

RAPPORT

Järnvägens kapacitetsutnyttjande 2021

Trafikverket Kapacitetscenter



Trafikverket

781 89 Borlänge

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Järnvägens kapacitetsutnyttjande 2021

Författare: Lundström Fredrik, Ulrica Söderström, Magnus Backman, Johan Mattisson PLek

Dokumentdatum: 2022-01-31

Ärendenummer: TRV 2021/101358

Version: 1.0

Kontaktperson: Åke Lundberg

Publikationsnummer internt Expertcenter: PLe 2022:05

Publikationsnummer Trafikverket 2022:007

Innehåll

1 Inledning	5
2 Kapacitetsbegreppet.....	5
2.1. Infrastrukturens inverkan	6
2.2. Trafikens inverkan	6
3 Teoretiskt kapacitetsutnyttjande	7
4 Kapacitetssituationen.....	8
4.1. Kapacitetssituationen över dygnet.....	8
4.1.1. Kommentarer och slutsatser	8
4.2. Kapacitetssituationen över dygnet – karta.....	9
4.2.1. Fem-i-topp-listan på kapacitetsutnyttjande och antal tåg.....	10
4.2.2. Linjedelar med högst kapacitetsutnyttjande i landet	10
4.2.3. Enkelspåriga banor, linjedelar med högst tågantal per dygn:	10
4.2.4. Dubbspåriga banor, linjedelar med högst tågantal per dygn:.....	10
4.2.5. Fyrspåriga banor, linjedelar med högst tågantal.....	10
4.3. Kapacitetssituationen – de högst belastade två timmarna 11	
4.3.1. Kommentarer och slutsatser	11
4.4. Kapacitetssituationen i max2-timmarna – karta	12
5 Förändringar i infrastrukturen med större påverkan på kapacitetsutnyttjandet 2021	13
5.1. Slutförda infrastrukturåtgärder	13
5.2. Större trafikala förändringar mellan 2020 och 2021	13
5.3. Övriga kommentarer kring kapacitetsutnyttjandet	13
6 Hastighetsnedsättningar	14
7 Kommentarer kring arbetet	14

Sammanfattning

Kapacitetsutnyttjandet under året för både dygn och max 2 timme har generellt minskat. Detta beror till stor del på de reduceringar i främst persontrafiken som skett på grund av pandemin. Reduceringarna har successivt minskat under året, full trafik uppnåddes inte förrän vid tidtabellskiftet till Tågplan 2022.

Det innebär att denna rapport speglar kapacitetsutnyttjandet under pandemin vilket gör att 2021 års rapport kan ses som ett mellanår jämfört med övriga år. Till tågplan 2022 annonseras att trafiken kommer att återgå till mer normala nivåer.

Flera åtgärder som förbättrar kapaciteten i järnvägssystemet har tagits i bruk under året, främst samtidiga infarter, hastighetshöjningar, nya mellanblocksignaler och nya mötes- och förbigångsspår.



Bild 1: Persontåg på Malmбанan Kiruna - Narvik

1 Inledning

Inom ramen för Trafikverkets Årsredovisning sker årlig uppföljning av Trafikverkets leveranskvaliteter, se figur 1 nedan. En utav dessa leveranskvaliteter är kapacitet, som är kopplad till funktionsmålet tillgänglighet. Denna rapport beskriver kapaciteten på järnvägen.

Leveranskvalitet
+ Punktlighet
+ Kapacitet
+ Robusthet
+ Användbarhet
+ Trafiksäkerhet
+ Klimat
+ Miljö och hälsa
+ Jämställt transportsystem

Tabell 1: Trafikverkets leveranskvaliteter

2 Kapacitetsbegreppet

Kapaciteten på järnväg är storleken på förmågan att transportera personer och gods med tåg på en viss banan. Järnvägens kapacitet beror av antal tåg och dess sammansättning i tidtabellen och mäts ofta med antal tåglägen per tidsenhet.

