

Paalutustyön turvallisuus ja sujuvuus ratkaistaan koko paalutusprosessin eri rajapinnoissa.

HERI Paalulaatta 4 – Paalutusklinikka 2026 keskustelut ja työmaahavainnot
Koska sitten pidetään Paalutusklinikka II ?



Oma asiantuntemuksemme on paaluissa, mutta näkemyksemme kokonaisuudesta syntyy jatkuvasta yhteistyöstä paalutusprosessin muiden ammattilaisten kanssa.



Ensimmäinen RT:n paalutusklinikka järjestettiin HE-RI hankkeella. Prosessioppaan periaatteet haluttiin puitavaksi samaan pöytään ja aidolle työmaalle. -- Runsaslukuinen osallistuminen oli osoitus siitä, että alalla halutaan kehittyä ja tehdä asioita paremmin.

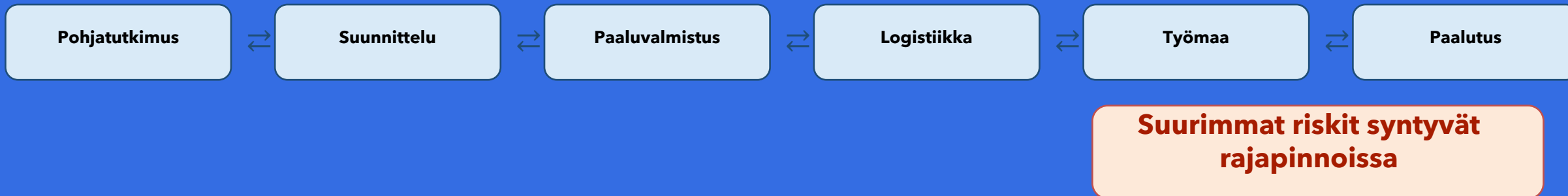


TAVOITTEENA:

- ✓ tunnistaa kriittiset rajapinnat
- ✓ yhdistää turvallisuus ja sujuvuus
- ✓ kuulla suunnittelua, toteutusta, tilaajaa, viranomaista ja toimittajia
- ✓ jalostaa havainnot koko alan käyttöön

Osallistujaluettelo		
Nimi	Organisaatio	Tehtävä / rooli
Veli-Matti Uotinen	Väylä	Tilaaja
Risto Lappalainen	Väylä	Tilaaja
Riitta Parviainen	Väylä	Tilaaja
Piia Jokihaara	Väylä	Tilaaja
Mari Ranttila	Väylä	Tilaaja
Mikko Törmi	Uusiraide Oy	Rakennuttaja
Terho Truhponen	Welado Oy	Rakennuttaja
Jukka Hietavirta	Lupa- ja valvontaviraston työsuojeluosasto	Työturvallisuusviranomainen
Anssi Honkala	Viakon Infra Oy	Suunnittelija
Maija Lahtinen	Ramboll Finland Oy	Geosuunnittelija
Noora Senilä-Sila	Ramboll Finland Oy	Suunnittelija
Joona Korhonen	Ramboll Finland Oy	Suunnittelija
Markus Haikola	Ramboll Finland Oy	Suunnittelija
Kristian Uusitalo	Raildog Oy	Turvallisuuskoordinaattori
Tapio Asikainen	Create Oy	Pääurakoitsija
Saara Malinen	Create Oy	Pääurakoitsija
Arttu Ketonen	Create Oy	Pääurakoitsija
Ari Kivistö	KFS Oy	Paalutusurakoitsija
Henri Laitila	KFS Oy	Paalutusurakoitsija
Jyrki Pihlajamäki	KFS Oy	Paalutusurakoitsija
Paalutuskoneen kuljettaja	KFS Oy	Paalutusurakoitsija
Paaluasentaja	KFS Oy	Paalutusurakoitsija
Hannu Matala-aho	Hantan Paalu Oy	Paalunkatkaisu-urakoitsija
Reijo Mustonen	HTM Yhtiöt Oy	Paaluvalmistaja
Jorma Ilkka	Lujabetoni Oy	Paaluvalmistaja
Teemu Tupala	Leimet Oy	Paaluvarustevalmistaja
Kari Pöllänen	Junttan Oy	Paalutuskoneiden valmistaja
Vesa Tompuri	Aviador Oy	Median edustaja
Ari Mantila	Betoniteollisuus ry	Paaluvaliokunnan sihteeri

Paalutustyön turvallisuus ja sujuvuus ratkaistaan koko paalutusprosessin rajapinnoissa.



