

Utmaningar och lösningar för järnvägsbranschen kopplat till Covid-19

En analys och idéstudie skrivet av Swedtrains praktikanter 2020

Alma Bäckman, Aron Norén, Simon Wikström

Förord

Först och främst vill vi tacka Swedtrain, som under sommaren 2020 gett oss en fantastiskt bra inblick i tågbranschen. Vi har upptäckt många nya områden inom branschen, som väckt stor fascination och nyfikenhet.

Vi vill även rikta tacksamhet mot övriga deltagare i programmet, som vi haft givande och intressanta diskussioner med som väckt nya tankar och idéer till denna projektuppgift. Vi hoppas att ni finner denna rapport intressant!

Augusti, 2020

Praktikdeltagarna,
Alma Bäckman
Aron Norén
Simon Wikström

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
1.1	<i>Bakgrund</i>	4
1.2	<i>Syfte och frågeställningar</i>	5
2	Begreppsförklaring	6
2.1	<i>Nudging</i>	6
2.2	<i>Passagerarräkning</i>	8
2.2.1	Fordonsövervakning	8
2.2.1.1	Boggitryck.....	9
2.2.1.2	Automatic Passenger Counting.....	9
3	Empiri.....	10
3.1	<i>Covid-19 – utmaningar för tågbranschen.....</i>	10
3.1.1	Tågbranschens komplexitet	10
3.1.2	Främja hållbart resande.....	10
3.1.2.1	Minska smittspridning.....	12
3.1.2.2	Trygghetskänsla	13
3.2	<i>Covid-19:s ekonomiska effekt på den kommersiella trafiken.....</i>	14
4	Diskussion	16
4.1	<i>Kortsiktiga och långsiktiga lösningar</i>	16
4.2	<i>Idéstudie</i>	16
4.2.1	Förslag på lösningar	17
4.2.2	Exempel på fördjupade lösningar	20
4.2.2.1	Realtidsuppdatering av passagerarmängd.....	20
4.2.2.2	Hygienstationer	23
4.2.2.3	Säkert resande för riskgrupper	25
5	Slutsats & framtid	26
6	Litteraturförteckning.....	27

1 Inledning

Sommaren 2020 genomförde Swedtrain, som är en branschorganisation för tågfordonsindustrin i Sverige, för andra gången ett praktikprogram. Praktikprogrammets syfte är att locka fler unga till tågbranschen och totalt deltog sex studenter. I grupper bestående av tre praktikanter, genomfördes under praktikprogrammets gång en projektuppgift. I år kretsade projektuppgiften kring ”lösningar och innovationer” för Covid-19:s påverkan på tågbranschen och denna rapport är resultatet av projektuppgiften. Vidare presenteras även delar av rapportens innehåll den 18:e augusti 2020 hos WSP Globen i Stockholm.

1.1 Bakgrund

Tågindustrin har påverkats kraftigt under vårens pandemi. För SJ har bokningar sjunkit med omkring 90% under våren (Öberg, 2020) och att resa kollektivt känns för många otänkbart. Tågindustrin som innan blivit allt mer populär, har det nu svårt att locka resenärer. Det ifrågasätts därför vilka åtgärder som kan genomföras i syfte att få tillbaka ett tryggt sätt att resa.

För stora delar av världen är detta en unik situation och därigenom något man stod oförberedd inför. Den balans som funnits, mellan att minska mänsklig kontakt, utan att begränsa nödvändiga resor har varit kostsam för tågindustrin. Nu när individer upplevt den initiala påverkan av viruset är det därför viktigt att man på ett säkert men snabbt sätt kan återgå till den vanliga kapaciteten. För att skapa förståelse för hur resandet ska göras säkert och smidigt på ett sådant sätt att resenärerna återgår måste först förståelse för pandemins påverkan på branschen tas i beaktande. I de flesta länderna har antalet resor störtdykt allt eftersom Covid-19 spridits genom världen.

Sverige har haft en annorlunda strategi jämfört med flera andra länder gällande att minska smittspridningen. I många länder har medborgares rörelsefrihet begränsats för att förhindra spridningen av Covid-19. Detta har dock inte införts i Sverige och ett allmänt utgångsförbud hade i dagsläget, enligt svensk lag, inte heller varit möjligt. För att införa det hade det krävts en ny lagstiftning (Winberg, 2020). Även om flera restriktioner har införts för att stoppa smittan finns det ett fokus på att individen tar sitt eget ansvar för att minska smittspridningen (Folkhälsomyndigheten a, 2020).

Trots att covid-19-pandemin fortfarande är fullt pågående går det nu att studera hur olika delar av världen agerade och vilka resultat detta gav givet deras situation för att bättre förstå hur Sverige borde hantera det rådande läget. Något som dock visat sig svårt under pandemin är att skilja på orsakssamband och korrelationer. Ett högt dödstal i ett land kan bero på otroligt många faktorer, så som åldersfördelning, rapporteringsgrad och definitionen av ”död i corona”. Att dra direkta paralleller mellan olika tekniska lösningar och minskad smittspridning är därför högst spekulativt (Gunther, 2020). Därför är det intressant att undersöka vad det är som lockar tillbaka resenärer och får de att känna sig trygga. Vidare är det av stort intresse att undersöka vilka medel man kan använda för att påverka resenärer till att ta sitt ansvar för att inte sprida smittan vidare. Detta med tanke på det fokus som råder i Sverige att låta individen själv, till stor del, ansvara för att förhindra smittspridningen.

1.2 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna rapport är att undersöka tillvägagångssätt för hur järnvägsbranschen ska fortsätta vara konkurrenskraftig och erbjuda samhällsnyttig trafik trots Covid-19-pandemins påverkan. Detta kommer att undersökas genom frågeställningarna;

- Vilka utmaningar står järnvägsbranschen inför som förhindrar att järnvägstrafiken utnyttjas i samma utsträckning som innan viruspandemin?
- Vilka nya lösningar kan implementeras långsiktigt för att öka antalet resenärer på den svenska järnvägen på ett tryggt, ekonomiskt och hållbart sätt?

2 Begreppsförklaring

I denna del kommer återkommande begrepp beskrivas, som är viktiga att förstå för att kunna ta del av den diskussion och de slutsatser som denna rapport resulterar i.

2.1 Nudging

Nudging är en nobelprisvinnande metod, som beskriver hur små förändringar i valarkitektur kan leda till positivt inflytande i människors sätt att göra val. Den mest gynnsamma aspekten med nudging anses vara att det leder till att det hjälper människor att ”knuffas” till att ta beslut, som de själva anser är bra. Det finns olika tillvägagångssätt för att implementera nudging, bland annat genom att skapa känslan av skam hos individer, som inte tar det beslut som de via nudging “knuffas” till att ta (Voigt 2014).

