

LOMA-ASUNNON
SUUNNITTELU JA LUPAVALMISTELU

Pöntinen Toni

Opinnäytetyö

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Insinööri

2024

Rakennus ja yhdyskuntatekniikka

Insinööri

Tekijä	Toni Pöntinen	Vuosi	2024
Ohjaaja	Mikko Vatanen		
Toimeksiantaja	Yksityinen		
Työn nimi	Loma-asunnon suunnittelu ja lupavalmistelu		
Sivu- ja liitesivumäärä	46 + 18		

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli koota tarvittava aineisto loma-asunnon rakentamisluvan hakemiseen ja laatia mahdollisimman kattavasti suunnitelmia ja materiaalia loma-asunnon toteutukseen. Opinnäytetyössä keskityttiin pääsuunnittelijan rooliin ja pyritään kertomaan mahdollisimman kattavasti suunnitteluratkaisuista ja niitä ohjaavista tekijöistä sekä määräyksistä.

Opinnäytetyössä suunnittelun aiheena oleva loma-asunto ja sen rakennuspaikka sijaitsee Pohjanmaalla, Mustasaaren kunnassa ja Köklotin saaristossa. Opinnäytetyön aineistolla haetaan rakentamislupaa hyvin pian sen jälkeen, kun opinnäytetyö on palautettu ja hyväksytty. Loma-asunnon suunnittelussa pyrittiin energiatehokkaisiin rakennusratkaisuihin, koska rakennuksesta haluttiin ympärivuoden lämmin ja käytön aikaisia kustannuksia haluttiin optimoida.

Avainsanat: loma-asunto, talonrakennus, rakennussuunnittelu, lupavalmistelu, rakennuslupa

Civil Engineering

Bachelor of Engineering

Author	Toni Pöntinen	Year	2024
Supervisor	Mikko Vatanen		
Commissioned by	Private person		
Subject of thesis	Vacation home design and permit preparation		
Number of pages	4 + 18		

The aim of this thesis study was to compile the necessary materials for applying for a vacation home building permit and to prepare as comprehensive plans and material as possible for the implementation of the vacation home.

The study focused on the role of the chief designer and aimed to describe the design solutions and the guiding factors and regulations as comprehensively as possible. The vacation home that was the subject of the thesis design and its construction site are located in Ostrobothnia, in the municipality of Korsholm and in the Köklöt archipelago.

The result of the thesis will be used to apply for a building permit very soon after the thesis is returned and approved. The design of the vacation home aimed at energy-efficient structural solutions, because the building is supposed to be warm all year round and the costs during use were optimized.

Key words: vacation home, house building, building design, permit preparation, building permit

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	LÄHTÖKOHTA SUUNNITTELULLE	8
2.1	Rakennuspaikka	8
2.2	Rakentamiseen ja maankäyttöön liittyvät luvat	9
3	RAKENTAMISLUPA	10
3.1	Rakentamislupa vaadittavat dokumentit	10
3.1.1	Selvitys rakennuspaikan perustamis- ja pohjaolosuhteista.....	11
3.1.2	Selvitys rakennuspaikan hallinnasta.....	12
3.1.3	Energiatodistus.....	13
3.1.4	Selvitys jätevesijärjestelmästä.....	13
3.1.5	Sähköliittymä	15
3.1.6	Naapurin kuuleminen.....	15
3.1.7	Kosteudenhallintaselvitys	15
3.2	Rakennuslupa vaadittavat vastuhenkilöt.....	16
3.2.1	Suunnittelijat.....	16
3.2.2	Työnjohtajat.....	18
4	RAKENNUSSUUNNITTELU	22
4.1	Rakennustapa	22
4.2	Perustussuunnittelu	23
4.3	Rakennetyypit.....	26
4.4	Savuhormit	29
4.5	Ikkunat ja ovet	32
4.6	Vesikate.....	33
5	PÄÄPIIRUSTUKSET	35
6	TALOTEKNISET RATKAISUT	40

6.1	Käyttövesi	40
6.2	Lämmitysjärjestelmä	41
7	POHDINTA	43
	LÄHTEET	44
	LIITTEET	46

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on kerätä aineisto, joka tukee rakentamisluvan hakemista ja varmistaa, että suunniteltavan kohteen kaikki vaiheet ja ratkaisut on huolellisesti harkittu pääsuunnittelijan ja tilaajan näkökulmasta. Opinnäytetyössä pyritään kertomaan mahdollisimman kattavasti, mitä aineistoa rakentamisluvan valmisteluun tarvitaan ja mitä eri asiantuntijoita hankkeeseen vaaditaan mukaan. Opinnäytetyön aineistoa lähdettiin keräämään tutustumalla voimassa olevaan kaavaan ja sen määrittämiin ehtoihin rakentamiselle. Paikkakunnan rakennusvalvonnan ohjeistuksen kautta sai selville, mitä suunnitelmia ja selvityksiä rakentamislupa vaaditaan. Suunnittelu keskittyy opinnäytetyössä pääasiassa rakentamislupa vaadittavaan aineistoon, mutta työhön pyrittiin kirjoittamaan myös mahdollisimman laajasti myös yleisellä tasolla, minkälaisia osapuolia rakentamislupaa hakeva ja rakennushankkeeseen ryhtyvä tarvitsee projektiin mukaan.

Aineistoa kootessa on oltu yhteydessä rakennuspaikkakunnan rakennusvalvontaan ja ennakonäytetty luonnoskuvia, jotta voitiin varmistua, että hankkeen suunnittelu etenee rakennuspaikkakunnan viranhaltijoiden asettamissa raameissa. Kohteen arkkitehtikuvien piirtäminen on opinnäytetyön hankkeessa ulkoistettu, kuvat on kuitenkin opinnäytetyön tekijän luonnosten ja lähtötietojen perusteella laadittu. Opinnäytetyössä pyritään lupakuvien ja liitteiden lisäksi myös keskeisimpien rakenteiden suunnitteluun rakenneleikkausten sekä energiatehokkuuden osalta. Opinnäytetyön sisältöä on pyritty rajaamaan rakentamislupa vaadittavan aineiston kasaamiseen sekä rakennuksen keskeisimpiin rakennusosiin, joiden suunnittelusisällöllä nähtiin olevan eniten merkitystä hankkeen kokonaisuuden kannalta.

Rakentamiseen liittyviin lakeihin ja asetuksiin oli haasteellista viitata opinnäytetyössä loppuvuodesta 2024, kun rakentamislaki 751/2023 tulee voimaan asteittain vuoden 2025 alusta ja lain viimeisimmät muutokset hyväksyttiin eduskunnassa vasta 19.12.2024. Opinnäytetyön kirjoitusprosessin aikana ei uuden rakentamislain myötä tulevista muutoksista ollut olemassa vielä selkeää ohjeistusta rakennuspaikkakunnan rakennusvalvonnassa. Rakentamislupaa tullaan hake-

maan opinnäytetyön aiheena olevalle loma-asunnolle vuonna 2025, kaikki lupahakemukseen tarvittava aineisto on tähän opinnäytetyöhön koottu sen tiedon varassa, mitä laista ja rakennusvalvontaviranomaisilta oli saatavilla.

2 LÄHTÖKOHTA SUUNNITTELULLE

Suunnittelun lähtökohtana on laatia rakentamisluvan hakemiseen vaadittava aineisto, sekä rakennuspaikalle toteutettavan loma-asunnon suunnitelmat sille tasolle, että hanke voidaan opinnäytetyön aineiston pohjalta aloittaa ja suunnitelmat toteuttaa. Tilaaja ja kohteen loppukäyttäjä on halunnut loma-asunnosta ympäri vuoden lämpimän ja varustelultaan mahdollisimman kattavan sekä käyttökustannuksiltaan ja energiatehokkuudeltaan optimoidun. Opinnäytetyön aiheena olevan loma-asunnon sijainti saaristossa, johon ei ole tieyhteyttä, asettaa omat haasteensa kohteeseen suunniteltaville rakenneratkaisuille. Loma-asunnon käyttöaste tulee olemaan noin kymmenen kuukautta vuodessa ja kulkuyhteyksien vuoksi talvikäyttö on kokonaan jää tilanteen niin salliessa, käyttöaste voi myös näin ollen olla siis pienempikin.

2.1 Rakennuspaikka

Kiinteistö ja rakennuspaikka sijaitsee Mustasaaren kunnassa Långholmenin saarella, alue tunnetaan Köklot:in (suom. Kaukaluoto) saaristona. Kiinteistö on kooltaan 1,2278 ha, rantaviivaa kiinteistöllä on noin 415 metriä ja rakennuspaikka avautuu länteen, ra-alueen koko on noin 4080 m². Kiinteistölle ei ole tieyhteyttä, kohteeseen kulku tapahtuu vesiteitse, venematkaa kertyy läheisestä venesatamasta noin 10 minuuttia, talvella kiinteistölle on pääsy jäätä pitkin.

Rakennuspaikan maasto on erittäin kivistä, maanpinta vaihtelee rakennuspaikalla +3,840...+4,880 välillä. Saarten rannat nousevat verrattain jyrkästi ja alueen vesistö on melko syvää, vaikkakin silti hyvin kivikkoista.



Kuvio 1. Karttaote (Maanmittauslaitos 2024)

2.2 Rakentamiseen ja maankäyttöön liittyvät luvat

Tätä opinnäytetyötä kirjoitettaessa maankäyttöä ja rakentamista säätelee maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, joka uudistetaan ja rakentamisen osalta tulee 1.1.2025 alkaen portaittain voimaan rakentamislaki 751/2023.

Uuden rakentamislain tullessa voimaan, vanhasta maankäyttö ja rakentamislaista kumotaan rakentamisen osuus ja laki nimetään alueidenkäyttölaki (Ympäristöministeriö 2024).

3 RAKENTAMISLUPA

Lupapiste on sähköinen palvelu, joka yksinkertaistaa rakentamislupien hakemista ja hallintaa Suomessa. Käyttäjät voivat luoda lupahakemuksia verkossa ja liittää niihin tarvittavat asiakirjat, kuten piirustukset ja selvitykset sähköisenä. Prosessi on sujuva, sillä käyttäjä voi seurata hakemuksensa etenemistä ja kommunikoida suoraan viranomaisten kanssa palvelun kautta (Lupapiste 2024). Viranomaiset käsittelevät hakemukset ja mahdolliset täydennyspyynnöt, tai muutokset välittyvät reaaliaikaisesti. Kun hakemus on käsitelty, päätös toimitetaan myös sähköisesti, jolloin käyttäjä voi aloittaa rakennustyöt ilman erillistä paperidokumentaatiota.

3.1 Rakentamislupaan vaadittavat dokumentit

Rakentamislupaa haettaessa Mustasaaren kunnassa, on rakentamislupahakemuksen liitteeksi täytettävä seuraavia dokumentteja:

- virallinen kartta
- selvitys rakennuspaikan omistus- ja hallintaoikeudesta
- asemapiirros 1:500 tai 1:1000
- pääpiirustukset
- julkisivujen väriyssuunnitelma
- rh1 rakennushankeilmoitus (digi- ja väestötietovirasto)
- selvitys naapureiden kuulemisesta
- selvitys rakennuspaikan perustamis- ja pohjaolosuhteista / perustamistalalausunto
- selvitys jätevesijärjestelmästä
- rakennushankkeen jätehuoltosuunnitelma

- kosteudenhallintaselvitys
- selvitys suunnittelijoiden kelpoisuudesta
- hakemus vastaavan työnjohtajan hyväksymisestä

Tämän opinnäytetyön kohteena olevan loma-asunnon rakentamislupahakemuksen ja opinnäytetyön liitteeksi on laadittu perustamistapalausunto (liite 1), selvitys jätevesijärjestelmästä (liite 2), rakennushankkeen jätehuoltosuunnitelma (liite 3), kosteudenhallintaselvitys (liite 4), pääpiirustukset on esitetty opinnäytetyön kohdassa 5.

Rakentamisluvan myöntämisen jälkeen, ennen rakentamisen aloittamista, on rakennusvalvonnalle toimitettava rakentamispaikkakunnasta riippuen myös muita suunnitelmia, kuten kattotuolien tasokuva ja rakennelaskelmat, perustusleikkaus, räystäisleikkaus ja rakenteiden leikkauskuvat. Lisäksi talotekniikan osalta rakennusvalvonnalle täytyy rakentamisluvan liitteeksi esittää ennen rakentamisen aloittamista ilmanvaihdon, käyttöveden ja viemäroinnin suunnitelmat. Tämän opinnäytetyön aiheena on kuitenkin pääosin vain suunnitelmat, jotka vaaditaan rakentamisluvan myöntämiseen. Aiheena olevan loma-asunnon muut suunnitelmat tarkentuvat ja valmistuvat vasta opinnäytetyön valmistumisen jälkeen.

3.1.1 Selvitys rakennuspaikan perustamis- ja pohjaolosuhteista

Selvitys rakennuspaikan perustamis- ja pohjaolosuhteista, tunnetaan myös nimellä perustamistapalausunto. Tähän tulee sisällyttää riittävät tiedot rakennuksen perustussuunnittelua varten ja usein perustamistapalausunnon tueksi tehdään maaperätutkimus, joka voidaan tehdä esimerkiksi painokairauksella. Maaperätutkimuksessa selvitetään maalajit, minkä perusteella saadaan selville maaperän kantavuus. Mikäli rakennusten sijainnit ovat tiedossa, kairaus voidaan tehdä rakennuksen nurkkiin, mikä parantaa tulosten tarkkuutta.

Maaperän ominaisuudet voivat vaihdella lyhyelläkin matkalla, joten tutkimustuloksiin on suhtauduttava varovaisesti ja varauduttava muutoksiin. (RIL 132-2000). Pohjatutkimuksen voi tilata alan yritykseltä, joka usein laatii myös perustamistapalausannon, tämän opinnäytetyön aiheena olevassa kohteessa perustamistapalausunto laadittiin osana opinnäytetyötä (liite 1). Pohjatutkimukseen kuuluu yleensä tontin korkeuksien kartoitus, joka kannattaa tehdä samalla, koska korkeustiedot ovat tärkeitä asemapiirroksen ja rakennuksen korkeusasemien suunnittelussa.

Pohjatutkimus ei ole aina pakollinen, mutta se antaa huomattavan paljon lisätietoa perustamistapalausannon tueksi, jos perustamisolosuhteita ei muuten tunneta hyvin. Maaperän selvitys etukäteen vähentää perustustöihin liittyviä riskejä. Jos olosuhteet ovat yksinkertaiset, perustamistapalausunto voidaan joskus tehdä silmämääräisen tarkastelun perusteella, tai koekuopan avulla, jolloin arvioinnin laatii esimerkiksi pääsuunnittelija tai vastaava työnjohtaja. Opinnäytetyön aiheena olevan rakennuspaikan maaperä koostui pääosin huomattavasta määrästä kiviä, sekä siltimoreenista ja hiekkamoreenista. Rakennuspaikan kallion syvyys arvioitiin visuaalisesti sekä naapuritonttien kokemuksista hyödyntäen, eikä sitä havaittu tutkimuksissa (liite1).

3.1.2 Selvitys rakennuspaikan hallinnasta

Rakennuslupahakemuksen liitteeksi tulee liittää selvitys rakennuspaikan haltijasta tai haltijoista, eli rakennuspaikan omistajuudesta. Rakennuspaikalle voi hakea rakennuslupaa rakennuspaikan omistaja, tai omistajan valtuuttama taho, tai esimerkiksi vuokrasopimuksen perusteella rakennuspaikkaa hallitseva taho. Selvitykseen rakennuspaikan hallinnasta käy esimerkiksi: lainhuutotodistus, kopio kauppakirjasta tai kopio vuokrasopimuksesta (rakentamislaki 751/2023).

3.1.3 Energiatodistus

Rakentamislain 751/2023 mukaan, kun haetaan rakentamislain 42 § mukaista rakentamislupaa, tulisi rakennuksesta osoittaa arvioitu energiatehokkuus. Energiatodistuksen saa laatia ainoastaan henkilö, jolla on energiatodistuksen laatijan pätevyys. Rakennuslupan hakuvaiheessa esitetty energiatodistus tulee päivittää ennen rakennuksen käyttöönottoa, sillä joissain hankkeissa kohteiden tiedot saattavat muuttua rakentamisvaiheessa.

Rakentamislain 753/2023 mukaan energiatodistusta ei kuitenkaan vaadita rakennukseen, joka on tarkoitettu loma-asumiseen, kuten opinnäytetyön tämän aiheena olevan loma-asunnon rakentamiseen. Opinnäytetyön liitteeksi ja hankkeen suunnittelun tueksi on kuitenkin laadittu E-luvun laskenta ja tasauslaskenta, käyttäen laskentapalvelut.fi energiatodistuksen laskentaohjelmaa (liite 5).

