

**Intresset för att bygga höghastighetsjärnväg i Sverige har stadigt ökat de senaste åren. Det är dock i dagsläget väldigt osäkert om det kommer att byggas eller inte. Trafikverket jobbar med att ta fram en teknisk systemstandard för höghastighetsjärnväg. En av frågorna är hur överbyggnaden ska konstrueras. Ska den konstrueras med ballastspår eller ett fixerat spår eller ska dessa metoder byggas parallellt? Studenten David Nyquist på Lunds Tekniska Högskola bestämde sig därför att undersöka vilket underhåll som utförs på det fixerade spår som redan har byggts i andra länder i Europa och Asien.**

### Vad är fixerat spår

I dagsläget är större delen av all järnväg byggd med vanligt traditionellt ballastspår, men utvecklingen går mot att större andel av den nybyggda järnvägen byggs med ett fixerat spår. Utvecklingen av fixerat spår började på 1970-talet i bland annat Tyskland och Japan därför de önskade ett spår med mindre behov av och kostnader för underhåll.

Ett fixerat spår kan konstrueras på flera olika sätt. Det fixerade spåret brukar delas in i sex stycken huvudtyper beroende på fabriktionsmetod, material och hur rälen fäst in betongplattan, se Tabell 1 nedan.

Några av fördelarna med ett fixerat spår gentemot ett ballastspår är att det i stor utsträckning är underhållsfritt. Underhålls-

kostnaderna anges ofta till 20-30 procent av kostnader för underhåll av ett ballastspår. Den beräknade livslängden är 60 år eller längre för ett fixerat spår i jämförelse med 30 år för ett ballastspår. Några av nackdelarna med ett fixerat spår är att det har en högre anläggningskostnad än ett ballastspår. Det har även sämre anpassningsförmåga till stora sättningar som uppstår i underbyggnaden.

### Underhållsbehov hos ett fixerat spår

Några av de punkter undersökningen har identifierat som är viktiga att ha med sig i en framtida process med att eventuellt bygga fixerat spår på en framtida höghastighetsjärnväg i Sverige är följande sex punkter.

- Sättningar
- Övergångszonen
- Svenska vinterklimatet
- Befästningen
- Vad händer efter 60 år?
- Andra applikationer än höghastighetsjärnväg?

### Sättningar

Problemet med sättningar skiljer sig ganska mycket mellan olika länder. Tyskarna har inte haft speciellt stora problem med sättningar på sin höghastighetsjärnväg som är byggt med fixerat spår. Medans de i Nederländerna har haft en del stora problem med sättningar. De har på en del platser haft sättningar på uppemot en halv meter, vilket har ställt till med stora problem för det fixerade spåret. Det är viktigt

**Tabell 1 Överblick över olika konstruktionsmetoder för fixerat spår**

Fixerat spår					
Åtskilda stöd				Kontinuerligt stöd	
Med sliper eller block		Utan sliper			
Slipern eller block inbäddad i betongen	Sliper på toppen av en asfaltsbetongplattform	Prefabricerad betongplatta	Platsgjuten betong utan sliprar (används på konstbyggnader)	Inbäddad räl	Räl som är hopklämd och med kontinuerligt stöd
Rheda classic Rheda 2000 Züblin LVT	ATD GETRAC	Shinkansen FF Bögl	Fastgjutna spår på konstbyggnader	Edilon Balfour Beatty	CoconTrack ERL Vanguard KES

att ta med sig till framtida byggnation av höghastighetsjärnväg och fixerat spår att geoteknik är ett komplext område och inte överskatta möjligheterna att förebygga sättningsproblematiken. Om och när det byggs höghastighetsjärnväg med fixerat spår i Sverige kommer det vara viktigt att de svenska myndigheterna är kritiska och ställer stora krav på leverantörerna för att vi ska undvika att det uppstår problem med sättningar.

### **Övergångszonen**

Övergångszonen är det fixerade spårets svagaste länk och har till uppgift att minimera problematiken med sättningar i övergången mellan det fixerade spåret och ballastspåret. Undersökningen visar att det är viktigt att arbeta med problematiken kring sättningar i övergångszonen. En viktig sak att inse är att det inte går att konstruera en övergångszon som är 100 procent fri från sättningsproblematiken. För att kunna minimera problemet med sättningar kommer det vara viktigt att vi svenskar går in förutsättningslöst när vi ska konstruera övergångszonerna och använder oss av den lösning som är mest lämpad för den aktuella platsen. Annars är risken att kostnaderna för att bygga och underhålla övergångszonerna blir högre än vad det skulle behövt bli.

