

FYRSTEGSPRINCIPEN

Enklare effektsamband för transportpolitisk måluppfyllelseanalys

Steg 1 och 2 åtgärder

Version 2021-04-01



Dokumenttitel: Enklare effektsamband för transportpolitisk måluppfyllelseanalys

Dokumentdatum: 2020-06-15

Dokumenttyp: Rapport

Version: 2025-04-01

Publiceringsdatum: 2025-04-01

Utgivare: Trafikverket

Innehåll

Förord	4
1. Inledning	6
2. Åtgärder	7
2.1 Trafikundervisning barn	7
2.2 Lokalisering av bostäder	10
2.3 Lokalisering av handelsetableringar	12
2.4 Parkeringsavgifter vid arbetsplats.....	15
2.5 Kampanjer cykelhjälm – effekter	16
2.11 Utbyte av bromsklossar på befintliga godsvagnar	18
2.12 Banavgifter (höjning samt differentiering).....	20
2.13 Samhällsekonomisk bedömning av reinvesteringar	25
2.14 Samhällsekonomisk bedömning av förseningar i järnvägstrafiken vid banarbete i prognosen	26
2.15 Obehörigt spårbeträdande	33

Förord

Detta dokument innehåller beskrivningar av åtgärder som bedömts behöva utvecklas ytterligare innan de presenteras i effektkatalogerna. Dessa förenklade effektsamband ska ses som ett komplement till effektkatalogerna främst i syfte att användas i åtgärdsplaneringsarbetet.

En trafikslagsövergripande plan över utvecklingsbehov vad gäller effektsamband och effektmodeller har tagits fram under hösten 2012 och utvecklingen av samband och modeller påbörjas under 2013.

Borlänge i december 2012
Torbjörn Suneson tf cSamhälle

Uppdaterad, 2014, 2018, 2019, 2020, 2021 och 2025

Översiktlig beskrivning av förändringar och uppdateringar i PM enkla effektsamband för transportpolitisk måluppfyllelseanalys.

Version 2.0.

- Nytt avsnitt, 2.12, samhällsekonomisk bedömning av reinvesteringar
- Nytt avsnitt 2.13, infrastrukturens klimatpåverkan i en livscykelanalys

Version 2014-04-01

- Tidigare avsnitt 2.13, infrastrukturens klimatpåverkan i en livscykelanalys borttaget. Ingår i effektkatalogen Bygg om eller bygg nytt, kapitel 7.
- Nytt avsnitt 2.13 Samhällsekonomiska bedömning av förseningar i järnvägstrafiken vid banarbete i prognosen
- Nytt avsnitt 2.14 Obehörigt spårbeträdande, flyttats från effektkatalogen "Bygg om eller bygg nytt", kapitel 6, Trafiksäkerhet

Version 2018-04-01

- Uppdaterat avsnitt om infartsparkeringar.

Version 2019-04-01

- Uppdaterat avsnitt om obehörigt spårbeträdande.

Version 2020-06-15

- Redaktionella justeringar
- Uppdaterat avsnitt om BRT
- Uppdaterat avsnitt om infartsparkeringar.

Version 2021-04-01

- Avsnitt 2.2: Uppdaterat avsnitt om bostadsetablering
- Avsnitt 2.3: Uppdaterat avsnitt om handelsetablering
- Nytt avsnitt 2.4 Parkeringsavgifter vid arbetsplats
- Redaktionella justeringar

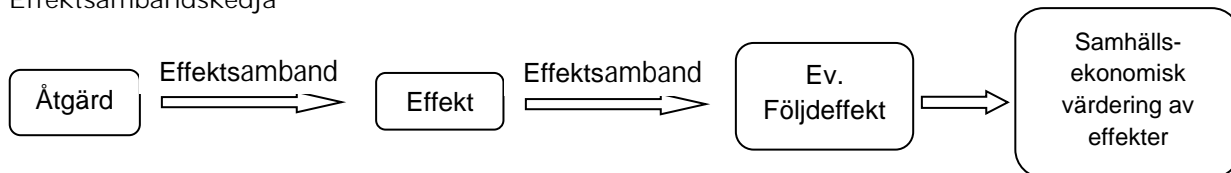
Version 2025-04-01

- Avsnitt 2.1 Uppdaterat och förkortat avsnitt om Trafikundervisning barn
- Avsnitt 2.6 borttaget: Bus rapid transit (BRT)
- Avsnitt 2.5 Uppdaterat och förkortat avsnitt om kampanjer hjälmanvändning cykel
- Avsnitt 2.7 borttaget: Infartsparkeringar
- Avsnitt 2.8 borttaget: Järnvägsfordon, effektivisering av dieselfordon
- Avsnitt 2.9 borttaget: Längre och tyngre fordon (väg och bana)
- Avsnitt 2.10 borttaget: Mobility management

1. Inledning

Definition av "skarpt" effektsamband i jämförelse med "enkelt" effektsamband
Effektsamband avser sambanden mellan åtgärder och deras konsekvenser för samhället. Ett samband är normalt att en definierad åtgärd leder till en effekt/konsekvens som har en viss storlek/omfattning. Denna effekt skall vara verifierad, det vill säga bygga på vetenskap eller beprövad erfarenhet. Denna effekt kan värderas/bedömas i förhållande till andra storheter eller andra effekter. Effekter ingår i effektsambandskedjor som kan vara olika långa.

Effektsambandskedja



Enkla effektsamband beskriver effekter där det råder oklarhet kring storlek/omfattning och/eller hur det värderas. Effekten beskrivs i detta dokument som en potential jämfört mot uppställda transportpolitiska funktions- och hänsynsmål i form av "svårbedömd", liten (positiv eller negativ), medel, stor (positiv eller neg), mycket stor (positiv eller neg) eller ingen).

Enkla effektsamband kan vara någon form av enklare verifiering – indikation av antaganden och bevisföringen är mindre än för ett vanligt effektsamband som skall bygga på vetenskap och beprövad erfarenhet dock räcker det inte med att man "tror" något utan någon form av uppmätt indikation behövs.

När Trafikverket eller annan beräknar eller bedömer att föreslagna åtgärder kommer att leda till ett förändrat tillstånd grundas detta antingen på skarpa effektsamband, enkla effektsamband eller expertbedömningar. Målsättningen är att expertbedömningarna skall minska till förmån för verifierbara effektsamband och att på sikt de enkla effektsambanden ska kunna minska till förmån för skarpa effektsamband.

Åtgärder och dess effekter i detta dokument beskrivs antingen i form av aktiviteter som exempelvis kampanjer (kampanjer cykelhjälm), olika påverkansåtgärder (mobility management), beskrivning av tillstånd (Bus Rapid Transit) eller konkreta fysiska åtgärder (utbyte av bromsklossar på befintliga godsvagnar).

Några av åtgärderna har även ett "skarpt" och beräkningsbart effektsamband som presenteras i effektkatalogerna men det innebär inte att alla åtgärder tidigare i effektsambands kedjan alltid är effektiva.

Exempel: Det finns ett mycket starkt samband mellan användning av cykelhjälm och skadereduktion. Effekten av att använda cykelhjälm är mycket stor. Däremot visar här presenterat enkelt effektsamband att sambandet mellan kampanjer för cykelhjälm och måluppfyllelse är relativt svag. (Presenterad litteratur visar att slutsatsen är att den mest effektiva åtgärden för ökad cykelhjälm användning skulle vara att kombinera informations- och utbildningsaktiviteter med en cykelhjälm slag).

2. Åtgärder

2.1 Trafikundervisning barn

Kapitlet om **Trafikundervisning för barn** diskuterar insatser för att öka barns kunskap och medvetenhet om trafiksäkerhet, men det lyfter också fram betydande begränsningar i effekten av dessa åtgärder när det gäller att minska antalet omkomna och allvarligt skadade.

Åtgärder:

1. **Utbildning i skolor:** Lektioner och övningar som lär barn trafikregler, säkerhetsbeteende och riskmedvetenhet.
2. **Praktiska övningar:** Simuleringar och träning i verkliga trafikmiljöer för att öva säkerhet.
3. **Informationskampanjer:** Riktade till barn och föräldrar för att stärka säkerhetsmedvetenhet.
4. **Digitala verktyg:** Användning av interaktiva spel och appar för att engagera barn i lärandet.

Effektutvärdering:

- Forskning visar att undervisning om kunskaper, regelinläring eller beteendeförändring inte har påvisbara effekter på att minska olyckor bland barn i väg- och spårtrafik (European Transport Safety Council, 2021; OECD, *Child Safety and Mobility*, 2020).
- Trafiksäkerheten för barn påverkas i mycket högre grad av **fysiska trafikmiljöåtgärder**, såsom separata gång- och cykelbanor och planskilda eller hastighetssäkrade passager (Trafikverket, *Nollvisionen: Strategier och åtgärder för säker trafik*, 2023).

Nollvisionens perspektiv:

- **Systemutformarnas ansvar:** Enligt Nollvisionen ligger det yttersta ansvaret för trafiksäkerhet på systemutformarna, inte på de enskilda trafikanterna, särskilt inte på barn (Trafikverket, 2023).
- **Ansvarsfördelning:** Att förvänta sig att barn ska kunna bära ett trafiksäkerhetsansvar genom kunskaps- eller beteendebaserad utbildning är inte förenligt med Nollvisionens principer och betraktas som ansvarslöst.
- **Barns begränsningar:** Barns kognitiva och motoriska förmåga att förstå och hantera komplexa trafiksituationer är begränsad, vilket gör det än viktigare att skapa säkra trafikmiljöer som inte kräver fullt utvecklad riskmedvetenhet eller regelkunskap.

