

III. Synpunkter på våra rangerbangårdars utformning i plan och profil och deras automatisering

Om en rangerbangård måste förses med dalbromsar och någon typ av tvångsstyrning eller inte beror i stort på dels vilken tillföringshastighet över vall som erfordras för att tillfredsställa uppställda kapacitetskrav, dels antalet riktningsspår. Det senare förhållandet bestämmer avståndet mellan avrullningspunkten på vallen och sista hinderpålen. Ju längre detta avstånd är, ju oftare kommer "lättlöpare" att hinna upp "tröglöpare" med felsläpp och skador som följd. För att förhindra att detta inträffar får det att öka vallhöjden. Mycket snart får man så höga hastigheter (på lättlöparna) i skjutspassningszonen, att skjutspassningsarbetet försvåras eller blir omöjligt att utföra med någon som helst garanti för skadefrihet. I detta läge återstår endast möjligheten att påverka vagnarna med exempelvis bromsar.

Vid SJ har vi idag två rangerbangårdar med växelautomatik, där vi arbetar utan dalbromsar. Den äldsta är Borlänge. På denna bangård är avståndet mellan avrullningspunkten och sista hinderpålen ca 190 m och vallhöjden = 1,70 m. En "lättlöpare" med gångmotståndet = 1,5 kg/ton har en hastighet på ungefär 4,7 m/s i skjutspassningszonen. För att sänka denna hastighet vid tunga vagnar (från Domnarvet och Kvarnsveden kommer det många) har en rampbroms byggts in. Denna reducerar hastigheten i ovanstående exempel till ca 3,8 m/s.

Den andra bangården är Västerås. Avståndet mellan avrullningspunkten och sista hinderpålen är här ca 150 m och vallhöjden = 1,50 m. En "lättlöpare" på ett "lätt spår" kommer även här att ha ungefär 4,7 m/s i skjutspassningszonen. I Västerås finns ingen rampbroms.

Med dessa tämligen höga utrullningshastigheter börjar man närma sig den gräns för vilken bromsskobromsning är möjlig. Man har konstaterat, att hastigheten 5 m/s är den gränshastighet ovanför vilken bromsskorna visar en allt för stor tendens att sprätta av från spåret, då vagnarna går mot dem. Vid dessa höga hastigheter är det också viktigt att bromsskorna blir pålagda med en viss omsorg, vilket omständigheterna inte alltid medger. Med otränad eller oengagerad arbetskraft följer givetvis ökade godsskador. I dagsläget, och ännu mer i framtiden, synes det vara svårt att erhålla arbetskraft, som kan förväntas utföra arbetet på sådant sätt,

att det medför en förändring i gynnsam riktning av nämnda problem. Detta är ett förhållande, som bör beaktas, när graden av rangerbangårdarnas automatisering fastställs.

För att råda bot på ovannämnda och en del andra svårigheter, som är förknippade med arbetet på en rangerbangård, har på senare år prov gjort på Gävle rbg med en ny typ av bromsar, s k spiralbromsar, och en automatisk förhållningsanläggning. Dessa prov har resulterat i en beställning av en 9-spårsanläggning för Sävenäs.

Under arbetet med spiralbromsarna har möjligheterna till att använda dessa på Hallsbergs rbg diskuterats. Bromsarna skulle anläggas på sådant sätt, att skjutspänningsmomentet skulle försvinna. Möjligheterna att bygga om en konventionell vallbangård med användande av spiralbromsarna har också diskuterats. En sådan ombyggnad skulle innefatta en omprofilering av växelzonen samt inläggning av spiralbromsar på lämpliga ställen i denna, varigenom alla vagnar skulle rulla med en "tröglöparens" hastighet hela vägen ut på R-spåret. Denna form av användning av spiralbromsar benämnes i fortsättningen HH-kedja.