I boken *Nudging i praktiken - Så gör organisationen det lätt att göra rätt*, har det skapats en verktygslåda för att implementera nudging. Denna verktygslåda baseras på forskning inom området och tio stycken effektiva nudgeverktyg presenteras. Dessa tio är (Lemoine, 2019);

- **Förändra standardvalet-** Detta genom att utnyttja människans naturligt inbyggda lathet. Denna punkt påverkar främst engångsbeteenden.
- **Förändra placeringen-** Detta genom att flytta valet närmare beslutstagaren
- **Visa vägen** - Detta genom att hjälpa beslutstagaren att naturligt rikta uppmärksamhet mot det önskade beteendet.
- **Ge socialt bevis** – Genom att tydliggöra och skapa sociala normer som pekar mot det önskade beteendet. “Ingen vill vara sämre än sin granne”
- **Rama in informationen** – Viss information förstärks exempelvis genom färgglada markeringar eller utropstecken. Ifrågasätt vilken del av informationen som är viktig.
- **Ge positiv återkoppling-** Att genom “belöningar” och positiv feedback rikta uppmärksamhet mot önskat beteende.
- **Synliggör effekten-** Detta genom att skapa förståelse för vad konsekvenserna blir om det önskade beteendet inte efterföljs.
- **Gör det tidsbestämt** - Detta handlar om att sätta deadlines för förändringen som önskas implementeras
- **Skapa hinder-** Denna punkt handlar om att försvåra att fortsätta med oönskade beteenden.
- **Skapa ägarskap-** Detta handlar om att göra beslutsfattaren delaktig i förändringen. Istället för att personen ska känna sig tvingad till att ta ett visst beslut utan att istället låta de påverkade vara delaktiga i att skapa lösningen/förändringen.

Det finns mycket som tyder på att nudging är ett effektivt medel för att förändra beteenden och många experiment har genomförts som styrker nudgings relevans. Ett exempel är en undersökning genomförd av USA:s jordbruksdepartement, som ville förändra hur barn gör val gällande skolmaten. Detta genom att göra frukt och grönsaker mer lättillgängliga, attraktiva samt normativa. Mer specifikt genomfördes

detta genom att placera färsk frukt i attraktiva behållare nära kassaapparater, skapa lunchmenyer med vackra färger och foton med frukt och grönsaker. Resultatet av initiativen var att studenterna var 13% mer sannolika att äta en frukt under lunchen och 23% mer sannolika att äta grönsaker under lunchen (Hanks et al., 2013).

Inom trafikverket används nudging inom projektet *MeBeSafe*. Där har de undersökt hur nudging kan användas som metod för att göra olika typer av trafik mer säker. Ett av delprojekten var att öka säkerheten för cyklister. Genom att olika tester kom trafikverket fram till att olika typer av visuella markeringar fungerade bäst för att få cyklister att sakta ner (Trafikverket, 2020).

Idag är det möjligt att se att nudging redan till viss utsträckning används inom tågbranschen, som ett medel mot Covid-19-pandemin. Ett initiativ som tagits är de klisterlappar som satts upp på tågen, för att förhindra att resenärer sitter för nära varandra.



Figur 1. Bild på klisterlapp som hjälper passagerare hålla avstånd.

Ytterligare ett exempel på hur nudging används på tåg är pilar som uppmuntrar resenärer att slänga skräp i papperskorgar och därmed minska nedskräpningen på tågen. Se figur 2.



Figur 2 Bild på klisterlapp som riktar passagerares uppmärksamhet rätt när de ska slänga skräp.

Nudging är tillämpligt inom många olika områden och skulle potentiellt kunna vara ett medel för tågbranschen att implementera för att hjälpa resenärer ytterligare i att rätt beslut, med avseende på Covid-19-pandemin, när de reser med tåg. Detta kommer att diskuteras mer ingående i rapportens diskussionsdel.

2.2 Passagerarräkning

En av de fördjupade lösningarna i denna rapport behandlar automatisk och exakt passagerarräkning för att kunna ta fram realtidsinformation om antalet passagerare och var de befinner sig. Av den anledningen förkastas manuell räkning och metoder som approximerar passagerarmängder från insamlade stickprov.

2.2.1 Fordonsövervakning

Många av de fordon som idag finns på den svenska järnvägen idag har någon typ av fordonsovervakning som antingen byggdes in vid nybyggnation eller har installerats i efterhand. Detta möjliggör att fordonsförvaltare kan ha koll på fordonets status, plats, hastighet etcetera med hjälp av inbyggda sensorer. Informationen kan skickas till en

fast mottagare i realtid som sedan kan utnyttjas av operatörer, underhållare eller i informationssystem för resenärer.

2.2.1.1 Boggitryck

En typ av information som kan övervakas i fordonsövervakningssystemet är vikt vid varje enskild boggi. Det går sedan att med den informationen ta reda på hur många passagerare som befinner sig i varje vagn och hur många som klev på/av vid varje station, med en viss felmarginal (SVT Nyheter Stockholm, 2015).

2.2.1.2 Automatic Passenger Counting

APC (Automatic Passenger Counting) är ett system med elektronisk utrustning som kan installeras ombord bussar och spårfordon som kan räkna antalet passagerare som passerar en öppning. Systemet kan använda infraröda sensorer, treadle mats (sensorer i trappsteg/markplattor) eller en kombination av detta för att få en så korrekt bild som möjligt av antalet människor som passerar (Boyle, 1998, s. 13). APC ingår sedan i fordonets fordonsövervakningssystem och informationen kan kontinuerligt sändas till fordonsförvaltarna.



Figur 3, IR-sensor för passagerarräkning

3 Empiri

3.1 Covid-19 – utmaningar för tågbranschen

Pandemin Covid-19 har lämnat tydliga spår på tågbranschen och dess olika aktörer. På grund av det drastiskt minskande resandet ställs tågbranschen inför stora utmaningar. Samtidigt skapar dessa utmaningar initiativ till nya spännande innovationer som på sikt kan förbättra och göra tågbranschen bättre rustad inför framtiden.

För att kunna fortsätta bedriva kommersiell tågtrafik krävs ett tillräckligt stort resenärsunderlag för att göra trafiken ekonomisk gångbar. Detta har i dagens situation uppfattats som en motsats till trygga och smittfria resor, vilket det nödvändigtvis inte behöver vara. För att kunna uppnå både kommersiellt gångbar trafik samtidigt som det erbjuds resor som både är fysiskt säkra och upplevs säkra krävs nya lösningar, rutiner och förhållningssätt. Detsamma gäller för upphandlad persontågtrafik, viktiga resor ska kunna genomföras utan att den personliga säkerheten kommer i andra hand. Här blir också en viktig fråga hur stor del av de ökade kostnaderna eller de minskade biljettintäkterna som ska täckas av trafikhuvudmännen.

3.1.1 Tågbranschens komplexitet

Järnvägsbranschen präglas av stora investeringskostnader och långa livslängder vilket medför låsningar i systemet som styr hur framtida förändringar kan genomföras (Jonsson, Gullberg, Jungmar, Kaiser, & Steen, 2020, s. 214). Det uppstår ett stigberoende, dagens beslut grundar sig i tidigare beslut. Det utbyggda järnvägsnätet är så stort att det i princip aldrig kommer att bli lönsamt att ändra utformningen av järnvägen i någon stor mån. Detta medför att nya lösningar och innovationer måste grunda sig i den befintliga utformningen av järnvägen för att bli samhällsekonomiskt lönsam.

