



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Markus Muurimäki

Moduulirakentaminen suurhankkeissa

Työvoiman ja asumisen kokonaisvaltainen ratkaisu

Opinnäytetyö
Kevät 2025
Rakennusmestari (AMK)



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Tutkinto-ohjelma: Rakennusmestari (AMK), Rakennustekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikka

Tekijä: Markus Muurimäki

Työn nimi alaotsikoineen: Moduulirakentamisen suurhankkeissa : Työvoiman ja asumisen kokonaisvaltainen ratkaisu

Ohjaaja: Juho Lohilahti

Vuosi: 2025

Sivumäärä: 43

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia, kuinka modulaarinen rakentaminen voi tarjota kokonaisvaltaisen ratkaisun suurhankkeiden työvoiman majoitustarpeisiin. Taustalla on kasvava tarve nopeille, joustaville ja kustannustehokkaille asumisratkaisuille, erityisesti teollisuuden, energiaalan ja infrastruktuurihankkeiden parissa. M Raksa Service Oy:n kehittämä kokonaisvaltainen malli yhdistää modulaariset rakennukset, työvoimapalvelut ja logistiikan yhdeksi kokonaisuudeksi.

Tutkimus perustui laadulliseen lähestymistapaan, jossa hyödynnettiin asiantuntijahaastatteluja (mm. SEVAS, MDI, YIT), yrityksen sisäisiä dokumentteja ja alan ajankohtaisia julkaisuja. Opinnäytetyössä analysoidaan myös EU:n vihreän siirtymän ja sääntelyn vaikutuksia modulaarisen rakentamisen käyttöön, sekä vertaillaan ratkaisua perinteiseen rakentamiseen.

Tulokset osoittavat, että modulaarinen rakentaminen tarjoaa merkittäviä etuja suurhankkeissa: nopeus, siirrettävyys, kustannustehokkuus ja työvoiman hallinnan helppous. M Raksa Service Oy:n malli vähentää tilaajan riskejä ja hallinnollista taakkaa yhdistämällä majoitus- ja työvoimaratkaisut yhteen sopimukseen. Työssä esitetään suosituksia kunnille ja tilaajille siitä, miten modulaariset ratkaisut voidaan integroida osaksi alueellista ja strategista suunnittelua.

¹ Asiasanat: moduulirakentaminen, suurhankkeet, työvoiman majoitus, leasing, vihreä siirtymä

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Degree programme: Bachelor of Construction Site Management

Specialisation: Building Construction

Author/s: Markus Muurimäki

Title of thesis: Modular Construction in Large-scale Projects – A Comprehensive Solution for Workforce and Housing

Supervisor: Juho Lohilahti

Year: 2025

Number of pages: 43

The objective of this thesis was to explore how modular construction can provide a comprehensive solution to workforce accommodation challenges in large-scale industrial projects. The study is driven by a growing demand for fast, flexible, and cost effective housing solutions, especially in the energy, mining, and infrastructure sectors. M Raksa Service Oy's comprehensive model integrates modular buildings, workforce services, and logistics into a single solution.

The research applied a qualitative approach, utilizing expert interviews, internal company documents, and up to date industry publications. The study also analyzed the impact of the EU's green transition and regulatory frameworks on modular construction and compared it to conventional building methods.

The findings indicate that modular construction offers significant advantages in large scale projects: speed, mobility, cost efficiency, and ease of workforce management. M Raksa Service Oy's model reduces the client's risks and administrative burden by consolidating housing and workforce solutions under a single agreement. The thesis provides concrete recommendations for municipalities and project owners on how to integrate modular solutions into regional and strategic planning.

¹ Keywords: modular construction, large-scale projects, workforce accommodation, leasing, green transition

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	1
Thesis abstract	2
SISÄLTÖ	3
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo	5
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	6
1 JOHDANTO	7
2 TUTKIMUKSEN TEOREETTINEN VIITEKEHYS	9
2.1 Moduulirakentamisen tutkimus ja kirjallisuus.....	9
2.2 Soveltuvuus suurhankkeisiin ja teollisuuden tarpeisiin	10
3 MODULAARISEN RAKENTAMISEN HYÖDYT SUURHANKKEISSA	11
3.1 Joustavuus ja skaalautuvuus suurhankkeiden näkökulmasta	11
3.2 Työvoimatarpeet ja asumisratkaisut.....	12
3.2.1 Kymenlaakson alueen asunto- ja työvoimatarpeet investointihankkeiden näkökulmasta.....	13
3.3 M Raksa Service Oy:n kokonaisvaltainen malli	16
4 MODUULIRAKENTAMISEN TEKNISET JA TALOUDELLISET OMINAISUUDET	18
4.1 Rakenteelliset materiaalit ja teknologiat	18
4.2 Energiatehokkuus ja ympäristövaikutukset	19
4.3 Kustannustehokkuus ja rahoitusvaihtoehdot	19
4.4 Modulaarirakentamisen kilpailukyky ja tulevaisuuden kehityssuunnat	20
5 SUURHANKKEIDEN TULEVAISUUS JA KEHITYSNÄKYMÄT	22
5.1 Vetytalous ja suurhankkeiden kasvu	22
5.2 Uusiutuvan energian kasvava rooli suurhankkeissa.....	24
5.3 Modulaaristen ratkaisujen merkitys tulevaisuudessa.....	25
6 MODULAARISEN RAKENTAMISEN SOVELLUSKOHTEET JA KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS	26
6.1 Modulaarisen rakentamisen käyttökohteet suurhankkeissa	26

6.2	Modulaariset ratkaisut työvoiman majoituksessa	28
6.3	Moduulirakenteiden vertailu ja hyödyt suurhankkeissa	29
7	MODUULIRAKENTAMISEN TULEVAISUUS JA SÄÄNTELY.....	32
7.1	Teknologinen kehitys ja rakentamisen standardit.....	32
7.2	Vihreä siirtymä ja kiertotalous rakentamisessa	33
7.3	Julkinen rahoitus ja leasing-mallit.....	33
7.4	Modulaarisen rakentamisen merkitys kriisi- ja jälleenrakennushankkeissa	34
7.5	Moduulirakentamisen tulevaisuuden näkymät.....	35
8	JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET.....	36
8.1	Moduulirakentamisen keskeiset edut suurhankkeissa.....	36
8.2	Suosituksset eri tilaajille	37
8.3	Päätelmä	38
9	LOPPUSANAT	39
	LÄHTEET	40

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1 HVM Infran toimittamat modulaariset työmaamajoitukset, (M Raksa Service Oy, 2025).....	29
Kuvio 1. Kymeenlaakson investoinnit (EK.fi, 2025).....	15
Kuvio 2. Kymeenlaakson investointien arvot (EK.fi, 2025).....	16
Kuvio 3. Gasgrid: Nordic Hydrogen Route, (Gasgrid.fi, i.a.).....	23
Kuvio 4. HVM Infra asuinmoduulin julkisivu ja tekniset tiedot, (M Raksa Service Oy, 2025).	26
Kuvio 5. HVM Infran asuinmoduulin läpileikkaus, (M Raksa Service Oy, 2025).	27
Kuvio 6. M Raksa Service Oy:n asuinmoduuli 1. kerros, (M Raksa Service Oy, 2025).	30
Kuvio 7. M Raksa Service Oy:n asuinmoduuli 2. kerros. (M Raksa Service Oy, 2025).	30
Kuvio 8. Adapteo Oyj:n modulaarinen standarditomisto pohjapiirros 1.krs. ja 2.krs. (Keskinen, opinnäytetyö)	31

Käytetyt termit ja lyhenteet

BIM	(Building Information Modeling) – Rakennusten tietomallinnus, joka mahdollistaa rakenteiden digitaalisen suunnittelun ja optimoinnin.
Hiilineutraali	Rakentamisessa hiilineutraaliudella tarkoitetaan pyrkimystä minimoida rakennuksen elinkaaren aikaiset hiilidioksidipäästöt.
Kiertotalous	Talousmalli, jossa pyritään vähentämään jätettä ja hyödyntämään materiaaleja uudelleen rakennusprosessissa.
Leasing-malli	Rakennusten ja asumisratkaisujen rahoitusmalli, jossa tilaaja maksaa käyttöoikeudesta ilman suuria alkuinvestointeja.
Moduuli	Rakennusmenetelmä, jossa rakennukset valmistetaan moduuleina tehtaassa ja kuljetetaan työmaalle asennettaviksi.
SFS-EN 1090-2	Standardi, joka määrittää teräsrakenteiden ja kantavien rakenteiden toteutusvaatimukset.
Suurhanke	Laaja teollinen tai infrastruktuuriprojekti, joka edellyttää merkittäviä rakennus- ja työvoimaresursseja.
Vihreä vety	Uusiutuvaa energiaa hyödyntäen tuotettu vety, joka vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä.

1 JOHDANTO

Moduulirakentaminen on viime vuosikymmeninä kehittynyt merkittäväksi vaihtoehdoksi perinteiselle rakentamiselle. Sen joustavuus, nopeus ja kustannustehokkuus tekevät siitä erityisen houkuttelevan suurhankkeiden työvoiman majoitusratkaisuna. Rakennusalan siirtyessä kohti kestävämpää ja energiatehokkaampaa rakentamista, modulaariset ratkaisut tarjoavat uudenlaisia mahdollisuuksia vastata tilapäisiin ja pitkäaikaisiin asuntotarpeisiin.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan moduulirakentamisen mahdollisuuksia suurhankkeiden työvoiman ja asumisen ratkaisuna. Erityisesti tutkimuksessa analysoidaan, kuinka M Raksa Service Oy:n tarjoama avaimet käteen -malli yhdistää moduulirakentamisen ja työvoimapalvelut. Malli tarjoaa nopeita, kustannustehokkaita ja joustavia ratkaisuja suurhankkeiden tarpeisiin, erityisesti kaivos-, energia- ja teollisuusprojekteissa, joissa perinteiset rakentamisratkaisut eivät usein pysty vastaamaan työvoiman ja majoituksen äkillisiin ja muuttuviin tarpeisiin.

Tutkimusaineistona on hyödynnetty M Raksa Service Oy:n sisäistä dokumentaatiota, joka sisältää yritysesitteitä, kustannuslaskelmia ja toimintamalleja suurhankkeiden majoitusratkaisuista. Nämä dokumentit ovat luottamuksellisia, eikä niitä julkaista julkisesti ilman yrityksen lupaa.

Tutkimuksessa tarkastellaan myös, kuinka modulaariset ratkaisut voivat tukea vihreän siirtymän tavoitteita ja kestäväää rakentamista, erityisesti energiatehokkuuden ja kiertotalouden näkökulmasta (Rakennusteollisuus RT, 2024-a; STT / Parmaco, 2024). Tutkimuksessa huomioidaan myös rakennusmääräykset ja sääntely, jotka ohjaavat modulaaristen ratkaisujen käyttöönottoa suurhankkeissa (Finlex, 2023; Ympäristöministeriö, 2025).

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on:

- Analysoida moduulirakentamisen teknisiä, taloudellisia ja ympäristöllisiä etuja verrattuna perinteiseen rakentamiseen.
- Tarkastella modulaaristen majoitusratkaisujen soveltuvuutta suurhankkeisiin.

- Arvioida modulaarisen rakentamisen sääntelyn ja standardien vaikutuksia
- Esittää suosituksia kunnille, rakennusalan toimijoille ja teollisuuden suurhankkeiden tilaajille.

M Raksa Service Oy:n tarjoama avaimet käteen -malli yhdistää moduulirakentamisen ja työvoimapaalvelut tarjoamalla asiakkaille kokonaisvaltaisia ratkaisuja suurhankkeiden työvoiman majoitukseen. Yrityksen tavoitteena on tarjota kustannustehokkaita, nopeita ja kestäviä ratkaisuja, jotka mahdollistavat suurhankkeiden toteuttamisen tehokkaasti ja aikarajoitusten puitteissa. M Raksa Service Oy kehittää ja tarjoaa moduuliratkaisuja, jotka ovat helposti siirrettävissä ja muokattavissa asiakkaan tarpeiden mukaan.