Rajapinnoissa siirtyvät: tieto • vastuu • aikataulu • toteutusedellytykset

- ← Työmaan havainnot ja kokemukset
- ← Toteumatieto ja poikkeamat
- ← Kehitys- ja muutostarpeet

- Suunnitelmat ja vaatimukset
- Toteutus- ja tuotetiedot
- Turvallisuus- ja laatuvaatimukset

Mitä paremmin tieto liikkuu molempiin suuntiin paalutusprosessissa, sitä turvallisempi, sujuvampi ja ennustettavampi on lopputulos.

Havainnot ja opit keskusteluissa ja työmaakäynnillä

- Työalusta on jatkuvasti muuttuva kokonaisuus, jonka turvallisuuteen vaikuttavat pohjaolosuhteet, rakenne, kalusto, sää ja työmaaliikenne, sekä esimerkiksi roudan sulaminen. Paalurekan ajoreitti, purkupaikka ja työalusta tulee tarkistaa ennen toimitusta osana samaa turvallisuuskokonaisuutta.
- Vaara-alue on pidettävä tyhjänä. Jos tämä ei ole mahdollista, työvaihe on suunniteltava uudelleen ja toteutettava korvaavat turvallisuustoimet.
- Kuljettajan ja paaluasentajan yhteistyö sekä molemminpuolinen varmistaminen ovat keskeisiä turvallisuuden kannalta.
- Tapaturmista ja läheltä piti -tilanteista tulee oppia ja muuttaa turvallisuutta parantavat ratkaisut pysyviksi käytännöiksi.
- Turvallisuutta voidaan parantaa jo suunnitteluvaiheessa valitsemalla kohteeseen sopivat paalutusmenetelmät ja työratkaisut.
- Paalutusprosessin turvallisuus ulottuu myös paalujen katkaisuun, työoloihin ja työvaiheiden yhteensovittamiseen.
- Riskienarvioinnin tulee näkyä käytännön toimina, työnopastuksessa, aluesuunnittelussa ja päivittäisessä työssä > > muutos normaaliin.
- **Yhteenvetona:**
 - Turvallinen paalutus edellyttää ennakointia, jatkuvaa olosuhteiden seuranta ja selkeitä vastuita.
 - Turvallisuus syntyy käytännön toimista, yhteistyöstä ja työmaan kokonaisuuden hallinnasta, ei pelkästään ohjeista tai riskienarvioinneista.
 - Tapahtumista oppiminen ja toimintatapojen jatkuva kehittäminen ovat turvallisen paalutuksen perusta

Mitä siis oppaasta vahvistui, mitä työmaa täydensi?

Oppaasta vahvistui:

- aikainen yhteistyö ja realistinen aikataulu
- laadukkaat lähtötiedot ja pohjatutkimukset
- katselmukset, työalusta, logistiikka ja vaara-alue
- dokumentointi ja poikkeamien hallinta

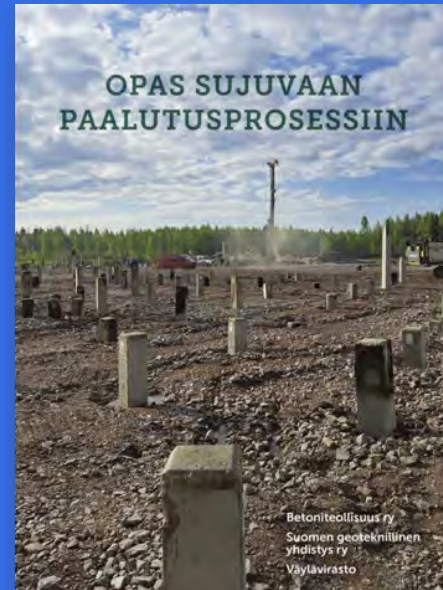
Työmaa täydensi:

