



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Antti Raininko

---

## **Yhteisomisteisen viljankuivurin toiminta- ja investointiellytysten selvittäminen**

Opinnäytetyö  
Kevät 2022  
Agrologi (AMK)



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Tutkinto-ohjelma: Agrologi (AMK)

Suuntautumisvaihtoehto: Maatalouden yritystalous

Tekijä: Antti Raininko

Työn nimi: Yhteisomisteisen viljankuivurin toiminta- ja investointiedellytysten selvittäminen

Ohjaajat: Jussi-Matti Kallio ja Marjo Latva-Kyyny

Vuosi: 2022

Sivumäärä: 70

Liitteiden lukumäärä: 3

---

Maatalousyrittäminen on muutoksessa. Koveneva kilpailu, kallistuvat tuotantopanokset ja lopputuotteen hinnan joustamattomuus pakottavat maatalousyrittäjät etsimään uusia edullisempia tapoja tuotannon harjoittamiseen. Kasvinviljelyssä viljankuivaus on perinteisesti ollut polttoöljyintensivisyytensä vuoksi suuri kustannuserä. Ympäristöarvojen merkityksen korostuessa, on fossiilisten polttoaineiden verotusta ja käyttöä kiristetty. Tämä nostaa viljankuivauksen hintaa ja laskee viljanviljelyn kannattavuutta.

Opinnäytetyssä selvitettiin toimintaympäristöanalyysin avulla yhteisomisteisen kaukolämmöllä toimivan viljankuivurin toimintaedellytyksiä. Analyysin pohjalta laadittiin kahdesta erityyppisestä viljankuivurista investointilaskelmat, joilla selvitettiin kuivattavan viljatonnin kustannusta eri kuivurityypeillä. Tulosten pohjalta laadittiin SWOT-analyysi, jossa kuvataan mahdollisuuksien hyödyntäminen, uhkien hallinta, vahvuuksien käyttäminen hyväksi ja heikkouksien poistaminen. SWOT analyysia hyödynnetään osakkaiden etsinnässä.

Viljankuivurin perusrakenteena on neljä kuivaavaa siiloa. Ensimmäinen kuivurikokonaisuus koostuu pelkistä kuivaavista siiloista. Toisessa kokonaisuudessa on mukana myös eräkuivuri. Yhteiskuivuri vaihtoehdot ovat tehokkaita ja kilpailukykyisiä vaihtoehtoja omalle viljankuivurille. Yhteisellä viljankuivurilla kuivauskustannukset ovat suurin piirtein yhtä pienet, kuin oman viljankuivurin pelkät muuttuvat kustannukset. Eräkuivurilla varustettu kokonaisuus on edullisin selvitetystä vaihtoehdoista

<sup>1</sup> Asiasanat: Viljankuivuri, toimintaympäristö, yhteisomistus, SWOT-analyysi

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## Thesis abstract

Degree programme: Agriculture and Rural Enterprises

Specialisation: Farm management

Author: Antti Raininko

Title of thesis: Examining the operating and investment conditions of a co-owned grain dryer

Supervisor(s): Jussi-Matti Kallio and Marjo Latva-Kyyny

Year: 2022

Number of pages: 70

Number of appendices: 3

---

Agricultural entrepreneurship is changing. The fierce competition, more expensive inputs and inflexibility of the price of the final product are forcing farmers to find new and cheaper methods for their agricultural production. In crop production, drying grain has traditionally been very expensive due to its fuel oil intensiveness. As the importance of environmental values is emphasized, taxation and use of fossil fuels have been tightened. This will increase the cost of grain drying and reduce the profitability of grain production.

The operating conditions of a co-owned district heating powered grain dryer were investigated in the thesis with the help of operating environment analysis. Based on the analysis, investment calculations were made for two different types of grain dryers. Calculations were used to determine the cost per one ton of grain to be dried with different dryer solutions. Based on the results, SWOT analysis was carried out to describe how to develop the opportunities, manage the threats, utilize the strengths, and eliminate the weaknesses. SWOT analysis will be used to find shareholders.

The basic structure of a grain dryer consists of four drying silos. The first entity consists solely of drying silos. The second entity includes also a batch grain dryer. The new co-owned dryers are efficient and competitive alternatives to private owned grain dryers. Total costs are about as low as the mere variable costs of a private owned grain dryer. The drying entity with a batch dryer is the cheapest alternative of the investigated dryer solutions.

<sup>1</sup> Keywords: grain dryer, operating environment, co-owning, SWOT-analysis

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä .....	2
Thesis abstract .....	3
SISÄLTÖ .....	4
Kuvaluettelo.....	7
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	9
1 JOHDANTO .....	10
2 TOIMINTAYMPÄRISTÖANALYYSI.....	11
2.1 Poliittiset muutosvoimat.....	11
2.2 Ekonomiset muutosvoimat .....	12
2.3 Sosiaaliset muutosvoimat.....	13
2.4 Teknologiset muutosvoimat.....	14
2.5 Ekologiset muutosvoimat .....	15
2.6 Lainsäädännölliset muutosvoimat .....	16
2.7 Yhteenveto .....	17
3 YHTEISKUIVURI.....	19
3.1 Tarpeet.....	19
3.2 Kuivureiden tekninen selvitys .....	19
3.2.1 Eräkuivurin toimintaperiaate.....	19
3.2.2 Kuivaavan siilon toimintaperiaate.....	28
4 HINTA-AINEISTON SELVITYS .....	33
4.1 Olemassa olevat resurssit .....	33
4.1.1 Fyysiset resurssit .....	33
4.1.2 Taloudelliset resurssit .....	33
4.1.3 Henkilöresurssit .....	34
4.2 Hankittavat resurssit.....	34
4.2.1 Fyysiset resurssit .....	34
4.2.2 Taloudelliset resurssit .....	35
4.2.3 Henkilöresurssit .....	35

4.3	Kuivaavien sillojen hinta-aineisto.....	36
4.3.1	Kiinteät kustannukset.....	36
4.3.2	Muuttuvat kustannukset.....	37
4.4	Eräkuivurilla varustettujen kuivaavien sillojen hinta-aineisto .....	39
4.4.1	Kiinteät kustannukset.....	39
4.4.2	Muuttuvat kustannukset.....	40
5	LASKENTA .....	41
5.1	Laskentamenetelmät.....	41
5.1.1	Takaisinmaksuajan menetelmä.....	41
5.1.2	Nettonykyarvomenetelmä .....	41
5.1.3	Annuiteettimenetelmä .....	42
5.1.4	Sisäisen korkokannan menetelmä .....	43
5.1.5	Laskelmamenetelmän valinta.....	44
5.2	Laskentaperusteet.....	45
5.2.1	Korkovaade.....	45
5.2.2	Pitoaika .....	47
5.3	Kuivaavien sillojen annuiteetilaskenta .....	48
5.3.1	Koneisto ja perustukset.....	48
5.3.2	Lämmönvaihtimet.....	50
5.3.3	Tontti.....	51
5.4	Kuivaavien sillojen kuivauskustannus .....	52
5.5	Eräkuivurikonaisuuden annuiteetilaskenta .....	52
5.5.1	Koneisto ja perustukset.....	52
5.5.2	Lämmönvaihtimet.....	53
5.5.3	Tontti.....	54
5.6	Eräkuivurilla varustetun sielokonaisuuden kuivauskustannus .....	54
5.7	Vertailulaskelma polttoöljy- toimiseen viljankuivuriin .....	55
5.7.1	Jaakko-kuivuri.....	55
5.7.2	Arska-kuivuri .....	57
5.7.3	Yhteenveto.....	57
5.8	Kuivauskustannusten vertailu.....	58

6 SWOT-ANALYYSI.....	60
7 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	64
LÄHTEET .....	66
LIITTEET .....	70
Liite 1. Kuivaavien sillojen hinta-aineisto.....	1
Liite 2. Viljankuivurin pohjatöiden hinta-aineisto.....	1
Liite 3. Eräkuivurin hinta-aineisto. ....	1

## Kuvaluettelo

Kuva 1. Viljankuivurin rakenne. (Pensas, 2014, s.4).....	20
Kuva 2. Kaatoallas, sulkuluukun sijainti ja elevaattori (Arska-metalli, i.a.-a).....	21
Kuva 3. Elevaattorin kupit. ....	22
Kuva 4. Elevaattorin sähkötoiminen jakaja, (Arska-metalli, i.a.-b). ....	23
Kuva 5. Kuivurin esipuhdistin, (Arska-metalli, i.a.-c.).....	23
Kuva 6. Lämpimän ilman kulku lämpökennoissa (Pensas, 2014, s.10). ....	24
Kuva 7. Syöttölaite, (Antti-teollisuus, i.a.-b, s.11).....	25
Kuva 8. Pohjaimuri.....	26
Kuva 9. Pohjakuljetin (Arska metalli, i.a.-c).....	26
Kuva 10. Ylipaine kuivuri (Antti-teollisuus, 2020, s. 4). ....	27
Kuva 11. Alipaine kuivuri (Antti-teollisuus, 2020, s.5). ....	28
Kuva 12. Kuivaavan siilon rakenne (Sukup-eu, i.a. s.4).....	29
Kuva 13. Mollier-käyrä (Viita, 2013, s.12). ....	30
Kuva 14. Siirtoruuvi, (Sukup-eu, i.a, s.6),.....	31
Kuva 15. DancCorn kuivaavan siilon keskusyksikkö (Sukup-eu, i.a, s.6). ....	32
Kuva 16. Kuivaavat siilot.....	36
Kuva 17. Annuiteettimenetelmä (Sorvisto, 2020). s.24).....	43
Kuva 18. Viljankuivauksen historia (Äijälä, 2015, s. 3).....	48
Kuva 19. Viljankuivurin annuiteettilaskelma. ....	49

Kuva 20. Lämmönvaihtimien annuiteetilaskelma .....	50
Kuva 21. Tontin annuiteetilaskelma .....	51
Kuva 22. Kuivaavien silojen kuivauskustannukset .....	52
Kuva 23. Eräkuivurikokonaisuuden annuiteetilaskenta .....	53
Kuva 24. Lämmönvaihtimien annuiteetilaskenta .....	54
Kuva 25. Tontin annuiteetilaskenta .....	54
Kuva 26. Hybridikuivurin kuivauskustannukset .....	55
Kuva 27. Viljankuivureiden muuttuvat kustannukset .....	58
Kuva 28. Koonti kuivauskustannuksista .....	59



## Käytetyt termit ja lyhenteet

<b>AB-tukialue</b>	Tukialue, joka käsittää lähes kaikki leveyspiirin 62 alapuolella olevat Etelä-Suomen kunnat.
<b>CAP</b>	Common Agri Policy, yhteinen maatalouspolitiikka, jota harjoitetaan Euroopan unioniin kuuluvien jäsenvaltioiden toimesta.
<b>Investointituki</b>	Valtiovallan maksama tuki maatalousyrittäjien hyväksytyille hankkeille, jonka avulla tuetaan tai kehitetään maatilojen rakennetta.
<b>Korko</b>	"Rahan hinta". Korko on korvaus menetetystä kulutusmahdollisuudesta sille, joka rahan lainaa (Visma. i.a).
<b>Pestel-analyysi</b>	Tulevaisuudessa tapahtuvista tai tulevaisuuteen vaikuttavista asioista koottu kuvaus, joilla on vaikutusta yritystoimintaan.
<b>SWOT-analyysi</b>	Nelikenttäanalyysi, johon kootaan hankkeen vahvuudet (Strenght), heikkoudet (Weakness), mahdollisuudet (Opportunities) ja uhat (Threads).

## 1 JOHDANTO

Maatalous on murroksessa. Tilamäärän vähentyminen, kustannusten nousu ja viljelijäväestön vanheneminen pakottavat maatalousyrietykset kehittämään uusia toimintatapoja. Sipiläisen ja Ryhäsen (2018, s. 11) mukaan ulkoisessa toimintaympäristössä tapahtuvat muutokset tuovat mahdollisuuksia, mutta myös uhkia. Valtiovalta edesauttaa uusien toimintatapojen toteuttamista rakennetuilla. Rakennetuilla voidaan kasvattaa yrityskokoa sekä alentaa yksikkökustannuksia. Uusi tuotantoteknologia säästää työtä, jota korvataan pääomalla.

Kankaanpään MTK ry on yhdessä Vatajankoski Oy:n kanssa suunnitellut viljelijöiden yhteiskuivuria parin vuoden ajan. Kuivurin on ajateltu toimivan kaukolämmöllä. Yhteiskuivurin suunnitteluun sai alkunsa Vatajankoski Oy:n halukkuudesta myydä ylimääräistä energiaa ja paikallisten viljelijöiden tarpeesta investoida uusiin viljankuivureihin. Kankaanpää on vahvasti kasvintuotantoaluetta, jossa viljankuivureilla on iso rooli. Kankaanpääläisistä maatalousyrietyksistä 65 prosentilla päätuotantosuuntana on viljanviljely. Monella maatalousyrietyksellä on painetta uusia vanhoja alimitoitettuja viljankuivureitaan. Uusi iso yhteiskuivuri mahdollistaisi viljan-kuivauksen keskittämisen ja toiminnan tehostamisen.

Opinnäytetyössä vertaillaan kahdenlaista viljankuivausratkaisua. Kuivaavista siiloista koostuvaa kuivuria ja perinteistä eräkuivuria, jossa hyödynnetään kuivaavia siiloja. Lämmönlähteenä yhteiskuivurissa käytettäisiin kaukolämpöä, jota mahdollisesti lisälämmitettäisiin nestekaasulla. Opinnäytetyön keskeisenä tavoitteena on selvittää, minkälainen kustannus muodostuu kuivatulle viljatonnille näillä ratkaisuilla. Näistä muodostuvaa kuivauskustannusta verrataan olemassa olevien kuivurien muuttuviin kustannuksiin ja Suomen Viljavan rahtikuivaushintaan. Kuivauskustannukseen vaikuttavia tekijöitä selvitetään toimintaympäristöanalyysin avulla.

## 2 TOIMINTAYMPÄRISTÖANALYYSI

Investointia suunniteltaessa, on tulevaisuuden analysointi tarpeen. Toimintaympäristöanalyysin keskeisenä tavoitteena on muodostaa kuva ulkoisesta toimintaympäristöstä ja siellä tapahtuvista muutoksista, jotka ovat maatalousyrittäjien päätäntävällän ulkopuolella (Ryhänen, 2018, s. 38). Tässä luvussa tarkastellaan PESTEL-analyysin avulla ulkoisen toimintaympäristön tuomia mahdollisuuksia ja uhkia, jotka vaikuttavat kuivurin rakentamiseen tai käyttöön.

### 2.1 Poliittiset muutosvoimat

Valtiolta luo kannustimia maatalouden harjoittamiseen investointituilla. Viljankuivuriin on mahdollista saada AB-tukialueelle 25 % investointiavustusta hyväksytyistä kustannuksista (Ruokavirasto, i.a.). Mikäli viljankuivuria käytetään useamman kuin yhden maatalousyrittäjän viljojen kuivaamiseen, voi siihen saada korotusta 5 %. Investointitukea voivat saada myös viljelijöiden yhteisomistamat yhtiöt. Korkotukilainaa hyväksyttävistä kustannuksista voi saada 65 %. Korkotukilainan ero tavalliseen lainaan on valtion maksama osuus korosta. Valtio maksaa korkotukilainaan korkotukea enintään 3 % (Investointien rahoitustuki. I.a.).

Poliittisilla päätöksillä halutaan maatalouden tekevän osansa energian säästämiseksi ja sen tuottamiseksi. Rikkosen (2017, s.13) mukaan energian tuottaminen liittyy vahvasti Euroopan unionin maatalouspolitiikkatavoitteisiin. Kehitystä ajaa muun muassa uusiutuvaan energiaan nojaava politiikka, yrittäjyys ja teknologian kehitys, jota pystytään hyödyntämään eri tapauksissa. Uusiutuvaan energiaan perustuvat ratkaisut ovat korostuneet yhteiskunnassa. Uuden teknologian kehittelyä tuetaan sen hinnan alentamiseksi. Uudet teknologiat mahdollistavat valjastaa huonosti tuottavia peltoja energian tuotantoon. Yhteiskuivurin kannalta katsottuna, uusiutuvan energian käytöllä on mahdollista pienentää viljankuivaamisen päästöjä ja välttää näin fossiiliseen polttoaineen käyttöön kohdistuvat kiristykset. Bioenergiana saadaan hyödynnettyä esimerkiksi peltojen reunoilla kasvavia puskia, esipuhdistajajätettä ja kauppakelpoisuusvaatimukset täyttämätöntä viljaa.

Viljankuivaaminen on tärkeä osa kasvinviljelyä. Erityisesti myllyille ja teollisuuteen myytävä vilja on kuivattava riittävän alhaiseen kosteuteen. Esimerkiksi Hankkijalla viljan

vastaanottokosteus ei saa ylittää 14 % (Hankkija, 2021, s. 9). Monet muutkin viljanostajat Hankkijan tapaan ovat asettaneet vastaanottorajaksi 14 %. Matala kosteusprosentti varmistaa viljan säilyvyyden.

Perinteisesti viljankuivureissa on käytetty kuivauksessa polttoöljyä. Viljan kuivauskustannukseen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. pintikosteus, kuivauslaitteiston tehokkuus ja polttoöljyn hinta. Polttoöljyn hinta on ollut viime aikoina nousussa. Tilastokeskuksen (2021) mukaan vuoden aikana kevyen polttoöljyn hinta on noussut 34 %. Tämän lisäksi Valtionvarainministeriö ehdottaa liikenteen verotuksen uudistamisen loppuraportissaan (2021) veronkorotuksista, joka nostaisi dieselin hintaa 13,5 senttiä litra. Valtiovarainministeriön ehdotuksessa ei mainita kevyttä polttoöljyä, mutta on oletettavaa, että dieselin hinnankorotus vaikuttaa jollain aikavälillä myös kevyen polttoöljyn hintaan.

## 2.2 Ekonomiset muutosvoimat

Viljanviljely on vahvasti tuotantopanosriippuvaista. Tuotantopanakset voidaan jakaa kiinteisiin ja muuttuviin (Ryhänen, 2018, s.112). Ryhäsen mukaan kiinteät panokset koostuvat koneiden ja laitteiden poisto-, vakuutus ja korkokustannuksista. Käytettäviä kiinteitä tuotantopanoksia ovat esimerkiksi viljankuivurit.

Maatalouskoneissa/laitteissa käytettävän teräksen hinta on ollut kovassa nousussa. Terästoimittaja Lindabin toimitusjohtaja J. Luotosen (2021) mukaan 5 vuotta sitten terästonni maksoi 550 euroa. Vuonna 2021 terästonni maksaa noin 1150 euroa ja teräksen hinnan ennustetaan jatkavan nousuaan. Teräksen hinnan nousulla on vaikutusta viljankuivureiden hankintakustannukseen ja kuivaukseen hintaan.

Mepun viljankuivureita myyvän L. Ylijoen (henkilökohtainen tiedonanto, 02.11.2021) mukaan vuonna 2017 365 hehtoinen kuivuri maksoi 57 000 euroa. Nyt samainen kuivuri maksaa 75 000 euroa. Keskimäärin kaikissa kuivureissa hinnankorotusta on tullut noin 24 prosenttia.

Maatalouskoneiden hinnannousun lisäksi myös lannoitteet ovat kallistuneet. Maaseudun tulevaisuus kertoo viljan peruslannoite Yara Mila Y3 kallistuneen vuoden aikana 320 eurosta tonni lähes 700 euroon tonni (Kiviranta, 2021). Lannoitteiden hintaa on nostanut erityisesti

maakaasun ja siitä valmistettavan ammoniakkin hinnannousu. Lannoitteiden hinnannousulla on vaikutusta viljan tuotantomääriin. Tuotantoteorian mukaan lannoituskustannuksen ja lopputuotteen suhteen muuttuessa, tuotostmäärää muutetaan vastaamaan uutta optimia (Ryhänen, 2018, s. 83). Tällöin lannoitteen hinnan noustessa lasketaan tuotostmäärää. Tuotostmäärän laskeminen vähentää kuivauskapasiteetin tarvetta. Korkea lannoitteen hinta myös muuttaa eri viljelykasvien keskinäisiä katetuottoja. Tällöin vaihtoehtokustannusperiaatteen mukaisesti tuotantopanokset kannattaa kohdistaa viljelykasveille, jotka antavat parhaan katetuoton (Ryhänen, 2018, s. 110–111).

