

putkessa

MATALAENERGIAJÄRJESTELMÄ
VAATII OIKEIN MITOITETUN
LÄMMÖNKIERRON
SIVU 8

ASENNUSVALMIIT SÄILIÖT
SÄÄSTÄVÄT AIKAA JA
KUSTANNUKSIA
SIVU 10

TEOLLISTA
ESIVALMISTUSTA
HYÖDYNNETÄÄN
YHÄ LAAJEMMIN
SIVU 14

Uusi suunta energiatehokkuudelle

Innovatiivisissa Ecoflex VIP -putkissa yhdistyvät eristetyille putkijärjestelmille tärkeimmät ominaisuudet: erinomainen energiatehokkuus sekä asennuksen helpouden varmistava taipuisuus. SIVU 6



WE CAN DO IT



Me olemme Infra 360° -projektipalvelut.

Tässä on Suvi, Mira, Lauri, Veli-Matti, Tomi ja Ari. Yhteensä yli 100 vuoden kokemuksella suunnittelemme, kehitämme, valmistamme ja rakennamme sinulle yhdyskuntateknisen tai teollisuusratkaisun.

Tiedämme, että yksi ainoa tapa ei ratkaise kaikkia haasteitasi. Tarvitset erikoisosaamista ja innovatiivista ajattelua sekä uraauurtavia ratkaisuja. Tämän me osaamme.

Ratkaisuja, jotka ovat erityisesti suunniteltu vastaamaan sinun vaatimuksiin, käyttöolosuhteisiin ja tuleviin haasteisiin – riippumatta toiminta- alasta, laajuudesta tai olosuhteista. **We can do it!**

SININEN ON UUSI VIHREÄ



KORONAPANDEMIA

pitää meitä vielä otteessaan ja sen hoito vaatii yhä huomiota. On kuitenkin tärkeää jatkaa toimia kestävämmän tulevaisuuden eteen.

Me Uponorilla olemme asettaneet uudet tavoitteet kasvihuonekaasupäästöjemme vähentämiseksi ja

saimme näille vastikään ilmastotieteeseen perustuvan Science Based Targets -aloitteen hyväksynnän.

Tavoitteemme ovat kunnianhimoisia. Pyrimme vuoteen 2030 mennessä vähentämään omasta toimintastamme aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä 46 prosentilla ja ostetuista tavaroista ja palveluista sekä logistiikasta ja kuljetuksista syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä 14 prosentilla. Lisäksi tavoitteena on, että kaikki ostamamme sähkö on uusiutuvaa vuoteen 2025 mennessä.

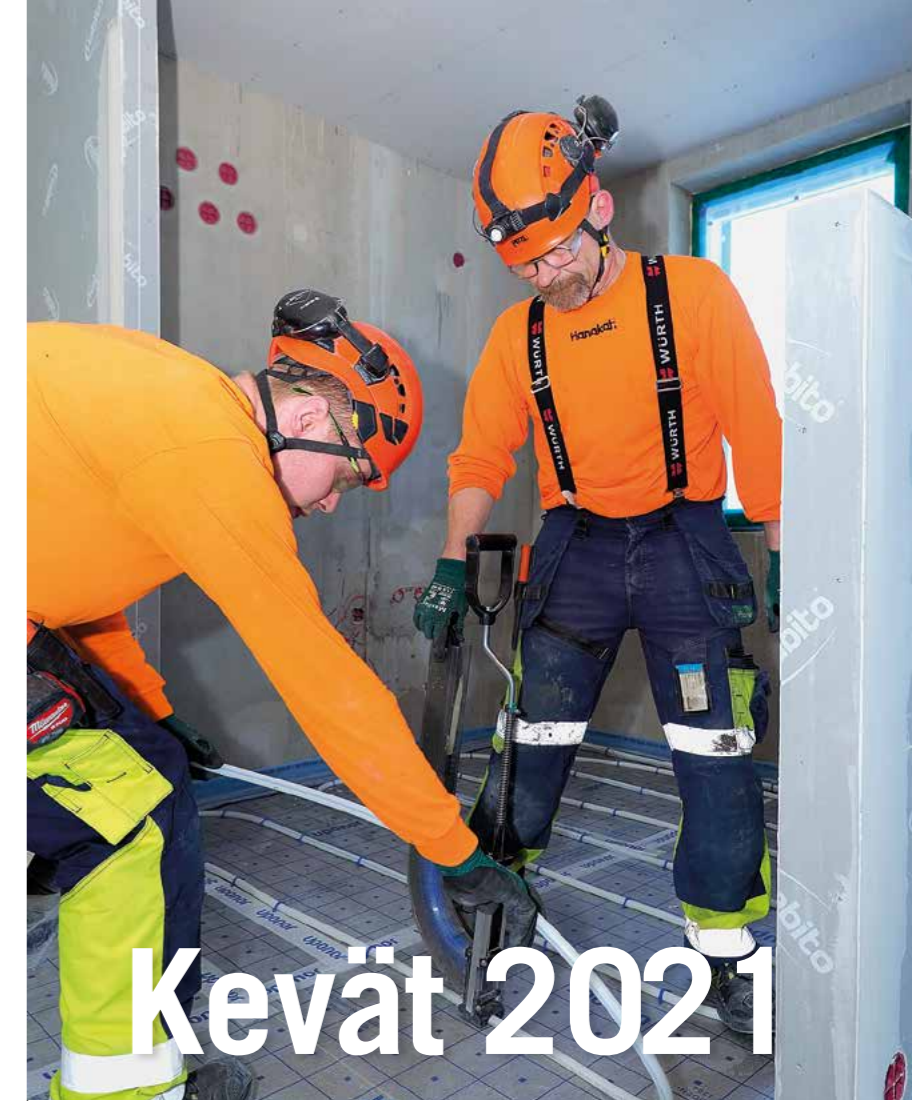
Vastuullisuus näkyy entistä paremmin myös tuotteissamme. Jatkossa kaikkein vastuullisimmat tuotteemme tunnistaa "Blue"-merkinnästä. Uponorin tuttu sininen väri korostaa näin myös sitoutumistamme vastuullisuuteen: "Blue is the new green".

Ensimmäinen Blue-tuotteemme on jo tuotu markkinoille Ruotsissa. Ultra Rib 2 Blue -putkilla toteutettu viemärijalja pienensi hiilijalanjälkeä noin 70 prosenttia verrattuna perinteisiin Ultra Rib 2 -putkiin. Vaihtamalla 315 mm:n putki Blue-vaihtoehtoon voidaan siis 100 metriä kohden säästää 1 000 kilon vähennys CO₂-päästöihin.

Teemme Uponorilla määrätietoisesti työtä sen eteen, että tuotteemme ja ratkaisumme mahdollistavat kestävämmän elinympäristön. Suunnittelu- ja tuotekehitystyötämme ohjaavat aina elinkaari-ajattelu ja ratkaisujen pitkäikäisyys. Olemme taas koonneet näistä asiakaslehtemme mielenkiintoisia esimerkkejä – mukavia lukuhetkiä!

Toivotan kaikille asiakkaillemme ja yhteistyökumppaneillemme mahdollisimman hyvää kesää!

Juha Kainulainen
Myynti- ja markkinointijohtaja



Kevät 2021

4 Lyhyesti

6 Eristetyt putket

Uponorin uudet, eristetyt Ecoflex VIP -putkielementit yhdistävät markkinoiden alhaisimmat lämpöhäviöt ja erinomaisen joustavuuden.

8 Lämmitys

Matalaenergiajärjestelmä vaatii myös oikein mitoitettua lämmönkierron.

10 Vesihuolto

Uudet alavesisäiliöt varmistavat Tuurin vedensaannin vilkkaimman lomasesonginkin ajan.

12 Lattiakaivot

Täysin uudessa sairaalarakennuksessa lattiakaivojenkin on läpäistävä tiukat testit.

14 Teollinen esivalmistus

Teollista esivalmistusta hyödynnetään rakennushankkeissa yhä kokonaisvaltaisemmin.

18 Peruskorjaus

Tornion kaupungintalon mittavassa saneerauksessa uusitaan talotekniikka täysin.

20 Muoviputkijärjestelmät

lisaalmeen rakennettavassa kerrostalossa päätettiin käyttää vain muoviputkia.

22 Homma putkessa

Teollisesta puurakentamisesta haetaan ratkaisuja rakennusalan haasteisiin.

uponor

Moving
forward

putkessa

JULKAISIJA Uponor Infra Oy, www.uponor.fi, p. 020 129 211 **TOIMITUSNEUVOSTO** Marlene Fremleson-Ohliss, Juha Kainulainen, Janne Rantalainen ja Ville Ruohio **PÄÄTOIMITTAJA** Juha Kainulainen **TOIMITUS** Viestintätoimisto Supliikki, Outi Järvelä p. 040 577 1844 **KANNEN KUVA** Jari Härkönen **PAINO** Grano Oy **OSOITTEENMUUTOKSET** infofi@uponor.com



UUSI SUUNNANNÄYTTÄJÄ ALUELÄMPÖPUTKILLE

Toimme markkinoille aluelämpöverkostoihin suunnitellun, innovatiivisen Uponor Ecoflex VIP -putkielementin, jossa yhdistyvät täysin uudella tavalla eristetyille putkijärjestelmille tärkeimmät ominaisuudet: erinomainen energiatehokkuus sekä asennuksen helppouden varmistava taipuisuus.

Ecoflex VIP -putkissa hyödynnetään urauurtavaa VIP-eristeteknologiaa sekä kerroksittaista hybridirakennetta, jotka varmistavat putkille ylivoimaiset eristysominaisuudet, joustavuuden sekä aiempaa pienemmät suojakuorikoot.

VIP-eristeitä (*Vacuum Insulated Panel*, tyhjiöeriste) on laajalti käytetty muun muassa terveydenhuollon, autoteollisuuden ja rakentamisen ratkaisussa, joissa vaaditaan erittäin hyvää eristyskykyä. Useiden vuosien intensiivisen tutkimus- ja kehitystyön tuloksena teknologia on nyt tuotu myös eristettyihin Ecoflex VIP -putkiin.

VIP-eristeen lambda-arvo on vain 0,004 W/mK.

