



# Suojelukohteen peruskorjauksen hankesuunnitelma

Kosteusvaurioituneiden rakenteiden korjaus ja kosteusra-  
situsten alentaminen

Tuija Alanko

OPINNÄYTETYÖ  
Tammikuu 2021

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkinto-ohjelma  
Kiinteistönpito ja korjausrakentaminen

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkinto-ohjelma  
Kiinteistönpito ja korjausrakentaminen

ALANKO, TUIJA:

Suojelukohteen peruskorjauksen hankesuunnitelma  
Kosteusvaurioituneiden rakenteiden korjaus ja kosteusrasitusten alentaminen  
Opinnäytetyö 45 sivua, joista liitteitä 11 sivua  
Tammikuu 2021

---

Opinnäytetyössä tarkennettiin suojelukohteen peruskorjauksen hankesuunnitelmaa. Suunnittelun kohde on tyypillinen, kunnan omistama kulttuurihistoriallisesti merkittäväksi katsottu rakennus, jolle olisi käyttöä, jos käyttöä ei estäisi sisäilmaongelmat. Toisaalta kunnassa tarvitaan ulkopuolista apua rakennuksen nykytilan ja korjaustarpeen kartoittamiseksi.

Rakennukseen oli tehty kuntokartoitus. Avoinna oli, mitä rakennukselle voi ja pitää tehdä. Raportin ja kohdekäynnin perusteella lähdettiin työstämään hankesuunnitelmaa, jonka perusteella voidaan asettaa realistisia tavoitteita niin aikataululle kuin kustannuksillekin.

Hankesuunnitelma tehtiin osana normaalia päivätyötä Arkkitehtisuunnittelu Mikko Uotila Oy:ssä, osin limittäin tämän opinnäytetyön kanssa. Hankesuunnitelmaa ei kuitenkaan julkaista opinnäytetyön osana, mutta opinnäytetyö noudattelee rakenteeltaan pääosin hankesuunnitelmaa. Tässä kuitenkin keskitytään enemmän rakennetekniisiin ja rakennusfysikaalisiin tekijöihin.

Rakennuksen merkittävimmät rasitukset liittyvät tontin pinnanmuotoon, rakennuksen vierustan maakerrokseen, maan pinnan kallistuksen puutteisiin rakennuksen vierustalla, ryömintätilan tuuletuksen puutteisiin, orgaaniseen aineeseen ryömintätilassa sekä ulkoverhouksen osin arkkitehtonistenkin tekijöiden aiheuttamiin rasituksiin kantavalle rakenteelle.

Suunnitelmat riskien poistamiseksi ja vaurioiden korjaamiseksi tai jatkotoimenpiteiksi on esitetty kaikkiin vaurioihin ja oleellisempiin riskeihin voimassa olevat säädökset ja ympäristöministeriön ohjeet huomioiden. Energiatehokkuuden parantaminen on huomioitu mahdollisimman kustannustehokkaasti ja oikea-aikaisesti. Keskeisimmät toimenpiteet ovat alapohjarakenteen uusiminen ja ulkoseinä- ja väliseinärakenteiden korjaaminen, kosteusteknisen toimivuuden ja toimintaedellytysten varmistaminen.

Työn tuloksena voidaan todeta ryömintätilan olosuhteiden hallinta ja vaipan kosteusteknisen toiminnan varmistaminen keskeisimmiksi toimenpiteiksi vanhojen rakennusten ylläpidossa. Huomattavaa epävarmuutta suunnittelulle aiheuttavat laajasti vaihtelevat toteutustavat ja puutteet dokumentoinnissa. Kokemuksella saman aikakauden rakennuskannasta epävarmuutta voidaan osittain vähentää.

---

Asiasanat: hankesuunnitelma peruskorjaus alapohja hirsi kosteusvaurio

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Construction Engineering, Bachelor of Engineering  
Option of Facility Engineering and Renovation

ALANKO, TUIJA:  
Project Plan for the Renovation of the Protected Site  
Repair of Moisture-damaged Structures and Reduction of Moisture Stresses

Bachelor's thesis 45 pages, appendices 11 pages  
January 2020

---

The object of the design is a typical building owned by the municipality, considered to be of cultural and historical significance. The building would be in use if the use would not be hindered by indoor air problems. On the other hand, the municipality needs outside help to map the current condition of the building and the need for repairs.

A condition survey had been carried out on the building. What was and could be done about the building was open. On the basis of the report and the site visit, work began on a project plan, on the basis of which realistic targets can be set for both schedule and costs. The structure of the thesis mainly follows the project plan. However, the focus here is more on structural and factors of construction physics.

The most significant stresses are related to the surface shape of the plot, organic matter and deficiencies in ventilation of the crawl space and architectural factors in facades. The risks have been at least partially realized. Plans for the elimination of risks and the repair of damages have been presented. Improvement of energy efficiency have been taken into account as well.

---

Key words: Project plan Renovation Moisture damage

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	KOHDE .....	8
	2.1 Rakennushankkeen yleistiedot.....	9
	2.2 Rakennuspaikka.....	10
3	LÄHTÖTILANNE.....	11
	3.1 Hankesuunnitelman tilattu sisältö.....	11
	3.2 Tarveselvityksen täydentäminen.....	11
	3.3 Hankkeen käynnistämisen tausta.....	14
4	HANKESUUNNITTELU .....	16
	4.1 Tilaohjelma.....	16
	4.1.1 Edullisin vaihtoehto.....	16
	4.1.2 Tiloja lisäävä ja monipuolistava vaihtoehto.....	17
5	RAKENNUSTEKNINEN SUUNNITTELU.....	18
	5.1 Edeltävät toimenpiteet.....	18
	5.1.1 Purkutyöt.....	18
	5.2 Aluerakenteet.....	19
	5.3 Pohjarakenteet.....	20
	5.4 Perustukset.....	21
	5.5 Alapohjarakenteet.....	22
	5.6 Runko ja julkisivut.....	23
	5.7 Yläpohjarakenteet.....	26
	5.8 Täydentävät sisäosat.....	27
	5.9 Sisäpinnat.....	28
	5.10 Rakennusvarusteet.....	29
6	MUUT JÄRJESTELMÄT .....	31
	6.1 Ilmanvaihto.....	31
	6.2 Vesi ja viemäri.....	31
	6.3 Sähkö ja automaatio.....	31
7	LASKENTA .....	32
	7.1 Energiatehokkuus.....	32
	7.2 Kustannusarvio.....	33
	LÄHTEET.....	34
	LIITTEET .....	35
	Liite 1. Esitetty tilajako.....	35
	Liite 2. Energiankulutusarviot ja lähtötiedot.....	36

**LYHENTEET JA TERMIT**

KVR	Kokonaisvastuu-urakka
KVV	Käyttövesi ja viemäri
LE-WC	Esteetön WC-tila
LTO	Lämmön talteenotto
PILP	Poistoilmalämpöpumppu
RT	Rakennustieto
RakMK	Rakentamismääräyskokoelma
YM	Ympäristöministeriö

## 1 JOHDANTO

Hankesuunnitelman laadinta on keskeinen osa rakennushanketta ja sen kesto vaihtelee tyypillisesti 3-6 kk, kustannuksissa hankkeesta riippuen 1-6 % kokonaiskustannuksista, tyypillisesti n. 3 %. Hankesuunnitelman perusteella tehdään investointipäätös. Hankesuunnitelma on tavallisesti myös keskeinen asiakirja kilpailutuksessa etenkin KVR-urakoissa ja suunnittelua kilpailutettaessa.

Hankesuunnitelma laaditaan tarveselvityksen pohjalta ja rakennussuunnittelu tehdään hankesuunnitelman pohjalta. Hankesuunnitelman tulee olla riittävän kattava ja yksityiskohtainen, jotta hankkeen todellinen laajuus ja kustannukset pystytään arvioimaan mahdollisimman tarkasti hankepäätöstä tehtäessä. Tässä hankkeessa tarveselvitystä jouduttiin vielä tarkentamaan hankesuunnitteluvaiheessa.

Hankesuunnitteluun sisältyy [1] yleensä ainakin seuraavia toimenpiteitä:

- *”Rakentamismahdollisuuksien selvitys*
- *Kirjataan hankkeeseen liittyvät riskit, vaarat ja haitat (mm. pohjatutkimus, asbesti- yms. haitta-aineet, jne.)*
- *Toimenpiteiden lupamenettelyt ja mahdolliset suojele vaatimukset*
- *Tilaaajan asettamat laatu-, kustannus- ja aikataulutavoitteet*
- *Kiinteistöpidon asettamat tavoitteet (ylläpito, turvallisuus)*
- *Ajan tasalla olevien piirustusten laatiminen, mallintaminen, havainnekuvat*
- *Toteutustapa eli urakkamuoto*
- *Urakan aikaiset tilojen käyttömahdollisuudet ja tarvittavat väliaikaistilat*
- *Riskien hallinta, raportointi, tiedottaminen ja viestintä*
- *Lopullisen projektiohjelman laatiminen ja sen hyväksyttäminen tilaajalla*
- *Laaditaan hankkeen budjetti-arvio”*

Tässä projektissa hankesuunnittelun tavoitteena oli tuottaa tilaajalle tarvittava materiaali korjaushankkeen tarpeellisuuden, laajuuden, toteutettavuuden ja taloudellisten sekä teknisten vaikutusten arvioimiseksi. Alustavan hankesuunnitte-

lun pohjalta tilaajalla on käytettävissään tarvittava dokumentaatio realististen tavoitteiden asettamiseksi hankkeelle. Tilaajalle lähetettyä hankesuunnitelmaa ei julkaista.

Korjausrakentamisessa hankesuunnitelman laatiminen on usein haastavaa, koska vanhoja rakenteita ei useinkaan tunneta tarkkaan. Vaikka käytettävissä olisikin vanhoja piirustuksia, voi toteutus poiketa oleellisestikin suunnitellusta. Lisäksi alkuperäiset rakenteet ovat usein myöhemmin lisättyjen rakennekerrosten peittämiä. Rakennusten korkeusasema suhteessa ympäröivään maan pintaan on alentunut painumisen johdosta ja piharakenteiden lisäkerrosten myötä.

Vanhoissa rakennuksissa toteutus saattaa hyvinkin vaihdella eri kohdissa periaatteessa samaakin rakennetta, eikä satunnaisten rakenneavausten myötä saada siten täyttä varmuutta rakenteesta, saati sen todellisesta kunnosta.

