



HCT-Siltarasiustutkimus

8.6.2022

Reetta Kalliovalkama, Tutkimusapulainen

Sisältö

- 1) Taustaa
- 2) Tuloksia
- 3) Jatkotutkimus

Taustaa

Diplomityö HCT-yhdistelmien vaikutuksista siltarasitukseen

- Metsätehon ja Väyläviraston kanssa
 - Työssä keskitytään metsäteollisuuden kuljetusvirtoihin, erityisesti puutavaran ja hakkeen HCT-yhdistelmiin
 - Laskentamallissa kaksi eri pituista siltaa
 - Vertailtiin 11 erilaista HCT-yhdistelmää
 - Yhdistelmien painojen vaihteluväli 84-100 t
 - Rasituksia arvioitiin vaikutusviivojen avulla
-
- Diplomityössä tarkastellaan myös teräsbetonisen kotelopalkkisillan toimintaa

Tuloksia

HCT-yhdistelmien aiheuttamia rasituksia

- Vaikutusviivojen avulla arvioitiin HCT-yhdistelmien silloille aiheuttamia rasituksia

Lyhyempi, kaksikoteloinen silta

Pidempi, kolmikoteloinen silta

Tarkasteltava rasitus	Rasituksen arvo (rasituksen aiheuttaneen yhdistelmän massa)			Rasituksen arvo (yhdistelmän, joka rasituksen aiheutti, paino)		
	Suurin arvo	Pienin arvo	Prosentuaalinen ero (1-suuri/pieni)	Suurin arvo	Pienin arvo	Prosentuaalinen ero (1-suuri/pieni)
Taivutusmomentti MAX (Välituella)	2232 kNm (100t)	1781 kNm (84t)	20%	2750 kNm (100t)	2187 kNm (85t)	20%
Taivutusmomentti MIN (Kentässä)	-2420 kNm (76t)	-2167 kNm (84t)	10%	-3327 kNm (84t)	-3085 kNm (85t)	7%
Leikkausvoima MAX (Välituella)	543 kN (100t)	482 kN (84t)	11%	618 kN (91t)	560 kN (84t)	9%
Leikkausvoima MIN (Välituella)	-616 kN (91t)	-572 kN (100t)	7%	-671 kN (91t)	-592 kN (92t)	12%
Vääntö MAX (Välituella)	2044 kNm (91t)	1765 kNm (84t)	14%	1345 kNm (91t)	1136 kNm (76t)	16%
Vääntö MIN (Välituella)	-1919 kNm (91t)	-1587kNm (100t)	17%	-711 kNm (91t)	-637 kNm (84t ja 76t)	10%

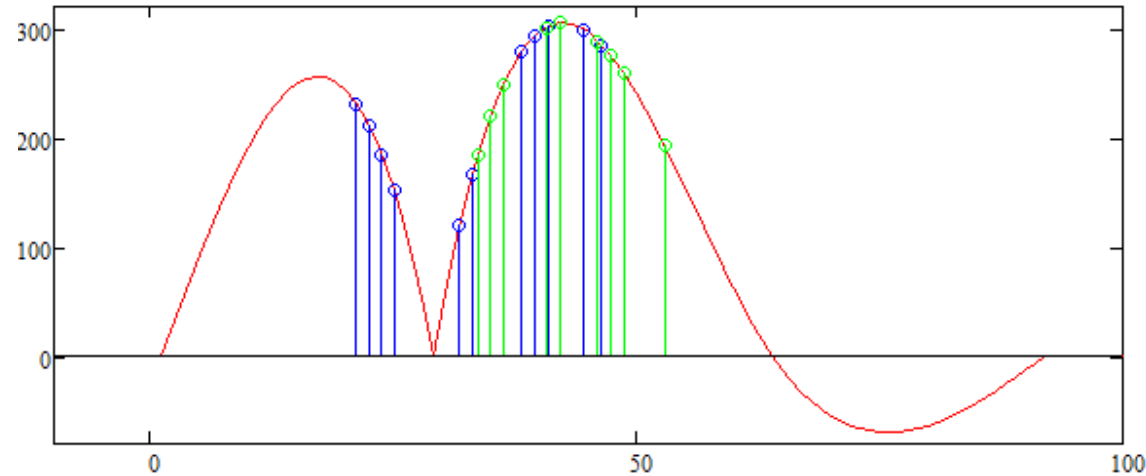
HCT-yhdistelmien kuorman intensiteetti

Ajoneuvo	Kuorman intensiteetti (t/m)
AA13/76	3,94
Terminaaliyhdistelmä 100	3,42
Hakeyhdistelmä 100	3,35
Terminaaliyhdistelmä 92	3,21
Hakeyhdistelmä 91 H	3,60
Terminaaliyhdistelmä 90 A	3,78
Hakeyhdistelmä 90	3,64
Metsäauto 85 M	3,54
Metsäauto 84 C	3,86
Metsäauto 84 D	3,84
Hakeyhdistelmä 84 t	3,61
Terminaaliauto 84 B	3,64

