

RAPPORT

Tidtabellsapplikationen

Användarhandledning


Author: Trafikverket, 2026

Tidtabellsapplikationen (TTA)

Beräkning av antal tåg, godsvolymer och kapacitetsutnyttjandet per linjedel, samt slutgiltig tidtabell (inkl. tilläggstider) för persontågstrafikeringen. Klicka på **Help** uppe i högra hörnet för mer information.

Version 2026-01-02

Välj scenario

None 

Som standard används 1005 för JA och 2005 för UA. Viktigt att namnet innehåller "(" för att namnsättning på filer och scenarion ska bli rätt.

Välj vilka beräkningar som ska göras

- Beräkna antal persontåg per linjedel
- Beräkna antal godståg och godsvolymer per linjedel
- Beräkna kapacitetsutnyttjande per linjedel
- Beräkna tilläggstider för persontåg (slutgiltig tidtabell)

Som standard ska alla fyra checkboxar vara i kryssade. Enskilda beräkningssteg kan väljas för att spara tid eller vid andra tillämpningar.

Inställningar vid beräkning av antal tåg:

Välj tabell med linjedelsregler för fyrspar

TTA_line_part_rules 


Gäller endast för persontåg, för godståg används istället attributet #freight_distribution.

Kontrollera linjedelsdragning


Välj om linjedelar eller dim-sträckor dragits om samt att antal tåg ska beräknas på nytt.

Inställningar vid kapacitetsberäkningar:

Välj tabell med regler för korsande tågvägar

TTA_cross_rules_JA 

Gäller endast för dubbelspar.



Trafikverket

Postadress: Solna strandväg 98, 171 54 Solna

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

Konfidentialitetsnivå: 1 Ej känslig

Dokumenttitel: Tidtabellsapplikationen - användarhandledning

Författare: Sandra Samuelsson, Paul Larsson och Petter Wikström, Trafikverket

Dokumentdatum: 2026-05-04

Kontaktpersoner: Paul Larsson, Sandra Samuelsson och Petter Wikström,
Trafikverket

Ändringslogg

Fastställd version	Dokumentdatum	Ändring	Namn
1.0	2020-12-09	Ursprungsversion	Daniel Sahlgren
2.0	2024-04-02	Uppdaterad rapport med hänsyn till TTA version 2024.1 anpassad till uppdaterade kapacitetsberäkningar (UKAP – Steg 1) och Sampers/Samkalk 4.	Sandra Samuelsson och Paul Larsson
2.1	2024-09-18	Förtydligat på ett fåtal ställen.	Sandra Samuelsson
3.0	2026-05-04	Uppdaterad rapport med hänsyn till TTA version 2026.1 inklusive implementering av Bangods i TTA, ändrad mappstruktur och övriga justeringar i verktyget.	Sandra Samuelsson, Paul Larsson och Petter Wikström

Innehåll

1 Inledning	8
1.1 Länshänvisningar	9
1.2 Övrig dokumentation	9
1.3 Releaseinformation.....	10
1.3.1 Version 2026.1	10
1.3.2 Version 2024.1	12
2 Definitioner av begrepp och förkortningar	13
2.1 Grundläggande begrepp.....	13
2.2 Tidtabellsapplikationen	14
2.3 Bangods	15
2.4 Angränsande verktyg och modeller.....	16
2.5 Tidsperioder	17
2.6 Databaser och modeller.....	17
3 Indata.....	18
3.1 Scenarion	18
3.2 Kollektivtrafiklinjer.....	19
3.2.1 Linjedelar	19
3.2.2 Dimensionerande sträckor	19
3.2.3 Persontåg	20
3.2.4 Godståg.....	22
3.2.5 Stråk och bandelar.....	23
3.3 Attribut.....	23
3.4 Parametrar	24
3.4.1 Parametrar vid kapacitetsberäkning.....	24
3.4.2 Parametrar vid beräkning av tidstillägg	24
3.5 Datatabeller	25
3.5.1 Linjedelsregler för fyrspar	26
3.5.2 Regler för beräkning av antal korsande tåg.....	28
3.5.3 Förändring av godsvolymer	29
3.5.4 Kolumner i Bangods-databasen.....	29
3.5.5 Ruttvalsförändringar för godståg.....	31

4 Redigera indata	33
4.1 Underlag.....	33
4.2 Öppna Emme	36
4.3 Kopiera scenario.....	37
4.4 Redigera via export till Excel.....	37
4.5 Redigera via Network Editor	40
4.5.1 Välja vilka attribut som ska visas	41
4.5.2 Visa namn på driftplatser/stationer.....	43
4.5.3 Spara Network builds-filer.....	44
4.6 Redigera järnvägsnätet.....	44
4.7 Redigera linjedelar.....	45
4.7.1 Nya linjedelar och sträckningar	46
4.7.2 Dimensionerande sträckor	46
4.7.3 Linjedelsdata	46
4.8 Redigera persontåg	46
4.8.1 Nya persontåg och sträckningar	47
4.8.2 Linjedata (tågtyp och antal turer)	49
4.8.3 Tidtabell.....	50
4.8.4 Specialkodning för lokvändningar	53
4.9 Redigera godståg	55
4.10 Redigera datatabeller	55
4.11 Redigera parametrar	56
4.12 Kontroll av indata.....	56
5 Att köra Tidtabellsapplikationen	57
5.1 Katalogstruktur	57
5.2 Systemkrav.....	58
5.3 Arbetsprocess för TTA.....	59
5.4 Köra via Emme Modeller	60
5.5 Köra via Emme Flow	62
5.5.1 Persontåg till regionala baser	63
6 Resultat och granskning.....	64
6.1 Loggböcker.....	64
6.2 Antal tåg	66
6.3 Kapacitetsutnyttjande	68
6.4 Tidtabell för persontåg.....	68

6.5	Totala resandet på tåg.....	69
6.6	Jämförelse mellan två scenarion	69
6.7	Indata till Bansek	71
6.8	Indata till Bullerprognos	71
6.9	Lista över worksheets	72
6.9.1	Analys – jämförelse mellan två scenarion	73
6.9.2	Exporttabeller	74
6.9.3	Godståg (Bangods).....	75
6.9.4	Järnvägsnät	76
6.9.5	Linjedelar	76
6.9.6	Persontåg	77
6.9.7	Tåg på markerade länkar.....	79
7	Bangods i TTA	80
7.1	Process i Bangods.....	81
7.1.1	Process för basåret.....	81
7.1.2	Process för prognosår	82
7.2	Indata till Bangods	84
7.2.1	Grunddata för basåret.....	84
7.2.2	Scenario med järnvägsnät	86
7.2.3	Kolumner i Bangods-databasen.....	86
7.2.4	Förändringar av ruttval.....	86
7.2.5	Förändring av godsvolymer	87
7.3	Utdata i Bangods.....	87
7.3.1	Bangods-databas.....	87
7.3.2	Bangods-sammanställning.....	87
7.3.3	Indata till Bansek	88
7.3.4	Indata till Samgods	88
8	Övriga tips och trix i TTA.....	90
8.1	Användbara filtreringar	90
8.2	Söka ut en station.....	91
8.3	Lista attribut.....	92
8.4	Konfigurerade attribut	93
8.5	Hitta linjer som passerar en viss länk.....	94
8.6	Järnvägskartor.....	94

9 Modelluppbyggnad.....	95
9.1 Matematiska formuleringar	95
9.1.1 Beräkning av antal tåg per linjedel	95
9.1.2 Beräkning av kapacitetsutnyttjande	96
9.1.3 Beräkning av alternativt kapacitetsutnyttjande	98
9.1.4 Beräkning av tidstillägg för persontåg	99
9.2 Verktygslåda TRV_TTA.....	100
9.2.1 Verktyg TTA - Calculate Capacity and Times.....	100
9.2.2 Verktyg TTA – Check Input.....	101
9.2.3 Verktyg för linjedelar	101
9.2.4 Verktyg för persontåg	102
9.2.5 Verktyg för godståg (Bangods)	104
9.3 Modul Railway_TTA	107
9.3.1 Parametrar.....	107
9.3.2 Indata	109
9.3.3 Resultat	109
9.3.4 Sektioner	111

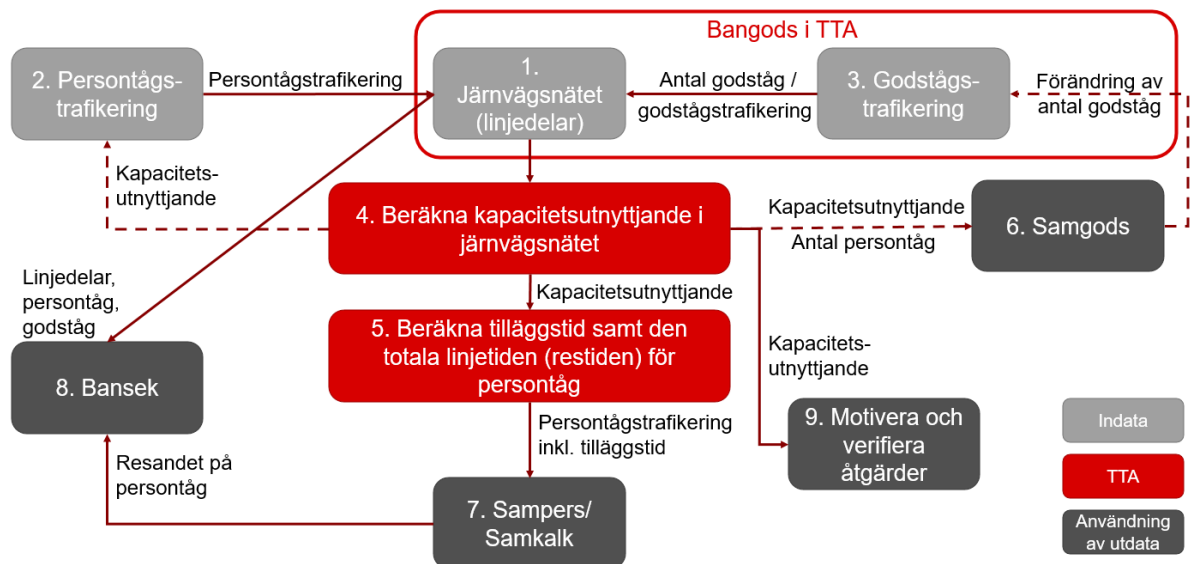
1 Inledning

Tidtabellsapplikationen (TTA) är en modell för att beräkna kapacitetsutnyttjandet i järnvägsnätet och ta fram tilläggstid för persontågstrafikeringen. Modellen hanterar samband mellan antal tåg, (både gods- och persontåg), kapacitetsberäkning och tidtabellstider. Till exempel ju fler tåg man stoppar in desto högre blir kapacitetsutnyttjandet som i sin tur resulterar i ökade tidtabellstider för persontågen.

TTA är kodat i Python och implementerat i EMME som olika verktyg (tools) i Trafikverkets verktygslåda (toolbox) **TRV_TTA** i Emme Modeller.

Vid körningar av järnvägsobjekt eller generellt vid förändringar av järnvägen i Sampers/Samkalk behöver TTA först köras. Detta för att ta fram den slutgiltiga restiden för persontåg baserat på kapacitetsutnyttjandet i järnvägsnätet. TTA kan även användas för att läsa in godståg som linjer i Emme/TTA från en Bangods-databas (csv-fil) samt redigera och exportera ut Bangods-databasen. Data från TTA används även av andra modeller så som Samgods och Bansek. I Bansek görs även samma kapacitetsberäkningar som i TTA.

Schematisk bild över användningsområdet för TTA med dess indata och utdata ses i Figur 1.



Figur 1. Schematisk bild över användningsområdet för TTA med dess indata och utdata. Processen startar uppför och går ner (Indata→TTA→Användning av utdata), men kan även förkomma iterationer (se streckade pilar).

1.1 Lëshänvisningar

Rapporten är inte tänkt att läsas från början till slut, utan är mer tänkt som ett uppslagsverk för användaren av TTA. Nedan beskrivs kortfattat vad alla kapitel innehåller.

Kapitel 2 definierar begrepp och förkortningar som används i hela dokumentet.

Den indata som behövs för att köra TTA och hur den kan redigeras beskrivs i kapitel 3 respektive kapitel 4. Kapitel 5 ger instruktioner hur användaren kan köra TTA. Resultatet från TTA samt hur utdata kan granskas beskrivs i kapitel 6.

Kapitel 7 beskrivs hur Bangods är implementerat i TTA samt hur det kan användas.

Kapitel 8 beskriver övriga tips och tricks som kan vara användbart för användaren att veta.

Kapitel 9 är en teknisk dokumentation av TTA, med beskrivning av varje verktyg i Trafikverkets egenutvecklade verktygslåda i Emme Modeller samt modulen i Emme Flow. Detta kapitel är tänkt att användas för djupare förståelse av beräkningsprocessen.

1.2 Övrig dokumentation

Förutom denna rapport finns även flera andra intressanta dokument för användaren, se listan nedan.

- I Excel-filen *TTA – Begrepp och attribut* är alla attribut kopplade till TTA listade och beskrivna.
- Manualer till verktygen som tillhör TTA finns som html-filer i katalogen *TTA → 5_Manuals* i Sampersprojektet. Dessa kan öppnas direkt i katalogen eller via *Help* i Emme Modeller.
- Rapporten *Järnvägskapacitet i samhällsekonomisk analys – En metodbeskrivning för framtagande av underlag till samhällsekonomiska beräkningar inom järnvägskapacitet* beskriver olika metoder för att ta hänsyn till järnvägskapacitet i samhällsekonomiska analyser. I rapporten finns även en fullständig beskrivning av metoden för beräkning av kapacitetsutnyttjande i järnvägsnätet samt tips och rekommendationer kring hur användare ska tänka kring förändringar i järnvägsnätet och trafikeringen.

- Mallen *Effektbedömningsmall – järnvägskapacitet*, en mall för effektbedömningar inom järnvägskapacitet. Effektbedömningarna används sedan som underlag för kodning av indata till TTA.
- I Excel-filen *Exempel_förändrad_lastvikt_tågvikt_tåglängd_250211¹* finns exempelberäkningar för att förändra lastvikt, tågvikt och/eller tåglängd för godståg för fyra olika typfall.
- Rapporten *Indata och kodningsprinciper - Sampers/Samkalk* beskriver indata i form av matriser, tabeller och nätverksscenarioer som behövs för att genomföra en Sampers/Samkalk-körning.
- Rapporten *Användarhandledning - Sampers/Samkalk* ger en praktisk, steg-för-steg-guidning för centrala arbetsmoment i modellhanteringen av Sampers/Samkalk. Handledningen är utformad för att underlätta både dagligt arbete och mer avancerade analyser.
- Rapporten *Teknisk dokumentation - Sampers* beskriver de tekniska bitarna för Sampers så som dess uppbyggnad och beräkningsgången.
- Rapporten *Stöd vid val av kalkyl- och prognosverktyg* som ger en övergripande vägledning kring i vilka sammanhang Sampers/Samkalk ska användas.

Användaren hänvisas också till Trafikverkets hemsida för mer information, [Tidtabellsapplikationen \(TTA\) - Bransch](#).

1.3 Releaseinformation

Första versionen av TTA implementerat i Emme släpptes år 2020 i samband med basprognos 2020 (tidigare var det en modell i Excel). Andra versionen släpptes i samband med basprognos 2024. Till basprognos 2026 har ytterligare utveckling av TTA skett och version 2026.1 släppts.

1.3.1 Version 2026.1

Version 2026.1 innehåller följande uppdateringar:

- **Uppdaterad mappstruktur:**
 - Allt kopplat till TTA är nu samlat direkt i en undermapp (TTA) i Sampersprojektet.

¹ Kontakta TTA-förvaltningen under *Kontaktuppgifter* på [Tidtabellsapplikationen \(TTA\) - Bransch](#), för att få tillgång till filen.

- **Nya funktionaliteter:**
 - Bangods i TTA (se kapitel 7):
 - Inläsning av godståg som linjer i Emme/TTA från en Bangods-databas.
 - Förändring av volymer och antal godståg.
 - Redigering av godståglinjer i kartmiljö.
 - Utläsning av godståg i form av Bangods-databas (linjelänk) och Bangods-sammanställning (linjedel).
 - Beräkning av ett alternativt kapacitetsutnyttjande baserat på justerade gångtider om kapacitetsutnyttjandet baserat på gångtider från RailSys (original) är över 100%. Användaren kan sedan välja om original eller alternativt kapacitetsutnyttjande ska användas vid beräkning av maximalt antal godståg till Samgods. Mer detaljer om detta kan läsas i avsnitt 9.1.3.
 - Fler valmöjligheter kring vad som ska beräknas (antal persontåg, antal godståg, kapacitetsutnyttjande och tilläggstider för persontåg), se avsnitt 5.4.
 - Nytt verktyg för att kontrollera indata till TTA (**TTA – Check Input**), se avsnitt 9.2.2.
- **Övriga justeringar:**
 - Anpassning till OpenPaths EMME 25.01.00
 - Genomsyn av datatabell *TTA_cross_rules_{Alt}* (se avsnitt 3.5.2):
 - Innehåller nu även beskrivningar, där platsen för korsande tågvägar har tydliggjorts (kolumn **description**).
 - Fått en ytterligare kolumn, **track_types**, som redovisas spårtyp för ingående linjedelar.
 - Formlerna har sett över så de är enhetliga – multiplikation och decimaltal (*0.5) använts för sannolikhet (manuella justeringar) och för enkelspår används division för att specificera att hälften av tågen får korsande tågvägar (/2).

- Uppdaterade worksheet för stöd för granskning av indata och utdata. Till exempel
 - Stöd för att söka ut tåg på markerade länkar/linjedelar.
 - Ytterligare attribut som redovisas i worksheets.
- Stråk har fått ”S” innan linjenumret.
- Uppdaterad användarhandledning.

1.3.2 Version 2024.1

Version 2024.1 innehåller följande uppdateringar:

- **Uppdaterade kapacitetsberäkningar (UKAP – Steg 1):**
Kapacitetsberäkningar tar nu även hänsyn till förbigångar för dubbelspår och kolonnkörning, växelhastighet, långa tåg och samtidig infart beroende på tåglängd för enkelspår.
- **Uppdaterad scenariorhantering:** Indata och utdata ligger nu i ett och samma scenario. Tidigare var det ett scenario för indata och ett scenario för utdata, samt att back-up scenariot skapades.
- **Nya funktionaliteter:**
 - Möjlighet att köra TTA via Emme Flow.
 - Möjlighet att läsa in slutgiltiga linjetider för persontåg från Tidtabellsanalys.
- **Övriga justeringar:**
 - Uppdaterad hantering av kodning för tillåtelse eller inte av på- och avstigning. Detta innebär att stationer där endast påstigning eller avstigning tillåts kan nu kodas via indata i scenariot och hanteras automatiskt för retur-linjen.
 - Kontroll att en persontågslinje inte passerar samma länk mer än en gång.
 - Uppdaterad katalog- och namnstruktur för indata/utdata för att anpassa till Sampers/Samkalk 4.
 - Trunkering av antal tåg borttagen.
 - Uppdaterade worksheet för stöd för granskning av indata och utdata.
 - Uppdaterad användarhandledning.
 - Stråk och bandelar inlästa som kollektivtrafiklinjer. Detta påverkar inte beräkningarna, men är en hjälp för användaren att hitta rätt i järnvägsnätet.

2 Definitioner av begrepp och förkortningar

I rapporten förekommer ett stort antal begrepp och förkortningar kopplade till Sampers/Samkalk och TTA som användaren bör ha koll på. Här beskrivs och definieras de utifrån hur de används i Sampers/Samkalk och TTA. Uppdelningen av termer är tematisk.

2.1 Grundläggande begrepp

- **BP = Basprognos** = Trafikverkets begrepp för vilken version av indata och förutsättningar som gäller. Nu gällande basprognos är basprognos 2026 (BP26).
- **Basår = Nulägesår** = Året som ska representera nuläget. Modellresultat från detta år används för att validera modellen. För basprognos 2026 är basåret 2019.
- **Prognosår** = Året för vilken prognosen beräknas. Kan både vara tidigare än basåret, basåret eller ett framtida år. För basprognos 2026 är prognosåren 2019 och 2045.
- **Sampersprojekt** = Avser hela katalogstrukturen som krävs för att köra Sampers/Samkalk, inklusive all indata. Varje Sampersprojekt utvecklas för ett specifikt objekt eller en utredning. I samband med BP tillhandahåller Trafikverket Sampersprojekt för ett basår och ett eller två prognosår. Som standard namnsätts Trafikverkets Sampersprojekt enligt *Person{Prognosår}_{Datum, XXXXXX}_v{versionsnummer, XX}*.
- **Rigging** = Avser beräkningssekvensen som är implementerad i Emme Flow. Trafikverket tillhandahåller en generell rigging som kan användas för körning av flera olika Sampersprojekt (prognosår).
- **JA** = Jämförelsealternativ/scenario, ett alternativ som innebär att analyserad investering eller objekt uteblir (inte byggs).
- **UA** = Utredningsalternativ/scenario, ett alternativ som innebär att analyserad investering eller objekt genomförs.
- **Emmeprojekt** = Avser själva emp-filen. Det finns ett Emmeprojekt för varje databas (regionala och långväga databaser) samt ett Emmeprojekt (*Emme_project*) som sammanfogar alla databaser i Sampersprojektet.

- **Emmebank** = Databas för Emme med nätverksscenario, restidsfunktioner, zonggrupperingar och matriser (exklusive tvådimensionella matriser, mf).
- **Datatabell** = Data Table = Datatabeller i Emme (sparas i *data_tables.db*).
- **Verktygslåda = Modeller Toolbox** = Ett eller flera verktyg (tools) samlade i en verktygslåda i Emme Modeller. Kan både vara Emmes standardverktygslådor eller egenutvecklade verktygslådor. Dessa kan både vara konsoliderade (pythonkod för underliggande verktyg är dold) eller inte (öppna).
- **Verktyg = Modeller Tool** = Enskilda verktyg i Emme Modeller. Kan både vara Emmes standardverktyg eller egenutvecklade verktyg.
- **Modul = Emme Flow** = Objekt i Emme Flow, en sekvens av instruktioner som kan omfatta anrop av Modeller Tools och andra moduler, variabelberäkningar, iterationer, if- och while-satser och dokumenttexter. Namnet på olika moduler markeras i texten med *kursivt och fetstil*.

2.2 Tidtabellsapplikationen

- **TTA** = Tidtabellsapplikationen för järnväg som används för framtagning av antal tåg per linjedel, beräkning av kapacitetsutnyttjande per linjedel och restider inkl. tilläggstider för persontågslinjer. Applikationen är implementerad som en verktygslåda (*TRV_TTA*) och kan även köras från modulen *Railway_TTA*.
- **Driftplats = Station = Trafikplatsnamn** = Den järnvägstekniska termen för det som populärt kallas station. Används för att skapa beskrivning av linjer.
- **Signatur = Trafikplatssignatur** = Kort namn för stationen. Viktigt att signaturerna är unika och inte innehåller blankslag. Används för att läsa in godstågslinjer.
- **Linjedel** = Geografisk avgränsad del av järnvägsnätet med likartad trafikering och infrastruktur som används vid matematiska kapacitetsberäkningar.
- **Dimensionerande sträcka** = Den begränsade sträcka som kapacitetsutnyttjandet beräknas på för respektive linjedel.
- **Kapacitetsnyttjande = Konsumerad kapacitet** = Andel av kapaciteten som utnyttjas per linjedel.

- **Headway** = Det minsta tidsavståndet mellan två tåg som är möjligt att köra utan att det bakre tåget får ett restriktivt signalbesked. Finns i attributet **@hw_{tågtyp}** per linjedel. Inte att förväxla med headway (hwy) i Emme för kollektivtrafiklinjer, vilket är tidsavståndet beräknat utifrån antal turer (@nr_trips eller ut2) per trafikdygn (18 timmar för tåg).
- **Kapacitetsgångtid** = den tid det tar för ett tåg att köra (inkl. obligatoriska tidstillägg, +8%) den dimensionerande sträckan på en linjedel. De obligatoriska tidstilläggen innefattar förarmarginal (3%) och tilläggstider på grund av kapacitetsutnyttjandet (5%). Kapacitetsgångtiden kan ses en approximation (en första gissning) av restiden/tidtabellstiden och används för att beräkna fram kapacitetsutnyttjandet. Finns i attributet **@gt_{tågtyp}** per linjedel.
- **Nettogångtid** = den tid det tar för ett tåg av en viss typ att köra utan trängsel på spåret (friflödestid inkl. förarmarginal på 3%). Benämns även GTP-tid (tid från gångtidsprogrammet) för en tåglinje. Finns i attributen **@atime** (mellan stationer) och **@stime** (per segment).
- **Tilläggstider** = den extra tid som läggs till på grund av kapacitetsutnyttjandet. Finns i attributen **@tdt** (tidtabellstillägg), **@extra_time** (kapacitetstillägg), **@extra_node_time** (kapacitetstillägg för stationer) per segment.
- **Restid = Tidtabellstid = Linjetid** = den tid det tar för ett visst tåg/linje för att köra en sträcka (segment) inklusive tidstillägg. Detta är alltså den totala restiden baserat på kapacitetsutnyttjandet. Finns i attributet **us1** (per segment) = **@stime+@tdt+@extra_time+@extra_node_time**.
- **Upphållstid** = den tid som tåget stannar vid stationen. Finns i attributen **dwt**.
- **Totalt linjetid** = den totala tiden för linjen inklusive uppehåll (**us1+dwt**).

2.3 Bangods

- **Bangods** = benämningen på en metod att bryta ned resultat från godstransportmodellen Samgods till ett format som är anpassat till bland annat kalkylverktyget Bansek och Tidtabellsapplikationen (TTA). Bangods är numera implementerat i TTA (Emme).
- **Bangods-databas** = en version av Bangods som innehåller detaljerad information per tågnummer om bland annat antal tåg per år och trafikplats, en skattning av transporterad godsvolym per

varugrupp under ett år m.m. och omfattar i nuvarande version drygt 75 000 rader. Databasen ses både direkt i TTA (Emme) och genom att exportera ut till csv-fil.

- **Bangods-sammanställning** = en version av Bangods som innehåller aggregerad information om trafik per tågtyp och total volym per linjedel under ett vardagsdygn och omfattar runt 300 linjedelar i basåret, respektive runt 330 linjedelar i prognosåret. Databasen ses både direkt i TTA (Emme) och genom att exportera ut till csv-fil.
- **LUPP = LeveransUPP**följningssystem som innehåller trafik- och anläggningsinformation för järnväg från ett antal källsystem, som samlats i ett och samma datalager. Detta möjliggör uppföljning av anläggningen vad gäller exempelvis punktlighet, störningar och information om anläggningens tillstånd. Förutom information om punktlighet och störningar finns möjligheter att följa upp trafiken med avseende på antal tåg, tågakilometer, tågtimmar och tonkilometer.
- **Tåguppdrag** = den sammanhållande informationen för en transportuppgift. Varje tåguppdrag resulterar i ett eller flera tåglägen/tågnummer.
- **Tågnummer = Tågläge** = används för att identifiera den specifika tågfärden för dagen. I Bangods används det även som linjenummer/ID för själva godstågslinjen.
- **Tillgängliga godstågslägen** = Maximalt antal godståg som kan framföras på en linjedel.

2.4 Angränsande verktyg och modeller

- **Sampers** = ett nationellt modellsystem för trafikslagsövergripande analyser av persontransporter. Sampers beräknar framtida trafikvolymerna för olika scenarier, där det finns möjlighet att variera infrastruktur, BNP, bränslepris, sysselsättning, befolkningstillväxt med mera. Scenarierna kan ställas mot varandra i en samhällsekonomisk kalkyl.
- **Samkalk** = delmodul till Sampers som tar fram en samhällsekonomisk kalkyl. Samkalk värderar resultatet från Sampers i form av skillnader i restider, reskostnader, utsläpp, trafikolyckor och trafikberoende underhållskostnad för att man ska

kunna avgöra om åtgärden är samhällsekonomiskt lönsam eller inte.

- **Samgods** = ett nationellt modellsystem för trafikslagsövergripande analyser och prognoser för godstransporter. Samgods modellerar nationell nivå med transportlösningar för import, export och transit. Modellen hanterar också inrikes transporter mellan kommuner. Mer information hittas på Trafikverkets hemsida, [Samgods - Bransch](#).
- **Bansek** = ett Excelbaserat verktyg som används för analyser av infrastrukturåtgärder och banavgifter inom järnvägssystemet. Bansek används för att göra samhällsekonomiska kalkyler för åtgärder inom järnvägssystemet som berör person- och godstrafik. Mer information hittas på Trafikverkets hemsida, [Bansek - Bransch](#).
- **Bansek gods** = tilläggsversion av Bansek som är helt fokuserad på beräkning av godstrafikeffekter. Mer information hittas på Trafikverkets hemsida, [Bansek - Bransch](#).

2.5 Tidsperioder

- **FM (HT)** = Förmiddagens högtrafik, för tåg antas den högst belastade tvåtimmarsperioden istället för specifikt 06:30-08:30. Den högst belastade tvåtimmarsperioden avser oftast morgonens högtrafikperiod, men kan också vara eftermiddagens högtrafikperiod.
- **DY** = Dygn (24 timmar).

2.6 Databaser och modeller

I Sampers finns fem regionala modeller och en modell för långväga resor. Till varje modell hör en databas. För att skilja de olika modellerna och databaserna åt används följande beteckningar:

- **Region** = en regional modell, eller långväga modellen
- **Pa** = Palt
- **Sa** = Samm
- **Sk** = Skane = Skåne
- **Sy** = Sydost
- **Va** = Vast = Väst
- **Nat** = **LV** = Nationella modellen, för långväga resor

3 Indata

Indata till TTA ligger i databasen för långväga resor (*Nat*). I detta kapitel beskrivs olika typer av indata och dess format. Kontroll av indata så att värden ligger inom värdemängderna kan göras med verktyget **TTA – Check Input** (se avsnitt 9.2.2).

För information hur indata kan ändras se kapitel 4.

3.1 Scenarion

Indata (linjedelar, dimensionerade sträckor, linjer och attribut) till TTA kodas som standard i **scenario 1005 för JA** och **scenario 2005 för UA** i databasen för långväga resor (*Nat*). Resultatet av TTA hamnar sedan i samma scenarion, vilket är de scenarion som sedan används i Sampers/Samkalk. Scenario 1 innehåller originalkodningen och resultat från basprognosen. Detta scenario ska inte ändras utan ska endast användas för att jämföra mot.

Alla standardscenarion för TTA ses i Tabell 1.

Tabell 1. Standardscenarier för TTA.

Scenarionummer	Namn
1	BP26 LV Jvg {År} (BP26, {datum})
1005	JA LV Jvg {År} (BP26, {datum})
2005	UA LV Jvg {År} (BP26, {datum})

Det är möjligt att köra TTA med vilket scenario som helst, men om Sampers/Samkalk ska fungera så behöver det slutgiltiga resultatet ligga i scenario 1005 för JA och scenario 2005 för UA. Om man vill jämföra innan och efter justering så **kom ihåg** att kopiera scenariot först.

Det är viktigt att namnet på scenariot som används vid körning av TTA innehåller en parentes ”(”, för att namnsättningen på filer och scenarion ska bli rätt. Det innan parentesen används vid namnsättning av filer. Namnet på scenariot ändras genom att behålla delen innan ” (” och sedan lägga på ” (BP26, {datum})” där {datum} är datumet då TTA kördes.

3.2 Kollektivtrafiklinjer

Majoriteten av indata till TTA finns på kollektivtrafiklinjer i Emme. I detta avsnitt beskrivs de olika typerna av kollektivtrafiktrafiklinjer som användas av TTA, se Tabell 2. Linjernas attribut beskrivs i nästa avsnitt, se avsnitt 3.3.

Tabell 2. Olika typer av kollektivtrafiklinjer i Emme för TTA.

Typ	Mode	Line	#line_type
Linjedel	L	LXXXX	L
Dimensionerande sträcka	D	DXXXX	D
Persontåg	i, j eller k	XXXXX eller XXXXR	transit
Godståg	F	FXXXXXX	freight eller iron
Stråk ²	S	SXXX	S
Bandel ²	B	BXXX	B

3.2.1 Linjedelar

Sveriges järnvägsnät har delats in i linjedelar. En linjedel är den del av järnvägsnätet där både trafikens blandning och/eller antalet tåg samt infrastrukturen inklusive signalsystem är oförändrad eller i stort sett oförändrad. Kapacitetsutnyttjandet beräknas per linjedel.

