
TARJOUS

Topias Siren

29.3.2022

TWE 220384

Turun kaupunki
Ympäristötoimiala
Mika Laine
mika.laine@turku.fi

TURUN KAUPUNGIN HÄMÄKÄKKITONTIN KALLIOLEIKKAUSTEN LUJITUSSUUNNITTELU

Tarjouksen viitteenä tilaajan yhteydenotto 24.3.2022 ja 28.3.2022 tehty maastokatselmus kohteessa. Paikalla olivat Niklas Zwegberg Swecolta ja Mika Laine Turun kaupungilta.

Tarjouksen lähtötiedot

Hämäkkitontilla osoitteessa Itäinen Rantakatu 12 on pudonnut lujittamattomasta kallioleikkauksesta kiviä. Kohteessa on suoritettu kallion halkeamakartoitus Sitowise Oy:n toimesta 21.3.2022 ja tutkimuksista on laadittu raportti.

Tehtäväkuvaus ja laajuus

Tarjous sisältää seuraavat tehtävät ja laajuudet:

- Tehtävän laajuus käsittää Hämäkkitontin kallioleikkauksen sekä Volter Kilven kadun pooleisen kallioleikkauksen lujitussuunnittelun (Kuva 1).
- Tarjottavat toimenpiteet:
 - Kokoukset tilaajan kanssa tehtävien ja reunaehtojen määrittämiseksi
 - Kallioleikkauksen photogrammetrinen mallinnus dronella valokuvaamalla
 - Toimenpiteiden kalliomekaaninen ja kalliotekninen suunnittelu ja tarkastelu tietokoneavusteisesti sekä maastokäyntejä hyödyntäen
 - Suunnitelmaehdotuksen laatiminen sekä vaihtoehtoiset ratkaisut kallioleikkauksen lujitukselle
 - Ehdotusten kustannusarvion laatiminen
 - Suunnitelma-aineiston laatiminen valitusta vaihtoehdosta

Suunnittelu ei sisällä maastomittauksia eikä mahdollisia pohjatutkimuksia. Niistä voidaan työn aikana sopia erikseen.

Aikataulu

Työ voidaan aloittaa huhtikuussa 2022 ja työ valmistuu kesäkuun loppuun 2022 mennessä, mikäli tilaus saadaan viimeistään viikon 14/2022 aikana.

- Huhtikuu: Kohteen drone-kuvaus ja fotogrammetrisen mallin tuottaminen kallioleikkauksesta. Eri vaihtoehtojen valmistelu ja neuvottelut tilaajan kanssa eri vaihtoehtoista.
- Toukokuu: Valitun vaihtoehdon perusteella lujitussuunnitelman laatiminen ja esittely tilaajalle.
- Kesäkuu: Urakka-asiakirjojen viimeistely. Materiaalin luovutus tilaajalle 30.6.2022.

Työryhmä

Sopimusasioista ja projektinjohdosta vastaa osastopäällikkö TkT **Topias Siren** (SKOL01).

Vastaavana kalliorakennesuunnittelijana toimii TkT **Topias Siren** (SKOL01) ja kalliorakennesuunnittelija **Niklas Zwegberg** (SKOL03). Laadunvarmistuksesta vastaa **Vesa Toropainen** (SKOL02).

Kallioleikkauksen dronekuvauksesta vastaa **Norman Schiddel** (SKOL04).

Veloitusperusteet

Toimeksianto suoritetaan Turun kaupungin ja Sweco Infra & Rail Oy:n välisen konsulttisopimuksen mukaan sekä Konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen KSE 2013 (kohta 5.2.3) mukaisella aikapalkkiolla henkilöryhmittäin.

Rivi	Tuntiarv. (h)	Ka. SKOL-luok.	Yhteensä
<u>Tuntityöt</u>			
Projektin johto	58	SKOL 2	4142 e
Aloituskokous ja keskustelut	10	SKOL 2	714 e
Lähtötiedot	20	SKOL 3	1326 e
Suunnittelijan käynnit kohteessa	30	SKOL 2	2142 e
Dronekuvaus ¹	10	SKOL 4	561 e
Photogrammetria ²	20	SKOL 2	1428 e
Lujitussuunnittelu ³	100	SKOL 3	6630 e
Vaihtoehdot ³	50	SKOL 3	3316 e
Vertailuvaihtoehtojen kustannusarviot	40	SKOL 3	2652 e
Vaihtoehtojen kaupunkikuva	30	SKOL 3	1989 e
Esittelymateriaali ja esittely	20	SKOL 2	1428 e
Loppuraportti	40	SKOL 3	2652 e
Toteutussuunnitelmat päätetyn vaihtoehtoyhdistelmän pohjalta	100	SKOL 3	6630 e
<u>Ohjelmistokulut</u>			
¹ Dronen käyttötunnit	10	40 e/h	400 e
² Photogrammetrinen laskentasovellus Recap	20	12 e/h	240 e
³ Kalliomekaniikan ohjelmistot Rocscience, kohtien ajasta n. 50 % (e/h)	75	20 e/h	1500 e
Yhteensä	528 h		37750 e

Hinta 37 750 e on kattohinta ja sitä ei saa ylittää ilman tilaajan hyväksyntää. Laskutus toteutuneen mukaan.

Työssä käytetään erikoisohjelmistoja, mm. Rocsciencen kahta ohjelmistoa, kuva alla:



Lähtötiedot oletetaan saatavan käyttöömme veloituksetta (mm. raportit ja viranomaistietokantatiedot).

Muut ehdot

Työssä noudatetaan puitesopimusta ja Konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013.

Maksuehto 30 päivää netto, viivästyskorko korkolain mukaan.

Arvonlisävero lisätään kaikkiin tarjouksessa ilmoitettuihin hintoihin.

Tarjousehtojen ja hinnastojen tarkistamisessa noudatetaan puitesopimusta ja Konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013.

Tarjouksemme on voimassa yhden kuukauden ajan.

Yhteystiedot

Tarjoustamme koskevia lisätietoja antaa Topias Siren, 0503549582

Kohteliaimmin



TkT Topias Siren


Osastopäällikkö

Sweco Infra & Rail Oy (2998506-9)

Liitteet

Liite 1. Avainhenkilöiden CV:t

CV

NIMI	TkT Topias Siren	
TEHTÄVÄNIMIKE	Osastopäällikkö	
YHTIÖ	Sweco Infra & Rail	
TYÖKOKEMUSVUOSIA (VALMISTUMISESTA)	14	
SYNTYMÄVUOSI	1982	
KANSALLISUUS	Suomi	
ERITYISOSAAMINEN	Kalliorakentaminen, kalliomekaniikka, rautatietunnelit	

Työkokemus

2020-	Sweco Rail & Infra Oy, Osastopäällikkö, kalliorakenteet
2013-'20	Stress Measurement Company Oy, Asiantuntija, Toimitusjohtaja
2017-'19	Comadev Oy, Toimitusjohtaja
2016-'19	Rock Mechanics Consulting Finland Oy, Konsultti, hpj
2016	KMS Hakala Oy, Konsultti
2015-'19	Aalto-yliopisto, Osa-aikainen tutkijatohtori
2011-'15	Posiva Oy, Kalliomekaanikko
2007-'11	Kalliosuunnittelu Oy Rockplan Ltd, Projekti-insinööri '08-11

