

## Sammendrag

# Verktøy for framskriving og scenarioanalyse av togreiser

TØI rapport 1804/2020

Forfattere: Stefan Flügel, Aino Ukkonen, Nina Hulleberg, Vegard Østli

Oslo 2020 57 sider

*Denne rapporten dokumenterer etablering av en modell som predikerer omfang og fordeling av togreiser for ulike scenarier. Forklaringsvariabler inkluderer befolkningsvekst, økonomisk vekst, endring i utbredelse av hjemmekontor og endret konkurranseflate mot andre transportmidler som ikke skyldes endringer i togtilbudet. Modellen er implementert i Excel og egner seg til å generere inndata i form av referansematriser til transportmodellen Trenklin.*

På oppdrag fra Jernbanedirektoratet har TØI etablert et verktøy som predikerer vekst i togreiser som følge av endringer i samfunnet på mellomlang og lang sikt. Jernbanedirektoratet ønsker et verktøy som er lite ressurskrevende å benytte, men som fanger opp mer enn bare befolkningsvekst. Verktøyet skal kunne bryte etterspørselsveksten ned på ulike togstasjonsrelasjoner. Dette er viktig for senere anvendelse i Trenklin som gjennom hele modellprosessen opererer på togstasjonsrelasjonsnivå.

Ambisjonsnivået vårt kan beskrives slik:

- Fange opp alle viktige effekter på etterspørselen utover endret togtilbud
- I størst mulig grad bygge på etablerte prognosebaner (f.eks. SSBs befolkningsprognoser, økonomiske baner basert på konjunkturmelding og perspektivmelding)
- Transparens
  - Dokumentasjon av alle beregningsmekanismer
  - Begrunnelse for (mønster i) antatte verdier for underliggende parametere
- Fleksibilitet
  - Brukerne kan fritt velge referanseår- og prognoseår (tidsrom 2014-2050)
  - Brukerne kan fritt spesifisere scenarier
  - Brukerne kan fritt endre/oppdatere inngangsdata
  - Brukerne kan fritt endre verdier i underliggende parametere
- Brukervennlig
  - Enkel scenariospesifikasjon i Excel
  - Rask beregningstid
  - Enkel overgang fra verktøyet fra/til Trenklin
  - Automatisk gjenkjenning av stasjonsnavn fra referansematriser (uavhengig av utvalg/sortering av matriser)
  - Mulighet for å bruke bare deler av modellen (vekstmodellen), f.eks. når man ikke har referansetraffic på relasjonsnivå tilgjengelig

Prognosemodellen kan deles inn 5 hovedelementer

1. Brukerbestemte inndata
2. Eksterne inndata
3. Vekstmodell

4. Fordelingsmodell
5. Resultatutskrift

Beregningsprosessen i modellen begynner med scenariodefinsjon (figur S1).

	A	B
1	<b>Modellspesifisering</b>	
2		<b>Spesifisere her</b>
3	Markedsområde	Oslo-Viken
4	Referanseår	2018
5	Prognoseår	2030
6	Antar generisk vekst over togstasjoner gitt reisehensikt (deaktiverer fordelingsmodell)	Nei
7	<b>Bruk default innstillinger</b>	<b>Nei</b>
8	Prognosebane befolkning SSB	Hovedalternativ (MMM) (default)
9	Antakelse om økonomisk vekst	Som prognostisert av SSB (default)
10	Antakelse om endring i (andelsvis) utbredelse av hjemmekontor	Samme nivå som i referanseår (default)
11	Generell konkurranseflate mot bil	Ingen endring (default)
12	Generell konkurranseflate mot fly	Ingen endring (default)
13	Generell konkurranseflate mot buss	Ingen endring (default)
14	Utvikling av tilbringertransport til tog (f.eks pga autnome kjøretøy)	Ingen endring (default)
15	Utvikling av flymarkedet (for tog som tilbringer til flyplasser)	Ingen endring (default)
16	Utvikling av tog som transportmiddel for turistnæring	Ingen endring (default)
17	Økt miljøbevissthet (i favør tog)	Ingen endring (default)
18		
19	<b>Trykk her for å kjøre modellen:</b>	<b>Kjør modell</b>
20		
21	<b>Resultater av vekstmodell (Se resultater oppsplittet over togstasjoner i separate ark)</b>	
22		<b>Relativ økning av togreiser</b>
23	arbeidsreiser	
24	fritidsreiser	
25	tjenestereiser	
26		