Rangerbangård med HH-kedja. På växelzonen för Hälsingborgs rbg har ritats många olika förslag i plan och profil under de senaste åren. Driftavdelningen har inte ställt kravet på tillföringshastigheten över vall högre än 0,5 m/s. Vidare har sagts att lönsamhetskalkylen för ombyggnaden inte rymmer några dalbromsar. I de förslag, som hittills ritats upp, med möjlighet att med en mindre justering lägga in dalbromsar, om det visar sig nödvändigt i framtiden, har "lättlöparna" fått hastigheter på ca 5,4 m/s i skjutspänningszonen. För att sänka denna hastighet, utan att använda bromsar, måste avståndet från avrullningspunkten till sista hinderpålen minskas så att vallen kan sänkas. En sådan ritning har gjorts upp och en preliminär profilundersökning över denna redovisas på sidan 36a. Av hastighetsdiagrammet nederst till vänster på ritningen framgår, att hastigheten hos "lättlöparen" på det lättaste spåret inte uppgår till 5 m/s. Vägtiddiagrammet visar under de redovisade förutsättningarna en möjlig tillföringshastighet av 0,61 m/s. Denna utformning är kanske, efter en detaljbearbetning av profilen, acceptabel i dagens läge. Det är att märka, att om tillföringshastigheten senare behöver ökas, går detta inte att genomföra på konventionellt sätt utan mycket omfattande ombyggnader av växelzonerna.

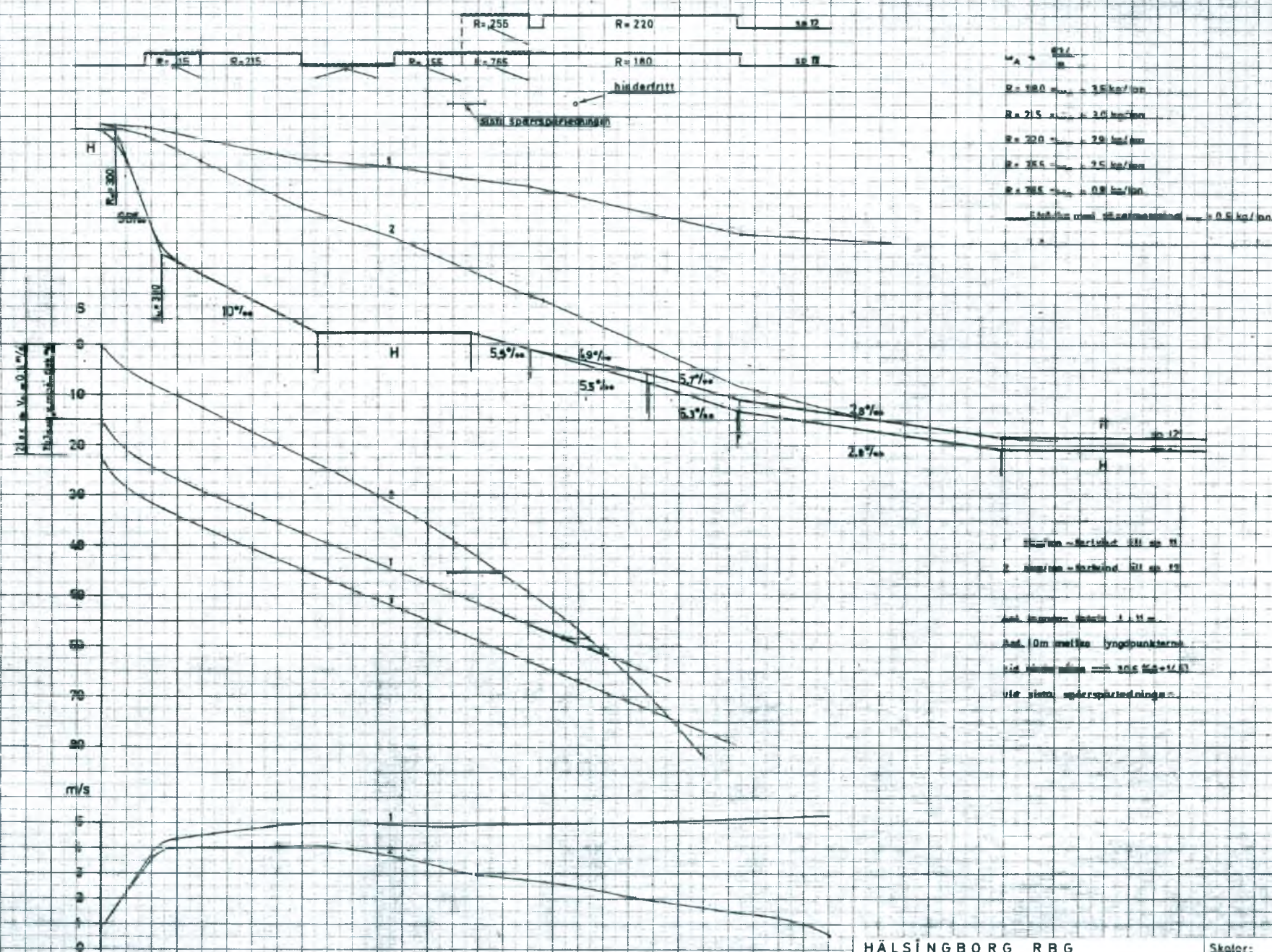
Det vill synas som om HH-kedjan här skulle kunna ge en möjlighet till en bra och förhållandevis kostnadsrimlig lösning. På profilundersökning, sidan 36b, har utformning med HH-kedja visats. Planlösning och övriga förutsättningar vad det gäller vagnmaterialet är desamma som i föregående profilundersökning.

