

Rapport

Höghastighetsbanor

Effekter av hastighet 250 km/h jämfört med 320 km/h

2018-02-15

Trafikverket publ.nr: 2018:060



Trafikverket
781 89 Borlänge
E-post: trafikverket@trafikverket.se
Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Høghastighetsbanor. Effekter av hastighet 250 km/h jämfört med 320 km/h
Dokumentdatum: 2018-02-15
Ärendenummer: TRV 2014/54842
Publikationsnummer: 2018:060
ISBN: 978-91-7725-253-5
Kontaktperson: Peter Bernström

Innehåll

Inledning.....	4
Bakgrund.....	4
Syfte och förutsättningar.....	4
Dokumentstruktur	4
Övergripande beskrivning	5
Infrastruktur	5
Trafikering.....	6
Samhällsekonomiska analyser och resultat.....	7
Kostnad för investering, drift och underhåll och reinvesteringar	7
Effekter för trafikföretag, resenärer, godskunder och övriga effekter.....	8
Kompletterande beräkningar	9
Sammanfattning samhällsekonomi	9
Effekter som helt eller delvis inte är prissatta	10
Tågresenärer	11
Effekter på resande	11
Sammanfattning effekter på resande.....	14
Restider.....	15
Effekter på restider	15
Sammanfattning effekter på restider	15
Övriga effekter	17
Kapacitetsutnyttjande	17
Emissioner	17
Godstrafik.....	18
Påverkan på flygtrafik	19
Påverkan på tågförseningar	19
Känslighetsanalyser	19
Ytterligare konsekvensanalyser	19

Inledning

Bakgrund

Trafikverket utreder en utbyggnad av nya höghastighetsjärnvägar mellan Stockholm och Malmö samt Stockholm och Göteborg. Sverigeförhandlingens förslag från 1 februari 2016 omfattar ca 75 mil ny järnväg med stationer för av- och påstigning i 13 orter: Vagnhärad, Nyköping/Skavsta, Norrköping, Linköping, Tranås, Jönköping, Borås, Landvetter flygplats, Mölnlycke, Värnamo, Hässleholm och Lund.

Trafikverket har tidigare presenterat kostnader och trafikering för ett ballastfritt spårssystem med dimensionerande hastighet 320 km/h. Som ett komplement till detta beslutsunderlag har Trafikverket även gjort motsvarande analyser för ett ballasterat spårssystem för en maxhastighet om 250 km/h.

Syfte och förutsättningar

Syftet med föreliggande rapport är att jämföra effekterna av alternativ 320 km/h (ballastfritt system) med effekterna av alternativ 250 km/h (ballasterat system) i enlighet med Trafikverkets förslag till Nationell transportplan för perioden 2018-2029. Underlagsmaterialet är hämtat från de två PM som redovisar den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen för höghastighetsjärnvägen vid högsta tillåtna hastighet 320 respektive 250 km/h:

- PM Samhällsekonomisk kalkyl av höghastighetsjärnväg enligt Sverigeförhandlingen 2016-02-01 (2016-09-15)
- PM Samhällsekonomisk kalkyl av höghastighetsjärnväg 250 km/h (2018-02-15)

I båda dessa PM utgår analyserna från samma jämförelsealternativ (JA) och förutom hastigheten och anläggningskonstruktionen är allt annat lika för de båda utredningsalternativen inklusive utbyggnadstakt – fortsättningsvis kallade UA320 respektive UA250.

Fokus i föreliggande rapport ligger på själva jämförelsen, för ytterligare bakgrundsinformation och resonemang kring metoder och beräkningsförutsättningar etc. hänvisas till respektive underlags-PM.

Dokumentstruktur

Efter en övergripande beskrivning av infrastruktur och trafikering är rapporten indelad i ett antal kapitel som vart och ett behandlar en viss övergripande ”aspekt” av analysen. Varje kapitel omfattar ett antal tabeller med UA320 och UA250 uppställda bredvid (eller ibland efter) varandra, följt av sammanfattande kommentarer om skillnaderna dem emellan. Detta gäller dock inte kapitlet *Övriga effekter*, där beskrivningar/jämförelser görs mer schematiskt.

Observera att det är effekterna av UA320 respektive UA250 *i förhållande till JA* som jämförs med varandra.

