

Väyläviraston ja alan ajankohtaisia paalutusasioita

RT:n 23. Paaluseminaari 2026

Veli-Matti Uotinen

17.9.2026

Julkinen



Väylävirasto
Trafikledsverket



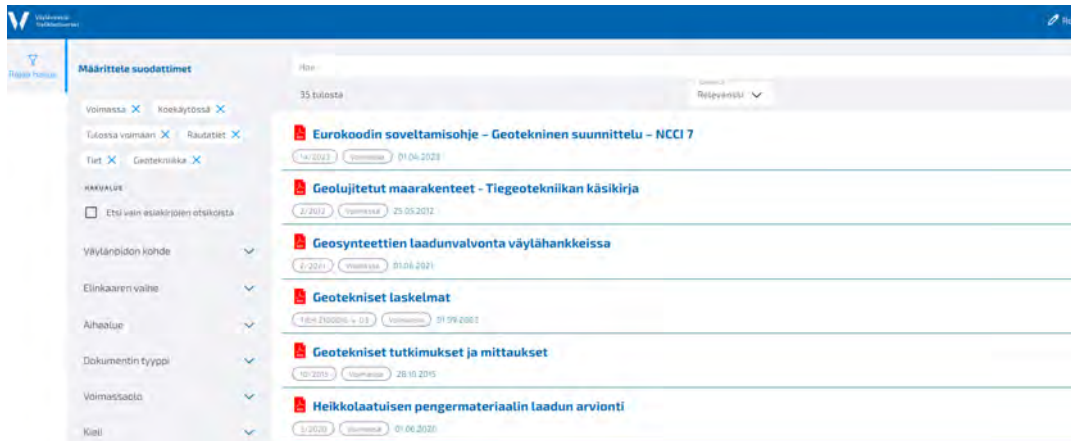
Esityksen sisältö

- Väyläviraston ohjeet
- Eurokoodit
- Toteutusstandardit
- Paalutusohje PO-2028
- T&K-poimintoja
- Case Veittoistensuo
- Miltä näyttää hankkeiden osalta jatkossa



Väyläviraston ohjeet

- Voimassa olevat Väyläviraston ohjeet <https://vayla.fi/palveluntuottajat/ohjeluettelo> ("vanha ohjeluettelo") tai <https://ohjeluettelo.vayla.fi/>



Täsmennys ohjeeseen VO14/2023 Eurokoodin soveltamisohje Geotekninen suunnittelu - NCCI7

Teräspalkkipaalujen asentaminen täyryttämällä ja paalun geoteknisen puristuskestävyyden osoittaminen

Väyläviraston ohjeiden ja RIL 254-2016 Paalutusohje PO-2016 mukaan lukien lyöntipaalujen loppuasennus tehdään iskevällä paalutusvasaralla.

Käytettäessä täyryttimellä asennettavia teräspalkkipaaluja puristuskuormitettujen pysyvien taitorakenteiden perustuksissa tai tilapäisten, yleisellä liikenteellä olevien taitorakenteiden perustuksissa, tulee kaikkien paalujen loppuasennus tehdä iskevällä paalutusvasaralla, jolle on määritetty RIL Paalutusohje PO-2016 mukaisesti asennuksen lopetuskriteerit ("loppulyöntiehdot").

Suunnitteilla:

- OBI (ABI) kuvaus ja raportointi
- Vaipalla kantavan porapaalun suunnittelu ja toteutus -opas



Uuden sukupolven eurokoodit

- Suurin osa uuden sukupolven eurokoodeista on julkaistu
- Käynnissä on myös useiden jo julkaistujen eurokoodien muutosten (amendment A1) laatiminen, ne julkaistaan ennen eurokoodien käyttöönottoa
- Kansallisten valintojen (NDP) eli kansallisten liitteiden teknisen asiasisällön laadinnat on käynnissä ja osin valmiit
 - EN1997-1...3 kansallisten valintojen tekninen sisältö valmis (33+13+63 = 109 s)
- YM antaa asetukset haluamistaan kohdista haluamiinsa Eurokoodien osiin, eikä anna enää ohjeita
- Kansalliset valinnat ja lisäohjeet julkaistaan SFS-standardeina – siltojen osalta Väyläviraston ohjeina
- Uuden sukupolven eurokoodijärjestelmän käyttöönotto vuoden 1.2.2028 (YM siirtymäaika v.2030 saakka)