Till grund för profilkonstruktionen har även legat följande. Vallhöjden har bestämts av den sämsta "tröglöpare" som skall kunna rulla ut på spåret - i detta fall en "5 0/00-are". För att få isär vagnarna - släppen - så fort som möjligt, har som "stup" en 45 0/00 lutning lagts in. Den består i verkligheten endast av 300 m vertikalkurvor. Kurvkomensationer beräknas bli utförda på vanligt sätt. Den antagna 5 0/00-vagnen (med $2 g' = 18$) får alltså rulla utför vallen utan att bromsas. Den beskriver då kurva 2 i det översta diagrammet. Den andra vagnen, som redovisats, är en "lättlöpare" med ett gångmotstånd på 1 kg/ton och $2 g' = 19$. Denna vagn bromsas av en spiralbroms så fort hastigheten överskrider, i detta fall, 3 m/s. Detta under förutsättning att det gått att installera en broms just där. Växeltungor, korsningar och moträler kan göra att bromsarna måst läggas längre ned. Kurvan, som redovisats i diagrammet, är förenklad, men detta torde inte förändra fakta i någon nämnvärd omfattning. Som framgår av vägtiddiagrammet löper kurvorna med konstant avstånd från varandra ända tills "tröglöparen" börjar sakta in i sista växeln. Vid en så hög tillföringshastighet som 1,2 m/s är marginalen bra både vid spärrspårledningarna och hinderpålen. Möjlig tillföringshastighet har angivits till 1,5-1,6 m/s. Med konventionellt placerade balkbromsar (dalbromsar) torde en kapacitetshöjning från 0,61 m/s till ca 1,0 m/s vara möjlig.

I praktiken är det dock omöjligt att placera bromsarna exakt på den plats där de enligt de teoretiska beräkningarna ger maximal effekt. Man har att ta hänsyn till växlar, växelkryss och moträler. Bromsarnas placering blir därför förskjutna till platser där det är möjligt att få in dem.

