

Sammendrag

Trenklin 2 – Gjennomgang av modellen og drøfting av anvendelsesområde

TØI rapport 1534/2016
Forfattere: Stefan Flügel og Nina Hulleberg
Oslo 2016 59 sider

Trenklin 2 er en modell for effektberegning av togtiltak, utviklet av JBV. Rapporten går gjennom metodikken og de underliggende parameterne i modellen. Vi finner bl.a. at nivået for tidsverdi for sittende ligger for høyt, gitt den valgte tilnærming i modellen der tidsverdien splittes opp for sittende og stående. På et mer generelt nivå belyser vi svakheter og styrker i modelloppbyggingen som utgangspunkt for en drøfting av anvendelsesområdet for Trenklin. Vi konkluderer med at Trenklin er godt egnet for ruteplanprosjekter og andre detaljerte togtiltak på grunn av sin finkornede beregning av trengselsnivå og passasjerers valg av togavgang.

Bakgrunn

Rapporten beskriver oppbyggingen i modellen Trenklin 2 og diskuterer anvendelsesområde med utgangspunkt i spørsmålet om i hvilken grad modellen er egnet til bruk for strategisk planlegging i arbeidet med Nasjonal Transportplan (NTP).

Et annet formål med rapporten er å belyse konsistens i metode og parameterverdier (tidsverdier, elastisitetsparametere osv.) sammenlignet med metodehåndbøker og etablerte transportmodeller (som regional transportmodell, RTM, som tradisjonelt blir brukt som hovedmodell i NTP-sammenheng).

Vi gjør oppmerksom på at rapporten ikke er en fullverdig evaluering eller kvalitetssikring av Trenklin. Vi har likevel funnet flere begrensninger/forbedringsmuligheter ved selve modellen. Disse presenteres samlet i konklusjonsdelen av rapporten.

Om Trenklin

Trenklin beregner antall togreisende mellom togstasjoner per togavgang for tre reisehensikter. Beregningene tar utgangspunkt i telledata fra NSB og det brukes en avansert elastisitetsmodell som tilstreber å bringe etterspørsels- og trengselsnivå i likevekt. Det beregnes kapasitetsutnyttelse/trengsel på snittnivå for hver togavgang, samt antall sittende/stående passasjerer. Denne informasjonen, samt eksterne data og egenskaper ved reisen, er utgangspunkt for beregning av generaliserte kostnader i referanse- og tiltaksscenario og endring i trafikantnytte.

Trenklin er en taktisk transportmodell. Den kan ikke regnes som en strategisk transportmodell i og med at: 1) den inkluderer ikke langsiktige atferdskomponenter, 2) den beregner ikke etterspørsel for andre transportmidler enn tog, 3) likevekt oppstår bare i togmarkedet, og ikke nødvendigvis for andre transportmidler og 4) modellen kan ikke analysere store endringer i nettverket, som nye stasjoner eller nedlegging av stasjoner fordi den er avhengig av referansetrafikken.

Trenklin er per i dag den eneste transportmodellen i Norge som beregner en likevekt mellom etterspørsel og trengselsnivå på tog. Hvor mye trengsel det er ombord og hvorvidt man som reisende kan sitte eller stå på reisen påvirker rutevalget i modellen (valg av avreisetidspunkt/togavgang) pga. ulik antatt tidsverdi etter grad av trengsel.