M Raksa Service Oy:n mallin etuja ovat:

- Nopea käyttöönotto ja siirrettävyys suurhankkeiden muuttuviin tarpeisiin.
- Energiatehokkaat ratkaisut, jotka tukevat vihreää siirtymää ja kestäväää kehitystä.
- Joustavat leasing-mallit, jotka mahdollistavat kustannusten jakamisen ja vähentävät asiakkaiden investointiriskejä

Tämän tutkimuksen kautta pyritään tarjoamaan kattava kuva siitä, miten M Raksa Service Oy voi tukea suurhankkeiden työvoiman majoitukseen liittyviä haasteita ja edistää samalla kestäväää ja kustannustehokasta rakentamista.

2 TUTKIMUKSEN TEOREETTINEN VIITEKEHYS

Tässä luvussa tarkastellaan moduulirakentamisen teoreettista taustaa sekä sen soveltuvuutta suurhankkeisiin ja teollisuuden tarpeisiin. Moduulirakentaminen ei ole uusi ilmiö, vaan se on kehittynyt eri muodoissaan useiden vuosikymmenten ajan vastauksena rakennusalan tehokkuus- ja kustannushaasteisiin. Moduulirakentamisen kasvua tukevat niin teollinen esivalmistus, kiertotalousajattelu kuin vihreän siirtymän mukaiset rakennusmääräykset. Luvussa hyödynnetään erityisesti alan kotimaista tutkimusta sekä suurhankkeisiin liittyviä käytännön esimerkkejä.

2.1 Moduulirakentamisen tutkimus ja kirjallisuus

Moduulirakentaminen määritellään pitkälle esivalmistettuihin moduuleihin perustuvaksi rakennustoiminnaksi, jossa moduulit rakennetaan tehdasolosuhteissa ja kuljetetaan valmiina tai lähes valmiina työmaalle asennettaviksi. Sorri (2013, s. 7) esittää tutkimuksessaan, että teollinen esivalmistus parantaa rakentamisen laatua ja tehokkuutta, sillä työvaiheet voidaan toteuttaa suojatuissa ja kontrolloiduissa olosuhteissa. Moduulirakentaminen hyödyntää teollista sarjatuotantoa, mikä puolestaan mahdollistaa kustannussäästöjä ja nopeuttaa rakennusprosesseja.

Historiallisesti Suomessa modulaarinen rakentaminen yleistyi erityisesti toisen maailmansodan jälkeen (Hedman, 2013, s. 6–7, teoksessa Kotilainen, 2013). Tuolloin Suomeen omakuttiin vaikutteita saksalaisen arkkitehdin Ernst Neufertin julkaisemasta suunnitteluohjeistuksesta, mikä vaikutti modulaaristen rakentamisratkaisujen käyttöönottoon ja kehittämiseen.

Kotilainen (2013, s. 14) tarkastelee tutkimuksessaan, kuinka modulaariset ratkaisut mahdollistavat joustavan ja monimuotoisen arkkitehtuurin, joka voidaan toteuttaa kustannustehokkaasti toistettavan valmistusprosessin kautta. Moduulirakentaminen yhdistää asukaslähtöisyyden ja suunnittelun optimoinnin sarjaräätälöintinä, joka mahdollistaa rakennusten muokattavuuden ja monikäyttöisyyden.

Tutkimuksessa on myös huomioitu modulaarisen rakentamisen merkitys kestävästä kehityksen tavoitteiden saavuttamisessa. Moduulirakentaminen tarjoaa tehokkaamman

materiaalien käytön, vähentää rakentamisen aikaisia päästöjä sekä tukee energiatehokkaampien rakennusten toteuttamista (Hedman, 2013, s. 8, teoksessa Kotilainen, 2013).

2.2 Soveltuvuus suurhankkeisiin ja teollisuuden tarpeisiin

Suurhankkeet, kuten teollisuuslaitokset, kaivokset, datakeskukset ja energiantuotantolaitokset, sijaitsevat usein kaukana keskuksista, missä perinteiset asumisratkaisut ovat vaikeita toteuttaa ja ylläpitää. Modulaariset ratkaisut soveltuvat erinomaisesti tällaisiin olosuhteisiin, sillä moduulit voidaan kuljettaa valmistuspaikalta nopeasti kohteeseen ja pystyttää tarvittaessa lyhyessäkin aikataulussa. Tällöin modulaariset rakennukset tarjoavat nopean ja joustavan ratkaisun työvoiman majoitukseen (M Raksa Service Oy, 2025).

Esimerkiksi Pyhäjoen Hanhikiven ydinvoimahankkeeseen rakennetut modulaariset asumisratkaisut osoittivat modulaarisen rakentamisen hyödyt suurhankkeiden majoitustarpeissa. Hankkeen päättyessä moduulit voitiin siirtää toiseen kohteeseen, mikä korostaa modulaaristen rakennusten joustavuutta ja kestävyttä erilaisissa käyttötilanteissa (Erkkilä, 2024).

Kotkan akkutehdashanke on toinen esimerkki suurhankkeesta, jossa modulaariset ratkaisut voivat tarjota joustavan ja nopeasti käyttöönotettavan asumisratkaisun työvoimalle. Suunniteltu akkutehdas lisää merkittävästi alueen työvoiman tarvetta, ja modulaarinen rakentaminen voi tukea hankkeen toteutumista tarjoamalla tehokkaita asumisratkaisuja (Sajari, 2025).

Teollisuuden investoinnit ja vihreä siirtymä kasvattavat edelleen modulaaristen ratkaisujen kysyntää. Tulevaisuuden suurhankkeet edellyttävät entistä joustavampia ja nopeammin toteutettavia ratkaisuja, mikä tekee modulaarisesta rakentamisesta merkittävän osan rakennusalaan myös jatkossa. Suurhankkeiden toimintaympäristön erityispiirteet, kuten työvoiman vaihtuvat tarpeet ja haastavat logistiset järjestelyt, korostavat modulaaristen asumisratkaisujen hyötyjä ja niiden strategista merkitystä teollisuuden toimijoille (M Raksa Service Oy, 2025).

3 MODULAARISEN RAKENTAMISEN HYÖDYT SUURHANKKEISSA

Moduulirakentaminen tarjoaa merkittäviä etuja suurhankkeiden toteuttamiseen, erityisesti nopeuden, joustavuuden ja kustannustehokkuuden näkökulmista. Tässä luvussa käsitellään, miten nämä hyödyt ilmenevät suurhankkeissa käytännön tasolla, nojaten erityisesti alan asiantuntijoiden ja yritysten kokemuksiin.

3.1 Joustavuus ja skaalautuvuus suurhankkeiden näkökulmasta

Modulaaristen rakennusten suurimpia etuja suurhankkeissa ovat niiden joustavuus ja skaalautuvuus. Hankkeiden aikataulut ja työvoiman tarpeet voivat muuttua nopeasti, jolloin perinteiset asumisratkaisut eivät yleensä tarjoa riittävää mukautumiskykyä. Modulaariset ratkaisut mahdollistavat nopean reagoinnin työvoiman määrän vaihteluihin sekä tarvittaessa rakennusten siirtämisen eri sijainteihin hankkeen eri vaiheissa (M Raksa Service Oy, 2025).

MDI:n liiketoimintajohtaja Tommi Ranta korostaa haastattelussaan modulaarisen rakentamisen merkitystä suurhankkeiden joustavuuden varmistamisessa. Hänen mukaansa erityisesti energia- ja kaivossektorin projekteissa tarvitaan ratkaisuja, jotka mukautuvat työvoiman nopeasti vaihteleviin tarpeisiin. Modulaarinen rakentaminen tarjoaa tähän juuri oikeanlaisen työkalun, sillä rakennukset voidaan skaalata ylös tai alas tarpeen mukaan, ja projektin päättyessä moduulit voidaan siirtää uuteen käyttökohteeseen (Ranta, 2025).

Myös Kotilainen (2013, s. 18) tuo tutkimuksessaan esiin, kuinka moduulirakennukset voidaan suunnitella helposti laajennettaviksi tai pienennettäviksi, jolloin rakennus mukautuu käyttötarpeiden muutoksiin koko elinkaarensa ajan. Tämä skaalautuvuus tukee erityisesti väliaikaisten projektien ja työvoiman asumistarpeiden tehokasta hallintaa.

Moduulirakennusten joustavuutta korostaa myös niiden siirrettävyys. Pyhäjoen ydinvoimahankkeen yhteydessä moduulirakennusten joustavuus konkretisoitui, kun hankkeen keskeytyessä rakennukset on mahdollista purkaa ja siirtää muualle uusiokäyttöön. Tämä osoitti, miten modulaariset ratkaisut pystyvät mukautumaan muuttuviin olosuhteisiin ja tarpeisiin (Erkilä, 2024).

3.2 Työvoimatarpeet ja asumisratkaisut

Kymenlaakson alueella, erityisesti Kotkan, Kouvolan ja Haminan ympäristössä, on jo ennestään osaajapulaa ja muuttotappiota, mikä vaikeuttaa paikallisen työvoiman hyödyntämistä. Alueelle suunnitellut teollisuus- ja energiainvestoinnit, kuten Googlen datakeskuksen laajennus, Kotkan akkutehdas sekä tuuli- ja aurinkovoimalahankkeet, lisäävät työvoiman kysyntää entisestään (Sajari, 2025). Erityisesti Googlen seitsemäs laajennus Haminan datakeskukseen ja siihen liittyvät hukkalämmön talteenottoprojektit vaativat suuren määrän työvoimaa ja luovat kiireellisen tarpeen asuntoratkaisuille (Hamina, 2024).

Pohjois-Suomessa vastaavia haasteita kohdataan kaivoshankkeissa. Soklin kaivoshanke Savukoskella ja Hannukaisen kaivoshanke Kolarissa kohtaavat samanlaisia ongelmia, joissa työvoiman tarve voi moninkertaistua lyhyessä ajassa, mutta pysyvää asuntokapasiteettia ei ole kannattavaa rakentaa ainoastaan tilapäisiä tarpeita varten (Minerals Group, i.a.; Anglo American Sakatti, i.a.). Suhangon kaivoshanke Ranualle voi aiheuttaa merkittävän työvoiman tarpeen. Rakennusvaiheen arvioidaan kestävän 2–3 vuotta ja työllistävän rakennusaikana noin 1000 henkilöä. Toiminnan käynnistyessä kaivoksen suora työllistävyysvaikutus on noin 400 henkilötyövuotta, ja arvioitu toiminta-aika on yli 20 vuotta. Paikalliset päättäjät ovat ilmaisseet huolensa siitä, että työvoima saattaa sijoittua asumaan naapurikuntiin, kuten Rovaniemelle, valmiiden asuntoratkaisujen vuoksi (M Raksa Service Oy, 2025).

Modulaarinen rakentaminen tarjoaa ratkaisun näihin ongelmiin. M Raksa Service Oy:n tarjoama avaimet käteen -malli yhdistää työvoiman ja asumisen, jolloin työntekijät voivat asua lähellä työmaataan ilman suuria investointeja kiinteisiin rakennuksiin. Tämä malli soveltuu erityisesti suurhankkeisiin, joissa työvoiman määrä voi kasvaa ja vähentyä nopeasti hankkeen edetessä. HVM Infran toimittamat modulaariset työmaamajoitukset, joita käytettiin esimerkiksi Hanhikiven ydinvoimahankkeessa, ovat jo käytössä monilla suurilla rakennustyömailla, ja ne tarjoavat joustavan ja kustannustehokkaan ratkaisun myös tulevaisuuden tarpeisiin. Hanhikiven ydinvoimalatyömaan jäljellä olevat rakennukset myydään edelleen uudelleenkäytettäväksi, mikä osoittaa modulaaristen ratkaisujen pitkäikäisyyttä ja joustavuutta (Keränen, 2024; HVM Infra, 2024.; Erkkilä, 2024).

Tommi Ranta toi esiin, että työvoiman liikkuvuus on yksi suurhankkeiden merkittävimmistä haasteista, erityisesti kansainvälisen rekrytoinnin näkökulmasta. Modulaarinen rakentaminen tarjoaa ratkaisun tähän, sillä sen avulla voidaan nopeasti luoda laadukkaita asumisratkaisuja alueille, joilla työvoiman tarve kasvaa nopeasti (Ranta, 2025).