Trafikundervisning kan bidra till ökad medvetenhet och långsiktigt förbättra barns säkerhetsbeteende, men det är de **fysiska åtgärderna i trafikmiljön** som har störst effekt på att minska antalet omkomna och allvarligt skadade. Nollvisionen understryker vikten av att systemutformarna tar fullt ansvar för att skapa en säker trafikmiljö där även de mest sårbara trafikanterna, som barn, skyddas från olyckor och skador (European Transport Safety Council, 2021).

Referenser:

- European Transport Safety Council (2021). *Reducing Child Traffic Deaths: Key Recommendations*. [Tillgänglig på ETSC:s webbplats]
- OECD (2020). *Child Safety and Mobility*. OECD Publishing.
- Trafikverket (2023). *Nollvisionen: Strategier och åtgärder för säker trafik*. Trafikverket, Sverige.

Sammanfattande bedömning - påverkan på transportpolitiska mål

Värdeskala: Svårbedömd, Liten (positiv eller negativ), medel, stor (positiv eller negativ), mycket stor (positiv eller negativ), och ingen effekt.

FUNKTIONSMÅL Tillgänglighet	
Medborgarnas resor förbättras genom ökad tillförlitlighet, trygghet och bekvämlighet.	Ingen
Kvaliteten för näringslivets transporter förbättras och stärker den internationella konkurrenskraften.	Ingen
Tillgängligheten förbättras inom och mellan regioner samt mellan Sverige och andra länder.	Ingen
Arbetsformerna, genomförandet och resultaten av transportpolitiken medverkar till ett jämställt samhälle.	Ingen
Transportsystemet utformas så att det är användbart för personer med funktionsnedsättning.	Ingen
Barns möjligheter att själva på ett säkert sätt använda transportsystemet, och vistas i trafik miljöer, ökar.	Ingen
Förutsättningarna för att välja kollektivtrafik, gång och cykel förbättras.	Ingen

HÄNSYNSMÅL Säkerhet, miljö och hälsa	
Antalet omkomna inom vägtransportområdet halveras och antalet allvarligt skadade minskar med en fjärdedel mellan 2007 och 2020.	Ingen
Antalet omkomna inom yrkessjöfarten och fritidsbåttrafiken minskar fortlöpande och antalet allvarligt skadade halveras mellan 2007 och 2020.	Ingen
Antalet omkomna och allvarligt skadade inom järnvägstransport området och luftfartsområdet minskar fortlöpande.	Ingen
Transportsektorn bidrar till att miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan nås	Ingen
Transportsektorn bidrar till att övriga miljö kvalitetsmål nås och till ökad hälsa	Ingen

Målkonflikter

Att öka barns möjlighet att förflytta sig på egen hand genom trafikmiljöåtgärder kan vara i konflikt med kravet på framkomlighet inom näringslivets transporter.

Det finns inga målkonflikter i att genomföra trafikundervisning som ska förändra barns beteende.

2.2 Lokalisering av bostäder

Beskrivning

Ramböll har, på uppdrag av Trafikverket, tagit fram ett excelverktyg (ESSET) för att grovt och schablonmässigt beräkna den samhällsekonomiska nyttan av klimat-, hälso-, miljö- samt trafiksäkerhetseffekter som uppstår första året vid olika typer av bostadsetablering. De aspekter som i huvudsak hanteras är lokalisering (central eller perifer) och exploateringsgrad (hög, mellan eller låg). Det går även att grovt uppskatta effekten att ansluta busstrafik till ett område.

Excelverktyget bygger delvis på rapporten *Klimatuppföljning för samhällsplaneringsåtgärder - Litteraturstudie med räkneexempel* som WSP tagit fram på uppdrag av Trafikverket. Rapporten utgår från att central respektive perifer exploatering samt hög, mellan eller låg exploateringsgrad ger upphov till olika resalstringstal med bil, kollektivtrafik och cykel. Resalstringstalen bygger på en tidigare rapport (Inregia 2005, Trafikalstringtal och trafikprognoser vid bebyggelseplanering) där alstringstalen räknades fram genom resvaneundersökningar och trafikmätningar i 12 områden i Stockholms län (exklusive Stockholms innerstad). Resalstringstalen är redovisade per 100 kvadratmeter bostadsyta. Det är möjligt att lägga in andra alstringstal i verktyget.

Verktyget finns tillgängligt på Trafikverkets webbplats: <https://www.trafikverket.se/esset>

Effekter

En mer central lokalisering med hög exploateringsgrad ger lägre trafikalstring jämfört med en mer perifer lokalisering med låg exploateringsgrad. Verktygets resultat ska ses som mycket grova uppskattningar men ger ändå en indikation på olika riktningar för de effekter som beräknas

Sammanfattande bedömning - påverkan på transportpolitiska mål

Värdeskala: Svårbedömd, Liten (positiv eller negativ), medel, stor (positiv eller negativ), mycket stor (positiv eller negativ), och ingen effekt.

FUNKTIONSMÅL Tillgänglighet	
Medborgarnas resor förbättras genom ökad tillförlitlighet, trygghet och bekvämlighet.	
Kvaliteten för näringslivets transporter förbättras och stärker den internationella konkurrenskraften.	
Tillgängligheten förbättras inom och mellan regioner samt mellan Sverige och andra länder.	
Arbetsformerna, genomförandet och resultaten av transportpolitiken medverkar till ett jämställt samhälle.	
Transportsystemet utformas så att det är användbart för personer med funktionsnedsättning.	
Barns möjligheter att själva på ett säkert sätt använda transportsystemet, och vistas i trafik miljöer, ökar.	
Förutsättningarna för att välja kollektivtrafik, gång och cykel förbättras.	

HÄNSYNSMÅL Säkerhet, miljö och hälsa	
Antalet omkomna inom vägtransportområdet halveras och antalet allvarligt skadade minskar med en fjärdedel mellan 2007 och 2020.	
Antalet omkomna inom yrkessjöfarten och fritidsbåttrafiken minskar fortlöpande och antalet allvarligt skadade halveras mellan 2007 och 2020.	
Antalet omkomna och allvarligt skadade inom järnvägstransport området och luftfartsområdet minskar fortlöpande.	
Transportsektorn bidrar till att miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan nås	
Transportsektorn bidrar till att övriga miljö kvalitetsmål nås och till ökad hälsa	

Kommentar: Hur stor påverkan på de transportpolitiska målen är bedöms efter gjord analys

Målkonflikter

Målkonflikt mellan tillgänglighet för de som bor i glesbygd och de som bor i städer kan uppstå om man förtätar städer och satsar på gc och kollektivtrafik för de urbana invånarna samtidigt som man inför restriktioner för biltrafik i stadskärnan.

Förtätning av städer kan innebära högre halter av luftföroreningar och ökat buller. Detta kan hanteras genom att förtäta med exempelvis kontors- och servicelokaler närmast bullerkällan, minska andelen dubbdäck samt se till att gaturummen får tillräcklig genomströmning av luft. Minskad biltrafik i sig ger ju också minskade källor till buller och luftföroreningar. Dock kan busstrafik ge höga bullernivåer vid exempelvis gaspådrag vilket bland annat kan hanteras med rätt val av fordon och framtida elektrifiering av stadsbussar.

Målkonflikter mellan trafiksäkerhet och ökad gc kan förekomma om detta innebär att gc inte kan göras säker.

2.3 Lokalisering av handelsetableringar

Beskrivning

Såväl svenska som utländska studier visar att externhandel genererar betydligt mer trafikarbete än verksamheter i stadskärnan. Den främsta orsaken är tillgänglighetsförlusten för gång, cykel och kollektivtrafik som uppstår när verksamheter förläggs externt. I Vägverkets publikation 2008:34 Lokalisering av extern handel - vägledning för beskrivning av effekter på trafik och miljö definieras externa handelsetableringar som "All handel som ligger i ett biltrafikorienterat läge, utanför bostadsområden och stadscentrum. Som externa affärsetableringar räknas storbutikscentrum, handel i industriområden, stormarknader och handelsområden".

Samhällsplaneringsåtgärder kopplade till handelsetableringar kan ha stor betydelse för koldioxidemissionerna och energianvändning. Effekten beror dock på etableringen i sig, dvs om den kommer till stånd eller inte. Kollektivtrafiksåtgärder för att minska bilresandet har däremot mycket liten betydelse för klimatmålet (och energibesparing) men kan så klart vara angelägna av andra skäl.

Trafikverkets möjlighet att begränsa klimatpåverkan från externa handelsetableringar begränsas främst till två områden. Det första är att genom dialog försöka påverka lokaliseringen av handelsetableringar till centrala lägen. En annan möjlighet är att försöka påverka utformningen på ett sådant sätt att det är möjligt att förflytta sig inom området utan bil. Förstärkt kollektivtrafik till och från området får liten genomslagskraft om det inte går att förflytta sig utan bil inom området (Källa: Klimatuppföljning för samhällsplaneringsåtgärder för Trafikverket, WSP 2010-01-29).

Ramböll har, på uppdrag av Trafikverket, tagit fram ett excelverktyg (ESSET) för att grovt och schablonmässigt beräkna den samhällsekonomiska nyttan av klimat-, hälso-, miljö- samt trafiksäkerhetseffekter som uppstår första året vid olika typer av handelsetablering. De aspekter som i huvudsak hanteras är lokalisering (central eller perifer) och exploateringsgrad (hög, mellan eller låg).

Verktyget finns tillgängligt på Trafikverkets webbplats: <https://www.trafikverket.se/esset>

Observera att beräkningarna görs på en mycket grov och schablonmässig nivå. Handelsetableringar och trafikstring är mer komplexa än vad modellen kan ta hänsyn till. Resultaten ska betraktas som en indikation på vilka effekter avseende koldioxid och energianvändning som olika lokaliseringar av handel kan ge upphov till och är långt ifrån någon absolut sanning.