– Tämä on monta kertaluokkaa parempi kuin perinteisillä putkielementtien eristämateriaaleilla. Ecoflex VIP -putkilla lämpöhäviötä voidaan pienentää jopa kymmeniä prosentteja vakiotuotteisiin verrattuna, toteaa tuoterhymäpäällikkö **Marko Haljoki** Uponorilta.

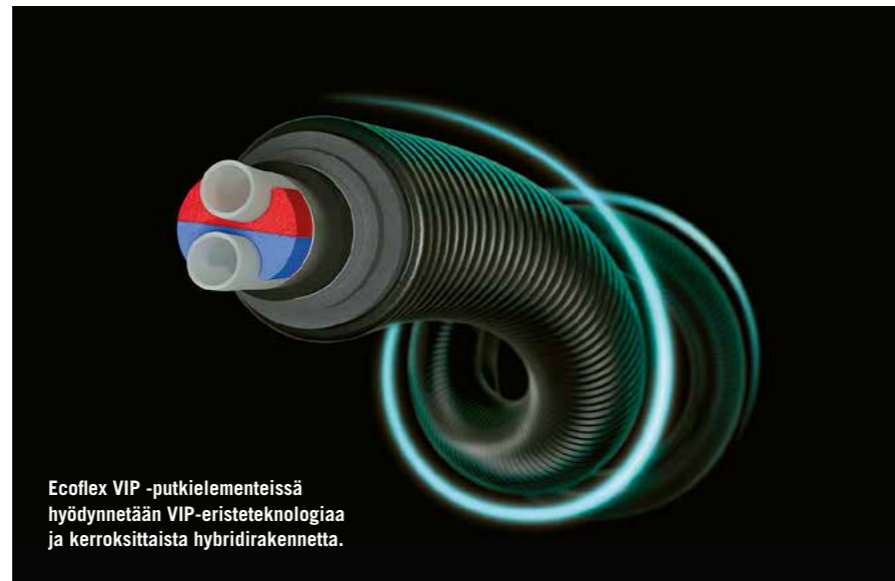
VIP-eristeteknologia yhdessä ainutlaatuisen hybridirakenteen kanssa mahdollistaa myös putkien pienemmät suojakuorikoot. Putket ovat tämän ansiosta helpommin käsiteltäviä, mikä vähentää asennusaikaa ja kustannuksia.

– Ecoflex VIP -putkien suojakuori on jopa kolmanneksen pienempi kuin vastaavilla vakiotuotteilla, joten putket voidaan asentaa tehokkaasti ja tilaa säästävasti ahtaimmissakin paikoissa, Haljoki sanoo.

Kohti nollapäästöjä

Euroopan unionin odotetaan sitoutuvan siihen, että sen jäsenvaltiot ovat hiilineutraaleja vuoteen 2050 mennessä. Kauko- ja aluelämpöratkaisuja pidetään merkittävänä osana tätä tavoitetta, joka tähtää kasvihuonekaasujen nollanettopäästöihin.

– Energiankäyttöä tehostava ja hiilijalanjäljeltään perinteisiä tuotteita pienempi Ecoflex VIP tukee kestävän kehityksen tavoit-



Ecoflex VIP -putkielementeissä hyödynnetään VIP-eristeteknologiaa ja kerroksittaista hybridirakennetta.

teita. Samalla Ecoflex VIP -tuotepihe tuo merkittäviä etuja käyttäjilleen pienempänä energiahukkana ja alhaisempina käyttökustannuksina, Haljoki sanoo.

Ecoflex Thermo VIP soveltuu käytettäväksi lämmitysverkostoissa ja Ecoflex Aqua VIP lämpimän käyttöveden verkostoissa. Kumpaakin tuotetta valmistetaan sekä yksi- että kaksiputkisena.

uponor koti

Uponorkoti.fi on kuluttaja-asiakkaiden uusi KOTI

Kuluttajille suunnatut Uponorin palvelut löytyvät uudesta nettisivustosta, jonka osoite on [uponorkoti.fi](https://www.uponor.fi).

Nykyiset nettisivut ([uponor.fi](https://www.uponor.fi)) keskittyvät aiempaa vahvemmin palvelemaan Uponorin yritysasiakkaita niin talotekniikan kuin infrarakentamisen osalta.

Luja ja joustava suoja kaapeleille



Uponorin halkaistut kaapelinsuoja-putket suojaavat kaapeleita väliaikaisissa ja pysyvissä asennuksissa.

Kaapelinsuojaputket ovat turvallinen ratkaisu esimerkiksi kohteisiin, joissa halutaan välttää louhintaa tai asennuspaikka on vaativa. Muun muassa kivikkoisissa maastoissa, vesistökaapeloinnissa ja avoasennuksissa kaapeleiden suojauskella estetään isot vahingot.

Putkien älykäs lukitusjärjestelmä varmistaa, etteivät putket aukea tai irtoa toisistaan. Putkien pituus on vain 1–1,2 metriä, joten ne ovat helppoja käsitellä ja mahdollistavat joustavat suunnanmuutokset. Asennuksessa ei tarvita työkaluja, joten työ sujuu nopeasti ja vaivattomasti.

Halkaistuilla suojaputkilla kaapelireitin turvallisuus on helppo varmistaa juuri halutun mukaisesti: aloitus- ja lopetuspaikka voidaan valita vapaasti ja putkien vahvuusluokkaa vaihdella tarpeen mukaan. Putkia on saatavilla kokoluokissa 60–220 mm ja vahvuusluokissa SRN, SRS ja SRE.

Suojaputket ovat sataprosenttista kierrätysmuovia, joten ne ovat kestävä valinta myös ympäristön kannalta.



PROJEKTI- PALVELUILLE UUSI ILME

Uponor Infra 360° -projektipalveluiden uusi ilme tuo esiin Uponorin huippuammattilaiset, jotka palvelevat asiakkaita vaativissa hankkeissa aina suunnittelusta asentamiseen asti. Osajien joukko on nyt myös entistä laajempi, sillä projektipalveluihin on liitetty vesistöasennuksiin ja vedenalaiseen rakentamiseen keskittyvä Uponor Infra Marine Services.

Nämä huippuammattilaiset ovat jatkossa Uponor Infra 360° -projektipalveluiden markkinoinnin ja viestinnän ydin ja tuovat kasvat Uponorin osaamiselle. Olipa projekti millainen tahansa, Uponorin ammattilaiset osaavat sen. WE CAN DO IT!

Projektipalveluiden verkkosivut sekä muu markkinointi- ja viestintämateriaali päivitetään uuden ilmeen mukaiseksi kevään ja kesän aikana. **Lue lisää** palveluista osoitteessa <https://www.uponor.fi/palvelut/uponor-infra-360-projektipalvelut>

**Uponor Suomi
Uponor Infra
Hinnasto 2021**

uponor

Uusi hinnasto on ilmestynyt

Uponorin tehtaanhinnasto ja tuoteluettelo 2021 sisältää Uponor Infra Oy:n ja Uponor Suomi Oy:n täydelliset tuotevalikoimat.

Hinnasto on ladattavissa verkkosivuiltamme osoitteesta <https://www.uponor.fi/palvelut/materiaalipankki>

Painetun hinnaston voit tilata verkkosivuiltamme osoitteesta <https://www.uponor.fi/palvelut/materiaalipankki/tilaa-esitteita>

Energiatehokkuus uudelle tasolle

Aluelämpöverkostoihin suunnitelluilla uusilla Ecoflex VIP -putkilla voidaan vähentää lämpöhäviöitä jopa kymmeniä prosentteja. Helsingissä tehty pilottiasennus osoitti nopeasti, että ylivoimaiseen energiatehokkuuteen voidaan yhdistää myös erinomainen taipuisuus ja entistä pienempi koko.

Keväällä markkinoille tuodut Uponor Ecoflex VIP -putkieleментit ovat lähes kahdeksan vuoden intensiivisen tutkimus- ja kehitystyön tulos. Ecoflex-tuoteperheen innovatiivisessa uutuudessa hyödynnetään VIP-eristeteknologiaa sekä kerroksittaista hybridirakennetta, jotka varmistavat putkille markkinoiden alhaisimmat lämpöhäviöt, joustavuuden sekä aiempaa pienemmät suojakuorikoot.

– Ecoflex VIP -putkissa yhdistyvät eristetyille putkijärjestelmille tärkeimmät ominaisuudet: erinomainen energiatehokkuus sekä helpon asennuksen varmistava taipuisuus, toteaa aluemyyntipäällikkö **Mika Hietikko** Uponorilta.

VIP-eristeen lambda-arvo – 0,004 W/mK – on monta kertaluokkaa parempi kuin perinteisillä putkielementtien eristemateriaaleilla.

– Lämpöhäviöitä voidaan vähentää jopa kymmeniä prosentteja vakiotuotteisiin verrattuna, Hietikko sanoo.

VIP-eristeitä (Vacuum Insulated Panel, tyhjiöeriste) on jo pitkään käytetty muun muassa terveydenhuollon, autoteollisuuden ja rakentamisen ratkaisussa, joissa vaaditaan erittäin hyvää eristyskykyä.

Notkeasti asennettava

VIP-eristeteknologia yhdessä putkien hybridirakenteen kanssa mahdollistaa sen, että putkien suojakuorikokoja on voitu pienentää. Putket ovat tämän ansiosta helpommin käsiteltäviä, joten sekä asennusaikaa että -kustannuksia saadaan vähennettyä.

– Ecoflex VIP -putkien suojakuori on jopa kolmanneksen pienempi kuin vastaavilla vakiotuotteilla. Putkien asentaminen on vaivattomampaa ahtaimmissakin paikoissa. Esimerkiksi

saneerauskohteissa tilaa on usein niukasti, Hietikko toteaa.

Putkien helppo käsiteltävyys todettiin nopeasti myös Helsingin Pakilassa viime syksynä tehdyssä pilottiasennuksessa, jossa Ecoflex Thermo VIP -putkilla toteutettiin lämmitysveden putkitukset kolmen rivitalon välille.

1960- ja -70-lukujen vaihteessa rakennettuihin taloihin tehtiin mittava perusparannus, ja lämmitys- ja käyttövesiputkistojen lisäksi uusittiin kokonaan muun muassa ikkunat ja pihojen salaojitukset.

