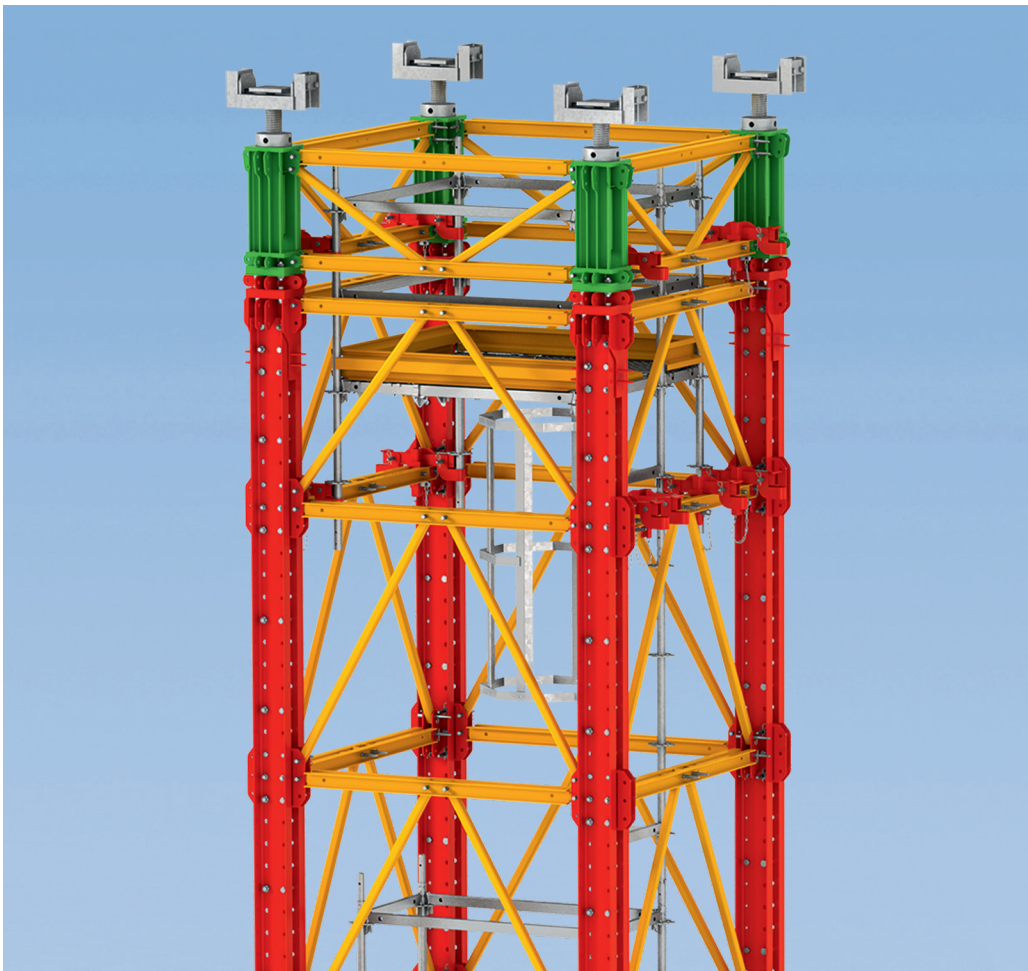


VST HD -tukitorni ja VRB HD -ristikkopalkki

VARIOKIT-järjestelmäratkaisut raskaille kuormille

Esite



Sisältö

- | | |
|----------------------------------|--|
| Raskas tuenta | VST HD -tukitorni |
| 5 VARIOKIT -järjestelmäratkaisut | 6 Järjestelmän edut ja yksityiskohtaiset ratkaisut |
| | VRB HD -ristikkopalkki |
| | 8 Järjestelmän edut ja yksityiskohtaiset ratkaisut |
| | Projektiesimerkkejä |
| | 10 VST ja VRB käytössä |

Julkaisija

PERI SE
Formwork Scaffolding Engineering
Rudolf-Diesel-Strasse 15
89264 Weissenhorn
Germany
info@peri.com
www.peri.com

- PERI Infraratkaisut**
- 20 VARIOKIT järjestelmäratkaisut ja palvelut yhdestä paikasta
 - 22 VARIOKIT-rakennussarjan käyttö ja soveltuvuus
 - 24 Yksilölliset ja räätälöidyt ratkaisut siltoihin ja tunneleihin

Tärkeää tietoa

Kaikkia voimassa olevia turvallisuusmääräyksiä ja -ohjeita, joita sovelletaan niissä maissa, joissa tuotteitamme käytetään, on noudatettava.

Tässä esitteessä esitetyissä kuvissa on käynnissä olevia rakennustyömaita. Tästä syystä erityisesti turvallisuus- ja ankkurointiyksityiskohtia ei aina voida pitää lopullisina. Ne riippuvat urakoitsijan tekemästä riskinarvioinnista.

Lisäksi käytetään tietokonegrafiikkaa, jolla helpotetaan järjestelmän havainnollistamista. Parempaan ymmärryksen varmistamiseksi näitä ja yksityiskohtaisia kuvia on osittain pienennetty tiettyjen yksityiskohtien esittämiseksi. Turvalait-

teiden, joita ei mahdollisesti ole esitetty näissä yksityiskohtaisissa kuvauksissa, on kuitenkin oltava edelleen käytettävissä. Esitetyjä järjestelmiä tai kohteita ei välttämättä ole saatavilla kaikissa maissa.

Turvallisuusohjeita ja kuormitusvaatimuksia on noudatettava aina tarkasti. Vakiomitoitustiedoista poikkeaminen edellyttää erillisiä rakennelaskelmia.

Esitteessä oleviin tietoihin voidaan tehdä teknisiä muutoksia tuotekehityksen yhteydessä. Virheet ja kirjoitusvirheet pidätetään.



VARIOKIT-järjestelmäratkaisut

Raskaiden tuentojen ja ristikkopalkkien toteutus kustannustehokkaasti

Tekniset rakenteet asettavat erityisiä vaatimuksia muotti- ja telinesuunnittelulle, koska kantava rakenne, toteutusratkaisu ja rakennusprosessi vaikuttavat toisiinsa. Tämä edellyttää tiivistä koordinoitua kaikkien hankkeeseen osallistuvien kesken. Jokainen näistä rakenteista on ainutlaatuinen - olipa kyseessä silta, tunneli tai voimalaitos. Nykyaikaisilla rakennusmenetelmillä ja PERI:n innovatiivisella muotti- ja telinetekniikalla nämä rakenteet voidaan toteuttaa tehokkaasti - suunnittelussa aikataulussa ja erityisesti taloudellista tehokkuutta, turvallisuutta ja kestävyttä noudattaen.

VARIOKIT-osien avulla voidaan koota järjestelmällisesti raskaita tukitorneja sekä ristikkopalkkeja pitkillä jänneväleillä sillanrakennukseen. VARIOKIT on optimaalinen ratkaisu myös muihin rakenteisiin, joissa on siirrettävä suuria kuormia.

Käytännönläheisten ja innovatiivisten järjestelmien ansiosta VARIOKIT-rakennussarjan avulla on mahdollista toteuttaa ainutlaatuisia projektiratkaisuja. VST-tukitornit ja VRB-ristikkopalkit voidaan mukauttaa joustavasti, jotta kuormat saadaan hallittua siellä, missä ne esiintyvät.

PERI:n insinöörit huolehtivat projekti-kohtaisesta suunnittelusta sekä koko-

naisratkaisujen staattisista laskelmista. Näin kaikki järjestelmät ja prosessit ovat optimaalisesti koordinoitua keskenään ja helpottavat aikataulun mukaista valmistumista.

Kokonaisratkaisun tarjoaminen samasta paikasta takaa optimoidut prosessit projektin aikana. PERI UP -telineiden liitännäismahdollisuuksien ansiosta on helppo toteuttaa turvallinen pääsy kaikille työskentelyalueille ja tarvittaville työtasooille.

VST HD -tukitorni

Joustava tuentajärjestelmä suurten kuormien siirtämiseen korkealta oikeaan paikkaan.