Tutkinnot

2015	Tekniikan tohtori, Aalto-yliopiston insinöörیتieteiden korkeakoulu
2008	Diplomi-insinööri, Teknillinen korkeakoulu

Pätevyudet / Kurssit

2021-	Poikkeuksellisen vaativa luokan kalliorakennesuunnittelija, FISE
2021	Pääsuunnittelijakurssi 20, Suomen Rakennusinsinöörien liitto Ry
2020-'21	Projektipäällikkökoulutus, Silver-taso, Sweco Akatemia
2021-	Poikkeuksellisen vaativa -luokan kalliorakennesuunnittelija, FISE
2016-2021	aa-vaativuusluokan kalliorakennesuunnittelija, FISE
2021	Ratatyöturva, Tieturva 1, Työturvallisuuskortti, Tulityökortti, HätäEA

Kielitaito

Suomi	Äidinkieli
Ruotsi	Hyvä
Englanti	Erinomainen
Saksa	Perusteet

Kielitaito

2021	Vuorimiesyhdistyksen Pronssinen Eero Mäkinen mitali
2018	ISRM Rocha runner up-award for Dissertation 2018
2017	Outstanding Oral presentation award YSRM Symposium, Korea
2016	Best paper award 7 th International Symposium on In-Situ Rock Stress
2016	Best young paper runner-up award 7 th Int Sym on In-Situ Rock Stress

Muut projektireferenssit

- 2022 Länsi-Suomen rautatietunneleiden suunnittelun työmaapalvelut**
Vastaava kalliorakennesuunnittelija ja projektipäällikkö. (Väylävirasto)
- 2022 Kestopuubiovoimala (CWW)**
Vastaava kalliorakennesuunnittelija (Vantaan Energia)
- 2022 Vaarallisten jätteiden polttolaitos (HWP)**
Vastaava kalliorakennesuunnittelijana toimiminen. Pelastustien tiesuunnittelu. (Vantaan Energia)
- 2022 Ilmalan Aura toimitalo**
Vastaava pohja- ja kalliorakennesuunnittelijana ja projektipäällikkönä toimiminen. Sisältää pohjatutkimukset (Hartela Etelä-Suomi Oy)
- 2021-2022 Sörnäisten tunneli, Kalasatamasta Pasilaan -hanke, KV2 ja KV3-vaihe**
Sörnäisten tunnelin itäpäähän vastaava kalliorakennesuunnittelija. Johtaa kahdesta yrityksestä kootun suunnittelutiimin työtä. Osana Kalasatamasta Pasilaan allianssia. (Helsingin kaupunki)
- 2021-2022 Espoon tunnelin korjaussuunnittelu**
Espoon tunnelin korjausurakan vastaava kalliorakennesuunnittelija. (Väylävirasto)
- 2021-2022 Itä-Suomen rautatietunneleiden korjaussuunnittelu**
Kolmen tunnelin korjausurakan vastaava kalliorakennesuunnittelija. (Väylävirasto)

- 2021 Lämmön kausivaraston esisuunnitelma**
Vastaava kalliorakennesuunnittelija ja projektipäällikkö. (luottamuksellinen toimeksianto)
- 2021 Hartela Kiinteistön 91-17-53-14 hankekehitystehtävät**
Vastaava kalliorakennesuunnittelija ja projektipäällikkö. Sisältää PIMA-tutkimukset (Hartela Etelä-Suomi Oy)
- 2022- Logistiikkakeskus**
Vastaava kalliorakennesuunnittelija (luottamuksellinen toimeksianto)
- 2021-2022 Tuusulan 858-401-2-390 ja 858-401-6-405 PIMA- ja pohjatutkimukset**
Projektipäällikkö (MRECIM)
- 2021-2022 Tampereen henkilöratapihan RS (TAHERA)**
Vastaava kalliorakennesuunnittelija.
- 2021 Inkeröiden alikulkusillan uusimisen rakentamissuunnittelu**
Yksittäisiä asiantuntijalausuntoja. (Väylävirasto)
- 2021- Espoo-Salo oikoradan ratasuunnitelma OT1, ratasuunnitelma**
Ratasuunnitelman teko Espoo-Salo oikoradalle, osatehtävä 1 Espoo-Kirkkonummi, 3 tunnelia. Toimin osatehtävässä tunnelisuunnittelun varavastuuhenkilönä. (Heidi Mäenpää, Väylävirasto)
- 2021- Halikon rautatietunnelin korjaussuunnittelu**
Halikon tunnelin verhoilurakenteen korjaussuunnittelu ja uuden betonisen suuaukkorakenteen suunnittelu. Toimin projektissa projektipäällikkönä ja vastaavana kalliorakennesuunnittelijana. (Erkki Mäkelä, Väylävirasto)
- 2021- Möykynmäen tunnelin avolouhinnan esisuunnitelma**
Esisuunnitelma Möykynmäen tunnelin korjausvaihtoehdoista, etenkin tunnelin poistamisesta avolouhinnalla. (Eero Virtanen, Väylävirasto)
- 2021- Raaseporin tunneleiden rakentamisen aikainen suunnittelu 2021–’22**
2021- Kosken tunneleiden rakentamisen aikainen suunnittelu 2021–’22
2021- KOKOHA Taitorakenteiden rak.aikaiset asiantuntijatehtävät 2021
Tunneliurakoiden rakentamisen aikaiset suunnittelun palvelut.
- 2021 Espoo-Salo oikoradan ratasuunnitelma OT1, kehitysvaihe**
Ratasuunnitelman teko Espoo-Salo oikoradalle, osatehtävä 1 Espoo-Kirkkonummi, 3 tunnelia. Toimin osatehtävässä tunnelisuunnittelun varavastuuhenkilönä. (Heidi Mäenpää, Väylävirasto)
- 2021 Kalliolämpövarastojen esiselvitys**
Selvitys öljyvarastojen arvosta konvertoitaessa kalliolämpövarastoksi. (Luottamuksellinen toimeksianto)
- 2021 Asiantuntijalausunto kallion laadusta lämmön kausivarastohankkeeseen**
Asiantuntijalausunto EU-tukihakemuksen liitteeksi kausivarastostahankkeen teknisestä toimivuudesta ja kannattavuudesta. (Petri Penttinen, Vantaan Energia)