Hur järnvägens kapacitet nyttjas beror på utformningen av infrastrukturen och på intensiteten, samt fördelningen av trafiken. Faktorer som har betydelse för kapaciteten är om det är enkelspår eller dubbelspår och om det finns täta eller glesa möjligheter för tåg att mötas på enkelspåret eller gå förbi varandra på dubbelspåren. Även utformningen av trafikstyrningssystemet och i synnerhet signalsystemet har betydelse. Kapaciteten beror också på vilka olika typer av tåg och hur många tåg som trafikerar banan, samt deras hastigheter under färd, antal uppehåll och hur lång tid de gör uppehåll.

Två mått som Trafikverket nyttjar för årlig redovisning av kapacitet är kapacitetsutnyttjande och kapacitetsbegränsningar. Kapacitetsutnyttjandet är ett mått på infrastrukturens belastning och beräknas för dygnet som helhet och för den tvåtimmarsperiod under dygnet med mest intensiv trafik (max 2 timme). Beräkningen återspeglar hur stor andel av tiden som banornas linjedelar är belagda med tåg. För att ta fram dessa mått genomförs årligen en kapacitetsanalys av hela järnvägsnätet i Sverige. Beräkningen som görs på kapacitetsutnyttjandet visar sedan vilka kapacitetsbegränsningar som järnvägsnätet har.

2.1. Infrastrukturens inverkan

Mycket förenklat kan man säga att tillkommande infrastruktur ökar den tillgängliga kapaciteten. Därför är det viktigt att följa upp investeringar i infrastrukturen såsom nya banor eller banavsnitt, utbyggnader av enkelspår till dubbelspår, nya mötesstationer och förbigångsspår.

Även mindre- till kostnad och teknisk komplexitet sett- kapacitetshöjande åtgärder i infrastrukturen ökar den tillgängliga kapaciteten och därmed transportsystemets förmåga att hantera efterfrågade volymer av resor och transporter. En viktig del i analysarbetet är därför att kartlägga infrastrukturåtgärder som färdigställts under året och som påverkar kapaciteten i hela landet.

Under året har inga stora åtgärder slutförts som ökat kapaciteten, däremot har flera små trimningsåtgärder bidragit till en robustare anläggning.

2.2. Trafikens inverkan

Hur den tillgängliga kapaciteten i infrastrukturen nyttjas beror på trafiken. Därför är trafikstatistiken, i form av antal tåg i hela landet, en viktig del av analysen. I beräkningen av järnvägens kapacitet har ett medelvärde (vardagsmedeldygn) av antal körda tåg på vardagar använts.



Bild 2: Pendeltåg på "Göttingmidjan" mellan Stockholms Central och Stockholms Södra

3 Teoretiskt kapacitetsutnyttjande

Trafikens struktur, mängden trafik och infrastrukturens utformning återspeglar banornas kapacitetsutnyttjande, vilket följs upp varje år.

För att möjliggöra en beräkning delas banorna i avsnitt, så kallade linjedelar. En linjedel är ett homogent avsnitt av en bana, med hänsyn till både trafik och infrastruktur. År 2021 finns det 281 linjedelar. Eventuell justering beror på att utredarna under rapportens framtagande går igenom antalet linjedelar och linjedelarnas sträckningar så att dessa bättre motsvarar järnvägsnätets utformning och användning.

Avstängda linjedelar redovisas separat. Trafikverket återger ett genomsnittligt kapacitetsutnyttjande under ett vardagsdygn på året. Trafikverket identifierar också en tvåtimmars-period under dygnet när det går som mest trafik och beräknar kapacitetsutnyttjandet för denna period.

För varje linjedel redovisas kapacitetsutnyttjande i intervaller:

81-100 %	Mycket högt kapacitetsutnyttjande
61-80 %	Medelhögt kapacitetsutnyttjande
≤60 %	Lågt kapacitetsutnyttjande

Tabell 2: Kapacitetsutnyttjandet i intervaller

När kapacitetsutnyttjandet (för en enskild linjedel) överskrider 80 procent är känsligheten för störningar hög och trafiken är omfattande över hela dygnet i förhållande till banans tillgängliga kapacitet. Det innebär att ett enkelspår med få mötesstationer kan få ett högt kapacitetsutnyttjande med ett förhållandevis lågt antal tåg per dygn, medan ett dubbelspår måste ha en omfattande trafikering över hela dygnet för att få samma utfall. Ett högt kapacitetsutnyttjande innebär också att det är mycket svårt att få tider för att underhålla banan.