VRB HD -ristikkopalkki

Suorituskykyinen ja luotettava ristikkopalkki isojen kuormien siirtämiseen pitkillä jänneväleillä.



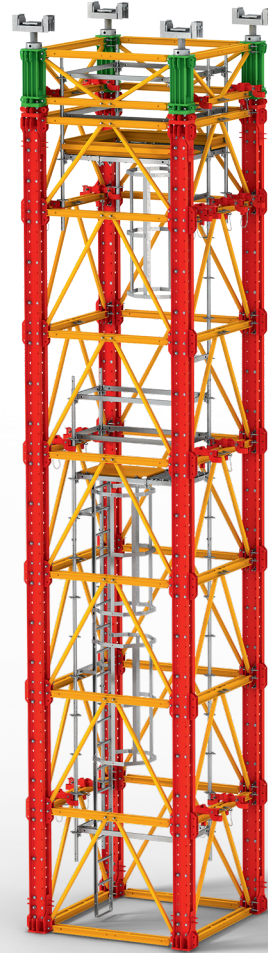
VST-järjestelmän edut ja yksityiskohtaiset ratkaisut

Suurten kuormien hallinta mahdollisimman joustavasti

VST-järjestelmän raskaita tukitorneja käytetään projekteissa, joissa suuria kuormia on siirrettävä keskitetysti. VST HD -tukitorni soveltuu jopa 700 kN:n jalkakuormilla erittäin suurten kuormien siirtämiseen siltaprojekteissa, sekä erityistarkoituksiin teollisuushankkeissa.

Vuokrattava raskas tukitorni voidaan mukauttaa joustavasti vastaamaan yksittäisten projektien vaatimuksia. Järjestelmä perustuu VARIOKIT -rakennusarjaan, ja se voidaan asentaa ja käyttää joko 4-jalkaisena tornina, tornina, jossa on jalat, tukitornin kehyksenä, pääpalkin kehyksenä tai torniryhmänä. Kaikissa tapauksissa kuormien siirto tapahtuu aina oikeassa paikassa.

Hyödylliset toiminnot, kuten korkeuden säätö täydessä kuormituksessa, edistävät osaltaan projektin onnistumista. Yhteensopivan PERI UP -järjestelmätelineen työtasot ja kulkutievaihtoehdot takaavat korkean työturvallisuuden tason.



Suurten kuormien hallinta

VST HD -tukitorni toimii kantavana telineenä ja sitä käytetään projekteissa, joissa suuret kuormat on siirrettävä keskitetysti.



Joustava järjestelmä

RCS-kiskojen porrastettujen pituuksien, kahden välikappaleen ja korkeussäädettävän tukipään avulla VST:n raskaat tukitornit voidaan säätää portaattomasti jopa 40 metrin korkeuteen.



Kuorman siirto oikeaan paikkaan

Kuormien suoraa siirtoa varten 4-jalkaiset tornit voidaan muuntaa joustavasti mihin tahansa staattisesti vaadittavaan mittaan, enintään 6,50 x 6,50 metrin kokoiseksi.



Joustava

Monipuolisen jalkojen sijoittelun asemoinnin ja portaattoman korkeussäädön vuoksi

Nopeasti käyttövalmis

Pulttiliitosten ja jopa 10 m korkeiksi esikasattujen yksiköiden ansiosta.

Yksinkertainen korkeuden säätö

Hydrauliikan ansiosta säädettävää tukipäätä voidaan käyttää täydessä kuormassa

Kustannustehokas

Pysyviä investointeja ei tarvita, koska kaikki järjestelmäosat on saatavilla PERI:n vuokravarastosta



Maksimaalinen joustavuus

Voimakkaasti kuormitetuilla alueilla kantavuutta voidaan tarvittaessa lisätä pienemmällä jalkavälillä.



Korkea turvallisuustaso

Yhteensopivuus PERI UP -telinejärjestelmän kanssa helpottaa tehokasta työskentelyä turvallisten kulkuteiden ja työtasojen ansiosta.



Nostaminen ja laskeminen täydessä kuormassa

Tarkan asemoinnin varmistamiseksi raskas tukitorni voidaan helposti säätää molempiin suuntiin myös täydellä kuormalla - hallitusti ja turvallisesti tukipään ja liikkuvan hydraulipumpun ansiosta.

VRB-järjestelmän edut ja yksityiskohtaiset ratkaisut

Raskaiden kuormien helppo ja luotettava siirto pitkien jännevälien yli

VRB HD -ristikkopalkkia käytetään silloin, kun raskaita kuormia on siirrettävä pitkien jännevälien kautta. Kyse voi olla uudisrakentamisesta ja siltojen kunnostamisesta, tai pilvenpiirtäjien rakentamisesta. VRB on kehitetty 25-40 metrin jänneväleille, ja sen sallittu taivutusmomentti on 3 000 kNm. VRB:lle on ominaista erittäin suuri kantavuus: Sen omapaino on verrattain alhainen, keskimäärin 200 kg juoksumetriä kohti.

Kantavuuden ja omapainon vaikuttava suhde johtaa siihen, että todellisuudessa tarvittavien ristikkopalkkien määrä on vähäinen. Tämä vaikuttaa myönteisesti myös asennus- ja nosturialkoihin sekä tarvittavaan nosturikokoon, mikä puolestaan säästää rahaa.

Raskaat ristikkopalkit koostuvat erilaisista kuormitukseen ja pituuteen optimoiduista ristikkokehistä. Ristikoita yhdistelemällä ja tuelle tulevan teleskooppimaisen säädön avulla järjestelmä voidaan mukauttaa nopeasti, helposti ja jatkuvasti muuttuvien jänneväljen mukaan.

Jokainen ristikko liitetään vain kahdella kiinnitystapilla. Tämä säästää aikaa ja tekee työskentelystä tehokkaampaa ja

turvallisempaa.

Järjestelmän asennus suoritetaan maantasolla, ja kulkutiet liitetään yhteensopivan PERI UP -järjestelmän osilla, mikä takaa erittäin korkean työturvallisuustason.

Yhdistämällä erinomainen PERI-suunnittelu, käytännöllinen ja suorituskykyinen VRB HD -ristikkopalkki sekä PERI UP -telineosat saavutetaan ainutlaatuiset ratkaisut, joilla varmistetaan jokaisen projektin onnistuminen. Ja tämä tietysti PERI-vuokravarastoista vuokratavilla osilla.

Kaluston tehokas käyttö

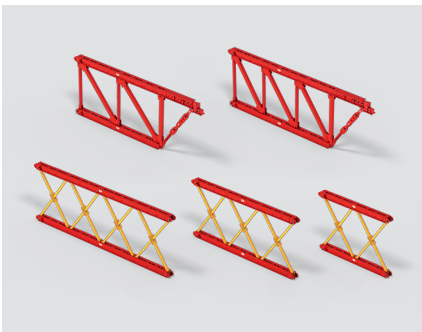
Suuren kantavuuden ja alhaisen omapainon ansiosta

Nopeat pituussäädöt

Soveltuu vaihteleviin jänneväleihin mahdollisimman pienellä määrällä erilaisia ristikkokehiä sekä yksinkertaisella liitântekniikalla

Korkea turvallisuustaso

Maantasolla tapahtuvan asennuksen ja helposti integroitavien PERI UP -telineratkaisujen ansiosta



Jatkuva säätö kulloisenkin jänneväljen mukaan

Eri ristikkokehillä, joiden pituudet ovat 1,5 m - 6,75 m, ja tukikehän teleskooppitoiminnolla järjestelmää voidaan säätää portaattomasti kulloisenkin jänneväljen mukaan.