– Kaksiputkisia, halkaisijaltaan 50-millisiä Ecoflex VIP -putkia asensimme noin 50 metrin pituiset osuudet

keskimmäisen talon lämmönjakokeskuksesta kumpaankin sivulla olevaan taloon. Kohde oli sopiva, selkeä kokonaisuus pilottiasennukselle, kertoo urakasta vastanneen GR Putki & Saneeraus Oy:n toimitusjohtaja **Launo Rauhala**.

Asennus sujui ripeästi ja uutuusputki sai notkeudestaan kiitokset asentajilta.

– Asennuksen kannalta putkien pienempi koko ja taipuisuus ovat aivan merkittävä etu, sillä ovathan nämä eristetyt putket kuitenkin aikamoisia käärmeitä käsiteltäviksi, Rauhala naurahtaa.

Pilottikohteen jälkeen Ecoflex VIP -putkien helppo asennettavuus on jo ehditty todeta yrityksen seuraavassakin kohteessa. Vantaan Martinlaaksossa sijaitsevassa viiden rivitalon kohteessa Ecoflex VIP -putkia käytettiin sekä lämmitysveden että läm-

UPONOR ECOFLEX VIP

- » eristetty putkielementi, joka yhdistää markkinoiden alhaisimmat lämpöhäviöt ja solumuovieristeisten putkien joustavuuden
- » urauurtavan VIP-eristetekniikan avulla lämpöhäviöitä voidaan vähentää jopa kymmeniä prosentteja
- » lambda-arvo on vain 0,004 W/mK
- » joustava rakenne ja pieni halkaisija lyhentävät asennusaikaa ja helpottavat käsittelyä myös ahtaissa paikoissa
- » jopa kolmanneksen pienempi suojakuorikoko kuin vastaavilla solumuovieristeisillä putkilla
- » noin viidenneksen pienempi hiilijalanjälki kuin eristysteholtaan vastaavilla perinteisillä tuotteilla
- » Ecoflex Thermo VIP on suunniteltu lämmitysverkostoihin ja Ecoflex Aqua VIP lämpimän käyttöveden verkostoihin. Kumpaakin tuotetta valmistetaan sekä yksi- että kaksiputkisena
- » Ecoflex VIP -putket sopivat yhteen muiden Ecoflex-komponenttien ja -liittimien kanssa

pimän käyttöveden putkituksissa.

Pilottikohtetta mittavammassa urakassa Ecoflex Thermo VIP -putkia asennettiin noin 175 metriä ja Ecoflex Aqua VIP -putkia noin 365 metriä.

– Kohteessa tarvittiin muutama haaroituskaivo, ja putkien taipuisuus helpottaa myös niihin tehtäviä kytkentöjä.

Uusi tulevaisuus aluelämpöverkoille

GR Putki & Saneeraus osallistui myös Ecoflex VIP -putkien tuotekehitystyöhön tuomalla esille urakoitsijapuolen näkemyksiä tuot-

teelle tärkeistä kriteereistä. Yrityksellä on entuudestaan pitkä kokemus Ecoflex-tuotepiheestä.

– Muita eristettyjä putkia emme enää urakoissamme käytäkään. On erittäin hienoa, että tuotteita kehitetään aktiivisesti ja myös urakoitsijoiden tarpeita ja toiveita kuunnellen. Ecoflex VIP -putkissa on onnistuttu erinomaisesti yhdistämään parhaat eristysominaisuudet ja hyvä asennettavuus, Rauhala sanoo.

Hän toivoo, että myös tilaajat ja suunnittelijat löytäisivät tuotteet nopeasti.

– Aluelämpöverkot yleistyvät jatkuvasti, ja toki käyttöön kannattaa ottaa laadukkaat ratkaisut, joilla lämpöhäviöt saadaan mahdollisimman pieniksi, toteutus helpoksi ja käyttökustannukset alhaisiksi. ■

Matalaenergiajärjestelmä vaatii oikein mitoitetun lämmönkierron

Energiaremontteja tehdään Suomessa nyt ennätysmäärä. Uuden matalaenergiajärjestelmän liittäminen vanhaan lämmönkiertojärjestelmään saattaa kuitenkin tuoda mukanaan ikävän yllätyksen, mikäli patteriverkoston mitoitus ei riitä uudelle järjestelmälle tai lämmitysjärjestelmäputkisto on jo huonokuntoinen. Nykyinen patteriverkosto ja putkisto onkin aina syytä tarkistaa ja tarvittaessa uusia, jotta matalaenergiajärjestelmästä saadaan kaikki hyöty irti.



Valtion energia-avustukset ovat vauhdittaneet tuhansien pientalojen energiaremontteja ympäri maata. Tukien suosio on ollut niin suurta, että esimerkiksi ELY-keskuksen 28 miljoonan euron tukipotti öljylämmityksestä luopumiseen loppui jo ensimmäisten kuukausien aikana. Tälle vuodelle on varattu uusi, vajaan 10 miljoonan euron lisämääräraha.

Öljylämmittäjille tarkoitettun, enimmillään 4 000 euron suuruisen tuen vaihtoehtona lämmitysremonttiin voi hyödyntää kotitalousvähennystä, jota voi saada yhdessä puolison kanssa 4 500 euroa, tai talojen energiatehokkuuden parantamiseen tarkoitettua, enintään 6 000 euron suuruista Aran avustusta.

Ei vain yksittäinen laitehankinta

Suomessa arvioidaan olevan vielä yli 100 000 öljyllä lämpiävää omakotitaloa. Lämmitysmuodon vaihtaminen öljystä nykyaikaiseen matalaenergiajärjestelmään kuten ilma-vesilämpöpumppuun tai maalämpöön on merkittävimpiä pientalojen päästöjä ja energiankulutusta alentavia toimenpiteitä.

– Kun päälämmitysmuoto vaihdetaan, on kuitenkin tärkeää, että kodin lämmitysjärjestelmää mietitään kokonaisuutena, ei vain yksittäisenä laitehankintana, korostaa Uponor KOTI -avainasiakaspäällikkö **Sami Merasto**.

– Riittävätkö nykyisten pattereiden mitoitukset matalaenergiajärjestelmälle? Millaisessa kunnossa patteritermostaattit ja -venttiilit ovat? Entä lämmitysverkoston putkisto?

Pelkän lämmöntuoton uusiminen kokonaisuutta huomioidatta saattaa Meraston mukaan aiheuttaa pettymyksen, kun uutta matalaenergiajärjestelmää yritetään sovittaa nykyiseen lämmönkiertojärjestelmään. Tilanne on tuttu myös pirkanmaalaiselle LVI-Kurikka Oy:lle, jota energiaremontit ovat työllistäneet tiiviisti syksystä lähtien.

– Lämmöntuoton on oltava kunnossa, jotta päästäisiin lähelle matalaenergiälaitteiden lupaamia hyötyjä. Vanha, öljytai puulämmitykseen mitoitettu patteriverkosto ei usein pysty välittämään uudesta matalaenergiälaitteesta tehokkaasti lämpöä. Esimerkiksi öljykattilan tuottama menovesi on 70–80-asteista, kun taas matalaenergiajärjestelmä tuottaa patteriverkostoon 45–55-asteista vettä. Kun pattereiden lämmönluovutus alenee lähes puoleen, on selvää, ettei ilman kokonaisjärjestelmään tehtäviä parannuksia kannata edetä, toteaa LVI-Kurikan myynnistä ja markkinoinnista vastaava **Vili Matikka**.

Nykyisen patteriverkoston ja lämmitysjärjestelmäputkiston riittävyys ja kunto on siis syytä aina varmistaa, jotta uudistuksesta saadaan kaikki hyöty irti ja järjestelmä toimii turvallisesti.

– Jos esimerkiksi jonkin huoneen patterit eivät ole tähänkään mennessä lämmenneet, eivät ne lämmöntuoton päivytyksen jälkeenkään tule lämpiämään, Matikka huomauttaa.

Patterit vaihtoon 40 käyttövuoden jälkeen

Pattereiden vaihtoa kannattaa Matikan mukaan harkita, jos ne ovat olleet käytössä yli 40 vuotta, niiden lämmitysteho ei riitä tai kunto on muutoin huono.

– Vanhoihin putkiin ja pattereihin kerääntyy sakkaa, joka vähentää veden virtausta ja näin heikentää osaltaan myös lämmitystehoa, Matikka toteaa.

Kun patterit uusitaan, kannattaa vaihtaa myös termostaattit. Termostaattien lisäksi on uusittava pattereiden säätöventtiilit, sillä jos venttiilit eivät toimi kunnolla, eivät sitä tee patteritkaan.

– Jo pelkkä termostaattien ja patteriventtiilien vaihto voi vähentää lämmitysenergiankulutusta jopa 15–20 prosenttia.

Mikäli lämmönkierron kanssa on ollut ongelmia – lämpö vaikkapa leviää huoneiston pattereihin epätasaisesti – syynä voi olla tukkeutunut putkisto.

Tukkeutuneet putkistot ovat Matikan mukaan varsin yleisiä, sillä suomalaistaloissa on vielä paljon alkuperäisiä putkistoja. Yleisin korroosion ja putkistoon kertyvän rautasakan aiheuttaja on ulkopuolelta tullut kosteus. Esimerkiksi 1970-luvulla pesuhuoneissa ei vielä käytetty vesieristeitä, jolloin kosteutta on saattanut valua laattasaumasta betoniin ja sieltä putkiin. Myös putkiston täyttämisen yhteydessä teräsputkeen päässyt happi syövyttää putken sisäpintaa ja kerryttää sakkaa.

Kaikki kerralla kuntoon

– Kymmeniä vuosia käytössä ollut patteriverkosto ja lämmitysputkisto on uusittava jossain vaiheessa joka tapauksessa. Jos vain mahdollista, se kannattaa tehdä samalla, kun päälämmitysmuoto vaihdetaan. Toimiva, turvallinen lämmitys ilman putkiston vuotoriskiä vaikuttaa niin asumismukavuuteen, energiankulutukseen kuin talon arvoonkin, Matikka näkee.

Tähän päätyi myös perikunnalta ostetun, vuonna 1981 rakennetun omakotitalon Ylöjärvellä äskettäin remontoitunut **Joni Anttila**.