E-luvun laskenta on tarpeellinen esimerkiksi kohteen lämmitysjärjestelmän mitoituksessa ja hankinnassa. Laskentapalvelut.fi kautta tehdyt laskelmat ovat luonnos laskelmia, virallisia laskelmia voi suorittaa ainoastaan energiatodistuksen laatijan henkilöpätevyyden omaava henkilö (Laki rakennuksen energiatodistuksesta 50/2013). Opinnäytetyön kohteena olevan loma-asunnon e-luku laskennan tulokseksi saatiin rakennuksen laskennallisen energiatehokkuuden vertailuluku:

E-luku = 87 kWh E/(m²vuosi), joka antaa laskentapalvelut.fi ohjelman mukaan kohteelle energialuokan A.

3.1.4 Selvitys jätevesijärjestelmästä

Kiinteistön omistajan tulee huolehtia kiinteistöllä tapahtuvan talousveden käsittelystä, tämä tapahtuu kohteeseen sopivalla jätevesijärjestelmällä. Jätevedenkäsittelyjärjestelmän soveltuvuutta kohteeseen tulee arvioida ammattilaisen toimesta, uudiskohteissa suunnitelma jäteveden käsittelyn osalta tulee esittää jo rakentamislupavaiheessa (Ympäristökeskus 2021).

Opinnäytetyön aiheena olevan loma-asunnon kohdalla Mustasaaren kunta (2024) ohjeistaa kiinteistöjen jätevesistä seuraavasti: ”kiinteistöihin, jotka sijaitsevat yleisen viemärin toiminta-alueen ulkopuolella, sovelletaan ympäristönsuojelulakia 527/2014 sekä valtioneuvoston asetusta talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 157/2017” (Mustasaari 2024). Lain lisäksi jätevesien hallintaa ohjaa esimerkiksi rakennuspaikkakunnan rakennusjärjestys, eri kunnilla saattaa olla poikkeavuuksia ohjeistuksen ja rakennusjärjestyksen osalta.

Jätevesien käsittelyjärjestelmän suunnittelussa ja soveltuvuuden arvioinnissa tulee huomioida ainakin seuraavat asiat:

- tiedot rakennuspaikasta ja alueella voimassa olevista määräyksistä, jotka koskee jätevesiä.
- tiedot pohjavesitilanteesta ja talousveden toimittamisesta kiinteistöön.
- kiinteistön käytöstä aiheutuva käsittelemättömän jäteveden kuormitus
- kiinteistön sijainti vesistön tai pohjavesialueen tai vedenhankinta-alueen läheisyydessä, sekä muut ympäristöolosuhteet.
- tiedot viemärintavasta ja käymäläratkaisusta.
- tiedot suunniteltavan jätevesijärjestelmän toiminnasta ja perustelut järjestelmän valinnasta.
- asemakuva, tasokuva, pituus- ja poikkileikkaukset sekä tarvittavat detailjikuvat kiinteistön jätevesijärjestelmästä, joista selviää myös purkupaikan sijainti.
- jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet.

Tämän opinnäytetyön liitteeksi on laadittu selvitys jätevesijärjestelmästä, suunniteltavan kohteen rakentamislupahakemuksen liitteeksi (liite 2).

3.1.5 Sähköliittymä

Kiinteistöllä on olemassa oleva sähköliittymä, saarelle tulee Vaasan sähköverkon rakentama ilmajohto. Sähköliittymän koko on 3x25A ja liittymisjännite 0,4 kV.

Kiinteistöllä sijaitseva sähkökeskuksen ikä ei ole tiedossa, keskuksessa ei ole vikavirtasuojia, joten se tulee uusida uuden loma-asunnon rakentamisen yhteydessä. Sähkölaitteiden siirto vanhasta keskuksesta uuteen, tulee tilata verkkoyhtiöltä.

3.1.6 Naapurin kuuleminen

Rakentamislupaa hakiessa on kuultava naapurikiinteistöjen omistajia, jos se on hankkeen kokoluokan ja voimassa olevan kaavan mukaan on aiheellista. Rakentamiskaavakunnan rakennusvalvonnasta on saatavilla valmis lomake naapurin kuulemiseen. Naapurinkuulemis lomakkeessa on oltava allekirjoitukset kaikilta kuultujen kiinteistöjen omistajilta (rakentamislaki 751/2023).

3.1.7 Kosteudenhallintaselvitys

Rakennuslupahakemuksen liitteeksi tulee laatia kosteudenhallintaselvitys, joka voidaan laatia myös kosteudenhallintasuunnitelmana. Selvityksessä käydään läpi rakennushankkeen kosteudenhallinta koko rakennusprosessin ajalta, selvityksessä käydään läpi myös rakennuksen suunnitelmat läpi kosteudenhallinnan näkökulmasta, sillä kosteudenhallinta rakennuksen koko elinkaaren osalta määräytyy isolta osin jo suunnitteluvaiheessa päätetyillä rakenneratkaisuilla.

Kosteudenhallintaselvityksessä nimetään vastuuhenkilö rakennustuotteiden ja rakennusosien sääsuojaukseen rakentamisen aikana. Eri rakenteiden kuivumisajat ja niiden pinnoituskelpoisuus rakentamisen aikana, käydään selvityksessä

läpi. Kosteudenhallinta kattaa hankkeen koko elinkaaren, suunnitteluvaiheesta toteutusvaiheeseen, ylläpitoon ja käyttöön saakka. Kosteudenhallinnan vastuuhenkilönä on pientalohankkeissa yleensä vastaava työnjohtaja.

Rakennushankkeen kosteudenhallintaa ja olosuhdehallintaa käsitellään perusteellisesti esimerkiksi Ratu ohjekortissa S-1236 Olosuhteiden hallinta rakentamisessa. Tämän opinnäytetyön aiheena olevan rakennushankkeen kosteudenhallintaselvitys on laadittu opinnäytetyön liitteeksi. (liite 4).

3.2 Rakentamislupaan vaadittavat vastuuhenkilöt

Pientalohankkeen vastuuhenkilöiden tehtäviä ja vastuualueita kuvataan kattavasti rakennustiedon ohjekortissa RT10-10833 Pientalohankkeen tehtävälueletot. Rakennusalan eri suunnittelijoiden pätevyksiä myöntää esimerkiksi FISE.

3.2.1 Suunnittelijat

Suunnittelijoiden kelpoisuudesta ja niiden ilmoittamisesta rakennusvalvontaviranomaiselle säädetään rakentamislain 751/2023, luvussa 7.

Pääsuunnittelija

Pääsuunnittelija on ensimmäinen asiantuntija ja suunnittelija, joka kannattaa ottaa mukaan hankkeeseen mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Pääsuunnittelija tulee olla selvillä ja esittää jo rakentamislupaa haettaessa ja hän on vastuussa kaikista taloon liittyvistä suunnitelmista, sekä eri suunnitelmien yhteensovittamisesta. Pääsuunnittelija ei välttämättä itse piirrä suunnitelmia, vaan koordinoi muille erityissuunnittelijoille lähtötietoja, on yhteydessä rakennusvalvontaan ja pitää hankkeen muut osapuolet ajan tasalla suunnittelun vaiheista ja yhteensovittamisesta (Sahlstedt, Palolahti & Koskenvesa 2019).

Rakennesuunnittelija

Rakennesuunnittelijan vastuulla ovat erityisesti rakennuksen lujuuslaskelmat sekä rakennusfysikaalinen toimivuus. Rakennesuunnittelija mitoittaa rakennuksen kantavat rakenteet ja lisäksi hänen vastuullaan on esimerkiksi rakennuksen kokonaisvakavuus, rakenteiden palonkestävyys sekä pohjarakenteiden yhteensovitus perustuksiin ja kantaviin rakenteisiin. Suuremmissa kohteissa nimetään erikseen vastaava rakennesuunnittelija. Pienemmissä kohteissa rakennesuunnittelijan vastuulla saattaa olla esimerkiksi perustusten suunnittelu ja mitoitus, kantavien rakenteiden suunnittelu sekä leikkauspiirustukset eri rakenteiden liittymistä ja detaljeista (Sahlstedt, Palolahti & Koskenvesa 2019).

LVI-suunnittelija

LVI-suunnittelijan vastuulle kuuluu rakennuksen talotekniikan mitoitus ja niiden asemointi rakenteisiin, pientalorakentamisessa lvi-suunnittelija suunnittelee pääasiassa vesi- ja viemäriinjat sekä ilmanvaihdon. Lämmitysjärjestelmien osalta suunnittelu ja mitoitus tulee lämmitysjärjestelmän tai lämmönjakojärjestelmän toimittajalta. Lvi-suunnittelijan vastuulla on kuitenkin huomioida tilavaraukset ja yhteensovitukset kaikille laitteille ja järjestelmille. Lvi-suunnittelijan päätehtäviin kuuluu lvi-työselostus, lvi-asemapiirustus, kiinteistön vesi- ja viemäri-laitteisto (KVV) piirustukset ja kaivojen sijainnit (Sahlstedt, Palolahti & Koskenvesa 2019).

Sähkösuunnittelija

Pientalon sähkösuunnitelmassa kuvataan, miten sähköistys järjestetään rakennettavaan rakennukseen, johdotukset ja sijainnit pistorasioille, valaisimille, katkaisimille sekä datakaapeloinnit. Pientalokohteissa sähkösuunnittelija voi myös vastata taloautomaation tai älykotiratkaisujen suunnittelusta, riippuen minkäläisen järjestelmän rakentaja haluaa kohteeseensa. Myös hälytysjärjestelmien johdotuksen suunnittelu pientalokohteissa saattaa kuulua sähkösuunnittelijan vastuulle, jos sellaisia ollaan kohteeseen hankkimassa. Valaistussuunnittelu on muun sähkösuunnittelun ohella seikka, joka saattaa jäädä vähälle huomiolle

pientalon suunnittelun alkuvaiheessa, mutta vaikuttaa lopputulokseen ja asumiskokemukseen paljon.

Sähkösuunnitelmia ei vaadita rakentamislupaa haettaessa, eikä ne kuulu rakennusvalvonnan piiriin, joten tässä opinnäytetyössä ei pureuduta syvemmin siihen kuka saa suunnitella sähköjä tai valvoa niitä. Pientalon sähkösuunnitelmien pääkohdat ovat sähkö asemapiirustus, ryhmityspiirustus, antennikaavio, yleiskaapelointijärjestelmä sekä pääkaaviot pääkeskukselle ja ryhmäkeskukselle (Sahlstedt, Palolahti & Koskenvesa 2019). Sähkösuunnittelijan tehtäviä pientalokoh-teissa kuvataan kattavasti RT10-10833 ohjekortissa olevassa RT-80305 ohjeessa.

3.2.2 Työnjohtajat

Rakennushankkeen työnjohtajien osalta vaativuusluokkia ja pätevyyskäsiä määrittelee rakentamislaki 751/2023, pykälässä 86, Rakennustyön johtotehtävien vaativuusluokat ja 87 § Vastaavan työnjohtajan ja erityisalan työnjohtajan kelpoisuusvaatimukset.

Vastaava työnjohtaja

Rakentamisluvan alaisissa töissä tulee olla nimetty vastaava työnjohtaja ja hankkeeseen ryhtyvän, on ilmoitettava kirjallisesti hankkeelle nimetty vastaava työnjohtaja. Vastaava työnjohtaja on vastuuvollinen johtamaan rakennustyötä hankkeessa, johon hänet on nimetty. Vastaava työnjohtajan vastuu ja tehtävät alkaa, kun ilmoitus nimeämisestä rakennusvalvontaan on annettu ja hyväksytty, vastuu ja tehtävät päättyvät, kun kohteelle on suoritettu hyväksytty loppukatselmus (Rakentamislaki 751/2023). Rakentamislain 751/2023 89 § määrätään vastaavan työnjohtajan pätevyysvaatimuksista, pätevyysluokkia ovat, tavanomainen, vaativa ja poikkeuksellisen vaativa. Vastaavan työnjohtajan pätevyyskäsiä myöntää FISE ja vaativuusluokkia ohjeistaa ympäristöministeriö (YM4/601/2015).

Vastaavan työnjohtajan tehtäviin kuuluu koko rakennushankkeen kokonaisuudesta vastaaminen rakentamisluvan mukaisesti, rakentamisen laadusta vastaaminen sekä rakentamisluvan tarkastuspöytäkirjan ajan tasalla pitäminen (Tarkastusasiakirja).

Kvv-työnjohtaja

Kiinteistön vesi ja viemärlaitteistosta vastaavan työnjohtajan vastuulle kuuluu vesi ja viemärlaitteiston asennuksien valvonta ja vastuu, että asennukset ovat toteutettu suunnitelmien mukaisesti. Kvv-vastaavan tulee huolehtia, että vesi ja viemärlaitteiston osalta on tehty tarvittavat käyttökokeet, painekokeet ja säädöt on tehty vaadittavilta osin ja niistä on asianmukaiset pöytäkirjat. Kvv-vastaavan tehtäviä pientalokohteissa kuvataan kattavasti RT10-10833 ohjekortissa olevasta RT 80307 Kiinteistön vesi- ja viemärlaitteiston työnjohtajat tehtävät ohjeessa, myös rakentamislaki 751/2023 97 § asettaa vaatimuksia kvv-työnjohtajalle.

IV työnjohtaja

Ilmanvaihdosta vastaavan työnjohtajan tehtäviin kuuluu pientalohankkeissa valvoa, että rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä on suunnitelmien, määräysten, ohjeiden ja rakentamisluvan mukaisesti toteutettu. Ilmanvaihdosta vastaavan työnjohtajan tulee huolehtia, että rakennetulle ilmanvaihtojärjestelmälle on tehty vaadittavat mittaukset ja säädöt ennen rakennuksen käyttöönottoa. Ilmanvaihtolaitteiston rakentamisesta vastaavan työnjohtajan tehtäviä pientalokohteissa kuvataan kattavasti RT10-10833 ohjekortissa olevasta RT 80308 Kiinteistön vesi- ja viemärlaitteiston työnjohtajat tehtävät ohjeessa, myös rakentamislaki 751/2023 97 § asettaa vaatimuksia IV-työnjohtajalle.

3.3 Tarkastukset

Opinnäytetyön aiheena olevan rakentamishankkeen aikana tulee kohteessa suorittaa seuraavia tarkastuksia Mustasaaren kunnan tarkastusasiakirjan mukaan. Rakennuspaikkakunnalla käytettävä tarkastusasiakirja on saatavilla rakennusvalvonnalta, joko ladattavana tiedostona tai sähköisen lupapalveluun sisältyvänä. Mustasaaren rakennusvalvonnan kaikki tarvittavat lomakkeet ovat ladattavissa kunnan rakennusvalvonnan sivustolta ja ne liitetään sähköisenä versiona lupapisteeseen palveluun.

Vastaavan työnjohtajan vastuulla olevat tarkastukset hankkeen aikana:

- rakennuslupa- ja sen ehtoihin on tutustuttu
- selvitys rakennuspaikan perustamisolosuhteista
- ce merkittyjen rakennustuotteiden käyttö ja niiden ohjeiden mukainen käyttö
- salaojien ja kaivojen tarkastukset
- routaeristysten tarkastus
- betoniraudoituksien tarkastus
- rakentamisluvan mukainen sijainti ja korkeusasema
- rakenteiden tarkastus
- vesi- ja kosteuseristysten tarkastus
- lämpöeristysten tarkastus
- palo-osastojen, palokatkojen ja suojaetäisyyksien tarkastus
- katto- ja pintavesien ja pinnankorkeuksien tarkastaminen
- rakennuksen käyttöohje- ja huoltokirja
- kosteudenhallintasuunnitelman laatiminen ja noudattaminen
- tulisijojen ja savuhormien ohjeiden mukainen toteutus ja tarkastusasiakirja on laadittu

- rakennusvalvonnan katselmuksien ja kokouksien tilaaminen

Asiakirjat, joiden täyttäminen kuuluu erikseen nimetyille asiantuntijoille, mutta vastaava työnjohtaja huolehtii, että asiakirjat on täytetty asianmukaisesti.

- sähköasennusten tarkastusasiakirja – Sähköasennuksista vastaava henkilö
- käyttövesijärjestelmän koeponnistusasiakirja – KVV vastaava
- ilmanvaihdon mittauspöytäkirja – IV vastaava

Rakennusvalvonnan vastuulla olevat tarkastukset ja katselmuks

- sijaintikatselmus
- rakennekatselmus
- käyttöönottokatselmus / osittainen loppukatselmus
- loppukatselmus

4 RAKENNUSSUUNNITTELU

Rakennuksen suunnittelussa on pyritty rakenneratkaisuihin, jotka ovat energiatehokkaita ja jotka ovat saaristo olosuhteissa järkevästi toteutettavissa, sekä logistiikan että toteutuksen kannalta. Loma-asunnosta on haluttu ympäri vuoden lämmin, joten rakenteiden ja rakenneosien energiatehokkuuteen on haluttu panostaa, käytön aikaisten kustannusten optimoimiseksi.