Isot investoinnit rahoitetaan nykypäivänä velkarahalla. Vaikka velkojen korot ovat olleet matalalla on niiden nousua ennustettu. Suomen Pankin pääjohtaja Olli Rehn arvioi Talouselämä-lehden (2021a) haastattelussa korkojen nousua. Euroopan keskuspankin ennustetaan nostavan ohjauksen aikaisemmasta 0,0 prosentista 0,15 prosenttiin parin kolmen vuoden aikana. Tämä kasvattaa lainan hoitomenoja.

Viljankuivaus on polttoaineen ohella riippuvainen sähköstä. Sähkön hinnassa on ollut nousupainetta, mutta norjalaisen sähkömarkkinoita ennustavan Nena-yhtiön toimitusjohtaja Sigbjørn Seland kertoo Talouselämä-lehden (2021b) artikkelissa sähkönhinnan laskevan vajaan puoleen Olkiluoto 3 käyttöönoton jälkeen. Myös tuulivoiman tuotanto lisääntyy. Talouselämä-lehti (2021b) kertoo tuulivoimainvestointien voimakkaasta lisääntymisestä. Tuulivoimakapasiteetin odotetaan kasvavan 40 prosentilla ja kasvun jatkuvan tulevaisuudessa.

### 2.3 Sosiaaliset muutosvoimat

Maatalousyrittäjien ikä vaikuttaa investointihalukkuuteen. Vanhemmat maatalousyrittäjät eivät ole välttämättä halukkaita investoimaan pitkäaikaisesti. Kankaanpään kaupungin maaseutusihteri V.-J. Johanssonin (henkilökohtainen tiedoksianto. 08.11.2021) mukaan Kankaanpäässä on 356 maatalousyrittäystä. Maatilojen yrittäjistä 65 % (233 kpl) on iältään yli 50-vuotiaita. Vastaavasti alle 30-vuotiaita viljelijöitä on vain alle 3 % (10 kpl). Korkea ikä ei innosta yrittäjiä investoimaan uuteen kuivuriin, ellei yritykselle ole jatkajaa, mutta he voivat kokea rahakuivauksen mielekkäänä vaihtoehtona.

Monet maatalousyrietykset ovat perheyrietyksiä (Sinisalo, 2007, s.12). Sinisalon mukaan esimerkiksi päävastuussa olevan isännän loukkaantuminen voi ajaa yrityksen taloudelliseen ahdinkoon. Hänen mukaansa korkean iän myötä myös tapaturmaherkkyys lisääntyy. Monissa töissä pöly, heikko valaistus ja melu aiheuttavat riskin terveydelle. Hyvänä esimerkkinä edellä luetelluista riskialttiista kohteesta on vanha viljankuivuri. Sinisalon mukaan maatalouden sesonkiluonteisuus lisää riskiä, sillä kova työtahti, kiire ja pitkät työpäivät ovat tavallisia.

Viljeltävä pinta-ala vaikuttaa iän ohella investointihalukkuuteen ja investointitapaan. Kankaanpään 356 maatalousyrietyksestä 51 % (184 kpl) omistaa peltoa alle 30 hehtaaria (V-J. Johansson, henkilökohtainen tiedonanto 8.11.2021). Monet pienten tilojen yrittäjistä voivat kokea osallistumisen yhteiskuivurin kalliina, jolloin rahtikuivaus on harkinnanarvoinen vaihtoehto. Suomen ym. (2003, s.83.) mukaan pienet tilat hyötyvät rahtikuivauksesta, sillä pienien määrien kuivauskustannukset omassa kuivurissa ovat suuret. Vastaavasti uuden yhteiskuivurin käyttöastetta pystyy nostamaan rahtikuivauksella.

Suomen ym. (2003, s.57) mukaan yhteistyöllä on myös muitakin hyötyjä kuin pelkästään taloudellinen. Tutkimuksen mukaan yhteistyö koetaan mukavaksi ja painetta helpottavaksi työtavaksi. Yhteistyötä tehdessä toisten yrittäjien ammattitaito on hyödynnettävissä omassa yrityksessä. Työn jälkeä pidetään myös laadukkaampana, mikäli työtä tekee myös toiselle. Mahdollisten ongelmien ilmaantuessa, on myös joku, jonka kanssa pohtia ratkaisua.

## **2.4 Teknologiset muutosvoimat**

Teknologian kehitys muuttaa viljankuivaamista. Uudet innovaatoratkaisut auttavat tehostamaan kuivausta ja säästämään työaika. Uusiin kuivureihin on saatavilla etätarkkailulaitteistoja, joilla pystytään seuraamaan esimerkiksi polttoaineen kulutusta ja kuivattavan erän kosteutta. Yksi tällaisia laitteistoja valmistava yritys on suomalainen Cauco. Caucon älypuhelinohjelman avulla viljelijä pystyy etänä seuraamaan kuivurin toimintaa (Cauco, i.a.). Caucon mukaan laitteiston avulla pystyy hyvissä olosuhteissa optimoimaan kuivaustehokkuutta sen kertoessa kuivurin polttoaineenkulutuksen ja näin pohtimaan kannattaako odottaa ilman lämpenemistä.

Normaalisti kuivurin täyttö ja tyhjentäminen ovat vaatineet maatalousyrittäjän paikalla olon. Antti-teollisuus on kehittänyt Optima 2.0-järjestelmän, joka vähentää kuivurilla paikalla olontarvetta (Antti-teollisuus, i.a). Antti-teollisuuden mukaan Optima 2.0-järjestelmä toimii perinteisessä eräkuivurissa. Automaatiikkaan voi ohjelmoida toimintoja, joilla kuivuri itse osaa tyhjentää edellisen erän siiloon, täyttää uudelleen kuivurin ja laittaa kuivurin päälle. Eri asteisten automaattioratkaisuiden hyödyt tulevat esiin erityisesti, jos maatalousyrittäjä joutuu yksin sekä puimaan, vastaamaan kuivurista ja ajamaan viljaa. Automaattioratkaisut tehostavat työtä ja mahdollistavat isomman viljelypinta-alan, kun olemassa olevan kuivurin käyttöä saadaan tehostettua.

Viljelypinta-alojen kasvu asettaa paineita viljankuivauskapasiteetin riittävyteen. Perinteisen eräkuivurin rinnalle on tulossa kuivaavia siiloratkaisuita. Mattilan (2012 s.4–5) mukaan kuivaavia siiloja voidaan käyttää joko varsinaisena kuivurina, puskurivarastona eräkuivurille tai jäähdytys-siilona. Kuivaavilla siiloilla pystytään hyvissä olosuhteissa kuivaamaan vilja kauppatuotteen ilman lisälämpöä. Mattila kuitenkin suosittelee lisälämmön antamista varsinkin, jos kelit viilenevät. Lisälämpö voidaan antaa esim. lämmönvaihtimella kaukolämpöverkosta.

## 2.5 Ekologiset muutosvoimat

Poliittisilla päätöksillä halutaan edistää ympäristön tilan parantamista, hillitä ilmastonmuutosta ja vähentää maatalouden päästöjä. Uudessa CAP-uudistuksessa tavoitellaan kaikkia edellä mainittuja asioita. Maa- ja metsätalousministeriö on laatinut luonnoksen Suomen CAP-suunnitelmasta sidosryhmien kanssa (Maaseutu.fi, 2021a). Luonnos sisältää ehdotuksen sellaisten investointien tukemiseen, jotka vähentävät kasvihuonepäästöjä, ovat ympäristöystävällisiä tuotantotapoja tai ympäristöystävällisempää teknologiaa (Maaseutu.fi, 2021b, s. 5). Koska kyseessä on vasta luonnos, ei tukimääriä ole vielä päätetty. Näillä näkymin uudistus tulisi voimaan 2023 (Maaseutu.fi, 2021a). Ehdotuksen toteutuessa, tukea voi mahdollisesti hakea kaukolämpöperiaatteella toimivan viljankuivurin rakentamiseen,

Ehdotuksessa Suomen uudelle CAP-suunnitelmalle on vaatimus tuottamattomista aloista. (Maaseutu.fi, 2021 c, s. 6). Vaatimuksena on, että vähintään 4 % ja enintään 10 % tilan pelto- maasta on oltava kesannolla, jolta ei korjata satoa ja jossa ei harjoiteta kasvinsuojelua. Lyhyellä tähtäimellä vaatimus vähentää satokasvien tuotantoa ja tarvetta yhteiskuivuriin. Pitkällä

tähtäimellä, Arovuoren ym. (2020, s, 9–10) mukaan peltojen kesannointi parantaa maaperän rakennetta, lisää hiilensidontaa, vähentää eroosiota, nostaa satotasoa ja parantaa kannattavuutta.

## 2.6 Lainsäädännölliset muutosvoimat

Maatalousyrittäjän on toimittava lakien ja asetusten mukaan. Rakennettaessa uutta isoa yhteiskuivuria mahdollisesti kaavoitetulle alueelle, koskevat sitä tietyt lait. Hallitus esittää uuteen maankäyttö- ja rakennuslakiin 38 %:n minimitasoa uusiutuvalle energialle uudisrakentamisessa laskennallisesta ostoenergiasta (Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta 21/2021). Vähimmäistasosta voidaan tinkiä, mikäli se ei ole teknisesti, toiminnallisesti tai kannattavasti toteutettavissa. Mikäli esitys menee läpi, koskee se kaikkia muita rakennuksia, paitsi puolustushallinnon käytössä olevia.

Viljankuivuria rakennettaessa siihen voidaan joutua soveltamaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Hallituksen hyväksymän lain mukaan hankeen ympäristövaikutuksella tarkoitetaan alla lueteltuihin asioihin vaikuttavia tekijöitä (Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017):

- a) väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
- b) maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen, erityisesti niihin lajeihin ja luontotyyppeihin, jotka on suojeltu luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta annetun neuvoston direktiivin 92/43/ETY ja luonnonvaraisten lintujen suojelusta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/147/EY nojalla;
- c) yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön;
- d) luonnonvarojen hyödyntämiseen; sekä
- e) a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin;

Mikäli viljankuivurin katsotaan vaikuttavan joihinkin edellä lueteltuihin asioihin, joudutaan tekemään arviointimenettely,



Jossa tunnistetaan, arvioidaan ja kuvataan tiettyjen hankkeiden todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja kuullaan viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea

Viljankuivurin rakentamiselle on asetettu ehtoja. Ennen rakentamista, sille on haettava rakennuslupa (Osuuspankki, 2018. s.1). Viljankuivuria ei saa myöskään rakentaa alle 15 metrin läheisyyteen naapurin tontista ja sitä ei saa rakentaa palavasta materiaalista.

Mikäli viljankuivurissa käytetään lisälämmönlähteenä esimerkiksi nesteytettyä kaasua, pitää siitä tehdä ilmoitus Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle (Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien ja käsittelyn valvonnasta 855/2012). Ilmoituksen sisältö vaihtelee varastomäärän mukaan. Pienille käyttömäärille riittää, kun ilmoittaa käyttökohteen tiedot, käyttöalueella sijaitsevat vedenkäsittelylaitteistot ja varastoitavan lisälämmönlähteen määrän ja sen ominaisuudet. Vähäisenä rajana pidetään esim. nestekaasun osalta alle 5000 kilon määrää. Mikäli määrä ylittyy, vaaditaan riskianalyysit mahdollisista onnettomuustilanteista ja niihin varautumisesta sekä kuvaus lämmönlähteen käytöstä ja varastoinnista.

## 2.7 Yhteenveto

Kun PESTEL-analyysi on laadittu, on tulevaisuuden muutosvoimien hahmottaminen ja niihin varautuminen helpompaa. Keskeisinä mahdollisuuksina yhteiskuivurille ovat investointituet ja teknologian kehittyminen. Investointituet pienentävät investointiin kohdistuvaa riskiä ja mahdollistavat rahoitusta muihin kohteisiin. Teknologiaa hyödyntämällä pystytään vapauttamaan viljankuivurilta työresurssia muihin töihin. Teknologian hyödyntäminen edesauttaa yrittäjien terveenä pysymistä minimoimalla kuivurilla käytettävän ajan automatiikan hoitaessa esim. yöllä tapahtuvat eränvaihdot. Kuivurilta vapautuva aika voidaan käyttää esim. leikkuupuintiin. Puinin tehostuessa viljasato saadaan korjattua kuivempana, millä on vaikutusta kuivauskustannukseen. Näitä mahdollisuuksia hyödyntämällä mukana olevat maatalousyrietykset pystyvät tehostamaan toimintaansa ja hakemaan kilpailuetua muihin maatalousyrietyksiin nähden.

Investointiin kohdistuvia uhkia ovat yrittäjäväestön ikääntyminen, siihen liittyvä investointihalukkuuden mielekkyys ja tilojen koko. Iäkkäillä ja/tai vähän peltoa omistavilla maatalousyrittäjillä ei ole mielekkyyttä osallistua ison yhteiskuivurin rakentamiseen, ellei yritykselle ole

jatkaa. Edellä mainituilla ryhmillä voi olla kiinnostusta rahtikuivaukseen ja sen tuomiin kannattavuushyötyihin. Yleisesti viljanviljelyn uhkana on tuotantopanosten kallistuminen. Lannoitteen hinnan nousu vaikuttaa viljanviljelymääriin. Mikäli viljanviljelyala pienenee, vaikuttaa se oleellisesti kuivurin kokoon ja käyttöasteeseen. Teräksen hinta vaikuttaa kuivurin kannattavuuteen nostaen kiinteää kustannusta.

Mahdollisuuksia sekä uhkia ovat peltoenergian tuottaminen ja tuottamattomat alat. Peltoenergian tuottaminen kaukolämpölaitokselle voi parantaa pienten peltolohkojen kannattavuutta hyödyntämällä sitä ”tukitoimena” viljankuivauksessa. Peltoenergiaa tuottavat pellot ovat kuitenkin pois viljan viljelyalasta. Kesannointivelvoite vähentää lyhyellä aikavälillä satokasvien tuotantoa, mutta pitkällä tähtäimellä lisää tuotantomääriä parantuneen sadon myötä.

## **3 YHTEISKUIVURI**

### **3.1 Tarpeet**

Koska Kankaanpää on viljantuotantoaluetta, ovat viljankuivurit välttämättömiä. MTK Kankaanpää on suunnitellut yhteiskuivurilla kuivattavaksi noin 1000 hehtaarin viljasadon. Valtakunnan keskisadoilla laskettuna kuivattavaa viljaa tulisi noin 3,6 miljoona kiloa. Kankaanpäälaisillä maataloilla tuotetaan eniten kauraa ja ohraa (V-J. Johansson, henkilökohtainen tiedonanto 12.11.2021). Kauraa pinta-alasta on noin 30 % ja ohraa 20 %. Vertailun vuoksi vehnää pinta-alasta on vain 3 %.

Koska molempia, sekä ohraa että kauraa viljellään paljon, asettaa tämä haasteita kuivauksen järjestämiseen. Yksinkertaisin ratkaisu olisi tehdä kaksi linjastoa. Näin vältettäisiin ylimääräiset siivoukset ja sekoittuminen lajien kesken. Käytännössä kahden eri linjan rakentaminen tulee kalliiksi, jolloin toiminta olisi järjestettävä niin, että lajien vaihtelu minimoitaisiin ja pyritäisiin kuivaamaan samaa lajia mahdollisimman paljon kerralla.

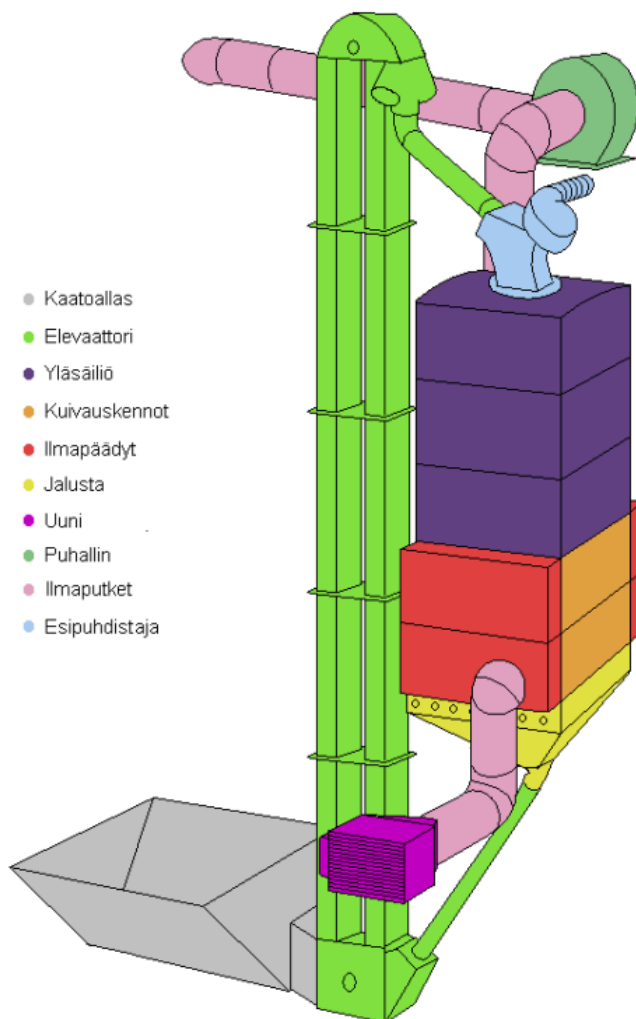
Eräkuivurikonaisuudessa käytetään hybridimallia, jossa kuivaava siilo toimii puskurivarastona sekä kuivauksen jälkeisenä jäähdytysilona. Kuivaavia siiloja päätettiin käyttää myös viljan varastointiin ennen ja jälkeen kuivaamisen. Kuivaavilla siiloilla pystyy nopeuttamaan eräkuivurin kuivausprosessia puskurisiilon poistaessa etukäteen kosteutta ja jäähdytysiloon hoidaessa viljaerän jäähdytyksen.

### **3.2 Kuivureiden tekninen selvitys**

#### **3.2.1 Eräkuivurin toimintaperiaate**

Lämminilmalla toimiva eräkuivuri on yleisin tapa kuivata Suomessa viljaa (Pensas, 2018, s. 3). Pensaan mukaan lämminilmakuivuri on tehokas, käytännöllinen ja Suomen olosuhteisiin hyvin soveltuva ratkaisu. Eräkuivuri koostuu useista komponenteista, joilla kaikilla on vaikutusta viljankuivauksen tehokkuuteen. Eräkuivurin osia ovat kaatoallas, elevaattori, esipuhdistin, viljamassan levitin, viljasäiliöstä, joka jakautuu varasto ja kuivauskennoihin, syöttölaite,

pohjaimuri/kuljetin ja kuivuriuuni (Mepu, 2012, s. 8–12). Kuvassa 1 esitetään viljankuivurin rakenne ja komponenttien sijoittuminen kuivurissa.



Kuva 1. Viljankuivurin rakenne. (Pensas, 2014, s.4)

Kuivurin toimintaperiaate on yksinkertainen. Kun puitu vilja halutaan kuivata, kipataan se aluksi viljankuivurin kaatoaltaaseen (Pensas, 2014, s. 4–5). Tämän jälkeen kaatoaltaasta vilja syötetään elevaattorille. Kaatoaltaita on eri käyttötarkoitukseen sopivia. Viljan kuljetus kaatoaltaasta elevaattorille voidaan toteuttaa vapaapudotuksella tai kuljettimella. Kuvassa 2 oleva kaatoallas on toteutettu vapaapudotuksella. Kaatoaltaan ja elevaattorin välissä on sulkuluukku (kuva 2), jolla pystytään säännöstelemään viljan kulkua elevaattorille. Viljan kulun muuttaminen ja

tarvittaessa sen estäminen on tärkeää, mikäli kaatoallasta käytetään puskurivarastona. Oman kokemukseni perusteella sulkuluukun aukinaisuuteen vaikuttaa viljan kosteus ja elevaattorin teho. Kuivalla viljalla sulkuluukun on oltava pienemmällä viljan juostessa nopeammin elevaattorille. Liian suuren viljamäärän syöttäminen tukkii elevaattorin. Mitä tehokkaampi elevaattori, sen suuremman viljamäärän syötön se kestää.