Suurhankkeiden sijoittumista ja työvoimatarpeita voidaan tarkastella EK:n vihreiden investointien hakutyökalun avulla (Elinkeinoelämän Keskusliitto, 2025). Tämä dataikkuna tarjoaa ajantasaista tietoa Suomessa käynnissä ja suunnitteilla olevista investointihankkeista eri sektoreilla, kuten uusiutuvan energian, datakeskusten, kaivosteollisuuden ja akkutuoannon aloilla. Kymenlaakson alueella karttapohjainen analyysi osoittaa, että investointipäätöksessä tai suunnitteluvaiheessa on useita merkittäviä hankkeita, jotka edellyttävät laajamittaista työvoiman liikkuvuutta ja asuntoratkaisuja. Liitteenä olevat kuvat havainnollistavat investointien jakautumista eri paikkakunnille ja työvoimatarpeiden keskittymiä.

3.2.1 Kymenlaakson alueen asunto- ja työvoimatarpeet investointihankkeiden näkökulmasta

Kymenlaakson alueella, erityisesti Kotkan, Haminan ja Kouvolan ympäristössä, on suunnitteilla merkittäviä investointihankkeita, jotka lisäävät alueen työvoiman kysyntää ja luovat kiireellisen tarpeen asumisratkaisuille (Elinkeinoelämän Keskusliitto, 2025). Nämä hankkeet ovat mittavia ja edellyttävät nopeaa reagointia työvoiman majoittamiseen.

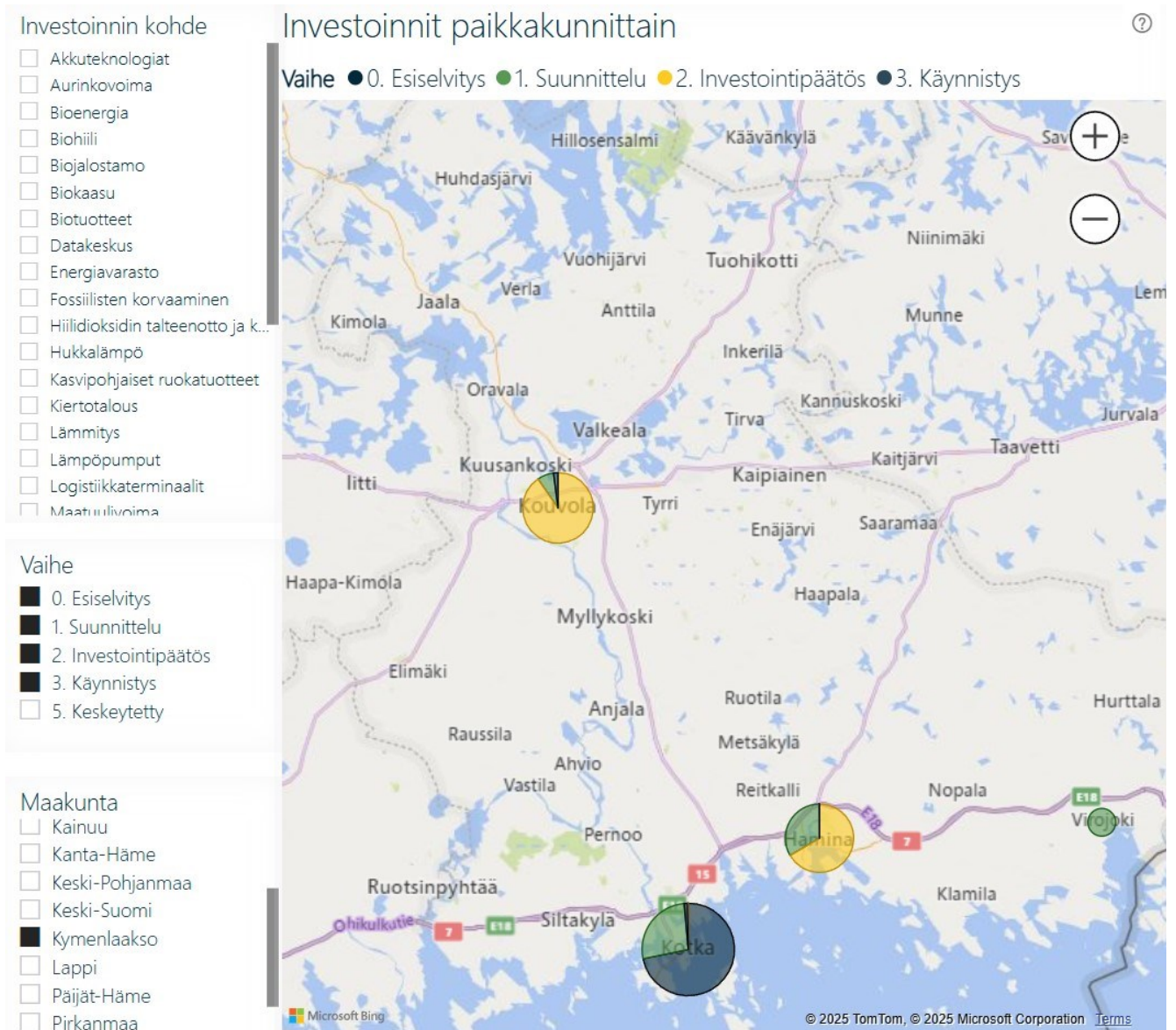
Haminassa Googlen datakeskuksen seitsemäs laajennus sekä siihen liittyvä uusi hukkalämmön talteenottoprojekti korostavat nopeasti kasvavaa työvoiman tarvetta. Haminan datakeskuksen laajennus on merkittävä investointi, jonka rakentamisvaiheessa tarvitaan huomattava määrä lisätyövoimaa. Modulaarinen rakentaminen tarjoaa nopean ja joustavan ratkaisun majoittaa nopeasti kasvava työntekijämäärä lähelle työmaata. Entinen ympäristö- ja ilmastoministeri Kai Mykkänen korosti investoinnin merkitystä ja rohkaisi muitakin pienempiä kaupunkoja vastaaviin innovatiivisiin ratkaisuihin (Hamina, 2024; Miltton, 2024; Reimari, 2024).

Kotkan alueella toimiva Easpring Finland New Materials, jonka omistavat Suomen Malmijalostus (30 %) ja Beijing Easpring Material Technology (70 %), suunnittelee merkittävää akkutehdashanketta. Ensivaiheen kapasiteetilla tehdas työllistää suoraan noin 270 henkilöä ja luo

lisäksi merkittäviä työvoimatarpeita jo rakentamisaikana. Rakentaminen käynnistyy keväällä 2025, ja kaupallisen tuotannon aloitus on suunniteltu vuodelle 2027. Lisäksi Finnish Battery Chemicals Oy suunnittelee investointia akkumateriaalitehtaaseen, mikä yhdessä Easpringin hankkeen kanssa voi merkittävästi haastaa alueen asunto- ja infrastruktuurikapasiteetin. Akkutehtaiden rakentaminen vaatii nopeasti skaalautuvia asumisratkaisuja, jotta työvoima voidaan majoittaa kustannustehokkaasti ja ilman pitkäaikaisia investointeja paikalliseen asuntokantaan. Modulaariset ratkaisut mahdollistavat työvoiman asuttamisen tehokkaasti ja joustavasti (Sajari, 2025; Minerals Group, 2024).

Kouvolassa puolestaan Hypercon ja atNorthin datakeskushankkeet edustavat suuria investointeja, joissa huomioidaan erityisesti kiertotalous ja hukkalämmön hyödyntäminen. atNorthin datakeskusprojekti on mittaluokaltaan suuri ja tarjoaa mahdollisuuden käyttää rakennusvaiheessa modulaarisia asumisratkaisuja, jotka tukevat kestäväen kehityksen periaatteita. Datakeskusten rakennushankkeet vaativat merkittäviä työvoimaresursseja, joiden majoitukseen modulaariset ratkaisut soveltuvat erinomaisesti (Kinno, 2024; Kouvola, 2024).

EK:n investointidataikkunan kuvien avulla voidaan havainnollistaa investointien alueellista jakautumista sekä työvoiman ja asumistarpeiden keskittymiä Kymenlaaksossa (Elinkeinoelämän Keskusliitto, 2025). Tämä data korostaa modulaarisen rakentamisen merkitystä ratkaisuna alueen tuleviin työvoiman majoitustarpeisiin. Tämä selventyy kuvioissa 1 ja 2.



Kuvio 1. Kymenlaakson investoinnit (EK.fi, 2025).

Päivämäärä	Investoinnin kohde	Investoija	Kunta	Summa (M€)	Työpaikat	Vaihe	Valmistuminen
8.8.2024	Energiavarasto	UPM Energy	Kouvola			2. Investointipäätös	2025
2.8.2024	Kiertotalous	Ekokaari Oy	Kouvola	1,3		3. Käynnistys	2024
2.8.2024	Kiertotalous	Ekokaari Oy	Kouvola	4,2		1. Suunnittelu	
20.5.2024	Datakeskus	Google	Hamina	1 000,0	4 190	2. Investointipäätös	2025
20.5.2024	Lämpöpumput	Haminan Energia	Hamina	5,0		2. Investointipäätös	2025
3.4.2024	Sähköinen liikenne	Plugit	Kotka			1. Suunnittelu	
19.3.2024	Sähköinen liikenne	PragmaCharge	Kotka			2. Investointipäätös	2025
22.12.2023	Hukkalämpö	Kotkan Energia	Kotka	13,0	35	2. Investointipäätös	2025
21.12.2023	Vety	STR Tecoil	Hamina	4,0		1. Suunnittelu	2028
15.12.2023	Biokaasu	Nevel	Kotka	25,0	32	1. Suunnittelu	2026
7.12.2023	Datakeskus	Atnorth	Kouvola	1 500,0		2. Investointipäätös	2025
16.11.2023	Biojalostamo	Pyletech Energy Limited	Kotka			0. Esiselvitys	
12.10.2023	Aurinkovoima	Ilmatar	Kouvola	40,0		1. Suunnittelu	2027
22.9.2023	Biokaasu	Rohe Solutions	Hamina			3. Käynnistys	2024
3.8.2023	Aurinkovoima	Forus	Hamina			1. Suunnittelu	2027
22.6.2023	Lämmitys	Stora Enso	Kouvola	5,0		3. Käynnistys	2024
20.6.2023	Aurinkovoima	Fortum	Virolahti	40,0		1. Suunnittelu	2025
4.5.2023	Lämmitys	Kymenlaakson jäte Oy	Kouvola	3,0		3. Käynnistys	2024
27.4.2023	Aurinkovoima	Neova	Kotka			1. Suunnittelu	2025
12.4.2023	Akkuteknologiat	Finnish Battery Chemicals Oy	Kotka	2 700,0	2 000	0. Esiselvitys	
29.3.2023	Biokaasu	Mty Lantta	Hamina	1,0		3. Käynnistys	2024
19.1.2023	Fossiilisten korvaaminen	Stora Enso	Kouvola	3,5	25	3. Käynnistys	2022
2.12.2022	Kiertotalous	Adven-FMG Sodium Sulphate Solutio...	Hamina			1. Suunnittelu	
6.10.2022	Fossiilisten korvaaminen	Mäkelän Alu	Kouvola	10,0	15	1. Suunnittelu	2025
14.9.2022	Vety	Solvay Chemicals	Kouvola	40,0		1. Suunnittelu	2028
3.5.2022	Biojalostamo	MM Kotkamills	Kotka	30,0		3. Käynnistys	2024
30.3.2022	Biokaasu	Nevel	Kotka	6,0	15	1. Suunnittelu	2026
30.3.2022	Vety	Ren-Gas	Kotka	160,0		1. Suunnittelu	2027
14.12.2021	Akkuteknologiat	CNGR Finland	Hamina	500,0	150	1. Suunnittelu	2027
8.11.2021	Akkuteknologiat	Suomen Malminjalostus, Beijing Easp...	Kotka	774,0		1. Suunnittelu	2026

Kuvio 2. Kymenlaakson investointien arvot (EK.fi, 2025).