Kapacitetsutnyttjande inom intervallet 61–80 procent innebär att trafiken inte nyttjar hela den tillgängliga kapaciteten som infrastrukturen medger, men det kan likväl uppstå problem att tillgodose olika aktörers önskemål om trafik och tid för att underhålla banan.

När den använda kapaciteten är lika med eller understiger 60 procent finns det utrymme för ytterligare trafik eller tid för underhåll av banan.

Även om kapacitetsutnyttjandet är under 80 procent kan det finnas kortare tidsperioder under dygnet där banans kapacitet inte kan tillgodose önskemål om trafik. Därför redovisas även den 2-timmarsperiod då kapacitetsutnyttjandet är som högst för respektive linjedel.

Metoden som använd för kapacitetsberäkningarna har begränsningar och fångar inte alla aspekter som kan ge kapacitetsbrist, till exempel en blandning av långsamma och snabba tåg som körs över flera linjedelar vilket kan medföra att kapacitetsutnyttjandet i teorin är lägre än vad det är i verkligheten. Därför görs en expertbedömning av vilka färger (se tabell ovan) som ska publiceras på respektive karta.

Det är inte att rekommendera att enbart basera behovet av investeringar i infrastrukturen på det matematiskt framräknade kapacitetsutnyttjandet. För att uttala sig om behovet av investeringar krävs alltid ytterligare och noggrannare analyser.

4 Kapacitetssituationen

Kapacitetsutnyttjandet på järnvägen beräknas årligen. För att se skillnader i utfall mellan åren jämförs belastningen per linjedelar de tre senaste åren. Järnvägsnätet i Sverige är indelat i linjedelar där en linjedel är en sträcka där trafikens blandning och/eller antalet tåg och infrastrukturen inklusive signalsystem är oförändrad eller i stort sett oförändrad.

Kapacitetssituationen i form av kapacitetsutnyttjandet redovisas dels på dygnsbasis och dels på de två mest belastade timmarna på dygnet.

4.1. Kapacitetssituationen över dygnet

	2017	2018	2019	2020	2021
Kapacitetsutnyttjande över dygnet					
81–100 %	6,60 %	6,90 %	3,40 %	3,70 %	2,40 %
61–80 %	19,90 %	22,90 %	13,60 %	15,50 %	10,20 %
≤60 %	72,70 %	68,50 %	82,80 %	80,40 %	87,10 %
Avstängda	0,70 %	0,70 %	0 %	0,40 %	0,40 %
Totalt antal linjedelar	271	274	280	281	281

Tabell 3: Kapacitetsutnyttjandet över dygnet för hela landet under femårsperioden 2017- 2021

4.1.1. Kommentarer och slutsatser

Tabellen ovan visar att mängden linjedelar med högt och medelhögt kapacitetsutnyttjande minskat, medan linjedelar med lågt kapacitetsutnyttjande ökat. Orsaken till detta är kopplat till de reduceringar av persontrafiken på grund av pandemin och restriktioner för resor under 2021 som därmed inneburit att kapacitetsutnyttjandet minskat.

Kapacitetsutnyttjandet sett över dygnet har generellt minskat, särskilt på stambanorna där en stor del av den långväga persontrafiken har reducerats. Då långväga tåg med blandad trafik bidrar till stora hastighetsskillnader innebär detta att kapacitetsutnyttjandet sjunker.

En viss minskning av pendeltrafik i storstadsregionerna bidrar också till minskat kapacitetsutnyttjande på dessa platser.

En mindre ökning av godstrafiken har noterats på vissa linjedelar under året.

4.2. Kapacitetsituationen över dygnet – karta

Utifrån det beräknade kapacitetsutnyttjandet för dygnet sker en bedömning av hur kapacitetsbegränsningarna ser ut. Detta åskådliggörs i bild 3 nedan. Kapacitetsutnyttjandet utgår från utförd trafik under ett vardagsmedeldygn.

