

Vi har idag fått höra att det skulle tyda på en särskilt god tro att tro att en accelerationsmätning i förarhytt skulle ha något samband med krafterna i spåret. Vi ha vidare fått höra att allting är mycket oklart utom bland den som icke allvarligt sysslat med ärendet. De där båda yttrandena tycker jag bör få stå för talarens räkning. Den gamla kraftlagen: kraften = massan x accelerationen - det var Newton som upptäckte den - den betyder en överensstämmelse i storlek, i tid och i riktning. Har jag alltså en massa och en påvisad acceleration måste det i systemet finnas en motsvarande kraft. Där utslagen äro så stora att denna kraft kan komma till verkan måste den också påverka de delar av ett större system som uppnås vid fornförändringen.

I en artikelserie författad av Håkan Öfverholm och under titeln "Nyare svenska enfaslokomotiv" utgiven av ASEA, har bl a anförts en del synpunkter på "Lokens gång i spåret - teknisk forskning". I samband ned att det i denna artikel utsades "att den normala fjädringen i banvallen är därför tydligen av samma storleksordning som lokets egen och sålunda av största betydelse för såväl gång som hållfasthet" skedde en liten skriftväxling, där jag fick svar från ASEA den 18.6.1957 innebärande att denna sats "ej riktigt täckte" ASEA:s "nuvarande uppfattning om problemet". Icke desto mindre kommer samma sak igen i tidskriften "Järnvägsteknik" nr 5, 1957, där det står att "förhållandena i Norrland är speciellt svåra på senvintern och tidigaste våren, då banan fryser till en massiv isklump och spårelasticiteten därigenom nedgår till mycket lågt värde. De mekaniska påfrestningarna på lok och vagnar blir väsentligt högre, och detta har givit anledning till många bekymmer för lokets mekaniska del".

Om man skall göra en hållfasthetsberäkning i allmänhet, så skall man väl ta reda på vad vederbörande maskindel tål. Den tillåtna belastningen kan naturligtvis för ett rullningslager sättas i förhållande till en viss livslängd. Sålunda är enligt SKF:s senaste uppgifter "Om rullningslagrens dynamiska bärförmåga och livslängd (Reg. 423 2, 2218 S, 2 II 57) bärkraften hos ett rullningslager beroende på hur stora krafter som spelar där. Om vi t.ex. har 1.000 kg belastning på ett visst lager, vilken skulle ge detsamma en livslängd av ett år och man ökar belastningen på lagret till det dubbla, så håller det enligt dessa teorier bara 1/8-dels år. (Minskar man belastningen till hälften håller det 8 år). Livslängden skulle jag vilja mena motsvarar antalet varv, som lagret gör. Frågan är om inte något liknande skulle gälla spåret och skulle då en fördubbling av axeltrycken horisontellt eller vertikalt nedsätta det möjliga antalet axelpassager till en bråkdel av det antal som gäller när krafterna äro normala. I skriften "Nyare svenska enfaslokomotiv" har även sagts, att ASEA uppfunnit en högvärdig apparat för registrering av påkänningar i lokhjulen. Registreringen har skett på så sätt att olika stora påkänningar tagits upp i flera räkneverk och man har på detta sätt fått en sammanställning av antalet påkänningar inom vissa bestämda toleransområden beträffande storleksordningen. Apparaten räknar således antalet farliga påkänningar som uppstått, men ger icke klarhet om på vilka platser

påkänningarna uppstått och ej heller varför de uppstått. Mätningens värde menar jag har överskattats. Den visar endast att ett antal stora påkänningar har funnits och har dessa stora påkänningar sedan bedömts kunna tillåtas genom sin sällsynthet. Hållfasthetsberäkningen synes ha ersatts av en statistisk bedömning. Frågan om den tillåtna belastningen verkligen kan få anslutas till livslängden på ett järnvägsfordon torde böra ställas i anslutning till vissa händelser som har inträffat. Det är ju inte bara loken det här gäller, utan det gäller även det som loket rullar på - alltså spåret och tillhörande konstruktioner. Att göra en fördelningskurva på krafter är nog inte den riktiga metoden att beräkna säkerheten för tåg.