Suojelluissa rakennuksissa kulttuurihistoriallinen arvo rajoittaa korjaustoimenpiteitä, eikä esimerkiksi viistosateen ja muiden julkisivun kosteusrasitusten vähentämiseksi voida yleensä tehdä kaikkia kosteusteknisestikään merkittäviä muutoksia. Suojelun asettamat rajoitukset onkin syytä huomioida jo hankesuunnitteluvaiheessa korjaussuunnittelua ohjaavana asiakirjana.

## 2 KOHDE

Kohteena hankkeessa on entinen Eurajoen kunnantalo, nykyinen Kaharin nuoris- ja kulttuuritalo. Rakennus on alun perin rakennettu 1906 kunnan vähäosaisille “vaivaistaloksi”. Vaivaistalona rakennus on toiminut vuoteen 1937 asti, jonka jälkeen rakennusta muutettiin kunnanhallintoon sopivammaksi [2]. Sittemmin rakennus on toiminut mm. Eurajoen kunnantalona ja 1970 -luvulla rakennukseen on tehty laajennusosa taksitoimistoa varten. Laajennukseen on taksitoimiston tilalle tullut kampaamo.

Kunnanhallinto muutti uusiin tiloihin keväällä 1989. Alkuperäinen osa ehti olla vuosia tyhjiällä, kunnes se muutettiin nuoris- ja kulttuuritaloksi. Rakennus on Turun yliopiston historian dosenttinkin toimineen, kunnan historiaan laajasti perehtyneen ja siitä kirjoittaneen Ulla Heinon lausunnon [3], vuodelta 1991, perusteella päätetty suojella. Rakennukseen on tehty laaja peruskorjaus viimeisen muutoksen yhteydessä noin 1997.

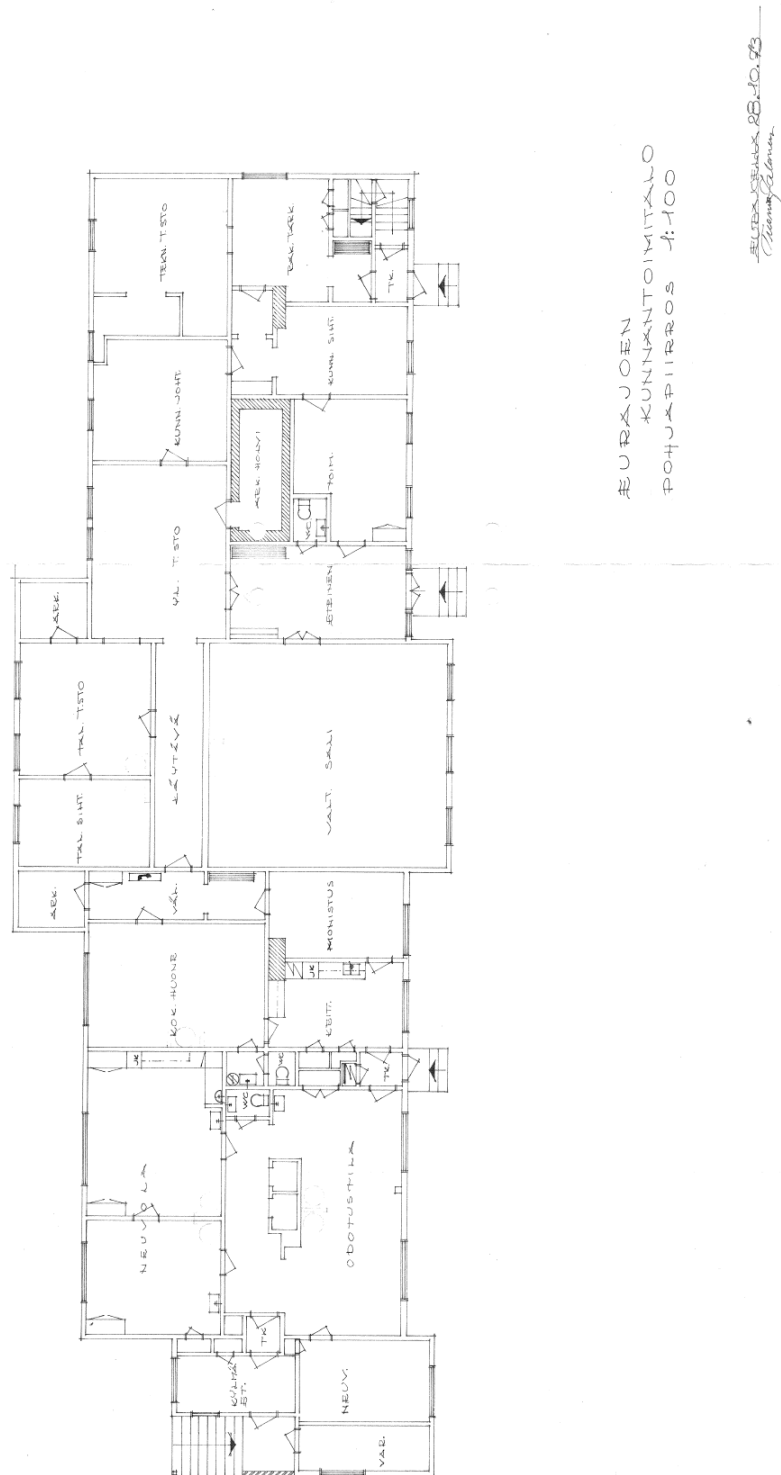


Kuva 1. Entinen vaivaistalo 8/2020.



## 2.1 Rakennushankkeen yleistiedot

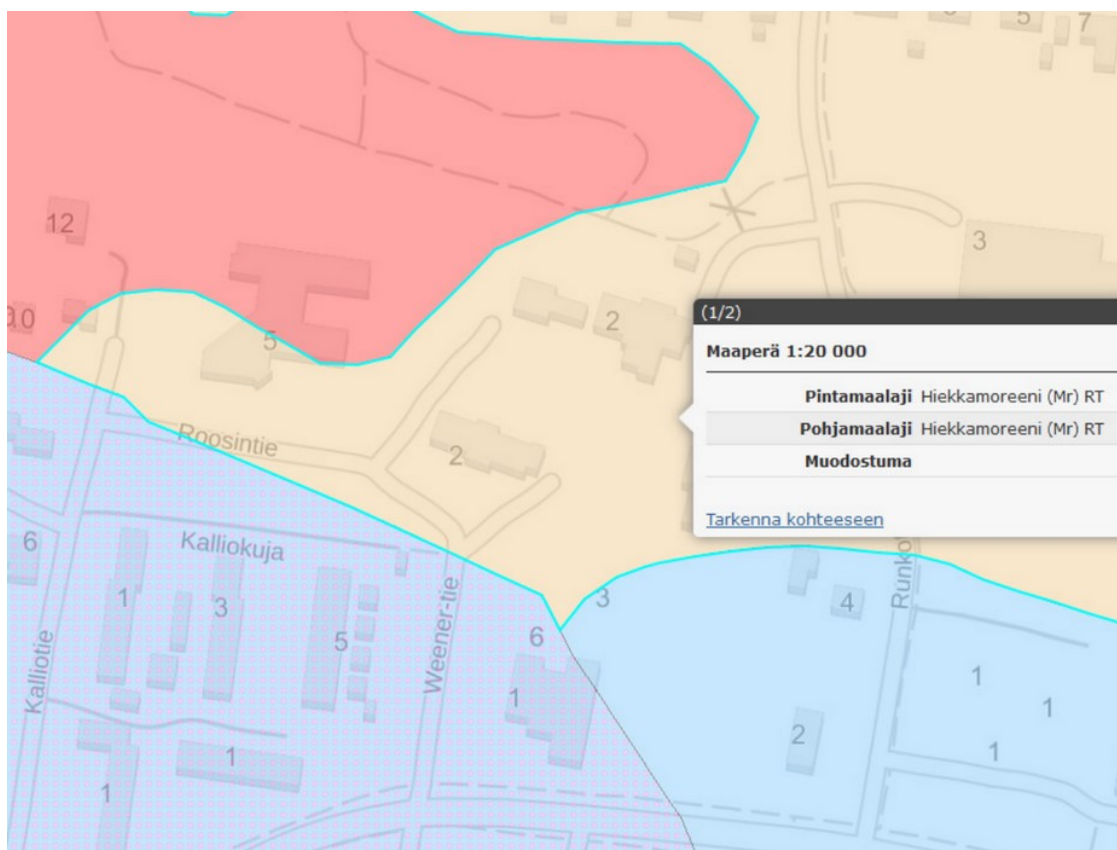
Kunnan Nuoriso- ja kulttuuritalo. Rakennus on 1 kerroksinen, pinta-alaltaan 520 brm<sup>2</sup> (vanhoista piirustuksista, kuva 2 [4], mitattuna). Kantavien rakenteiden pääasiallinen rakennusmateriaali on hirsi, rakennus on perustettu luonnonkivisokkeille. Pääasiallinen julkisivumateriaali on puu, vesikatteena rivipeltikate.



Kuva 2. Pohjapiirustus vuodelta 1973 [4].

## 2.2 Rakennuspaikka

Rakennus sijaitsee kunnan keskustaajamassa yleisten rakennusten korttelialueella samalla kiinteistöllä mm. kunnantalon kanssa. Rakennuksen alueella maalaji on todennäköisesti hiekkamoreeniä, kuva 3 [5].



Kuva 3. Rakennuspaikan maaperä [5].

### 3 LÄHTÖTILANNE

Tilaaaja on tarkastuttanut kohteessa sisätilat ja teettänyt kosteusmittauksia Tehokuivaus Oy:llä 14.-15.5.2019. Tutkimusten perusteella alapohjarakenne joudutaan uusimaan, sekä ainakin osa rakennuksen alimmista hirsikerroista. Samassa yhteydessä uusittavaksi tulee pintamaa alapohjatilassa, hulevesijärjestelmä ja pintamaa osittain rakennuksen ulkopuolelta rakennuksen vierustoilta.

Tarveselvityksen ja hankesuunnitelman laadinnan on tilannut tilaajan edustaja. Arkkitehtisuunnittelu Mikko Uotila Oy:ltä. Tarveselvityksen pohjaksi on tehty kuntokartoituksen (kosteusmittauksen) perusteella edelleen rakennuslahottajamääritys kasvimuseon biodiversiteettiyksikössä.

