



# Nya stambanor i plan 2018-2029 - Utbyggnadsstrategi för höghastighetsjärnvägar

*Underlagsrapport till Nationell plan  
för transportsystemet 2018-2029*

**Trafikverket**

781 89 Borlänge

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Nya stambanor i plan 2018-2029. Utbyggnadsstrategi för  
höghastighetsjärnvägar. Underlagsrapport till Nationell plan för transportsystemet 2018-  
2029

Författare: Lennart Lennefors

Dokumentdatum: 2017-08-31

Ärendenummer: TRV 2017/32405

Kontaktperson: Lennart Kalander

Publikationsnummer: 2017:168

ISBN: 978-91-7725-161-3

# Innehåll

<b>1. INLEDNING .....</b>	<b>4</b>
1.1 Bakgrund och uppdrag .....	4
1.2. Tidigare uppdrag om nya stambanor .....	4
1.3 Trafikverkets syn på uppdraget.....	4
<b>2. DAGENS SITUATION OCH FÖRÄNDRINGAR MED PLAN 2018-2029.....</b>	<b>6</b>
2.1 Dagens situation Stockholm – Göteborg .....	6
2.2 Dagens situation Stockholm-Malmö/Köpenhamn.....	6
2.3 Ostlänken (Järna – Linköping) .....	7
2.4 Lund – Hässleholm .....	7
2.5 Förbättringar efter genomförd plan 2018-2029.....	8
2.6 Kvarstående brister efter att planen genomförts .....	8
<b>3. ANLÄGGNINGSKOSTNADER 320 RESPEKTIVE 250 KM/H .....</b>	<b>10</b>
3.1 Kostnadspåverkande faktorer .....	10
3.2 Kostnad med 320 km/h.....	11
3.3 Kostnad med 250 km/h.....	12
3.3.1 Alternativ med ballastfritt spårssystem. ....	12
3.3.2 Alternativ med ballasterat spårssystem.....	12
3.3.3 Jämförelse 250 km/h ballasterat respektive ballastfritt spårssystem.....	13
<b>4. NYTTOEFFEKTER MED 250 RESPEKTIVE 320 KM/H .....</b>	<b>14</b>
4.1 Förutsättningar .....	14
4.2 Skillnader i restid höghastighetståg .....	14
4.3 Konsekvenser för kapaciteten.....	15
4.4. Skillnader i restid storregionala tåg.....	17
<b>5. STRATEGI FORTSATT UTBYGGNAD.....</b>	<b>18</b>
5.1 Utgångspunkter .....	18
5.2 Förslag med nuvarande medelstildelning.....	18
5.3 Strategi med annan medelstildelning.....	19
<b>6. SLUTSATSER .....</b>	<b>21</b>

# 1. Inledning

## 1.1 *Bakgrund och uppdrag*

I Sverige utreds för närvarande en utbyggnad av nya stambanor för höghastighetståg Stockholm – Malmö och Stockholm – Göteborg. I direktiv<sup>1</sup> till kommande nationell plan anges att Trafikverket ska säkerställa att utbyggnaden av nya stambanor för höghastighetståg sker på ett kostnadseffektivt sätt som innebär att bästa möjliga effekt erhålls av respektive delsträcka. Analysen ska även inkludera vilka hastigheter som är lämpliga på olika delsträckor. Ett byggande av nya stambanor ska ske på ett sammanvägt sätt med hänsyn till de samlade behoven i hela transportsystemet. Uppdraget redovisas 31 augusti i samband med att förslag till nationell plan lämnas till regeringen.

I direktivet till plan 2018-2029 skriver regeringen också att Ostlänken Järna – Linköping och sträckan Lund – Hässleholm ska byggstartas under perioden 2018-2029. De två ovan nämnda sträckorna är således redan givna. Trafikverket har i ett uppdrag från Sverigeförhandlingen (61) redovisat ett underlag till utbyggnadsstrategi för nya höghastighetsjärnvägar. Trafikverket behöver dock även ta fram ett mer detaljerat förslag till utbyggnadsstrategi för det fortsatta arbetet inom ramen för arbetet med nationell plan 2018-2029. Rubricerade underlagsrapport behandlar detta.

## 1.2. *Tidigare uppdrag om nya stambanor*

I arbetet med plan 2014-2025 fick Trafikverket i december 2012 i uppdrag att redogöra för olika hastighetsalternativ och alternativens olika effekter för transportsystemet i sin helhet för utbyggnaden av Ostlänken och Mölnlycke – Bollebygd. Slutsatsen var då att en ny stambana bör klara hastigheter på upp mot 320 km/h samt att en ny stambana av kostnadsskäl också ska utformas med stora lutningar och därmed inte dimensioneras för godstrafik. I första skedet bör de utformas för 250 km/h med möjlighet att gå upp till 320 km/h där spårgeometrin tillåter.

Trafikverket har därefter till Sverigeförhandlingen redovisat kostnader för utbyggnad av nya stambanor för höghastighetståg under 2015 och 2016. I senaste uppdraget från Sverigeförhandlingen (nr 64) har Trafikverket redovisat tekniska lösningar som reducerar kostnaderna för utbyggnaden, utan att lösningarna ger negativa konsekvenser för bostadsbyggande och nationell, regional och lokal utveckling.

## 1.3 *Trafikverkets syn på uppdraget*

Den tid som finns till förfogande för uppdraget är mycket kort, därför måste redovisningen i rubricerade rapport bygga på tidigare framtaget material. Trafikverkets avser därför att i

---

<sup>1</sup> Uppdrag att ta fram förslag till nationell trafikslagsövergripande plan för utveckling av transportsystemet och trafikslagsövergripande länsplaner för regional transportinfrastruktur (rskr. 2016/17: 101)

utbyggnadsstrategin jämföra 250 km/h med 320 km/h på hela sträckan. Redovisningen bygger på att järnvägen håller sig inom tidigare redovisade korridorer och beräkningslinjer utan förändring av stationer och stationslägen. Det är inte möjligt att pröva andra beräkningslinjer inom den tidsram som står till förfogande.

## **2. Dagens situation och förändringar med plan 2018-2029**

### ***2.1 Dagens situation Stockholm – Göteborg***

Västra stambanan Stockholm – Göteborg har en omfattande blandad trafik, trots att den inte passerar de största orterna som Jönköping och Borås. Restiden Stockholm – Göteborg med snabbtåg varierar idag mellan 2:50 och 3:20. Tidigare gick direkttåg på 2:45, men under de senaste 5-10 åren har det pågått stora banarbeten på Västra stambanan, som förlängt restiden med ca 5 min. Våren 2017 går 27 dubbelturer/dygn. Punktligheten för de långväga tågen på Västra stambanan har under de senaste 9 åren legat på i genomsnitt ca 71,5 %. Utöver denna trafik går tåg mellan Stockholm och Göteborg via Västerås och Örebro varannan timme, samt nattåg mellan Göteborg och Luleå via Stockholm med en dubbeltur/dygn.