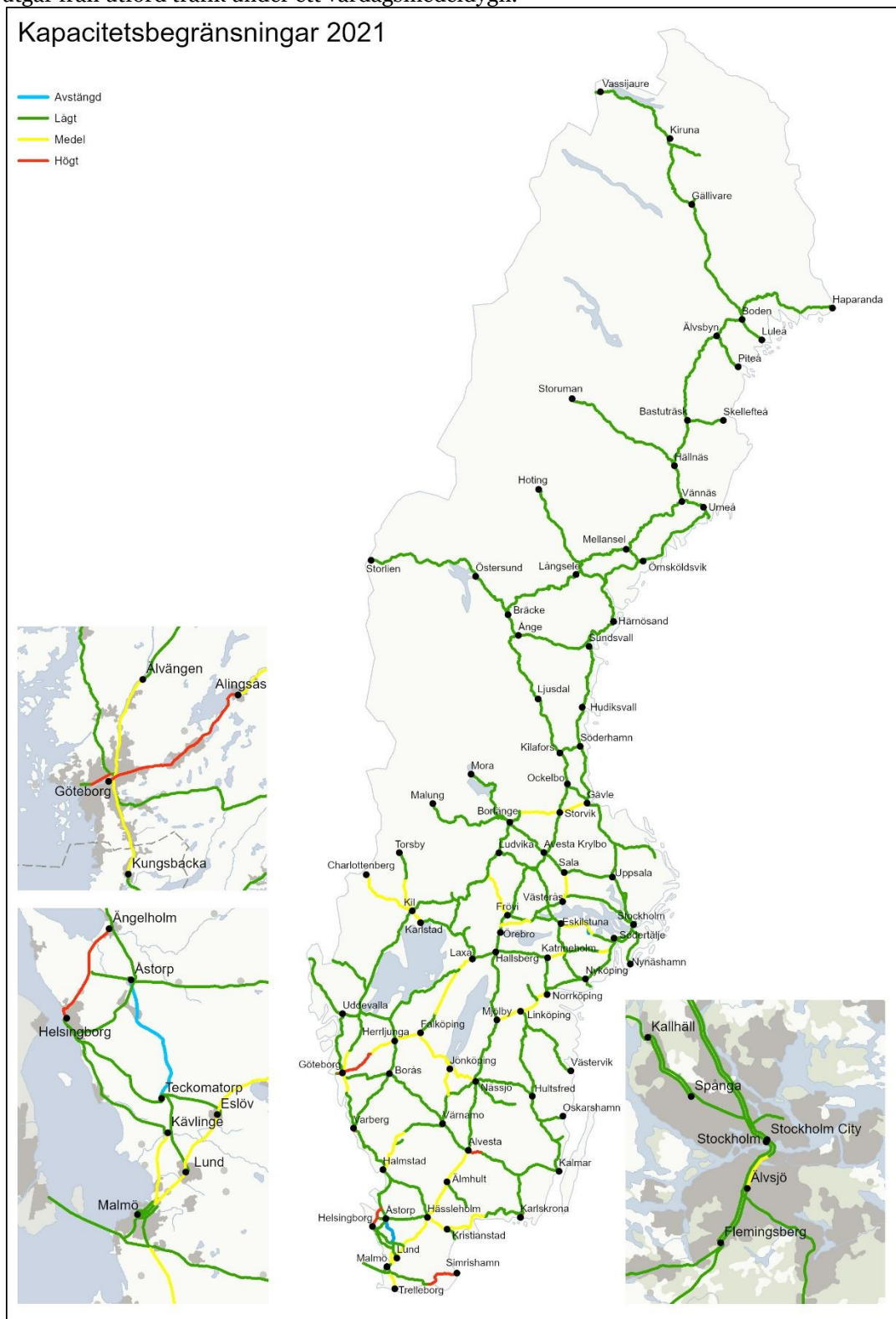


Bild 3: Kapacitetsbegränsningar över dygnet 2021

4.2.1. Fem-i-topp-listan på kapacitetsutnyttjande och antal tåg

Kapacitetsutnyttjandet och de beräkningar som görs utgår, som tidigare nämnts, från en teoretisk modell. Det kan därför vara intressant att titta närmare på vilka sträckor som har det högsta kapacitetsutnyttjandet och det högsta tågantalet.