3.3 M Raksa Service Oy:n kokonaisvaltainen malli

M Raksa Service Oy:n tarjoama kokonaisvaltainen malli yhdistää modulaariset asumisratkaisut ja työvoimapalvelut, jolloin työvoima asuttaa itse itsensä ilman, että kunnat tai hankkeen tilaajat joutuvat tekemään mittavia investointeja asuinrakennuksiin. Mallissa yhdistyvät asuinmoduulit, työmaapalvelut, osaava työvoima ja logistiikka yhdeksi keskitetysti hallituksi kokonaisuudeksi. Rakennukset siirretään valmiina paikan päälle, asennetaan käyttöön ja varustetaan HVM Infran toimesta. Tämän jälkeen M Raksa Service Oy ottaa kokonaisuuden hallintaansa ja vastaa vuokrauksesta, käytöstä ja kunnossapidosta leasingkauden ajan (M Raksa Service Oy, 2025).

Kokonaisvaltainen ratkaisu sisältää lisäksi työvoimapalvelut, jolloin M Raksa Service Oy vastaa työntekijöiden rekrytoinnista, työluvista, siirroista ja paikallisesta arjen organisoinnista. Tämä toimintamalli poistaa tilaajalta suuren osan hallinnollisesta ja operatiivisesta kuormasta. Ydinelementtinä toimii yhden sopimuksen malli, joka selkeyttää vastuunjakoja ja vähentää tilaajan hallinnollista taakkaa. Ratkaisu skaalautuu 48–480 työntekijän projekteihin ja mukautuu erilaisiin hankekokoihin (M Raksa Service Oy, 2025).

Malli on suunniteltu erityisesti suurhankkeiden tarpeisiin ja soveltuu eri toimialoille, kuten kaivosteollisuuteen, akkuteollisuuteen, energia-alalle ja rakennusosalalle. Sen skaalautuvuus, nopeus ja taloudellinen joustavuus tekevät mallista kilpailukykyisen ja vastuullisen vaihtoehdon erityisesti tilanteissa, joissa perinteiset rakentamiskäytännöt eivät kykene vastaamaan nopeisiin ja tilapäisiin majoitustarpeisiin (M Raksa Service Oy, 2025).

4 MODUULIRAKENTAMISEN TEKNISET JA TALOUDELLISET OMINAISUUDET

Moduulirakentamisen käyttö suurhankkeissa on kasvussa erityisesti sen teknisten ja taloudellisten ominaisuuksien ansiosta (M Raksa Service Oy, 2025). Modulaariset ratkaisut tarjoavat merkittäviä etuja verrattuna perinteiseen rakentamiseen, kuten nopean toteutuksen, paremman kustannustehokkuuden ja korkeamman laadunvalvonnan. Tässä luvussa tarkastellaan modulaarisen rakentamisen teknisiä ratkaisuja, taloudellisia vaikutuksia sekä kilpailukykyä rakennusalalla. Lisäksi luvussa perehdytään siihen, miten modulaariset ratkaisut tukevat kestävä kehityksen tavoitteita ja vihreää siirtymää erityisesti suurhankkeiden kontekstissa.

4.1 Rakenteelliset materiaalit ja teknologiat

Moduulirakentamisessa käytetään pääasiassa terästä, puuta ja betonia, riippuen kohteen käyttötarkoituksesta ja rakennusteknisistä vaatimuksista. Teräsrakenteiset moduulit tarjoavat kestävyyttä, hyvää kantavuutta sekä erinomaista paloturvallisuutta, mikä tekee niistä soveltuvia erityisesti vaativiin teollisuus- ja infrastruktuurihankkeisiin. Puurakenteiset moduulit puolestaan ovat ympäristöystävällisiä, kevyitä ja tarjoavat luonnollista eristystä, minkä ansiosta ne ovat suosittuja asumisratkaisuissa. Betonimoduulit ovat vahvoja ja pitkäikäisiä, ja ne soveltuvat parhaiten pysyviin kohteisiin, joissa edellytetään korkeaa kantavuutta ja kestävyyttä vaativissa sääolosuhteissa (Siitonen, 2022; Elementit.fi, 2024).

Modulaarisessa rakentamisessa käytetään nykyaikaisia teknologioita, jotka parantavat rakennusten toimivuutta ja energiatehokkuutta. Tällaisia ratkaisuja ovat esimerkiksi älykkäät ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmät sekä innovatiiviset eristemateriaalit, jotka vähentävät rakennusten energiankulutusta ja ylläpitokustannuksia (Ympäristöministeriö, 2025). Digitaalisen suunnittelun ja valmistuksen avulla moduulit voidaan valmistaa erittäin tarkasti, mikä parantaa niiden yhteensopivuutta työmaalla ja vähentää rakentamisen aikaisia virheitä ja kustannuksia (Sorri, 2013; Kotilainen, 2013)

Moduulirakentamisen merkittäviä hyötyjä ovat rakennusvaiheen nopeus, työmaaturvallisuuden parantuminen ja rakentamisen laatu. Rakennusmoduulien tehdasvalmistusolosuhteet mahdollistavat paremman laadunhallinnan ja yhentävät merkittävästi työmaavaiheen kestoa.

Moduulien valmistaminen sisätiloissa vähentää myös sääolosuhteiden aiheuttamia riskejä ja parantaa työskentelyolosuhteita, mikä heijastuu parempana työturvallisuutena. Toisaalta tehdasvalmistus vaatii suuria alkuinvestointeja, mutta skaalautuvuuden ja moduulien uudelleenkäyttömahdollisuuden ansiosta se voi pitkällä aikavälillä tuoda huomattavia säästöjä perinteiseen rakentamiseen verrattuna (Siitonen, 2022).

4.2 Energiatehokkuus ja ympäristövaikutukset

Modulaariset rakennukset voivat olla erittäin energiatehokkaita, sillä niiden valmistusprosessissa voidaan hyödyntää edistyneitä eristemateriaaleja ja energiatehokkuutta parantavia ratkaisuja, kuten aurinkopaneeleja ja lämpöpumppuja. Rakennusten ilmanpitävyys ja eristys voidaan optimoida teollisessa valmistuksessa, mikä vähentää energiankulutusta ja pienentää hiilijalanjälkeä.

Rakennusjätteen minimointi on myös merkittävä etu moduulirakentamisessa. Teollinen esivalmistusprosessi mahdollistaa tarkemman materiaalinhallinnan, mikä vähentää rakennusmateriaalien hukkaa merkittävästi verrattuna perinteiseen rakentamiseen. Lisäksi moduulien uudelleenkäyttömahdollisuus pidentää rakennusten elinkaarta ja vähentää rakentamisen ympäristökuormitusta. Modulaarinen rakentaminen tukee näin ollen kestävän kehityksen tavoitteita ja vastaa hyvin vihreän siirtymän mukaisiin vaatimuksiin (SFS-EN ISO 9972:2015).

4.3 Kustannustehokkuus ja rahoitusvaihtoehdot

Moduulirakentaminen tarjoaa merkittäviä kustannusetuja verrattuna perinteiseen rakentamiseen. Koska rakennusmoduulit valmistetaan teollisesti toistettavalla tuotantoprosessilla, työmaalla tehtävän työn määrä vähenee ja rakennusaika lyhenee jopa 30–50 % verrattuna perinteisiin malleihin (M Raksa Service Oy, 2025). Lyhyempi työmaa-aika pienentää työvoimaja logistiikkakustannuksia sekä vähentää riskejä, jotka liittyvät aikatauluviivästyksiin ja sääolosuhteisiin.

Teollinen valmistus mahdollistaa tarkemman kustannusennustettavuuden. Koska suurempi osa rakentamisesta tapahtuu hallituissa sisäolosuhteissa, budjettiylityksiä aiheuttavia yllätyksiä on vähemmän. Myös laadunvalvonta paranee, mikä vähentää virheistä aiheutuvia

lisäkustannuksia. Moduulien uudelleenkäytettävyys ja siirrettävyys parantavat investoinnin kannattavuutta erityisesti suurhankkeissa, joissa majoitustarve voi vaihdella projektin eri vaiheissa.

Yksi merkittävimmistä eduista liittyy rahoitusratkaisuihin. M Raksa Service Oy tarjoaa leasing-malleja, joissa rakennukset vuokrataan käyttöön kiinteällä kuukausihinnalla. Tämä mahdollistaa hankkeen aloittamisen ilman suuria alkuinvestointeja. Leasing-ratkaisu voi sisältää myös osto-option sopimuskauden päättyessä, mikä tarjoaa lisäjoustavuutta kunnille ja yrityksille. Erityisesti julkiset toimijat hyötyvät mallista, koska leasing ei rasita kunnan tasetta samalla tavalla kuin omistukseen perustuvat investoinnit (M Raksa Service Oy, 2025).

Modulaaristen rakennusten leasing-mallit ovat olleet käytössä esimerkiksi Hanhikiven ydinvoimatyömaan yhteydessä, ja niiden kautta saavutetut säästöt ovat vahvistaneet mallin soveltuvuutta muihin suuriin investointihankkeisiin Suomessa (Keränen, 2024; HVM Infra, 2024). Lisäksi leasing-pohjainen malli voi olla verotuksellisesti edullinen yrityksille, kun kustannukset voidaan kirjata suoraan kuluksi (M Raksa Service Oy, 2025).

4.4 Modulaarirakentamisen kilpailukyky ja tulevaisuuden kehityssuunnat

Rakennusalan kehittyessä moduulirakentamisen merkitys kasvaa entisestään. Tulevaisuudessa teknologian kehitys mahdollistaa entistä monipuolisempia ja räätälöitävämpiä modulaarisia ratkaisuja. Digitalisaatio ja rakennustietomallinnus (BIM) tukevat moduulirakentamisen suunnittelua ja optimointia. Lisäksi vihreän siirtymän myötä yhä useammat rakennushankkeet painottavat vähähiilisiä ratkaisuja, mikä tekee energiatehokkaista moduulirakennuksista entistä houkuttelevampia (M Raksa Service Oy, 2025).

Kansainvälinen kilpailu rakennusosalalla lisää paineita innovatiivisten ratkaisujen kehittämiseen. Modulaarinen rakentaminen tarjoaa joustavan ja kustannustehokkaan vaihtoehdon, joka voi toimia merkittävänä kilpailuvalttina suomalaisille yrityksille. EU:n ja Suomen panostukset vähähiiliseen rakentamiseen ja kiertotalouteen voivat edelleen vahvistaa modulaarisen rakentamisen asemaa markkinoilla (Euroopan komissio, 2023).

Yhteenvetona voidaan todeta, että moduulirakentaminen on joustava, kustannustehokas ja ekologinen vaihtoehto, joka soveltuu erityisesti suurhankkeisiin, joissa vaaditaan nopeita ja laadukkaita rakennusratkaisuja. Tulevaisuudessa modulaarirakentamisen kehitys keskittyy entistä enemmän energiatehokkuuteen, materiaalien kierrätettävyyteen ja älykkäisiin rakennusratkaisuihin (M Raksa Service Oy, 2025).

5 SUURHANKKEIDEN TULEVAISUUS JA KEHITYSNÄKYMÄT

Suurhankkeiden rooli yhteiskunnan kehityksessä on merkittävä, ja niiden tulevaisuus liittyy vahvasti globaalien trendien, kuten vihreän siirtymän, energiatehokkuuden ja digitalisaation kehittymiseen. Tämä luku tarkastelee suurhankkeiden tulevaisuutta ja kehityssuuntia sekä niiden vaikutuksia työvoiman ja asumisen ratkaisuihin.

5.1 Vetytalous ja suurhankkeiden kasvu

Vetytalouden kehitys on yksi merkittävimmistä teollisuuden muutostrendeistä, joka vaikuttaa myös suurhankkeiden työvoima- ja asumistarpeisiin. Vihreän vedyn tuotantolaitokset ja niihin liittyvät infrastruktuurihankkeet edellyttävät merkittäviä investointeja sekä suuria määriä työvoimaa. Suomessa ja Euroopassa vetytalouden edistäminen tuo mukanaan uusia suurhankkeita, jotka vaativat nopeasti skaalautuvia asumisratkaisuja työvoimalle (Gasgrid, 2024).