- kiinteistön koko 1,2278 ha
- ra-alueen koko noin 4080 m²
- kiinteistön rakennusoikeus 150 m²
- loma-asunnon kokonaisala 100m²
- rakennusoikeudellinen kerrosala 250 mm mukaan 95m²
- loma-asunnon huoneistoala 82m²
- tilavuus 238 m³
- lattiakorkeus +5.250 Harjakorkeus +9,732
- suunniteltava loma-asunto asettuu paloluokkaan P3
- kohteen geotekninen luokka on GL2
- rakennuksen seuraamusluokka CC2
- loma-asunnon käyttöaste: noin 10kk/v

4.1 Rakennustapa

Opinnäytetyön aiheena olevan rakennushankkeen rakennustapana on paikalla rakentaen avoimella puurakennusjärjestelmällä, loma-asunnon rungon puuosat on tarkoitus tilata ja toteuttaa pre-cut toimituksena (Puuinfo 2004). Pre-cut toimituslaajuus ei ole selvillä opinnäytetyötä tehdessä, sillä hankkeen hankinnat, budjetointi ja kilpailutus eivät ole opinnäytetyön osana. Pre-cut toimituksella tarkoite-

taan puurungon toimitustapaa, jossa kaikki rungon osat ovat tehtaalla koneellisesti katkottu ja lovettu valmiiseen mittaansa ja rungon osat voidaan numeroinnin mukaan koota paikalleen, ilman puun työstämistä. Pre-cut toimituksen etuna nähdään kyseisessä hankkeessa vähäinen materiaalihukka, materiaalityömitusten optimoitu koko ja työmaalla tehtävän materiaalin työstämisen minimointi, sillä rakennuspaikan ympäristö on haasteellinen.

4.2 Perustussuunnittelu

Perustussuunnittelun lähtökohtana on selvitys rakennuspaikan perustamis- ja pohjaolosuhteista, eli perustamistapalausunto, joka on laadittu tämän opinnäytetyön liitteeksi (liite 1).

Ehdotettu perustustapa, joka tulee tarkastella uudelleen, kun kantava kaivuupohja saavutettu:

Kohteeseen rakennettava loma-asunto suunnitellaan rakennettavan maanvaraisella pilariperustuksella, kantavan murskekerroksen varaan. Rakennuksen kaivuupohja suositellaan tehtävän syvyyteen noin +3,500, perustuksien kaivuutöiden yhteydessä tulee rakennuksen pääsuunnittelijan tai vastaavan työnjohtajan todeta pintamaan sekä löyhien maa-ainesten poiskaivuun jälkeen riittävän kantava perustamissyvyys. Suositeltua perustamistapaa tulee tarkastella uudelleen kun perustuksille on saavutettu kantava kaivuupohja, jotta voidaan todeta rakennuksen kannalta kestävä ratkaisu.

Kaivuupohjalle asennetaan suodatinkangas (vähintään N3), kankaan päälle tiivistetty 300 mm murskekerros KaM 0-100 mm, jonka päälle tiivistetty 200 mm murskekerros KaM 0-32 mm, rakennetäytöt tiivistetään >450 kg maantiivistäjällä. Rakennetäytöissä suurin sallittu kiviaineksen läpimitta on 2/3 tiivistettävän kerroksen mittapaksuudesta. Jos perustuksien kaivuupohja pitää kaivaa ennakoitua syvemmälle, voidaan täyttömateriaalina käyttää rakennuspaikalla olevia kiviainesta / sekalouhetta. Kiviä tulee rikottaa pienemmäksi kaivinkoneen hydraulisella iskuvasaralla ja perustuksen täyttökerroksissa tulee käyttää kivien lisäksi pie-

nempää kiviainesta, jotta materiaali kiilautuu kantavaksi tiivistettäessä. Rakennuksen perustuksien alla tulee olla myös kosteuden kapilaarisen nousun estävä kiviaineskerros.

Tiivistetyn ja routimattoman murskepohjan päälle voidaan toteuttaa maanvarainen pilariperustus. Perustusten tiivistetyn murskepinnan päältä mitattuna pienin yksittäinen kantavuusarvo levykuormituskokeella, tulee perustamistapalausnon mukaan olla vähintään $E1 > 60 \text{ MN/m}^2$ ja suhde $E2/E1$ tulee olla alle 2,2.

60MN/m² tavoitekantavuus perustusten mursketäytön päältä voidaan laskea käyttämällä seuraavaa kaavaa:

$$E_Y = \frac{E_A}{\left[1 - \frac{1}{\sqrt{1 + 0,81 \cdot \left(\frac{h}{0,15}\right)^2}} \right] \frac{E_A}{E} + \sqrt{1 + 0,81 \cdot \left(\frac{h}{0,15}\right)^2 \left(\frac{E}{E_A}\right)^{2/3}}}$$

EA = pohjamaan kantavuus

EY = perustusten tiivistetyn murskepinnan päältä saavutettu kantavuus (MPa)

E = mitoitettavan kerroksen materiaalin (KaM) E-moduuli (MPa)

h = mitoitettavan kerroksen paksuus

m = levykuormituslaitteen koelevyn säde (m)

(1)

Kaavaa käytettäessä mitoituskerrosten paksuus saa olla enintään 300 mm ja vähintään 150 mm (RIL 261-2013). Tämän opinnäytetyön perustusten rakennekerrosten mitoituksessa on käytetty 300 mm kerrosta kalliomursketta (KaM) 0-100 mm ja 200mm kerrosta KaM 0-32mm. Kalliomurskeen staattisena kimmomodulina, eli E-moduulina pidettiin laskennassa 280 MPa, pohjamaan kantavuudeksi arvioitiin 30 MPa, kivikkoisen silttimoreenin (SiMr) mukaan (RIL 132-2000).

Perustusten tiivistetyn murskepinnan päältä saatiin kaavaa käyttämällä laskettua kantavuudeksi 154 MPa, eli E-moduuli on 154. Joka täyttää perustamistapalau-

sunnossa vaaditun arvon $E1 > 60\text{MN/m}^2$. Suositus perustamiselle perustuu painokairauspisteistä saatuihin tietoihin ja niiden tiedot edustavat ainoastaan kyseisestä pisteestä saatuja tietoja (perustamistapalausunto, liite1).

Rakennuksen perustuksina on tarkoitus käyttää betonipilariperustusta, jotka voidaan nostaa oikeille sijainneilleen maanrakennustöiden loppuvaiheessa. Tehdasvalmisteisten betonipilareiden maksimikuormitus on 5 tonnia, pilarin päässä on valettuna vemo M20 sisäkierre, johon on saatavilla kiinnityslevyjä eri tarpeisiin. Pilarin mitat ovat alaosasta $600\text{mm} * 600\text{mm}$, korkeus 1000mm ja pilarin yläosan mitat $150\text{mm} * 150\text{mm}$, yksi pilari painaa 187kg ja pilarit ovat CE merkittyjä rakennustuotteita (KP-1000 pilari).

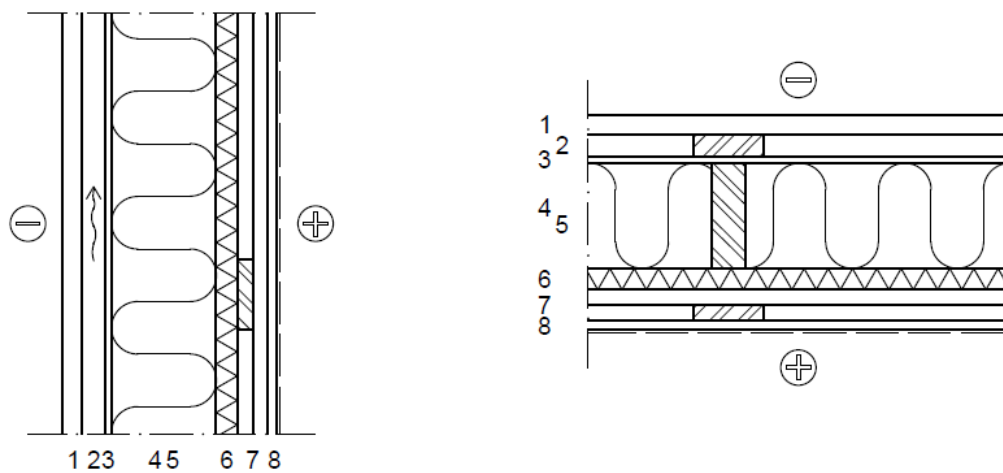
4.3 Rakennetyypit

Taulukko 1. Rakenteiden vertailuarvot

Rakenteellinen energiatehokkuus	Vertailuarvot			
	Suunniteltu	Loma-asunnot	Pientalo	
Ulkoseinä	0.14	0.24	0.17	W/m ² K
Alapohja	0.09	0.15	0.09	W/m ² K
Yläpohja	0.09	0.15	0.09	W/m ² K
Ikkunat ja ovet	0.08	1.4	1.0	W/m ² K

Ulkoseinän rakennetyyppi, kuvion 2 mukaan:

1. Julkisivupaneeli
2. Tuuletusväli
3. Tuulensuojalevy
4. Puurunko
5. Mineraalivilla
6. Alumiinipinnoitettu uretaanilevy
7. Ristikoolaus
8. Sisäverhous



Kuvio 2. Ulkoseinän rakenneleikkaus (Recticel Insulation Oy 2024)

Opinnäytetyössä suunniteltavan kohteen rakennetyypit esitettynä ja aukikirjoitettuna, lämmönjohtavuus sekä rakenteet eriteltynä.

Taulukko 2. Seinärakenteiden selitteet

Ulkoseinä

Väliseinät

US1	0.14 W/m²K	VS1	Kuivat tilat
Sisäverhouspaneeli 26mm		Sisäverhouspaneeli 26mm	
Koolaus ristiin 2x44mm		Väliseinäranka 66mm	
Recitel EWall 40mm		+ Isover acoustic 66mm	
Puurunko 48x173 k600		Sisäverhouspaneeli 26mm	
+ Isover extreme 31 175mm			
Tuulensuoja puukuitu 25mm			
Tuuletusrako + pystykoolaus 32mm k600		VS2	Märkätilat
Js-paneeli 28x220mm		Sisäverhouspaneeli 26mm	
		Väliseinäranka 66mm	
		+ Isover acoustic 66mm	
		Havuvaneri 12mm	
		Tulppa märätilalevy 12,5mm	
		+ Vesieriste valmistajan ohjeen mukaisesti	
		Seinälaatta	

Taulukko 3. Ylä- ja alapohjarakenteiden selitteet

Yläpohja

Alapohja

YP1	0.09 W/m ² K	AP1	0.09W/m ² K
Sisäverhouspaneeli 15mm		Lattiapinnoite ja askeläänieriste 10mm	
Koolaus ristiin 2x44mm		Havuvaneri 18mm	
Recitel Ewall 50mm yhten. kerros		Koolaus 48x98mm	
Recitel Ewall 200mm ristikoiden välissä		+ Koolausten välissä lämmönlouutuslevyt ja lattialämmitysputkisto	
Palkkiristikko k600			
+ tuulettuva tila 400mm		Hörynsulku 0,2mm	
Aluskate, esim: Katepal Vent Base		Puurunko 48x223mm k600 (+talotekniikkaa)	
Koolaus 48mm ristikon suuntaisesti		+ Isover extreme 31 225mm	
Raakapontti 23x95mm, umpilaudoitus		Puurunko 48x223mm k600 (+talotekniikkaa)	
Bitumikermikate, kaksinkertainen, hitsattu		+ Isover extreme 31 225mm	
		Tuulensuoja puukuitu 18mm	
		Täysin tuulettuva ryömintätila väh.800mm	

4.4 Savuhormit

Opinnäytetyön aiheena olevaan rakennukseen on suunniteltu kaksi tulisijaa, saunan puukiuas ja kevyt kiertoilmatakka, molemmilla tulisijoilla on omat savuhormit. Savupiippujen ja hormien rakentamista sekä suunnittelua ohjaa Suomessa ympäristöministeriön asetus savupiippujen rakenteista ja paloturvallisuudesta 745/2017.

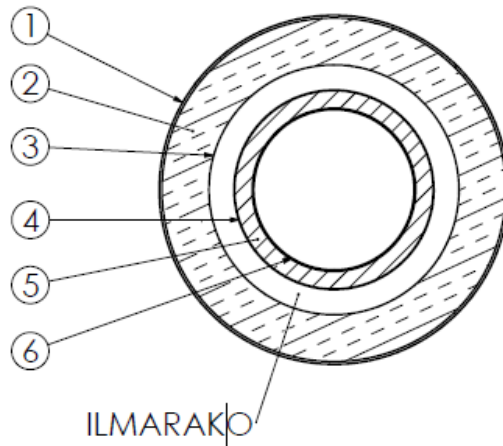
Rakennuspaikkakunnan rakennusvalvonnalla on oma tarkastuslomake savupiipulle ja tulisijalle, sen täyttäminen ja tarkastukset kuuluvat vastaavan työnjohtajan vastuualueeseen. Rakentamislupaa haettaessa tulee liitteenä olla esitetty rakenneleikkaus savuhormista ja leikkauskuva savuhormin läpivienneistä yläpohjan ja mahdollisen välipohjan osalta. Rakennusvalvonnalle on esitettävä myös tehdasvalmisteisen tulisijan suoritustasoilmoitus, josta selviää tulisijan energiatiedot, CE merkintä ja suojaetäisyydet.

Kohteeseen on suunniteltu molempiin tulisijoihin Härmä Air:in Siro Air piiput, joissa on integroituna tulisijan tuloilmakanava, paloilman syöttö tulisijaan on näin ollen täysin erillään rakennuksen muusta ilmanvaihdosta. Tulisijan tuloilma lämpenee piipun kuoressa ja jäähdyyttää samalla savuhormia, kyseinen hormi on lämpötilaluokaltaan T600 ja sen paloturvaetäisyys on 40mm (Siro Air suoritustasoilmoitus)

Tulisijan ja savuhormin yhteensopivuudesta tulee varmistua ennen niiden asentamista, tehdasvalmisteisen tulisijan ja piipun tulee olla CE merkittyjä ja lämpötilaluokkien tulee vastata toisiaan. Kun savuhormin mukana paloilman syöttö tulee tulisijalle yläpuolelta, tulee varmistua että tulisija on suunniteltu niin paloilman syöttö voidaan tuoda yläpuolelta. Kattavaa ohjeistusta pientalojen savuhormeista antaa myös teos RIL-245-2020 pienet savupiiput.