Övergripande beskrivning

Infrastruktur

Lösningförslaget för UA320 redovisades till Sverigeförhandlingen i maj 2016¹ med utgångspunkt i sträckningsalternativ US2b², justerat med antal stationer och utformning enligt Sverigeförhandlingens utspel från februari 2016. Utöver då aktuell teknisk systemstandard för höghastighetsjärnvägar baserades den tillhörande kostnadsdömningen på följande ändringar och tolkningar av tekniska krav:

- Maximalt tillåten höjd för bankar ökas till 10 m
- Krav på reducering av buller kan uppfyllas med 2,5 meter höga bullerskärmar, vilket innebär enklare och billigare konstruktioner
- Industriell produktion av broar, främst viadukter/landbroar. Bland annat har ett japanskt viadukt-koncept översatts till svenska förhållanden och utvärderats, med lovande resultat
- Överskottsmassor kan till stor del hanteras längs linjen vilket ger såväl minskad klimatpåverkan som kostnader
- Tunnlrar ska utföras med betong-lining med öppen botten. Detta medför en ökad investeringskostnad, men är lönsamt ur ett livscykelperspektiv
- Minsta tillåtna krönbredd på broar och bankar minskas till 11,5 m

I samband med inlämning av Trafikverkets förslag till nationell transportplan i augusti 2017, lämnades även rapport för uppdrag 64 till Sverigeförhandlingen³. Där redovisades en grov uppskattning av möjlig kostnadsbesparing om höghastighetssystemet för 320 km/h istället byggs med ballasterat spårssystem. Analysen begränsades till fyra mer kostnadspåverkande kostnadsposter:

- Ballastspår i stället för ballastfritt spår (omfattar banöver- och underbyggnad)
- Bullerreducerande åtgärder (omfattar bullerskärmar)
- Val av inklädning av tunnlrar
- Hantering av schaktmassor

Den kostnadsbedömning som nu gjorts för UA250 baseras på lösningförslaget för UA320 från maj 2016, det vill säga det har inte gjorts några nya kostnadsbedömningar för hela systemet för 250 km/h-alternativet. För delsträckan Ostlänken (Gerstabergr-Bergsvägen) har kostnadsbedömningen inlämnad till åtgärdsplaneringen använts. För övriga delar utgår bedömningarna från resultatet från uppdrag 64, som analyserats avseende den förändrade hastigheten. Kostnadspåverkan på grund av andra geometriska krav är svårbedömt eftersom det kan ge såväl högre som lägre kostnader. Högre kostnader kan uppstå på grund av kommande krav på att undvika t ex känsliga områden som ger en längre sträckningar. Lägre kostnader kan uppstå på grund av t ex kortare tunnlrar och broar vid andra vertikalaradier eller alternativa underhållsstrategier.

¹ Trafikverket Rapport *Uppdatering av kostnader och effekter för höghastighetsjärnvägar*, 2016-05-31, Publ 2016:096.

² Trafikverket Rapport *Utbyggnadsstrategier och förhandlingsunderlag för höghastighetsjärnvägar*, Publ 2015:241

³ Trafikverket Rapport *Ny höghastighetsjärnväg - Kostnadsreducerande åtgärder*, Publ 2017:172.

Resultatet sammanfattas i Tabell 1, som visar en möjlig besparing vid ballasterat spårssystem 250 km/h på 25 miljarder kronor.

Tabell 1. Sammanfattande jämförelse av kostnadsbedömning för UA320 och UA250, miljarder kr i prisnivå 2015-06.

<i>Investeringskostnad</i>	<i>UA320 (ballastfritt)</i>	<i>UA250 (ballasterat)</i>
<i>Nominell investeringskostnad (50% sannolikhet)</i>	230	205
<i>Osäkerhet (30-70 % sannolikhet - avrundat värde)</i>	200-260	175-235

Trafikering

Oavsett UA är det för trafikeringen viktigt att skilja på höghastighetstågen som trafikerar höghastighetsnätet med få tågstopp och de storregionala tågen som också kör på höghastighetsnätet, men som i vissa fall kör på kringliggande nät och har en tätare uppehållsbild. Höghastighetstågen antas göra få stopp och gå i *maximal* hastighet om 320 respektive 250 km/h, även de storregionala tågen kör sträckor på upp till ca 30 mil och går i 250 km/h. Detta gör att den *genomsnittliga* hastigheten för höghastighetsbanorna skiljer för UA320 respektive UA250, där den *genomsnittliga* hastigheten är 205 km/h och 186 km/h för respektive system.

Biljettpriserna har antagits vara desamma i båda utredningsalternativen.

Samhällsekonomiska analyser och resultat

Kostnad för investering, drift och underhåll och reinvesteringar

I Tabell 2 och Tabell 3 redovisas kostnader för investering, drift och underhåll samt reinvesteringar, för respektive utredningsalternativ.