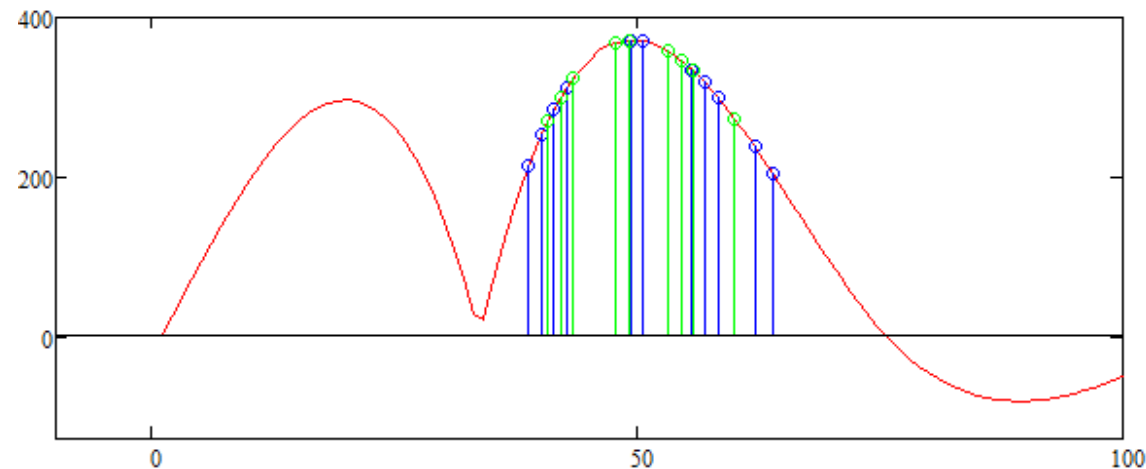


- Ajoneuvojen kuorman intensiteetti eli yhdistelmän massa jaettuna yhdistelmän ääriakseleiden välisellä etäisyydellä
 - Ei huomioi akselivälejä tai akselimassoja
 - Suuntaa antava vertailu yhdistelmien välillä
- Vaikutusviivatarkastelussa parhaimmat yhdistelmät
 - Terminaaliyhdistelmä 92
 - Hakeyhdistelmä 84
- Vaikutusviivatarkastelussa huonoimmat yhdistelmät
 - Hakeyhdistelmä 91
 - Metsäauto 84 D

AA13/76 VS hakeyhdistelmä 91



Lyhyempi silta



Pidempi silta

Välituen taivutusmomentin vaikutusviiva

- Vaikutusviivalle asetettu ajoneuvojen akselit
 - Sinisellä haakeyhdistelmä 91
 - Vihreällä AA13/76
- Pidemmällä yhdistelmällä monet akselit osuvat vaikutusviivan matalampiin kohtiin
- AA13/76 painavammat akselit osuvat vaikutusviivan huipulle kun taas haakeyhdistelmällä painavimmat akselit ovat vaikutusviivan matalilla osuuksilla

Yhteenvetoa tuloksista

- DI-työssä ei otettu suoraan kantaa siltojen kantavuuteen, sillä yhden sillan kantavuus ei kerro muiden siltojen kantavuudesta
- Ei pystytä antamaan rasituksille tiettyä raja-arvoa, koska sillan ominaisuudet vaikuttavat sekä kantavuuteen että rasitukseen

HCT-yhdistelmien ominaisuuksia

- Suurin massa ei automaattisesti tarkoita suurinta rasitusta
- Akselimassat ja –välit vaikuttavat
- Painavimpien akselien sijainti vaikuttaa
- Yhdistelmän pituus vaikuttaa
- Akseli- ja telimassat eivät ylittäneet lain mukaan sallittuja rajoja tarkastelluissa yhdistelmissä

Siltojen ominaisuuksia

- Siltojen leveys vaikuttaa esim. väännön suuruuteen
- Siltojen jännemittojen pituus vaikuttaa esim. taivutusmomenttiin

Jatkotutkimus

Siltojen koekuormitukset

- Suunnitteilla ja taustatyö käynnissä

Sillat

- Pyritään selvittämään siltojen todellinen kunto
- Valitaan sillat siten, että saadaan mahdollisimman kattavasti tietoa
- Teräsbetonisia kotelopalkkisilloja

HCT-yhdistelmät

- Valitaan siltojen kannalta ”huonoimmat” yhdistelmät
- Vaikuttaa myös, mitkä käytettävissä ja missä päin sillat ovat

Kiitos!
Kysymyksiä/kommentteja?