Kuva 2. Kaatoallas, sulkuluukun sijainti ja elevaattori (Araska-metalli, i.a.-a).

Kaatoaltaan jälkeen on elevaattori. Pensaun (2014, s. 5–6) mukaan elevaattorilla on monia tehtäviä, mutta kaikki tehtävät liittyvät viljan ylös nostamiseen. Elevaattoria käytetään kaatoaltaasta tulevan viljan nostamiseen viljasäiliöön, syöttölaitteelta tulevan viljan kierrättämiseen kuivauksen aikana ja kuivan viljan purkamiseen jatkokäsittelyä varten. Elevaattori koostuu

hihnasta ja kupeista, jotka nostavat viljamassaa ylöspäin (kuva 3). Elevaattorin yläpäässä on jakaja, jolla vilja ohjataan haluttuun putkeen. Tavallisesti jakaja on mekaaninen, mutta saata-  
vissa on myös sähköisesti toimivia versioita. Kuvassa 4 on esitetty Arska metallin valmistama sähkötoiminen jakaja.



Kuva 3. Elevaattorin kupit.



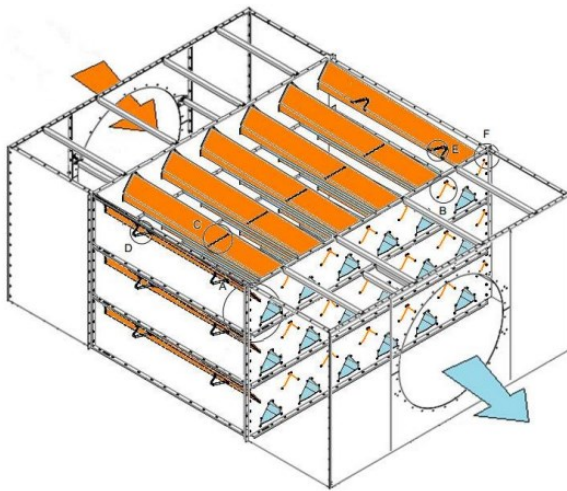
Kuva 4. Elevaattorin sähkötoiminen jakaja, (Araska-metalli, i.a.-b).

Elevaattorin jälkeen, ennen viljan ohjaamista säiliöön viljamassa kulkee esipuhdistimen läpi (Pensas, 2014, s.14). Esipuhdistin imee alipaineella roskia, kevyitä jyviä, ja pölyä pois viljasta. Esipuhdistinta on suositeltava pitää päällä aina viljaa käsiteltäessä. Esipuhdistajassa on pyörivä hajotinpelti, jolla vilja pyritään saamaan tasaisesti kuivuriin. Kuvassa viisi esitetään yhdenlainen esipuhdistin. Esipuhdistimia on erilaisia, mutta käytännön havaintoina erimallisilla esipuhdistajilla, ei ole merkitystä puhdistustehoon. Esipuhdistuksen tarvetta pystyy pienentämään leikkuupuimurin oikeilla säädöillä.



Kuva 5. Kuivurin esipuhdistin, (Araska-metalli, i.a.-c.)

Kuivurin säiliö koostuu lämpökennoista ja viljasäiliöstä. Lämpökennostossa on keskenään samanlaisia harjapeltejä, joista viljamassan sekaan puhalletaan lämmintä ilmaa (Pensas, 2014, 9–10). Kuivauskennojen toisessa päässä on ilmanava, jolla pystytään tasaamaan puhallettavan ilmamassan painetta. Puhallettava lämmin ilma syrjäyttää kylmän ilman ja ajaa kylmän ilman poistoputkesta pois kuvan 6 osoittamalla tavalla.



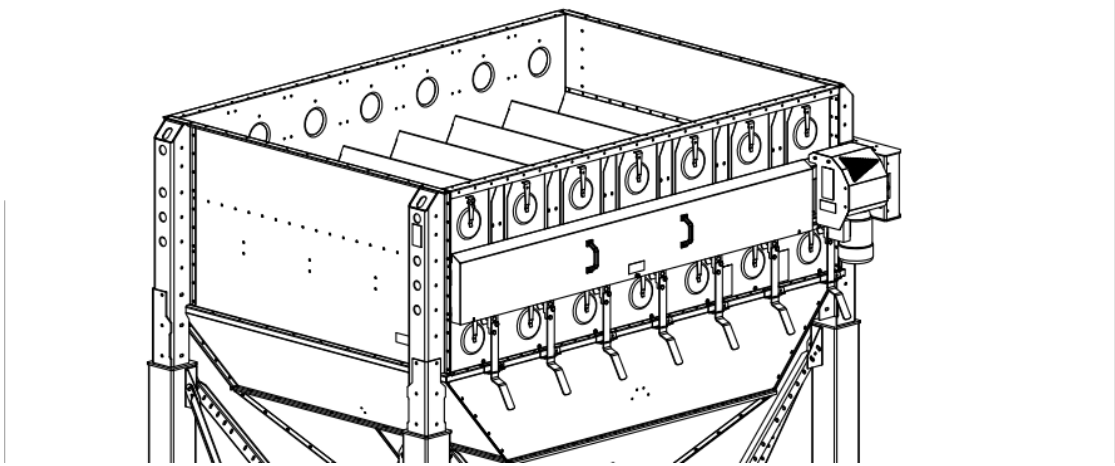
Kuva 6. Lämpimän ilman kulku lämpökennoissa (Pensas, 2014, s.10).

Lämpökennojen yläpuolella on viljasäiliö, joihin elevaattorilla nostetaan kuuma tavara jäähtymään ja odottamaan uudelleen lämpimään puhallukseen joutumista (Pensas, 2014, s.11.) Viljaa kierrätetään koko kuivauksen ajan, kunnes vilja on saavuttanut halutun kosteuden. Antiteollisuuden (2015, s. 8.) mukaan optimaalinen kiertonopeus on noin kerran tunnissa.

Lämpökennojen alla, runkorakenteen päällä on pohjakartioon integroitu syöttölaite (Pensas, 2014, s. 12–13). Kuvassa 7 esitetään viljankuivurin syöttölaite. Syöttölaite nimensä mukaisesti syöttää viljaa kuivurista elevaattorille. Syöttölaite on suunniteltu siten, ettei viljaa pääse valumaan, ellei syöttölaite ole päällä tai syöttölaitteen pohjaluukut ole auki. Syöttölaitteen pyörimisnopeus vaikuttaa viljan kierto- ja kuivaamisnopeuteen. Oman kokemukseni perusteella syöttölaitteen toimintavarmuutta saa parannettua erityisesti märällä viljalla laittamalla syöttölaitteen syöttämään viljaa samalla kuin kuivuria täyttää. Tämä estää viljan jämähtämisen kiinni seinämiin. Kuivuriin myös mahtuu enemmän viljaa osan roskista ja kosteuden poistuessa täytön



aikana. Tämä tosin hidastaa kuivurin täyttöä, sillä syötettävää viljamäärää on rajoitettava elevaattorin kapasiteetin riittämiseksi.

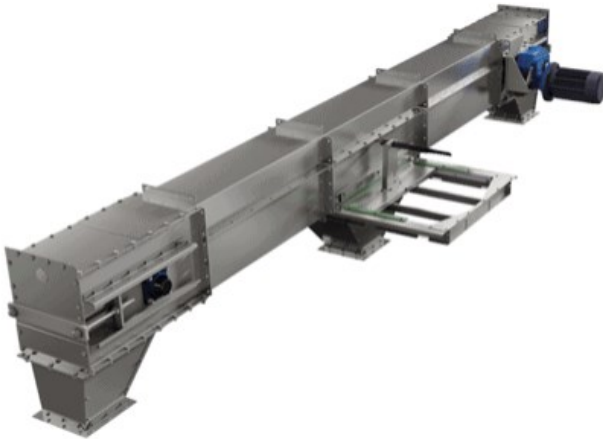


Kuva 7. Syöttölaite, (Antti-teollisuus, i.a.-b, s.11).

Kuivurin alakartioon on asennettavissa pohjaimuri (Mepu, 2012, s.12). Kuvassa 8 esitetään pohjaimurin sijoittuminen pohjakartioon. Pohjaimurin tehtävänä on poistaa viljasta pölyä ja höyryä. Sen avulla pidetään elevaattoria puhtana kuivauksen ajan. Pohjakartion alapuolelle voidaan asentaa kuljetin, jolla syöttölaitteelta pohjakartioon tippuvat jyvät ohjataan takaisin elevaattorille, mikäli vapaapudotus ei onnistu. Kuvassa 9 on esitetty yksi esimerkki pohjakuljettimesta.



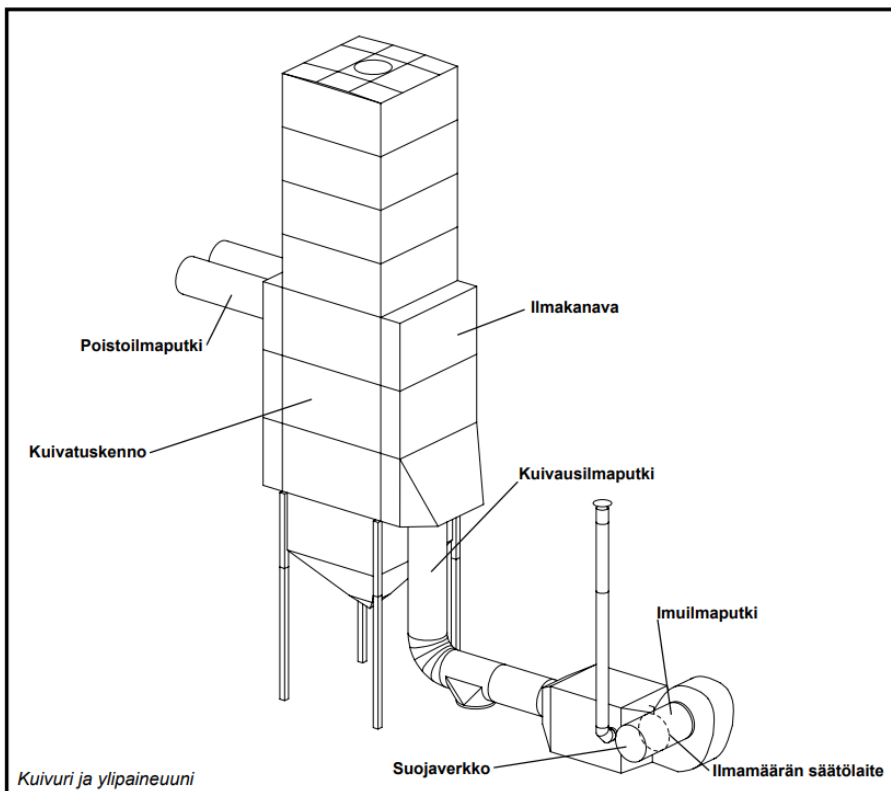
Kuva 8. Pohjaimuri.



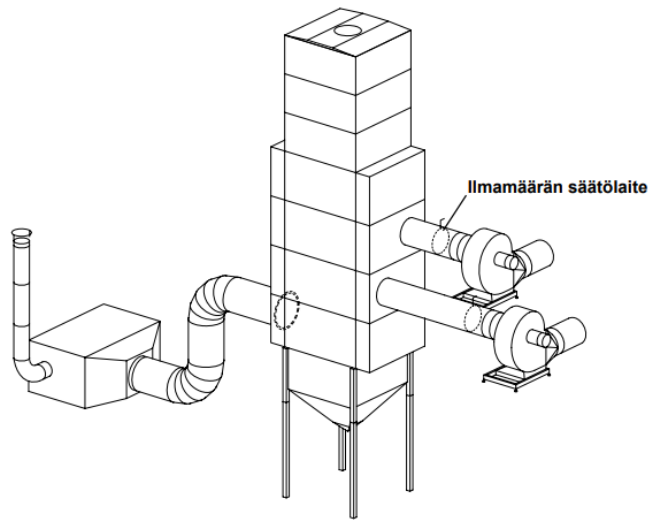
Kuva 9. Pohjakuljetin (Arska metalli, i.a.-c).

Kuivurin lämmönlähteenä käytetään yleisesti kuivuriuunia (Pensas, 2014, s. 7). Perinteinen kuivuriuuni on polttoöljyllä toimiva, mutta biopolttoaineella toimivat uunit ovat yleistymässä. Uuneja on olemassa sekä yli- että alipaineisena. Ylipaineuunissa ulkoa imettävä ilma lämmitetään, jonka jälkeen se puhalletaan viljamassan sekaan tehokkaalla puhaltimella, joka on integroitu pannun kylkeen. Kuvassa 10 esitetään ylipaineuunin rakenne. Alipaineuunissa kuivurin

poistoilmaputken puolelle asennetaan imuri, joka imee pannusta tulevan kuuman ilman viljiammassan läpi. Kuvassa 11 esitetään alipaineuunin rakenne.



Kuva 10. Ylipaineuunin rakenne (Antti-teollisuus, 2020, s. 4).

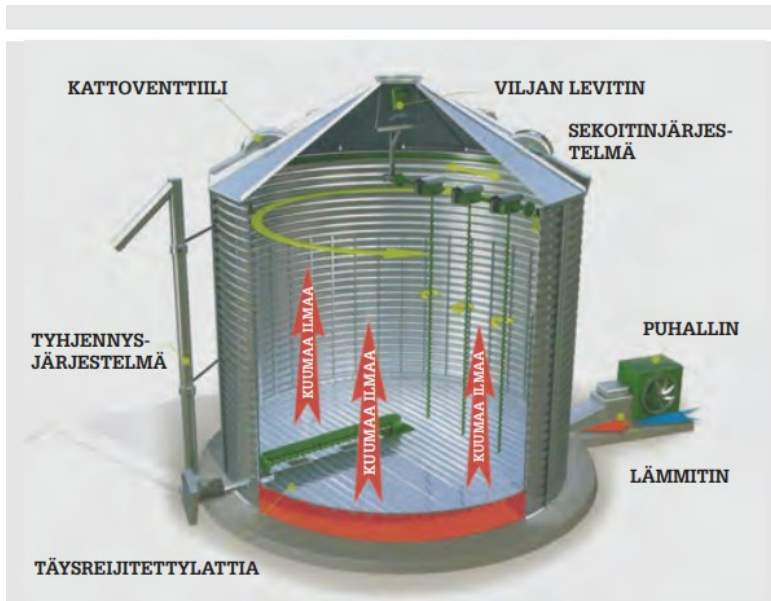


*Kuivuri ja alipaineuuni + radiaalipuhaltimet*

Kuva 11. Alipaineuuni (Antti-teollisuus, 2020, s.5).

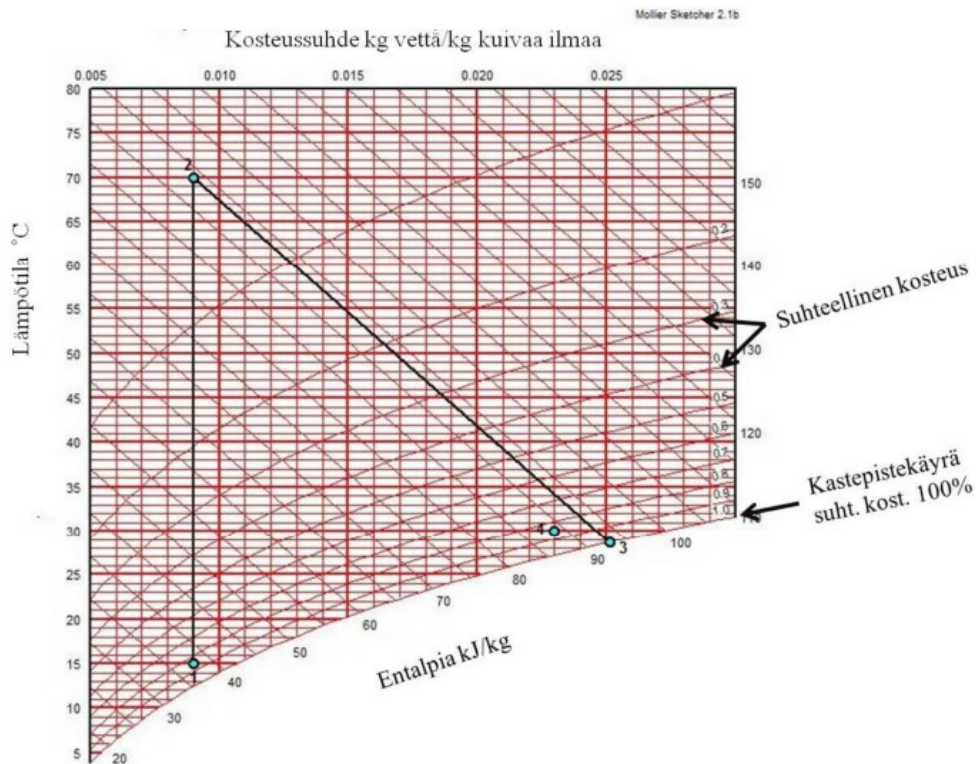
### 3.2.2 Kuivaavan siilon toimintaperiaate

Suomeen on tullut perinteisen eräkuivurin rinnalle uusia vaihtoehtoja. Yksi tällainen vaihtoehto on kuivaava siilo. Kuivaava siilo eroaa eräkuivurista monella tapaa. Eräkuivurissa erä on kuivattavana vain muutaman tunnin. Kuivaavassa siilossa erää kuivataan 3–4 viikkoa (Mattila, 2012, s. 5). Kuivaavan siilon rakenne esitetään kuvassa 12.



Kuva 12. Kuivaavan siilon rakenne (Sukup-eu, i.a. s.4).

Kuivaavaa siiloa käytettäessä kuivausaika on pidempi kuin eräkuivurilla. Kuivausaikaan vaikuttaa siiloon puhallettavan ilman lämpötila ja ilmankosteus (Viita, 2013, s.11–12). Mitä kuivempaa puhallettava ilma on, sitä nopeammin jyvä luovuttaa kosteutta (Ahokas, 2014, s. 35). Ahokkaan mukaan korkea lämpötila nopeuttaa kosteuden siirtymistä viljan ytimestä pintaan. Kuuma ilma myös sitoo kosteutta enemmän nopeuttaen viljan kuivumista. Kosteuden sitoutumista eri lämpötiloissa ja ilmankosteuksissa pystytään tulkitsemaan kuvassa 13 esitetyllä Mollier-käyrällä.



Kuva 13. Mollier-käyrä (Viita, 2013, s.12).

Kuviota tarkastelemalla huomataan että, mitä kuivempaa ja kuumempaa ilma on, sen enemmän se pystyy sitomaan itsensä kosteutta. Mattila (2012, s. 5) kuitenkin suosittelee DanCorn siiloihin korkeintaan 10–15 celsius asteen lämmön nostoa ilman lämpötilaan nähden, jotta välttään rakenteisiin muodostuvalta kondenssivedeltä. DanCornin siiloja maahantuovan H. Äijön (Henkilökohtainen tiedonanto, 12.11.2022) mukaan kuivina vuosina kuivaava siilo on ylivoimainen eräkuivuriin nähden, vaikka viljaerän kuivauksessa meneekin enemmän aikaa. Erityisesti puintpäivinä siilon kapasiteetti mahdollistaa suurien pinta-alojen puinnin. Vaikka kuivaava siilo toimii hyvin kuivissa olosuhteissa, suosittelee hän jonkinlaisen pienen eräkuivurin hankkimista, jotta märkinä vuosina kuivattavien jyvien keskikosteus saadaan noin 25 % tasolle. Tätä märempien jyvien ajamista kuivaavaan siilon hän ei suosittele, jottei viljamassa puuroudu.

