
Til: Plan- og bygningsetaten, avd. Bybanen og Miljøløftet v/Solveig Mathiesen

Frå: Vestland fylkeskommune, avd. Mobilitet og kollektivtransport v/Heidi Rosendahl Lindebotten

Kurveskrik ved Bybanen

Hva er kurveskrik

Kurveskrik er et normalt fenomen ved jernbane og sporvei som oppstår på grunn av det fysiske samspillet mellom hjul og skinne. Problemet oppstår i kurver der hjulenes rotasjonshastighet ikke samsvarer med skinnens på grunn av flere kontaktpunkt, f.eks. på hjulbanen og ytterst på flensen, foruten andre faktorer. Tverrstilling av hjulene i kurver øker kontaktflaten og dermed potensialet for uønsket støy, samtidig som hjulene kan pendle på tvers av fartsretningen ved ugunstige forhold. All kontakt mellom hjul og skinne medfører friksjon som er omdanning av bevegelsesenergi til andre former, i dette tilfelle støy.

Selve støyen skyldes resonans fra vibrasjoner i hjulringen, som er festet på hjulstammen («felgen») med gummikiler. I tillegg opptrer ofte lavfrekvente vibrasjoner men disse håndteres ved Bybanen gjennom tiltak i sporets over- og underbygning og diskuteres ikke videre her.

Sporgeometrien spiller også inn på kurveskrik. For Bybanen ble infrastrukturen tilpasset vogntypen ved at en etablerte overgangskurver mellom rettspor og kontinuerlig kurveradie, samt rettspor mellom kontraturver. Disse tiltakene gjør at en unngår slag og dermed kraftig kontakt mellom hjul og skinne med tilhørende støy, i stedet føres hjulparene jevnt gjennom kurven – uten at støyen lar seg eliminere av den grunn.

Etablerte og mulige tiltak ved Bybanen

En viktig faktor for reduksjon av kurveskrik er smøring. Dette kan forekomme helt naturlig gjennom luftfuktighet og nedbør som avhjelper situasjonen noe. Fra gammelt av har sporveisselskaper med utgangspunkt i denne observasjonen praktisert smøring av trange kurver med grafitt eller lignende fett som tåler nedbør, for å redusere både støy utad og slitasje på hjul og skinner.

Bybanen har fra første dag hatt automatiske smøreapparater på vognene. Til forskjell fra tidligere tiders praksis benyttes nå miljøvennlige produkter. Virkemåten er ved påføring av en tynn film på vognenes hjul, hvorfra fettene var ment å avleire seg på skinnenes kontaktflater der det var nødvendig. Etter relativt kort tid viste dette seg å være utilstrekkelig og Bybanen AS implementerte manuell smøring av problematiske kurver i påvente av bedre skinnesmøringsutstyr. Det ble da smurt på gamlemåten med kost og miljøvennlig fett ved tørrvær og ellers ved kundes henvendelser.

Fra ca. år 2013 ble det installert smøreapparater i infrastrukturen med ettermontering langs BT1 og montering som del av leveranse for BT2 og oppover. Kriteriet for installasjon var den gangen kurveradier mindre enn 30 meter. I forbindelse med BT4 endret Bybanen AS dette til et ønske om installasjon ved radier mindre enn 100 meter, mens selve beslutningsprosessen ble overlatt til Bybanen Utbygging som også tar inn nærhet til naboer og andre forhold i betraktningen.

Disse anleggene fungerer ved at det gjennom små borer i skinnehodet presses fett opp til kontaktflatene i så små mengder at det knapt er synlig men snarere dannes en film. Smøringen aktiveres av en hjulpasseringsteller for å unngå søl som kan medføre lengre bremsestrekning for vognene. Apparatene er plassert i skap langs linjen og melder automatisk ifra når det er tid for å etterfylle fett.

I likhet med ombordutrustningen, som er beholdt, benyttes et miljøvennlig fett som dessverre til en viss grad vaskes bort av nedbør. Det medfører at skinnene blir helt tørre når det tørker opp etter f.eks. en byge, noe som gir opphav til kurveskrik til det har passert et antall vogner og filmen får bygget seg opp igjen. Dette kan være problematisk ved bygevær sommerstid, når det potensielt tørker godt opp mellom hyppige byger.

Kontinuerlig overvåking og forbedring

Bybanen AS har p.t. ingen støy- eller tiltaksgrenser for kurveskrik. Det gjøres vurderinger basert på vær og føreforhold samt kundehenvendelser. Skinnesmøringsanleggene overvåkes fortløpende med tanke på avbruddsfri drift.

Det kan tenkes at kurveradier lar seg øke noe ved å redusere sporavstanden i kurver, noe som igjen legger begrensninger på frittromsprofilen til fremtidige vogner herunder kurveutslag. Om en ser på dagens vogners utnyttelse av frittromsprofilen i trange kurver synes kurvene sjenerøst utlagt, trolig av historiske grunner fra BT1 der vogntypen «A32» med lang boggisenteravstand var en aktuell kandidat for anskaffelse mens sporgeometrien var under prosjektering. Når systemet til slutt valgte vogner av typen Variobahn med svært små kurveutslag oppnådde en motsatt effekt, vogner som trenger liten plass i kurver.

Foruten selve kurvene spiller også vognenes sporføring en vesentlig rolle for kurveskrik. Dagens vognpark består av multileddvogner med relativt store sporkrefter sammenlignet med andre konstruksjoner der særlig aksellast og ufjærete masser spiller inn. Lavere sporkrefter gir mindre potensiale for støy og kan vurderes som et kriterium i en fremtidig vognanskaffelsesprosess og slik gi rom for langsiktig støyreduksjon. Dersom vognparken for linje 2 blir ensartet pga. krav om batteridrift (uten investering i oppgradering av eksisterende vogner) vil BT5 potensielt kunne få mer stillegående vogner fra dag én.

Forbehold

Kurveskrik er en subjektiv støykilde. Høyfrekvent støy oppleves sjenerende for mange mennesker men lar seg ikke nødvendigvis måle til å være utenfor en toleranse. Til det er det for mange lokale og globale forhold som spiller inn. Bybanen AS har sammen med Bybanen Utbygging valgt å være føre var ved å investere i utstyr uten måldata som grunnlag. Selv om infrastrukturen er godt utrustet, særlig i Bergen sentrum, vil det ikke være mulig å garantere banedrift helt uten kurveskrik. Ytterligere støyreduksjon er mulig ved investering i flere smøreanlegg der dette ikke er etablert samt kravspesifikasjon for nytt rullende materiell.

Forhold til reguleringsplan

Det mest arealkrevende tiltaket i forhold til kurveskrik er overgangskurver og generelt god sporgeometri i tråd med teknisk regelverk. Dette oppfatter Bybanen AS at allerede blir håndtert gjennom reguleringsplanarbeid og har ingenting å utsette på dette.

Flenssmøreutstyr trenger kun plass i teknisk skap et sted langs kurvene det gjelder og har så langt latt seg plassere uten større utfordringer. I trange urbane rom kan en tenke seg alternativ plassering, f.eks. i teknisk kulvert eller andre steder der infrastrukturforvalter gis nødvendig adgang. Slike plasseringspremisser vil Bybanen AS diskutere nærmere ved oppstått behov.