

Ajankohtaista väylien käytöstä, luotsauslaista ja VTS-toiminnasta

Nopeuspainumalaskuri,
digitaalinen väyläkortti ja
väyläriskityökalu

Olli Holm

31.5.2023



Väylävirasto
Trafikledsverket



Keskeiset Väyläviraston tarjoamat työkalut

Alusten uusi painumalaskuri

- Uusi laskuri julkaistu alkuvuonna
<https://dvk.vaylapilvi.fi/squat/index.html?lang=fi>

Digitaalinen väyläkortti

- Julkaistu keväällä
<https://dvk.vaylapilvi.fi/vaylakortti/index.html>

Väyläriskityökalu

- Kehitysvaiheessa oleva työkalu, jolla voidaan väylä-/aluskohtaisesti tunnistaa väylän haastavimmat kohdat

Korkealaatuisten alussimulaattorimallien kehittäminen keskusteluissa



Alusten painumalaskuri

Uusi laskuri julkaistu

- Kaksi laskentamallia nopeuspainuman arviointiin – kattaa kaikki alukset
- Mahdollistaa myös muiden aluksen painumien ja sorron arvioinnin, mutta vaatii tällöin tarkat alustiedot
- Korvaa aikaisemmin käytetyn squat-laskennan
- Jatkokehitys yhdessä digitaalisen väyläkortin kehitystyön kanssa

Painumalaskenta (Squat)

Suomeksi På svenska In English



Yleistä

Aluksen tiedot

Perustiedot

Perpendikkelpituus *
210 m
0.00 - 300.00 m

Syväys *
12 m
0.00 - 20.00 m

Uppouma *
62808 mt
0 - 200 000 mt

Suurin leveys *

31 m
0.00 - 50.00 m

Vedenalaisen osan muut...

0.8 m
0.00 - 0.80

Ympäristö

Saa

Tuulennopeus
0 m/s
0 - 35 m/s

Todellinen tuulen/aallon...
90 °
0 - 359 °

Aallonkorkeus
0.0 m
0.0 - 15.0 m

Aallonpituus
0.00 m
0.0 - 20.0 s

Aallon amplitudi
0.00 m
0.0 - 20.0 s

Laskenta

Kölivara alittaa minimivaatimuksen

Matala vesi
Syvä vesi
Haukska/Guliev
Barrass

Painuma (Squat)

Tuulen aiheuttama kallistus...
0 °
Käännöksen aiheuttama...
5.4 °

Aluksen todellinen syväys
12 m
Aluksen todellinen syväys...

13.41 m

Kölivara ja aluksen liik...
0 m
Kölivara suoralta kurssilla

1.09 m

Kölivara käännöksessä
-1.72 m
Painuma (Squat), Avovesi

0.91 m
(Haukska/Guliev)

Tuulen voima

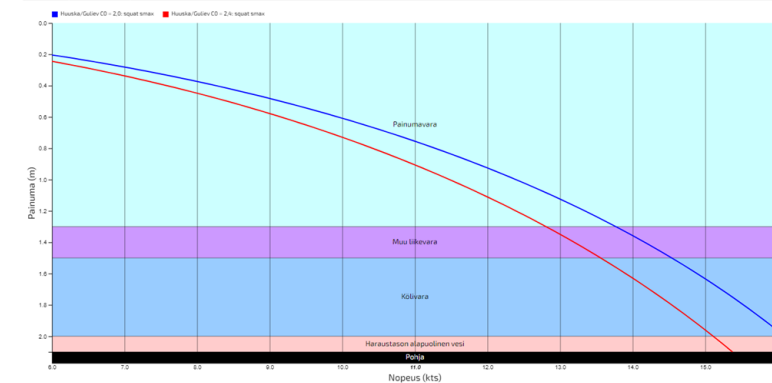
Suhteellinen tuulen suunta
0 °
Suhteellinen tuulen nopeus