Det påstås vidare i artikelserien att en accelerationsmätning icke kan ge ett objektiva besked om ett loks gång relativt ett annat. Om detta sistnämnda skulle vara ett resultat av ASEA:s nya forskningar, får jag anse resultatet skälogena klart. Låga värden på accelerationerna måste nedföra låga påkänningar och förmodligen lugn gång. Personliga åsikter få icke tillmätas betydelse i den mån de strida mot accelerationsmätningen, i synnerhet som det lätt kan vidtagas isoleringsåtgärder för att åstadkomma fullgod arbetsplats.

Om på alldeles bestående punkter på spåret lok efter lok åstadkommer ökade krafter på detta sätt, torde livslängden på spåret sjunka och det vill jag mena sker enligt den principen, som har angivits för rullningslagren. Man kan givetvis genom att förstärka t.ex. hjulaxlarna ernå ett läge där dessa håller, men frågan är om detta är rätta vägen. Det vore kanske lättare att övervaka en svagare hjulaxel genom lämplig metodik, än att övervaka spår som skadas genom att axlar och lok göras för kraftiga? Man kanske kan få tänka sig följande exempel. Man anskaffar en elektrisk motor som räkar ut för upprepade lagerfel på grund av rotorbalans. Efter ett antal dylika insättes kraftigare lagertyper. Sedan håller motorn men efter någon tid rasar bjälklaget under den. Det är väl tydligt att man icke bär sig åt på det viset.

Jag skulle till sist vilja ställa en enda liten fråga och det gäller - jag har frågat många - den koppling som finns mellan boggierna på Mg och Ma loken. Jag skulle ha stort intresse att få till stånd ett teoretiskt resonemang med den som har så att säga stått för "andemeningen" bakom denna koppling i vad gäller lateralkrafter.

STATENS JÄRNVÄGAR
13 Maskinsktionen
Maskiningenjören
ÖSTERSUND
2 juni 1958

Om man sätter upp ett vertikalt ritstift på ett fordon - vi kan ju tänka oss det i naturlig storlek, ty det spelar ingen roll om jag gör det på det ena eller andra sättet - så ritas en kurva längs spåret. Om man nu vill bedöma denna kurva i dess maximi- och minimipunkter kan detta enklast ske genom att lägga in en sinuskurva som täcker den ritade kurvans maximi- eller minimidelar, varefter man kan bestämma krafterna enligt de elementära svängningslagarna tillämpade på sinuskurvan. Om nu "utslagen" bli så stora att lateralspelen vid aktuella boggicentra och lokaxlar är utmattade - och det är de på Ma-loken - kommer nämnda sinuskurva, trots att den är grundad på en mycket obetydlig - inverkar ej, då ursprunget är en S-kurva (lateralvägkurva) - kurvdel att bestämma maximalkraften i mätpunkten, som exempelvis kan antagas vald mitt för en aktuell lokaxel. Vid en beräkning av kraftfördelningen å lokets delar får man göra en hypotes över hur loket bär sig åt; att det svänger värst i bakändan tycks ju numera de flesta gått med på. Hur fördelas kraften på axlarna? Hur svänger loket? Ja, det får man som sagt göra hypotes om, men jag stöder fullt giltigheten av den moderna crepteorin. Det är bara det att man vet inte riktigt hur snabbt gränsen flyttar mellan "konstant" och variabel friktion. Men man frågar sig spelar det någon roll? Behöver jag veta allt detta? Det gäller ju endast men med företrädesrätt att ta bort denna svängningsrörelse. Kurvan skall vara "rak". Det torde icke vara erforderligt att försöka uppställa och ännu mindre lösa de närmare matematiska sambanden för den krokiga kurvan. Således är spelen ibland borta och det uppkommer totala fasta anslag mellan korg och boggicentrum på Ma-loket. Det måste antagas att fast anslag även finnes mellan boggi-ramen och den aktuella axeln, då där finns små spel.