#### 3.1 Hankesuunnitelman tilattu sisältö

Varsinainen toimeksianto sisältää, ilman mahdollista talotekniikkatarkastelua

- 2 palaveria
- piirustusmuokkaus
- toimenpidelistaus kuntoarvion perusteella
- rakennustapaselostus

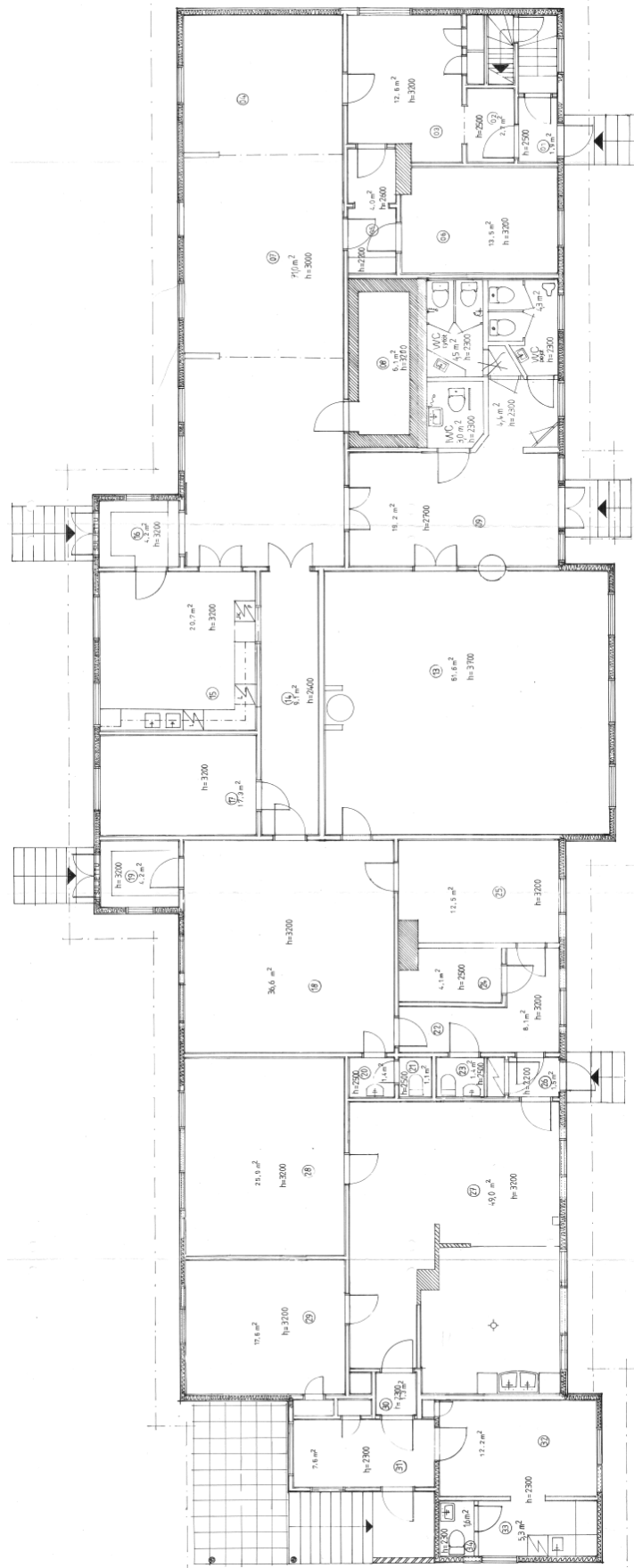
Toimeksiantoa on valmisteltu elokuusta 2019 ja toimeksianto on saatu elokuussa 2020.

Hankesuunnitelmassa on selvitetty kaksi vaihtoehtoa.

1. pohjaratkaisun säilyttäminen nykyisellään
2. pohjaratkaisun kevyiden väliseinien uudelleensijoittelu ja holvin purkaminen

#### 3.2 Tarveselvityksen täydentäminen

Kohdekäynnillä tehtyjen havaintojen perusteella tiloja käyttävät monet erilaiset ryhmät ja tiloissa myös varastoidaan huomattava määrä tarpeistoa. Uudempien pohjapiirustusten perusteella tilat on suunniteltu 1996 likimain nykymuotoonsa, kuva 4 [4].



Kuva 4. Pohjapiirustus vuodelta 1996 [4].



Havaintojen perusteella oli tarpeen laajemmin selvittää tilaajalta tilojen nykyistä ja tulevaa tarvetta suunnitelmien pohjaksi.

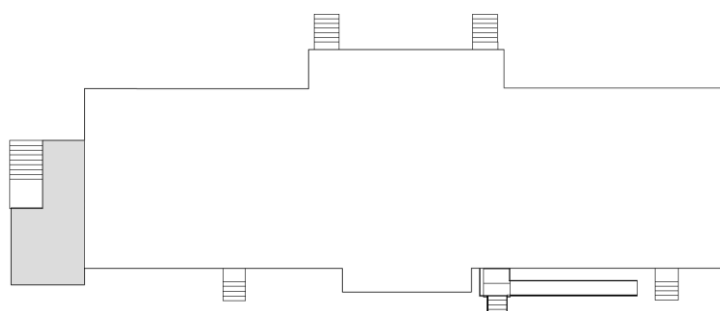
Nykymuodossaan rakennukseen on lähes esteetön kulku havaintojen perusteella piirretyn kuvan luiskaa myöten. Isompi osa rakennusta, johon myös luiskaa pitkin kulku on järjestetty, tulee rakentaa esteettömäksi. Rakennuksessa järjestetään monipuolista nuorisotoimintaa, kansalaisopistotoimintaa, ja yhdistystoimintaa, sekä vuokrataan pienimuotoisesti ulkopuolisille muun muassa valmistujaisjuhlia varten.

Tilojen tarpeelle ei ilmennyt olevan tiedossa suuria muutoksia, vaan tiloja tarvitaan juuri siihen käyttöön missä ne nykyisinkin ovat. Kantavia seiniä ei näin ollen lähdetä hankkeessa muuttamaan.

### 3.3 Hankkeen käynnistämisen tausta

Ennen suunnittelun aloittamista selvitettiin myös syyt hankkeeseen ryhtymisen taustalla. Rakennuksessa on ollut aistittavissa kosteusvaurioon viittaavaa hajua, joka on laajennuksen osallakin selvästi havaittavissa. Kampaamo toimii edelleen laajennusosassa, paikannuskaavio 1.

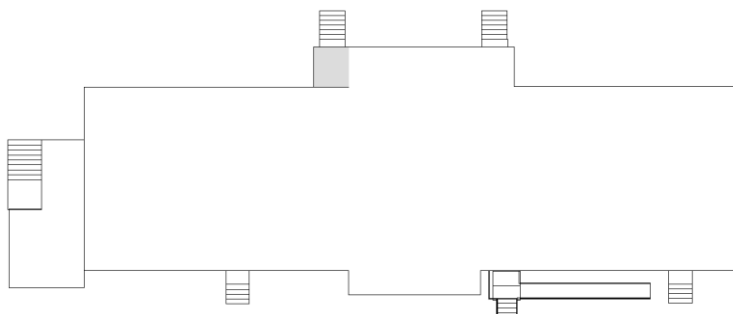
Paikannuskaavio 1. Laajennusosa.



Rakennuksessa oleskelleilla henkilöillä on ilmennyt sisäilmaongelmiin viittaavia oireita ja sisäilman laadusta on valitettu. Terveystarkastajan havaintojen johdosta rakennuksen kosteusteknistä kuntoa on tutkittu aistinvaraisesti, sekä mittauksin. Ryömintätilan näytteelle on tehty myös rakennuslahottajamääritys. Alkuperäisen osan käyttäjät ovat siirtyneet väistötiloihin.

Rakennuksessa todettiin mittausraportissa rakentamisajankohdalle tyypillisiä rakenteita ja vaurioita. Osaksi kosteusvaurioita on syntynyt vesikaton epätiiveydestä nuottihuoneen kohdalla, paikannuskaavio 2. Märkätilojen kohdalta mitattu puurakenteiden kosteus alapohjatilassa oli osittain lievästi koholla.

Paikannuskaavio 2. Nuottihuone.









## 5 RAKENNUSTEKNINEN SUUNNITTELU

Rakennustekninen suunnittelu on jaettu rakennusosittain aluerakenteisiin ja rakennusteknisiin osiin pääosin hankesuunnitelman jaottelun mukaisesti. Rakennustekninen suunnittelu esitetään hankesuunnitelmaan verrattuna laajennettuna. Rakennusteknisen suunnittelun ohella hankkeeseen tarvitaan erityisalojen suunnittelua. Rakennustekninen suunnittelu kattaa rakenteiden, työtä edeltävien, työn aikaisten ja valmistumisen jälkeisten teknisten riskien arvioinnin.

### 5.1 Edeltävät toimenpiteet

#### RAKENNUSLUPA

Maankäyttö- ja rakennuslaki [6] MRL §113, §117 terveyteen ja turvallisuuteen ja §125 rakennuslupa hankkeelle, edellyttävät rakennusluvan hakemista hankkeelle. Rakennusluvan saamiseksi tulee mm. selvittää hankkeen vaikutukset rakennuksen terveydelle ja turvallisuudelle sekä julkisivuille, arvioida syntyvän purkujätteen määrä [7], sekä toimittaa korjaussuunnitelmat kunnan rakennusvalvontaan.

#### EDELTVÄT TYÖT

Ennen purkutöihin ryhtymistä tulee purettavista rakenteista kartoittaa asbestin ja haitta-aineiden esiintyminen, jolta osin purkutyöt tulee suorittaa analyysitulosten mukaisesti erikoisammattityönä.

#### 5.1.1 Purkutyöt

Purkutöitä ennen tulee laatia purkutyösuunnitelma. Purkutyösuunnitelman tulee sisältää myös arviot purkujätteestä jätelajeittain [7]. Purkujäte tulee toimittaa jäteenkäsittelylaitokseen jätelajeittain lajiteltuna.

Purkutyöt eivät saa aiheuttaa vaaraa rakennuksen vakaudelle tai lujuudelle. Kantavia tai jäykistäviä rakenneosia purettaessa suunnitelman tulee sisältää myös työnaikainen tuenta, koskien myös maanrakennustöitä. Rakennuksen alapuolisten rakenteiden geoteknistä kantavuutta ei saa heikentää missään vaiheessa.