- työpari aktiivisena turvajärjestelmänä
- ylätilan tarkistus koneen siirrossa
- jatkuva olosuhdearvio
- tapaturmaopeista pysyvät muutokset
- työrauha myös tuottavuustekijänä

Oppaan kirjoittajana on toiminut Jussi Kinnunen, Pirkan Rakentajapalvelu Oy

Opastyöryhmään kuului:

- Veli-Matti Uotinen, Väylävirasto
- Mirva Koskinen, Helsingin kaupunki
- Reijo Mustonen, HTM Oy
- Olli Asp, A-Insinöörit Oy
- Henri Kiiski, YIT Infra Oy
- Raimo Isopahkala, Niskasen Maansiirto Oy
- Ari Mantila, Betonteollisuus ry



"Kun paalutustyömaalla tapahtuu jotain odottamatonta, katse kääntyy yleensä sinne, missä tapahtuma nähtiin.

Paalutuslinikalla opimme, että usein pitäisi katsoa paljon kauemmas taaksepäin.

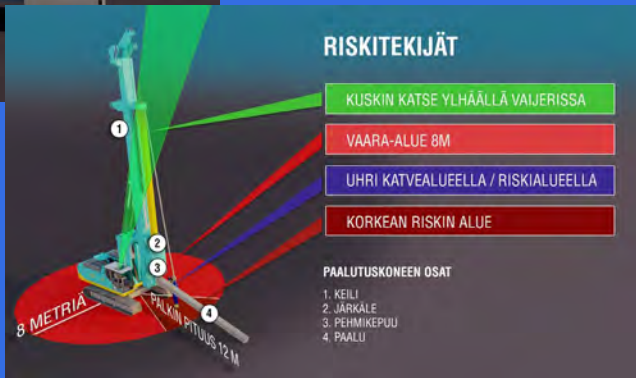
"Turvallisuus ei ratkea silloin, kun ensimmäinen paalu lyödään maahan. Se alkaa jo silloin, kun tilaaja käynnistää hankkeen, rakennuttaja luo toteutuksen edellytykset ja suunnittelija tekee ratkaisuja, joiden kanssa työmaalla myöhemmin eletään."

Siksi turvallinen paalutus ei ole vain paaluttajan onnistuminen. Se on koko ketjun onnistuminen.

Ja se, mitä työmaalla tapahtuu tänään, on usein seurausta siitä, mitä päätettiin kuukausia aikaisemmin.

TOT Raportti 2/2018 Apumies puristui paalun alle

Varmaa käsitystä siitä, miksi apumies oli liikkunut koneen vierestä paalun alle ei ole. On mahdollista, että apumies oli mennyt paalun ollessa noin 1,5 metrin korkeudessa irrottamaan siihen jätynyttä lankkua ja paalu olisi laskeutunut samalla hetkellä alas. Kuljettajan kertoman mukaan hän laski pää- ja paaluvaijeria samanaikaisesti, jolloin paalu oli laskeutunut alas hallitusti, mutta vauhdikkaasti. Tietoa kuljettajan tekemästä ohjausvirheestä ei ole



"Mitä alan asiantuntija olisi lisännyt tähän raporttiin?"

