

# Projekti „Eestis kasvatatavate viinapuu veinisortide kaardistamine ja kvaliteedianalüüs kodumaise viinapuu sordi aretamiseks“ lõpparuanne

**Projekti juht:** Kadri Karp

Projekti juhi kontaktandmed: 5224167, [Kadri.Karp@emu.ee](mailto:Kadri.Karp@emu.ee), Fr. R. Kreutzwaldi 1 Tartu 51006

## Projekti tulemuste lühikokkuvõtte eesti keeles

Projekti käigus leiti vastused esitatud küsimustele.

### Mis sorte Eestis kasvatatakse veini tootmise eesmärgil ja mis on nende sortide omadused?

Istandikes kasvatatakse käesoleval ajal 15 sorti. Enim on levinud liigi *Vitis vinifera* hele sort 'Solaris' (6300 taime, ehk 43% kogu taimede arvust), mida kasvatatakse nii tunnelis kui ka avamaal. Levinud on veel tumedad sordid 'Rondo' (21%), 'Zilga' (10%), 'Hasansky Sladky' (7%). Vähem levinud sordid on 'Frühburgunder', 'Regent', 'Cabernet Cortis', 'Cabernet Noir', 'Leon Millot' ja 'Müller-Thurgau'. Kogutoodang oli 2022. aastal 5872 liitrit ja 2023. aastal 5000 liitrit veini. Eesti veiniistandikes kasvavad sordid vastavad EL kehtivatele nõuetele, sest kõik sordid on saadud liigist *Vitis vinifera* või selle liigi ristamisel liikidega *Vitis labrusca* ('Zilga') või liigiga *Vitis amurensis* ('Rondo', 'Regent', 'Solaris', 'Hasansky Sladky', 'Cabernet Cortis') või liigiga *Vitis riparia* ('Leon Millot', 'Marquette'). Nimetatud hübriidsorte loetakse hea talvekindlusega sortideks ja sobivateks jaheda kliimaga piirkondades. Enamik sorte on vara valmivad ja saaki saab korjata septembris või oktoobri alguses. Samas on aga selgunud, et Eesti tingimustes on siiski probleemiks haigused. Sordiomadustest vähendab talve- ja haiguskindlust sügisel võrsete vähene puitumine ja korgistumine ning vastuvõtlikkus kevadtalvistele temperatuuride järskudele muutustele. Mitmele sordile on iseloomulik võrsete pikk kasvuperiood ja väga tugev ennakvõrsete kasv, mis suurendab hooldustööde mahtu.

### Mis on peamised probleemid täna Eestis kasvatatud sortidel?

Peamiseks probleemiks avamaa istandikes on haigused, mille levikut Eestis soodustavad ilmastikutingimused. Metose ilmajaama viinapuude haiguste prognoosimise Bulgeri mudeli järgi oli haiguste leviku risk väga kõrge. Levinumateks haigusteks on jahukaste ja ebajahukaste, mis levivad nii lehtedel kui ka marjadel ja võrsetel. Okstel on probleemiks baktervähk, mille levikut soodustavad talvekahjustused. Viimastel aastatel on olnud probleemiks ka hilised kevadkülmad pungade puhkemise ajal.

Kasvatustehnoloogiatest on soovitatav kasutada kõrgetes kiletunnelites kasvatamist, kus haiguste tõrjet ei ole vaja teha. Avamaal on aga vajalik kasutada taimekaitse meetodeid. Võrsete puuduliku korgistumise korral kasutatakse võra kujundamisel lühikest lõikusviisi (kahele pungale lõikamine). Kilptäide ja haiguste ning talvekahjustuste vältimiseks on soovitatav võrasid lubjata (kaitse päikese ja temperatuuri muutuste eest talvel) ja siis katta varjutuskangaga. Kevadel enne pungade puhkemist pritsida Bordoo lahusega ja teine pritsimine teha kahe lehe faasis enne õitsemist.

### Mis on peamised marjade omadused Eestis kasvatatud sortidel?

Viinamarjade olulisteks kvaliteedi näitajateks on hapete ja suhkrute sisaldus, millest sõltub marjade ja veini maitse ning alkoholi sisaldus. Õunhappe soovitatavaks vahemikuks on 1 – 4 g/l ja sellest rohkem oli 2023. ja 2024. aastal õunhappet sortides 'Marquet' ja 'Hasansky Sladky'. Õunhappe sisaldust veinis saab reguleerida erinevate võtetega; pärimi valik, laagerdumine tammes või tammelaastudega. 2024. aastal tehtud

veinikatsed näitasid, et õunhappe muutuski veinitegemise käigus oluliselt ja jäi veinis soovitatud piiridesse. Viinhappe soovitatav vahemik on 1 – 5 g/l marjamahlas ja oluliselt suurema sisaldusega oli kahel aastal 'Zilga'. Viinhape võib aga väheneda veini tootmise ja laagerdumise ajal välja sadestumisel viinakivina. Üldiselt võib aga järeldada, et enamiku sortide marjad sobivad hapete sisalduse järgi veiniks. Alkoholisaldus sõltub marjade suhkrusisaldusest ja tulemused näitasid, et suhkrut lisamata oleks veini potentsiaalne alkoholisaldus 8 kuni 13%. EL nõuete kohaselt võib alkoholisaldust suurendada suhkru lisamisega ja seda kuni 3%. Seega ka minimaalse analüüsitud suhkrusisalduse korral on võimalik saada veini kangusega 11%.

### **Missugused sordid sobiksid aluseks Eesti oma veinisordi välja aretamiseks?**

Suurendamaks uue sordi kasutusvõimalusi, siis seatakse eesmärgiks, et see oleks universaalsort, mis sobiks nii töötlemiseks kui ka lauamarjaks. Eestis on Lätis aretatud universaalsort 'Zilga' osutunud hea vastupidavusega sordiks, mille probleemiks on aga hübriidi maitse veinis ja selle põhjuseks on sugupuus olev liik *Vitis labrusca*. Samas aga annab just see liik hea haigus- ja talvekindluse. Seega on vajalik teiseks (tolmuandja) sordiks valida *Vitis vinifera* maitseomadustega sort, milleks võiks olla Prantsusmaal aretatud 'Leon Millot'. Selle sordi valikul on oluliseks faktoriks sugupuus esinev liik *Vitis riparia*, mis annab lisaks talvekindlusele ka vastupidavuse viinapuutäi suhtes. Seega valitud vanemate sugupuus esinevad liigid *V. labrusca* ja *V. riparia* annaksid uuele sordile nii kahjurikindluse kui ka haigus- ja talvekindluse. Eestis küll veel viinapuutäi levinud ei ole, kuid see ei pruugi nii jääda. Teiseks valikuks oleks tolmuandjana 'Frühburgunder' ('Pinot Noir Precocé'), mis oli Eestis katsetes juba 50-l aastatel. 'Frühburgunder' on liigi *Vitis vinifera* tuntuima sordi 'Pinot Noir' mutatsioon. Eestis kasvavad selle sordi taimed väga hästi saartel, kuid Lõuna Eestis vajavad talvekatet. Taimede kasvutugevus ja ennakvõrsete kasv on nõrgem kui hübriididel.

Valitud sordid on tumedate marjadega, kuid sugupuus on erineva värviga sorte. Selline vanemate kombinatsioon võimaldab ristamise tulemusel saada erinevat värvi marjadega taimi ja saab valida sorte nii punase kui ka valge veini jaoks.

### **Mis täiendavaid ressursse on vaja, et Eesti jõuaks esimese oma veiniks mõeldud viinamarjasordini?**

Vajalikud on uue sordi aretamiseks rahalised ressursid, mis on seotud tööjõu ja materjalide kuludega. Samuti kulud, mis on seotud võrdluskatsetega Poolas. Palgakulu 10 000 ja autokasutus aastas 2000 eurot. Katsejaamadele on arvestatud 3000 eurot aastas. Materjalide ja teenuste kulu võib arvestada 2000 eurot aastas. Seega oleks orienteeruv otsekulu sordiaretuseks aastas 17 000 ja 21 300 eurot koos üldkuludega.

Olemasolevad ressursid. Sordiaretuseks on vajalik kogemustega inimressurss. Viinamarjakatsetega tegeleb professor Kadri Karp ([https://www.etis.ee/CV/Kadri\\_Karp](https://www.etis.ee/CV/Kadri_Karp)). Sordiaretus tööd teeb ja ka hiljem jätkab lektor Mariana Maante-Kuljus ([https://www.etis.ee/CV/Mariana\\_Maante\\_Kuljus/est](https://www.etis.ee/CV/Mariana_Maante_Kuljus/est)). Laboratoorsete analüüside tööd koordineerib teadur Reelika Rätsep ([https://www.etis.ee/CV/Reelika\\_R%C3%A4tsep/est/](https://www.etis.ee/CV/Reelika_R%C3%A4tsep/est/)). Sortide ristamiseks on olemas Rõhu katseistandikus sordi 'Zilga' kandeealised taimed, mida kasutatakse emataimena. Tolmuandja 'Leon Millot' kasvab samuti katseaias ja sordi 'Frühburgunder' tolmu kogutakse tootmisistandikust. Katseistandike jaoks on olemas vajalikud tingimused. Esimeses etapis saab seemikuid kasvatada kasvuhoones. Järgmise etapi jaoks on olemas tingimused Rõhu katsejaamas. Samuti on olemas Rõhul sortidega 'Hasansky Sladky', 'Zilga' ja 'Leon Millot' istandik, et sordiaretuse teise etapi kloonide võrdluses oleks võimalus neid võrrelda juba levinud sortidega. Erinevate analüüside jaoks on olemas laboratooriumid ja vajalik aparatuur Polli ja Tartu osakondades. Tootmiskatsete läbiviimiseks on koostöövõrgustik veinitootjatega, mis tagab võimaluse rajada tootmiskatsed Eesti erinevatesse piirkondadesse.

## Projekti tulemuste lühikokkuvõte inglise keeles

Answers to the questions were found during the project.

### **What cultivars are grown in Estonia for wine production, and what are their characteristics?**

Currently, 15 cultivars are cultivated in Estonian vineyards. 'Solaris' (*Vitis vinifera*) is the most common, accounting for 6,300 plants or 43% of the total, and is grown both in tunnels and open fields. Other widespread cultivars include 'Rondo' (21%), 'Zilga' (10%), and 'Hasansky Sladky' (7%). Less common cultivars are 'Frühburgunder', 'Regent', 'Cabernet Cortis', 'Cabernet Noir', 'Leon Millot', and 'Müller-Thurgau'. The total wine production reached 5,872 liters in 2022 and 5,000 liters in 2023. The cultivars meet the requirements, for wine production, as all are either *Vitis vinifera* species or hybrids derived from crossings with *Vitis labrusca* ('Zilga'), *Vitis amurensis* ('Rondo', 'Regent', 'Solaris', 'Hasansky Sladky', 'Cabernet Cortis'), or *Vitis riparia* ('Leon Millot', 'Marquette'). These cultivars exhibit good winter hardiness and are well-suited for regions with a cool climate. However, it has become evident that diseases remain a problem in Estonian conditions. Additionally, several cultivars are characterized by a long shoot growth period and very vigorous lateral shoots development, which increases the maintenance workload.

### **What are the main problems with cultivars grown in Estonia today?**

The main problem in open field vineyards is diseases, whose spread is facilitated by Estonia's weather conditions. According to the Bulger model for vine disease forecasting at the Metos weather station, the risk of disease spread was very high. The most common diseases are downy mildew and powdery mildew, which affect both leaves and berries. Bacterial canker is another issue, occurring on branches and exacerbated by winter damage. Additionally, late spring frosts during bud break have been problematic in recent years.

To mitigate these challenges, it is recommended to use high plastic tunnels for cultivation, where disease control is unnecessary. In open field vineyards, plant protection measures are essential. To prevent diseases and winter damage, it is recommended to spray the canopy with a lime solution (protection against sun and temperature fluctuations in winter) and cover the vines with shading fabric. In spring, it is necessary to spray with Bordeaux solution.