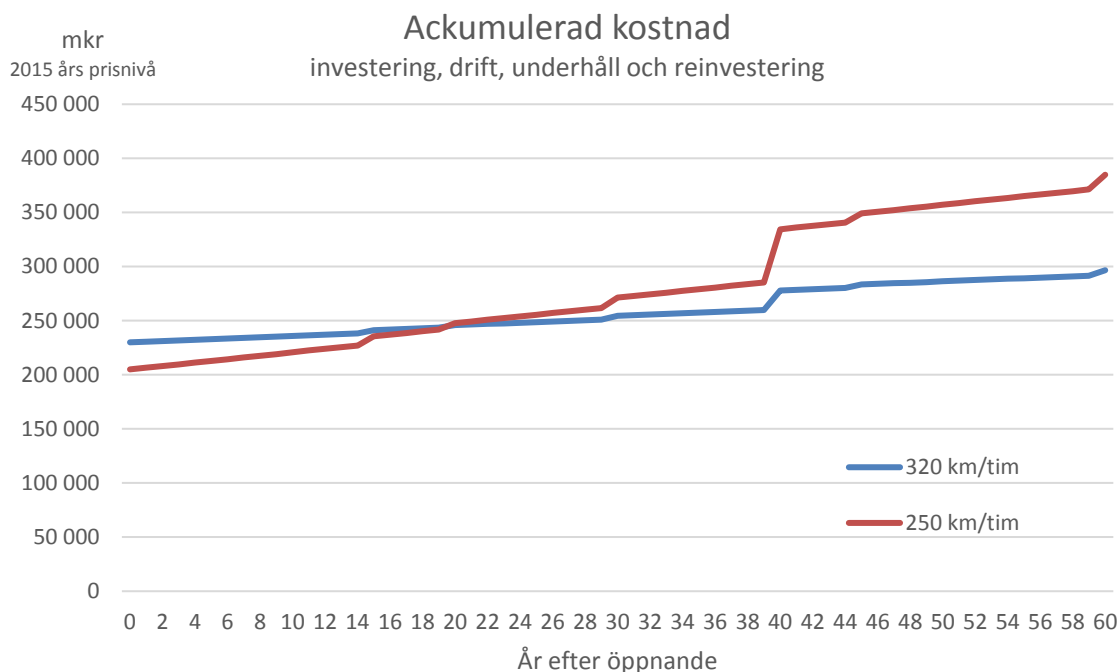
Tabell 2. Beräkningar för anläggningskostnaden i den samhällsekonomiska kalkylen, prisnivå 2014

Investeringskostnad	UA320 (miljarder kronor)	UA250 (miljarder kronor)
Nominell investeringskostnad enligt Samlad Effektbedömning	230	205
Samhällsekonomisk investeringskostnad (inkl. skattefaktorn)	303	271
Genomsnittlig kostnad per år under byggtiden	20,2	18,1
Nuvärde diskonteringsåret 2020	403	362

Tabell 3. Beräkningar för underhåll, reinvesteringar och drift i den samhällsekonomiska kalkylen.

	Genomsnitt, MSEK/år (ej skattefaktor)		Nuvärde, MSEK (inklusive skattefaktor)	
	UA320	UA250	UA320	UA250
Underhåll	580	1 560	18 600	50 210
Reinvestering	520	1 400	11 390	30 760
Drift	15	40	490	1 320
SUMMA	1 110	3 000	30 480	82 290

Figur 1 visar kostnadsutvecklingen över tid för respektive utredningsalternativ. Där framgår att kostnaderna för den initiala besparingen i investeringskostnad för UA250 balanseras av den högre drift- och underhållskostnaden 20 år efter öppnandet, varefter UA250 är det dyrare alternativet under resten av kalkylperioden.



Figur 1. Ackumulerad kostnad för investering, drift, underhåll och reinvestering för UA320 respektive UA250.

Effekter för trafikföretag, resenärer, godskunder och övriga effekter

I Tabell 4 redovisas producent- och konsumentöverskott samt övriga nyttor för respektive utredningsalternativ. Producentöverskott är de nettointäkter som uppstår för trafikföretag och konsumentöverskott är värderingen av förändrade restider och reskostnader för resenärer och godskunder. Med budgeteffekter avses till exempel förändrade drivmedelsskatter, moms och banavgifter. Externa effekter omfattar nyttan av förändrade utsläpp, trafikolyckor, buller och marginellt infrastrukturslitage.

Tabell 4. Nyttor från effektberäkningarna i den samhällsekonomiska kalkylen. Nuvärden i miljoner kr, prisnivå 2014.

Total samhälls-ekonomisk nytta	UA320	UA250
Producentöverskott	37 800	50 500
Konsumentöverskott	137 900	119 400
Budgeteffekter	-11 500	-13 500
Externa effekter	16 100	16 000
Drift och underhåll och reinvesteringar	-30 500	-82 300
Huvudanalys totalt	149 900	90 000

Kompletterande beräkningar

I de beräkningsmodeller som använts saknas delvis påverkan på resandet till och från Danmark samt vilka effekter nya stambanor för höghastighetståg skulle få på förseningar i tågsystemet. Det har därför genomförts kompletterande beräkningar för dessa båda effekter, både för UA320 och UA250 enligt tabellen nedan. Totalt ger det relativt stora ökningarna av nyttorna. Relativt sett påverkas nyttorna för UA250 mest, men den absoluta ökningen är större för UA320.