– Öljylämmitys ja vesikiertoinen patteriverkosto olivat periaatteessa vielä ihan kunnossa, mutta koska talo remontoitiin muutoinkin kauttaaltaan, halusimme myös lämmityksen kerralla nykyajan vaatimusten mukaiseksi.

Remontissa öljykattila vaihtui ilma-vesilämpöpumpuksi ja samalla uusittiin talon patteriverkosto sekä lämmitys- ja käyttövesi-putkisto. Saunaan, kylpyhuoneeseen ja kodinhoituhuoneeseen vaihdettiin lämmönjakotavaksi vesikiertoinen lattialämmitys.

Anttila kertoo kartoittaneensa vaihtoehtoja ja keskustelleensa usean LVI-alalla toimivan tuttavansa kanssa.

– Selkeä neuvo jokaisella oli, että jos vain pystyy, kannattaa kaikki tehdä kerralla. Meille tärkeintä on se, että voimme luottaa järjestelmän toimintaan vuosikymmeniä eteenpäin, ja nyt myös entistä energiatehokkaammin, Anttila sanoo. ■

Vedensaanti ei ole tuurista kiinni

Tavallisessa alle tuhannen asukkaan kylässä ei omaa alavesisäiliötä välttämättä tarvittaisi, mutta Tuuri ei ole ihan tavallinen kylä. Tosi-tv-sarjastakin tuttu Tuurin kyläkauppa vetää paikalle vuosittain jopa kuusi miljoonaa kävijää. Kylän vesihuollon varmistavat nyt myös vilkkaimpana lomasesonkina uudet, satakuutioiset Weholite-alavesisäiliöt.

Weholite-säiliöt toimitettiin paikalle asennusvalmiina.

Alavuden kaupunkiin kuuluvan Tuurin vetonaulana toimivasta Veljekset Keskinen Oy:n kyläkaupasta on kasvanut vuosikymmenten saatossa Suomen suurin tavaratalo ja maan suosituin matkailunähtävyys, jossa vieraillee vuosittain noin kuusi miljoonaa kävijää. Kyläkaupan ympärille on rakennettu myös lukuisia muita palveluja, kuten hotelli, 500-paikkainen karavaanarialue, ravintoloita, Muumi-leikkipuisto ja minigolfkenttä. Kesämatkailijoita houkuttelevat paikalle lisäksi tivoli ja lukuisat muut tapahtumat koiranäyttelyistä rockfestivaaleihin. Tuurin vilkasta elämää on useana vuonna seurattu myös suosituista tosi-tv-sarjasta.

Kesä yli kaksinkertaistaa vedenkulutuksen

Alavuden vesihuoltolaitos puolestaan on seurannut Tuurin kaupakylän kasvua vesijohtoverkostoaan mittaillen. Yksi vedenottamo johtaa kylään vettä noin 10 kilometrin ja toinen 15 kilometrin päästä. Hyvällä tuurilla vettä virtaisi riittävästi, vaikka toinen kahdesta linjasta vikaantuisi. Mikäli mahdollinen vikaantuminen kuitenkin osuisi keskelle kesää, vedestä tulisi todennäköisesti pulaa.

– Kesä tuo alueelle melkoisen suuren väkimäärän, ja vettä kuluu jopa 300 kuutiota vuorokaudessa. Talvella puolestaan helposti riittää 130 kuutiota vuorokaudessa, sanoo Alavuden kaupungin vesihuoltolaitoksen laitospäällikkö **Timo Seppä**.

Säiliöt liitettiin ankkuroinnin jälkeen paineenkorotuspumppaamoon.

– Tuurin alue on kasvanut kovaa vauhtia 10 viime vuoden ajan ja kasvaa edelleen. Päätimme asentaa alueelle kaksi sadan kuution alavesisäiliötä, jotka tasaavat kulutusvaihteluita ja auttavat varautumaan mahdollisiin toimintahäiriöihin.

Asennusvalmiiksi jo tehtaalla

Ennen alavesisäiliöiden hankintaa vesilaitoksella selvitettiin erilaisia vaihtoehtoja. Harkinnassa oli esimerkiksi syöttöjohtojen suurentaminen, mutta veden varastointi vei pian voiton. Seppä teetti kustannusarviot betoni- ja muovirakenteisista säiliöistä.

– Muovi osoittautui betonin kustannustehokkaammaksi ratkaisuksi toteuttaa. Hankinnasta järjestetyn kilpailutuksen voitti Uponor, joka rakensi säiliöt ja paineenkorotuspumppaamon asennusvalmiiksi jo tehtaallaan.

Sekä säiliöt että pumppaamo valmistettiin sisähalkaisijaltaan 2,4-metrisestä Weholite-polyeteeniputkesta. Pituutta kummallakin säiliöllä on 23,4 metriä.

WEHOLITE-SÄILIÖT

- » Kohteen ja asiakkaan tarpeiden mukaan räätälöidyt Weholite-säiliöt soveltuvat elintarvike- ja juomavesikäyttöön ja kestävät erinomaisesti myös esimerkiksi happoja, emäksiä ja liuottimia. Säiliötä toimitetaan muun muassa alavesi-, palovesi-, saostus- ja kemikaalisäiliöiksi, alkalointilaitoksiksi, tasausaltaiksi ja erottimiksi.
- » Säiliöt valmistetaan Weholite-putkesta, jonka kerrosrakenteen ansiosta Weholite-säiliöille kestävyyden, joustavuuden ja tiiviyyden. Kerrosrakenteen ansiosta Weholite-säiliöitä voidaan valmistaa sisähalkaisijaltaan jopa yli 3,5-metrisiä säiliöitä.
- » Polyeteenistä tai polypropeenista valmistetuissa säiliöissä ei ole riskiä korroosiolle ja ne ovat kestäviä, kevyitä ja helposti käsiteltäviä.
- » Weholite-säiliöt toimitetaan jo tehtaalla täysin yksilöllisesti varusteltuina, joten asennus ja käyttöönotto on nopeaa.

Säiliöt ja pumppaamo suoraan kaivantoon

Uponor toimitti tuotteet Tuurin työmaalle syyskuussa 2020. Alavuden vesihuoltolaitos oli teettänyt valmiiksi kaivutyöt ja perustukset, joille Uponorin asentajat nostivat ja ankkuroivat säiliöt sekä pumppaamon. Ankkuroinnin jälkeen vesilaitos liitti säiliöt pumppaamoon ja vesijohtoverkostoon ja täytti kaivannon. Nyt maan pinnalla näkyy vain kolme huoltoluukkua ja kaksi sähkökeskusta.

– Asennustyöt sujuivat helposti ja nopeasti. Säiliöiden tulo- ja lähtöyhteet olivat tarkasti siinä, missä niiden pitikin olla, ja meidän oli helppo rakentaa putket ja venttiilit niiden välille.

Talvella vesilaitoksen omat asentajat jatkoivat sähkö- ja automaatioasennuksia, mutta käyttöönotto päätettiin siirtää lähemmäs kesää, Tuurin sesonkia. Silloin myös säiliöiden ja pumppaamon etävalvonta on saatu asennettua. ■

Sairaalassa lattiakaivoltakin vaaditaan enemmän

Tampereen yliopistollinen sairaala saa uudet psykiatrian hoitotilat käyttöönsä syksyllä 2023. Modernissa sairaalassa hyvä hoito ja potilasturvallisuus varmistetaan muun muassa yhden hengen huoneilla – se tarkoittaa myös yli 180 kylpyhuonetta ja yli 400 tiukat hygieniavaatimukset täyttävää lattiakaivoa.

Lattiakaivo on asetettu valutuen avulla tarkasti oikeaan asentoon ja kiinnitetty tukevasti betonilaattaan. Kun vielä putket ja eristeet ovat paikallaan, päästään aloittamaan pintavalu. Tampereen yliopistollisen sairaalan uusiin psykiatrian tiloihin on valmistumassa jälleen yksi kylpyhuone. Kokonaispinta-alaltaan 29 000-neliöisessä kiinteistössä niitä riittää – 183 kappaletta, jos tarkkoja ollaan.

Rakennustyöt Kaupin kampuksella, Tays Keskussairaalan alueella, alkoivat syksyllä 2020. Rakennuksen on tarkoitus valmistua syksyllä 2023.



Rakennukseen asennetaan muun muassa 200 kappaletta 75 mm:n pystykaivoja.



Tammelan Talotekniikka Oy:n Mikko Jaakkonen (vas.) ja Oiva Hakala ovat todenneet Drain-kaivot helposti asennettaviksi.

Projektinjohtaja **Jarko Keivaara** Taysilta kertoo, että uusille tiloille on kova tarve.

– Psykiatrian sairaala Nokian Pitkäniemessä on palvellut yli sata vuotta eikä enää vastaa nykyajan hoitotarpeita.

Uudet tilat mahdollistavat muun muassa paremman potilasturvallisuuden: potilaat pääsevät yhden hengen huoneisiin ja rakennuksessa on tilaa liikkuu myös rollaattorilla tai pyörätuolilla. Lisäksi nykyinen päivystysasetus edellyttää, että psykiatristen hoitotilojen on oltava somaattisten hoitotilojen läheisyydessä.

Järjestelmä läpäisi tiukat testit

Uuden sairaalarakennuksen kylpyhuoneisiin asennetaan Uponor Drain -lattiakaivojärjestelmät. Muutama vuosi sitten markkinoille tuodussa järjestelmässä on kattava valikoima kaivoja, kansiä, lisävarusteita ja asennustarvikkeita. Tämä on yksi syy siihen, että järjestelmä valittiin myös Taysin urakkaan.

– Kohteessa tarvitaan erikoismatalia kaivomalleja. Drain-valikoiman 50 mm:n matala vaakakaivo oli mitoiltaan juuri sellainen, mitä tarvitsimme, kertoo projektipäällikkö **Mikko Jaakkonen** putki- ja sähköurakoinnista vastaavasta Tammelan Talotekniikka Oy:stä.

Jaakkonen huomauttaa, että sairaaloissa on äärimmäisen tiukat hygieniavaatimukset. Myös lattiakaivojen hajulukot on voitava irrottaa helposti ja puhdistaa tehokkaasti.