### **What are the main berry characteristics of cultivars grown in Estonia?**

Important indicators of grape quality are the content of acids and sugars. The recommended range of malic acid is 1 - 4 g/l, and in 2023 and 2024, higher malic acid levels were observed in 'Marquet' and 'Hasansky Sladky'. The malic acid content in wine can be adjusted using various techniques, such as the choice of yeast, aging in oak barrels, or aging with oak chips. Wine tests conducted in 2024 demonstrated that malic acid levels changed significantly during winemaking but eventually stabilized within the recommended range. The recommended range of tartaric acid in berry juice is 1 – 5 g/l. In two consecutive years, 'Zilga' exhibited significantly higher tartaric acid levels. However, tartaric acid can be reduced during wine production and aging by precipitation as tartrate crystals. Overall, it can be concluded that most cultivars grown in Estonia are suitable for winemaking based on their acid content. The alcohol content of wine depends on the sugar content of the berries. The results showed that without additional sugar, the wine would have a potential alcohol content of 8 – 13%. According to EU regulations, the alcohol content can be increased by adding sugar, up to a maximum of 3%. Therefore, even with the minimum analyzed sugar content, it is possible to produce wine with an alcohol content of 11%.

### **What kinds of cultivars would be suitable as a basis for breeding Estonia's own wine cultivar?**

To maximize the versatility of a new cultivar, it is important that it is suitable both for processing and as a table grape (a universal cultivar). In Estonia, the universal cultivar 'Zilga', bred in Latvia, has proven to be a cultivar with good resistance. However, its use in winemaking is limited due to the hybrid taste imparted by

*Vitis labrusca* in its pedigree. Despite this drawback, *V. labrusca* is valuable for its contributions to disease and winter hardiness. To address these challenges, a pollinator with the flavor profile of *Vitis vinifera* would be ideal. A suitable candidate is 'Leon Millot' (bred in France), which combines the desirable taste characteristics of *V. vinifera* with the hardiness provided by *Vitis riparia* in its pedigree. *V. riparia* not only enhances winter hardiness but also provides resistance to phylloxera. While phylloxera is not yet common in Estonia, this resistance could become crucial in the future. Another potential option is 'Frühburgunder' ('Pinot Noir Precoce'), which was already tested in Estonia in the 1950s. The selected cultivars have dark berries, but their pedigrees include cultivars with a variety of berry colors. This genetic diversity allows for the development of offspring with berries in different colors, enabling the selection of cultivars suitable for both red and white wine production.

### What additional resources are needed for Estonia to develop its first grape cultivar intended for its own wine?

Financial resources related to the cost of labor and materials are needed to breed a new cultivar. Comparative tests in Poland also require funding. Salary expenses are 10 000 and car usage costs 2 000 euros per year, and 3,000 euros per year has been allocated to the test stations. The cost of materials and services can be calculated at 2,000 euros per year. Thus, the indicative cost for breeding would be between 17 000 and 21000 euros per year, including general costs.

Available resources. Breeding requires skilled human resources. Professor Kadri Karp deals with grape experiments ([https://www.etis.ee/CV/Kadri\\_Karp](https://www.etis.ee/CV/Kadri_Karp)). Lecturer Mariana Maante-Kuljus works and will continue to work in plant breeding ([https://www.etis.ee/CV/Mariana\\_Maante\\_Kuljus/est](https://www.etis.ee/CV/Mariana_Maante_Kuljus/est)). The work of laboratory analyses is coordinated by researcher Reelika Rätsep ([https://www.etis.ee/CV/Reelika\\_R%C3%A4tsep/est/](https://www.etis.ee/CV/Reelika_R%C3%A4tsep/est/)). For crossing the cultivars, plants of the 'Zilga' cultivar are available in the Rõhu test plantation and are used as mother plants. The pollinator 'Leon Millot' also grows in the experimental garden, and pollen from 'Frühburgunder' could be collected from a production vineyard. In the first stage, seedlings can be grown in a greenhouse. There are conditions for the next stage at the Rõhu test station. There is also a plantation in Rõhu with the cultivars 'Hasansky Sladky', 'Zilga', and 'Leon Millot', so that in the comparison of the clones of the second stage of breeding, it would be possible to compare them with already common cultivars. There are laboratories and necessary equipment for various analyses in the Polli and Tartu departments. There is a cooperation network with wine producers for conducting production trials, which ensures the possibility of setting up trials in different regions of Estonia.

### Finantsaruanne, koos kulude selgitusega:

| Kululiik                                                                                           | Periood okt 2022...okt 2023 | Periood 2023 nov...2024 dets | Periood ... | KOKKU        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------|--------------|
| <b>Otsekulud</b>                                                                                   |                             |                              |             |              |
| Personalikulud, puhkusetasu, töövõtulepingu alusel makstud tasud, palga ja töötasuga seotud maksud | 3642                        | 11378                        |             | 15020        |
| Lähetuskulud                                                                                       |                             |                              |             |              |
| Muud otsekulud                                                                                     | 1691                        | 16089                        |             | 17780        |
| <b>Sisseostetud teenused</b>                                                                       |                             |                              |             |              |
| Üldkulud                                                                                           | 1215                        | 6985                         |             | 8200         |
| <b>KOKKU</b>                                                                                       | <b>6548</b>                 | <b>34452</b>                 |             | <b>41000</b> |

Töötasu on makstud projekti täitjatele (Kadri Karp, Kersti, Seeme, Reelika Rätsep ja Mariana Maante-Kuljus) katsetööde eest. Autokasutuse kulud on seotud sõitudega istandikesse (proovide kogumine, kahjustuste määramine). Ostetud on erinevaid vahendeid, mis on seotud katsete hooldusega, analüüsidega ja veinikatsetega.

## Projekti eesmärkide saavutamine (sh kasutatud metoodika) ja tulemused aruandeperioodil :

### 1. EESTIS KASVATATAVATE VIINAPUU VEINISORTIDE KAARDISTAMINE

#### 1.1. Andmete kogumise metoodika.

**Erinevate sortide ja taimede arv istandikes.** Veinisortide leviku hindamiseks ei ole soovitatav võtta aluseks hektareid. Viinapuude kasvatamisel on kasutusel erinevad võratüübid ja taimede vahekaugused, mis määravad ära ka taimede arvu hektaril. Näiteks on erinev taimede arv mäeküljel terrassidel või siis kõrges kiletunnelis kasvatamisel. Andmed koguti riiklikus alkoholiregistris registreeritud veinitootjate istandike külastamisel küsitluse teel 2022. aastal. 2024. aastal lisati need taimed, millelt saadakse saaki 2025. aastal. Lisaks küsitleti ka neid marjatootjaid, kes müüvad oma saagi veinimeistritele. Tootjatelt küsiti kasvatatavad sordid ja iga sordi taimede arv. Andmed on toodud sortide kohta, mida on tootmisistandikus üle 25 taime.

**Veinitootmine Eestis.** Veinide andmete kogumiseks kasutati Põllumajandus- ja Toidumeti riikliku alkoholiregistrit, kuhu on koondatud teave ka Eestis toodetud alkoholi kohta. Selle alusel peetakse arvestust ja teostatakse järelevalvet alkoholi käitlemise üle. Päringud tehti kahe toote liigi kohta: vein ja vahuvein. Tootmismahud saadi tootjate küsitluse teel.

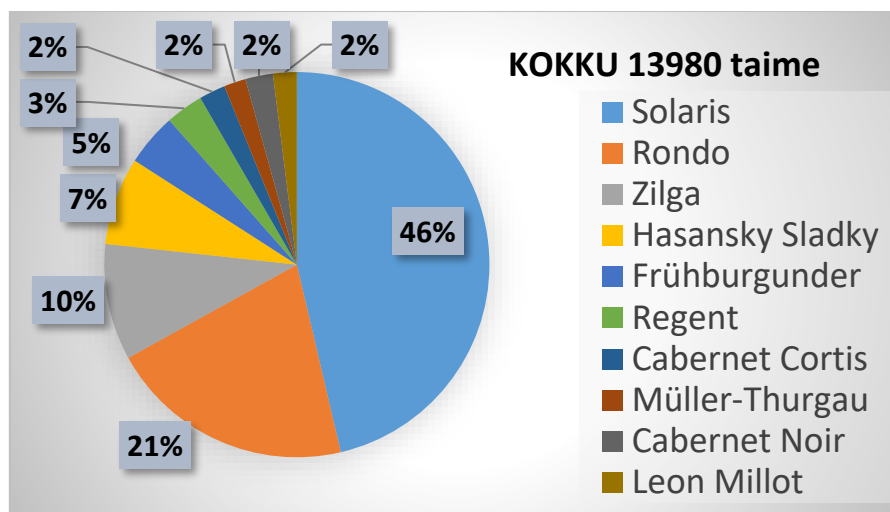
#### 1.2. Levinud sordid ja sordiomadused

Istandikes kasvatatakse 10 tootja andmetel käesoleval ajal 15 sorti, millelt korjatakse saaki veiniks (joonis 1). Enim levinud on valge veini sort 'Solaris', mida on tootvates istandikes 43% (6 300 taime) (joonis 2). Mitu tuhat on veel sorte 'Rondo' (21%) ja 'Zilga' (10%). Alla 10% on istandikes sorte 'Frühburgunder', 'Regent', 'Cabernet Cortis', 'Cabernet Noir', 'Leon Millot' ja 'Müller-Thurgau'. Vähem levinud sordid on 'Sauvignon Gris', 'Riesling', 'Kerner', 'Bacchus' ja 'Marquette', mida joonisele ei kantud, kuna taimi oli igast sordist 30-50. Seniste kogemuste põhjal võib *Vitis vinifera* sorte kasvatada avamaal saartel, kuid mujal on riskivabam toota tunnelites ja avamaale võib istutada hübriide. Enamasti veinitootja kasvatab ise oma veinidele tooraine, kuid viimastel aastatel on hakanud lisanduma ka marjakasvatajaid, kes toodavad marju müügiks veinimeistritele.

Eesti kuulub EL viinamarjakasvatusevõõndisse A (turukorralduse määrus (EL) nr 1308/2013 lisa VII liide I). Veini määratlemise nõuetes on välja toodud, et veini on lubatud valmistada ainult liigi *Vitis vinifera* viinamarjadest või *Vitis* perekonda kuuluvate liikide ristanditest. Veini valmistamisel on keelatud kasutada järgmisi viinamarjasorte: 'Noah', 'Othello', 'Isabelle', 'Jacquez', 'Clinton' ja 'Herbemont'. Seega on sordivalikul oluline kontrollida ka sordi sugupuud. Eesti veiniistandikes kasvavad sordid vastavad nõuetele, sest kõik sordid on saadud liigist *Vitis vinifera* või selle liigi ristamisel liikidega *Vitis labrusca* ('Zilga') või liigiga *Vitis amurensis* ('Rondo', 'Regent', 'Solaris', 'Hasansky Sladky', 'Cabernet Cortis') või liigiga *Vitis riparia* ('Leon Millot', 'Marquette') (tabel 1).

Nimetatud hübriidsorte loetakse hea talvekindlusega sortideks ja sobivateks jaheda kliimaga piirkondades. Enamik sorte on suhteliselt vara valmivad ja Eesti tingimustes saab saaki korjata septembris või oktoobri alguses. Kirjanduse andmetel on need sordid ka hea haiguskindlusega. Samas on aga selgunud, et Eesti tingimustes on haigustele vastuvõtlikkus erinev ja see sõltub asukoha mulla ja ilmastiku tingimustest.





Joonis 1. Eesti tootmisistandikes kasvatatavad viinpuu sordid ja osatähtsus 2024. aastal. (10 tootja küsitluse andmetel) ('Frühburgunder', ehk 'Pinot Noir Precoce')



Solaris



Regent



Rondo



Zilga



Hasansky Sladky

Joonis 2. Levinud veinisordid Eestis.

