

LIIKLUSVIITADE LOETAVUSE PROBLEEM EESTIS KIRJATÜÜBI JA ÜLEKIIRGAMISE KONTEKSTIS

Silver Sepp
Inseneriteaduskond
Tallinna Tehnikaülikool

Juhendaja: Luule Kaal
Kaasjuhendaja: Raul Vibo

TÖÖ TAUST

- Teeviidad peavad võimaldama info kiiret tajumist, mõistmist ja reageerimist
- Eestis kasutatakse Arial Narrow Bold kirjatüüpi koos kõrge retroreflektsiooniga materjalidega
- Öistes tingimustes võivad tekkida loetavusprobleemid
- Loetavus mõjutab liiklusohutust

EESMÄRGID

- Analüüsida loetavuse probleeme, kas kehtiv lahendus tagab piisava loetavuse hämaras
- Võrrelda Arial Narrow Bold´i teistes riikides kasutatava kirjatüübiga
- Teostada visuaalseid simulatsioone
- Esitada ettepanekuid standardi täiustamiseks

TEOREETILINE RAAMISTIK

- Inimese nägemisfüsioloogia
- Kontrastitundlikkus ja pimestus
- Retroreflektsioon ja valguse füüsika
- Kirjatüübi mõju loetavusele

INIMESE VISUAALNE TAJU

- 90% vajalikust infost omandab juht nägemise kaudu
- Informatsiooni vastuvõtmine toimub piiratud aja jooksul
- Öine liiklus toimub valdavalt mesoopilises vahemikus, kus detailitaju ja kontrastitundlikkus langevad märgatavalt
- Kohanemine heledustasemetega
- Purkinje efekt – nägemissüsteemi tundlikkus nihkub lühemate lainepikkuste suunas pimedusega kohanemisel
- Vananemise mõju – läätse tihedus suureneb ja silmasisene valguse hajumine kasvab, pimestus suureneb. Pupilli läbimõõt väheneb. Kohanemine valgustasemetega aeglustub.
- Loetavus sõltub kontrastist rohkem kui heledusest

PIMESTUS JA VALGUSE HAJUMINE

- Kontrastitundlikkus - võime eristada heleduse erinevusi, mis on oluline detailide ja tekstide tajumisel. Nähtavus ei sõltu üksnes objekti suurusest või valguse tugevusest, vaid kas kontrast ületab inimese visuaalse süsteemi tajuläve.
- Valguse hajumine tekib valguse mittetäielikul fokuseerimisel võrkkestale, hajumine sarvkestas ja läätses, kujutise kontrast väheneb
- Pimestus – silmasisese valguse hajumise tagajärg, nähtavuskaugus ja kontrastitundlikkuse vähenemine

REAKTSIOONIAEG

- Loetavuskaugus määrab, kui kaugelt on võimalik visuaalset informatsiooni tajuda, sõltub teksti suurusest, kontrastist, kirjatüübist, valgusest. Väheneb kiiruse kasvades.
- Suurem heledus ja parem kontrast parandab loetavust
- Reaktsiooniaeg – stiimuli tuvastamine, äratundmine ja mõistmine, reageerimine
- 1,28 sekundit kulub juhil informatsiooni töötlemiseks ja reageerimiseks, 110 km/h juures läbib sõiduk 1,28 sekundiga ligikaudu 39 meetrit

TAGASIPEEGELDUS

- Nähtus, mille korral objekt peegeldab langeva valguse tagasi otse selle lähteallika suunas
- Materjalid – klaaskuulid, mikroprismaatiline struktuur
- RA1, RA2 ja RA3
- Kasutusiga – RA1 klassi puhul 7 aastat 50%, RA2 klassi korral 10 aastat 70%
- Sõltub vaatlus- ja langemisnurgast, ebasoodsa nurga korral peegeldub vähem valgust juhi silma
- Tagasipeegeldavust mõõdetakse optilise retroreflektomeetriga, tagasipeegeldustegur Ra



ÜLEKIIRGAMINE

- Haloefekt – märgipinna valgustugevus ületab silma kohanemistaseme, valgus valgub tähejoonte servadelt üle kontuuri tumedale taustale. Tähejooned visuaalselt paksenevad.
- Suurem tagasipeegeldavus ei tähenda paremat loetavust

TÜPOGRAAFIA MÕJU

- Loetavust mõjutavad tähe kuju, tähe jooned, tähevahed ja siseosade suurus.
- Kitsaste ja paksude kirjatüüpide puhul tähtede siseosad täituvad valgusega kiiremini
- Crowding efekt – lähedal asuval tähed häirivad üksteise tajumist ja vähendavad tähtede äratundmist

KIRJATÜÜBID LIIKLUSKESKKONNAS

- Tratex – optimeeritud spetsiaalselt tagasipeegeldavatele kiledele, laiem tähtede vaheline vahe
- Transport – optimeeritud positiivsele ja negatiivsele kontrastile
- DIN 1451 – laia tarbeline kirjatüüp tööstuses, avalikus ruumis ja liiklusmärkidel, geomeetriliselt lihtne ja ühtlane
- Clearview – avardatud tähtede siseosaga kirjatüüp, eesmärk parandada loetavust ülekiirgamise korral
- Arial Narrow Bold- kitsad tähevahed ja vormid

PRAKTILINE OSA

- Adobe Illustrator ja Adobe Photoshop
- Teeviitade modelleerimine kasutades võrdseid visuaalseid häiringuid ja parameetreid: 200mm tähekõrgus, taustavärv RAL5017, erinevates riikides kasutatavad kirjatüübid
- Simulatsioon võimaldas modelleerida kontrasti vähenemist, kontuuride hägustamist, kirjakujude omavahelist eristatavust ja visuaalse loetavuse halvenemist
- Visuaalne simulatsioon eelkõige põhjusel, et välitestimine on kulukas ja keeruline
- Eesmärk oli hinnata kirjatüüpide visuaalset eristatavust, ülekiirgamise võimalikku mõju tähtede loetavusele ning kuidas erinevad kirjakujud käituvad häiringu tingimustes

See on Eesti liiklusviitadel kasutusel

See on Rootsi liiklusviitadel

See on Saksamaa liiklusviitadel

See on Suurbritannia liiklusviitadel

See on Ameerika liiklusviitadel


RAPLA NARVA KEILA
RAPLA NARVA KEILA
RAPLA NARVA KEILA
RAPLA NARVA KEILA
RAPLA NARVA KEILA
RAPLA NARVA KEILA

TULEMUSED

- Laiemad kirjatüübid säilitasid parema loetavuse häiringute tingimustes
- Arial Narrow Bold on tundlik kontrasti kadumisele, ainult tähtedevahelise kauguse suurendamisest ei piisa
- Ülekiirgamine vähendab tähtede eristatavust
- Praegune standard ei pruugi olla optimaalne öistes tingimustes, loetavust mõjutavad nii kirjatüüp kui tagasipeegeldavus üheskoos

TÄNAN KUULAMAST!