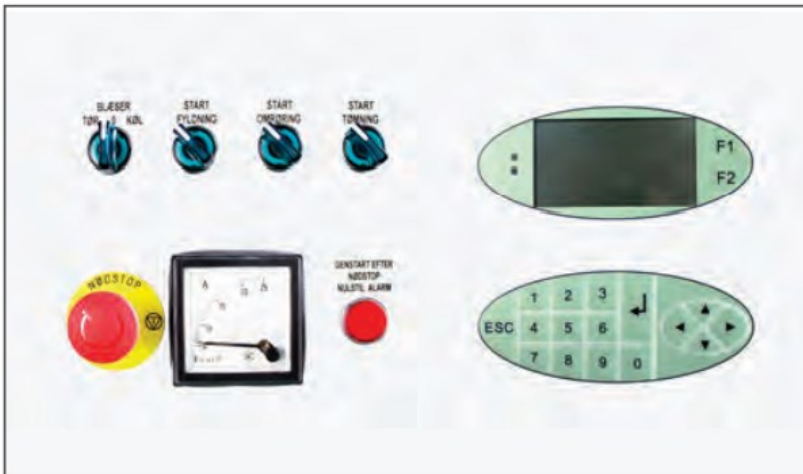
Suomessa myytäviä kuivaavia silloja on useita eri merkkisiä, mutta kaikkien siilojen tekniikka perustuu rei'itetyn pohjan kautta puhallettavaan ilmaan. Puhaltimen eteen voidaan asentaa lämmönvaihdin, jossa puhallusilmaa lämmitetään. Kuivurissa on pystyssä pyöriviä ruuveja, jotka sekoittavat viljaa kuivauksen aikana (Mattila, 2012, s. 5). Ruuvit kiertävät siilon 6–8 kertaa vuorokauden aikana. Ruuvit on kiinnitetty kuvan 12 mukaisesti vaakapuomiin. Ruuveja on

siilon koosta riippuen 3–5. Ensisijaisesti siilo on tarkoitettu kylmäilma kuivaukseen, mutta lämmittämällä puhallettavaa ilmaa, sitä voidaan käyttää lämminilma kuivurina. Pyörivien ja kiertävien ruuvien tehtävänä on kierrättää viljaa, niin että jokainen kohta tulisi kunnolla kuivaksi. Ruuvit myös estävät viljan kokkaroitumisen hajottamalla kokkareet. Siilon tyhjentäminen tapahtuu pohjassa olevien avattavien luukkujen avulla. Tällöin vilja pääsee ruuvia pitkin nousemaan tyhjennysaukkoon. Kun siilosta ei enää tule painovoiman avulla viljaa, kytketään pohjalla oleva siirtoruuvi päälle. Siirtoruuvi kierrättää siiloa ja tuo ulkokehältä viljaa tyhjennysaukalle. Kuvassa 13 esitetään DanCornin valmistama siirtoruuvi.



Kuva 14. Siirtoruuvi, (Sukup-eu, i.a, s.6),

Siilon ohjaaminen tapahtuu keskusyksikön kautta (Sukup, i.a, s.6). Keskusyksiköstä ohjataan siilon ruuveja, kuljettimia ja mahdollista kuivuria. Keskusyksikkö sisältää luonnollisesti käynnistimet siilon moottoreille, sekä mahdollisuuden kytkeä ylimääräisiä puhaltimia järjestelemään. Keskusyksikön kautta voi sekä sekoitukselle että tyhjennykselle asettaa ajastuksen. Keskusyksikkö mahdollistaa siilon hallinnan internetin kautta sekä lämpötilan seuraamisen etänä. Kuvassa 14 esitetään standardi ohjauskeskus DanCornin valmistamalle siilolle.



Kuva 15. DancCorn kuivaavan siilon keskusyksikkö (Sukup-eu, i.a, s.6).

Kuivaavien siilojen käyttäjäkokemuksia on tutkittu parissakin eri opinnäytetyössä esim. Hietalan ja Keskipalosaaren tekemässä kuivaavat viljasiilot opinnäytetyössä sekä Mattilan kuivaavat viljasiilot Suomessa opinnäytetyössä. Molemmissa opinnäytetöissä kuivaavien siilojen todettiin lisäävän puintikapasiteettia ja säästäneen polttoöljyä. Vastaavasti sähköä kuivaavien siilojen omistajat kertoivat menevän enemmän. Kokonaisuutena omistajat olivat tyytyväisiä hankintoihinsa, vaikka pieniä ongelmia oli osalla aluksi ollut.



## **4 HINTA-AINEISTON SELVITYS**

Suunniteltaessa investointia, on selvitettävä minkälaisia ja kuinka paljon erilaisia resursseja tarvitaan. Kaikkia tarvittavia resursseja ei välttämättä löydy valmiina. Valmiina olemassa olevat resurssit eivät välttämättä sovellu sellaisenaan investointiin. Ryhänen ym. (2021, s. 33–34) jakavat resurssit aineettomiin ja aineellisiin. Heidän mukaansa resurssit voidaan jakaa fyysisiin, taloudellisiin ja henkilöresursseihin.

### **4.1 Olemassa olevat resurssit**

#### **4.1.1 Fyysiset resurssit**

Viljankuivurissa on oltava lämmönlähde. Lämmöntuotantojärjestelmä on olemassa Vatajankoski Oy:llä valmiina. Viljankuivuri liitetään kaukolämpöverkkoon, jolloin lämpöä on saatavissa vuoden ympäri. Tämä mahdollistaa jatkuvan ja huolettoman kuivauksen Vatajankoski Oy:n vastatessa lämmöntuotannosta.

Vatajankoski on sitoutunut myös huolehtimaan esipuhdistajajätteen poiskuljettamisesta ja sen hyödyntämisestä energiaksi. Vatajankoski Oy:n mukaan esipuhdistajajätteellä on arvoa, joten he ovat valmiita maksamaan sen käyttämisestä.

Kankaanpään kaupungin elinkeinojohtaja M. Rajamäen (henkilökohtainen tiedoksianto, 3.2.2022) mukaan Kankaanpään kaupunki voisi tukea investointia rakentamalla tieosuuden, jolla parannetaan kulkua kuivuritontille. Tieosuuden avulla vältettäisiin kaupungin läpi ajaminen. Mikäli traktoriliikenne kulkisi kaupungin läpi, aiheuttaisi tämä helposti tyytymättömyyttä maatalousyrittäjiä kohtaan.

#### **4.1.2 Taloudelliset resurssit**

Osa investointiin tarvittavista taloudellisista resursseista saadaan valtiolta investointitukena. Investointiavustuksella katetaan 30 % pääoman tarpeesta. Investointiin myönnetään myös 65 % korkotukilainaa, jonka korosta valtio maksaa osan.

Koska investointiavustuksella ja korkotukilainalla ei kateta koko investointia, tarvitaan siihen myös omarahoitusta. Vatajankoski Oy voisi mahdollisesti taata tarvittavan lisälainan. Vatajankoski Oy:llä voisi olla myös halukkuutta ostaa osuus kuivurista. Myymällä heille osuus, pystyttäisiin vähentämään lisälainan tarvetta. Heidän halukkuutensa olla mukana yhteiskuivurissa on imagollinen.

#### **4.1.3 Henkilöresurssit**

Ison ja uudella teknologialla toimivan kuivurin ylläpito ja huolto on keskeisessä roolissa sujuvan viljankuivaamisen varmistamiseksi. DanCornin maahantuojalla on sitoutunut huolehtimaan koneiston käyttämisen perehdyttämisestä ja siitä, että kaikki tarvittavat laitteet toimivat täydellisesti. Maahantuojalla on Kankaanpäässä koulutettu huoltomies, joka huolehtii kuivuria koskevista huolloista, opastuksista ja rikkoutumisten korjaamisesta käyttökauden aikana.

Vatajankoski Oy vastaa kaukolämpöverkon kunnossapidosta, siihen liittyvistä huolloista ja mahdollisista korjauksista. Vatajankoski Oy:llä on työntekijöinä maatalousyrittäjiä, jotka voidaan kouluttaa käyttämään kuivurikompleksia.

### **4.2 Hankittavat resurssit**

#### **4.2.1 Fyysiset resurssit**

Tärkein fyysinen resurssi on luonnollisesti kuivuri. Koska suunnitellut kuivausmäärät ovat isoja, ovat osakkaiden olemassa olevat kuivurit pieniä ja tehottomia. Kuivuriratkaisun perusrunko koostuu DanCornin valmistamista kuivaavista siiloista, joita asennetaan neljä samanlaista. Neljä erillistä kuivuriyksikköä mahdollistavat eri viljalajien kuivaamisen ja varastoimisen samaan aikaan.

Toisessa ratkaisussa kuivaavien siilojen lisäksi hankitaan pieni erilliskuivuri. Erilliskuivuria tarvitaan märkinä vuosina, jolloin jyvien keskikosteus ylittää 25 %. Eräkuivurilla viljat kuivataan alle 25 %, jotta ne voidaan siirtää kuivaavaan siiloon kuivattavaksi. Ilman eräkuivuria märkinä vuonna joudutaan siiloon ajettavan viljan määrää säännöstelemään kuivauksen toimivuuden

varmistamiseksi. Toinen vaihtoehto on kuivan viljan ostaminen ja sen sekoittaminen siiloon. Tämä ei kuitenkaan ole mielekäästä.

Vaikka kuivina vuosina eräkuivurille ei olisi suoranaista tarvetta, pystytään sillä nopeuttamaan toimintaa. Eräkuivurissa viljaa voidaan kuivata kovemmalla lämmöllä, kuin kuivaavassa siilossa, joten sen käyttäminen lyhentää kokonaiskuivausaikaa. Tämä ratkaisu mahdollistaa kauppakelpoisuuskosteuden saavuttamisen aikaisemmin, kuin pelkästään kuivaavaa siiloa käyttämällä. Tällä tavoin toimimalla pystytään lisäämään kuivauskapasiteettia.

Kuivuri tarvitsee myös paikan, johon se rakennetaan. Koska kokonaisuus on iso, vaatii se käytännössä oman tontin. Tällöin myöskään kuivuri ei ole kenenkään pihassa, jolloin se ei aiheuta turhaa liikennettä ja häiriötä kenenkään asumiseen. Kuivurin on myös helpompi tarvittaessa myydä sen sijaitessa erillisellä tontilla.

#### **4.2.2 Taloudelliset resurssit**

Vaikka investointituilla ja korkotukilainalla pystytään kattamaan osa investoinnista, edellyttää investointi lisäksi omarahoitusta. Omarahoitus kerätään osakkailta. Omarahoituksen määrään vaikuttaa osakkaiden määrä ja Vatajankoski Oy:n omistama osuus. Investointimenon lisäksi vaaditaan lainan korkomenoihin omarahoitusta. Osa korkomenoista katetaan korkotukilainan korkotuella.

#### **4.2.3 Henkilöresurssit**

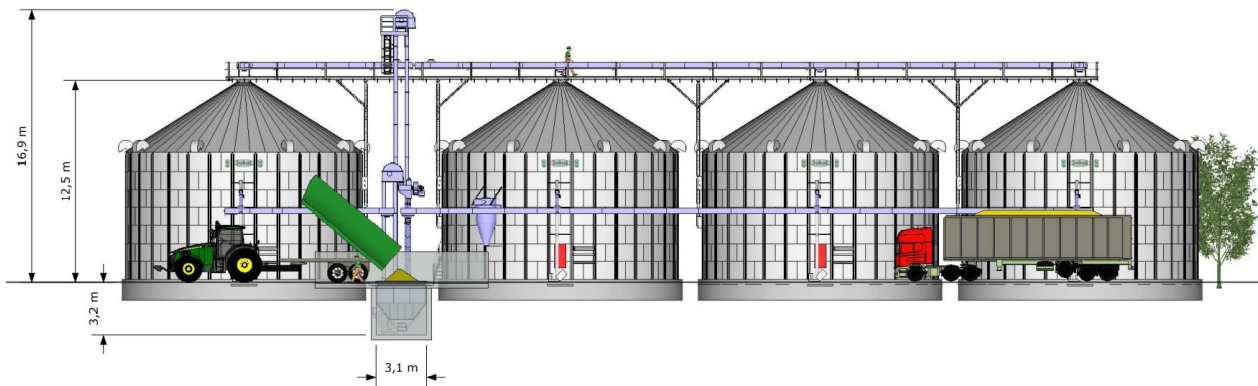
Jotta osakkaana olevat maatalousyrittäjät saavat keskittyä puintiin, on järkevää ulkoistaa kuivurin käyttö ja kuormakirjanpito. Tämä edellyttää puintikaudeksi työntekijöiden palkkaamista. Ulkopuolisilla työntekijöillä varmistetaan, ettei tapahdu tahallisia väärinkäytöksiä esimerkiksi kuormien painojen kirjaamisessa. Ulkopuoliset työntekijä kirjaavat montako tonnia viljaa toimitetaan, mittaavat kunkin kuorman kosteuden, hehtolitrapainon ja huolehtivat kuivauksesta. Työntekijöiden pitää olla huolellisia ja vastuuntuntoisia, jotta välttyään sekaannuksilta.

Kuivurin käyttö ja toiminta opetetaan myös muutamalle muulle, mikäli pääkäyttäjät sairastuvat tai ovat muuten hetkellisesti estyneitä hoitamaan kuivuria. Tällä varmistetaan kuivurin toiminta puintiaikana.

### 4.3 Kuivaavien sillojen hinta-aineisto

#### 4.3.1 Kiinteät kustannukset

Yhteiskuivurihankkeen kiinteitä kustannuksia ovat kuivurikoneisto, kuivurikoneiston pohjatyöt, huollot, kiinteistövero, vakuutus, hallinnolliset palkkiot sekä tontti. Kuivurikoneiston kustannus ja laitteiston erittely on esitetty liitteessä 1. Kuivaavien sillojen rakenne esitetään kuvassa 16.



Kuva 16. Kuivaavat silot.

Pohjatyöt ostetaan avaimet käteen periaatteella, ja niihin sisällytetään maansiirtotyöt ja perustusten tekeminen. Liitteessä 2 esitetään pohjatöiden hinta-aineisto. Ukrainan sodan takia, ei tarjoukseen ole laskettu raudituksen ja sen asentamisen hintaa. Rakennusyhtiö ostaa rautansa Venäjältä, joten pakotteiden takia on epävarmuutta, jatkuuko rautatoimitukset ja minkälaiseksi niiden hinta muodostuu. Tämä on huomioitava tuloksia tulkittaessa.

Tarvittava tonttimaata ostetaan Kankaanpään kaupungilta. Elinkeinojohtaja M. Rajamäen (henkilökohtainen tiedoksianto 3.2.2022) mukaan Kankaanpään kaupunki veloittaa tonttimaasta 3 €/m<sup>2</sup> alv 0. Suunniteltu ostettavan kiinteistön koko on hehtaari. Tällöin tontille kustannus on 30 000 euroa. Riittävän iso tontti mahdollistaa sujuvan liikenteen ja mahdollisen toiminnan laajentamisen.

Verrattuna tavalliseen kuivuriin, on kuivaavissa silloissa huollon tarve vähäinen. Harri Äijön (henkilökohtainen tiedoksianto, 03.02.2022) mukaan ainoat kuluvat osat ovat sekoitinruuvit. Hänen mukaansa neljän siilon ruuvit maksavat 9600 euroa ja ne kestävät noin 15 vuotta. Muita ylläpidettäviä kohteita ovat elevaattorien ja ruuvien laakerit. Näille riittää pelkkä rasvaaminen. Ruuvien vuosikustannukseksi muodostuu 15 vuoden käyttöjaksolla 640 euroa. Muihin yllätyksiin varataan 1400 euroa vuotta kohti.

Koska kuivuri rakennetaan erilliselle tontille, jonka omistaa kuivuriosakeyhtiö, joudutaan kiinteistöstä maksamaan yleistä kiinteistövero. Mikäli tontille tulee rakennuksia, maksetaan kiinteistövero myös rakennusten osalta. Kankaanpäässä yleinen kiinteistövero on 1,2 % (Vero.fi, 2022.) 30 000 euron tontista maksetaan kiinteistövero 360 euroa vuodessa.

Kuivuri on syytä vakuuttaa mahdollisten vahinkojen varalta. LähiTapiolan kehityspäällikkö T. Rainingon (henkilökohtainen tiedonanto, 11.2.2022) mukaan LähiTapiolalla on olemassa kuivaaville silloille kolmen eri laajuuden vakuutuksia; suppea, perus ja laaja. Vakuutusten hinnat vaihtelevat 816 eurosta 2 668 euroon. Kokonaisuuteen valitaan perustason vakuutus, joka maksaa 1016 euroa ja kattaa palo-, myrsky, salama-, tulva-, rikos-, vuoto-, ja ympäristövahingot.

Kuivuriosakeyhtiöön liittyy hallinnollisia kuluja, kuten veroilmoituksen laadituttaminen, hallituksen puheenjohtajan palkkio sekä muut juoksevat kulut. Veroilmoituksen laadituttamisen kustannukseksi arvioidaan 500 euroa, hallituksen puheenjohtajan palkkioksi 1500 euroa ja muiksi juokseviksi kuluiksi noin tuhat euroa.

#### **4.3.2 Muuttuvat kustannukset**

Viljan kuivaamisen muuttuvia kustannuksia ovat lämpö, sähkö ja palkat.

Lämpö ostetaan Vatajankoski Oy:ltä. Vatajankoski veloittaa lämmöstä 47 €/MWh. H. Äijön (henkilökohtainen tiedonanto, 03.02.2022) mukaan kaikki lämmönvaihtimet tuottavat tunnissa 1,6 MWh:n edestä lämpöä. Lämpöä puhalletaan silloihin syksyissä noin 3 viikon ajan vuorokauden ympäri. Koko kuivausaikana lämpöä kuluu noin 804 MWh. Lämmön aiheuttama kustannus on 37 788 euroa vuodessa. Tämä on muuttuvista kustannuksista ylivoimaisesti eniten.

Sähköä kuluu vuoden aikana noin 60 000 KWh (H. Äijö, henkilökohtainen tiedonanto, 03.02.2022.) Vaikka sähkön hinta on ollut talvena 2021–2022 korkea, odotetaan sen palautuvan takaisin normaaliin Olkiluoto 3 käynnistymisen jälkeen. Sähkön hintana käytetään 11 senttiä per kilowatti sisältäen sähkön siirron. Kokonaiskustannus sähkölle kuivauskauden aikana olisi 6600 euroa.

Vuodesta ja viljalajeista riippuen puintipäiviä voidaan arvioida olevan syksyissä noin 20 kappaletta. Esimerkiksi Ahokas (2014 s. 7) on arvioinut Laineen (1996) kirjoittaman ”Konekapasiteetin mitoitus ja konekustannukset viljan ja nurmirehun tuotannossa” tutkimuksen pohjalta puintipäiviä oleva elo- ja syyskuussa 16 kappaletta. Ahokas ei kuitenkaan ole huomionnut lokakuun puintipäiviä. Näitä voidaan arvioida olevan 4 kappaletta. Puintipäivinä tarvitaan viljan vastaanottoon työntekijä. Puintipäivinä viljaa oletetaan vastaanotettavan 12 tuntia päivässä. Työaikalaki kuitenkin määrittää työpäivien enimmäispituuksia tietylle ajanjaksolle. Käytännössä puintiaikana on oltava kaksi työntekijää, jotka vuorottelevat. Puintipäivistä muodostuu 240 tunnin tarve työvoimalle. Sillojen toimintaa on kuitenkin käytävä katsomassa kaksi viikkoa puintien päättymisen jälkeen ja myös niinä päivinä, kun puinti ei onnistu. Puintikauden aikana ja sen jälkeen voidaan arvioida olevan noin 45 päivää kun silloille riittää pelkkä toiminnan tarkistaminen. Kaikkien sillojen tarkistaminen ja mahdollisten ongelmien ratkaisuiden arvioidaan kestävän noin tunnin. Puintikauden jälkeen jyvät myydään. Jyvien lastaamiseen vaaditaan myös työvoimaa. 3,6 miljoonasta kilosta viljaa tulee noin 86 rekkakuormaa viljaa. Yhden kuorman tekemiseen menee aikaa noin tunti. Tämä lisää vuotuista työvoiman tarvetta 86 tuntia. Kokonaisarvio työvoiman tarpeelle on tällöin 371 tuntia. Työntekijän tuntipalkaksi arvioidaan maaseutuelinkeinojen työehtosopimuksen vaatavuusryhmä 2 mukaisesti 9,13 euroa tunnilta (Maaseudun työnantajaliiton ja teollisuusliiton välinen maaseutuelinkeinojen työehtosopimus, 2020, s. 21.) Koska palkan päälle tulee vielä erilaiset sivukulut, pitää palkka kertoa kertoimella 1,3. Sivukuluihin työvoiman kokonaiskustannukseksi muodostuu 4404 euroa syksyissä.

