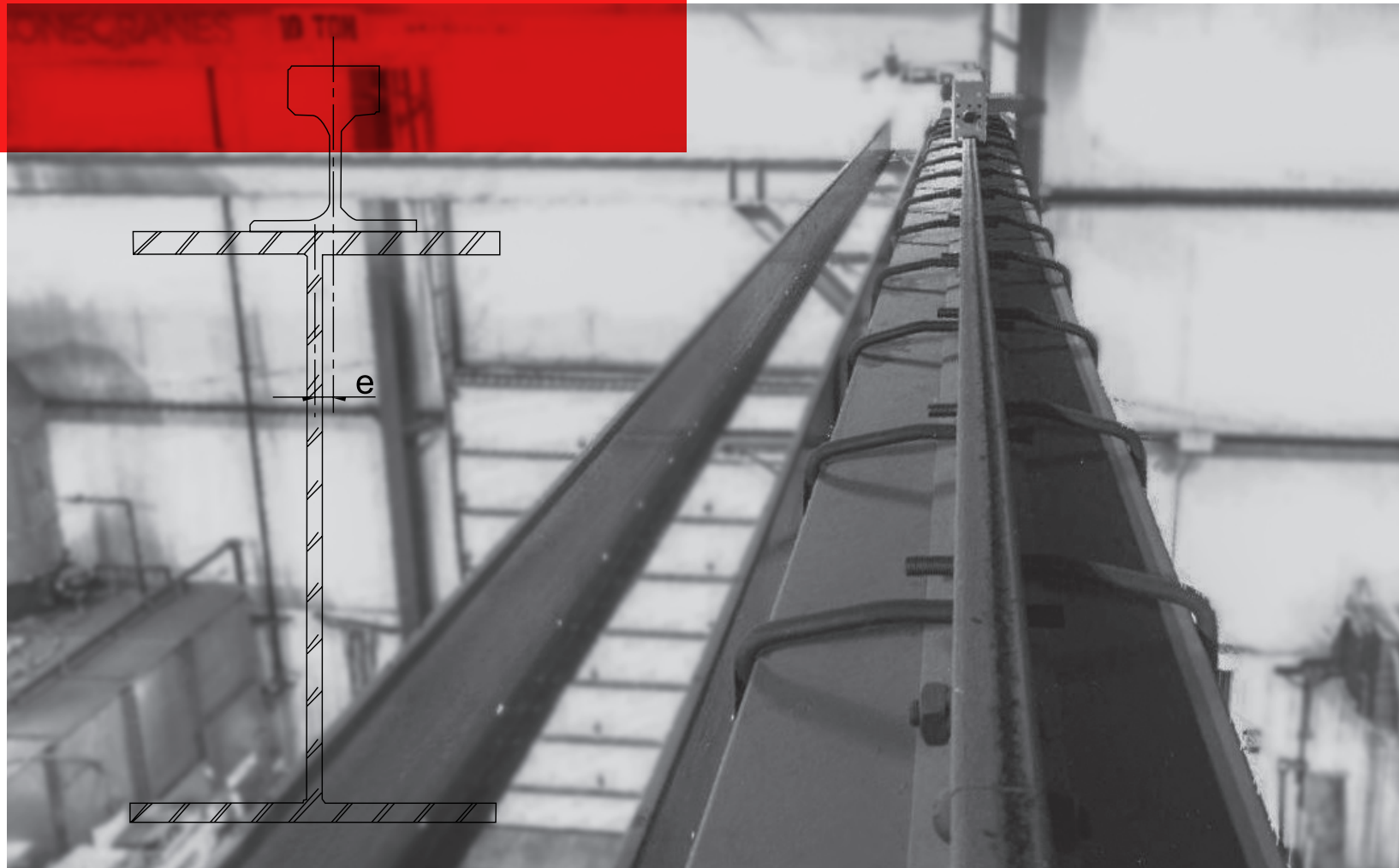


Raiteen ja palkin välisellä keskeisyydellä on merkitystä

White paper
Tammikuu 2022



Nosturisillan ratakiskoilla ja palkeilla on tärkeä rooli nosturin kunnon kannalta