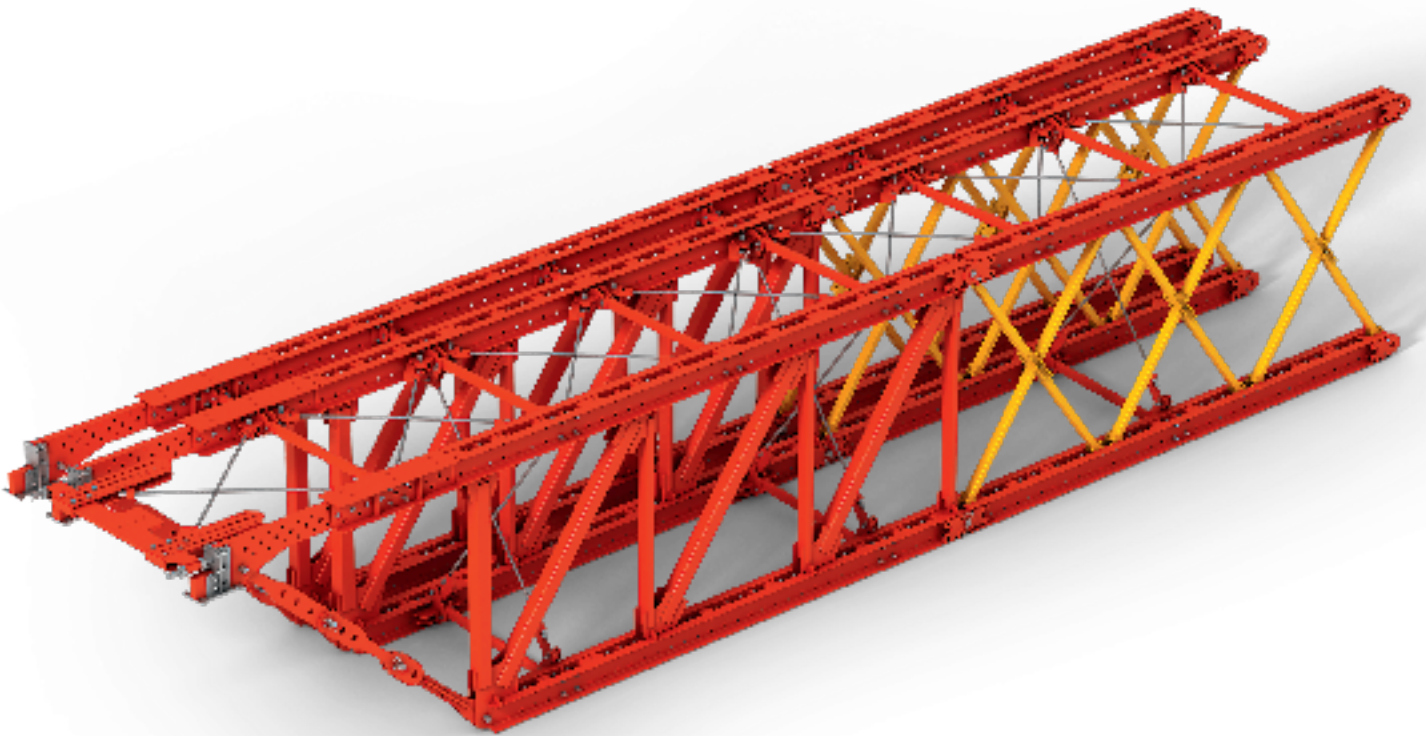
Tehokas asennus

Jokainen ristikkokehä liitetään vain kahdella liitintapilla. Tämä säästää aikaa ja helpottaa nopeaa työskentelyä.



Turvallinen asennus

Kaikki asennustyöt tehdään turvallisesti maassa. Palkit on vain liitettävä lopulliseen asentoonsa nopeiden ja yksinkertaisten tappiliitosten avulla.



Pienemmät asennus- ja nosturajat
VRB HD -ristikkopalkki isoille jänneväleille tarjoaa suuren kantavuuden pienellä omapainolla.



Yhteensopiva PERI UP -järjestelmään
PERI UP -telinejärjestelmän osilla varustetut turvalliset kulkutiet voidaan helposti asentaa ristikkopalkkien väliin tai viereen.



Nopea asennus työmaalla
Ristikoita on mahdollista toimittaa valmiiksi esikäsittöinä yksiköinä, mikä nopeuttaa työmaan asennusta entisestään.

VST ja VRB käytössä



Moottoritesilta V12 Rio Sordon yli, Vila Real, Portugali

Rakennussarjaratkaisu kansirakenteiden muotti- ja tuentatöitä varten

Rio Sordon ylittävän 412 metriä pitkän moottoritesillan rakentamisessa käytettiin VST HD raskaita tukitorneja, jotka olivat 30 metriä korkeita ja joiden jalkakuormat olivat jopa 600 kN. PERI-ratkaisu oli erittäin kustannustehokas käyttäen VARIOKIT -rakennussarjasta vuokrattavia järjestelmäosia sillan kannen muotti- ja tukirakenteissa. Lähes 20 m leveä ja 3,60 m korkea esijännitetty betoninen kotelopalkkisilta toteutettiin kahta erilaista rakentamistapaa hyödyntäen: kolme keskimmäistä aukkoo rakennettiin tasapainotetun ulokelaatan menetelmällä ja reunimmaisat aukot tuettiin alhaalta käsin.

Urakoitsija käytti kannen tuentaan raskaita tukitorneja, joiden osat ovat VARIOKIT-rakennussarjasta. Tornit olivat mitoiltaan 6 metristä 30 metriin korkeat ja kantavuudeltaan 2 500 kN. VST-tornit pystytettiin nelijalkaisina yk-

sittäisinä rakenteina, jotka tukivat 72 metriä pitkää kansirakenteen muottia määritellyissä kuormituspisteissä, joiden välit vaihtelivat 10 metrin ja 24 metrin välillä. Poikittaissuunnassa tornin mitat olivat 2,00 m ja pituussuunnassa 2,00 m:n ja 7,50 m:n välillä - pinnanmuodosta ja staattisista vaatimuksista riippuen.

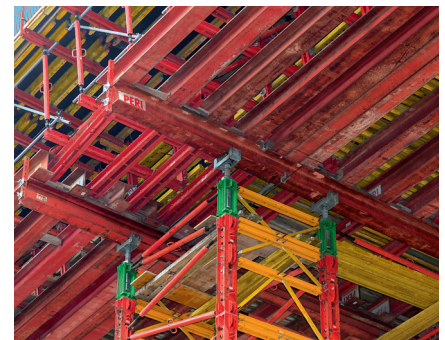
Niillä alueilla, joihin kohdistui erityisen suuria kuormituksia, lisättiin kantavuutta lisäjaloilla, joiden jakoväli oli 37,5 m. Näin minimoitiin kalustotarpeet ja vähennettiin asennustyön määrää, mikä johti koko järjestelmän optimaaliseen käyttöön.

Tukitornien ristikkokehät toimitettiin rakennustyömaalle valmiiksi koottuina 1,25-10,25 metriä korkeina kokonaisuuksina. Ne jatkettiin maassa tornilohkoiksi, jotka pystytettiin nos-

turin avulla.

Tarkan ja turvallisen asennuksen varmistamiseksi käytettiin PERI UP Flex -työtaseja, jotka kiinnitettiin paikoilleen pulttien ja liitintappien avulla. Yhdessä VST-tornien kanssa niitä laajennettiin jatkuvasti tarpeen mukaan, ja tasot oli helppo yhdistää toisiinsa käyttämällä sopivia liitososia.

Lisäksi molemmat järjestelmät perustuvat metriseen ruutumitoitukseen, joten tukitornit, työskentelytasot ja kulkutiet voidaan sovittaa yhteen täydellisesti.



Brdjanin moottoritiesillat, Čačak, Serbia

Moduulirakenteisia tuentaratkaisuja järjestelmäperusteisesti

Kahden serbialaisen sillan rakentaminen toteutettiin eri järjestelmien avulla. Tuentaratkaisuna käytettiin PERI UP -telineitä ja VARIOKIT-rakennussarjaa projektin vaatimusten mukaisesti.

Eurooppatietä E 763 laajennettiin moottoritieyhteydeksi Belgradin ja Montenegron rajan välillä. Keskiserbialaisen Čačakin kaupungin pohjoispuolella sijaitsevalle uudelle rakennusosuudelle rakennettiin kaksi siltaa lyhyellä aikavälillä: 232 metriä ja 424 metriä pitkät sillat, joissa aukkojen jännevälit vaihtelevat 32 metristä 42 metriin.

Molemmat sillat ovat 12,55 m leveitä ja 2,20 m korkeita kotelopalkkisilloja, jotka tukeutuvat massiivisten teräsbetonipilareiden päälle.

