

RAPPORT

Järnvägens kapacitetsutnyttjande 2023

Trafikverket Kapacitetscenter



Trafikverket

781 89 Borlänge

E- post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771- 921 921

Dokumenttitel: Järnvägens kapacitetsutnyttjande 2023

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

Diariernr: TRV 2023/75398

Dokumentdatum: 2024-04-01

Version: 1.0

Kontaktperson: Åke Lundberg

Publikationsnummer Trafikverket: 2024:087

ISBN: 978-91-8045-309-7

Dokumentegenskaper: Skapat av Fredrik Lundström, Ulrica Söderström, Magnus Backman, Johan Mattisson PLek Diariernr: TRV 2023/75398TRV 2022/78242, Dokumentdatum 2024-04-01, Konfidentialitetsnivå 0 - Extern

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	9
4.2.	Kapacitetssituationen över dygnet – karta	10
4.2.1.	Fem-i-topp-listan på kapacitetsutnyttjande och tågantal	11
4.2.2.	Linjedelar med högst kapacitetsutnyttjande i landet	11
4.2.3.	Enkelspåriga banor med högst kapacitetsutnyttjande	11
4.2.4.	Dubbelspåriga banor med högst kapacitetsutnyttjande	11
4.2.5.	Enkelspåriga banor, linjedelar med högst tågantal per dygn:	11
4.2.6.	Dubbelspåriga banor, linjedelar med högst tågantal per dygn:	11
4.2.7.	Fyrspåriga banor, linjedelar med högst tågantal	11
4.3.	Kapacitetssituationen – de högst belastade två timmarna 12	
4.3.1.	Kommentarer och slutsatser	12
5	Förändringar i infrastrukturen med större påverkan på kapacitetsutnyttjandet 2023	14
5.1.	Slutförda infrastrukturåtgärder	14
5.2.	Större trafikala förändringar mellan 2022 och 2023	14
5.3.	Övriga kommentarer kring kapacitetsutnyttjandet	15
6	Hastighetsnedsättningar	15
7	Kommentarer kring arbetet	15

Sammanfattning

Kapacitetsutnyttjandet under året för både dygn och max 2 timme har generellt ökat till de nivåer som var innan pandemin. Den kommersiella persontrafiken har till stor del återhämtat sig och godstrafiken fortsätter öka, om än långsamt. De reduceringar som infördes i regional- och pendeltågstrafik under pandemin har till stor del tagits bort.

Ett antal åtgärder som förbättrar kapaciteten i järnvägssystemet har tagits i bruk under året, främst hastighetshöjningar och signalåtgärder.

Regional- och pendeltågstrafiken i Mälardalen har under året inte kört sin tänkta trafik, detta beroende på personalbrist hos berörda operatörer.



Bild 1: Malmtåg på Malmbanan Kiruna- Narvik

1 Inledning

Inom ramen för Trafikverkets Årsredovisning sker årlig uppföljning av Trafikverkets leveranskvaliteter. En utav dessa leveranskvaliteter är kapacitet, som är kopplad till funktionsmålet tillgänglighet. Denna rapport beskriver kapacitetsutnyttjandet på järnvägen under 2023.

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 tvåtimmarsperioden 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.

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: X2000 utanför Stehag på södra stambanan

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 in i avsnitt, så kallade linjedelar. En linjedel är ett homogent avsnitt av en bana, med hänsyn till både trafik och infrastruktur. År 2023 finns det 279 linjedelar. 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.

Tabell 1: Tabellen och texten nedan visar vad nivåerna innebär för dygnet och max 2 timme, beakta särskilt den kursiva texten.

≤60 %	Lågt	Det finns ledig kapacitet och möjlighet att köra fler tåg och underhålla banan.
61-80 %	Medel	Systemet är störningskänsligt och en avvägning måste göras mellan olika aktörers behov
81-100 %	Hög	Linjedelen är högt utnyttjad i förhållande till sin tillgängliga kapacitet, svårt att få plats med ytterligare tåg och banarbeten

Det är inte att rekommendera att enbart basera behovet av investeringar i infrastrukturen på det matematiskt framräknade kapacitetsutnyttjandet. Det går inte alltid att utgå ifrån att en linjedel med högt utnyttjande måste byggas ut, respektive att en linjedel med lågt utnyttjande inte har behov utbyggnad. För att uttala sig om behovet av investeringar krävs alltid ytterligare noggranna analyser.