- 2021 Vantaan Energian lämpöenergian kausivarasto, allianssitarjousvaihe**
Vastaavana kalliorakennesuunnittelijana, suunnittelun projektipäällikkönä sekä termomekaanisena mallintajana toimiminen allianssitarjouksessa. Sisältää simuloinnin vesitilavuudeltaan n. 900 000 m³ säiliön veden kerrostumisesta sekä lämmön kehityksestä kalliomassassa 50 vuoden käytön aikana. Tarjouksen ja tarjouksen teknisen aineiston laatimiseen käytiin kuukauden. (Matias Siponen, Vantaan Energia)
- 2021 Pietarin maalämpöpotentiaalnin esiselvitys**
Esiselvitysraportin tarkastajana toimiminen. (Terhi Jantunen, Lappeenrannan kaupunki)
- 2021 Maalämpökaivojen sijoittaminen rakennusten alle**
Toimin selvityksessä pienessä roolissa erityisasiantuntijana. (Joonas Hautala, Helsingin kaupunki)
- 2021 Bäljensin, Köpskoging ja Åminnen rautatietunneleiden korjaussuunnittelu**
Kolmen tunnelin verhoilurakenteen korjaussuunnittelu sekä neljän uuden betonisen suuaukkorakenteen suunnittelu. Toimin projektissa projektipäällikkönä ja vastaavana kalliorakennesuunnittelijana. (Erkki Mäkelä, Väylävirasto)
- 2021 Keljonkangas I kallioleikkauksen korjaussuunnittelu**
Suunnittelu Jyväskylässä sijaitsevan tunnelin paannejäätöongelmien korjauksesta louhinnalla. (Heikki Virtanen, Väylävirasto)
- 2020–'21 Kaivosmäen, Haukkamäen ja Harmaamäen rautatietunneleiden korjaussuunnittelu ja kallioleikkaus selvitys**
Kolmen tunnelin verhoilurakenteen korjaussuunnittelu sekä neljän uuden betonisen suuaukkorakenteen suunnittelu. Toimin projektissa projektipäällikkönä ja vastaavana kalliorakennesuunnittelijana. (Erkki Mäkelä, Väylävirasto)
- 2021 Lielahi-Lakiala kallioleikkausten korjaussuunnitelma**
Kolmen kallioleikkauksen tarkastus ja lujitussuunnittelu. Toimin projektissa projektipäällikkönä ja vastaavana kalliorakennesuunnittelijana. (Joni Nuorala, Dexit Oy)
- 2021 Petäjaveden kallioleikkauksen lujitussuunnitelma**
Kallioleikkauksen lujitussuunnittelu. Toimin projektissa projektipäällikkönä ja vastaavana kalliorakennesuunnittelijana. (Joonas Hytönen, NRC Group Oy)
- 2021 Kuokkalan koulun kallioleikkauksen lujitussuunnittelu**
Kallioleikkauksen lujitussuunnittelu (Tilaaaja Mauno Rein, Jkl kaupunki)
- 2020–'21 Katri Valan LP7 laajennuslouhintasuunnittelu**
Hankkeessa suunniteltiin Katri Valan lämpöpumppulaitokseen laajennuslouhinta seitsemännelle jätevesilämpöpumpulle. Louhinta on käynnistynyt syyskuussa 2021. Toimin kohteessa pääsuunnittelijana ja vastaava kalliorakennesuunnittelijana. (Mikko Kaartinen, Helen)
- *Rakennuspaikka sijaitsee erittäin tiiviissä kaupunkiympäristössä ja lisäksi kalliokaton paksuudet ovat pieniä. Kohde on poikkeuksellisen vaativa, koska*

kohteessa jänneväliltään ≥ 10 m leveässä kalliotilassa on kalliolaatu merkittävässä määrin heikkoa tai sitä huonompaa

- 2020 Due Diligence lausunto öljyn varastoinnista kallioluoliin**
Luottamuksellinen toimeksianto.
- 2020 Kouvola - Kotka/Hamina ratasiltojen FEM-mallinnus**
Suunniteltavien ratasiltojen porapaalujen mitoitus FEM-mallintamalla. (Panu Tolla, Väylävirasto)
- 2020 Ilmalantorin tukimuurin perustuksen kalliomekaaninen selvitys ja kalliorakennesuunnittelu**
Poikkeuksellisen vaativan kohteen, jossa suunnitellaan raitiotietä yli 20 m korkean tukimuurin päälle. Tukimuuri on perustettu heikkousvyöhykkeelle, jonka vierestä on tarkoitus seuraavassa louhintavaiheessa louhia 10 m syvemmälle. Vastaava kalliorakennesuunnittelijana ja toimeksiannon projektipäällikkönä (Juuso Luoto, Helsingin Kaupunki)
- 2020 Kalasatamasta Pasilaan -hanke, KV2-vaihe, Lohko 3a Hermannin RT etelä**
Sörnäisten tunnelin ylityksen suunnittelu- ja rakentamiskustannusten määrittäminen.
- 2020 Högbackan tunnelin korjaussuunnittelu rataosalla Karjaa—Pohjankuru**
Tunnelin verhoilurakenteiden korjaus ja tunnelin uuden suuaukkorakenteen suunnittelu. Vastaava kalliorakennesuunnittelija ja projektipäällikkö. (Erkki Mäkelä, Väylävirasto)
- 2020 Pitkäsuontien rakennussuunnittelu**
Pitkäsuontien kallioleikkauksen vastaava kalliorakennesuunnittelija (Vantaan Kaupunki)
- 2020 Tottolan tunnelin rakentamissuunnittelu**
Uusien suuaukkorakenteiden suunnittelu, päällysrakenteen uusinta, verhoilurakenteiden korjaus sekä ratageometrian ja sähköradan korjaus. Vastaava kalliorakennesuunnittelija (Erkki Mäkelä, Väylävirasto)
- 2020 Rantaradan tunneleiden suuaukkorakenteiden suunnittelu (8 kpl) ja verhoilurakenteiden korjaus, kmv 125+820 - 152+951**
Vastaava kalliorakennesuunnittelija ja projektipäällikkö
- 2020 Luumäki-Imatra -ratahanke**
Kaksoisrataosuuden kallioasiantuntijana (Joonas Hämäläinen, Väylävirasto)
- 2020 Myllyojan alikäytävän ja Suurivuoren tunnelin suunnitelmatäydennykset**
Vastaavana kalliorakennesuunnittelijana Suurivuoren tunnelin tasonnostosuunnittelussa (Miia Kari, Väylävirasto)

- 2020 Kiertotien sillan suunnittelu**
Vastaavana kalliorakennesuunnittelijana rautatien ylittävän sillan louhinta ja lujitussuunnittelussa sekä työmaapalveluissa (Jani Viljakainen, Varkauden kaupunki)
- 2020 Jämsänkoski-Jyväskylä tunneleiden korjaussuunnittelu ja avoleikkausten louhintasuunnittelu rataosalla Orivesi–Jyväskylä kmv 303+987 - 316+217**
Vastaava kalliorakennesuunnittelija ja projektipäällikön roolissa kolmen tunnelin tunnelikorjausten korjaussuunnittelussa ja avoleikkausten louhintasuunnittelussa. Lisäksi suunnittelun työmaapalvelut Juhannuskatolla suoritettuihin louhintoihin.
- 2020 Väyläviraston tunnelinkorjaussuunnittelua, suuaukkoarakenteiden suunnittelua ja kallioleikkausten suunnittelua**
Projektipäällikkönä seuraavissa suunnittelutoimeksiantoissa: Matomäen, Sahinmäen kallioleikkausten louhintasuunnittelu, Lahdenvuoren tunnelin injektointisuunnittelu, Lemunmäen, Märjännmäen, Lavianmäen, Pepallonmäen ja Högbäckan suuaukkoarakenteen suunnittelu ja verhoilurakenteiden korjaussuunnittelu. Suunnittelijana Tottolan, Suurivuoren ja Pieni Neulamäen tunnelin korjaussuunnittelussa. (Erkki Mäkelä, Väylävirasto)
- 2020 Pieniä toimeksiantoja**
- Voisalmensaaren tunnelin katselmus (Väylävirasto)
- Voisalmensaaren tunnelin katselmus (Lappeenrannan Energia)
- Louhintaluvan hakeminen Lieksa-Nurmes rataosalla
- Tampere-Jyväskylä tarve- ja kaksoisraideselvitys
- 2020 Raidejokerin työnaikaista suunnittelua**
Useiden kallioleikkausten lujitussuunnittelu ja vastaavana kalliorakennesuunnittelijana toimiminen (Tommi Puhakka, Raidejokeri allianssi)
- 2020 Kiinteistö Oy Korkeavuorenkatu 32-34 lisärakentaminen**
Perustustapalausunto ja kallioleikkausten lujitussuunnittelu (Lasse Valkonen, Reforma Property Development Oy)
- 2020 HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä**
Viikinmäen keskuspuhdistamon ruiskubetonivaurioiden selvitys (Oskar Reipsar, HSY)
- 2020 Kruunuvuoren meriveden kausivarasto**
Vanhojen öljysäiliöiden hyödyntäminen merivesikausivarastoina esiselvitys. Toimin kalliorakennesuunnittelijana ja vastasin kausivaraston veden kerrostumisen ja lämmön johtumisen kallioon mallinnuksesta. (Antti Leskinen, Helen)
- 2020 Alueelliset maalämpöratkaisut ja maankäyttö -selvitys**
Maalämmön hyödyntämiselvityksessä kallioasiantuntijana (Ilkka Vähäaho, Helsingin Kaupunki)
- 2016–'19 Aalto-yliopisto Insinöritieteiden korkeakoulu, Tutkijatohtori, 50 %**
Projektissa pyrittiin ratkaisemaan uusiutuvaan energiaan liittyvä kysymys kausivarastoinnista. Toimin Suomen akatemian Aurinkoenergian kausivarastointihankkeessa kausivarasto-osuuden projektipäällikkönä, mallinsin