– Testasimme tämän, ennen kuin teimme lopullisen päätöksen muovisen lattiakaivojärjestelmän valinnasta. Drain-kaivojen hajulukot pestiin dekopesussa, jossa veden lämpötila oli hetkellisesti 97 astetta. Lukot selvisivät testistä hyvin.

Uudessa sairaalarakennuksessa on tiukkojen hygieniavaatimusten lisäksi myös muita talotekniikkaankin ulottuvia ominaispiirteitä. Ympäristöstä on pyritty tekemään potilaille mahdollisimman miellyttävä, toipumista edistävä ja turvallinen. Huomiota on kiinnitetty myös yksityisyyden suojaan.

– Rakennuksessa ei ole yhtä massiivisia ja monimutkaisia taloteknisiä järjestelmiä kuin somaattisilla osastoilla. Käytämme luotettavaa perustekniikkaa, jonka yksityiskohdat on tarkkaan mietitty. Tarve huoltokäynneille halutaan saada mahdollisimman vähäiseksi, Jarko Keivaara sanoo.

TAYS PSYKIATRIA, T-RAKENNUS

- » uusi psykiatrian sairaalarakennus valmistuu syksyllä 2023 Tays Keskussairaalan alueelle
- » kokonaispinta-ala 29 000 m²
- » henkilökuntaa noin 500 ja potilaspaiikkoja 184
- » rakennuksen kylpyhuoneisiin asennetaan Uponor Drain -lattiakaivot: 220 kpl 50 mm:n vaakakaivoja, 200 kpl 75 mm:n pystykaivoja ja 10 kpl 75 mm:n vaakakaivoja



UPONOR DRAIN -LATTIAKAIVOJÄRJESTELMÄ

- » kattava valikoima: lattiakaivot, kannot, lisävarusteet ja asennustarvikkeet
- » erikoismatalat kaivomallit tekevät asennuksesta helppoa myös saneerauskohteissa, joissa kaatojen tekeminen voi olla haasteellista
- » sivuliitännä suljettavissa kierretulpalla
- » valutuki helpottaa korkeuden säätämistä
- » asennuslevy varmistaa tukevan kiinnityksen puulattiaan
- » muotoilu ja tasainen pohja helpottavat asennusta
- » kestävät, tyylikkääät RST-kannet, vaihtoehtona myös laatoitettava kansi
- » käytössä vaivatonta ja helposti puhdistettava

Asennus sujunut kätevästi

Mikko Jaakkonen kertoo, että asennustyöt ovat sujuneet suunnitelmien mukaisesti. Yhden kylpyhuoneen viemäritöihin kuluu aikaa kahdesta neljään tuntia. Useimpiin kylpyhuoneisiin asennetaan kaksi lattiakaivoa.

– Lattiakaivon asemoinnissa auttava valutuki on osoittautunut käteväksi työkaluksi. Työ sujuu helposti ja nopeasti.

Rakennukseen asennetaan kaikkiaan yli 400 Drain-kaivoa. Valutukia asennuksissa käytetään yli 200.

Keväällä 2021 mittavasta urakasta on valmiina noin viidennes. Parhailaan sisätöitä tehdään rakennuksen B-lohkossa. Kaikki kiinteistön lohkot eivät ole vielä harjakorkeudessaan.

Uponorin myyntipäällikkö **Marko Viitala** kertoo, että Drain-lattiakaivojärjestelmä on saanut markkinoilla hyvän vastaanoton. Järjestelmää on toimitettu muun muassa erilaisiin kerrostalo-kohteisiin, ja vastikään tehtiin toimitussopimus myös suuren hotellikohteen kanssa.

– Se, että järjestelmä on nyt valittu myös sairaalakohteeseen, osoittaa sen soveltuvan hyvin vaativimpiinkin ympäristöihin, Viitala sanoo. ■

Esivalmistusta hyödynnetään yhä kokonaisvaltaisemmin

Teollisella esivalmistuksella on tutkitusti useita positiivisia vaikutuksia rakennusinvestointiin. Esivalmistuksen tuomat nopeushyödyt tunnetaan jo hyvin, mutta esimerkiksi laatu-, turvallisuus- ja elinkaarihyödyt ovat olleet vähemmän esillä.

Uponor Reno Port -talotekniikkakasetteja käytetään sekä uudis- että saneerauskohteissa.

Teollisen esivalmistuksen käyttäminen rakennushankkeissa vaihtelee maailmanlaajuisesti paljon. Suomessa ylpeyden aiheena on edelleen betonielementtirakentamista varten 1970-luvulla kehitetty, standardoitu tuotantotekniikka – jos ei oteta huomioon senaikaisen rakentamisen laatuongelmia. Muiden runkorakennetyyppien ja esivalmisteiden käyttö on ollut vähäisempää moniin muihin maihin verrattuna, mutta esimerkiksi keittiö-, ikkuna-, kylpyhuone- ja talotekniikkaelementtien käyttö on yleistymässä meilläkin.

Aalto-yliopiston professori **Antti Peltokorpi** arvioi, että mitä nopeampaa työmaatoetusta tilaaja tai pääurakoitsija tavoittelee, sitä kokonaisvaltaisemmin elementti- eli moduulirakentamista hyödynnetään. Nopeus oli kriittinen tekijä jo 1960-luvulla, kun muuttopaine maalta kaupunkiin aiheutti Suomessa valtavan asuntotarpeen, ja ongelmaan haettiin vastausta tehdasmaisesta betonielementtirakentamisesta.

Sittemmin myös laatu- ja työturvallisuusasiat ovat tulleet entistä tärkeämmiksi.

– Tehtailla ei enää tyydytä kopioimaan työmaatoteutusta, vaan tehdään laadukkaita tuotteita, joilla voidaan tarjota asiakkaille myös ”wau”-elämyksiä. Esimerkiksi kylpyhuoneen kokoista kivilaattaa ei pystytä tekemään työmaalla, mutta tehtaalla se on mahdollista. Työtapaturmia on tehtaissa vähemmän kuin työmailla, ergonomia on parempaa ja työvoimakin on usein helpommin saatavilla, Peltokorpi vertaa.

Epäsuoria kustannushyötyjä paljon

Aalto-yliopiston ja 20 rakennusalan yrityksen luotsaaman Building 2030 -hankkeen tavoitteena on luoda Suomen rakennusalan visio vuodelle 2030 ja edistää sen toteutumista.

Hankkeessa muutama vuosi sitten tehdyn kartoituksen mukaan esivalmisteilla on useita suotuisia vaikutuksia rakennusinvestointiin: ne voivat esimerkiksi nopeuttaa rakennushanketta, vähentää laatuongelmia ja parantaa työn tuottavuutta.

Kun verrataan esivalmisteen ja vastaavan työmaalla valmistetun tuotteen välisiä suoria hankintakustannuksia, eivät esivalmisteet välttämättä ole edullisempia. Epäsuorat kustannushyödyt kuitenkin kääntävät asetelman esivalmisteiden eduksi. Epäsuoria säästöjä tuo Antti Peltokorven mukaan muun muassa työmaan läpimenoajan lyheneminen, jolloin työmaakustannuksetkin alenevat. Vuokralaisen ei tarvitse välttämättä muuttaa väistötiloihin tai muuton kustannukset ovat alhaisemmat. Työmaata on helpompi hallita ja lisäkuluja aiheuttavia ongelmia on vähemmän.

– Jos tilaajalla on esimerkiksi kiire saada korvaavat tilat homekoululle, voivat moduulirakentamisen aikatauluhyödyt parhaimmillaan olla kuukausia. Työmaatoteutus nopeutuu, kun valmiit rakennusmoduulit vain kytketään työmaalla toisiinsa. Käytön jälkeen rakennus voidaan tarpeen tullen siirtää osittain tai kokonaan toiseen paikkaan, mikä on ekologistakin.

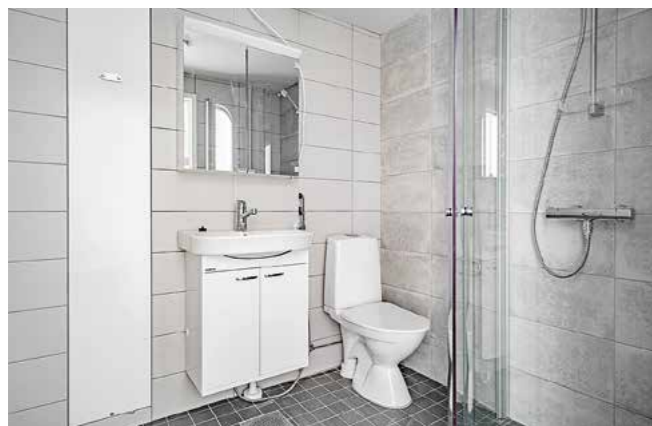
Suunnittelukin helpottuu

Esivalmistettujen taloteknisten hormielementtien kustannushyödyt ovat merkittäviä paikalla rakentamiseen verrattuna, jos epäsuorat säästöt huomioidaan laskelmissa. Tämä käy ilmi Uponorin Boost Brothersilla teetästä tutkimuksesta.

Uponorin hankekehityspäällikkö **Perttu Havulehdon** mukaan esivalmisteiden merkittävimpiä etuja ovat nopea läpimenoaika työmaavaiheessa sekä sarjatuotannon tasalaatuisuus. Suunnittelukin helpottuu, sillä esivalmisteiden suunnittelu voidaan pitkälti tehdä valmiilla tyyppiratkaisuilla. Samalla se ohjaa sarjatuotantomaiseen toteutukseen työmaalla.

– Esivalmisteet myös vähentävät työvaiheita ja parantavat sitä kautta työmaan hallintaa. Taloteknisten elementtien asennuksessa riittää, jos aikatauluja sovitetaan vain elementti- ja rakennusurakoitsijan kesken. Paikalla rakennettaessa aikatauluja sen sijaan on sovittava useiden eri urakoitsijoiden kesken, Havulehto toteaa.

Keskeisiä valintaperusteita voivat olla myös tilansäästö- ja elinkaarihyödyt. Hyvä esimerkki on Helsingin Käpylässä sijaitsevan Käärmetalon mittava peruskorjaus. Kahden asuinrakennuksen kokonaisuudessa on kaikkiaan 189 Helsingin kaupungin asunnot Oy:n vuokra-asuntoa. Käyttövesiputket uusittiin Uponorin talotekniikkahormeilla, joiden avattavan kansirakenteen ansiosta putkistot ovat helposti huollettavissa tai vaihdettavissa. Myös saneerauskohteissa on jo muutaman vuoden ajan edellytetty, että vesijohdot voidaan helposti korjata ja vaihtaa. Erityisen tärkeää helppo huollettavuus on kaupungin kohteissa, joissa asuntoja voi olla tuhansia.