Effekter

De faktorer som i beräkningsverktyget påverkar koldioxidutsläpp och energianvändning är:

-Valet av färdmedel

-Reslängden med bil och buss (antas i verktyget endast påverkas vid externetablering)

Utifrån modellens grova antaganden ger en externetablering upphov till betydligt mer koldioxidutsläpp och ökad energianvändning jämfört med ett handelsområde som är lokaliserat i stadskärnan. Modellen visar även betydande skillnader mellan externetablering och lokalisering i ett förortsområde.

Sammanfattande bedömning - påverkan på transportpolitiska mål

Värdeskala: Svårbedömd, Liten (positiv eller negativ), medel, stor (positiv eller negativ), mycket stor (positiv eller negativ), och ingen effekt.

FUNKTIONSMÅL Tillgänglighet	
Medborgarnas resor förbättras genom ökad tillförlitlighet, trygghet och bekvämlighet.	
Kvaliteten för näringslivets transporter förbättras och stärker den internationella konkurrenskraften.	
Tillgängligheten förbättras inom och mellan regioner samt mellan Sverige och andra länder.	
Arbetsformerna, genomförandet och resultaten av transportpolitiken medverkar till ett jämställt samhälle.	
Transportsystemet utformas så att det är användbart för personer med funktionsnedsättning.	
Barns möjligheter att själva på ett säkert sätt använda transportsystemet, och vistas i trafik miljöer, ökar.	
Förutsättningarna för att välja kollektivtrafik, gång och cykel förbättras.	

HÄNSYNSMÅL Säkerhet, miljö och hälsa	
Antalet omkomna inom vägtransportområdet halveras och antalet allvarligt skadade minskas med en fjärdedel mellan 2007 och 2020.	
Antalet omkomna inom yrkessjöfarten och fritidsbåtstrafiken minskar fortlöpande och antalet allvarligt skadade halveras mellan 2007 och 2020.	
Antalet omkomna och allvarligt skadade inom järnvägstransport området och luftfartsområdet minskar fortlöpande.	
Transportsektorn bidrar till att miljökvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan nås	

Transportsektorn bidrar till att övriga miljö kvalitetsmål nås och till ökad hälsa	
--	--

Kommentar: Hur stor påverkan på de transportpolitiska målen är bedöms efter gjord analys

Målkonflikter

Målkonflikt mellan tillgänglighet för de som bor i glesbygd och de som bor i städer kan uppstå om externa handelsetableringar försvinner. Orsaken är att satsning på handel i stadskärnan, eller mindre förortscentrum, med god gc- och kollektivtrafikförsörjning parallellt med restriktioner för biltrafik missgynnar dem som är beroende av bil.

Målkonflikt mellan trafiksäkerhet och ökad gc, tack vare ökad aktivitet i stadskärna och förortscentrum, kan förekomma om gc inte kan göras säker.

Målkonflikt mellan tillgänglighet för varustransporter och minskat antal externa handelsetableringar kan uppstå om inte stadsplaneringen beaktar goda möjligheter till godstransporter i staden. Detta kan exempelvis hanteras genom citylogistik, nattleveranser och godskollektivtrafik.

2.4 Parkeringsavgifter vid arbetsplats

En överslagsmässig beräkning av parkeringsavgifter vid arbetsplats kan göras på olika sätt beroende på åtgärdernas omfattning och på tillgång till indata. Ramböll har, på uppdrag av Trafikverket, tagit fram ett excelverktyg (ESSET) för att grovt och schablonmässigt beräkna den samhällsekonomiska nyttan av att införa parkeringsavgifter vid arbetsplats.

Verktyget finns tillgängligt på Trafikverkets webbplats: <https://www.trafikverket.se/esset>

Notera att resultaten måste tolkas med försiktighet, och varje utvärderare måste bedöma resultatens rimlighet från fall till fall.

Beräkningsprincipen som används utgår från hur hög höjningen av parkeringsavgiften är i kronor och bränslekostnaden för en genomsnittlig arbetsresa. I verktyget beräknas vad höjningen av parkeringsavgiften motsvarar för höjning av bränslekostnad. Olika faktorer används beroende på vilket sätt föraren betalar för avgiften. En faktor 1,5 används om föraren betalar själv och på plats. Detta baseras på uppgiften om att effekten av en parkeringsavgiftshöjning bedöms vara 1,5 till 2 ggr starkare än motsvarande bensinkostnadsökning, dvs. en parkeringsavgiftsökning på 10 kr motsvarar en höjning av bränslekostnaden för resan (ToR) med 15 kronor. En faktor på 1,0 används om föraren betalar själv men inte direkt på plats. Detta är ett antagande baserat på att effekten av en avgiftshöjning är lägre om avgiften inte betalas direkt. En faktor 0,3 används om arbetsgivaren står för parkeringskostnaden, detta baseras på att föraren får betala en förmånsskatt motsvarande 31,42% av parkeringskostnaden. Det beräknas vad höjningen ger för procentuell ökning av bränslekostnaden och på denna ökning appliceras en priselasticitet avseende bränslekostnad för att beräkna hur många som avstår från att köra bil pga. avgiftshöjningen. Den priselasticitet som används är -0,2 baserat på uppgifter i en litteratursammanställning³. Studien visar att bensinpriselasticiteten för arbetsresor är ca -0,2 i såväl en svensk studie som i internationella studier. Metoden går att tillämpa även för de fall då det tidigare inte fanns någon avgift och en sådan införs.

Ett alternativt beräkningssätt hade varit att utgå från den procentuella höjningen av parkeringsavgiften och en priselasticitet för parkeringsavgifter. Metoden bedöms dock vara mindre lämplig då den inte är tillämpbar för de tillfällen då det tidigare inte fanns någon avgift och en sådan införs. Det är heller inte rimligt att tro att effekten av en höjning från 2 kr till 4 kr skulle ha lika stor effekt som en höjning från 100 kr till 200 kr (i båda fallen är ökningen 100%) vilket vore resultatet om en sådan metod skulle tillämpas.

2.5 Kampanjer cykelhjälm – effekter

Kapitlet om **Kampanjer för cykelhjälm användning** analyserar effekten av informationsinsatser som syftar till att öka användningen av cykelhjälm och därigenom minska huvudskador vid cykelolyckor.

Åtgärder:

1. **Informationskampanjer:** Riktade insatser genom media, skolor och samhällsorganisationer för att öka medvetenheten om vikten av att använda cykelhjälm (OECD, 2020).
2. **Subventioner och utdelning av hjälmar:** Ekonomiskt stöd eller gratis utdelning av hjälmar för att sänka tröskeln för användning (European Transport Safety Council, 2021).
3. **Lagstiftning:** Införande av lagar som kräver hjälmanvändning för vissa åldersgrupper eller alla cyklister (Trafikverket, 2023).

Effekter:

- **Ökad hjälmanvändning:** Studier visar att kampanjer och lagstiftning kan leda till en ökad hjälmanvändning bland cyklister (European Transport Safety Council, 2021).
- **Minskade huvudskador:** Ökad hjälmanvändning har kopplats till en minskning av huvudskador vid cykelolyckor (OECD, 2020).

Kampanjer för att öka användningen av cykelhjälm kan effektivt bidra till högre hjälmanvändning och därmed minska risken för huvudskador vid cykelolyckor. Särskilt i kombination med lagstiftning och subventioner kan dessa åtgärder ha en stark positiv effekt på cyklisters säkerhet (Trafikverket, 2023).

Referenser:

- European Transport Safety Council (2021). *Protecting Cyclists: Key Recommendations*. [Tillgänglig på ETSC:s webbplats]
- OECD (2020). *Cycling Safety and Urban Mobility*. OECD Publishing.
- Trafikverket (2023). *Nollvisionen: Strategier och åtgärder för säker trafik*. Trafikverket, Sverige.

Sammanfattande bedömning - påverkan på transportpolitiska mål

Värdeskala: Svårbedömd, Liten (positiv eller negativ), medel, stor (positiv eller negativ), mycket stor (positiv eller negativ), och ingen effekt.

FUNKTIONSMÅL Tillgänglighet	
Medborgarnas resor förbättras genom ökad tillförlitlighet, trygghet och bekvämlighet.	Ingen
Kvaliteten för näringslivets transporter förbättras och stärker den internationella konkurrenskraften.	Ingen
Tillgängligheten förbättras inom och mellan regioner samt mellan Sverige och andra länder.	Ingen
Arbetsformerna, genomförandet och resultaten av transportpolitiken medverkar till ett jämställt samhälle.	Ingen
Transportsystemet utformas så att det är användbart för personer med funktionsnedsättning.	Ingen
Barns möjligheter att själva på ett säkert sätt använda transportsystemet, och vistas i trafik miljöer, ökar.	Viss påverkan - säkerhet
Förutsättningarna för att välja kollektivtrafik, gång och cykel förbättras.	Ingen

HÄNSYNSMÅL Säkerhet, miljö och hälsa	
Antalet omkomna inom vägtransportområdet halveras och antalet allvarligt skadade minskar med en fjärdedel mellan 2007 och 2020.	Svårbedömt
Antalet omkomna inom yrkessjöfarten och fritidsbåttrafiken minskar fortlöpande och antalet allvarligt skadade halveras mellan 2007 och 2020.	Ingen
Antalet omkomna och allvarligt skadade inom järnvägstransport området och luftfartsområdet minskar fortlöpande.	Ingen
Transportsektorn bidrar till att miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan nås	Ingen
Transportsektorn bidrar till att övriga miljö kvalitetsmål nås och till ökad hälsa	Ingen

2.11 Utbyte av bromsklossar på befintliga godsvagnar

Beskrivning

Ett utbyte av bromsklossar av gjutjärn på befintliga godsvagnar till andra material (LL-block eller K-block av kompositmaterial eller av sintermaterial) leder till kraftigt sänkta bullernivåer, 8 – 10 dB, under förutsättning att järnvägsrälsen är i bra skick ur bullersynpunkt. Exempelvis ur bullersynpunkt differentierade banavgifter kan stimulera och påskynda ett utbyte av bromsblock. Teknikutvecklingen kan stimuleras genom att delta i internationella projekt, t.ex. Europe Train.