Konsistens av tidsverdier

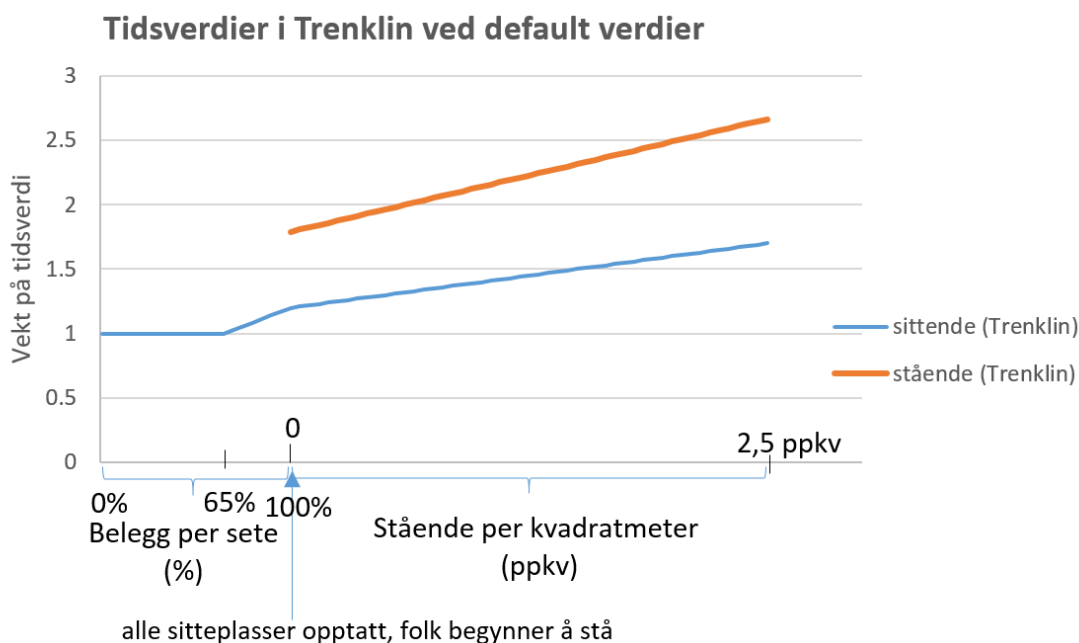
I motsetning til etablerte transportmodeller som RTM eller nytte-kostnadsverktøy som Merklin, avhenger tidsverdien i Trenklin av trengselsnivået ombord. Høyere tidsverdier ved trengsel fører til høyere generaliserte kostnader; også omtalt som trengselskostnader. Disse kostnadene påvirker både beregnet etterspørsel og samfunnsøkonomisk nytte av et tiltak.

Oppsummert kan man skille mellom:

- Forskjellige tidsverdier for stående og sittende
- Økende tidsverdi for sittende når belegget øker (først som funksjon av andelen sitteplasser som er opptatt og deretter som funksjon av antall stående per kvadratmeter)
- Økende tidsverdi for stående ved økende belegg (antall stående per kvadratmeter)

Matematisk brukes vektorer for tidsverdier og disse kan (ved bruk av default verdier for parameterne) illustreres som i Figur S1.

Figur S1: Illustrasjon av trengselskostnader i Trenklin 2.7

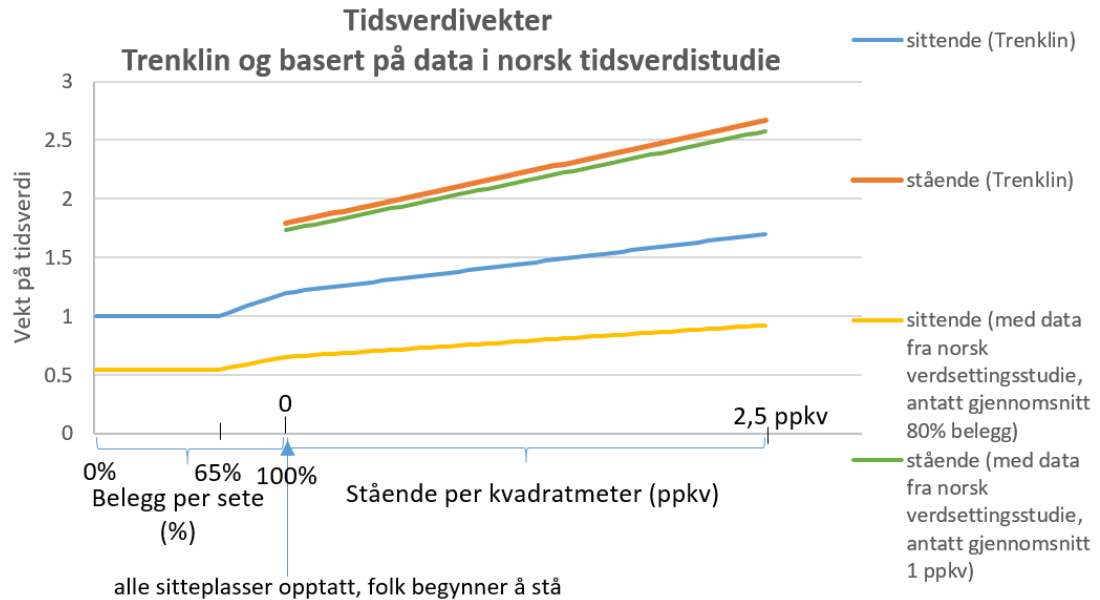


Med default verdier i Trenklin får sittende (uten trengsel) en tidsverdivekt på 1 og dermed brukes de «offisielle» tidsverdiene (69 kr, 54 kr og 468 kr for hhv arbeids-, fritids- og forretningsreiser) i situasjoner uten trengsel. En svakhet med denne tilnærmingen er at en ikke har tatt hensyn til at de offisielle tidsverdiene er estimert for både sittende og stående (uten å skille mellom disse) og uavhengig av belegg (ikke et belegg på 0). Dermed bør sittende egentlig få en vekt mindre enn 1 når man skal skille på de to gruppene.