Käsiteltiin paalutukseen liittyneitä työtapaturmia

- 3 kuolemaan johtanutta tapausta
- 2 vakavan seurauksen läheltä piti -tilannetta
- 1 lievä henkilövahinko

Keskeinen viesti:

Vakavat tapaturmat liittyivät kuorman käsittelyyn, koneiden käyttöön ja työympäristön riskien hallintaan



Esimerkiksi muutama paalutustyön TOT-raportti

Seuraavat raportit kuvaavat paalutustyömailla sattuneita vakavia onnettomuuksia:

- **Raportti 2/2018 (Apumies puristui paalun alle):** Apumies jäi puristuksiin, kun painavaa paalua käsiteltiin koneen lähellä ja liikeradat tai vaijerit pettivät.
- **Raportti TOT 3/15 (Paalutuskone putosi mereen):** Siltatyömaalla Kalasatamassa tela-alustainen paalutuskone liikahti keilin (ohjausmaston) käynnön yhteydessä ja suistui työsillalta mereen. Kuljettaja hukkui ohjaamoon, jonka varaovi oli lukittu ulkopuolelta.
- **Raportti YTOT 4/10 (Porapaalukoneen kaatuminen):** Paalutustyötä varten rakennettu työsilta petti painavan koneen alta. Koneen kaatuessa sen puomi osui ohjaamosta paenneeseen kuljettajaan.
- **Vanhemmat raportit (esim. TOT 3/94 ja 18/96):** Käsittelevät paalunnostovaijerien ja kettinkiraksien irtoamista, sekä huoltotöiden aikana pudonneita järkäleitä

Työpaikkaonnettomuuksien tutkinta (TOT)

Paalutusalan ammattilaisten keskuudessa on herännyt kysymys siitä, **kuvaavatko nykyiset TOT-raportit riittävän syvällisesti paalutustyön teknisiä ja operatiivisia erityispiirteitä** ? Tämä sama kysymys nousi varsin vahvasti esiin myös Paalutusklinikalla.

Vaikka raporteissa tunnistetaan yleensä välittömät tapahtumat ja turvallisuuspuutteet, juurisyiden analyysi jää alan toimijoiden näkemyksen mukaan usein liian yleiselle tasolle.

Työsuojeluviranomaisten ja koko toimialan oppimisen kannalta olisi tärkeää vahvistaa raporttien laji- ja menetelmäkohtaista asiantuntemusta. Esimerkiksi lyöntipaalutuksen osalta tulisi tarkastella myös työmenetelmiä, kalustoa, geoteknisiä olosuhteita, tuotannollisia paineita ja alan käytäntöjä.

Pyydän teitä tutustumaan paalutusalaan koskeviin TOT-raportteihin sekä toimittamaan havaintonne ja kehitysehdotuksenne Tapaturmavakuutuskeskukselle. Tai voidaan sopia yhdessä jokin muukin taho.

Tavoitteena on saada alan käytännön asiantuntemus nykyistä vahvemmin osaksi tulevia tutkintoja ja turvallisuussuosituksia. Kooste voidaan toimittaa tiedoksi myös Lupa- ja valvontaviraston työsuojeluosastolle. Myös Jukka Hietavirta toi Paalutusklinikalla esiin saman kehittämistarpeen.

Paalutus ei pääty lyöntiin

Katkaisu on suunniteltava ennen ensimmäistä paalua



KATKAISUKORKKO

näkyvissä ja turvallisella
työskentelykorkeudella



TYÖTILA

paalun ympärillä riittävästi vapaata
tilaa



ALUSTA

kantava, kuiva ja esteetön



PÄTKÄT

hallittu kaato ja välitön poisto



MUU TYÖ

pois katkaisun vaara-alueelta

RAJAPINTA: PAALUTUS → KATKAISU

Katkaisija ei saa joutua vastaanottamaan kaikkien
aikaisempien vaiheiden ratkaisemattomia ongelmia.

**150
mm**

työskentelytason
yläpuolella

**800
mm**

enintään,
ohjearvo

1 m

työtila paalun
ympärillä

Kohdekohtaiset vaatimukset ratkaisevat.