Här vill jag tillägga att horisontella spel mellan korg och boggi eller mellan boggi och axlar förmenas vara till ingen nytta, såframt man icke snabbt förintar energierna i samband med förskjutningarna. På exempelvis ett sådant lok som T 2 finns det inga laterala spel mellan axelsatsen och korgen. Däremot äro axlarna tvärbalanserade två och två. Denna maskin har en gång som jag för min del tycker är ganska underbar; d v s rälsförslitningen har jag ej tagit hänsyn till utan enbart till gångegenskaperna i sidled. Maskinen går så vitt man kan bedöma fullkomligt stabilt.

Man kan givetvis inte komma ifrån att om man skall ta upp en sidokraft i en kurva, så kan detta antingen i form av stötar, d v s under korta intervaller verkande stora krafter eller genom jämna, långvariga krafter som då icke behöver vara stora. Integralen över ifrågakvarande kraftsystem måste bli densamma om vi har stötkrafter, som om vi ha utjämnade krafter. Detta visar klart på att man skall försöka göra allt för att försöka få bort alla laterala svängningsrörelser. Om jag nu skulle vilja ta bort dem med hjälp av vanlig friktion, så får jag tyvärr styrkrafterna störst i vändpunkterna; tar jag däremot bort dem genom hydraulisk dämpning har hydrauldämparen i vändlägena ingen kraftverkan, omedan hastigheten där är noll. Om man således skulle önska sänka laterala krafterns påverkan på rälsen skall tydligen all dämpning ske med hydraulisk = hastighetsberoende dämpning.

STATENS JÄRNVÄGAR
13 MASKINSEKTIONEN
MASKININGENJÖREN
ÖSTERSUND
DEN 2 JUNI 1958

Detta är ju alldeles självklart beträffande ett visst fordon, men om man skall göra en liknande kurva för spåret, skulle det visa sig att vissa punkter av spåret alltid få utstå de ej tillåtna krafterna. Sannolikheten talar för att detta å gott spår sker vid alldeles bestämda punkter vid ingången i kurvor. Med de svängande system som vi ha - vi ha ju knappast något annat - så kommer efter viss tid en stöt att gå in mot andra sidan av spåret o.s.v. Anslagpunkterna förmenas vandra inåt kurvan och öka i antal successivt. Att återställa spåret medför ett kontinuerligt spårunderhåll. Vi vet precis på vilka punkter det händer och det måste antagas vara just på de punkter där de stora hjulpåkänningarna registrerats med ASEA:s mätmetoder.

STATENS JÄRNVÄGAR
13 MASKINSEKTIONEN
MASKININGENJÖREN
ÖSTERSUND
2 JUNI 1953

Det har talats nyckel om hjultrycken. I nämnda ASEA-skrift "Nyare svenska enfaslokonotiv" har uttalats kritik mot använd formel för rälsvikten, där det i nämnaren finns faktorn $1100 - 5 V$ som nedför att vid 220 km/tim blir rälsvikten oändlig. Vidare vill jag återge en artikel i "Glasers Annalen" november 1955, där Dr Ing. G. Schramm - författare till boken "der Gleisbogen" - med utgångspunkt från att professor H. Heumann påvisat att ett visst lok med hjultryck 10 ton erfordrat en styrkraft av 13,5 ton på den högst sidobelastade axeln, vilket motsvarar 1,35 gånger vertikala hjultrycket ansett sig föranledd till följande slutsatser. "Påkänningen på skenan har tydligen förstörats avsevärt genom de dynamiska verkningarna, men urspårings säkerheten blir ej försämrad utan förbättrad men vältnings säkerheten givetvis försämrad. Tyvärr kan man ännu icke få fram de av skenan upptagna styrtrycken med någon noggrannhet. T o m om man kände styrtrycken kunde man inte med noggrannhet veta vilka böjningsmoment som skulle uppträda i rälsen, emedan det ännu råder tämligen stor oklarhet vilken krökningslinje rälsen får till följd av vågräta krafter. Författaren uppger vidare att sidostyrkan hos skenan är väsentligt mindre än den vertikala styrkan och därigenom blir böjningsmomentet som åverkar skenan sidvägen så stora att de ge större materialpåkänningar än de vågräta krafterna. Sedan författaren ontalat en tabell över böjningsmomenten av lodräta krafter på santliga tyska lok, beklagar han att motsvarande värden icke finnes för de horisontella krafterna, men hoppas han att en dylik så småningom skall komma fram genom de löpande försöken.