<i>Total samhälls-ekonomisk nytta</i>	<i>UA320</i>	<i>UA250</i>
<i>Huvudanalys totalt</i>	<i>149 900</i>	<i>90 000</i>
<i>Minskade förseningar</i>	<i>21 400</i>	<i>19 100</i>
<i>Komplettering av resande till och från Danmark</i>	<i>8 900</i>	<i>7 200</i>
<i>Totalt, huvudanalys inklusive förseningar och kompletterande resande till och från Danmark</i>	<i>180 200</i>	<i>116 300</i>

Sammanfattning samhällsekonomi

UA250 innebär en annan typ av bana, med lägre investeringskostnader eftersom ballasterade system är billigare än ett ballastfritt. På motsatt sida i vågskålen hamnar en fördröjning på grund av att drift och underhåll samt att reinvesteringar är dyrare för en konstruktion med ballast (bedömd kostnad 2,7 gånger högre än för ballastfritt baserat på internationella erfarenheter).

Effekter för trafikföretag omfattar på liknande sätt en positiv respektive en negativ sida. UA320 är med sina kortare restider ett mer attraktivt system, vilket leder till fler resenärer och därmed högre biljettintäkter. Samtidigt är de snabbare tågen dyrare i drift och fler resenärer gör också att trafikeringens kostnad ökar i UA320 jämfört med UA250. För resenärerna innebär UA320 större restidvinster och att det blir fler tågresenärer bidrar också till större effekter i det här avseendet. För godskunder blir det ingen skillnad.

Vad budgeteffekter beträffar ger UA320 större överflyttning av resande från bil till tåg än UA250, med större minskning av drivmedelsförsäljning som följd och därmed större minskning av skatteintäkter (drivmedelsskatt) för persontrafik. Godstrafiken påverkas inte. Banavgifterna är högre för tåg som kan köra i 320 km/h och momsintäkterna ökar också i UA320 jämfört med UA250, då fler tågresenärer ger en större biljettförsäljning. De externa effekterna i form av minskade luftföroreningar och klimatgaser är större för UA320, då detta alternativ ger en större överflyttning från bil och flyg till tåg. Större överflyttning från bil till tåg ger också en större minskning av antal trafikolyckor. Det marginella slitaget ökar dock i UA320 jämfört med UA250 eftersom snabbare tåg sliter mer på infrastrukturen. Godssidan påverkas inte alls i något av de här fallen.

Sammanfattningsvis innebär UA250 en lägre investeringskostnad men högre kostnader för drift och underhåll samt reinvesteringar. Fler resenärer i UA320 ger högre biljettintäkter, samtidigt ökar kostnaden för trafikeringen. Totalt är nyttan för operatörer (producentöverskott) ca 13 miljarder lägre i UA320. Fler resenärer och snabbare restider ger större trafikantnyttor, konsumentöverskottet ökar med drygt 18 miljarder kronor i UA320. Övriga effekter i huvudanalyser är förhållandevis små.

Båda banorna bedöms dock vara samhällsekonomiskt olönsamma. Men eftersom investeringskostnaden är högre för UA320 men alternativet medför även större nyttor, varför nettonuvärdeskvoten (NNK) är högre för UA320 (NNK -0,63) än för UA250 (NNK -0,75).

Om huvudkalkylen kompletteras med värdering av minskade förseningar och komplettering av resande till och från Danmark ökar nettoytan i både UA320 och i UA250. Detta innebär att NNK ökar till -0,55 i UA320 och -0,68 i UA250.

Effekter som helt eller delvis inte är prissatta

Både UA320 och UA250 bidrar positivt till tillgängligheten för både resenärer och godstransporter, i och med att kapaciteten i infrastrukturen förbättras när de byggs.

Eftersom resor omfördelas från bil till kollektivtrafik bidrar de även till ett mer hållbart resande, med minskade utsläpp som följd. Minskad risk för trafikolyckor och bättre tillgänglighet för personer utan bil bidrar även till social hållbarhet. Förkortade restider innebär förbättrade förutsättningar för arbets- och studiependling. UA320 har högre hastighet än UA250, varför också de positiva överflyttningseffekterna och minskade restiderna kan väntas bli större än för UA250.

Samtidigt medför nya höghastighetsbanor, oavsett hastighet, ett stort intrång i landskapet och nya barriärer skapas, även om man har som ambition att undvika känsliga och värdefulla natur- och kulturmiljöer. I detta avseende kan UA250 betraktas som något bättre, i det att det är möjligt med en mer nyanserad anpassning av banan till landskapet, med ökad möjlighet att undvika formella skyddsområden, då hastigheten är lägre⁴. Det är också svårare att hantera sättningar i UA320 (fast bank) vilket då kräver en större andel landbroar. Detta ger upphov till en något lägre grad av barriärer och intrång i biologi/ekosystem för UA320.