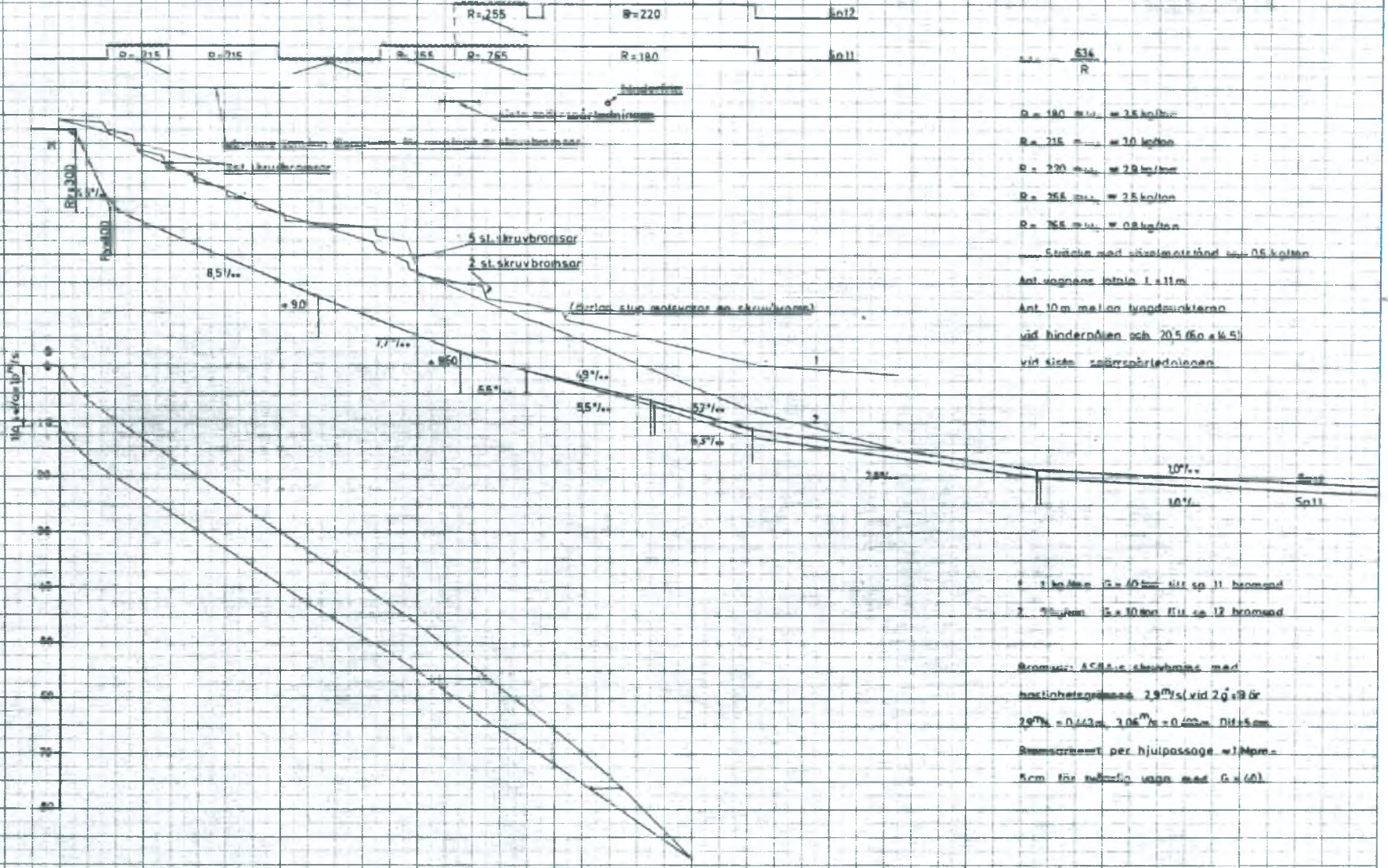
Teoretiskt verkar bromsen inte alls under en i förväg bestämd gräns men ger fullt bromsarbete omedelbart när denna gräns uppnåtts. I praktiken är detta "trappsteg" ej genomförbart. I den aktuella bromsen är konstruktionen nästan perfekt, men frågan är: Vad betyder en liten avvikelse, om den upprepas 25-40 gånger under vagnens gång ned till R-spåret ?

De första bromsprototyperna hade en mantel av gjutjärn. När en vagn kom med hög hastighet (4-5 m/s) hände det att vagnshjulen slog undan bromsen,



HÄLSINGBORG RBG
 Profilundersökning av sp 11 och 12
 Vallhöjd = 1.60 m. "Västeråsmodell"
 PLAN ENL. RITN. LITT. D 9953

Skalar:
 LÄNGD 1:1000
 HÖJD 1:20
 Riktning 1:50/100



516
R

R = 180 m = 2.5 koton
 R = 215 m = 1.0 koton
 R = 270 m = 2.8 koton
 R = 265 m = 2.5 koton
 R = 265 m = 0.8 koton