Air T600

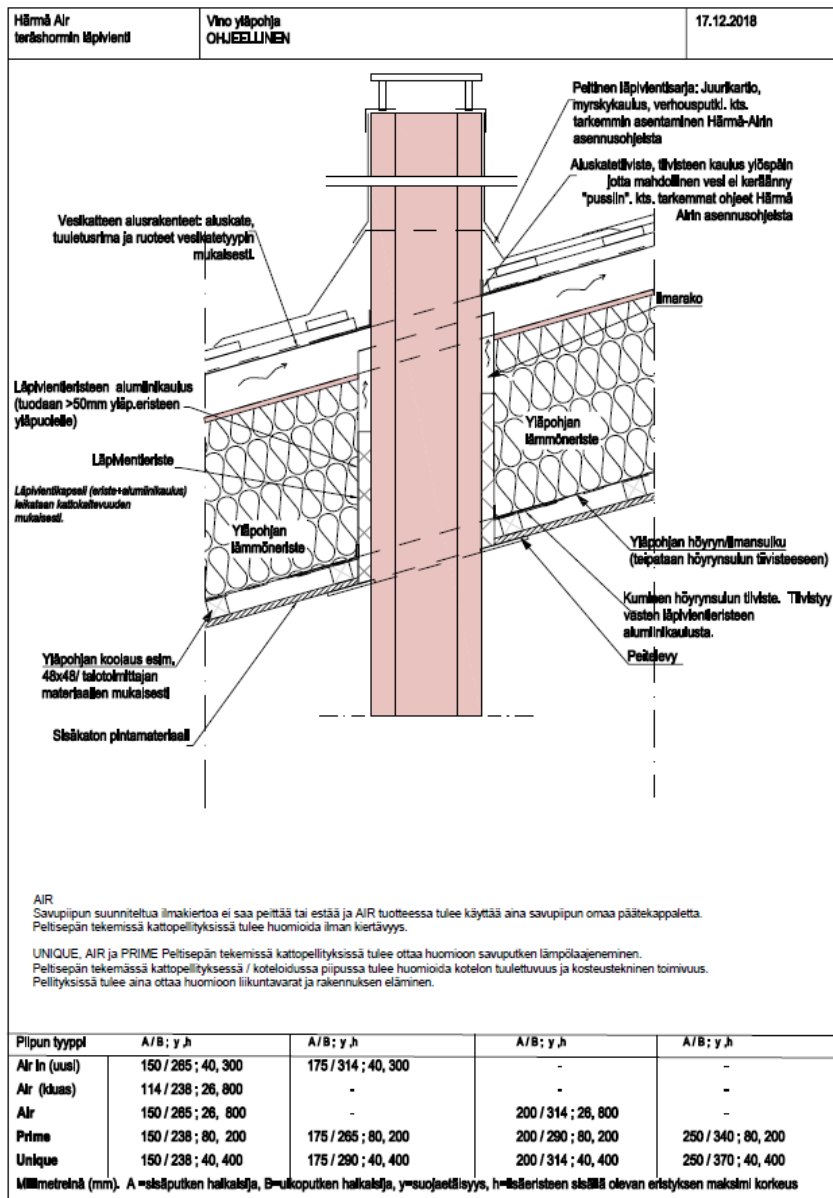
Rakennekuva - Härmä Air Oy



NRO.	NIMIKE	KUVAUS	MÄÄRÄ
1	Kantava ulkokuori	materiaali: ruostumaton tai ferreettinen (pinta kiiltävä/harjattu), kuumasinkitty (pulverimaalaus halutulla värillä)	1
2	Jäykkä vuorivillakouru	kivivillakouru 100 kg/m ³	1
3	Lämpöä heijastava alumiinivaippa	alumiinipelti 0,5 mm	1
4	Lämpöä heijastava alumiinivaippa	alumiinipelti 0,5 mm	1
5	Lämpöä ja hajuhaittoja eristävä erikoiseriste	keramiinen erikoiseriste 13 mm, 160 kg/m ³	1
6	Jaloteräksinen savukanava	EN-1.4404 ainevahvuus 0,6 mm	1

Härmä Air Oy
RR
22.10.2014

Kuvio 3. Savuhormin rakenneleikkaus (Härmä Air 2024)



Kuvio 4. Savuhormien läpivientileikkaus yläpohjassa (Härmä Air 2024)

4.5 Ikkunat ja ovet

Opinnäytetyön aiheena olevaan loma-asuntoon on laadittu ikkuna- ja ovi kaaviot, tavoitteena oli laatia aineisto, joita voidaan käyttää tarjouspyyntöjen materiaalina ja rakennussuunnittelun tukena. Kohteeseen on suunniteltu sisäänpäin aukeavia puu- alumiini ikkunoita, sekä kiinteitä puu- alumiini ikkunoita, joiden ulkopuutteet ovat alumiinia, sisäpuite ja karmi pintakäsittelyä puuta. Ikkunoiden U-arvo tarkentuu vasta hankintavaiheessa, mutta lähtökohtaisesti ikkunoihin tavoitellaan vähintään u-arvoa 0,80 W/m²K. Ikkunoiden puuosissa teollinen peittomaalaus, sävy NCS S0502-Y (listavalkoinen), alumiiniosissa jauhemaalaus, sävy RAL 7024 (tumman harmaa). Ulko-ovien osalta väritys ja tekniset tiedot on samat kuin ikkunoissa, ovet ovat 1-lehtisiä ulospäin aukeavia ovia, lukuun ottamatta länsi sivulla olevaa liukulasiovea.

Kaikki ikkunat ja ovet, joiden lasipinta ulottuu alemmas kuin +700mm lattiapinnasta tulee olla turvalasia, tämä asetus koskee sisätiloja ja ulkotiloja, kuten esimerkiksi terassia (1007/2017 ympäristöministeriön asetusrakennuksen käyttöturvallisuudesta). Ikkunoiden ja ovien osalta suunnittelua ja asennusta ohjeistetaan RT 103241 Puu- ja puualumiini-ikkunat, ominaisuudet ja laatuvaatimukset, asennus, huolto ja kunnossapito, sekä RT 103724 Asuntosuunnittelu, määräyksiä ja ohjeita ohjekortti.

Alla olevat ikkuna- ja ovikaaviot on laadittu käyttäen mallina RT 15-11027 Ikkunaselosteen laatimisohe ja malli ohjekorttia.

Taulukko 4. Ikkunakaavio

Tunniste	Tyyppi	Leveys	Korkeus	Kätisyys	Aukkomitta	Karmi	Karmi väri	TL sisäp.	TL ulkop.	Auringon suoja	Näkösuoja kalvo	Signaali lasi	Kaihtimet	Heloitus
F-001	I8x21 MSEA	790	2090	v	820x2120	210mm	Valk.	x	x	x		x	x	Pitkäsarpa painike
F-002	I4x21 MSEA	390	2090	o	420x2120	210mm	Valk.	x		x	x		x	Pitkäsarpa painike
F-003	I20x23 MSEA	1990	2290	v	2020x2320	210mm	Valk.	x		x	x	x	x	Painikkeeton sarpa
F-003	I20x23 MSEA	1990	2290	v	2020x2320	210mm	Valk.	x	x	x	x	x	x	Painikkeeton sarpa
F-004	I15x5 MEKA	1490	490		1520x520	210mm	Valk.			x		x	x	
F-004	I15x5 MEKA	1490	490		1520x520	210mm	Valk.			x		x	x	
F-005	I16x23 MEKA	1590	2290		1620x2320	210mm	Valk.	x	x		x			
F-006	I12x5 MSEA	1190	490	o	1220x520	210mm	Leppä						x	Pitkäsarpa painike
F-006	I12x5 MSEA	1190	490	v	1220x520	210mm	Valk.			x			x	Pitkäsarpa painike
F-007	I19x12 MSEA	1890	1190	v	1920x1220	210mm	Valk.				x	x	x	Painikkeeton sarpa
F-008	I4x21 MEKA	390	1990		420x2120	210mm	Valk.	x	x		x		x	

Taulukko 5. Ulko-ovikaavio

Tunniste	Tyyppi	Leveys	Korkeus	Kätisyys	Aukkomitta	Karmi	Karmi väri	TL sisäp.	TL ulkop.	Auringon suoja	Näkösuoja katvo	Signaalilasi	Kaihtimet	Lukkorunko	Väri sisäp.	Väri ulkop.
LUO 001	Ulko-ovi kokolasi	890	2090	v	920x2120	210mm	Valk.	x	x		x	x		LC102	Valk.	Ral 7024
LUO 001	Ulko-ovi kokolasi	890	2090	v	920x2120	210mm	Valk.	x	x		x	x	x	LC102	Valk.	Ral 7024
LLIO 002	Lasiliukuovi	3190	2290	v	3220x2320	210mm	Valk.	x	x	x	x	x		LC960	Valk.	Ral 7024
UO 004	Ulko-ovi sileä	890	2090	o	920x2120	210mm	Valk.							LC102	Ral 7024	Ral 7024

Taulukko 6. Sisäovikaavio

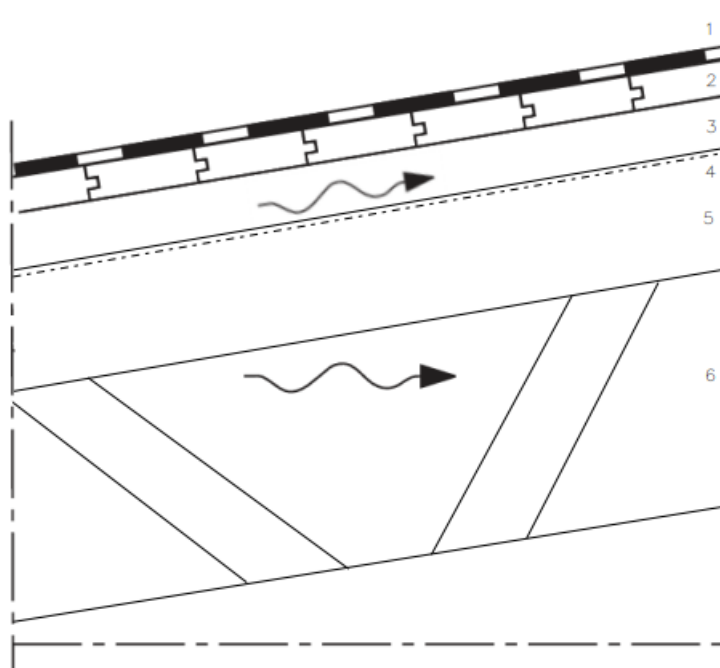
Tunniste	Tyyppi	Leveys	Korkeus	Kätisyys	Aukkomitta	Karmi	Karmi väri	Lukko runko	Ovilehden väri
O-005	9x21	890	2090	o	920x2120	92mm	Valk.	2014	Valkoinen
LIO-006	12x21	1200	2100		1220x2120	92mm	Valk.		Valkoinen
O-007	9x21	890	2090	o	920x2120	92mm	Valk.	2014	Valkoinen/ kirkas lasi
O-008	8x21	790	2090	o	820x2120	92mm	Leppä		Kirkas lasi
SO-009	8x19	790	1890	o	820x2120	92mm	Leppä		Kirkas lasi

4.6 Vesikate

Vesikatteeksi on opinnäytetyön aiheena olevassa kohteessa suunniteltu bitumikermikate, vesikaton kaltevuuskulma on 1:10, joka vastaa prosentteina noin 6 % kaltevuutta. Vesikatteen osalta noudatetaan sekä suunnittelussa että toteutuksessa RT 103313 Loivat bitumikermikatot ohjekorttia, jonka mukaan bitumikermikatteen aluslaudoituksena käytettävän raakaponttilaudoitus tulee mitoittaa vähintään 1,0 kN pistekuormalle ja 2,5 kN/m² lumikuormalle. RT 103313 ohjekortin mukaan raakaponttilaudoituksen paksuus tulee olla vähintään 20mm, kun katto- tuolit ovat k600 jaolla.

Bitumikermikate toteutetaan kaksinkertaisena, kermit kiinnitetään hitsaamalla, alempi kermit kiinnitetään myös mekaanisesti alustaan, saumat tulee sijoittaa liittämällä eri kohtiin, kuten ohjeistetaan kattoliiton toimivat katot 2019 julkaisussa. Bitumikermikatteita ja yleisesti vesikatteita ohjeistetaan kattavasti myös RIL 107 2022 Rakennusten veden- ja kosteuseritysohjeet julkaisussa. Kohteen

kattorakenteeseen on suunniteltu tilaajan toiveesta myös roikkuva aluskate kak-sinkertaisen bitumikermiä lisäksi. Rakenne ei ole kermikatteille välttämättä tyypillisin ja on huomioitava, että aluskatteen on oltava diffuusioavoin, jotta rakenne pääsee tuulettumaan ja päästää vesihöyryn lävitseen, rakenteen tuuletus on erityisesti huomioitava. Valitulla rakenteella pyritään ennakoimaan tilannetta, jossa rakennuksen loppukäyttäjä haluaa lisätä katolle esimerkiksi aurinkopaneeleita, joiden ruuvikiinnitys rikkoisi kermikatteen ja altistaisi vesikattorakenteen vuodolle.

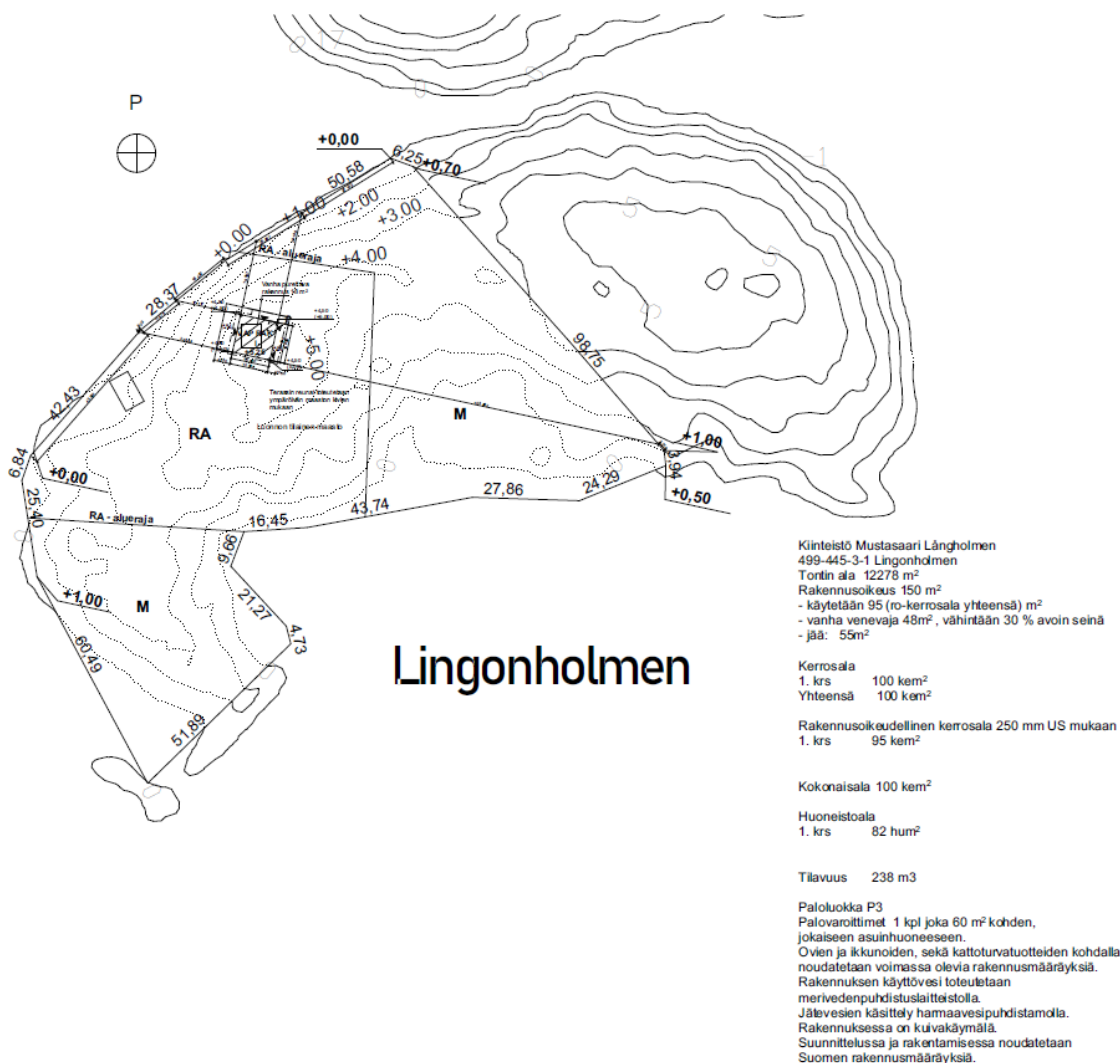


Kuvio 5.