kausivarastoja ja laskin eri kausivarastovaihtoehtojen kannattavuutta. Projektissa olin tutkijavaihdossa Etelä-Koreassa 3 kk SNU:lla tutustumassa Etelä-Korean edistyneisiin kausivarastoihin.

- 2018–'19 VT12 Lahden eteläinen kehätie, Hollola ja Lahti**
Kallioleikkausten lujitussuunnitelmien tarkastaja, tietyillä osuuksilla vastaava kalliorakennesuunnittelija. (Paavo Jääskeläinen, Destia)
- 2019 LKAB kivien yksiaksiaalista ja kolmiaksiaalista puristuslujuustestausta**
Vaativa laboratoriotestauskampanja, jossa näytteitä puristettiin siirtymäohjauksella (Carlos Quintero, LKAB)
- 2019 Seepsulan avolouhoksen kalliomassan ominaisuuksien kartoitus ja testaus**
Kiven ja kalliomassan ominaisuuksien kartoitus, testaus ja raportointi. (Jussi Hulkkonen, Seepsula)
- 2018–'19 Savilahden kalliotilojen kenttätutkimukset, Kuopio**
Pääurakoitsijan toimitusjohtaja projektissa, jossa suoritettiin kallionäytekairauksia, reikäkuvausta, monialaisia laboratoriotutkimuksia ja *in situ* jännitystilamittaus. (Timo Tanninen, Kuopion kaupunki)
- 2019 URL's for Disposal of Spent Nuclear Fuel kurssi, Etelä-Korea**
Neljä päivää kestäneen kansainvälisen kurssin luennointi aiheesta ydinjätteen loppusijoittamiseen liittyvät maanalaiset tutkimuslaboratoriot ja niissä suoritettut tutkimukset. (Sung-rock Lee, KIGAM)
- 2018 Avoleikkauksen lujitussuunnittelu, Kilpilahti**
Nesteen uuden muuntamon viereisen jyrkän avoleikkauksen lujitussuunnittelu. (Vesa Vuoli, Sweco Industry)
- 2018 Viikinmäen jäteveden puhdistuslaitos, Helsinki**
In situ jännitystilamittaus, ruiskubetonipaksuuksien määrittäminen ja ruiskubetonivaurioiden kartoitus Viikinmäen jätevedenpuhdistamossa projektissa, jossa tutkittiin laitoksen päälle suunniteltujen syvien avolouhintojen vaikutusta. (Risto Niinimäki, Helsingin kaupunki)
- 2015–'19 Kiven ominaisuuksien laboratoriotutkimuksia, raportointia ja tulkintaa**
Puristuslujuustestausta, pistekuormituskokeita, epäsuoria vetokokeita, porattavuusselvityksiä, rakojäykkyystutkimuksia, rakoleikkauksia yms. (Useita tilaajia)
- 2017–'19 Rakomekaaninen mallinnus ja kirjallisuusselvitykset POSE-projektissa**
Rakomekaaninen mallinnus ja kirjallisuusselvitykset POSE-projektissa, jossa selvitettiin kiven *in situ* lujuutta ydinjätteen loppusijoituslaitoksessa. (Johannes Suikkanen, Posiva Oy)
- 2015–'18 KOy Ilmalan asema toimistokokonaisuus, Helsinki**
Poikkeuksellisen vaativan kohteen Vastaava kalliorakennesuunnittelija. 23 000 m³tr louhintaa Leppävaaran kaupunkiradan vierestä ja erittäin lähellä olemassa olevia tunneleita. Louhinta n. 2 m etäisyydellä rautatiestä. Radan päälle ja osin

radan alle rakennetun kevyenliikenteen väylän (Ilmalanpolku) vastaava kalliorakennesuunnittelija. Projekti on kokonaisuudessaan haastavassa rautatieympäristössä tehtyä suunnittelua. (Ilmari Hämäläinen, Hartela)

- 2015–'17 Projektipäällikkö ja tutkija, Espoo ja Seoul, Etelä-Korea**
Kalliovarastointi osaprojektin projektipäällikkönä Suomen Akatemian Solar Community Concept (SCC)-projektissa, jonka tarkoituksena on löytää tieteellisesti perusteltuja ratkaisuja aurinkoenergian kalliovarastointiin. Comsol Multiphysics mallinnusmenetelmän kehitystä. 3 kk vierailevana tutkijana Seoulin SNU yliopistossa. (Mikael Rinne, Aalto)
- 2015–'16 Kylylahden kaivos, Polvijärvi**
Jännityskentän kalliomekaaninen 3D-takaisinlaskenta -650 m syvyydessä. (Antti Sorsa, Boliden Kylylahti Oy)
- 2015 Pissararadan Hakaniemen asema, Helsinki**
Jännitystilamittaus Hakaniemen metroasemalla. Jännityskentän kalliomekaaninen 3D-takaisinlaskenta. (Jussi Lindberg, Liikennevirasto)
- 2011–'15 ONKALO kallion karakterisointiluola (tuleva ydinjätteen loppusijoituslaitos)**
Kalliomekaniikan vastuuhenkilö ja projektipäällikkö sekä kalliorakennesuunnittelua tukevien tutkimusten toteutus vaativassa kohteessa, jonka on täytettävä korkeat tekniset vaatimukset. Vastannut projekteista, joissa on määritetty loppusijoitustilojen kallion lujuus ja jännitystila, jännitystilavaurioanalyysistä ja lujitusrakenteiden kestävyyydestä kasvavassa kuormituksessa. (Posiva Oy, Ismo Aaltonen)
- 2013 Sandvikin testikaivos, Tampere**
Siltanosturikiskojen kiinnityspulttien kalliomekaaninen mitoitus. (Sandvik Mining and Construction Oy, Maunu Mänttari)
- 2013 Tampereen rantatunneli, Tampere**
Poikkeuksellisen vaativa itäisen suuaukon kalliomekaaninen suunnittelu, laskenta ja mitoitus. Suuaukko sijaitsi asutulla alueella ja kokonaisuudessaan heikkousvyöhykkeessä. Toimeksiannossa määritettiin suuaukon stabiiletti dynaamisesti räjäytyksen aikana ja eri lujitusratkaisujen toimivuus ja tarvittava lujitusmäärä. (Kalle Holmen, SROY)
- 2008–'11 Tammerkosken padon kunnostustyöt, Tampere**
Vaativa louhinta- ja tiivistyssuunnittelu, jossa louhinnan aikana Näsijärven vedenpaine kohdistui hauraisiin 100 vuotta vanhoihin patoseiniin. Sortumisella seurauksista johtuen patoseinien viereen suoritettujen louhintojen suunnittelu oli äärimmäisen vaativaa kohteen koosta huolimatta. Toteutettiin 3 vaiheessa. (Tampereen Sähkölaitos Oy, Seppo Tattari)
- 2011 Keski-Pasilan ratapiha-alueen muutostyöt, Helsinki**
Vaativan avoleikkauksen kalliorakennesuunnittelu käytössä olevan junaradan viereen. (Liikennevirasto)
- 2011 Mikkelin kalliojätevedenpuhdistamo, Mikkeli**