6 m/s

Tuulen voima
0 mt
Aallon voima

0 mt

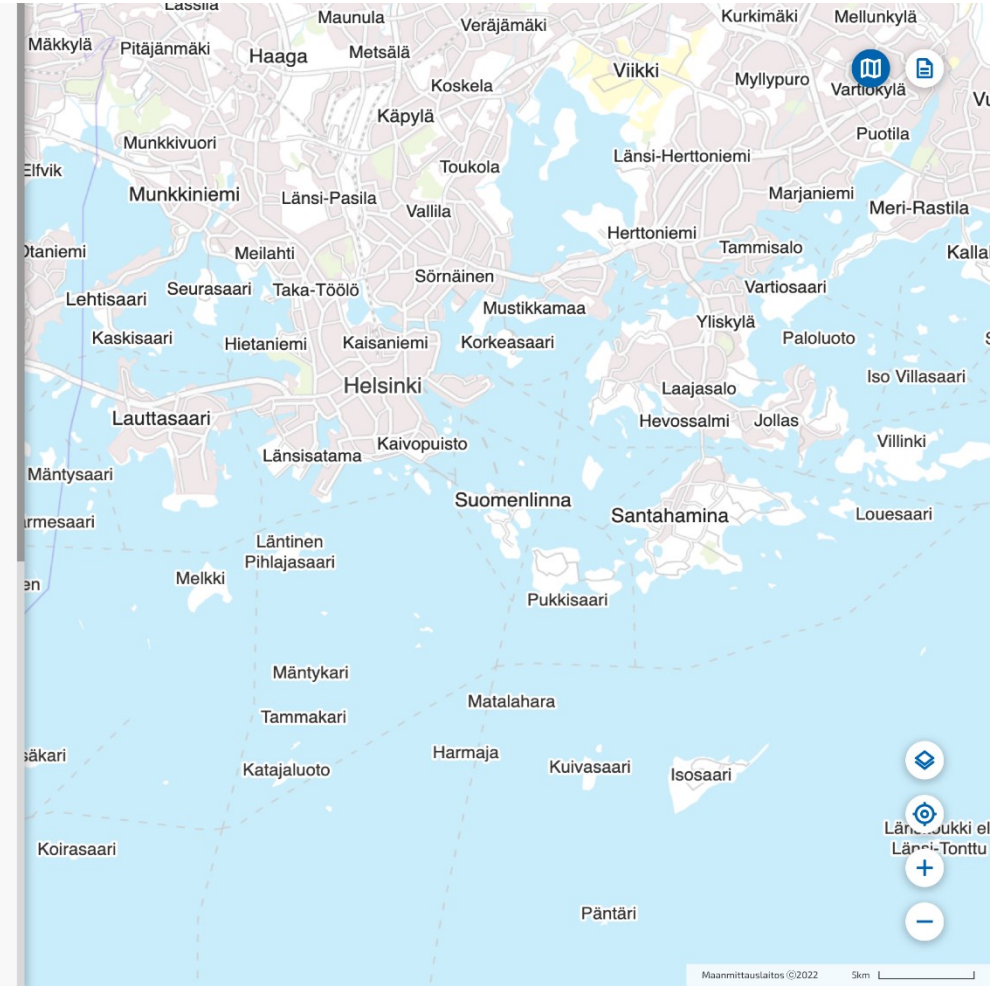
Aluksen painuma nopeuden funktiona



Aluksen nopeus v (kts)	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0
Aluksen nopeus v (m/s)	3.1	3.6	4.1	4.6	5.1	5.7	6.2	6.7	7.2	7.7	8.2
Frouden syvyysluku F _{nh}	0.26	0.31	0.35	0.40	0.44	0.48	0.53	0.57	0.61	0.66	0.70
2.0 Squat smax (m)	0.20	0.28	0.37	0.48	0.61	0.75	0.93	1.12	1.36	1.63	1.97
2.4 Squat smax (m)	0.24	0.34	0.45	0.58	0.73	0.91	1.11	1.35	1.63	1.96	-

Väylävirasto
Trafikledsverket

- Joitain olosuhdetietoja jo lisätty
- Perusreittisuunnitelmien lisääminen valmisteilla
- Muu jatkokehitys käynnistymässä



Väylä-/aluskohtaisen riskinarviointityökalun kehittäminen

Ensi vaiheessa työkalu rakennetaan, jotta voidaan arvioida eri väylien vaativuutta eri kokoluokan ja -tyypin aluksille esimerkiksi luotsausmääräyksiä varten