Kostnader

Personalkostnader för Trafikverket. Kostnader för att utveckla och administrera ekonomiska styrsystem, t.ex. differentierade banavgifter. Ombyggnadskostnader för godsvagnsägare och transportörer inom järnvägssektorn.

Effekter

Ett utbyte av bromsklossar av gjutjärn på befintliga godsvagnar till andra material (LL-block eller K-block av komposit- eller sintermaterial) leder till kraftigt sänkta bullernivåer, 8 – 10 dB, under förutsättning att järnvägsrälsen är i bra skick ur bullersynpunkt. Särskilda vinterförhållanden med snörök kan eventuellt påverka bromsförmågan och därmed leda till att hastigheter för enskilda godståg måste sänkas. Åtgärden är en förutsättning för att godstrafik på järnväg på sikt ska kunna öka i den omfattning som är önskvärt ur andra aspekter. (hittills kända effekter)

Sammanfattande bedömning - påverkan på transportpolitiska mål

Värdeskala: Svårbedömd, Liten (positiv eller negativ), medel, stor (positiv eller negativ), mycket stor (positiv eller negativ), och ingen effekt.

FUNKTIONSMÅL Tillgänglighet	
Medborgarnas resor förbättras genom ökad tillförlitlighet, trygghet och bekvämlighet.	Påverkan kan inte bedömas
Kvaliteten för näringslivets transporter förbättras och stärker den internationella konkurrenskraften.	På sikt en positiv påverkan, men kan vara negativ under en omställningsperiod
Tillgängligheten förbättras inom och mellan regioner samt mellan Sverige och andra länder.	Påverkan kan inte bedömas
Arbetsformerna, genomförandet och resultaten av transportpolitiken medverkar till ett jämställt samhälle.	Påverkan kan inte bedömas
Transportsystemet utformas så att det är användbart för personer med funktionsnedsättning.	Påverkan kan inte bedömas
Barns möjligheter att själva på ett säkert sätt använda transportsystemet, och vistas i trafik miljöer, ökar.	Påverkan kan inte bedömas
Förutsättningarna för att välja kollektivtrafik, gång och cykel förbättras.	Påverkan kan inte bedömas

HÄNSYNSMÅL Säkerhet, miljö och hälsa	
Antalet omkomna inom vägtransportområdet halveras och antalet allvarligt skadade minskar med en fjärdedel mellan 2007 och 2020.	Påverkan kan inte bedömas
Antalet omkomna inom yrkessjöfarten och fritidsbåttrafiken minskar fortlöpande och antalet allvarligt skadade halveras mellan 2007 och 2020.	Påverkan kan inte bedömas
Antalet omkomna och allvarligt skadade inom järnvägstransportområdet och luftfartsområdet minskar fortlöpande.	Påverkan kan inte bedömas
Transportsektorn bidrar till att miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan nås	Positiv påverkan
Transportsektorn bidrar till att övriga miljö kvalitetsmål nås och till ökad hälsa	Positiv påverkan

2.12 Banavgifter (höjning samt differentiering)

Beskrivning

Trafikverket tar ut avgifter (ofta benämnda banavgifter) för framförelse av fordon på det statliga järnvägsnätet. Ett syfte med uttag av banavgifter är att fungera som finansiellt tillskott till Trafikverkets verksamhet. Ett annat syfte är att verka som styrmedel för att uppnå ett samhällsekonomiskt effektivt utnyttjande av transportsystemet. Avgifter kan användas för att styra trafiken geografiskt och/eller tidsmässigt samt bidra till exempelvis minskade utsläpp, buller och slitage av spåren.

I tabellen nedan presenteras de banavgifter som Trafikverket tar ut i dagsläget²⁴.

Avgiftstyp	Beskrivning
Spåravgift	Ska motsvara marginalkostnaden ²⁵ för underhåll och reinvesteringar av infrastrukturen
Driftavgift	Ska motsvara marginalkostnaden för drift av infrastrukturen
Olycksavgift	Ska motsvara marginalkostnaden för olyckor vid framförelse av tåg
Emissionsavgift	Ska motsvara marginalkostnaden för emissioner från dieseldrivna järnvägsfordon, differentierad utifrån miljöklass och drivmedel
Tåglägesavgift bas, mellan och hög	Avgift som är geografiskt differentierad i tre nivåer
Passageavgift under högtrafik i Stockholm, Göteborg och Malmö	Avgift som är tidsmässigt differentierad (tas ut vardagar kl 07-09 samt 16-18)
Passageavgift för godstrafik som passerar Öresundsförbindelsen	Avgift som tas ut för de godståg som trafikerar Öresundsbron
Särskild avgift för persontrafik	Tas ut för all persontrafik

De banavgifter som Trafikverket beslutar att ta ut presenteras i varje års utgåva av Järnvägsnätsbeskrivningen. Dessa beslut föregås av en rad analyser av förändrade avgiftskomponenter, differentieringar och nivåer och olika kombinationer av dessa. Olika avgiftskomponenter för med sig olika effekter. Dessa beskrivs i avsnittet nedan. Men det är av vikt att ha i åtanke att effekterna av olika avgiftsförändringar kan motverka varandra beroende på hur avgifterna kombineras. Vidare är det viktigt att komma ihåg att det för järnvägsföretag och tågoperatörer är den totala kostnaden (totala avgiftssumman) för att köra tåg som påverkar beteendet och inte enstaka avgiftskomponenter.

Kostnader

Inga uppgifter om Trafikverkets kostnader för administration av banavgifterna.

²⁴ Enligt Järnvägsnätsbeskrivning 2013. Utöver dessa finns även självkostnadsbaserade avgifter samt avgifter för bantillträdestjänster men dessa diskuteras ej här.

²⁵ Med marginalkostnad avses i detta kapitel den kortsiktiga samhällsekonomiska externa marginalkostnaden.

Effekter

Effekter av höjda banavgifter beror på ett flertal faktorer²⁶, men kan generaliserat sägas bestå av viss dämpad efterfrågan på järnvägstransporter samt till överflyttning av transporter från järnväg till väg.²⁷ Dessa effektsamband beskrivs mer utförligt i Effektsambandskatalogen "Tänk om och optimera".

Men rätt utformade avgifter kan verka som styrmedel för att uppnå ett samhällsekonomiskt effektivt utnyttjande av transportsystemet. Dessa effektsamband är mer oklara i nuläget men de underliggande mekanismerna beskrivs översiktligt nedan.

Avgifter som är differentierade i rummet, såsom exempelvis dagens tåglägesavgifter, kan användas för att styra trafiken geografiskt, minska trängseln och möjliggöra ett mer optimalt kapacitetsutnyttjande av järnvägsnätet. Avgifter som är differentierade i tiden, såsom exempelvis dagens passageavgifter under högtrafik i storstäderna, kan användas för att styra trafiken tidsmässigt, minska trängseln och bidra till en mer jämn fördelning av trafiken över dygnets timmar. Rätt utformade skulle alltså avgifter som är tidsmässigt och geografiskt differentierade kunna påverka val av transportvägar och –tider och därigenom minska trängseln i systemet och bidra till ett mer jämt fördelat och samhällsekonomiskt optimalt kapacitetsutnyttjande. Detta skulle få som effekt att medborgarnas resor och kvaliteten för näringslivets transporter förbättras.

Åtgärd/avgiftstyp	Syfte	Effekt
Höjda och differentierade tåglägesavgifter (i dagsläget differentierade i tre nivåer)	-Geografisk styrning av trafiken, påverkan på val av transportväg	-Mer optimalt kapacitetsutnyttjande (geografiskt) av järnvägsnätet
Höjda och differentierade passageavgifter i högtrafik i storstäder (i dagsläget differentierad tidsmässigt)	-Tidsmässig styrning av trafiken, påverkan på val av sporttid	-Mer optimalt kapacitetsutnyttjande (tidsmässigt) av järnvägsnätet

Som nämnts i en av ovanstående tabeller är ett syfte med vissa avgifter (spår-, drift-, olycks- och emissionsavgifterna) att internalisera de negativa externa effekter som framförandet av järnvägsfordon för med sig. Prissättningen kan på så sätt bidra till ett samhällsekonomiskt optimalt nyttjande av det befintliga järnvägssystemet. Vad gäller spåravgiften kan den även användas för att minska järnvägsfordons slitage av infrastrukturen. Dagens spåravgifter som speglar marginalkostnaden för underhåll och reinvesteringar av spåret kan differentieras utifrån det slitage varje enskild fordonstyp ger upphov till. Detta skulle på lång sikt troligtvis medverka till att spårvänligare fordon väljs framför andra samt att Trafikverkets kostnader för underhåll och reinvesteringar på sikt kan komma att minska till följd av minskat slitage av infrastrukturen.

Åtgärd/avgiftstyp	Syfte	Effekt
Höjd och differentierad spåravgift	-Internalisera extern kostnad för underhåll och reinvesteringar	-Samhällsekonomiskt optimalt nyttjande av järnvägssystemet

²⁶ Utbuds- och efterfrågeeffekternas storlek och verkan beror på bl.a. målfunktion och ekonomisk situation för aktörerna i branschen samt pris- och konkurrensförhållandena mellan olika trafikslag.

²⁷ I analyser av höjda avgifter används förenklade pris- respektive transportkostnadselasticiteter för dessa beräkningar.

(i dagsläget odifferentierad avgift)	-Stimulera till användning av spårvänligare fordon	-Minskat slitage av infrastrukturen och därigenom minskade kostnader för underhåll och reinvesteringar
--------------------------------------	--	--

Avgifter kan även bidra till färre olyckor i järnvägssystemet. Den verkliga marginalkostnaden för plankorsningsolyckor varierar starkt med geografi. På banor med många plankorsningar är marginalkostnaden för olyckor mycket högre än på banor med planskilda korsningar. Geografiskt differentierade olycksavgifter som motsvarar den skattade marginalkostnaden kan på sikt medföra att säkrare transportvägar väljs framför andra och att plankorsningsolyckorna minskar.