PERI Serbia yhdisti kansirakenteen muottijärjestelmän tuentaan kaksi eri järjestelmää. Vakioalueiden tukirakenteena käytettiin PERI UP -tuenta. Kuormitusoptimoitu mitoitus pystyttiin toteuttamaan 50 cm:n, 75 cm:n ja 150 cm:n vaakaosilla.

Jokien alueella sijaitsevien siltaosuksien, vapaana pidettävien teiden ja kantavuudeltaan riittämättömän maaperän kohdalla tuennoissa käytettiin raskaiden kuormien tukitorneja. Näissä tapauksissa VARIOKIT-rakennussarjaan perustuvat VST HD -tukitornit siirsivät korkeat, keskitetyt kuormat maahan.

Kaikki kansirakenteen räätälöidyt muotielementit - kuten aiemmin tehtiin sillan pilarien kohdalla - koottiin valmiiksi PERI:n esikasaustiimin toimesta PERI Serbian Simanovcin tiloissa Belgradin lähellä, ja ne toimitettiin käyttövalmiina

siltatyömaalle. Näin säästettiin aikaa vieviä asennustöitä rakennustyömaalla ja varmistettiin pysyminen äärimmäisen tiukassa aikataulussa sekä työn korkea laatu.

VST ja VRB käytössä



Moottorietisilta T4, Paradisia-Tsakona, Kreikka

Räätälöity tuentaratkaisu

Valtava kalveva pilari tukee moottorietisiltaa Kreikan Peloponnesoksen niemimaalla. 160 kilometriä pitkä moottorietie A7 yhdistää Kalamatan ja Korintin kaupungit. Paradisian ja Tsakonan väli yhdistetään 390 metriä pitkällä kaarisillalla. Kaksi kolmasosaa 22 metriä leveästä sillan kansirakenteesta on ripustettu teräskaaren varaan, ja se on rakennettu liittopalkkisiltana.

Pohjoisen sillan osalle valittiin esijännitetty betonikansi, jossa on 2-lohkoinen kotelopalkkirakenne. Sillan kantava tukirakenne on valtava, lähes 30 metriä korkea, kalveva kaksipilarinen pylvä, joka on epäsymmetrisen V:n muotoinen. Se toimii paitsi paikallavale- tun sillan välitukena, mutta myös teräskaaren tuki- ja aloituslohkona.

PERI kehitti kokonaisvaltaisen muotti- ja telineratkaisun pilari- ja kansi-

rakenteille, sekä sillan väliaikaiseen tuentaan koko rakennushankkeen ajan. Käytännössä kaksi moduulirakenteista järjestelmää yhdistettiin toisiinsa, jotta suuret kuormat saatiin siirrettyä turvallisesti maahan.

PERI UP Flex -telineen avulla toteutettiin kansi- ja pilarirakenteelle kantava ratkaisu, joka kasvoi asteittain aina 20 metrin tukikorkeuteen saakka. Vuokrattavista VARIOKIT-vakioelementeistä koostuvat ristikot kannattivat vinoon sijoitettua VARIO GT 24 -seinämuottia ja siirsivät kallistettujen pilarien muotti- ja betonointikuormat turvallisesti telineisiin.

Lisäksi VARIOKIT-rakennussarja muodosti perustan raskaalle tuennalle. Paikallavale- tun sillan ja teräskaaren välisellä liitosalueella käytettiin kahta 17 metriä korkeaa, 42-jalkaista raskas-

rakenteista tukitornia suurten kuormien hallitsemiseksi, kunnes betonin lujuudenkehitys oli saavuttanut riittävän kantokyvyn.

Pitkän käyttöajan vuoksi kukin torni suunniteltiin kantamaan 1 200 tonnin kuormia, sekä suuria maanjäristys- ja vaakakuormia. Kuormien keskittämistä varten neljä vakiotornia, joista kunkin mitat olivat 2,00 m x 2,00 m, voitiin niputtaa 37,5 cm:n lisäkehyksillä käyttäen vain vuokrattavia järjestelmäosia ja tyyppitettuja liitoksia.



Fv251 Hellefossin silta, Norja

Nopeutettu rakennusprosessi, jonka kokonaisratkaisu koostuu raskaasta tuennasta, muoteista ja suunnittelusta

Fv251 Hellefossin silta on osa Ton-sasenin infrastruktuurihanketta - Bjorgo Etnedalissa, Valdresin kunnassa, Norjan vuoristoalueella. Hanke kuuluu District Road 251:n nykyaikaistamissuunnitelmaan, sillä liikenne kulkee tällä hetkellä Lunden sillan kautta. Silta on vanha, vuodelta 1827 peräisin oleva kiviholvisilta, jota ei ole suunniteltu nykyistä liikennemäärää varten.

Koska lumen sulamisvesien tulva oli tulossa keväällä, oli tärkeää saada sillan rakentaminen valmiiksi talven aikana. Sillan jänneväli on yhteensä 70 metriä pitkä. Tuenta toteutettiin käyttämällä joen yläpuolella VRB HD -ristikkopalkkia, jonka jänneväli on 30 metriä, sekä MULTIPROP-tuentaa ranta-alueilla.

Kansirakenteen betonointia varten PERI toimitti mittatarkkoja muottiyksiköitä asennettuna GT 24 -palkkeihin, joiden päälle asennettiin muottilevyt. Lisäksi PROKIT-kaidejärjestelmä varmisti turvalliset työskentelyolosuhteet sillalla. PERI:n kokonaisvaltaisen ratkaisun avulla, käsittäen muotit, telineet sekä suunnittelupalvelut, koko rakennusprosessi nopeutui ja tiukka rakennuskataulu pystyttiin pitämään.

VST ja VRB käytössä



Mur-joen silta S 35, Frohnleiten, Itävalta Pitkä jänneväli, kevyt paino ja suuri kantavuus

Murin sillan rakentamisessa VRB HD -ristikkopalkki erottui edukseen erittäin suuren kantavuutensa ja verrattain alhaisen painonsa ansiosta. Lisäksi järjestelmän osat voitiin asentaa nopeasti, ja niiden käyttö oli erittäin joustavaa.

Frohnleitenin lähellä sijaitseva 406 metriä pitkä uusi silta on keskeinen osa moottoritien S 35 uudistamishanketta Bruck/Murin ja Grazin risteysten välillä. Uusi rakenne korvasi kokonaan nykyisen ja viereisen 60 vuotta vanhan sillan. Jännitetty betonikansi suunniteltiin 11,75 metriä leveäksi T-palkkilaataksi 2,50 metrin rakennekorkeudella.

Huolimatta siitä, että molempien Murin ylittävien sillan aukkojen jännevälit olivat 40 metriä, kansirakenteen rakentaminen raskaan sarjan tuentajärjestelmällä, joka muodostuu vakiokehärakenteista, oli kustannustehokkain

ratkaisu.

Tätä varten PERI:n saksalais-itävaltalainen suunnittelutiimi räätälöi projekti-ratkaisun VARIOKIT -rakennussarjan standardoituja, vuokrattavia järjestelmäosia käyttäen. Ristikkopalkkijärjestely määritettiin joustavasti statiikan vaatimusten mukaan 50 cm:n ja 150 cm:n jakoväleillä.

Hankekohtaisen suunnittelun ja todennettavissa olevien lujuslaskelmien lisäksi etuina olivat materiaalien nopea saatavuus sekä PERI:n työnjohtajan paikan päällä antama telineasentajien perehdytys, jotka takasivat lyhyet asennusajat alusta alkaen. Asennus- ja varastointialueet olivat työmaalla erittäin rajalliset, mutta tiukkaa rakennusai-kataulua pystyttiin noudattamaan onnistuneen logistiikan ja asennuksen ansiosta.

Yli 37 metrin pituisten ristikkopalkkien nostaminen mobiilinnosturilla nykyisen sillan suuntaisesti vaati myös kokenutta asennustiimiä ja täydellisesti koordinoituja työvaiheita.