Godstrafiken är omfattande på sträckan Hallsberg – Göteborg, en problematisk sträcka är delen Hallsberg – Laxå där trafiken mot Värmland och Norge också ska passera. Omfattningen är mindre på delen Järna – Hallsberg, men här finns också färre förbigångsspår som begränsar antalet godståg under dagtid. Det gäller framförallt delen Järna – Katrineholm där det går många snabbtåg.

Den regionala persontrafiken är mest omfattande på delarna, Södertälje – Stockholm och Alingsås – Göteborg. På flera andra sträckor är det svårt att undvika förbigång under högtrafik, vilket medför väsentligt längre restid. Det gäller exempelvis för Sörmlandspilen mellan Stockholm och Hallsberg och Regiontåg mellan Skövde och Göteborg.

Det förekommer omfattande pendling Göteborg – Borås, men lång restid med tåg medför att de flesta pendlare kör bil eller åker buss. Tidigare gick en dubbeltur/dygn med snabbtåg mellan Stockholm och Borås. Om tåget hade kunnat köra vidare till Göteborg utan att förlora för mycket tid hade även resenärer mellan Stockholm och Göteborg kunnat nyttja turen, men den låga standarden Göteborg – Borås bidrog till att det inte blev intressant. Den dubbeltur som körs mellan Stockholm och Uddevalla via Vänersborg har dock varit kvar under cirka 20 år.

### ***2.2 Dagens situation Stockholm-Malmö/Köpenhamn***

Södra stambanan Stockholm – Malmö är hårt belastad på de flesta sträckor. Från 2012 går omfattande och blandad trafik på alla delar. Det medför att snabbtågstrafiken har mycket svårt att återställa tid om det blir någon försening. Restiden Stockholm – Malmö med snabbtåg varierar idag mellan 4:19 och 4:41 och det går 15 dubbelturer/dygn, varav sex dubbelturer/dygn fortsätter till Köpenhamn med en restid på 5:11. Restiden Stockholm – Malmö med snabbtåg var på 1990-talet 3:59 med två stopp. Därefter har restiden förlängts, dels på grund av kraftigt ökad regional trafik på många sträckor, dels på grund av att det pågått många banarbeten. Utöver snabbtågen går nattåg och enstaka IC-tåg. Det går även en dubbeltur/dygn med snabbtåg mellan Stockholm och Jönköping. Punktligheten för de långväga tågen på Södra stambanan har under de senaste 9 åren legat på ca 66 %.

Godstrafiken är omfattande på sträckan Mjölby – Malmö, men många godståg kör nattetid. Under dagtid är det svårt att få fram godståg på sträckan Hässleholm – Malmö. På delen Katrineholm – Norrköping – Mjölby är omfattningen mindre, men godstågen har svårt att komma fram under pendeltågens högtrafikperiod på delen Norrköping – Linköping – Mjölby.

Regionala persontrafiken är mest omfattande på delarna Norrköping – Linköping och Hässleholm – Malmö, men under de senaste 10-15 åren har den regionala ökat kraftigt på framförallt delen Alvesta – Hässleholm, där det under större delen av dagen både går både Öresundståg och Krösatåg varje timme. Mellan Lund och Malmö går under högtrafik 12 regionalståg/h. Det är problem med strömförsörjningen på sträckan söder om Hässleholm då det oftast körs långa regionalståg i tät trafik.

### ***2.3 Ostlänken (Järna – Linköping)***

Enligt nuvarande planering ska Ostlänken byggas för 250/320 km/h och dras fram i en järnvägskorridor enligt fastställda järnvägsutredningar från 2010. Som en konsekvens av att Ostlänken byggs måste godsbangården i centrala Norrköping flyttas. Under hösten 2017 startar därför bygget av Kardonbanan som är en godsjärnväg mellan Åby och Händelö. Tillsammans med flytten av godsbangården från centrala Norrköping till Malmölandet, frigörs utrymme för både Ostlänkens spår genom Norrköping och för stadsutveckling med nya bostäder och verksamheter.

Ostlänken består av cirka 15 mil ny dubbelspårig höghastighetsjärnväg, 200 broar och 20 kilometer tunnlar. Befintlig bana Järna – Nyköping – Åby kommer att behållas och kopplas ihop med Ostlänken norr och söder om Nyköping så att det blir möjligt att köra tåg på Ostlänken via Nyköping. Denna del kommer även att genomgå en omfattande upprustning för ca 160 km/h och benämns bibana.

Det planeras helt nya stationer i Vagnhärad, Skavsta och Linköping, befintliga stationer i Nyköping och Norrköping byggs om och genomgår en omfattande upprustning. Enligt förslag till nationell plan 2018-2029 ingår en utbyggnad till Linköping för 250 km/h. Utbyggnaden är dock inte fullt finansierad inom planperioden, färdigställande bedöms därför ske i början av 2030-talet.

### ***2.4 Lund – Hässleholm***

Enligt regeringens direktiv ska det ingå en byggstart av ett nytt dubbelspår Lund – Hässleholm för högre hastighet i plan 2018-2029. Det innebär att sträckan ska byggstartas senast 2029. En åtgärdsvalsstudie för hela sträckan Jönköping – Malmö håller på att färdigställas. En järnvägsplan kommer därefter att upprättas för sträckan Lund – Hässleholm. Det planeras inte några nya stationer längs sträckan. Däremot ingår en mindre ombyggnad av Lunds C, samt två nya spår på sträckan Lund C – Ringvägen (Högevall). I förslag till nationell plan 2018-2029 ingår endast en byggstart i slutet på planperioden, vilket innebär att hela utbyggnaden Lund – Hässleholm är klar någon gång efter år 2029.

## ***2.5 Förbättringar efter genomförd plan 2018-2029***

Sommaren 2017 invigdes Citybanan i Stockholm. Förutom att Sveriges mest belastade dubbelspår (Getingmidjan 2 km) åtgärdades medför det att pendeltågen fått egna spår på hela sträckan Stockholm – Södertälje. Pendeltågen behöver då aldrig blandas med långväga persontåg och Mälabs regionala persontåg. Under 2017-2020 kommer det dock pågå ombyggnader på Stockholm C inklusive strömbroarna. Därefter kommer kapaciteten söderifrån in mot Stockholm att vara väsentligt förbättrad.