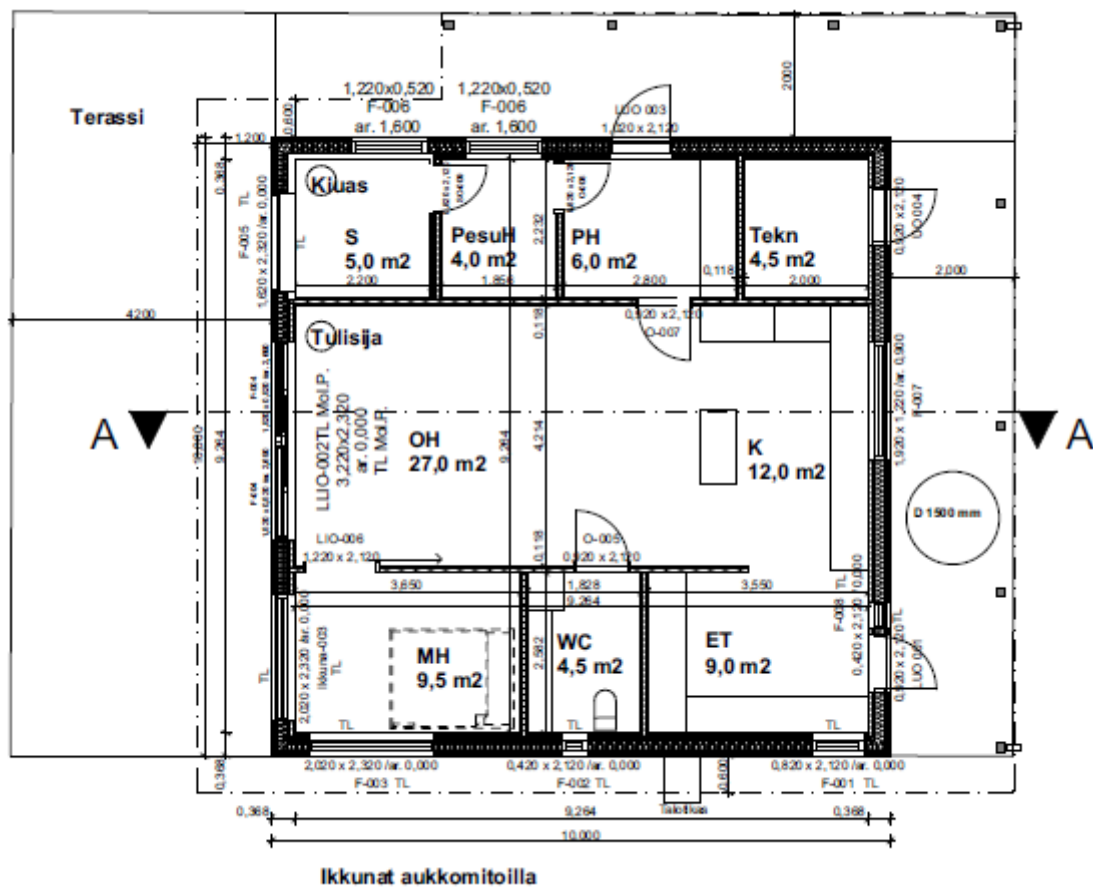
- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Bitumikermikate | 2. Raakapontti laudoitus 23x95mm |
| 3. Koolaus 48x48 ristikon suuntaan | 4. Aluskate, diffuusioavoin |
| 5. Puurakenteinen kattoristikko | 6. Tuulettuva tila |

5 PÄÄPIIRUSTUKSET

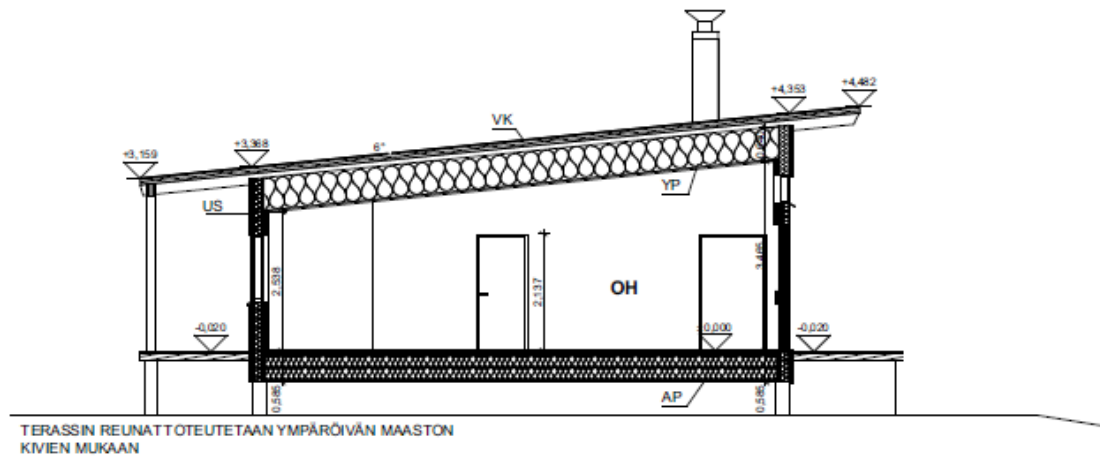
Pääpiirustukset liitetään rakentamislupa hakemukseen, paikkakunnan rakennusvalvonnalla on ohjeistus missä mittakuvassa ja millä muodossa pääpiirustukset lupahakemukseen liitetään. Pääpiirustuksia ovat asema-, leikkaus-, pohja-, ja päällmansuuntien julkisivupiirroksiset. Piirustuksien nimiöstä tulee selvitä suunnittelijan tiedot, piirroksen sisältö ja rakennuspaikan sijainti- ja osoitetiedot. Rakennuspiirustusten ja pääpiirustusten sisältöä ohjeistetaan rakennuspaikkakunnan rakennusvalvontaviranomaisten ohjeiden lisäksi, RT 103397 Pääpiirustusten laatiminen ohjekortissa.



Kuvio 6. Asemapiirros (Kesti 2024)

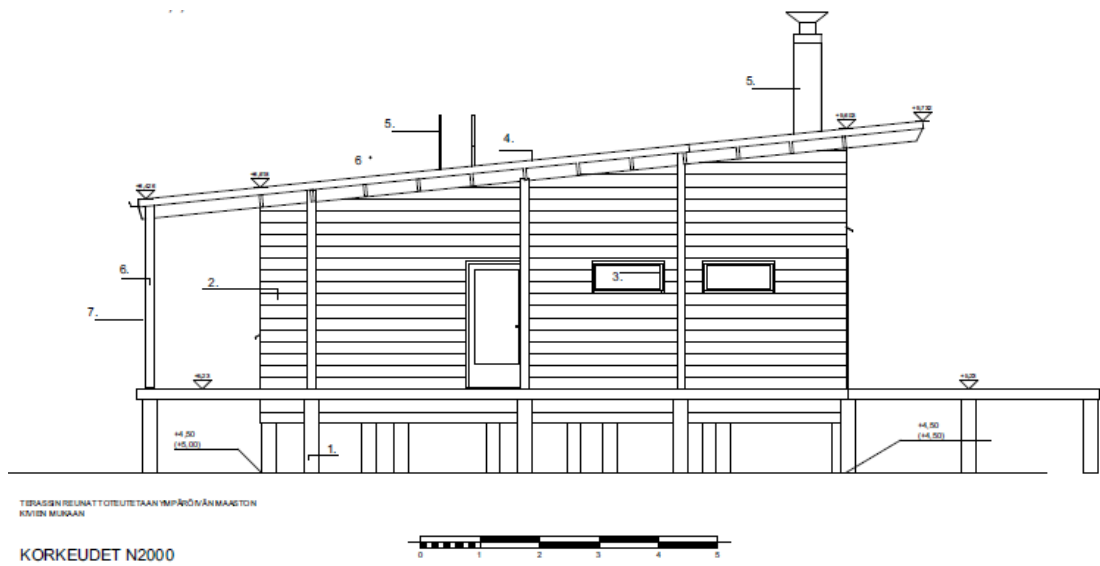


Kuvio 7. Pohjapiirros (Kesti 2024).

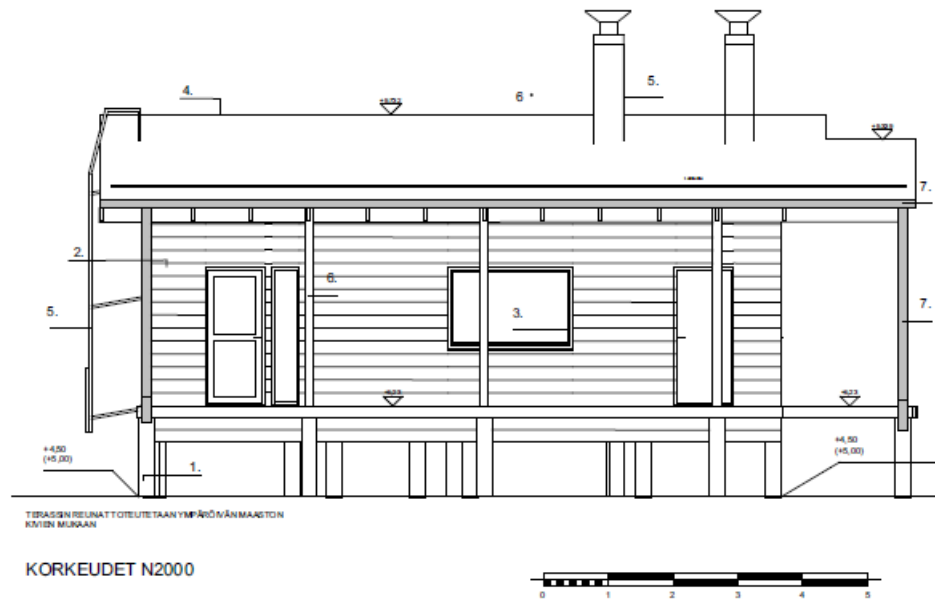


Perustukset erillisen suunnitelman mukaan

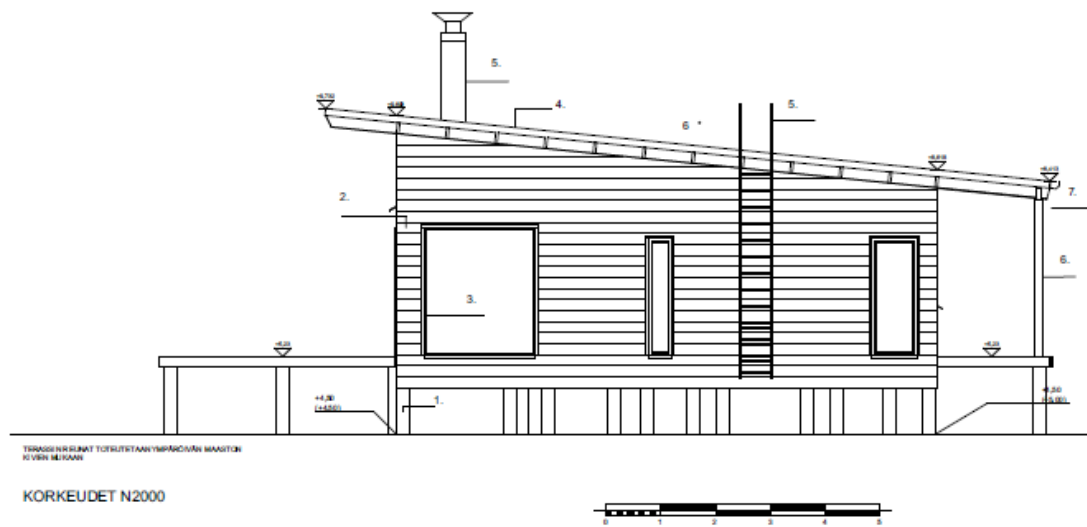
Kuvio 8. Leikkaus A-A (Kesti 2024).



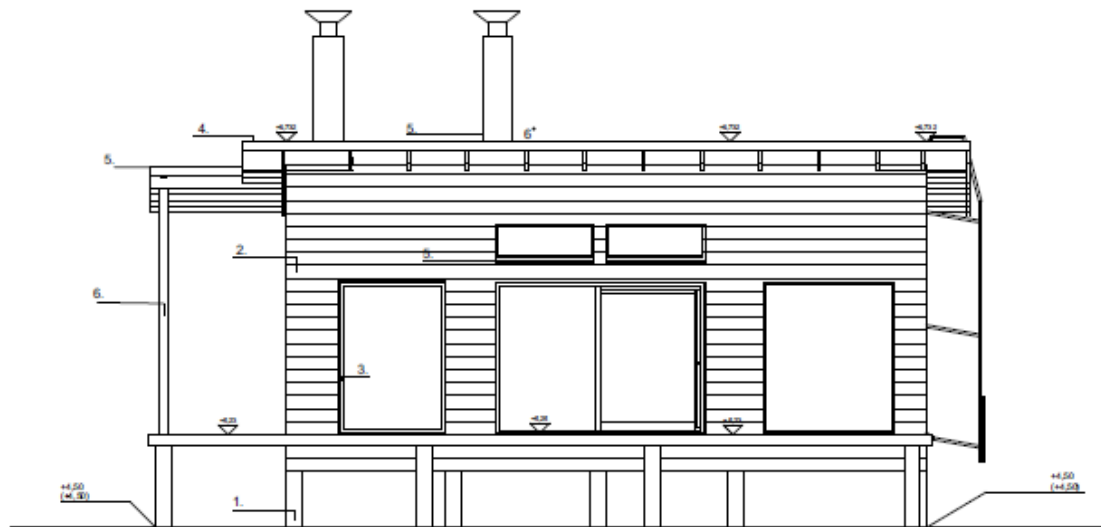
Kuvio 9. Julkisivu koillinen (Kesti 2024)



Kuvio 10. Julkisivu kaakko (Kesti 2024).



Kuvio 11. Julkisivu lounas (Kesti 2024).



TÖRÄSSIN RÄJYKÄT TOTEUTETAAN YMPÄRÖIVÄN MAASTON
KIVEN MUKAAN

KORKEUDET N2000

Kuvio 12. Julkisivu luode (Kesti 2024).

Julkisivujen materiaalit ja värit:

1. Betonipilari, harmaa.
2. Julkisivuverhous hirsipaneeli vaakaan, T7014.
3. Ikkunapuitteet ja pellitykset, RR23.
4. Vesikate, bitumikermi, musta.
5. Räystäät, piippu ja pellitykset, RR23.
6. Liimapuupalkit ja pilarit, T8001
7. Sadevesijärjestelmä ja kattoturvatuotteet, RR23

6 TALOTEKNISET RATKAISUT

Kohteen taloteknisistä suunnitteluratkaisuista esitetään tässä opinnäytetyön luvussa lämmitysjärjestelmän ja käyttöveden suunnitteluratkaisut. Jäteveden ja viemärointiin liittyvät asiat on kerrottu opinnäytetyön kohdassa 3.1.4 selvitys jätevesijärjestelmästä, sekä liitteessä 2.

6.1 Käyttövesi

Kunnallistekniikan saatavuus on ilman tie yhteyttä olevan saarirakentamiskohteen kohdalla haasteellista, jos vesiverkoston liittyminen ei ole mahdollista, tulee kiinteistön vesihuolto järjestää itse. Opinnäytetyön kohteeseen on Mustasaaren kunnan vesilaitokselta saadun tiedon mukaan mahdollista liittää kunnan vesijohto, joka menee noin 300 metrin etäisyydellä rakennuspaikasta. Liittymäkustannuksen lisäksi tulisi liittyjän maksaa myös vesijohdon kaivuukustannukset 300 metrin matkalta, josta 160 metriä olisi vesijohdon upottamista mereen. Erittäin kivisen maaston ja vesialueen ylityksen vuoksi kunnan vesiverkoston liittyminen arvioitiin tässä kohteessa liian työlääksi ja kalliiksi toteuttaa vain yhden kiinteistön osalta.

Porakaivon rakentamisessa saaristossa ja rannikolla on riskinä, että merivesi sekoittuu kaivoveteen, pohjaveden kerrostumat tulisi tuntea tarkasti, jotta porakaivon ei sekoittuisi merivettä (Lapinlampi 2001). Saarikohteessa on siis olemassa huomattava riski, että porakaivon yhteyteen joudutaan hankkimaan vedenpuhdistuslaitteisto, joka kasvattaa kustannuksia porakaivo investoinnin lisäksi.

Opinnäytetyön aiheena olevaan loma-asuntoon päätettiin valita käyttöveden järjestelmäksi vedenpuhdistuslaitteisto, joka puhdistaa merivedestä juomakelpoista vettä. Vedenpuhdistuslaitteisto, joka pystyy puhdistamaan kalvosuodatuksella, eli käänteisosmoosilla juomavettä merivedestä, järvivedestä tai kaivovedestä. Vedenpuhdistuslaitteistoja on eri kokoisia käyttötarpeesta riippuen ja laitteiden puhtaan veden tuottokyky vaihtelee 100-1200 litraan tunnissa, laitteen kokoluokasta riippuen. Laitteissa on erikokoisia säiliöitä käyttövedelle ja järjestelmän

käyttöpaine vastaa vesijohtoverkoston painetta, kooltaan laitteet ovat keskimäärin pyykinpesukoneen kokoisia (Finnvoda 2024). Käänteisosmoosiin perustuva veden kalvopuhdistus perustuu ilmiöön, jossa vesimolekyylit siirtyvät paineen avulla puoliläpäisevän kalvon läpi osmoosiin nähden toiseen suuntaan, väkevämstä liuksesta laimeampaan. Prosessissa saadaan puhdistettua merivedestä suola, epäpuhtaudet ja levät pois, jolloin vedestä tulee juomakelpoista (Huhtanen 2020).

Tämän opinnäytetyön sisältöön ei kuulu lvi-suunnittelu, joten aihetta sivutaan ainoastaan valitun järjestelmän osalta, koska se on saarirakentamisessa olennainen osa kokonaisuutta.