Nosturisillan ratakiskot ja palkit ovat joskus unohtettu elementti nosturin kokonaisuutena arvioitaessa – kunnes ilmenee ongelmia. Rataongelmat voivat vaikuttaa merkittävästi nosturin ajo-osien kuntoon, ja epätäydellisesti toimiva rata voi aiheuttaa suuria korjauskustannuksia.

Selkeät toleranssit, kuten jänneväli, korko ja suoruus, ovat helposti ymmärrettäviä käsitteitä, ja niillä on välitön vaikutus nosturin rataan. Toinen kriittisen tärkeä elementti radan pitkän käyttöiän kannalta on etenkin silloin, kun nosturia käytetään raskaissa tuotantosovelluksissa, kuten teräksen valmistuksessa, autoteollisuuden muottien käsittelyssä ja koksinkäsittelyssä. Kyseessä on ratakiskon ja ratapalkkien välinen epäkeskisyyden hallinta.

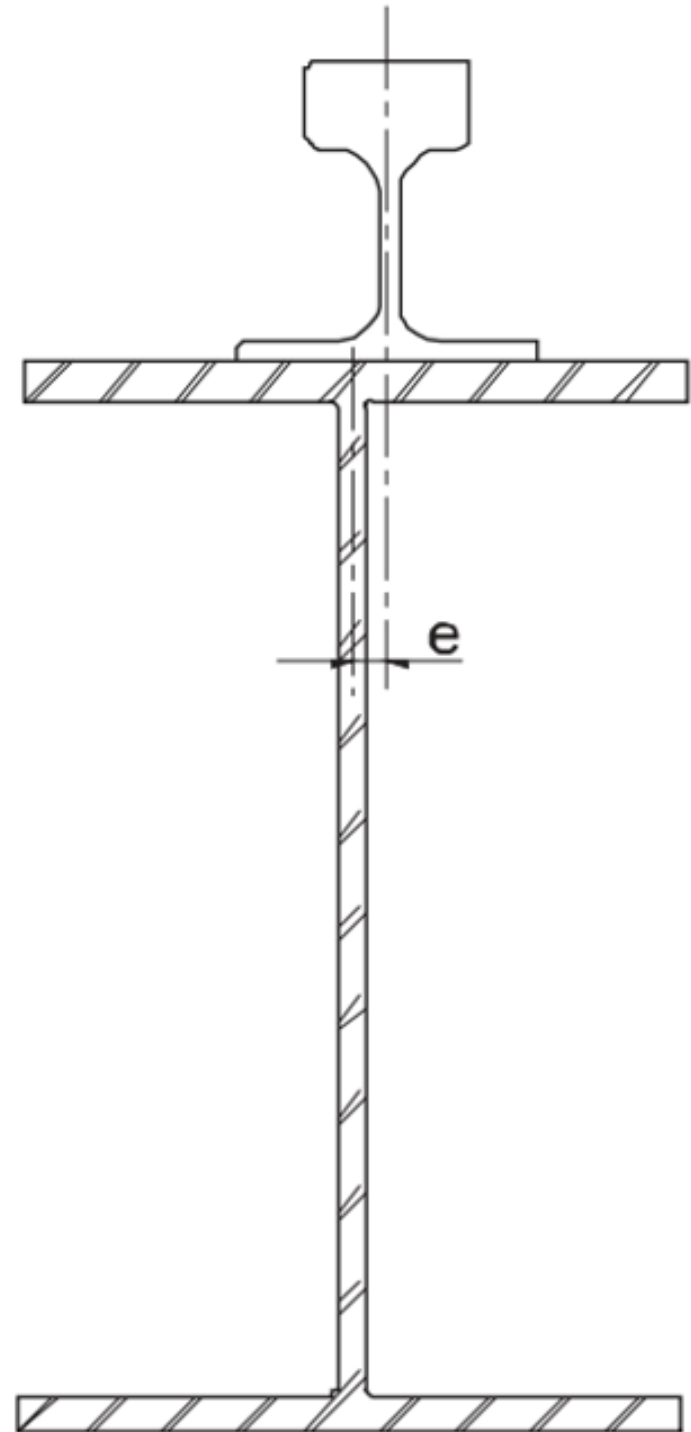
Kiskon ja palkin välisen epäkeskisyyden hallinta parantaa ratapalkkien väsymisvastusta. Tämä on erityisen tärkeää tapauksissa, joissa ratapalkit on hitsattu yhteen yhtenäisen palkin muodostamiseksi.