Kalliorakennesuunnittelijaja toimiminen. Kohde oli vaativa isojen jännevälien takia. (FCG)

- 2009 Koivuhaka-Pihlajamäki meriviemäritunnelin saneeraus, Vantaa**
Kalliorakennesuunnittelija. Kalliolutustusten ja ruiskubetonisaloajien toteutussuunnittelu. Erityisesti työnaikainen lujitussuunnittelu tunnelissa. Kohteessa meriviemäritunneli tyhjennettiin ja saneerattiin. Kohde oli olosuhteiltaan ja lujituksen kannalta erittäin haastava. (Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymä, Mauri Pekkarinen)
- 2009–'11 Kampin keskus, Helsinki**
Kampin keskuksen louhinnan aiheuttamien siirtymien seuranta Kampin metroasemalla. (SRV Viitosen Oy)
- 2008–'11 ONKALON TU4 ja TU5 tunneliurakat, Eurajoki**
Kalliorakennesuunnittelija, suunnittelutoimeksiantojen varaprojektipäällikkö ja kalliomekaanikko vaativassa kohteessa. Työhön kuului loppusijoitustilojen louhinta-, tiivistys- ja lujitussuunnittelu usein epätavanomaisin ratkaisuin tilaajan vaatimuksesta. Suunnitelmat hyväksyttiin STUK:illa ydinjätteenloppusijoittamiseen soveltuvaksi. Työhön kuului toimia myös tilaajan asiantuntijana STUKin viranomaistarkastuksissa. Sisälsi useita urakkalaskentapaketteja ja toteutussuunnittelua. (Posiva Oy, Riitta Lehmusjärvi)
- 2008 Päijännetunnelin Lahdenpohjan pumppaamon kalliotekninen suunnittelu**
Kalliorakennesuunnittelija Päijännetunnelin Lahdenpohjan pumppaamossa. (PSV Oy)
- 2007–'10 City Center, Makkaratalon ja Hermeksen huoltopihat, Helsinki**
Poikkeuksellisen vaativan kohteen kalliorakennesuunnittelu, toteutussuunnittelu. Työpiirustusten tuottaminen, väestönsuojan paineseinien kalliolujitusten ja kallioon kohdistuneiden kuormien mitoitus. Työnaikaista lujitus- ja jälkitiivistyssuunnittelua mm. kuiluissa. Kohteessa oli 17 pystykuilua ja tiukat kallion tiivistysvaatimukset. (Sponda Oy, Jouko Pelkonen)
- 2007–'10 Etelä-Hermannin kalliopysäköintilaitos, Helsinki**
Kalliomekaaniset tarkastelut ja lujitussuunnittelu (Helsingin kaupungin asuntotuotantotoimisto)
- 2007–'10 Tallbergin maanalaiset tilat, Helsinki**
Poikkeuksellisen vaativan kohteen Aleksanterinkatu 21 kalliotilojen työnaikainen kalliorakennesuunnittelu. (Oy Julius Tallberg Ab)
- 2007–'09 Ässäparkki, kalliopysäköintilaitos, Helsinki**
Vaativan kohteen louhinta- ja lujitussuunnittelua sekä laitoksen kalliomekaaninen tarkastelu (päällä olevan rakennuksen perustusten taipumat, stabiliteetti, lohkoanalyysi). Lisäksi noin 1 kk projektipäällikön sijaisena projektin toteutussuunnitteluvaiheessa. (Keskinäinen työeläkevakuutusyhtiö Varma, Ilkka Tomperi)
- 2007 Länsimetro, Matinkylä-Ruoholahti, Helsinki/Espoo**

Vaativan kohteen hankesuunnitteluvaiheen avustava kalliorakennesuunnittelu ja asemien kalliomekaaninen mitoitus lujitusten määrittämiseksi. Työhön sisältyi muun muassa tarkasteluja maanalaisen aseman ja avolouhinnalla toteutettavan kustannuksista. (Länsimetro Oy, Matti Kokkinen)

- 2007 Kalasatama, Helsinki**
Kalliorakennesuunnittelu. (KSV)
- 2007 Kylylahti Mine, Polvijärvi**
Kalliorakennesuunnittelu. (Vulcan Resources Ltd)
- 2007 Musiikkitalon ja Finlandiatalon huoltotilojen ajotunneli, Helsinki**
Avustava kalliorakennesuunnittelu (Helsingin kaupunki, Rakennusvirasto)

Jäsenyydet

Vuorimiesyhdistys Ry – Bergsmannaföreningen ry jäsen

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry jäsen

International society of rock mechanics and rock engineering (ISRM) jäsen

American Society for Testing and Materials (ASTM) jäsen

Suomen Betoniyhdistyksen ry:n jäsen

Suomen kalliomekaniikkatoimikunnan jäsen ja johtokunnan varapuheenjohtaja

Julkaisut

- Siren, T. 2018. ONKALO POSE Experiment – Literature Study of Damage Based Approaches on Heterogeneous and Anisotropic Rock Material. Working report 2018-16. Posiva Oy.
- Siren, T., Suikkanen, J. 2018. ONKALO POSE Experiment - FRACOD2D Back-Analyses. Working report 2018-18. Posiva Oy.
- Siren, T., Hakala, M. 2018. In Situ Stress Measurements in ONKALO With LVDT Cell – in 2017. Working report 2018-23. Posiva Oy.
- Janiszewski, M., Siren, T., Uotinen, L., Oosterbaan, H., Rinne, M. 2018. Effective modelling of borehole solar thermal energy storage systems in high latitudes. *Geomechanics and Engineering* vol. 16, no. 5, pp. 503-512. <https://doi.org/10.12989/gae.2018.16.5.503>
- Janiszewski, M., Caballero Hernandez, E., Siren, T., Uotinen, L., Kukkonen, I & Rinne, M. 2018. In situ experiment and numerical model validation of a borehole heat exchanger in shallow hard crystalline rock. *Energies*, vol. 11, no. 4, 963. <https://doi.org/10.3390/en11040963>
- Uotinen, L. & Siren, T. 2017. Elastoplastic Modelling of an In Situ Concrete Spalling Experiment using the Ottosen Failure Criterion. *Journal of Engineering*, vol. 2017, 4723017. <https://doi.org/10.1155/2017/4723017>
- Mishra, R., Janiszewski, M., Uotinen, L., Szydlowska, M., Siren, T & Rinne, M. 2017. Geotechnical risk management concept for intelligent deep mines . in Symposium of the International Society for Rock Mechanics. vol. 191, *Procedia engineering*, vol. 191, Elsevier, *Procedia Engineering*, pp. 361-368, ISRM European Rock Mechanics Symposium, Ostrava, Czech Republic, 20/06/2017 . <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.05.192>