Åtgärd/avgiftstyp	Syfte	Potentiell effekt
Höjd och differentierad olycksavgift (i dagsläget odifferentierad avgift)	-Internalisera extern kostnad för olyckor -Stimulera till användning av säkrare transportvägar	-Samhällsekonomiskt optimalt nyttjande av järnvägssystemet -Färre plankorsningsolyckor

Rätt utformade emissionsavgifter kan leda till minskade luftutsläpp från dieseldrivna järnvägsfordon. Dagens emissionsavgifter som är differentierade utifrån motorernas miljöklass och drivmedel kan på sikt medverka till ett skifte mot nyttjandet av mer miljövänliga fordon och drivmedel. Dock utgör utsläppen från dieseldriven järnvägstrafik en liten andel av de totala utsläppen från transporter, varmed emissions-avgifternas påverkan på de transportpolitiska miljö kvalitetsmålen samt folkhälsan bedöms som liten. Men det finns även en viss risk för motsatt effekt om prisförhållandet för transporter mellan trafikslagen är skevt. Kraftigt höjda emissionsavgifter kan då innebära att den dieseldrivna trafiken som till stor del fungerar som matartrafik till eldriven trafik slås ut, och det sker en överflyttning av transporter till väg där utsläppen är större. Stora avgiftshöjningar för en volymmässigt liten dieseltrafik kan alltså leda till betydligt större konsekvenser på systemnivå.

Åtgärd/avgiftstyp	Syfte	Effekt
Höjda emissionsavgifter (i dagsläget differentierade utifrån miljöklass och drivmedel)	-Internalisera extern kostnad för emissioner -Stimulera till användning av miljövänligare motorer och drivmedel	-Samhällsekonomiskt optimalt nyttjande av järnvägssystemet -Minskade emissioner -Dock risk för ökade utsläpp om överflyttning till väg

Avgifter kan vidare användas för att minska bullernivåer samt bullerpåverkan från järnvägsfordon. Den nuvarande skattade marginalkostnaden för buller från järnvägsfordon är starkt differentierad och beroende av geografi, tågtyp, körhastighet, bromsutrustning m.m. I dagsläget existerar ingen bulleravgift men införandet av en differentierad avgift som speglar denna marginalkostnad kan leda till att tågoperatörer och transportörer i kostnadsminimerings-syfte väljer andra transportvägar och -tider, byter till tystare fordonstyper, anpassar hastigheter och installerar modernare bromsutrustning m.m. Detta skulle föra med sig minskade bullernivåer och mindre bullerpåverkan i samhället och därigenom ha en viss positiv effekt på folkhälsan på lång sikt.

Åtgärd/avgiftstyp	Syfte	Effekt
Införande av differentierade bulleravgifter (avgift existerar ej i dagsläget)	<ul style="list-style-type: none"> -Internalisera extern kostnad för buller -Stimulera till användning av tystare fordon och bromsbyte -Påverka val av transportväg och -tid 	<ul style="list-style-type: none"> -Samhällsekonomiskt optimalt nyttjande av järnvägssystemet -Minskade bullernivåer från järnvägsfordon -Minskad bullerpåverkan från järnvägsfordon

Storleken på de ovan beskrivna effekterna av banavgifter är svårbedömda av flertalet orsaker. Dels beror effekternas storlek självklart på avgifternas storlek. Vidare beror effekterna på hur stor andel avgifterna utgör av den totala kostnaden för åtgärden ifråga, t.ex. kostnaden för transporten, bromsbytet, fordonsinköpet eller motorombyggnationen. Effekterna beror även på vilken budgetrestriktion och förtagsekonomisk situation de trafik- och transportutövande företagen och trafikhuvudmännen har. Vidare beror effekterna på prissättning inom konkurrerande trafikslag, främst väg. Om prisförhållandet mellan trafikslagen är skev finns risk för att höjda avgifter som syftar till att minska emissioner, bullernivåer och olyckor i järnvägssystemet får motsatt effekt för transportsystemet som helhet om höjningen leder till en överflyttning av transporter till andra trafikslag. Med största sannolikhet blir effekten av höjda banavgifter alltså olika för olika sorters trafik, för olika segment och för olika företag. Detta gör att det i nuläget är svårt att säga något generellt om effekternas storlek.

Sammanfattande bedömning - påverkan på transportpolitiska mål

Värdeskala: Svårbedömd, Liten (positiv eller negativ), medel, stor (positiv eller negativ), mycket stor (positiv eller negativ), och ingen effekt.

FUNKTIONSMÅL Tillgänglighet	
Medborgarnas resor förbättras genom ökad tillförlitlighet, trygghet och bekvämlighet.	Positiv effekt (geografiskt och tidsmässigt differentierade avgifter)
Kvaliteten för näringslivets transporter förbättras och stärker den internationella konkurrenskraften.	Positiv effekt (geografiskt och tidsmässigt differentierade avgifter)
Tillgängligheten förbättras inom och mellan regioner samt mellan Sverige och andra länder.	Ingen effekt
Arbetsformerna, genomförandet och resultaten av transportpolitiken medverkar till ett jämställt samhälle.	Ingen effekt
Transportsystemet utformas så att det är användbart för personer med funktionsnedsättning.	Ingen effekt
Barns möjligheter att själva på ett säkert sätt använda transportsystemet, och vistas i trafikmiljöer, ökar.	Positiv effekt (olycksavgift)
Förutsättningarna för att välja kollektivtrafik, gång och cykel förbättras.	Ingen effekt

HÄNSYNSMÅL Säkerhet, miljö och hälsa	
Antalet omkomna inom vägtransportområdet halveras och antalet allvarligt skadade minskas med en fjärdedel mellan 2007 och 2020.	Ev. negativ effekt om överflyttning
Antalet omkomna inom yrkessjöfarten och fritidsbåttrafiken minskar fortlöpande och antalet allvarligt skadade halveras mellan 2007 och 2020.	Ingen effekt
Antalet omkomna och allvarligt skadade inom järnvägstransport området och luftfartsområdet minskar fortlöpande.	Positiv effekt (olycksavgift)
Transportsektorn bidrar till att miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan nås	Positiv effekt (emissionsavgift) Ev. negativ effekt om överflyttning
Transportsektorn bidrar till att övriga miljö kvalitetsmål nås och till ökad hälsa	Positiv effekt (emissionsavgift samt bulleravgift) Ev. negativ effekt om överflyttning

Målkonflikter

Som nämnts ovan i avsnittet Effekter kan vissa av åtgärderna leda till målkonflikter beroende på hur prisförhållandet för transporter mellan olika trafikslag ser ut. En ensidig höjning av avgifter för järnvägstrafik kan leda till en icke önskvärd överflyttning av transporter från järnväg till väg med konsekvensen att samhällets kostnader för exempelvis buller, emissioner och olyckor ökar istället för att minska.

2.13 Samhällsekonomisk bedömning av reinvesteringar

Inledning

När trafikverket åtgärdar det s.k uppdämda reinvesteringsbehovet uppstår frågan hur stor effekten på förseningarna blir. Trafikverket gör samhällsekonomiska analyser för att visa vilket bannät som bör prioriteras. Analysen kan också användas för att jämföra olika reinvesteringsstakt.

Trafikverket föreslår att använda en allmän schablon på 35 procent²⁸ förseningsreducering på orsaker av infrastrukturen på respektive bantypsnivå om man skulle återställa anläggningen så att den blir robust. Detta innebär ett spann mellan 25 – 50 procent med ett punktvärde på 35 procent oavsett var man gör analyserna.

Trafikverket redovisar reinvesteringsbehovet på bantypsnivå i enlighet med styrramverket för drift och underhåll.

Om förutsättningarna är sådana att hela det uppdämda behovet betas av uppnås en förseningsvinst på 35 procent enligt ett enkelt effektsamband framtaget av McKinsey i kapacitetsutredningen.

Tillämpning i åtgärdsplaneringen

I åtgärdsplaneringen antas att effekten är proportionell förhållande till hur mycket reinvesteringsbehov som betas av och även om reinvesteringskulden byggs upp.

Detta är nya antaganden i samband med åtgärdsplaneringen. Det vill säga om hälften av det uppdämda reinvesteringsbehovet åtgärdas antas $(35\% * 0,5)$ 17,5 procent av förseningarna åtgärdas. Om reinvesteringsbehovet byggs upp med 10 procent antas det att förseningarna ökar med $(35\% * 0,1) = 3,5$ procent

Detta är ett enkelt effektsamband och att vidare forskning bör bedrivas så försiktig tolkning bör göras vid utvärdering.

²⁸ Effektsambandet 25 – 50% med punktvärde 35%.

2.14 Samhällsekonomisk bedömning av förseningar i järnvägstrafiken vid banarbete i prognosen

Beskrivning av beräkningsprocessen i Wikibana – Samhällsekonomi

Inledning

Genom Trafikverkets arbete med förebyggande och planerat underhåll och investering på kort sikt (2 – 5 år) eller på längre sikt (6 – 10 år) finns ett behov av en samhällsekonomisk bedömning av konsekvenser av åtgärder.

Behovet är inte bara själva investeringskostnaden av en åtgärd utan också nyttan av att kunna använda ett annat upplägg, som är kanske dyrare i utförandet, men åt andra sidan mindre kostsam för samhället när det gäller störningar i järnvägstrafiken.

En långsiktig planering ger fördelen att berörda parter kan skapa lösningar som minskar de negativa effekterna på den egna operativa planeringen. Trafikeringen som skapas är därmed kanske glesare men å andra sidan mer robust, vilket kan minska förseningar och därmed kostnader.