Suomen vetytalouden kehittymistä vauhdittaa erityisesti Saksan kasvava vedyn kysyntä, sillä Saksa tarvitsee vuosittain jopa 200 terawattituntia vedyn jatkojalosteita, kuten synteettisiä polttoaineita ja vihreää terästä. Tekniikka & Talous -lehden mukaan Saksa ostaa kaiken, mitä Suomella on tarjota, ja vaikka Suomen vetyinfra ei ole vielä valmiina, ala on toiveikas nopeasta kehittymisestä (Tekniikka & Talous, 2024). Ensimmäiset investoinnit vetytalouteen on jo tehty, kuten P2X Solutionsin vetylaitos Harjavallassa, ja suunnitteilla on myös Suomesta Saksaan kulkeva vetyputki, jonka kehittämiseen Gasgrid Finland osallistuu osana kansainvälistä yhteistyötä (Gasgrid, 2024).

Esimerkiksi Porissa Nordic Ren-Gas kehittää yli miljardin euron vetyinvestointia, joka sisältää sähköisen metaanin tuotantolaitoksen sekä vedyn tuotantoa ja varastointia. Hankkeen arvioidaan tuottavan vuodessa 25 000 tonnia e-metaania, ja rakentamisen arvioidaan alkavan vuonna 2025 (Ren-Gas, 2024).

Gasgrid Finland ja Ruotsin Nordion Energi ovat käynnistäneet Nordic Hydrogen Route -hankkeen, jonka tavoitteena on luoda vetysiirtoverkosto Suomen ja Ruotsin välille (kuvio 3). Hanke yhdistää pohjoismaisen vihreän vedyn tuotannon Keski-Euroopan markkinoihin, mikä lisää Suomen asemaa vetytalouden keskiössä. Reitti mahdollistaa vedyn siirron etelästä

pohjoiseen aina Perämerelle saakka, ja se on osa Euroopan komission tärkeimpien energiainfrastruktuurihankkeiden listaa (Gasgrid, 2024). Hanke tukee suurhankkeita erityisesti teollisuuden vihreän siirtymän edistämiseksi ja vähähiilisten ratkaisujen kehittämisessä. Modulaariset asumisratkaisut voivat olla keskeisessä roolissa tämän infrastruktuurin rakentamisen tukemisessa, sillä suurten putkihankkeiden toteuttaminen edellyttää laajamittaista työvoiman liikkuvuutta ja väliaikaisia majoitusratkaisuja.



Kuvio 3. Gasgrid: Nordic Hydrogen Route, (Gasgrid.fi, i.a.).

Vetytalouden kasvu vaikuttaa suoraan suurhankkeiden rakennus- ja infrastruktuuritarpeisiin. Modulaariset rakennukset tarjoavat nopean ja joustavan ratkaisun vetytuotantolaitosten ja niihin liittyvien teollisuushankkeiden rakentamiseen. Koska vetytalous on vasta

kehittymässä, sen nopea skaalautuvuus edellyttää kustannustehokkaita ja siirrettäviä asuinratkaisuja, jotka tukevat työvoiman liikkuvuutta ja hankkeiden toteutusaikatauluja (Gasgrid, 2024).

5.2 Uusiutuvan energian kasvava rooli suurhankkeissa

Merituulivoima on yksi suurimmista kehityskohteista Suomessa, mutta sen toteutus on vielä alkutekijöissä. Rakentamista rajoittavat tutkajärjestelmien säilyvyys ja puolustusvoimien aluevalvontaan liittyvät vaatimukset, jotka rajoittavat mahdollista rakentamista erityisesti Pohjanlahden rannikolla (Yle, 2024-a). Vaikka lainsäädäntöön ja teknisiin ratkaisuihin liittyviä selvityksiä tehdään parhaillaan, nykyinen tilanne edellyttää vielä monivaiheista lupaprosessia. Metsähallituksen mukaan merituulivoimahankkeiden toteutus edellyttää huolellista suunnittelua ja monivaiheista ympäristövaikutusten arviointia (Metsähallitus, 2024). Investoinnit voivat kohdistua useiden kuntien alueelle, mikä lisää tarpeita modulaarisille ja siirrettäville asuinratkaisuille.

MDI:n liiketoimintajohtaja Tommi Ranta toteaa, että suurhankkeiden onnistuminen edellyttää nopeita ja joustavia työvoiman majoitusratkaisuja, erityisesti merituulivoiman ja vetyhankkeiden osalta. Ranta painottaa, että kelluvat asuinmoduulit voisivat olla tulevaisuudessa merkittävä kilpailuvaltti merituulivoimahankkeissa, sillä merellä rakentamisen kustannukset ovat huomattavasti korkeammat kuin maalla. Tehokkaat ja joustavat asuinratkaisut voivat alentaa logistisia kustannuksia ja lyhentää työmatkoja merkittävästi (Ranta, 2025).

M Raksa Service Oy on arvioinut mahdollisuuksia kehittää tulevaisuudessa kelluvia asuinmoduuleja, jotka voisivat soveltua esimerkiksi merituulivoimahankkeisiin. Tämän tyyppiset ratkaisumallit voisivat mahdollistaa työvoiman majoittamisen suoraan rakentamisen lähellä, mikä vähentäisi kuljetus- ja logistiikkakustannuksia sekä parantaisi työtehokkuutta. Vaikka konkreettisia kelluvia moduuliratkaisuja ei ole vielä kehitetty, niiden potentiaali suurhankkeissa on tunnistettu, ja ne voivat muodostaa tärkeän osan tulevaisuuden energiahankkeiden infrastruktuuria (M Raksa Service Oy, 2025).

5.3 Modulaaristen ratkaisujen merkitys tulevaisuudessa

Suurhankkeiden tulevaisuus vaatii joustavia ja skaalautuvia ratkaisuja, joissa modulaarisella rakentamisella on keskeinen rooli. Modulaariset rakennukset mahdollistavat nopean työvoiman sijoittamisen sinne, missä sitä eniten tarvitaan, ilman pitkäaikaisten kiinteistöinvestointien riskiä. Tulevaisuudessa kehityksen painopiste tulee olemaan energiatehokkuudessa, kiertotaloudessa ja digitalisaation hyödyntämisessä rakennusallalla (M Raksa Service Oy, 2025).

EU on panostanut merkittävästi vihreään siirtymään, mikä on johtanut suuriin tukipaketteihin ja investointimahdollisuuksiin uusiutuvaan energiaan ja kestävään rakentamiseen. Yhdysvalloissa vihreän siirtymän kehitys on kuitenkin kohdannut haasteita, mikä on siirtänyt suurhankkeiden katseet Eurooppaan. Tämä kehitys tarjoaa Suomelle valtavia mahdollisuuksia toimia suunnannäyttäjänä ja investointien kohteena (European Commission, 2023).

Voidaan todeta, että suurhankkeiden tulevaisuus nojaa vahvasti vihreään siirtymään ja energiatehokkuuteen. Modulaariset asumisratkaisut tukevat tätä kehitystä tarjoamalla kustannustehokkaita, nopeasti pystytettäviä ja joustavia asumisratkaisuja suurhankkeiden tarpeisiin.

6 MODULAARISEN RAKENTAMISEN SOVELLUSKOHTEET JA KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS

Modulaarinen rakentaminen on vakiinnuttanut asemansa monilla eri sektoreilla, kuten teollisuudessa, energiantuotannossa ja infrastruktuurihankkeissa. Tämä luku käsittelee modulaarisen rakentamisen eri sovelluskohteita sekä käytännön toteutusta suurhankkeissa.

6.1 Modulaarisen rakentamisen käyttökohteet suurhankkeissa

Modulaarirakentamisen joustavuus mahdollistaa sen käytön monilla eri toimialoilla. Erityisesti suurhankkeet, kuten kaivos- ja energiainvestoinnit, hyötyvät sen nopeasta pystytyksestä ja kustannustehokkuudesta. M Raksa Service Oy:n tarjoamat modulaariset asuinratkaisut (kuvio 4) ovat jo käytössä useissa työmaaympäristöissä, joissa ne tarjoavat skaalautuvan ja siirrettävän ratkaisun työntekijöiden majoittamiseen (M Raksa Service Oy, 2025).

Julkisivut



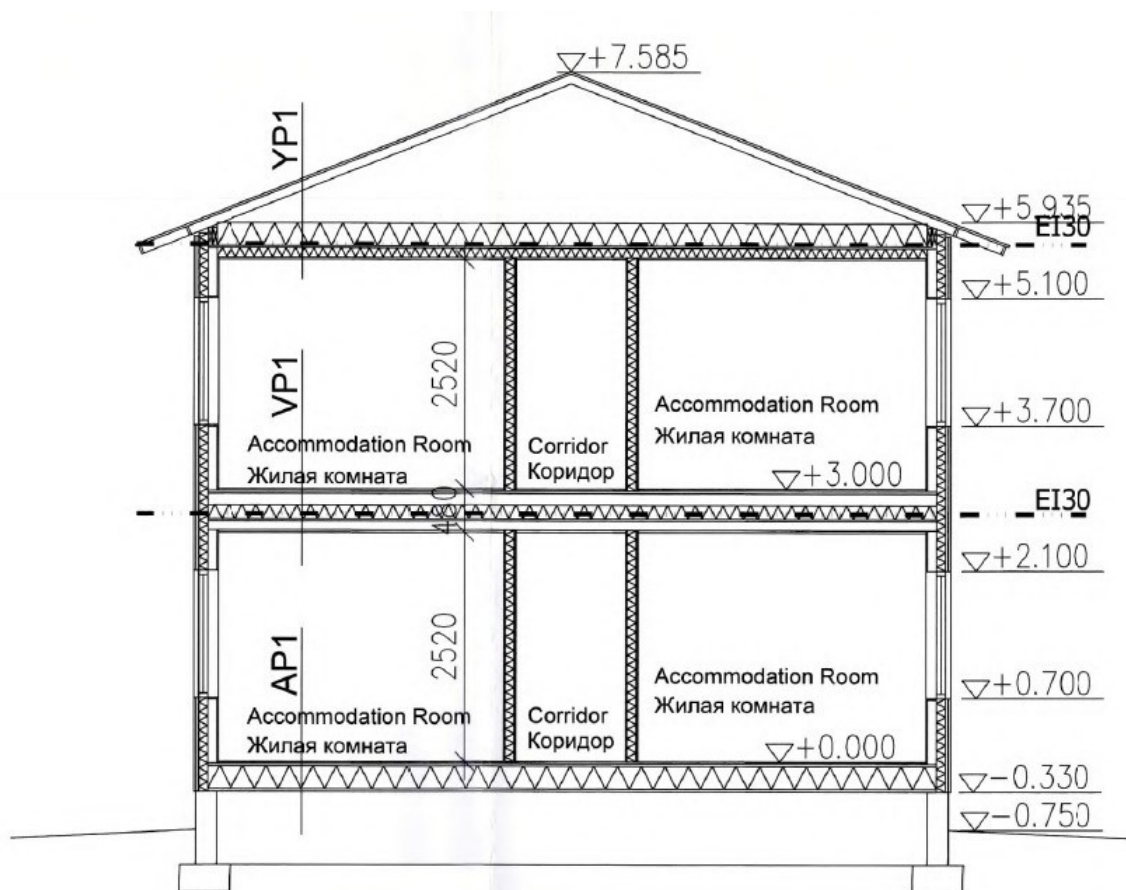
- Vesikate: PVC-pinnoitettu Protan
- Ulkoseinät: Vaakapanelointi
- Alapohjan U-arvo 0,16 W/m²K
- Ulkoseinän U-arvo 0,16 W/m²K
- Yläpohjan U-arvo 0,16 W/m²K
- Ulkoseinän ääneneristysarvo 30 dB
- Rakennukset purettavissa ja siirrettävissä
- Perustukset siirrettävät myös
- Rakennukset käyttöön otettu 2018 ja lämmöt olleet päällä koko ajan.

Kuvio 4. HVM Infra asuinmoduulin julkisivu ja tekniset tiedot, (M Raksa Service Oy, 2025).