Kustannus-hyöty-analyysi avuksi vaihtoehtojen vertailuun

Entä missä vaiheessa kannattaa tehdä valinta esivalmistuksen ja paikalla rakentamisen välillä?

Sekä Havulehto että Peltokorpi korostavat, että parhaaseen lopputulokseen päästään, jos esivalmistetuotteen valmistaja otetaan mukaan suunnitteluun mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.

– Hankkeen osapuolten pitäisi miettiä projektin alussa, missä voidaan käyttää esivalmisteteita sekä arvioida jokaisen osaratkaisun kustannuksia ja niihin liittyviä suoria hyötyjä ja laadullisia tekijöitä. Kehitimme Building 2030 -hankkeessa tähän tarkoitukseen myös kätevä työkalun, Antti Peltokorpi kertoo.

– Olisi myös hyvä, jos jo mietittyjä suunnitelmia ja tuotteistettuja ratkaisuja voitaisiin hyödyntää nykyistä enemmän projektista toiseen.

Havulehto korostaa, että esivalmistuksen nopeuttamat työvaiheet pitää ottaa huomioon myös hankkeen yleisaikataulun laadinnassa.

– Paitsi tekniikkaa, myös rakentamisen prosesseja pitää kehittää. Tahtituotanto on yksi tapa siihen. Esimerkiksi Helsingin seudun opiskelija-asuntosäätiö Hoasin allianssikohteissa Helsingissä hyödynnettiin sekä tahtituotantoa että esivalmistusta.

– Koska hyödyt jakautuvat usein epätasaisesti hankkeen eri osapuolille, kannattaa miettiä myös, miten hyötyjä voidaan tasata, Havulehto sanoo.

Hän uskoo, että talotekniikkaurakoitsijatkin voisivat saada pidemmällä tähtäimellä kilpailuetua erikoistumalla taloteknisten elementtien asennuksiin.

Tahtituotanto ja esivalmisteteet vauhdittavat Hoasin saneerauksia

Perusparannukset sarjatuotantona, aikataulussa ja virheittä? Tähän tähtää Helsingin seudun opiskelija-asuntosäätiö Hoasin kehittämä, allianssimallilla toteutettava korjausrakentamisen konsepti. Pasilassa sijaitsevan opiskelijatalon saneerauksessa tahtituotantoon yhdistettiin esivalmistetut talotekniikkaelementit.

TEKSTI Meri Peltola » KUVAT Hoas »

Helsingin seudun opiskelija-asuntosäätiö Hoasilla on Helsingissä, Espoossa, Vantaalla ja Kauniaisissa yhteensä yli 10 000 asuntoa, joista noin viidesosalla on edessään iso perusparannus lähivuosien aikana. Vuosittain Hoas saneeraa noin 500 asuntoa.

Saneerauksia nopeuttaakseen säätiö kehitti muutama vuosi sitten uuden, allianssimallilla toteutettavan korjausrakentamisen konseptin, jonka tavoitteena on viedä perusparannushankkeet läpi aikataulussa, budjetissa ja virheittä.

Allianssiin kuuluvat Hoasin lisäksi korjausrakentamiseen erikoistunut Renevo Oy, sähköurakoitsija TakuuSähkö Oy sekä korjausrakentamiseen ja LVIA-urakointiin keskittynyt KRS-Yhtiöt Oy.

Ensimmäinen uudella konseptilla toteutettu perusparannuskohde oli Helsingin Hopeatie 10:ssä sijaitseva opiskelijatalo, jonka mittava saneeraus aloitettiin kesäkuussa 2019. Tahtiaikataulutettuna työmaana toteutettu kohde valmistui tammikuussa 2020, kokonaisaikataulun puitteissa ja nollavirheluovutuksena.

Aikataulussa ja nollavirheluovutuksella saatiin maaliin myös allianssin toinen kohde, viisikerroksinen Pasilanraitio 6:n opiskelijatalo. Heinäkuussa 2020 valmistuneessa perusparannuksessa uusittiin muun muassa talon vesi- ja viemäriverkosto, sähköt, ilmanvaihto sekä kaikki asuntojen ja yleisten tilojen kalusteet ja pinnat.

Esivalmistetut elementit edukseen tyypitaloissa

Pasilanraitio 6:n perusparannuksessa kokeiltiin Uponorin esivalmistettuja, kevytrakenteisia Riser Port -talotekniikkahormeja, joilla



Pasilanraitio 6:n perusparannus valmistui nollavirheluovutuksena heinäkuussa 2020.

uusittiin ikääntynyt talotekniikka olemassa olevan hormiston paikalle. Ratkaisu säästää tilaa ja kustannuksia perinteisiin paikalla rakennettaviin ratkaisuihin verrattuna. Etuna on myös vuototurvallisuus ja helppo huollettavuus talotekniikkaelementin avattavan kansirakenteen ansiosta.

– Vuonna 1981 rakennettu Pasilanraitio 6 on aikakaudelleen tyyppilinen kerrostalo, johon elementtiratkaisut soveltuvat hyvin. Olisimme voineet uusia putket myös perinteiseen tapaan, mutta halusimme kokeilla valmiita talotekniikkaelementtejä. Myös kustannusvertailut puolsivat elementtien valintaa, toteaa Hoasin rakennuttajapäällikkö **Laura Pääkkönen**.

Saneerauksen yhteydessä osa talon kaksioista jaettiin kahdeksi yksioiksi. Hormielementit olivat Pääkkösen mukaan hyvä ratkaisu tähänkin.

Tahtituotannossa vaaditaan täsmällisyyttä

Tahtiaikataulussa on tärkeää, että suunnitelmat ovat valmiita ja työvaiheet etenevät virheettömästi.

– Uponor on ymmärtänyt hyvin allianssimallin ja tahtituotannon vaatimukset: elementit olivat asennettuina täsmälleen sovittuna ajankohtana. Saimme kaiken talotekniikan pystyhormien osalta

kerralla kuntoon. Tämä paransi myös LVI-urakoitsijan resurssitilannetta, Pääkkönen kertoo.

Talotekniikkahormien asennukset sujuivat kokonaisuudessaan niin hyvin, että Pääkkönen näkee Riser Port -ratkaisulle käyttöä tulevaisuuden kohteissa.

– Uponorille kohde oli hieno esimerkki siitä, miten korjausrakennusala on mahdollista kehittää niin teknisten ratkaisujen kuin tuotantomallien ja urakkamuotojenkin osalta. Allianssimalli toimi myös meidän näkökulmastamme hienosti, sillä pääsimme osallistumaan hankkeen valmisteluun jo varhaisessa vaiheessa, hankkeityspäällikkö **Perttu Havulehto** Uponorilta toteaa.

Joustavasti ja aikaa säästään

Vuototurvallinen Uponor Riser Port -talotekniikkahormi on muuntojoustava LVIS-reititysjärjestelmä, jolla voidaan koota erilaisia hormirakenteita tai kokonaisia talotekniikkaseiniä ilman nosturia ja asennuksen jälkeisiä lisätöitä. Se on aikaa säästävä ratkaisu sekä uudisrakentamisessa että kerrostalojen linjasaneerauksissa ja peruskorjauksissa.

– Riser Port -järjestelmä mukautuu joustavasti rakentamisen prosessiin, olipa sitten kyse perinteisemmästä toteutustavasta tai tahtituotannosta, Perttu Havulehto sanoo. ■

KOLME KILOMETRIÄ KOMPOSIITTIA

Tornion kaupunki on saamassa suururakkansa, kaupungintalon peruskorjauksen, loppusuoralle. Remontissa talon 1970-luvulta peräisin oleva talotekniikka uusittiin täysin. Rakennuksen käyttövesi- ja jäähdytyslinjastot rakennettiin nyt kestävillä ja helposti asennettavilla komposiittiputkilla.

Tornion kaupungintalon kymmenestä kerroksesta avautuvat huppeat näköalat. Alla Tornion-joki virtaa kohti Perämerta ja pohjoisessa siintävät komeat vaaramaisemat. Pari ”virkaveljeäkin” erottuu selvästi: kaakon suunnasta tervehtii Kemin ja lännestä Haaparannan kaupungintalo.

Marmoripintainen kaupungintalo on ollut Tornion keskeisiä maamerkkejä jo 50 vuoden ajan. Nyt sillä on hyvät edellytykset seuraavalle puolen vuosisadan taipaleelle, sillä talon mittava, lähes kahdeksan miljoonaa euroa maksava peruskorjaus on loppusuoralla.

Tornion kaupungin tekninen johtaja **Markus Kannala** kertoo, että rakennuksen 1970-luvulta peräisin oleva talotekniikka on päivitetty ja sisätilatkin alkavat olla uudessa uskossa. Urakka alkoi kesällä 2020 ja kaupungin työntekijät pääsevät näillä näkymin takaisin työpaikalleen elo–syyskuussa 2021.

– Kaupungintalo on perusrakenteeltaan varsin muuntojoustava. Nyt sinne on rakennettu paljon hyvän työrauhan takaavia, 1–2 hengen huoneita.

Kaiken se kestää

Työmiehille on ollut tarjolla runsaasti hyötyliikuntaa, kun tarvikkeita on kannettu eri ker-

roksiin. Talon hissiä tai työmaahissia ei ole voitu käyttää kaikissa kuljetuksissa.

Kaupungintalon kerrokseen on kannettu myös kolmen kilometrin verran Uponorin komposiittiputkia ja 3 500 liitintä käyttövesiputkiston ja jäähdytysputkiston rakentamiseen.

– Komposiittiputkien merkittävä etu on se, että ne eivät syövy, vaan kestävät hyvin eri vesilaatuja ja muitakin nesteitä. Meidän kannattamme tärkeää on tietenkin myös se, että putket ovat kevyitä sekä helposti ja nopeasti asennettavia. Esimerkiksi pintakäsittelyitä tai tulitöitä ei tarvita, toteaa LVI-urakoinnista vastaava **Kimmo Vanhatalo** LVI-Vanhatalo Oy:stä.