Trafikverket skulle kunna ställa krav på leverantörerna att de ska presentera konkreta lösningar innan byggnation på hur de kan ha kontroll på sättningarna och även på hur de ska åtgärdas när de väl uppstår. Det borde finnas ekonomiska incitament som gör att leverantörerna verkligen presenterar hållbara lösningar som är ekonomiska och även att övergångszonen är lätt att justera när det väl uppstår ett behov av underhåll. Det ska finnas strategier för ett helhetstänkande kring underhållsfrågorna.

### **Befästningen**

Det finns olika uppfattningar om hur lätt och smidigt arbetet är med att lossa på befästningssystemet för att kunna lyfta på

rälen. Anledningen till behovet att lyfta rälen kan vara att det behövs genomföras ett byte av någon komponent eller att rälen behöver justeras i höjd- eller sidled.

Det kan vara viktigt att fundera på vilken roll personen har som lämnar uppgifter om en specifik situation. Arbetar personen på företaget som säljer och levererar systemet, vill han gärna berätta de positiva sakerna, medans en person som använder och brukar systemet eventuellt upplever det mer problematiskt.

### **Sprickor och frysning**

Om det bestäms att det ska byggas fixerat spår i Sverige visar undersökningen att det kommer vara viktigt att undersöka risken att det uppstår skador på överbyggnaden till följd av det stränga vinterklimatet i Sverige.

Ett exempel som styrker detta är att de i Japan har haft problem med att cementasfaltsbruket som binder samman över- och underbyggnaden har spruckit upp på grund av återkommande frysning och tining. I Tyskland har de dock inte några problem med oönskad sprickbildning, där har de ett krav på att sprickorna inte får överstiga 0,5 mm. När sprickvidden blir större måste de förseglas med ett tätningsmedel. Antar man att det är fler nätter med minusgrader i Sverige än Tyskland, finns det risk att sprickorna blir mer utsatt för frostsprängning här i Sverige och därmed större behov av att behöva tätas.

Med erfarenheterna från Japan och antagandet om en strängare vinter i Sverige än till exempel Tyskland finns det anledning att undersöka frågan närmare hur olika system, byggmetoder och material kommer att påverkas av den svenska vintern.

### **Vad händer efter 60 år?**

En viktig fråga att reda ut är vad som händer med järnvägen efter 60 år när den har nått sin beräknade livslängd? Kommer överbyggnaden att ha ett behov av att bytas ut eller räcker det med livsuppehållande åtgärder?

Om man gör antagandet att trafikutvecklingen på järnvägen kommer att öka under dessa 60 åren på en framtida höghastighetsjärnväg, kommer det inte finnas speciellt mycket tidsutrymme att göra omfattande byten av överbyggnaden utan att störa trafiken.

Därför är det vara viktigt att vi inte bygger en järnväg som inte klarar av en smidig förnyelseprocess. Därför kommer det vara viktigt att trafikverket ställer krav på leverantörerna av det fixerade spåret att deras system klarar av en smidig förnyelseprocess. De ska presentera en plan på hur deras system kan förbättras, förnyas och ersättas vid uppnådd livslängd.

### **Andra applikationer än höghastighetsjärnväg?**

Vad finns det för möjligheter att använda fixerat spår än bara på en eventuell framtida höghastighetsjärnväg. Trafikverket bör använda fixerat spår även för järnväg med lägre hastigheter. Det finns flera fördelar med det fixerade spåret som kan hjälpa till att effektivisera den vanliga järnvägen. Det finns flera lösningar som är väl lämpade för att använda på broar och i tunnlar. Trafikverket bör i varje nybyggnadssituation förutsättningslöst utreda vilket av fixerat spår och ballastspår som är den mest lämpliga lösningen och därmed möjlighet att spara en del pengar. Ett problem är dock att ämnet fixerat spår inte är tillräckligt debatterat som en alternativ konstruktionslösning till vanligt traditionellt ballastspår.

### **Slutsatser**

De slutsatser som undersökningen har kommit fram till är att det inte verkar uppstå speciellt stora problem kring det fixerade spåret. Betongplattans uppbyggnad är ofta väldigt bra med en hög precision och en lång livslängd. De gånger det uppstår problem, ligger dessa oftast antingen under betongplattan eller i övergången till ballastspåret.

Den första punkt där konstruktörerna kommer att behöva vara väldigt noggrann vid en eventuell byggnation av en höghastighetsjärnväg med fixerat spår är jordens bärighet och jobba med lösningar för att minimera sättningarna. Den andra viktiga frågan är övergångszonen som är väldigt komplicerad och det fixerade spårets svagaste länk. Infrastrukturförvaltarna kommer alltid att behöva ha ett vakande öga på övergångszonen, för annars riskerar de att det uppstår problem om de inte sköts om och behandlas rätt.

Det kommer även vara viktigt att undersöka hur det fixerade spåret kommer att bete sig i det svenska vinterklimatet.

Av: David Nyquist