Buller får en annan karaktär vid lägre hastighet och går exempelvis inte genom fasader på samma sätt. Vid 320 km/h förstärks ljudet även på ovansidan av tåget, vilket kräver högre bullerskärmar där sådana åtgärder är aktuella. UA250 har således något lägre negativa effekter än UA320 ur bullersynpunkt.

Ur miljösynpunkt har UA250 sannolikt lägre vattenpåverkan, i och med att ballastbanken erbjuder en viss rening av dagvatten innan det når recipient. Det ballastfria systemet i UA320 innebär mer hårdgjord yta och större direkt vattenavrinning.

Sammantaget kan sägas att effekterna av UA320 och UA250 är snarlika och har samma tecken (positivt eller negativt) i förhållande till JA, och möter transportpolitiska mål på samma sätt. Där det eventuellt skiljer handlar det endast om gradskillnader alternativen emellan.

Utifrån ett målkonfliktsperspektiv medför detta att både UA320 och UA250 står inför samma typ av konflikter. Exempelvis står ökad tillgänglighet i konflikt med ökat buller. I detta fall medför UA320 mer tillgänglighet än UA250, men även ökat buller jämfört med UA250.

⁴ Både UA320 och UA250 har i föreliggande analys samma beräkningslinje och stationsplaceringar så resonemanget förs på ett principiellt plan.

Tågresenärer

Effekter på resande

Tabell 5 visar hur transportarbetet för tågtrafik förändras i UA320 samt UA250. Av tabellen framgår att det är påverkan på det långväga resandet som skiljer mellan de båda alternativen. I UA320 ökar det långväga tågresandet med 2 500 miljoner personkilometer per år jämfört med JA. För UA250 är motsvarande siffra 1 900 miljoner personkilometer per år. Vidare kan det noteras att i absoluta tal påverkas privatresor mest, medan tjänsteresor förändras mest relativt sett. Detta gäller för både UA320 och UA250, men effekten är störst för UA320.

Tabell 5. Skillnad i transportarbete, miljoner personkilometer

Tågtrafik i JA	Totalt	Per reslängdkategori		Per ärende	
		Långväga	regionala	Tjänste	Privat
UA320-JA (absolut)	2 800	2 500	300	1 100	1 700
UA250-JA (absolut)	2 200	1 900	300	800	1 400
UA320-JA (relativ)	14 %	21 %	3 %	41 %	9 %
UA250-JA (relativ)	11 %	16 %	4 %	30 %	8 %

Tabell 6 visar hur resandet beräknas att förändras mellan olika kommuner för UA320 och UA250. Störst relativ förändring noteras mellan Linköping-Borås och Jönköping-Borås, medan den största absoluta ökningen sker mellan Stockholm-Göteborg, Jönköping-Göteborg, Linköping-Göteborg och Stockholm-Malmö. Detta gäller för båda utredningsalternativen, men förändringen är större för UA320.

Tabell 6. Förändrat antal resor (i 1000-tal) per år.

Resanderelation		Differens UA-JA		Procentuell förändring	
		UA320	UA250	UA320	UA250
Linköping	Borås	39	29	950%	720%
Jönköping	Borås	11	11	470%	460%
Jönköping	Göteborg	161	155	330%	310%
Linköping	Göteborg	107	85	500%	400%
Linköping	Jönköping	73	65	330%	300%
Jönköping	Malmö	56	44	100%	80%
Stockholm	Borås	20	17	140%	120%
Stockholm	Jönköping	37	32	160%	139%
Stockholm	Linköping	71	71	70%	70%
Stockholm	Malmö	102	77	33%	25%
Stockholm	Göteborg	310	227	60%	43%
Linköping	Malmö	14	8	24%	13%

Tabell 7 visar färdmedelsandelar mellan ett urval av kommuner som skulle påverkas av ett höghastighetstågssystem. För resor mellan Stockholm-Malmö ökar tågets marknadsandel från 58% till 67% i UA320 och till 65% i UA250. Motsvarande siffror för Stockholm-Göteborg är en ökning från 57% till 69% i UA320 och till 67% i UA250.