Urakassa käytetyt komposiittiputket ovat kokoluokiltaan 16–90 mm.

Äänetön ratkaisu

Uponorin komposiittiputkissa on happitiivis alumiinivaippa, jonka väri vaihtoehtoina ovat valkoinen ja kromi. Sisältä putki on hygieenistä polyeteeniä.

– Monikerrosrakenteen ja elastisuuden ansiosta komposiittiputki myös vaimentaa hyvin veden virtauksesta aiheutuvat äänet, samoin kuin patterista toiseen johtuvat äänet, sanoo aluemyyntipäällikkö **Mikko Kvist** Uponorilta.

Vanhatalo kiittelee myös putkien pituusjäykkyyttä.

– Pituusjäykkyys helpottaa pinta-asennuksia. Kannakkeita ei tarvitse olla niin tiuhaan. Tavallinen kannakointiväli on riittävä siistiin lopputulokseen.

Asennustyöt ovat sujuneet suunnitelmien ja aikataulujen mukaisesti.

– Aikataulujen pitäminen on tietenkin erittäin tärkeää isossa urakassa, jossa on monta toimijaa. Jos jossakin kohtaa on viivästyksiä, joutuvat toiset odottelemaan eivätkä pääse tekemään omia osuuksiaan, Kannala huomauttaa.

Asiakkaat arvostavat

Pian 40-vuotias torniolainen perheyrittäjä LVI-Vanhatalo Oy on alan suurimpia toimijoita alueellaan eli koko laajassa Lapin maassa.



Kimmo Vanhatalo (vas.), Mikko Kvist ja Markus Kannala ovat tyytyväisiä aikataulujen ja suunnitelmien mukaan sujuneeseen urakkaan.



UUDISTUNUT LIITINSARJA LISÄÄ TURVALLISUUTTA ENTISESTÄÄN

Uponor uudisti muutama vuosi sitten komposiittiputkiensa liitinsarjan. Uudessa, patentoidussa Uponor S-Press PLUS -liitinjärjestelmässä tuttujen puristusliittimien ominaisuuksia on edelleen parannettu. Turvallisen ja luotettavan liitoksen varmistaa muun muassa ainutlaatuinen puristusilmaisin, josta näkee heti, onko liitin puristettu. Puristusilmaisimen suurten mittanumeroiden ja puristusliittinten värikoodauksen avulla on myös helppo ja nopea tunnistaa oikea liitinkoko.

Puristusleuan asemointi on aina tarkkaa: liitintä ei voi puristaa väärässä asennossa, sillä puristustyökalun leuka asettuu tarkasti vain oikeaan kohtaan.

Liittimien tarkastusikkunasta voidaan varmistaa, että liitin on asennettu pohjaan saakka. Puristamaton liitin myös vuotaa painekokeessa heti jopa erittäin alhaisella paineella, mikä tuo lisävarmuutta asennukseen.

S-Press PLUS -liittimet mahdollistavat nopean, kolmivaiheisen asennuksen eli putkea ei ole enää välttämätöntä viiättää katkaisun jälkeen.

Älykkäiden liittimien QR-koodista on suora pääsy asennustukiportaaliin, omien kohteiden projektitietokantaan sekä tuoteluetteloon ja on-line-tilauksiin, joten tarvittava lisätieto ja tuki ovat käytössä koko ajan.

S-Press PLUS -liittimet ovat korroosionkestäviä ja ne kestävät erittäin hyvin mekaanista rasitusta.

Liittimiä valmistetaan muovisena ja metallisena ja saatavilla ovat koot 16–32 mm.

– Urakoita on ollut aina Utsjokea myöten, eli noin 600 kilometrin päässä Torniossa. Toki pääosa töistämme on siellä, missä on eniten rakennuksia eli eteläisen Lapin kaupungeissa.

Yritys on käyttänyt Uponorin putkia kohteissaan vuosia. Komposiittijärjestelmiä on asennettu lukuisiin eri käyttöympäristöihin.

– Laadukasta tavaraa, ja myös asiakkaat arvostavat tunnettua brändiä. Ensimmäistäkään reklamaatiota emme ole saaneet.

Vanhatalo kertoo panneensa merkille, että komposiittiputkia asennetaan yhä enemmän myös isoihin, julkisiin kohteisiin kuten Tornion kaupungintaloon. Hän uskoo, että yhä useampi suunnittelija on huomannut niiden olevan järkevä valinta. ■

Yhden materiaalin taktiikalla

Iisalmeen valmistuvassa kerrostalohankkeessa haluttiin selvittää, miten vain yhden materiaalin käyttö putkistourakassa vaikuttaa töihin ja kustannuksiin. Talon kaikki putkistot rakennetaan nyt muoviputkilla. Päätös on osoittautunut onnistuneeksi: varasto pysyy pienenä, hukkaan menee erittäin vähän materiaalia ja asennukset sujuvat samoilla työkaluilla.

Savon Laaturakennus Oy rakentaa kolmatta kerrostaloaan Virranpuistoon, joka sijaitsee Paloisvirran tuntumassa puolisen kilometriä Iisalmen keskustasta. Kuusikerroksiseen Asunto Oy Iisalmen Virranhohteeseen valmistuu yhteensä 25 asuntoa parvekkeineen ja saunoineen.

Muutama asumismukavuuteen vaikuttava linjaus oli selvillä suunnittelun alusta alkaen.

– Meillä on monen vuoden kokemus ääntä vaimentavista Uponor Decibel- kiinteistöviemäreistä – valituksia viemäriäänistä ei ole tullut. Decibel-viemärit valittiin siis myös tähän kohteeseen, kertoo työmaapäällikkö **Simo Hentelä** Savon Laaturakennuksesta.

Toinen peruslähtökohta suunnittelussa oli lattialämmitys. LVI-asennusten konkari **Kari Sipola** Iisalmen Putkiasennus Oy:stä kertoo, ettei pattereita ole Iisalmen kerrostaloihin asennettu vuoden 2004 jälkeen.

– Vesijohdotkin asennetaan aina piiloon. Iisalmissa on vaativia asiakkaita, ja se kannattaa huomioda, Virranpuiston LVI-asennuksissa projektipäällikkönä toimiva Sipola toteaa.

Yksi materiaali ja yksi toimittaja

Aivan uutta sekä Sipolalle että Hentelälle on se, että talon kaikki putket ovat muovia.

Käyttö-, jäähdytys- ja lämmitysveden runkolinjat rakennetaan komposiittiputkesta, huoneistokohtaisiin vesijohtoihin ja lattialämmitykseen käytetään puolestaan PEX-putkea.

Näin työmaalla luovuttiin sinkitystä teräksestä ja kuparista.

– Halusimme selvittää, miten yhden materiaalin käyttö vaikuttaa töihin ja kustannuksiin. On myös kätevää, kun vastuu kaikista putkijärjestelmistä on yhdellä toimittajalla eli Uponorilla, Sipola kertoo.

Yhdet työkalut ja pieni varasto

Kun Sipola ehdotti Hentelälle muoviputkia, tämä tarttui heti ideaan.

– Uponor Uni Pipe -komposiittiputket ovat meille ihan uusi juttu. On aina hyvä kokeilla uutta ja katsoa, miten työt sujuvat, Hentelä sanoo.

Sipolan mukaan työt sujuvat erinomaisesti ja komposiittiputket olivat asentajille tuttuja jo omakotitalojen asennuksista.

– Materiaalin valinta oli minusta erittäin onnistunut, ja niin sanovat myös asentajamme. Ei tarvitse juottaa kuparia eikä liittää sinkittyjä putkia puristamalla. Molempiin tarvitaan omat työkalunsa. Nyt on yksi materiaali ja yhdet työtavat, Sipola summaa.

Sipola pitää yhden materiaalin valintaa merkittävänä myös varastoinnin ja hävikin kannalta. Kun samaa komposiittiputkea voi käyttää lämmitykseen, jäähdytykseen ja runkovesijohtoihin, varasto pienenee ja hukkamateriaalia jää tavallista vähemmän.

Lattialämmitysputket kiinni niittaamalla

Rakennustyöt alkoivat Virranpuistossa viime vuoden elokuussa, ja valmista pitäisi tulla tänä vuonna elokuun lopussa. Ennen joulua rakennus sai päälleen vesikaton ja kellariin lattialämmityksen. Sitten tulivat pakkaset ja lumi.

– Iisalmissa oli aivan poikkeuksellisen luminen talvi. En muista toista tällaista. Yli 20 asteen pakkasella oli myös kova tuuli, joten on pakko myöntää, että kylmä siellä kuudennessa kerroksessa tuli, Sipola nauraa.

Maaliskuussa lattialämmitysputkia asennettiin jo neljännessä kerroksessa. Putket kiinnitetään Uponor Tacker -eristelevyihin väkäsillä. Asentaja voi niitata putkea kiinni levyyn pitkävartisella työkalulla samalla, kun hän purkaa putkea kiepiltä ja siirtyy eteenpäin.

Rakennusta lämmitetään maalämpö, joka oli Savon Laaturakennukselle selkeä valinta alusta alkaen.

– Maalämmöstä saamamme kokemukset ovat olleet hyviä. Virranhohde on meille jo viides maalämmöllä toteutettu kerrostalo, Hentelä sanoo.

Toiveissa lisää asukkaita Iisalmen keskustaan

Kun Asunto Oy Iisalmen Virranhohde valmistuu, Savon Laaturakennus ottaa tauon kerrostaloista ja jatkaa rivitalohankkeilla.

– Ensi vuonna aloitamme neljännen kerrostalokohteen ennakkomarkkinoinnin. Voimme rakentaa alueelle kaiken kaikkiaan kuusi kerrostaloa, Hentelä kertoo.

Sipola odottaa Virranpuistoon iisalmelaisten lisäksi etätyöläisiä muualta Suomesta.

– Talosta näkyy järven selkä ja vierestä lähtee kävelyreitti ja hiihtolatu. Torille on puoli kilometriä, Sipola maalailee. ■



Kari Sipola (vas.) Iisalmen Putkiasennuksesta esitteli alkukeväästä työmaata Uponorin Mikko Viiliäiselle.