I modellens beräkningen ingår både beprövade beräkningsmetoder som är beskrivna i ASEK-rapporten, som enkla effektsamband som grundar sig på uppskattning och erfarenheter, så kallade expertbedömningar. I beräkning på kort sikt används den aktuella prognosen tillsammans med närmast liggande fastställda tidtabellen. I beräkning på lång sikt används bara prognosen.

Begreppsförklaring

Försening

En försening är skillnaden, större än noll, mellan uppmätt/prognosticerad tid och planerad tid vid slutet av en viss sträcka som har passerats. Vid en negativ differens utgår ingen förseningskostnad men inte heller någon samhällsekonomisk vinst, vid den här beräkningen.

Skillnad mellan linjeförsening och slutdestinationsförsening.

Slutdestinationsförsening är lika med uppmätt försening vid tågets slutdestination. Linjeförsening är skillnaden mellan normal och uppmätt/ prognosticerad tid på en linjelänk. Vid en linjeförsening utgår ingen förseningskostnad till operatören (personal, fordon) om försening är mindre eller lika med noll vid tågets slutstation.

Åktidsvärde och förseningstidsvärde

Resenärer har enligt ASEK-rapporten²⁹ ett visst åktidsvärde uttryckt i kr per tim. Delad med 60 blir det kr per min och resenär. ASEK rekommenderar även att förseningstidsvärdet beräknas genom att faktorn 3,5 multipliceras på åktidsvärdet. Denna faktor används i Wikibanans beräkning när man utgår ifrån att förseningen uppstår plötsligt utan förvarning till resenärer. Förseningen uppstår alltså när resenären står på plattformen och väntar på tåget, sitter på tåget, eller vid en tidpunkt när resplanerna inte längre kan ändras.

En försening antas vara känd om den annonserats minst 3 vardagar i förväg vid lokalresor (<= 100 km) och minst 10 vardagar i förväg vid långväga resor (>100 km). Vid planerade

²⁹ Åktidsvärde: ASEK 5 kap 7 s 2 (privatresande), kap 7 s 15 (tjänsteresande)
Förseningstidsvärde: ASEK 5 kap 7 s 19

förseningar anses faktorn 3,5 vara ganska högt, istället antas faktorn 1,75 vid planerade förseningar.

Om förseningar planeras in i tidtabellen och tidtabellen anpassas utgår ingen förseningstid, utan den anpassade tidtabellen tillämpas som beräkningsgrund. I detta fall beräknas effekter via turtäthetsförändring enligt ASEK om trafiken på ett regelbundet sätt begränsas.

Omledning

Vid behov av tågomledningar görs samma beräkning som vid försening. Själva transportkostnaden uppstår bara för fordonet men inte för resenären. Resenären får en förseningskostnad om en försening inträffar. Ersättningstrafik beräknas som ovan. Motsvarande gäller för godstrafiken.

Metodiken

Först görs en analys av det aktuella projektet.

Projektet kan vara en störning i det vanliga planerade trafikflödet på en del av järnvägsnätet. Störningen kan vara ett banarbete med nedsänkt hastighet eller avstängning av ett eller flera spår. Resultatet av beräkningen är den samhällsekonomiska kostnaden av denna störning. Resultatet av beräkningen kan också användas för att jämföra olika projektvarianter för att hitta den variant som medför lägst samhällsekonomisk kostnad.

Projektanalys

Projektanalysen ska få fram de variabla faktorerna i beräkningen.

I analysentas uppgifter om banan, normal trafikering (JA) och ändrad/berörd trafikering (UA) vid tidpunkten av projektet fram.

I analysen kontrolleras tillgänglig kapacitet under projektets gång och ett eller flera trafikupplägg som banan kan hantera under denna störning. Informationen måste innehålla berörda tåg som får en försening eller som ställs in och därmed eventuellt behöver ersättningstrafik. Eventuella anslutningar som finns i JA ska beaktas.

Tågets normala gångtid och den förväntade förseningen vid projektets gång behövs också. Ersättningstrafikens restid och väglängd är obligatorisk, här måste också angöring av mellanliggande stationer ingå, om det är aktuellt.

Information som behövs är berörda tåglinjer och deras resandebeläggning.

Beläggning på tåglinje och linjelänk hämtas från Emme/Sampers prognosberäkning³⁰.

Antal resenärer är specifikt för varje linje och linjelänk, dvs. från station till station som en viss linje trafikerar och gör resandeutbyte. Resande är indelade i nationell respektive regional privat- och tjänsteresande samt arbetspendlare.

Om den fastställda tidtabellen används måste de filtrerade tågnumren omvandlas till linjenummer. Detta behöver man inte göra vid arbete med prognosen eftersom den bygger på linjer.

Inordningen av tågnummer till linjenummer använder sig av jämförelsemetoden.

³⁰ Samhällsekonomiska analyser i transportsektorn/ Beräkningsmetodik och gemensamma förutsättningar

Kap.2 Teori

Kap. 2.3 Teori kring prognoser och prognosmodeller järnväg

Kap. 2.3.2 Efterfrågeberäkningar

Sid. 32 avs. Kodningsprogram för prognostidtabeller

Jämförelsemetoden utgår ifrån att ett visst mönster med uppehåll för resandebyten och en viss gångtid från start till mål kännetecknar en viss linje. Då verkligheten och prognosen inte alltid stämmer överens med varandra läggs tåget till den linje som är mest likmed hänsyn till gångtid, stoppmönster och typ av tåg. Uppgiften går i dagsläget inte att genomföra automatisk utan görs manuellt med expertbedömning och jämförelser. Om linjen är känd, hämtas beläggningen och antal resenärer och typ av resenärer från Sampers eller statistik.

Beräkningen

Varje berört tåg beräknas för sig.

Om det finns fler likartade tåg beräknas ett enskilt tåg som sedan multipliceras med antalet likartade tåg.

Den i analysens framkomna förseningen läggs på de resande som kliver av tåget vid den stationen där tåget antas vara försenat.

Exempel 1:

Fem tåg X1-5 på linje Y har en antagen försening (Δt) på 15 min vid stationen Z som ligger i anslutningen av projektets sträcka.

Enligt prognosen är det 10 nationellt tjänsteresande (NT) och 10 nationellt privatesande (NP) samt 5 regional privatesande (RPövr) som ska kliva av vid stationen Z. Inga arbetspendlare (RParb) finns på tåget.

NT har ett åktidsvärde på 247 kr/tim, NP ett på 73 kr/tim och RP på 53 kr/tim. Enligt ASEK 5 multipliceras åktidsvärdet med faktor 3,5 för att erhålla förseningstidsvärdet.

Följande beräkning görs:

$$\Delta t * \sum_{x=1}^n \left(NT * 14,41 \frac{kr}{min} \right) + \left(RT * 14,41 \frac{kr}{min} \right) + \left(NP * 4,62 \frac{kr}{min} \right) + \left(RPövr * 3,09 \frac{kr}{min} \right) + \left(RParb * 4,03 \frac{kr}{min} \right)$$

$$15 \text{ min} * (5 \text{ tåg} * ((10 \text{ NT} * 14,41 \text{ kr/min}) + (0 \text{ RT} * 14,41 \text{ kr/min}) + (10 \text{ NP} * 4,62 \text{ kr/min}) + (0 \text{ RParb} * 4,03 \text{ kr/min}) + (5 \text{ RPövr} * 3,09 \text{ kr/min}))) =$$

$$15 \text{ min} * (5 \text{ tåg} * ((144,10 \text{ kr/min}) + (0 \text{ kr/min}) + (46,20 \text{ kr/min}) + (0 \text{ kr/min}) + (15,45 \text{ kr/min}))) =$$

$$15 \text{ min} * (5 \text{ tåg} * 205,75 \text{ kr/min}) =$$

$$15 \text{ min} * 1 028,75 \text{ kr/min} =$$

$$15 431,25 \text{ kr}$$

Fem tåg med 15 min försening vid station Z ger en samhällsekonomisk kostnad på 15 431 kr. Kostnaden beräknas bara för de resande som kliver av tåget vid station Z och som antas nått sin slutdestination där. Tåget fortsätter enligt tågplanen till en slutdestination som är annan än Z.

Beräkningen görs för alla stationer och alla tåg som är berörda av störningen. Här beräknas bara ankomstförsening när personer ska kliva av, personer som ska kliva på ett tåg med ankomstförsening, ska i nuläget inte tillräknas ett påslag för väntetid på plattform.

Bussersättning

Bussersättning på en delsträcka

Bussens snitthastighet antas vara 70 km/tim. Om infrastrukturförhållandet är mycket ogynnsamt, kan snitthastigheten för buss anpassas. Bussen är av typ expressbuss. Vidare antas att det finns tillräcklig busskapacitet på plats, samtidigt som tåget som ska ersättas anländer. Åktid med ersättningsbussen värderas med samma tidsvärde som för tåg.

Den gångtid som bussen behöver på ersättningssträckan, räknas mot gångtiden som tågen skulle behöva på den sträcka som nu ersätts av bussar med plus 10 minuter för byte mellan tåg till buss och 10 minuter vid buss till tåg. För resenärer som vid ersättningstrafikens start- eller slutpunkt kliver på respektive av beräknas ingen bytestid.

Om det finns stationer som ska betjänas på sträckan (på- eller avstigning) så beräknas ingen bytestid för dessa. Resenärer som kliver av bussen på en station på ersättningsvägen får en förseningskostnad vid avstigande, om det finns en försening.

Vid slutpunkten av ersättningssträckan tillkommer en bytestid på 10 min, till de resenärer som fortsätter med tåget, men inte till de resenärer som börjar eller avsluta sin resa där.

Bussersättning till tågets slutdestination

Det gäller samma förutsättningar som ovan med undantag att vid slutdestinationen utgår inget bytestidstillägg. Förseningen gäller bara för resenärer. Bussen får ingen försenings- eller omledningskostnad. Till bussen är det alltid en ordinär resa. Vägrelaterade förseningar eller omledningar ingår inte i den här beräkningen.