2023 planeras utbyggnaden av 4 spår Arlov – Lund (Högevall) vara klar, som är Sveriges näst mest belastade dubbelspår. Då sträckan är ca 11 km lång kan den ses som än mer besvärlig än Getingmidjan.

Framåt 2026 planeras även Västlänken i Göteborg (inklusive ombyggnaden i Olskroken) att vara klar. Det medför framförallt möjligheter till bättre regionaltågstrafik i Göteborg, men då Olskroken är en mycket högt trafikerad punkt, kommer det att bli förbättring för all tågtrafik in mot Göteborg. Dessa stora utbyggnader i de tre storstadsområdena medför klart bättre kapacitet närmast storstäderna.

Med genomförda investeringar i planen för 2018-2029 (inklusive att projekt som påbörjas inom planperioden) slutförs, kommer det att vara mycket bra kapacitet Järna – Linköping och Hässleholm – Lund. En stor kapacitetsförbättring sker även på sträckorna Järna – Katrineholm och Katrineholm – Norrköping – Linköping. Kapaciteten förbättras även på delen Skövde – Göteborg, men sträckan bedöms fyllas upp av mer trafik.

Restiden Stockholm – Göteborg förväntas minska till följd av väsentligt färre banarbeten. Direkttåg hamnar då på ca 2:45, givet att tåg med korglutning används. Om istället tåg utan korglutning används kommer restiden att öka jämfört med idag. Det håller på att införas en ny tågklass kallat C-tåg som skulle gälla för tåg med mjuk boogie som inte sliter ner infrastrukturen lika mycket. MTR:s X74 har blivit klassat som C-tåg. Med utbyggnader enligt planförslaget förväntas det gå totalt 28 dubbelturer/dygn med snabbtåg.

Ostlänken och 4 spår Hässleholm – Lund, samt färre banarbeten medför kortaste restid Stockholm – Malmö med 3 stopp förväntas minska till 3:42 för tåg med korglutning och till 3:49 för tåg utan korglutning. Detta kan jämföras med dagens restid med 3 stopp som är 4:19. Antalet tåg antas öka till totalt 24 dubbelturer/dygn. Ostlänken medför att restiden Stockholm – Nyköping – Norrköping – Linköping minskar kraftigt. Med Ostlänken antas också att Vagnhärad, Nyköping, Skavsta, Norrköping och Linköping få två regionaltåg/h. Mellan Hässleholm och Lund/Malmö antas den regionala trafiken öka till 5 tåg/h. Ökad kapacitet Järna – Katrineholm och Skövde – Göteborg antas medföra mindre tidspåslag för regionaltåg.

## ***2.6 Kvarstående brister efter att planen genomförts***

Det kommer att vara fortsatt lång restid och bristfällig kapacitet Göteborg – Borås. Det kommer heller inte att finnas någon tåganslutning till Landvetter. Det är därför viktigt att det avsätts medel till fortsatt planering för delen Göteborg – Borås. Kapaciteten kommer



också att vara hårt ansträngd på delarna Alingsås – Göteborg, Grödingebanan Södertälje – Flemingsberg, Hallsberg – Laxå, Linköping – Tranås och Alvesta – Hässleholm.

Det är fortfarande lång restid Linköping – Jönköping (ca 1:50) och relativt lång restid Stockholm – Jönköping och Jönköping – Göteborg. Genom investeringarna i planen antas punktligheten för långväga tåg Stockholm – Malmö och Stockholm – Göteborg förbättras, men bedöms fortfarande hamna under 80 %.

## 3. Anläggningskostnader 320 respektive 250 km/h

### 3.1 Kostnadspåverkande faktorer

Det finns många olika förutsättningar som påverkar anläggningskostnaden. En viktig förutsättning är om man är bunden av tidigare beslutade järnvägskorridorer och stationsutformningar. Övergripande funktionskrav påverkar också kostnaden. Här kan exempelvis nämnas krav på punktlighet och restider. Med den tid som står till förfogande för arbetet med denna rapport har det varit svårt att komma fram till ett förslag som på ett kostnadseffektivt sätt innebär att bästa möjliga effekt erhålls av respektive delsträcka. För att uppnå ett restidsmål kan det krävas en specifik hastighet eller att det inte får finnas så många hastighetsnedsättningar. Nedanstående aspekter är exempel på viktiga parametrar att beakta om nya stambanor för höghastighetståg ska ske på ett kostnadseffektivt sätt, men som av tidsskäl inte varit möjliga att hantera inom ramen för rubricerade uppdrag

- **Stationer och linjedragning:**

Stationer och kopplingspunkter står för en stor del av den påverkbara totalkostnaden för höghastighetssystemet. Vid analys av kostnader och möjliga kostnadsbesparingar bör därför linjesträckor respektive stationer och kopplingspunkter studeras separat. Det finns stor potential till besparingar kopplat till antal stationer, lägen och utformning samt alternativa linjedragningar vid problempunkter, än att minska kostnaderna genom tekniska lösningar längs linjesträckorna. Med lägre hastigheter nära stationer krävs inte lika stora kurvradier. Det kan då bli lättare att hitta enklare stationslösningar.

- **Integrerade krav för fordon och infrastrukturen**

Om det ställs låga krav på fordonen innebär det ofta både högre investerings- och underhållskostnader för anläggningen. Det gäller till exempel buller och trycktröghet (för att klara komfortkrav i höga hastigheter), samt gångegenskaper (till exempel krav på utformning av hjulboggies). Ett krav som är mer kostnadseffektivt att lösa på fordonet, bör således lösas på fordonet. I dagsläget finns dock inte förutsättningar för att göra denna optimering fullt ut, inom ramen för gällande regelverk i EU. Den svenska höghastighetsjärnvägen är tänkt att byggas både för höghastighetståg (P1-fordon) och storregionala tåg som kör 200-250 km/h (P2-fordon). Dagens fordon är varken P1 eller P2-fordon då de bland annat saknar trycktröghet. Om infrastrukturen helt anpassades för att köra trycktröga fordon i 250-350 km/h (P1-fordon) skulle anläggningen kunna förenklas ytterligare och kostnaden bli lägre (ex mindre tunnelareor), men i gengäld skulle fordonskostnaden öka. På samma sätt skulle anläggningen kunna förenklas och kostnaden bli lägre om det endast skulle tillåtas fordon i 200-250 km/h som har någon form av trycktröghet (P2-fordon), men även då skulle alla operatörer behöva införskaffa P2-fordon.