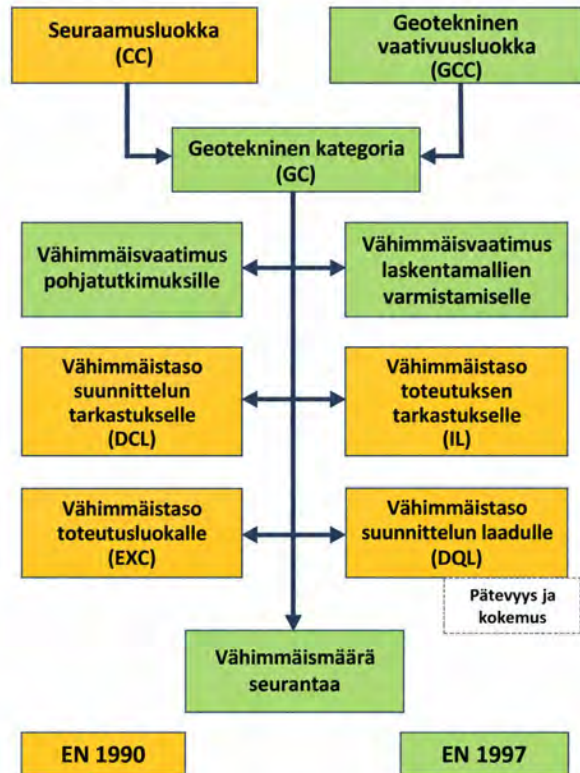
Väylävirasto
Trafikledsverket

Eurokoodien ajankohtainen tilanne

www.eurocodes.fi



Uuden Eurokoodin (erityisesti EN 1997-1...3) vaikutuksia paalujen suunnitteluun ja mitoitukseen



Kuva: Adriaan van Seters,
Introduction to 2nd Generation EUROCODE 7 – EN 1997
(ECSMGE 24)

Kokonaisvaikutus: hieman työläämpi, mutta perustekeminen säilyy.

Peruseriaatteet säilyvät

Geotekninen kestävyys voidaan edelleen mitoittaa laskennallisesti tai koekuormituksilla; rajatilat ja kuormitusilanteet eivät oleellisesti muutu.

Varmuustaso pääosin ennallaan

Osavarmuus-, malli- ja korrelaatiokertoimet kalibroidaan kansallisissa liitteissä säilyttämään nykyinen turvallisuustaso.

Koekuormitukset täsmentyvät

Staatinen koekuormitus on edelleen eurokoodin lähtökohta, mutta Suomessa dynaaminen koekuormitus säilyy käytävissä ilman kohdekohtaista kalibrointia. Kertoimissa enemmän huomioon otettavia seikkoja.

Menettelyt tarkentuvat

Luokittelut muuttuvat ja täsmentyvät ja vaikuttavat koko suunnitteluprosessiin; lisäksi esim. vaippahankauksen käsittely sekä laskennallisen mitoituksen varmistaminen testaamalla täsmentyvät.

Sivuvastus ja nurjahdus ratkaistaan kansallisesti

EN1997-3 Liite C:n menettelyt poikkeavat nykykäytännöstä; sivusiirtymän laskentamalli sekä nurjahdus ja 2. kertaluvun vaikutukset määritetään uudessa PO-202X:ssa.

Dokumentoinnin merkitys kasvaa

Suunnittelijan on perusteltava kohteen vaativuus, lähtötietojen riittävyys ja luotettavuus sekä paalutuksen vaikutusalue (ns. Zone of influence) nykyistä selkeämmin.