Suurena etuna tässä oli VARIOKIT HD -ristikkopalkin alhainen paino. Tämä johti aika- ja kustannussäästöihin erityisesti nostoprosessien aikana.



nhow Hotel, Amsterdam/RAI, Alankomaat

Mullistavaa arkkitehtuuria Amsterdamin messuille

25-kerroksinen ja 650 huoneen nhow RAI on BeNeLux-alueen suurin ja korkein hotelli. Sen rohkea arkkitehtoninen muotoilu toteutettiin kustannustehokkaasti PERI:n muotti- ja telinejärjestelmiä käyttäen.

Uuden nhow-hotellin suunnittelussa näkyy maineikkaan arkkitehdin Rem Koolhaasin kädenjälki. Amsterdamin RAI-messukeskuksen yhteydessä sijaitseva ikoninen 91 metriä korkea rakennus on jaettu kolmeen lohkokon, joista jokainen on pohjaltaan kolmion muotoinen ja jotka on sijoitettu vastakkain toisiinsa nähden. 10. ja 17. kerroksessa kerrokset muodostavat jopa 12 metrin ulokkeen laatalle.

PERI kehitti VARIOKIT-rakennussarjaan perustuvan tukirakenteen, jolla pystyttiin siirtämään vapaasti seisovien rakennusosien kuormat turvallisesti.

Tässä tapauksessa VRB HD -ristikopalkki, jota käytetään pääasiassa silanrakennuksessa, siirsi suuret kuormat, kunnes rakennuksen runko oli saavuttanut riittävän kantavuustason. Ulukkeena olevien tuki- ja työtasojen ansiosta monimutkaista tukitorniratkaisua ei tarvittu, mikä nopeutti rakennusprosessia.

Rakennuksen kuilu valettiin etukäteen käyttäen ilman nosturia kiipeäviä ACS- ja RCS- itsekiipeilyjärjestelmiä, jotka yhdessä MAXIMO-seinämuottien kanssa takaavat nopean kiipeämisprosessin.

SKYDECK-holvimuottijärjestelmä tarjosi tuplaedun holveja valettaessa: järjestelmällinen asennusjärjestys kevyillä osilla nopeutti muotitus- ja purkutyövaiheita. Holvimuottien jättämän siistin ruutujaon ansiosta laatan

alapohjat saivat lisäksi jäädä näkyväksi pinnaksi.

VST ja VRB käytössä



M8-tien silta, Neustettinin ohitustie, Puola

Järjestelmällä toteutetut pitkät jännevälit

PERI:n insinöörit suunnittelivat Neustettinin kaupungin lähellä sijaitsevalle kosteikkoalueelle rakennettavaa haastavaa 160 metriä pitkää siltaa varten VARIOKIT-rakennussarjaan perustuvan muotti- ja telineratkaisun.

Vaikeat maaperäolosuhteet edellyttivät epätyypillistä rakentamismenetelmää, jota ei voitu toteuttaa tavanomaisen tuennan avulla pitkien jännevälien ja suurten kuormien vuoksi. PERI tarjosi erittäin tehokkaan ratkaisun näiden vaatimusten täyttämiseksi, perustuen VARIOKIT-rakennussarjaan, joka sisälsi suunnittelun, esikasauksen ja toimituksen sekä jatkuvan projektin.

Parhaaksi ratkaisuksi osoittautui tukirakenne, jossa tukien jännevälien pituudet olivat 20,50 m ja 25,50 m, ja jotka on sijoitettu siltipilarien kiinteille perustuksille ilman välitukia sillan jän-

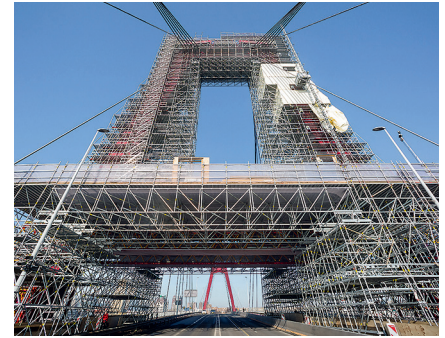
nevälän keskialueella.

Suunnittelijat yhdistivät VARIOKIT-muottiyksiköt VARIO GT 24 -seinämuottijärjestelmän osien kanssa, jotta saatiin toteutettua muotti sillan kansija palkkirakenteelle. Kaksi vastaavaa samansuuntaista sillan kansirakennetta vierekkäin mahdollisti sen, että muottija tukirakenteet voitiin siirtää siltojen välillä valettavasta siltaosuudesta toiseen sujuvasti.

PERI järjesti toimitiloissaan oikea-aikaisen 12,50 metriä pitkien VRB HD-ristikkopalkkien esikasauksen. Tämän jälkeen useita materiaalikokonaisuuksia - jotka koostuivat jäykistetyistä ristikkopalkkeista - toimitettiin juuri oikeaan aikaan työmaalle, jossa ne liitettiin toisiinsa ja asennettiin VST-tukitornien päälle. Näin ristikkopalkkeja voitiin kasata samaan aikaan, kun tuki-

torneja pystytettiin.

PERI:n insinöörit tukivat urakoitsijan tiimiä koko rakennusprosessin ajan täsmällisellä logistiikalla ja jatkuvalla projektituella. Tällä yhteistyöllä kaikki vaatimukset täyttyivät ja tiukka rakennusaikataulu pystyttiin pitämään.



Williamsin sillan kunnostus, Rotterdam, Alankomaat

Yhdistetty järjestelmäratkaisu haastavalle pylonille

Alankomaiden suurkaupungin Rotterdamin keskustassa sijaitseva Williamsin silta on yksi tärkeimmistä tieyhteyksistä kaupungin pohjois- ja eteläosien välillä. Maas-joen yli kulkeva vinoköysisilta - kahdella 60 m korkealla teräspylonilla - oli kunnostettava, mikä edellytti hiekkapuhallusta ja uudelleenmaalausta.

Pylonien kunnostuksesta vastasi erikoistunut yritys Venko, ja telinetyöt hoiti Steigerbouw Van der Panne. Yksi projektin erityispiirteistä oli se, että kaikki teline- ja maalaustyöt oli tehtävä ilman, että niillä oli merkittäviä haittavaikutuksia kaupungin liikennevirtaan.

Koska koko kansirakenne on ripustettu vapaasti tukikaapeleiden varaan, ei myöskään ollut mahdollista pystyttää noin 200 tonnin telinerakennetta kansilaatan päälle. PERI:n insinöörit

suunnittelivat yhdessä Steigerbouw Van der Pannen telineasiantuntijoiden kanssa kokonaisratkaisun, joka oli optimaalisesti mukautettu vastaamaan täysin projektin vaatimuksia ja joka perustui kahteen yhdisteltävään järjestelmään.

PERI UP Flex -järjestelmäteline tarjosi joustavat mukautusmahdollisuudet pylonin geometriaan, mikä varmisti turvalliset työskentelytasot, mukaan lukien kulkutiet. VARIOKIT-rakennussarjan VRB ja VST -yhdistelmä kantoi suuret kuormat koko ajoradan leveydeltä, jotka sitten siirrettiin kansirakenteen ohi pylonien perustuksiin.

Yksityiskohtaisen ennakkosuunnittelun, sekä VARIOKIT-rakennussarjan ja PERI UP -telineiden saumattoman yhteensopivuuden ansiosta ajoradan ylittävän siltarakenteen VRB-ristikkopalkkien

asennukseen tarvittiin vain yksi yö. Palkkikokonaisuus esivalmisteltiin siten, että kunkin palkin pituus oli 21 metriä, ja ne kuljetettiin työmaalle puoliperävaunun lavalla. Perillä nämä yksiköt nostettiin nopeasti mobiilinsturilla paikalleen sivuilla olevien VST HD -tukitornien päälle, joihin kiinnitys tapahtui pulttiliitoksien.

VST ja VRB käytössä



Hvězdonicen moottorietisilta, Tšekki

Tehokkaat ratkaisut joustavasta rakennussarjasta

D1 ulottuu Prahasta itään Brnon kautta Puolaan. Se on 375 kilometrin pituudellaan Tšekin tasavallan pisin ja samalla vanhin moottoritie. Korjattavan sillan 90 metrin pituinen kansi rakennettiin 1970-luvulla elementtirakenteisena, josta osa on kunnostuksen tarpeessa. Prahasta 30 kilometriä kaakkoon sijaitsevaa huonokuntoista moottorietisiltaa oli tuettava väliaikaisesti suunniteltuun uudisrakentamiseen asti, jotta tieliikennettä voitiin turvallisesti ylläpitää.