## 5.2 Aluerakenteet

Piha-alueen kaadot kallistavat jopa rakennusta kohden. Vesi lammikoituu pihalle, eikä alueella ole toimivaa sadevesiviemärointiä, kuva 8. Rakennuksen painuminen ja pintarakenteen paksuuden kasvattaminen mm. pihan asfaltoinnilla ovat vuosien mittaan nostaneet maan pintaa suhteessa rakennuksen kivijalkaan. Tämän seurauksena alapohjan tuulettuminen on heikentynyt, alapohjan ja alapuolisen maan kosteusrasitus kasvanut ja edelleen olosuhteet alapohjarakenteen vaurioitumiselle ovat kehittyneet epäedulliseen suuntaan.



Kuva 8. Vesi lammikoituu, eivätkä pihan kaadot ohjaa vettä pois rakennuksen vierustalta.

Ulkopuoliset portaat ja ainakin luiska joudutaan siirtämään töiden ajaksi pois paikoiltaan ja palauttamaan paikoilleen työn päätteeksi. Piha-alueen asfaltointi joudutaan poistamaan kiinteistön pohjoispuolelta, missä maan pinta on tontin maan pintaa ylempänä ja nykyisten aluerakenteiden pinta kosteusrasittaa rakennusta. Pihan rakenteen pintakerrokset joudutaan poistamaan niin syvältä, että uusi pinta

pystytään asianmukaisesti tarvittaessa routasuojaamaan ja sokkelin vierustalle pystytään asentamaan routasuojaus ja hulevesijärjestelmä.

Pihan kaatojen tulee olla vähintään 1:20 eli vähintään 3 m matkalla rakennuksen vierustalta katsoen vähintään 15 cm pois päin kaatava [8]. Pihan pinnan koron tulee olla kivijalan kohdalla tuuletusaukkojen alapinnan alapuolella vähintään 100 mm. Lähtötilanteessa pihan pinta ulottuu likimain sokkelin tuuletusaukkojen puolivälin korkeuteen. Nurmialueiden osuudella kasvillisuus rakennuksen vierustalta tulee poistaa ja toteuttaa 500 mm leveä sepelikaistale sokkelin vierustalle.

Hulevesiviemärointi tulee uusiksi, syöksytorvien alapäätt tulee liittää hulevesijärjestelmään ja pihakaivot tulee asentaa. Pihakaivot tulee varustaa sakkapesin, eikä pihan kaatoja saa liioitella, riskinä on liiallinen kiintoaineen kasautuminen sadevesikaivoihin ja sakkapesien tukkeutuminen tarkastusvälejä useammin.

### 5.3 Pohjarakenteet

Ryömintätilan maa-aines on kapillaarista ja se sisältää myös orgaanista ainesta, joka ainakin osittain on peräisin rakennusjätteistä. Ryömintätilasta tulee poistaa kaikki orgaaninen materiaali, joten pintamaa tulee joka tapauksessa vaihtaa. Ryömintätilassa tulee olla vähintään 20 cm kapillaarikatkokerros estämässä veden kapillaarista nousua ryömintätilaan [9]. Ryömintätilan maan pinta suositellaan lämmöneristettäväksi. Ryömintätilan kapillaarikatkokerroksena voidaan käyttää kevytsoraa, joka tasaa myös kosteusvaihtelua ja toimii maanpinnan lämmöneristeenä.

Rakennuksen ympärille tulee lisätä salaojitus mikäli se on mahdollista toteuttaa rakennuksen vakauden kannalta turvallisesti ja on geoteknisen selvityksen perusteella tarpeellista. Maakerrosten kapillaarisuus, geotekninen kantavuus ja pohjaveden pinnan korkeus tulee selvittää. Perusmaan raekokojakauma tulee tutkia. Lajittunutta moreenia, joka ei sisällä alle 1 mm rakeita, voidaan pitää riittävänä rakennuksen alapuolisessa täytössä [10].

Salaojitus sijoitetaan aina kun mahdollista rakennuksen ulkopuolelle. Tällöin asennetaan myös perustusten routasuojaus, sillä alapohjan lämmöneristävyyden

parantaminen vähentää rakennuksen lämpövuotojen maaperää sulana pitävää vaikutusta. Riskinä on perustusten alapuolisen maan routiminen, joten maan routivuus tulee myös tutkia. Salaojien asennuksen ja rakennuksen vaarallisen kallistumisen riskit tulee arvioida rakennesuunnittelijalla ja geoteknisellä suunnittelijalla. Salaojitus voidaan asentaa myös sisäpuolelle auttamaan alapohjarakenteiden kosteusolosuhteiden hallinnassa.

#### 5.4 Perustukset

Perusmuurin tuuletusaukkojen välinen etäisyys saa olla enintään 6 m ja suurin etäisyys rakennuksen nurkista enintään 1 m [9]. Nykyisiä tuuletusaukkoja, kuva 9, tulee mahdollisuuksien mukaan nostaa, jotta niiden alareunojen korko olisi suositeltavan 150 mm valmista ulkopuolisen maan pinnan korkoa ylempänä. Jokaisen tuuletusaukon tehollinen pinta-ala tulee olla vähintään 150 cm<sup>2</sup>.



Kuva 9. Nykyiset tuuletusaukot ovat jääneet osin pihan pinnan alapuolelle.

Muussa tapauksessa tuuletus joudutaan järjestämään tuuletusputkilla. Rakennuksen muoto huomioiden, jos tuuletus järjestetään tuuletusputkilla, saadaan tar-

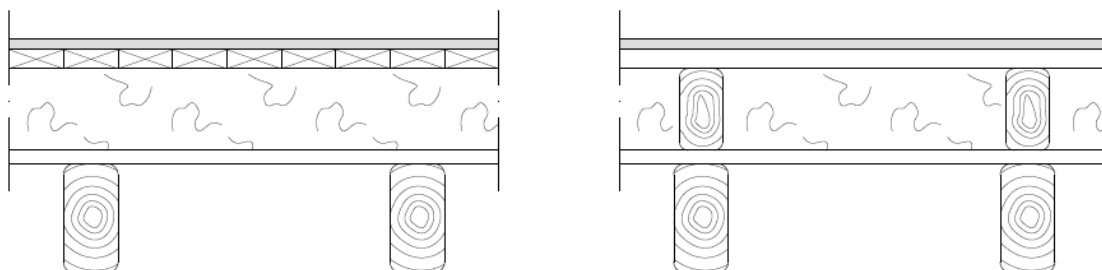
vittavaksi bruttopinta-alaksi 7-8 % alapohjan pinta-alasta. Minimi tuuletusaukkojen tehollinen pinta-ala rakennetussa ympäristössä on 1 % alapohjan pinta-alasta.

Perustusten routasuojaustarve on käsitelty kohdassa 5.3.

## 5.5 Alapohjarakenteet

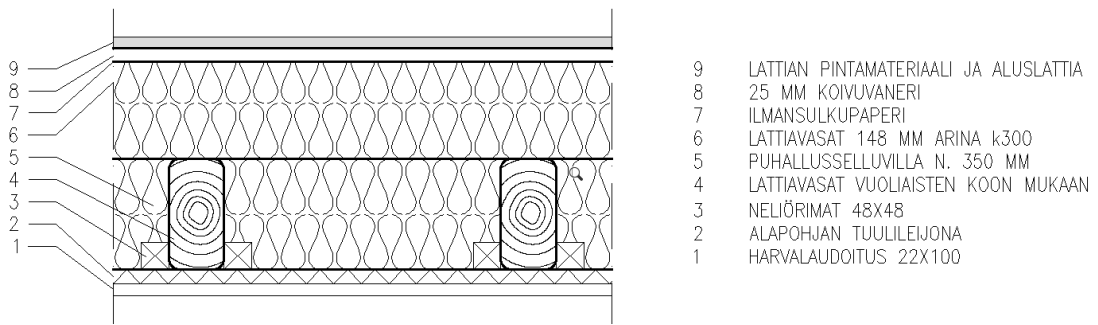
Alapohja on tuulettuva ryömintätällinen puurakenteinen alapohja eli niin sanottu rossipohja. Alapohjarakenteissa on todettu lahottajakasvustoa ja kantava rakenne joudutaan pääosin uusimaan, eristeet ja pintamateriaali kokonaan. Uuden alapohjarakenteen kestävyys kannalta kohtien 5.2-5.4 toteuttaminen oikein on välttämätöntä.

Alkuperäinen lattiarakenne on todennäköisesti kuvan 10 mukainen, joko korotus tai arina vuoliaisten päällä. Kosteusmittausraportin valokuvien perusteella voidaan kahta alinta rakennekerrosta pitää varmoina. Eristetilan molemmin puolin on todennäköisesti jonkinlainen tiivistävä kerros.



Kuva 10. Alkuperäinen lattiarakenne. Eristeenä esim. sahanpuru, kutterin lastu, sammal, turve tai hiekka. Vasemmalla yleisempi arinaratkaisu.

Uudessa lattiarakenteessa noudatetaan perinteitä kunnioittaen vanhaa rakennetta, kuva 11, mutta parannetaan lattian lämmöneristävyyttä YM asetuksen [11] ja lain 958/2012 4 § mukaisesti rakennusosakohtaisesti siten, että lämmöneristävyyden ero alkuperäisen ja vastaavan uuden vaaditun eristävyyden välillä puolittuu. Eristeeksi valitaan puhallusselluvilla ja eristetila paperoidaan huolellisesti. Tuulensuojalevyn saumat tiivistetään ja tuulensuojalevyt tuetaan harvalaudoituksella vasoihin.



Kuva 11. Uusi lattiarakenne.

Tuulensuojalevyn vesihöyrynvastus tulee olla korkeintaan yhtä suuri kuin eristeen yläpinnan ilmansulkupaperin. Vanerin ja eristetilan yläpuolisen ilmansulkupaperin vesihöyrynvastus tulee olla vähintään viisinkertainen tuulensuojalevyn vesihöyrynvastukseen nähden. Lisäksi ryömintätilan tuuletus tulee järjestää vesikatkon harjan yläpuolelle tai koneellisesti toteutettuna.