I Emme är linjedelarna kodade som kollektivtrafiklinjer med färdstätt (**mode**) **L** och attributet **#line_type** har värdet **L**. Linjenumret (**line**) startar med L följt av 3-4 siffror (**LXXX**), till exempel L5301. Linjenamnet (**description**) skapas automatiskt utifrån attributet **#station** för första och sista nod på linjen, till exempel Nässjö Central-Vaggeryd.

3.2.2 Dimensionerande sträckor

Till varje linjedel finns en dimensionerad sträcka. Den dimensionerade sträckan är den begränsade sträcka som antal tåg och kapacitetsutnyttjandet beräknas på för respektive linjedel.

För enkelspår (**#track_type = esp**) är det den sträcka som har det längsta avståndet i gångtid mellan två i linjedelen ingående driftplatser. På dess sträckor belastar ett tåg kapaciteten om den åtminstone delvis kör på den dimensionerade sträckan.

² Stråk och bandelar används bara för att guida användaren (samt i Indata till Bansek och Bullerprognos) och är därmed inget som påverkar kapacitetsberäkningarna.

För dubbelspår (*#track_type = dsp*) är den dimensionerande sträcka hela linjedelen, med några få undantag. På dess sträckor belastar ett tåg kapaciteten om den trafikerar hela den dimensionerande sträckan. Fyrspår är kodade som två helt parallella dubbelspår.

I Emme är de dimensionerande sträckorna kodade som kollektivtrafiklinjer med färdstätt (*mode*) **D** och attributet *#line_type* har värdet **D**. Linjenumret (*line*) startar med **D** följt av 3-4 siffror (**DXXX**), till exempel D5301. Den dimensionerande sträckan har samma siffror som tillhörande linjedel. Linjenamnet (*description*) skapas automatiskt utifrån attributet *#station* för första och sista nod på linjen, till exempel Malmbäck-Vaggeryd.



Figur 2. Exempel på linjedel. Bilden visar linjedel L5301 (Nässjö Central-Vaggeryd) med tillhörande dimensionerande sträcka D5301 (Malmbäck-Vaggeryd).

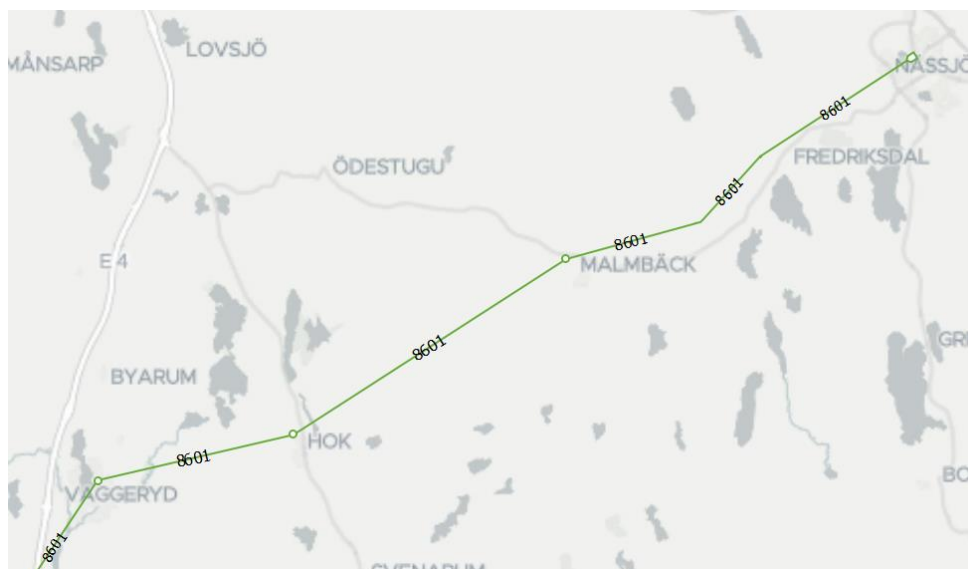
3.2.3 Persontåg

I Emme är persontågen kodade som kollektivtrafiklinjer med färdstätt (*mode*) **i, j** eller **k** beroende på typ av persontåg (mer information om de olika färdstättarna ses i rapporten *Indata och kodningsprinciper - Sampers/Samkalk*) och attributet *#line_type* har värdet **transit**. Linjenumret (*line*) består av 4-5 siffror (**XXXXX**) och där returlinjen slutar med R, till exempel 8601 och 8602R. Linjenamnet (*description*) skapas automatiskt utifrån attributet *#station* för första och sista nod på linjen, till exempel Nässjö Central-Halmstads Central.

För persontåg specificeras också en tågtyp (*#train_type*) som används vid kapacitetsberäkningarna. Persontågen är uppdelade i snabbtåg (speed), övriga persontåg (other) och lokaltåg (local). Regionaltåg, nattåg och fjärrtåg som inte är snabbtåg räknas som övriga persontåg. Tågtypen

sätts i förhållande till andra tåg på sträckan baserat på hastighet och stoppmönster.

Persontågslinjerna är enkelriktade. Detta i enlighet med Bentleys rekommendation och för att kunna använda Emmes fulla funktionalitet, som till exempel redigering av linjesträckning i Network Editor. Indata till TTA är **endast turlinjen** (utan R i linjenumret), returlinjen skapas automatiskt vid körning av TTA.



Figur 3. Exempel på persontåg. Bilden visar persontåg 8601 Nässjö Central-Halmstads Central.

För att resultaten i Samkalk ska bli korrekta är det viktigt att persontågen har rätt fordonstyp (vehicle type). Vilka fordonstyper som ska användas för olika tåg ses i Tabell 3.

Tabell 3. Fordonstyper som används i Sampers/Samkalk.

Nummer	Mode	Samkalk	Beskrivning
1	j	Interregional	Interregionaltåg
2	k	Snabbtåg	Snabbtåg
3	k	Höghastighetståg	Höghastighetståg
4	j	Snabba regionaltåg	Snabba regionaltåg
5 ³	k	Snabbtåg	Snabbtåg på stambanor
15	j	Pendeltåg	Pendeltåg (ej Stockholm och Köpenhamn)

³ Fordonstyp 5 (snabbtåg på stambanor) används endast för att särskilja på tågtyperna med olika tidstillägg i TTA, i Samkalk har fordonstyp 2 och 5 samma värden.

3.2.5 Stråk och bandelar

Sveriges järnvägsnät har delats in i stråk och bandelar utifrån NJDB och BIS. I TTA används de endast för att förenkla för användaren att hitta rätt, d.v.s. det påverkar inte beräkningarna. Både stråken och bandelarna används som indata till Bansek och Bullerprognoser.

I Emme är stråken kodade som kollektivtrafiklinjer med färdstätt (**mode**) **S** och attributet **#line_type** har värdet **S**. Linjenumret (**line**) startar med S följt av 2-3 siffror (**SXXX**), till exempel S10. Linjenamnet (**description**) är satt till banans namn, t.ex. Västra Stambanan.

I Emme är bandelarna kodade som kollektivtrafiklinjer med färdstätt (**mode**) **B** och attributet **#line_type** har värdet **B**. Linjenumret (**line**) startar med B följt av 3 siffror (**BXXX**), till exempel B111. Bandelarna har inget linjenamn (**description**) för närvarande.

3.3 Attribut

I Emme används finns det olika typer av attribut; standardattribut, extra attribut (@), network fields (#) och konfigurerande attribut (ca_ eller lca_). Alla attribut som används och sparas av TTA är antingen extra attribut (@) eller network fields (#). Alla attribut i TTA finns listade och beskrivna i Excel-filen *TTA – Begrepp och attribut*. I filen hittas även attributens värdemängder, datatyp (indata/utdata), typ i Emme (hur det sparas i Emme) samt för vilka spårtyper och tågtyper som attributen gäller för.

Innan TTA körs är det viktigt att alla attribut som är markerade som **Indata** finns på plats och är korrekta enligt flikarna *Generella attribut*, *Attribut för kapacitetsberäkning* och *Attribut för restidsberäkning* i Excel-filen *TTA – Begrepp och attribut*.

I Emme kan värdena för indata-attributen för linjedelar ses via worksheet *TTA → Linjedelar → Linjedelar – Egenskaper*. Worksheetet finns även uppdelade på olika spårtyper (esp, dsp, fyrspår).

line	linjedel	description	dim-part	#id_ds_comment	mode	#line_type	#track_type	#entire_dim	#in_out	#freight_distribution	@gt_speed	@gt_other	@gt_local	@gt_freight	@gt_iron	@hw_speed	@hw_other	@hw_local	@hw_freight	@hw_iron
L100	100	Buddbyn-Murjek	Lakaträsk-Näsberg		L	L	esp	0	nan	1.00	0.00	6.30	0.00	7.60	20.00	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00
L101	101	Murjek-Gällivare	Harrträsk-Gällivare		L	L	esp	0	nan	1.00	0.00	9.00	0.00	10.40	21.00	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00
L102	102	Gällivare-Råtsi	Fjällåsen-Harrå		L	L	esp	0	nan	1.00	0.00	7.40	0.00	8.70	58.00	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00
L103	103	Råtsi-Peuravaara	Peuravaara-Kirunavaara		L	L	esp	0	nan	1.00	0.00	4.60	0.00	6.40	10.00	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00
L104	104	Peuravaara-Riksgränsen	Kopparåsen-Vassijaure		L	L	esp	0	nan	1.00	0.00	7.90	0.00	8.50	15.00	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00
L105	105	Råtsi-Svappavaara	Aptas-Mertainen		L	L	esp	0	nan	1.00	0.00	0.00	0.00	15.70	23.00	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00
L106	106	Gällivare-Koskullskulle	Gällivare-Koskullskulle		L	L	esp	0	nan	1.00	0.00	0.00	0.00	10.20	12.00	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00

Figur 5. Urklipp från worksheet *TTA → Linjedelar → Linjedelar – Egenskaper*.

I Emme kan värdena för indata-attributen för persontåg ses via worksheet *TTA → Persontåg → Persontåg – Indata* eller *Persontåg – Indata per linje*.

line	vehicle type	mode	#train_type	description	i	j	from #station	to #station	noboa	noali	dwt	@atime	@nr_trips_peak	@nr_trips
4106	1	j	other	Örnsköldsviks Central-Umeå cent	7200	7202	Örnsköldsviks C	Örnsköldsvik	0	1	0.00	2.22	1	4
4106	1	j	other	Örnsköldsviks Central-Umeå cent	7202	9015	Örnsköldsvik Nc	Arnäsvall	0	0	1.00	9.78	1	4
4106	1	j	other	Örnsköldsviks Central-Umeå cent	9015	9228	Arnäsvall	Högbysjön	1	1	0.00	0.00	1	4
4106	1	j	other	Örnsköldsviks Central-Umeå cent	9228	9143	Högbysjön	Gideåbacka	1	1	0.00	0.00	1	4
4106	1	j	other	Örnsköldsviks Central-Umeå cent	9143	7201	Gideåbacka	Husum	1	1	0.00	0.00	1	4
4106	1	j	other	Örnsköldsviks Central-Umeå cent	7201	9214	Husum	Husums Norr	0	0	1.00	13.17	1	4

Figur 6. Urklipp från worksheet *TTA → Persontåg → Persontåg – Indata per linje*.

3.4 Parametrar

TTA kräver flera olika parametrar för att utföra beräkningarna. Värden på dessa parametrar sätts av Kapacitetsanalys (PLjk) på Trafikverket och ska i normalfall inte ändras. Alla parametrar finns listade och beskrivna i Excel-filen *TTA – Begrepp och attribut*.

3.4.1 Parametrar vid kapacitetsberäkning

Parametrar som används vid kapacitetsberäkning (så kallade T-värden) är inlästa i Emme som attribut (network fields) på färdstätt (*mode*) L. I Emme kan parametervärdena ses via worksheet *TTA → Linjedelar → Parametrar vid kapacitetsberäkningar*.

mode	#ban	#factor_overlong	#max_kolonn_effect	#t_fjb	#m_speed	#m_other	#m_local	#m_freight	#m_iron	#inf_utan	#m_vxl	#limit_vxl	#c_intercept	#c_hetrogen	#c_raw_cap	#c_interact	#kors
L	6.00	1.50	0.80	1.00	4.00	4.00	3.00	5.00	7.00	2.00	1.00	50.00	0.08	-0.72	-0.04	6.49	4.00

Figur 7. Urklipp från worksheet *TTA → Linjedelar → Parametrar vid kapacitetsberäkningar*.

3.4.2 Parametrar vid beräkning av tidstillägg

Parametrar som används vid beräkning av tidstillägg (så kallade Tidtabellparametrar) för persontåg är inlästa i Emme som attribut (network fields) på olika fordonstyper (vehicle types) för färdstätt i, j och k. I Emme kan parametervärdena ses via worksheet *TTA → Persontåg → Tidtabellparametrar*.

Tidtabellparametrar							
Används för beräkning av tilläggstider (tdt- och kapacitetstillägg).							
Filter: vmode=="j" vmode=="k" vmode=="i"							
veh	mode	#gamma	#esp_alfa	#esp_beta	#dsp_alfa	#dsp_beta	#extra_node_time
1	j	0.30	2.15	0.60	4.30	2.00	0.00
2	k	0.30	2.00	0.60	4.00	2.00	0.00
4	j	0.30	2.00	0.60	4.00	2.00	0.00
5	k	0.10	1.60	0.60	3.20	2.00	0.00
15	j	0.30	2.00	0.60	4.00	2.00	0.00
16	j	0.30	2.00	0.60	4.00	2.00	5.00
17	j	0.30	2.00	0.60	4.00	2.00	0.00
18	i	0.30	2.00	0.60	4.00	2.00	0.25

Figur 8. Urklipp från worksheet *TTA* → *Persontåg* → *Tidtabellparametrar*.

3.5 Datatabeller

TTA behöver två datatabeller som indata där olika regler för beräkning av kapacitetsutnyttjande specificeras, se Tabell 4. Mer information om de olika datatabellerna finns i efterföljande delavsnitt.

En ytterligare datatabell för **TTA** finns (*TTA_driftplatser*). Denna datatabell är inte indata, utan kan användas för att visualisera signatur och stationsnamn även i Network Editor, se avsnitt 4.5.

För hantering av godståg så finns tre datatabeller (**Bangods**), se Tabell 4. Mer information om de olika datatabellerna finns i efterföljande delavsnitt.

Tabell 4. Datatabeller för **TTA** och **Bangods**.

Namn	Beskrivning
TTA_line_part_rules_{Alt}	Innehåller linjedelsregler vid fyrspar för allokering av tåglinjer på inner- och ytterspar.
TTA_cross_rules_{Alt}	Innehåller regler för respektive linjedel som används vid beräkning av antalet korsande tåg. Gäller endast dubbelspar.
TTA_driftplatser	Innehåller nodnummer, koordinat samt attributen #sign och #station för driftplatser (ej indata).
Bangods_faktorer_X	Innehåller faktorer per godsvarugrupp. Faktorerna används vid omräkning av last och antal godståg.
Bangods_kolumner_X	Specificerar kolumner som finns i Bangods-databasen.
Bangods_ruttval_X	Innehåller förändringar av ruttval och tåg som ska tas bort vid inläsning av godståg utifrån indata-filen.

3.5.1 Linjedelsregler för fyrspår

Fyrspår är kodade som två helt parallella linjedelar kodade som dubbelspår (*#track_type = dsp*). I de fall där järnvägsnätet består av fyrspår måste en regel anges för att modellen ska belasta rätt linjedel (inner- eller ytterspår). Reglerna specificeras i en datatabell (*TTA_line_part_rules_{Alt}*) som beskriver vilka tåg som ska gå på inner- respektive ytterspår, se Figur 9. Linjedelsreglerna gäller endast för persontåg. Fördelning av godståg görs istället via attributet *#freight_distribution* (andel) för att fördela mellan inner- och ytterspår.

line_part	rule	descr
L1400	local{any.stop[683061,1300,5800,601051,626091,681101]} or speed{any.stop[6...	Tåg med uppehåll i någon av platserna ...
L1402	local or speed{any.stop[684211-614021]} or other{any.stop[684211-614021]}	Lokal, tåg med uppehåll mellan Tomteb...
L1404	local{all.stop[614021]} or speed{all.stop[614021]}or other{all.stop[614021]}	Tåg med uppehåll i Upplands väsby
L1420	local or speed{all.stop[1403]} or other{all.stop[1403]} or speed{all.stop[1403]}	Lokal, tåg med upphåll i Bergsbrunna
L1432	speed{any[9276]} or other{any[9276]}	Tåg på ostkustbanan
L1433	speed{any[9276]} or other{any[9276]}	Tåg på ostkustbanan

Figur 9. Datatabell med linjedelsregler för fyrspår.

En regel ska endast formuleras för antingen inner- eller ytterspår. Skrivs regeln för ytterspåret kommer alla tåg som inte uppfyller regeln att placeras på innerspåret, och vice versa.

Reglerna baseras på tågtyp (*speed*, *local* eller *other*) och vilka noder som denna typ trafikerar. Till exempel, om en linje stannar på vissa noder så kan regeln sättas så att alla tåg av en viss tågtyp ska förläggas på ytterspår. Detta kan beskrivas med enskilda nodnummer eller intervall. Om ett intervall används för nodnummer [X-Y] kommer programmet automatiskt att leta upp alla noder i nätet mellan nod X och nod Y. Om man istället vill specificera enskilda noder används formatet [X, Y, Z].

I regeln kan det även specificeras olika urval baserat på om alla (*all*) noder i intervallet ska trafikerar, endast någon av dem (*any*) eller ingen nod (*none*). Istället för *none* kan även negation (*not*) används före de andra urvalen. För att kontrollera att tåglinjen trafikerar vissa noder kan olika stopptyper (*stop*, *boa* eller *ali*) används. Stopptyp *stop* innebär att det är uppehåll (med tillåten av- och/eller påstigning), *boa* innebär att påstigning är tillåtet och *ali* att avstigning är tillåtet.

Reglerna skrivs därmed enligt *Tågtyp {urval.stopptyp[nodnummer]}*. Regler för olika tågtyper sätts ihop med villkoret *or*. I Tabell 5 förklaras några exempel på regler.

Tabell 5. Exempel på linjedelsregler för fyrspår.

Regel	Beskrivning
local	Alla lokaltåg
local{all.stop[684211-614021]}	Lokaltåg med uppehåll på alla noder mellan 684211 och 614021
local{any.stop[684211-614021]}	Lokaltåg med uppehåll på någon av noderna mellan 684211 och 614021
local{not any.stop[684211-614021]}	Lokaltåg <u>utan</u> uppehåll på någon av noderna mellan 684211 och 614021
other{any.stop[9588,3804]}	Övriga tåg med uppehåll på någon av noderna 9588 och 3804
local{all.stop[1403]} or speed{all.stop[1403]} or other{all.stop[1403]}	Tåg med uppehåll i nod 1403

Förändringar i linjedelsreglerna för fyrspår kan behöva göras om trafiken förändras jämfört mot basprognosen. De regler som finns i Emme/TTA som standard är anpassade för att basprognosens trafik ska fördelas på ett korrekt sätt på fyrspårssträckorna. Om en annan trafikering antas kan därför dessa linjedelsregler behöva göras om. Några exempel på när det kan behöva göras finns är:

- Ny fyrspårstäckning infogas i ett utredningsalternativ.
- När det byggs fler plattformsspår som ger nya trafikeringsmöjligheter på stationer på fyrspåriga sträckor.
- Nya linje för passagerartrafik som har annan uppehållsbild än befintliga linjer som kör på fyrspår.
- Om det ena av de två dubbelspåren som utgör fyrspåret slår i taket för den tillgängliga kapaciteten och den föregående utredningen visar att det fungerar i praktiken att köra fler tåg på spåret som har kapacitet över.

Utöver listan ovan kan det finnas fler situationer som kräver förändringar av reglerna. Som regel bör alltid en avstämning med Kapacitetsanalys (PLjk) på Trafikverket göras vid förändring av tågtrafikeringen.

3.5.2 Regler för beräkning av antal korsande tåg

För dubbelspår beräknas antal korsande tåg vid kapacitetsberäkningen. Beräkningen av antal korsande tåg specificeras med regler för respektive linjedel i en datatabell (*TTA_cross_rules_{Alt}*), se Figur 10. I tabellen finns även en beskrivning (*description*) av regeln där platsen för korsande tågväg är specificerad och spårtyp för ingående linjedelar i regeln (*track_types*).

line_part	rule	description	track_types
L311	$(L8020\{speed\} + L8020\{other\} + L8020\{local\}) / 2$	Notviken, Korsande tågvägar tåg från NBB	L8020 esp
L1305	$(L1500\{other\} + L1500\{freight\}) / 2$	Kilafors, korsande tågväg med tåg från Söder...	L1500 esp
L1308	$L1308\{speed\} + L1308\{other\} + L1308\{freight\}$	Ovansjö, korsande tågväg när gods och perso...	L1308 dsp
L1309	$L1309\{speed\} + L1309\{other\} + L1309\{freight\}$	Moradal och Bräcke, korsande tågväg i Morad...	L1309 dsp
L1401	$(L1401\{speed\} + L1401\{other\} + L1401\{freight\}) * 0.5$	Stockholms C, korsande tågväg in mot norra ...	L1401 fyrspar

Figur 10. Urklipp av en datatabell med regler för beräkning av antal korsande tåg.

Reglerna baseras på linjedel (t.ex. L1401) och tågtyp (*speed*, *local* eller *other*) som specificeras vilka tåg som ska räknas. I kapacitetsberäkningen antas normalt sett enbart hälften av de korsandetågen påverka kapacitetsutnyttjandet i beräkningen då ingående linjedelar har enkelspår, d.v.s. antal tåg delas med två. Om linjedelen har en avvikande trafikering, till exempel att alla tåg håller samma hastighet eller att korsning till största delen sker på natten då persontrafiken inte är omfattande kan antalet korsande vägar som räknas med justeras baserat på erfarenhet. Dessa justeringar skrivs med multiplikation och decimaltal, till exempel * 0.5 för 50% sannolikhet för korsande tågväg.

Exempel på regler för beräkning av antalet korsande tåg för dubbelspår ses i Tabell 6.

Tabell 6. Exempel på regler för beräkning av antalet korsande tåg för dubbelspår.

Regel	Beskrivning
L1408{local}	Turerna för alla lokaltåg ska inkluderas.
$(L1401\{speed\} + L1401\{other\} + L1401\{freight\}) * 0.5$	Alla snabbtåg, övriga tåg och godståg som går på linjedel 1401 ska inkluderas och att summan av antal turer för dessa tåg ska multipliceras med 0.5 då det är 50% sannolikhet för korsande tågväg.
$(L8020\{speed\} + L8020\{other\} + L8020\{local\}) / 2$	Alla snabbtåg, övriga tåg och lokaltåg som går på linjedel 8020 ska inkluderas och att summan av antal turer för dessa tåg ska delas med två, då L8020 har enkelspår.

3.5.3 Förändring av godsvolymer

För att ta hänsyn till utvecklingen av godsvolymer mellan två alternativ, så kan verktyget **Update Freight Cargo** användas. Faktorer per varugrupp för omräkning av godsvolymer och i sin tur antal godståg behöver då specificeras i en datatabell (*Bangods_faktorer_X*), se Figur 11. Faktorerna baseras som standard på utvecklingen av tonkm från Samgods, antingen mellan basår och prognosår eller mellan JA och UA.

Datatabellen behöver endast innehålla kolumnerna **Emme-attribut** och **Faktor**. Övriga kolumner är endast stöd för användaren.

Emme-attribut	Beskrivning	Base 2019	MainSc2045	Faktor	Kommentar
	Produkter från jordbruk, skogsbruk och				
@bg_cargo_group_1	fiske	515	567	1.10	
@bg_cargo_group_2	Kol, råolja och naturgas	49	18	0.37	
	Malm och andra produkter från				
@bg_cargo_group_3	utvinning	6007	8556	1.42	
@bg_cargo_group_4	Livsmedel, drycker och tobak	1797	2310	1.29	
	Textil och beklädnadsvaror, läder och				
@bg_cargo_group_5	lädervaror	298	291	0.98	
	Trä samt varor av trä och kork, massa,				
@bg_cargo_group_6	papper och pappersvaror	3558	3764	1.06	
	Stenkolsprodukter och raffinerade				
@bg_cargo_group_7	petroleumprodukter	142	162	1.50	Frångår Samgods-prognosen då det är flygbränsle som transporteras på tåg. Ändrar tillväxt från 1.14 till 1.50
	Kemikalier, kemiska produkter,				
@bg_cargo_group_8	konstfiber, gummi- och platsvaror	983	1932	1.97	
	Andra icke-metalliska mineraliska				
@bg_cargo_group_9	produkter	695	797	1.15	
	Metallvaror exklusive maskiner och				
@bg_cargo_group_10	utrustning	3288	4389	1.33	
@bg_cargo_group_11	Maskiner och utrustning	285	215	0.75	
@bg_cargo_group_12	Transportutrustning	1459	2106	1.44	
@bg_cargo_group_13	Möbler och andra tillverkade varor	200	354	1.77	
@bg_cargo_group_14	Returmateriel och återvinning	1342	2040	1.52	
@bg_cargo_group_15	Rundvirke	1614	1774	1.10	
@bg_cargo_group_16	Flygfrakt (samt post)	-	-	1.00	
	Totalt	22232	29275	1.32	

Figur 11. Ett exempel på datatabell med omräkningsfaktorer för godsvolymer (*Bangods_faktorer_X*).

3.5.4 Kolumner i Bangods-databasen

Vid inläsning av godstågslinjer från en csv (en så kallade Bangods-databas) via verktyget **Import Freight Lines (Bangods-databas)** behövs en datatabell med kolumner i Bangods-databasen (*Bangods_kolumner_X*). I tabellen definieras kolumnnamn, Emme-attribut, beskrivning och kommentar, se Figur 12. Kolumner i Bangods-databasen kan därmed variera för olika inläsningarna. Grönmarkerade celler är obligatoriskt för inläsningen och TTTA ska fungera medan blåmarkerade kolumner beräknas automatiskt av verktyget eller i Emme.

Emme-attributen skapas automatiskt via användning av verktyget **Import Freight Lines (Bangods-databas)**. Observera att

beskrivningen maximalt får vara 40 tecken för att Emme-attributen ska kunna skapas i Emme.

Kolumn	Emme-attribut	Beskrivning
Nr		Rad-ID
Tåguppdrag	#bg_train_mission	Tåguppdrag
Tågnr		Tågnummer
Avtalspart	#bg_operator	Avtalspart
Avgångsplats		Avgångsplats
Ankomstplats		Ankomstplats
Sträcka		Delsträcka
Avgångsplatssignatur		Avgångsplatssignatur
Ankomstplatssignatur		Ankomstplatssignatur
Första.platssignatur		Första platssignatur
Sista.platssignatur		Sista platssignatur
Delsträckanummer		Delsträckanummer
Km_delsträcka		Längd (km) på delsträcka
Medel_antal_vagnar	@bg_avg_wagons	Medel antal vagnar
Medel_antal_dragfordon	@bg_avg_locomotives	Medel antal dragfordon
Medel_tåglängd	@bg_avg_length	Medeltåglängd
Medel_bruttovikt	@bg_avg_gross_w	Medelbruttovikt per tåg
Tåg_KAL	@bg_trains_year	Antal tåg per år
Tågkm_KAL		Antal tågkm per år
Ton_KAL	@bg_avg_load	Medel lastat ton per tåg
Ton_tot	@bg_tot_load	Totalt antal lastat ton per år
Tonkm_KAL		Antal tonkm per år
Bruttoton_KAL	@bg_avg_gross_weight	Medelbruttovikt (ton) per tåg
Bruttoton_tot	@bg_tot_gross_weight	Total bruttovikt (ton) per år
Fjärr		Antal fjärrtåg per år
Lokala		Antal lokaltåg per år
System		Antal systemtåg per år
Malm		Antal malmtåg per år
Kombi		Antal kombitåg per år
sg1	@bg_cargo_group_1	Antal ton/år - JordbrukSkogsbrukFiske
sg2	@bg_cargo_group_2	Antal ton/år - KolRåoljaNaturgas
sg3	@bg_cargo_group_3	Antal ton/år - MalmUtvinning
sg4	@bg_cargo_group_4	Antal ton/år - Livsmedel
sg5	@bg_cargo_group_5	Antal ton/år - TextilBeklädnadLäder
sg6	@bg_cargo_group_6	Antal ton/år - TräMassaPapper
sg7	@bg_cargo_group_7	Antal ton/år - StenkolRaffineradPetrol
sg8	@bg_cargo_group_8	Antal ton/år - KemiGummiPlast
sg9	@bg_cargo_group_9	Antal ton/år - Mineraler
sg10	@bg_cargo_group_10	Antal ton/år - Metallvaror
sg11	@bg_cargo_group_11	Antal ton/år - MaskinerUtrustning
sg12	@bg_cargo_group_12	Antal ton/år - Transportutrustning
sg13	@bg_cargo_group_13	Antal ton/år - MöblerTillverkadeVaror
sg14	@bg_cargo_group_14	Antal ton/år - Returntrl
sg15	@bg_cargo_group_15	Antal ton/år - Rundvirke
sg16	@bg_cargo_group_16	Antal ton/år - FlygfraktPost
Kördagar	@bg_day_factor	Antal kördagar/år (faktor: år till dag)
Kommentar	#tl_comment	Kommentar för ev. undantag och manuella justeringar

Figur 12. Ett exempel på datatabell med beskrivning av kolumner i Bangods-databasen (*Bangods_kolumner_X*). Grönmarkerade celler är obligatoriskt medan blåmarkerade kolumner beräknas automatiskt av verktyget eller i Emme.

3.5.5 Ruttvalsförändringar för godståg

Vid inläsning av godstågslinjer från en csv (en så kallade Bangods-databas) via verktyget **Import Freight Lines (Bangods-databas)** så kan man välja om ruttvalen ska ändras eller om godståg ska tas bort jämfört mot indata-filen eller inte. De förändrade ruttvalen eller borttagning av godstågslinjer specificeras i en datatabell (*Bangods_ruttval_X*), se exempel i Figur 13. I datatabellen finns följande kolumner:

- **Befintlig rutt:** Rutt i indata-filen.
- **Ny rutt:** Rutt som godståget ska ändra till.
- **Gäller för:** Vilka tågnummer som ska få ändrade ruttval.
- **Tas bort:** Vilka tågnummer som ska tas bort. T.ex. om tågnummer slagit ihop och ena tågnumret ska tas bort.
- **Objekt/Orsak:** Koppling till objekt eller orsak till varför förändringen görs.
- **Ändring:** Förklaring av ruttvalsförändringen.

	Befintlig rutt	Ny rutt	Gäller för	Tas bort	Objekt/Orsak	Ändring
1	Bdn-Bds-Ht-Db...	Le-Nvn-Ptå-Skl...	5011, 5015, 590...	15080, 15907	Norrbotinabanan	Flyttar över till ...
2	Huö-Bdn	Huö-Bdn-Sän...	6005, 6000		Norrbotinabanan	Förlängs till Lul...
3	Bdn-...-Ptå	Le-Nvn-Ptå	6031, 6032, 603...	15082, 15909	Norrbotinabanan	Flyttar över till ...
4	Bdn-Bds-Ht-Db...	Le-Nvn-Ptå	6027, 6028		Norrbotinabanan	Flyttar över till ...
5	Bst-Krb-Ldl-Jrn...	Bst-Ffs-Skl-Ptå	41854, 41890b, ...	41855, 41891, 4...	Norrbotinabanan	Flyttar över till ...
6	Gst-...-Bdn	Gst-Nvn	42020, 42024, 4...		Norrbotinabanan	Ny omlastnings...
7	Bdn-...-Åg	Nvn-Ptå-Skl-Bu...	42021a, 42025a		Norrbotinabanan	Flyttar över till ...
8	Bdn-...-Åg	Nvn-Ptå-Skl-Bu...	42210		Norrbotinabanan	Flyttar över till ...
9	Åg-Osö	Lsl-Hlm-Ga-Fg...	42023, 42027, 4...		Norrbotinabanan	Startpunkt Lån...
10	Vns-Dgm-Hsö-...	Uågb-Uå-Uåö-...	4590a, 4592b, 4...	4591, 4593, 460...	Norrbotinabanan	Flyttar över till ...

Figur 13. Ett exempel på datatabell med ruttvalsförändringar för godståg (*Bangods_ruttval_X*).

Som standard innehåller datatabellen för nuläget rättningar av tillfälliga omledningar samt anpassningar till Emme-nätet, medan för prognosåret är det förändrade ruttval och borttagning till tågnummer till följd av förändringar i infrastrukturen eller andra saker som påverkar godstågstrafikeringen.