Suurema viljakusega mullal on viinapuude kasv liiga tugev ja seetõttu ka haiguste levik suurem. Sordiomadustest on Eestis probleemiks sügisel võrsete vähene puitumine ja korgistumine ning vastuvõtlikkus kevadtalvistele temperatuuride järskudele muutustele. Sordile 'Hasansky Sladky' on iseloomulik võrsete pikk kasvuperiood ja väga tugev ennakvõrsete kasv, mis suurendab hooldustööde mahtu. Teised sordid on keskmise ennakvõrsumisega. Sorditunnustest on oluline arvestada ka vilikonna tihedusega, sest sellest sõltub haiguste levik marjadel. Uuritud sortidest on kõige väiksemate ja tihedamate vilikondadega 'Frühburgunder' ja seetõttu on oluline õige korjeaeg, et marjad ei hakkaks riknema. Suurte ja tihedate vilikondadega on sordid 'Rondo', 'Regent' ja 'Zilga'. Mõnel sordil on märgata ka vilikonnas marjade erinevat küpsemist. Ebaühtlast valmimist on esinenud sortidel 'Solaris' ja ka sordil 'Zilga'.

Tabel 1. Andmed Eestis enim levinud veinisortide kohta (andmed on võetud Vitis International Variety Catalogue, VIVC lehelt <https://www.vivc.de/index.php?r=cultivarname%2Findex>)

| Sort            | Liik                  | Värv  | Päritolumaa | Ristatud sordid                                 | Sugupuu liigid                                    |
|-----------------|-----------------------|-------|-------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Solaris         | <i>Vitis vinifera</i> | valge | Saksamaa    | MERZLING, GEISENHEIM 6493                       | <i>Vitis vinifera</i> ,<br><i>Vitis amurensis</i> |
| Regent          | <i>Vitis vinifera</i> | must  | Saksamaa    | DIANA, CHAMBOURCIN                              | <i>Vitis vinifera</i> ,<br><i>Vitis amurensis</i> |
| Rondo           | <i>Vitis vinifera</i> | must  | Saksamaa    | ZARYA SEVERA, SAINT LAURENT                     | <i>Vitis vinifera</i> ,<br><i>Vitis amurensis</i> |
| Zilga           | <i>Vitis</i> hübriid  | must  | Läti        | SMUGLYANKA, DVIETES ZILA, JUBILEINAJA NOVGORODA | <i>Vitis vinifera</i> ,<br><i>Vitis labrusca</i>  |
| Hasansky Sladky | <i>Vitis</i> hübriid  | must  | Ukraina     | DALNEVOSTOCHYNI 60, <i>Vitis amurensis</i>      | <i>Vitis vinifera</i><br><i>Vitis amurensis</i>   |
| Frühburgunder   | <i>Vitis vinifera</i> | must  | Prantsusmaa | Pinot Noir mutatsioon                           | <i>Vitis vinifera</i>                             |
| Leon Millot     | <i>Vitis</i> hübriid  | must  | Prantsusmaa | MILLARDET ET GRASSET, GOLDRIESLING              | <i>Vitis vinifera</i><br><i>Vitis riparia</i>     |
| Marquette       | <i>Vitis</i> hübriid  | must  | Ameerika    | MN 1094, RAVAT 262                              | <i>Vitis vinifera</i> , <i>Vitis riparia</i>      |
| Cabernet Noir   | <i>Vitis vinifera</i> | must  | Šveits      | CABERNET SAUVIGNON, pole teada                  | <i>Vitis vinifera</i>                             |
| Cabernet Cortis | <i>Vitis vinifera</i> | must  | Saksamaa    | CABERNET SAUVIGNON, SOLARIS                     | <i>Vitis vinifera</i><br><i>Vitis amurensis</i>   |
| Müller-Thurgau  | <i>Vitis vinifera</i> | valge | Saksamaa    | RIESLING, MADELEINE ROYALE                      | <i>Vitis vinifera</i>                             |
| Sauvignon Gris  | <i>Vitis vinifera</i> | roosa | Prantsusmaa | SAUVIGNON BLANC<br>Mutatsioon                   | <i>Vitis vinifera</i>                             |
| Riesling        | <i>Vitis vinifera</i> | valge | Saksamaa    | HEUNISCH WEISS                                  | <i>Vitis vinifera</i>                             |
| Kerner          | <i>Vitis vinifera</i> | valge | Saksamaa    | SCHIAVA GROSSA, RIESLING RENANO                 | <i>Vitis vinifera</i>                             |
| Bacchus         | <i>Vitis vinifera</i> | valge | Saksamaa    | SILVANER RIESLING, MUELLER THURGAU              | <i>Vitis vinifera</i>                             |

### 1.3. Eestis toodetud veinid

2021. kuni 2023. aastani on ühes aastas registreeritud 11 kuni 15 uut veini 11-lt tootjalt, millele 2024. aastal lisandus veel 4 uut veini (tabel 2). Suuremad veinitootjad, kellel on ka suurimad istandikud, on Muhu Veinitalu OÜ, Jaagu Annemäe Talu, Murimäe Vein OÜ ja Veinimäe OÜ. Domineerivateks sortideks on tumedatest sortidest 'Regent', 'Rondo', 'Zilga' ja 'Hasansky Sladky', millest on tehtud lisaks punasele veinile ka valget ja roosat veini. Heledatest veinisortidest on levinuim 'Solaris'. Sellest sordist valmistatud veinid on saadud tavapärasel viisil (marjadest pressitud mahla kääritamisel), kuid on kasutatud ka kestadel kääritamist, mida nimetatakse oranžiks veiniks. Levinud on erinevate sortide segust valmistatud veinid. Sortide segamist kasutatakse erinevatel eesmärkidel. Näiteks sortide segamisega saab suurendada veini maitsenüansse või virde suhkrusisaldust. Samuti saab ära kasutada erinevaid sorte, kui mõne sordi saak on väga väike. Punase veini puhul on kasutatud ka tammevaadis laagerdamist.

Vahuveine toodetakse oluliselt vähem - 1 kuni 4 aastat (tabel 3). Heledatest sortidest domineerib 'Solaris'. Tumedatest sortidest valmistatakse enamasti roosat vahuveini. Sordist 'Hasansky Sladky' on valmistatud ka valget vahuveini. Vahuveine valmistatakse traditsioonilisel meetodil, mille puhul veini teine käärimine toimub pudelis.

Tabel 2. Riiklikus alkoholiregistris registreeritud veinid ja veinisordid 2021 – 2024

| Aasta | Toote nimi                             | Etanooli-sisaldus %vol | Märkused                                                |
|-------|----------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------|
| 2024  | Järste punane vein                     | 11                     | Sortidest Hasansky Sladky ja Regent, laagerdunud tammes |
|       | MATIESEN Ingrid Roose Rondo Rosé       | 12                     | Sordist Rondo roosa vein.                               |
|       | IHAMARU                                | 9,7                    | Sortidest Zilga ja Hasansky Sladky                      |
|       | Ihamaru Roosa                          | 11                     | Sordist Zilga roosa vein                                |
| 2023  | Saaremaa esimene                       | 11                     | Sorte ei ole märgitud                                   |
|       | MATIESEN Lat 58 Pinot Noir Précoce     | 10,5                   | Sordist Frühburgunder                                   |
|       | Rose 2022                              | 12,5                   | Sordist Hasansky Sladky roosa vein                      |
|       | IHAMARU                                | 9,5                    | Sortide segu                                            |
|       | MATIESEN Ingrid Roose Rondo rosé 2022  | 9,5                    | Sordi Rondo viinamarjadest roosa vein                   |
|       | MATIESEN Araia Solaris 2022            | 11                     | Sordi Solaris viinamarjadest valge vein                 |
|       | MATIESEN Lat58 Pinot Noir Précoce 2021 | 11                     | Sordi Pinot Noir Précoce punane vein                    |
|       | 2021 Morna Tammine Valge               | 12,5                   | Sordi Solaris viinamarjadest                            |
|       | Solaris 2022                           | 11                     | Valge vein sordist Solaris                              |
|       | Rondo Solaris 2022                     | 11,5                   | Sortidest Rondo, Solaris roosa vein                     |
|       | Rondo 2021                             | 11                     | Rondo marjadest punane vein                             |
|       | Rose 2022                              | 13                     | Roosa vein sordi Regent marjadest                       |
|       | Sulbi Roosa                            | 11                     | Sortide Rondo ja Leon Millot roosa vein                 |
|       |                                        |                        |                                                         |
| 2022  | Langemaa KERSEL                        | 15                     | Sordi Zilga marjadest punane vein                       |
|       | Morna Valge Solarise segu              | 12,5                   | Sordi Solaris marjadest valge vein                      |
|       | Regent                                 | 12,5                   | Sordi Regent marjadest punane vein                      |
|       | Roosa vein                             | 11,5                   | Sordist Hasansky Sladky roosa vein.                     |
|       | MATIESEN Rondo 2021                    | 12                     | Sordi Rondo punane vein                                 |
|       | MATIESEN Ingrid Roose Rondo Rosé 2021  | 12                     | Sordi Rondo viinamarjadest roosa vein.                  |
|       | Solaris                                | 11,5                   | Sordi Solaris marjadest valge vein                      |
|       | Sulbi Zilga                            | 11                     | Sordi Zilga marjadest roosa vein                        |



|      |                                     |      |                                                                             |
|------|-------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------|
|      | Morna Punane                        | 10   | Sortidest Regent, Pinot Meunier, Neronet, Frühburgunder, Galant punane vein |
|      | MATIESEN Solaris 2021               | 13   | Sordi Solaris viinamarjadest valge vein                                     |
|      | Regent Reserve                      | 13   | Sortidest Regent, Rondo punane vein, tammes 6 kuud laagerdunud              |
|      | Cortis                              | 12,5 | Sordist Cabernet Cortis punane vein                                         |
|      | Zilga                               | 12,5 | Sordist Zilga punane vein                                                   |
|      | R2H                                 | 12,5 | Sortidest Hasansky Sladky, Rondo, Regent punane vein                        |
|      | Rose 2021                           | 11   | Sortidest Regent, Rondo roosa vein                                          |
| 2021 | Aurora 2021                         | 12   | Sortidest Solaris, Hasansky Sladky valge vein                               |
|      | MATIESEN LAT58 Pinot Noir Rosé 2020 | 10,5 | Sordist Pinot Noir Précoce roosa vein.                                      |
|      | Rose 2020                           | 13   | Sortidest Rondo ja Regent roosa vein                                        |
|      | Matiesen Karini Solaris 2020        | 12   | Sordist Solaris valge vein.                                                 |
|      | Matiesen Roose Rondo Rosé 2020      | 12   | Sordist Rondo roosa vein.                                                   |
|      | Solaris Orange vein                 | 11   | Sordist Solaris oranz vein                                                  |
|      | Solaris                             | 11   | Sordist Solaris valge vein                                                  |
|      | Morna Punane                        | 12   | Sortidest Regent, Merlot, Pinot Meunier punane vein                         |
|      | Morna Valge                         | 10   | Sortidest Riesling, Sauvignon Blanc valge vein                              |
|      | Vein Voo Viinamari                  | 13,5 | Sorti pole märgitud                                                         |
|      | Morna Valge                         | 10   | Sorte pole märgitud                                                         |
|      | Solaris                             | 10,5 | Sordist Solaris oranž vein                                                  |
|      | Viveinaks                           | 12,5 | Sortidest Hasansky Sladky, Rondo, Regent punane vein                        |
|      | Morna Punane                        | 10,5 | Sortidest Muscat Blue, Venus punane vein                                    |
|      | Morna Punane                        | 15   | Sortidest Merlot, Regent, Neronet punane vein                               |