Tabell 7. Färdmedelsandel för resor mellan kommuner, JA och UA320 respektive UA250 år 2040

Resanderelation (kommun)		Färdmedelsandel JA				Färdmedelsandel UA320				Färdmedelsandel UA250			
		Tåg	Flyg	Buss	Bil	Tåg	Flyg	Buss	Bil	Tåg	Flyg	Buss	Bil
Jönköping	Borås	4%	0%	6%	90%	19%	0%	5%	76%	19%	0%	5%	76%
Linköping	Borås	7%	0%	4%	89%	47%	0%	2%	51%	40%	0%	3%	57%
Jönköping	Göteborg	9%	0%	7%	84%	33%	0%	6%	61%	32%	0%	6%	62%
Linköping	Göteborg	15%	0%	7%	77%	56%	0%	4%	40%	51%	0%	4%	45%
Linköping	Jönköping	8%	0%	2%	90%	30%	0%	2%	69%	28%	0%	2%	71%
Jönköping	Malmö	56%	0%	6%	38%	74%	0%	4%	22%	72%	0%	4%	24%
Stockholm	Borås	19%	16%	8%	56%	39%	12%	7%	43%	36%	12%	7%	45%
Stockholm	Jönköping	19%	1%	8%	71%	40%	1%	6%	53%	38%	1%	6%	55%
Stockholm	Linköping	24%	0%	5%	71%	37%	0%	4%	59%	37%	0%	4%	59%
Stockholm	Malmö	58%	21%	4%	17%	67%	16%	4%	14%	65%	17%	4%	15%
Stockholm	Göteborg	57%	17%	4%	23%	69%	12%	3%	16%	67%	13%	3%	18%
Linköping	Malmö	69%	2%	3%	26%	76%	1%	3%	20%	74%	1%	3%	22%

Sammanfattning effekter på resande

Som väntat ökar transportarbetet med tåg, jämfört med JA, för både UA320 och UA250. Det är huvudsakligen det långväga resandet som skiljer, där UA320 ökar mer än UA250. Förändringen av det regionala resandet med tåg är likvärdigt för de båda alternativen.

Störst relativ förändring av tågresandet blir i kommunrelationer där tågutbudet är begränsat i utgångsläget (JA). Störst absolut förändring uppstår där det sker många resor eller i relationer med begränsat tågutbud i JA.

Tågets marknadsandel ökar, medan bilresandet minskar, mellan de kommuner som påverkas av höghastighetsbanorna. För ändpunktsmarknaderna – det vill säga Stockholm-Göteborg (samt Stockholm-Borås) och Stockholm-Malmö – minskar även flyget. Skillnaden mellan färdmedelsfördelningen mellan olika färdmedel i UA320 och UA250 är några procentenheter.

Restider

Effekter på restider

I Tabell 8 redovisas restidsvinsten per resa i UA320 och UA250. Tabellen nedan visar den modellberäknade skillnaden i restid mellan JA och UA320 respektive UA250. I beräkningarna antas att en del resenärer åker med tåg som stannar på mellanliggande stationer, varför restiderna i tabellen kan avvika en del mot tåg som går direkt mellan ändpunkterna. I Trafikverkets förslag till nationell plan för transportsystemet beräknas restiden för direkttåg mellan Stockholm-Göteborg öka med 18 minuter och mellan Stockholm-Malmö med 24 minuter om topphastigheten minskar från 320 km/h till 250 km/h⁵.

Tabell 8. Restidsvinstmed tåg (in vehicle time) jämfört med JA.

Resanderelation		Tidsvinst per resa		Procentuell åktidsvinst	
		UA320	UA250	UA320	UA250
Linköping	Borås	02:28	02:18	73 %	68%
Jönköping	Borås	01:19	01:17	81 %	64%
Linköping	Göteborg	02:17	02:06	63 %	59%
Jönköping	Göteborg	01:25	01:23	64 %	58%
Linköping	Jönköping	00:57	00:54	62 %	56%
Stockholm	Borås	02:07	01:55	54 %	45%
Stockholm	Jönköping	01:34	01:26	50 %	43%
Jönköping	Malmö	01:15	01:04	60 %	39%
Stockholm	Köpenhamn	01:44	01:25	35 %	28%
Stockholm	Linköping	00:38	00:36	38 %	33%
Stockholm	Malmö	01:44	01:25	36 %	30%
Stockholm	Göteborg	01:15	00:58	36 %	27%
Linköping	Malmö	00:59	00:43	33 %	25%

Sammanfattning effekter på restider

De största restidsvinsterna, sett till absolut förändring, uppstår på sträckor där det idag krävs minst ett byte, men med höghastighetsbanor får en direktförbindelse. Exempel på detta är mellan Linköping och Göteborg där restiden beräknas minska med över två timmar för både UA320 och UA250.

⁵ Trafikverket (2017), Förslag till nationell plan för transportsystemet 2018–2029, Remissversion 2017-08-31.

På sträckorna med flest resenärer, det vill säga Stockholm-Göteborg och Stockholm-Malmö, beräknas resitiden minska med ca 1 timme och 15 minuter respektive 1 timme och 45 minuter för UA320. Motsvarande restidsförändringar för UA250 är ca 1 timme respektive 1 timme och 25 minuter.

