*(overfart_faktor)
31         ro.skjultVent = min(60/di.1.frekv/2,120)
32         ;ro.ankomstVent = 20*(1-exp(-0.0231*(60/di.1.frekv)))
33         ro.ankomstVent=((60/di.1.frekv)^0.2)*3.5
34
35         write reco=1
36         antall=antall+1
37     ENDLOOP
38 ELSE
39     ro.A=0
40     ro.B=0
41     WRITE RECO=1
42 ENDIF
43
44
45
46
47 ENDRUN

```

I samme skript er det definert en parameter (*overfart_faktor*) som multipliseres med overfartstiden (linje 30). Hensikten med å definere en egen parameter fremfor å angi verdien direkte i koden var å legge til rette for enkel og fleksibel justering av vektingen av overfartstid. I testen ble *overfart_faktor* satt til 0,75. Tidligere var overfartstiden uvektet. Under kan du se hvordan parameteren *overfart_faktor* ble redigert for de ulike testkjøringene.

GEODATABASE.APP (D:\FERGE\REGMOD_V4.5\...) X GDMAT00C.S (D:\FERGE\REGMOD_V4.5\...) X Scenario - Vest.Basis2022\vest_v4.test2_... X

CUBE - Regional Persontransportmodell versjon 4.5
Brukerstøtte: rtm-support@sintef.no

Avanserte funksjoner

Antall timer i rush
☒ 3 timer
☐ 2 timer (eksperimentell, krever justering av transprob)

☐ Faste LoS-data for bil
 Scenario/okode for faste LoS-data bil
 sykkeltillegg
 Takstfaktor kollektivtrafikk
 Takstfaktor enkeltbillett
 Takstfaktor månedskort
 Velg av sti på disk
 Sti for midlertidige beregningsfiler
 overfart_faktor

ikke valgt
 0
 1
 1
 D:\ferge\regmod_v4.5\Temp
 0.75

Browse ... Edit ...

Save Close Next... Back... Run

TØI er et anvendt forskningsinstitutt som mottar basisbevilgning fra Norges forskningsråd og gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag for næringsliv og offentlige etater. TØI ble opprettet i 1964 og er organisert som uavhengig stiftelse.

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 70 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet driver forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, bøker, seminarer, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside www.toi.no.

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafiksikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, ITS, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transportbehov og generell transportøkonomi. Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forskningssamarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

Transportøkonomisk institutt krever opphavsrett til egne arbeider og legger vekt på å opptre uavhengig av oppdragsgiverne i alle faglige analyser og vurderinger.

Postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Postboks 8600 Majorstua
0349 Oslo
Norge

Kontoradresse:

Forskningsparken
Gaustadalléen 21

E-post: toi@toi.no

Hjemmeside: www.toi.no