Exempel 2:

225 personer åker på det berörde tåget på länken mellan station Z₋₁ och Z. Denna länk berörs genom avstängning av projektet och ersätts med busstrafik. Vid station Z kliver 25 personer av.

Tågets normala gångtid mellan Z₋₁ och Z = 20 min

Ersättningstrafik väg 29 km = 25 min
byta tåg – buss vid Z₋₁ = 10 min
byta buss – tåg vid Z = 10 min
samlad tid ersättningstrafik = 45 min

Tågets samlade försening vid Z = 45 min – 20 min = 25 min

Denna 25 min försening uppkommer i beräkningen bara om tåget vid station Z_{+n} fortfarande har denna försening.

Vid station Z har denna försening ingen betydelse till varken tåget eller resande som kliver på eller fortsätta resan med det aktuella tåget.

Däremot blir det en kostnad till de som kliver av tåget i Z

Resenärens försening vid Z om de kliver av = 35 min – 20 min = 15 min

Byte buss – tåg faller bort till de som kliver av vid ersättningstrafikens slutpunkt Z.

Förseningskostnad vid 15 min försening vid station Z beräknas lika som ovan i exempel 1.

I tillägg beräknas busskostnader.³¹

225 personer ska transporteras med buss, varje buss har en kapacitet på 50 personer, 5 bussar behövs.

Fast vägkostnad = 5,10 kr/km => 29 km * 5,10 kr/km = 147,90 kr till 5 bussar => 147,90 kr * 5 = 739,50 kr

Fast tidskostnad = 8,83 kr/min => 45 min * 8,83 kr/min = 397,35 kr till 5 bussar => 397,35 kr * 5 = 1 986,75 kr

Totalkostnad till ersättningsbussar = 2 726,25 kr.

Godståg

Godstrafikering hämtas från Samgods. Järnvägens linjedelar har sin motsvarighet i Trekkbandelar i Samgods och redovisar den tänkta trafikeringen uppdelad i godstågtyper och varuklasser (STAN). Beräkningen görs via olika schabloner³² som används utifrån kända uppgifter om det aktuella tåget. Ju mer som är känt desto noggrannare kan beräkningen göras.

Om det är okänt vilken last tåget transporterar så ska en generell godstågsschablon användas, det gäller över hela järnvägsnätet.

³¹ busstrafikeringskostnader: ASEK 5 kap 13.4.3 tab 13.24 (distansberoende kostnader), kap 13.4.4 tab 13.25 (tidsberoende kostnader)

³² Operativa kostnader för godstrafik på järnvägen om en specifik tågsammansättning är känt:

ASEK 14 kap 14.2 tab 14.14+14.16

Operativa kostnader för godstrafik på järnvägen om tågvikt och tågdesign är känt:

ASEK 14 kap 14.2 tab 14.13 + 14.16

Godsets tidsvärde:

Tid och kvalitet i godstrafiken ASEK 5 kap 8 tab 8.2 (godstidsvärden) tab 8.5 (förseningstidsvärden) i kr/tontim

Ett generellt godståg antas bestå av 20 vagnar, till hälften 2-axlig och 4-axlig. Av dem är 43% tomvagnar.

(1 * el-lok + 7 * 4-axlig lastad + 3 * 4-axlig olastad + 7 * 2-axlig lastad + 3 * 2-axlig olastad)

Ett godståg byter inte lasten bara på grund av att tåget byter linjedel.

Om det är känt vad tåget transporterar ska kostnader som är specificerad i ASEK kapitel 8 i tabell 8.2 användas.

Enkla effektsamband

Beräkningen görs för ett vardagsmedeldygn inom projektets tidsram och sen multipliceras med antal vardagar inom denna. För lördagar eller söndagar/helgdagar måste det göras en beräkning som är anpassad till dessa dagar.

Inställt tåg

Det antas att de som skulle rest på ett inställt tåg bokas om på nästkommande tåg.

För de resande på nästkommande tåg läggs ett trängseltillägg på, då detta tåg blir mer belagt än planerat/förväntat. De ombokade resenärerna får ett trängseltillägg utöver själva förseningen. Samtidig antas att ett överskott resande reser stående. Sittplatsbristen fördelas lika procentuellt på alla resenärsgupper.

Om resenärer på det inställda tåget inte bara fördelas på efterföljande tåg utan också på föregående tåg, så läggs en förseningskostnad på som motsvarar den tid de resande måste åka tidigare. Då det antas att de resande visste om det inställda tåget blir förseningskostnaden 1,75x åktidsvärdet. Däremot blir det ordinära 3,5x åktidsvärdet om det tidigare tåget kommer försent till resandes destination.

Bussersättning

Det antas att det alltid finns tillräcklig busskapacitet på plats om tåget som ska ersättas anländer. En buss är av typ expressbuss och har en sittplatskapacitet på 50 platser. Ingen resenär får stå.

Bussen stannar bara vid de mellanstationer som det ordinarie tåget skulle angöra. Bussen har en snitthastighet på 70 km/tim. Vägsträckan beräknas separat.

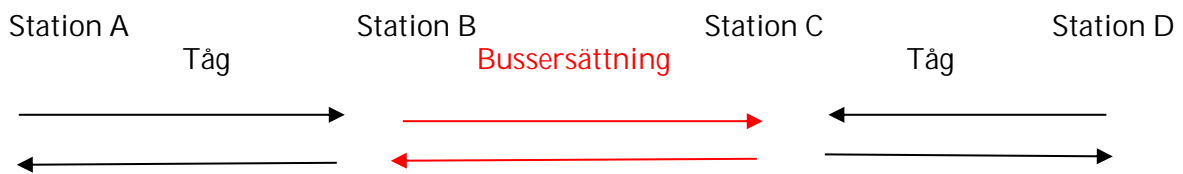
Vid stationer med buss och tågbyte tillkommer ett påslag på 10 min bytestid. Vid byte tillbaka till tåg, räknas bara 10 min bytestid för de som reser vidare med tåg. För de resande som kliver av bussen och har nått sitt mål räknas bussens ankomsttid som beräkningsvärde för förseningstid.

I den fasta väg- resp. tidskostnaden för bussen ingår redan alla busskostnader, dvs. ingen extra kostnader såsom utryckning eller ställtid påläggs.

Operativa tågstäckningar vid bussersättning

Vid bussersättning vid mellanliggande-stationer på en linje innebär att två tågsätt används., se exempel 3 nedan. Här antas att ingen av de båda tågsätten har några operativa extrakostnader, de tar ut varandra, dvs både tågsätt skulle köra hela sträckan åt var sitt håll, men kör nu bara den sträckan till bussersättningen.

Exempel 3



Fördelning av antal personer på tåget

De flesta värden om antal tåg visas som vdm (vardagsmedeldygn). För att kunna beräkna personfördelning mer exakt måste det totala antalet tåg per linje över dygnet vara känt samt antal tåg vid högtrafik. Om beräkningen görs med aktuell tidtabell undersöks totala antal tåg per linje över dygnet samt totala antal tåg per linje i berörda tidsfönster. Personer fördelas jämnt på antal tåg. Beräkningen måste göras för alla tåglinjer som är berörda av projektet (tidsmässig och geografisk).

15 procent regel.

Om det inte är känt hur resenärerna på tågen kommer att vara fördelade över dygnet, så ska 15 %-regeln tillämpas.

Dygnet

Det antas att 15 % fler personer åker under tiden kl.6 – 9 och kl.16 – 19 än resten av vardagsdygnet.

Veckan

Det antas att 15 % fler personer åker pendeltåg på vardagar än andra dagar.

Det antas att 15 % fler personer åker måndag och fredag än resten av veckan.

Det antas att 15 % fler personer åker nattåg fredag och söndag än resten av veckan.

Året

Det antas att 15 % fler åker nationellt privat under skollovtider än resten av året.

Det antas att 15 % mindre nationellt i tjänst under skollovtider än resten av året.

Det antas att 15 % mindre åker regionalt under skollovtider än resten av året.

2.15 Obehörigt spårbedrädande

De skyddsåtgärder mot obehörigt spårbedrädande som beskrivs i detta effektsamband är Stängsling och Kameraövervakning.

Konsekvens

Här betraktas specifikt händelsen personpåkörning, som utöver ett inträffat dödsfall, också innebär att trafiken på banan stoppas under den tid det tar för polis och räddningstjänst att slutföra sina uppgifter på platsen, och för berört järnvägsföretag att byta ut tågpersonal mm.

Trafiken stoppas inte bara på det aktuella spåret, utan även på intilliggande spår. Den tid under vilken banan inte kan trafikeras ska bedömas utifrån erfarenhetsvärden för den aktuella platsen eller sträckan. Om erfarenhetsvärden saknas får avstängningstiden antas vara 2 timmar.

Trafikstörningseffekter beskrivs som den merförsening som bedöms orsakas av banans avstängning. Merförseningen ska uppskattas utifrån avstängningens omfattning, samt övriga trafikeringsförhållanden. I merförseningen ingår också de tåg som försenas pga händelsen, även om de inte passerade olycksplatsen.

Begrepp

Händelse: Här betraktas specifikt händelsen personpåkörning.

Den maximala potentialen för antalet undvikta händelser per år, betecknas $P(H)$. Detta sätts lika med antalet verkligt inträffade händelser på den analyserade platsen eller sträckan, och beräknas som ett medelvärde över en flerårsperiod, helst mer än 10 år.

Den maximala potentialen för antalet sparade liv per år, betecknas $P(L)$. Detta sätts lika med antalet verkligt inträffade dödsfall på den analyserade platsen eller sträckan, och beräknas som ett medelvärde över en flerårsperiod, helst mer än 10 år. Det kan tyckas onödigt krångligt att separera händelser och dödsfall, men uppdelningen är nödvändig i de fall en händelse leder till flera dödsfall.