Mitä kiskon ja palkin välinen epäkeskisyys tarkoittaa?

Kiskon ja palkin välinen epäkeskisyys (e) tai yleisesti puhuttaessa kiskojen välinen epäkeskisyys on sillan ratakiskon ja ratapalkin keskitason välinen ero, kuva 1.

Kansainväliset rakennusmääräykset ja alan ammatilliset työryhmät, kuten Association for Iron & Steel Technology (AIST) määrittävät hyväksyttävän kiskon epäkeskisyyden. Esimerkiksi American Institute of Steel Construction (AISC) suosittelee, että suurin sallittu epäkeskisyys tulisi olla kolmeneljäsosaa ($3/4$) palkin uuman paksuudesta.¹ Tämän määrityksen avulla insinöörit voivat suunnitella ratapalkit ja tukirakenteen oikein väsymisen estämiseksi.



¹American Institution of Steel Construction, Design Guide 7 / Industrial Buildings - Roofs to Anchor Rods (2004)

Kuva 1, kiskon ja palkin välinen epäkeskisyys, AISC DG 7

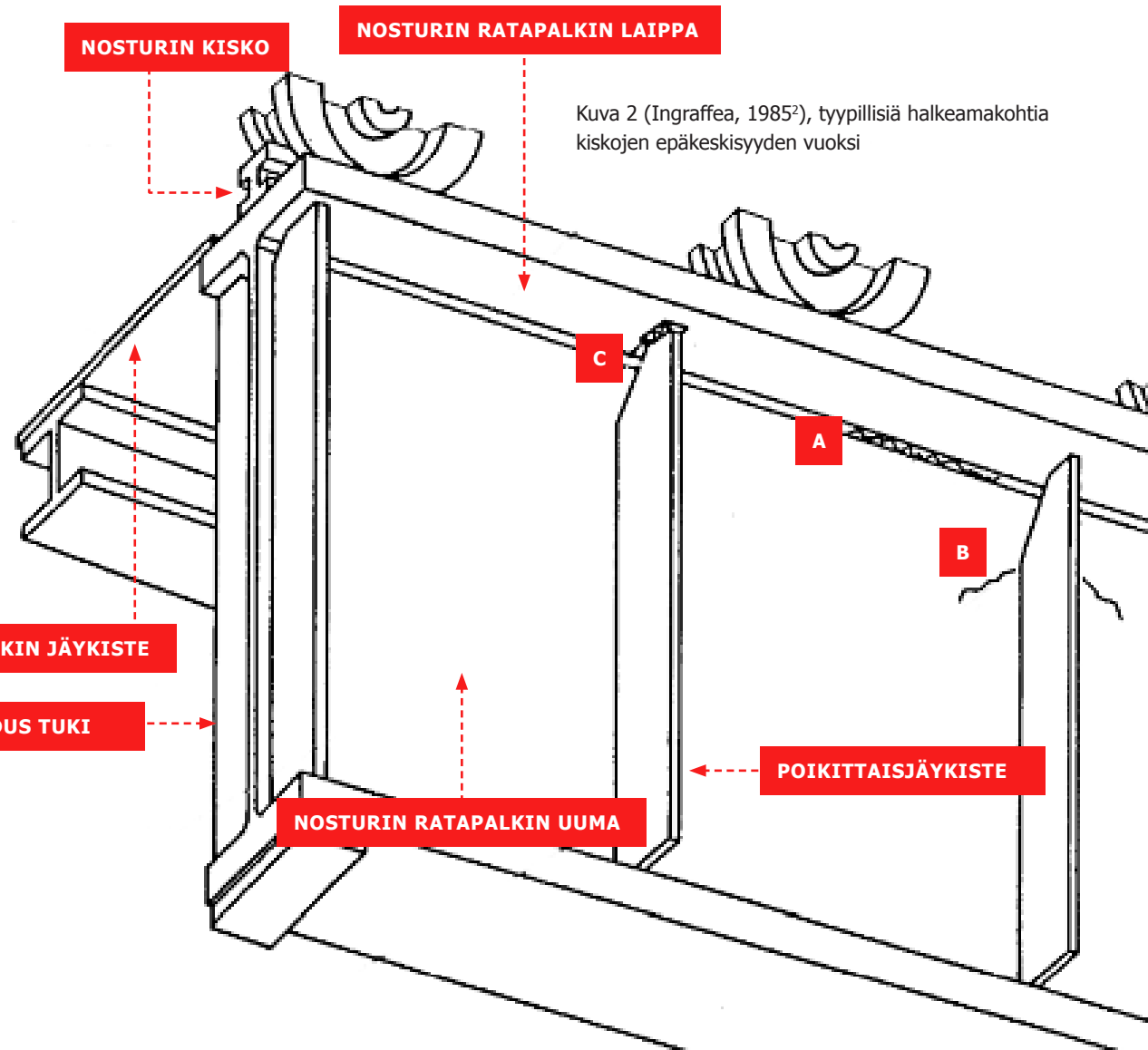
Miksi on tärkeää arvioida kiskojen epäkeskisyys?

Oletetaan, että nosturi kulkee yhdellä radalla, jossa on hieman kiskon epäkeskisyttä, eikä siihen kohdistu suoraan mitään muuta poikittaiskuormitusta. Koska kisko on sijoitettu pois palkin keskeltä, pystysuuntainen kuormansiirto kiskosta palkkiin poikkeaa palkin akselin keskikohdasta. Tämä aiheuttaa taivutuskuorman palkin ylälaippaan ja taivutusmomentin palkin uumassa.