## 4.4 Eräkuivurilla varustettujen kuivaavien siilojen hinta-aineisto

### 4.4.1 Kiinteät kustannukset

Eräkuivurilla varustetun kuivurikokonaisuuden perusrunko koostuu myös neljästä kuivaavasta siilosta. Eräkuivuri sijoitetaan elevaattoreiden viereen, joten viljan käsittely ei vaadi erillisiä siirtoja. Kuivaavien siilojen kokonaisuudessa on valmiina elevaattori, kippausmonttu ja esipuhdistin. Tällöin riittää hankittavaksi pelkästään kuivurikoneisto, siihen lämmönvaihdin ja kuljetin elevaattorille. Eräkuivuri ostetaan Antti-Teollisuudelta. Eräkuivuri varustetaan toimimaan saumattomasti yhdessä kuivaavien siilojen kanssa. Tällöin eräkuivuri tyhjentää ja täyttää kuivurin automaattisesti siiloista. Liitteessä 3 esitetään eräkuivurin hinta-arvio. Hankittava eräkuivuri on tilavuudeltaan 476 hehtoa. Keskimäärin 60 hehtopainolla kuivuriin mahtuu 28 560 kiloa viljaa. Tontin ja pohjatöiden osalta menetellään samoin, kuin toisessakin vaihtoehdossa. Näiden lisäksi kiinteitä kustannuksia ovat huollot, kiinteistövero, vakuutus ja hallinnolliset palkkiot.

Huoltokustannus eräkuivurille lasketaan hankinta-arvon kautta. Eräkuivurin hankinta-arvo on liitteen 3 mukaan 90 600 euroa. Vuosittaiseksi huolloksi arvioidaan prosentti hankinta-arvosta eli 960 euroa.

Kiinteistöveron osalta tätä kokonaisuutta veloitetaan samalla tavalla kuin toistakin. Mikäli eräkuivurin ympärille rakennettaisiin rakennus, maksettaisiin siitä erillinen kiinteistövero. Tällaista rakennusta ei kuitenkaan ole suunniteltu rakennettavan.

Kuivaavien siilojen lisäksi on vakuutettava myös eräkuivuri. Kuten kuivaaviin siiloihin, on eräkuivurillekin olemassa kolmen eri tason vakuutuksia kehityspäällikkö T. Rainingon mukaan (henkilökohtainen tiedonanto, 11.02.2022). Eräkuivurille valitaan myös perustason vakuutus. Molemmat vakuutukset korvaavat samat vahingot. Eräkuivurin vakuutus on 94 euroa 100 hehtolitraa kohti. 476 hehtolitrin eräkuivurin vakuuttaminen lisää kustannuksia 470 euroa.

Hallinnolliseksi palkkioksi arvioidaan 3000 euroa samoin kuin toisessakin vaihtoehdossa.

#### 4.4.2 Muuttuvat kustannukset

Kuten toisessakin kokonaisuudessa, muuttuvia kustannuksia ovat lämpö, sähkö sekä palkat. Eräkuivuri lisää kokonaisuuden muuttuvia kustannuksia.

Eräkuivurilla varustettu kokonaisuus vaatii siilojen lämmönvaihtimien lisäksi kuivuriin lämmönvaihtimen. Eräkuivuriin asennetaan 1000 kWh lämmönvaihdin. Eräkuivuri lisää kokonaisuuden lämmönkulutusta. Kokonaiskuivausajan lyhentyessä, mahdollistaa se kuivausmäärien suurentamisen. Valitulla kuivurilla ja lämmönvaihtimella pystytään poistamaan noin 2 % kosteutta tunnissa. Kahden tunnin eräkuivaamisella pystytään lyhentämään kokonaiskuivausaikaa 20 %. Tämä mahdollistaa vuosittaisen kuivausmäärän nostamisen 3,6 miljoonasta kilosta 4,320 miljoonaan kiloon.

Kuivauseriä eräkuivurille tulisi 4,320 miljoonalla kilolla 150 kpl. Kuivurin tyhjentämiseen ja täyttäminen kestävät yhteensä tunnin. Teoreettisesti vuorokaudessa saa kuivattua 8 erää ja noin 240 000 kiloa viljaa. Kaikkien viljojen läpiajaminen eräkuivurista kestäisi tällöin 19 päivää.

Viljan siirtäminen ja kierrättäminen eräkuivurissa lisää sähkönkulutusta. Elevaattorin pyöriessä 19 päivää ympärivuorokautisesti, muodostaa se 7,5 kWh tehoisella moottorilla 3420 kilowatin lisäsähkön kulutuksen. Kolmen kWh tehoinen syöttölaite lisää sähkönkulutusta 1368 kWh. Eräkuivurin lisäsähkön kulutus nostaisi sähkölaskua 527 euroa.

Eräkuivurin automatisoinnilla voidaan vaikuttaa työvoimakustannukseen. Koska täyttö ja tyhjennys ovat automatisoituja, ei eräkuivuri vaadi kuin välillä toiminnan tarkastamisen. Eräkuivurin vahtimisen voidaan arvioida tuovan lisää työtä 20 minuuttia erää kohden. Tämä lisäisi syksyssä 48 tuntia työvoiman tarvetta. Tämän lisäksi työvoiman tarvetta kasvattaa viljan lastaaminen. Kokonaisuuden suunniteltu kuivauskapasiteetti on noin 800 000 kiloa enemmän kuin toisen vaihtoehdon. Tämän myötä myytäviä kuormia tulee 15 enemmän. Viljan lastaaminen lisää työvoiman tarvetta 15 tuntia.



## 5 LASKENTA

### 5.1 Laskentamenetelmät

Investointia laskettaessa on tärkeää osata valita oikea laskentamenetelmä ja perusteet laskennassa käytettäville luvuille. Laskelmamenetelmiä on erilaisia, ja niitä käytetään eri tilanteissa. Laskennassa käytettävät korot valitaan vaihtoehtoiskustannusperiaatteen mukaan.

#### 5.1.1 Takaisinmaksuajan menetelmä

Takaisinmaksuajan menetelmä on yksinkertainen menetelmä investointilaskentaan. Takaisinmaksuaika menetelmä kertoo, kuinka monen vuoden nettotuotot tarvitaan, jotta niiden yhteenlaskettu summa vastaa alkuinvestointia (Yritystulkki, i.a). Investointi lasketaan kaavan (1) mukaan:

$$Takaisinmaksuaika = \frac{Investoinnin hankintameno}{Vuotuinen nettotuotto} \quad (1)$$

On kuitenkin huomauttava, että takaisinmaksuajan menetelmä voi olla harhaanjohtava, sillä se ei huomioi laskentakorkoa, aikatekijää tai takaisinmaksuajan jälkeistä aikaa (Ikäheimo ym. 2016, s.174). Takaisinmaksuajan menetelmä sopii käytettäväksi yhdessä muiden laskentamenetelmien kanssa.

#### 5.1.2 Nettonykyarvomenetelmä

Nettonykyarvo (Net Present Value, NPV) menetelmä sopii paremmin investointilaskentaan kuin takaisinmaksuajan menetelmä. Nykyarvomenetelmässä arvioidut kassavirrat, diskontataan nykyhetkeen valitulla korkokannalla (Yritystulkki, i.a). Investointia pidetään kannattavana kun, diskontatut nettokassavirrat ovat suuremmat kuin investointikustannus. Mitä suuremman

nykyarvon laskelma antaa, sen kannattavampi investointi on. Diskonttaus suoritetaan, sillä tulevaisuudessa olevat kassavirrat eivät ole samanarvoisia kuin nykyhetken kassavirrat (Visma, i.a). Mitä kauempana saatava raha on, sitä pienempi nykyarvo sillä on. Kaavassa (2) esitetään nettonykyarvomenetelmä.

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{NCF_t}{(1+i)^t} + \frac{JA_n}{(1+i)^n} - h \quad (2)$$

Missä

NCF on nettokassavirta

i on laskentakorkokanta

t on aika

n on pitoaika vuosina

JA on jäännösarvo

h on hankintameno

Nettonykyarvomenetelmä kertoo absoluuttisesti minkä verran rahavirtaa investointi tuo yritykseen (Ikäheimo ym. 2019, s.176). Menetelmän vahvuutena pidetäänkin edellä mainittua, sillä se mittaa konkreettisesti kannattavuutta.

### 5.1.3 Annuiteettimenetelmä

Annuiteettimenetelmää kuvataan NPV-menetelmän vastakkaisena muotona (Tenhunen, 2013). Annuiteettimenetelmässä investointikustannus jaetaan annuiteeteiksi eli jokaiselle pito-vuodelle yhtä suureksi eräksi. Annuiteetit koostuvat poisto- ja korkokustannuksista. Kaavassa (3) esitetään annuiteettimenetelmä.

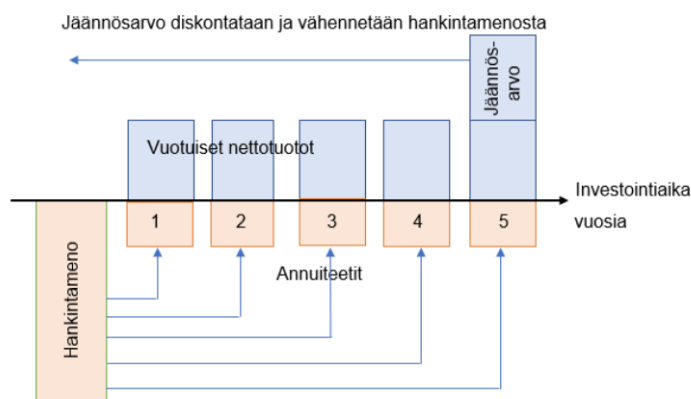
$$\text{Annuiteettitekijä} = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} * \text{hankintakustannus} \quad (3)$$

Missä

$i$  on laskentakorkokanta

$n$  on aika vuosina

Investointi on kannattava, kun vuotuinen nettotuotto on vähintään annuiteetin suuruinen (Tenhunen, 2013). Tenhunen kuitenkin huomauttaa mahdollisen jäännösarvon diskonttaamisesta ja vähentämisestä hankintamenosta. Annuiteettimenetelmän ongelmana on eri vuosien nettotuottojen hahmottaminen (Yritystulkki, i.a). Tätä ongelmaa pystyy ratkomaan käyttämällä laskentaohjelmaa. Annuiteettimenetelmän periaate esitetään kuvassa 17.



Kuva 17. Annuiteettimenetelmä (Sorvisto, 2020), s.24).

#### 5.1.4 Sisäisen korkokannan menetelmä

Sisäisen korkokannan menetelmällä laskettaessa selvitetään millä rahoituskustannuksilla investointi voidaan vielä toteuttaa kannattavasti (Ikäheimo ym. 2016, s.175). Investoinnin sisäisen korkokannan ollessa suurempi kuin tuottovaatimus, on investointi kannattava.

Siinä missä NPV-laskelma kertoo euromääräisen tuoton, kertoo sisäisen korkokannan menetelmä tuoton prosentteina (Ikäheimo ym. 2016, s.175). Kuten NPV-laskelmassakin, ottaa sisäinen korkokanta huomioon rahan aika-arvon. Sisäisen korkokannan menetelmä on esitetty

kaavassa (4). Ikäheimo ym. (2016, s.175) suosittelevat sisäisen korkokannan laskemista tietokoneella. Tietokoneellakin laskettaessa tarvitaan arvio sisäisestä korkokannasta. Sisäisen korkokantamenetelmän epäkohtana pidetään useiden oikeiden vastausten saamista, vaikka laskelmat olisivat oikein. Tällainen tilanne syntyy esim. silloin kun kassavirta muuttuu negatiiviseksi alkuinvestoinnin jälkeen.

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{\text{kassavirta}}{(1+IRR)^t} + \frac{\text{jäännösarvo}}{(1+IRR)^n} - \text{hankintameno} \quad (4)$$

Missä

$n$  on aika vuosina

$IRR$  on sisäinen korkokanta

Sisäisen korkokannan menetelmällä lasketuista investoinneista suurimman koron saanut investointi on paras (Ikäheimo ym. 2016, s.175). Kaikki investoinnit, joiden sisäinen korkokanta on suurempi kuin tuottovaade, ovat kannattavia. Koska menetelmä huomioi kassavirrat, soveltuu se kannattavuuden mittaamiseen. Menetelmän vahvuutena pidetään sen helppoa ymmärrettävyyttä.

### 5.1.5 Laskelmamenetelmän valinta

Laskentamenetelmää valittaessa pitää osata huomioida eri laskentamenetelmien vahvuudet, heikkoudet sekä niiden soveltuvuus laskettavaan investointiin. Kaikkia laskentamenetelmiä ei pysty hyödyntämään samassa investoinnissa.

Takaisinmaksuajan menetelmän heikkous on koron huomioitta jättäminen. Ikäheimo ym. (2016, s.174) mukaan puutetta pystyy korjaamaan käyttämällä diskontattuja kassavirtoja. NPV-laskenta huomioi kassavirran lisäksi koron, ja tätä menetelmää pidetäänkin parhaana

menetelmänä investointien laskemiseen (Tenhunen, 2013). Yksinkertaisimmillaan menetelmä kuvaa minkälainen arvonlisä yritykselle syntyy investoinnista. Sisäisen korkokannan menetelmä ottaa NPV-menetelmän tapaan koron huomioon (Ikäheimo ym. 2016, s.175). Sisäisen korkokannan menetelmä sopiikin tuottoprosentin määrittämiseen ja sitä kautta tehtävään vertailuun laskentakoron kanssa. Kuten aikaisemmin kuvattiin, liittyy sisäisen korkokannan menetelmään kuitenkin heikkoutensa. Myös annuiteettimenetelmässä otetaan NPV- ja sisäisen koron laskelmien tapaan aikatekijä huomioon. Annuiteettimenetelmän heikkoudet liittyvätkin nettotuottojen vuotuisen vaihteluun.

Useiden menetelmien käyttäminen samaan aikaan voi antaa harhaisen kuvan lopputuloksesta (Knüpfer & Puttonen 2018, s.115). He korostavatkin päättämään mitä laskentamenetelmää käytetään ensisijaisena.

Yhteiskuivurin tapauksessa voisi kuivurin aiheuttamaa kuivauskustannusta laskea usealla tavalla. Tämä ei kuitenkaan ole mielekäästä, sillä vaarana on, että saadaan useita erilaisia tuloksia. Useat eri tulokset tulevat haasteeksi hankkeen markkinoinnissa osakkaille. Eri tulokset voivat aiheuttaa hämmennystä yksiselitteisen kuivauskustannuksen puuttuessa, vaikka taloustieteen näkökulmasta useammallakin eri laskentamenetelmällä saadut vastaukset olisivat oikein.

Teoriaan pohjaten, käytetään laskelmana annuiteettimenetelmää. Annuiteettimenetelmä ottaa huomioon laskentakoron. Jos vuotuiset kuivausmäärät oletetaan vakioiksi, ovat vuotuiset annuiteetitkin vakiot. Jakamalla vuotuinen annuiteetti kuivattavalla viljamäärällä, saadaan selkeästi tulos, joka kuvaa viljatonnin kiinteää kustannusta.

## **5.2 Laskentaperusteet**

### **5.2.1 Korkovaade**

Yksinkertaisimmillaan korko voidaan selittää rahan hintana. Korko on korvaus menetetyistä kulusmahdollisuudesta sille, joka rahan lainaa (Visma, i.a.).

Koron valitsemiseen käytetään vaihtoehtoiskustannuseriaa. Rahalle on aina olemassa myös vaihtoehtoinen sijoituskohte. Ryhäsen (2018, s. 110) mukaan ” vaihtoehtoiskustannus on paras vaihtoehto resurssin käytölle, joka jää toteuttamatta valinnan seurauksena.” Käytännössä vaihtoehtoiskustannus mittaa toisesta kohteesta saamatta jäänyttä rahaa, jonka menetyks on korvattava toisessa kohteessa. Monesti maatalousyrittäjät unohtavat vaihtoehtoiskustannuksen joko tietoisesti tai tahattomasti. Vaihtoehtoiskustannusta voi havainnollistaa ja perustella yksinkertaisesti kysymyksellä: miksi sijoittaisin huonommin tienaavaan kohteeseen?

Vaihtoehtoiskustannuksen lisäksi korossa on otettava huomioon riski. Ryhänen (2018, s. 201) kuvaa riskiä onnistumisien ja epäonnistumisien vaihteluna. Riski kuvaa myös epävarmuutta, joka sisältyy toimintaan. Koska riskejä pelätään, haetaan sille yleensä lisäkorvausta. Lisäkorvausta voi havainnollistaa kysymyksellä: miksi saman lopputuloksen saavuttamiseksi sietäisiin ylimääräistä riskiä?

Yhteiskuivurin tapauksessa on sekä riskiä nostavia että pienentäviä tekijöitä. Koska investointi on iso ja sen käyttämä teknologia epätavallinen Suomen olosuhteisiin, liittyy siihen teknologinen riski, joka vaatii tällöin lisäkorvausta. Vaikka kuivaavia silloja on Suomessa käytössä, ei niillä kuitenkaan kuivata täysimittaisesti yhtä suuria määriä. Vastaavasti riskiä pienentää yhteisomistus ja suurempi määrä kannattelevia ”hartioita” jolloin yksittäisen tilan riski pienenee. Riskiä pienentää sekä rahoituksellisesti, että myös energian toimitukseltaan vakavaraisen Vatajankoski Oy:n osallistuminen investointiin. Yhteiskuivuri vähentää myös osakkaiden terveyteen kohdistuvia riskejä. Uusi moderni laitos vaatii vähemmän työpanosta, jolloin ympärivuorokautinen valvonta saman yrittäjän toimesta ei ole jatkuvaa.

Koron perustana on siis vaihtoehtoiskustannus. Vaihtoehtoisia sijoituskohteita on esimerkiksi pörssiosakkeet ja metsätilat. Monet maatalousyrittäjät voivat myös ajatella, että vaihtoehtoinen sijoituskohte yhteiskuivuriin sijoitettavalle rahalle löytyisi omalta maatilalta. Tällöin vaihtoehtoiskustannuksia olisi useita.