Eftersom järnvägen är ett system med mycket hög säkerhet, både vad gäller infrastrukturen och dess fordon, är det mycket formalia som behöver genomföras innan en ändring kan ske. Om någonting ska ändras ombord ett järnvägsfordon krävs noggranna tester och analyser av ändringen i jämförelse med utgångsläget. Det kan behövas genomföras ingående analyser om hur en förändring påverkar säkerhet, drift, brandbeständighet samt hur enkelt eller svårt det är att återta förändringen. Det är alltså långa ledtider för att kunna införa en ny lösning ombord med mycket formalia, analyser och provdrift, beroende på hur omfattande och säkerhetsklassad förändringen är.

3.1.2 Främja hållbart resande

”Samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet”. Det är riksdagens transportpolitiska mål som styr hur Trafikverket och andra förvaltningar jobbar med att utveckla den svenska

transportinfrastrukturen. Det är det övergripande målet och stöds av två huvudmål; funktionsmålet och hänsynsmålet, se figur 2 (Trafikverket, 2019). På grund av Covid-19 och den ökade smittrisken har hänsynsmålet hamnat i fokus. I det målet ingår säkerhet, miljö och hälsa, vilket betyder att transportsektorn nu behöver se över hur nya lösningar kan tas fram för att uppfylla just hänsynsmålet för att verka för ett tryggt transportsystem.



Figur 4, Transportpolitiska målen (Källa: Trafikverket)

Covid-19-pandemin har inneburit färre resenärer på den svenska järnvägen, däremot är det inte säkert att det direkta målet för branschen är försöka återgå till den situation som var tidigare. Dagen förutsättningar ser annorlunda ut, många av de faktorer som avgör om en resenär väljer tåget eller ett annat transportsätt är idag helt nya. Utmaningen är kunna erbjuda en produkt som tar hänsyn till de nya faktorerna, uppfyller viktiga transportnyttor och som långsiktigt ger avkastning till tågbranschen.

För att kunna öka biljettintäkterna krävs ett ökat resande med tåg. Detta behöver göras utan att öka risken för smittspridning bland resenärer och personal, både ombord tågen och på stationer och perronger. En viktig utmaning är alltså hur framtida intäkter ska kunna säkras utan att äventyra med resenärers trygghet, ekonomi och förtroende. Detta betyder alltså att fler resenärer inte alltid är bättre om det inte hanteras på rätt sätt, en säkerhetsåtgärd som innebär mindre biljettintäkter kan i vissa fall vara rätt väg att gå ur ett helhetsperspektiv.

Trygghet i trafik har under våren fått en helt ny dimension. Till skillnad från en eld eller en krock är en virusmitta svår för en resenär att visualisera, det kan därför vara intressant att skilja på en resenärs faktiska trygghet och en resenärs upplevda trygghet.

3.1.2.1 Minska smittspridning

Baserat på simulationer och tidigare erfarenheter finns det vetenskap om att en stor del av smittspridningen sker inom kommunal och regionaltrafik där många människor står packade på små ytor. I det tidiga skedet av pandemin var resebegräsningar den kanske viktigaste delen i att hämma smittspridningen. Stora delar av framförallt större städer bygger dock på en fungerande kollektivtrafik och det är därför svårt att under längre tid helt stänga ner dessa utan stora konsekvenser.

Mellan resenärer

En stor del av smittspridningen lär ha skett på transporter där människor står tätt packade. På kollektivtrafiken saknas regler, fokus har istället lagts på personligt ansvar i form av folkhälsomyndighetens rekommendationer (Folkhälsomyndigheten a, 2020) samt informationskampanjer. Skyddsutrustning som munskydd är något som stora delar av världen kräver från resenärer, men något som inte implementerats i Sverige (Folkhälsomyndigheten b, 2020).

Mellan resenärer och personal

Personalen inom trafiken har en kritisk roll inom smittspridningen. Dels utsätts de för en mycket hög risk att smittas men de har också potential att smitta många resenärer, speciellt med tanke på att nästan alla virusmittor följer 80/20-regeln, 80% av smittspridningen orsakas från bara 20% av de smittade, så kallade superspridare (Richard. A. Stein, 2011). Kontakten med personal har därför minskat mycket under våren. Biljettkontrollanter har till exempel inte använts.

Öka renlighet och städning

Viruset sprids både i luften i form av droppar men kan även överleva i flera dygn på material. Det är därför av hög vikt att hålla god hygien och renlighet. Dels att städa fordonen och lokalerna frekvent men även att ge resenärerna möjlighet till god handhygien är stor vikt. En studie från MIT visar att spridningen av allmänna virussjukdomar på flygplan skulle kunna minska med 70% om bara 60% av resenärerna höll en god handhygien (Juanes, 2019) .

Handsprit är ett effektivt sätt att uppnå god handhygien. Kopplat till Covid-19-viruset krävs det en alkoholhalt på minst 60% för att handspriten på ett effektivt sätt ska fungera som medel för att skydda händerna mot viruset. Anledningen till den låga alkoholhalten är att Covid-19-viruset har ett hölje som enkelt går att förstöra. Det har ett membran som är klibbigt, vilket gör att handsprit fungerar effektivt mot viruset (CDC, 2020).

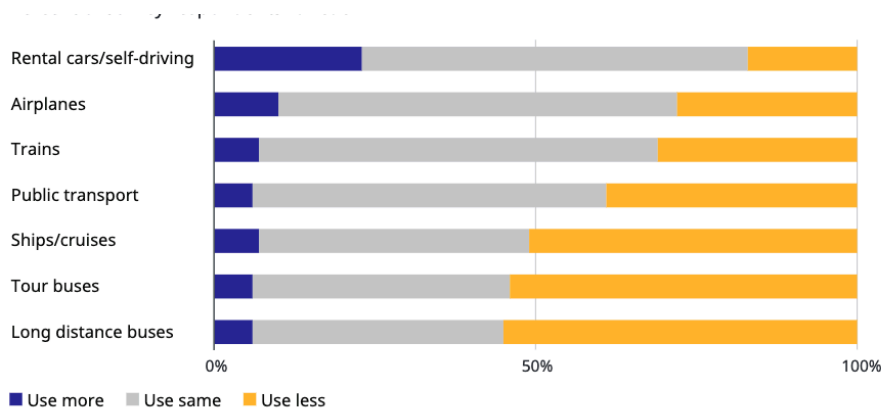
Förhindra sjuka resenärer att resa

En teknik som används i många länder är att hitta potentiellt sjuka resenärer och hindra dessa från att resa. Exempel på detta är *thermal imaging* (USFDA, 2020)

3.1.2.2 Trygghetskänsla

En undersökning om kollektivt resande och Covid-19-pandemin genomfördes under maj och april månad av konsultbolaget Oliver Wyman. Undersökningen, som genomfördes med 4600 respondenter från länderna USA, Storbritannien, Kanada, Tyskland, Frankrike Spanien, Italien, Australien och Kina, studerade hur attityder kring resande förändrats under Covid-19 pandemin. Resultaten pekade på att majoriteten av respondenterna förväntade sig att resa mer eller på samma sätt, som innan pandemin, efter att pandemin tagit slut. Samtidigt visade resultaten att 60% av respondenterna kommer att avvakta med kollektivt resande tills WHO uttalat att det är tryggt att resa. Endast 17% kommer helt avstå från att resa tills de utvecklat antikroppar eller fått ett vaccin mot viruset (Stansbury, 2020).