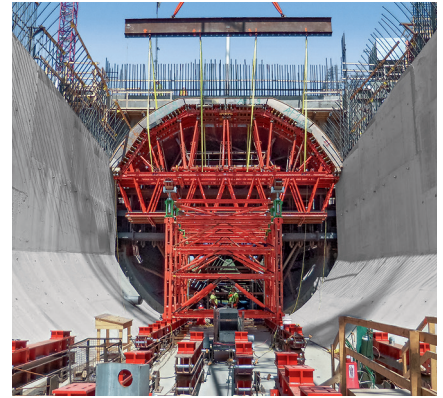
PERI:n tšekkiläisten insinöörien kehittämässä ratkaisussa oli 44 kpl VST HD-tukitornia, joissa käytettiin VARIOKIT-rakennussarjasta poimittuja osia. Järjestelmä mahdollisti joustavan mukautuvuuden sillan geometriaan sekä

kuormien optimoinnin ennalta määrättyjen tukipisteiden mukaan. Korkeutta torneille tuli parhaimmillaan 11,30 metriä.

Sillan ajoaukon reunoilla tukitornien kuormituskapasiteetit pystyttiin tuplaamaan ylimääräisillä tukijaloilla. Säättöhaarukoiden hienosäätö ja tukien kuormittaminen suoritettiin hallitusti siirrettävien hydrauliyksiköiden avulla samalla kun esijännitysvoimia seurattiin jatkuvasti.

VARIOKIT säästi sekä kustannuksia että aikaa PERI-vuokravaraston saatavuuden ansiosta: standardoitujen järjestelmäosien vuokraus tarjosi kustannustehokkaan rakenneratkaisun, minkä lisäksi tarvittavat materiaalit voitiin

toimittaa nopeasti työmaalle. Lisää ajansäästöä saavutettiin helpon ja yksinkertaisen VST-asennusprosessin avulla, jossa käytetään standardoituja tappiliitoksia. Lisäksi urakoitsijan tukena oli kokenut PERI-työnjohtaja.



Smithlandin vesivoimalaitos, Smithland, Yhdysvallat

Voimalaitoksen kuorirakenteen kattavat suunnittelupalvelut

PERI toimitti Smithlandin vesivoimalaitokselle räätälöidyn muotti- ja tuentaratkaisun. Äärimmäisen tiukka rakennusaika, massiiviset rakenneosat ja osittain monimuotoisesti kaartuvat muodot edellyttivät paitsi suuria määriä järjestelmäkalustoa, mutta myös lukemattoman määrän erikoissuunniteltuja 3D-muottiyksiköitä. Muottielementtien esivalmistelu sekä PERI:n projektipäällikön jatkuva koordinointi työmaalla mahdollistivat tehokkaan, täsmällisen ja mittatarkan rakentamisen.

Monia muottiyksiköitä käytettiin vain kerran, koska tiukka rakennusaikataulu edellytti kaikkien kolmen runko-osan samanaikaista toteuttamista. Lisäksi neljällä osalla syntyneet suuret laat-

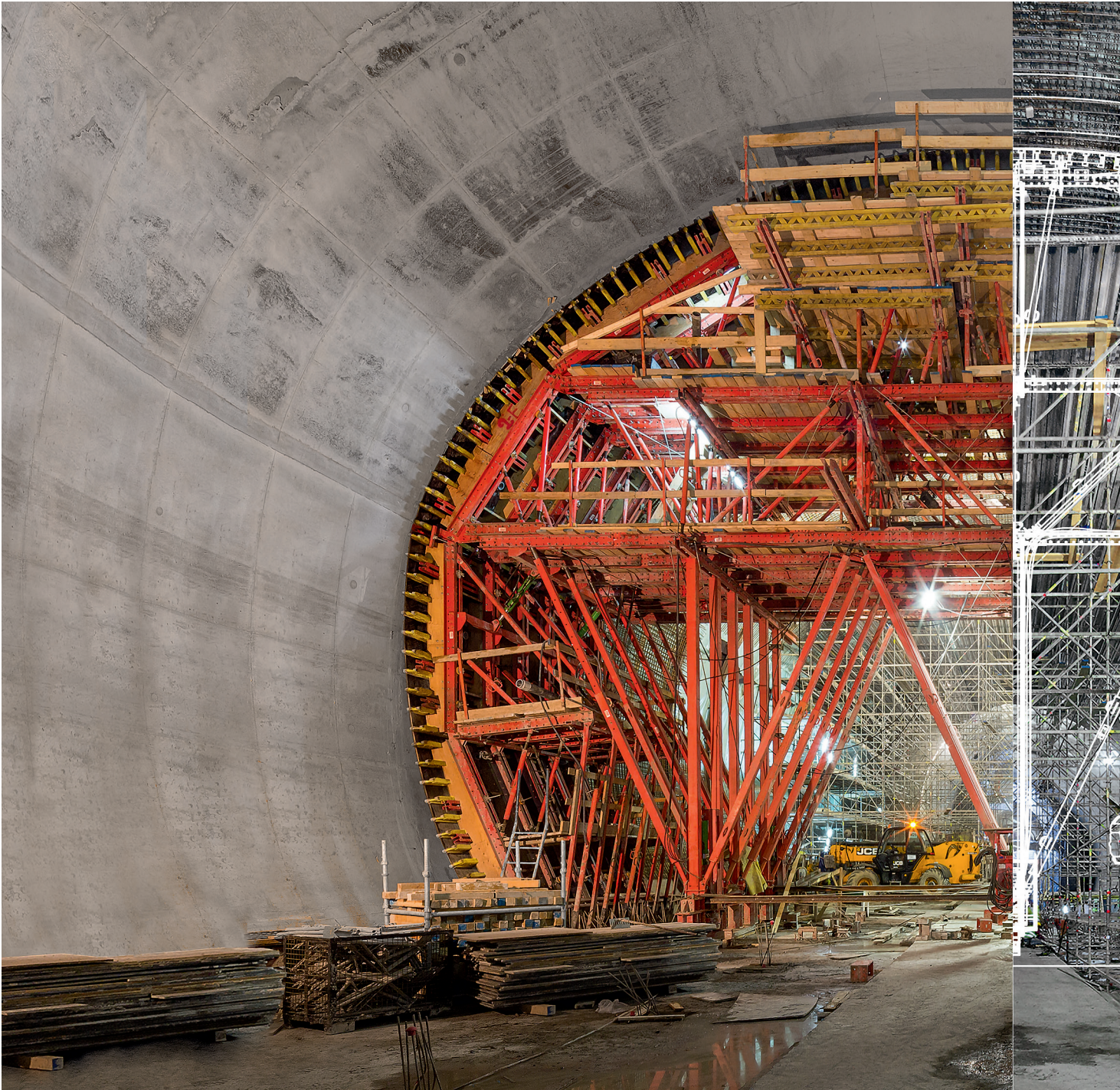
takuumat edellyttivät muoteille ja telineille pitkää käyttöikää.

PERI toimitti VARIOKIT-konsolit ja raskaat tukitornit esikasattuina yksikköinä. Lopullinen asennus tapahtui sitten työmaalla samalla tavalla kuin järjestelmämuottien tai -telien asennus, jota tuettiin työmaakohtaisilla suunnitelmilla. Tämä menettely minimoi sekä asennustyön että työmaalla tarvittavan tilan. Lisäksi vakaassa paikassa tapahtuva esivalmistelu takasi rakenteen vaaditun korkean mittatarkkuuden.

Se, että käytetty muotti- ja telinetekniikka oli erittäin joustavaa ja samalla yksinkertaista ja turvallista käsitellä, teki rakennustyöstä erityisen tehokas-

ta. Esimerkiksi VARIOKIT-rakennussarjan järjestelmäosia käytettiin kaikissa muottiyksiköissä, joissa on monenlaisia muotoja ja kuormituksia, kuten myös raskaisissa torneissa. Projektinmukaiset liitokset ja helppo mukauttaminen erilaisiin geometrioihin ja kuormituksiin nopeuttivat urakoitsijan työtä.