4.2.2. Linjedelar med högst kapacitetsutnyttjande i landet

Göteborg Kville– Pölsebo:	100 %
Alingsås– Göteborg:	98 %
Ystad– Simrishamn:	98 %
Alvesta– Växjö:	88 %
Varberg– Hamra:	86 %

4.2.3. Enkelspåriga banor, linjedelar med högst tågantal per dygn:

Hässleholm– Kristianstad:	110 tåg/dygn
Folkesta– Rekarne:	98 tåg/dygn
Alvesta– Växjö:	94 tåg/dygn
Göteborg Kville– Pölsebo:	89 tåg/dygn
Ängelholm– Helsingborg:	89 tåg/dygn

4.2.4. Dubbelspåriga banor, linjedelar med högst tågantal per dygn:

Citybanan i Stockholm:	490 tåg/dygn
Arlöv– Malmö central:	424 tåg/dygn (*)
Lund– Arlöv:	416 tåg/dygn
Malmö Central– Hyllie:	366 tåg/dygn
Flemingsberg– Tumba:	278 tåg/dygn

4.2.5. Fyrspåriga banor, linjedelar med högst tågantal

Stockholm Södra– Älvsjö	726 tåg/dygn
Tomtebodavästra– Upplands Väsby	496 tåg/dygn
Älvsjö- Flemingsberg	496 tåg/dygn
Stockholm C– Tomtebodavästra	484 tåg/dygn
Upplands Väsby– Skavstaby	440 tåg/dygn

(*) Malmö– Arlöv räknas som en dubbelspårig linjedel fram tills att hela fyrspåret Klostergården(Lund)– Arlöv har öppnats.

4.3. Kapacitetssituationen – de högst belastade två timmarna

Kapacitetsutnyttjandet beräknas även för de två efterföljande mest trafikerade timmarna per dygn, de så kallade max 2-timmarna. Där ser utfallet ut enligt tabell 4 nedan.

	2017	2018	2019	2020	2021
Kapacitetsutnyttjande under max 2-timme					
81–100 %	28,00 %	27,10 %	35,30 %	32,30 %	22,50 %
61–80 %	26,90 %	30,00 %	28,20 %	27,20 %	6,40 %
≤60 %	44,20 %	43,00 %	36,40 %	40,10 %	71,10 %
Avstängda	1,00 %	1,00 %	0 %	0,40 %	0,40 %
Totalt antal linjedelar	271	274	280	281	281

Tabell 4 Kapacitetsutnyttjandet för linjedelar under max 2 timme för hela landet under femårsperioden 2017–2021

4.3.1. Kommentarer och slutsatser

Tabellen ovan visar att mängden linjedelar med högt och medelhögt kapacitetsutnyttjande minskat, medan linjedelar med lågt kapacitetsutnyttjande ökat. Orsaken till detta är generellt kopplat till de reduceringar av persontrafiken på grund av pandemin och restriktioner för resor under 2021 som därmed inneburit att kapacitetsutnyttjandet generellt minskat.

Då reduceringar skett av all persontrafik under högtrafik innebär detta att kapacitetsutnyttjandet minskar kraftigt under max2-timmarna, framförallt i storstadsregionerna. Detta har inneburit att antalet linjedelar med lågt kapacitetsutnyttjande ökat med trettioen procentenheter jämfört med föregående år.

Bild 4: Kapacitetsutnyttjandet i de maximalt 2 högst belastade timmarna

5 Förändringar i infrastrukturen med större påverkan på kapacitetsutnyttjandet 2021

5.1. Slutförda infrastrukturåtgärder

Ostkustbanan, nytt partiellt dubbelspår i Dingersjö

Norra stambanan, Röstbo samtidig infart och förlängning och samtidig infart i Holmsveden

Borlänge– Ludvika, samtidig infart i Sellnäs, Ulvshyttan och Rämshyttan

Godsstråket genom Bergslagen, ställverksbyte Fagersta

Dalabanan, samtidig infart i Morgongåva och Snickarbo

Värmlandsbanan, nytt mötesspår i Karlstad

Järna– Flen, kapacitetshöjande åtgärder, nya mellanblocksignaler

Katrineholm– Hallsberg, kapacitetshöjande åtgärder, ny mellanblocksignal

Jönköpingsbanan, samtidiga infarter och hastighetshöjning

Västra stambanan, förbigångsspår Falköping norra

Bohusbanan, ny mötesstation i Grohed söder om Uddevalla.