- Shen, B., Shi, J., Rinne, M., **Siren, T.**, Suikkanen, J., Kwon, S., Min K-B. 2016. Two-dimensional displacement discontinuity method for transversely isotropic materials. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 2015;83;218–230
- Siren, T.**, Hakala, M., Valli, J., Kantia, P., Hudson, J.A., Johansson, E. 2015. [In situ strength and failure mechanisms of migmatitic gneiss and pegmatitic granite at the nuclear waste disposal site in Olkiluoto, Western Finland](#). *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 2015;79;135-148. DOI 10.1016/j.ijrmms.2015.08.012
- Siren, T.**, Rinne, M., Kantia, P. 2015. [Considerations and observations of stress-induced and construction-induced excavation damage zone in crystalline rock](#). *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 2015;73;165-174. DOI: 10.1016/j.ijrmms.2014.11.001
- Siren, T.**, Uotinen, L., Rinne, M., Shen, B. 2014. [Fracture mechanics modelling of an in situ concrete spalling experiment](#). *Rock Mechanics and Rock Engineering*, 2014;48;1423–1438. DOI 10.1007/s00603-014-0646-1
- Shen, B., **Siren, T.**, & Rinne, M. 2015. [Modelling fracture propagation in anisotropic rock mass](#). *Rock Mechanics and Rock Engineering*, 2015;48;1067–1081. DOI 10.1007/s00603-014-0621-x
- Siren, T.** 2013. Spatial distribution of Young's modulus, Poisson's ratio and EDZ around TBM and D&B tunnels in hard crystalline rock. ARMA 2013 Symposium. San Francisco.
- Siren, T.**, Shen, B., Rinne, M., Kemppainen, K. 2012. Numerical anisotropic fracture mechanics modelling in crystalline rock. In: Qian & Zhou (eds) *Harmonising Rock Engineering and the Environment*, Taylor & Francis Group, London, pp 535-539. ISBN: 978-0-415-80444-8 eISBN: 978-0-'3-13525-
- Siren, T.** 2015. Excavation damage zones, fracture mechanics simulation and in situ strength of migmatitic gneiss and pegmatitic granite at the nuclear waste disposal site in Olkiluoto, Western Finland. Doctoral dissertation. Aalto University.
- Siren, T.** 2008. Design of underground structures – loosening of rock and cave-ins (*in finnish*). Masters thesis. Helsinki University of Technology.
- Keynote in ISRM International Workshop on Rock Mechanics in Nuclear Waste Disposal. Results of the confirmatory in situ rock strength and stress tests at the nuclear waste disposal site in Finland. 2015. Montreal.
- Siren, T.**, Hakala, M., Valli, J., Christiansson, R., Mas Ivars, D., Lam, T., Mattila, J., Suikkanen, J. 2017. [Parametrisation of Fractures – Final Report](#). POSIVA report 2017-1. Posiva Oy.
- Siren, T.** 2015. [ONKALO in situ Concrete Spalling Experiment - Fracture Mechanics Prediction](#). Working Report 2013-48. Posiva Oy.
- Siren, T.** 2015. [ONKALO POSE Experiment - Phase 3: FRACOD2D Prediction](#). Working Report 2012-59. Posiva Oy.
- Mattila, J., **Siren, T.**, Koittola, N., Hultgren, P., Christiansson, R., Valli, J., Kantia, P. [Parametrisation of Fractures - Characterisation of Potential Target Structures](#). Working Report 2015-26. Posiva Oy.
- Eloranta, P., **Siren, T.** [Uniaxial Compressive Strength Test Results of ONKALO Borehole ONK-PP68](#). Working Report 2015-29. Posiva Oy.
- Valli, J., Hakala, M., Wanne, T., **Siren, T.**, Suikkanen, J. [ONKALO POSE Experiment – POSE Back Analyses Plan](#). Working Report 2015-22. Posiva Oy.
- Johansson, E., Hakala, M., **Siren, T.**, Saari, J., Malm, M. 2015. [Measured Rock Responses in the ONKALO - Underground Rock Characterization Facility](#). Working Report 2015-' . Posiva Oy.
- Eloranta, P., **Siren, T.** [ONKALO POSE Experiment – Uniaxial Compressive Strength Testing Results: Drill Core Samples from the Experimental Area](#). Working Report 2015-10. Posiva Oy.
- Hakala, M., Ström, J., Nujiten, G., Uotinen, L., **Siren, T.**, Suikkanen, J. 2014. [Thermally Induced Rock Stress Increment and Rock Reinforcement Response](#). Working Report 2014-32. Posiva Oy.
- Hakala, M., **Siren, T.**, Kemppainen, K., Christiansson, R., Martin, C.D. 2014. [In situ stress measurement with LVDT-cell – method description and verification](#). Posiva Report 2012-43. Posiva Oy.
- Valli, J., Hakala, M., Wanne, T., Kantia, P., **Siren, T.** 2014. [ONKALO POSE experiment – Phase 3: Execution and monitoring](#). Working report 2013-41. Posiva Oy.
- Johansson, E., **Siren, T.**, Hakala, M., Kantia, P. 2014. [ONKALO POSE experiment – Phase 1 & 2: Execution and monitoring](#). Working report 2012-60. Posiva Oy.
- Johansson, E. (ed.) & **Siren, T.** 2014. [Results of Monitoring at Olkiluoto in 2012 – Rock mechanics](#). Working report 2013-47. Posiva Oy.
- Alterio, I. (ed.) & **Siren, T.** 2013. [Results of Monitoring at Olkiluoto in 2011 – Rock mechanics](#). Working report 2012-47. Posiva Oy.