Toteutusstandardien tilanne



Väylävirasto
Trafikledsverket

Standardi	Nimi	Suomessa vahvistettu	Status/ajankohtaista	HUOM.
SFS-EN 1536:2010+A1:2015	Bored piles (Kaivettavat paalut)	8.10.2015	prEN 1536 LAUSUNTOVAIHEESSA DL 4.11.2026	Edelleen d>300mm porapaalut jäävät hyvin vähälle huomiolle standardissa.
SFS-EN 1537:2013	Ground Anchors (Maa- ja kallioankkurit)	16.9.2013	Revisiointi käynnistynyt, TC288 WG28, Juha-Matti Paloniemi FI edustaja	- Suomenkielinen käännös (2021) - Testausstandardi: SFS-EN ISO 22477-5:2018 Injektoitujen ankkureiden testaus (FI 2021). - InfraRYL päivitys käynnissä (16000-sarja) - SGY:n opas pysyvistä ankkureista tulossa.
SFS-EN 1538:2010+A1:2015	Diaphragm walls (Kaivantoseinä)	8.10.2015	prEN 1536 LAUSUNTOVAIHEESSA DL 4.11.2026	
SFS-EN 12063:2024	Sheet pile walls, combined walls, high modulus walls)	31.5.2024	Käännetään suomeksi v.2027?	Sisältää nyt (pora)paaluseinän.
SFS-EN 12699:2015	Displacement piles (Maata syrjäyttävät paalut)	15.6.2015	Revisiointi käynnissä, TC288 WG 26, Hannu Jokiniemi FI edustaja	Todennäköisesti ei merkittäviä muutoksia tulossa
SFS-EN 14199:2015	Micropiles (Pienpaalut)	15.6.2015	Revisiointi käynnissä, TC288 WG 27, Hannu Jokiniemi FI edustaja	Todennäköisesti ei merkittäviä muutoksia tulossa
SFS-EN 14731:2005	Ground treatment by deep vibration	19.12.2005	prEN 14731 LAUSUNTOVAIHEESSA DL 7.11.2026	Syvätiivistys täryttämällä
SFS- EN 14679:2026	In-Situ Soil Mixing (Syvästabilointi)	28.8.2028	Juuri vahvistettu ja julkaistu syvästabiloinnin toteutusstandardi	

Paalutusohje PO-2028, päivitykset PO-2016



Väylävirasto
Trafikledsverket

- Eurokoodien, toteutus-, testaus- ja tuotestandardien tuomat muutokset ja lisäykset
- Uusi rakentamislaki (1.1.2025, päivitys 1.1.2027) ja YM:n tulevat uudet asetukset
- Kallion laatututkimukset, porapaalujen mitoitus (ei-ehjässä kalliossa), paalujen ankkurointi kallioon
 - miten talopuolen kohteet (kallion laatu CC3-kohteet / turvallisuus)?
- Kitkapaalut; puristin-heijari vrs. heijari, maapohjan tiivistyminen, miten huomioidaan koekuormitustuloksissa mahd. koheesiomaakerrokset kitkamaiden yläpuolella jne.
- Korroosiotutkimukset, korroosiovarat (yhtenäiset infra ja talopuolelle?; EN1993-5 NA valmistelu käynnissä)
- Pätevyysasiat, paalutuskoneiden katsastus, paalutustyöalusta (suunnittelu, toteutus, valvonta)
- Turvallisuusasiat käsitellään laajemmin ja kootaan selkeäksi kokonaisuudeksi, myös suunnittelussa painotettava turvallisuutta
 - Huom. Paalutustyön vaara-alue ja sen huomioiminen suunnittelussa ja toteutuksessa –lisälehti on julkaistu alkuvuonna 2025
<https://ril.fi/wp-content/uploads/2024/12/RIL-254-2016-Paalutustyon-vaara-alue-19122024.pdf>
- Paalutuksen ympäristövaikutukset (löyhtyminen, tiivistyminen, painumat, huokospaineen nousu jne) suunnittelu- ja toteutusiasiaa
 - Ruotsissa tulossa (tästäkin asiasta) seikkaperäinen käsikirja <https://www.palkommissionen.org/handbok/handbocker>
- Loppulyöntisarjoille ja määrille selkeät vaatimukset (vähintään 3 sarjaa a'10 lyöntiä tai 30s)
- Puupaalut ja ruuvipaalut?
- Tarkennukset ja virheiden korjaus (esim. paalujen ja maan yhteistoimintaan, ryhmävaikutuksiin, siirtymiin)