Figur S1: Scenariodefinsjon i prognosemodellen

Ved scenariodefinsjon bestemmes referanseår og prognoseår, geografisk segment og ulike scenarioinnstillinger. Blant sistnevnte er scenario for befolkningsframskriving og økonomisk vekst. Disse scenarier bestemmer baner for befolknings- og økonomisk vekst som, sammen med øvrige forutsetninger, danner datagrunnlaget til vekstmodellen.

Vekstmodellen beregner generelle vekstfaktorer for arbeids-, fritids-, og tjenestereiser.

Fordelingsmodellen fordeler vekstfaktorer fra vekstmodellen til ulike togstasjonsrelasjoner. Dette gjøres basert på 1) indeks for endring i turattraksjon 2) indeks for endrede konkurranseflater og 3) referansetraffikken. Sistnevnte brukes for kalibrering.

Indeks for endring i turattraksjon er basert på befolkningsvekst rundt togstasjoner, endring i arbeidsplasser og brukerdefinerte forutsetninger om vekst i flymarked og turistnæring. Indeks for endret konkurranseflate er basert på endringer i generaliserte kostnader (GK) for tog og bil som konsekvens av økonomisk vekst (økende tidsverdier og lavere prisfølsomhet) og brukerdefinerte endringer i konkurransedyktighet til bil.

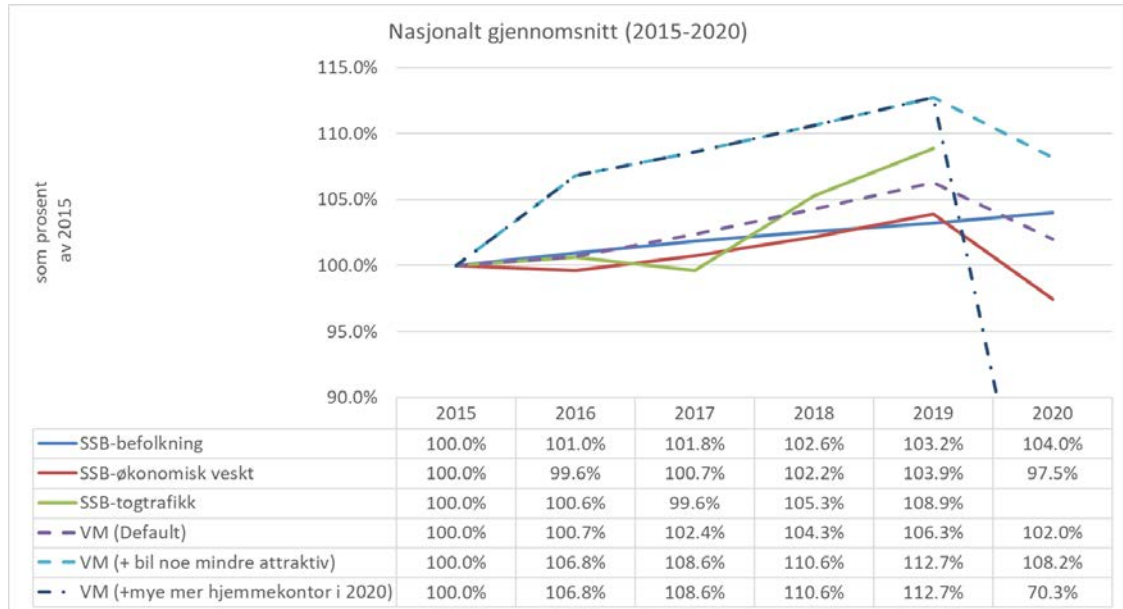
Modellen er segmentert i tre reisehensikter: arbeidsreiser, tjenestereiser og fritidsreiser (øvrige reiser). Videre kjøres modellen for et gitt underliggende geografisk område/marked. Disse er:

1. Nasjonalt gjennomsnitt
2. Oslo/Viken
3. Fjerntoget
4. Egendefinert

De underliggende baner og parametere er tilpasset hvert segment (kombinasjon av geografisk område og reisehensikt). Unntak er «Egendefinert» der brukerne legger inn egne parameterverdier. Parameterverdier i modellen er fastsatt basert på litteraturgjennomgang,

teoretiske betraktninger og/eller skjønnsmessige vurderer. Noen parameterverdier ble justert og kalibrert basert på en historisk sammenligning og scenarioanalyser.