6.2 Lämmitysjärjestelmä

Kohteeseen on suunniteltu päälämmönlähteeksi ilma-vesilämpöpumppu, joka siirtää lämpöenergiaa ulkoilmasta rakennuksen lämmönjakojärjestelmään ja käyttöveteen, ilma-vesilämpöpumpusta käytetään yleisesti lyhenteitä VILP tai IVLP. Laitteita on olemassa split versioita, joissa on sisä- ja ulkoyksikkö, sekä monoblock laitteita, joissa kaikki tekniikka on varaajaa lukuun ottamatta ulkoyksikössä. Ilma-vesilämpöpumpun valinnassa auttaa laitevalmistajat, joilta saa mitoituslaskelmia suunniteltavan kohteen lähtötiedoilla, ilma-vesilämpöpumpun valinnassa ja suunnittelussa tarvitaan kohteen energiaselvityksen laskennan tietoja. Tämän opinnäytetyön liitteeksi on laadittu ilma-vesilämpöpumpun mitoituslaskelmaa ja hankintaa tukemaan e-luku laskelma (liite 5). RT 103598 kortissa kerrotaan kattavasti ilma-vesilämpöpumpuista pientalokohteissa.

Ilma-vesilämpöpumpussa ulkoyksikön höyrystimessä on kylmäainetta, ulkoilma kulkee höyrystimen läpi puhaltimen avulla, jolloin kylmäaine höyrystyy kaasuksi, laitteen kompressori puristaa kaasun korkeampaan paineeseen, jolloin kaasu lämpenee. Edellä kuvatun toistuvan toimintaperiaatteen mukaan lämpöpumppu siirtää puristetun kaasun tuottaman lämmön, rakennuksen käyttöveden varaajaan ja lämmönjakojärjestelmään, kuten kerrotaan RT-103598 ohjekortissa.

Opinnäytetyön kohteena olevan loma-asunnon lämmönjakojärjestelmäksi on suunniteltu vesikiertoinen lattialämmitys, jonka päälämmönlähteenä toimii ilma-vesilämpöpumppu. Vesikiertoiselle lattialämmitykselle löytyy useita valmistajia markkinoilta, puurakenteisen alapohjan osalta rakenneratkaisu on saman tyyppinen lähes kaikilla valmistajilla.

Alapohjan pääkannattajien päälle asennetaan harvalaudoitus / koolaus, joiden väleihin asennetaan alumiiniset lämmönluovutuslevyt, joihin putkipiirit asennetaan kiinni valmiisiin uriin. Vesikiertoisen lattialämmityksen mitoituksen ja suunnittelun saa järjestelmien myyjiltä ja valmistajilta, lattialämmityspotkiston suunnittelua ja asennusta ohjeistetaan kattavasti RT 52-10801 ohjekortissa.



Kuvio 13. Esimerkki rakenneleikkaus, vesikiertoinen lattialämmitys puurakenteisessa alapohjassa (RT 52-10801).

7 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä lupavalmistelu loma-asunnolle, jonka rakentamislupaa on tarkoitus hakea pian opinnäytetyön valmistumisen jälkeen. Hanke on jo lupapisteessä ja luvan hakeminen odottaa vain, että pääsuunnittelijaksi nimettävä valmistuu insinööriksi. Lupavalmisteluun koottua aineistoa on jo ennakonäytetty rakentamisaikakunnan rakennusvalvontaan ja pääpiirustukset ovat todettu voimassa olevan kaavan mukaisiksi ja täyttävän rakennusjärjestyksen vaatimukset, niiltä osin kuin tilannetta muuttuvan lainsäädännön mukaan tulkittu.

Opinnäytetyön aihe oli mieluisa, sillä kaikki läpikäyty aineisto ja koottu materiaali, tulee omaan käyttöön pian opinnäytetyön palauttamisen ja valmistumisen jälkeen. Aiheena ollut loma-asuntoa on suunniteltu ajatustasolla kyseiselle rakennuspaikalle jo ennen opinnäytetyön aloittamista, joten virallisille suunnitelmille oli tarve. Aihe vaikutti alussa suppealta, mutta pian kirjoittamisen ja suunnittelun aloittamisen jälkeen huomasi, että aiheen ympärillä olisi ollut vieläkin lisää otsikoita liitettäväksi opinnäytetyöhön. Rakentamislupa vaadittavien eri dokumenttien sisältöön olisi jokaiseen voinut perehtyä vieläkin syvällisemmin, samoin kuin suunniteltavan loma-asunnon eri rakennusosiin. Rakennushanke koostuu monesta osa-alueesta, joista jokaisesta voisi kirjoittaa oman opinnäytetyönsä. Opinnäytetyön sisältö olisi kasvanut todella suureksi, jos hankkeen jokaiseen osa-alueeseen olisi syventynyt tarkemmin, opinnäytetyölle asetettu tavoite kuitenkin saatiin täyttymään ja rakentamislupaa voidaan kootulla aineistolla hakea.

Lupavalmistelun tekeminen haja-asutus alueelle saaristoon asetti hieman enemmän vaatimuksia suunnittelulle ja lähtötietoaineiston keräämiselle verrattuna kaupungin asemakaava alueella olevalle tontille, joista löytyy yleensä lähtötietoja huomattavasti laajemmin. Yhteistyö pääpiirustusten piirtäjän kanssa sujui hyvin ja opinnäytetyöhön sai kerättyä ammatillista oppimista kehittävästä aineistosta pääpiirustusten lisäksi. Erityisesti opinnäytetyön liitteet ovat tarpeellisia rakentamislupaa haettaessa. Rakennuksen suunnittelu ei kuitenkaan ole vielä valmis, vaan vasta on koottuna rakentamisluvan hakemiseen vaadittava aineisto, eli aiheena olevan loma-asunnon osalta työ jatkuu vielä, ennen kuin työt rakennuspaikalla päästään aloittamaan.

LÄHTEET

Finnvoda vedenpuhdistusjärjestelmä 2024. Viitattu 22.10.2024. <https://finnvoda.fi/tuote/vedenpuhdistuslaite-kotiin-ja-vapaa-ajan-asunnolle-nero-villa/>.

Fise Oy 2024. Rakennus- ja kiinteistöalan henkilöpätevyudet. Viitattu useasti. <https://www.patevyyspalvelu.fi/fi/wagtail/pages/hakuohjeet/kaikki-p%C3%A4tevyudet/>.

Huhtanen, H. & University, T. 2020. Merivedestä talousvettä: Meriveden prosessointi sähkösaostuksella ja käänteisosmoosilla. Viitattu 22.10.2024. <https://trepo.tuni.fi/handle/10024/124465>.

KP-1000 pilari, 150/600. BCE. https://bcepilarimaailma.fi/wp-content/uploads/2023/08/bce_plint_broschyr_fi_2023_web.pdf. Viitattu 24.11.2024.

Laki energiatodistuksesta 50/2013. Viitattu 25.10.2024. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130050>.

Lapinlampi, T. 2001. Kysymyksiä kaivoista: Frågor om brunnar. Helsinki: Suomen ympäristökeskus : Edita, jakaja. Viitattu 22.10.2024.

Lupahakemukset ja lomakkeet. Mustasaari 2024. Viitattu 15.10.2024. <https://mustasaari.fi/asuminen-ja-yhteiskunta/rakennusvalvonta/lupahakemukset-ja-lomakkeet>.

Lupapiste 2024. Viitattu 13.10.2024. <https://www.lupapiste.fi/>.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999. Viitattu 10.10.2024. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>.

Mustasaari 2024. Yleisen viemärin ulkopuoliset alueet. Viitattu 27.10.2024. <https://mustasaari.fi/asuminen-ja-yhteiskunta/lansirannikon-valvontayksikko/ymparistonsuojelu/jatevedet/yleisen-viemarin-ulkopuoliset-alueet>.

Puuinfo 2004. Avoin puurakennusjärjestelmä. Viitattu 9.11.2024. <https://puuinfo.fi/wp-content/uploads/2020/07/suunnitteluperusteetkokoohje-1.pdf>.

Rakennushankeilmoitus (RH1). Digi- ja väestötietovirasto 2024. Viitattu 23.12.2024. <https://www.suomi.fi/palvelut/lomake/rakennushankeilmoitus-rh1-digi-ja-vaestotietovirasto/ccbac0c1-4edb-4d31-8464-1b39316fdeb8>

Rakentamislaki 751/2023. Viitattu 23.12.2024. <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230751>.

Ratu S-1236 2021. Olosuhteiden hallinta rakentamisessa. Rakennustieto Oy.

RIL 126-2020. Rakennuspohjan Ja Tonttialueen Kuivatus. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, 2020. Viitattu 23.11.2024.

RIL 132-2000. Talonrakennuksen Maarakenteet - Yleinen Rakennusselostus Ja Laatuvaatimukset 2000. Helsinki: Suomen rakennusinsinöörien liitto RIL.

RIL 245-2020. Pienet Savupiiput: Suunnittelu-, Rakentamis- Ja Huolto-ohje. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2019. Viitattu 10.12.2024.

RIL 261-2013. Routasuojaus: Rakennukset Ja Infrarakenteet. Suomen Rakennusinsinöörien liitto RIL ry, 2013. Viitattu 23.12.2024.

RIL107-2012. Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet. Suomen rakennusinsinöörien liitto RIL ry 2012. Viitattu 8.12.2024.

RT 103123 2019. Radonin torjunta. Rakennustieto Oy.

RT 103241 2020. Puu- ja puualumiini-ikkunat. Ominaisuudet ja laatuvaatimukset, asennus, huolto ja kunnossapito. Rakennustieto Oy.

RT 103313 2020. Loivat bitumikermikatot. Rakennustieto Oy.

RT 103397 2021. Pääpiirustusten laatiminen. Rakennustieto Oy.

RT 103598 2023 Ilma-vesilämpöpumput. Pientalot. Rakennustieto Oy.

RT 103724 2024 Asuntosuunnittelu, määräyksiä ja ohjeita. Rakennustieto Oy.

RT 15-11027 2011. Ikkunaselosteen laatimishoje ja malli. Rakennustieto Oy.

RT 52-10801 2003. Vesikiertoinen lattialämmitys. Rakennustieto Oy.

RT 80305 2004. Pientalohankkeen sähkösuunnittelun tehtäväluettelo. Rakennustieto Oy.

RT 80307 2004. Pientalohankkeen KVV-työnjohtajan tehtäväluettelo. Rakennustieto Oy.

RT 80308 2004. Pientalohankkeen IV-työnjohtajan tehtäväluettelo. Rakennustieto Oy.

RT 81-11000 2010. Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus. Rakennustieto Oy.

RT10-10833 2004. Pientalohankkeen tehtäväluettelot. Rakennustieto Oy.

Sahlstedt, S., Palolahti, T. & Koskenvesa, A. 2015. Pientalon suunnittelu ja rakentaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy. Viitattu 12.10.2024.

Siro Air suoritusasoilmoitus 2022. Härmä Air. Viitattu 10.12.2024.
https://www.harmaair.com/tiedostopankki/70/DoP-Siro-Air-IN-150_Osa1.pdf..

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä 1044/2018. Viitattu 23.11.2024. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20181044>.

Suomen ympäristökeskus 2021. Jätevesijärjestelmän suunnittelu haja-asutusalueella. Viitattu 27.10.2024. <https://www.vesi.fi/vesitieto/jatevesijarjestelman-suunnittelu-haja-asutusalueella/>.

Valtioneuvosto 2024. Rakentamislain muutokset. Viitattu 20.12.2024. <https://valtioneuvosto.fi/-/1410903/rakentamislaki-seka-siihen-tehdyt-korjaukset-voimaan-vuoden-alusta>.

Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 157/2017. Viitattu 27.10.2024. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170157>.

Ympäristöministeriö 2024. Maankäyttö- ja rakennuslaki. Viitattu 11.10.2024. <https://ym.fi/maankaytto-ja-rakennuslaki>.

Ympäristöministeriön asetus savupiippujen rakenteista ja paloturvallisuudesta 745/2017. Viitattu 10.12.2024. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170745>.

Ympäristöministeriön asetusrakennuksen käyttöturvallisuudesta 1007/2017. Viitattu 6.12.2024. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171007>.

Ympäristöministeriön ohje rakentamisen työnjohtotehtävien vaativuusluokista ja työnjohtajien kelpoisuudesta YM4/601/2015. Viitattu 15.11.2024. https://ym.fi/documents/1410903/38439968/YM-ohje-rakentamisen-tyonjohtotehtavien-vaativuusluokista-ja-tyonjohtajien-kelpoisuudesta-B33FC775_2506_4231_8258_7CF22FA5DCA4-109134.pdf/304735da-e2f7-f110-24b5-97d63d167533/.

Ympäristönsuojelulaki 527/2014. Viitattu 27.10.2024. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527>.

LIITTEET

Liite 1. Perustamistapalausunto

Liite 2. Selvitys jätevesijärjestelmästä

Liite 3. Rakennushankkeen jätehuoltosuunnitelma

Liite 4. Kosteudenhallintaselvitys

Liite 5. E-luku laskenta

Liite 1.

Perustamistapalausunto

Yleistä:

Tilaaajan toimeksiannon mukaan on kiinteistöllä tehty pohjatutkimuksia 26.9.2024, tavoitteena oli saada aineistoa perustamistapalausuntoon ja selvittää perustamisolosuhteet. Saaressa sijaitsevalle kiinteistölle on tarkoituksena rakentaa ympäri vuoden lämmin loma-asunto, kiinteistö sijaitsee Mustasaarella Långholmen:in saarella, Köklot:in (Suom. Kaukaluoto) saaristossa.

Kiinteistö: 499-445-3-1 Lingonholmen, Mustasaari

Korkeusjärjestelmä: N2000

Mittalaitteet: Novatron x-site pad + rover antenni (GNSS), Hilti pr 30-hvs tasolaser

Rakennuspaikka:

Kiinteistöllä on osoitettu rantaosayleiskaavan mukainen Ra-alue, joka on kooltaan noin 4080m² ja koko kiinteistö on kooltaan 1,2278 ha. Suunnittelun kohteena oleva loma-asunto sijoittuu lähelle saaren korkeinta kohtaa, maanpinta vaihtelee rakennuspaikalla +3,840...+4,880 välillä, nousten länsi-itä suunnassa. Suunnitellun loma-asunnon rakennuspaikka on kooltaan noin 150m², jossa maasto on korkeusasemien mukaista, rakennuspaikalla on havaittavissa alle <1m³ pintakiviä, rakennuspaikan ympärillä sijaitsee huomattavan paljon suuria kiviä, kooltaan yli >2 M³. Saaren korkein kohta, +5,450 sijaitsee rakennuspaikasta 10 metriä kaakkoon.

Rakennuspaikka sijaitsee saaren länsirannalla, jossa maasto nousee merenpinnan rantaviivasta jyrkästi, noin kuuden metrin matkalla tasoon +3.840. Rakennuspaikalla sijaitsee vielä toistaiseksi noin 20m² pilariperusteinen ja hirsirakenteinen, purettava rakennus jonka ympäriltä pohjatutkimukset on suoritettu.

Suunnitellun rakennuksen lattiakorko +5,250

Tutkimukset ja pohjaolosuhteet:

Rakennuspaikalla on suoritettu painokairauksia 26.9.2024, maaperätutkimuksiin erikoistuneen yrityksen toimesta (T.J Holmback), kairaustulokset ovat liitteenä. Painokairauksia on tehty neljästä pisteestä, maanpinnan korkeus vaihtelee tutkimuspisteiden kohdalla +3,730...+4,910 välillä. Painokairauspisteet ovat suunnitellun rakennuksen ulkoreunoilla, painokairauksen tekijät ovat arvioineet maalajit kairaustuloksen perusteella, maalajinäytteitä ei tutkimuksen yhteydessä otettu.

Maan pinnassa on humuskerrosta 0,2...0,4 metriin, jonka jälkeen painokairauksella havaittiin silttimoreenia (SiMr) ja moreenia (Mr). Painokairaukset päättyivät 0,3...0,95 metrin jälkeen kiveen. Tutkimuksen perusteella voidaan todeta että perustusolosuhteet ovat pintamaan poistamisen jälkeen kantavat, maaperä koostuu käytännössä kivistä ja lohkareista, joiden välissä on tiivistä moreenia ja silttimoreenia. Tutkimuksessa havaitut maalajit ovat itsessään routivia, mutta pohjaolosuhteiden kivisyyden ja korkean maastosijainnin vuoksi rakennuspaikkaa ei voi pitää erityisen routivana.

Tutkimuksissa ei havaittu kalliota, eikä sitä ole ympäröivässä maastossa havaittavissa. Pohjavettä ei havaittu painokairauksen yhteydessä, mutta sitä havainnoitiin kiinteistöllä sijaitsevan vanhan kaivon kautta, joka sijaitsee rakennuspaikalta 31 metriä etelään. Kaivossa veden pinta oli tasolla +0,165. Saariolosuhteissa ei pystytä toteamaan varmaksi, onko pohjavesi samaa meriveden kanssa, joka oli mittaushetkellä tasolla +0,130 (N2000). Tutkimuksissa käytetty tasokoordinaatisto: ETRS GK22 ja korkeusjärjestelmä N2000.