T&K-poimintoja paaluihin liittyen

Maa	Hanke / tutkimus	Organisaatio	Aika	Keskeinen sisältö
NO	Numerical Modeling of Flexible Piles in Sand	NGI + BP	2025–	3D FEM, p-y-käyrät, lateraalkuormitus
NO	SP16 Rock-Off	NGI + Imperial + Dundee ym.	2025–2028	monopile, jacket piles, pile anchors heikossa kalliassa
SE	Piling in soil with high boulder content	KTH + Trafikverket + SBUF	käynnissä oleva PhD	paalun lyötävyys, lohkarieet, paalun vaurioituminen
FI	METAWIND	Tampereen yliopisto	2025–2028	offshore-perustukset, syklinen kuormitus, glasiaaliset maat
NO	ProWind	NGI ym.	2024–2032	suuri offshore-perustusten tutkimusinfrastruktuuri
SE	Paalujen asennusvaikutukset pehmeässä savessa	Chalmers	tutkimus jatkuu julkaisuissa	paalun asennus, maan siirtymät, paaluryhmät
FI	Betonipaalujen rakenteellinen toiminta	Tampereen yliopisto	jatkuva tutkimuslinja	lyönti, jatkokset, kapasiteetti
FI	FiksuHasu	SYKE, Åbo Akademi, Novia, GTK	2024-2026	Paalujen pitkäaikaiskestävyys happamissa sulfaattimaissa
FI	COMPASS	VTT + GTK	2025-2029	Paalujen pitkäaikaiskestävyys happamissa sulfaattimaissa

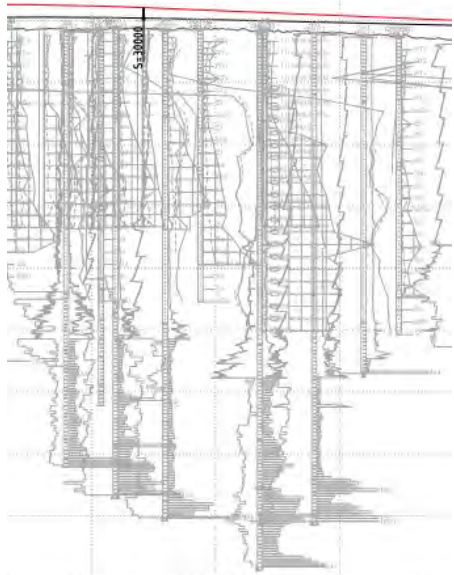


Case: Veittoistensuo Vt 12

"Mennään päs mokoman suon yli, että heilahtaa"



Väylävirasto
Trafikledsverket



Noin 1 km pituinen kohosuo

- hapan ($\text{pH} < 4$) turve max 5-6 m
- 1-5 m heikko Si / siLj
- Savi, alapinta max. 25-27 m maanpinnasta
- Löyhät kitkamaakerrokset, kova pohja 20 – 45?m

- Geolujitteilla vahvistettu paalutusalusta, leveys ”riittävä”, paksuus noin 1.0m
- Työpedin painumaseuranta (kokonaispainuma + painumanopeus mm/vrk)
- Yläpaalut (ulotus -3m turpeen alle) erikoisbetonisista C-300 paaluja; reunan vinopaalut 15:1 lisäksi erikoisraudoitettuja
- Mittavat paalujen rakenteelliset tarkastelut
- Paaluja noin 3000 kpl (kokonaismäärä n.100 km)
- Aloitus koepaalutusluontoisesti

Miltä näyttää jatkossa

Hankkeet 2026

Kehittämismomentin hankkeet (tie)