Vääntömomentti siirtyy kiskosta palkin laipan läpi ja luo taivutusmomentin palkin uuman yläosaan. Välilaipan jäykistimet voivat auttaa tässä, mutta hyöty häviää pyörän siirtyessä pois jäykistimen välittömältä tasolta eikä se auta juurikaan vääntymiseltä.

Vaikka tällä on olennainen vaikutus levypalkkien hitsausaumojen lämpövaikutusalueeseen, jaksottaiset kuormitusolosuhteet ovat samat valssatuissa palkeissa.

Nämä taivutuskuormitukset syntyvät, kun kukin pyörä ohittaa kohdealueen, ja aiheuttavat kuormitusjakson. Ajan myötä syklinen kuormitus aiheuttaa väsymisjännitystä laippa-uuma-hitsaukseen. Erityisesti hitsin kärki on altis halkeamalle näiden väsymisjännitysten vuoksi.



² Nosturiradan hitsattujen palkkien halkeaminen: Fyysinen testaus ja tietokonesimulaatio, Ingraffea, Anthony R, rauta- ja teräsinsinööri (1985)

Ongelmien välttäminen

Uusissa rata-asennuksissa on suositeltavaa noudattaa paikallisten standardointijärjestöjen ja teollisuuden työryhmien, kuten ISO:n, AISC:n ja AIST'in, uusimpia ohjeita. Suositeltavaa on lisäksi varmistaa, että teräsuunnittelijat ottavat väsymiskuormituksen huomioon rakenteen mitoituksessa ja suunnittelussa.