Stücke med säkerhetsstånd = 0.5 koton
 Ant vagnens lösta l = 11 m
 Ant 10 m mellan tyngdpunkterna
 vid hindernöjen och 20.5 (60 + 14.5)
 vid stora spärrbränsledningen

1 = 1 koton G = 60 ton till sp 11 bromsad
 2 = 2 koton G = 10 ton till sp 12 bromsad

Bromsar: A546-c skruvbräns med
 hastighetsgräns 29 m/s (vid 2 g + 9 år)
 $29^2 m^2/s^2 = 0.4(29) \cdot 1.06^2 m^2/s^2 = 0.4(29) \cdot 1.12 m^2/s^2$
 Bränskraft per hjulpassage = 11 kNm =
 5 km för två-för vagn med G = 60

varpå vagnen passerade utan någon hastighetsreduktion. I de senare bromsarna har gjutjärnet i manteln ersatts med en aluminiumlegering. Dessa nya bromsar verkar ligga kvar bättre, vilket har verifieras under den pågående provdriften i Sävenäs.

Vid den föreslagna profilen skall vagnarna inte heller tillåtas att gå så fort. I det undersökta fallet har hastigheten bestämts till 3 m/s, men det kan kanske bli nödvändigt att vid större bangårdar gå upp till min. 3,5 m/s.

Med den undersökta vallhöjden, 1,60 m, går det i det undersökta planalternativet åt mellan 12 och 16 st spiralbromsar per R-spår. På grund av att många bromsar betjänar mer än ett spår, torde det totala antalet inte komma att överstiga 130 st.

Kostnaderna för ett Hälsingborgsalternativ med 3 st dalbromsar och styrning av dessa, kontra ett alternativ med HH-kedja. 3 st dalbromsar = 0,9 milj kr och 0,3-0,6 milj kr för automatisk styrning, beroende på utförandet, gör summa ca 1,4 milj för dalbromsalternativet. Förmodligen kommer kostnaden för torn- och kompressorbyggnader att bli högre i detta alternativ än i alternativet med HH-kedja. I det senare torde totala summan för ca 130 st spiralbromsar, inkl montage och luftanslutningar bli max 0,7 milj kr.

Försök på Hallsbergs rbg. En automatisering av R-spåren på Hallsbergs rbg kan syfta till att ersätta all personal på R-gruppen med mekaniska hjälpmedel. En sådan lösning skall presenteras, men är i dagens läge inte realistisk.

I början på varje R-spår installeras, i likhet med i Sävenäs, 8 st spiralbromsar i en grupp. Dessa skall i stort svara för att ingen vagn fortsätter med högre hastighet än ca 1 m/s. För att vagnarna inte skall accelerera till hastigheter över 1,5 m/s fordras en spiralbroms efter R-spårets resterande längd på var 11:e m. I slutet av spåret på lämpligt avstånd från hinderpålen placeras en hållbroms, som normalt skall ligga i bromsläge. Med denna lösning kan ett helt R-spår fyllas med vagnar utan något manuellt ingripande, men vagnarna måste kopplas, innan de tas ned till U-gruppen, så där kommer en del personal in i bilden. Kostnaderna för erforderligt antal spiralbromsar och hållbromsar i slutet av spåret blir i dagsläget så höga, att de på intet sätt uppvägs av inbesparade personalkostnader.

Som alternativ till det föregående har diskuterats ett ur ekonomisk synpunkt mer realistisk lösning.

I skjutspassarzonen ersätts skjutspassarna med spiralbromsar liksom i föregående alternativ. Bromsavsnittet skall endast vara ca 75 m långt. Den först anlända vagnen skruvbromsas till stopp av den personal, som fortfarande måste vara kvar för att hänga koppel. Efterföljande vagnar kommer genom nedbromsning av spiralbromsarna att törna mot den bromsade vagnen med en hastighet av ca 1 m/s. När lämplig vagnmassa samlats på spåret, släpps de, som i nuläget vidare ned utefter riktnings-spåret.

I båda alternativen har beräkningarna grundats på spiralbromsar men även andra bromsenheter kan bli aktuella.