Esimerkiksi Helsingin pörssissä osakkeiden keskimääräinen tuotto on ollut noin 4 % (Viisas Raha, 2020). Myös pitkän aikavälin metsäntuotto on ollut noin 4 % (Huuskonen, 2020). Neljän prosentin peruskorkoa on siis perusteltua käyttää pohjakorkona. Lisäkorvauksen eli preemion määrittäminen on haasteellisempaa. Vaadittu lisäkorvauksen määrä on usein subjektiivinen,

sillä jokainen suhtautuu riskiin eri tavoin. Uudelle teknologiselle riskille voi ajatella 5 % lisäpreemiota, sillä siihen sisältyy epävarmuutta. Vastaavasti kaukolämpöyhtiö Vatajankosken mukana olo parantaa yrityksen rahoitusasemaa. Kiinteä kaukolämpö, jolla lämmitetään suurin osa Kankaanpään kiinteistöistä mahdollistaa pitkäjänteisen ja vakaan energiansaannin. Biopohjaiseen kaukolämpöön ei myöskään vaikuta fossiilisiin polttoaineisiin suunnitellut käytön- ja veronkiristykset. Tämän voisi arvella pienentävän riskiä 2,5 %. Useamman maatalousyrityksen mukana olo ja yritysten työväkeen kohdistuvien riskien voidaan ajatella vähentävän preemiota 0,5 %. Preemiot ovat kuitenkin arvioita, joiden eksakti määrittäminen on hankalaa subjektiivisten tekijöiden takia. Näillä luvuille peruskoron ja siihen päälle tulevan preemion jälkeen investoinnille muodostuu 6 % korkovaade.

### 5.2.2 Pitoaika

Yritystulkin mukaan pitoajalla voidaan tarkoittaa ”koneen fyysistä ikää eli ajanjaksoa, jonka kone on käyttökelpoinen alkuperäiseen tarkoitukseensa” (Yritystulkki, i.a). Vaikka pitoaikaa voidaan jatkaa peruskorjauksin, on vaara, että teknologia muuttuu epätaloudelliseksi uuden teknologian myötä. Pitoajan olettaimus on, että tänä aikana ei tule uutta teknologiaa, joka korvaa investoidun teknologian.

Koska tulevaisuudessa tapahtuvat muutokset eivät ole ennustettavissa voidaan pitoaikaa arvioida aikaisempien viljankuivureiden teknisinä käyttöikinä. Nyt valtavirtaa edustavat eräkuivurit ovat tulleet suosituiksi 1960-luvulla (Hirvilammi, 2014, s. 47). Vaikka rakenne itsessään on pysynyt muuttumattomana noin 50–60 vuotta, on teknologinen kehitys kuitenkin lisännyt automatiikkaa ja valvontaa. Kuvassa 18 esitetään viljankuivureiden historiasta koottua kaaviota.



Kuva 18. Viljankuivauksen historia (Äijälä, 2015, s. 3).

Kuvaa tulkitsemalla nähdään vanhempien jo käytöstä poistuneiden kuivausteknologioiden kes-täneen noin 20–30 vuotta. On kuitenkin huomattava, että toinen maailmansota toisaalta taan-nutti, mutta myös pakotti uuden teknologian kehittämiseen. Noin 20–30 vuotta nykyisten kui-vureiden kehittämisen jälkeen niiden automaatio rupesi paranemaan. Aikaisempiin kuivureihin perustuen on siis perusteltua käyttää kuivurin teknisenä pitoaikana noin 25 vuotta.

### 5.3 Kuivaavien siilojen annuiteetilaskenta

#### 5.3.1 Koneisto ja perustukset

Koneiston ja perustusten vuotuinen annuiteetti lasketaan erillään tontista ja lämmönvaihtimista sillä näihin saatava investointituki ja laskennassa käytettävä korko ovat erilaiset. Investointi-meno on arvioitu 1 026 000 euron arvoiseksi. Investointiavustusta saa valtiolta 30 % hyväksyt-tävistä kustannuksista. Hyväksyttävät kustannukset määritetään rakennusinvestointien yksik-kökustannuksista kertomalla yksikkökustannus tilavuudella (Maa- ja metsätalousministeriön asetus 272/2019). Yhtä yksikköä kohti hyväksyttäviä kustannuksia on 150 euroa. Siilojen yh-teinen laskennallinen tilavuus on 6048 kuutiota (H. Äijö, Henkilökohtainen tiedonanto 27.04.2022). Hyväksyttäviä kustannuksia investoinnin arvosta on 907 200 euroa.



Avustusta on oikeutettu saamaan 272 160 euroa. Tämä on koko investointimenon arvosta 26,5 %. Tällöin omakustannus osuudeksi investoinnista jää 753 840 euroa. Käyttöaikana laskelmassa käytetään teoriaan pohjaten 25 vuotta. Korko, joka määritettiin vaihtoehtokustannuksen ja preemion perusteella on 6 %. Kun tekninen käyttöikä on ohitse, arvioidaan jäännösarvoksi 20 % ja 150 768 euroa investointimenon arvosta. Tulevaisuudessa oleva jäännösarvo ei kuitenkaan ole saman arvoinen kuin tämän päivän raha. Tämän takia tulevaisuuden jäännösarvo pitää diskontata vastaamaan tämän päivän rahaa. Diskonttaustekijä 0,23 on muodostettu korosta ja arvioidusta käyttöiästä kaavalla (5):

$$\frac{1}{(1+0,06)^{25}} = 0,23 \quad (5)$$

Kertomalla investointimeno jäännösarvo % ja diskonttaustekijällä, saadaan diskontatuksi jäännösarvoksi 35 129 euroa. Annuiteetinlaskentaan tarvitaan kuitenkin myös annuiteettitekijä. Annuiteettitekijään lasketaan koron ja kuoletusajan avulla kerroin, jolla investointikustannus kerrotaan. Tällöin saadaan vuotuinen annuiteetti. Annuiteettitekijä 0,045 saadaan kaavan (6) perusteella lasketuksi.

$$\frac{\left(1 + \frac{0,06}{100}\right)^{25} * \frac{0,06}{100}}{\left(1 + \frac{25}{100}\right)^{0,06} - 1} = 0,04519 \quad (6)$$

Kun investointimenosta vähennetään diskontattu jäännösarvo ja kerrotaan se annuiteettitekijällä 0,045, kaavan (7) mukaisesti, muodostuu vuotuiseksi annuiteetiksi 32 447 euroa.

$$(753\,840 - 29\,358) * 0,045 = 32\,447\text{€} \quad (7)$$

Kuvassa 19 esitetään yllä olevat laskelmat koottuna.

	€	DJA	DT	AT	Aika	Korko	Annuiteetti
<b>Viljankuivuri</b>	<b>1 026 000</b>						
0,265 Investointiavustus	272160						
0,735 Investointimeno	753840	35129	0,233	0,04519	25	0,06	32477
Jäännösarvo %	0,20						

Kuva 19. Viljankuivurin annuiteetilaskelma.

### 5.3.2 Lämmönvaihtimet

Hankittaviin lämmönvaihtimiin on mahdollista saada investointitukea 40 %. Lämmönvaihtimien hankintakustannus on 16 000 euroa. Investointiavustuksen jälkeen, jää omakustannusosuudeksi 9600 euroa. Lämmönvaihtimille lasketaan myös 25 vuoden käyttöaika kuten kuivurillekin. Lämmönvaihtimet ovat yksinkertaista tekniikkaa, joten peruskorolle riskilisää ei tarvita. Jäännösarvoksi arvioidaan 20 % hankintamenoista eli 1920 euroa. Kaavalla (8) lasketaan diskonttaustekijä.

$$\frac{1}{(1+0,04)^{25}} = 0,38 \quad (8)$$

Diskontatuksi jäännösarvoksi muodostuu 720 euroa. Annuiteettitekijä lasketaan kaavalla (9). Annuiteetiksi muodostuu 0,04506.

$$\frac{\left(1 + \frac{0,06}{100}\right)^{25} \cdot \frac{0,06}{100}}{\left(1 + \frac{25}{100}\right)^{0,06} - 1} = 0,04506 \quad (9)$$

Kun investointimenoista vähennetään diskontattu jäännösarvo ja se kerrotaan annuiteettitekijällä kaavan (10) mukaisesti saadaan vuotuinen annuiteetti. Vuotuisesti annuiteetiksi muodostuu 400 euroa.

$$(9600 - 720) * 0,04506 = 750\text{€} \quad (10)$$

Kuvassa 20 esitetään yllä olevat kaavat kootusti.

	€	DJA	DT	AT	Aika	Korko	Annuiteetti
<b>Lämmönvaihtimet</b>	16000						
0,4 Investointiavustus	6400						
0,6 Investointimeno	9600	720	0,38	0,04506	25	0,04	400
Jäännösarvo %	0,2						

Kuva 20. Lämmönvaihtimien annuiteetilaskelma.

### 5.3.3 Tontti

Hankittavaan tonttiin ei ole mahdollista saada investointitukea, joten tontti on maksettava omarahoituksella. Tontin arvoksi voidaan katsoa 25 vuoden päästä sen ostohinta. Tontti on helppo myydä, ja sen sijaitessa teollisuusalueella on sinne hyvät kulkuyhteydet. Tontti ei ole ”kuluva” kuten viljankuivuri. Tontti ei myöskään vaadi peruskorkoon preemioita, sillä tontin omistamiseen ei liity suuria riskejä. Kuten viljankuivurissakin, on tulevaisuuden arvo diskontattava diskonttaustekijällä, joka lasketaan kaavan (11) mukaisesti.

$$\frac{1}{(1+0,04)^{25}} = 0,38 \quad (11)$$

Diskonttaustekijällä kerrotaan investointimeno 30 000 euroa kaavasta (11) saadulla 0,38 kertomella. Tällöin tontin arvo 25 vuoden päästä on 11 254 euroa.

Annuiteettitekijä lasketaan kaavan (6) mukaisesti. Kaavassa (12) esitetään annuiteettitekijänlaskeminen.

$$\frac{\left(1 + \frac{0,04}{100}\right)^{25} \cdot \frac{0,04}{100}}{\left(1 + \frac{0,04}{100}\right)^{0,04} - 1} = 0,04506 \quad (12)$$

Vähentämällä investointimenosta diskontattu jäännösarvo ja kertomalla se annuiteettitekijällä, saadaan laskettua annuiteetti. Tontin annuiteetin laskenta esitetään kaavassa (13).

$$(30\,000 - 11\,254) \cdot 0,04506 = 845\text{€} \quad (13)$$

Kuvassa 21 esitetään yllä kuvatut kaavat kootusti.

	€	DJA	DT	AT	Aika	Korko	Annuiteetti
<b>Tontti</b>	30000						
0 Investointiavustus	0						
1 Investointimeno	30000	11254	0,38	0,045	25	0,04	845
Jäännösarvo %	100 %						

Kuva 21. Tontin annuiteetilaskelma.

## 5.4 Kuivaavien siilojen kuivauskustannus

Kuivurin kustannukset muodostuvat kiinteistä ja muuttuvista kustannuksista. Kiinteitä kustannuksia muodostui tontista, kuivurista, vakuutuksista, hallinnollisista palkkioista, kiinteistöveroista ja lämmönvaihtimista. Näiden muodostama kiinteä kustannus on keskimäärin 38 098 euroa. Kun kustannuksen jakaa kuivattavalla määrällä, saadaan kiinteä kustannus viljatonna kohti. Suurin mahdollinen kuivattava määrä on 3600 tonnia. Nämä luvut jakamalla keskenään, muodostuu kiinteäksi kustannukseksi 10,58 euroa tonnia kohden.

Vuotuiset muuttuvat kustannukset ovat 50 792 euroa. Tämän kun jakaa 3600 tonnilla, muodostuu muuttuviksi kustannuksiksi tonnia kohti 14,11 euroa. Kokonaiskuivauskustannukseksi muodostuu 24,69 euroa tonnia kohden.

Taulukossa 22 esitetään kuivaavien siilojen kustannukset koottuna ja eriteltyinä kiinteisiin ja muuttuviin kustannuksiin.

Kiinteä kustannukset				Muuttuvat kustannukset				
	Määrä	á	€		Määrä	á	€	
Annuiteetti	1		33722	33722	Sähkö	60000	0,11	6600
Hallintokulut	1		3000	3000	Lämmitys	804	47	37788
Vakuutus	1		1016	1016	Palkat	371	11,87	4404
Kiinteistövero	0,012		30000	360	Kunnossap	2000	1	2000
Yhteensä				38098	Yhteensä			50792
Tn/vuosi				3600	Tn/vuosi			3600
€/Tn				10,58	€/Tn			14,11
				Yht				24,69 €/tn

Kuva 22. Kuivaavien siilojen kuivauskustannukset.

## 5.5 Eräkuivurikonaisuuden annuiteetilaskenta

### 5.5.1 Koneisto ja perustukset

Eräkuivurikonaisuudessa perustukset ja laitteiston runko ovat samanlaiset. Eräkuivurin ostoa nostaa investointimenon 1 116 600 euroon. Kuivaavien siilojen osalta investointiavustus on laitteistossa saman arvoinen. Eräkuivuriin osalta ei kuitenkaan ole asetettu yksikkökustannushintaa, joten siihen saa täyden 30 % avustuksen investointimenosta. Tämä lisää avustusta

27 180 eurolla 299 249 euroon. Avustusta saa tällöin 26,8 % hankintamenosta. Eräkuivurilla varustetussa vaihtoehdossa käytetään samaa korkoa ja kuoletusaikaa kuin toisessakin vaihtoehdossa. Jäännösarvoksi arvioidaan 20 % hankintahinnasta, joka on 163 470 euroa. Jäännösarvo on kuitenkin muistettava diskontata. Diskonttaustekijä lasketaan kaavalla (5). Diskonttaustekijä on sama 0,23 kuin toisessakin vaihtoehdossa. Kertomalla jäännösarvo 0,23 muodostuu diskontatuksi arvoksi 38 088 euroa.

Annuiteettitekijän laskemiseen käytetään kaavaa (6) kuten toisessakin vaihtoehdossa. Annuiteettitekijä on 0,04519. Investointimenosta vähennetään jäännösarvo, joka tämän jälkeen kerrotaan edellä mainitulla kertoimella, muodostuu vuotuiseksi annuiteetiksi 35 213 euroa.

Kuvassa 23 esitetään yllä kuvatut laskelmat kootusti.

	€	DJA	DT	AT	Aika	Korko	Annuiteetti
Viljankuivuri	1 116 600						
0,268 Investointiavustus	299249						
0,732 Investointimeno	817351	38088	0,233	0,04519	25	0,06	35213
Jäännösarvo %	0,20						

Kuva 23. Eräkuivurikokonaisuuden annuiteetilaskenta.

### 5.5.2 Lämmönvaihtimet

Kuivaavien siilojen lämmönvaihtimien lisäksi ostetaan eräkuivuriin myös lämmönvaihdin. Tämän lämmönvaihtimen tuoma lisäkustannus on 8000 euroa. Jäännösarvoksi on määritetty 20 % investointimenosta. Diskonttauksen osalta menetellään samoin kuin toisessakin vaihtoehdossa. Kaavassa (8) on esitetty diskonttaustekijän laskeminen. 24 000 euron investoinnin diskontattu jäännösarvo on 1080 euroa.

Annuiteettitekijä lasketaan kaavan (9) mukaisesti. Annuiteettitekijäksi muodostuu 0,04506. Vähentämällä diskontattu jäännösarvo investointimenosta ja kertomalla se annuiteettitekijällä, muodostuu vuotuiseksi annuiteetiksi 600 euroa.

Kuvassa 24 esitetään yllä kuvatut laskelmat kootusti.

	€	DJA	DT	AT	Aika	Korko	Annuiteetti
<b>Lämmönvaihtimet</b>	24 000						
0,4 Investointiavustus	9600						
0,6 Investointimeno	14400	1080	0,375	0,04506	25	0,04	600
Jäännösarvo %	0,20						

Kuva 24. Lämmönvaihtimien annuiteetilaskenta.

### 5.5.3 Tontti

Kuvassa 25 on esitetty tontin annuiteetilaskelma. Tontin osalta eräkuivurin ostaminen ei aiheuta muutoksia. Tontin annuiteetti on kuvan 22 mukaisesti 845 euroa.

	€	DJA	DT	AT	Aika	Korko	Annuiteetti
<b>Tontti</b>	30000						
0 Investointiavustus	0						
1 Investointimeno	30000	11254	0,375	0,045	25	0,04	845
Jäännösarvo %	1,00						

Kuva 25. Tontin annuiteetilaskenta.

## 5.6 Eräkuivurilla varustetun siilokokonaisuuden kuivauskustannus

Kuivauskustannukset muodostuvat samoista tekijöistä kuin toisessakin kokonaisuudessa. Eräkuivurin rakentaminen lisää investointikustannusta, ja nostaa muuttuvia kustannuksia kuivausmäärien suurentuessa. Vaikka investointikustannus on suurempi eräkuivurin oston myötä, on vuosittainen kiinteä kustannus kuitenkin alempi toiseen kokonaisuuteen verrattuna. Ero johtuu suurentuneesta kuivauskapasiteetista suhteessa investointimenoon ja eräkuivurin paremmasta energiatehokkuudesta. Vuotuinen kiinteä kustannus on keskimäärin 41 504 euroa 4320 tonnin kapasiteetilla. Tonnia kohden tämä tekee 9,61 euroa. Muuttuvien kustannusten osalta käy samoin kuin kiinteiden kustannusta osalta. Vaikka muuttuvat kustannukset nousevat 53 559 euroon, muodostuu muuttuviksi kustannuksiksi silti vain 12,46 euroa tonnia kohden. Kokonaiskustannukseksi muodostuu 22,01 euroa tonnia kohden.

Kuviossa 26 esitetään koottuna kaikki kustannukset, jotka on jaettu kiinteisiin ja muuttuviin kustannuksiin.

Kiinteät kustannukset				Muuttuvat kustannukset			
	Määrä	á	€		Määrä	á	€
Annuiteetti	1		36658	Sähkö	64788	0,11	7127
Hallintoku	1		3000	Lämmitys	823	47	38681
Vakuutus	1		1486	Palkat	434	11,87	5152
Kiinteistövä	0,012		30000	Kunnossas	2600	1	2600
Yhteensä			41504	Yhteensä			53559
Tn/vuosi			4320,00	Tn/vuosi			4320,00
€/Tn			9,61	€/tn			12,40
				Yht	22,01	€/tn	

Kuva 26. Hybridikuivurin kuivauskustannukset.

## 5.7 Vertailulaskelma polttoöljy- toimiseen viljankuivuriin

Maatalousyrittäjien miettiessä osuuden hankintaa yhteiseen viljankuivuriin, vertaavat he sitä omalla kuivurilla kuivaamisen. Monesti nämä kuivurit ovat vanhoja ja käyttöikänsä päässä olevia. Monet maatalousyrittäjät ajattelevat, että ne ovat maksaneet jo itsensä takaisin, joten riittää kun lasketaan vain kuivauksen muuttuvat kustannukset. Pitkällä aikavälillä, taloustieteen näkökulmasta katsottuna tämä ei kuitenkaan ole järkevää, sillä omalla kuivurilla ei pysty kuivaamaan ikuisesti.

Vertailun vuoksi lasketaan kahden erikokoisen ja -ikäisen viljankuivurin pelkät muuttuvat kustannukset. Laskelman tarkoitus on kuvata kahden eri ratkaisun ns. omakustanne hintaa. Oman kuivurin muuttuvien kustannuksia verrataan yhteiskuivurin kokonaiskustannukseen. Vertailu tehdään Kankaanpäässä sijaitsevan Rajakosken tilan vuonna 1961 rakennettuun Jaakko merkkiseen kuivuriin, joka on peruskorjattu 1990 jolloin on vaihdettu elevaattori, esipuhdistin ja pohja, samalla kasvattaen tilavuutta 115 hehtolitran ja saman tilan 2009 rakennettuun 270 hehtolitraiseen Arska merkkiseen kuivuriin.

### 5.7.1 Jaakko-kuivuri

Jaakko-kuivuriin mahtuu 6,6 tonnia 60 hehtolitrapainon omaavaa viljaa. Kuivurin uuni on 160 kWh ja sen kulutus on 16 litraa kevyttä polttoöljyä tunnissa. Sähkölaitteiden kulutus on yhteensä 15 kWh. Verrattuna Arska kuivuriin, on tämän kuivurin kuivausaika lyhyempi, sillä hehtolitran kohti, uunista irtoaa enemmän tehoa, joka nopeuttaa kuivaamista. Keskimääräinen kuivausaika on noin 4,5 tuntia ja jäähdytysaika noin puolitoista tuntia. Täyttämiseen ja

tyhjentämiseen menee yhteensä tunti ja 15 minuuttia. Sähkölaitteet ovat päällä erää kohti 7 tuntia ja 15 minuuttia. Sähkön hintana käytetään 0,11 senttiä kWh. Kun sähkölaitteiden kulutus 108,75 kWh kerrotaan sähkön hinnalla, saadaan sähkön kustannukseksi 11,96 euroa.