Teollisuushankkeissa modulaariset tilaratkaisut mahdollistavat työmaiden tukirakenteiden, kuten toimistojen, varastotilojen ja majoitusyksiköiden, nopean ja joustavan rakentamisen.

Esimerkiksi Googlen Haminan datakeskuslaajennus hyödyntää hukkalämpöä Porvoon Energian kanssa solmitun sopimuksen pohjalta ja vaatii myös väliaikaisia tilaratkaisuja rakennusvaiheessa (Reimari, 2024). Vastaavasti Kotkan akkutehdashanke on yksi merkittävistä investointikohteista, joiden työmaatoiminnot ja asumisratkaisut voidaan toteuttaa modulaarisesti (Yle, 2024-b).

Julkinen keskustelu on korostanut työvoiman liikkuvuuden ja asumisratkaisujen merkitystä suurhankkeiden onnistumisessa. Ylen (2024-b) mukaan etenkin teollisuuden kasvavat työvoimatarpeet ovat nostaneet esiin tarvetta ratkaisuille, joilla työvoiman saatavuutta voidaan parantaa alueilla, joilla on pulaa asunnoista ja tekijöistä. Kuviossa 5 asuinmoduulin läpileikkaus, jossa matalaenerginen eristys tulee hyvin esille.



Kuvio 5. HVM Infran asuinmoduulin läpileikkaus, (M Raksa Service Oy, 2025).

6.2 Modulaariset ratkaisut työvoiman majoituksessa

Modulaariset majoitusratkaisut ovat avainasemassa suurhankkeiden työvoiman liikkuvuuden tukemisessa. Modulaariset rakennukset voidaan pystyttää nopealla aikataululla, ja ne tarjoavat energiatehokkaita ja viihtyisiä asuintiloja. HVM Infran toimittamat työmaamajoitukset ovat hyvä esimerkki modulaaristen ratkaisujen käytöstä suurhankkeissa (Kaleva, 2024).

Erityisesti Kymenlaakson, Pohjois-Suomen ja rannikkoseudun suurhankkeissa työvoiman saatavuus ja asumisratkaisut ovat keskeisiä haasteita. Modulaarinen rakentaminen mahdollistaa nopean reagoinnin muuttuviin työvoimatarpeisiin, mikä on olennaista esimerkiksi kaivos- ja vetytaloushankkeissa, joissa työvoiman tarve voi muuttua nopeasti hankkeen eri vaiheissa (Gasgrid, 2024).

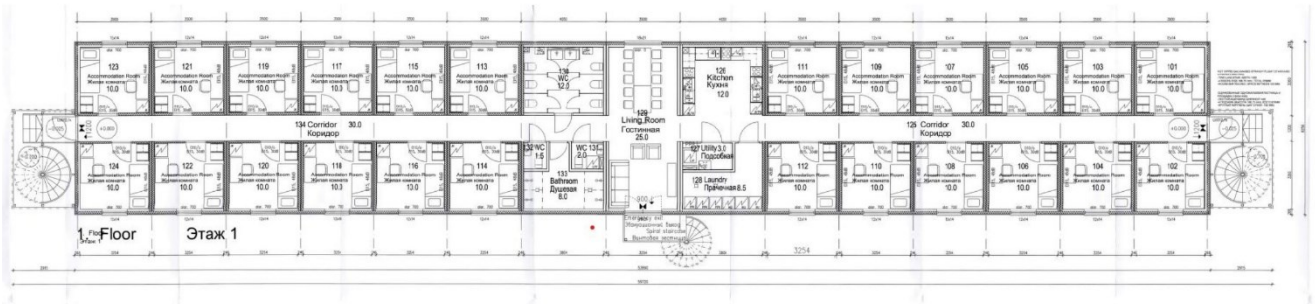
YIT:n näkemyksen mukaan erityisesti paikkakunnilla, joilla majoituskapasiteetti on rajallinen ja rakennustyötä tehdään vuorotyönä, moduulimajoitus (kuva 1) on erittäin kiinnostava vaihtoehto. Lisäksi moduuliratkaisut voivat vähentää henkilöstön kuormitusta ja lisätä yhteisöllisyyttä työmaan arjessa, kun matkustamiseen kuluva aika pienenee ja asuminen on keskitettyä (Salmenoja, 2025).



Kuva 1 HVM Infran toimittamat modulaariset työmaamajoitukset, (M Raksa Service Oy, 2025).

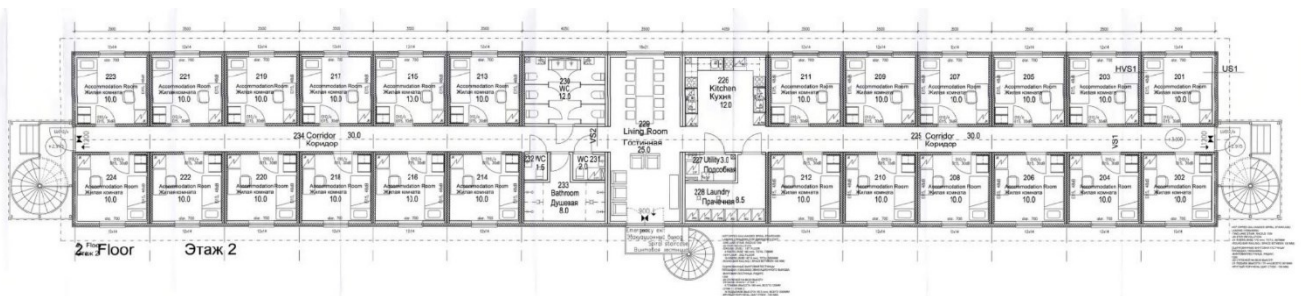
6.3 Moduulirakenteiden vertailu ja hyödyt suurhankkeissa

Moduulirakenteiden hyödyt suurhankkeissa perustuvat niiden joustavuuteen, kustannustehokkuuteen ja nopeuteen. Perinteiseen rakentamiseen verrattuna moduulirakentaminen (kuvio 6) voi lyhentää rakennusaikaa jopa 50 %, mikä on kriittistä suurhankkeiden aikataulujen kannalta (Elementit.fi, 2024). Työmaalla tapahtuva rakennustyö voidaan minimoida, mikä vähentää kustannuksia ja logistisia haasteita. Moduulit voidaan valmistaa teollisesti ja kuljettaa valmiina, jolloin rakentaminen ei ole riippuvainen sääolosuhteista (Elementit.fi, 2024). Lisäksi modulaarisuus mahdollistaa rakennusten skaalautuvuuden, jolloin asumiskapasiteettia voidaan lisätä tarpeen mukaan. Yhteisöllisyyden ja tehokkuuden lisäksi YIT:n Janne Salmenoja korostaa, että moduulien harkittu käyttöönotto hankekohtaisesti voi tuoda merkittäviä logistisia ja aikataulullisia etuja. Vaikka YIT ei ole vielä käyttänyt moduuleja käytännössä, niitä arvioidaan jokaisen hankkeen yhteydessä erikseen erityisesti silloin, kun henkilöstötarve ja projektin laajuus ovat merkittäviä (Salmenoja, 2025).



Kuvio 6. M Raksa Service Oy:n asuinmoduuli 1. kerros, (M Raksa Service Oy, 2025).

Suurhankkeiden vaikutukset ulottuvat usein myös pieniin kuntiin, joissa väestömäärä voi olla vain muutamia tuhansia. Suurhankkeen alkaessa työvoiman määrä saattaa väliaikaisesti lähes tuplata asumistarpeen, mikä luo merkittävän haasteen paikalliselle infrastruktuurille (MDI, 2025). Jos kunnasta ei löydy riittävästi asumismahdollisuuksia, työntekijät voivat päätyä asumaan naapurikuntaan, jolloin verotulot ja paikallisten palveluiden käyttö valuvat muualle. Tämä voi heikentää hankkeen taloudellisia vaikutuksia kuntaan, vaikka se toisi työllisyyttä ja investointeja alueelle.



Kuvio 7. M Raksa Service Oy:n asuinmoduuli 2. kerros. (M Raksa Service Oy, 2025).

Modulaaristen ratkaisujen etuja korostaa myös niiden muokattavuus eri käyttötarkoituksiin. Eri toimijat, kuten Adapteo Oy, ovat kehittäneet työmaamajoitusratkaisuja, jotka mahdollistavat nopean käyttöönoton ja kustannustehokkaan majoituksen suurhankkeiden tarpeisiin (M Raksa Service Oy, 2025). Myös Rakennusteollisuus (2024) ja STT Info (2024) korostavat, että tulevaisuuden rakennukset ovat usein modulaarisia, sillä ne vastaavat parhaiten muuttuvaan kysyntään, mahdollistavat muuntojoustavuuden ja vähentävät rakentamisen

ympäristövaikutuksia. Adapteo oyj tarjoaa majoitusratkaisujen lisäksi myös modulaarisia työtiloja, kuten kuviossa 8 esitetään.



Kuvio 8. Adapteo Oyj:n modulaarinen standarditoimiston pohjapiirros 1.krs. ja 2.krs. (Keskinen, opinnäytetyö)

Tulevaisuudessa modulaaristen rakennusratkaisujen rooli suurhankkeissa tulee kasvamaan entisestään, sillä ne tarjoavat sekä kunnille että yrityksille joustavan ja kestävä ratkaisun muuttuvaan työvoimatarpeeseen.

7 MODUULIRAKENTAMISEN TULEVAISUUS JA SÄÄNTELY

Moduulirakentaminen on yleistynyt merkittävästi osana rakennusalan vihreän siirtymän ja kiertotalouden kehitystä. Sääntely ja rakennusstandardit vaikuttavat suoraan modulaaristen ratkaisujen toteutukseen, ja alan kasvun myötä niihin kohdistuu yhä tiukempia vaatimuksia. Tulevaisuudessa vihreän rakentamisen standardit, hiilijalanjäljen pienentäminen ja rakennusmateriaalien kierrätettävyys tulevat määrittämään modulaarisen rakentamisen kehityssuuntia (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2024).

7.1 Teknologinen kehitys ja rakentamisen standardit

Rakennusteknologian kehitys mahdollistaa yhä tarkemman suunnittelun ja teollisen esivalmistuksen, mutta samalla sääntely asettaa uusia vaatimuksia rakentamiselle. Euroopan unionin rakennusdirektiivit ja Suomen kansalliset säädökset, kuten Rakennusmääräyskokoelma ja SFS-EN-standardit, vaikuttavat siihen, miten modulaarisia rakenteita voidaan käyttää suurhankkeissa (Ympäristöministeriö, 2025; Suomen Standardisoimisliitto, 2024).

Esimerkiksi SFS-EN 1090-2 -standardin mukaiset kantavuusvaatimukset ja energiatehokkuusdirektiivit edellyttävät, että moduulirakennukset täyttävät entistä korkeampia vaatimuksia. Tämä tarkoittaa, että modulaaristen rakennusten suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava esimerkiksi hiilineutraali materiaalityönto, energiatehokkaat eristeratkaisut ja uusiutuvan energian integrointi rakennuksiin.

Teollinen esivalmistus on noussut keskeiseksi rakennusalan trendiksi, sillä se mahdollistaa nopeamman rakentamisen, vähentää työmaalla tapahtuvaa työtä ja tukee rakentamisen teollistumista (Rakennusteollisuus RT, 2024-a; Elementit.fi, 2024).

Digitalisaatio ja rakennustietomallinnus (BIM) ovat muuttaneet rakennusalan toimintatapoja. BIM mahdollistaa rakennusten kolmiulotteisen suunnittelun, tarkemman aikataulutuksen sekä virheiden ennakoimisen, mikä vähentää aikatauluviiveitä ja parantaa kustannustehokkuutta (MagiCAD Group, 2024).

Vaikka YIT:llä ei vielä ole kokemusta yhteistyöstä viranomaisten kanssa moduulirakentamisen käyttöönotossa suurhankkeisiin, Salmenojan mukaan kiinnostus on selkeästi kasvussa. Sääntely ja rakennusmääräysten noudattaminen ovat merkittävä osa modulaaristen ratkaisujen toteutettavuutta, mutta YIT arvioi mahdolliset ratkaisut hankekohtaisesti (Salmenoja, 2025).