Hur pass väl tågbolagen lyckas erbjuda renlighet kommer vara en avgörande faktor för efterfrågan av tåg och andra kollektiva transportmedel. Enligt Stansbury (2020) kommer detta göra att de större tågbolagen kommer att ha en konkurrensfördel. Majoriteten av respondenterna anger att de kommer att använda tåget på samma sätt som innan. Dock anger cirka 30 procent att de kommer att använda tåget mindre efter pandemin, vilket är betydande.

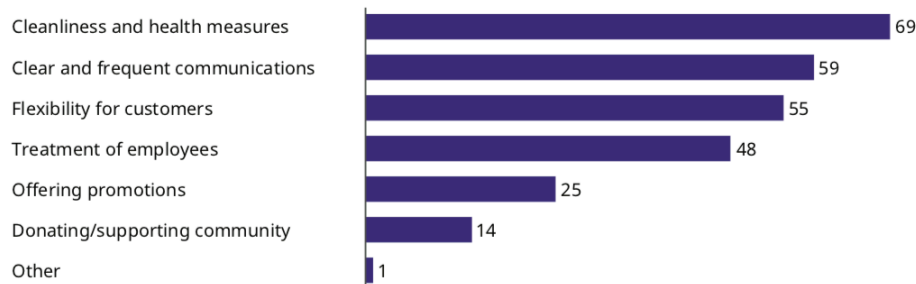


Figur 5, Förväntat resande efter Covid-19 för ovan nämnda respondenter (Stansbury, 2020)

För att resenärer ska känna sig trygga att använda kollektiva transportmedel, under och efter Covid-19-pandemin, finns det ett antal olika faktorer som är avgörande. Denna rapport visar att respondenterna anser att den viktigaste faktorn för hur företag reagerat

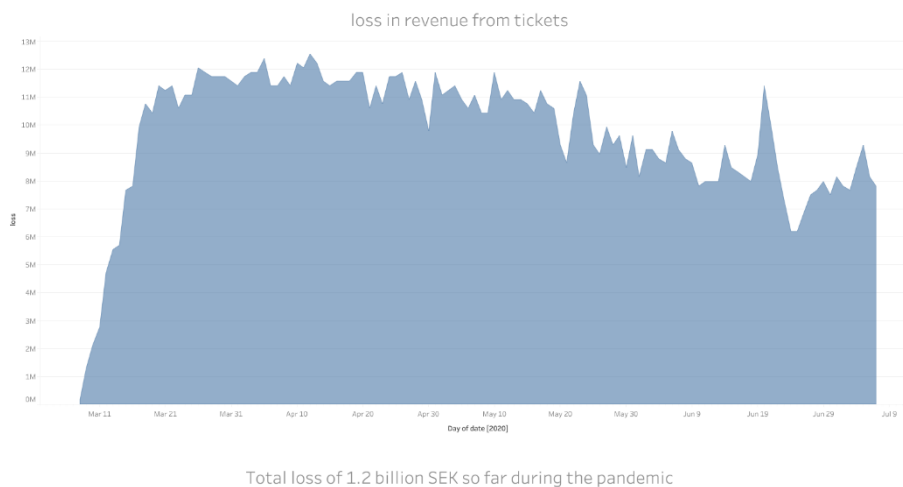
Figur 6, Viktigaste åtgärderna, som företag inom kollektiv transport tilltagit, på grund av Covid-19 pandemin enligt ovan nämnda respondenter (Stansbury, 2020).

på pandemin har varit att ta till nya renlighet- och hälsoinitiativ. Därefter är tydlig och frekvent kommunikation viktigast (Stansbury et al., 2020).



3.2 Covid-19:s ekonomiska effekt på den kommersiella trafiken

För att kunna motivera investeringar inom tågbranschen ur ett ekonomiskt perspektiv krävs det en kännedom om hur mycket pengar tåg företagen går miste om under pandemin. Med utgångspunkt i persontågsföretaget SJ AB:s årsredovisning 2019 och antar att biljettförsäljningarna hade sett liknande ut i år kan det approximeras hur mycket pengar SJ förlorat hittills under 2020. Det går också jämföra hur mycket pengar SJ kommer förlora under 2020 utifrån ett par olika återhämtningsscenarion. SJ omsätter cirka 6 miljarder kronor i biljettintäkter på sin kommersiella trafik (SJ, 2020). Om det antas att denna siffra är uniformt fördelad under året och vidare antar att den generella minskningen i trafik är direkt korrelerad till biljettförsäljningen så blir resultatet denna graf.

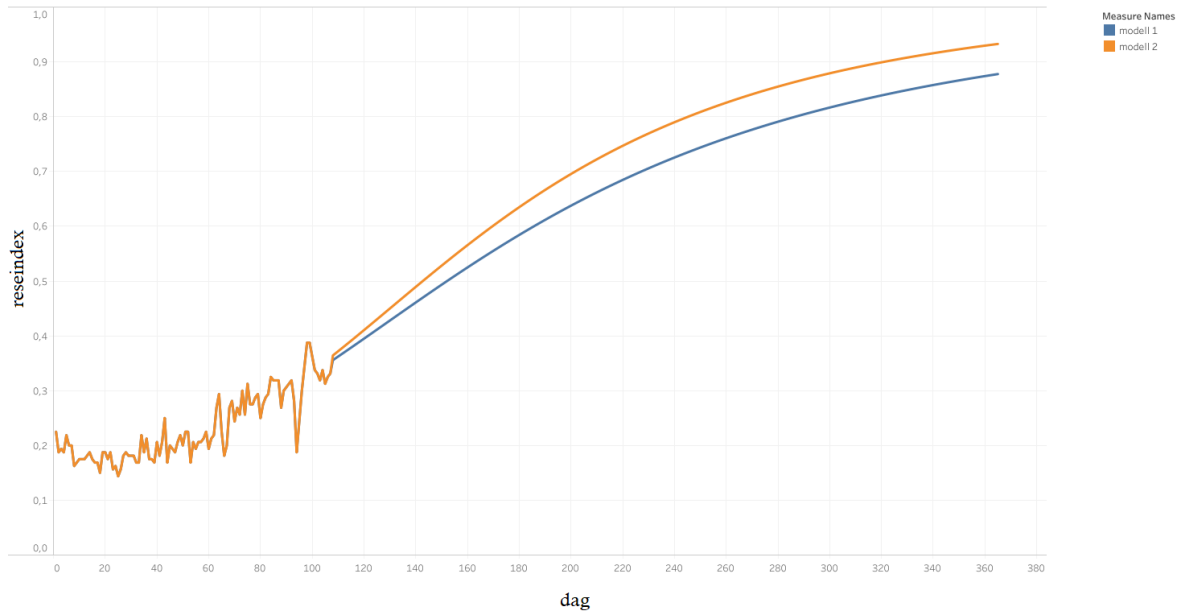


Figur 7, Förlusten i biljettintäkter från SJs kommersiella trafik 2020 jämfört med 2019.