- Vt 3 Moreenin eritasoliittymä, Hämeenlinna, Janakkala
- Vt 3 ja Vt 19 liittymäjäristelyt, Jalasjärvi, Kurikka
- Vt 4 Lahden väylä välillä Kehä I—Kehä III ja Ilmasillan eritasoliittymä, Helsinki (MAL)
- Vt 4 Leivonmäen pohjoispuolella, Joutsa
- Vt 4 ~~Vestonmäen~~ kohta, Joutsa, Toivakka
- Vt 4 Oravaaaren eritasoliittymä, Jyväskylällä
- Vt 4 ~~Palokan~~ kohta, Jyväskylä (MAL)
- Vt 4 Äänekoski-Vitasaari -tieosuuden kehittäminen
- Vt 5 Leppävirta-Kuopio
- Vt 6 Keltin silta Kouvolaa
- Vt 8 ja et 724 Vaasan yhdyntien 1. vaihe
- Vt 8 parantaminen välillä Edesvö-Leppälahti, Pedersöre
- Vt 8 parantaminen Kokkolan kohdalla, Kokkolan kirkusta 1. vaihe
- Vt 9 Tampere-Orivesi 1. vaihe
- Vt 9 Lievestuoreen kohta
- Vt 9 Varibala - Riistavesi, Kivisillansalmen silta, Kuopio
- Vt 11 Koiviston silta ja Pikkuhaaran silta, Pori, Ulvila
- Vt 12 Menkälä-Tillola-hankke, Iitti (MAL)
- Vt 15 Kotkan sisäntulotie (Hyväntuulentie)
- Vt 15 Rantahaka (Kotka)—Kouvola -hankke
- Vt 21 parantaminen välillä Palojoensuu — Maunu, Enontekiö
- Vt 23 Karjion kohta, Heinävesi
- Vt 25 osuus Meltola — Mustio, Raasepori, Inko
- Vt 27 Ylivieskan eteläinen ylikulkuilta
- Kt 40 (E18) Turun kehätie Raision keskusta (MAL)
- Kt 67 ja Vt 19 Kivisaari-Abria, Seinäjoki
- Kt 68 välillä Edesvö-Pietarsaari
- Kt 73 Lieksanjoen sillan uusiminen
- Mt 101 Kehä I Maasilmolan eritasoliittymä, Espoo (MAL)

- Mt 1583 (Atonitie) rakentaminen välillä ~~mt 170~~—Saarisotie, Loviisa
- Mt 180 Kurkela—Kuusisto, Kaarinan läntinen ohitustie (MAL)
- Mt 642 Äänekosken silta
- Häikudon kiinteä yhteys
- Mt 8155 Polkimaantie, Oulu

Kehittämismomentin hankkeet (vesiväylät)

- Koverharin m... ..
- Inkoon meriväylän geometrian parantaminen
- Vaasan meriväylän syventäminen
- Tornion meriväylän geometrian parantaminen ja Vaasan meriväylän sisäosan leventäminen (Vaasa valmis)

Kehittämismomentin hankkeet (rata)

- Rantaradan kehittäminen
- Espoon kaupunkirata
- Helsinki-Riihimäki kapasiteetin lisääminen 2. vaihe
- Turun satamaradan siirto (MAL)
- Digitata-pilotihanke (ETCS-testirata ja laboratorio)
- Helsinki-Tampere -rataosan peruskorjauksen aloittaminen
- Karjalanradan kehittäminen
- Pääradan kehittäminen, Riihimäki-Tampere kohtauspaikat ja pääradan peruskorjauksen aloittaminen
- Digitadan kehitys ja verifiointihanke (Lielahdi-Rauma/Pori -hanke)
- Tampereen henkilöratapiha
- Savon rata välillä Kouvola—Kuopio nopeuden ja kapasiteetin noston toteutus
- Suupohjan radan suunnittelu ja korjaus
- Vaasan satamaradan sähköistys

Perusväylänpidon hankkeet

- Helsingin seudun juna-asemat (MAL)
- Kupittaan kansi (MAL)
- Imatra-Parikkala turvalaiteusinnat
- Tampere-Pori, tasoristeysten poisto
- Karjalan rata peruskorjaus
- Syrjäsalmen silta, Kitee
- Jyväskylällä - Pieksämäki perusparannus
- Tuomioja-Raahen peruskorjaus
- Oulu-Laurin peruskorjaus

Raakapuunkuormauspaikat (perusväylänpito)