## 5.6 Runko ja julkisivut

Aiemmin tehdyn kuntokartoituksen yhteydessä ulkoseinään tehdyssä rakennearvauksessa on havaittu alimman hirsikerran lahovaurio. Samassa kartoituksessa tehdyt tutkimukset ryömintätilassa, sekä havainnot rakenteen ulkoverhouksen yksityiskohtien aiheuttamista haasteista kosteustekniselle toimivuudelle viisiosateessa antavat aiheen epäillä laajempaa vauriota. Ulkoseinän pintavesien ohjauksen puutteita on havaittavissa kuvissa 12 ja 13. Puutteet ovat rakennusajankohdalle tyypillisiä.



Kuva 12. Alalauta ja tippalauta pidättävät vettä verhousta vasten. Kasvusto heikentää veden poistumista.

Alalauta ja tippalauta pidättävät kosteutta ulkoseinän alapäässä, vaakalista ikkunalinjan alapuolella pidättää vettä ulkoverhousta vasten kohdassa, jossa ulkoverhouksena on vaakapanelointi.





Kuva 13. Ikkunoiden vesipellit eivät kallista pois päin ikkunasta.

Ikkunoiden vesipellit eivät liity tiiviisti muuhun rakenteeseen, eivätkä ne kallista pois päin ikkunoista. Tiiviisti hirsirunkoon asennettu ulkoverhous ei tuuletu taustastaan ja rakenne aiheuttaa korkean vaurioitumisriskin kantavalle rungolle.

Ulkoverhouksen osat suositellaan muotoiltaviksi rakennuksesta valumavesiä pois päin ohjaavaksi. Verhouslautojen alapäätsuositellaan sahattavaksi tippanokalle ja esimerkiksi ikkunapeltien kallistukseksi ulospäin suositellaan 15 - 30° [12]. Puuikkunoille suositeltava kallistus on 30°, jolloin sadeveden ei enää katsota roiskuvan vesipelleistä ikkunoille [12].

Kantavien ulkoseinien alaosien kunto tulee tarkastaa kauttaaltaan. Alimmat hirret joudutaan vaurioituneina suurelta osin uusimaan ja kokonaisuudessaan alueella, jolla pihan rakenne on aiheuttanut kosteusrasitusta rungolle. Lisäksi vaakalistan alapuoliset osat seinien, erityisesti ikkunoiden kohdalla, on syytä avata ja tarkastaa.

Rakennuksen tuenta kengityksen aikana tulee toteuttaa rakennesuunnittelijan suunnitelman mukaan. Kantavien väliseinien alaosat joudutaan todennäköisesti

suurelta osin uusimaan alapohjan vaurioista johtuen. Työn aikainen tuenta tulee rakennesuunnittelijan suunnitella erikseen.

Lahovaurioituneet alimmat hirret uusitaan ja sahataan alin vaakalauta, sekä pystyverhouksen alapääät noin 30 astetta seinästä poispäin kaatavaksi rakennuksen kulttuurihistoriallista olemusta kunnioittaen siten, ettei ulkoasu tai tyyli oleellisesti muutu. Kohdissa, joissa ulkoverhouksen alimmat osat jäävät alle 300 mm maan pinnan tasosta käytetään kestopuuta.

Ikkunoiden ja ovien huoltomaalaus olisi kyseisten rakennusosien kannalta aiheutta suorittaa mahdollisimman pian.

### 5.7 Yläpohjarakenteet

Rakennuksen havaittiin nuottihuoneen katossa viitteitä yläpuolisesta kosteusra-  
situksesta, kuva 14. Tilaajan mukaan vesikate on vuotanut jiirin kohdalta ja vuoto  
on korjattu korjaamalla jiirin liimasaumamassa. Korjauksen jälkeen vuotoja ei ole  
havaittu.



Kuva 14. Nuottihuoneen katon kosteusvauriojälkiä.

Eristetila ja rakenteet tulee tarkastaa ja vaurioituneet osat tulee uusita tarvittavassa laajuudessa.

Rakennuksen yläpohjassa havaittiin jälkiä tulipalosta ja hiiltyneitä rakennusosia, kuva 15. Hiiltyneiden rakenteiden arviointi tulee teettää rakenneteknisellä asiantuntijalla ja mahdollinen uusiminen tulee toteuttaa rakenneteknisen asiantuntijan korjaussuunnitelman mukaisesti.

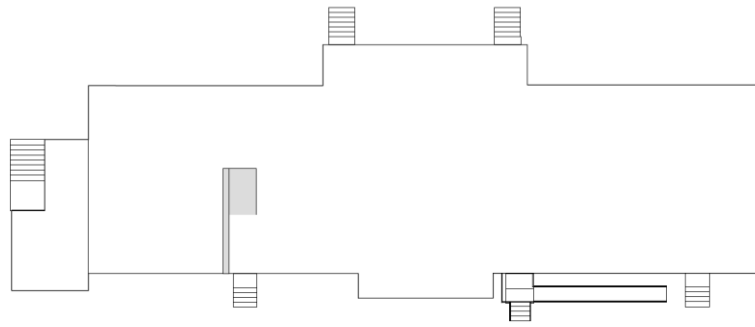


Kuva 15. Paikallisen tulipalon jälkiä yläpohjassa

## 5.8 Täydentävät sisäosat

Sisäosat säilytetään mahdollisimman pitkälle nykyisellään. Vesikalusteet uusitaan, LE-WC tilat kalustetaan esteettömiksi. Vanha holvi puretaan ja tilalle rakennetaan varasto- ja WC-tiloja. Esitetään yhden väliseinän siirtoa 300 mm, jolloin rakennukseen pystytään toteuttamaan esteetön WC-tila rakennuksen käytön kannalta toiseenkin osaan, paikannuskaavio 3. Keittiötilan, vesipisteiden ja vaurioitumisherkkien kiintokalusteiden uusimista suositellaan kauttaaltaan, koska alapohjaa uusittaessa kalusteet joudutaan purkamaan, eikä purkamisen voida olettaa onnistuvan kalusteita vaurioittamatta.

Paikannuskaavio 3. Siirrettävä seinä ja LE-WC.



## 5.9 Sisäpinnat

Listoitusten ja lattioiden purku tulee suorittaa seinäpintojen vaurioitumista välttämällä. Osittain pinnat ovat hirsipinnalla, kuva 16, osin peitetyt ja pääosin hyvässä maalissa. Kantavien seinien pinnat pyritään säilyttämään vauriottomina jalkalistojen yläpinnan tason yläpuolella. Mikäli löydettävissä on valokuvia tai muuta aineistoa rakennuksen alkuperäisten listojen profiilin määrittämiseksi, pyritään listoitukset palauttamaan rakennuksen alkuperäiseen, tai mahdollisimman varhaiseen, asuunsa. Uudet jalkalistat höylätään mallin mukaan. Lattioiden pintamateriaaleiksi kuiviin tiloihin esitetään linoleumia.



Kuva 16. Nuorisokahvilan puolella hirsiseinät on jätetty näkyviin.

Märkätiloihin pintamateriaaliksi asennetaan keraamiset laatat kaikkiin vedeneristettäviin pintoihin. Nykyiset vedeneritysmääräykset ovat tulleet voimaan 1998. Suihku- tai peseytymistiloja rakennuksessa ei ole, mutta lattiakaivollisissa tiloissa tulisi olla lattian vedeneristys ylösnostoineen ja kaadot kaivolle päin. YM asetus 782/2017 [8] ” *Valuvalle vedelle, toistuvalla roiskevedelle tai pintaan tiivistyvälle vedelle altistuvien pintojen takana olevan rakenteen on oltava vedeneristetty.*” Myös kodinhoitohuoneen lattia tulee vedeneristää ylösnostoineen [1] (taulukko 1).

Lattiakaivot esitetään asennettavaksi kaikkiin WC-tiloihin. Lattiakaivot ja laatoitetut vedeneristetyt lattiat kestävät kosteutta ja kulutusta sekä helpottavat tilojen ylläpitoa.

## 5.10 Rakennusvarusteet

Rakennuksen ilmanvaihto on saavuttamassa teknisen käyttöikänsä, joten ilmanvaihto kannattaa uusida samassa yhteydessä, kun ilmanvaihtoon tehdään muu-

tenkin muutoksia vähintään alapohjan tuuletuksen osalta. Ilmanvaihdon uusimissa koneelliseksi tulo-poistoilmanvaihdoksi lämmön talteenotolla (LTO) poistoilmalämpöpumpulla (PILP) saavutetaan myös ilmanvaihdon parempi säädettävyys. Vanhoissa rakennuksissa mm. vaipan epätiiveyden on todettu aiheuttaneen ongelmia. Epäpuhtauksien pääsyä rakenteista sisäilmaan voidaan ehkäistä säätämällä paine-erot vain marginaalisesti alipaineiseksi. Paine-erojen hallinta voidaan myös automatisoida.

Lisäksi poistoilman lämmön talteenotto (LTO) ja talteen otetulla energialla kylmän tuloilman lämmittäminen säästää merkittävästi lämmityskustannuksissa. Ilmanvaihdon osuus rakennusten lämmityskustannuksista on noin 25 – 35 % [13]. Laskennallinen reilusti varmallalla puolella oleva ympäristöministeriön vahvistama perusarvo lämmöntalteenoton vuosihyötysuhteelle on uusissa järjestelmissä vähintään 55 % [14]. Esimerkiksi Koja tarjoaa parhaimmillaan 80 % vuosihyötysuhteen laitteita [15].

Lämmityskustannusten osuus kokonaisenergiankulutuksesta tulisi kuitenkin arvioida vanhoissa rakennuksissa suuremmaksi, koska rakenteiden lämmöneristävyyden on hirsirakenteisissa vanhoissa rakennuksissa huomattavasti heikompi kuin monikerrosrakenteissa tai nykyaikaisissa rakennuksissa. Esimerkiksi, jos lämmityskulujen osuuden todetaan olevan 40 %, voidaan LTO:lla säästää jopa  $0,8 * 40 \% = 32 \%$  rakennuksen vuosittaisesta energiankulutuksesta.

## **6 MUUT JÄRJESTELMÄT**

Muut järjestelmät sisältävät ilmanvaihdon, käyttöveden ja viemäroinnin, sekä sähkön ja automaation.