SJ förlorar, approximativt 8–12 miljoner SEK dagligen i biljettintäkter. Det summeras till drygt en miljard hittills under pandemin. Det är tydligt att företag som SJ redan nu har förlorat stora summor pengar, men för att förstå hur olika återhämtningsscenarion påverkar denna siffra så beskådas två scenarion. Att prediktera återhämtningen är väldigt svårt, många faktorer och politiska beslut påverkar denna. Logistiska/Sigmoida kurvor används frekvent för att modellera tillväxt där vi vet en “carrying capacity” (Lampel 2012). I detta fall finns det vetenskap om att tillväxten borde konvergera mot ungefär lika många människor som innan krisen. I modell 1 antar vi att återhämtningen

tar 1000 dagar medans modell 2 antar en återhämtning efter 500 dagar.

Återhämtningskurva av antalet resenärer baserat på S-kurva

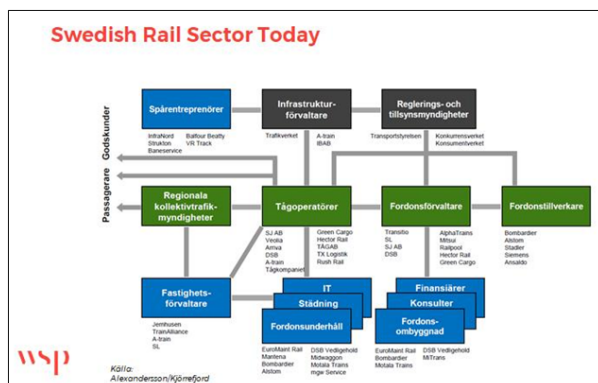


Figur 8, Prediktiv modell över återhämtningen av resande i Sverige baserat på logistisk trend.

Om reseindex följer modell 1 har företaget SJ AB gått miste om ca 2 miljarder vid nyår 2020/2021. Om reseindex istället följer den snabbare tillväxten går denna siffra ner till ca 1.8 miljarder. En liten skillnad procentuellt men en enorm siffra i absoluta enheter. Om det finns innovationer som kan påskynda återhämtningen, utan att riskera en åter ökad smittspridning finns således det ett betydande ekonomiskt incitament för dessa.

Ekonomisk effekt på olika aktörer

Tågbranschen kan närmast liknas med ett eget ekosystem där stora delar av systemet livnär sig på biljettintäkterna. När biljettförsäljningen minskar påverkas därför järnvägsbranschen i sin helhet.



Figur 9, Olika aktörer inom järnvägsbranschen (Källa: WSP)

4 Diskussion

I denna del kommer idéer och lösningar till frågeställningen presenteras. Dessa lösningar kommer baseras på egna tankar i kombination med statistik och information som sammanställts i den empiriska delen av rapporten.

4.1 Kortsiktiga och långsiktiga lösningar

Det finns många olika möjligheter och typer av lösningar som kan användas för att öka resandet av tågtrafiken på kort och lång sikt. I början av pandemin låg fokus på att snabbt inför åtgärder som minskade smittspridningen och kontakt mellan människor. Det var även ett måste att snabbt inför åtgärder för att följa Folkhälsomyndighetens restriktioner och rekommendationer för att över huvud taget kunna fortsätta bedriva trafik. Dessa typer åtgärder behöver nödvändigtvis inte vara ekonomiskt lönsamma ur ett trafikperspektiv men de uppfyller ett kortsiktigt behov av ökad säkerhet, social distansering och tilltro till företaget. Exempel på dessa typer av kortsiktiga eller tillfälliga lösningar kan vara att endast en plats per stolpar säljs eller tejpade markeringar på golvet för att skapa distans i en kö.

En mer långsiktig och permanent lösning behöver vara mer ekonomiskt lönsam att genomföra, dvs den totala nyttan behöver vara större än kostnaderna. Är det en permanent lösning kan det också vara bra att planera för en eventuell ökning av resandet, någon typ av redundans (överkapacitet) kan därför vara en god idé. Exempel på mer långsiktiga lösningar för att minska smittspridning ombord tågfordon kan vara att använda ett typ av stolstyg som virus inte klarar sig på lika länge eller att installera en mer effektiv luftkonditionering.

4.2 Idéstudie

Några möjliga lösningar har tagits fram som var och en löser en eller flera av de utmaningar som presentas i avsnitt 3.1.2.1 och 3.1.2.2. Dessa är;

- Minska smittspridning
 - Mellan resenärer
 - Mellan resenärer och personal
 - Öka renlighet och städning
 - Minska virus/bakteriers chans att överleva ombord tåg och stationer
 - Förhindra sjuka resenärer att resa
- Trygghetskänsla
 - Informationsspridning
 - Förmedla åtgärder till resenärer
- Säkra punktlighet och förtroende

Dessa presenteras med en kort beskrivning i Figur 10 nedan.

ÖKA ANTALET RESENÄRER PÅ ETT SÄKERT SÄTT



Figur 10, Utmaningar för järnvägsbranschen för att öka antalet resenärer på ett säkert sätt.

4.2.1 Förslag på lösningar

Nedan presenteras några lösningar (→) kopplat till respektive utmaning (▪) som kartlagts ovan.

- Renlighet och städning
 - **UV-ljus**
Integrerade UV-lampor i tak som med ett knapptryck, kan användas för snabb rengöring av tåget interiör när inga passagerare är ombord.
 - **HEPA-filter**
HEPA-filter är luftfilter med en mycket fin filterstorlek. Filtret kan filtrera bort över 99% av alla virus och bakterier (EPA, u.d.).
- Minska virus/bakteriers chans att överleva
 - **Andra typer av material**
(lättstädade, virus dör snabbt, miljövänligt) Virus överlever olika bra på olika material. Plast och stål, som tåg till stor del består av är exempel på material där virus överlever mycket länge. Räckben, handtag och andra "hotspots" skulle därför kunna byggas i andra material som t.ex. koppar. För ett billigare och temporärt alternativ så kan koppartejp användas.
 - **Ökad omsättning av luft i fordon**
Sensorer som känner av luftkvaliteten i tågen och med hjälp av reglersystem håller en bättre luftkvalité.
- Krav på mer/tydligare information från resenärer (få resenärer att känna sig säkrare)
 - **Låt resenärer veta exakt när tågen städades**

För att öka passagerarnas trygghetskänsla är det viktigt att visa när vagnar har städats. Detta kan lösas med till exempel en QR-kod placerad i vagnar och i toaletter.

→ **Mer information i tågen**

– **Skärmar**

Displayer i tågen med relevant och realtidsuppdaterad information. Tid kvar som uppdateras givet den rådande trafiksituationen, med info över vad som orsakat eventuella stop. När vagnen senast städades etcetera.

- **Resenärportal** - Mer interaktiva resenärportal där personal på tåget kan kontaktas, resenären kan hitta uppdaterad information om resan, hitta lediga säten i närheten samt felanmäla skador eller sanitära angelägenheter. För att minska fysisk kontakt med ombord personal kan man även använda portalen för att bekräfta att man är personen i fråga och har rätt biljett.