7.2 Vihreä siirtymä ja kiertotalous rakentamisessa

Rakennusalan hiilijalanjäljen pienentäminen on keskeinen osa EU:n vihreän siirtymän tavoitteita. Rakennusteollisuus RT:n mukaan kestävän rakentamisen periaatteet korostavat energiatehokkuutta, materiaalien vähäpäästöisyyttä ja elinkaariajattelua kaikissa rakennushankkeissa (Rakennusteollisuus RT, 2024-b). Moduulirakentaminen tukee tätä kehitystä, sillä esivalmistetut moduulit vähentävät rakennusjätettä jopa 30–50 % verrattuna perinteiseen rakentamiseen (Elementit.fi, 2024). Lisäksi modulaariset ratkaisut mahdollistavat rakennusmateriaalien tehokkaamman käytön ja vähentävät työmaalla syntyvää jätettä, mikä edistää kiertotalouden periaatteita (STT / Parmaco, 2024).

Uudet vaatimukset edellyttävät myös uusiutuvien ja kierrätettävien rakennusmateriaalien käyttämistä, kuten biopohjaisia eristemateriaaleja ja matalahiilibetonia. Tulevaisuudessa aurinkoenergian ja lämmöntalteenoton integrointi moduulirakennuksiin voi olla sääntelyn kautta pakollista. Rakennusteollisuus RT (2024-a) korostaa, että kestävän rakentamisen tavoitteiden saavuttamiseksi on tärkeää huomioida rakennuksen koko elinkaari suunnittelusta purkuun saakka.

7.3 Julkinen rahoitus ja leasing-mallit

Suurhankkeiden ja kuntien rahoitusmallit vaikuttavat suoraan modulaarisen rakentamisen tulevaisuuteen. Monet pienet kunnat joutuvat siirtymään leasing-pohjaisiin ratkaisuihin, joissa modulaariset rakennukset voidaan ottaa käyttöön ilman suuria alkuinvestointeja. Tämä on erityisen merkittävää pienille kunnille, joilla ei ole taloudellisia resursseja perinteisen rakennuskannan laajentamiseen (M Raksa Service Oy, 2025).

M Raksa Service Oy:n tarjoama avaimet käteen -malli mahdollistaa leasing-sopimukset, joissa tilaaja maksaa kiinteää kuukausivuokraa ilman suuria alkuinvestointeja. Tämä antaa kunnille ja teollisuuden toimijoille mahdollisuuden hyödyntää modulaarisia rakennuksia joustavasti esimerkiksi työmaamajoitukseen, opiskelija-asuntoihin ja kausityövoiman käyttöön (M Raksa Service Oy, 2025).

7.4 Modulaarisen rakentamisen merkitys kriisi- ja jälleenrakennushankkeissa

Modulaarinen rakentaminen tarjoaa merkittäviä etuja kriisi- ja jälleenrakennustilanteissa, joissa tarvitaan nopeasti käyttöön otettavia, kustannustehokkaita ja siirrettäviä ratkaisuja. Tällaisia tilanteita syntyy esimerkiksi luonnonkatastrofien (maanjäristykset, tulvat), sotilaallisten konfliktien tai pakolaiskriisien seurauksena. Modulaariset rakennukset soveltuvat hyvin väliaikaisiksi kouluiksi, sairaaloiksi, asunnoiksi ja hallinnollisiksi tiloiksi, ja niiden nopea käyttöönotto voi merkittävästi edistää yhteiskuntien toipumista katastrofien jälkeen (M Raksa Service Oy, 2025).

Yksi ajankohtaisimmista esimerkeistä on Ukrainan jälleenrakennus. Euroopan komission mukaan Ukrainan kriisin jälkeinen infrastruktuurin palauttaminen vaatii skaalautuvia ja kestäviä rakentamisratkaisuja, joissa painotetaan nopeutta, energiatehokkuutta ja vihreän siirtymän mukaisia tavoitteita (Euroopan komissio, 2024). Lisäksi modulaariset rakennukset soveltuvat useisiin jälleenrakennusvaiheisiin, ensin tilapäismajoituksena ja myöhemmin muunnettuna pysyvämpään käyttöön.

EastCham Finlandin mukaan Ukrainan rakennussektori on valtavassa murroksessa, ja erityisesti esivalmistetut ratkaisut tarjoavat nopean tavan vastata kiireellisiin tarpeisiin, kuten koulujen ja terveydenhuollon tilojen korvaamiseen. Rakennusyhtiö Alexandria on tuonut esiin, että modulaariset ratkaisut sopivat hyvin myös kansainvälisten toimijoiden käyttöön, sillä Ukrainan markkina avautuu ja sääntely kehittyy entistä avoimemmaksi (EastCham, 2024).

Modulaarinen rakentaminen voi tulevaisuudessa olla keskeinen osa EU:n ja kansainvälisten rahoituslaitosten strategioita, jotka liittyvät esimerkiksi humanitaarisiin operaatioihin, puolustuksen tukikohtaratkaisuihin tai ilmatoriskien hallintaan. Suomen osaaminen tällä saralla

tarjoaa mahdollisuuden kehittää vientikelpoisia palvelukonsepteja, jotka yhdistävät rakennusratkaisut ja työvoimapalvelut, kuten M Raksa Service Oy:n malli tekee.

7.5 Moduulirakentamisen tulevaisuuden näkymät

Tulevaisuudessa moduulirakentaminen tulee olemaan entistä säädellympää, mutta myös laajemmin hyödynnettävää. Euroopan unionin direktiivit ja Suomen rakentamismääräykset, mukaan lukien uusi rakentamislaki (751/2023), ohjaavat rakentamisen kehitystä kohti energiatehokkuutta, vähähiilisyyttä ja kiertotaloutta (Finlex, 2023; Ympäristöministeriö, 2025). Tämä tuo mukanaan uusia vaatimuksia muun muassa ilmanpitävyydelle, energialuokitukselle ja rakennusmateriaalien jäljitettävyydelle.

Sääntelyn tiukentuessa syntyy myös liiketoimintamahdollisuuksia yrityksille, jotka voivat tarjota innovatiivisia ja standardien mukaisia ratkaisuja. Moduulirakentaminen vastaa hyvin näihin vaatimuksiin, sillä teollinen esivalmistus mahdollistaa korkean laadunvalvonnan ja tarkasti säädeltyjen teknisten ominaisuuksien toteuttamisen (Rakennusteollisuus RT, 2024-c).

Modulaarisen rakentamisen tulevaisuus nojaa vahvasti sääntelyyn, kiertotalouteen ja vihreään siirtymään. Rakennusalan kehitys ja julkinen rahoitus tulevat määrittämään, miten laajasti modulaarisia ratkaisuja voidaan hyödyntää niin kunnallisissa hankkeissa kuin suurteollisuuden investoinneissa.

Salmenojan mukaan moduulirakentamisen merkitys tulee kasvamaan merkittävästi tulevaisuudessa, kun hankekoot suurenevat ja rakennusaikataulujen nopeuttaminen vaatii yhä suurempia työvoimamääriä. YIT näkee kehityskohteena erityisesti sen, miten moduulit voidaan koota ja yhdistää tehokkaasti myös lyhyempiin projekteihin. Yritys on kiinnostunut pilotoimaan modulaarisia ratkaisuja tulevaisuuden suurhankkeissa (Salmenoja, 2025).

8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET

Tämä opinnäytetyö on kartoittanut suurhankkeiden työvoiman ja asumisen kokonaisvaltaisia ratkaisuja, joissa moduulirakentaminen yhdistyy työvoimapalveluihin tehokkaaksi avaimet käteen -malliksi. Työssä on analysoitu moduulirakentamisen teknisiä, taloudellisia ja ympäristöllisiä etuja verrattuna perinteiseen rakentamiseen sekä tarkasteltu alan sääntelyä ja standardeja.

Moduulirakentaminen on vakiinnuttanut asemansa suurhankkeiden työvoiman majoitusratkaisuna, ja sen kysyntä kasvaa erityisesti energia-, teollisuus- ja infrarakentamisen suurprojekteissa. Sen avulla voidaan toteuttaa nopeasti, kustannustehokkaasti ja joustavasti erilaisia asumisratkaisuja, jotka vastaavat muuttuvaan työvoiman tarpeeseen. Moduulirakentamisen nopeus ja siirrettävyys tekevät siitä houkuttelevan vaihtoehdon tilanteissa, joissa perinteinen rakentaminen ei kykene vastaamaan äkillisiin muutoksiin tai lyhytaikaisiin projektitarpeisiin.

8.1 Moduulirakentamisen keskeiset edut suurhankkeissa

Leasing-mallit tarjoavat merkittäviä etuja verrattuna perinteisiin rakentamismalleihin, sillä ne mahdollistavat rakennusten käyttöönoton ilman suuria alkuinvestointeja. Tämä parantaa taloudellista ennustettavuutta ja mahdollistaa muiden hankkeen osa-alueiden resurssien kohdentamisen tehokkaammin (M Raksa Service Oy, 2025).

Lisäksi modulaariset rakennukset ovat energiatehokkaita ja niissä voidaan hyödyntää uusiutuvia energiaratkaisuja, kuten aurinkopaneeleita ja lämpöpumppuja, mikä tukee vihreän siirtymän tavoitteita ja auttaa vähentämään rakennusten hiilijalanjälkeä (Rakennusteollisuus RT, 2024-b; M Raksa Service Oy, 2025).

Työvoiman liikkuvuus on yksi suurhankkeiden keskeisistä haasteista, ja modulaariset asuinratkaisut voivat parantaa työvoiman saatavuutta tarjoamalla laadukasta ja kustannustehokasta majoitusta myös kansainväliselle työvoimalle. Koska monilla suurhankkeilla on tarve nopeasti skaalautuville majoitusratkaisuille, modulaarinen rakentaminen tarjoaa joustavuutta, jota perinteinen rakentaminen ei kykene tarjoamaan. Tämä tekee moduulirakentamisesta kilpailukykyisen vaihtoehdon erityisesti suurhankkeiden toteutuksessa (Ranta, 2025).

Vaikka modulaarinen rakentaminen tarjoaa monia etuja, sen laajamittainen käyttöönotto koh-
taa myös haasteita, kuten rakennuslupakäytännöt, sääntelyn vaihtelut ja tekniset rajoitteet.
Yhä useammat yritykset ja kunnat ovat kuitenkin alkaneet ymmärtää modulaaristen ratkaisui-
den tuomat hyödyt ja pyrkivät kehittämään lainsäädäntöä ja rakennusmääräyksiä tukemaan
tätä rakennustapaa. Tämä kehityssuunta on ollut erityisesti korostettu suurhankkeissa, kuten
kaivos- ja energiasektorin projekteissa, joissa nopea reagointi työvoiman majoitustarpeisiin
on elintärkeää (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2024).

Myös YIT:n Janne Salmenojan näkemykset vahvistavat, että suurhankkeiden kasvava koko
ja tiukkenevat aikataulut lisäävät kiinnostusta modulaarisiin majoitusratkaisuihin. Vaikka YIT
ei ole vielä hyödyntänyt moduulirakentamista suurhankkeissa, asiaa harkitaan hankekohtai-
sesti erityisesti silloin, kun paikallinen majoituskapasiteetti on rajallinen ja henkilöstön teho-
kas työskentely edellyttää lyhyitä siirtymiä työmaan ja majoituksen välillä. Salmenojan mu-
kaan yhteisöllisyys, aikataulujen hallinta ja henkilöstön jaksaminen korostuvat entisestään tu-
levaisuuden suurhankkeissa, jolloin modulaariset ratkaisut voivat nousta entistä merkittävämpään
rooliin (Salmenoja, 2025).