Painokairausreikien sijainti on esitetty pohjatutkimuskartassa ja kairausdiagrammit ovat perustamistapalausunnon liitteenä.

Perustaminen:

Kohteeseen rakennettava loma-asunto suunnitellaan rakennettavan maanvaraisella pilariperustuksella, kantavan murskekerroksen varaan. Rakennuksen kaivuupohja suositellaan tehtävän syvyyteen noin +3,500, perustuksien kaivuutöiden yhteydessä tulee rakennuksen pääsuunnittelijan ja vastaavan työnjohtajan

todeta pintamaan sekä löyhien maa-ainesten poiskaivuun jälkeen kantava perustamissyvyys.

Esimerkki perustustavasta (tulee tarkastella uudelleen kun kantava kaivuupohja saavutettu):

Kaivuupohjalle asennetaan suodatinkangas (vähintään N3), kankaan päälle tiivistetty murskekerros KaM 0-100mm...KaM 0-32mm. Rakennuksen perustuksien alla tulee olla kosteuden kapilaarisen nousun estävä kiviaineskerros. Jos perustuksien kaivuupohja pitää kaivaa ennakoitua syvemmälle, voidaan täyttömateriaalina käyttää rakennuspaikalla olevaa kiviainesta / sekalouhetta. Perustusten tiivistetyn murskepinnan päältä mitattuna pienin yksittäinen kantavuusarvo levykuormituskokeella, tulee olla vähintään $E1 > 60 \text{ MN/m}^2$ ja suhde $E2/E1$ tulee olla alle 2,2. Pääsuunnittelijan ja vastaavan työnjohtajan päätettävissä on, toteutanko E-moduuli esimerkiksi levykuormituskokeella tai Loadman mittauksella.

Suositus perustamiselle perustuu painokairauspisteistä saatuihin tietoihin ja niiden tiedot edustavat ainoastaan kyseisestä pisteestä saatuja tietoja. Suositeltua perustamistapaa tulee tarkastella uudelleen kun perustuksille on saavutettu kantava kaivuupohja, jotta voidaan todeta rakennuksen kannalta kestävä ratkaisu. Rakennuksen pohjarakenteiden toteutuksessa ja suunnittelussa voidaan RIL 132–2000 Talonrakennuksen maarakenteet kirjaa ohjeena.

Kuivatus:

Rakennuksen perustuksien kuivatus tulee toteuttaa salaojilla, erillisen suunnitelman mukaan. Rakennuksen katolta sadevedet tulee ohjata hulevesiputkistoon, hulevedet imeytetään maastoon, pois rakennuksen perustuksista, erillisen suunnitelman mukaisesti. Sekä salaojitus- ja hulevesiputkisto suunnitellaan toteutettavaksi käyttäen pohjana RIL 126-2020, Rakennusten ja tonttialueiden kuivatus ohjekirjaa, tai RT 81-11000 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus ohjekorttia. Rakennuspaikka ei mahdollista erikseen pinnankallistuksia pintavesien ohjaamiseen rakennuksen ympäriltä haastavan maaston vuoksi, pinnankallistukset toteutetaan kuitenkin niiltä osin kun se on mahdollista.

Routasuojaus:

Rakennuksen perustukset routasuojataan. Routasuojaus suunnitellaan ja toteutetaan RIL 261-2013, Routasuojaus- rakennukset ja infrarakenteet ohjekirjan mukaan.

Radon:

Rakennuskohteen radonpitoisuuksia ei ole tutkimuksissa mitattu, alueen Radon pitoisuus keskimäärin $< 100 \text{ Bq/m}^3$, ei tarvita erityisiä rakenteellisia toimenpiteitä radonin hallintaan.

Sosiaali- ja terveysministeriön ionisoivaa säteilyä koskevan asetuksen (1044/2018) mukaan, asunnon sisäilman radonpitoisuuden vuosikeskiarvo ei saa ylittää 300 becquereliä kuutiometriä kohden (Bq/m^3). Uusien asuntojen suunnittelussa ja rakentamisessa on varmistettava, että radonpitoisuuden vuosikeskiarvo pysyy alle 200 Bq/m^3 . Jos halutaan varautua radonin torjuntaan, voidaan se toteuttaa RT 103123 Radonin torjunta ohjekortin mukaisesti.

Huomioitavaa:

Kohteen geotekninen luokka on GL2 ja seuraamusluokka CC2.

Rakennuspaikalla ei ole havaittu pilaantuneita maamassoja.

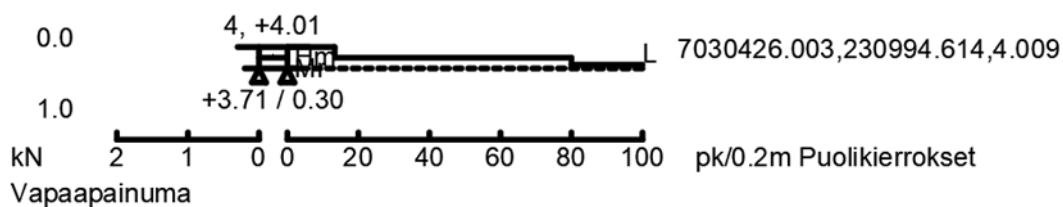
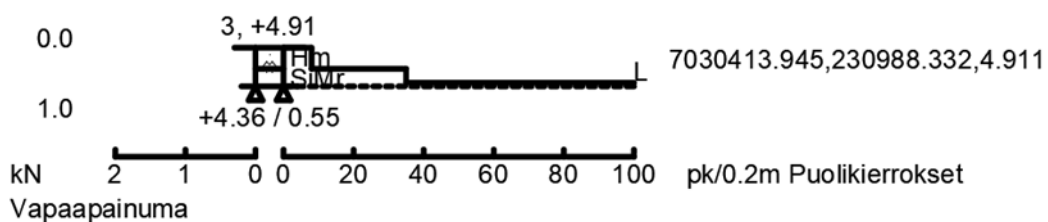
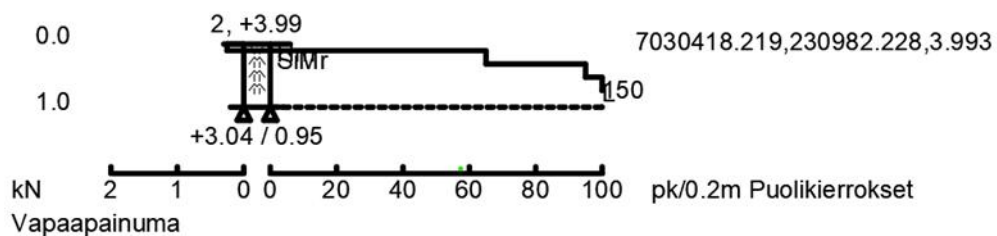
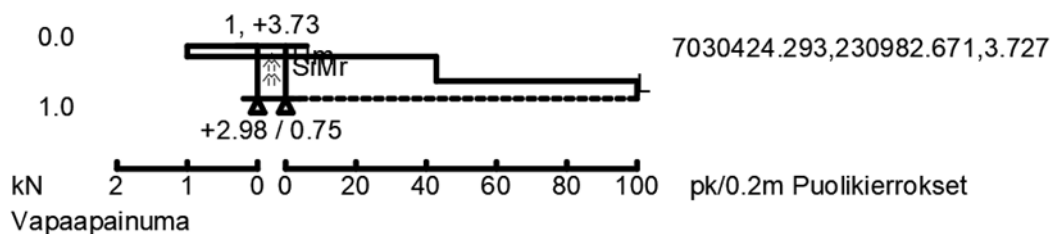
Perustamistapalausunto ei ole kohteen pohjarakennesuunnitelma. Pohjarakennesuunnitelmassa otetaan huomioon tämän perustamistapalausunnon esittämät maaperäolosuhteet sekä niihin liittyvät suositukset, samoin kuin kohteen lopulliset arkkitehti-, perustus-, rakenne- ja LVI-suunnitelmat.

Toni Pöntinen _____

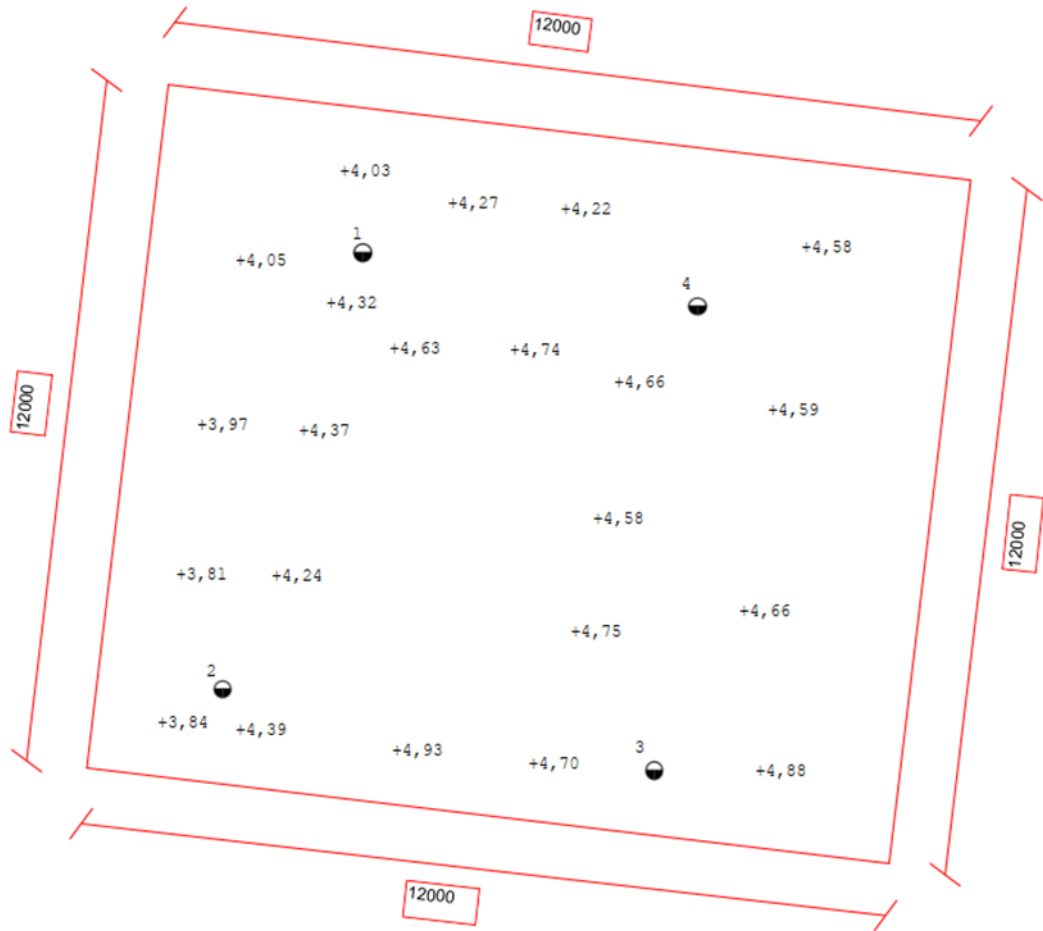
22.12.2024

Perustamistapalausunnon liitteet:

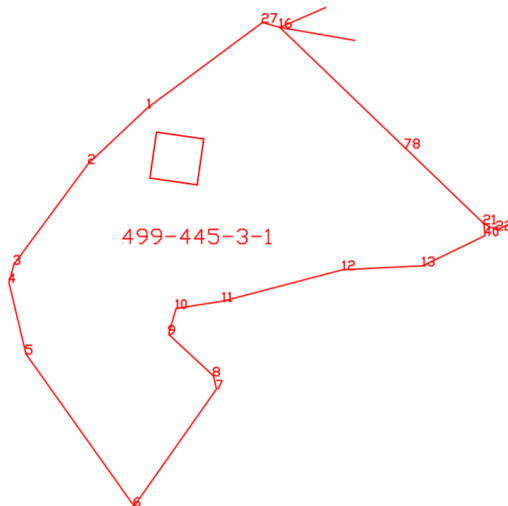
Kairausdiagrammit



Rakennuspaikan korkeuskartoitus ja kairauspisteet



Kiinteistö



Liite 2.

SELVITYS JÄTEVESIJÄRJESTELMÄSTÄ

Kiinteistö

Kiinteistötunnus: 499-445-3-1 Lingonholmen

Omistajat: T.P & X.X

Sijainti: Långholmen, 66999 Köklot, Mustasaari

63.301197, 21.628977

- Kiinteistö ei sijaitse pohjavesialueella.
- Kiinteistö sijaitsee lähellä vesistöä.

Tiedot kohteesta

Rakennustyyppi: Uudisrakennus

Rakennuksen pinta-ala tiedot:

- Kokonaisala: 100m²
- Rakennusoikeudellinen kerrosala 250mm us mukaan: 95m²
- Huoneistoala: 82m²
- Tilavuus: 238m³
- Kiinteistön rakennusoikeus: 150m²

Käyttötarkoitus: Loma-asunto, käyttöaste noin 10 kk vuodessa

Aukkaiden lukumäärä: 2 henkilöä

Kiinteistöllä sijaitsevat rakennukset: Loma-asunto, varasto, venevaja

Kaavoitustilanne: Rantaosayleiskaava

Maaperä: Kivinen SiMr / Mr

Kiinteistöllä on havainnoitu pohjatutkimuksien yhteydessä pohjavettä vanhassa kaivossa, jonka sijainti suunnitellusta harmaavesisuodattimesta 50m etelälounaaseen. Kaivossa veden pinta oli tasolla +0,165. Saariolosuhteissa ei pystytä toteamaan varmaksi, onko pohjavesi samaa meriveden kanssa, joka oli mittaushetkellä tasolla +0,130 (N2000).

Talousvesijärjestelmä:

- Uudisrakennukseen tulee käyttövesi, joka puhdistetaan merivedestä käänteisosmoosilaitteistolla.
- Esimerkiksi: BWT Ecosoft MO 5000TP, tai vastaava laite

Jätevesijärjestelmä:

Kiinteistöllä syntyy ainoastaan harmaita jätevesiä, käymäläjätevesiä ei muodostu, harmaita jätevesiä syntyy loma-asunnon keittiöstä sekä sauna ja pesutiloista. Jätevesijärjestelmän korkein taso kiinteistöllä on +5,250 (loma-asunnon lattiakorkeus)

Jätevesijärjestelmä ja harmaavesisuodatin erillisen LVI-suunnitelman mukaan (Kts LVI-suunnitelma). Kiinteistön jätevesijärjestelmä toteutetaan RT-6611133 haja-asutuksen jätevesien käsittely ohjekortin mukaisesti

Käymäläratkaisu:

Uudisrakennukseen toteutetaan polttava kuivakäymälä, joka ei tuota käymäläjätevesiä. Esimerkiksi: Separett basic 1229-02.

Järjestelmän tekniset tiedot:

Harmaavesien käsittelyyn käytetään harmaavesisuodatinta, joka on mitoitettu 2 henkilön käyttöön. Esimerkiksi: LVI-3625043 (Uponor mökki harmaavesisuodatin, kapasiteetti 500l/vrk. Järjestelmä täyttää ympäristönsuojelulain (527/2014) ja haja-asutuksen jätevesiasetuksen (157/2017) vaatimukset.

Harmaavesisuodattimen etäisyys vesistöön eri ilmansuunnista: pohjoinen 35m, etelä 45m, länsi 40m, itä 170m.

Etäisyys naapurikiinteistön rajaan: 70m.

Kohteen LVI suunnitelmat ja harmaavesisuodatin hyväksytetään rakennuspaikkakunnan rakennusvalvonnassa ennen rakentamisen aloittamista.

Käsittelyn mitoitus ja purku:

Esimerkkinä käytetty järjestelmä on mitoitettu 500 litran päivittäiselle virtaamalle. Puhdistettu vesi imeytetään maaperään. Harmaavesipuhdistamon purkukorkeus maastoon on noin +3,000 (tarkentuu LVI suunnitelmassa)

Huolto ja seuranta:

Harmaavesisuodatin tarkastetaan kahdesti vuodessa, ja järjestelmä huolletaan valmistajan ohjeiden mukaisesti, järjestelmä mahdollistaa vedenlaadun tarkkailun ja näyttenoton. Harmaavesisuodattimen suodatinaines vaihdetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti, esimerkkimallissa suodatinturve vaihdetaan 100 käyttöpäivän välein ja se on uudelleenkäytettävissä maanparannusaineena. Jätevesijärjestelmän huollosta ja ylläpidosta on pidettävä päiväkirjaa, loma-asunnon huoltokirjan liitteenä.