Tabel 3. Riiklikus alkoholiregistris registreeritud vahuveinid 2021 – 2024

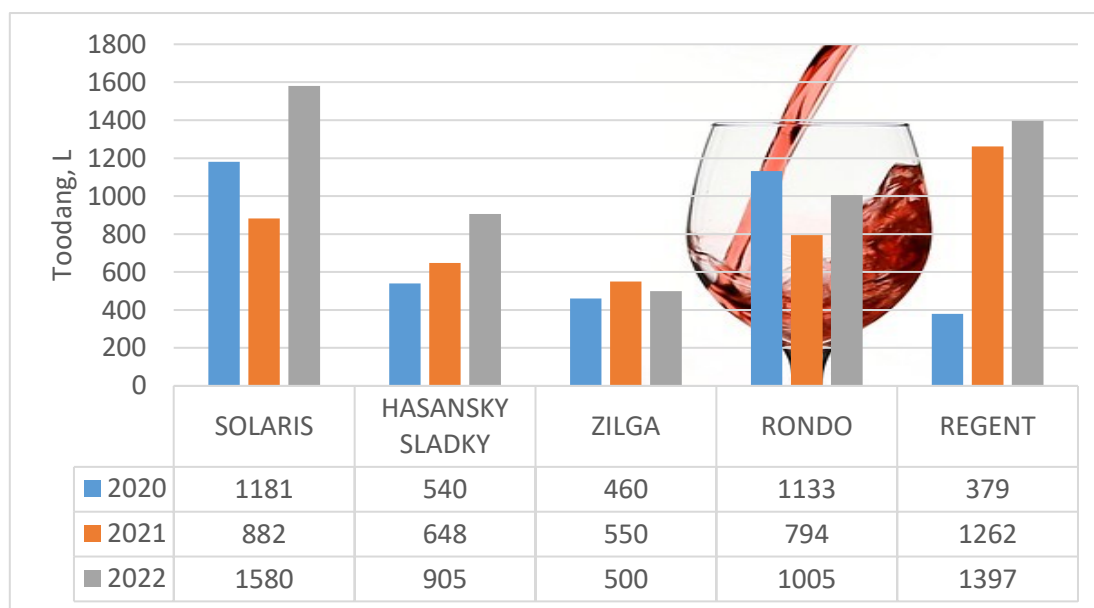
| Aasta | Toote nimi                                    | Etanooli-sisaldus %vol | Märkused                                                    |
|-------|-----------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 2024  | Morna mull                                    | 13                     | Sorti pole märgitud                                         |
| 2023  | Solaris vahuvein 2022                         | 12                     | Sordist Solaris valge vahuvein                              |
|       | MATIESEN Segusats Méthode Traditionnelle 2021 | 12                     | Rondo, Solaris, Pinot Noir, Müller-Thurgau, Kerner, Bacchus |
| 2022  | MATIESEN Segusats Méthode Traditionnelle 2020 | 12                     | Rondo, Hasansky Sladky ja Marechal Foch                     |
| 2021  | Muri d`Or Solaris                             | 12                     | Sordi Solaris valge vahuvein                                |
|       | Muri d`Or Zilga                               | 12                     | Sordist Zilga punane vahuvein                               |

|  |                    |    |                                       |
|--|--------------------|----|---------------------------------------|
|  | Muri d`Or Hasanski | 12 | Sordist Hasnsky Sladky valge vahuvein |
|  | Muri d`Or Muscat   | 12 | Sorti pole märgitud                   |

Viimastel aastatel on registreeritud ka erinevaid destillaate. Näiteks Valgejõe Konn (Sordist 'Regent', 40%), Viinamarja Naps (punaste viinamarjade pressijääkide destillaat, mis on valmistatud traditsioonilisel Itaalia meetodil, 40%) ja Elotsilk (sordi 'Solaris' viinamarja pressijääkidest valmistatud piiritusjook, 43%). Rajatud on ka istandus eesmärgiga hakata tootma veiniäädikat.

**Toodetud veinide kogused** on olnud aastati erinevad (joonis 3). 2020 aastal toodeti rohkem veini sortidest 'Solaris' ja 'Rondo'. 2022. aastal kasvas sordi 'Regent' toodang 379 liitrilt 1397 liitrini, seega üle kolme korra. Suurenevat tendentsi näitab ka sordi 'Hasansky Sladky' kasutamine veiniks. Muudest joonisel nimetatud sortidest tehakse vähem veine (485 liitrit kõik kokku). Kogutoodang oli 2022. aastal 5872 liitrit veini. 2023. aastal mahud ei suurenenud, sest kevadine öökülm vähendas oluliselt viinamarjasaaki. Kokku valmistati ligi 5000 liitrit veini. Sortidest olid populaarsemad endiselt 'Solaris', 'Hasansky Sladky', 'Zilga', 'Rondo' ja 'Regent'. Suurenev on vahuveinide tootmine, mida tehti ligi kolmandiku võrra enam, kui mullita veine. Veinitoodangu potentsiaal on aga Eestis tunduvalt suurem. Kui arvestada liiter veini ühelt viinapuult, siis tulevikus võiks arvestada aastatoodanguga 13000 liitrit. Väikse saagikuse probleemideks on olnud mõnel aastal kevadised öökülmad, kuid peamisteks probleemideks on avamaal talvekahjustused ja haigused..

Hübriididest on levinud Läti sort 'Zilga' ja Ukraina sort 'Hasansky Sladky'. Viimase kahe hübriidsordi aretuses on kasutatud ka liiki *Vitis vinifera* ja seega on need sordid Eestis lubatud veini valmistamiseks (tabel 3). Liigi *Vitis amurensis* kasutamine sordiaretuses annab sordile suurema haigus- ja külmaskindluse. Positiivne on ka



Joonis 3. Erinevatest veinisortidest toodetud veinide maht (L) 2020 – 2022. aastatel.

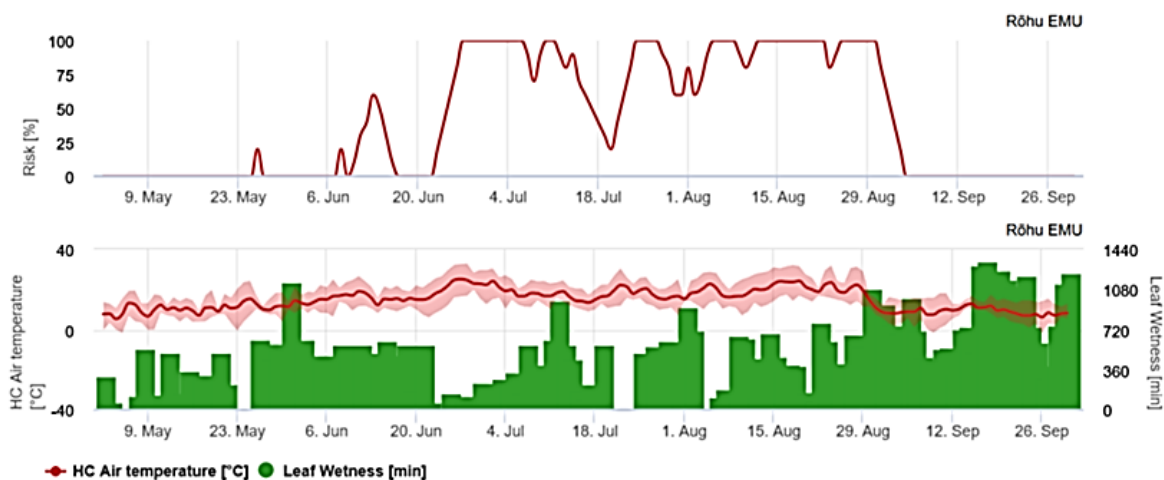
see, et see liik ei mõjuta oluliselt veini maitset. Probleemaatilisem on sordiaretuses liigi *Vitis labrusca* kasutamine, mis võib mõjutada saadud hübriidsordist valmistatud veini maitset. Eestis on selliseks sordiks Lätis aretatud 'Zilga', mille veinis on tugev iseloomulik *labrusca* maitse. Selle sordi taimed on osutunud aga avamaal teistega võrreldes talve- ja haiguskindlamaks.

## 2. PEAMISED PROBLEEMID

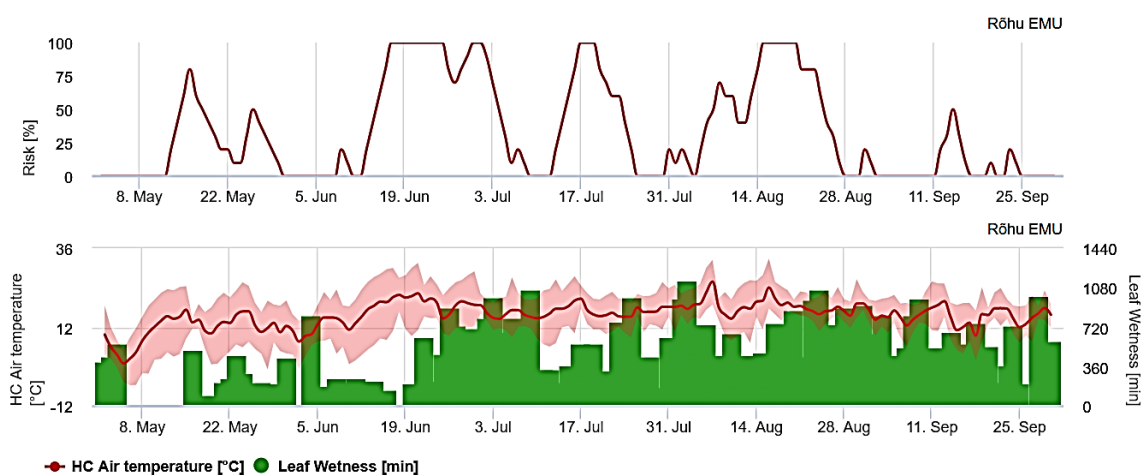
### 2.1. Ilmastiku mõju haiguste levikule

Lisaks sordiomadustele sõltub haiguste levik viinapuudel oluliselt ilmastikust. Haiguste leviku prognoosimiseks on välja töötatud prognoosi mudelid erinevatele kultuuridele. Aruandes on kasutatud Rõhu katseaias paikneva Metose ilmajaama viinapuude jaoks Bulgeri mudelit. Lisaks ilmastikuandmetele (sademed, õhutemperatuur) on välja toodud graafik jahukaste leviku riski hindamiseks Metose ilmajaama Bulgeri mudeli järgi (joonis 4). 2022. aasta kevadel oli keskmine temperatuur normist jahedam ja sademeid tavapärasest oluliselt vähem ja siis oli ka haiguse leviku risk madal. Suvi oli aga erakordselt soe ja kuigi sademeid oli normist vähem, püsis jahukaste leviku risk suur terve vegetatsiooni perioodi. Lehepinna niiskuse andmete põhjal on näha, et see oli kõrgem mai ja juuni kuus ning suurenes märgatavalt augusti teisest poolest kuni septembri lõpuni. 2023. aastal suurenes haiguse leviku risk juuni teisel poolel ja teine pikemaajalisem suure riskiga periood oli augustis. 2024. aastal oli aga haiguste leviku risk suur kogu vegetatsiooni periood.