Se on hallittu työtila, josta työvaiheeseen kuulumaton toiminta poistetaan



2 Työjärjestely

3 Poikkeava tilanne

4 Todentaminen

Riskienarviointi ratkaisee vain, jos se muuttaa työtä
Kopioitu ylätason asiakirja ei hallitse työmaan todellista vaaraa

Työalusta on järjestelmä, ei murskekerros

Turvallisuus riippuu pohjamaasta, rakenteesta, vedestä, koneesta ja logistiikasta



POHJAMAA

stabiliteetti ja paikallinen vaihtelu

RAKENNE

kerrokset, suodatinkangas, lujitteet

OLOSUHDE

vesi, routa, kuivatus ja **muutokset**

KONE

asento, vastapaino, taakka ja pintapaine

LOGISTIikka

paalurekka, luiskat, purku ja kääntäminen



Yllättävä havainto: logistiikka voi mitoittaa alustan

Paalurekka on osa paalutustyötä, ei ulkopuolinen toimitus

TEHDAS

oikea tyyppi
ja pituus



AJOREITTI

kantavuus, luiska
ja kääntötila



PURKUPAIKKA

tasainen, kantava
ja hallittu



KONE

oikea järjestys
ja ulottuvuus

Toimitus päättyy vasta, kun oikea paalu on turvallisesti oikeassa paikassa – ja oikeassa asennusjärjestyksessä.



ENNEN PURKUA

- ✓ Vastaanottaja on osoittanut purkupaikan
- ✓ Työalustan kantavuus on varmistettu
- ✓ Purkualue on vapaa esteistä ja liikenteestä
- ✓ Maanalaiset rakenteet ja kaapelit huomioitu
- ✓ Sähkölínjojen suojaetäisyydet täyttyvät
- ✓ Riittävästi tilaa nostolle
- ✓ Vain purkuun osallistuvat henkilöt alueella
- ✓ Kuljettaja hyväksynyt olosuhteet

TYÖN KESKEYTYSERUSTEET

- Työalustan kantavuus epävarma
- Purkualue ei ole turvallinen
- Sähkölínjojen suojaetäisyydet eivät täyty
- Näkyvyys riittämätön
- Hallitsematonta liikennettä alueella
- Turvallista purkupaikkaa ei osoiteta

PAALUTOIMITUKSEN TURVALLISUUSTARKASTUS

PURUN AIKANA

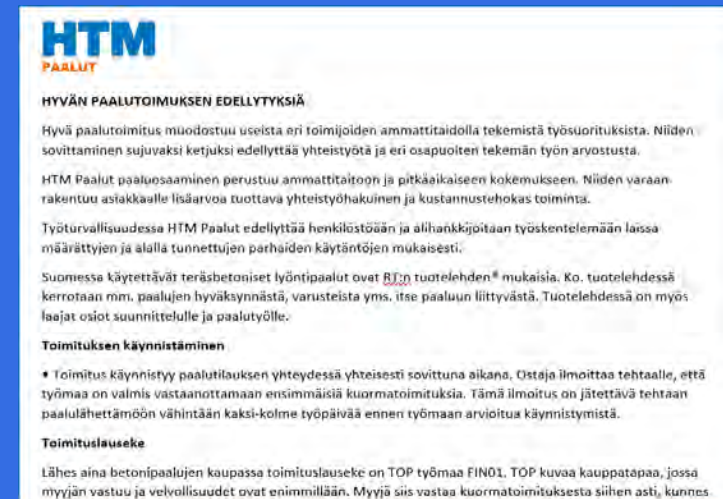
- ✗ Kuorman alla oleskelu kielletty
- ✗ Nostettuun paaluun koskeminen kielletty
- ✗ Asiattomien pääsy alueelle kielletty
- ✓ Esteetön näkyvyys tai merkinantaja
- ✓ Purku keskeytetään vaaratilanteessa

PÄÄPERIAATE

Vastaanottaja osoittaa purkupaikan ja vastaa työmaan olosuhteista. Kuljettaja vastaa purkutyön turvallisesta suorittamisesta ja voi keskeyttää työn, mikäli turvallisuutta ei voida varmistaa.