När kapacitetsutnyttjande (för en enskild linjedel) överskrider 80 procent, är känsligheten för störningar hög, trafiken är omfattande över hela dygnet i förhållande till banans tillgängliga kapacitet. Det innebär att ett enkelspår med mycket 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. Ett kort enkelspår eller ett dubbelspår med homogen trafik och låg headway kan ha kapacitet kvar även om sträckan är belastad över 80%. Ett högt kapacitetsutnyttjande innebär oftast att det är mycket svårt att få tider för att underhålla banan men i till exempel citytunneln och citybanan finns det underhållsfönster som säkerställer att det finns tillräckligt med tid för underhåll trots ett högt kapacitetsutnyttjande i prognosen.

I modellen räknas varje dygn 6 timmar bort till banarbeten. Däremot räknas alla tåg över dygnet med. Detta leder till att kapacitetsutnyttjandet kan bli över 100 %. Den förenkling som görs i kapacitetsberäkningen avseende tågens egenskaper och tidtabellens utformning kan också leda till att utnyttjandet överdrivs. På sträckor med mycket hög belastning kan det

Dokumentegenskaper: Skapat av Fredrik Lundström, Ulrica Söderström, Magnus Backman, Johan Mattisson PLeK Diariern: TRV 2023/75398TRV 2022/78242, Dokumentdatum 2024-04-01, Konfidentialitetsnivå 0 - Extern

Ovanstående textfält är endast avsett att läsas digitalt och får ej tas bort. Det innehåller uppgifter från sidhuvudet och gör att dokumentets egenskaper blir tillgängliga enligt Lag (2018:1937) om tillgänglighet till digital offentlig service.

också vara så att det helt enkelt inte finns utrymme för 6 timmars underhåll vilket gör att det i praktiken går att framföra fler tåg men det innebär mycket stora svårigheter 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 understiger eller är lika med 60 procent finns det utrymme för ytterligare trafik eller tid för underhåll av banan.

Även om kapacitetsutnyttjandet är under 80 procent kan det finnas 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 används 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 hur respektive linjedel ska klassas för att korrigera metodens brister.

4 Kapacitetssituationen

Kapacitetsutnyttjandet på järnvägen beräknas årligen. För att se skillnader i utfall mellan åren jämförs belastningen per linjedel de fem 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

Tabell 2: Kapacitetsutnyttjandet över dygnet för hela landet under femårsperioden 2019- 2023

Kapacitetsutnyttjande nivå över dygnet	2019	2020	2021	2022	2023
81–100 %	3,40%	3,70%	2,40%	3,60%	3,80%
61–80 %	13,60%	15,50%	10,20%	11,00%	12,00%
≤60 %	82,80%	80,40%	87,10%	85,40%	83,70%
Avstängda	0%	0,40%	0,40%	0%	0,7%
Totalt antal linjedelar	280	281	280	281	279

4.1.1. Kommentarer och slutsatser

Tabellen ovan visar att mängden linjedelar med högt och medelhögt kapacitetsutnyttjande ökat något, medan linjedelar med lågt kapacitetsutnyttjande minskat något. Förändringen visar på att trafiken under 2023 fortsatt återhämtat sig från pandemin, men sannolikt inte fullt ut, då flera operatörer under året har haft brist på personal och därmed inte kunnat köra lika många tåg som de planerat.

Kapacitetsutnyttjandet sett över dygnet har generellt ökat, särskilt på stambanorna där en stor del av den långväga persontrafiken nu börjar närma sig nivåerna från 2019.

Antalet linjedelar jämfört med föregående år är oförändrade, men två linjedelar har varit avstängda för trafik under större delen av 2023. Bohusbanan Stenungsund- Uddevalla för kontaktledningsbyte och tunnelreparationer och Öxnered- Vänersborg för akut brobyte.

4.2. Kapacitetsituationen över dygnet – karta

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

Kapacitetsutnyttjande 2023



Bild 3: Kapacitetsutnyttjandet över dygnet 2023

Dokumentegenskaper: Skapat av Fredrik Lundström, Ulrica Söderström, Magnus Backman, Johan Mattisson PLeK Diariern: TRV 2023/75398TRV 2022/78242, Dokumentdatum 2024-04-01, Konfidentialitetsnivå 0 - Extern

Ovanstående textfält är endast avsett att läsas digitalt och får ej tas bort. Det innehåller uppgifter från sidhuvudet och gör att dokumentets egenskaper blir tillgängliga enligt Lag (2018:1937) om tillgänglighet till digital offentlig service.