Erää kohti polttoöljyä palaa 72 litraa. Polttoöljyn hintana käytetään 1,09 euroa litraa kohti, joka on päivän veroton hinta Kankaanpään LantmannenAgrossa (T. Lehtimäki, henkilökohtainen tiedonanto 17.02.2022). Muun muassa kiristyvän verotuksen ja jakeluvaihteen takia, polttoöljy voi entisestään kallistua.

Jaakko-kuivurin ollessa vanha, ei kuivurissa ole minkäänlaista täyttö-, tyhjennys- tai etävalvontaa. Kuivurissa on olemassa poistoilman kosteuden mittaamiseen perustuva hygrosäätin, joka voidaan säätää katkaisemaan kuivaus halutussa kohdassa ja siirtämään kuivuri jäähtymään. Hygrosäätin on kuitenkin epätarkka ja se vaatii suhteettoman paljon aikaa, jotta sen saa kunnolla toimimaan, joten on huomattu mekaanisen mittauksen olevan tarkempi keino. Kuivurin uunin ollessa riittävän tehokas, on sen poistama kosteus vakio tuntia kohti vuorokaudenajasta ja säästä riippumatta. Tämä vähentää mittaustarvetta yrittäjän/työntekijöiden pystyessä arvioimaan erän kuivumisnopeus. Keskimäärin erää kohti kuivuri vaatii 15 minuuttia valvontaa. Täyttö ja tyhjennys mukaan laskettuna kuluu erää kohti työtä puolitoista tuntia. Palkkakustannuksena käytetään vastaavaa palkkaa kuin yhteiskuivurissa. Työvoimakustannukseksi muodostuu 19,50 euroa.

Polttoöljyn, sähkön ja työn päälle on laskettava vielä huoltokustannus. Normaalisti kunnossapito ja huoltokustannus lasketaan kuivurin hankinta arvosta. Koska kuivuri on rakennettu sekä peruskorjattu markka-aikana, ei tämän laskeminen hankintahinnasta, ole mielekäästä rahan arvon muuttumisen takia. Kuivurin huoltokustannus on tässä tapauksessa johdettu Arska kuivurista. Arska kuivurin huoltokustannukseksi on laskettu 22 euroa erää kohti. Jaakon tilavuus on 40 % Arskan tilavuudesta. Kertomalla 22 euroa 0,4 kertoimella saadaan Jaakon huoltokustannukseksi 8,96 euroa erää kohti.

Kokonaisuudessaan muuttuvia kustannuksia tulee yhteensä 127,52 euroa. Tämä kun jaetaan kapasiteetilla, tulee kustannukseksi 19,06 euroa tonnia kohden.



### 5.7.2 Arska-kuivuri

Arska- kuivuriin mahtuu 16,8 tonnia 60 hehtolitrainen omaavaa viljaa. Kuivurin uuni on 330 kWh tehoinen ja sen kulutus on 33 litraa kevyttä polttoöljyä tunnissa. Sähkölaitteiden kulutus on yhteensä 25 kWh tunnissa. Kokemus on osoittanut kuivausaikojen erää kohti olevan noin yhdeksän tuntia. Jäähdytys kestää puolitoista tuntia. Täyttämiseen ja tyhjentämiseen kuluu aikaa yhteensä puolitoista tuntia. Sähköä kuluu yhteensä 142,5 kilowattia erää kohti. Sähkön hintana käytetään 0,11 senttiä kWh kuten Jaakko-kuivurissa. Sähkön kustannus on 15,67 euroa erää kohti.

Polttoöljyä palaa erää kohti 198 litraa. Polttoöljyn hintana käytetään samaa 1,09 euroa litraa kohti, kuten Jaakko kuivurissa. Polttoöljyn kustannus erää kohti on 267,30 euroa.

Koska kuivurissa ei ole täyttö ja tyhjennysautomaatiikkaa, joudutaan täytön ja tyhjennyksen aikana olemaan paikalla. Vaikka kuivurissa on etäkosteuden mittausta, on kokemus opettanut, että siellä täytyy kuitenkin käydä välillä mekaanisesti mittaamassa kosteutta. Kosteuden mittaamiseen kuluu aikaa puoli tuntia. Työvoimakustannuksena käytetään samaa maataloustyöntekijän vaatavuusluokkaa. Työtä erää kohti kuluu 2 tuntia. Sivukuluineen palkkamenot ovat 23,74 euroa.

Huollon ja ylläpidon kustannus lasketaan hankinta-arvosta. Kuivuri on maksanut uutena 55 000 euroa. Kunnossapidon arvioidaan olevan 1 % hankintahinnasta. Eriä kuivataan vuoden aikana noin 25 kappaletta. Erää kohti huoltokuluja tulee 22 euroa.

Yhteensä muuttuvia kuluja erää kohti on 338,22 euroa. Kun tämän jakaa kapasiteetilla, tulee kustannukseksi 24,82 euroa per tonni.

### 5.7.3 Yhteenveto

Arska- ja Jaakko-kuivurin muuttuvat kustannukset on esitetty kuvassa 27. Kuvaa tulkitsemalla huomataan Arska-kuivurin korkeampi kuivauskustannus Jaakko-kuivuriin verrattuna. Eron muodostaa kulutetun polttoöljyn määrä. Arska-kuivurin uuni on alimittainen koneistoon nähden, jolloin sen tuottama kuivauslämpö ei ole yhtä korkea kuin Jaakon uunin. Mollier-käyrästä

pystytään tulkitsemaan korkeamman kuivauslämmön sitomaan enemmän kosteutta ilmakuutiota kohti. Kuivauslämmön ollessa matalampi kuluu saman vesimäärän haihuttamiseen enemmän aikaa ja polttoöljyä.

Arska				Jaakko			
Muuttuvat kustannukset				Muuttuvat kustannukset			
	Määrä	a'	€		Määrä	a'	€
Sähkö	300	0,11	33,00	Sähkö	108,75	0,11	11,96
Polttoöljy	297	1,09	323,35	Polttoöljy	80	1,09	87,10
Palkat	2	11,87	23,74	Palkat	1,5	11,87	17,81
Huolto	1	22	22,00	Huolto			8,96
<b>Yhteensä</b>			<b>402,09</b>	<b>Yhteensä</b>			<b>125,83</b>
Tn/erä			16,2	Tn/erä			6,6
€/tn			24,82	€/Tn			19,06

Kuva 27. Viljankuivureiden muuttuvat kustannukset.

Luvuissa on kuitenkin hyvä huomata, että nämä kustannukset eivät kata vielä mahdollisia sii-  
lojen tyhjäksi lapioimisia, pienien erien kuljettamista erikseen maatalouskauppaan, siivouksia  
käyttökauden aikana ja sen jälkeen sekä mahdollisten ulkorakennuksen ylläpitämistä.

## 5.8 Kuivauskustannusten vertailu

Kuvaan 28 on koottu yhteen yhteiskuivurikokonaisuuksien-, Rajakosken tilan kuivureiden- ja Suomen Viljavan kuivaushinnat. Taulukosta käy ilmi molempien yhteiskuivureiden kokonais-  
kuivauskustannusten edullisuus rahtikuivaukseen verrattuna. Näiden ero on jopa 7 euroa ton-  
nia kohden. Jaakko-kuivurin muuttuvat kustannukset ovat pienemmät kuin kummankaan yh-  
teiskuivurin. Vastaavasti Arska-kuivurilla kuivaaminen on huomattavasti kalliimpi ratkaisu kuin  
yhteiskuivurilla kuivaaminen, mikäli tarkasteltavana on vain muuttuvat kustannukset. Keski-  
määrin oman kuivurin muuttuvat kustannukset ovat siis yhtä suuret kuin yhteiskuivurin koko-  
naiskustannukset.

Yhteiskuivureita vertailtaessa eräkuivurilla varustettu kokonaisuus on kuivauskustannuksiltaan  
edullisempi. Kuten Jaakko-kuivurinkin tapauksessa, korkeampi kuivauslämpö mahdollistaa  
kuivausajan lyhentämisen ja kuivauskapasiteetin kasvattamisen. Eräkuivuri luo myös turvaa

märkiä syksyjä varten. Mikäli eräkuivurin vaatima lisärahoitus pystytään järjestämään, on mahdollista päästä erittäin alhaisiin kuivauskustannuksiin ja tehostaa samalla maatalousyritysten toimintaa. Vertailussa on kuitenkin muistettava, että Rajakosken tilan kuivurit eivät kerro absoluuttista totuutta kaikkien viljelijöiden omien kuivureiden kuivauskustannuksista. Nämä luvut ovat vain osviittaa antamassa. Jokaisen maatalousyrittäjän on laskettava omien kuivureidensa kuivauskustannukset saadakseen absoluuttisen kuivauskustannuksen selville.

	Vain siilo	Hybridi	Arska 270 hl	Jaakko 110hl	Suomen viljava	
Kiinteä kus	10,58	9,61				€/Tn
Muuttuva	14,11	12,40	24,82	19,06		€/Tn
	<b>24,69</b>	<b>22,01</b>	<b>24,82</b>	<b>19,06</b>	29,68	€/Tn

Kuva 28. Koonti kuivauskustannuksista.

## 6 SWOT-ANALYYSI

Kun tulevaisuutta ja resursseja on analysoitu, on mahdollista tehdä SWOT-analyysi. Esimerkiksi Ryhänen (2017, s. 45) kuvaa SWOT-analyysin menetelmänä ” jossa kootaan yhteen keikkoon ulkoisten mahdollisuuksien ja uhkien sekä sisäisten vahvuuksien ja heikkouksien analyysitulokset.”

Yhteiskuivurin tapauksessa ei ole vielä olemassa olevaa yritystä, jolla olisi heikkouksia tai vahvuuksia, sovelletaan sitä käytettäväksi osakkaan näkökulmasta katsottuna. Esim. mitä vahvuuksia ja mahdollisuuksia yhteiskuivurissa mukana oleminen toisi maatalousyrittäjälle ja mitä heikkouksia ja uhkia toimintaan kohdistuisi. Taulukkoon 1 on koottu nelikenttään vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhat.

Taulukko 1. SWOT-nelikenttä.

<p><b>Vahvuudet (Strengths)</b>            Alhainen kuivauskustannus            Nykyaikainen laitteisto            Integroidut varastosiihot            Työmäärän vähentyminen            Vastuun vähentyminen            Uusiutuvan energian käyttäminen            Terveysyödyt</p>	<p><b>Heikkoudet (Weakness)</b>            Rahoituksen järjestäminen</p>
<p><b>Mahdollisuudet (Opportunities)</b>            Puinnin tehostaminen            Rahtipuinti            Viljelypinta-alan laajentaminen            Vapaa-ajan lisääntyminen            Osuuden myyminen viljelyn loppuessa            Korkeampi hinta suurille myyntierille</p>	<p><b>Uhat (Threads)</b>            Laitteiston toimimattomuus            Koko erän pilaantuminen Don-homeesta            Märän viljan juoksevuus silloissa            Matala hehtopaino            Roskat</p>

### Vahvuudet

Alhainen kuivauskustannus parantaa katetuottoa. Yhteiskuivurin kuivauskustannus on samaa luokkaa oman kuivurin muuttuvien kustannuksien kanssa. Oma kuivuri tulee kuitenkin jossain

kohtaa uusittavaksi. Nykyaikainen laitteisto vähentää ihmistyön määrää. Kuivuriosakeyhtiö vähentää maatalousyrittäjien riskiä osakeyhtiön vastatessa lainoista ja juoksevista kuluista. Osakeyhtiö ottaa myös vastataksensa kuivurin ylläpidon, viljan lastaamisen ja muut siihen liittyvät toimet. Uusituvalle energialla toimiva kuivuri vastaa maatalouden päästövähennystavoitteisiin ja sen avulla pystytään välttämään polttoöljyn käyttöön kohdistuvat kiristykset. Energian tuotannon ulkoistaminen kaukolämmölle takaa jatkuvan ja pitkäkestoisen energiantoimituksen. Kaukolämpöyhtiö vastaa esipuhdistajätteen poiskuljettamisesta ja sen hyödyntämisestä energiaksi. Perinteiseen eräkuivuriin verrattuna ei ole tarvetta ostaa erillisiä varastosiloja, vaan kuivaussiloja voidaan käyttää myös varastona.

Yhteiskuivuri vähentää maatalousyrittäjien terveyteen kohdistuvia riskejä. Uudet nykyaikaiset ja turvalliset laitteistot minimoivat akuutit ja krooniset vaivat. Automatiikan hoitaessa yön erävaihdot, minimoidaan yö valvomiset. Loukkaantumisten vähentyessä on tällä vaikutusta muuhunkin yritystoimintaan.

### **Heikkoudet**

Yhteiskuivurilla ei ole koneistoon liittyviä heikkouksia. Suunnitteluvaiheen aikana todetut heikkoudet on saatu ratkaistua pois. Yhteiskuivurin ainoa heikkous on koko elinkeinoa ja kaikkia investointeja koskeva rahoituksen järjestäminen ja maksuvalmiuden säilyttäminen. Laitteistoon on saatavana investointiavustus ja korkotukilaina, joilla pienennetään rahoituksen tarvetta. Lainan lyhennys ensimmäisinä vuosina vaatii kuitenkin pääomaa. Vatajankoski voisi olla valmis takaamaan tarvittavan alkulainan tai/ja ostamaan osuuden, jolla pystytään täyttämään lisälainan ja alkupääoman tarve.

### **Mahdollisuudet**

Yhteiskuivuri mahdollistaa puinnin tehostamisen. Kuivurilla ei mene aikaa täytöissä, valvomissa ja tyhjentämisissä. Suuri vastaanottokapasiteetti mahdollistaa jatkuvan puinnin, jolloin puintipäivät käytetään tehokkaammin hyödyksi. Puinnin tehostuessa lisää tämä vapaa-aikaa tai mahdollistaa paremmin palkkatöissä käynnin tai viljely pinta-alan laajentamisen. Aikaisemmat puintipäivät mahdollistavat sadon kuivempana korjaamisen ja alhaisemmat kuivauskustannukset.

Yhteiskuivuri myös avaa tehostamismahdollisuuksia rahtipuintiin. Samalla puimurilla on mahdollisuus puida useille muille. Erityisesti silloin tämä tehostaa rahtipuintia, mikäli sekä urakoitsija, että asiakas ovat osakkaina kuivurissa. Urakoitsijalta vapautuu kapasiteettia puintiin ja asiakkaalta saadaan viljat puitua kosteuden ollessa matalampi.

Mikäli mukana oleva maatalousyrittäjä luopuu maatalousyrittäjätoiminnasta, on hänellä mahdollisuus myydä osuutensa pois toisille osakkaille tai ulkopuoliselle maatalousyrittäjälle. Tällöin maatalousyrittäjälle ei jää koneistoa rasitteeksi ja hävitettäväksi.

Yhteiskuivurin mahdollisuuksiksi voidaan laskea myös isommat myyntierät ja tätä kautta sille mahdollisesti saatava korkeampi markkinahinta. Siilot mahdollistavat parhaimmillaan parin miljoonan kilon myymisen saman laadun viljaa samaan aikaan. Suuremmilla myyntimäärillä on mahdollista saada markkinoilta korkeampaa hintaa verrattuna pienempien erien myymiseen.

## **Uhat**

Uuden laitteiston toimintaan liittyy riskinsä. Laitteisto voi hajota, tai mennä epäkuntoon. Uhkia hallitaan ennaltaehkäisevällä huollolla, käyttökoulutuksilla ja tekemällä huoltosopimus. Huolto sijaitsee Kankaanpäässä, jolloin koneistoa tullaan nopeasti huoltamaan. Kuivaavien siilojen toimintaa pystyy varmistamaan hankkimalla eräkuivurin niiden lisäksi. Märkinä vuosina sillä taataan riittävän kuiva vilja ja vastaanottokapasiteetin riittävyys.

Yhteiskuivuriin viljojen tullessa monelta eri pellolta, on mahdollisuus, että mukaan tulee home-toksiinista viljaa. Hometoksiinisen viljan toimitus pilaa koko erän ja rajaa sen käyttömahdollisuuksia. Markkinoilla on olemassa pikatestereitä, jotka noin viidessä minuutissa mittaavat viljan homepitoisuuden. Tällöin pystytään minimoimaan hometoksiiniset erät ja ajamaan ne eri siiloon tai suoraan kaukolämpölaitokselle.

Kuivaaviin siiloihin ei voi ajaa yli 25 % keskikosteuden omaavaa viljaa. Märkä vilja ei käyttäydy siilossa kunnolla, ja veden kondensoituminen kattoon on mahdollista. Tämä ongelma tulee vain märkinä syksyinä. Erityisesti märkiä syksyjä varten on eräkuivuri, jolla kosteutta voidaan alen-  
taa. Eräkuivurilla kosteus saadaan riittävän alhaiseksi siiloja varten.

Luullaan, että kuivaavassa siilossa ei ole mahdollista saavuttaa hehtopainon osalta kauppakelpoisuuden rajaa. Kuivaavat siilot kuitenkin hiovat jyviä enemmän eräkuivuriin verrattuna, ruuvien sekoittaessa viljaa usean viikon ajan. Tämä mahdollistaa jyvien hioutumisen paremmin. Hehtopainoa pystytään nostamaan myös tehokkaalla esipuhdistimella. Esipuhdistaja poistaa myös roskia, jolloin toimituksista ei tule roskapitoisuusvähennyksiä.

**Yhteenveto.** Kokonaisuudessaan hankkeeseen liittyy enemmän mahdollisuuksia kuin uhkia. Kokonaisuuden vahvuudet ovat kriittisiä maatalousyrittäjien ja -yritysten menestykselle. Ulkopäin tulevat uhat ovat riski menestykselle. Koveneva kilpailu pakottaa uusien ratkaisuiden etsimiseen. Vanhat hyväksi havaitut menetelmät eivät ole enää tehokkaita. Onnistuessaan ja oikein toteutettuna investoinnin avulla on mahdollista pienentää kustannuksia, tehostaa toimintaa ja parantaa kannattavuutta. Hanke toimii myös esimerkkinä muille tarjoamalla pohjan jatkojalostaa viljankuivausta ja kehittää sitä entisestään.

## 7 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää yhteisomisteisen viljankuivurin toimintaedellytyksiä. Toimintaedellytyksiä selvitettiin PESTEL- ja resurssianalyysien avulla. Analyysien pohjalta laadittiin investointilaskelmat. Kahden eri yhteiskuivurin muodostamaa kuivauskustannusta verrattiin yksityisen maatalousyrityksen kahden eri-ikäisen ja -kokoisen viljankuivurin muuttuviin kustannuksiin sekä Suomen Viljavan rahtikuivaushintaan.

Venäjän aloittaman Ukrainan sodan vuoksi, pitää opinnäytetyön tutkimustuloksiin suhtautua varauksella. Laskelmissa esitetyt hinnat eivät välttämättä päde investointia tehtäessä. Laskelmien suhde kuitenkin säilyy samana, vaikka absoluuttista totuutta investointikustannuksista se ei kerrokaan. Myöskin poliittiset päätökset voivat olla rajusti muuttuvia, joten koko elinkeinoa kohtaan voi tulla kohdistumaan muutoksia, joita ei ole opinnäytetyötä tehtäessä osattu huomioida.

Maatalousyrittämiseen on kohdentunut ja tulee kohdentumaan vielä lisää erilaisia kiristyksiä ja tuotantopanosten hinnannousupainetta. Esimerkiksi polttoöljyyn kohdentuvat lisäverot, maailmalla olevat kriisit ja ilmastotavoitteet nostavat hintoja. Teräksen hinnan nousu nostaa maataloudessa tarvittavien koneiden hintoja. Tukipolitiikalla ohjataan entistä enemmän maataloutta vastaamaan asetettuihin ilmastotavoitteisiin ja kannustamaan maatalousyrittäjiä sitomaan paremmin ravinteita ja hiiltä peltoon. Pitkällä aikavälillä tämä on ekologista ja ekonomista, sillä maan kasvukunnolla on suuri merkitys sadontuottokykyyn.