Konecranes tarjoaa suunnittelu- ja tarkastuspalveluja, joiden avulla voidaan tunnistaa nosturiradan kannatinpalkkien murtumat. Kiskon ja palkin välisen epäkeskisyyden korjaamisen ensimmäinen vaihe on tutkia sillan ratakiskot ja palkit. Konecranesin nosturiradan RailQ 3D -mittausta tulee käyttää tässä tehtävässä, sillä se on kehitetty erityisesti kiskojen ja palkkien välisen suhteen arvioimiseen.

RailQ 3D voidaan myös yhdistää rakenteelliseen tarkastukseen radan yleisen kunnon määrittämiseksi. Suorittamalla nämä mittaukset säännöllisin väliajoin omistajat voivat seurata radan kuntoa ajan mittaan ja tunnistaa ongelma-alueet. Mahdollisuus valvoa radan kuntoa on erittäin tärkeää sovelluksissa, joissa nosturit ovat kriittisessä käytössä.

MILLOIN RAILQ 3D -MITTAUS ON SUOSITELTAVAA

- Nosturin käyttö tai käyttöluokka on kasvanut tai sen odotetaan kasvavan merkittävästi
- Nosturin rakenteen tai ajokoneistojen modernisointia suunnitellaan
- Nosturien nostokapasiteetin lisäämistä suunnitellaan
- Uusi rata tai sillan ratakisko on asennettu hiljattain
- Ennen kuin uusi nosturi asennetaan olemassa olevalle radalle
- Olemassa olevalle radalle lisätään toinen nosturi
- Päätyvaunujen tai ajokoneistojen vaihtaminen
- Ennen suunniteltua tai kriittistä nostoa ja sen jälkeen
- Rajallinen tieto siitä, miten olemassa olevia nostureita käytettiin aiemmin

NOSTURIRADAN TARKASTUKSEN TARPEESTA ILMOITTAVAT MERKIT

- Nosturin seuranta- ja vinousongelmat
- Pyörien ja kiskojen liiallinen kuluminen
- Löysät kiskokiinnittimet
- Normaalista poikkeavat äänet sillan liikkeen aikana
- Siltakytkimien, kiskoatkosten, kisko-osioiden ja nosturipyörien akselien tiheä vaihto
- Vaurioituneet pyörän laipat jne.





Konecranes on maailman johtava Lifting Businesses™ -konserni, jonka asiakkaina ovat muun muassa koneenrakennus- ja prosessiteollisuus, telakat, satamat ja terminaalit. Konecranes toimittaa asiakkailleen toimintaa tehostavia nostinratkaisuja ja huoltopalveluita kaikille nosturimerkeille. Konsernin liikevaihto oli vuonna 2020 yhteensä 3,2 miljardia euroa. Konsernilla on noin 16 600 työntekijää 50 maassa. Konecranesin osakkeet on noteerattu Nasdaq Helsingissä (osakkeen tunnus: KCR).

© 2022 Konecranes. Kaikki oikeudet pidätetään. "Konecranes" ja "Lifting Businesses" ja  -symboli ovat Konecranes-tavaramerkkejä tai rekisteröityjä Konecranes-tavaramerkkejä.

Tämä julkaisu on tarkoitettu vain yleiseen tiedotustarkoitukseen. Konecranes varaa oikeuden milloin tahansa muuttaa tuotteita tai niiden yksityiskohtia tai lopettaa tuotteiden myynnin. Tätä julkaisua ei tule pitää Konecranesin nimenomaisena eikä epäsuorana takuuna esimerkiksi tuotetakuun, myyntikelpoisuuden tai tiettyyn tarkoitukseen sopivuuden osalta mutta ei näihin rajoittuen.