Till slut nämner han att de verkliga rälsspänningarna gå upp till avsevärt större värden än vad som är tillåtet i bro- och byggnadstekniken. Den skadliga inverkan av så stora påkänningar blir uppenbarligen, säger författaren, väsentligt nedsatt genom att de av de rullande tågen utövade största krafterna verkar endast bråkdelar av en sekund på ett visst rälsstvarsnitt, så att härigenom nöjligen de beräkningsbara spänningarna icke hinna bli fullt utbildade. I varje fall, säger författaren, visar erfarenheten att skenan till följd av stålots motståndskraft kan utan skador upptaga sådana stora spänningar.

Även om detta är lugnande så är det dock å andra sidan rätt otillfredsställande att man ännu inte har kommit till klarhet om de verkliga spänningar, som uppträda i rälsen. Därför erfordras stora ansträngningar för att förbättra skenmaterialet och för att få ner krafterna, som fordonen utövar på rälsen. En mätning av de verkliga rälsspänningarna är även erforderlig och icke endast vetenskapligt värdefullt, utan den kan troligen också bli av ekonomiskt värde för banan. Så långt författaren.

När man läser detta måste man anta att författaren har givit upp saken. Som bekant gör man i allmänhet dynamiska tillägg på krafterna vid ökad hastighet. Men Schramm måste för att få en förklaring till att rälsen håller tänka sig "dynamiska avdrag" för de horisontella krafterna. Det måste anses egendomligt att vederbörande icke önskar åstadkomma en annan förklaring. Man kan nöjligen antaga att Schramm inte vill komma i motsats förhållande till de av prof Heumann angivna siffrorna med hänsyn till Heumanns auktoritet. Kanske skulle jag trots detta våga sätta ifråga huruvida icke prof Heumann genom att arbeta med konstanta friktionskoefficienter kanske har kommit till för stora värden?

Jag menar nu, att om vi kunde få fram en annan beräkningsformel för rälsvikten, med hänsyn till att vi kan minska sidokrafterna skulle man kunna tillåta högre axeltryck åtminstone hos förstklassigt balanserade lok och på detta sätt slippa dessa tillsatsapparater och anordningar, som nu användas för att jämna ut axeltrycken och åstadkomma en maximal dragkraft.

STATENS JÄRNVÄGAR
13 MASKINSEKTIONEN
MASKIINGENJÖREN
ÖSTERSUND
2 JUNI 1958

Baningenjör Borup, Träskyddskommittén, har mätt upp variationerna i hjultrycken genom att placera en trådtöjningsgivare mellan underläggsplatta och sliper. Från ett av hans originalband har jag kommit till att kraftfördelningen vid låg hastighet å tre närliggande sliprar rör sig om cirka 1 ton, 3,5 ton resp. 1 ton, vilket skulle ge hjultrycket å en löphjulsaxel å D-lok av 5,5 ton. Här fattas tydligen 2 ton som kanske kan få hänföras till rälsens motståndskraft, friktion och dylikt. Men det var inte det jag skulle säga utan det finns i denna mätning en sinussvängning som ligger ovanpå med en amplitud motsvarande 0,5 ton och en frekvens av cirka 55 per. enligt mina mätningar.

Vad en dylik överton kan ha för inverkan på adhesionen kan man ju fråga och ville jag bara fästa uppmärksamheten på företeelsen.

STATENS JÄRNVÄGAR
13 MASKINDEPARTMENTEN
MASKININGENJÖREN
ÖSTERSUND
2 JUNI 1958