### **6.1 Ilmanvaihto**

Ilmanvaihtojärjestelmä suositellaan uusittavaksi kohdassa 5.10 esitettyjen toimenpiteiden ja perusteluiden mukaisesti. Ilmanvaihdon suunnittelu tulee teettää ilmanvaihdon suunnittelun erityisasiantuntijalla.

### **6.2 Vesi ja viemäri**

Käyttövesi- ja viemärijärjestelmä (KVV) suositellaan uusittavaksi alapohjan uusimisen yhteydessä. Järjestelmä on tällöin uusittavissa pienimmin mahdollisin kustannuksin, kun rakenteet ovat valmiiksi avattuina (alapohja purettu). Samalla voidaan lisätä lattiakaivot WC- ja märkätyötiloihin, sekä teknisiin tiloihin pienimmin mahdollisin kustannuksin.

KVV järjestelmä on saavuttamassa teknisen käyttöikänsä, nykyisen järjestelmän purkaminen helpottaa ja nopeuttaa alapohjan ja alapohjatilan kunnostustöitä. Osia nykyisestä järjestelmästä joudutaan joka tapauksessa purkamaan alapohjan uusimisen yhteydessä. Käyttövesi- ja viemärisaneerauksen suunnittelu tulee teettää KVV -suunnittelun erityisasiantuntijalla.

### **6.3 Sähkö ja automaatio**

Ilmanvaihdon uusiminen edellyttää muutoksia sähkö- ja automaatioasennuksiin. Sähköjärjestelmä on ilmeisesti suurelta osin uusittu alle 30 vuotta sitten, mutta tarkastuksissa ei ole tiedossa olevaa dokumentaatiota. Sähköjärjestelmä on syytä tarkastaa ja uusia järjestelmän osia tarkastuksen osoittamassa laajuudessa. Uusittaviin väliseiniin ja alapohjaan voidaan sijoittaa johdotuksia, jakorasioita, pistorasioita ja katkaisijoita. Ehdotettu 300 mm väliseinän siirto on myös sähköpääkeskusta rajaava seinä.

## 7 LASKENTA

### 7.1 Energiatehokkuus

Korjauksen yhteydessä laki velvoittaa parantamaan energiaterhokkuutta, kun korjauksen kokonaiskustannukset ovat yli 25 % rakennuksen arvosta [16]. Kohdan 7.2 perusteella tämä toteutuu. Koska korjauksen kohteena on pääosin vain alapohjarakenteet, voidaan soveltaa rakennusosakohtaista energiaterhokkuuden parantamista.

Energiaterhokkuuden arviointiin joudutaan käyttämään likimääräisiä menetelmiä, koska suurinta osaa tarkkaan laskentaan tarvittavista tiedoista ei ole käytettävissä. Ikkunoiden koot on arvioitu, rakenteissa on käytetty rakennusvuoden tai peruskorjausvuoden mukaisia likiarvoja.

Energiankulutuksen arviointi ympäristöministeriön ohjeen [17] ja voimassa olevan asetuksen [14] mukaan tehtiin D.O.F. tech Oy:n ja Saint-Gobain Finland Oy:n laskentaohjelmistolla [18]. Alapohjan uuden rakenteen U-arvon laskennassa on käytetty RakMK C4 [19] mukaan laskettua lämmönvastuksen alalikiarvoa. Käytetyt lämmönjohtavuuden suunnitteluarvot materiaaleille on esitetty taulukossa 1. Arvot ovat suuntaa antavia.

Taulukko 1. Materiaalien lämmönjohtavuudet

Materiaali	$\lambda_{\text{design}}$ [W/m <sup>2</sup> K]
Puu	0,12
Selluvilla	0,038
Tuulensuojalevy	0,031

Vakioidulla käytöllä lasketuksi ostoenergian määräksi vuodessa saatiin vanhalle lattiarakenteelle ilmanvaihdon koneellisella poistolla rakennuksesta 230 MWh/vuosi ja uudelle lattiarakenteelle ilmanvaihdon lämmön talteenotolla 80 % hyötysuhteella 160 MWh/vuosi. Liitteen kaukolämmöksi merkitty osuus kuvaa lämmitysenergian tarvetta.



## 7.2 Kustannusarvio

Laskenta toteutettiin yhteistyössä tilaajan kanssa laskentaan erikoistuneella yrityksellä, kuva 17. Hankkeen kustannusarvioksi saatiin n. 1.440,000 €.



### Kustannusarvion yhteenveto

NL-Rakennuslaskenta Oy  
Niitunniskantie 18 A 1, 20320 Turku  
Y-tunnus 0854491-8

### Kaharin nuoriso- ja kulttuurikeskus Saneeraus

[www.nloy.fi](http://www.nloy.fi)  
[info@nloy.fi](mailto:info@nloy.fi)

Tilaaaja: Mikko Uotila / Arkkitehtisuunnittelu Mikko Uotila Oy

Tehtävä: Kaharin nuoriso- ja kulttuuritalon saneerausken kustannusarvion laskeminen tavoitehinta-arviomenetelmällä.

Kustannusarvion yhteenveto:

B1	Rakennuttajan kustannukset	124 000 €
B2	Rakennustekniset työt	754 000 €
B3	LVI-työt	149 000 €
B4	Sähkötyöt	43 000 €
B5	Erillishankinnat	32 000 €
	Hankevaraukset	58 000 €
<b>Perustamiskustannukset, alv 0%</b>		<b>1 160 000 €</b>
Arvonlisävero 24%		278 000 €
<b>Perustamiskustannukset, sis. alv</b>		<b>1 439 000 €</b>

Hintataso: Haahtela-indeksi: 88,0 / 11-2020

Laajuustiedot:

567 brm<sup>2</sup>  
1872 rm<sup>3</sup>

Kustannusarvioon ei sisälly:

Rahoitus- ja markkinointikulut, irtaimisto, toimintavarustus, tonttikustannukset

Laskentamenetelmä:

Kustannustietojärjestelmän mukainen tavoitehinta-arviolaskelma TaKu 2020-ohjelmalla

Laskenta-asiakirjat:

Arkkitehtisuunnittelu Mikko Uotila Oy hankesuunnitelma 10.10.2020

Turussa, 20.11.2020

Perttu Narvia  
050 544 5224

Kuva 17. Rakennuslaskennan kustannusarvion yhteenveto hankkeelle.

## LÄHTEET

- [1] <https://www.talokeskus.fi/hankesuunnittelu/>, viitattu 25.12.2020
- [2] <https://kultmais.utu.fi/kunnantalot/enti.html>, Turun yliopisto, Kulttuurituotannon ja maisemantutkimuksen laitos ja Satakunnan museo, viitattu 11.11.2020
- [3] Ulla Heinon lausunto 13.5.1991, kunnan arkisto 8/2020
- [4] Vanhat pohjakuvat, kunnan arkisto 8/2020
- [5] <http://gtkdata.gtk.fi/Maankamara>, viitattu 10.11.2020
- [6] Maankäyttö ja rakennuslaki <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/1999/19990132>
- [7] [https://www.ymparisto.fi/fi-fi/rakentaminen/Kiinteiston\\_purkaminen](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/rakentaminen/Kiinteiston_purkaminen), viitattu 25.12.2020
- [8] Rakennusten kosteustekninen toimivuus, Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, 28.2.2020, 53 sivua
- [9] <https://puuinfo.fi/suunnittelu/ohjeet/tekniset-tiedotteet/ulkoilmalla-tuuletettu-puualapohja/> 15.6.2020, viitattu 25.12.2020
- [10] MaaRYL 2010 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen maatyöt, Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS, Kolofon OÜ, Viro 2010, 196 sivua, ISBN 978-951-682-959-6
- [11] Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä 27.2.2013, 5 sivua
- [12] Rakennustieto Oy, RT tietoväylä kortistot, RT 103241 Puu- ja puualumiinikkunat 9/2020, 41 sivua
- [13] [https://www.motiva.fi/koti\\_ ja\\_ asuminen/taloyhtiot/energiaeksperttointi/tietoa\\_ energian- ja\\_ vedenkulutuksesta/lammitysenergiankulutus](https://www.motiva.fi/koti_ ja_ asuminen/taloyhtiot/energiaeksperttointi/tietoa_ energian- ja_ vedenkulutuksesta/lammitysenergiankulutus), viitattu 25.12.2020
- [14] 1048/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta 28.12.2017, 42 sivua
- [15] <https://www.koja.fi/kiinteistot/ilmankasittelyratkaisut/ilmavaihto/netto/>, viitattu 25.12.2020
- [16] Energiatehokkuuden parantaminen kulttuurihistoriallisesti arvokkaan rakennuksen korjaushankkeessa, Kari Nöjd, Jyri Nieminen, Ympäristöministeriö, Helsinki 12/2018, 108 sivua
- [17] Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehontarpeen laskenta, Ympäristöministeriön ohje 20.12.2017, 79 sivua
- [18] <https://www.laskentapalvelut.fi>, viitattu 26.12.2020
- [19] <https://www.ym.fi/download/noname/%7BE3549160-2ED6-4807-8556-230BDC60275B%7D/30749>, viitattu 26.12.2020

Kuvat 1 ja 5-16, sekä paikannuskaaviot Tuija Alanko.



# ENERGIATODISTUS 2018

## LUONNOSVERSIO - virallinen todistus ARA:n valvontajärjestelmästä

Rakennuksen nimi ja osoite: **Kaharin nuoris- ja kulttuuritalo  
Weener-tie 2,**

Pysyvä rakennustunnus:  
Rakennuksen valmistumisvuosi: **1906**  
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka:  
**Ketjutalon osana olevat rakennukset ja muut erilliset pientalot (käyttötarkoitusluokka 1 a-c)**

Todistustunnus:

Energiatodistus on laadittu:  
Olemassa olevalle rakennukselle, havainnointikäynnin päivänmäärä: **14.08.2020**

	Energiatohokkuusluokka
A	
B	
C	
D	
E	<b>E 2018</b>
F	
G	

Rakennuksen laskennallinen energiatohokkuuden vertailuluku eli E-luku	kWh <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> vuosi
Uuden rakennuksen E-luvun vaatimus	264
(Huom! Ylläoleva on 2018 säädöksiin vaatimustaso mahdolliset helpotukset huomioiden)	111

Todistuksen laatija:  
**NN**

Yritys:  
**TAMK**

Sähköinen allekirjoitus:

Todistuksen laatimispäivä:  
**26.12.2020**

Viimeinen voimassaolopäivä:  
**31.5.2023**

Huom! Todistuksessa esitettyjä lukuja/laskentatuloksia ei tule käyttää Lämpöpumppujen/lämmitysjärjestelmän valintaan.

YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA													
Laskennallinen ostoenergiankulutus ja energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)													
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	480												
Lämmitysjärjestelmän kuvaus	Kaukolämpö / ?												
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus	Koneellinen poisto ilman lämmöntalteenottoa												
Käytettävä energiamuoto	Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus									
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)			kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)								
Sähkö	14102	29	1.20	35.3									
Kaukolämpö	219293	457	0.50	228.4									
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	10090	21.0											
Energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)				264									
Rakennuksen energiatehokkuusluokka													
Käytetty E-luvun luokitteluasteikko	Erilliset pientalot												
Luokkien rajat asteikolla	<table border="1"> <tr> <td>A: ...73</td> <td>B: 74 ... 111</td> <td>C: 112 ... 139</td> </tr> <tr> <td>D: 140 ... 219</td> <td>E: 220 ... 349</td> <td>F: 350 ... 419</td> </tr> <tr> <td>G: 420 ...</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				A: ...73	B: 74 ... 111	C: 112 ... 139	D: 140 ... 219	E: 220 ... 349	F: 350 ... 419	G: 420 ...		
A: ...73	B: 74 ... 111	C: 112 ... 139											
D: 140 ... 219	E: 220 ... 349	F: 350 ... 419											
G: 420 ...													
Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka	E												
<p>E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu vakioidulla käytöllä lämmitettyä nettoalaa kohden, jolloin eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. Vakioidusta käytöstä johtuen E-luku ei sovellu yksittäisen rakennuksen toteutuneen ja laskennallisen kulutuksen vertailuun. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiakulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistokkeet, sulanapitolämmitykset ja ulkovalot eivät sisälly E-lukuun.</p>													

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT				
<b>Rakennuskohde</b>				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Ketjutalon osana olevat rakennukset ja muut erilliset pientalot (käyttötarkoitusluokka 1)			
Rakennuksen valmistumisvuosi	1908	Lämmitetty nettoala	480	m <sup>2</sup>
<b>Rakennusvaippa</b>				
Ilmanvuotoluku q50	6.03	m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )		
	A	U	UxA	Osuus lämpöhäviöstä
	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> K)	W/K	%
Ulkoseinät	280.00	0.81	210.60	28.40
Yläpohja	500.00	0.47	235.00	29.45
Alapohja	500.00	0.47	235.00	29.45
Ikkunat	34.00	2.80	95.20	11.93
Ulko-ovet	0.00	1.00	0.00	0.00
Kylmäsiilat	-	-	22.06	2.76
<b>Ikkunat ilmansuunnittain</b>				
	A	U	g kohtisuora-arvo	
	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> K)	-	
Pohjoinen	15.00	2.80	0.83	
Itä	2.00	2.80	0.83	
Etelä	15.00	2.80	0.83	
Länsi	2.00	2.80	0.83	
Koillinen	-	-	-	
Kaakko	-	-	-	
Lounas	-	-	-	
Luode	-	-	-	
<b>Ilmanvaihtojärjestelmä</b>				
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	Koneellinen poisto ilman lämmöntalteenottoa			Jäätymisenesto
	Ilmavirta tulo/poisto (m <sup>3</sup> /s) / (m <sup>3</sup> /s)	Järjestelmän SFP-luku kW/(m <sup>3</sup> /s)	LTO:n lämpötilasuhde	C
Pääilmanvaihtokoneet	0.000 / 0.192	1.5	0.0	
Erillispoistot	-	-	-	
Ilmanvaihtojärjestelmä	0.000 / 0.192	1.5	-	
Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:		0.0 %		
<b>Lämmitysjärjestelmä</b>				
Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	Kaukolämpö / ?	Jaon ja luovutuksen hyötysuhde	Lämpökerroin (1)	Apulaitteiden sähkönkäyttö (2) kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
	Tuoton hyötysuhde	-	-	-
Tilojen ja iv:n lämmitys	0.94	80 %	-	3.10
LKV:n valmistus	0.94	92 %	-	0.00
(1) vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle				
(2) lämpöpumpujärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökerrotimeen				
	Määrä kpl	Tuotto kWh		
Varaava tulisija				
Ilmalämpöpumppu				
<b>Jäähdytysjärjestelmä</b>				
	Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin			
Jäähdytysjärjestelmä	-			
<b>Lämmin käyttövesi</b>				
	Ominaiskulutus dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> vuosi)	Lämmitysenergian nettotarve kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)		
Lämmin käyttövesi	150.00	9		
<b>Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla</b>				
	Käyttöaste	Henkilöt W/m <sup>2</sup>	Kuluttajalaitteet W/m <sup>2</sup>	Valaistus W/m <sup>2</sup>
Henkilöt ja kuluttajalaitteet	80 %	2.00	3.00	
Valaistus	10 %			6.00

E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET				
<b>Rakennuskohde</b>				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Ketjutalon osana olevat rakennukset ja muut erilliset pientalot (käyttötarkoitusluokka 1 a-c) (Erilliset)			
Rakennuksen valmistumisvuosi	1906			
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	480			
E-luku, kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)	264			
<b>E-luvun erittely</b>				
Käytettävät energiamuodot	Vakioidulla käytöllä Laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon Kerroin -	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus	
			kWhE/vuosi	kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)
Sähkö	14102	1.20	16923	35.3
Kaukolämpö	219293	0.50	109646	228.4
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>233395</b>		<b>126569</b>	<b>263.7</b>
<b>Rakennuksen ympäristössä olevasta energiasta otettu energia, hyödynnetty osuus (kuukausitason erittely lisätiedoissa)</b>				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
<b>Rakennuksen teknisten järjestelmien energiakulutus</b>				
		Sähkö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Lämpö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Lämmitysjärjestelmä				
Tilojen lämmitys (1)		3.1	418.2	
Tuloilman lämmitys				
Lämpimän käyttöveden valmistus			11.3	
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus		5.3		
Jäähdytysjärjestelmä				
Kuluttajalaitteet ja valaistus		21.0		
<b>YHTEENSÄ</b>		<b>29.4</b>	<b>429.5</b>	<b>0</b>
<small>(1) ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen</small>				
<b>Energian nettotarve</b>				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Tilojen lämmitys (2)		126977	266	
Ilmanvaihdon lämmitys (3)		0	0	
Lämpimän käyttöveden valmistus		4200	9	
Jäähdytys		0	0	
<small>(2) sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa</small>				
<small>(3) laskettu ilmastointilaitteen kanssa</small>				
<b>Lämpökuormat</b>				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Aurinko		6277	13.08	
Ihmiset		5046	10.51	
Kuluttajalaitteet		7569	15.77	
Valaistus		2523	5.26	
Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöstä		425	0.89	
<b>Laskentatyökalun nimi ja versionumero</b>				
Laskentatyökalun nimi ja versionumero	<b>www.laskentapalvelut.fi, versio 1.4 (01.12.2019)</b>			

# ENERGIATODISTUS 2018

## LUONNOSVERSIO - virallinen todistus ARA:n valvontajärjestelmästä

Rakennuksen nimi ja osoite: **Kaharin nuoriso- ja kulttuuritalo  
Weener-tie 2,**

Pysyvä rakennustunnus:  
Rakennuksen valmistumisvuosi: **1906**  
Rakennuksen käyttötarkoitukseluokka:  
**Ketjutalon osana olevat rakennukset ja muut erilliset pientalot (käyttötarkoitukseluokka 1 a-c)**  
Todistustunnus:

Energiatodistus on laadittu:  
Olemassa olevalle rakennukselle, havainnointikäynnin päivänmäärä: **14.08.2020**

	Energiatehokkuusluokka
A	
B	
C	
D	<b>D 2018</b>
E	
F	
G	

	kWh <sub>e</sub> /m <sup>2</sup> vuosi
Rakennuksen laskennallinen energiatehokkuuden vertailuluku eli E-luku	191
Uuden rakennuksen E-luvun vaatimus	111
(Huom! Ylläoleva on 2018 säädöksiin vaatimustaso mahdolliset helpotukset huomioiden)	

Todistuksen laatija:  
**NN**

Yritys:  
**TAMK**

Sähköinen allekirjoitus:

Todistuksen laatimispäivä:  
**26.12.2020**

Viimeinen voimassaolopäivä:  
**31.5.2023**

Huom! Todistuksessa esitettyjä lukuja/laskentatuloksia ei tule käyttää Lämpöpumppujen/lämmitysjärjestelmän valintaan.



YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA													
Laskennallinen ostoenergiankulutus ja energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)													
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	480												
Lämmitysjärjestelmän kuvaus	Kaukolämpö / ?												
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus	LTO 80 % hylätysuhteella												
Käytettävä energiamuoto	Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus									
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)			kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)								
Sähkö	14606	30	1.20	36.5									
Kaukolämpö	148219	309	0.50	154.4									
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	10090	21.0											
Energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)				191									
Rakennuksen energiatehokkuusluokka													
Käytetty E-luvun luokitteluaiteikko	Erilliset pientalot												
Luokkien rajat asteikolla	<table border="1"> <tr> <td>A: ...73</td> <td>B: 74 ... 111</td> <td>C: 112 ... 139</td> </tr> <tr> <td>D: 140 ... 219</td> <td>E: 220 ... 349</td> <td>F: 350 ... 419</td> </tr> <tr> <td>G: 420 ...</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				A: ...73	B: 74 ... 111	C: 112 ... 139	D: 140 ... 219	E: 220 ... 349	F: 350 ... 419	G: 420 ...		
A: ...73	B: 74 ... 111	C: 112 ... 139											
D: 140 ... 219	E: 220 ... 349	F: 350 ... 419											
G: 420 ...													
Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka	D												
<p>E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu vakioidulla käytöllä lämmitettyä nettoalaa kohti, jolloin eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. Vakioidusta käytöstä johtuen E-luku ei sovellu yksittäisen rakennuksen toteutuneen ja laskennallisen kulutuksen vertailuun. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiakulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistokkeet, sulanapitoilmmitykset ja ulkovalot eivät sisälly E-lukuun.</p>													