VARIOKIT-järjestelmäratkaisut ja palvelut yhdestä paikasta





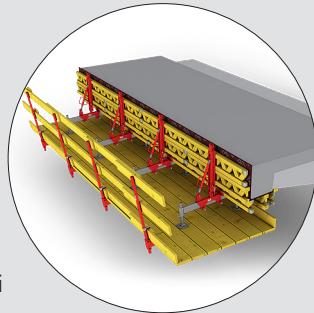
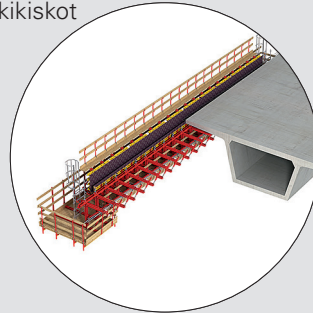
Jokainen sillan ja tunnelin rakentaminen edellyttää projektikohtaista suunnittelua. Laajan osaamisensa ja asiantuntemuksensa ansiosta PERI tarjoaa paitsi tarvittavan kaluston, mutta myös täydelliset suunnittelupalvelut.

PERI:n ratkaisuihin otetaan huomioon rakennus- ja asennusprosessit sekä rakennustyön toimivuuden maksimointi. Hyvin laaditun teknisen suunnittelun avulla PERI tarjoaa kustannustehokkaita ratkaisuja, jotka optimoidaan projektikohtaisesti ja räätälöidään täsmällisesti työmaan vaatimusten mukaisiksi. Tekniset projekti-ratkaisut VARIOKIT-rakennussarjan avulla ja palvelut samasta paikasta nopeuttavat työproses- sia valtavasti.

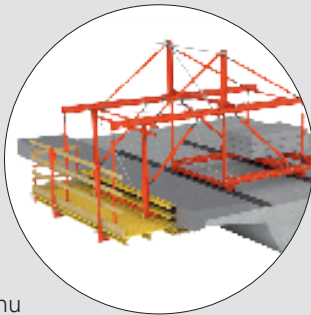
VARIOKIT-rakennussarjan käyttö ja soveltuvuus

VARIOKIT-ratkaisut koostuvat tyypillisesti noin 95-prosenttisesti vuokrattavista perus- ja järjestelmäosista. Erityisten projektivaatimusten täyttämiseksi tarvitaan vain muutamia lisäosia.

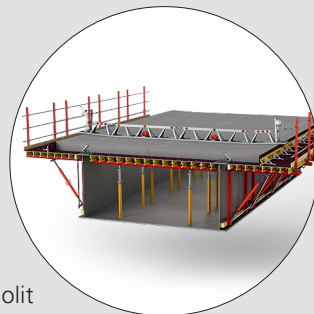
VGB-reunapalkkikiskot



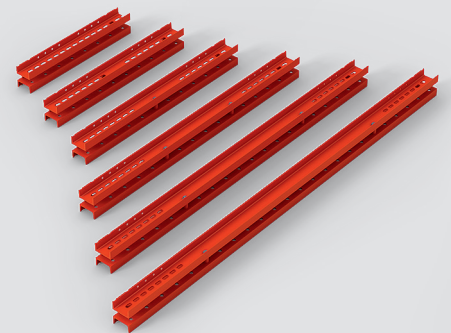
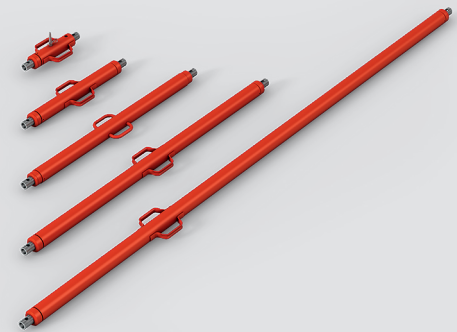
VGK-reunapalkkikonsoli



VGW-reunapalkkivaunu

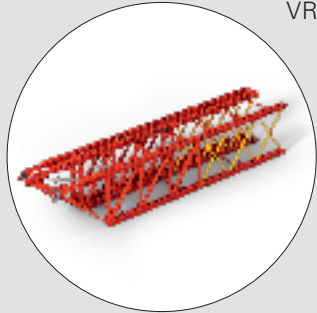


VCB-ulokekonsolit

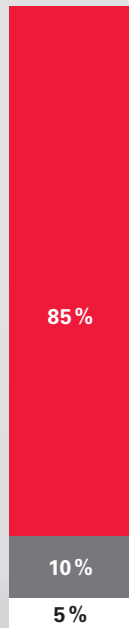
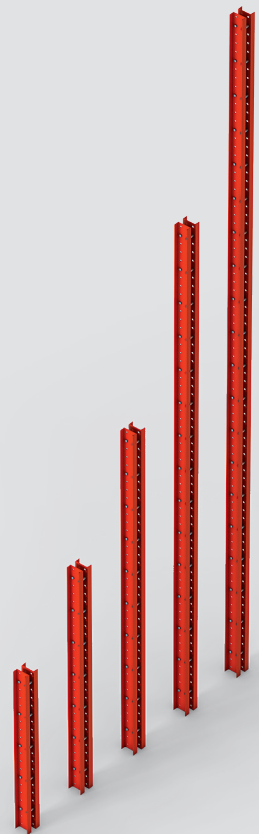
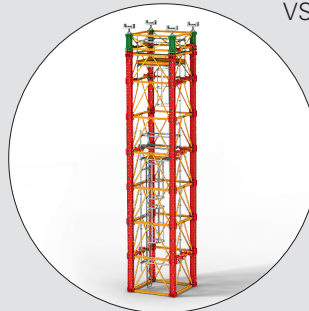