Basert på data fra den norske tidsverdistudien har vi beregnet at vekten for sittende bør være 0,59 mens den for stående bør være 2,07. Det finnes per i dag ingen gode tall for tidsverdien avhengig av belegg. I Trenklin har man brukt tall fra en britisk meta-studie som baserer seg på 17 forskjellige britiske studier (fra 1987 til 2007). Om vi antar samme

funksjonelle sammenheng kan vi anbefale en alternativ måte å fastsette vektene. Dette er illustrert i Figur S2.

Figur S2: Tidsverdiveक्टर i Trenklin 2.7 og mulig nedjustering i forhold til norske tall ved et antatt basisnivå for trengsel.



Vi ser at spesielt tidsverdien for sittende blir betydelig lavere ved denne metoden.

Følgende tabell sammenfatter hvorvidt tidsverdinivået i Trenklin, RTM og Merklin ligger for høyt eller lavt ut fra hva man sammenligner med.

Tabell S1. Konsistens av tidsverdinivå i Trenklin og RTM i avhengighet av trengsel og sammenligningsgrunnlag

Trengsel i analyseområde?	Sammenlignet med offisielle tidsverdier (felles tidsverdi for sittende og stående)	Sammenlignet med tilnærming der man splitter opp tidsverdi
Trenklin		
Ingen trengsel (ingen står)	Samme tidsverdi som anbefalt	For høy tidsverdi for sittende (rundt 70% over)
Trengsel (en del reisende må stå)	Samme tidsverdi for sittende, men for høy tidsverdi for stående	For høy tidsverdi for sittende (rundt 70% over) og noenlunde riktig tidsverdi for stående
RTM og Merklin		
Ingen trengsel (ingen står)	Samme tidsverdi som anbefalt	For høy tidsverdi for sittende (rundt 70% over)
Trengsel (en del reisende må stå)	Samme tidsverdi som anbefalt (lik for sittende og stående)	For høy tidsverdi for sittende (rundt 70% over) og for lav tidsverdi for stående (skulle være rundt dobbelt så høy)

Anvendelsesområde for modellen og bruk i NTP

I NTP 2018-2027 har Jernbaneverket brukt Trenklin til å vurdere fire prosjekter: R2027 Østlandet, R2027 Jærbanen, R2027 Vossebanen og Ytre IC. For Ytre IC har man brukt en forenklet versjon av Trenklin som ikke er diskutert i denne rapporten. R2027 Østlandet, R2027 Jærbanen og R2027 Vossebanen er såkalte rutemodellprosjekter, der effekten av tiltaket er en endring/forbedring i ruteopplegget, typisk frekvensøkning og/eller forbedret reisetid.

R2027 Jærbanen og R2027 Vossebanen kan karakteriseres som mindre/mellomstore togtiltak med forventet begrenset effekt på transportmiddelvalg og destinasjonsvalg. Her anser vi Trenklin – isolert sett – som et fornuftig modellvalg. Med de relativt kompliserte/detaljerte endringer i rutetabellene er Trenklin også fra et praktisk ståsted et godt valg her, gitt praktiske og metodiske svakheter i RTM (for eksempel felles modellering av tog og buss i etterspørselsmodellen).

For R2027 Østlandet bør bruk av Trenklin vurderes mer kritisk i og med at det forventes betydelige endringer i transportmiddelvalg, for eksempel overføring av reiser fra bil til tog. En validering med RTM/NTM anbefales. Vi erkjenner at det kan være praktiske og metodiske utfordringer ved å kode de detaljerte ruteplanendringer i RTM-systemet, og ut fra praktiske aspekter kan man – isolert sett – argumentere for valget av Trenklin som forståelig og forsvarlig. Det er også betydelig trengsel på mange strekninger på Østlandet, noe som generelt taler for bruk av Trenklin.