- Jatkokehityksessä tavoitteena on luoda työkalu, jota voidaan hyödyntää vesiväylänpidossa ja vesiväylähankkeiden suunnittelussa systemaattisesti
 - Turvalaitteiden laajemmat muutokset
 - Parantamishankkeet
 - Isojen kehittämishankkeiden suunnittelu
- Asiantuntijoiden näkemykset edelleen keskeisiä suunnitteluratkaisuissa, mutta merkittävimpiä ongelmakohtia ja niiden juurisyitä voidaan tunnistaa systemaattisemmin
- Ratkaisujen arviointi karkealla tasolla mahdollista

Väylä-/aluskohtaisen riskinarviointityökalun kehittäminen

Väylätiedot suoraan tietokannasta

- Mahdollisuus myös suunnitelmätietojen käyttöön
- Alus voidaan syöttää manuaalisesti
- Antaa eri väyläkohtien riskiarvot ja keskeiset tekijä siinä myös karttatietona
- Eri ratkaisujen alustava arviointi
- Tarkemmin selvitettävien/ratkaistavien kohteiden tunnistaminen -> mahdolliset simulaattoritarkastelut

31.5.2023 9:14

RIV

VäyläRiski

versio 0.4.1

PARAMETRI VALINNAISET PARAMETRI

Valitse Väylä
VÄYLÄ/kohte:

100 - Oulu - Kemi väylä

Pisteiden väli (m): 10

Valitse laskentapisteen välinen etäisyys navigointipiste. Oletusarvo on 10 m.

3-mutkan läskenta

Ensimmäinen navigointipisteen tunnus (GDO_GID):

Jos halutaan laskea sekulaatio, annetaan navigointipisteen ensimmäinen GDO_GID. Esim. Oulun väylälle (100) ensimmäinen GDO_GID on 2275C3 ja Turun väylälle (3252) ensimmäinen GDO_GID on 204344.

Valitse alus

Alus:

Pituus (m): 210

Leveys (m): 30

Syvyys (m): 10

Väylän tunnus: Väylän nimi: Koko: Säte:

Aluksen ohjailuväline

C_{st} 1.5 - (Keskiverto) - (Container ships, ...)

Aluksen ohjailuväline

C_g 6 - (Cargo ships, small bulk carriers, ...)

Aluksen ohjailuväline

Aluksen nopeusluokka

☐ Nopea v ≥ 12

☒ Keskiverto 8 ≤ v < 12

☐ Hidas 5 ≤ v < 8

Mutkan painokerroin

PF_{mutka} ja sen rajoitt

PF_{mutka} on painokerroin mutkan jyrkkyyden suhteessa säteeseen, aluksen kääntösaiteeseen ja aluksen pituuteen. BSI = R_g / C_g * L, kun R on säde,

Väylän parametrit

Tyyppi: Väylän ulko-osat

Käsitel: Kokonaan väylä

Pohja: Sää ja pohja

Näkökyvyys (m): 1662

Väylän syvyyden painokerroin

Väylän sisäosa: Väylän ulko-osa:

syvyys ≥ 1.5 * syvyys syvyys ≥ 1.5 * syvyys

0 0

1.15 * syvyys ≤ syvyys 1.25 * syvyys ≤ syvyys

1.5 * syvyys 1.5 * syvyys

0.2 0.1

syvyys < 1.15 * syvyys syvyys < 1.25 * syvyys

0.4 0.2

Väylän reuna ja reunan painokerroin

☒ Loiva kaltevuus ☐ Viistot reunat ☐ Jyrkkä ja kova

nopea nopea nopea

0.2 0.7 1.3

keskiverto keskiverto keskiverto

0.1 0.5 1

hidas hidas hidas

0.1 0.3 0.5

Vesiliikenteen vaihtuvuus

Tuulilähteet (ATND): Ensimmäinen

Taustaväylän voimakkuus: Oletus

Liikenteen määrä: Matala

Liikenteen monimutkaisuus: Matala

Vesiliikenteen disahtit

Tuulen nopeusluokka sekä tuulen p

☐ Heikko Tuul < 7 m/s ☒ Keskiverto Tuul 7 - 17 m/s ☐ T

nopea nopea

0.1 0.3

keskiverto keskiverto

0.2 0.4

hidas hidas

0.3 0.6

Pakkivirtaus: Arvot välillä pakkivirtaus nopeudella v [s/m]