- Lahti, M. (ed.) & **Siren, T.** 2012. [Results of monitoring in Olkiluoto 2010 – Rock mechanics](#). Working report 2011-35. Posiva Oy.
- Siren, T.** 2012. [Fracture Toughness Properties of Rocks in Olkiluoto: Laboratory Measurements 2008–’09](#). Posiva Oy, Working Report 2012-25.
- Siren, T.**, Martinelli, D. & Uotinen, L. 2011. [Assessment of the Potential for Rock Spalling in the Technical Rooms of the ONKALO](#). Working report 2011-35. Posiva Oy.
- Siren, T.** 2011. [Fracture Mechanics Prediction for Posiva’s Olkiluoto Spalling Experiment \(POSE\)](#). Working report 2011-23. Posiva Oy.
- Outstanding Oral Presentation award in 2017 ISRM Young Scholars’ Symposium on Rock Mechanics (YSRM 2017)**
- Siren, T.**, Janiszewski, M., Uotinen, Oosterbaan, H. 2017. Modelling of Borehole Solar Energy Storage Concept in High Latitudes. YSRM 2017 conference. May 11-13, 2017, Jeju, Korea.
- Best paper award of 7th International Symposium on In-Situ Rock Stress 2016**
- Valli, J., Hakala, M., **Siren, T.** 2016. Stress-Geology Interaction Modelling At Olkiluoto. 7th International Symposium on In-Situ Rock Stress May 10-12, 2016 Tampere, Finland.
- Best young paper runner-up award of 7th Int.Symposium on In-Situ Rock Stress 2016**
- Suikkanen, J., Koittola, N., **Siren, T.** 2016. Methods To Study, Model And Confirm The Existence Of Stress-Induced Excavation Damage Zone. 7th International Symposium on In-Situ Rock Stress May 10-12, 2016 Tampere, Finland.
- Leith, K., Perras, M., **Siren, T.**, Rantanen, T., Wolter, A., Heinonen, S., Loew. 2017. Development of a new thermally-induced fracture in a 12,000 year old bedrock surface. Progressive rock failure conference, Monte Verità, 5–8 June 2017. (submitted)
- Siren, T.** 2017. Subcritical crack growth in complex stress field at the nuclear waste disposal site in Olkiluoto, Western Finland. Progressive rock failure conference, Monte Verità, 5–8 June 2017. (submitted)
- Siren, T.**, Janiszewski, M., Uotinen, Oosterbaan, H. 2017. Modelling of Borehole Solar Energy Storage Concept in High Latitudes. YSRM2017 conference. May 11-13, 2017, Jeju, Korea.
- Siren, T.**, Suikkanen, J., Ström, J. 2017. Rock mass failure of foliated rock at the nuclear waste disposal site in Olkiluoto, Western Finland. YSRM2017 conference. May 11-13, 2017, Jeju, Korea.
- Leith, K., Perras, M., **Siren, T.**, Rantanen, T., Heinonen, S., Loew, S. 2017. Dynamic fracture development in response to extreme summer. EGU General Assembly 2017. Geophysical Research Abstracts Vol. 19, EGU2017-16387, 2017
- Janiszewski, M., Kopaly, A., Honkonen, M., Kukkonen, I., Uotinen, L., **Siren, T.** & Rinne, M. 2016. Feasibility of underground seasonal storage of solar heat in Finland. Int Conf on Geomech., Geoen. and Geores, Melbourne, Australia: Monash University, p. 959-965 7 p. 236.
- Nasser, M.H.B., Sehzadeh, M., Ye, S.H., Young, R.P., Flynn, J.W., Suikkanen, J., **Siren, T.** **Strength, Deformation And Seismic Response Of Olkiluoto Migmatitic Gneiss Under Laboratory True-Triaxial Stress.** 7th International Symposium on In-Situ Rock Stress May 10-12, 2016 Tampere, Finland.
- Ritala, F., Uotinen, L., Siren, T. 2016. Stress State Change Monitoring Using Displacement Change Measurements.** 7th International Symposium on In-Situ Rock Stress May 10-12, 2016 Tampere, Finland.
- Ström, J., Hakala, M. Suikkanen, J., Siren, T., Uotinen, L., Nuijten, G. 2016. Thermally Induced Rock Stress Increment And Rock Reinforcement Response.** 7th International Symposium on In-Situ Rock Stress May 10-12, 2016 Tampere, Finland.
- Suikkanen, J., Koittola, N., **Siren, T.** 2016. Methods To Study, Model And Confirm The Existence Of Stress-Induced Excavation Damage Zone. 7th International Symposium on In-Situ Rock Stress May 10-12, 2016 Tampere, Finland.
- Valli, J., Hakala, M., **Siren, T.** 2016. Stress-Geology Interaction Modelling At Olkiluoto. 7th International Symposium on In-Situ Rock Stress May 10-12, 2016 Tampere, Finland.
- Kodeda, S., Ritala, F., **Siren, T.**, Uotinen L. 2015. Real time stress change estimation using strain measurements. EUROCK 2015 & 64th Geomechanics Colloquium. Salzburg, Austria.
- Siren, T.**, & Suikkanen, J. 2015. Borehole thermal spalling experiment. ISRM 2015 congress. Montreal, Canada.
- Johansson, E., **Siren, T.**, Kempainen, K. 2015. ONKALO – Underground Rock Characterization Facility for In-Situ Testing for Nuclear Waste Disposal. ISRM 2015 congress. Montreal, Canada.
- Uotinen L., Suikkanen J., **Siren, T.** 2014. Modified yield-line theory approach to determine sprayed concrete flexural capacity. The 7th international symposium on sprayed concrete. Norway.

- Siren T. 2014. Nuclear waste disposal program and application of fracturing Geomechanics. International workshop on Fracturing Geomechanics. Seoul, South Korea.
- Majid S., Shakil A.M., Hywel R.T., Daniel P.B., Johansson, E., **Siren, T.** 2014. Rock thermal behaviour – Analysis of data from a monitoring programme. Third International Conference on Computational Methods for Thermal Problems. Slovenia.
- Majid S., Daniel P.B., Shakil A.M., Hywel R.T., Johansson, E., **Siren, T.** 2014. Temperature Data Analysis from Field Scale Thermal Monitoring. 22nd ACME Conference on Computational Mechanics. UK.
- Mattila, J., **Siren, T.** 2013. Geological characterisation of thermally induced failures at the site of a potential nuclear waste repository, Olkiluoto, SW Finland. 19th International Conference on Deformation Mechanisms, Rheology and Tectonics, Leuven, Belgium.
- Siren, T.** 2013. Spatial distribution of elastic properties around vertical shaft in ONKALO URCF and horizontal TBM and D&B tunnels in ÄSPÖ HRL. 7th Nordic Grouting Symposium and 2nd Nordic Rock Mechanics Symposium. Gothenburg.
- Uotinen, L.K.T., **Siren, T.**, Martinelli, D., Hakala, M. 2013. In-situ experiment concerning thermally induced spalling of circular shotcreted shafts in deep crystalline rock. World Tunnel Congress 2013. Geneva. Taylor & Francis London ISBN: 978-1-138-00094-0 eISBN: 978-1-315-88727-
- Christiansson, R., Hakala, M., Kempainen, K., **Siren, T.**, Martin, C.D. 2012. Findings from large scale in-situ experiments to establish the initiation of spalling. EUROCK 2012. Stockholm, Sweden.
- Hakala, M., Kempainen, K., **Siren, T.**, Heine, J., Christiansson, R., Martin, C.D., Koskinen, T. 2012. Experience with a new LVDT-Cell to measure in-situ stress from an existing tunnel. EUROCK 2012. Stockholm, Sweden.
- Siren, T.**, Martinelli, D., Uotinen, L., Nuijten, G., Lehmusjärvi, R. 2011. Numerical spalling assessment methods in crystalline rock during the design of the ONKALO rock characterisation facility. Poster proceeding in World Tunneling Conference 2011. ISBN: 978-951-758-531-6 ISSN: 0356-9403
- Uotinen, L., Nuijten, G., **Siren, T.**, Ström, J., Hakala, M., Rinne, M. 2011. Eurocodes in HardRock Engineering in Finland. Poster proceeding in World Tunneling Conference 2011. ISBN: 978-951-758-531-6 ISSN: 0356-9403
- Uotinen, L., **Siren, T.**, Lehmusjärvi, R. 2009. Stochastically determined safety of underground structures according to Eurocode. Rock Engineering Seminar 4.-5.11.2009, Finnish Tunneling Association FTA and The Finnish National Group of ISRM. pp.149-158.
- Siren, T.**, Uotinen, L., Ström, J., Lehmusjärvi, R., Rinne, M. 2009. Spalling prediction methods in high stress conditions. Rock Engineering Seminar 4.-5.11.2009, Finnish Tunneling Association FTA and The Finnish National group of ISRM. pp. 207-216.
- Siren, T.**, Kukkonen, I.T. 2006. Three-dimensional visualization of FIRE seismic reflection sections. Lithosphere 2006-4th symposium. Helsinki. p. 179
- Siren, T.**, Martinelli, D., Sjöblom, A., Ström, J. 2010. [3D Finite Element Modelling in Hard Rock with midas GTS](#). Diana elements – Spring 2010 (*magazine*). pp. 6-8.