Rutterna (gäller kolumn *Befintlig rutt* och *Ny rutt*) beskrivs med signaturer med "-" emellan. **Viktigt** att signaturerna är unika och inte innehåller blankslag. Rutten behöver bara definieras på den delsträcka som förändringen ska göras på. Alla signaturer på delsträckan behöver inte finnas med om det bara finns en rutt emellan eller om det inte spelar någon roll vilken rutt som tåget tar, där kan istället "..." användas för mellanliggande stationer. Rutterna behöver bara specificeras i ena riktningen, den omvända riktningen hanteras automatiskt i verktyget.

Exempel på en förändring av ruttval är när den befintliga rutten är definierad som **Bdn-...-Ptå** och ny rutt **Bdn-Nvn-Ptå**, se Figur 14. Detta innebär att alla tågnummer specificerade i kolumnen *Gäller för* som går mellan Boden och Piteå på någon del av sträckan oavsett vilken rutt (via Älvsbyn, Äv, eller Notvikens, Nvn) de tagit kommer att ändra rutt till att gå via Notvikens (Nvn).



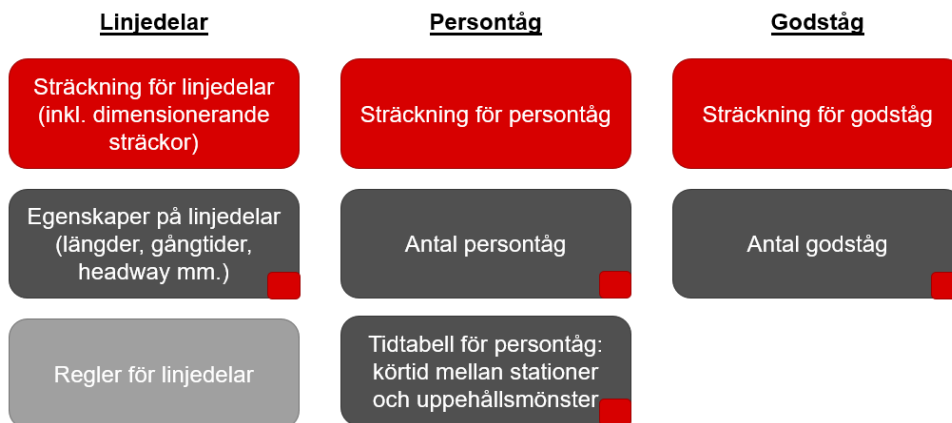
Figur 14. Exempel på signaturer mellan Boden (Bdn) och Piteå (Ptå).

Listorna med tågnummer (gäller kolumn *Gäller för* och *Tas bort*) skrivs som en kommaseparerad lista med tågnummer. Ett exempel på lista är: **6031, 6032, 6033, 6034**.

För både rutter och listor med tågnummer kommer verktyget automatiskt att ta bort mellanrum/blankslag.

4 Redigera indata

Redigering av indata kan göras på flera olika sätt. Antigen via Emmes egna funktioner som Network Editor eller genom att läsa in/ut data till Excel via Emme Modeller eller Emme Flow. Vilken metod som rekommenderas för olika moment i kodningen ses i Figur 15.



Figur 15. Moment vid kodning, med färgkodning efter vilken metod som rekommenderas att användas. Rött = Network Editor i Emme, mörkgrått = Excel via Emme Modeller/Flow (men kan även ändras i Network Editor vid få ändringar) och ljusgrått = Excel via datatabell.

I detta kapitel beskrivs vilket underlag som behövs för att göra ändringar i indata, olika metoder för att redigera indata samt vad man behöver tänka på vid redigering av olika indata.

4.1 Underlag

För att veta hur järnvägsnätet och trafikeringen ska förändras vid olika objekt behöver effektbedömningar tas fram för JA och UA. Effektbedömningar innehåller förändringar av linjedelar och dimensionerade sträckor jämfört mot basprognosen samt en uppdaterad persontågstrafikering med antal turer och nettogångtider mellan stationer (inkl. uppehållstider). Kapacitetsanalys (PLjk) på Trafikverket kan hjälpa till att ta fram effektbedömningar. En mall för effektbedömningarna (*Effektbedömningsmall – järnvägskapacitet*) hittas på Trafikverkets hemsida. I Tabell 7, Tabell 8 och Tabell 9 visas exempel på underlag från en effektbedömning.

Vid stora objekt (till exempel Norrbotniabanan eller Nya stambanor) kan även godstågstrafikeringen behöva ses över. Då hämtas antal godståg per linjedel från en godsanalys (t.ex. utförd med Samgods) eller genom att dra om godstågslinjerna i TTA baserat på en godstågsanalys.

Tabell 7. Exempel på förändring av linjedelar och dimensionerande sträckor enligt en effektbedömning.

Linje- del	Linje- indelning	Dim- sträcka	Spårtyp #track_type	#fjb	#entire _dim	Gångtid s @gt_speed	Gångtid ö @gt_other	Gångtid l @gt_local	Gångtid g @gt_freight	Gångtid malm @gt_iron
L4902	Hultsfred- Berga	Mörlunda- Berga	Esp	Ej fjb	0	-	13	13	20	-
NY	Berga- Blomstermåla	Berga- Blomstermåla	Esp	Ej fjb	0	-	25,5	25,5	35	-
NY	Blomstermåla- Kalmar	Blomstermåla -Rockneby	Esp	Ej fjb	0	-	15	15	22	
Linje- del	#passanger_ length	#freight_ length	#iron_ length	#dpl_ first_vxl	#dpl_ last_vxl	#dpl_first_ length_si	#dpl_last_ length_si	#dpl_first_ _length	#dpl_last_ _length	#kolonn
L4902	110	625	747	40	40	0	120	292	220	0
NY	110	625	747	40	40	120	0	220	200	0
NY	110	625	747	40	80	0	750	200	850	0

Tabell 8. Exempel på förändring av persontåg (antal turer) enligt en effektbedömning.

Linjenummer	Sträcka	Dubbelturer @nr_trips	Högtrafik @nr_trips_peak
8401	Linköping-Kalmar	9	1
Ny linje	Hultsfred-Kalmar	7	1

Tabell 9. Exempel på förändring av persontåg (sträckning och nettogångtider) enligt en effektbedömning. Siffror och text med gul markering är uppdatering av nettogångtider eller linjedragning.

Linjenr	Linjesträckning	Stn med uppehåll	GTP -tid @atime	Tågtyp GTP #runtime_train_type	Upph- tid dwt	Kapacitetstyp #train_type
8401	Linköping-Kalmar	Linköpings central	00:32:27	Y31		Övriga
8401	Linköping-Kalmar	Rimforsa	00:12:55		00:01:00	
8401	Linköping-Kalmar	Kisa	00:27:56		00:01:00	
8401	Linköping-Kalmar	Vimmerby	00:13:22		00:01:00	
8401	Linköping-Kalmar	Hultsfred	00:23:21		00:01:00	
8401	Linköping-Kalmar	Berga	00:05:18		00:05:00	
8401	Linköping-Kalmar	Högsby	00:20:18		00:01:00	
8401	Linköping-Kalmar	Blomstermåla	00:27:06		00:01:00	
8401	Linköping-Kalmar	Kalmar central				
Linjenr	Linjesträckning	Stn med uppehåll	GTP -tid @atime	Tågtyp GTP #runtime_train_type	Upph- tid dwt	Kapacitetstyp #train_type
Ny linje	Berga-Kalmar	Hultsfred	00:23:21	Y31		Övriga
Ny linje	Berga-Kalmar	Berga	00:05:18		00:05:00	
Ny linje	Berga-Kalmar	Högsby	00:20:18		00:01:00	
Ny linje	Berga-Kalmar	Blomstermåla	00:14:47		00:01:00	
Ny linje	Berga-Kalmar	Rockneby	00:13:08		00:01:00	
Ny linje	Berga-Kalmar	Kalmar central				

4.2 Öppna Emme

Indata till TTA ligger i databasen för långväga resor (*Nat*). Denna databas hittas i Emmeprojektet ***Emme_Project*** i Sampersprojektet (se avsnitt 5.1) i katalogen ***Model***. Emmeprojektet öppnas enligt följande steg:

1. Öppna *Emme_Project.emp* i en texteditor (t.ex. TextPad).
2. Ändra sökvägen till den databas som ska öppnas (OpenDatabases) till relativ sökväg (detta för att inte av misstag öppna en databas i det Sampersprojekt som kopierades). Vid behov kan även sökvägarna till projektdatabaserna (ProjectDatabases[]) också behövs ändras. Till exempel kan den absolut sökvägen *E:/Person2045_250504_v01/Databases/Nat/emmebank* behöva ändras till *../Databases/Nat/emmebank*.

```
# String OpenDatabases: database open in the project (subst)
OpenDatabases = ../Databases/Nat/emmebank
# String ViewFolder: folder storing the view files (subst)
ViewFolder = Views
# String WorksheetFolder: folder storing worksheets (subst)
WorksheetFolder = Worksheets
# String MediaFolder: folder for storing media files (subst)
MediaFolder = Media
# String ProjectDatabases: list of databases associated with the project (subst)
ProjectDatabases[] = ../Databases/Vast/emmebank;;windows-1252
ProjectDatabases[] = ../Databases/Sydost/emmebank;;windows-1252
ProjectDatabases[] = ../Databases/Skane/emmebank;;windows-1252
ProjectDatabases[] = ../Databases/Samm/emmebank;;windows-1252
ProjectDatabases[] = ../Databases/Palt/emmebank;;windows-1252
ProjectDatabases[] = ../Databases/Nat/emmebank;;windows-1252
ProjectDatabases[] = ../Databases/Mini/emmebank;;windows-1252
```

Figur 16. Exempel på relativa sökvägar i Emmeprojekt-filen *Emme_Project*.

3. Spara filen *Emme_Project.emp*.
4. Öppna *Emme_Project.emp* i Emme genom att antingen dubbelklicka på filen eller öppna via Emme (*File* → *Open* → *Project*).
5. Öppna ett järnvägsscenario (t.ex. 1005 eller 2005) genom att markera scenariot under Nationell databas XXXX (prognosår) och klicka på "OK".

4.3 Kopiera scenario

För att kunna testa och kunna jämföra före och efter justeringar så är det bra att kopiera scenariot innan förändringar görs. Kopiera ett scenario görs genom att använda Emme standardverktyg *Emme Modeller* → *Emme Standard Toolbox* → *Data management* → *Scenario* → *Copy scenario*. I verktyget behöver vilket scenario som ska kopieras (*Scenario to copy from*), scenarinummer på nytt scenario (*Scenario to copy to*) och scenariotitel (*New scenario title*) fylls i, övriga inställningar kan vara enligt standard. **Viktigt** att namnsättningen av scenarion görs enligt standarden inom TTA för att TTA ska fungera optimalt, se avsnitt 3.1.


4.4 Redigera via export till Excel

Det finns färdiga verktyg i Trafikverkets verktygslåda *TRV_TTA* (i Emme Modeller) för att exportera indata från Emme till CSV och importera tillbaka. Detta alternativ rekommenderas när stora mängder av indata i form av attribut ska ändras.

Verktygen kan anropas direkt i Emme Modeller (se avsnitt 9.2) eller via modulen *Railway_TTA* i Emme Flow (se avsnitt 9.3). Det är viktigt att worksheets under *TTA* → *Exporttabeller* inte ändras då de specificerar vad som ska exporteras (och importeras).

Vid import och export av data och linjer är det viktigt att använda sig av samma version av Emme i alla steg samt mellan olika scenarion. Det är även viktigt att inläsningen av kollektivtrafiklinjer sker via Modeller, antingen via verktygslådan *TRV_TTA* eller modulen *Railway_TTA*. Detta beror på att olika Emme-versioner och metoder (prompt eller Modeller) hanterar utläsning och inläsning av linjer på olika sätt.

Om export och import sker direkt i Emme Modeller, följ följande steg:

1. Öppna verktygslådan *TRV_TTA* i Emme Modeller .
2. Öppna önskat export-verktyg, till exempel ***Export Transit Line Data***.
 - a. Välj scenario som data ska exporteras ifrån. Som standard 1005 för JA och 2005 för UA.
 - b. Klicka på *run*. Data exporteras automatiskt till respektive underkatalog i katalogen *TTA* i Sampersprojektet.

- Öppna exporterad CSV-fil, till exempel *transit_line_data_scen1005_JA Nationell Jvg 2045_2026-05-04.csv*, i Excel (eller annat redigeringsprogram).
- Ändra önskade värden. **Kom ihåg** att inte ändra kolumnnamnen samt att vissa kolumner inte läses in.

Author: Trafikverket, 2026

Export av linjedata för persontåg

Detta verktyg exporterar linjedata för persontåg för redigering utanför Emme. Klicka på **Help** uppe i högra hörnet för mer information.

Förutsätter att worksheetet *Export transit line data* finns under *Worksheets/TTA/Exporttabeller*.

Version 2025-08-07

Välj scenario

None
▾

Filen sparas i katalogen *TTA/2_Transit_lines* och får namnet *transit_line_data_scen{nr}_{Alt}_{Datum}.csv*

▶ Run
📄 Copy token

▶ **Recent history**

© 2026 Bentley Systems, Incorporated. All rights reserved.

Figur 17. Urklipp från verktyget **Export Transit Line Data** i Emme Modeller.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	line	description	mode	veh	@nr_trips	@nr_trips_peak	#train_type	#runtime_train_type	#line_type
2	10001	Göteborg Central-Malmö central	k	2	8	1	speed	PX550020	transit
3	10003	Kornsjö gränsen-Göteborg Central	j	1	4	1	other	PBM73021	transit
4	10004	Göteborg Central-Köpenhamn H	j	1	19	2	other	PX310218	transit
5	10401	Kristianstads Central-Hyllie	j	15	20	2	local	PX610016	transit
6	10402	Höör-Simrishamn	j	15	15	2	local	PX610216	transit
7	10403	Lund C-Simrishamn	j	15	5	0	local	PX610016	transit
8	10404	Halmstads Central-Helsingborgs Central	j	15	7	2	local	PX610016	transit
9	10405	Helsingborgs Central-Ystad	j	15	19	2	local	PX610216	transit
10	10501	Malmö central-Malmö central övre	j	15	18	2	local	PX610016	transit
11	10601	Markaryd-Hässleholm	j	15	13	2	local	PX610016	transit
12	10602	Förlöv-Helsingborgs Central	j	15	21	2	local	PX610016	transit
13	10701	Malmö central övre-Ystad	j	15	2	1	local	PX610016	transit
14	10801	Helsingborgs Central-Trelleborg	j	15	35	4	local	PX610216	transit
15	10802	Kävlinge-Trelleborg	j	15	6	0	local	PX610016	transit
16	10901	Karlshamn-Kristianstads Central	j	15	6	1	local	PX610016	transit
17	10902	Kristianstads Central-Helsingborgs Central	j	15	14	2	local	PX610016	transit
18	10903	Helsingborgs Central-Hässleholm	j	15	15	2	local	PX610016	transit
19	10904	Helsingborgs Central-Åstorp	j	15	8	0	local	PX610016	transit

Figur 18. Exempel på exporterad CSV-fil, *transit_line_data_scen{nr}_{Alt}_{datum}.csv*.

5. Öppna önskat import-verktyg, till exempel **Import Transit Line Data**.
 - a. Välj scenario som data ska importeras till. Som standard 1005 för JA och 2005 för UA.
 - b. Välj indata-fil, till exempel *transit_line_data_scen1005_JA Nationell Jvg 2045_2026-05-04.csv*. Som standard ska filen ligga i respektive underkatalog i katalogen *TTA* i Sampersprojektet.
 - c. Klicka på *run*. Data läses in till Emme i olika attribut.
6. Granska förändringen. Ta stöd av olika worksheets under *Worksheets* → *TTA* → *Linjedelar* eller *Persontåg* eller *Godståg* samt för jämförelse mellan två scenarion under *Worksheets* → *TTA* → *Analys*.

Author: Trafikverket, 2026

Import av linjedata för persontåg

Detta verktyg importerar linjedata för persontåg.
Klicka på **Help** uppe i högra hörnet för mer information.


Version 2025-08-07

Välj scenario

Välj linjedatafil

Figur 19. Urklipp från verktyget **Import Transit Line Data** i Emme Modeller.


Om export och import istället sker via modulen **Railway TTA** i Emme Flow (se avsnitt 9.3) så följ dessa steg:

1. Öppna modulen **Railway_TTA** i Emme Flow .
2. Redigera parametrarna och kör önskade steg under "Export files" (se detaljerade instruktioner i modulen).
3. Följ steg 3-4 ovan (d.v.s. kopiera och editera filer på samma sätt som när Emme modeller används).
4. Redigera parametrarna och kör önskade steg under "Import files" (se detaljerade instruktioner i modulen).
5. Granska förändringen, se steg 6 ovan.

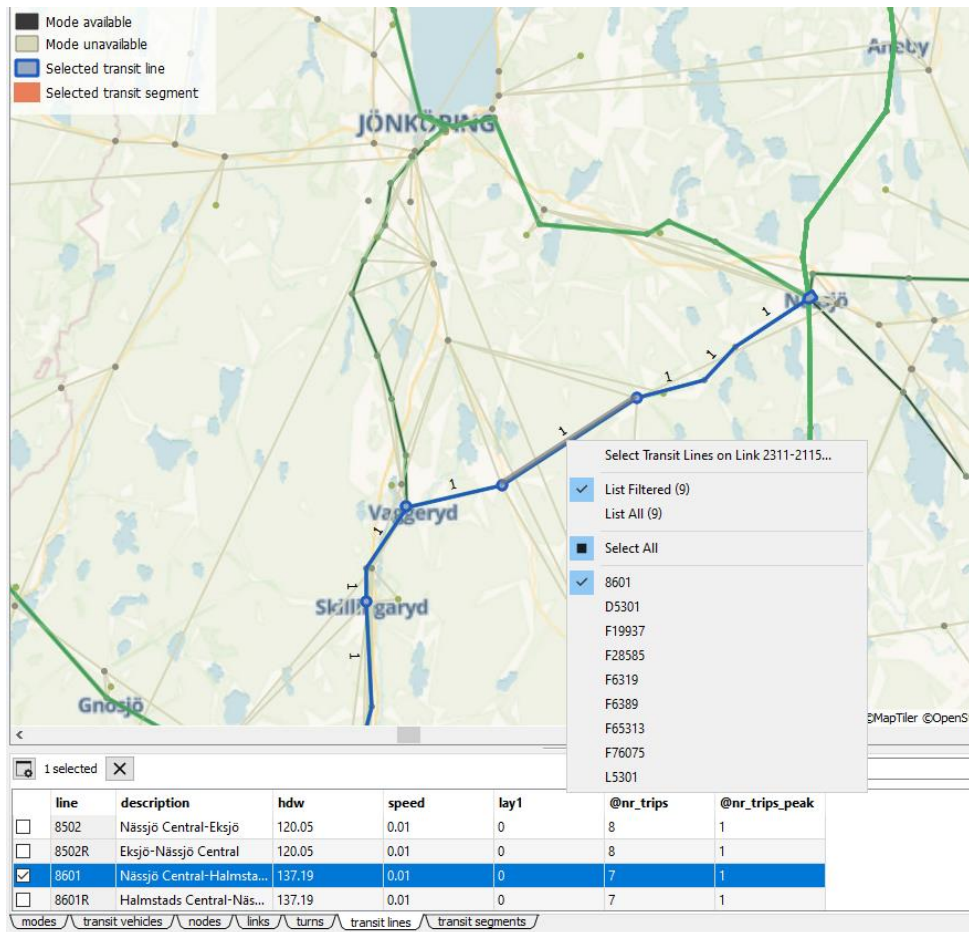
4.5 Redigera via Network Editor

Redigering av indata i kartmiljö kan göras via Network Editor. Detta alternativ rekommenderas när nya länkar, noder och linjer ska skapas samt för att dra om sträckningar. Metoden kan även användas för att redigera små mängder av indata i form av attribut.

Nedan visas de övergripande stegen i Network Editor:

1. Öppna Network Editor i Emme .
2. Välj rätt objektstyp, till exempel *transit lines*.
3. Välj objekt och ändra, alternativt skapa nytt objekt. **Tips!** Använd filter för att lättare söka ut objekt, exempel på filter är:
 - a. För **linjedelar**: `line~"L"` eller `#line_type="L"` eller `mode=="L"`.
 - b. För **dimensionerande sträcka**: `line~"D"` eller `#line_type="D"` eller `mode=="D"`.
 - c. För **persontåg**: `not(line~"R") && #line_type=="transit"` eller `#is_reverse==0 && #line_type=="transit"` eller `(mode=="i" || mode=="j" || mode=="k") && #is_reverse==0`.
 - d. För **godståg**: `#line_type=="freight" || #line_type=="iron"` eller `mode=="F"`.
4. Spara Network Builds.


5. Stäng ner Network Editor och spara scenariot.



Figur 20. Urklipp från Network Editor i Emme.

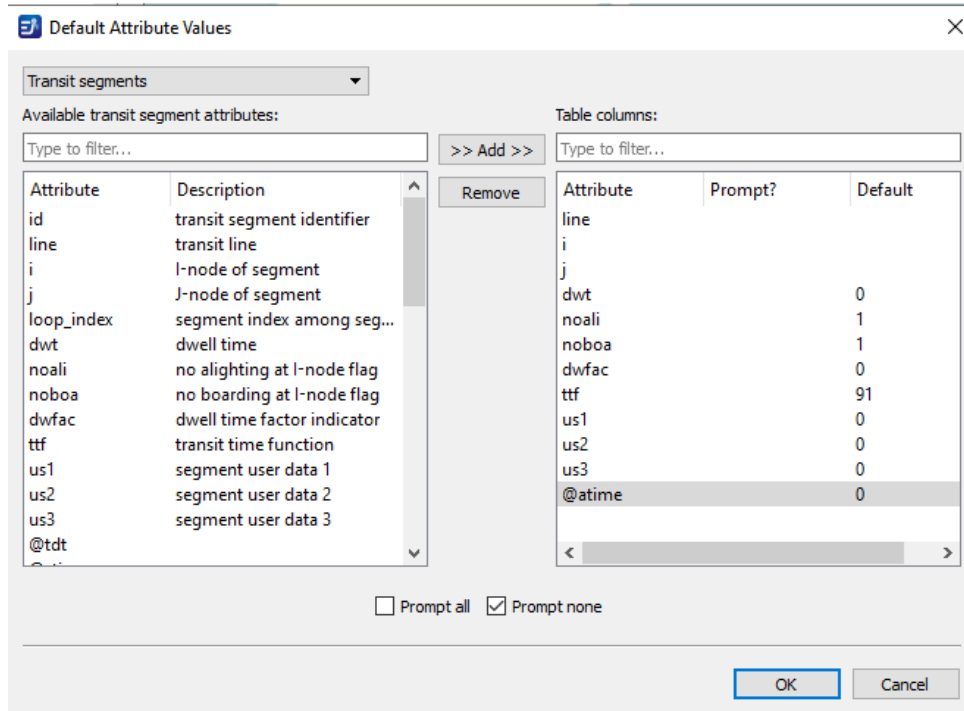
För mer detaljerad beskrivning av hur man jobbar i Network Editor se Emme-hjälpen som du hittar under *Help* → *Emme Help* högst upp i menyfönstret i Emme Desktop. Till exempel se *Adding, deleting, modifying or rebuilding transit lines* eller *Adding, deleting or modifying links*.

4.5.1 Välja vilka attribut som ska visas

Vid användning av Network Editor i Emme rekommenderas att sätta "Default Attribute Values" innan man börjar koda, se Figur 21. Detta görs genom att klicka på ikonen  och för varje objektstyp (t.ex. transit segments):

- Ändra vilka attribut som ska visas.
- Ändra standardvärde (*Default*) och om man ska få en fråga vilket värde som ska sättas (*Prompt?*) när man skapar nya attribut.

- Viktigt för *nodes* att *Prompt?* är markerat för att kunna tilldela ett nodnummer i rätt intervall.
- Det rekommenderas att för "transit segments" sätta standardvärdena: *dwt=0*, *noali=1*, *noboa=1* och *ttf=91*.



Figur 21. Urklipp av fönstret "Default Attribute Values" i Network Editor i Emme.

Ett alternativ till att ändra "Default Attribute Values", t.ex. om många attribut ska visas, så kan ändringar istället göras i direkt *Emme_project.emp*. Detta görs genom att:

- Stänga Sampersprojektet (Emme) där ändringar ska göras.
- Öppna *Emme_Project.emp* i en texteditor (t.ex. TextPad).
- Sök på *LineAttributesVisibleInEditor*
- Ändra värdena både för *LineAttributesVisibleInEditor* och *LineAttributesToPromptInEditor*
- Spara filen
- Öppna filen igen i Emme.

```

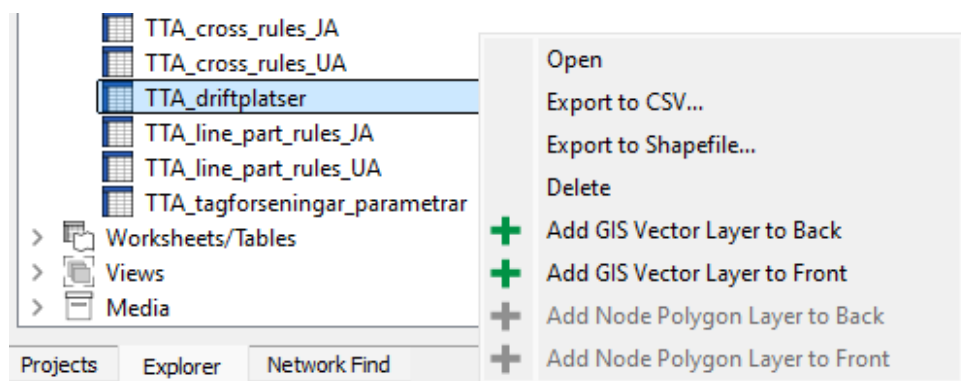
# String LineAttributesToPromptInEditor: attributes prompted for new lines in the editor (and also the default value)
LineAttributesToPromptInEditor[] = line'false'
LineAttributesToPromptInEditor[] = description'false'
LineAttributesToPromptInEditor[] = hdw'false'0.01
LineAttributesToPromptInEditor[] = speed'false'0.01
LineAttributesToPromptInEditor[] = lay1'false'0
LineAttributesToPromptInEditor[] = ut1'false'0
LineAttributesToPromptInEditor[] = ut2'false'0
LineAttributesToPromptInEditor[] = ut3'false'0
# String LineAttributesVisibleInEditor: attributes in the editor line table
LineAttributesVisibleInEditor[] = line
LineAttributesVisibleInEditor[] = description
LineAttributesVisibleInEditor[] = hdw
LineAttributesVisibleInEditor[] = speed
LineAttributesVisibleInEditor[] = lay1
LineAttributesVisibleInEditor[] = ut1
LineAttributesVisibleInEditor[] = ut2
LineAttributesVisibleInEditor[] = ut3

```

Figur 22. Urklipp från *Emme_Project.emp* där ändringar av "Default Attribute Values" görs.

4.5.2 Visa namn på driftplatser/stationer

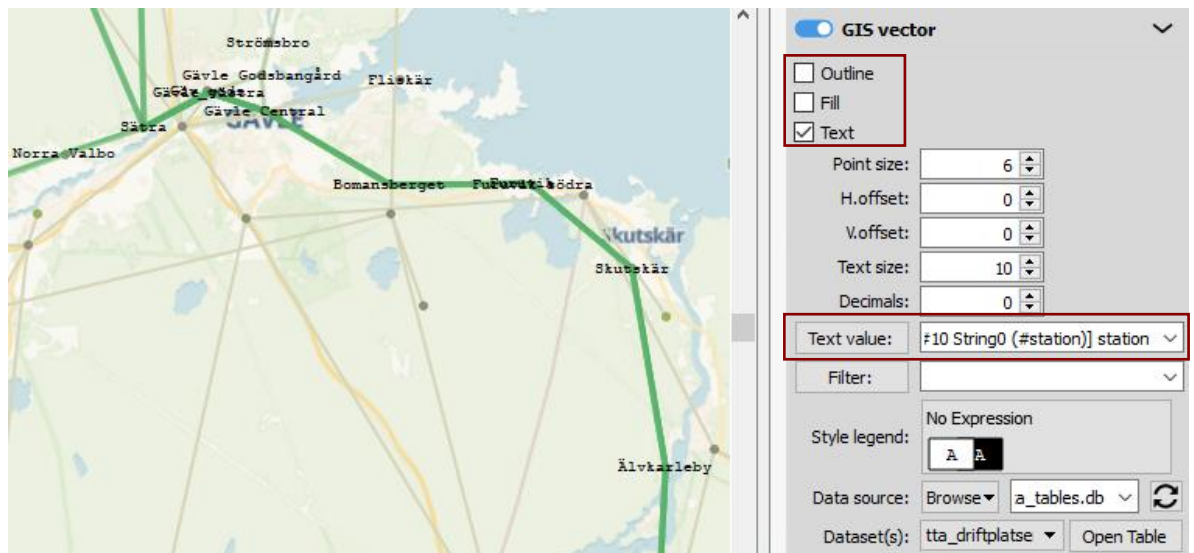
För att underlätta kodningen kan även driftplatserna (*#sign* och *#station*) läsas in som GIS vektorlager i Network Editor via datatabellen *TTA_driftplatser*. Detta görs genom att högerklicka på datatabellen och välja *Add GIS Vector Layer to Front*, se Figur 23.



Figur 23. Datatabell till GIS-vektorlager i Emme.

Under lagret *GIS vector* i Network Editor (se Figur 24) avmarkera *Outline* samt *Fill*, och markera istället *Text*. I fältet *Text value:* skriv in *sign* eller *station* för att visa namnen på driftplatserna i kartan. **OBS!** Om attributen *#sign* och *#station* har uppdaterats jämfört mot basprognosen ses inte ändringar. För att se ändringarna behöver datatabellen uppdateras. För att datatabellen ska kunna läggas till som GIS vektorlager behöver datatabellen vara inläst från en shape-fil (.shp eller .dbf).

Ett GIS vektorlager kan även läggas till direkt från en shape-fil om den ligger i katalogen *Media*.



Figur 24. GIS-vektorlager med namn på driftplatser i Network Editor i Emme.

4.5.3 Spara Network builds-filer

Ändringar via Network Editor ska sparas som Network Builds-filer för att ha möjlighet att läsa in förändringar i andra scenarion och databaser. Dessa filer ska sedan bifogas arbets-PM och finnas i Sampersprojektet. Det är viktigt att spara ändringar av järnvägsnätet och skaft (noder och länkar) separat för att sedan kunna läsa i de regionala baserna. Det rekommenderas också att dela upp Network Builds-filerna på linjedelar, persontåg och godståg och/eller åtgärder. Korrigeringar som inte är uppenbart projektspecifika sparas som Network Builds-filer och skickas till planeratransportsystemet@trafikverket.se. Korrigeringar kommer med i nästa officiella version av basprognosen.

4.6 Redigera järnvägsnätet

Järnvägsnätet är uppbyggt av noder och länkar i Emme. För att lägga till, ta bort eller ändra noder eller länkar använd Network Editor. Se *Adding, deleting or modifying links* eller *Adding, deleting, merging or modifying nodes* i Emme-hjälpen.

När nya noder skapas är det viktigt att de får rätt nodnummer, se Tabell 10 för vilka nodnummerserier som ska används för vad. Välj gärna också ett nodnummer som är så nära ett befintligt nodnummer som möjligt i samma område. För att kunna välja nodnummer när nya noder skapas eller linjer delas behöver ”Prompt?” var markerad i ”Default Attribute Values”, se avsnitt 4.5.

För att lättare kunna hitta olika stationer och namnsätta kollektivtrafiklinjer finns attributen **#station** och **#sign**. Som

utgångspunkt har *#station* och *#sign* lästs in från BIS. Därefter har även uppdateringar gjorts för att matcha *#sign* i Bangods. **Viktigt** att de befintliga attributvärden inte ändras för att kunna matcha data mellan olika modeller (Bansek, Bangods, Samgods, Sampers/TTA). **Signaturen** måste vara unik och får inte innehålla blankslag för att inläsningen av godstågslinjer från Bangods ska fungera. Dessa attribut behöver ses över om nya noder eller stationer skapas.

Tabell 10. Nodummerserier som ska användas i scenariot för järnväg i långväga basen (*Nat*).