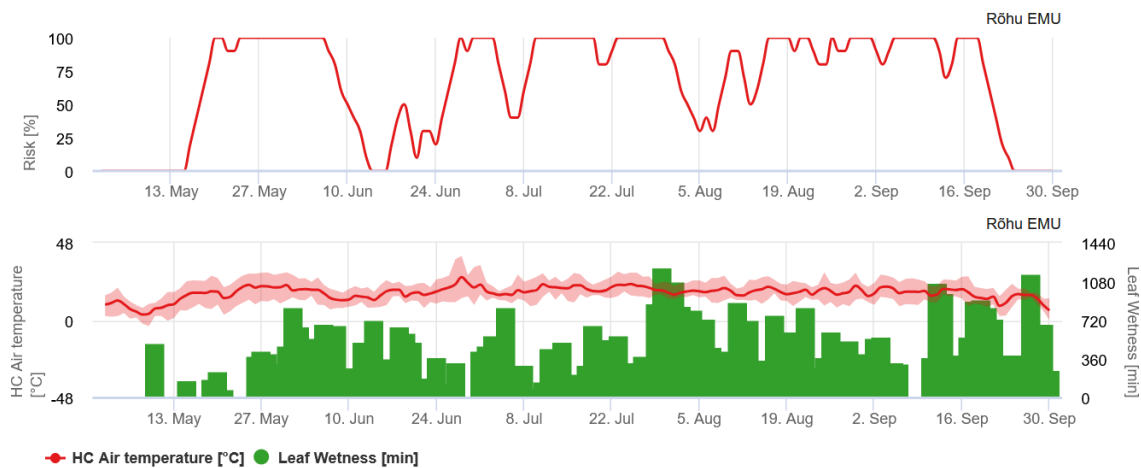
2023. ja 2024. aastal levisid marjadel ka erinevad mädanikud paljudes tootmisistandikes, mille levikut soodustasid ka erinevate putukate poolt kahjustatud riknema hakanud marjad. Katseaias oli märgata sortide vahe. Haigused levisid sordil 'Zilga', sordil 'Hasansky Sladky' aga haigustunnused puudusid täielikult ja üheks mõjufaktoriks on siin marjade tihedus vilikonnas. Hõredamate vilikondadega sortide marjad on vähem vastuvõtlikud haigustele ja ka seda aspekti on oluline arvestada sordiaretuses. Joonisel 5 toodud andmetest on näha, et risk hahkhallituse levikuks oli suur juba juulis enne marjade värvumist ja septembri esimesel poolel hakkasid ka ilmnema esimesed haigusnähud.



## 2022. aasta



## 2023. aasta



## 2024. aasta

Joonis 4. Viinapuu jahukaste leviku tingimused 2022. - 2024. aastal: ööpäeva keskmine temperatuur, lehe niiskus (min) ja haiguse leviku risk (%) Rõhul paikneva Metose ilmajaama Bulgeri mudeli järgi.



## Joonis 5. Hahkhallituse leviku risk, õhutemperatuurid ja –niiskus 2023. ja 2024. aastal

Saadud tulemused näitavad, et seenhaiguste levikuks on Eestis soodsad tingimused ja profülaktiline taimekaitse on siiski vajalik.

## 2.2. Jahukaste ja ebajahukaste

Käesoleval ajal on Eestis viinpuudel levinud ja probleemiks avamaal jahukaste ja ebajahukaste. Tunnelites need haigused ei levi, kuid seal on probleemiks olnud marjadel hahkhallitus. 2022. aastal katsetati haiguste tõrjeks osoonitud veega pritsimist nii avamaa kui ka tunneli istandikus. Eesmärgiks oli uurida ja tootjatele soovitada ka keskkonnasõbralikke meetodeid. Katses selgitati välja fungitsiididega ja osoonitud veega pritsimise mõju avamaal ning kasvuhoones ainult osoneeritud veega pritsimise mõju haigustele ja haigustekitajatele.

**Uuringu metoodika.** Viinapuude pritsimised viidi läbi 2022. aastal EMÜ Rõhu katseaias avamaal levinud sordiga 'Hasansky Sladky'. Katmikalal viidi katse läbi levinud sordiga 'Regent'. Analüüsid tehti 2022. aasta sügisel ja 2023. aasta talvel. Avamaa katses kasutati nano osooni pihustit mudel DPS-BP/W-801 (joonis 6). Portatiivne osonaator toodab kraaniveest osoneeritud vett kontsentratsiooniga kuni 1 ppm ja see kontsentratsioon võib baktereid tappa 30 sekundi jooksul (99% bakteritest). Patenteeritud sinise teemanti (Blue Diamond) elektrolüüsi (Bluamec) tehnoloogia abil saab teemantelektroodidel moodustada oksüdeerijaid nagu osoon. Tunnelis kasutati osoonigeneraatorit mudel EOD Medi (joonis 6). Vette uputatav osonaator toodab kraaniveest osoneeritud vett kontsentratsiooniga kuni 2 ppm ja see kontsentratsioon võib baktereid tappa samuti 30 sekundi jooksul (99% bakteritest). Seadme innovatsioon võimaldab hapnikuradikaalide moodustumist elektrolüüsi tehnoloogia abil.

Fungitsiididega variandi sordi 'Hasansky Sladky' taimi pritsiti 5. mail Bordoo lahusega ja 6 juunil vasksulfaadiga ning 15. ja 29. juulil fungitsiidiga Topas 100 EC - toimeaine penkonasool (joonis 7). Kontrollvariandi taimed pritsiti ainult kevadel enne pungade puhkemist Bordoo lahusega (10% lubi ja 2% vasksulfaati).



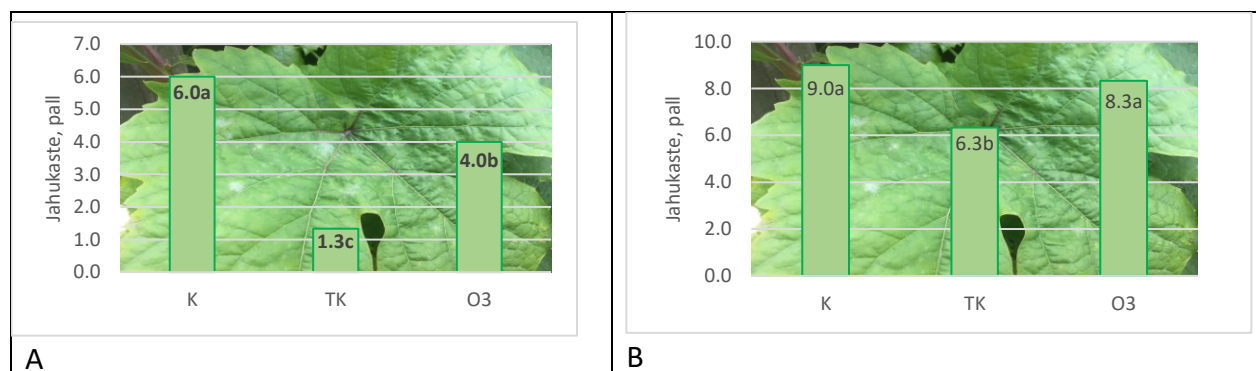
Joonis 6. A – Osooni pihusti mudel DPS-BP/W-801, B – Osoonitud veega taimede pritsimine tunnelis osoonigeneraatori mudel EOD Medi.



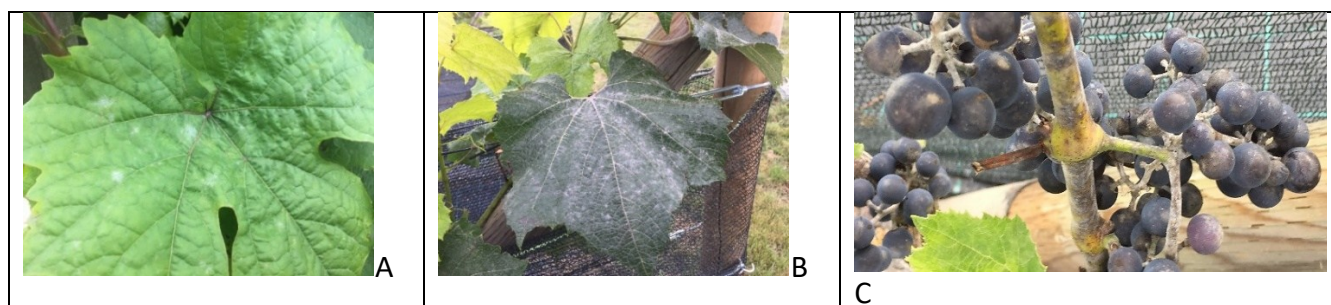
Joonis 7. Ülevaade katsetest avamaal, tunnelis ja katseandmete kogumisest.



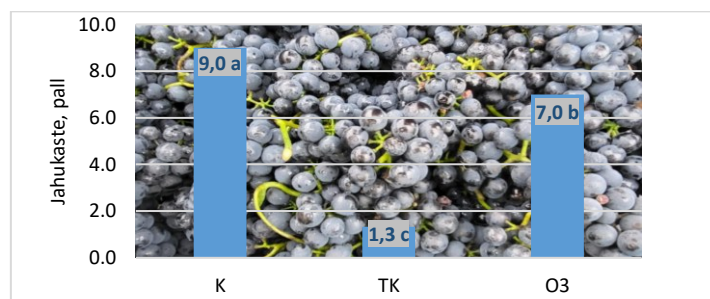
**Viinapuu jahukaste levik ja taimekaitse.** Kiletunnelis on võrreldes avamaaga niiskusolud oluliselt erinevad, sest ei ole vihma ja tuule mõju. Seetõttu on tunnelites haiguste levik teistsugune, kui avamaal. 2022. aastal olid soodsad haiguste leviku tingimused, kuid tunnelis sordil 'Regent' jahukastet ega ebajahukastet ei levinud. Rõhu aia avamaaistandikus oli aga probleemiks jahukaste, kuigi sorti 'Hasansky Sladky' on seni loetud haiguskindlamaks (joonis 8). Seenhaigused levisid sel suvel ka teistes tootmisistandikes. Katses selgus, et juulis vähendas jahukaste levikut nii osoonitud vesi kui ka Topas (penkonasool), kusjuures suurim positiivne mõju oli fungitsiidil (joonis 8). Mõju varasele nakkusele on eriti oluline, sest sel ajal levib haigus kergesti rohelistele marjadele ja rikub saagi. Juuli lõpus hakkavad marjad värvuma ja värvunud marjad on vähem vastuvõtlikud, mida näitasid ka katsetulemused. Sügiseks oli oluliselt vähem haigustunnuseid fungitsiidiga variandis nii lehtedel kui ka marjadel (joonised 8, 9 ja 10).



**Joonis 8. Jahukaste levik A – juulis, B – septembris viinapuu lehtedel. K – kontroll, TK – pritsitud fungitsiididega: Bordoo, vasksulfaat, Topas. O3 – pritsitud osoneeritud veega. Erinevad tähed näitavad statistilist erinevust.**



**Joonis 9. A – jahukaste levik pritsimata taimede lehtedel juulis, B – jahukaste levik kontrollvariandi lehtedel sügisel, C – jahukaste marjadel septembris.**



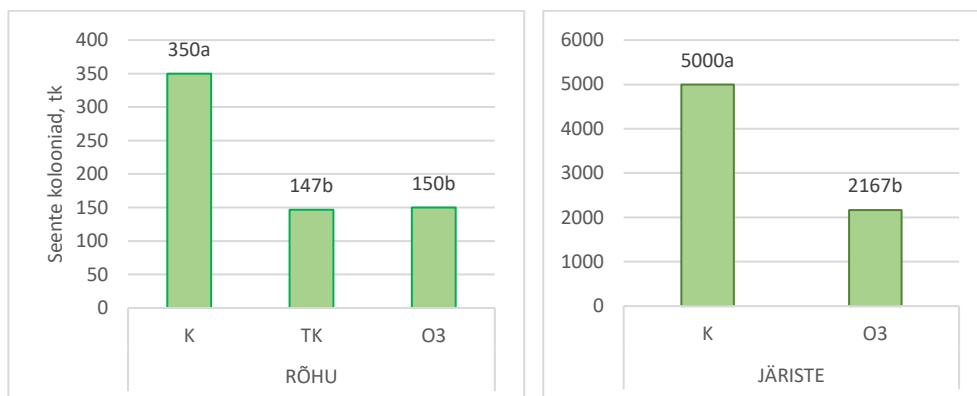
**Joonis 10. Viinapuu jahukaste levik (pall) avamaal 16. septembril sordi 'Hasnasky Sladky' marjadel sõltuvalt taimekaitsest. K – kontroll, TK – pritsitud fungitsiididega: Bordoo, vasksulfaat, Topas. O3 – pritsitud osoneeritud veega. Erinevad tähed joonistel näitavad variantide vahelist olulist erinevust.**

2023. ja 2024. aastal pritsiti taimi varakevadel Bordoo lahusega ja suvel neli korda fungitsiidiga Topas. Enne talve kasutati lubja lahust (10%) võrade pritsimiseks. Sellise taimekaitse skeemiga on võimalik haigusi istandikes pidurdada, aga augusti lõpus levisid haigused ikka, kuid sel ajal on marjad värvunud ja ei ole enam



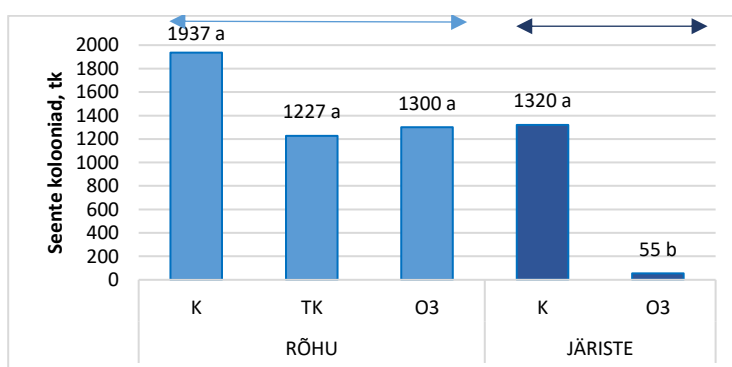
jahukastele ja ebajahukastele vastuvõtlikud. Oluline taimekaitsetöö on ka marjade suurenemise ajal (enne värvumist) võrsete alumiste lehtede eemaldamine. Vältimaks päikese põletusi, eemaldatakse lehed alguses ühelt poolt ja nädala möödumisel teiselt poolt.