Rapporten diskuterer også i hvilken grad bruk av Trenklin fører til økt fare for inkonsistens i den tverretattlig rangeringen av prosjekter i NTP. Dagens praksis i NTP, der det brukes ulike modeller for ulike tiltak, øker usikkerheten rundt hvorvidt rangeringen av tiltak er konsistent, spesielt når de brukte modellene metodisk er veldig ulike slik som i tilfellet Trenklin og RTM/NTM. Samtidig argumenterer vi for at det ikke er hensiktsmessig – og praktisk trolig umulig – å kreve at alle NTP-tiltak analyseres med samme modell fordi: 1) Det vil alltid være usikkerhet knyttet til om rangeringen er konsistent. 2) Det er en viss fare for at visse typer tiltak systematisk er undervurdert i den valgte modellen. 3) Det kan skape en uønsket monopolsituasjon som kan hindre utvikling av nye og mer detaljerte modeller.

Konklusjon og anbefalinger

Trenklin 2 har ulike metodiske fordeler og ulemper sammenlignet med RTM/NTM. Trenklins detaljerte beskrivelse av togtilbudet, samt beregning av trengsel – og modellering av trafikantenes tilpasning til trengsel – er de mest åpenbare styrkene. Disse fordelene gjør Trenklin til det naturlige valget for ruteplanprosjekter og detaljerte togtiltak. At Trenklin 2 bare vurderer tilbudsendringer for tog, ikke beregner transportmiddelvalg og ikke tar hensyn til mer langsiktige atferdsdimensjoner (destinasjonsvalg, bilhold) gjør at Trenklin er lite egnet for tiltaksevaluering av transportmiddelovergrepene og langsiktige prosjekter. Metodikken i Trenklin 2 er veldig ulik den i RTM/NTM, noe som kan øke usikkerheten om hvorvidt man rangerer ulike tiltak som er beregnet med ulike modeller på en konsistent måte. Det er en utfordring for rangering av tiltak på tvers av transportformer i NTP-grunnlagsdokument. Trenklin og RTM/NTM (inkl. trafikantnyttmodulen) bør tilpasses slik at elementene i nytteberegningen samsvarer. RTM bør forbedres slik at den (på en forenklet måte) tar hensyn til trengsel. For å tilpasse omfanget i nytteberegning mellom bil og togtiltak, bør RTM og EFFEKT skille mellom bilkjøring i kø og fri fart, og dette bør verdsettes ulikt i trafikantnyttmodulen/EFFEKT (høyere betalingsvillighet for å redusere reisetid i kø).

Trenklin 2 er en ny modell som er lite kvalitetssikret og er relativt lite testet ut i praksis sammenlignet med mer etablerte modeller. Rapporten beskriver ulike svakheter i metodikken og problemer ved bruk av Trenklin. Ut fra disse svakhetene kan vi formulere følgende anbefalinger i prioritert rekkefølge:

- Gjøre nivået på parameterne mer konsistent med etablerte modeller slik at rangeringen av tiltak på tvers av transportformer forbedres
 - Tidsverdi for sittende bør nedjusteres
 - Revurdere den funksjonelle sammenhengen mellom tidsverdi og reiseavstand/reisetid
- Forbedre det empiriske grunnlaget for sentrale parametere
 - Sette i gang empiriske studier som estimerer trengselskostnader basert på nye norske data
 - Forbedre det empiriske grunnlaget for elastisitetsparameterne (prosjekt allerede igangsatt)
 - Reishensikt og døgnfordelinger (prosjekt allerede igangsatt)
- Forbedre likevektsalgoritmen for en mer pålitelig og stabil beregning av likevekten.
- Forbedre modellering av effekten av befolkningsvekst på etterspørsel.
 - Revurdere elastisitetsmodell; muligens etablere en enkel frekvensmodell
- Etablere et opplegg for å ta hensyn til returreiser (reisekjeder)
- Vurdere etablering av en tilbudsmodell som forklarer togoperatørens tilpasning av setekapasitet som følge av økt trengsel
- Vurdere om man på sikt skal erstatte elastisitetsmodellen med en inkrementell logitmodell, slik at man får beregnet hvor de nye togreisende kommer fra. En slik modell vil kreve informasjon om markedsandeler for andre transportmidler, men vil trolig forbedre presisjonen i effektberegninger av togtiltak.

Vi anbefaler videre at kommende versjoner av Trenklin dokumenteres på en bedre og mer omfattende måte enn det som har vært tilfelle for versjon 2. En ekstern kvalitetssikring av kommende versjoner før den brukes for offisielle transportanalyser (som i NTP) anbefales også.

Vi mener at den metodiske tilnærmingen i Trenklin 2 har stort potensial, og man bør vurdere å utvide/tilpasse modellen til også kunne å brukes ved tiltak for buss og t-bane/trikk. I så fall vil også andre aktører i transportsektoren ha nytte av en videreutvikling av modellen.