Nodummerserier	Beskrivning
100-119	Zoner i Finland
120-139	Zoner i Norge
140-159	Zoner i Danmark
160-199	Zoner i Tyskland
640-650	Zoner i Danmark
970000-999999	Zoner i Sverige
1000-9999	Järnvägsnät i Sverige
600000-699999	Pendeltågsnät i Stockholm
60000-60999	Järnvägsnät i Danmark
70001-70011	Järnvägsnät i Norge
260000-329999	Anslutningsnät (mode v)
10000-30999	Övrigt nät

4.7 Redigera linjedelar

Linjedelar är kollektivtrafiklinjer i Emme med sträckning och olika attribut.

Vid redigering av linjedelar i Network Editor kan man filtrera ut dessa kollektivtrafiklinjer genom att använda filtret *line~"L"* eller *#line_type="L"* eller *mode=="L"*. På samma sätt kan man även filtrera ut dimensionerande sträckor men där man byter ut *L* mot *D*. Om man vill ha både linjedelar och dimensionerande sträckor kan man sätta *||* (eller) mellan de olika filteruttrycken, t.ex. *#line_type="L" || #line_type="D"*.

I efterkommande avsnitt beskrivs hur de olika indata för linjedelar ska redigeras.

4.7.1 Nya linjedelar och sträckningar

En linjedel kan ändras på samma sätt som andra kollektivtrafiklinjer (transit lines) i Network Editor, se *Adding, deleting, modifying or rebuilding transit lines* i Emme-hjälpen. Fler tips hittas även i avsnittet för persontåg, se avsnitt 4.8.1.

Det är viktigt att linjedelar inte överlappar varandra, förutom om det är fyrspår. Kontroll av detta kan göras genom att köra TTA där funktionen ”*Kontrollera linjedelsdragning*” är markerad.

4.7.2 Dimensionerande sträckor

Till varje linjedel ska det finnas en dimensionerande sträcka. De dimensionerande sträckorna ändras på samma sätt som linjedelarna för att lägga till, ta bort eller ändra sträckning, se avsnitt 4.7.1.

Det är viktigt att dimensionerande sträckor inte överlappar varandra (förutom om det är fyrspår) och ligger inom dess linjedel. Kontroll av detta kan göras genom att köra TTA där funktionen ”*Kontrollera linjedelsdragning*” är markerad.

4.7.3 Linjedelsdata

Linjedelsdata kan ändras antingen via verktygen ***Export Line Part Data*** och ***Import Line Part Data***, eller direkt i Network Editor.

Linjedelarna kännetecknas av attributet (network field) ***#line_type = L***. Därefter finns också ett flertal attribut som specificerar linjedelarnas olika egenskaper. Alla attribut som ska ändras hittas i fliken ”*Attribut för kapacitetsberäkning*” i Excel-filen *TTA – Begrepp och attribut*. Filtrera på ”*Indata*” i kolumnen ”*Datatyp*” och ”*Linjedel*” i kolumnen ”*Typ i Emme*”.

4.8 Redigera persontåg

Persontågstrafikeringen utgör grunden för konstruktion av prognostidtabeller. Arbetet med att ta fram persontågstrafikeringen förutsätter stor branschkunskap och kontakter med trafikutövare och regionala trafikhuvudmän. Dessutom krävs detaljerad kunskap om järnvägsinfrastrukturen vid prognosåret. Det är väsentligt att lyfta fram vikten av detta arbete eftersom det påverkar alla prognoser som görs av Trafikverket samt utfallet av samhällsekonomiska analyser som baseras på dessa prognoser.

Persontågstrafikeringen är kollektivtrafiklinjer i Emme med sträckning, uppehållsbild, nettogångtider (restider) och antal avgångar per dygn respektive högtrafik.

Indata för persontåg till TTA är **endast turlinjen** (utan R i linjenumret) och är endast dessa som ska ändras. Returlinjen skapas automatiskt vid körning av TTA och får samma linjenummer som turlinjen men med R på slutet (id+R).

Vid redigering av persontåg i Network Editor kan man antingen filtrera ut turlinjerna eller ta bort R-linjerna innan. Turlinjerna kan filtreras med `not(line~"R") && #line_type=="transit"` eller `#is_reverse==0 && #line_type=="transit"` eller `(mode=="i" || mode=="j" || mode=="k") && #is_reverse==0`. Linjerna kan tas bort genom att till exempel köra TTA med ikryssat "Endast kapacitetsberäkning" eller Emmes standardverktyg "Delete transit lines" under *Data management* → *Network* → *Transit*. Om Emmes standardverktyg körs använd filtret `line=_____R, _____R` (förutsätter att linjenumret har 4-5 siffror).

Finns behov av att skilja på egenskaper mellan turlinjen och dess returlinje - som t.ex. olika uppehåll - går det att redigera i Network Editor i scenariot efter att TTA körts.

Kom ihåg om tågtrafikeringen ändras mycket i JA eller UA (t.ex. helt nya järnvägssträckningar eller där avståndet mellan start- och målpunkt påverkas) jämfört mot basprognosen så behöver kollektivtrafiktaxorna för långväga tåg ses över innan Sampers/Samkalk körs. För detaljerad beskrivning om när och hur kollektivtrafiktaxorna i den långväga modellen uppdateras se rapporten *Teknisk dokumentation - Sampers*.

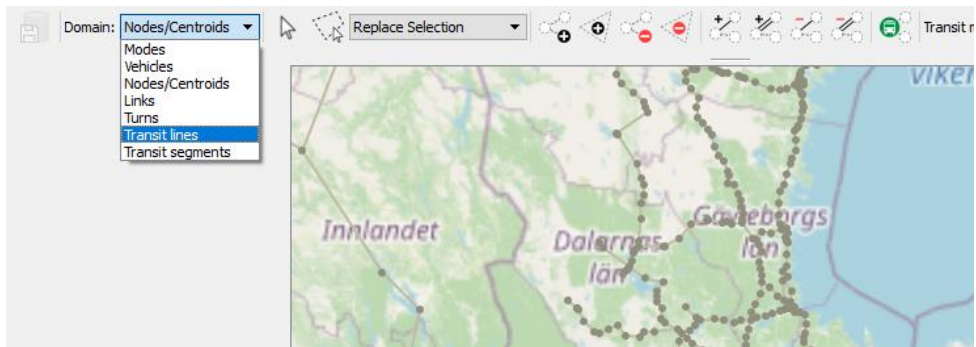
I efterkommande avsnitt beskrivs hur de olika indata för persontåg ska redigeras.

4.8.1 Nya persontåg och sträckningar

För att lägga till, ta bort eller ändra sträckning på en persontågslinje använd Network Editor. Se *Adding, deleting, modifying or rebuilding transit lines* i Emme-hjälpen.

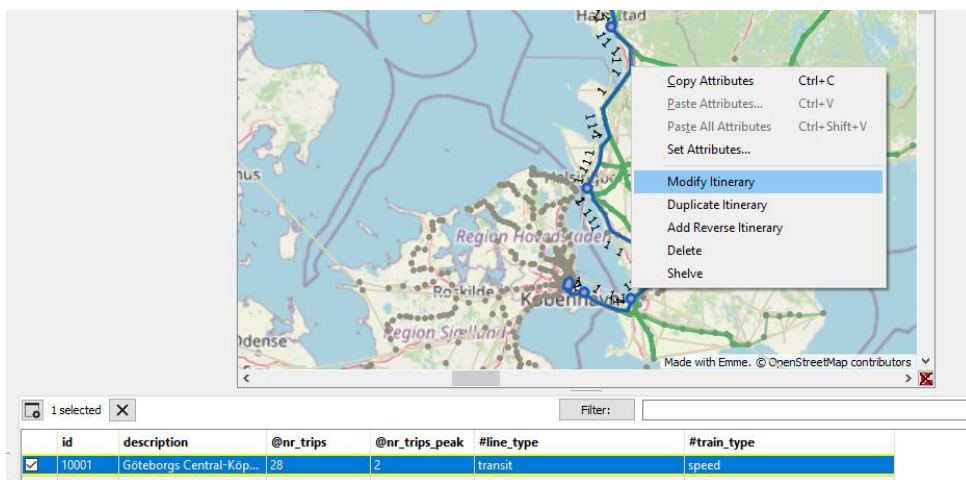
Nya linjer skapas enklast genom att kopiera en befintlig linje (med samma *mode* och *vehicle type* som den som vill skapas) och sedan dra om den. Detta görs genom att:

1. Välj *transit lines* i Network Editor och välj aktuell linje. Det kan antingen väljas genom att ändra domän högst upp till vänster eller byta flik längst ner i Network Editor.



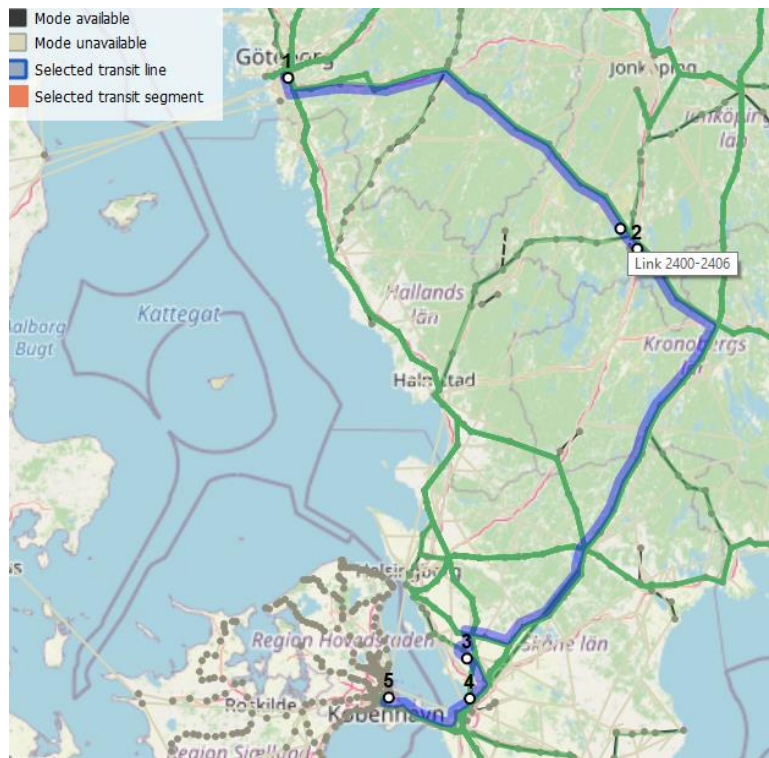
Figur 25. Urklipp från Network Editor för att välja domän/objektstyp.

2. Högerklicka på vald linje och välj *Duplicate itinerary*. Välj linjenummer och namn (namnet kommer att uppdateras automatiskt när TTA körs).



Figur 26. Urklipp från Network Editor för att välja linje att modifiera.

3. Högerklicka på den nya linjen och välj *Modify itinerary*.
4. Dra om linjen genom att dra i punkterna på kartan eller skapa nya punkter och dra därifrån.



Figur 27. Urklipp från Network Editor för att redigera sträckning på en linje.

5. När du är klar. Högerklicka och välj *Finish*.

4.8.2 Linjedata (tågtyp och antal turer)

Linjedata kan ändras antingen via verktygen *Export Transit Line Data* och *Import Transit Line Data*, eller direkt i Network Editor.

Persontåg kännetecknas av attributet (network field) **#line_type = transit**. Tågtyp anges av attributet (network field) **#train_type = {speed, local, other}**, som är attributet som används vid kapacitetsberäkningarna. När en ny linje skapas måste alltid **#linje_type** och **#train_type** anges. Attributet **#runtime_train_type** definierar vilken tågtyp som har använts vid framtagning av nettogångtider (**@atime**). Detta attribut påverkar inte själva kapacitetsberäkningar, utan används som underlag när nettogångtider tas fram från Railsys både i TTA och Bansek.

Antal turer ändras genom attributen **@nr_trips** (antal turer/dygn) och **@nr_trips_peak** (antal turer i högtrafik, 2 h). Notera att linjerna är enkelriktade så detta är antalet enkelturer.

Om man vill ändra linjenummer (*line*), *mode* och *vehicle type* (som är viktigt för Samkalk) föreslås att kopiera en befintlig linje (med samma *mode* och *vehicle type* som den som vill skapas) och därefter ändra sträckning samt övriga attribut. *Vehicle type* (och *mode*) kan även ändras

genom Emmes standardverktyg *Data management* → *Network* → *Transit* → *Change line vehicle*.

4.8.3 Tidtabell

Tidtabellen rekommenderas att ändras via verktygen ***Export Transit Time Table*** och ***Import Transit Time Table***, men kan även ändras direkt i Network Editor.

Uppehållsmönstret ändras genom att sätta attributen ***noboa*** (ingen påstigning tillåten) och ***noali*** (ingen avstigning tillåten). Attributen har värdet i 1 om det är otillåtet och 0 om det är tillåtet. Utifrån dessa två attribut sätts sedan attributet ***isIStop*** (är uppehåll) automatiskt i Emme, d.v.s. om $noboa+noali < 2 \rightarrow isIStop = 1$, annars 0.

Uppehållstiden ändras via attributet ***dwt***. I Network Editor anges det som decimaltal i minuter medan i Excel på formatet HH:MM:SS.

Restiden ändras via attributet ***@atime*** och ska vara nettogångtiden mellan två stationer. I Network Editor anges det som decimaltal i minuter medan i Excel på formatet HH:MM:SS.

Som standard ska ***@atime*** och ***dwt*** sättas vid varje stopp (***noboa=0*** och/eller ***noali=0***). Kontroll av detta görs vid användning av verktyget ***Import Transit Time Table*** och loggas i loggfilen *import_transit_timetable_sc{scenarionummer}.log* i katalogen *TTA* → *4_Log_files*. Om allt är korrekt, så kommer meddelande "Everything looking OK for coding of stops!" i loggfilen.

Det som loggas (och behöver kontrolleras) är noder som uppfyller:

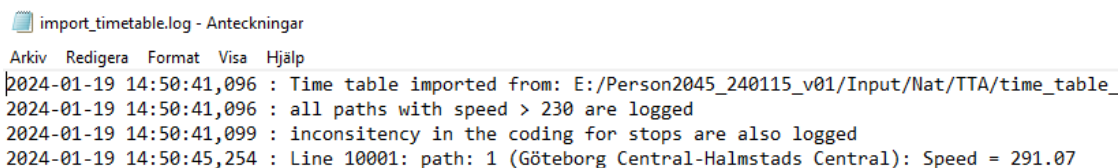
- Påstigning och avstigning är inte tillåtet (***noali=1*** och ***noboa=1***), men det finns restid eller uppehållstid (***@atime>0*** eller ***dwt>0***)
- Påstigning och/eller avstigning är tillåtet (***noali=0*** eller ***noboa=0***), men det finns ingen restid (***@atime=0***)
- Det finns ingen restid (***@atime=0***), men uppehållstid (***dwt>0***)

Samma kontroll görs även när själva TTA körs och loggas i loggfilen *transit_check_sc{scenarionummer}.log* i katalogen *TTA* → *4_Log_files*.

TTA kommer sedan att sätta restidsfunktion (***ttf***) till 91 samt beräkna totala restiden inkl. tilläggstid (***us1***) per segment.

Vid användning av verktyget ***Import Transit Time Table*** genomförs också en kontroll av nettogångtiderna (***@atime***). Sträckan mellan varje

uppehåll kallas för path (**@path_nr**). Programmet beräknar hastigheten mellan varje uppehåll (**#path_speed**) där alla till denna sträcka tillhörande segment sägs tillhöra motsvarande path. Skulle nettogångtiderna som matats in vara orimliga (hastighet över 230 km/h⁵) kommer programmet att varna användaren och loggas i loggfilen *import_transit_timetable_sc{scenarionummer}.log* i katalogen *TTA → 4_Log_files*. I Figur 28 ses ett exempel på en loggfil. Om allt är korrekt, så kommer meddelande ”*Everything looking OK for speed!*” i loggfilen.

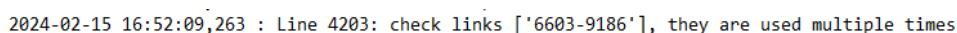


```
import_timetable.log - Anteckningar
Arkiv Redigera Format Visa Hjälp
2024-01-19 14:50:41,096 : Time table imported from: E:/Person2045_240115_v01/Input/Nat/TTA/time_table_
2024-01-19 14:50:41,096 : all paths with speed > 230 are logged
2024-01-19 14:50:41,099 : inconsistency in the coding for stops are also logged
2024-01-19 14:50:45,254 : Line 10001: path: 1 (Göteborg Central-Halmstads Central): Speed = 291.07
```

Figur 28. Exempel på loggfil från verktyget **Import Transit Time Table**.

Om tidtabellen ändras i Network Editor behöver hastighetskontrollen göras manuellt. Det finns ett worksheet (*Hastighetskontroller*) där kontroll av **#path_speed** från TTA baserat på **@atime** samt **ca_speed** som beräknas automatiskt baserat på **us1**.

Verktyget genomför även en kontroll så att inte samma länk används flera gånger av samma linje. Kontrollen loggas i loggfilen *import_transit_timetable_sc{scenarionummer}.log* i katalogen *TTA → 4_Log_files*. I Figur 29 ses ett exempel på en varning. Om allt är korrekt, så kommer meddelande ”*Everything looking OK for duplicates links!*” i loggfilen. Samma kontroll görs även när själva TTA körs och loggas i loggfilen *transit_check_sc{scenarionummer}.log* i katalogen *TTA → 4_Log_files*.



```
2024-02-15 16:52:09,263 : Line 4203: check links ['6603-9186'], they are used multiple times
```

Figur 29. Exempel på varning i loggfilen när en länk används flera gånger av samma linje.

I Tabell 11 visar ett exempel på tidtabellen för linje 5502: Västerås-Central-Ludvika. Vi ser exempelvis att linjen inte gör något uppehåll i Kolbäck då **noboa=1** och **noali=1** samt att **runtime=0** och **dwell time=0**. Notera även att **@path_nr** är samma som tidigare segment (2). Vi ser även att nettogångtiden (**runtime=@atime**) från startstationen Västerås Central

⁵ För en detaljerad kontroll kan istället verktyget **TTA – Check Input** användas för att kontrollera hastigheten mellan olika stationer med olika hastighetsgränser för olika tågtyper. I Worksheet-mappen *TTA → Analys* kan också en hastighetsöversyn göras per segment om så önskas.

till nästa stopp Dingtuna är 5 minuter och 31 sekunder. Uppehållstiden (*dwell time*) ska ej anges för första och sista stationen på sträckan. Från Dingtuna tar det alltså 7 minuter och 22 sekunder till Hallstahammar. Linjen passerar Kolbäck men stannar ej där. I Hallstahammar gör linjen ett uppehåll på 1 minut (*dwell time = 00:01:00*).

Vill man lägga till ett stopp kan man ange nettogångtiden (*runtime=@atime*) och eventuell uppehållstiden (*dwell time*) på segmentet samt tillåta påstigning (*noboa = 0*) eller/och avstigning (*noali = 0*). Skulle till exempel ändringar göras på segmentnummer (*segno*) 6 vars i-nod är Ramnäs nya där *dwell time* sätts till 00:02:00, *run time* sätts till 00:01:30 och *noboa = 0* eller/och *noali = 0* skulle linjen efter import av tidtabellen göra ett uppehåll på två minuter där. Viktigt att även komma ihåg att ändra *runtime* även på delsträckan innan, då *runtime* är nettogångtiden mellan stationer.

Vi noterar även att vissa celler i *from* och *to*-kolumnerna är tomma. Detta innebär att noden inte har något värde i attributet *#station*. Dessa är ofta stödnoder som lagts in i nätet av kosmetiska skäl.

Tabell 11. Urklipp av tidtabellen för linje 5502: Västerås Central-Ludvika.

seg-no	i	j	from	to	noboa	noali	islStop	runtime (@atime)	dwell time (dwt)	@path_nr	#path_speed
1	5800	5810	Västerås Central	Dingtuna	0	1	1	00:05:31	00:00:00	1	113.46
2	5810	5805	Dingtuna	Kolbäck	0	0	1	00:07:22	00:00:00	2	124.3
3	5805	5801	Kolbäck	Hallstahammar	1	1	0	00:00:00	00:00:00	2	124.3
4	5801	5802	Hallstahammar	Surahammar	0	0	1	00:05:50	00:01:00	3	110.78
5	5802	5818	Surahammar	Ramnäs nya	0	0	1	00:04:18	00:01:00	4	136.08
6	5818	5808	Ramnäs nya	Brattheden	1	1	0	00:00:00	00:00:00	4	136.08
7	5808	5806	Brattheden	Virso	0	0	1	00:08:26	00:00:00	5	78.53
8	5806	6004	Virso	Ängelsberg	0	0	1	00:06:24	00:01:00	6	98.44
9	6004	9640	Ängelsberg		0	0	1	00:10:37	00:00:00	7	71.49
10	9640	9643			1	1	0	00:00:00	00:00:00	7	71.49
11	9643	6000		Fagersta Central	1	1	0	00:00:00	00:00:00	7	71.49
12	6000	6010	Fagersta Central	Fagersta norra	1	0	1	00:03:57	00:01:00	8	65.24

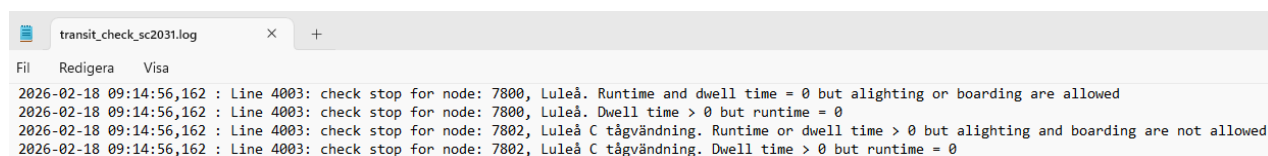
4.8.4 Specialkodning för lokvändningar

Vid lokvändningar för persontåg (exkl. nattåg) med tid för vändning över 5 minuter (10 minuter för nattåg) eller där det är skillnad i lok användningen mellan JA och UA behövs en specialkodning. Orsaken till detta är att de avstigande resenärerna inte ska påverkas av extra tiden för lokvändningen.

Detta kodas genom att följa nedanstående steg:

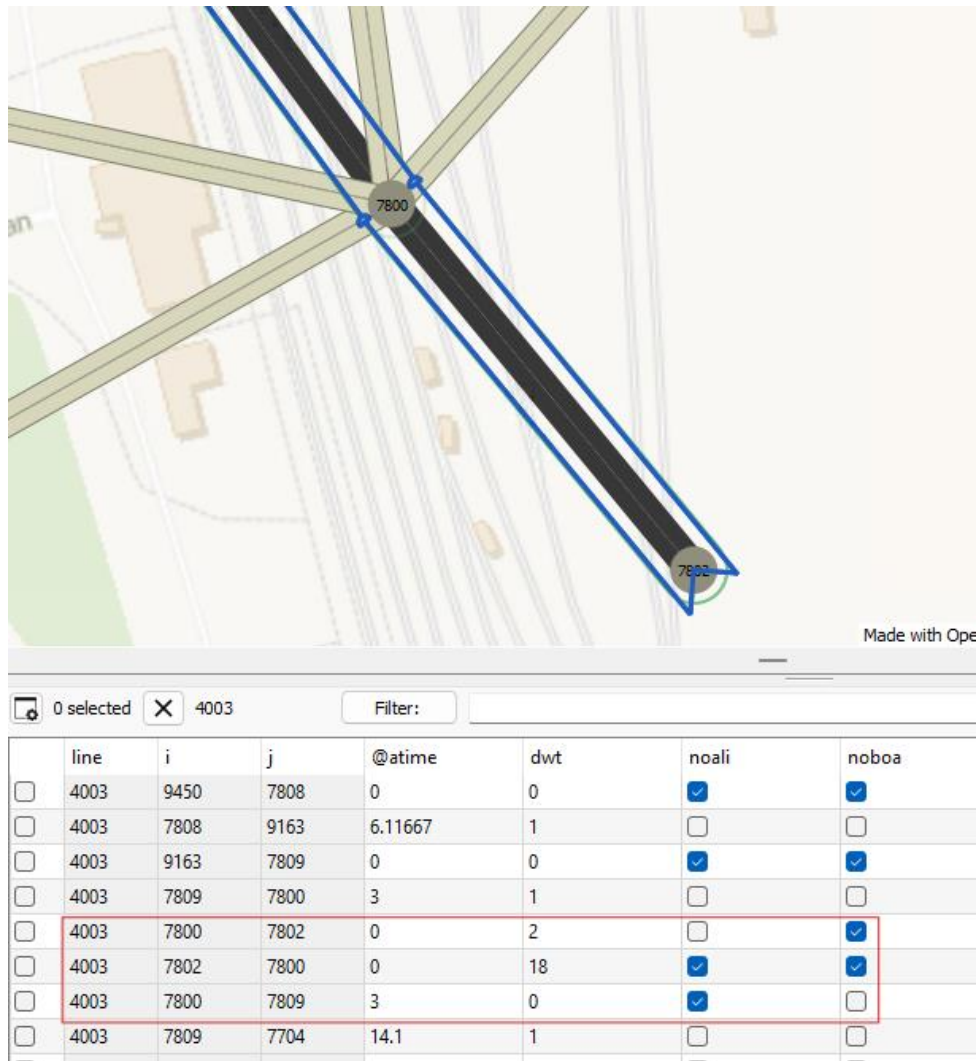
1. Skapa en nod (så kallad fejknod) bredvid noden som representerar stationen med lokvändning.
2. Skapa en dubbelriktad länk mellan fejknod och stationen. Sätt längden (*length*) till 0 på länken till/från fejknoden.
3. Dra om alla linjer som ska ha lokvändning så de passerar fejknoden också.
4. Ändra uppehållsmönster enligt:
 - a. Endast avstigande tillåtet på station när linjen passerar första gången. Lägg till uppehållstiden för stationen i attributet *dwt*.
 - b. Varken avstigning eller påstigning tillåtet på fejknoden. Lägg till tiden för den extra uppehållstiden, t.ex. för lokvändningen eller personalbyte, i attributet *dwt*.
 - c. Endast påstigning tillåtet på station när linjen passerar andra gången.
5. Sätt restiden (*@atime*) för stationen när linjen passerar för andra gången.
6. Kontrollera så att det ser rätt ut även efter TTA har körts.

Denna kodning kommer resultera i varningar i loggfilerna `import_transit_timetable_sc{scenarionummer}.log` och `transit_check_sc{scenarionummer}.log`, men är okej.



```
transit_check_sc2031.log
Fil Redigera Visa
2026-02-18 09:14:56,162 : Line 4003: check stop for node: 7800, Luleå. Runtime and dwell time = 0 but alighting or boarding are allowed
2026-02-18 09:14:56,162 : Line 4003: check stop for node: 7800, Luleå. Dwell time > 0 but runtime = 0
2026-02-18 09:14:56,162 : Line 4003: check stop for node: 7802, Luleå C tågvändning. Runtime or dwell time > 0 but alighting and boarding are not allowed
2026-02-18 09:14:56,162 : Line 4003: check stop for node: 7802, Luleå C tågvändning. Dwell time > 0 but runtime = 0
```

Figur 30. Urklipp från loggfil `transit_check_sc{scenarionummer}.log` med lokvändning i Luleå.



Figur 31. Exempel på kodning av lokvändning vid Luleå station (nod 7800). När linjen passerar Luleå station första gången ($i=7800$ och $j=7802$) är det ingen nettogångtid, men med den vanliga uppehållstiden ($@atime=0$ och $dwt=2$). Där tillåts endast avstigning ($noali=0$ och $noboa=1$). För fejknoten ($i=7802$) är det ingen nettogångtid ($@atime=0$), men tiden för lokvändning (18 minuter) finns i dwt . Här tillåts varken påstigning eller avstigning ($noboa=1$ och $noboa=1$). När linjen passerar Luleå station andra gången ($i=7800$ och $j=7809$) är det nettogångtid till nästa station, men ingen uppehållstid ($@atime=3.0$ och $dwt=0$). Denna gång så tillåts endast påstigning ($noali=1$ och $noboa=0$).

4.9 Redigera godståg

Godståg kan redigeras både genom att ändra antal godståg per dygn för respektive linjedel i attributen **@sum_freight** (övriga godståg) och **@sum_iron** (malmtåg) eller genom att ändra själva godstågslinjerna (Bangods) innan TTA körs. I verktyget **TTA - Calculate Capacity and Times** väljer man hur godstågen ska hanteras i beräkningarna⁶.

Antal godståg i attributen **@sum_freight** (övriga godståg) och **@sum_iron** (malmtåg) per linjedel kan antingen ändras manuellt via Network Editor eller genom att använda Emmes standardverktyg för att exportera och importera extra attribut (*Data management → Extra attribute → Import/Export extra attributes*).

Om man istället vill redigera själva godstågslinjerna så görs det enklast med verktygen inom Bangods i TTA, se kapitel 7 och avsnitt 9.2.5. Annars kan man ändra godstågen på samma sätt som för persontågen, se avsnitt 4.8.1.

I idealfallet bör en ny Bangods med hjälp av en prognoskörning i Samgods då tas fram men i vissa tillämpningar anses det räcka med att ändra antal godståg på annat sätt. Ofta tar Trafikverket (PLtt) fram en s.k. Bangods-sammanställning för detta ändamål. Detta kan behöva ske i en iterativprocess mellan persontågstrafikering och godstågstrafikering samt TTA, så att kapacitetsutnyttjandet inte överskrider kapaciteten.

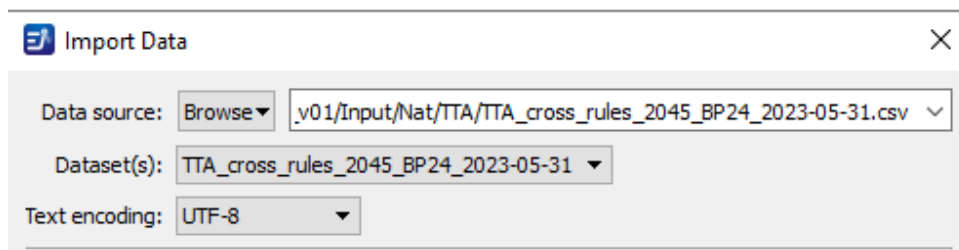
4.10 Redigera datatabeller

För att redigera en datatabell behöver den först exporteras som CSV-fil för att sedan redigeras i Excel. Därefter importeras datatabellen på nytt. Detta görs genom följande steg:


1. Högerklicka på önskad datatabellen i Emme Desktop (till exempel *TTA_cross_rules_JA*) och välj *Export to CSV...*
2. Spara ner filen i katalogen *TTA → o_Data_tables*.
3. Redigera filen i Excel och spara.
4. Importera datatabellen på nytt genom att högerklicka på "Data Tables" i Emme Desktop och välj *ImportData...*

⁶ Checkruta för *Beräkna antal godståg och godsvolymer per linjedel* innebär att antal godståg beräknas från inlästa godstågslinjer och värdena i **@sum_freight** och **@sum_iron** skrivs över.

5. Sök upp fil (Browse), välj *text encoding* (UTF-8 eller System brukar fungera för att få med å, ä, och ö) och klicka på *OK*.



Figur 32. Urklipp på import att datatabell i Emme.

6. Spara datatabellen genom att klicka på "spara som"  och välj namn enligt avsnitt 3.5. Om man vill jämföra två datatabeller behöver man spara den tidigare med annat namn genom att första öppna datatabellen och "spara som" med annat namn.
7. Kontrollera att inläsningen blivit rätt. Dubbelkolla till exempel så att det är rätt antal kolumner och rader samt om å, ä, och ö blivit rätt.

Datatabeller (csv-filer) som används inom TTA lagras som standard i *TTA/o_Data_tables*.

4.11 Redigera parametrar

I normalfallet ska parametrar för beräkningar av kapacitetsutnyttjande per linjedel och tidstillägg för persontåg **inte** ändras. Vid behov kan de ändras i Emmes Network Editor, se *Adding, deleting or modifying modes* (kapacitet) eller *Adding, deleting or modifying transit vehicles* (tidstillägg) i Emme-hjälpen. **Kom ihåg** att stämma av med Kapacitetsanalys (PLjk) på Trafikverket innan ändringar görs.

4.12 Kontroll av indata

För att kontrollera att all indata till TTA har rimliga värden eller ligger inom olika värdemängder så rekommenderas att använda verktyget **TTA – Check Input**, se avsnitt 9.2.2. Kontroller av indata kan även göras med hjälp av olika worksheets, se avsnitt 6.9.

