

Uuden talon uusi leivinuuni

Vuonna 2024/25 sain tehtyä leivinuunin meidän uuteen taloon. Varaava hella valmistui jo muutama vuosi aiemmin. Molemmat muodostavat yhdessä kokonaisuuden, jonka tarkoitus oli korkea hyötysuhde lämmön talteenotossa, käytännöllisyys ja mahdollisuus pieneen sähkön tuotantoon vuoden pimeimpinä kuukausina.

Kaikki materiaali oli kierrätystavaraa ja savi omalta maalta. Halusin vähentää kaikenlaisia materiaalin pikkueriä, joten käytin monia eri tiililajia, joiden erimittaisuus oli uunin suunnittelussa haastava. Uunin sisärakenne on minun kehittelemä ja poikkeaa yleisestä uunimallista, jossa on pystysuuntaiset poskikanavat. Minun uunissa kanavat laskeutuvat käärmemäisesti alaspäin (kuva). Kanavan pituus on siten hyvin pitkä luovuttamaan lämpöä. Ratkaisun hinta tästä on, että ”kylmäkäynnistys” on työläs, kunnes riittävä veto muodostuu. Ajatus oli, että uunissa vallitsee aina peruslämpö.



Laitimmaisten kanavien lisäksi uunissa kulkee keskelläkin kolmas kanava, joka kiertää arinan alitse lämmittämään sitä ja hajauttamaan lämmön tasaisemmin koko uuniin. Keskikanava on muita kanavia lyhyempi ja sen tarkoitus oli helpottaa käynnistyksen.

Tällaiset ratkaisut ovat lähtökohtaisesti hieman epävakaita ja virtausteknisesti vaikeasti hallittavissa. Oli pakko kuitenkin kokeilla. Alussa juuri keskikanava käänsi virtauksen poskikanavissa väärään suuntaan, mutta säätöjen jälkeen kaikki kolme vetävät tasaisesti. Sitten kun uuni on täydessä käytössä, tulee varmaan lisää oivalluksia.

Uunin ja hellan välissä on sulkupelti. Kuvan vaakasuora katkoviiva osoittaa päänsärkyä tuottanutta poikkikanavaa, jonka myöhemmin jaoin osiin.

Poikkikanava oli alun perin sitä varten, että uunin peruslämmön ylläpitämiseksi voin johtaa hellan savut uunin kautta hormiin. Hella on itsekin hyvin varaava, mutta noin 3 tunnin yhtäjaksoisen lämmityksen jälkeen hormiin päättyvän hukkalämmön määrä kasvaa. Uuniväylää pidentää matkan lämmön luovuttamiselle.

Suunnittelu

Kasasin tiilet kuiviltaan kerros kerrokselta. Mallaus oli hyvin työläs eikä olenkaan suoraviivainen. Huomioni kiinnittyi paljon virtausteknisiin seikkoihin, puhdistusmahdollisuuksiin, lämmön talteenottoon ja kantavuus- ja lämpölaajenemiskäyttäytymiseen.

Usein näkee uunissa halkeamia, koska sisärakenteille ei löydy tilaa lämpölaajenemiselle. Etenkin rautaosat huonosti sijoitettuna rikkovat jäykät kivilimitykset. Pyrin turvaamaan jännitteiden purkuväylät monin saumoin ja nopealla lämmön leviämällä. Uunin ulkokuori on erillään sisärakenteista ja niiden välissä on eristysvilla. Haluan että lämpö säilyy uunissa pitkään. Jos haluan huoneeseen nopeaa lämpöä, voin aukaista luukkua.

Uuni tulipesä on sijoitettu kaikkein ylimpään kohtaan, jotta lämpö ei nouse pesästä ylemmäs. Pesän rakentamiselle oli kolme vaihtoehtoa. Ensimmäisenä vanha kiilakivi-holvirakenne, jonka haittana on, että se vaatii paljon tila, ellei käytä tulipesän ympärillä järeää rautakehikkoa. Nykyään käytetään yleensä helppouden vuoksi valumassaa. Helppoutteen en ole kyllästynyt mutta valumassoista irtoaviin posliinipalasiin. Niille olen menettänyt monta hammaspalaa kun ne välillä putoilee uunissa kypsävän pitsan päälle. Dyykkasin joskus kaksi jykevää valurautaista viemärinkantta ja päätin tehdä niistä tulipesän katon. Liitoskohdat tulitiilien ja kaivokansien välissä piti laakeroida, sillä kansien lämpölaajenemiselle varasin noin 10 mm kanttiinsa.



Ensin mallaus, sitten dokumentoitu purku kerros kerrokselta. Kysymyiskohtiin jätin punaisen työkalun merkiksi

Toteutus

Käytin pääasiassa savilaastia sisäosiin ja siellä, missä oli mahdollista, laitoin tiiliä pelkää hiekkapetiin. Saa nähdä tuleeko siitä ongelma, mutta en pystynyt vastustamaan kokeilemisen houkutusta. (Mariasta kokeilut ovat usein turhan hermoja raastavia. Joskus hän tokaisi erityisen turhautuneena minulle: "Etkö voi koskaan noudata joitain rakennusohjeita?!#". Hän on oikeassa –silloin työstä tulisi tylsempää. Olen myös tottunut siihen, että asiat yleensä onnistuvat.)