Figur S2 viser 3 predikeringer av vekst i togtrafikk for hele Norge mellom 2015 og 2020 og sammenligner med faktiske tall fra SSB (tall for togreiser i 2020 foreligger ikke enda i skrivende stund).



Figur S2: Sammenligning av predikeringer med vekstmodellen (VM) mot faktiske tall for segment «nasjonalt gjennomsnitt». Basisår 2015.

I prinsippet kan modellen anvendes for alle typer modellkjøringer i Trenklin der referansematriser i Trenklin må framskrives fra tidligere år.

Prognosemodellen er i stand til å fange opp «korona-året 2020». Det ligger inne en økonomisk nedgang for 2020 i modellen (ifølge Konjunkturmeldingen) og brukerne kan endre forutsetninger som bruk av hjemmekontor. Allikevel bør brukerne være varsomme med å ta i bruk 2020 som referanse- eller prognoseår, og dobbeltsjekke om predikeringene virker rimelige.

Modellen kan i prinsippet brukes på alle typer scenarier. Når man lager «ekstreme» scenarier, som gir veldig høye vekstrater må man tolke dette som et teoretisk resultat av effekten av eksogene faktorer. I virkeligheten vil høye vekstrater medføre «endogene effekter» i form av økte trengselskostnader. Dette vil ha en dempende effekt på etterspørselen og vil gi en lavere effektiv vekstrate enn beregnet av prognosemodellen. Dette er viktig å huske på når man lager referansetraffikk langt inn i framtiden for Trenklin-kjøringer, eller når man bruke prognosemodellen utenom Trenklin.

Denne første versjonen av prognosemodellen har noen kjente svakheter som kan tenkes forbedret i kommende versjoner:

- Data om utvikling for arbeidsplasser foreligger kun for Oslo/Akershus (RTM23+ området). Dette kan medføre noen skjevheter i fordelingsfaktorer for modellområder som berører både relasjoner innenfor og utenfor Oslo/Akershus. Vi har «løst» dette problemet ved å ta ut effekten av økende antall arbeidsplasser for segmentene Nasjonalt gjennomsnitt og Fjerntoget. Effekten er altså kun aktiv

for segmentet Oslo/Viken. Det anbefales å jobbe med denne delen av inndata ved en senere oppdatering av prognosemodellen.

- Effekten av flyplass og turistnæring på vekstmodellen er ikke helt optimal siden denne effekten i virkeligheten vil være avhengig av antall/andel flyplass- og turiststasjoner i markedet. Framtidige versjoner bør ved innlesning av referansematriser identifisere antall flyplass- og turiststasjoner og justere parameterverdien basert på dette antallet.
- Mange av parameterne måtte fastsettes skjønnsmessig. En mer empirisk fastlegging av parameterverdier er ønskelig. Dette krever at vi kan kontrollere for endringer i togtilbudet, noe som forutsetter at man har tilgang til matriser for Level-of-Service eller generaliserte reisekostnader for flere år som er beregnet med identisk versjon av Trenklin.
- Prognosemodellen normaliserer fordelingsfaktorer over alle togstasjonsrelasjoner som limes inn under «inndata-arkene». En slik matematisk spesifisering medfører at resultater for en gitt relasjon er avhengig av andre relasjoner i matrisen. Med dette er det ikke garantert at man får identiske resultater for to ulike kjøring med ulike «størrelser» på inndata-matriser. Det er ikke opplagt hvordan man kan løse dette, men videre arbeid bør se nærmere på denne problemstillingen.