- Sämskimäki, Kuopio
- Kontiomäki, Paloussantama

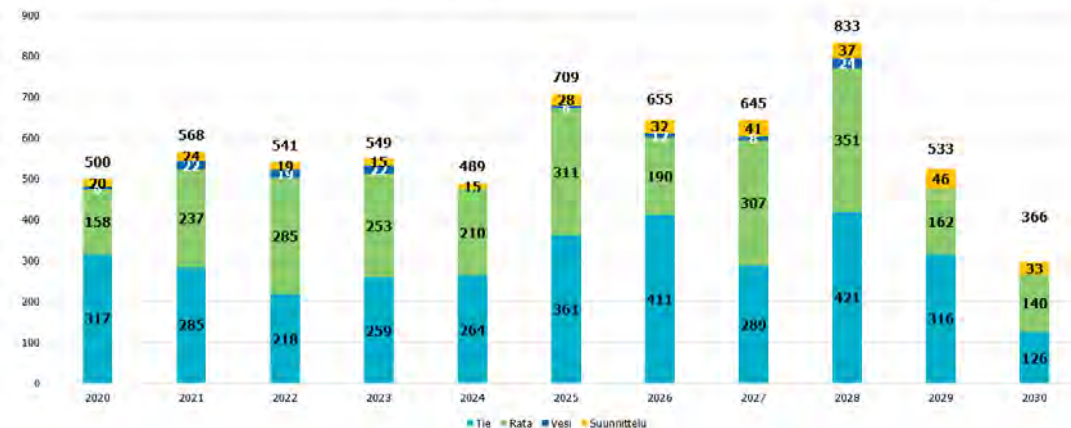
Päivitetty 12.6.2026

<https://vayla.fi/palveluntuottajat/hankinnat/hankintaohjelmat>

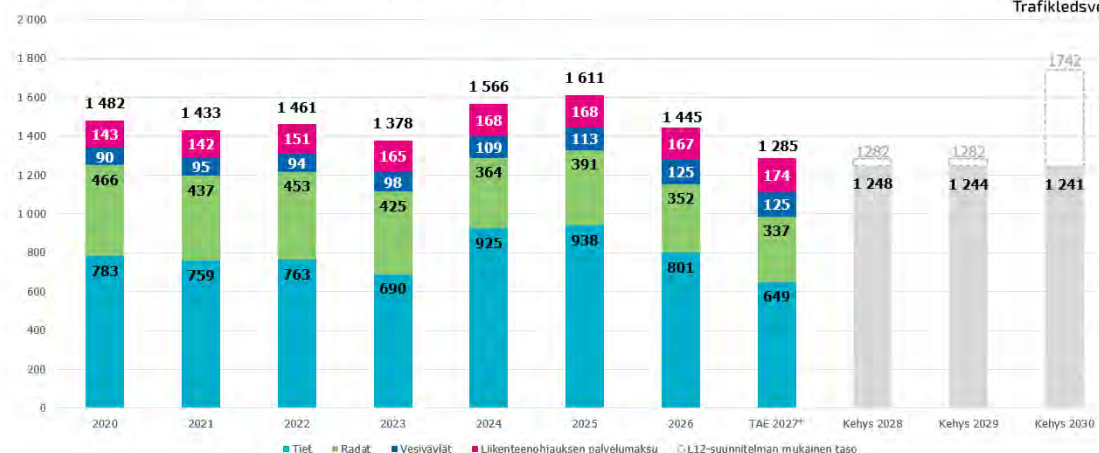
Kehittämisinvestointien osalta rahoitus näyttää hyvältä vielä 2027-2028, sen jälkeen näkymät epäselvät

Perusväylänpito rahoitus laskemassa → korjausvelan kasvu kiihtyy: nyt 4.5 Mrd → 5.5 Mrd v.2029

Kehittämisinvestointien* rahoitus väylämuodoittain (milj. euroa)



Perusväylänpidon määrärahat 2020-2030 (milj. euroa) Verrattuna L12-suunnitelman tasoon kehyskaudella



*Dierichin hankintatietojen pohjalta annettuihin ennakkotietoihin vuoden 2027 talousarviohankintoihin.



Väylävirasto
Trafikledsverket