8.2 Suositukset eri tilaajille

Kunnat ja kaupungit voivat hyödyntää moduulirakentamista osana alueellista asumisratkai-
sua, erityisesti työvoiman ja opiskelijoiden majoituksessa. Moduulirakentaminen mahdollistaa
nopean reagoinnin asuntotarpeisiin ilman, että kunnan tarvitsee sitoutua pitkäaikaisiin ja kal-
liisiin perinteisiin rakennushankkeisiin. Kaavoituksen ja rakennuslupakäytäntöjen tulisi tukea
siirrettävien rakennusten käyttöä, jotta niiden joustavuus ja kustannustehokkuus saadaan
täysin hyödynnettyä. Sami Siikala (2025) korostaa, että kunnissa tulisi hyödyntää siirtokelpoi-
sia asuinratkaisuja erityisesti kasvukauden opiskelijatarpeisiin ja suurhankkeiden rakentami-
sen aikaisiin työvoimahuippuihin.

Moduulirakentaminen tarjoaa kunnille mahdollisuuden laajentaa opiskelija-asuntojen tarjon-
taa nopeasti ja joustavasti, erityisesti kansainvälisten opiskelijoiden tarpeisiin. Leasing-malli
mahdollistaa vuokratulojen käytön kustannusten kattamiseen, mikä tekee tästä ratkaisusta
taloudellisesti järkevän (Siikala, 2025).

Teollisuuden ja suurhankkeiden tilaajien tulisi ottaa huomioon, että kaivos-, akku- ja energia-sektori vaatii entistä joustavampia asumisratkaisuja. Moduulirakennukset tukevat työvoiman tehokasta liikkumista hankkeen eri vaiheissa ja tarjoavat pitkäaikaisia mutta siirrettäviä majoitusvaihtoehtoja. Leasing-mallit tarjoavat kustannustehokkuutta ja mahdollistavat työvoiman majoituksen eri vaiheissa ilman suuria alkuinvestointeja (M Raksa Service Oy, 2025).

8.3 Päätelmä

Moduulirakentaminen on vakiinnuttanut asemansa merkittävänä ratkaisuna suurhankkeiden työvoiman majoitustarpeisiin. Sen joustavuus, nopeus ja kustannustehokkuus tekevät siitä erinomaisen vaihtoehdon perinteiselle rakentamiselle, erityisesti tilanteissa, joissa tarvitaan lyhytaikaista mutta laadukasta asumista.

M Raksa Service Oy:n tarjoamat räätälöidyt asuinmoduulimalleja voidaan mukauttaa erilaisiin tarpeisiin kuten opiskelija-asumiseen, työvoiman majoitukseen ja kriisialueiden jälleenrakentamiseen. Moduulirakentaminen mahdollistaa joustavat ja muunneltavat ratkaisut, mikä tekee siitä elintärkeän osan tulevaisuuden asumisratkaisuja eri sektoreilla.

Tulevaisuudessa moduulirakentamisen rooli kasvaa entisestään, kun rakentamisen ekologiset vaatimukset, energiatehokkuus ja joustavuus korostuvat tulevaisuudessa yhä enemmän. Tämä tekee moduulirakentamisesta keskeisen osan suurhankkeiden asuinratkaisujen tulevaisuutta.

9 LOPPUSANAT

Tämä opinnäytetyö on syntynyt aidosta tarpeesta kehittää ratkaisuja Suomen suurhankkeiden työvoima- ja majoitushaasteisiin. Moduulirakentaminen ei ole pelkkä tekninen ratkaisu, vaan se mahdollistaa sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestäväen kehityksen – erityisesti silloin, kun se yhdistetään joustaviin työvoimaratkaisuihin ja kunnianhimoiseen, strategiseen ajatteluun.

Toivon, että tämä työ toimii konkreettisenä työkaluna niin kuntapäätäjille, viranomaisille kuin yksityisille toimijoille, jotka etsivät uusia toimintamalleja nopeasti muuttuvassa toimintaympäristössä.

LÄHTEET

Anglo American Sakatti. (i.a.). *Sakatin kaivoshanke. Anglo American.* https://www.e-julkaisu.fi/sakatti/esite/pdf/Sakatti_esite.pdf

EastCham. (2024). *Ukrainan rakennussektori on valtavassa murroksessa, sanoo rakennusyhtiö Alexandria.* <https://www.eastcham.fi/uutishuone/ukrainan-rakennussektori-on-valtavassa-murroksessa-sanoo-rakennusyhtio-aleksandria/>

Elementit.fi. (2024). *Mitä on moduulirakentaminen?* <https://elementit.fi/mita-on-moduulirakentaminen/>

Elinkeinoelämän Keskusliitto (EK). (2025). *Vihreiden investointien dataikkuna.* <https://ek.fi/tutkittua-tietoa/vihreat-investoinnit/>

Erkkilä, J. (2024). *Ydinvoimahanke myy asuntoja ja halleja.* Salkunrakentaja. <https://www.salkunrakentaja.fi/2024/11/ydinvoimahanke-asunnot-hallit/>

Euroopan komissio. (2023). *Sustainable use of land and nature-based solutions in cities.* Euroopan unionin alue- ja kaupunkikehitys. https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/priority-themes-eu-cities/sustainable-use-land-and-nature-based-solutions-cities_fi

Euroopan komissio. (2024). *Ukrainan elpyminen ja jälleenrakentaminen.* https://commission.europa.eu/ukraine-recovery_en

European Commission. (2023). *Delivering the European Green Deal.* https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_en

Finlex. (2023). *Laki rakentamisesta 751/2023.* <https://finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2023/751>

Gasgrid. (2024). *Nordic Hydrogen Route.* <https://gasgrid.fi/vetyverkot/nordic-hydrogen-route/>

Hamina. (2024). *Googlen datakeskus ilmoitti aloittavansa jo seitsemännen laajennuksen Haminassa.* <https://www.hamina.fi/google-datakeskus-ilmoitti-aloittavansa-jo-seitsemannen-laajennuksen-haminassa/>

HVM Infra. (2024). *Suomen suurimmat siirrettävät tilat myynnissä.* HVM.fi. <https://hvm.fi/suomen-suurimmat-siirrettavat-tilat-myyynnissa/>

- Keränen, T. (2024). *Hanhikiven työmaan jäljellä oleville rakennuksille etsitään ostajia*. Kaleva. <https://www.kaleva.fi/hanhikiven-tyomaan-jaljella-oleville-rakennuksille/11402038>
- Keskinen, M. (2020). *Siirtokelpoisten väistötilojen suunnitteluohje*. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.
- Kinno. (2024). *Hyperco suunnittelee Korian datakeskuksen rakennustöiden aloittamista syksyllä 2024*. Kinno.fi. <https://kinno.fi/hyperco-korian-datakeskus-2024/>
- Kotilainen, S. (2013). *Moduulirakentaminen: Ratkaisumalleja tulevaisuuden asuntorakentamisen haasteisiin*. Tampereen teknillinen yliopisto.
- Kouvola. (2024). *atNorth rakentaa megaluokan datakeskuksen Kouvolaan*. Kouvola.fi. <https://www.kouvola.fi/ajankohtaiset/atnorth-rakentaa-megaluokan-datakeskuksen-kouvolaan-kaytosta-syntyva-kierratyslampo-ohjataan-kaupunkilaisten-tarpeisiin/>
- M Raksa Service Oy. (2025). *Yrityksen sisäinen dokumentaatio*.
- Metsähallitus. (2024). *Merituulivoimahankkeiden vaiheet*. <https://www.metsa.fi/vastuullinen-liiketoiminta/tuulivoima/merituulivoimassa-suuret-mahdollisuudet/merituulivoimahankkeiden-vaiheet/>
- Minerals Group. (i.a.). *Suomen Malmijalostus valmistautuu kennotehtaan YVA-menettelyyn*. Minerals Group. <https://www.mineralsgroup.fi/fi/ajankohtaista/uutiset/suomen-malmijalostus-valmistautuu-kennotehtaan-yva-menettelyyn.html>
- Miltton. (2024). *Google laajentaa Haminan datakeskustaan ja käynnistää uuden hukkalämmön talteenottoprojektin*. <https://news.cision.com/fi/miltton/r/google-laajentaa-haminan-datakeskustaan-ja-kaynnistaa-uuden-hukkalammon-talteenottoprojektin,c3984422>
- Rakennusteollisuus RT. (2024-a). *Rakentamisen vallankumous on jo täällä*. <https://rt.fi/artikkelit/2024/10/rakentamisen-vallankumous-on-jo-taalla/>
- Rakennusteollisuus RT. (2024-b). *Kestävä rakentaminen*. <https://rt.fi/tietoa-alasta/ymparisto-ja-ilmasto/kestava-rakentaminen/>
- Rakennusteollisuus RT. (2024-c). *Kestävän rakentamisen resepti*. <https://rt.fi/artikkelit/2024/09/kestavan-rakentamisen-resepti/>
- Ranta, T. (2025). *Haastattelu – Modulaariset asumisratkaisut suurhankkeissa*. MDI.
- Ranuan Kaivos. (i.a.). *Suhangon kaivos*. Suhanko Arctic Platinum Oy. <https://ranuankaivos.fi/kaivoksen-kuvaus>

- Reimari. (2024). *Googlen datakeskus laajenee, hukkalämmöstä sopimus*. Reimari.fi. <https://www.reimari.fi/2024/05/21/googlen-datakeskus-laajenee-hukkalammosta-sopimus/>
- Ren-Gas. (2024). *Nordic Ren-Gas kehittää Poriin yli miljardin euron vetyinvestoinnin*. <https://ren-gas.com/ajankohtaista/nordic-ren-gas-kehittaa-poriin-yli-miljardin-euron-vetyinvestoinnin/>
- Sajari, P. (2025). *Kotkan akkutehdashanke ja Kymenlaakson investoinnit*. Helsingin Sanomat. <https://www.hs.fi/talous/art-2000011110416.html>
- Salmenoja, J. (2025). *Haastattelu – YIT, Vice President, Energy and Industrial Construction, YIT Infra Oy*.
- Saraste, A. (2024). *Saksa antoi Suomelle tylyn tuomion vetytaloudessa, mutta ala on toiveikas – "He ostavat kaiken, mitä meillä on antaa"*. Tekniikka & Talous. <https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/saksa-antoi-suomelle-tylyn-tuomion-vetytaloudessa-mutta-ala-on-toiveikas-he-ostavat-kaiken-mita-meilla-on-antaa/7c133718-fccf-44e5-8c0a-733858c34f66>
- Siikala, S. (2025). *Haastattelu – Sevas Kodit, toimitusjohtaja*.
- Siitonen, S. (2022). *Moduulirakentamisen hyödyt ja haasteet asuntosuunnittelussa [Kandidaatintyö, Tampereen yliopisto]*. Rakennetun ympäristön tiedekunta.
- Sorri, J. (toim.). (2013). *Moduulirakentaminen: Teräskennorakentamisen teknologian mahdollisuudet*. Tampereen teknillinen yliopisto.
- STT / Parmaco (2024). *Adapteo*. <https://www.sttinfo.fi/tiedote/70064845/yksi-rakennus-monta-kayttotarkoitusta-tulevaisuuden-rakennukset-ovat-yha-useammin-modulaarisia?lang=fi>
- Suomen Standardisoimisliitto. (2024). *Yleinen sivusto standardeihin*. <https://sfs.fi/>
- SFS-EN ISO 9972. (2015). *Rakennusten ilmanpitävyyden määrittäminen. Painekoemenetelmä rakennuksen vaipan kautta*. Suomen Standardisoimisliitto.
- Työ- ja elinkeinoministeriö. (2024). *Selvitys: Suomen työmarkkinat ja ammatit pystyvät sopeutumaan vihreään siirtymään – korkean osaamisen ja asiantuntijatyön tarve kasvaa*. <https://tem.fi/-/10616/selvitys-suomen-tyomarkkinat-ja-ammattit-pystyvat-sopeutumaan- vihreaan-siirtymaan-korkean-osaamisen-ja-asiantuntijatyon-tarve-kasvaa>
- Yle. (2024-a). *Ruotsin puolustusvoimat haluaa estää tuulivoimalahankkeet Itämeren alueella* <https://yle.fi/a/74-20121703>

Yle. (2024-b). *Kotkan tehdasrekrytointeihin sadat hakijat – akkuala kiinnostaa yhä enemmän.* <https://yle.fi/a/74-20136041>

Ympäristöministeriö. (2025). *Rakentamismääräykset.* <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>