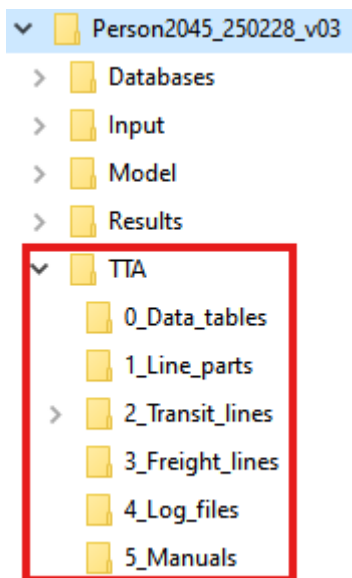
5 Att köra Tidtabellsapplikationen

TTA kan köras på två olika sätt; antingen via Emme Modeller eller Emme Flow. I detta kapitel beskrivs dessa två metoder samt katalogstrukturen som används för modellen och systemkraven för TTA.

5.1 Katalogstruktur

Det finns en gemensam katalogstruktur, som även kallas Sampersprojekt, som finns för att underlätta arbetet med Sampersmodellen och för enklare utbyte av Sampersprojekt med riggningar och data mellan användare. Mer detaljer kring katalogstrukturen hittas i rapporten *Indata och kodningsprinciper - Sampers/Samkalk*.

Nedan beskrivs de delar som är viktiga att ha koll på vid användning av TTA.



Figur 33. Övergripande katalogstruktur i Sampersprojektet, där allt kopplat till TTA finns sparad i en egen underkatalog, *TTA*.

Emme öppnas via projektfilen *Emme_project.emp* som finns i katalogen *Model*. Till detta Emme-projekt är alla databaser kopplade som finns i katalogen *Databases*. För TTA så används endast databasen för långväga resor (*Nat*), förutom när den slutgiltiga tågtrafikeringen ska läsas in i alla regionala databaser.

Själva programkoden finns sparad som en konsoliderad verktygslåda (*TRV_TTA*) i katalogen *Model* → *Toolbox*, som öppnas från Emme Modeller.

Worksheets som kan användas för att kontrollera indata och utdata ligger i katalogen *Model* → *Worksheets* → *TTA*, som öppnas från Emme Desktop.

Alla övriga indata/utdata och manualer till TTA ligger numera i en egen underkatalog *TTA* direkt under Sampersprojektet. I katalogen *TTA* ligger följande underkataloger:

- **0_Data_tables:** Här sparas datatabellerna i csv-format, som sedan kan läsas in i Emme.
- **1_Line_parts:** Här sparas som standard indata och utdata för linjedelar och dimensionerade sträckor.
- **2_Transit_lines:** Här sparas som standard indata och utdata för persontågslinjer.
- **3_Freight_lines:** Här sparas som standard indata och utdata för godstågslinjer, inkl. Bangods.
- **4_Log_files:** Här sparas som standard alla loggfiler som skapas när olika verktyg i TTA körs.
- **5_Manuals:** Här finns hjälp-texter till verktygen i Emme Modeller i form av HTML-filer. Dessa kan även öppnas direkt i Emme Modeller genom att klicka på *Help* längst upp till höger för respektive verktyg.

Eftersom indata och utdata ligger i samma katalog är ett **tips** att kopiera filen och spara med nytt namn för att kunna jämföra olika versioner. Verktygen för export skapar en back-up om det finns en fil med samma namn sedan tidigare.

5.2 Systemkrav

För körningar av TTA på externa datorer rekommenderas här några minimumvärden för systemkrav för att undvika krascher under körningens gång. Vid körningar i Trafikverkets miljö på våra Citrix-serverar uppfylls dessa krav som standard, men det är möjligt att externa datorer inte gör det.

Rekommenderade minimumsystemkrav är:

- OpenPaths EMME 25.01.00
- Pythonpaket enligt filen *requirements.txt*

5.3 Arbetsprocess för TTA

Ett prognosscenario som är konsistent innebär att både persontåg och godståg beaktas och inverkar på varandra. Nedan beskrivs arbetsprocessen av att ta fram ett prognosscenario utifrån gällande basprognos-scenario.

1. Redigera järnvägsnätet, se avsnitt 4.6.
2. Redigera linjedelar, se avsnitt 4.7.
3. Redigera persontågstrafikeringen, se avsnitt 4.8.
4. I ett första steg, använd godstrafikeringen enligt basprognosen.
5. Kör TTA, se avsnitt 5.4 och 5.5. Om ingen ny godsprognos (t.ex. med Samgods) ska tas fram är processen klar.
6. Om en ny godsprognos (t.ex. med Samgods) ska tas fram, kör fram godsprognosen baserat på det uppdaterade kapacitetsutnyttjandet enligt TTA från steg 5 och redigera därefter godstågstrafikeringen enligt avsnitt 4.9.
7. Kör TTA igen, se avsnitt 5.4 och 5.5.


Vid behov kan godstrafikeringen och/eller persontågstrafikeringen behövas ses över igen för att kapacitetsutnyttjande inte ska vara för högt (>100%) och därefter köra TTA ytterligare en gång. Även ytterligare iterationer mellan trafikering och TTA (kapacitetsutnyttjande) kan behövas för att nå rimliga kapacitetsutnyttjande per linjedel.

För att sedan använda den slutgiltiga persontågstrafikeringen i Sampers/Samkalk behövs den läsas in i alla regionala baser, se avsnitt 5.5.1.

5.4 Köra via Emme Modeller

TTA kan köras via verktyget *TTA - Calculate Capacity and Times* i verktygslådan *TRV_TTA* (se avsnitt 9.2.1) i Emme Modeller. När TTA körs behöver all indata vara på plats innan.

Följ följande steg för att köra TTA via Emme modeller:

1. Öppna verktygslådan *TRV_TTA* i Emme Modeller .
2. Öppna verktyget *TTA - Calculate Capacity and Times*.
3. Fyll i de olika inställningarna:
 - a. Välj scenario. Som standard används 1005 för JA och 2005 för UA.
 - b. Välj vilka beräkningar som ska göras. Som standard ska alla fyra checkboxar vara i kryssade. Enskilda beräkningssteg kan väljas för att spara tid eller vid andra tillämpningar.
 - i. Beräkna antal persontåg per linjedel: Attributen *@sum_speed*, *@sum_local* och *@sum_other* beräknas på nytt och skrivs över.
 - ii. Beräkna antal godståg och godsvolymer per linjedel: Attributen *@sum_freight*, *@sum_iron*, *@sum_freight_year*, *@sum_y_{freight train type}*, *@load_tot* och *@load_tot_{freight train type}* beräknas på nytt utifrån inlästa godstågslinjer och skrivs över.
 - iii. Beräkna kapacitetsutnyttjande per linjedel
 - iv. Beräkna tilläggstider för persontåg (slutgiltig tidtabell)
 - c. Vid beräkning av antal tåg:
 - i. Välj datatabell för linjedelsregler för fyrspår. Gäller endast för persontåg, för godståg används istället attributet *#freight_distribution*. för persontåg. Alla datatabeller med namn som innehåller *"TTA_line_part_rules"* kommer att finnas i listan som val.
 - ii. Kontrollera linjedelsdragning. Använd om linjedelar och/eller dimensionerande sträckor dragits om.

d. Vid beräkning av kapacitetsutnyttjande:

- i. Välj tabell med regler för korsande tågvägar. Gäller endast dubbelspår. Alla datatabeller med namn som innehåller "TTA_cross_rules" kommer att finnas i listan som val.

4. Klicka på *Run*.

5. Kontrollera resultatet. Ta stöd av olika worksheets under *Worksheets* → *TTA* → *Linjedelar* eller *Persontåg* eller *Godståg* samt för jämförelse mellan två scenarion under *Worksheets* → *TTA* → *Analys*. Kontrollera även loggfilerna *capacity_sc{scenarionummer}.log*, *gt_check_sc{scenarionummer}.log* och *transit_check_sc{scenarionummer}.log* i katalogen *TTA* → *4_Log_files*.

Author: Trafikverket, 2026

Tidtabellsapplikationen (TTA)

Beräkning av antal tåg, godsvoylmer och kapacitetsutnyttjandet per linjedel, samt slutgiltig tidtabell (inkl. tilläggstider) för persontågstrafikeringen. Klicka på **Help** uppe i högra hörnet för mer information.

Version 2026-01-02

Välj scenario

None ⌵

Som standard används 1005 för JA och 2005 för UA. Viktigt att namnet innehåller "(" för att namnsättning på filer och scenarion ska bli rätt.

Välj vilka beräkningar som ska göras

- Beräkna antal persontåg per linjedel
- Beräkna antal godståg och godsvoylmer per linjedel
- Beräkna kapacitetsutnyttjande per linjedel
- Beräkna tilläggstider för persontåg (slutgiltig tidtabell)

Som standard ska alla fyra checkboxar vara i kryssade. Enskilda beräkningssteg kan väljas för att spara tid eller vid andra tillämpningar.

Inställningar vid beräkning av antal tåg:

Välj tabell med linjedelsregler för fyrspår

TTA_line_part_rules ⌵

Gäller endast för persontåg, för godståg används istället attributet #freight_distribution.

Kontrollera linjedelsdragning

Välj om linjedelar eller dim-sträckor dragits om samt att antal tåg ska beräknas på nytt.

Inställningar vid kapacitetsberäkningar:

Välj tabell med regler för korsande tågvägar

TTA_cross_rules_JA ⌵

Gäller endast för dubbelspår.



▶ Run 📄 Copy token

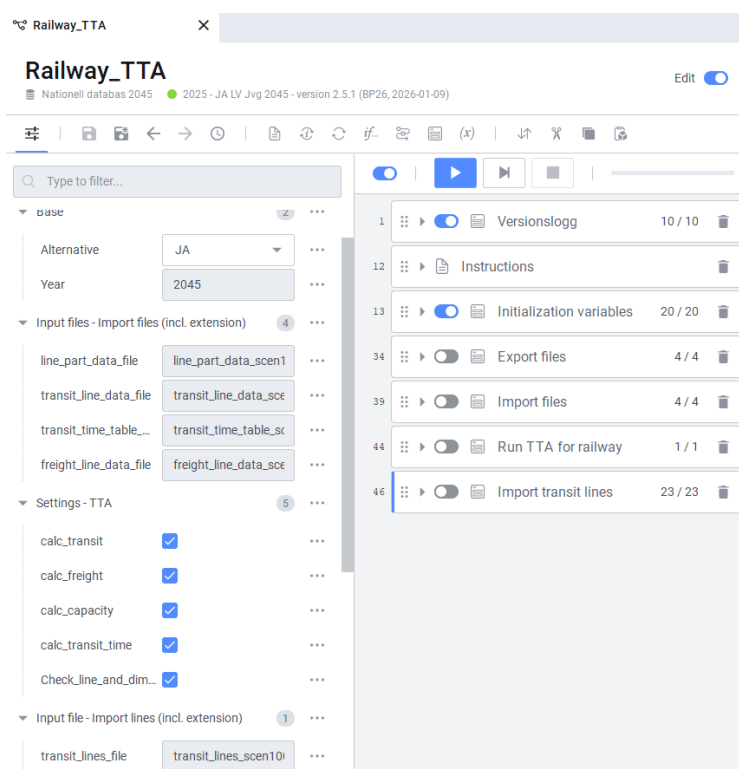
Figur 34. Urklipp av verktyget *TTA - Calculate Capacity and Times*.

5.5 Köra via Emme Flow

Samma sak som i Emme Modeller kan även köras via Emme Flow. Detta körs via modulen **Railway_TTA** (se avsnitt 9.3) i Emme Flow, där de olika verktygen i Emme Modeller anropas förinställt för hur det är tänkt att TTA ska köras som standard.

Följ följande steg för att köra TTA via Emme Flow:

1. Öppna modulen **Railway_TTA** i Emme Flow .
2. Redigera parametrarna i sektionen "Settings -TTA".
3. Aktivera sektionen "Run TTA for railway" (se detaljerade instruktioner i modulen).
4. Klicka på Play-knappen .
5. Kontrollera resultatet. Ta stöd av olika worksheets under *Worksheets* → *TTA* → *Linjedelar* eller *Persontåg* eller *Godståg* samt för jämförelse mellan två scenarion under *Worksheets* → *TTA* → *Analys*. Kontrollera även loggfilerna *capacity_sc{scenarionummer}.log* och *transit_check_sc{scenarionummer}.log* i katalogen *TTA* → *4_Log_files*.





Figur 35. Urklipp av modulen **Railway_TTA**.

5.5.1 Persontåg till regionala baser



I modulen **Railway_TTA** finns även en ytterligare funktion (*Import lines*) för att kunna läsa in den slutgiltiga persontågstrafikeringen även i alla regionala baser. Detta då TTA endast uppdaterar persontågstrafikeringen i den långväga basen (*Nat*), medan vid körning av järnvägsobjekt i Sampers/Samkalk behövs trafikeringen uppdateras i alla regionala baser.

Följ följande steg för att läsa in persontågstrafikeringen till alla regionala baser:

1. Se till så att järnvägsnätet är uppdaterat om nya länkar, längder och/eller noder har lagts till. Detta kan göras genom att läsa in sparade Network builds-filerna från uppdatering av järnvägsnätet i långväga modellen.
2. Öppna modulen **Railway_TTA** i Emme Flow .
3. Redigera parametern i sektionen ”*Input file - Import lines*”.
4. Aktivera sektionen ”*Import lines*” (se detaljerade instruktioner i modulen).
5. Klicka på Play-knappen .
6. Kontrollera resultatet. Att kodningen är samma i alla regionala baser som i långväga basen kontrolleras även vid körningen av Sampers (se **Check PT lines** i *Teknisk dokumentation - Sampers*).

6 Resultat och granskning

Resultaten från TTA sparas i olika typer av attribut. Alla attribut i TTA finns listade och beskrivna i Excel-filen *TTA – Begrepp och attribut*. För resultat, se attribut med datatyp **Utdata**.

Resultatet kan redovisas och granskas med hjälp av olika worksheets (*Worksheets* → *TTA*). Worksheet med symbolen  visar resultat/attribut visuellt på karta medan worksheet med symbolen  visar resultat/attribut i tabellform. Viktigt att komma ihåg att granska både indata och utdata. En lista över alla worksheets som kan används som stöd ses i avsnitt 6.9.

I rapporten *Användarhandledning – Sampers/Samkalk* ses en steg för steg guide hur tågtrafikeringen kan granskas innan en Sampers/Samkalkkörning.


I detta kapitel beskrivs olika typer av resultat och exempel på hur de kan granskas och redovisas.

6.1 Loggböcker

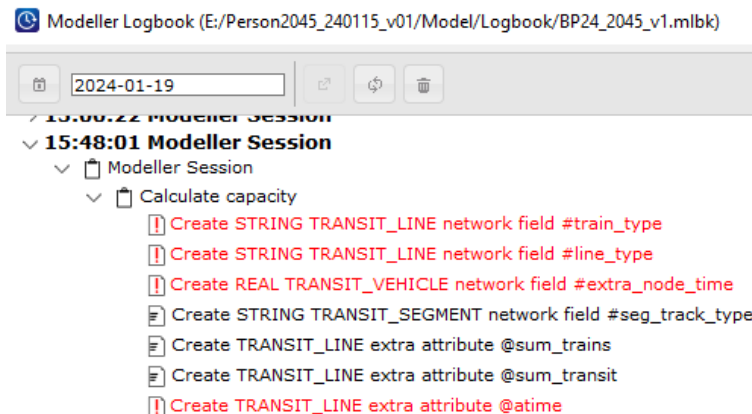
Loggböcker kan användas för kontroller och felsökning. Om verktyget har gått igenom som det ska kommer det en **grön text** annars **röd text** med felmeddelande direkt i Emme Modeller. I Emmes standardloggbok loggas när olika verktyg körs via Emme Modeller eller Emme Flow.

Standardloggboken i ett Sampersprojekt ligger i katalogen

Model → *Logbook* och heter *BP26_{Progonosår}*. Denna loggbok kan

öppnas från Emme genom ikonen  eller klicka på *View in the Logbook* i verktyget i Emme Modeller. Steg med fel markeras med **röd text**. När man kör TTA kan det visas problem i loggboken (röd text) för en del steg, men detta är okej (om inte det blir felmeddelande då verktyget körs i Emme Modeller eller Flow) då Emme försöker skapa attribut som redan finns (gäller steg som innehåller *”Create attribute/network feild...”*, se Figur 36). Det är även okej med röd text för steget *”Export transit lines”*, om inga godståg finns inlästa som kollektivtrafiklinjer i Emme. **Viktigt** är att huvudsteget *”Calculate capacity”* fortfarande inte är rätt för att körningen ska vara okej.

Vid felsökningen kan man även kolla på vad som skrivs ut Python-konsolen i Emme Modeller. Konsolen öppnas genom att klicka på *Ctrl + K* i Emme Modeller innan verktyget görs.



Figur 36. Exempel från Emmes standardloggbook vid körning av TTA. Det okej med **röd text** på steg som innehåller "Create attribute/network feild...".

De olika egenutvecklade verktygen skapar även också egna loggfiler i form av textfiler. Dessa loggfiler sparas i katalogen *TTA → 4_Log_files*. När man kör TTA (verktyget *TTA - Calculate Capacity and Times*) skapas följande loggfiler:

- ***capacity_sc{scenarionummer}.log***: registrerar indata, delberäkningar och utdata per linjedel vid kapacitetsberäkningarna.
- ***check_gt_sc{scenarionummer}.log***: registrerar om kapacitetsgångtider saknas för de tågtyper som går på linjedelen, samt även om alternativa kapacitetsgångtider inte finns på dimsträcka om $KU > 100\%$.
- ***line_part_assignment_sc{scenarionummer}.log***: registrerar eventuella fel i fördelningen av godståg på fyrspår.
- ***transit_check_sc{scenarionummer}.log***: registrerar eventuella fel i kodningen för stopp med kontroll om *@atime*, *dwt*, *noboa* och *noali* är konsistenta samt om en länk används flera gånger av samma linje.

Verktyget *TTA – Check Input* genomför kontroller av all indata till TTA och skapar dessa loggböcker:

- ***check_input_transit_sc{scenarionummer}.log***: registrerar om värden på indataattribut inte ligger inom värdemängder för persontåg.
- ***check_input_freight_sc{scenarionummer}.log***: registrerar om värden på indataattribut inte ligger inom värdemängder för godståg.

- ***check_input_line_part_sc{scenarionummer}.log***: registrerar om värden på indataattribut inte ligger inom värdemängder för linjedelar.

Verktyget ***Import Transit Time Table*** genomför en kontroll av nettogångtid (*@atime*) och skapar även en loggfil (*import_transit_timetable_sc{scenarionummer}.log*) som registrerar eventuella orimliga hastigheter (hastighet över 230 km/h⁷) samt samma varningar som i *transit_check_sc{scenarionummer}.log*.

Verktyget ***Import Freight Lines (Bangods-databas)*** registrerar vilka tågnummer som läses in, vilka som får ruttvalsförändringar och vilka signaturer (noder) som inte finns i TTA (Emme) i loggfilen *import_freight_sc{scenarionummer}.log*. Ruttvalsförändringar skrivs även ut i *freight_changes_sc{scenarionummer}.csv* där det sammanställs vilka tågnummer och antal tågnummer som påverkas av en ruttvalsförändring eller tas bort, för att enkelt kunna kontrollera mot indata-filen så det blivit som man tänkt sig. Verktyget registrerar också vilka inkonsistenser som finns mellan kolumnerna/attributen och skrivs ut i logg-filen *inconsistent_freight_sc{scenarionummer}.log*.

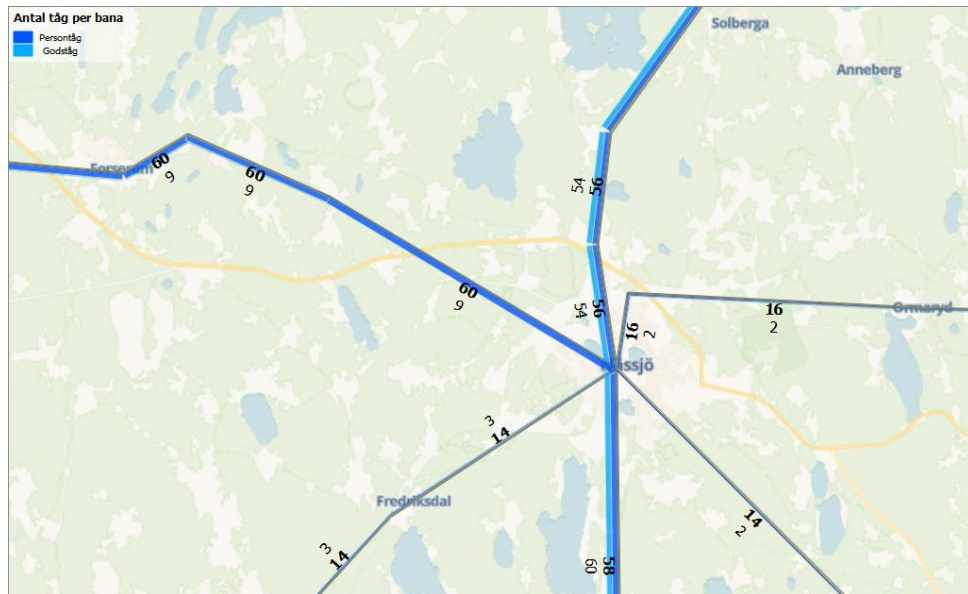
6.2 Antal tåg

TTA beräknar antal tåg per spår för respektive linjedel, där endast tåg som påverkar kapaciteten inkluderas. För dubbelspår behöver tåget passera hela den dimensionerande sträckan (som standard) för att räknas, medan för enkelspår räcker det att tåget passerar en del av den dimensionerande sträckan. Detta styrs med attributet ***#entire_dim***.

Resultatet med antal tåg per tågtyp sparas i attributen ***@sum_speed***, ***@sum_other***, ***@sum_local***, ***@sum_freight*** och ***@sum_iron***. Totalt antal tåg per spår för respektive linjedel sparas i attributet ***@sum_trains***.

Med hjälp av worksheetet ***TTA → Linjedelar → Antal tåg*** kan man redovisa antal tåg per bana uppdelat på persontåg och godståg, se Figur 37. Detta innebär att attributen ***@sum_{tågtyp}*** har multiplicerats med 2 för dubbelspår.

⁷ För en detaljerad kontroll kan istället verktyget ***TTA – Check Input*** användas för att kontrollera hastigheten mellan olika stationer med olika hastighetsgränser för olika tågtyper. I Worksheet-mappen ***TTA → Analys*** kan också en hastighetsöversyn göras per segment om så önskas.



Figur 37. Exempel på worksheet *TTA*→*Linjedelar*→*Antal tåg*.

För att istället redovisa antal tåg per länk, dvs. antal tåg som faktiskt som går på banan finns det istället worksheet som baseras på turer per tåglinje (@nr_trips och @bg_trains_year).

Med hjälp av worksheetet *TTA*→*Persontåg*→*Antal persontåg per dag* kan man redovisa antal persontåg per bana uppdelat på olika tågtyper (snabb, lokala, övriga), se Figur 37. För godståg finns worksheetet *TTA*→*Godståg*→*Antal godståg per dag/år*.



Figur 38. Exempel på worksheet *TTA*→*Persontåg*→*Antal persontåg per dag*.

line	i	j	from #station	to #station	@path_nr	length	@stime	noboa	noali	islStop	dwt	@stime	@tdt	@extra_time	@extra_node_time	us1	us1+ dwt	us2	us3
8601	2300	2329	Nässjö Central	Fredrikddal	1	8.20	13.05	0	1	1	0.00	5.64	0.25	0.06	0.00	5.95	5.95	7	1
8601	2329	9485	Fredrikddal	Stöjen	1	3.93	0.00	1	1	0	0.00	2.70	0.12	0.03	0.00	2.85	2.85	7	1
8601	9485	2311	Stöjen	Håmbäck	1	6.83	0.00	1	1	0	0.00	4.70	0.20	0.05	0.00	4.96	4.96	7	1
8601	2311	2115	Håmbäck	Hök	2	15.43	12.37	0	0	1	0.00	12.37	0.46	0.11	0.00	12.94	12.94	7	1
8601	2115	2104	Hök	Vaggenyd	3	9.35	5.87	0	0	1	1.00	5.87	0.28	0.07	0.00	6.21	7.21	7	1
8601	2104	9627	Vaggenyd	Båramo	4	6.30	5.38	0	0	1	2.00	3.71	0.19	0.56	0.00	4.46	6.46	7	1
8601	9627	2106	Båramo	Skillingaryd	4	2.84	0.00	1	1	0	0.00	1.67	0.09	0.25	0.00	2.01	2.01	7	1
8601	2106	2119	Skillingaryd	Klevshult	5	8.66	14.70	0	0	1	1.00	4.60	0.26	0.77	0.00	5.63	6.63	7	1
8601	2119	2124	Klevshult	Hörle	5	10.79	0.00	1	1	0	0.00	5.73	0.32	0.96	0.00	7.02	7.02	7	1
8601	2124	2400	Hörle	Vänamo	5	8.24	0.00	1	1	0	0.00	4.37	0.25	0.74	0.00	5.36	5.36	7	1
8601	2400	2407	Vänamo	Forsveda	6	15.67	11.17	0	0	1	2.00	11.17	0.47	0.00	0.00	11.64	13.64	7	1
8601	2407	2408	Forsveda	Bredaryd	7	5.99	4.53	0	0	1	1.00	4.53	0.18	0.00	0.00	4.71	5.71	7	1
8601	2408	2409	Bredaryd	Räftele	8	9.14	6.90	0	0	1	0.00	6.90	0.27	0.00	0.00	7.17	7.17	7	1
8601	2409	9131	Räftele	Fällinge	9	10.03	8.05	0	0	1	1.00	7.00	0.30	0.00	0.00	7.30	8.30	7	1
8601	9131	2403	Fällinge	Smålandsstenar	9	1.50	0.00	1	1	0	0.00	1.05	0.05	0.00	0.00	1.09	1.09	7	1
8601	2403	2416	Smålandsstenar	Skeppshult	10	5.40	9.30	0	0	1	1.00	3.72	0.16	0.00	0.00	3.88	4.88	7	1
8601	2416	4128	Skeppshult	Länderyd	10	8.10	0.00	1	1	0	0.00	5.58	0.24	0.00	0.00	5.82	5.82	7	1

Figur 40. Exempel på worksheet *TTA* → *Persontåg* → *Persontåg-Tidtabell*.

6.5 Totala resandet på tåg

Efter TTA har körts används sedan resultatet oftast i en körning av Sampers/Samkalk. Detta resulterar bland annat i resande på tåg. För att få det totala antalet resandet på tåg behövs resultatet från långväga basen och alla regionala baser slås samman. Detta görs genom att använda modulen **Railway_Trips**. För mer information om modulen se rapporten *Teknisk dokumentation – Sampers*.

6.6 Jämförelse mellan två scenarion

För att studera skillnader i både indata och utdata mellan två scenarion finns ett antal worksheets i katalogen *TTA* → *Analys* i Emme. Med dessa worksheets jämförs attribut i de två aktiva scenarion (primary och secondary scenario). **Viktigt** att bara två scenarion är öppna för att worksheetsen ska fungera korrekt.

Exempelvis kan kapacitetsutnyttjandet jämföras genom worksheetsen *TTA* → *Analys* → *Jämför kapacitetsutnyttjande*, se exempel i Figur 41. Förändringen visas i färgkod, där blått är minskning och orange är ökning. När det underliggande järnvägsnätet har ändrats (t.ex. ny nod, ny länk, eller borttagen länk) så redovisas det med röda linjer.



Figur 41 Exempel från worksheetsen *TTA* → *Analys* → *Jämför kapacitetsutnyttjande*.

6.7 Indata till Bansek

Attribut som används inom TTA används också som indata till Bansek. För att hämta dessa attribut finns fem worksheets under ”*Indata till Bansek*” som kan användas:

- ***Bansekdata_personstågslinjer***: antal turer, kapacitets- och gångtidstågtyp
- ***Bansekdata_fyrspår***: antal tåg per tågtyp och inner/ytte-spår
- ***Bansekdata_länk***: länkar för järnvägsnätet (linjedelar)
- ***Bansekdata_teknisk***: indata för linjedelar
- ***Bansekdata_trafik***: antal tåg per tågtyp och dimensionerande sträcka

Även datatabellen TTA_cross_rules_{Alt} hämtas från TTA.

Bangods används också som indata till Bansek gods. Här hämtas data från tre worksheets under ”*TTA/Godståg*”:

- ***Bangods - Godståg per linje***: Bangods-databasen sammanställd per godstågslinje
- ***Bangods - Godståg per segment och linje (linjelänk)***: Bangods-databasen
- ***Bangods - Sammanställning per linjedel***: Bangods-sammanställningen

Bansek kräver även information om resandet, vilket kan fås efter att Sampers/Samkalk körts. Från Sampers/Samkalk hämtas resultat från linjeanalysen i form av personkilometer och intäkter per linje. I en så kallad linjelänk hämtas av- och påstigande samt flöden. All indata till Bansek kan skapas genom att köra modulen ***Input_Bansek***. För mer information om modulen se rapporten *Teknisk dokumentation - Sampers*.

6.8 Indata till Bullerprognos

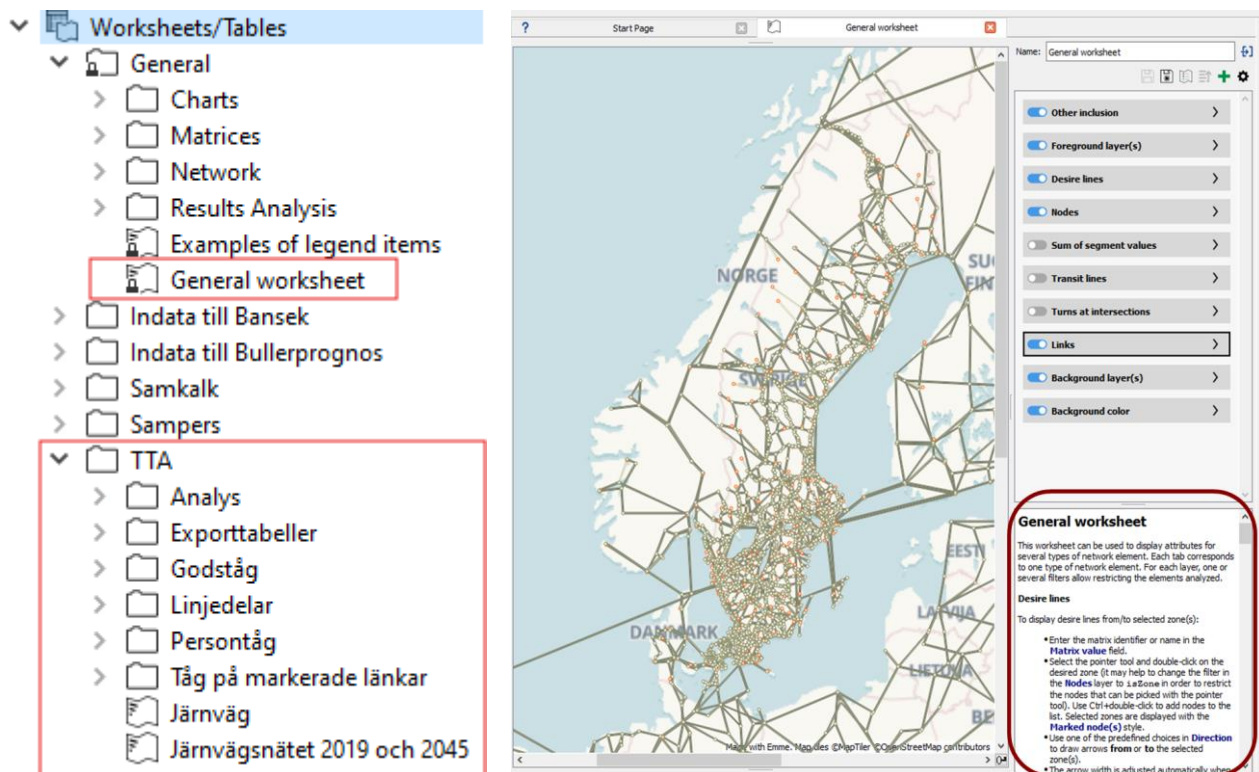
Data som används inom TTA används även vid framtagandet av indata till bullerprognoser. All indata till bullerprognoser kan skapas genom att köra verktyget ***Input Buller***. Verktyget beräknar antal tåg, medellängd och maxlängd för olika bullertågtyper (*#bullertagtyp*) per linjedel. Resultatet kan sedan ses med de tre olika worksheets under ”*Indata till Bullerprognos*”:

- **Buller_AntalTag_vmd:** antal tåg per vardagsmedeldygn för olika bullertågtyper per linjedel
- **Buller_Maxlangd:** maxlängd för olika bullertågtyper per linjedel
- **Buller_Medellangd:** medellängd för olika bullertågtyper per linjedel

För mer information om verktyget se rapporten *Teknisk dokumentation - Sampers*.