4.2.1. Fem-i-topp-listan på kapacitetsutnyttjande och tågantal

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 under 2023.

4.2.2. Linjedelar med högst kapacitetsutnyttjande i landet

Alingsås- Göteborg:	100%
Varberg- Hamra:	93 %
Alvesta- Växjö och Lund- Arlöf	87 %
Hässleholm- Höör	85%
Göteborg Kville – Pölsebo	84%

4.2.3. Enkelspåriga banor med högst kapacitetsutnyttjande

Varberg- Hamra	93%
Alvesta- Växjö	87%
Göteborg Kville- Pölsebo	84%
Gullberna- Karlskrona	82%
Lockarp- Trelleborg	80%

4.2.4. Dubbelspåriga banor med högst kapacitetsutnyttjande

Alingsås- Göteborg	100%
Lund- Arlöf	87%
Hässleholm- Höör	85%
Höör- Lund och Laxå- Skövde Central	82%
Älmhult- Hässleholm	81%

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

Hässleholm- Kristianstad:	109 tåg/dygn
Åstorp- Helsingborg:	95 tåg/dygn
Lockarp- Trelleborg & Alvesta- Växjö	94 tåg/dygn
Folkesta- Rekarne	90 tåg/dygn
Karlstad C- Kil	90 tåg/dygn

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

Lund C- Arlöf	458 tåg/dygn
Malmö C- Hyllie	424 tåg/dygn
Arlöv- Malmö C	424 tåg/dygn*
Citybanan i Stockholm	392 tåg/dygn
Skavstaby- Arlanda	320 tåg /dygn

4.2.7. Fyrspåriga banor, linjedelar med högst tågantal

Stockholm Södra- Älvsjö	652 tåg/dygn
Tomtebodavästra- Upplands Väsby	544 tåg/dygn
Stockholm C- Tomtebodavästra	524 tåg/dygn
Upplands Väsby- Skavstaby	506 tåg/dygn
Älvsjö- Flemingsberg	454 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 3 nedan.

Tabell 3: Kapacitetsutnyttjandet för linjedelar under max 2 timme för hela landet under femårsperioden 2018–2023

	2019	2020	2021	2022	2023
Kapacitetsutnyttjande nivå under max 2-timme					
81–100 %	35,30%	32,30%	22,50%	27,80%	32,20%
61–80 %	28,20%	27,20%	6,40%	32,00%	26,80%
≤60 %	36,40%	40,10%	71,10%	40,20%	40,70%
Avstängda	0%	0,40%	0,40%	0%	0,7%
Totalt antal linjedelar	280	281	280	281	279

4.3.1. Kommentarer och slutsatser

Tabellen ovan visar att mängden linjedelar med högt kapacitetsutnyttjande ökat från 2022, medan linjedelar med medelhög och lågt kapacitetsutnyttjande minskat i motsvarande grad. Jämför vi med 2020 så ser vi istället en mer jämlig bild.

Orsaken till detta är att de reduceringar som tidigare funnits under pandemin nu är nästan helt borta och trafiken har återgått till mer normala nivåer under de två högst belastade timmarna.

4.3.2. Kapacitetssituationen i max2- timmarna – karta

Utifrån det beräknade kapacitetsutnyttjandet för de maximalt två högst belastade timmarna sker en separat bedömning av hur kapacitetsutnyttjandet ser ut på respektive linjedel. Detta åskådliggörs i bild 4 nedan.

Kapacitetutnyttjande 2023 maxperiod 2 timmar

- Lägt
- Medel
- Högt



Bild 4: Kapacitetutnyttjandet i de maximalt 2 högst belastade timmarna 2022

Dokumentegenskaper: Skapat av Fredrik Lundström, Ulrica Söderström, Magnus Backman, Johan Mattisson Plek Diariern: TRV 2023/75398TRV 2022/78242, Dokumentdatum 2024-04-01, Konfidentialitetsnivå 0 - Extern

Ovanstående textfält är endast avsett att läsas digitalt och får ej tas bort. Det innehåller uppgifter från sidhuvudet och gör att dokumentets egenskaper blir tillgängliga enligt Lag (2018:1937) om tillgänglighet till digital offentlig service.