Paalutoimituksen keskeytys sen takia, että paaluautolle ei ole olosuhteita tehtävänsä suorittamiseksi, **se voi olla ensimmäinen havainto suunnittelu-, toteutus- tai kunnossapitovirheestä, joka myöhemmin voisi johtaa paalutuskoneen kallistumiseen, kaatumiseen tai vakavaan onnettomuuteen.**

Tämän vuoksi keskeytystä ei tule nähdä useinkaan toimitushäiriönä vaan turvallisuushavaintona, joka voi estää henkilö-, kalusto- ja omaisuusvahinkoja sekä vakavimmillaan pelastaa ihmishenkiä.



MITÄ MUISTAT HUOMENNA?

Prosessi ja sen rajapinnat ovat onnistuneet vasta, kun seuraava osapuoli voi aloittaa työnsä turvallisesti oikeilla tiedoilla ja oikeissa olosuhteissa.

Se, mitä tapahtuu lopulta paalutustyömaalla, on paljolti seurausta siitä, että mitä päätettiin ja tehtiin aikaisemmissa vaiheissa prosessia.

Laatu, turvallisuus ja sujuvuus ovat yhteinen vastuu koko toimitusketjussa.

Havaitse poikkeamat, anna palaute, jaa opit ja kehitä toimintaa niin, ettei sama virhe toistu.

Paalutuslinikka 2027 ?

2026 Todettiin, että prosessit voidaan kuvata. Ohjeet voidaan kirjoittaa. Mutta kokemuksia ja asennetta ei voi tallentaa kansioon. Se siirtyy ihmiseltä ihmiselle.

Kuka jatkaa paalutusalan kehittämistä? Kuka suunnittelee tulevaisuuden paalutushankkeet? Kuka johtaa työmaita? Kuka kehittää uusia toimintatapoja? Kuka istuu paalutuskoneen ohjaamossa? Kuka kantaa vastuun alan turvallisuudesta, laadusta ja kehityksestä kymmenen tai kahdenkymmenen vuoden kuluttua?

Alan tulevaisuus rakentuu nuorten suunnittelijoiden, työnjohtajien, koneenkuljettajien ja muiden tulevien osaajien varaan.

Meidän tehtävämme on varmistaa, että osaaminen, kokemus ja parhaat käytännöt siirtyvät seuraavalle sukupolvelle.

Ehdotus Paalutuslinikka 2027:n teemaksi : *Paalutusalan tulevaisuus, kuinka siirrämme toimialiviisauden seuraavalle sukupolvelle? Kuka kirjoittaa paalutusalan seuraavan luvun, ja mitä olemme valmiita tekemään sen mahdollistamiseksi.*

Mukaan kutsutaan koneenrakentajat, rakennuttajat, tilaajat, suunnittelijat, urakoitsijat, paalutusurakoitsijat, materiaalitoimittajat, oppilaitokset , työsuojeluviranomaiset sekä erityisesti alan nuoret osaajat.

Kysymys 1 - Missä paalutusprosessin rajapinnassa syntyy tällä hetkellä suurimmat turvallisuus- ja sujuvuusriskit?

- ☐ Pohjatutkimuksen ja suunnittelun välillä
- ☐ Suunnittelun ja työmaan välillä
- ☐ Logistiikan ja työmaan välillä
- ☐ Maanrakennustyömaan ja paalutuksen välillä.

Kysymyksiäni Slidoon

Kysymys 2 - Mikä parantaisi turvallista paalutusta kaikkein tehokkaimmin?

- ☐ Laadukkaammat lähtötiedot ja pohjatutkimukset
- ☐ Aikaisempi yhteistyö osapuolten välillä
- ☐ Parempi riskienarviointi ja olosuhteiden seuranta
- ☐ Työmaan havaintojen ja oppien tehokkaampi jakaminen

Kysymys 3 - Mikä on tulevien vuosien tärkein kehityskohde paalutustyön turvallisuudessa?

- ☐ Työalustojen suunnittelu ja hallinta
- ☐ Logistiikan ja toimitusten turvallisuus
- ☐ Työmaiden päivittäinen riskienhallinta
- ☐ Koko paalutusprosessin yhteistoiminta ja tiedonkulku