6.9 Lista över worksheets

I Emme finns många standard worksheets i katalogen *General*. För att skapa egna worksheets i kart-form är en bra utgångspunkt oftast *General/General worksheet* eller att utgå från ett liknade worksheets som man vill modifiera. Till worksheets i kart-form finns även en hjälptext i nedre högra hörnet som beskriver hur man kan använda worksheetet.



Figur 44. Struktur för worksheets/Tables i Emme.

Nedan ses listor med kort förklaring till alla worksheet är anpassade till TTA och finns i katalogen *TTA*.

6.9.1 Analys – jämförelse mellan två scenarion

Jämför antal nettoton per linjedel (bana): Redovisar skillnaden i antal nettoton per linjedel (över hela banan). Baseras på attributet $@load_tot * antal\ spår$ och redovisas i kart-form.

Jämför antal nettoton per länk: Redovisar skillnaden i antal nettoton per länk uppdelat på olika varugrupper. Baseras på attributet $@bg_tot_load$ eller $@bg_cargo_group_X$ och redovisas i kart-form.

Jämför antal tåg per linjedel (bana): Redovisar skillnaden i antal tåg per linjedel (över hela banan) uppdelat på persontåg och godståg. Baseras på attributet $@sum_{\{tågtyp\}} * antal\ spår$ och redovisas i kart-form.

Jämför antal tåg per linjedel (spår): Redovisar skillnaden i antal tåg per linjedel (per spår) uppdelat på persontåg och godståg. Baseras på attributet $@sum_{\{tågtyp\}}$ och redovisas i kart-form.

Jämför antal tåg per länk: Redovisar skillnaden i antal tåg per länk (över hela banan) uppdelat på olika tågtyper. Baseras på attributet $@nr_trips$ och redovisas i kart-form.

Jämför kapacitetsutnyttjande: Redovisar skillnaden i kapacitetsutnyttjande ($@capacity$) per linjedel i kart-form.

Jämför linjedelar – Egenskaper: Redovisar skillnaden för olika egenskaper (t.ex. $@gt_{\{tågtyp\}}$, $@hw_{\{tågtyp\}}$, $\#dpl_first_length$ och $\#dpl_last_length$) på linjedelar. Visar endast linjedelar som finns i båda scenarierna samt där det är skillnad.

Jämför linjedelar – kapacitet och antal godståg: Redovisar kapacitetsutnyttjande ($@capacity$), totalt antal godståg ($@sum_freight + @sum_iron$), antal övriga godståg ($@sum_freight$) och antal malmtåg ($@sum_iron$) i tabellform. Attributen redovisas som faktiska värden för respektive scenario samt faktiskt och absolut skillnad.

Jämför linjedelar – kapacitet och antal persontåg: Redovisar kapacitetsutnyttjande ($@capacity$), totalt antal persontåg ($@sum_transit$), antal snabbtåg ($@sum_speed$), antal övriga persontåg ($@sum_other$) och antal lokaltåg ($@sum_local$). Attributen redovisas som faktiska värden för respektive scenario samt faktiskt och absolut skillnad i tabellform.

Jämför linjedelar – kapacitet och antal tåg: Redovisar kapacitetsutnyttjande ($@capacity$), totalt antal tåg ($@sum_trains$), totalt antal persontåg ($@sum_transit$) och totalt antal godståg ($@sum_freight + @sum_iron$) i tabellform. Attributen redovisas som faktiska värden för respektive scenario samt faktiskt och absolut skillnad.

Jämför linjetid (totalt för alla linjer): Redovisar skillnaden i total linjetid för persontåg per länk. Baseras på attributet *us1* och redovisas i kart-form.

Jämför linjetider för persontåg: Redovisar skillnaden i linjetid för persontåg per segment och linje (*us1*) i kart-form.

Jämför persontåg – Indata per linje: Redovisar skillnaden i uppehållstid (*dwt*), uppehållsmönster (*noboa* och *noali*), nettogångtid (*@atime*) och antal turer (*@nr_trips* och *@nr_trips_peak*) för persontåg i tabellform. Även skillnader i fordonstyp (*vehicle type* och *mode*) och tågtyp (*#train_type*). En linje visas i taget.

Jämför persontåg – Trafikering summerat per linje: Redovisar skillnaden i trafikeringen för persontåg med *mode*, fordonstyp (*vehicle type*), antal segment (*nsegt*), antal station (*stops*), längd (*length*), restid (*us1*), uppehållstid (*dwt*) och antal turer (*ut2* och *ut3*) i tabellform. Värdena är summerat per linje.

Jämför persontåg – Utdata per linje: Redovisar skillnaden i tidtabellen för persontåg med uppehållstid (*dwt*), uppehållsmönster (*noboa* och *noali*), restidsfunktion (*ttf*), linjetid (*us1*), nettogångtid (*@stime*), tidstillägg (*tdt*, *@extra_time* och *@extra_node_time*), och antal turer (*ut2* och *ut3*) i tabellform. Även skillnader i fordonstyp (*vehicle type* och *mode*) och tågtyp (*#train_type*). En linje visas i taget.

Jämför persontåg – Utdata per segment: Redovisar tidtabellen för persontåg med nettogångtid (*@stime*), tidstillägg (*tdt*, *@extra_time* och *@extra_node_time*) och restid (*us1*) i tabellform. Även längden (*length*) och tillhörande linjedel (*@line_part*) redovisas. Attributen redovisas som faktiska värden för respektive scenario samt faktiskt skillnad.

6.9.2 Exporttabeller

Dessa worksheet ska inte ändras, se mer information om dess worksheet i Excel-filen *TTA – Begrepp och attribut*.

Export freight line data: Attribut för godståg i tabellform.

Export line data: Indata för persontåg i tabellform.

Export line part data: Indata för linjedelar i tabellform.

Export time table: Tidtabell för persontåg i tabellform.

Export travel time: Restid och stoppmönster för persontåg i tabellform.

6.9.3 Godståg (Bangods)

Antal godståg per dag: Redovisar antal tåg per dag och länk (över hela banan) uppdelat på olika godstågstyper. Baseras på attributet *@bg_trains_year/@bg_day_factor* och redovisas i kart-form.

Antal godståg per år: Redovisar antal tåg per år och länk (över hela banan) uppdelat på olika godstågstyper. Baseras på attributet *@bg_trains_year* och redovisas i kart-form.

Antal nettoton per år: Redovisar antal 1000-tals nettoton per år och länk (över hela banan) uppdelat på olika varugrupper. Baseras på attributet *@bg_tot_load* eller *@bg_cargo_group_X*, och redovisas i kart-form. Denna data är sekretessbelagd och visas därmed inte i den publika versionen.

Antal nettoton per år per linjedel: Redovisar antal 1000-tals nettoton per år och linjedel (över hela banan). Baseras på attributet *@load_tot* och redovisas i kart-form. Denna data är sekretessbelagd och visas därmed inte i den publika versionen.

Bangods – Godståg per linje: Redovisar data som finns i Bangods-databasen per linje (tågnummer) i tabellform. Vissa kolumner är sekretessbelagda och finns därmed inte i den publika versionen.

Bangods – Godståg per segment och linje (linjelänk): Redovisar data som finns i Bangods-databasen per linje (tågnummer) och länk i tabellform. Vissa kolumner är sekretessbelagda och finns därmed inte i den publika versionen.

Bangods – Sammanställning per linjedel: Redovisar den så kallade Bangods-sammanställningen i tabellform, som innehåller data per linjedel. Vissa kolumner är sekretessbelagda och finns därmed inte i den publika versionen.

Bangods – Sammanställning per linjedel (Samgods): Redovisar den så kallade Bangods-sammanställningen anpassad till Samgods i tabellform, som innehåller data per linjedel. Vissa kolumner är sekretessbelagda och finns därmed inte i den publika versionen.

LTS-stråk: Redovisar vilka spår som ingår i stråket för att klara av långa, tunga, större godståg (LTS-stråk) i kart-form.

Länkar för LTS: Redovisar vilka länkar som ingår i stråket för att klara av långa, tunga, större godståg (LTS-stråk) i kart-form.

6.9.4 Järnvägsnät

Järnväg: Detta worksheet innehåller sträckning för alla typer av kollektivtrafiklinjer (linjedelar, persontåg och godståg) i TTA. Användaren väljer själv vad som ska redovisas.

Järnvägsnoder: Lista över järnvägsnoder med koordinater (x,y), län, kommun, uppehåll för persontåg, signatur, stationsnamn och kommentar i tabell-form.

Järnvägsnätet 2019 och 2045: Redovisar järnvägsnätet både för 2019 och 2045 baserat på shape-filer i kart-form. Detta kan används för jämförelse mellan olika prognosår. Förutsätter att järnvägsnätet (länkar och noder) är utlösta som shape-filer.

6.9.5 Linjedelar

Antal tåg: Redovisar antal tåg per linjedel (över hela banan) uppdelat på persontåg och godståg. Baseras på attributet $@sum_{\{tågtyp\}} * antal\ spår$ och redovisas i kart-form. I kartan finns även kapacitetsutnyttjande ($@capacity$) per linjedel.

Antal tåg per länk: Redovisar antal tåg per länk, uppdelat på snabbtåg, lokaltåg, övriga tåg och godståg. Baseras på attributet $@nr_trips$ och redovisas i tabell-form.

Antal tåg per länk vs linjedel: Redovisar antal tåg per länk och linjedel (över hela banan), samt skillnaden uppdelat på persontåg och godståg. Baseras på attributet $@nr_trips$ och $@sum_{\{tågtyp\}} * antal\ spår$ och redovisas i tabell-form.

Kapacitetsutnyttjande: Redovisar skillnaden i kapacitetsutnyttjande ($@capacity$) per linjedel i kart-form.

Kontroll sträckningar: Redovisar linjedelar (färgglada linjer) och dimensionerande sträckor (grå linjer) samt ändpunkter för tåglinjer (röda boxar) i kart-form. Worksheetet kan bland annat används för att kontrollera om några tåg har någon ändpunkt mitt i en dimensionerande sträcka eller inte.

Linjedelar – Diff tågantal gods: Redovisar linjedelar där antal godståg skiljer sig över linjedelen. Baseras på attributet $@nr_trips$ och $@sum_{\{tågtyp\}} * antal\ spår$ och redovisas i kart-form

Linjedelar – Diff tågantal person: Redovisar linjedelar där antal persontåg skiljer sig över linjedelen. Baseras på attributet $@nr_trips$ och $@sum_{\{tågtyp\}} * antal\ spår$ och redovisas i tabell-form

Linjedelar – Egenskaper: Redovisar egenskaper (indata) för linjedelar i tabellform. Worksheetet finns även uppdelat för olika spårtyper (esp, dsp, fyrspår).

Linjedelar – Egenskaper och Resultat - Detaljerat: Redovisar egenskaper (indata), mellansteg och resultat för linjedelar samt olika kontroller i tabellform.

Linjedelar – Resultat: Redovisar resultat (*@capacity*, *@sum_{tågtyp} mm.*) för linjedelar i tabellform. Worksheetet finns även uppdelat för olika spårtyper (esp, dsp, fyrspår).

Linjedelar – Resultat – Kapacitet och antal tåg per bana: Redovisar resultat (*@capacity* och *@sum_{tågtyp}*antal spår*) för linjedelar i tabellform.

Linjedelar – Segment: Redovisar segment/länkar per linjedel med nodnummer, signaturer och stationsnamn i tabellform.

Linjedelar och dim-sträckor: Redovisar sträckning för linjedelar (färgglada linjer) och dimensionerande sträckor (grå linjer) i kart-form.

Parametrar vid kapacitetsberäkning: Parametrar, så kallade T-värden, som används vid beräkning av kapacitetsutnyttjandet redovisat i tabellform.

Spårtyp: Redovisar vilken spårtyp det är för respektive linjedel i kart-form.

6.9.6 Persontåg

Antal persontåg per dag: Redovisar antal tåg per dag och länk (över hela banan) uppdelat på olika persontågstyper. Baseras på attributet *@nr_trips* och redovisas i kart-form.

Persontåg: Redovisar sträckning och uppehållsmönster för persontåg i kart-form. Som standard redovisas även linjetiden per segment (*us1*), men användaren kan ändra attribut efter önskemål.

Persontåg – Hastighetskontroll: Redovisar längd (*length*), delsträcka (*@path_nr*), nettogångtid (*@atime*), restid (*us1*) och hastighet (*#path_speed* och *ca_speed*) i tabellform.

Persontåg – Indata: Redovisar fordonstyp (*vehicle type* och *mode*), tågtyp (*#train_type*), uppehållsmönster (*noboa* och *noali*), uppehållstid (*dwt*), nettogångtid (*@atime*) och antal turer (*@nr_trips* och *@nr_trips_peak*) i tabellform.

Persontåg – Indata per linje: Redovisar fordonstyp (*vehicle type* och *mode*), tågtyp (*#train_type*), uppehållsmönster (*noboa* och *noali*), uppehållstid (*dwt*), nettogångtid (*@atime*) och antal turer (*@nr_trips* och *@nr_trips_peak*) för persontåg i tabellform. En linje visas i taget.

Persontåg – Linjeföring – Detaljerat: Redovisar uppehållsmönster (*isIStop*), uppehållstid (*dwt*), nettogångtid (*@atime* och *@stime*), tidstillägg (*@tdt*, *@extra_time* och *@extra_node_time*), restid (*us1* och *@ttime*), antal turer (*ut2* och *ut3*), längd (*length*) samt egenskaper (*@line_part*, *#seg_track_type* och *@cap_seg*) och parametrar (*#esp_alfa*, *#esp_beta*, *#dsp_alfa*, *#dsp_beta* och *#gamma*) för tillhörande linjedel i tabellform.

Persontåg – Linjeföring per linje: Redovisar uppehållsmönster (*isIStop*), uppehållstid (*dwt*), nettogångtid (*@stime*), tidstillägg (*@tdt*, *@extra_time* och *@extra_node_time*), restid (*us1*), längd (*length*) samt egenskaper (*@line_part*, *#seg_track_type*, *@cap_seg*) och parametrar (*#esp_alfa*, *#esp_beta*, *#dsp_alfa*, *#dsp_beta* och *#gamma*) för tillhörande linjedel i tabellform. En linje visas i taget.

Persontåg – Tider summerat per linje: Redovisar olika restider för persontåg (*@atime*, *@tdt*, *@extra_time*, *@extra_node_time*, *us1* och *dwt*) summerat för hela linjesträckningen samt antal turer (*ut2* och *ut3*) i tabellform.

Persontåg – Tidtabell: Redovisar tidtabellen för persontåg med uppehållsmönster (*noboa* och *noali*), uppehållstid (*dwt*), nettogångtid (*@atime*), tidstillägg (*tdt*, *@extra_time* och *@extra_node_time*), restid (*us1*) och antal turer (*ut2* och *ut3*) i tabellform.

Persontåg – Tidtabell per linje: Redovisar tidtabellen för persontåg med uppehållsmönster (*noboa* och *noali*), uppehållstid (*dwt*), nettogångtid (*@atime*), tidstillägg (*tdt*, *@extra_time* och *@extra_node_time*), restid (*us1*) och antal turer (*ut2* och *ut3*) i tabellform. En linje visas i taget.

Persontåg – Trafikering summerat per linje: Redovisar trafikeringen för persontåg med *mode*, fordonstyp (*vehicle type*), antal segment (*nsegt*), antal station (*stops*), längd (*length*), restid (*us1*), uppehållstid (*dwt*) och antal turer (*ut2* och *ut3*) i tabellform. Värdena är summerat per linje.

Tidtabellparametrar: Parametrar som används vid beräkning av tidstillägg för persontåg redovisat i tabellform.

6.9.7 Tåg på markerade länkar

Karta – Tåg på markerade länkar: Redovisar sträckning (i kart-form) och en lista för tåg (i tabell-form) som går via markerade länkar. Tabellen som visar bestäms av worksheetet *Tabell – Tåg på markerande länkar*. Det går att välja vilka tågtyper som ska visas (färgkodat efter tågtyp). Länkar kan markeras genom att antingen väljas genom att dubbelklicka i kartan eller att markera länkar i worksheetet *Markera länkar för linjedelar*. **Viktigt** att välja länkar i båda riktningarna för att få med alla tåg.

Markera länkar för linjedelar: Används för att markera länkar som tillhör en eller flera linjedelar, för att sedan visa person- och godståg på dessa linjedelar med hjälp av worksheetet *Karta – Tåg på markerade länkar*.

Signaturer på markerade länkar: Redovisar signaturer för de markerade länkarna (tabell-form) i worksheetet *Karta – Tåg på markerade länkar* eller *Markera länkar för linjedelar*.

Tabell – Tåg på markerande länkar: Redovisar tåg som går via markerade länkar (tabell-form) i worksheetet *Markera länkar för linjedelar* eller *Karta – Tåg på markerade länkar*.

7 Bangods i TTA

Bangods är benämningen på en metod att bryta ned resultat från godstransportmodellen Samgods till ett format som är anpassat till bland annat kalkylverktyget Bansek. Godstrafikeringen i Bangods används även för att beräkna kapacitetsutnyttjandet i verktyget Tidtabellsapplikationen (TTA) i kombination med den antagna persontrafiken.

Orsaken till att Bangods finns, är att Samgods är en nationellt skattad, transportslagsövergripande modell, vars resultat inte alltid anses användbart på den detaljerade nivå som krävs i exempelvis TTA och Bansek. Bangods baseras på detaljerad information om utförd godstågstrafik och transporterade godsvolymer från LUPP för ett så kallat basår, som avser att beskriva ett nuläge. Detta nulägesunderlag kombineras med utvecklingstal från Samgods mellan nuläget (basåret) och ett framtida läge (prognosåret) per varugrupp för järnväg för att ta fram ett motsvarande underlag för ett framtida år.

Bangods föreligger i två versioner, dels *Bangods-databasen*, dels *Bangods-sammanställningen*. Bangods-databasen innehåller detaljerad information per tågnummer om antal tåg per år och trafikplats, samt en skattning av transporterad godsvolym per varugrupp under ett år och omfattar i nuvarande version drygt 75 000 rader. Bangods-sammanställningen innehåller aggregerad information om total trafik och volym per linjedel under ett vardagsdygn och omfattar runt 300 linjedelar i basåret, respektive runt 330 linjedelar i prognosåret. Orsaken till skillnaden i antal linjedelar är att infrastrukturen förändras mellan basår och prognosår.

Både Bangods-databasen och Bangods-sammanställningen finns framtagna för basåret och prognosåret. Men på grund av sekretesskäl är det bara Bangods-sammanställningen för prognosåret som publiceras externt. När det gäller Bangods-databasen för basåret, så är den endast tillgänglig för behöriga på ett internt arbetsrum.

Tidigare hanterades Bangods i en Access-databas, men nu är Bangods implementerat i TTA för att skapa en dynamisk koppling till ett kartverktyg (Emme). Detta gör det möjligt att göra ändringar per tågnummer av exempelvis rutt via kartan och sedan exportera nya versioner av Bangods-databasen och Bangods-sammanställningen i tabellformat (csv-filer).

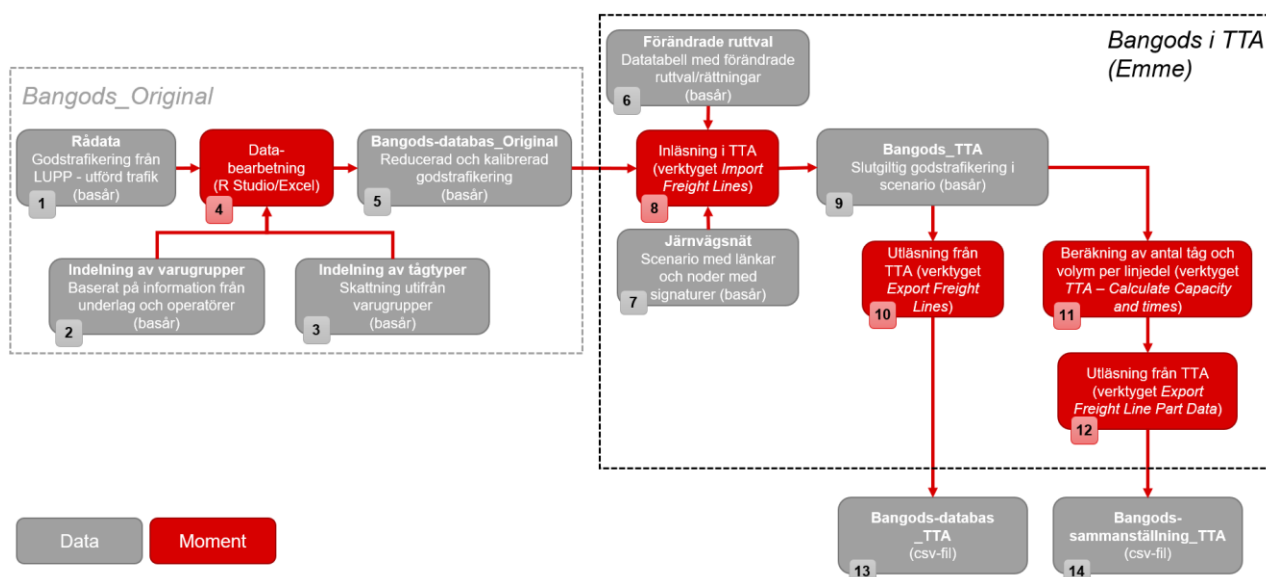
7.1 Process i Bangods

Nedan beskrivs processerna inom Bangods, dels för att ta fram basåret och dels för att gå från nuläge till prognosår eller från JA till UA.

För mer detaljerad beskrivning av verktygen som används i TTA inom Bangods, se avsnitt 9.2.5.

7.1.1 Process för basåret

Övergripande processbild över framtagandet av basåret i Bangods ses i Figur 45.



Figur 45. Processbild för framtagandet av basåret i Bangods.

Rådata i form av utförd godstrafik hämtas från LUPP (1 - *Rådata*) och sedan bearbetas i R-studio (4 - *Databearbetning*). Sedan tillsätts varugrupper för det transporterade godset (2 - *Indelning i varugrupper*) och tågen delas in i olika tågtyper utifrån varugrupporna (3 - *Indelning av tågtyper*). För att databasen inte ska vara för stor så görs även en reducering av antal tågnummer och sedan kalibrerades trafik- och transportarbetet per operatör upp till ursprungliga nivåer (4 - *Databearbetning*). Detta resulterar i *Bangods-databasen_Original* (5) som beskriver den reducerad och kalibrerad godstrafiken innan den är inläst i TTA. Mer om denna del i processen ses i avsnitt 7.2.1.

Bangods-databasen (csv-fil) läses sedan in i TTA (8 - *Inläsning i TTA*) via verktyget *Import Freight Lines (Bangods-databas)*, se avsnitt 9.2.5.1. Godstågstrafikeringen i indata-filen matchas mot järnvägsnätet⁸ (7

⁸ Matchningen baseras på *ankomstplatssignaturer = #sign*.

- *Järnvägsnät*). Det finns även möjlighet att ändra ruttvalen och ta bort tågnummer jämfört mot indata-filen (6 - *Förändring ruttval*), vilket då ska finnas specificerad i en datatabell (*Bangods_ruttval*). Verktøget skapar godstågen som kollektivtrafiklinjer med tillhörande attribut/datakolumner i ett scenario i TTA (9 - *Bangods_TTA*).

Bangods-databasen_TTA innehållande attribut med linjelänkdata för slutgiltig godstågtrafikering exporteras ut till csv-fil (10 - *Utläsning från TTA*) via verktøget **Export Freight Lines (Bangods-databas)**, se avsnitt 9.2.5.4.

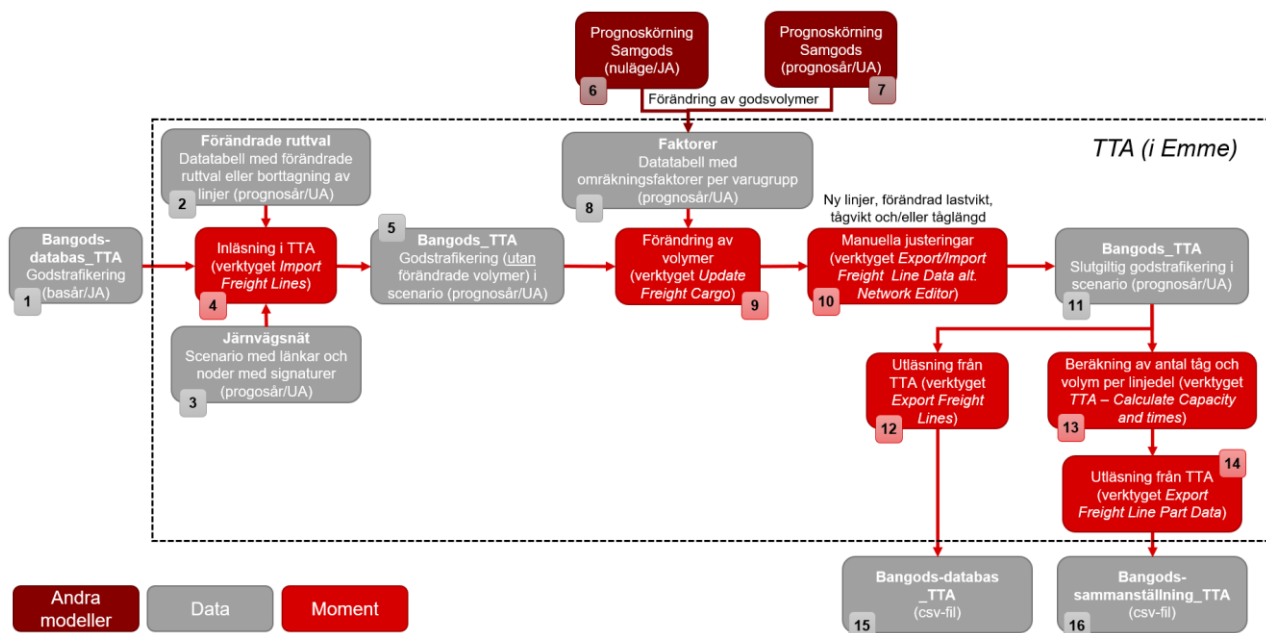
För att alla attribut ska uppdateras per linjedel behöver först verktøget **TTA - Calculate Capacity and Times (11 - Beräkning av antal tåg och volym per linjedel)**, se avsnitt 9.2.1, köras för att *Bangods-sammanställning_TTA* ska kunna exporteras ut. *Bangods-sammanställning_TTA* innehållande attribut per linjedel som kopplas till godståg exporteras ut till csv-fil (12 - *Utläsning från TTA*) via verktøget **Export Freight Line Part Data (Bangods-sammanställning)**, se avsnitt 9.2.5.6.

7.1.2 Process för prognosår

Övergripande processbild över att gå från nuläge till prognosår eller JA till UA i Bangods ses i Figur 46. För prognosåret är det i princip samma process som för basåret.

För basåret är utgångspunkten *Bangods-databas_Original* som är baserad på LUPP-data innan inläsning i TTA. Medan för prognosåret är utgångspunkten istället *Bangods_databas_TTA (1)* där databasen bearbetats i TTA med anpassningar för bland annat signaturer, längder för sträckor och ruttvalsförändringar. *Bangods_databas_TTA* kan antingen innehålla godstågtrafikeringen för basåret eller ett annat alternativ av prognosåret som man vill utgå ifrån (t.ex. JA).

Inläsning i TTA (4) sker sedan på samma sätt som för basåret via verktøget **Import Freight Lines (Bangods-databas)**, se avsnitt 9.2.5.1. Detta resulterar i en godstrafikering utan förändrade volymer (5 - *Bangods_TTA*), dvs. för de godståg som finns kvar är det samma antal tåg och volymer som i indata-filen.



Figur 46. Processbild för nuläge till prognosår eller JA till UA i Bangods.

För att sedan ta hänsyn till förändrade godsvolymer sker en omräkning av godsvolymer per varugrupp och i sin tur antal godståg (9 - *Förändring av volymer*) via verktyget **Update Freight Cargo**, se avsnitt 9.2.5.3.

Omräkningsfaktorerna (8 - *Faktorer*) ska vara specificerad i en databell (*Bangods_faktorer*), se avsnitt 3.5.3. Faktorerna baseras som standard på utvecklingen av tonkm från Samgods (6/7 - *Prognoskörning Samgods*), antingen mellan basår och prognosår eller mellan JA och UA.

Därefter kan eventuella *manuella justeringar* (10) göras antingen i kartmiljö i Network Editor (se avsnitt 4.5) eller genom att läsa ut data och editera i Excel via verktygen **Export Freight Line Data** (se avsnitt 9.2.5.5 och **Import Freight Line Data** (se avsnitt 9.2.5.2). Exempel på justeringar som kan göras är rätta eventuella fel, skapa nya godstågslinjer samt förändra lastvikt, tågvikt och/eller tåglängd. Exempelberäkningar har tagit fram för fyra olika typfall (Excel-fil

*Exempel_förändrad_lastvikt_tågvikt_tåglängd_250211*⁹):

1. Lastvikten per vagn ökas, utan att tåglängden påverkas, vilket leder till ökad tågvikt och minskat antal tåg per år.
2. Lastvikten per vagn ökas, utan att tågvikten påverkas, vilket leder till minskad tåglängd och minskat antal tåg per år.

⁹ Kontakta TTA-förvaltningen under *Kontaktuppgifter* på [Tidtabellsapplikationen \(TTA\) - Bransch](#), för att få tillgång till filen.

3. Ökad tåglängd, utan att lastvikten per vagn påverkas, vilket leder till ökad tågvikt och minskat antal tåg per år.
4. Ökad tåglängd och ökad lastvikt per vagn, vilket leder till ökad tågvikt och minskat antal tåg per år.

Attributet **#tl_comment** ska användas för att dokumentera manuella justeringar.

*Utläsningen från TTA (12 och 14) sker sedan på samma sätt som för basåret. Bangods-databasen_TTA (12 och 15) exporteras ut via verktyget **Export Freight Lines (Bangods-databas)**, se avsnitt 9.2.5.4. Bangods-sammanställning_TTA (14 och 16) exporteras ut via verktyget **Export Freight Line Part Data (Bangods-sammanställning)**, se avsnitt 9.2.5.6. Kom ihåg att verktyget **TTA - Calculate Capacity and Times (13 - Beräkning av antal tåg och volym per linjedel)**, se avsnitt 9.2.1, behöver köras innan Bangods-sammanställning_TTA (16) exporteras ut.*

7.2 Indata till Bangods

Nedan beskrivs den indata som behövs till olika moment i Bangods.

7.2.1 Grunddata för basåret

Nedan beskrivs hur grunddatabasen för basåret togs fram och bearbetades, för att sedan utgöra indata till Bangods i TTA.

7.2.1.1 Uttag och bearbetning av LUPP-data

Nuvarande version av Bangods bygger på den utförda trafiken under ett basår i det så kallade LUPP-systemet. LUPP innehåller trafik- och anläggningsinformation för järnväg från ett antal källsystem, som samlats i ett och samma datalager. Detta möjliggör uppföljning av anläggningen vad gäller exempelvis punktlighet, störningar och information om anläggningens tillstånd. Förutom information om punktlighet och störningar finns möjligheter att följa upp trafiken med avseende på antal tåg, tågkilometer, tågtimmar och tonkilometer.

Kvaliteten i LUPP har höjts kontinuerligt under de senaste åren. Bland annat gäller det informationen om godsvolym per tågnummer. Den bedöms nu vara så tillförlitlig att den kan användas som underlag för framtagande av godsprognoser.

Originaldatabasen som innehåller detta urval av LUPP omfattar drygt 400 000 rader. Den innehåller information om alla tåg som framförts

under ett år och vilka trafikplatser de passerade från avgångsstation till slutdestination. Många planerade tågavgångar ställs in av olika skäl. En del av de inställda tågavgångarna ersätts av nya. De nya tågavgångarna får nya tågnummer, som kanske bara används vid något enstaka tillfälle, Detta gör att storleken på databasen växer avsevärt.

En databas av den storleken är i många sammanhang opraktisk att arbeta vidare med och arbetet i denna version inriktades därför initialt på att minska omfånget. Detta gjordes genom att exkludera tåg som kördes sällan (högst 6 gånger per år). Sedan kalibrerades trafik- och transportarbetet per operatör upp till ursprungliga nivåer. På detta sätt minskades antalet rader i databasen till drygt 75 000 stycken.