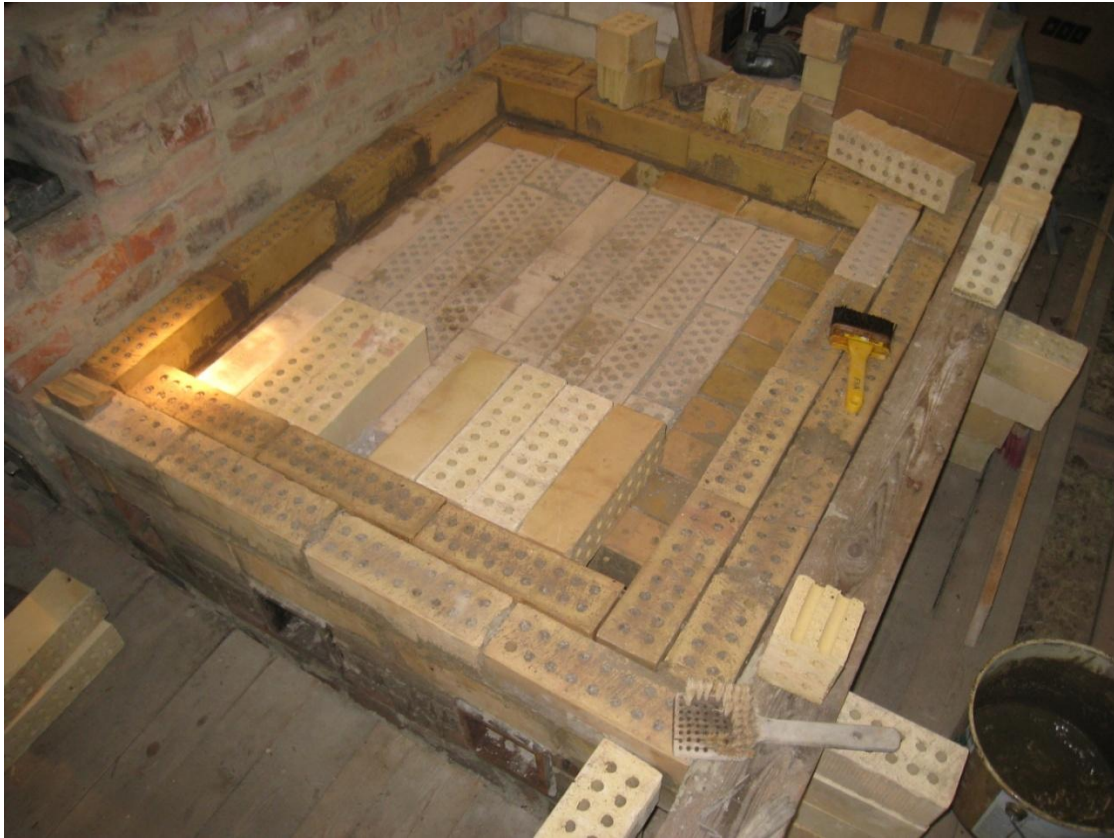
Irrallisen ulkokuoren muuratessani terästin savilaastin hieman sementillä lujuus-syistä ja sitoakseni saven paremmin. Käyttämäni savi ei ole hyvää aitosavea, vaan löyhempää siltipohjaista täkäläistä.



Näkyvässä oleva avoin poikkikanava tuotti veto-ongelmia. Kolmen rinnakkaisen ja epäsymmetrisen kanaviston tasavahvan vedon järjestäminen on itse jo haastava. Myöhemmin erillistin niitä toisistaan ja ne yhdistyvät vasta savupiipun vastaisessa takaosassa (vasen takanurkka).



Puhdistusluukkuja kiinnitetään rautalangalla tiilien väliin laastiin



Tässä olen puolivälissä. Vasemmalla näkyy hellan ja uunin erottavan sulkupellin kahva. Uunin etukaulo on samalla tasolla kuin hellan raketti-uunin syöttökuilu. (Hellan etuosa on raketti-uunin kaltainen, jotta saavutan sähkögeneraattorin, TEG-laitteen, vaatimaa korkeaa lämpötilaa.)



Tulipesäkerros



Uunin pohjan olen ladonnut tulikiven palasista ja slammannut savivellillä



Kaksi viemärinkantta peittävät uunin. Olen toiveikas, että raskas rauta varastoi paljon lämpöä leivontaan.



Kiskoilla on pyöreät tangot, jotka toimivat rulla-laakereina raudan laajetessa



Kaksi kantta on sidottu lujasti toisiinsa. Luukkupuoleinen on kalteva, jotta tuli ohjautuu pesän perälle.