Kohteen jätevesijärjestelmän suunnittelussa käytetään pohjana seuraavia asetuksia ja ohjeita, järjestelmän asennusohjeiden lisäksi:

- RT 66-11133 Haja-asutuksen jätevesien käsittely - ohjeet.
- RT YM1-21736 Talousjätevesien käsittely viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla.
- 527/2014 Ympäristönsuojelulaki (RT 103582)

Liitteet

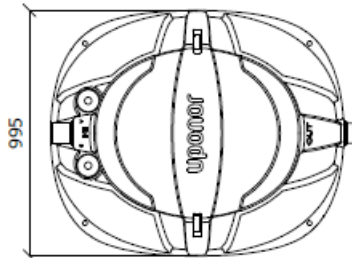
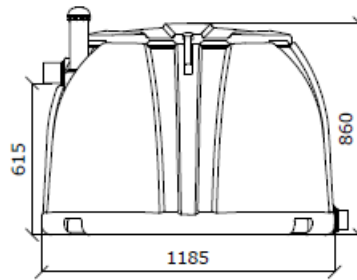
- Rakennekuva esimerkkilaitteistosta
- Asemapohja / sijaintikuva

Toni Pöntinen

22.12.2024

Rakennokuva esimerkkilaitteistosta

Uponor - Harmaavesisuodatin Mökki
 Uponor nro 1050931
 LVI-koodi 3625043



JÄRJESTELMÄN KUVAUS

Käyttöaika :10..... kk/v
 Huoneistoala :82..... m²
 Henkilömäärä :2..... hlö
 Mitoitusvesimäärä :240..... l/vrk (max. 500 l/vrk)

Harmaavesisuodatin :

- Korotuspaketti (25cm), Uponor nro 1050934
 Talvivarustepaketti, Uponor nro 1050933
 (suodattimen eristeet + lämpökaapeli)

Purku :

- maaperään, alueen koko m²
 ojaan imeytyskaivoon
 Kivipesään

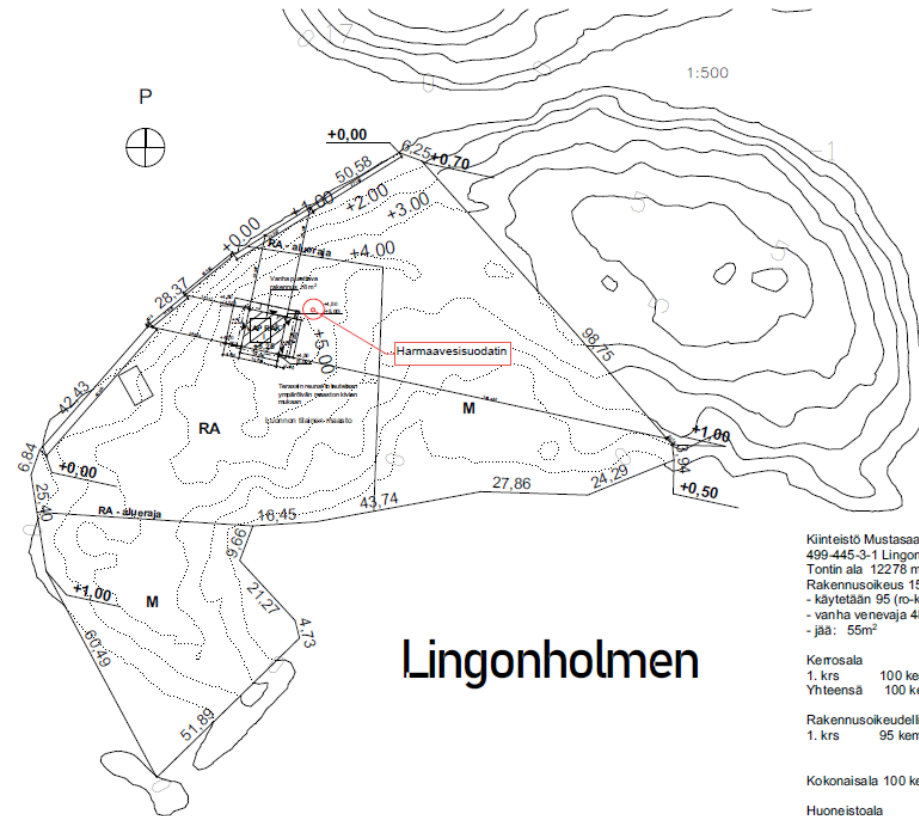
Pidätämme oikeuden muutoksiin

uponor

K.osa/Kylä Köklöt	Korttel/Tila Lingonholmen	Tontti/Rn:o 499-445-3-1	Viranomaisten arkistointimerkintöjä varten
Rakennustoimenpide Uudisrakennuksen jätevesijärjestelmä			Piirustuslaji Juoks.n:o
Rakennuskohteen nimi ja osoite Loma-asunto Mustasaari / Köklöt / Längholmen 63.301197 , 21.628977			Piirustuksen sisältö Rakennokuva Mittakaavat
Suunnittelijan nimi, päiväys ja allekirjoitus Pääsuunnittelija: Toni Pöntinen LVI-suunnittelija:			Suunnitteluala, työn n:o ja piir. n:o Selvitys jätevesijärjestelmästä Liite 1 Muutos

LVI- 3625043 (Uponor Oy)

Asemakuva / sijainti



Lingonholmen

Kiinteistö Mustasaari Längholmen
 499-445-3-1 Lingonholmen
 Tontin ala 12278 m²
 Rakennusoikeus 150 m²
 - käytetään 95 (ro-kerosala yhteensä) m²
 - vanha venevaja 48m², vähintään 30 % avoin seinä
 - jää: 55m²

Kerosala
 1. krs 100 kem²
 Yhteensä 100 kem²

Rakennusoikeudellinen kerosala 250 mm US mukaan
 1. krs 95 kem²

Kokonaisala 100 kem²

Huoneistoala
 1. krs 82 hum²

Tilavuus 238 m³

Paloluokka P3
 Palovaroitimet 1 kpl joka 60 m² kohden,
 jokaiseen asuinhuoneeseen.
 Ovien ja ikkunoiden, sekä kattoturvatuotteiden kohdalla
 noudatetaan voimassa olevia rakennusmääräyksiä.
 Rakennuksen käyttösi toteutetaan
 meriveden puhdistuslaitteistolla.
 Jätevesien käsittely harmaaavesipuhdistamolla.
 Rakennuksessa on kuivaikämäälä.
 Suunnittelussa ja rakentamisessa noudatetaan
 Suomen rakennusmääräyksiä.

Liite 3.**Rakennusaikainen kosteudenhallintaselvitys / suunnitelma****1. Lähtötiedot**

Selvityksen laadintapäivämäärä: 23.10.2024
Rakennushankkeeseen ryhtyvä: Toni Pöntinen
Rakentamislupatunnus:
Kohteen osoite: Långholmen 66999 Köklot
Rakennettavat rakennukset: 1
Rakentamistapa: ___ elementtirakenteinen <input checked="" type="checkbox"/> paikalla tehty ___ muu
Pääsuunnittelija: TP
Kosteudenhallintasuunnitelman laatija: Vastaava työnjohtaja
Kosteudenhallinnan vastuuhenkilö hankkeessa: Vastaava työnjohtaja

2. Rakennusaikataulu (vko/v)

Aloitus : 32/2025	Maanrakennustöiden aloitus : 32/2025
Perustus : 36/2025	Rungon aloitus: 38/2025
Aluskate päällä : 40/2025	Vesikate asennettu: 43/2025
Tuulensuojalevyt asennettu : 41/2025	Ikkunat ja ovet asennettu : 42/2025
Lämmöneristeet ja höyrynsulku: 44/2025	Väliaikainen lämpö päällä: 45/2025
Ulkopuolen pintaverhous asennettu : 48/2025	Työmaa-aikainen kosteuden poisto: 45/2025
Märkätilojen pinnoitustyöt aloitettavissa: 6/2026	Lämmitysjärjestelmä päällä: 4/2026
Kuivien tilojen pinnoitustyöt aloitettavissa: 8/2026	Käyttöönotto: 5/2026

3. Rakennuksen ja rakennuspaikan erityisesti huomioon otettavat riskit (säälle altis rakennuspaikka, haasteellinen maasto tai saavutettavuus, vesikattorakenteet ...)

-Rakennuspaikka sijaitsee saarella, tavarantoimitukset, ennakointi, sääsuojaus ja suunnittelu ovat isossa roolissa.

-Vuodenaika ja sää vaikuttaa työkohteeseen pääsyyn, alkutalvi aiheuttaa taukoja rakentamiselle, jota voidaan käyttää hyväksi rakenteiden kuivattamiseen.

4. Rakennuksen runkorakenteet ja muut rakennusosat

Rakennusosa:	Materiaali:
Sokkeli / perustuspilarit:	Betoni
Alapohja:	Puurakenteinen
Yläpohja:	Puuristikot
Ulkoseinä:	Puurakenteinen / puu-ulkoverhous
Kantavat väliseinät:	Puurakenteiset
Kevyet väliseinät:	Puurakenteiset
Vesikate:	Bitumikermi

5. Kosteuden kannalta herkät materiaalit sekä rakennusosat ja niiden suojaaminen työmaan aikana.

Taulukossa esitetään rakennusosien ja materiaalien ennakkoon suunniteltu suojausmenetelmä rakentamisen aikana, ennen rakennusosien asentamista.

Rakennusosat	Erillinen varasto suojaus	Rakennettavassa rakennuksessa	Suojapeite	Suojamuovi	Valmiin vesikatteen alla
Puurakennusosat			X	X	
Ikkunat ja ovet			X		X
Villaeristeet			X		X
Laastit ja tasoitteet	X	X			
Puutavara			X		X
Rakennuslevyt		X	X		X
Sisustusmateriaali		X			
Alapohjamateriaali					X
Yläpohjamateriaali					X
Aukkojen suojaus				X	
Kattoristikot				X	

6. Rakennuksen ja rakenteiden eri osien kuivatustapa ja -aika (viikko>)

Kiertoilmalämmitin: vk45>	Kondensoiva kuivain : vk45>
Adsorptio kuivain:	Ilmankierto (puhallin): vk45>

Kuivumisen kannalta kriittiset rakenteet:

- Puurakenteiden tulee olla kuivia ennen kuin työvaiheissa peitetään rakenteita.
- Rakenneosien RH% suositellaan mitattavan työvaiheiden edetessä.
- Märkätilojen kaatovalujen RH% tulee mitata ennen pinnoitusta.

7. Rakenteiden kuivumisen toteaminen

Tarkastuspöytäkirja

(esim. pinnoitettava betoni, vesieristettävät rakenteet, jne..) Tarkastustaulukkoa täytetään tarkastusten edetessä.

Rakenne	Alustava arvio vko:	Pintakosteusmittaus	Pora-reikämittaus	Etäluettava kosteusanturi	Kelpoisuusraja RH%<	Mitattu/pvm allekirjoitus

Erityisesti huomioon otettavia asioita:

Kosteudenhallinnan vastuhenkilö: _____

Kosteudenhallinnan varmentaminen suoritettu:

(pvm/allekirjoitus) _____

Kosteudenhallinnan vastuhenkilö huolehtii kosteudenhallintasuunnitelman täyttämisestä hankkeen edetessä, hankkeen osapuolten tulee perehtyä suunnitelmaan ja toimia hankkeessa sen mukaisesti.

Toni Pöntinen

22.12.2024

Liite 5.

Kohde: , Loma-asunto Lingonholmen, Långholmen 86999 (PRT=)

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT (2018 säädöksen mukaisesti)				
Rakennuskohde				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Loma-asunto (Loma-asunnot)			
Rakennuksen valmistusvuosi	2026	Lämmitetty nettoala	85	m ²
Rakennusvaippa				
Ilmanvuotoluku q50	2	m ³ /(h m ²)		
	A	U	UxA	Osuus lämpöhäviöstä
	m ²	W/(m ² K)	W/K	%
Ulkoseinät	80.28	0.14	11.24	16.21
Yläpohja	100.00	0.09	9.00	12.98
Alapohja	100.00	0.09	9.00	12.98
Ikkunat	16.44	0.80	13.15	18.97
Ulko-ovet	16.44	0.80	13.15	18.97
Kylmäsiilat	-	-	13.78	19.88
Ikkunat ilmansuunnittain				
	A	U	g _{kohtisuora} -arvo	
	m ²	W/(m ² K)		
Pohjoinen	1.20	0.80	0.55	
Itä	2.88	0.80	0.55	
Etelä	7.12	0.80	0.55	
Länsi	5.24	0.80	0.55	
Koillinen	-	-	-	
Kaakko	-	-	-	
Lounas	-	-	-	
Luode	-	-	-	
Ilmanvaihtojärjestelmä				
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	Vallox 096 MV (10-86 L/s)			
	Ilmavirta tulo/poisto (m ³ /s) / (m ³ /s)	Järjestelmän SFP-luku kW/(m ³ /s)	LTO:n lämpötilasuhde	Jäätymisenesto
Pääilmavaihtokoneet	0.034 / 0.034	0.83	79.3	C
Erillispoistot	-	-	-	-5.40
Ilmanvaihtojärjestelmä	0.034 / 0.034	0.83	-	-
Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:		78.7 %		
Lämmitysjärjestelmä				
Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	VILP NIBE Split Box S 6 kW / AMS 10-6 / VILP NIBE Split Box S 6 kW / AMS 10-6			
	Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovutuksen hyötysuhde	Lämpökerroin (1)	Apulaitteiden sähkönkäyttö (2) kWh/(m ² vuosi)
Tilojen ja iv:n lämmitys LKV:n valmistus	-	80 % 85 %	3.50 2.50	2.50 0.00
(1) vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle				
(2) lämpöpumppujärjestelmässä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökerrotimeen				
	Määrä kpl	Tuotto kWh		
Varaava tulisija				
Ilmalämpöpumppu	1	3000.00		
Jäähdytysjärjestelmä				
	Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin			
Jäähdytysjärjestelmä	-			
Lämmin käyttövesi				
	Ominaiskulutus dm ³ /(m ² vuosi)	Lämmitysenergian nettotarve kWh/(m ² vuosi)		
Lämmin käyttövesi	600.00	35		
Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla				
	Käyttöaste	Henkilöt W/m ²	Kuluttajalaitteet W/m ²	Valaistus W/m ²
Henkilöt ja kuluttajalaitteet	60 %	2.00	3.00	
Valaistus	10 %			6.00

Laatija: T.P.,

Kohde: , Loma-asunto Lingonholmen, Långholmen 66999 (PRT=)

E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET (2018 säädöksen mukaisesti)				
Rakennuskohde				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Loma-asunto (Loma-asunnot)			
Rakennuksen valmistusvuosi	2026			
Lämmitetty nettoala, m ²	85			
E-luku, kWhE/(m ² vuosi)	87 (< vaatimustaso=909)			
E-luvun erittely				
Käytettävät energiamuodot	Laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon Kerroin -	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus kWhE/vuosi kWhE/(m ² vuosi)	
Sähkö	6109	1.20	7331	86.2
YHTEENSÄ	6109		7331	86.2
Uusiutuva omavaraisenergia, hyödyksikäytetty osuus				
		kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)	
Lämpö ulkoilmasta		7755	91.24	
Rakennuksen teknisten järjestelmien energiankulutus				
		Sähkö kWh/(m ² vuosi)	Lämpö kWh/(m ² vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m ² vuosi)
Lämmitysjärjestelmä				
Tilojen lämmitys (1)		2.5	48.8	
Tuloilman lämmitys			3.7	
Lämpimän käyttöveden valmistus			48.8	
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus		2.9		
Jäähdytysjärjestelmä				
Kuluttajalaitteet ja valaistus		21.0		
YHTEENSÄ		26.4	101.3	0
<small>(1) Ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen</small>				
Energian nettotarve				
		kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)	
Tilojen lämmitys (2)		6320	74	
Ilmanvaihdon lämmitys (3)		317	4	
Lämpimän käyttöveden valmistus		2975	35	
Jäähdytys		0	0	
<small>(2) sisältää vuotilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa</small>				
<small>(3) laskettu lämmöntalteenoton kanssa</small>				
Lämpökuormat				
		kWh/a	kWh/(m ² a)	
Aurinko		3699	43.52	
Ihmiset		894	10.52	
Kuluttajalaitteet		1340	15.76	
Valaistus		447	5.26	
Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöstä		325	3.82	
Laskentatyökalun nimi ja versio				
Laskentatyökalun nimi ja versio	www.laskentapalvelut.fi, versio 1.5 (8.1.2023)			

Laatija: T.P.,

E-luvun laskenta (laskentapalvelut.fi)