- **Ballastspår i stället för ballastfritt spår**

För hastigheter upp till 200 km/h är ballastspår det naturliga systemet. För hastigheter över 200 km/h kan det finnas stora fördelar med att bygga ballastfritt spår, detta system används framförallt för höghastighetsbanor i Asien. Ballastspår innebär att spåret byggs

med en makadambädd och är billigare att bygga, men kräver högre underhållskostnader. Om ballasterat spårssystem inklusive banunderbyggnad skulle väljas, bedöms investeringskostnaden minska med ca 15-30 miljarder kronor för hela höghastighetsnätet.

Ett ballastfritt system bedöms ha ekonomiska fördelar i ett livscykelperspektiv, dels att de övergripande kraven för restider, punktlighet och kapacitet kräver att underhållsinsatser endast görs nattetid under 6 timmar per natt. Det begränsade utrymmet för underhållsarbeten (exempelvis spårjustering) innebär att en lösning med ballasterat spår har väsentligt högre risk att negativt påverka trafikeringen jämfört med det ballastfria spårssystemet. Påverkan handlar i första hand om hastighetsnedsättningar och stillestånd för underhållsarbeten. Genomförda LCC-analyser visar att livscykelkostnaden är lägre för ballastfritt spår jämfört med ballasterat spår, både om livslängden är 60 respektive 120 år. Den ballastfria banöverbyggnaden skulle bli lönsam redan efter 20-30 år.

### **3.2 Kostnad med 320 km/h**

Trafikverket redovisade i december 2015 uppdaterade kostnader för höghastighetsjärnvägar. Därefter studerades möjligheten att se över ett antal kostnadsdrivande poster och i rapporten "Uppdatering av kostnader och effekter för höghastighetsjärnvägar", publikation 2016:096, daterad 2106-05-31 redovisades uppdaterade kostnadsbedömningar. Denna kostnadsbedömning visade en kostnad på 230 miljarder kronor. Och baserades på följande förutsättningar:

- Maximalt tillåten höjd för bankar ökas till 10 m. (Innebär att andelen landbroar kan minskas)
- Reducering av buller kan uppfyllas med 2,5 meter höga bullerskärmar. (Innebär enklare och billigare konstruktioner)
- Industriell produktion av broar, främst viadukter/landbroar.
- Överskottsmassor kan till stor del hanteras längs linjen.
- Tunnlar ska utföras med betong-lining med öppen botten.
- Sektionsbredd minskades från 14,5 till 11,5 meter.

Jämfört med gällande regelverk och praxis är ovanstående antaganden relativt gynnsamma för bullerskyddsåtgärder och hantering av massor.

Under 2016 och 2017 har det bedrivits ett intensivt arbete med planläggning av delsträckorna Ostlänken och Göteborg – Borås. På övriga sträckor har arbetet med förberedande utredningar fortskridit. Parallellt med detta har Trafikverket även arbetat med andra uppdrag från Sverigeförhandlingen, här kan nämnas uppdrag 60 "Åtgärder mot storstäderna" uppdrag 61 "Utbyggnadsstrategi", och uppdrag 64 "Kostnadsreducerande åtgärder".

### 3.3 Kostnad med 250 km/h

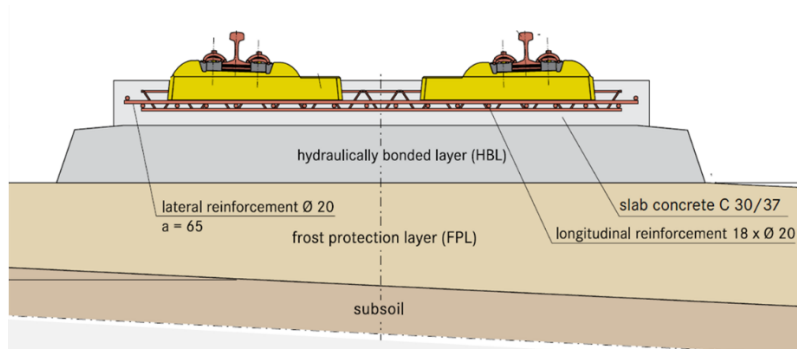
I underlagsrapport till nationell plan 2014-2025 jämfördes bland annat en utbyggnad av nya stambanor för 320 med 250 km/h<sup>2</sup>. Uppdraget gällde i första hand utformningen av Ostlänken och Mönlycke – Bollebygd.

I rubricerad rapport kommenteras två alternativa utföranden för 250 km/h. Dels ett alternativ för 250 km/h med ballastfritt spårssystem, dels ett alternativ med ballasterat spår. Alla resonemang om kostnader förs i relation till 230 miljardersnivån, som rapporterades i maj 2016. Alla kostnader uttrycks i 2015 års prisnivå. Bakomliggande analyser till möjliga kostnadsminskningar har gjorts inom uppdrag 64. "Kostnadsreducerande åtgärder".

#### 3.3.1 Alternativ med ballastfritt spårssystem.

Enligt gällande förslag till teknisk systemstandard för höghastighetsbanor<sup>3</sup> ska en höghastighetsbana byggas med ballastfritt spårssystem vid hastigheter över 200 km/h. Baserat på gällande krav, linjedragning samt antal stationer och dess utformning som varit utgångspunkt för 320 km/h, finns inga större möjligheter till minskning av investeringskostnaden. Möjligen kan kostnaderna för bullerskyddåtgärder sänkas med någon enstaka miljard, genom enklare konstruktioner av bullerskärmar och ökad andel bullervallar. Bild 3.1 visar en typ av ballastfritt spårssystem (enkelspår).

Figur 3.1; exempel på ballastfritt spårssystem (enkelspår)



#### 3.3.2 Alternativ med ballasterat spårssystem.

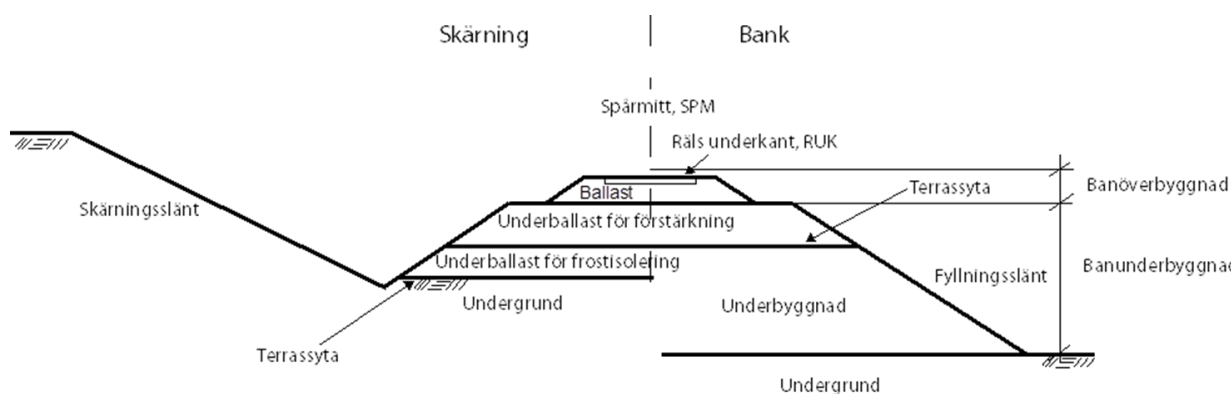
I detta alternativ görs avsteg från den tekniska systemstandardens krav på ballastfritt spårssystem och i stället byggs höghastighetssystemet med ballasterat spårssystem. I övrigt baseras alternativet på samma förutsättningar som beskrivs i avsnitt 3.3.1 ovan. Figur 3.2 visar en principskiss för ett ballasterat enkelspår.