Det pågår även utveckling med att minska databasen ytterligare för att bland annat *Bansek* och *Bansek gods* ska kunna integreras till ett och samma verktyg. Målet är att ha detta klart till släppet av basprognos 2028.

7.2.1.2 Indelning av varugrupper

En indelning i varugrupper gjordes sedan av de transporterade volymerna i LUPP. Denna indelning skedde i tre steg:

1. Tidigare framtaget underlag om stora systemtransporter till Samgodsmodellen användes som utgångspunkt¹⁰. I många fall fanns information om tågnummer i detta underlag, vilket gav spårbarhet per operatör.
2. Inhämtning av kompletterande, detaljerade data från operatörerna för vagnslast- och kombitransporter.
3. Utredning av operatörernas verksamheter med hjälp av telefonsamtal, mailkontakter, hemsidor och/eller Facebooksidor.

I de fall information saknades efter detta användes en varugrupsnyckel för resterande volymer, på ungefär samma sätt som i tidigare versionen av Bangods.

7.2.1.3 Indelning av tågtyper

För varje tågnummer gjordes en skattning av om det var fråga om kombi, lokala vagnslasttåg, fjärrvagnslasttåg, systemtåg eller malmtåg. Denna skattning gjordes utifrån den information som erhållits i kontakter med

¹⁰ NST-klassificering av stora flöden, TRV 2023.

operatörerna under arbetet med indelning av godsvolymer i varugrupper (se föregående avsnitt).

I de fall varugruppsklassningen var NST19, så antogs att det var fråga om kombi, annars antogs vagnslast. Systemtåg antogs vid stora enhetliga flöden. För vissa operatörer fanns information om tågtyper i det underlag som erhöles i samband med identifieringen av varugrupper.

7.2.2 Scenario med järnvägsnät

För att inläsningen av Bangods-databasen ska fungera i TTA (Emme) behövs ett scenario (Emme-nät) med järnvägsänkar (mode=F) och noder som är märkta med trafikplatsnamn. Verktöget kräver att det finns trafikplatssignaturer, unika korta namn utan blanksteg sparade i attributet **#sign**. För att även namn (start- och slutstation) på tåglinjer ska bli rätt ska även trafikplatsnamn specificeras i attributet **#station**.

Verktöget söker kortaste väg mellan två signaturer definierade i Bangods-databasen för respektive linje (tågnummer). Alla signaturer behöver inte finnas, utan verktöget försöker hitta kortaste väg utifrån de signaturer som finns inne i TTA.

Information om hur man redigerar järnvägsnätet ses i avsnitt 4.6.

Attributen i Bangods-sammanställningen skapas i samband med att TTA körs (se avsnitt 9.2.1). Därmed behövs även linjedelar och dess dimensionerade sträckor samt persontåg finnas i järnvägsnätet i scenariot. Information om hur linjedelar och persontåg redigeras ses i avsnitt 4.7 respektive 4.8.

7.2.3 Kolumner i Bangods-databasen

Inläsningen av Bangods-databasen i TTA kräver en datatabell (*Bangods_kolumner*) som specificerar vilka attribut som ska skapas kopplat till varje godståg. Mer information av datatabellen ses i avsnitt 3.5.4.

7.2.4 Förändringar av ruttval

Vid inläsningen av Bangods-databasen till TTA så finns det möjlighet att ändra ruttvalen eller ta bort godståg jämfört mot indata-filen. Detta ska finnas specificerat i en datatabell (*Bangods_ruttval*), se mer information i avsnitt 3.5.5.

7.2.5 Förändring av godsvolymer

För att ta uppdatera godsvolymer mellan två alternativ, så behöver faktorer per varugrupp för omräkning av godsvolymer och i sin tur antal godståg specificeras i en datatabell (*Bangods_faktorer*). Faktorerna baseras som standard på utvecklingen av tonkm från Samgods, antingen mellan basår och prognosår eller mellan JA och UA. Mer information om datatabellen se i avsnitt 3.5.3.

7.3 Utdata i Bangods

Alla datakolumner inom Bangods sparas i olika typer av attribut eller är beräkningar utifrån andra attribut. Alla attribut/kolumner inom Bangods finns listade och beskrivna i filen *Attribut för godståg (Bangods)* i Excel-filen *TTA – Begrepp och attribut*. Se kolumnen **Datatyp** för att särskilja på indata och utdata.

Bangods kan antingen studeras direkt i TTA (Emme) både i tabell- och kart-form via olika worksheets eller genom att exportera ut data till csv-filer (se verktygen *Export Freight ...* i avsnittet 9.2.5).

I TTA finns det många färdiga worksheets för att visa olika typer av resultat, se kapitel 6. Worksheets kopplade till Bangods hittas under *Worksheets → TTA → Godståg (Bangods)* och *Analys* för jämförelse mellan två scenarion.

Viktigt att komma ihåg att granska utdata (gäller även indata). Detta kan göras genom att granska olika loggböcker och resultat i olika worksheets, se kapitel 6.

7.3.1 Bangods-databas

Ett av huvudresultaten är Bangods-databasen. Bangods-databasen innehåller detaljerad information per tågnummer om antal tåg per år och trafikplats, samt en skattning av transporterad godsvolym per varugrupp under ett år och omfattar i nuvarande version drygt 75 000 rader.

Bangods-databasen exporteras ut till en csv-fil från TTA med hjälp av verktyget *Export Freight Lines (Bangods-databas)*, se avsnitt 9.2.5.4.

7.3.2 Bangods-sammanställning

Det andra huvudresultatet är Bangods-sammanställningen. Bangods-sammanställningen innehåller aggregerad information om total trafik och

volym per linjedel under ett vardagsdygn och omfattar runt 300-350 linjedelar.

Bangods-databasen exporteras ut till en csv-fil från TTA med hjälp av verktyget **Export Freight Line Part Data (Bangods-sammanställning)** se avsnitt 9.2.5.6.

7.3.3 Indata till Bansek

Bangods används också som indata till *Bansek gods*. Därmed kan Bangods-data även skrivas ut med modulen **Input_Bansek** för att få all indata till Bansek samlat. Modulen skriver ut tabeller enligt worksheets *Bangods - Godståg per linje*, *Bangods - Godståg per segment och linje (linjelänk)* (Bangods-databasen), och *Bangods - Sammanställning per linjedel* (Bangods-sammanställningen) i katalogen *TTA/Godståg*. För mer information om modulen se rapporten *Teknisk dokumentation - Sampers*.

7.3.4 Indata till Samgods

Resultat från Bangods och TTA används också som indata till Samgods. All information som Samgods behöver finns i Bangods-sammanställningen. Utifrån kapacitetsutnyttjande, antal persontåg och antal godståg¹¹ per linjedel beräknas antal tillgängliga godstågslägen som i sin tur är indata till Samgods.

Antal tillgängliga godstågslägen beräknas genom

$$\text{Godstågslägen} = \frac{\text{Totalt antal tåg}}{\text{Kapacitetsutnyttjande}} - \text{Antal persontåg}$$

Detta innebär att om kapacitetsutnyttjandet är över 100 %, så kommer antalet godstågslägen minska. Till exempel för en linjedel där det går 40 godståg och 60 persontåg samt kapacitetsutnyttjandet ligger på 105, så resulterar det i att godstågslägen minskar från 40 till 35 $(=(40+60)/1,05-60)$. Även fast de matematiska beräkningarna i TTA resulterar i att kapacitetsutnyttjandet är över 100%, kan det ändå finnas möjlighet att alla godståg¹¹ får plats. Därför finns det möjlighet att beräkna ett alternativt kapacitetsutnyttjande (*@adjusted_cap*) som beräknas utifrån gångtider baserat på den faktiska trafikeringen (tidtabellen), till exempel att snabbtåg hamnar bakom lokaltåg i verkligheten. Detta resulterar i ett mer realistiskt kapacitetsutnyttjande och kan användas för att bedöma om

¹¹ I ett första steg enligt preliminär godstågstrafikering utifrån senaste basprognos.

godstågen får plats eller inte. Mer hur det alternativa kapacitetsutnyttjandet beräknas ses i avsnitt 9.1.3.

Användaren kan sedan välja att använda original kapacitetsutnyttjande (*@capacity*) eller det alternativa (*@adjusted_cap*) för att beräkna antal tillgängliga godstågslägen. Valet görs genom att sätta attributet *#use_adjusted_cap* till 1, om det alternativa kapacitetsutnyttjandet ska användas.

Valet av kapacitetsutnyttjande (KU) till beräkningen av tillgängliga godstågslägen görs enligt:

$$\begin{cases} KU = @adjusted_cap & \text{om } \#use_adjusted = 1 \text{ och } @capacity > 1 \\ KU = @capacity & \text{annars} \end{cases}$$

Antal tillgängliga godstågslägen beräknas sedan enligt:

$$\begin{cases} @sum_trains/KU - @sum_transit & \text{om } KU \leq 1 \\ @sum_freight + @sum_iron & \text{annars} \end{cases}$$

8 Övriga tips och trix i TTA

I detta kapitel redovisas övriga tips och trix som kan vara bra för användaren att känna till.

8.1 Användbara filtreringar

I Tabell 12 visas exempel på filter för att selektera olika kollektivtrafiklinjer i Emme.

I olika filter kan man använda sig av "==" om man vill att attributvärdet ska vara exakt lika med eller "~" som man vill att attributvärdet ska innehålla. Till exempel filtret `line~"800"` selekterar ut alla linjer som innehåller 800 (t.ex. 800, 8001 och 8002) medan `line=="800"` selekterar ut endast linje 800.

Tabell 12. Exempel på filter för att selektera olika kollektivtrafiklinjer i Emme.

Filter	Selektera
<code>#line_type=="transit"</code>	Persontåg
<code>#line_type=="freight"</code>	Godståg (exkl. malmtåg).
<code>#line_type=="iron"</code>	Malmtåg.
<code>#line_type=="freight" #line_type=="iron"</code>	Alla godståg = Alla linjer med linjetyp "freight" eller "iron".
<code>#line_type=="L"</code>	Linjedelar
<code>#line_type=="D"</code>	Dimensionerande sträckor
<code>#train_type=="speed"</code>	Snabbtåg
<code>#train_type=="local"</code>	Lokaltåg
<code>#train_type=="other"</code>	Övriga persontåg
<code>#is_reverse==0</code>	Originalturer och ej returturer (persontåg)
<code>line~"F"</code>	Alla linjer som innehåller "F", dvs. godståg. "F" kan bytas ut för att filtrera på något annat.

Filter	Selektera
<code>mode¹²=="F"</code>	Alla linjer med mode F, dvs. godståg. "F" kan bytas ut för att filtrera på något annat.
<code>Pline→(#line_type=="transit")</code>	Segment för persontåg
<code>ca_line_part_l=="LXXX"</code>	Länkar för linjedel LXXXX
<code>(modes¹²~"F" modes~"j") && type>10</code>	Järnvägs länkar
<code>(i >= 1000 && i < 10000) (i >= 600000 && i <= 699999) (i >= 64000 && i <= 69999) (i >= 70001 && i <= 70011)</code>	Järnvägs nod er
<code>ca_transit_stop_i</code>	Persontågsstationer med uppehåll
<code>ca_transit_node_i</code>	Järnvägs nod er som passeras av persontåg
<code>ca_freight_first_i</code>	Järnvägs nod er där godståg startar
<code>ca_freight_last_j</code>	Järnvägs nod er där godståg slutar
<code>ca_line_part_first_i</code>	Järnvägs nod er där linjedelar startar
<code>ca_line_part_last_j</code>	Järnvägs nod er där linjedelar slutar

8.2 Söka ut en station

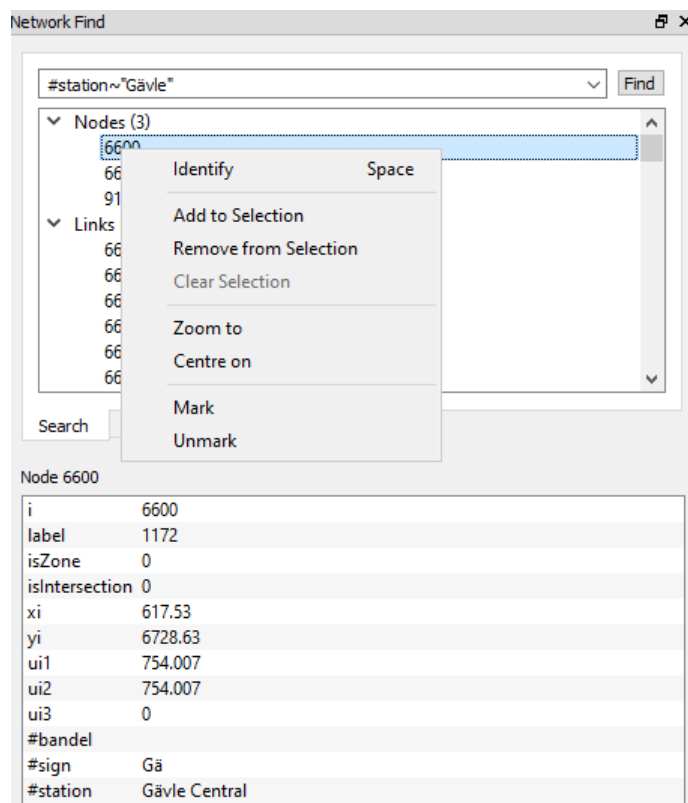
För att söka ut en station i Emme kan man använda sig av Emmes funktion ***Network find* → *Search***. Denna funktion kan användas för att söka upp alla olika typer av objekt och attribut.

För att söka ut en station baserat på stationsnamn skriv in filtret `"#station~"Gävle"` och klicka på *Find*. Detta söker ut alla objekt som har detta attribut som innehåller "Gävle".

¹² För filtrering på mode för kollektivtrafiklinjer (transit lines) så är det **mode utan** s och för filtrering på mode för länkar (links) är det **modes med** s.

För att söka ut en station baserat på stationssignatur skriv in filtret ”#sign==”Gä” och klicka på *Find*. Detta söker ut alla objekt som har detta attribut som är exakt lika med ”Gä”.

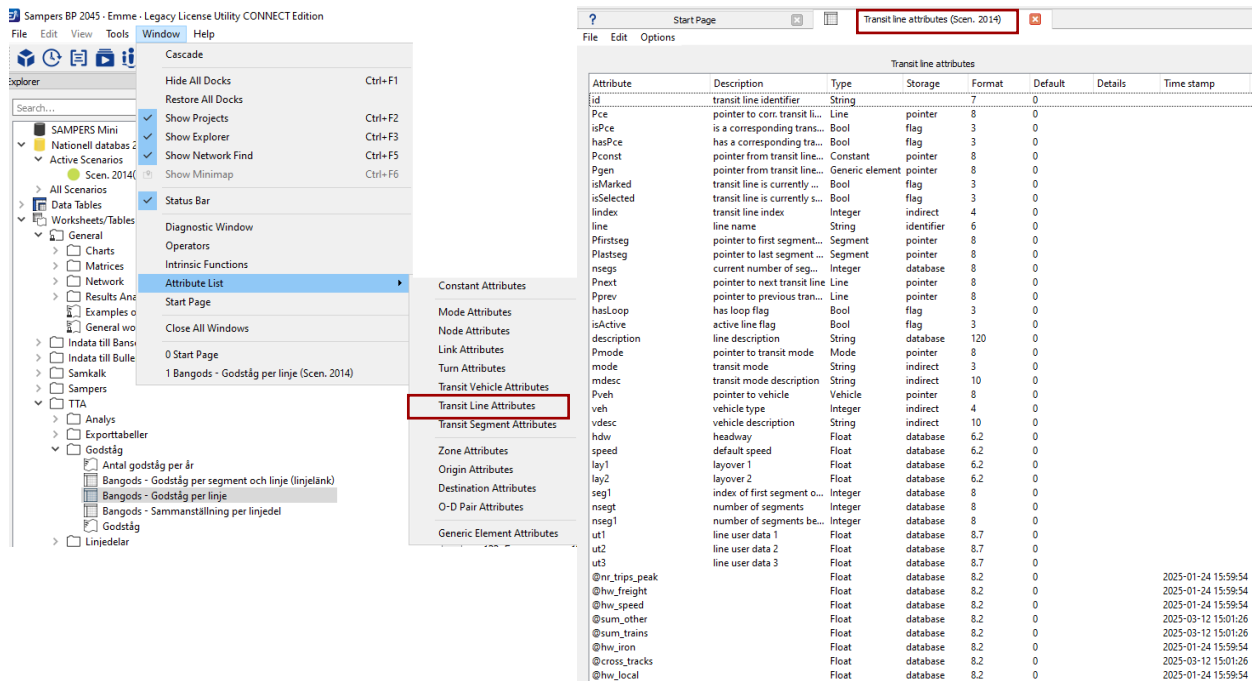
När rätt nod (objekt) har hittats, högerklicka på objektet och välj *Zoom to* eller *Centre on* för att zooma in eller centrera kring objektet i kartan.



Figur 47. Urklipp från *Network find* i Emme.

8.3 Lista attribut

För att se vilka attribut som finns för olika domän (delar) i TTA (Emme) och när de senaste uppdaterades eller skapades gå till *Windows* → *Attribute List* och välj det domän som du vill titta på, t.ex. *Transit Line Attributes* för att se alla attribut för som finns sparade på kollektivtrafiklinjer så som linjedelar, persontåg och godståg.



Figur 48. Exempel på attribut lista i TTA (Emme) - *Windows* → *Attribute List* → *Transit Line Attributes*

8.4 Konfigurerade attribut

I Emme finns det så kallade konfigurerade attribut som uppdaterats automatiskt baserat på andra attribut. I TTA används det till exempel för att summera / koppla mellan olika delar, exempelvis från Stråk som är *transit lines* till stråknummer på länkar eller summera flöden från *transit segment* till länkar.

Det finns två typer av konfigurerade attribut:

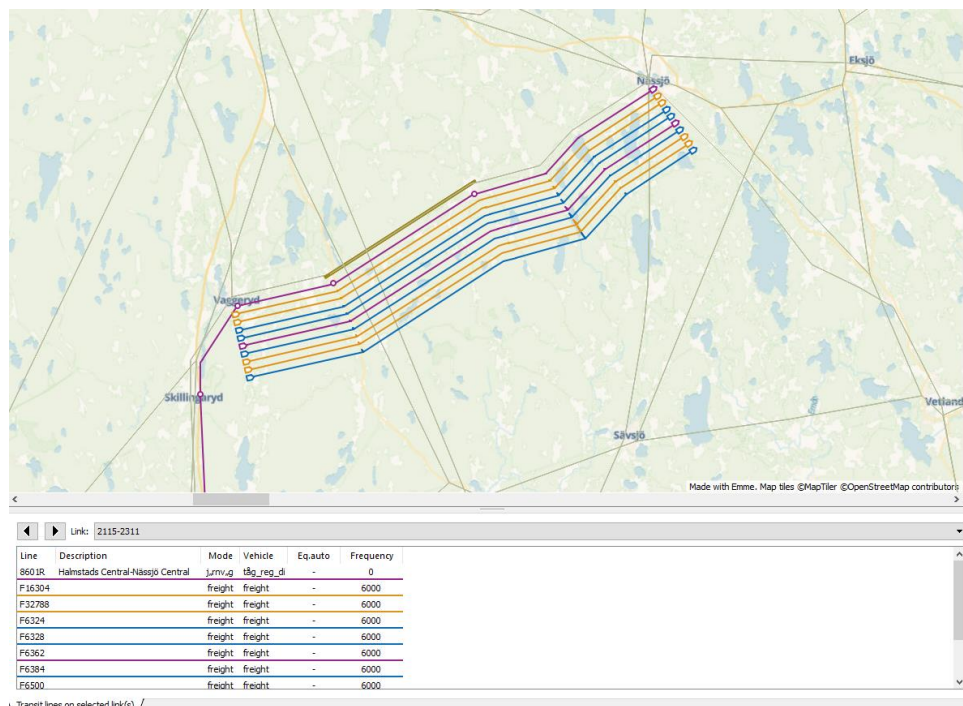
1. **Globala** – fler olika worksheet har åtkomst till attributet och som standard börjar de med **ca_** (configurable attribute). Dessa hittas och definieras via *Tools* → *Configurable Attributes...*
2. **Lokala** – finns endast i ett specifikt worksheet och som standard börjar de med **lca_** (local configurable attribute). Dessa hittas och definieras via *Options* → *Edit Configurable Attributes...* för worksheet-tabeller och *Inställningar (kugghjulet)* → *Flik Worksheet* → *Knapp Edit Configurable Attributes* för worksheet-kartor.

Många av de som används inom TTA finns listade i fliken *Konfigurerande attribut* i Excel-filen *TTA – Begrepp och attribut*.

8.5 Hitta linjer som passerar en viss länk

För att hitta linjer som passerar en viss länk/vissa länkar kan man använda sig av worksheet i katalogen *TTA/Tåg på markerade länkar*, se mer information i avsnitt 6.9.7 och i hjälptexten för respektive worksheet.

Det går även att använda sig av Emmes standard worksheet **General→Network→Transit→Transit lines on selected link(s)**. Worksheetet visar linjerna både på karta och i tabellform per länk, se exempel i Figur 49.



Figur 49. Urklipp från worksheet *General→Network→Transit→Transit lines on selected link(s)*.

8.6 Järnvägskartor

Vid kodning av järnväg och tåg kan det vara bra att kolla på olika järnvägskartor. Nedan finns några kartor listande:

- [NJDB på webb](#)
- [JNB Karta](#)
- [Guiden till Sveriges tåg och järnvägar - järnväg.net \(jarnvag.net\)](#)

9 Modelluppbyggnad

TTA är uppbyggda av olika verktyg (tools) skrivna i Python, som är samlade i Trafikverkets verktygslåda *TRV_TTA* i Emme Modeller. Verktygen kan anropas direkt i Emme Modeller eller via modulen *Railway_TTA* i Emme Flow.

I detta kapitel beskrivs de matematiska formuleringar bakom beräkningarna samt de olika verktygen och modulerna som används för TTA.

9.1 Matematiska formuleringar

I detta avsnitt redovisas de matematiska formuleringarna bakom beräkningar i TTA. Formlerna är skriva utifrån attribut som används i TTA (Emme).

9.1.1 Beräkning av antal tåg per linjedel

TTA beräknar antal tåg per spår för respektive linjedel, där endast tåg som påverkar kapaciteten inkluderas. För dubbelspår behöver tåget passera hela den dimensionerande sträckan (som standard) för att räknas, medan för enkelspår räcker det att tåget passerar en del av den dimensionerande sträckan. Detta styrs med attributet *#entire_dim*.

Antal tåg per linjedel för persontåg beräknas enligt:

$$\begin{aligned} & @sum_{\{speed/other/local\}}_L \\ = & \sum_{x \in Y} track_factor_L * @nr_trips_x * 2 * line_factor_{Lx} \end{aligned}$$

Antal tåg per linjedel för godståg beräknas enligt:

$$\begin{aligned} & @sum_{\{freight/iron\}}_L \\ = & \sum_{x \in Y} track_factor_L * \left(\frac{@bg_trains_year_x}{@bg_{\{freight/iron\}}_x} \right) \\ & * line_factor_{Lx} \end{aligned}$$

Totalt antal tåg per linjedel beräknas enligt:

$$\begin{aligned} @sum_trains_L = & @sum_speed_L + @sum_other_L + @sum_local_L \\ & + @sum_freight_L + @sum_iron_L \end{aligned}$$

Där

$$\begin{cases} track_factor_L = 0.5 & \text{om } \#track_type_L = dsp \\ track_factor_L = 1 & \text{annars} \end{cases}$$

$line_factor_{Lx}$ = antal gånger linje x passerar den dimensionerande sträckan för linjedel L

$$\begin{cases} x \in Y = \text{tåglinjer som passerar } \mathbf{hela} & \text{om } \#track_type_L = dsp \text{ och } \#entire_dim_L = 1 \\ \text{dimensionerande sträckan för linjedel L} \\ x \in Y = \text{tåglinjer som passerar } \mathbf{del av} & \text{om } \#track_type_L = dsp \text{ och } \#entire_dim_L = 0 \\ \text{dimensionerande sträckan för linjedel L} & \text{eller om } \#track_type_L = esp \end{cases}$$

För fyrspar fördelas även tågen ytterligare mellan linjedelar som representeras inner- och ytterspar. För persontåg styr det via linjedelsregler, se avsnitt 3.5.1, medan för godstågen fördelas de med andelar specificerade i $\#freight_distribution$.

9.1.2 Beräkning av kapacitetsutnyttjande

Nedan ses de matematiska formlerna vid beräkning av kapacitetsutnyttjandet baserat på attribut i TTA (Emme).

Fullständig beskrivning av beräkning av kapacitetsutnyttjandet ses i rapporten *Järnvägskapacitet i samhällsekonomisk analys – En metodbeskrivning för framtagande av underlag till samhällsekonomiska beräkningar inom järnvägskapacitet*.

Kapacitetsutnyttjande beräknas per linjedel enligt:

$$@capacity = \frac{(belagd\ tid_{esp} + belagd\ tid_{dsp})}{(24 - \#ban) * 60}$$

Den **belagda tiden** för enkelspar beräknas enligt:

$$belagd\ tid_{esp} = total\ gångtid_{esp} + kolonnfaktor_{esp} * (ej_fjb_{esp} + möte_{esp} + ej_inf_{esp} + vxl_{esp})$$

Den **totala gångtiden** för enkelspar beräknas enligt:

$$total\ gångtid_{esp} = \sum_{X \in T_{\text{ågtyp}}} (@gt_X * @sum_X) + \sum_{Y \in T_{\text{ågtyp}}} (AndelFörLånga * @gt_Y * @sum_Y * \#factor_overlong)$$

Faktorn för kolonnkörning för enkelspar beräknas enligt:

$$kolonnfaktor_{esp} = \max(1 - \#kolonn, \#max_kolonn_effect)$$

Tidstillägg för banor som **ej** är utrustade med **fjärrblockering** på enkelspår beräknas enligt:

$$ej_fjb_{esp} = \begin{cases} \#t_fjb * @sum_trains, & \text{om } \#fjb = ej_fjb, rb \text{ eller } vut \\ 0, & \text{annars} \end{cases}$$

Mötetiden för enkelspår beräknas enligt:

$$möte_{esp} = \sum_{X \in T\text{ägtyp}} (@sum_X + @m_X)$$

Tidstillägg för **ej samtidigt infart** till driftplatserna i den dimensionerande sträckans respektive ändrar på enkelspår beräknas enligt:

$$ej_inf_{esp} = \sum_{X \in T\text{ägtyp}} (@sum_X * \begin{cases} \#inf_utan, & \text{om tåglängden}^{13} \text{ är större än både} \\ & \#dpl_first_length_si \text{ och } \#dpl_last_length_si \\ \#inf_utan/2, & \text{om tåglängden}^{13} \text{ är större än} \\ & \#dpl_first_length_si \text{ eller } \#dpl_last_length_si \\ 0, & \text{annars} \end{cases})$$

Tidstillägg för driftplatser med **växlar med för låg hastighet** på enkelspår beräknas enligt:

$$vxl_{esp} = @sum_trains * \begin{cases} \#m_vxl, & \text{om både } \#dpl_first_vx \text{ och } \#dpl_last_vx \leq \#limit_vxl \\ \#m_vxl/2, & \text{om } \#dpl_first_vx \text{ eller } \#dpl_last_vx \leq \#limit_vxl \\ 0, & \text{annars} \end{cases}$$

Den **belagda tiden** för dubbelspår beräknas enligt:

$$belagd\ tid_{dsp} = total\ headway_{dsp} + gångtidsavvikelse_{dsp} + @cross_tracks^{14} * \#kors$$

Total headway för dubbelspår beräknas enligt:

$$total\ headway_{dsp} = \sum_{X \in T\text{ägtyp}} (@hw_X * @sum_X)$$

¹³ Tåglängden hämtas från attributen *#passenger_length*, *#freight_length* eller *#iron_length* beroende på linjetyp.

¹⁴ Attributet *@cross_tracks* beräknas automatiskt i TTA baserat på reglerna i datatabellen *TTA_cross_rules_{Alt}*.

Gångtidsavvikelsen för dubbelspår beräknas enligt:

$$\begin{aligned}
 & \text{gångtidsavvikelse}_{dsp} \\
 = & \sum_{X \in T_{\text{ågtyp}}} @sum_X \\
 & * \left((@overtakings^{15} * |@gt_X - Medelgångtid| \right. \\
 & \quad \left. * \text{Förbigångsfaktorer} \right) \\
 & + \left((1 - @overtakings^{15}) * |@gt_X - Medelgångtid| \right) \\
 \\
 \text{Medelgångtid} = & \frac{\sum_{X \in T_{\text{ågtyp}}} (@gt_X * @sum_X)}{\sum_{X \in T_{\text{ågtyp}}} (@sum_X)}
 \end{aligned}$$

Där

$X \in T_{\text{ågtyp}}$: X är en förekomst i setet av tågtyper: speed, other, local, freight eller iron.

$Y \in T_{\text{ågtypLång}}$: Y är en förekomst i ett under-set av $T_{\text{ågtyp}}$ med tågtyper som är för långa för någon av stationerna på den dimensionerande sträckan.

AndelFörLånga: Andelen av alla tåg på linjeden som är för långa i för stationerna på den dimensionerande sträckan. Andelen beräknas baserat på attributen *#passenger_length*, *#freight_length* och *#iron_length* samt *#dpl_first_length* och *#dpl_last_length*.

Förbigångsfaktor: Faktorer för hur stor del av gångtidsskillnaden som ska användas för de tåg som har förbigång. Faktorerna är hårdkodade, men varierar baserat på baserat på antal förbigångsstationer (*#overtaking_stations*).

9.1.3 Beräkning av alternativt kapacitetsutnyttjande

Om kapacitetsutnyttjandet baserat på gångtider från Railsys är över 100%, kommer ett alternativt kapacitetsutnyttjande beräknas. Detta görs för att få ett mer realistiskt kapacitetsutnyttjande baserat på den faktiska trafikeringen (tidtabellen). Till exempel att snabbtåg hamnar bakom lokaltåg i verkligheten. Detta alternativa kapacitetsutnyttjandet kan sedan väljas om det ska användas eller inte som indata till beräkning av maximalt antal godståg per linjedel till Samgods. För beräkning av tilläggstider för

¹⁵ Attributet *@overtakings* är 0 för persontåg (speed, local och other), medan för godståg (freight och iron) beräknas det automatiskt i TTA baserat på linjedelens heterogenitet (graden av hastighetsskillnad) och bruttokapacitet samt konstanterna *#c_intercept*, *#c_raw_cap*, *#c_hetrogen* och *#c_interact*.

persontåg används alltid det ursprungliga kapacitetsutnyttjandet (se avsnitt 0)

Beräkningarna av det alternativa kapacitetsutnyttjandet görs på samma sätt som i avsnitt 0, men där gångtiderna hämtas från linjedelens dimensionerande sträcka istället för direkt från linjedelen. Kapacitetsutnyttjandet sparas istället i *@adjusted_capacity*.

Gångtiderna bestäms enligt:

$$\text{Om } @capacity > 1$$

$$\begin{cases} \dim_part[@gt_X], & \text{om } line_part[@sum_X] > 0 \text{ och } \dim_part[@gt_X] > 0 \\ line_part[@gt_X], & \text{annars} \end{cases}$$

9.1.4 Beräkning av tidstillägg för persontåg

Nedan ses de matematiska formlerna för de olika tidstilläggstiderna för persontåg.