5 Förändringar i infrastrukturen med större påverkan på kapacitetsutnyttjandet 2023

5.1. Slutförda infrastrukturåtgärder

Ystad- Simrishamn, hastighetshöjning, ny mötesstation i Gärsnäs och möjlighet att hantera mer än ett tåg i Simrishamn.

Sundsvall- Ånge/Timrå, triangelspår Nacksta och inkoppling av ny anslutning till Tunadal

Dalabanan, kapacitetsförbättrande åtgärder i form av hastighetshöjning och samtidig infart i Hedemora och Säter

Granstanda, samtidig infart

Nässjö- Jönköping, hastighetshöjning

Skånebanan, nya mellanblocksignaler

Mjölby, ny plattform och signalanpassningar

Nälden, ny plattform och ny driftplats Faxån (utan mötesmöjlighet).

Karlstad C, bangårdsombyggnad påbörjad vilket minskar kapaciteten under ombyggnadsperioden.

5.2. Större trafikala förändringar mellan 2022 och 2023

Lokal- och regionaltrafiken i Mälardalsområdet har under året fortsatt köras på en lägre nivå än planerat, detta beror främst på brist på lokförare inom Mälardalstrafiks regionaltrafik och SLs pendeltågstrafik. Detta har medfört ett generellt lägre kapacitetsutnyttjande på flera linjer inom området som trafikeras av Mälardalstrafik och SL. Framförallt Gävle- Uppsala har kapacitetsutnyttjandet minskat med över 30 procentenheter.

Lokal persontrafik Luleå- Boden och Hällnäs- Lycksele i Norrtågs regi har upphört.

Flera operatörer som kör dieselmotorvagnar har tvingats till neddragningar på grund av fordonsfel och fordonsskador efter påkörda träd vilket minskat tågantalet på banor.

Den långväga godstrafiken (i form av antalet tåg) har ökat något jämfört med föregående år, främst på linjerna mot Norrland.

Hamnbanan Göteborg, trafiken har minskat något, då banan varit avstängd på grund av flera större banarbeten

Torup- Halmstad, godstrafiken har upphört

Vännäs- Umeå, godstrafiken har ökat, mer trafik via Botniabanan

Råtsi- Svappavaara, trafiken har ökat något, nytt upplägg med malmtåg.

Borlänge- Mora, ökad persontrafik

5.3. Övriga kommentarer kring kapacitetsutnyttjandet

Spår- och växelbyten på Stockholm C innebar att ytterspåret för norrgående trafik Stockholm C- Solna belastades högre än innerspåret på samma sträcka. En urspårning på Ostkustbanan Stockholm- Arlanda C medförde att färre tåg gick via Arlanda och fler tåg via Märsta.

Då spårbytet och återställningsarbetet varade under lång tid har detta påverkat kapacitetsutnyttjandet på de ingående linjedelarna, där ytterspårerna Stockholm C- Tomtebodavägen och linjedelarna Skavstaby- Märsta- Myrbacken fått ett högre utnyttjande än vad som är normalt, medan linjedelarna Skavstaby- Arlanda nedre- Myrbacken fått ett lägre utnyttjande än normalt.

Frövi- Hovsta, spårbyte har inneburit minskat kapacitetsutnyttjande pga. reducerad trafik.

Ett spårbyte på Värmlandsbanan som genomfördes under året har minskat trafiken på sträckan Karlstad- Laxå. Trafiken har istället framförts via Kil- Ställdalen, som därmed fått ett högre kapacitetsutnyttjande.

Byggnation av dubbelspår har pågått på sträckan Ängelholm- Maria vilket medför att sträckan varit avstängd under delar av året. Omledning av trafiken har skett på sträckan Ängelholm- Åstorp- Teckomatorp- Kävlinge. Då Pågatågen på sträckan Åstorp- Teckomatorp- Kävlinge ersatts av omladda Öresundståg är det enbart sträckan Ängelholm- Åstorp som fått ett märkbart högre kapacitetsutnyttjande.

Bohusbanan mellan Stenungsund och Uddevalla har under större delen av 2023 varit avstängd för kontaktledningsbyte och tunnelrenovering. Öxnered- Vänersborg har sedan våren 2023 varit avstängd pga. akut brobyte

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

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.