Ballastspår innebär att spåret byggs på konventionellt sätt med räler på betongsliprar i en makadambädd. Detta är en betydligt enklare och billigare konstruktion, än det ballastfria systemet som är en mer komplex och dyrare konstruktion. Det ballastfria systemet har dock flera fördelar vid högre hastigheter, främst avseende robusthet, underhållsbehov och komfort. Det ballastfria systemet förutsätter i princip en sättningsfri banunderbyggnad.

<sup>2</sup> Trafikverket (2013) Förslag till utformning och hastighetsstandard av Ostlänken (Järna–Linköping) och Göteborg–Borås (delen Mönlycke–Bollebygd) som en del i en ny stambana Stockholm–Göteborg/Malmö

<sup>3</sup> Teknisk systemstandard för höghastighetsbanor 2.0.

Figur 3.2; principskiss för ett ballasterat enkelspår



### 3.3.3 Jämförelse 250 km/h ballasterat respektive ballastfritt spårssystem

Det ballasterade systemet är billigare att bygga, men kräver högre underhållskostnader. Systemet medger större möjligheter till justering av spår läget (spårriktning), än ett ballastfritt system. Den bättre möjligheten till spårjustering medför att en något högre risknivå för sättning och spår lägesförändring kan accepteras. Investeringskostnaden för banunderbyggnaden kan också minskas genom ett minskat behov av geotekniska förstärkningsåtgärder samt att enklare och billigare förstärkningsmetoder kan användas i större utsträckning. Som exempelvis kan pådäck på vissa platser ersättas med billigare KC-pelare (kalkcementpelare). Det begränsade utrymmet för underhållsarbeten på det planerade höghastighetssystemet innebär att en lösning med ballasterat spår har väsentligt högre risk att påverka trafikeringen i form av hastighetsnedsättningar och stillestånd för underhållsarbeten, än det ballastfria spårssystemet.

Internationella erfarenheter visar även att det är större problem vintertid med ballasterade spår jämfört med ballastfria, vilket kan innebära hastighetsnedsättningar. Än så länge är det relativt ovanligt, att i normaliserad drift, köra över 300 km/h på ballasterade spår.

Med ballasterat system bedöms investeringskostnaden kunna minska med ca 15-30 miljarder kronor. En stor del av osäkerheten hänger samman med att det av andra skäl ändå är bäst att bygga ballastfritt system på broar och i tunnlar. Minskningen består i utbyte av ballastfri banöverbyggnad inklusive hydrauliskt bundet förstärkningslager (av betong eller asfalt) till ballasterad banöverbyggnad, besparing genom enklare geotekniska förstärkningar samt något sänkta kostnader för bullerskyddsåtgärder.

Det finns osäkerhet i bedömningarna som gjorts, det gäller framförallt de geotekniska förstärkningarna, eftersom geotekniska undersökningar genomförts i mycket begränsad omfattning. Det är ännu inte bestämt vilken typ av ballasterat spårssystem som ska väljas. Det innebär också en osäkerhet för investeringskostnaden. Genomförda LCC-analyser visar att det ballastfria spårssystemet på längre sikt blir billigare genom lägre kostnader för underhåll och framtida reinvesteringar.

## 4. Nyttoeffekter med 250 respektive 320 km/h

### 4.1 Förutsättningar

Inom ramen för uppdrag 60 från Sverigeförhandlingen<sup>4</sup> togs det fram kvalificerade tidtabellsanalyser för olika trafikeringsscenarioer med tidsperspektiv 2035-2040 respektive 2045-2050. I Basscenariot för 2035-2040 antogs utbyggnad för 320 km/h enligt pågående planering. Då hastigheten antas vara 200 km/h på sträckan Stockholm – Järna oberoende av om höghastighetsjärnvägen byggs för 250 eller 320 km/h, påverkas inte kapaciteten på denna sträcka. I övrigt har det eftersträvat samma trafikstruktur som i tidigare analyser. Det innebär att antal tåg och upphållsbilden för tågen är samma. I vissa fall har det gjorts enkla omkonstruktioner av tidtabellen, för att få fördelar i form av kortare restider.

### 4.2 Skillnader i restid höghastighetståg

Tabell 4.1 visar restid med 250 km/h jämfört ned 320 km/h och Tabell 4.2 visar motsvarande mellan olika stationer. På sträckan Stockholm – Göteborg varierar skillnad i restid mellan 15 och 18 minuter. Stockholm – Malmö får en restidsförläning mellan 22 och 24 minuter.

Tabell 4.1; Restider med 320 respektive 250 km/h

	320 km/h	250 km/h
Stockholm – Göteborg direkt	02:00	02:18
Stockholm – Malmö direkt	02:28	02:52
Stockholm – Göteborg 4 stopp	02:22	02:38
Stockholm – Malmö 2 stopp	02:38	03:02
Stockholm – Malmö 6 stopp	02:57	03:19
Stockholm – Linköping, direkt	00:56	01:02
Stockholm – Jönköping, 1 stopp	01:29	01:40
Stockholm – Köpenhamn 4 stopp	03:15	03:39
Jönköping – Göteborg, 1 stopp	00:47	00:52
Jönköping – Malmö, 2 stopp	01:17	01:28

Restiderna för respektive delsträcka indikerar om det är bra förutsättningar för att skapa en tidtabell som erbjuder attraktiva bytespunkter. Om restider mellan bytespunkter är 1-3 minuter kortare än 15, 30, 45 respektive 60 minuter, indikerar det en god förmåga att skapa en tidtabell som medför så kort bytestid som möjligt i båda riktningarna. Ju större avvikelsen är desto längre bytestid får resenärer som inte åker i den prioriterade anslutningsriktningen. Detta innebär exempelvis att det vid en sänkning av hastigheten från 320 till 250 inte längre är möjligt att erbjuda attraktiva anslutningar i både Linköping och Jönköping då restiden blir 36 minuter. Den attraktiva bytespunkten i Småland skulle då

<sup>4</sup> (Trafikverket 2017) Sträckorna in mot de större städerna med utbyggnad av höghastighetsjärnväg

istället hamna i Värnamo strax under 60 minuter från Linköping istället för Jönköping. På vissa delsträckor är restiden istället så kort med 320 km/h att det medför stor avvikelse från optimal restid mellan bytespunkter. Det gäller exempelvis sträckan Jönköping – Borås som hamnar på 23 minuter med 320 och 27 minuter med 250. Här skulle 250 km/h istället medföra bättre bytestider.