Övriga effekter

Kapacitetsutnyttjande

Nya banor innebär att befintliga banor avlastas, vilket ger ökat utrymme för annan tågtrafik på dessa och ett mindre sårbart system, större möjligheter till effektivt underhåll, mm. Detta är gynnsamt främst för godstrafiken på järnväg, men även för den regionala tågtrafiken. Kapacitetsutnyttjandet förändras dock inte nämnvärt på de befintliga stambanorna, i varken UA320 eller UA250, trots att antalet persontåg minskar överlag (sträckorna närmast Stockholm och Malmö undantagna). Det beror till största delen på att enligt godsprognosen ökar antalet godståg på det befintliga nätet då utrymmet för godstrafiken ökar. Kapacitetsutnyttjandet på själva höghastighetsnätet är relativt lågt i båda utredningsalternativen, förutom på ett fåtal delsträckor.

Emissioner

För att beräkna hur stora utsläppen av växthusgaser är från höghastighetsbanorna under byggtid och drift används Trafikverkets verktyg Klimatkalkyl. Resultaten från klimatkalkylen visar på att utsläppen blir något (ca 7 %) lägre för höghastighetsjärnväg byggd för 250 km/h jämfört med 320 km/h. Detta beror främst på att en banöverbyggnad med ballast används i UA250 istället för ballastfri banöverbyggnad med fixerat spår (slab track) som används i UA320. Resultaten från klimatkalkylen är behäftade med stora osäkerheter kopplat till de mängder av byggnadsmaterial, åtgärder m.m. som används som indata samt det faktum att klimatkalkylen inte tar hänsyn till alla utsläpp under byggtiden sett ur ett livscykelperspektiv. Därför bör resultaten snarare ses som ett spann än som ett fixt värde. I Tabell 9 nedan presenteras osäkerheterna för utsläpp av växthusgaser under byggtid. Utsläppen från drift och underhåll är jämförbara i UA320 och UA250⁶.

Tabell 9. Utsläpp av växthusgaser från höghastighetsbanor under byggtid inklusive osäkerheter.

Utsläpp från HHJv inklusive osäkerheter	UA320	UA250
Min (kton CO ₂ -ekvivalenter)	4 800	4 500
Max (kton CO ₂ -ekvivalenter)	8 000	7 500

Separata utredningar har gjorts för klimatpåverkan av höghastighetsjärnvägen byggd för 250 respektive 320 km/h. I linje med de klimatkrav Trafikverket ställer har åtgärder för att minska utsläppen under byggtid med 30 och 50 procent identifierats.

Besparingspotentialen är något högre för UA320 men för både UA320 och UA250 är slutsatsen att det är rimligt att på ett kostnadsneutralt sätt genomföra åtgärder för att reducera utsläppen av växthusgaser med 30 procent under byggtid medan det krävs ytterligare åtgärder för att uppnå 50 procent reduktion.

⁶ Utsläppen från drift och underhåll baseras på indata till klimatkalkylerna. Resultaten skiljer sig från antagandet om 2,7 gånger högre drift- och underhållskostnader i UA250 som baseras på internationella erfarenheter.

Då restidsvinsterna för resenärerna är mindre i UA250 än UA320 är även överflyttningen från andra färdmedel till tåg mindre i UA250. Detta medför att det är mer utsläpp av växthusgaser från transportsektorn i UA250 än UA320. I Tabell 10 presenteras utsläppsminskningen till följd av förändrat resande i de båda analyserna. Utsläppen från godstrafik är samma i UA250 och UA320.

Tabell 10. Förändrade utsläpp av växthusgaser för olika färdmedel vid en utbyggnad av höghastighetståg mellan Stockholm-Göteborg och Stockholm-Malmö. Siffrorna avser kton per år, prognosår 2040.

Förändrade CO ₂ -utsläpp (kton/år) prognosår 2040	UA320	UA250
Tåg	1	1
Flyg	-26	-20
Personbil	-42	-34
Lastbil	-163	-163
Godståg	10	10
Buss	-1	-1
Totalt ⁷	-220	-207

Då både utsläppen under byggtid och överflyttningseffekterna är mindre i UA250 än UA320 tar effekterna för den sammantagna klimatpåverkan ut varandra vilket leder till att nettoutsläppet av växthusgaser från höghastighetsjärnvägen blir noll under samma år för huvudanalysen i UA250 och UA320. I känslighetsanalyserna som tar hänsyn till åtgärder för att minska utsläppen under byggtid, större överflyttning från flyg och osäkerheter i klimatkalkylen är skillnaderna generellt sett väldigt små mellan UA250 och UA320. Som mest skiljer det 2 år mellan tidpunkten då nettoutsläppet från höghastighetsjärnvägen beräknas bli noll. En slutsats är därmed att valet av att bygga höghastighetsjärnväg med dimensionerande hastighet 320 km/h eller 250 km/h har mycket liten inverkan på tiden det tar för nettoutsläppet från höghastighetsjärnvägen att bli noll. Däremot har de eventuella åtgärder som görs för att minska utsläppen under byggtid samt tidpunkten för byggstart och tiden det sedan tar innan järnvägen trafikeras större inverkan på den sammantagna klimatpåverkan.