Avstängningstid per händelse, betecknad $A(H)$, uttryckt i enheten timmar/händelse. Detta ska vara ett förväntat värde för den aktuella platsen.

Merförsening per händelse, betecknad $M(H)$, uttryckt i enheten tågminuter/händelse, beräknad utifrån uppskattad avstängningsomfattning (tid och antal berörda spår) vid en antagen händelse, och med hänsyn till trafikeringsförhållanden på den aktuella platsen eller sträckan.

Beräknat antal undvikta händelser per år, som effekt av åtgärd, betecknas H . Beräknas enligt nedanstående tabeller.

Beräknat antal sparade liv per år, som effekt av åtgärd, betecknas L . Beräknas enligt nedanstående tabeller.

Beräknad undvikt avstängningstid (timmar/år), betecknas A . Beräknas enligt nedanstående tabeller.

Beräknad undvikt merförsening (tågminuter/år), betecknas M. Beräknas enligt nedanstående tabeller.

Stängsling. Här avses åtgärd som uppfyller krav enligt TDOK 2014:0272, se Referens [2].

Kameraövervakning. Här avses åtgärd som uppfyller krav enligt Rapport "Detektering av obehörigt spårbedrädande, kameralarm med åtgärd", se Referens [3].

Säkrad bana. Här avses bana som vid inventering, se Referens [4], konstaterats behöva, och har, begränsad tillgänglighet för obehöriga personer genom en eller flera åtgärder eller förhållanden enligt följande:

- Stängsling enligt ovan.
- Kameraövervakning enligt ovan.
- Naturliga förhållanden som förhindrar obehörigt spårbedrädande, så att stängsel inte behövs.

Säkrad bana redovisas med banlängd, oavsett hur många parallella spår banan har.

Tätort. Här avses tätortsbegreppet enligt SCB

Beräknad effekt

Före beräkning:

- Definiera och beskriv den plats eller sträcka som ska analyseras.
- Samla in historiska data till grund för indata till tabellens vänstra del (Plats- eller sträckspecifika data). Om historiska data saknas, gör uppskattning.
- Nyttan av åtgärden är L+M, varje år under åtgärdens varaktighet/livslängd.

Tabell 1. Beräkning av effekter:

Plats- eller sträckspecifika data				Åtgärds- och platsspecifika effekter				
P(H) Antal händel- ser /år	P(L) Antal döds- fall /år	A(H) Avstäng- ningstid per hän- delse	M(H) Merför- sening per hän- delse	Åtgärd	H antal undvikta händel- ser /år	L sparade liv/år	A Undvikt avstäng- ningstid (timmar /år)	M Undvikt merför- sening (tågmin /år)
Beräkning med hjälp av historiska data eller uppskatt- ning enligt avsnitt nedan	Beräkning med hjälp av historiska data eller uppskatt- ning enligt avsnitt nedan	Beräkning med hjälp av historiska data eller uppskattning enligt avsnitt nedan	Beräkning med hjälp av historiska data eller uppskatt- ning enligt avsnitt nedan	Stängs- ling	$0,3 * P(H)$	$0,3 * P(L)$	$A(H) * H$	$M(H) * H$
				Stängs- ling + Kamera- övervak- ning	$0,75 * P(H)$	$0,75 * P(L)$	$A(H) * H$	$M(H) * H$

Antagande om antal händelser

I brist på historiska data för en specifik plats får antagande göras med stöd av Tabell 2 nedan, som bygger på 435 inträffade personolyckor under åren 2013-2017 (plankorsningsolyckor och elolyckor är exkluderade från urvalet).

Tabell 2

Antal i tätort	Antal berörda tätorter	Antal per berörd tätort och år	Antal utanför tätort
247	130	$247 / (5 \cdot 130) = 0,38$	188

Av de 188 olyckorna som inträffade utanför tätort var det 178 st som inträffade i närheten av tätort, bara 10 olyckor inträffade på ställen där det inte fanns en näraliggande tätort att referera till.

Ovanstående medelvärden är baserade på material med stor inbördes spridning, och ska hanteras försiktigt. Det framgår tydligt att tätorter är överrepresenterade, men vi har i dagsläget inte tillräckliga data för att överrepresentationen ska beräknas. Den inbördes variationen mellan tätorterna är mycket stor. Det har inte gått att enkelt konstruera hållbara nyckeltal vare sig utifrån befolkningsmängd eller tågtrafikintensitet. Många tätorter har redan säkrade sträckor inom sina gränser. Det är ett acceptabelt antagande att olycksrisken hänförs till de kvarvarande icke säkrade sträckorna.

Beräkningar som bygger på verkliga data över inträffade händelser är alltså alltid att föredra.

Antagen avstängningstid

Förväntad avstängningstid på den aktuella platsen tas fram enligt följande alternativ:

- A(H) beräknat som ett medelvärde över en flerårsperiod, helst mer än 10 år, för händelser på den aktuella platsen eller sträckan.
- Om data enligt ovan saknas får ett värde på A(H) uppskattas. Uppskattningen sker bl.a. med stöd av bedömda tider för polis och räddningstjänst att infinna sig och genomföra sina uppgifter, samt med stöd av berört tågforetags möjligheter att i förekommande fall få fram ersättningspersonal.
- Om fakta till stöd för uppskattning av A(H) saknas, får A(H) sättas till värdet 2 timmar.

Antagen merförsening

Uppskattning av merförseningarna bör om möjligt göras med hjälp av trafik- och tidtabellsimuleringsverktyg. Om detta inte låter sig göras kan man uppskatta merförseningarna med stöd av typfall för totalstopp på sträckor med betydande persontrafik – se effektkatalogen Drift och Underhåll – kapitel 6.

Observera att merförseningen i typfallen beräknas med förutsättningen att trafikavbrottet varar i 24 timmar. Därför ska den antagna merförseningen proportioneras i förhållande till den verkliga eller antagna avstängningstiden på den aktuella platsen.

Kommentarer

Trots att merförseningen är det mått med den tydligaste kopplingen till punktlighetsindikatorn, ska även avstängningstid redovisas, eftersom den uppgiften bygger på färre osäkra antaganden, och alltså bör betraktas som mera tillförlitlig.

Om det visar sig att en del av den aktuella platsen eller sträckan redan hade fullgod stängsling, dvs. man behövde inte åtgärda en viss del av sträckan/platsen - i så fall skall den delen av banan inte räknas in här.

Beräkning med tillgång till historiska data

Vårt beräkningsexempel är en järnvägssträcka belägen i tätort, med historiska data för personpåkörningar (observera att nedanstående siffror bara är påhittade för att illustrera beräkningsgången):

- 4 händelser med dödsfall pga. personpåkörning under en 10-årsperiod.
- Genomsnittlig avstängningstid 2,5 timmar per händelse.
- Genomsnittlig merförsening 1000 tågminuter per händelse

Plats- eller sträckspecifika data				Åtgärds- och platsspecifika effekter				
P(H) Antal händel- ser /år	P(L) Antal döds- fall /år	A(H) Avstäng- ningstid per hän- delse	M(H) Merför- sening per hän- delse	Åtgärd	H (antal undvikta händel-ser /år)	L (sparade liv/år)	A (Undvikt avstäng- ningstid timmar /år)	M Undvikt merför- sening (tågmin /år)
0,4	0,4	2,5 timmar	1000 tåg- minuter	Stängs- ling	$0,3 \cdot 0,4 =$ 0,12	$0,3 \cdot 0,4 =$ 0,12	$0,12 \cdot 2,5 =$ 0,3	$0,12 \cdot 1000 =$ 120
				Stängs- ling + Kamera- övervak- ning	$0,75 \cdot 0,4 =$ 0,3	$0,75 \cdot 0,4 =$ 0,3	$0,3 \cdot 2,5 =$ 0,75	$0,3 \cdot 1000 =$ 300

Observera att längden på sträckan inte kommer med i effektberäkningen, men behövs när åtgärdskostnaden ska uppskattas. Typ av spår och trafiktäthet behöver inte heller ingå om man har historiska data på inträffade händelser.

Beräkningsexempel

Här redovisas två renodlade beräkningsexempel. I en verklig analys har man kanske bara tillgång till historiska data för vissa parametervärden. Det är tillåtet att göra beräkningen baserat på en blandning av verkliga data och antagna värden. Det är alltid bättre att nyttja de verkliga data man har tillgång till, även om övriga parametervärden måste antas.

Utvecklingsförslag

Följande potential till utveckling av effektsamband för obehörigt spårbedrädande har identifierats:

- Förbättrad beskrivning av tätortseffekten så att den kan uttryckas matematiskt.
- Samband mellan händelser (personpåkörning), dödsfall och skador.
- Effekter av obehörigt spårbedrädande som upptäcks, och inte medför personpåkörning, utan enbart leder till trafikstörning
- Effekt av spärrstaket mellan spår på station
- Effekt av särskilda ytskikt som inte går att gå på
- Effekt av bättre skyltning på stationer m.m.

Referenser

- [1.] Åtgärder mot personpåkörningar på järnväg. Skapat av: Erik Lindberg Uppdatering: Peter Forsberg. Dokumentdatum: 2018-02-27 Dokumenttyp: Rapport, internt Trafikverket. Version: 7.0
- [2.] KRAV Personskydd mot järnväg - stängsel, grindar och spärrstaket. TDOK 2014:0272.
- [3.] Detektering av obehörigt spårbedrädande, kameralarm med åtgärd. Författad av: Fredrik Lundqvist, UHjsi. Dokumentdatum: 2016-03-02. Dokumenttyp: Rapport, internt. Version: 1.0.
- [4.] Inventering av behov av stängselåtgärder PM Erik Lindberg 2015-03-04.



Trafikverket 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se