**Tabell 4.2; Restiden mellan olika knutpunkter**

	320 km/h	250 km/h
Stockholm – Norrköping	00:46	00:51
Norrköping - Linköping	00:12	00:13
Linköping - Jönköping	00:31	00:36
Jönköping - Borås	00:23	00:27
Borås - Göteborg	00:21	00:23
Jönköping - Värnamo	00:20	00:22
Värnamo - Hässleholm	00:28	00:33
Hässleholm - Lund	00:19	00:22
Lund - Malmö	00:10	00:10

### **4.3 Konsekvenser för kapaciteten**

Kapaciteten på ett dubbelspår styrs framförallt av skillnaden i restid mellan tågen som trafikerar sträckan. Skillnaden i restid på höghastighetsnätet uppstår framförallt på grund av tågens olika upphållsbild och topphastighet. I de studier som gjorts för höghastighetsnätet har upphållsbilden haft större påverkan på kapaciteten än skillnader i topphastighet. Då upphållsbilden antas vara samma oavsett om höghastighetstågen går i 320 km/h eller 250 km/h, är det endast skillnader i topphastighet som ger en kapacitetspåverkan, givet att storregionala tågen i båda fallen kör 250 km/h.

För att kapaciteten ska förbättras, krävs att både höghastighetståg och storregionala tåg körs med topphastigheten 250 km/h. Trafikverket har i arbetet med uppdrag 60 haft diskussioner med operatörer och länstrafikbolag om olika fordonsval. I dessa diskussioner har det framkommit tveksamheter till att införskaffa fordon för 250 km/h, om de får välja. Det gäller framförallt i de fall som restidsvinsten med högre hastighet bara uppgår till enstaka minuter och tåget sedan fortsätter på andra banor där hastigheten är 200 km/h eller lägre. Två scenarier har därför prövats inom ramen för detta uppdrag.

- Samtliga tåg har topphastighet 250 km/h
- Höghastighetstågen har topphastighet 250 km/h och regionaltågen har topphastighet 200 km/h

Kapacitetskonsekvenserna redovisas på de delsträckor där det både går höghastighetståg och storregionala tåg.

#### **Ostlänken**

Om samtliga tåg körs med topphastighet 250 km/h kan storregionala tåg på sträckan Stockholm – Nyköping – Linköping undvika att bli förbigångna i Södertälje. Detta medför kortare restider för storregionala tåg. Antalet tåg på Ostlänken kommer fortsatt även i detta fall att begränsas av Grödingebanan. Men även om denna begränsning inte fanns, skulle tågantalet på Ostlänken inte vara större än om topphastigheten varit 320 km/h. En

sänkning av de storregionala tågens hastighet till 200 km/h skulle dock innebära en återgång till den tidtabellstruktur som gällde med topphastigheten 320 km/h. De storregionala tågen blir då på samma sätt förbigångna av höghastighetstågen i Södertälje. Om scenario 320/250 jämförs med 250/200, sker således ingen annan förändring än att tågens restider blir längre. Därmed förändras avgångs- och ankomsttider genom den lägre hastigheten.

#### **Linköping – Jönköping/Jönköpings kopplingspunkt.**

Även på denna sträcka påverkas kapaciteten i begränsad omfattning. Sträckan har två större utmaningar från kapacitetssynpunkt. Den första utmaningen uppstår på sträckan Linköping – Jönköping efter att vissa höghastighetståg har gjort uppehåll i både Norrköping och Linköping. Dessa stoppande tåg hamnar då i ett tidsläge mitt emellan höghastighetståg utan uppehåll. Detta gör det svårt att hitta tillräckligt med tid för att kunna köra det storregionala tåget med uppehåll i Tranås. Den andra stora kapacitetsutmaningen gäller det korta dubbelspåret mellan Jönköpings station och delningspunkten mot Göteborg och Skåne. Eftersom stationen är lokaliserad i en sänka med lång uppförslänt bakåt åt båda håll, tar det lång tid att komma upp i hastighet för tåg som stannat i Jönköping. Tåg som inte stannat i Jönköping förlorar dock inte alls lika mycket tid. Det är därför som denna sträcka styr hur många höghastighetståg som kan köra från Stockholm.

För sträckan Linköping – Jönköping ger topphastighet 250 km/h för samtliga tåg en möjlighet att köra de storregionala tågen utan förbigång i Tranås, vilket gynnar resenärer som reser Linköping – Jönköping med storregionala tåg. För Tranås blir bytestiderna till Stockholm något längre medan bytestiden mot Göteborg minskar. Om det storregionala tåget istället körs med topphastighet 200 km/h, nyttjar det exakt samma kanal mellan höghastighetstågen som i tidigare studier med 320/250 som topphastighet. I detta alternativ är dock bytestiden mot Stockholm bättre och det finns även möjlighet att byta mot Nyköping samt Vagnhärad. Antalet tåg som banan har förmåga att hantera bedöms dock vara oförändrat. Det beror på att det inte finns något alternativ möjlighet att köra mer än ett storregionalt tåg i timmen, givet att tågen inte kör mycket tätt efter varandra, vilket inte bedöms vara motiverat. Kapaciteten mellan Jönköping C och Jönköping delningspunkten påverkas inte av hastighetssänkningen.

#### **Göteborg – Borås**

På sträckan Göteborg – Borås medför den minskade skillnaden i restid mellan höghastighetståg och storregionala tåg främst att antal förbigångar minskar. Med 320 km/h drabbas ett storregionalt tåg/h av förbigång i både Mölnlycke och Landvetter. Den dubbla förbigången uteblir om samtliga tåg körs med 250 km/h, vilket gör att restiden för detta tåg minskar med ca 5 minuter. Det totala antalet förbigångar av regionaltåg på sträckan minskar då från 3 till 2. Om regionaltågen körs i 200 km/h kommer istället 3 av 5 storregionala tåg drabbas av förbigångar. Liksom på övriga sträckor innebär inte hastighetssänkningen dock att några extra tåglägen frigörs.