Godstrafik

Höghastighetsbanorna påverkar förutsättningarna för godstrafik på järnväg till följd av att persontrafiken förändras på det befintliga järnvägsnätet. En lägre maximal hastighet på höghastighetsnätet får dock marginella konsekvenser i det här avseendet, varför förbättringarna för godstrafik bedöms bli likvärdiga i UA320 och UA250.

⁷ Dessa värden avviker från resultat i de samlade effektbedömningsarna vilket beror på att olika emissionsfaktorer använts.

Påverkan på flygtrafik

Analyserna visar att det flygresandet kommer att minska i både UA320 och UA250. Störst är förändringen mellan ändpunktsmarknaderna Stockholm till Malmö/Köpenhamn eller Göteborg/Borås. Förändringen är något större i UA320 än i UA250.

Påverkan på tågförseningar

Höghastighetsbanor innebär en ökning av kapacitet till järnvägsnätet. De tågförseningar som beror av begränsad kapacitet kan därför komma att minska. Kapacitetsutnyttjandet beräknas bli likvärdigt i UA320 och UA250, varför det inte bedöms vara någon större skillnad i hur de olika alternativen påverkar tågförseningar.

Känslighetsanalyser

I den samhällsekonomiska kalkylen görs en värdering av de effekter som uppstår till följd av höghastighetsbanor. För att undersöka hur mycket den samhällsekonomiska lönsamheten påverkas av antaganden om indata och värderingar har det genomförts ett flertal känslighetskalkyler, till exempel längre kalkylperiod, högre investeringskostnad, högre värdering av koldioxidutsläpp och större förändring av inrikesflyget. Analyserna visar att utfallet för den samhällsekonomiska kalkylen påverkas beroende på vilka antaganden och värderingar som görs, men att påverkan på den totala samhällsekonomiska lönsamheten är relativt begränsad. Detta gäller både UA320 och UA250.

Ytterligare konsekvensanalyser

Förutom de kostnadspåverkande posterna som redovisats under Övergripande beskrivning/Infrastruktur finns ett antal frågeställningar som bör analyseras vidare, för att få en tydlig bild av vad UA250 innebär i praktiken.

Om ett övergripande funktionskrav på 95 respektive 98 % punktlighet förutsätts för ett höghastighetssystem som byggs med ballasterat spår och maximal hastighet 250 km/h kommer det innebära betydande ökat underhåll jämfört med dagens befintliga spårssystem. Vidare bör det studeras mer ingående vid vilken hastighetsttandard och bankkonstruktion som de största samhällsnyttorna uppstår.

Utifrån ändrade geometriska krav bör de mindre radier som 250 km/h medger kunna öka flexibiliteten i linjeföringen och möjliggöra att vissa problempunkter i landskapet kan undvikas eller passeras med enklare åtgärder. Möjlighet kan finnas för bro- och tunnellägen som medger kortare bro- och tunnellängder. Å andra sidan kan detta leda till en ökad anläggningsmassa, en längre banan, som motverkar den initiala besparingsmöjligheten.

Beträffande tekniska systemkrav kan tunnarnas area och utformning optimeras med avseende på den lägre hastighetens tryckförhållanden samt utrymme för det ballasterade spårets makadambädd jämfört med det ballastfria systemet. Ballasterat spår innebär lägre sättningskrav eftersom anläggningen i högre utsträckning går att justera. Detta innebär att på delar av sträckan, kan mindre kostsamma grundläggningsmetoder användas. Konsekvensen blir dock ökat

underhållsbehov. Avvattningen kan lösas på traditionellt sätt, med mindre och billigare underhållsbehov jämfört med ballastfritt spår. Det behövs även en fördjupad analys av skillnader i LCC-kostnad.

Miljöeffekter i form av risk för ändrade markvibrationer bör analyseras, i och med att den ballasterade överbyggnaden är mindre styv än det ballastfria alternativet. Ballasterat spår medför lägre stomljuds nivå än vid ballastfritt spår på grund av att det senare är en styvare konstruktion. Luftburet buller får också en lägre nivå på grund av den lägre hastigheten. Vid minskad hastighet minskar det aerodynamiska ljudet och ljudnivån som kommer från källan hjul/räl minskar genom att ballasten dämpar detta ljud.



TRAFIKVERKET

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

www.trafikverket.se