**Lehtede proovidel oli seente kolooniate** arvukus 2022. aasta suvel varieeruv ja oluline mõju oli mõlemal taimekaitse viisil. Lehtede analüüsi tulemused näitasid, et nii fungitsiididega pritsitud kui ka osoneeritud veega töötlemine avaldasid seente kolooniate arvukusele vähendavat mõju (joonis 11). Samal ajal korjatud lehtede analüüsid kiletunneli istandikust näitasid samuti osoneeritud vee olulist mõju ja kolooniate arvukus vähenes 57% võrreldes pritsimata taimedega.



Joonis 11. Seente kolooniaid moodustunud ühikud (tk) lehtedel suvel sõltuvalt taimekaitsest. K – kontroll, TK – pritsitud fungitsiididega: Bordoo, vasksulfaat, Topas, O3 – pritsitud osoneeritud veega. Tulpadel erinevad tähed näitavad statistilist olulist erinevust.

**Marjade proovides seente kolooniate arvukus ja liigid.** A lahjenduse (marjade koondproovi esimene lahjendus) juures oli seente kolooniate arvukus korjatud viinamarjadel varieeruv (joonis 12). Avamaa tingimustes jäid sordil 'Hasansky Sladky' seente kolooniate arvukuse erinevused taimekaitse preparaatide ja osoneeritud veega pritsimisel katse varieeruvuse piiridesse, kuigi tendentsi võis märgata. Kiletunnelis oli sordil 'Regent' pritsimata variandis 1320 ja osoneeritud veega pritsitud variandis ainult 55 kolooniaid moodustanud ühikut. Osoneeritud vee pritsimisel oli seega oluline pärssiv mõju.



Joonis 12. Seente kolooniaid moodustanud ühikud (tk) viinamarjadel sõltuvalt taimekaitsest. K – kontroll, TK – pritsitud fungitsiididega: Bordoo, vasksulfaat, Topas, O3 – pritsitud osoneeritud veega. Erinevad tähed näitavad variantide vahelisi erinevusi.

Oluline on määrata ka seente liigid, mis mõjutavad haiguste levikut ja ka käärimisprotsesse virdes. Sanger sekveneerimise abil tuvastati petritassidelt järgmised seeneliigid: *Botrytis cinerea*, *Penicillium* sp. *Fusarium* sp., *Peniophora* sp. ja *Phlebia acerina/rufa*. Tuvastati ka seened *Trichoderma asperellum* ja *Trichoderma harzianum*, mis on levinud bioloogilises tõrjes kasutatavad seened (hahkhallituse leviku pidurdamisel). Üheks eraldatud seeneks oli *Botrytis cinerea*, mida peetakse vägagi vastuoluliseks, sest ta põhjustab viinapuudel ja

marjadel hahkhallitust, kuid samas on oluline küpsetel marjadel leviv hahkhallitus, mida siis nimetatakse väärishallituseks ja see võimaldab toota kvaliteetseid magusaid veine. Seen *Botrytis cinerea* ei ole võimeline käärimisprotsessis edasi paljunema ja seega mõju veini kvaliteedile on tingitud mõjust viinamarjadele. *Penicillium* sp. seentel on võime muuta marjade keemilist koostist ja põhjustada mädanikke ning mõjutada ka lisatud pärmseente paljunemist alkoholoolse käärimise ajal, mis põhjustab veini värvi ja maitse muutusi.

## 2.3. Kilptäid ja baktervähk

Oksi võivad kahjustada kahjuritest kilptäid ja haigustest baktervähk, mis tekib külmalõhede tagajärjel. Projekti aastatel uuriti lühikese lõikuse aja, lupjamise ja talvekatete mõju erinevatele kahjustustele, kuid ka marjade küpsemisele, mida hinnati marjade suhkrute ja hapete sisalduse järgi (joonis 13). Sügisene lõikus tehti kohe pärast saagi korjet ja kevadine enne pungade puhkemist. Varasemalt on soovitatud sügisest lõikamist teha alles hilissügisel, kui lehed on langenud. Lühikese lõikuse puhul on aga võrsete alumine osa septembris juba puitunud ja korgistunud. Samas aga hakkavad lehtedel levima haigused ja varasem lõikamine võimaldab kergemalt eemaldada haigestunud lehed istandikust. Samuti on soovitatav varasem lõikamine tunnelis, kus sügisel on haiguste levikuks eriti soodsad tingimused. Lupjamine talveks pärsib haiguste levikut ja talvekahjutusi ning katseistandikus vähendas ka kilptäide levikut. Varjutuskanga kasutamine talvel soodustas lubja püsivust okstel ja sellega vähendab kevadtalvel päikese mõju ja seega aitab ära hoida külmalõhede teket.

Okstel esineva baktervähi tõrjeks võib kasutada okste välja lõikamist ja tüvede kahjustumisel võra noorendamist. Omajuursete viinapuude puhul võib lõigata vanad tüved ära ja kasvatada uutest võrsetest terve võra. Seda viisi demonstreeriti ka tootjatele 2024. aastal toimunud esitluspäeval.



Joonis 13. Sügisene võra lõikus, lupjamine talveks. Kilptäid viinapuu oksal ja varjutuskangas talvekattena.

Mõningal määral suurenes kevadise lõikamise korral marjades glükoosi ja fruktoosi sisaldus. Viinhappe ja õunhappe sisaldus oli soovitataval tasemel ja lõikamise aeg seda oluliselt ei mõjutanud. Seega võib viinapuid lõigata nii sügisel kohe pärast saagi korjamist kui ka kevadel.

### 3. EESTIS KASVATATAVATE VEINISORTIDE MARJADE OMADUSED

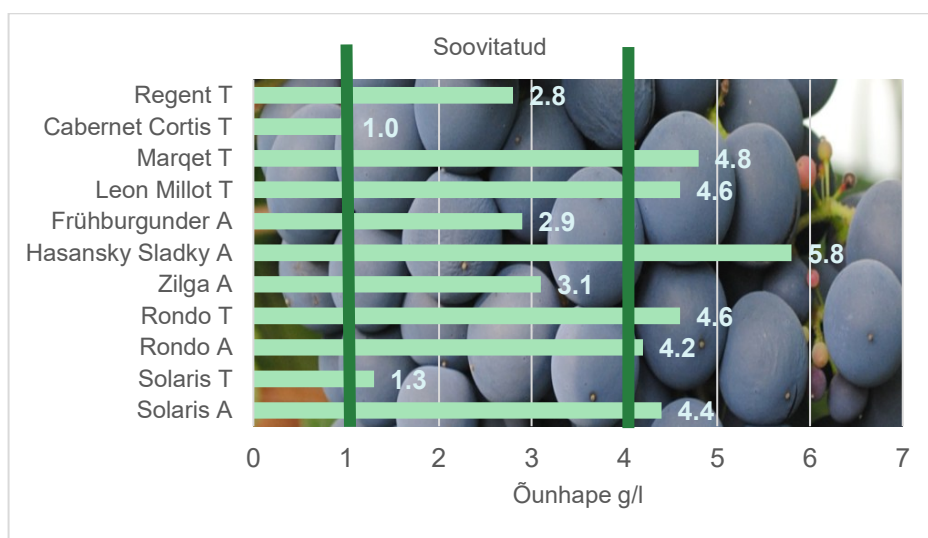
#### 3.1. Metoodika

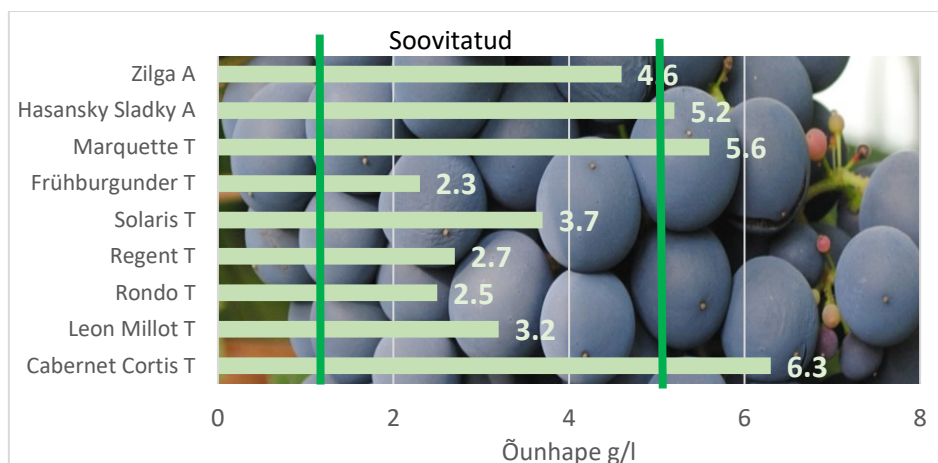
Viinamarju koguti erinevatest Eesti veiniviinamarjade tootmisistandikest 2023. ja 2024. aasta septembris. Analüüsideks marjad valiti viljavõrsete kõige alumisest vilikonnast, et proovid oleks võrreldavad. Tehnoloogiliste parameetrite määramine toimus külmutatud marjadest. Mahlaproovide spektrite skaneerimiseks ja hapete, suhkrute profiili prognoosimiseks kasutati Fourier'i transformatsiooniga Bruker Alpha läbivoolusüsteemiga kesk-infrapuna (FT-IR) veini-analüsaatorit (Bruker Optics GmbH, Ettlingen, Saksamaa). Mahla kuivaine sisaldus (°Brix näit) määrati digitaalse refraktomeetriga (Pocket Atago Refractometer, ATAGO CO. LTD, Jaapan).

#### 3.2. Viinamarjade tehnoloogilised parameetrid

Viinamarjade olulisteks kvaliteedi näitajateks on hapete ja suhkrute sisaldus, millest sõltub marjade ja mahla maitse, kuid ka veinitehnoloogia valik ja alkoholi sisaldus. Veinide puhul on suhkrud käärinud alkoholiks ja siis mõjutavad happed oluliselt veini maitset, säilivust ja värvust. Veinimarjades on erinevad happed ja peamisteks hapeteks on viin- ja õunhape.