#### **Jönköping – Hässleholm – Lund**

På sträckan Hässleholm – Lund saknas möjligheter att köra förbi långsammare tåg. Med 320 km/h som topphastighet uppgår skillnaden i restid till ca 3 minuter. Det är samma skillnad i restid med topphastighet 250 och regionaltågen kör 200 km/h medan höghastighetstågen körs i 250. Kapacitetsutnyttjandet blir då oförändrat. Om samtliga tåg håller 250 km/h minskar kapacitetsutnyttjandet och det skulle vara möjligt att köra ytterligare ett tåg/h. Då sträckan inte har någon hög kapacitetsbelastning i något av scenarierna, saknar



det dock praktisk betydelse. På delen Jönköping – Hässleholm är kapacitetsutnyttjandet så lågt att den förändrade hastigheten inte ger några kapacitetseffekter.

#### 4.4. Skillnader i restid storregionala tåg

Tabell 4.3 visar de restider som de storregionala tågen får i de olika alternativen. Tre alternativ presenteras.

- Höghastighetståg kör 320 km/h och storregionala tåg kör 250 km/h
- Både höghastighetståg och storregionala tåg kör 250 km/h
- Höghastighetståg kör 250 km/h och storregionala tåg kör 200 km/h

För sträckan Göteborg - Borås redovisas restiden per tåg då den varierar beroende på hur många tåg som förbigås.

Tabell 4.3; Restider med storregionala tåg

	320/250	250/250	250/200
Stockholm – Nyköping	00:52	00:47	00:54
Stockholm – Linköping	01:32	01:27	01:39
Linköping - Tranås	00:19	00:19	00:21
Tranås - Jönköping	00:20	00:20	00:24
Linköping - Jönköping	00:45	00:40	00:51
Jönköping - Värnamo	00:22	00:22	00:25
Hässleholm - Lund	00:26	00:26	00:29
Jönköping - Borås	00:27	00:27	00:31

Tabell 4.4 visar restiden för de fyra regionaltågen/h som går mellan Göteborg och Borås via Västlänken. Beroende på antalet förbigångar och storregionaltågens hastighet varierar restiden mellan de fyra avgångarna.

Tabell 4.4; Restider för storregionala tåg mellan Göteborg och Borås

Göteborg C- Borås	R1	R2	R3	R4
320/250	00:40	00:36	00:45	00:36
250/250	00:41	00:36	00:40	00:36
250/200	00:42	00:43	00:41	00:37

## 5. Strategi fortsatt utbyggnad

### 5.1 Utgångspunkter

I regeringens direktiv till nationell plan anges att Trafikverket ska säkerställa att utbyggnaden av nya stambanor för höghastighetsbanor sker på ett kostnadseffektivt sätt som innebär att bästa möjliga effekt erhålls av respektive delsträcka. Några särskilda medel har heller inte avsatts för de nya stambanorna utan de ska inrymmas inom angivna planeringsramar. Med dessa utgångspunkter har Trafikverket tagit fram denna utbyggnadsstrategi.

I uppdraget från Sverigeförhandlingen redovisades ett underlag till utbyggnadsstrategi för nya höghastighetsjärnvägar, men då studerade etapper och senaste beräkning för hela nätet visar stor olönsamhet, bör effektivare etapper studeras. Med nuvarande medelstildelning är det viktigast att lösa kapacitetsproblem för befintlig trafik, samt att minska restider på sträckor med stor efterfrågan och långa restider. Med nuvarande medelstildelning är det svårt att dra nytta av 320 km/h på delar där det under lång tid endast kommer att köra tåg med lägre hastighet än 320 km/h. Vid byggande av ett höghastighetsnät är det viktigt att prioritera kostnadseffektiva lösningar i olika tidsperspektiv. Det är också viktigt att trafiken säkerställs genom överenskommelse med berörda trafikoperatörer.

### 5.2 Förslag med nuvarande medelstildelning

Västra stambanan får inte någon avlastning förrän stråket (Linköping – Göteborg) är klart. Det är en mycket omfattande utbyggnad och med nuvarande medelstildelning kommer en sådan utbyggnad att ta mycket lång tid att färdigställa. För att få säker nytta är det därför viktigare att förbättra för befintlig trafik. Vid studier av etapputbyggnad var det tidsvinster för snabbtåg och avlastning på befintliga banor som tillförde mest samhällsekonomisk nytta, medan ny storregional trafik gav små nyttor. Det är därför viktigt att prioritera förbättringar på högt belastade sträckor och där det är många hastighetsnedsättningar. Av den anledningen bör det prioriteras att bygga etapper som ger stora tidsvinster för befintliga tåg redan från start och som samtidigt avlastar befintliga banor.

Den sträcka som bäst uppfyller dessa kriterier är Linköping – Tranås/Aneby, där sträckan både är högt belastad och har många hastighetsnedsättningar. När det gjordes en samhällsekonomisk kalkyl för etappen Linköping – Jönköping hamnade i princip alla nyttoeffekter på snabbtågen Stockholm och Malmö och avlastning Linköping – Tranås. Det innebär att nyttoeffekterna skulle bli i princip lika stora om endast sträckan Linköping – Tranås byggdes. Kostnaden skulle dock bli väsentligt lägre då endast halva sträckan behöver byggas och det behövs heller ingen ny station i Jönköping. Med 2 stopp och 250 km/h kan restiden Stockholm – Malmö minska till 3:25 – 3:30 beroende på om korglutning antas. Med nytt dubbelspår Linköping – Aneby förbättras också för godstrafik från

Hallsberg – Mjölby och för regional trafik Linköping – Mjölby – Tranås – Nässjö – Jönköping. Restid Linköping – Jönköping kan minska med ca 15 min.

Det är angeläget att förbättra regional trafik Göteborg – Borås där det idag går en omfattande busstrafik som är svår att utöka. Med nuvarande begränsade medelstildelning är det viktigt att hitta en kostnadseffektiv utbyggnad Göteborg-Borås, som inte får alltför utdragen byggtid. En modifierad lösning för relationen Göteborg – Borås bör därför studeras. Viss långväga trafik Stockholm – Göteborg och regional trafik Skövde – Göteborg kan ledas via Herrljunga – Borås och då avlasta Göteborg – Alingsås under de allra mest belastade timmarna, även om restiden skulle bli lite längre än via Alingsås.