I portalen finns även möjligheter att se avgående tåg från olika stationer och hur man tar sig till perrongen i fråga, hur förseningar påverkar byten (ska man ersätta ett missat tåg med buss t.ex.), vilken väg ur tåget och stationen som minimerar köbildning, hur agerar man vid en brand. Med en resenärportal kan man lätt uppdatera information om t.ex. risker under en smittspridning samt informera om nya regler, men även involvera resenärerna i tågbranschens projekt. Information om varför man bygger om i getingmidjan eller visioner kring hur det ser ut i framtiden.

- **Social distansering. Minska kontakt mellan resenärer.**

→ **Flexibla stolslösningar**

Mer anpassningsbara stolslösningar för att minska trängseln under virusutbrott. Snurra, ändra avstånd och ta bort stolar.

→ **Ta bort flaskhalsar på tågen**

Optimera passagerarflödet under på och avstigning, t.ex. separat dörrar för på och avstigning.

→ **Designa säten som "separerar" resenärer**

Plastskärmar mellan stolar, vartannat säte roterat 180 grader.

→ **Nattåskupéer som separerar resenärer**

Personliga sovutrymmen för varje resenär i form av utrymmeseffektiva och privata "poddar".

→ **Luftflöden mellan resenärer**

Styra ventilationsluften genom en plastventil för att skapa luftströmmar mellan resenärer som skapar en osynlig "vägg". Det skapar ett personligt utrymme som minimerar chanserna att virus och bakterier sprider sig mellan resenärer. Finns idag prototyper för detta till flygplan.

→ **Styra passagerarflöden på stationer och perronger**

Använd nudging för att sprida ut resenärer och minska flaskhalsarna på perrongen. Se avsnitt 2.1 om nudging.

→ **Egna flöden eller delar ombord tågen för riskgrupper**

Öka riskgrupperns säkerhet genom att skapa en del ombord på tåget där striktare distansering gäller och ingen förbi passering sker.

- **Vartannat säte för riskgrupper**
Vid bokning kan riskgrupper identifiera sig med Bank-ID, sätet bredvid blir då ej bokningsbart.
- Minska kontakt mellan personal och resenärer
 - **Sensorer i dynor för platsbokning**
Se vilka säten som ockuperas och jämför med platsbokningen för att hitta avvikelser istället för att kolla biljetter.
 - **QR-koder vid plats för att “checka in” på sin plats**
Samma princip som sensorer i dynorna. Här ges även information kring vem resenären är. Resenären kan med sin egen telefon och operatörens app förmedla informationen att denne har hittat sin plats. Resenären får även en direkt notifikation om fel plats har tagits.
 - **Mer automatiserad bistro**
Automater eller ”själv-scanning” för mat och kaffe. Personal kan tillkallas för att hjälp vid behov.
- Förhindra sjuka resenärer att resa
 - **Enkel process att boka om biljetter**
Ombokningsprocessen ska inte vara ett hinder som gör att sjuka resenärer väljer att resa.

Automatiska påminnelse-notifikationer i mobilen innan resa

Resenär uppmuntras innan resa att känna efter hur den mår och uppmuntras att boka om biljetten om den inte känner sig frisk. Dessa resenärer “nudgas” till att ta rätt beslut.

- **Automatisk temperaturmätning av resenärer**
Automatisk temperaturmätning av resenärer vid perrongen för att få resenärer med förhöjd kroppstemp att tänka om. En kamera mäter temperaturer på förbipasserande människor och visar samtidigt resultatet på en stor display. Resenärer som tror sig vara sjuka väljer att inte resa eftersom de vill undvika den skam som uppstår då medresenärer ser att denne är sjuk. Huruvida detta går att genomföra av integritets-skäl är ännu oklart.

→ **Smittspårning**

Om någon som rest inom två veckor testar positivt för ett pågående fall av corona kan resenärer som rest i samma vagn bli meddelade om detta. (Detta kräver en kommunikation mellan tåg-företagen och vårdcentralen)

- **Informationskampanjer**
Förmedla starka budskap om gemensamt ansvar och konsekvenser som kan uppstå om sjuka resenärer väljer att resa.
- **Uppmuntra folk att testa sig**
Skapa incitament som får resenärer att testa sig mot Covid-19 innan en resa. Erbjudna någon typ av fördel/rabatt till de som testat sig. Till exempel gratis kaffe och bulle eller 10% på en resa till alla som testat sig de senaste 10 dagarna.
- Säkerställa att tillgång till reservdelar och normalt underhåll för att upprätthålla punktlighet och tillit till företagen och hela branschen
 - **Långsiktig planering av underhåll med ett större lager av reservdelar**

Planera med redundans och säkra leveranskedjan. Införa krisplaner och “backup plans” för tåg- och underhållsföretag. Hur säkerställer vi tillgång till reservdelar om leveranskedjan bryts?

4.2.2 Exempel på fördjupade lösningar

Några av de lösningsförslag som presenteras ovan i avsnitt 4.2.1 har undersökts ytterligare med mer konkreta lösningsförslag. Dessa redovisas nedan.

4.2.2.1 Realtidsuppdatering av passagerarmängd

En stor utmaning som persontågsbranschen står inför är att minska smittspridningen mellan resenärer framöver. Kortsiktigt har det gjorts genom att minska antalet bokningsbara platser ombord och genom att styra passagerarflöden med temporära lösningar. Dessa är inte permanenta lösningar och har sina brister i både resultat och utförande.

För att kunna skapa en mer permanent, långsiktigt hållbar och ekonomisk lösning presenteras nedan ett förslag som använder teorin om att styra beteenden på ett smart sätt (se avsnitt 2, nudging) i kombination med tekniska lösningar som redan finns ombord fordon och på stationer eller är lätt att installera (se avsnitt 2, passagerarräkning). Det bygger alltså på att få resenärer att ta rätt beslut ur ett smittriskperspektiv utifrån realtidsuppdateringar av det aktuella läget, på tågen eller perrongerna. Till exempel så kan en resenär som är på väg in till en station, i rulltrappan eller på perrongen se hur den aktuella ”smittrisen” (antal passagerare ombord tåget) ser ut på det tåg som är på väg att komma in samt var på tåget det eventuellt är lägre smittrisk. Därefter kan ett aktivt beslut tas utifrån den aktuella situationen.

Exempel på situationer som kan tänkas uppstå;

- Inkommande tåg är helt fullt
 - Resenärer kan välja annan färdväg
 - Resenärer kan välja nästa avgång
- Inkommande tåg är delvis fullt
 - Resenärer kan börja röra sig mot del med mer plats på tåget
- Inkommande tåg har många lediga platser
 - Resenärer som tänkt välja annan färdväg väljer detta tåg istället.

Realtidsinformationen om de inkommande tågens passagerarstatus kan finnas tillgänglig på flera platser beroende på stationers och perrongers utformning. Till exempel på display vid ingång till station, vid rulltrappor, på pelare på perrong, på glasvägg på perrong, information som projiceras framför dörrpar eller i applikation i telefon. Detta ger resenären tydlig och frekvent information, vilket enligt Oliver Wymans rapport är den näst viktigaste aspekten för att få tillbaka resenärer till kollektivtrafiken.