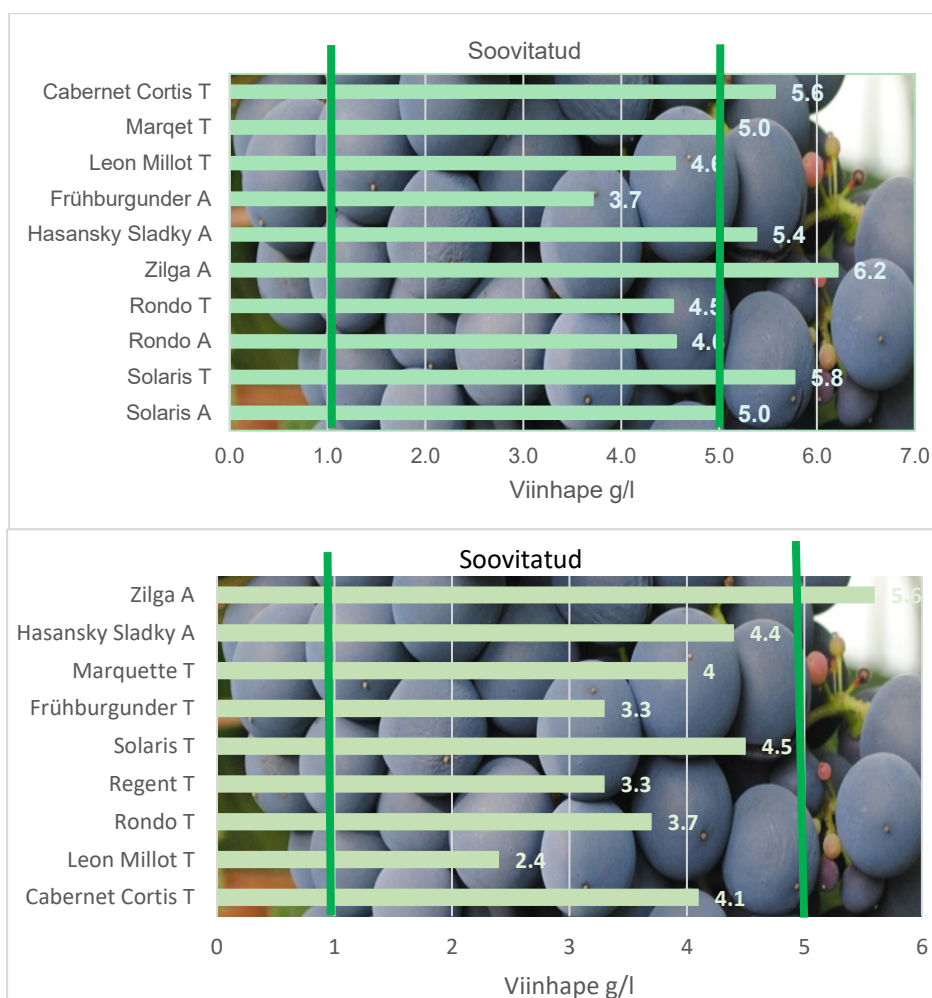
**Õunhape** annab veinile iseloomuliku roheline õuna hapu maitse ja suure sisalduse korral on vein ebameeldiva hapu maitsega. Õunhappe sisaldus marjades sõltub sordist, kuid on oluliselt mõjutatud ka ilmastikust ja korjeajast. Tavaliselt ongi õunhappe liig probleemiks just põhjapoolsemas viinamarjakasvatuse A tsoonis. 2023. ja 2024. aasta tulemusi mõjutas oluliselt kevad, mil esimesed võrsed kahjustusid öökülmadega, kuid suved olid väga soojad. Soovitatavaks vahemikuks on marjamahlas 1 – 4 g/l ja sellest oluliselt rohkem oli õunhapet mõlemal aastal sortides 'Marquet' ja 'Hasansky Sladky' (joonis 14). Kõrge sisalduse korral saab veinitegemisel õunhappe sisaldust reguleerida erinevate võtetega; pärmi valik, laagerdumine tammes või tammelaastudega. Õunhape võib muutuda piimhappeks, kui toimub malolaktiline käärimine. Samas kui õunhappe sisaldus jääb liiga madalaks ja ka viinhappe sisaldus pole kõrge, jääb vein maitsetlagedaks. Seetõttu on vajalik mõlema happe määramine.





Joonis 14. Õunhappe sisaldus (g/l) viinamarjades sõltuvalt sordist 2023. ja 2024. aastal (A- avamaa, T-tunnel).

**Viinhape** on mõjutatud sordiomadustest ja vähem ilmastiku varieeruvusest. Lõunapoolsemates veinipiirkondades on probleemiks saanud soojeneva kliima tõttu hapete sisalduse vähenemine ja seetõttu on seal lubatud selle suurendamine viinhappe lisamisega. Veinile annab see iseloomuliku kuiva veini maitse, mida ei tunnetata ebameeldiva hapu maitseks. Soovitatav vahemik on 1 – 5 g/l marjamahlas ja suurema sisaldusega olid 2023. aastal sordid 'Cabernet Cortis', 'Zilga' ja 'Solaris' (tunnelis) ja 2024. aastal ainult sort 'Zilga' (joonis 15). Viinhape võib aga väheneda veini tootmise ja laagerdumise ajal välja sadestumisel viinakivina. Suurem hapete sisaldus võib olla valges veinis, mida saab teha ka tumedatest marjadest, sest viinamarjamahl on hele. Üldiselt võib aga järeldada, et enamik sorte sobivad hapete sisalduse järgi veiniks.

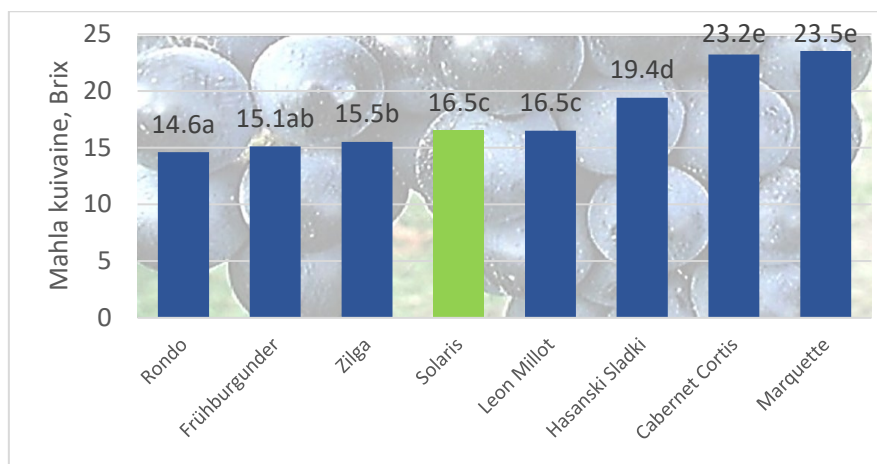


Joonis 15. Viinhappe sisaldus viinamarjades sõltuvalt sordist 2023. ja 2024. aastal (A- avamaa, T- tunnel).



Viinamarjades on ka sidrunhapet, kuid tavaliselt moodustab see ainult 5% kogu hapete sisaldusest. Malolaktiisel käärimisel bakterid lagundavad osa õunhapet piimhappeks, kuid mõnel tüvel on ka võime lagundada sidrunhapet ja tekib soovimatu äädikhape. Sidrunhappe sisaldus oli analüüsitud sortides 1-2 g/l. Sellest suurem sisaldus oli sortides 'Marqet' ja 'Cabernet Cortis'. Marjamahla pH näit on oluline veinide keemilise ja mikroobse stabiilsuse seisukohalt ja vähem seotud maitsega. Samuti on oluliselt seotud punaste veinide värvus. pH-skaala madalamad väärtused näitavad suuremat vesiniku sisaldust. Selle tulemusena suureneb pH näit hapete vähenedes. Vajalik on aga arvestada, et see seos sõltub oluliselt viin- ja õunhappe ning kaaliumisisalduse suhtest ja seetõttu on vajalik määrata eraldi ka pH väärtus. Soovitatav vahemik on 3 – 3,6. Enamiku sortide puhul oli pH soovitatud vahemikus, kõrgemaks jäi ainult sordi 'Hasansky Sladky' puhul.

Marjade suhkrute sisaldusest sõltub veini alkoholisisaldus. Marjadest saadakse kaudne suhkrusisalduse näit refraktomeetriga, mille järgi määratakse saagi korjeaeg. Brix näit näitab kuivaine sisaldust marjamahlas. Tavaliselt on kuivaines suhkruid 90 – 95%. Potentsiaalne alkoholisisaldus veinis on saadav valemiga –  $Brix \times 0,56$ . Madalaim Brix näit oli sordil 'Rondo' ja kõrgeim sortidel 'Cabernet Cortis' ja 'Marquette' (joonis 16). See tähendab, et potentsiaalne alkoholisisaldus võiks olla 8 kuni 13%. EL nõuete kohaselt võib alkoholi sisaldust suurendada suhkru lisamisega, kuid seda kuni 3%. Lisaks on võimalus ka segada erinevaid sorte, et saada vajalik suhkrusisaldus. Sordi 'Zilga' puhul peab aga märkima, et kasulik ongi korjata madalama näidu korral (15), sest siis ei ole veinil tüüpilist hübriidi maitset.



Joonis 16. Viinamarjade mahla kuivaine sisaldus (°Brix) sõltuvalt sordist 2023. (Erinevad tähed märgistavad usutavaid erinevusi)

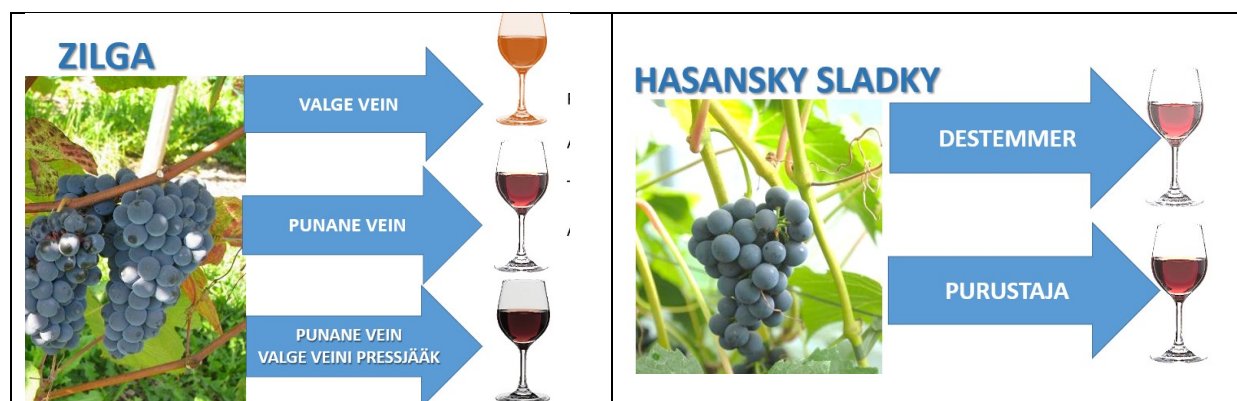
Lisaks sordiomadustele mõjutab tooraine tehnoloogilisi parameetreid ka kasvukoht. Veinimarju kasvatatakse nii avamaal kui ka kõrgetes kiletunnelites. Näiteks sortide 'Rondo' ja 'Solaris' marjades oli tunnelis happeid vähem ja suhkruid oluliselt rohkem. Sordi 'Zilga' puhul oli samuti oluline kasukoha mõju. 2024. aastal oli avamaal Brix näit 15, kuid tunnelis vähem viljakal mullal 19. Seega on vajalik lisaks sordiomadustele hinnata ka aasta ja kasvukoha mõju ja sordi soovitustes tuua välja potentsiaalne sisalduse vahemik. Eelneva osa kokkuvõtteks võib aga välja tuua, et Eestis kasvatatavad veinimarjad saavad veini valmistamiseks vajaliku suhkrusisalduse ja valmistada saab kuiva veini. Magusat veini saab Eestis valmistada ainult hilise korjega või hilisel korjel sobivatel tingimustel teha hallitusveini.