Kansien yläpuolella käytin hyvin varaavia (vuolu)kiviä ja täytin välit irtohiekkalla. Taisin ujuttaa hiekkaan vielä palaneita romurautanauvoja...

Käynnistys

Savujen tarkkailuun käytin päiviä. Kokeilin erilaisia lämmitystapoja ja esilämmityksiä. Pitkälle optimoidut rakennelmat toimivat hyvin lähellä rajaa, jonka jälkeen optimointi romahtaa. Siksi itsetekemisessä on mahdollisuus viedä ominaisuuksia pidemmälle kuin kaupallisessa mallissa, joiden pitää ottaa huomioon enemmän erilaisia olosuhteita ja uunin käyttäjiä.



Huoma liekin muodostama kiinalainen koira. Hyvä enne.

Jälkisäädöt

Poskikanaviin tein jälkepäin vielä yhden oikotien savuille (ekakuvan pystysuuntainen katkoviiva), sillä ajattelin menneeni ehkä liian pitkälle yrityksessäni ottaa lämmöt talteen.

Silloin kun rakentaa kokeilevasti, on hyvää jättää mahdollisimman paljon mahdollisuuksia jälkikäätämiseksi. Uunin sisään kun ei enää jälkepäin paljon pääse. Mulle tämä tuli tarpeen, koska huomasin että veto-ongelmat johtuivat siitä, että kanavien geometriaa muodosti mm. Tesla-venttiiliä muistuttavan ilmalukon. Helpotus oli suuri, kun selvisin aika pienellä korjauksella. Riitti että katkaisin kanavien poikkittaisen yhteyden. Se tarkoittaa, että hellan hukkalämmöt eivät enää kierrä koko uunin pohjaa.

Käynnistysvaiheen veto-ongelmat johtuivat siitäkin, että muuraamisesta jäänyt kosteus viipyili poikkeuksellisen kauan (yli vuoden) uunissa pikkulämmityksistä huolimatta. Syy oli uunin hyvin tiivis rakenne ja ulkokuoressa käytetyt keraamiset tiilet, jotka eivät päästä kosteuden lävitseen kuin tavalliset punaiset tiilet.

Sekalaista

Puhdistusluukuja on paljon. Voin suositella nopsan tavan tehdä pellistä mittaustyön luukuja. Sisäsuikaleen ulospäin taivutetut reunat suljetaan päättöpellin sisään. Jos haluaa, että luukut eivät kuumene, sisään voi laittaa pala kivi- tai palovillaa. Kivillä kestää noin 500 astetta, palovilla tuplasti. Pääsin luukkuja koskettamalla hyvin tarkkailemaan kanavien tilannetta polttovaiheessa.

Jotta uniikki - luukut pysyvät järjestyksessä, annoin jokaiselle kirjaimen, joita lukemalla selviää uunin nimi: P-O-N-N-I-S-T-U-S.



Ponnistuksen lopputulema

Ja tällainen sitten tuli: personalisen oikullinen kuin isäntänsä, hieman rujo ja teeskentelemätön kuin elämää. Huuva yhdistää molemmat tulisijat ja johtaa omaan savupiippukanavaan. Pienessä mökissä, missä laitetaan paljon ruoka, huuva on hyvä ratkaisu pitämään kosteuden alhaalla.

Osaava ammattilainen muuraisi leivinuunin viikossa – edellytyksenä valmiit (osto)materiaalit, tuttu uunimalli ja tavanomaiset työvälineet. Minun uuniin meni kuukausia, josta suunnitteluun kului ehkä puolet työajasta. Se kuulostaa paljolta, mutta korkealla kierrätysasteella se oli lähes ilmainen ja valtavan opettavainen projekti.



Jälkiheitto

En kuulu hifistelijöihin, koska omavaraistaloudessa on hyvää jättää asioita siihen, että ne ovat ”riittävän hyviä”. Uunien rakentaminen on tietysti ollut ihmiskunnan vanhimpia askareita ja (unohdettua) tietoa on paljon. Tässä vielä pieni esimerkki.



Tesla-venttiili päästä kaasut ja nesteet lävitseen vain yhteen suuntaan. Siinä ei ole liikkuvia osia vaan sen toiminta perustuu virtausfysiikkaan. Tulisijojen rakentaminen on herkässä yhteydessä moniin fysikaalisiin tekijöihin kuten turbulensseihin, jotka saattaa syntyä paikkoihin joissa kanava tekee (jyrkkiä) mutkia. Kaasujen ominaisuudet muuttuvat savukanavan läpi kulkiessa. Niiden tilavuus laskee jäähtyessään, joka voi pysäyttää virtauksen. Siksi voi olla eduksi muuttaa kanavien poikkileikkausta ahtaammaksi virtauksen vakauttamiseksi ja vasta loppuosassa avartaa niitä ja antaa savujen hidastua luovuttamaan lämpöjään.