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT				
<b>Rakennuskohde</b>				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Ketjutalon osana olevat rakennukset ja muut erilliset pientalot (käyttötarkoitusluokka 1 a-c)			
Rakennuksen valmistumisvuosi	1908	Lämmitetty nettoala	480	m <sup>2</sup>
<b>Rakennusvaippa</b>				
Ilmanvuotoluku q50	6.03	m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )		
	A m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> K)	UxA W/K	Osuus lämpöhäviöstä %
Ulkoseinät	260.00	0.81	210.60	34.09
Yläpohja	500.00	0.47	235.00	38.03
Alapohja	500.00	0.11	55.00	8.90
Ikkunat	34.00	2.80	95.20	15.41
Ulko-ovet	0.00	1.00	0.00	0.00
Kylmäsiillat	-	-	22.08	3.57
<b>Ikkunat ilmansuunnittain</b>				
	A m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> K)	g <sub>kohtisuora</sub> -arvo	
Pohjoinen	15.00	2.80	0.83	
Itä	2.00	2.80	0.83	
Etelä	15.00	2.80	0.83	
Länsi	2.00	2.80	0.83	
Koillinen	-	-	-	
Kaakko	-	-	-	
Lounas	-	-	-	
Luode	-	-	-	
<b>Ilmanvaihtojärjestelmä</b>				
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	LTO 80 % hylötysuhteella			
	Ilmavirta tulo/poisto (m <sup>3</sup> /s) / (m <sup>3</sup> /s)	Järjestelmän SFP-luku kW/(m <sup>3</sup> /s)	LTO:n lämpötilasuhde	Jäätymisenesto C
Pääilmanvaihtokoneet	0.192 / 0.192	1.8	>55	2.00
Erillispoistot	-	-	-	-
Ilmanvaihtojärjestelmä	0.192 / 0.192	1.8	-	-
Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:		80 %		
<b>Lämmitysjärjestelmä</b>				
Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	Kaukolämpö / ? Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovutuk- sen hyötysuhde	Lämpö- kerroin (1)	Apulaitteiden sähkönkäyttö (2) kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Tilojen ja iv:n lämmitys LKV:n valmistus	0.94 0.94	80 % 92 %		3.10 0.00
(1) vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle				
(2) lämpöpumppujärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökerrotimeen				
	Määrä kpl	Tuotto kWh		
Varaava tulisija Ilmalämpöpumppu				
<b>Jäähdytysjärjestelmä</b>				
	Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin			
Jäähdytysjärjestelmä				
<b>Lämmin käyttövesi</b>				
	Ominaiskulutus dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> vuosi)	Lämmitysenergian nettotarve kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)		
Lämmin käyttövesi	150.00	9		
<b>Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla</b>				
	Käyttöaste	Henkilöt W/m <sup>2</sup>	Kuluttajalaitteet W/m <sup>2</sup>	Valaistus W/m <sup>2</sup>
Henkilöt ja kuluttajalaitteet	60 %	2.00	3.00	
Valaistus	10 %			6.00

E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET				
<b>Rakennuskohde</b>				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Ketjutalon osana olevat rakennukset ja muut erilliset pientalot (käyttötarkoitusluokka 1 a-c) (Erilliset)			
Rakennuksen valmistumisvuosi	1906			
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	480			
E-luku, kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)	191			
<b>E-luvun erittely</b>				
Käytettävät energiamuodot	Vakioidulla käytöllä Laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon Kerroin -	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus kWhE/vuosi kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Sähkö	14806	1.20	17528	36.5
Kaukolämpö	148219	0.50	74110	154.4
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>162826</b>		<b>91637</b>	<b>190.9</b>
<b>Rakennuksen ympäristössä olevasta energiasta otettu energia, hyödynnetty osuus (kuukausitason erittely lisätiedoissa)</b>				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
<b>Rakennuksen teknisten järjestelmien energiankulutus</b>				
		Sähkö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Lämpö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Lämmitysjärjestelmä				
Tilojen lämmitys (1)		3.1	279.0	
Tuloilman lämmitys				
Lämpimän käyttöveden valmistus			11.3	
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus		6.3		
Jäähdytysjärjestelmä				
Kuluttajalaitteet ja valaistus		21.0		
<b>YHTEENSÄ</b>		<b>30.4</b>	<b>290.3</b>	<b>0</b>
<small>(1) Ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen</small>				
<b>Energian nettotarve</b>				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Tilojen lämmitys (2)		87128	182	
Ilmanvaihdon lämmitys (3)		0	0	
Lämpimän käyttöveden valmistus		4200	9	
Jäähdytys		0	0	
<small>(2) sisältää vuotilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa</small>				
<small>(3) laskettu lämmöntalteenoton kanssa</small>				
<b>Lämpökuormat</b>				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Aurinko		6277	13.08	
Ihmiset		5046	10.51	
Kuluttajalaitteet		7569	15.77	
Valaistus		2523	5.26	
Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöstä		425	0.89	
<b>Laskentatyökalun nimi ja versionumero</b>				
Laskentatyökalun nimi ja versionumero		<b>www.laskentapalvelut.fi, versio 1.4 (01.12.2019)</b>		

LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT				
<b>Pää tiedot</b>				
Rakennuskohde:	Kaharin nuoriso- ja kulttuuritalo			
Osoite 1:	Weener-tie 2,			
Osoite 2:				
Todistustunnus:				
Kiinteistötunnus:				
Rakennustunnus:				
Rakennusluvan hakemisvuosi:	1906			
Valmistumisvuosi:	1906			
Rakennuksen käyttötarkoitus:	Ketjutalon osana olevat rakennukset ja muut erilliset pientalot (käyttötarkoitusluokka 1 a-c)			
Pääsuunnittelija:	Tuija Alanko			
Laskelman tekijä:	NN			
Yritys:	TAMK			
Tilaaaja:	Tuija Alanko			
Päiväys:	28.12.2020			
Sijainti/paikkakunta:	Eurajoki=1			
Rakennusluokka:	1 Rivi- ja ketjutalot			
Kerroslukumäärä:	1			
Rakennustilavuus (m³):	1500			
Rakennuksen ilmatilavuus (m³):	1300			
Maanpäällinen kerrostasoala (m²):	520			
Lämmitetty nettoala Anetto (m²):	480			
Lämpökapasiteetti Crak omin (Wh/m²K):	100			
Ulkopuolisen tilan lämpötila:	17.0 astetta			
Asuntojen lukumäärä:	1			
Laskentamallin tila:	Ei tiedossa			
Rakennuslupa hyväksytty (pvm):	-			
Käyttöönottotarkastus suoritettu (pvm):	-			
<b>Rakenneosat</b>				
<b>rakenneosa:</b>	<b>Pinta-ala:</b>	<b>U-arvo:</b>	<b>g-arvo:</b>	<b>Fverho * Fkehä:</b>
	m²	W/m²K		
Hirsiseinä ulkoilmaa vasten	260	0.81		
Yläpohja ulkoilmaa vasten	500	0.47		
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva)	500	0.11		
Ikkunat pohjoiseen	15	2.8	0.75	0.45
Ikkunat itään	2	2.8	0.75	0.45
Ikkunat etelään	15	2.8	0.75	0.45
Ikkunat länteen	2	2.8	0.75	0.45
<b>Kylmäsiilat</b>				
<b>Kylmäsiilat:</b>	<b>Pituus:</b>	<b>Lisäkonduktanssi:</b>		
	m	W/mK		
US-US (ulkonurkka)	28.8	0.05		
US-US (sisänurkka)	18.2	-0.05		
US-YP	100	0.04		
US-AP	100	0.09		
US-ikkunat	70	0.07		
US-ovet	52	0.07		
<b>Ilmanvaihto</b>				
<b>Vaipan ilmanvuodot:</b>				
Ilmanvuotoluku q50:	6.03			
<b>Ilmanvaihto:</b>				
Kuvaus	LTO 80 % hylötysuhteella			

## LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

LTO %:	80												
Ominais sähköteho/SFP-luku (kW/m <sup>2</sup> /s):	1.8												
Muu ilmanvaihtojärjestelmän sähköteho (W):	0.0												
Tuloilman lämpötilan asetusarvo:	0 astetta												
Jäteilman lämpötila mitoitusilanteessa:	2 astetta												
Poistoilmamäärän suunnitteluarvo (L/s):	150												
Poistoilmamäärän suunnitteluarvo ilman LTO-vaatimusta (L/s):	150												
Tuloilman suhde poistoilmavirtaan:	1.0												
Lämpötilan nousu puhaltimessa:	0.0 astetta												
Esilämmityspiirin vuosituotto:	0 kWh												
IV-laitteessa automaattinen LTO:n poiskytkentä asetuslämpötilan ylityessä:	Ei												
LTO:n ja jälkilämmityspatterin kuukausipäälläolo:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

## Lämmitysjärjestelmä

## Käyttöveden lämmitys:

Kuvaus	?												
Käyttöveden varaajahäviöt (kWh/vuosi):		850											
Käyttöveden kiertojohdon häviöt (kWh/vuosi):		0											
Käyttöveden siirron hyötysuhde:		0.92											
Käyttöveden mitoitusvirtaama (litra/s):		0.25											
Käyttöveden kiertojohdon ominaisteho (W/m <sup>2</sup> ):		0											
Käyttöveden kiertojohdon pumpun ottoteho:		0 W											
Jäteveden LTO:stä hyödynnetty energia:		0 kWh/vuosi											
Sähkölämmityksen hyötysuhde (käyttövesi):		1											

## Tilojen lämmitys:

Kuvaus	Kaukolämpö												
Lämmityksen varaajahäviöt (kWh/vuosi):		0											
Häviöt lämmittämättömään tilaan (kWh/vuosi):		25000											
Lämmön jakelujärjestelmän hyötysuhde:		0.80											
Lämmön jakelujärjestelmän apulaitteet (kWh/m <sup>2</sup> ):		2.5											
Varaavien tulisijojen lukumäärä:		0											
Ilmalämpöpumppujen lukumäärä:		0 kpl (SPF-luku=2.8)											
Sähkölämmityksen hyötysuhde (tilojen lämmitys):		1											
Märkätilojen sähköisen lattialämmityksen osuus tilojen lämmityksestä:		0											

## Laskenta ja tulokset

Tilojen lämmitystapa:	Kaukolämpö
Käyttöveden lämmitystapa:	Kaukolämpö
Jälkilämmityspatteri:	Sähkö
Oma sähköntuotanto (kWh/a):	0