ASUNTO OY IISALMEN VIRRANHOHDE

- » LVI-asennusten materiaalit
 - Uponor Decibel -putket
 - 120 m, pystyviemärit
 - Uponor HTP -putket
 - 600 m, vaakaviemärit
 - Uponor Uni Pipe PLUS -komposiittiputket
 - 500 m, lämmityksen runko
 - 500 m, jäähdytyksen runko
 - 500 m, käyttöveden runko
 - Uponor PEX -putket
 - 10 km, huoneistojen lattialämmitys
 - 1 800 m, huoneistojen vesijohdot
 - Uponor Tacker -lattiaeristeet
 - 1 400 m² lattialämmitysputkien alle askeläänieristykseen
 - Uponor Ecoflex Quattro -putket
 - 150 m, kanaalit



UPONOR UNI PIPE PLUS -KOMPOSIITTIPUTKI

- » kaksi PE-muovikerrosta, joiden välissä on alumiinikerros
- » muovinen sisäpinta on hygieeninen ja korroosionkestävä
- » alumiinikerros lisää putken muotojäykkyyttä ja tekee putkesta täysin happidifфуusioniittiin
- » muovinen ulkopinta kestää iskuja
- » pieniä putkia voi taivuttaa käsin, suurten putkien taivutuksessa käytetään taivutusjousia
- » samaa putkea voidaan käyttää käyttövesi-, lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmiin
- » saatavana kokoja 16–110 mm



TEOLLISESTA PUURAKENTAMISESTA RATKAISUJA RAKENNUSALAN HAASTEISIIN

Puurakentamisen suosio on kasvanut vauhdilla viime vuosina. Etenkin teollisesta puurakentamisesta haetaan ratkaisuja rakennusalan ilmasto-, laatu- ja tuottavuushaasteisiin.

Puurakentaminen on kovassa nousussa. Rakennuttajat – kaupungit ja yleishyödylliset vuokranantajat etunenässä – panostavat puurakentamiseen osana ilmastostrategioitaan, ja ympäristöministeriön tavoitteissa lähes joka toinen julkinen uudisrakennus on tehty puusta 2025. Hiilijalanjälkilaskennan on kaavailtu tulevan osaksi rakennusmääräyksiä samana vuonna.

Ympäristönäkökulmien ja julkisen ohjauksen lisäksi kasvun taustalla ovat markkinoille tulleet uudet teknologiat kuten ristiinliimattu

massiivipuu (CLT) ja viilurakennepuu (LVL) sekä uudistuneet rakennusmääräykset, jotka mahdollistavat entistä korkeampien puukerrostalojen rakentamisen. Kun vielä vuosikymmen sitten puukerrostalon sallittu enimmäiskorkeus oli neljä kerrosta, valmistui viime vuonna Joensuuhun jo 14-kerroksinen, täysin puurakenteinen kerrostalo.

Varteenotettava kilpailija betonille

Vaikka puurakentaminen alkaa Suomessa olla kansantaloudellisesti merkittävä miljardibisnes,

valtavirtaa se ei vielä ole. Vapaarahoitteisella puolella tilaajia mietityttävät etenkin suunnitteluun liittyvät riskit ja resurssit. Puukerrostalo on betonikerrostaloa nopeampi rakentaa, mutta hitaampi suunnitella, sillä mittatarkkuus on erilaista ja puurakentamisesta on kokemusta vähemmän.

– Toteutimme Helsingin Kuninkaantamessa ARA-hankkeen, jossa vertailtiin betoni- ja puurunkoisten asuinkerrostalojen eroja suunnittelun, rakentamisen ja käytön aikana. Verrokitalot sijaitsivat vierekkäisillä tonteilla ja ovat päämateriaalia lukuun ottamatta identti-

siä. Betonirakenteisen talon suunnittelu oli 30 prosenttia nopeampaa, kun taas puukerrostalo oli 33 prosenttia nopeampi rakentaa. Puutalon elinkaaripäästöt ovat matalammat ja se on heti kuiva, kun betonitalo puolestaan kuivuu vielä kaksi lämmityskautta asukkaiden jo muutettua sisään, kertoo useita ARA-puukerrostalokohteita rakentaneen Arka Reposen toimitusjohtaja **Mika Airaksela**.

– Asukkaat ovat olleet yhtä tyytyväisiä kummassakin kohteessa.

Puu- ja passiivikerrostalorakentamisessa KVR-urakointiin erikoistunut Arka Reponen rakentaa vuositasolla noin 300 asuntoa. Yhtiö aikoo lähivuosina rakentaa Kuninkaantammeen myös omaperusteisen, vapaarahoitteisen puukerrostalon.

Jyväskylään valmistunut Puukuokka-kortteli palkittiin Arkkitehtuurin Finlandia -palkinnolla 2015.

Rakentamisen tapaa muutettava

Lähes tuhat puukerrostaloasuntoa projektissaan läpivienyt rakennuttajakonsultti **Jouni Liimatainen** JWood Ky:stä uskoo, että puurakentamisen kilpailukyky – ja koko rakennusalan tuottavuutta – voidaan parantaa siirtymällä teolliseen tuotantoon.

– Asuntorakentamisen laatuongelmiin sekä rakennusalan tuottavuuteen ja hiilijalanjälkeen voidaan vaikuttaa tehokkaimmin muuttamalla tuotanto teolliseksi. Kun tehdään toistuvia, pidempiä sarjoja, ei jokaista asiaa tarvitse suunnitella uudelleen. Asunnot ovat aina pääpiirteissään samanlaisia, joten peruskomponentit voisivat olla standardoituja. Miksi rakentaa muutaman sentin eroja kylpyhuoneisiin, kun ne voitaisiin vakioida, Liimatainen kysyy.

Lopputulokseltaan kohteet voivat silti olla hyvin erilaisia – elementtirakentaminen on kaukana identtisten laatikkotalojen pystyttämisestä.

– Esimerkiksi Puukuokka-asuinkerrostalo Jyväskylässä sai Arkkitehtuurin Finlandia -palkinnon 2015. Teollinen rakentaminen ei ole este laadukkaalle muotoilulle, Liimatainen huomauttaa.

Tilaelementit ratkaisevat monta ongelmaa

Puukerrostalorakentamiseen soveltuvia teollisia CLT-tilaelementtejä valmistaa Suomessa tällä hetkellä kaksi yritystä, kuuhmolainen Elementti-Sampo ja kauhajokelainen ProModules. Vuonna 2019 perustetun ProModulesin taustalla on Puukuokka-kerrostalojen pääurakoitsija JVR Rakenne, joka halusi ottaa suuremman osan rakennusprosessista omaan haltuunsa.

– Elementtien avulla rakennuksesta voidaan tehdä jopa 80 prosenttia valmiiksi tehtaalla. Asennus tapahtuu rakennustyömaalla kuivissa olosuhteissa. Tehdasoloissa tuottavuus on aina parempi, kun samalla työmäärällä voidaan tehdä enemmän valmiita. Puuelementtejä käyttämällä työmaita valmistuu jopa kaksinkertainen määrä perinteiseen ta-

paan verrattuna, toteaa JVR-Rakenne Oy:n toimitusjohtaja **Arttu Suuronen**.

Vähäisemmän hukan sekä paremman kosteudenhallinnan ja laadunvalvonnan lisäksi kohenee myös moni työvoimaan liittyvä asia.

– Tehdastuotannossa saadaan harmaa talous kuriin ja työhön liittyy vähemmän turvallisuusriskejä. Osa työstä voidaan lisäksi siirtää ruuhka-Suomesta maakuntiin. Valmiita tilaelementtejä on helppo kuljettaa pääkaupunkiseudun rakennustyömaille, Suuronen sanoo.

Suunnittelun rooli korostuu

Kun rakentaminen tapahtuu työmaan sijasta tehtaalla, suunnittelun rooli korostuu: teollisessa tuotannossa suunnitelmien on oltava valmiita ja prosessin selkeä. Puukerrostalojen suunnittelua helpottavia mittatarkkoja, kevyitä ja kytkentävalmiita ratkaisuja on jo olemassa. Esimerkiksi Uponorin kevyet talotekniikkaelementit soveltuvat erinomaisesti puukerrostalon kevytrakenteiseen runkoon.

– Vähähiilisyteen pyrkivä puurakentaminen hyötyy paitsi suunnittelua nopeuttavista talotekniikkaelementeistä, myös vesikiertoisesta lattialämmityksestä, joka toimii alhaisilla lämpötiloilla ja antaa paremmat toimintaedellytykset lämpöpumpuille ja aurinkolämmölle. Kun yhdistetään energiatehokkaita ratkaisuja vähähiilisiin rakennusmateriaaleihin, voidaan pienentää sekä rakentamisesta että käytöstä aiheutuvia päästöjä, toteaa Uponorin kestävän kehityksen johtaja **Ilari Aho**.

Uponorin ratkaisut soveltuvat Ahon mukaan kaikenlaiseen puurakentamiseen.

– Olemme kestävän rakentamisen kumppani jo hankkeen suunnitteluvaiheesta asti, ja tarjoamme tukea niin parhaiden tuoteratkaisujen löytämiseen kuin koko hankkeen ympäristöprofiilin parantamiseen.

– Vähähiilisyys, kiertotalous, hyvä sisäilma, tilojen terveellisyys sekä teollinen esivalmistus ovat meille keskeisiä lähtökohtia myös oman toimintamme ja tuotteidemme kehityksessä, Aho toteaa. ■

Uponor Ecoflex VIP Uuden sukupolven putkielementti.

ERINOMAINEN
ERISTYSKYKY
LOISTAVA TAIPUISUUS

Uponor Ecoflex VIP -putkessa yhdistyvät markkinoiden paras energia-
tehokkuus ja joustaville solumuovieristeisille putkille ominainen, yli-
voimainen taipuisuus. Uraauurtavan VIP-eristetekniikan ansiosta putki-
elementin lämmöneristyskyky on aivan uudella tasolla ja hiilijalanjälki
pienenee merkittävästi. [Lue lisää: uponor.fi](http://uponor.fi)

Uutuus!

Edut

- Laskee käyttökustannuksia
- Lyhentää asennusaikaa
- Pienentää hiilijalanjälkeä

uponor

Moving
> Forward