☒ Oletus 0 ≤ v < 0

☐ Heikko 0.2 ≤ v < 0

☐ Keskiverto 0.5 ≤ v < 1

☐ Voimakas 1.5 ≤ v < 2

Pitkittäsvirtaus: Arvot välillä pitkittäsvirtaus nopeudella v [s/m]

☒ Oletus 0 ≤ v < 1

☐ Keskiverto 1.5 ≤ v < 3

☐ Voimakas v ≥ 3

Aallon korkeus: Arvot välillä korkeus

☒ Matala 0 ≤ h < 1

☐ Keskiverto 1 ≤ h < 3

☐ Korkea h ≥ 3

Riskiarvojen painokerroin

Väylä (WF channel): 4

Mutka (WF bend): 4

3-mutkan (WF S-bend): 4

Liikenteen monimutkaisuus (WF traffic complexity): 4

<https://vaaylariskitiedot.fi/vaaylariskitiedot>

1/3

Väylä-/aluskohtaisen riskinarviointityökalun kehittäminen

Tämänhetkinen tilanne

- Laskentamallin toimivuus testattu
- Käytettävien parametrien painoarvojen arviointi ja säätö käynnissä
- Käyttöliittymäversio olemassa
- Voidaan hyödyntää väyläkohtaisessa väylä-alus riskinarvioinnissa yleisellä tasolla
- Jatkokehitys suunnittelun työkaluksi tämän vuoden aikana
- Mahdollinen julkaisu digitaalisen väyläkortin avulla harkinnassa

31.5.2023 9:14

C_{10} on kerron, joka ilmaisee aluksen kääntösteen ja L on aluksen pituus.

Heikentynyt näkyvyys (WF reduced visibility): 3
Täustavälan voimakkuus (WF light pollution): 2

PF_{bent1} 4 $BSI < 0.6$
 PF_{bent1} 3 $0.6 \leq BSI < 1$
 PF_{bent1} 2 $1 \leq BSI < 1.6$
 PF_{bent1} 1 $1.6 \leq BSI < 2$
 PF_{bent1} 0 $BSI \geq 2$

PF_{bent2} ja sen raja-arvot

PF_{bent2} on painokerron mutan jyrkkyyden suhteessa suuntakulmaan (α)

PF_{bent2} 0 $\alpha < 30$
 PF_{bent2} 0.5 $30 \leq \alpha < 50$
 PF_{bent2} 1 $50 \leq \alpha < 60$
 PF_{bent2} 1.5 $60 \leq \alpha < 70$
 PF_{bent2} 2 $\alpha \geq 70$

Kulman jyrkkyyden painokerron lasketaan summasta
 $PF_{\text{bent}} = PF_{\text{bent1}} + PF_{\text{bent2}}$

LÄHETÄ

Riskiarvojen esitysvärien raja-arvot:

Vihreä 0 $\leq RIV < 10$
Keltainen 10 $\leq RIV < 30$
Punainen $RIV \geq 30$

Harmaa Piste esitetään harmaana, jos siltä puuttuu leveys tai syvyys, mikä vaikuttaa lopulliseen riskiarvoon.



<https://vaylankortti.fi/tyokalu/vayla/vi2>

Korkealaatuiset alussimulaattorimallit

Ensimmäinen malli toteutettu Saimaan kanavan laajennussuunnitelmia varten

- Voidaan hyödyntää myös rannikon tarkasteluissa
- Seuraavana suunnitelmissa muutama alusmalli tiettyjä väylätarkasteluita varten
- Tavoitteena luoda korkealaatuisten alusmallien peruskirjasto vapaasti hyödynnettäväksi
- Luotsikirjojen uusiminen, harjoittelu, koulutus, väyläsuunnitelmien tarkastelut



Väylävirasto
Trafikledsverket