Västkustbanan, inkoppling mellansignaler i Halmstad

Godsstråket genom Skåne, sträckan Arlov- Kävlinge, nya mötesstationer och hastighetshöjning samt plattformar för resandeutbyte

5.2. Större trafikala förändringar mellan 2020 och 2021

Återhämtningen efter pandemireduceringarna fortsatte under det första halvåret 2021 men full trafik uppnåddes först i slutet av året.

Ny persontrafik har startat på Haparandabanan mellan Luleå och Haparanda samt på Lommabanan mellan Malmö och Kävlinge. Flixbus startade persontågstrafik mellan Stockholm och Göteborg.

Örbyhus– Hallstavik har klassats om från system F till system S, vilket innebär att trafiken bedrivs med spärrfärder.

Under året förbjöds vagnar lastade med lastbilstrailers att trafikera över Stora Bält-bron på grund av tidigare olycka och nya tillbud. Denna trafik leddes därför över färjeförbindelsen Sassnitz- Trelleborg vilket medförde ökat antal godståg Trelleborg– Malmö godsbangård under första delen av året.

5.3. Övriga kommentarer kring kapacitetsutnyttjandet

Sträckan Laxå- Kristinehamn har under våren 2021 varit avstängd 6-8 timmar per vardagsdygn då förberedelse för spårbyte pågår.

Sträckan Herrljunga- Borås har normalt inga snabbtåg, men då det förekommit omfattande omledningar av snabbtåg på denna bana har antalet snabbtåg som körts på sträckan blivit så stort att de syns i statistiken på ett vardagsmedeldygn.

Ett antal sträckor på Mälarbanan har i föregående års rapport haft en felaktig kapacitetsberäkning, detta har rättats till i årets utgåva.

6 Hastighetsnedsättningar

Ett antal nedsättningar på grund av dåliga spår finns med, men dessa ligger enbart på lågtrafikerade banor. Nedsättningar av temporär art vid större banarbeten för arbetarskydd och för att spåret ännu inte stabiliserats har förekommit över hela landet.

7 Kommentarer kring arbetet

Kapacitetsanalysen är utförd inom enheten Kapacitetscenter. Syftet med analysen är att följa upp årliga förändringar i infrastrukturen och trafiken och återge deras effekt på kapacitet och kapacitetsutnyttjande.

Trafikstatistik över utförd trafik per dygn och för maxperioden 2 timmar utgår från data i Lupp-systemet, som enheten Statistikcenter har tagit fram.

Beräkningarna har skett enligt Trafikverkets modell för beräkning av linjekapacitet som utgår från den internationella standarden för kapacitetsberäkning enligt *UIC Code 406*. Kartorna i rapporten finns även som bilaga och har tagits fram i samarbete med enheten Geografisk Information på VO Underhåll.

Där infrastrukturen väsentligt förändrats har linjedelarna i vissa fall anpassats för att motsvara trafikeringen.

Under arbetet med 2021 års rapport upptäcktes att det blivit ett fel i beräkningsarket på delsträckorna Tomtebodavägen Övre– Spånga, Kallhäll- Kungsängen och Kungsängen- Bålsta i arket för 2020. Felet har rättats för 2021 års upplaga av rapporten och beräkningsarket kontrollerades för att se om felet uppstått på andra platser, vilket det inte gjort.

Kapacitetscenter har för avsikt att framöver gå ifrån beräkningsarbetet som idag görs i Excel och istället göra det i databasprogramvaran Emme, som används för bland annat prognosarbete, vilket sannolikt reducerar beräkningsfel av ovanstående typ. Dock återstår en hel del utvecklingsarbete innan detta kan bli verklighet.