I denna idé används fyra nudgeverktyg nämligen;

- **Förändra placeringen** – Detta genom att flytta valet närmare beslutstagaren. I detta fall genom att skärmar placeras i det naturliga passagerarflödet och direkt via applikationer i mobilen.
- **Visa vägen** – Detta genom att hjälpa beslutstagaren att naturligt rikta uppmärksamhet mot det önskade beteendet. Skärmarna och applikationerna visar tydligt var passageraren helst ska sätta sig för att undvika att bli smittad och att sprida smitta.
- **Rama in informationen** – Viss information förstärks exempelvis genom färgglada markeringar eller utropstecken. Tydliggör vilken information som är viktig.
- **Skapa ägarskap** – Handlar om att göra beslutsfattaren delaktig i förändringen. Istället för att personen ska känna sig tvingad till att ta ett visst beslut utan att istället låta de påverkade vara delaktiga i att skapa lösningen/förändringen

Nedan visas förslag på hur denna idé kan realiserar samt visuellt se ut.



Figur 11, Grafisk bild som visar hur smittrisk fördelar sig ombord ett tåg, beroende på antalet passagerare.



Figur 12, Exempel på hur den realtidsuppdaterade belägningsgraden för ankommande tåg kan visas grafiskt på en perrong.



Figur 13. Exempel på hur den realtidsuppdaterade beläggingsgraden för ankommande tåg kan visas grafiskt för en enskild dörr på en perrong.



Figur 14 Mobilapplikation och mobilnotifikation för hänvisning till rätt vagn.

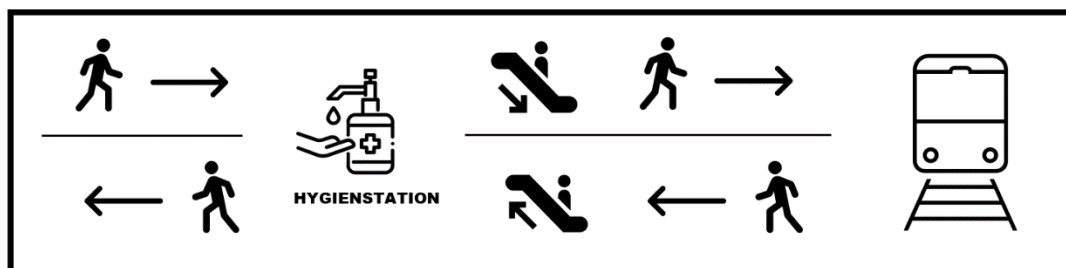
4.2.2.2 Hygienstationer

Eftersom resande via tåg innebär att många människor samtidigt befinner sig i samma trånga yta under en längre tid är det viktigt att alla resenärer tar sitt ansvar med avseende på hygien. Därför har det ifrågasatts om det finns något sätt att hjälpa resenärerna till att ta hygienaspekten på allvar och underlätta för resenärerna att hålla god handhygien. Genom att placera hygienstationer längs den väg som resenärer vanligen rör när de tar sig till den perrong de ska till kan man öka sannolikheten att resenärer har god handhygien när de stiger på tåget.

Rent praktiskt skulle hygienstationerna kunna placeras vid de rulltrappor och trappor som resenärer passerar när de rör sig mot sin perrong (se Figur 15). Tanken är att hygienstationerna ska bli en naturlig del i en resenärs rörelsemönster.

Vidare kommer hygienstationerna rent praktiskt bestå utav en automatisk "dispenser", med handsprit. Samt en tydlig färgstark tejpad ruta, som kommer göra resenären uppmärksam på att hygienstationen är viktig. Detta kommer med andra ord "nudga" (knuffa) resenären till att använda handspriten. I denna idé används tre nudgeverktyg nämligen;

- **Förändra placeringen**- Detta genom att flytta valet närmare beslutstagaren. I detta fall genom att placera hygienstationerna i det naturliga passagerarflödet.
- **Visa vägen** - Detta genom att hjälpa beslutstagaren att naturligt rikta uppmärksamhet mot det önskade beteendet. I detta fall genom att skapa tydliga visuella markeringar mot hygienstationerna.
- **Skapa ägarskap**- Handlar om att göra beslutsfattaren delaktig i förändringen. I detta fall genom att inte tvinga passageraren till att använda hygienstationerna utan istället göra det till passagerarens eget val.



Figur 15. Koncept på passagerarflöde med hygienstation på en tågstation.

Smittspridning

Just nu finns det ingen statistik över hur mycket Covid-19 kan begränsas med hygienstationerna. Det faktum att viruset kan överleva i flera dagar på vissa typer av material, gör att handhygienens roll är viktig. Vidare pekar statistik över smittspridning på flygplan mot att smittspridningen av virus i allmänhet kan minska med 70% om 60% av resenärerna har god handhygien. Detta ger en tydlig indikation på

handhygienens relevans för att skapa en tryggare miljö för resenärerna, vilket talar för handhygienstationernas relevans. Även det faktum att handsprit är effektivt mot covid-19-viruset, på grund av virusets membran, är ett tydligt argument för att införa denna typ av stationer.

Trygghetskänsla

Hygienstationerna kan innebära ökad trygghetskänsla för resenärerna, eftersom det skapas en tydlighet kring att alla resenärer haft god möjlighet att rengöra sina händer. Renlighet är enligt Oliver Wymans rapport den viktigaste aspekten för tågföretag att ta i beaktning för att få sina resenärer att känna sig trygga med att resa kollektivt. Vidare är tydlig information den näst viktigaste punkten. Även detta är något som hygienstationslösningen innebär, eftersom det blir tydligt om en resenär väljer att passera hygienstationen utan att ta handsprit, vilket kan göra att resenären känner en viss skam eller eventuellt blir tillsagd av andra resenärer.



Figur 16 Mobilnotifikation för hänvisning till hygienstationer.

4.2.2.3 Säkert resande för riskgrupper

Något som är tydligt i och med covid-19-pandemin är att vissa människor är extra utsatta. Äldre människor och människor med flera sjukdomar tillhör de extra utsatta under virussjukdomar. Detta är också något som sticker ut i statistiken. Enligt folkhälsomyndigheten är dödligheten mer än 40 gånger högre bland människor över 70. Förhoppningen är därför att ge riskgrupper en bättre chans att undvika riskmoment under resor.

Genom att rikta en lösning mot de mest utsatta kan också resterande resenärer känna sig tryggare i att de inte smittar någon med förhöjd dödlighet.

Egen avdelning

För att minimera riskgruppers utsatthet under tågresor skulle en avskild avdelning för folk i riskgrupper öka både säkerhet och trygghetskänsla, utan att vara onödigt kostsam. Denna avdelning går endast att boka för folk som har läkarintyg på att de tillhör en riskgrupp. I avdelningen tas extra åtgärder för att minska smittspridningen, längre avstånd mellan passagerare, bättre luftfilter (HEPA) och minskad kontakt med personal. För att idén skulle funka behövs en lufttät avskiljning till andra delar av tåget och tillgång till toalett.