Viljankuivaamisen tapahtuessa perinteisesti polttoöljyllä, edellä kuvatut asiat tekevät siitä vuosi vuodelta ekologisesti ja ekonomisesti kestäväntöntä. Uusiutuvaa kotimaista energiaa käyttämällä on päästöjä mahdollista pienentää. Kotimaisen uusituvan energian hinta on myös päivän (17.02.2022) hinnalla laskettuna vain 43 % polttoöljyn hinnasta. Uusituvan energian käyttämisestä valtiolta haluaa tukea investointiavustuksella. Kuivurikokonaisuuteen hankittaviin lämmönvaihtimiin on saavana 40 % investointiavustus. Uudelle tukikaudelle ehdotetaan uusia rakennetukia, joilla tuetaan ympäristöystävällisempiä investointeja. Kokonaisuudessaan investointeja tuetaan merkittävästi tarjoamalla investointiavustuksia, korkotukilainoja ja korkotukea. Tämä pienentää riskiä ja rahoituksen tarvetta.



Yhteistyö Vatajankoski Oy:n kanssa tuo merkittäviä mahdollisuuksia toiminnalle. Lämmön järjestäminen edullisesti, taattu lämmöntoimitus, esipuhdistajajätteen hyödyntäminen ja rahoituskelliset tekijät vähentävät investointiin kohdistuvaa riskiä ja vähentävät maatalousyrittäjien stressiä.

Uudet laitteistot ja ulkopuoliset työntekijät pienentävät terveyteen kohdistuvia riskejä ja avaavat mahdollisuuksia yritystoiminnan laajentamiselle tai vapaa-ajan lisäämiselle.

Yhteiskuivurilla viljankuivaaminen on erittäin kilpailukykyinen vaihtoehto. Eräkuivurista riippuen viljankuivaamisen muuttuvat kustannukset ovat samaa luokkaa tai jopa suuremmat kuin yhteiskuivurin kokonaiskuivauskustannus. Yhteiskuivurin kuivauskustannukseen vaikuttaa hankitaanko kuivaavien siilojen kylkeen eräkuivuri nopeuttamaan ja tehostamaan kuivaamista.

Eräkuivurin muuttuvissa kustannuksissa on huomioitava, ettei se sisällä viljan toimittamiseen, varastointiin, siivoamiseen, mahdollisten säilytystilojen ja ulkorakennuksen huollon kustannuksia eikä työntarvetta. Näiden määrittäminen on hankalaa, sillä ne vaihtelevat tapauskohtaisesti. Yhteiskuivurissa kaikki nämä ovat laskettu mukaan. Kun toiminta järjestetään kippaa ja unohda-periaatteella, pääsee maatalousyrittäjä hyvin vähällä ja hän saa keskittyä muihin asioihin olivat ne sitten maatalouteen tai yksityistalouteen liittyviä. Tämä viljankuivausratkaisu on tulevaisuutta.

## LÄHTEET

- Ahokas, J. (2014). *Viljankuivauksen tehostaminen*. Maa- ja metsätaloustieteellinen tiedekunta- Maataloustieteiden laitos. <http://www.sedu aikuiskoulutus.fi/loa-der.aspx?id=99154706-7ac6-4c7f-9d4c-54a02fb465a1>
- Antti-teollisuus. (2015). *Käyttöohje- Antti Agrcosec viljankuivuri*. [https://antti.fi/wp-content/uploads/408114-Antti-viljankuivurin-k%C3%A4ytt%C3%B6ohje-12-2015\\_fi-1.pdf](https://antti.fi/wp-content/uploads/408114-Antti-viljankuivurin-k%C3%A4ytt%C3%B6ohje-12-2015_fi-1.pdf)
- Antti-teollisuus. (2020). *Asennus ja käyttöohje, Vulcan M10 kuivuriuunit*. [https://antti.fi/wp-content/uploads/408100-Vulcan-M10-Kuivuriuunit\\_fi\\_11-2020-1.pdf](https://antti.fi/wp-content/uploads/408100-Vulcan-M10-Kuivuriuunit_fi_11-2020-1.pdf)
- Antti-teollisuus. (i.a.-a). *Antti optima 2.0*. <https://antti.fi/tuote/optima-2/>
- Antti-teollisuus. (i.a.-b). *Asennus ja käyttöohje, Antti viljankuivuri*. [https://antti.fi/wp-content/uploads/408116-Antti-PlugDry\\_fi\\_01-2021.pdf](https://antti.fi/wp-content/uploads/408116-Antti-PlugDry_fi_01-2021.pdf)
- Arovuori, K., Lahti, R., Lehtosalo, H., Piipponen, J., Rinta-Kiikka, S., & Yrjölä, T. (2020). *Suuntaviivoja kansallisen nurmionhjelman valmisteluun*. PTT työpapereita 202. Pellervon Taloustutkimus PTT.
- Arska-metalli. (i.a. -b). *Elevaattorit*. <https://www.arskametalli.fi/elevaattorit/>
- Arska-metalli. (i.a. -c). *Esipuhdistimet*. <https://www.arskametalli.fi/esipuhdistimet/>
- Arska-metalli. (i.a. -d). *Kolakuljettimet*. <https://www.arskametalli.fi/kolakuljettimet/>
- Arska-metalli. (i.a.-a). *Kaatoaltaat*. <https://www.arskametalli.fi/kaatoaltaat/>
- Cauco. (i.a.) *Avaruusjan ratkaisuita arkeen*. <https://cauco.fi/>
- Hallituksen esitys maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta. 121/2021. <https://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2021/20210121#idm45237816695472>
- Hankkija Oy. (2021). *Viljan laatuhinnoittelu*. <https://www.hankkija.fi/Liitetiedostot/Docs/Laatu-hinnoittelu2021ver1.pdf>
- Hirvilammi, J. 2014. *Kuivurit Suomessa 1900–1960*. [https://www.sarka.fi/wp-content/uploads/2014/02/LAARI2014\\_www.pdf](https://www.sarka.fi/wp-content/uploads/2014/02/LAARI2014_www.pdf)
- Huuskonen, H. (25.09.2020). *Metsä sijoituskohteena*. Sijoittaja.fi. <https://www.sijoittaja.fi/26571/metsa-sijoituskohteena/>

- Ikäheimo, S., Malmi, T. & Walden, R. (2019). *Yrityksen laskentatoimi*. (6. uud. painos). Talentum pro.
- Kiviranta, T. (20.10.2021). *Lannoitteet ovat nyt kalliimpia kuin koskaan – alkuviikon korotuksen jälkeen Yaran Y3 maksaa lähes 700 euroa tonnilta*. Maaseudun Tulevaisuus. <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/maatalous/artikkeli-1.1604880>
- Knüpfer, S. & Puttonen, V. (2018). *Moderni rahoitus*. (7. uud. painos). Helsinki: Alma Talent.
- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. 252/2017. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170252#Pdm45237817342208>
- Liikenteen verotuksen uudistamista suunnitteleva työryhmä. (2021). *Liikenteen verotuksen uudistamista selvittävän työryhmän loppuraportti*. (Valtionvarainministeriön julkaisuja - 2021:26). Valtionvarainministeriö. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163110/VM\\_2021\\_26.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163110/VM_2021_26.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Luotonen, J. (30.05.2021). *Teräksen hinta jatkaa nousuaan suomessa*. Lindab. [https://www.lindab.fi/uutiset/uutinen/?item\\_id=426677&typeOfMedia=news](https://www.lindab.fi/uutiset/uutinen/?item_id=426677&typeOfMedia=news)
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus maatalouden investointien hyväksyttävistä yksikkökustannuksista. 262/2019. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190262>
- Maaseudun Työnantajaliiton ja Teollisuusliiton välinen maaseutuelinkeinojen työehtosopimus*. (2020). <https://www.teollisuusliitto.fi/wp-content/uploads/2020/03/Maaseutuelinkeinojen-tyoehtosopimus-2020%E2%80%932022.pdf>
- Maaseutu.fi (02.07.2021c). *Ehdollisuus: hyvän maatalouden ja ympäristön vaatimukset (GAEC)*. [https://www.maaseutu.fi/uploads/4.2.-Ehdollisuus\\_210702\\_070358.pdf](https://www.maaseutu.fi/uploads/4.2.-Ehdollisuus_210702_070358.pdf)
- Maaseutu.fi. (02.07.2021a). *Luonnos Suomen CAP-suunnitelmaksi*. <https://www.maaseutu.fi/maaseutuverkosto/maaseutuohjelma/hallinto/luonnos-suomen-cap-suunnitelmaksi>
- Maaseutu.fi. (02.07.2021b). *Ympäristön tilaa ja kestävyttä edistävät investoinnit*. <https://www.maaseutu.fi/uploads/5.2.3.1.-Maatalousinvestoinnit.pdf>
- Mattila, J. (2020). *Kuivaavat viljasiilot suomessa*. [AMK-opinnäytetyö, Hämeen ammattikorkeakoulu]. Theseus. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201205168546>
- Mepu. (2012). *Vaunukuivurin käyttöohje*. [https://www.mepu.fi/files/2020/11/Vaunukuivurin\\_kayttoohje\\_2012\\_D00125.pdf](https://www.mepu.fi/files/2020/11/Vaunukuivurin_kayttoohje_2012_D00125.pdf)

- Pensas, M. (2014). *Viljankuivaamon sähköasennukset*. [AMK, opinnäytetyö, Metropolia Ammattikorkeakoulu]. Theseus. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/75811/Viljankuivaamon%20sahkoasennukset.pdf?sequence=1>
- Rikkinen, P. (2017). *Vaihtoehtoisia skenaarioita maataloudesta vuoteen 2030*. Luonnonvara ja biotalouden tutkimus 55/2017. Luonnonvarakeskus. Helsinki. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-457-1>
- Ruokavirasto. (i.a.) *Maatalouden investointituet ja tukikohteet*. [https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/viljelijat/tuet-ja-rahoitus/tukikohteet\\_2021.pdf](https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/viljelijat/tuet-ja-rahoitus/tukikohteet_2021.pdf)
- Ryhänen, M. (2018). Maatalousyrityksen strateginen johtaminen. Teoksessa: Ryhänen, M. & Sipiläinen, T. (toim.), *Maatalousyrityksen johtaminen ja toiminnan kehittäminen: strateginen suunnittelu johtamisen tukena*. Toinen painos. s.38,45. Tempest Oy. <https://doi.org/10.31885/9789529393145>
- Ryhänen, M. (2018). Tuotannon suunnittelun lähtökohdat. Teoksessa: Ryhänen, M. Sipiläinen, T. (toim.), *Maatalousyrityksen johtaminen ja toiminnan kehittäminen: strateginen suunnittelu johtamisen tukena*. Toinen painos. s.83, 110–112. Tempest Oy. <https://doi.org/10.31885/9789529393145>
- Ryhänen, M. (2018). Tuotantosuunnitelman valinnan perusteet. Teoksessa: Ryhänen, M. Sipiläinen, T. (toim.), *Maatalousyrityksen johtaminen ja toiminnan kehittäminen: strateginen suunnittelu johtamisen tukena*. Toinen painos. s, 201. Tempest Oy.
- Ryhänen, M., Närvä, M., & Sipiläinen, T., (2021). Strategian luominen. Teoksessa: Ryhänen, M. & Närvä, M. (toim.) *Maitotilayrityksen kokonaisvaltainen johtaminen*. s. (133–134.) (Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B 161). Seinäjoen Ammattikorkeakoulu. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2021042611798>
- Sinisalo, A. (2007). *Tapaturmien riski-indexin määrittäminen suomalaisilla maatiloilla*. MTT:n selvityksiä 149. MTT Taloustutkimus.
- Sipiläinen, T. & Ryhänen, M. (2018). Maatalousyrityksen johtaminen. Teoksessa: Ryhänen, M. & Sipiläinen, T. (toim.), *Maatalousyrityksen johtaminen ja toiminnan kehittäminen: strateginen suunnittelu johtamisen tukena*. toinen painos. s.11, 38 Tempest Oy. <https://doi.org/10.31885/9789529393145>
- Sorvisto, M. (2020). *INVESTOINTILASKELMAT*. [AMK-Opinnäytetyö, Centria-ammattikorkeakoulu]. Theseus. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2020052212905>
- Suomi, P., Lötjönen, T., Mikkola, H., Kirkkari, A-M., & Palva, R. (2003). *Viljan korjuu ja varastointi laajenevalla viljatilalla*. (Maa ja elintarviketalous 31). MTT maatalousteknologian tutkimus.

- Talouselämä. (17.11.2021a). *Suomen Pankin Olli Rehn: Varautukaa korkojen nousuun.* [https://www.talouselama.fi/uutiset/suomen-pankin-olli-rehn-varautukaa-korkojen-nousuun/3f0e04cd-ed51-4a51-9cb8-bfdc6b4f48ba?utm\\_source=Tilaaaja\\_Uutiskirje&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=Tilaaaja\\_Uutiskirje](https://www.talouselama.fi/uutiset/suomen-pankin-olli-rehn-varautukaa-korkojen-nousuun/3f0e04cd-ed51-4a51-9cb8-bfdc6b4f48ba?utm_source=Tilaaaja_Uutiskirje&utm_medium=email&utm_campaign=Tilaaaja_Uutiskirje)
- Talouselämä. (30.10.2021b). *Tuleeko Suomesta halvan sähkön paratiisi? – Sähkön hinnassa alkaa pian yllättävä käänne, jolle on kaksi selitystä.* [https://www.talouselama.fi/uutiset/tuleeko-suomesta-halvan-sahkon-paratiisi-sahkon-hinnassa-alkaa-pian-yllattava-kaanne-jolle-on-kaksi-selitysta/168aef76-47f9-427a-9414-0020c8f43b7c?\\_ga=2.41303458.1438174503.1635838528-764142241.1544179491](https://www.talouselama.fi/uutiset/tuleeko-suomesta-halvan-sahkon-paratiisi-sahkon-hinnassa-alkaa-pian-yllattava-kaanne-jolle-on-kaksi-selitysta/168aef76-47f9-427a-9414-0020c8f43b7c?_ga=2.41303458.1438174503.1635838528-764142241.1544179491)
- Tenhunen, M-L. (20.08.2013). *Johdon laskentatoimi eri laskentatilanteissa – osa 4.* Tilisanomat. <https://tilisanomat.fi/koulut/johdon-laskentatoimen-koulu-koulut/johdon-laskentatoimi-eri-laskentatilanteissa>
- Tilastokeskus. (9.9.2021). *Energian hinnat nousivat rajusti toisella neljänneksellä.* [https://www.stat.fi/til/ehi/2021/02/ehi\\_2021\\_02\\_2021-09-09\\_tie\\_001\\_fi.html](https://www.stat.fi/til/ehi/2021/02/ehi_2021_02_2021-09-09_tie_001_fi.html)
- Viisas Raha. (15.5.2020). *Miten määritellään osinko-osake?* <https://viisasraha.fi/Markkinat/Miten-m%C3%A4%C3%A4ritell%C3%A4n-osinko-osake>
- Viita, T. (2013). *Viljankuivauksen energiatehokkuuden selvittäminen simuloimalla.* [Pro gradu -työ, Helsingin yliopisto]. HELDA. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-201507212036>
- Visma, (i.a). *Korko-Mitä tarkoittaa korko?* <https://www.visma.fi/epasseli/kirjanpidon-sanakirja/k/korko/>
- Visma. (i.a). *Diskonntaus-Mitä on diskonttaus?* <https://www.visma.fi/epasseli/kirjanpidon-sanakirja/d/diskonntaus/>
- Yritystulkki. (i.a). *Investoinnin kannattavuus.* <https://www.yritystulkki.fi/fi/alue/oulu/aloittavayrittaja/suunnittelu/taloussuunnitelmat/investoinninkannattavuus/>
- Äijälä, L. 2015. *Kuivuriautomaatio.* [AMK, opinnäytetyö, Hämeen Ammattikorkeakoulu.] Theseus. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/92986/Aijala\\_Lauri.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/92986/Aijala_Lauri.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

## **LIITTEET**

Liite 1. Kuivaavien silojen hinta-aineisto

Liite 2. Pohjatöiden hinta-aineisto

Liite 3. Eräkuivurin hinta-aineisto.

## Liite 1. Kuivaavien silojen hinta-aineisto

Lakeuden Siilo oy  
Ilvesentie 313  
61760 ILVESJOKI

040-5587597

MTK-projekti  
Kankaanpää

**TARJOUS**  
8.5.2022

Kiitos mielenkiinnosta Dan-Corn siloja kohtaan.

Tarjoamme Teille seuraavanlaista pakettia:

Tarjouslaskelmaan sisältyvät laitteistot:

- 4kpl silorakennelma 4807
  - Yksi silo sis. seuraavat tarvikkeet:
    - ulkoiset vahvikkeet
    - pultit
    - miehistöluukku silon ala- ja yläosassa
    - tikapuut silon sisälle
    - ulkopuoliset portaat
    - 6kpl ilmaventtiileitä
    - tarvittavat tiivistys aineet/nauhat kokoonpanoa varten
    - kemiallisesti käsitellyt pultit perustukseen
- 4kpl puhalluslattialattia 2,39mm reikäkoolla (30cm teräsjalat ja kiinnitys silon ulkoreunaan)
- 4kpl puhallin 30kw (vasen tai oikea käsinen)
- 4kpl puhaltimen kiinnityskappale
- 4kpl tyhjennyslaitteisto 100tn/h
- 4kpl viljanlevitin suurella kapasiteetilla 1,5kw
- 4kpl sekoituslaitteisto 4x2,2kw pystykairalla+puomiston käyttömootorilla , asento anturit jokaisessa kairassa (toimitetaan johdotettuna, tarvittavilla kiilahihnoilla ym. tarvikkeilla)
- Kuljettimet erillisen suunnitelman mukaan
- 1kpl rahti
- 1kpl silon kokoonpano

**Edellä mainittu laitteiston hinta: 850 000€ alv.0%**

---

**Optio lämmönvaihdin 200kw +2000€ alv 0%**

Hintaan sisältyy silorakennelman kokoonpano.  
Nostotyöt, Sähkötyöt, perustukset, ym. tarvittavat työt eivät sisälly tarjoukseen.

Lakeuden siilo Oy pidättää oikeuden hintamuutoksiin.





## Liite 3. Eräkuivurin hinta-aineisto.



FIVEKAW10634-250-0  
13.03.2022

### Budjettitarjous

Antti Raininko

Vesa Kaipainen  
vesa.kaipainen@antti-teollisuus.fi  
Antti-Teollisuus Oy  
044-7744760  
FI

Voimassa asti: 31.05.2022  
Toimituspäivämääräarvio: 31.07.2022

### Viljankäsittelylaitteet

*(Kaikki hinnat ovat ALV 0% ellei toisin ole mainittu.)*

Kuivaaja 44MF3.B&D. V=47,6m³. Verhoilu.	71 317,70 €
Verhoilun osat	10 327,80 €
Elevaattori E80. H=17,7m Moottoroitu 3-tiejakaja. Hoitotasot ja tikkaat	20 520,70 €
Optima 2,0 ohjauskeskus	18 705,40 €
<b>Kauppahinta (ALV 0%)</b>	<b>90 600,00 €</b>
<b>Kauppahinta (ALV 24,00%)</b>	<b>112 344,00 €</b>

1

ANTTI-TEOLLISUUS OY  
Koskentie 89  
FIN-25340 Kanunki  
FINLAND

Telephone:  
+358-2-774 4700  
Telefax:  
+358-2-774 4777

web:  
www.antti.fi  
e-mail:  
maatalous@antti.fi

VAT:  
FI02073545  
Reg. domicile:  
Salo