CV

NIMI	Niklas Zwegberg			
TEHTÄVÄNIMIKE	Suunnittelija			
YHTIÖ	Sweco Infra & Rail			
TYÖKOKEMUSVUOSIA	1	TYÖVUOSIA YRITYKSESSÄ	1	
SYNTYMÄVUOSI	1988			
KANSALLISUUS	Suomi			
ERITYISOSAAMINEN	Rakennusgeologia, Kalliomekaniikka, Pilaantuneet maat, PIMA			

Työkokemus

2020- 2018-2019	Sweco Infra & Rail Oy, Suunnittelija Golder Associates Oy, Ympäristögeologi
--------------------	--

Tutkinnot

2019-2020	MSc, Engineering Geology, University of Leeds
2014-2018	BSc, Geology & Petroleum Geology, University of Aberdeen

Pätevyydet / Kurssit

2020	Ratatyöturvallisuuskurssi (TURVA)
2018	Hätäensiapukurssi
2018	Työturvallisuuskortti

Kielitaito

Suomi	Äidinkieli
Englanti	Erinomainen

Projektit

- 2021 **Pilaantuneen maaperän tutkimuksen raportointi**
Pellon liikennepaikalla suoritetun maaperätutkimuksen tulosten raportointi.
Väylävirasto.
- 2021 **Ruiskubetoniverkon näytteenottosuunnitelma**
Högbackan rautatietunnelin rb-verkon näytteenottosuunnitelman valmistelu.
Väylävirasto.
- 2021 **Rautatietunneleiden verhousrakenteen korjaussuunnittelu**
Kaivosmäen, Harmaamäen sekä Haukkamäen rautatietunneleisen
verhousrakenteen suunnittelu ja tyyppipiirustusten teko. Väylävirasto.
- 2021 **Porapaalun kalliomekaaninen mallinnus**
Osana Kouvola – Kotka/Hamina-ratahanketta toteutettiin porapaalun FEM-mallinnus
RS2 finiittielementtiohjelmistolla. Väylävirasto.
- 2020-
2021 **Pilaantuneen maaperän tutkimuksen raportointi ja analyysien tulkinta**
Vaihdeteema 2021: Helsinki, Ilmala (HKI), Hyvinkää, Karjaa, Hanko, Mynämäki,
Turku, Kauniainen ja Riihimäki. Väylävirasto.
- 2020 **Tukimuurin perustusten kalliomekaaninen mallinnus**
Ilmalantorin tukimuurin perustusten kalliomekaaninen tarkastelu RS2
finiittielementtiohjelmistolla. Helsingin Kaupunki.
- 2020 **MSc-tutkinnon lopputyö**
Rikastehiekka-altaan tiivistyskokeen analysointi sekä tiiveyden määrittäminen
perustuen CPTu puristinkaira- sekä painumadatan analysointiin. Työ toteutettiin
yhteistyössä Klohn Crippen Berger kanssa (Dr. William Murphy, University of Leeds,
Dr. Joseph Quinn, KCB)
- 2019 **Öljyvahinkokohteen tutkimus sekä kunnostuksen valvonta**
Öljyvahingon laajuuden selvittäminen käsikairauksilla sekä kenttätesteillä.
Öljyhiilivetypitoisuuksien mittaus PetroFlag kenttätestillä. Yksityinen talous, Turku.
- 2019 **Ympäristötekniinen valvonta**
Turussa Kurjenmäen sairaalan vanhojen rakennusten alueella tehty pilaantuneen
maaperän tutkimukseen sekä kunnostukseen liittyvät työt. Vuokrakartio Oy.
- 2019 **Ympäristötekniinen valvonta**
Turun Linnafältin alueella suoritetut pilaantuneen maaperän tutkimukset, valvonta,
2 (3)

- kunnostus sekä raportointi. Turun Kaupunki ja Oy Turku Energia.
- 2019 **Öljyvahinkokohteen tutkimus sekä kunnostuksen valvonta**
Yksityisen talouden öljyvahingon laajuuden selvittäminen käsikairauksilla sekä kenttätesteillä. Öljyhiilivetypitoisuuksien mittaus PetroFlag kenttätestillä. Yksityinen talous, Turku.
- 2018- **Koekuoppatutkimus sekä kunnostuksen valvonta**
2019 Turussa Trivium Retoriikka rakennuksen alueelle tehty koekuoppatutkimus sekä massanvaihdon valvonta rakennustöiden alussa. YIT Talon Oy.
- 2018 **Massanvaihdon valvonta ja ohjaus**
Dieselpolttoaineen jakelupisteen alueella suoritettiin maaperän kunnostus massanvaihdoilla. Oy Teboil Ab, Rovaniemi.
- 2018 **Pohjaveden laadun tarkkailu**
Turussa Kaskentien Nesteen ympäristössä olevien pohjavesiputkien tarkkailu ja vesinäytteenotto pohjavesiputkesta.
- 2018 **Pilaantuneen maaperän tutkimus, kunnostuksen valvonta ja ohjaus**
Tulevan asuinkerrostaloalueen tontilla Uudessakaupungissa suoritettu koekuoppatutkimus sekä massanvaihto. Ympäristötekniikan valvojana ohjasiin kaivuumaat haitta-aineiden sekä niiden pitoisuuksien mukaan oikeisiin vastaanottoaikoihin. Haitta-aineiden, kuten raskasmetallien ja öljyhiilivetyjen, pitoisuuksia tarkastettiin työnaikaisilla kenttätesteillä. Lehto Tilat Oy.
- 2018 **Pilaantuneen maaperän tutkimus, kunnostuksen valvonta ja ohjaus**
Suomusjärven Teboilin huoltamoraakennuksen purun yhteydessä rakennuksen alapuolinen maa-aines tarkastettiin haitta-aineiden osalta. Tehtävään kuului massanvaihdon ohjaus työnaikaisilla kenttätesteillä sekä maa-aineksen luokittelu ja toimittaminen pilaantuneisuuden mukaan oikeille vastaanottoaikoille. Oy Teboil Ab.
- 2018 **Pilaantuneen maaperän kunnostuksen valvonta ja ohjaus**
Lohjalla Tynninharjun ABC:n purun yhteydessä toteutettu maaperän kunnostustyön valvonta sekä ohjaus. Öljyhiilivedyillä pilaantuneen maa-aineksen pitoisuuksia seurattiin työnaikaisilla kenttätesteillä. Kohteessa otettiin lisäksi pohjavesinäytteitä. Suur-Seudun Osuuskauppa Oy.
- 2017 **Geologinen kartoitus**
BSc-tutkinnon lopputyönä 10 km² kokoisen alueen geologinen kartoitus ja poikkileikkauksien piirto Skyen saarella Skotlannissa (Prof. Adrian Hartley, University of Aberdeen).