5 Slutsats & framtid

Med denna rapport har vi, skrivarna försökt ta fram ett par potentiella tekniska lösningar. Det vi hoppats ha gjort är att väcka idéer som företagen kan bygga vidare på. Det vi kom fram till under projektet är idéer kring hur nudging och tekniska lösningar som till exempel realtidsuppdatering av passagerarmängd kan användas för att få ett bättre passagerarflöde där vi öka möjligheten till säkert resande. Lösningarna i rapporten är bara koncept och bör undersökas djupare och av mer, inom branschen, kvalificerade personer.

Vidare forskning bör undersöka passagerarflödet mer vetenskapligt. Allt eftersom mer information blir mer tillgänglig kring covid-19 kommer vi på ett mer träffsäkert sätt identifiera var i trafiken de största flaskhalsarna finns och därigenom hur vi kan minska smittspridningen.

6 Litteraturförteckning

- Lampl, M. (2012). *Perspectives on modelling human growth: Mathematical models and growth biology*. Hämtat från https://www.researchgate.net/figure/The-S-shaped-or-sigmoidal-curve-has-frequently-been-used-to-describe-growth-in-size_fig3_230571869 2020-08-17
- Öberg, S. (2020). *Svårt att få tågbiljetter till midsommar*.
<https://www.dn.se/ekonomi/svart-fa-tagbiljetter-till-midsommar/>.
- Barath, B. S. (2019). *The Nudge Theory: a stellar strategy for a better outcome*. Hämtat från <https://uxdesign.cc/nudge-theory-a-stellar-strategy-for-a-better-outcome-8504d5f7af74> 2020-07-07
- Bikker, Y. (2019). *The 7 Most Creative Examples of Habit-Changing Nudges*. Hämtat från <https://medium.com/swlh/the-7-most-creative-examples-of-habit-changing-nudges-7873ca1fff4a> 2020-07-07
- Boyle, D. (1998). *Passenger Counting Technologies And Procedures*. California: Transportation Research Board, National Research Council.
- CDC. (2020). *Hand Hygiene Recommendations*. Hämtat från Centers for Disease Control and Prevention: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/hand-hygiene.html> 2020-07-15
- EPA. (u.d.). *EPA, United States Environmental Protection Agency*. Hämtat från <https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/what-hepa-filter-1>
- Folkhälsomyndigheten. (2020). *Frågor och svar om covid-19*. Hämtat 2020-07-15
- Folkhälsomyndigheten a. (2020). *Folkhälsomyndighetens arbete med covid-19*. Hämtat från <https://www.folkhalsomyndigheten.se/smittydd-beredskap/utbrott/aktuella-utbrott/covid-19/folkhalsomyndighetens-arbete-med-covid-19/> 2020-07-09
- Folkhälsomyndigheten b. (2020). *Munnskydd*. Hämtat från Folkhälsomyndigheten: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/smittydd-beredskap/utbrott/aktuella-utbrott/covid-19/om-sjukdomen-och-smittspridning/smittspridning/munskydd/>
- Gunther, M. (den 06 04 2020). *Vad varje hobbyepidemiolog bör veta*. Hämtat från DN.se: <https://www.dn.se/nyheter/vetenskap/vad-varje-hobbyepidemiolog-bor-veta/?fbclid=IwAR2NZfAOFcPln8pxnAQPqsvXWDENEPJszwxOrAYjcQgRPgPqb9q49zw7mKQ>
- Hanks, A. S., Just, D. R., & Wansink, B. (2013). *Smarter Lunchrooms Can Address New School Lunchroom Guidelines and Childhood Obesity*. pp. 867-869: *Journal of Pediatrics*, The, vol. 162, no. 4.
- Jonsson, D., Gullberg, A., Jungmar, M., Kaiser, A., & Steen, P. (2020). *Infrasystemens dynamik : om sociotekniska förändringsprocesser och hållbar utveckling*. Stockholm: Forskningsgruppen för miljöstrategiska studier (FMS).

- Juanes, C. N.-F. (2019). *Hand-Hygiene Mitigation Strategies Against Global Disease Spreading through the Air Transportation Network*. Risk analysis an international journal.
- Krautkraemer, A., & Biesewig, L. (2018). *Nudging toward a cleaner world*. Hämtat från <https://tseconomist.com/2018/01/23/nudging-toward-a-cleaner-world/> 2020-07-07
- Lemoine, I. (2019). *Nudging i praktiken - så gör organisationen det lätt att göra rätt*. Natur och kultur.
- Moovit. (2020). *Impact of Coronavirus (COVID-19) on Public Transit usage*. Hämtat från https://moovitapp.com/insights/en/Moovit_Insights_Public_Transit_Index-countries?__hstc=171844735.3b403bd2f94ce4a26649f85a3f6590b5.1585576301268.1585576301268.1585654591083.2&__hssc=171844735.2.1585654591083&__hsfp=2744401882 2020-07-10
- Raukas, M. (den 19 03 2020). *Brev till infrastrukturminister Tomas Eneroth*. Stockholm: SJ AB.
- SJ. (2020). <https://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/v2/publications/2020/jun/Glimpses%20of%20Recovery%20-%20Traveler%20Sentiment%20Survey%20Edition%201.pdf>. Hämtat från Q2 Rapport för andra kvartalet 2020.
- SJ AB. (den 16 07 2020). *Q2 Rapport för andra kvartalet 2020*. Hämtat från <https://www.sj.se/content/dam/externet/dokument/finansiell-info/SJ-Q2-2020.pdf> 2020-07-16
- Stansbury, J. S. (2020). *GLIMPSES OF RECOVERY*. Hämtat från <https://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/v2/publications/2020/jun/Glimpses%20of%20Recovery%20-%20Traveler%20Sentiment%20Survey%20Edition%201.pdf>.
- Stein, R. A. (2011). Hämtat från <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1201971211000245> 2020-07-14
- SVT Nyheter Stockholm. (den 23 11 2015). *Så undviker du trängsel på pendeltågen*. Hämtat från <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/stockholm/sa-undviker-du-trangsel-pa-tagen>
- Trafikverket. (2019). *Tillgänglighet i ett hållbart samhälle*. Hämtat från <https://www.trafikverket.se/om-oss/vi-gor-sverige-narmare/tillganglighet-i-ett-hallbart-samhalle/> 2020-07-09
- USFDA. (2020). *Thermal Imaging Systems (Infrared Thermographic Systems / Thermal Imaging Cameras)*. Hämtat från <https://www.fda.gov/medical-devices/general-hospital-devices-and-supplies/thermal-imaging-systems-infrared-thermographic-systems-thermal-imaging-cameras> 2020-07-01

Winberg, M. (den 24 4 2020). *Svt Nyheter*. Hämtat från
<https://www.svt.se/nyheter/vetenskap/darfor-kan-sverige-inte-utfarda-utegangsforbud>

Voigt, K. (2014). *Nudging, shaming and stigmatising to improve population health: Comment on "Nudging by shaming, shaming by nudging"*. pp. 351-353:
International journal of health policy and management, vol. 3, no. 6.