Tidtabellstillägget beräknas enligt:

$$@tdt = length * \#gamma / 10$$

Kapacitetstilläget för enkelspår beräknas enligt:

$$@extra_time = (@capacity * \#esp_alfa - \#esp_beta) * (length / 10)$$

Kapacitetstilläget för dubbelspår beräknas enligt:

$$@extra_time = (@capacity * \#dsp_alfa - \#dsp_beta) * (length / 10)$$

Kapacitetstilläget för stationer beräknas enligt:

$$@extra_node_time = \#extra_node_time$$

Total restiden (linjetid exklusive uppehållstider) för persontåg beräknas sedan enligt:

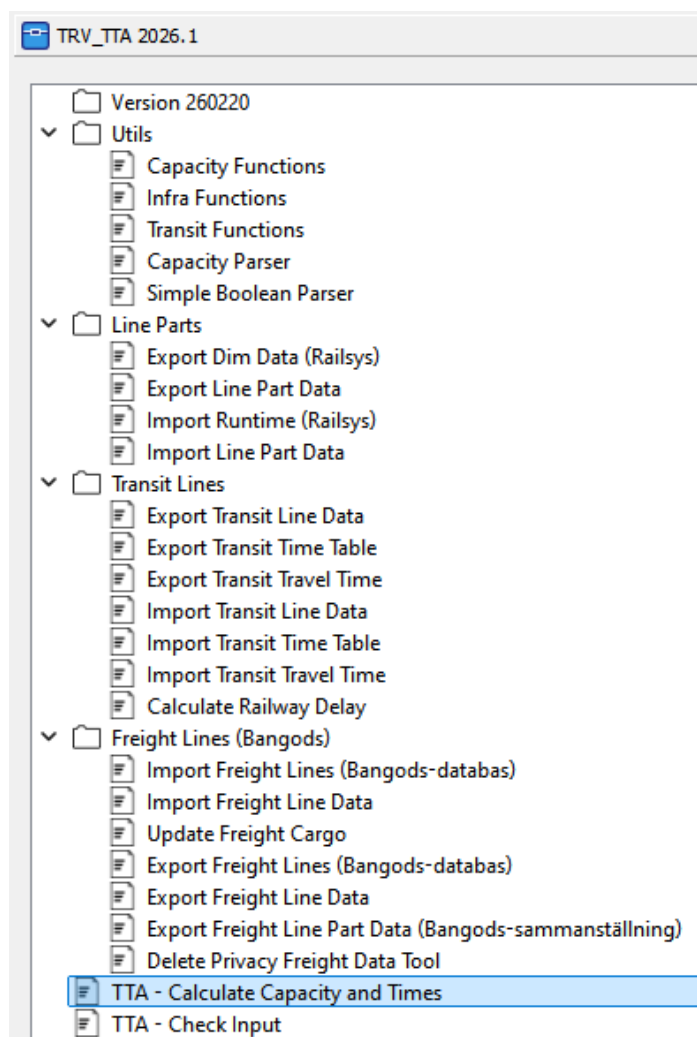
$$us1 = @stime + @tdt + @extra_time + @extra_node_time$$

9.2 Verktygslåda TRV_TTA

Verktygslådan **TRV_TTA** innehåller verktyg som Trafikverket har utvecklat och används inom tidtabellsapplikationen för järnväg (TTA).

Verktygslådan innehåller

- *Utils* - olika hjälpfunktioner som anropas från verktygen.
- *Line Parts* - Verktyg för export/import av data kopplat till linjedelar och dess dimensionerande sträckor.
- *Transit Lines* - Verktyg för export/import av data kopplat till persontågslinjer.
- *Freight Lines (Bangods)* - Verktyg för import/export och bearbetning av data kopplat till godstågslinjer.
- *TTA – Calculate Capacity and Times* - Verktyg för beräkning av antal tåg, kapacitetsutnyttjande och persontågstider (själva modellen TTA).
- *TTA – Check Input* - Verktyg för kontroll av indata till TTA.



De olika verktygen beskrivs i kommande delavsnitt. Varje verktyg (tool) har en HTML-sida som kan nås i Emme Modeller genom att klicka på "Help" i respektive verktyg eller genom att öppna HTML-filen i katalogen *TTA/5_Manuals*. Manualen (HTML) beskriver verktyget i en mer detaljerad grad än nedan, med beskrivning av gränssnitt, indata och utdata.

9.2.1 Verktyg TTA - Calculate Capacity and Times

Verktyget **TTA - Calculate Capacity and Times** är huvudverktyget för TTA där antal tåg och kapacitetsutnyttjande för respektive linjedel i järnvägsnätet samt tilläggstider för persontågslinjer beräknas. De matematiska beräkningarna inom detta verktyg (TTA) ses i avsnitt 9.1.

Verktyget kräver en viss indata, vilket kan ses i kapitel 3. För instruktioner hur verktyget ska köras se avsnitt 5.4 eller 5.5. Resultat som verktyget skapar ses i kapitel 6.

9.2.2 Verktyg TTA – Check Input

Verktyget **TTA – Check Input** kontrollerar att indata till TTA har rimliga värden/ligger inom olika värdemängder. Avvikande värden sparas i loggfiler i katalogen *TTA/4_Log_files*. Kontrollera dessa filer för att se om något behöver ändras. Värden utanför intervall kan vara okej, t.ex. vid specialkodningar. Jämför mot loggfilerna från basprognosen för att se om det tillkommit några avvikande värden.

Avvikande värden för persontåg sparas i loggfilen *check_input_transit_sc{scenarionummer}.log*.

Avvikande värden för godståg sparas i loggfilen *check_input_freight_sc{scenarionummer}.log*.

Avvikande värden för linjedelar sparas i loggfilen *check_input_line_part_sc{scenarionummer}.log*.

9.2.3 Verktyg för linjedelar

Nedan redovisas verktyg för att exportera och importera data för linjedelar och dess dimensionerande sträckor.

9.2.3.1 Verktyg Export Dim Data (Railsys)

Verktyget **Export Dim Data (Railsys)** exporterar dimensionerande sträckor i format som kan läsas in i Railsys (rsx). Filen sparas i katalogen *TTA/1_Line_parts* och har som standard namnet *dim_data_RS_scen{nr}_{Alt}_Datum}.rsx*.

9.2.3.2 Verktyg Export Line Part Data

Verktyget **Export Line Part Data** exporterar attribut med linjedelsdata från Emme till en CSV-fil. För att exporten ska bli rätt är det viktigt att worksheet "Export line part data" finns i *TTA/Exporttabeller* och inte ändras.

Filen sparas i katalogen *TTA/1_Line_parts* och har som standard namnet *line_part_data_scen{nr}_{Alt}_Datum}.csv*. Den redigerade filen kan sedan läsas in via verktyget **Import Line Part Data**, se avsnitt 9.2.3.3. Verktyg Import Runtime (Railsys)

Verktyget **Import Runtime (Railsys)** importerar gångtidsdata från Railsys och applicerar på dimensionerande sträckor i Emme (hamnar alltså inte direkt på linjedelen). Attributen som importeras är *@gt_speed*, *@gt_local*, *@gt_other*, *@gt_freight* och *@gt_iron*.

Som standard ska indatafilen ligga i katalogen *TTA/1_Line_parts*.

9.2.3.3 Verktyg Import Line Part Data

Verktyget **Import Line Part Data** importerar attribut med linjedata från en CSV-fil till Emme.

Som standard ska indatafilen ligga i katalogen *TTA/1_Line_parts* och ha namnet *line_part_data_scen{nr}_{Alt}_Datum.csv*. En loggfil skapas med namnet *import_line_part_sc{scenarionummer}.log* i katalogen *TTA/4_Log_files*. Där loggas vilka kolumner som har lästs in.

9.2.4 Verktyg för persontåg

Nedan redovisas verktyg för att exportera och importera data för persontåg.

9.2.4.1 Verktyg Export Transit Line Data

Verktyget **Export Transit Line Data** exporterar attribut med linjedata för persontåg från Emme till en CSV-fil. För att exporten ska bli rätt är det viktigt att worksheet "Export transit line data" finns i *TTA/Exporttabeller* och inte ändras.

Filen sparas i katalogen *TTA/2_Transit_lines* och har som standard namnet *transit_line_data_scen{nr}_{Alt}_Datum.csv*. Den redigerade filen kan sedan läsas in via verktyget **Import Transit Line Data**, se avsnitt 9.2.4.4.

9.2.4.2 Verktyg Export Transit Time Table

Verktyget **Export Transit Time Table** exporterar en tidtabell för persontåglinjer med gångtider från Emme till en CSV-fil. För att exporten ska bli rätt är det viktigt att worksheet "Export transit time table" finns i *TTA/Exporttabeller* och inte ändras.

Filen sparas i katalogen *TTA/2_Transit_lines* och har som standard namnet *transit_time_table_scen{nr}_{Alt}_Datum.csv*. Den redigerade filen kan sedan läsas in via verktyget **Import Transit Time Table** se avsnitt 9.2.4.5.

9.2.4.3 Verkt yg Export Transit Travel Time

Verktøyet **Export Transit Travel Time** exporterar slutgiltiga restider för persontåglinjer från Emme till en CSV-fil. För att exporten ska bli rätt är det viktigt att worksheet ”*Export transit travel time*” finns i *TTA/Exporttabeller* och inte ändras.

Filen sparas i katalogen *TTA/2_Transit_lines* och har som standard namnet *transit_travel_time_scen{nr}_{Alt}_{Datum}.csv*. Den redigerade filen kan sedan l sas in via verktøyet **Import Transit Travel Time**, se avsnitt 9.2.4.6.

Detta verkt yg kan användas om man vill använda slutgiltiga restider för persontåglinjer från Tidtabellsanalys istället för att köra TTA.

9.2.4.4 Verkt yg Import Transit Line Data

Verktøyet **Import Transit Line Data** importerar attribut med linjedata f r persontåg från en CSV-fil till Emme.

Som standard ska indatafilen ligga i katalogen *TTA/2_Transit_lines* och ha namnet *transit_line_data_scen{nr}_{Alt}_{Datum}.csv*.

9.2.4.5 Verkt yg Import Transit Time Table

Verktøyet **Import Transit Time Table** importerar en tidtabell för persontåglinjer med gångtider från en CSV-fil till Emme.

Som standard ska indatafilen ligga i katalogen *TTA/2_Transit_lines* och ha namnet *transit_time_table_scen{nr}_{Alt}_{Datum}.csv*.

En loggfilen skapas också f r kontroller av gångtider samt kodningen av stopp och länkar. Loggfilen sparas i katalogen *TTA/4_Log_files* med namnet *import_transit_timetable_sc{scenarionummer}.log*. Där loggas eventuella hastigheter över 230 km/h och inkonsistens i kodningen av stopp. Om allt är korrekt, så kommer meddelande ”*Everything looking OK for speed*”, ”*Everything looking OK for coding of stops!*” och ”*Everything looking OK for duplicates links!*” i loggfilen.

9.2.4.6 Verkt yg Import Transit Travel Time

Verktøyet **Import Transit Travel Time** importerar slutgiltiga restider för persontåglinjer från en CSV-fil till Emme.

Som standard ska indatafilen ligga i katalogen *TTA/2_Transit_lines* och ha namnet *transit_travel_time_scen{nr}_{Alt}_{Datum}.csv*.

En loggfilen skapas också för kontroller av gångtider och kodningen av stopp och länkar. Loggfilen sparas i katalogen *TTA/4_Log_files* med namnet *import_transit_travel_time sc{scenarionummer}.log*. Där loggas eventuella hastigheter över 230 km/h och inkonsistens i kodningen av stopp. Om allt är korrekt, så kommer meddelande ”*Everything looking OK for speed*”, ”*Everything looking OK for coding of stops!*” och ”*Everything looking OK for duplicates links!*” i loggfilen.

Detta verktyg kan användas om man vill använda slutgiltiga restider för persontåglinjer från Tidtabellsanalys **istället** för att köra TTA.

9.2.5 Verktyg för godståg (Bangods)

Nedan redovisas verktyg för att exportera och importera data för godståg. Även andra verktyg kopplat till Bangods ligger här, t.ex. ändring av ruttval och omräkning av godsvolymer. Mer om processen i Bangods i TTA ses i kapitel 7.

Vissa attribut (vikter, längder, varugrupper) är sekretessbelagda och är därmed ”nollade” i den publika versionen.

9.2.5.1 Verktyg Import Freight Lines (Bangods-databas)

Verktyget ***Import Freight Lines (Bangods-databas)*** importerar godståg från Bangods-databasen (csv-fil) till kollektivtrafiklinjer i Emme.

Godstågstrafikeringen i indata-filen matchas mot järnvägsnätet (*ankomstplatssignaturer = #sign*). Verktyget söker kortaste väg mellan två signaturer definierade i Bangods-databasen för respektive linje (tågnummer). Alla signaturer behöver inte finnas, utan verktyget försöker hitta kortaste väg utifrån de signaturer som finns inne i TTA. Det finns även möjlighet att ändra ruttvalen och ta bort tågnummer jämfört mot indata-filen, vilket då ska finnas specificerad i en datatabell (*Bangods_ruttval*). Verktyget skapar godstågen som kollektivtrafiklinjer med tillhörande attribut/datakolumner som specificeras i en datatabell (*Bangods_kolumner*) i ett scenario i TTA.

Verktyget ***Import Freight Lines (Bangods-databas)*** registrerar vilka tågnummer som läses in, vilka som får ruttvalsförändringar och vilka signaturer (noder) som inte finns i TTA (Emme) i loggfilen *import_freight_sc{scenarionummer}.log*. Ruttvalsförändringar skrivs även ut i *freight_changes sc{scenarionummer}.csv* där det sammanställs vilka tågnummer och antal tågnummer som påverkas av en ruttvalsförändring eller tas bort, för att enkelt kunna kontrollera mot indata-filen så det blivit som man tänkt sig.

Ytterligare kontroller görs av indata är (avvikelser registreras i *inconsistent_freight_sc{scenarionummer}.log*):

- Kontroll av första och sista platssignatur är rätt utifrån avgångsplatssignatur och ankomstplatssignatur. I TTA (Emme) sätts detta till automatiskt till första avgångsplatssignatur och sista ankomstplatssignatur i worksheeten.
- Kontroll att delsträckorna inom ett tågnummer hänger ihop (*Avgångsplats = föregående Ankomstplats*) i indata-filen loggas. Tåglinjen läses in oavsett.
- Kontroll att kolumner i Bangods-databasen hänger ihop (verktyget läser in det som det är definierat i indata), för att se till så att:
 - $Fjärr+Lokala+System+Malm+Kombi = Tåg_KAL$
 - $sg1+...+sg16 = Ton_tot$
 - $Ton_KAL * Tåg_KAL = Ton_tot$
 - $Bruttoton_KAL * Tåg_KAL = Bruttoton_tot$
- Kontroll att attributvärden för vikter, antal tåg och tåglängder har samma värden längs hela sträckan (i alla rader för tågnumret). I verktyget sätts det maximala värdet om det skulle skilja längds sträckan.

9.2.5.2 Verktyg Import Freight Line Data

Verktyget **Import Freight Line Data** importerar attribut med linjedata för godståg från en CSV-fil till Emme.

Som standard ska indatafilen ligga i katalogen *TTA/3_Freight_lines* och ha namnet *freight_line_data_scen{nr}_{Alt}_{Datum}.csv*.

9.2.5.3 Verktyg Update Freight Cargo

Verktyget **Update Freight Cargo** beräknar om lastvikter per varugrupp och antal godståg baserat på faktor i en datatabell (*Bangods_faktorer_X*). Verktyget räknar om följande attribut baserat på faktorerna per varugrupp (*faktor[X]*) i datatabellen i valt scenario:

- **Antal ton/år av varugrupp X:** $@bg_cargo_group_X = @bg_cargo_group_X * faktor[X]$
- **Total lastvikt (ton) per år:** $@bg_tot_load = @bg_cargo_group_1 + ... + @bg_cargo_group_16$

- **Totalt antal tåg per år:** $@bg_trains_year = @bg_tot_load / @bg_avg_load$
- **Total bruttovikt (ton) per år (tågvikt):**
 $@bg_tot_gross_weight = @bg_avg_gross_weight * @bg_trains_year$

9.2.5.4 Verktøy Export Freight Lines (Bangods-databas)

Verktøyet **Export Freight Lines (Bangods-databas)** exporterer attribut med linjelänkdata för godståg till en CSV-fil från Emme. Attributen som exporteras bestäms av worksheetet "Bangods - Godståg per segment och linje (linjelänk)" finns i *Model/Worksheets/TTA/Godståg*, därmed ska worksheetet inte ändras.

Filen sparas i katalogen *TTA/3_Freight_lines* och har som standard namnet *Bangods-databas_TTA_scen{nr}_{Alt}_{Datum}.csv*. Den redigerade filen kan sedan läsas in via verktøyet **Import Freight Lines (Bangods-databas)**, se avsnitt 9.2.5.1.

9.2.5.5 Verktøy Export Freight Line Data

Verktøyet **Export Freight Line Data** exporterer attribut med linjedata för godståg till en CSV-fil från Emme. Attributen som exporteras bestäms av worksheetet "Bangods - Godståg per linje" finns i *Model/Worksheets/TTA/Godståg*, därmed ska worksheetet inte ändras.

Filen sparas i katalogen *TTA/3_Freight_lines* och har som standard namnet *freight_line_data_scen{nr}_{Alt}_{Datum}.csv*. Den redigerade filen kan sedan läsas in via verktøyet **Import Freight Line Data**, se avsnitt 9.2.5.2.

9.2.5.6 Verktøy Export Freight Line Part Data (Bangods-sammanställning)

Verktøyet **Export Freight Line Part Data (Bangods-sammanställning)** exporterer attribut per linjedel som kopplas till godståg till en CSV-fil från Emme. Attributen som exporteras bestäms av worksheetet "Bangods - Sammanställning per linjedel" finns i *Model/Worksheets/TTA/Godståg*, därmed ska worksheetet inte ändras. Verktøyet förutsätter även att TTA (se avsnitt 9.2.1) är kört innan.

Filen sparas i katalogen *TTA/3_Freight_lines* och har som standard namnet *Bangods-sammanställning_TTA_scen{nr}_{Alt}_{Datum}.csv*.

9.2.5.7 Verktøy Delete Privancy Freight Data

Verktøyet *Delete Privancy Freight Data* raderar/nollstiller sekretessbelagda godstågsdata. Verktøyet raderar/nollstiller følgende attribut for godståg:

- **#bg_operator:** Avtalspart setts til "-".
- **@bg_cargo_group_X:** Antal ton tåg for varugrupp X per år setts til 0.
- **@bg_avg_wagons:** Medel antal vagnar setts til 0.
- **@bg_avg_locomotives:** Medel antal dragfordon setts til 0.
- **@bg_avg_length:** Medeltåglængd setts til 0.
- **@bg_avg_gross_w:** Medelbruttovikt per tåg setts til 0.
- **@bg_avg_load:** Medellastvikt (ton) per tåg setts til 0.
- **@bg_tot_load:** Lastvikt (ton) per år setts til 0.
- **@bg_avg_gross_weight:** Medelbruttovikt (ton) per tåg (tågvikt) setts til 0.
- **@bg_tot_gross_weight:** Bruttovikt (ton) per år (tågvikt) setts til 0.
- **@load_tot:** Totalt antal nettoton per linjedel setts til 0.
- **@load_tot_{freight train type}:** Antal nettoton per linjedel for ulike godstågstyper {distance, system, combi, local_freight, iron} per år setts til 0.

9.3 Modul Railway_TTA

Modulen *Railway_TTA* syftar til å køra tidtabellsapplikasjonen (TTA) for beräkning av kapasitetsutnyttjande og restider for persontågslinjer i den långväga basen i Emme Flow. Modulen kan även användas for å exportera og importera data for å justera indata till TTA utanför Emme samt for å läsa in den slutgiltiga persontågtrafikeringen även i alla regionala databaser. For fler valmöjligheter og verktøy så hänvisas till verktøyslådan *TRV_TTA* i Emme Modeller.

9.3.1 Parametrar

De parametrar som krävs for modulen *Railway_TTA* ses i Tabell 13.

Tabell 13. Parametrar för modulen **Railway_TTA**.

Grupp	Parameter	Beskrivning	Exempel
Base	Alternative	Alternativ (JA eller UA)	JA
	Year	Prognosår	2045
Input files – Import files (incl. extension)	line_part_data_file	Namn på fil (inkl. ändelse) med linjedelsdata	line_part_data_scen1005_JA LV Jvg, 2045_2026-05-04.csv
	transit_line_data_file	Namn på fil (inkl. ändelse) med linjedata för persontåg	transit_line_data_scen1005_JA LV Jvg, 2045_2026-05-04.csv
	transit_time_table_data_file	Namn på fil (inkl. ändelse) med tidtabellsdata för persontåg	transit_time_table_scen1005_JA LV Jvg, 2045_2026-05-04.csv
	freight_line_data_file	Namn på fil (inkl. ändelse) med linjedata för godståg	freight_line_data_scen1005_JA LV Jvg, 2045_2026-05-04.csv
Settings - TTA	calc_transit	Boolean för om antal persontåg ska beräknas	True
	calc_freight	Boolean för om antal godståg ska beräknas	True
	calc_capacity	Boolean för om kapacitetsutnyttjande ska beräknas	True
	calc_transit_time	Boolean för om tilläggstider för persontåg ska beräknas	True
	Check_line_and_dim_parts	Boolean för om linjedelar och dimensionerande sträckor ska kontrolleras	True
Settings – Check input	check_transit	Boolean för om persontåg ska kontrolleras	True
	check_freight	Boolean för om godståg ska kontrolleras	True
	check_line_part	Boolean för om linjedelar ska kontrolleras	True
Input file – Import lines (incl. extension)	transit_lines_file	Namn på fil (inkl. ändelse) med persontågslinjer som ska läsas in i de regionala baserna	transit_lines_scen1005_JA LV Jvg, 2045_2026-05-04.txt

9.3.2 Indata

I Tabell 14 ses vilken indata som behövs för modulen **Railway_TTA**.

Tabell 14. Indata för modulen **Railway_TTA**.

Indata	Beskrivning
Linjedelsdata ¹⁶	CSV-fil med data som specificeras av parametern <i>line_part_data_file</i> och förutsätts ligga i katalogen <i>TTA/1_Line_parts</i>
Linjedata för persontåg ¹⁶	CSV-fil med data som specificeras av parametern <i>transit_line_data_file</i> och förutsätts ligga i katalogen <i>TTA/2_Transit_lines</i>
Tidtabell (restider) för persontåg ¹⁶	CSV-fil med data som specificeras av parametern <i>transit_time_table_data_file</i> och förutsätts ligga i katalogen <i>TTA/2_Transit_lines</i>
Linjedata för godståg ¹⁶	CSV-fil med data som specificeras av parametern <i>freight_line_data_file</i> och förutsätts ligga i katalogen <i>TTA/3_Freight_lines</i>
Linjedelsregler	Datatabell med regler för linjedelar vid fyrspar (<i>TTA_line_part_lines_{Alt}</i>)
Regler för beräkning av korsande tåg	Datatabell med regler för respektive linjedel med dubbelspar (<i>TTA_cross_rules_{Alt}</i>)
Nätverksscenario	Scenario med järnvägslinjer (inkl. linjedelar, dim-sträckor, persontåg, godståg mm.) med rätt attribut
T-värden	T-värden för kapacitetsberäkningarna inlästa som network fields på <i>mode L</i>
Tidtabellsparametrar	Parametrar för tidtabellsberäkningen inlästa som network fields på olika <i>vehicle types</i>
Persontågslinjer ¹⁶	Textfil med persontågslinjer som ska läsas in i de regionala baserna som specificeras av parametern <i>transit_lines_file</i> och förutsätts ligga i katalogen <i>TTA/2_Transit_lines</i>

9.3.3 Resultat

Resultat från modulen **Railway_TTA** beror på vilken sektion som körs.

Nedan presenteras resultaten från de sektionerna:

- Export av data från Emme (scenario 1005 för JA och 2005 för UA):
 - Linjedelsdata i CSV-format med namn enligt *"line_part_data_scen{nr}_{Alt}_{Datum}.csv"* i katalogen *TTA/1_Line_parts*. För mer information kring verktyget se avsnitt 9.2.3.2.

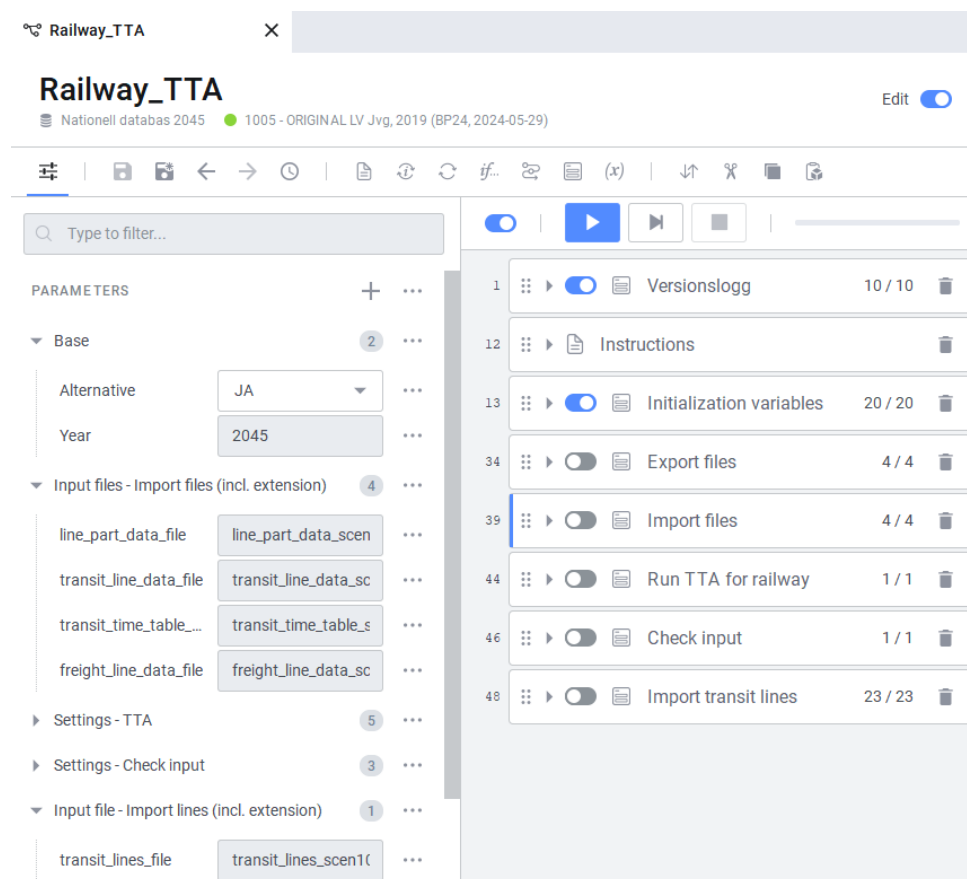
¹⁶ Endast om steget har valts i modulen.

- Linjedata för persontåg i CSV-format med namn enligt ”*transit_line_data_scen{nr}_{Alt}_{Datum}.csv*” i katalogen *TTA/2_Transit_lines*. För mer information kring verktyget se avsnitt 0.
- Exporterar tidtabell (restid) för persontåg i CSV-format med namn enligt ”*transit_time_table_scen{nr}_{Alt}_{Datum}.csv*” i katalogen *TTA/2_Transit_lines*. För mer information kring verktyget se avsnitt 9.2.4.2.
- Linjedata för godståg i CSV-format med namn enligt ”*freight_line_data_scen{nr}_{Alt}_{Datum}.csv*” i katalogen *TTA/3_Freight_lines*. För mer information kring verktyget se avsnitt 9.2.5.5.
- Inläsning av data till Emme (scenario 1005 för JA och 2005 för UA):
 - Linjedelsdata från CSV-format där namn på filen specificeras av parametern *line_part_data_file* och förutsätts ligga i katalogen *TTA/1_Line_parts*. För mer information kring verktyget se avsnitt 9.2.3.3.
 - Linjedata för persontåg från CSV-format där namn på filen specificeras av parametern *transit_line_data_file* och förutsätts ligga i katalogen *TTA/2_Transit_lines*. För mer information kring verktyget se avsnitt 9.2.4.4.
 - Tidtabell (restid) för persontåg från CSV-format där namn på filen specificeras av parametern *transit_time_table_data_file* och förutsätts ligga i katalogen *TTA/2_Transit_lines*. För mer information kring verktyget se avsnitt 9.2.4.5.
 - Linjedata för godståg från CSV-format där namn på filen specificeras av parametern *freight_line_data_file* och förutsätts ligga i katalogen *TTA/3_Freight_lines*. För mer information kring verktyget se avsnitt 9.2.5.2.
- Körning av TTA (scenario 1005 för JA och 2005 för UA):
 - Beräknar antal tåg (@sum_{tågtyp}), kapacitetsutnyttjande (@capacity) på linjedelar och restider (us1) på persontåglinjer. Fler attribut skapas och beräknas också, vilka kan ses i Excel-filen *TTA – Begrepp och attribut*. TTA producerar även en textfil med tåglinjer ”*transit_lines_scen{nr}_{Alt}_{datum}.txt*” i katalogen *TTA/2_Transit_lines* som sedan kan läsas in i de regionala databaserna. För en fullständig beskrivning av resultatet se avsnitt 9.2.1.
- Kontroll av indata till TTA (scenario 1005 för JA och 2005 för UA):

- Kontroll av indata till TTA uppdelat på persontåg, godståg och linjedelar. Avvikande värden för persontåg sparas i loggfilen *check_input_transit_sc{scenarionummer}.log* i katalogen *TTA/4_Log_files*. Avvikande värden för godståg sparas i loggfilen *check_input_freight_sc{scenarionummer}.log* i katalogen *TTA/4_Log_files*. Avvikande värden för linjedelar sparas i loggfilen *check_input_line_part_sc{scenarionummer}.log* i katalogen *TTA/4_Log_files*.
- Inläsning av persontåglinjer:
 - Import av persontåglinjer (mode i, j och k) från TTA till alla regionala baser för både dygn (X3210) och förmiddag (X3220).

9.3.4 Sektioner

Nedan beskrivs de olika sektionerna för modulen ***Railway_TTA***.



Figur 51. Sektioner i modulen ***Railway_TTA***.

Instructions: Instruktioner om hur modulen ska köras. Användaren väljer själv vilka delar som ska köras i modellen. En sektion ska köras åt

gången förutom sektionen ”*Initializations of variables*” som alltid ska vara aktiverat.

Initialization of variables: Sätter sökvägar till indata-filer, tilldelning av variabler, samt öppnar scenario för järnväg i långväga basen (X005). Anropar även modulen ***Check_Scenario*** för att kontrollera så rätt scenario och databas är öppet.

Export files: Export av data till filer för att redigera indata till TTA utanför Emme.

- Exporterar linjedelsdata i CSV-format genom att anropa verktyget ***Export Line Part Data***, se avsnitt 9.2.3.2.
- Exporterar linjedata för persontåg i CSV-format genom att anropa verktyget ***Export Transit Line Data***, se avsnitt 0.
- Exporterar tidtabell (restid) för tåglinjer i CSV-format genom att anropa verktyget ***Export Transit Time Table***, se avsnitt 9.2.4.2.
- Exporterar linjedata för godståg i CSV-format genom att anropa verktyget ***Export Freight Line Data***, se avsnitt 9.2.5.5

Import files: Import av indata till TTA.

- Importerar linjedelsdata i CSV-format genom att anropa verktyget ***Import Line Part Data***, se avsnitt 9.2.3.3.
- Importerar linjedata för persontåg i CSV-format genom att anropa verktyget ***Import Transit Line Data***, se avsnitt 9.2.4.4.
- Importerar tidtabell (restid) för persontåg i CSV-format format genom att anropa verktyget ***Import Transit Time Table***, se avsnitt 9.2.4.5.
- Importerar linjedata för godståg i CSV-format genom att anropa verktyget ***Import Freight Line Data***, se avsnitt 9.2.5.2.

Run TTA for railway: Körning av tidtabellsapplikationen.

- Beräkning av antal tåg, kapacitetsutnyttjande och tider för persontåglinjer genom att anropa verktyget ***TTA - Calculate Capacity and Times***, se avsnitt 9.2.1.

Check input: Kontroll av indata till TTA.

- Kontroll av indata till TTA uppdelat på persontåg, godståg och linjedelar genom att anropa verktyget ***TTA – Check Input***, se avsnitt 9.2.2.

Import transit lines: Importerar persontåglinjer till alla regionala baser för både dygn (X3210) och förmiddag (X3220). För varje regional modell görs följande:

- För scenariot både för dygn (X3210) och förmiddag (X3220) görs följande:
 - Öppnar scenariot för den aktuella regionen. Anropar även modulen **Check_Scenario** för att kontrollera så rätt scenario och databas är öppet.
 - Beräknar antal persontåglinjer i scenario som sparas i skalärmatrixen *msno_rail_transit*.
 - Om det finns tåglinjer i scenariot (*msno_rail_transit > 0*) så raderas tåglinjer (exkl. tåg i Danmark, £_____) i scenariot. Detta görs med Emmes standardverktyg **Delete transit line** med filtrering ”*mode=i,j,k & !line=£_____*”¹⁷.
- Läser in persontåglinjerna i scenariot både för dygn (X3210) och förmiddag (X3220), via Emmes standardverktyg **Process transit line transaction**.

¹⁷ Förutsätter att linjenumret har maximalt 5 tecken efter £.

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

[trafikverket.se](https://www.trafikverket.se)