Efter att sträckorna Linköping – Aneby och Borås – Göteborg byggts ut föreslås att sträckan Aneby – Jönköping byggs ut. Därefter byggs resterande delar Jönköping – Hässleholm och Jönköping – Borås. Studier får då visa vilken sträcka som bör prioriteras. Om alla tåg Borås – Göteborg kör 250 km/h, blir det lättare att blanda höghastighetståg och storregionala tåg på sträckan. Det medför färre förbigångar, men det är svårt att köra fler tåg om det inte kombineras med förändrad trafikering.

Inom ramen för arbetet med planen bör vi således fortsätta planprocessen för Göteborg– Borås, samt påbörja planprocessen för Linköping – Jönköping. Första etappen är då Linköping – Aneby/Tranås och resterande del byggs ut efter etappen Göteborg-Borås.

Med nuvarande medelstildelning kommer det att dröja mycket länge tills ett ben (Stockholm – Göteborg eller Stockholm – Malmö) är klart. Det kommer då också att dröja mycket länge till det är ekonomiskt försvarbart att köra med tåg i 320 km/h. Med dessa förutsättningar bör höghastighetsjärnvägen byggas för 250 km/h. Dock bör det eftersträvas att banan byggs med en riktvärdesradie för 250 km/h som därmed klarar högre hastigheter såvida det inte medför stora merkostnader eller stora intrång. Detta gäller framförallt där tågen förväntas gå med full hastighet, således inte i närheten av större stationer.

### ***5.3 Strategi med annan medelstildelning***

Om förutsättningarna ändras och en mycket kraftig medelstildelning möjliggörs, genom anslag eller exempelvis genom lån, bör strategin vara en snabb utbyggnad av ett höghastighetsnät. I annat fall är det svårt att motivera att i närtid planera för 320 km/h, såväl när det gäller inköp av höghastighetståg som kapacitetsplanering.

Studier får visa om det är bäst att börja med Götalandsbanan (Linköping – Göteborg) eller Linköping – Hässleholm. För att dra nytta av denna stora investering bör första benet byggas sammanhållet och snabbt. Det är viktigt att hitta den mest kostnadseffektiva sträckningen med mest kostnadseffektiva stationslägen. Resterande del av andra benet byggs senare. Efter att båda benen är utbyggda, bör det byggas ny Grödingebana Flemingsberg – Järna och därefter även fler spår Almedal – Landvetter.

Det bör också studeras om det går att bygga vissa sträckor med lägre standard om det skulle vara mer kostnadseffektivt. En viktig aspekt är möjligheten till knutpunktstrafik,

vilket innebär att tågen som går på samma minuttal hela dagen kan mötas varje halvtimme för att få till effektiva byten. Idealt hade varit om både Linköping – Jönköping och Jönköping – Borås klarades på strax under 30 min. En sådan inriktning är dock inte möjlig att förena med tidigare kommunicerade restidsmål för Stockholm – Göteborg på två timmar, då restiden skulle bli ca 2:05 för ett direkttåg. Med ny Grödingebana ges dock en restidsvinst på ca 5 minuter, vilket innebär att restiden ändå skulle hamna på ca 2:00.

## 6. Slutsatser

### **Anläggningskostnader 250 kontra 320 km/h**

Den korta tid som stått till förfogande medför att det endast varit möjligt att ta fram en förenklad kostnadsjämförelse mellan 250 och 320 km/h. Det har då jämförts 250 och 320 km/h utan ändring av järnvägskorridor eller beräkningslinjer. Vi har då inte kunna se någon tydlig kostnadsskillnad mellan 250 och 320 givet att det antas ballastfritt spårssystem i båda fallen. Det är dock troligt att underhållsbehovet skulle bli något lägre med 250 km/h. Det är också viktigt att nämna att antaganden för bullerskyddsåtgärder och hantering av massor är relativt gynnsamma för 320 km/h, vilket sänkt kostnaden för 320 km/h.

Med 250 km/h är det dock möjlighet att optimera linjesträckningen med en väsentligt lägre radie. Det är troligt att detta skulle kunna ge en tydlig kostnadsskillnad, men kräver att vi studerar andra järnvägskorridorer/beräkningslinjer och hur stationslägen påverkas av detta. Det 250-scenario som förutsätts i rubricerade rapport är således bana för 320 km/h med enklare överbyggnad. Om det ska göras en mer omfattande studie är det viktigt att optimera hela anläggningen på respektive delsträcka. Fulla potentialen för 250 km/h kräver således betydligt mer tid än som funnits till förfogande för detta uppdrag.

Med ballasterat spårssystem bedöms investeringskostnaden minska med ca 15-30 miljarder kronor, men samtidigt antas underhållskostnaden bli högre.

### **Kapacitetseffekter 250 respektive 320 km/h**

#### **Alla tåg kör i 250 km/h**

Antalet tåg som kan köras på höghastighetsnätet bedöms inte förändras om alla tåg kör i 250 km/h istället för 320 km/h för höghastighetståg och 250 km/h för storregionala tåg.

Antalet förbigångna storregionala tåg kan dock minska under förutsättning att samtliga tåg har samma topphastighet och prestanda. Det medför tidsvinster för de storregionala tåg som annars skulle bli förbigångna. Det medför ca 5 min tidsvinst för ett tåg/h Göteborg Borås och Linköping-Jönköping. För tåg mellan Stockholm och Nyköping gäller det två tåg/h.

#### **Höghastighetståg kör i 250 km/h och storregionala tåg kör i 200 km/h**

I detta fall antas kapaciteten bli likvärdig med om höghastighetståg kör i 320 km/h och storregionala tåg kör i 250 km/h.

#### **Slutsats kapacitet**

Den går inte att påvisa någon kapacitetseffekt om höghastighetståg kör i 250 km/h och storregionala tåg kör i 200 km/h. Om alla tåg kör i 250 km/h minskar dock antal förbigångar som medför tidsvinster för de storregionala tågen. Den kapacitetseffekt som uppstår genom färre förbigångar är dock villkorade med att länstrafikbolagen skaffar tåg för 250 km/h.

## Utbyggnadsstrategi med nuvarande medelstildelning

Prio	Utbyggnad	Plan 2018-2029	Strategi
1	Ostlänken	X	
2	Lund-Hässleholm	X	
3	Linköping-Aneby		Efter 2029
3	Göteborg-Borås		Efter 2029
5	Aneby-Jönköping		Efter 2029
6	Jönköping-Borås/Hässleholm		Efter 2029

Med dessa förutsättningar bör höghastighetsjärnvägen byggas för 250 km/h. Dock bör det eftersträvas att banan byggs med en riktvärdesradie för 250 km/h som därmed klarar högre hastigheter såvida det inte medför stora merkostnader eller stora intrång.



Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1.  
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 0243- 750 90  
[www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se)