VTC-tunnelimuottivaunu

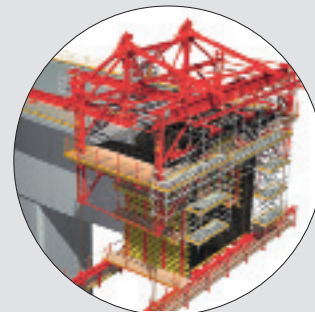
VRB HD -ristikkopalkki



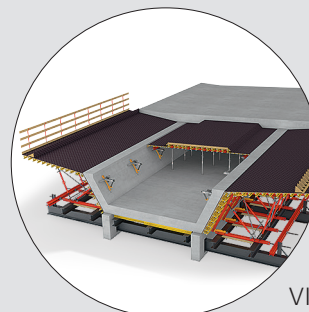
VST HD -tukitorni



85 % perusosat
10 % järjestelmäosat
5 % lisäosat



Tasapainotettu ulokemuottiyksikkö VBC



VIL-kotelopalkin muottikonsoli



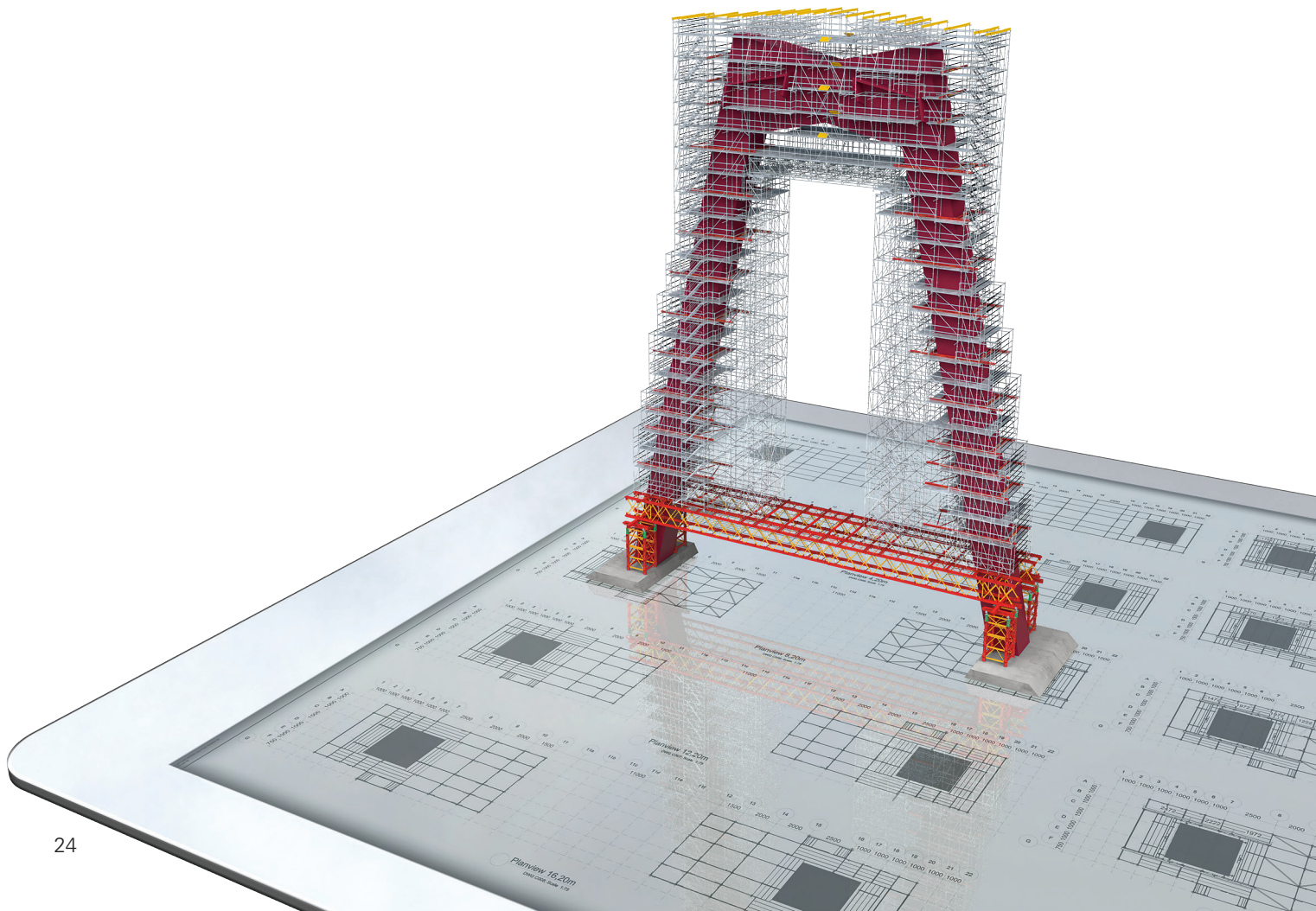
VCC-komposiittimuottikelkka

Yksilölliset ja räätälöidyt ratkaisut siltoihin ja tunneleihin

Tarvittavien materiaalien lisäksi PERI tarjoaa myös kattavan asiantuntemuksen sekä täydelliset suunnittelupalvelut. PERI:n ratkaisuihin otetaan huomioon rakennus- ja asennusprosessit sekä rakennustyön toimivuuden maksimointi. Suunnittelussa PERI kiinnittää suurta huomiota vuokrattavien perus- ja järjestelmäosien maksimaaliseen hyödyntämiseen, jotta asiakkaille voidaan tarjota erityisen kustannustehokkaita ratkaisuja.

Noin 1300 PERI:n insinööriä ympäri maailmaa suunnittelee kustannustehokkaasti toteutettavia muotti- ja telineratkaisuja. Kaikkien PERI-suunnittelupalvelujen tavoitteena on varmistaa, että PERI:n muotti- ja telinejärjestelmiä käytetään rakennustöissä aina aika-, kustannus- ja laatuvaatimusten mukaisesti. Tämän perustana ovat toteutus suunnitelmat, jotka perustuvat joko 2D-näkymiin ja -leikkauksiin tai realistisesti visualisoiuihin 3D-mallinnoksiin.

Tämän johdosta yhdessä asiakkaiden kanssa kehitetään teknisiä ratkaisuja, jotka optimoivat materiaalien käytön ja itse rakennusprosessin. Näitä PERI-suunnitteluun liittyviä palveluja täydentävät todennettavissa olevat staattiset laskelmat, jotka todistavat muottien ja telien vakauden, sekä projektiokohtaiset asennus- ja kasaus suunnitelmat erityiskohteiden ammattimaista toteuttamista varten. Rakennustyömaan henkilökunta voi käyttää suunnitelmia yksittäisten PERI-osien oikeanlaista käyttöä ja käyttöönoton valmistelua varten.





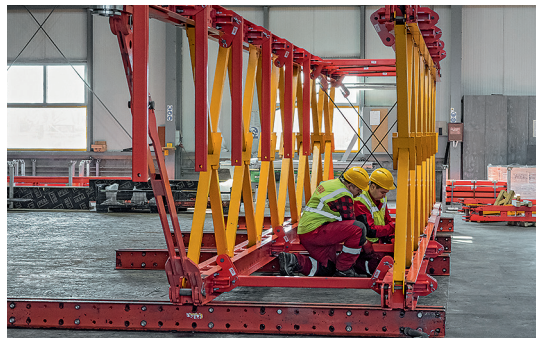
Yhtenäinen CAD-suunnitteluprosessi toteutetaan niputamalla yhteen muottien ja telien suunnittelu.



Toteutussuunnitelmat koordinoidaan, ja myöhempien suunnitelmamuutosten organisointi ja toteuttaminen helpottuu ja nopeutuu huomattavasti.



PERI-työnjohtajat esittelevät suunnitelmia ja osaluetteloita sekä antavat tietoa PERI-materiaalien huollosta, puhdistuksesta ja varastoinnista. Tarvittaessa he tarjoavat urakoitsijalle kattavaa tukea paikan päällä varmistamaan PERI-järjestelmän tehokkaan käytön alusta alkaen.



Jotta asennusaika työmaalla olisi mahdollisimman lyhyt tiukan aikataulun projekteissa, PERI toimittaa tarvittaessa myös valmiiksi esikasattuja yksiköitä työmaalle. VARIOKIT on erittäin kustannustehokas erityisesti lyhyillä käyttöajoilla sen vuokrattavien osien ja asennushyötyjen vuoksi.



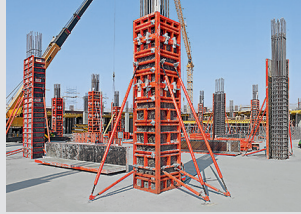
BIM:n osalta PERI on ollut yksi alan johtavista yrityksistä jo useiden vuosien ajan. Sen kertoo jo useat kansainväliset projektireferenssit, joita on kehitetty menestyksekkäästi asiakkaiden kanssa BIM-periaatteiden avulla.

Suunnittelun kolmiulotteinen visualisointi muuttuu vähitellen 4D- tai 5D-malliksi integroimalla lisäksi aika- ja kustannustekijät. Muotti- ja telinetekniikkaan liittyvät prosessin lisätiedot, kuten tarvittavat suunnitelmamuutokset, automaattiset törmäystarkastukset, turvallisuustarkastuslistat ja QR-koodit kohteiden navigointia varten, dokumentoidaan ja seurataan mobiilissa rakennuksen tiedonhallintajärjestelmässä. Kaikki asiaankuuluvat tiedot ovat käytettävissä työmaalla tablettisovellusten avulla päivittäistä toimintaa varten.

Parhaat Ratkaisut



Seinämuotit



Pilarimuotit



Holvimuotit



Kiipeävät järjestelmät



Siltaratkaisut



Tunneliratkaisut



Tuentajärjestelmät



Rakennustelineet



Julkisivutelineet



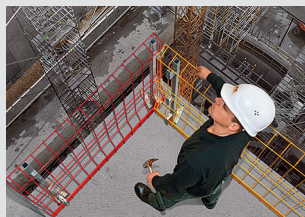
Teollisuustelineet



Kulkutiet



Sääsuojat



Turvallisuusratkaisut



Tarvikkeet



Palvelut



PERI Suomi Ltd Oy
Muotit Telineet Suunnittelu
Hakakalliontie 5
05460 Hyvinkää

010 8370 700
info@peri.fi
www.peri.fi