### 3.3. Veinid

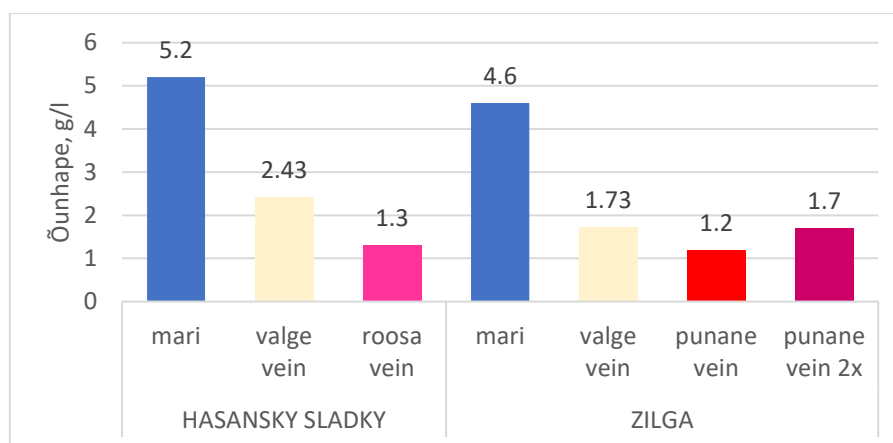
Tehnoloogia mõju hindamiseks tehti katseveinid 2024. aastal. Marjade analüüsid näitasid, et õunhappesisaldus võib olla tooraines kõrge ja seetõttu analüüsiti eraldi õunhappe sisalduse muutusi veinitehnoloogia käigus. 2024. aasta sügisel valmistati avamaal kasvanud sortidest 'Zilga' ja 'Hasansky Sladky' erinevatel meetoditel valget, roosat ja punast veini (joonis 17). Selgus, et õunhape muutub veinis oluliselt ja



langes veinis soovitatud tasemele, mis on kuni 2 g/l (joonis 18). Veinide analüüsides oli näha, et toimunud oli ka malolaktiline käärimine, mille käigus muudeti õunhappe piimhappeks. Piimhappe sisaldus oli veinides 2 – 3 g/l, mis pehmendab ka veini maitset. Seega näitasid tulemused, et kõrgem õunhappe sisaldus marjades ei ole probleemiks.



Joonis 17. Veinitehnoloogia katsed 2024. aastal.



Joonis 18. Õunhappe (g/l) viinamarjades ja veinides. Punane vein 2x – käärimisel suurendatud kestade kogust sama sordi valge veini pressimisejäädiga. (Soovitatav õunhappe sisaldus marjas 1-4 ja veinis alla 2)

Sordiomaduste hindamiseks analüüsiti tootjate veine. 2023. aasta saagist tehtud veinidest analüüsiti hapete, suhkrute sisaldus käärimise lõppemise järel. Sel perioodil on oluline teha analüüsid otsustamiseks edasised tegevused. Soovitatust kõrgema happesisalduse korral on võimalus teha vahuvein teise käärimisega pudelis või laagerdada veini tünnis või kasutada tamme laaste. Veini minimaalne etanoolisisaldus on (8,5 mahuprotsenti) ja hapete sisaldus väljendatuna viinhappena on vähemalt 3,5 grammi liitris. Analüüsitud veinides oli alkoholisaldus 9,6 kuni 11,8% ja kogu hapete sisaldus vahemikus 4,4 – 9,4 g liitris veinis, seega vastavalt nõuetele (tabel 4). Veinis lubatud sidrunhappe sisaldus ei tohi ületada 1 g/l. Analüüsides on näha, et sidrunhappe sisaldus oli kõigis veinides samuti lubatud koguses. Veinid jaotatakse jääksuhkrusisalduse järgi. Kuivad veinid – kui veini jääksuhkrusisaldus on mitte üle 4 grammi liitri kohta või mitte üle 9 grammi liitri kohta juhul, kui üldhappesus ei ületa jääksuhkrusisaldust rohkem kui 2 grammi liitris. Analüüsides põhjal saab järeldada, et näiteks 'Zilga' punase veini puhul ei olnud käärimine veel lõppenud, sest glükoosi jääk oli suur. Enamik Eestis valmistatud veine vastavad kuivadele veinidele esitatud nõuetele.

Jaheda kliimaga piirkondades on tihti liiga palju õunhapet ja kui selle sisaldus on veinis üle 2 g liitris, annab see veinile teravama maitse, mida kirjeldatakse sõnadega „roheline happesus või roheline õun”. Oluline on siis vaadata ka viinhappesisaldust. Soovitatav on nende suhtarv 1. Kääritamise protsessis või vahetult pärast seda, samuti veinide laagerdamise ajal, võib õunhappe piimhappebakterite toimel käärimisel muutuda piimhappeks, mis muudab veini maitse pehmemaks. Samuti muudab veini maitse pehmemaks tammevaadis

või tammelaastudega laagerdamine. Enamikes analüüsitud veinides oli õunhappe sisaldus kõrgem, kuid mitte oluliselt üle 4 g liitris (tabel 4). Mitmete veinide puhul on näha, et on toimunud piimhappe käärimine. Näiteks 'Rondo' ja 'Margette' ning 'Hasansky Sladky'. Veini maitset pehmemdab ka veinis sisalduv glütserool. Veinid sisaldavad teatud koguses glütserooli, kuna käärimisprotsessis tekib nii glütserool kui ka alkohol. Analüüsides on näha, et glütseroolisisaldus on veinides keskmisel või kõrgel tasemel. Veini madala pH (2,7–3,6) tõttu on pärsitud mikroorganismide areng ja soodsad tingimused suhkrute kääritamiseks pärmi abil ja veini säilimiseks. Lisaks eelnevale mõjutab pH ka veini värvuse püsimist. Samal ajal aga mõjutavad viinhappe soolad veinide organoleptilisi omadusi ja stabiilsust, kuna alkoholi juuresolekul sadestunud viinakivid põhjustavad veinide "kristalset" hägustumist ja pH suurenemist. Veinide pH oli soovitatud tasemel enamike veinide puhul. Liiga kõrge pH oli sordi 'Hasansky Sladky' veinis.

*Tabel 4. Suhkrute ja hapete sisaldus (g/l) 2023. aasta veinides (analüüsitud käärimise lõpetanud mahutis olevas veinis)*

|             |            | Früh-<br>burgunder<br>punane | Rondo<br>punane | Solaris<br>valge | Marquette<br>punane | Leon<br>Millot<br>punane | Cabernet<br>Cortis<br>roosa | Zilga<br>punane | Zilga<br>roosa | Hasansky<br>Sladky<br>punane |
|-------------|------------|------------------------------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------|----------------|------------------------------|
| <b>Norm</b> |            |                              |                 |                  |                     |                          |                             |                 |                |                              |
|             | Alkohol    | 10,2                         | 11,8            | 12,0             | 12,7                | 10,8                     | 10,7                        | 9,6             | 11,2           | 11,0                         |
|             | Fruktoos   | 1,1                          | 0,8             | 1,5              | 2,6                 | 1,1                      | 0,9                         | 2,5             | 1,1            | 1,2                          |
|             | Glükoos    | 1,1                          | 0,4             | 0,1              | 0,0                 | 0,7                      | 0,3                         | 3,0             | 0,8            | 0,6                          |
|             | Sahharoos  | 0,3                          | 2,1             | 0,8              | 0,7                 | 0,1                      | 0,3                         | 0,0             | 1,6            | 0,1                          |
|             | Kogusuhkur | 2,5                          | 1,6             | 2,3              | 3,7                 | 2,6                      | 1,7                         | 5,2             | 2,5            | 2,7                          |
| 4.-9.       | Glütserool | 7,0                          | 6,2             | 7,2              | 7,7                 | 8,7                      | 6,1                         | 7,2             | 10,5           | 8,9                          |
| 0.1-0.4     | Piimhape   | 0,3                          | 1,5             | 0,2              | 2,3                 | 0,6                      | 0,3                         | 0,3             | 0,5            | 1,1                          |
| 1.-4.       | Õunhape    | 2,5                          | 0,5             | 3,0              | 0,2                 | 4,7                      | 2,9                         | 4,5             | 3,2            | 2,4                          |
| 0.04-0.7    | Sidrunhape | 0,3                          | 1,2             | 0,5              | 0,0                 | 0,7                      | 0,4                         | 0,0             | 0,0            | 0,4                          |
| 1.-5.       | Viinhape   | 2,3                          | 1,4             | 2,3              | 3,6                 | 2,2                      | 3,9                         | 4,0             | 2,4            | 1,2                          |
|             | Koguhape   | 6,2                          | 4,4             | 7,5              | 6,9                 | 9,4                      | 9,4                         | 8,3             | 8,1            | 5,4                          |
| 3.-3,6      | pH         | 3,4                          | 3,2             | 3,0              | 3,2                 | 3,3                      | 2,9                         | 3,3             | 3,1            | 3,8                          |

## 4. EESTI VIINAMARJASORDI ARETAMINE

### 4.1. Uue sordi vajalikkus ja vanemate valik

Uue sordi aretamine ei ole seotud ainult alkoholiga! Eestis kasvatatakse ja on populaarsed lisaks veinimarjadele ka lauaviinamarjad ja projekti käigus uuritavad kasvatustehnoloogiad on vajalikud ka lauamarjakasvatajatele. On olemas universaalseid sorte, mis sobivad nii lauamarjaks kui ka töötlemiseks. Näites 'Zilga' puhul on VIVC-s toodud sordikirjelduses, et tegemist on nii veini- kui ka lauasordiga. Lauamarjade puhul hinnatakse kohalike viinamarjade mitmekülgset rikkalikku maitset, mis oluliselt eristub importviinamarjadest. Samuti hinnatakse tervislikkust, sest enamikke sorte saab kasvatada minimaalse taimekaitsega ja tunnelites taimekaitseta. Töötlemiseks sobivatel sortidel on oluline tähtsus mahlade, limonaadide ja teiste jookide valmistamiseks. Märkimisväärne on ka see, et viinamarjamahlale ei pea lisama suhkrut ja naturaalse mahla hind on võrreldav odavamate veinidega. Lisaks kasutavad mahla pressjääke juustutootjad, veel tehakse ka jahu ja erinevaid teesid nii pressjäägist kui ka lehtedest. Meie eelnevad uuringud näitasid, et viinapuu lehtede tees sisalduvad mitmed tervisele olulised bioaktiivsed ühendid. Jahu saab kasutada tervisliku lisandina erinevates pagari- ja kosmeetikatoodetes. Maaülikoolis toimuvad ka katsed loomasööda (noorloomad ja linnud) lisandina kasutamiseks. Perspektiivne on ka viinamarjade seemnete kasutamine õliks. Aruandest saab järeldada, et järjest enam populaarne on veinitootmine ja seetõttu on sordiaretus vajalik jälgida veinisordile esitatavaid kehtivaid nõudeid. Oma sort annaks kohalikule veinile juurde rohkem eripära ja silmapaistvust, mis on veiniturul konkurentsi eeliseks. Baltimaadest ei ole ainult Eestil oma sorti. Veinide müügil ja degusteerimisel peetakse oluliseks ka sordi

sugupuud. Tihti toovad sommeljeed välja sordi esivanemad ja otsitakse esivanemate lõhna/maitse nüansse veinides. Seetõttu on siiski oluline kasutada sordiaretuses klassikalist ristamise meetodit. See on küll aeganõudvam ja kulukam, kuid veinimaailmas annab siiski juurde olulist väärtust.

Klassikalise sordiaretuse meetodi eesmärgiks on parandada ja täiendada olemasolevaid sorte. Eestis on seega oluline, et sort oleks vastupidav kohalikes tingimustes (hea talve- ja haiguskindlusega). Lisaks hea maitsega lauamarjaks ja vastavalt nõuetele vajalike keemiliste parameetritega veiniks (suhkrute ja hapete sisaldus). Käesoleval ajal ei ole siiski Eestis avamaale sobivat sorti, mis oleks meie tingimustele vastava haigus- ja talvekindlusega ning marjade kvaliteediga. Senise monitooringu ja kogemuste põhjal võiks olla sordiaretuses järgmised sordid.

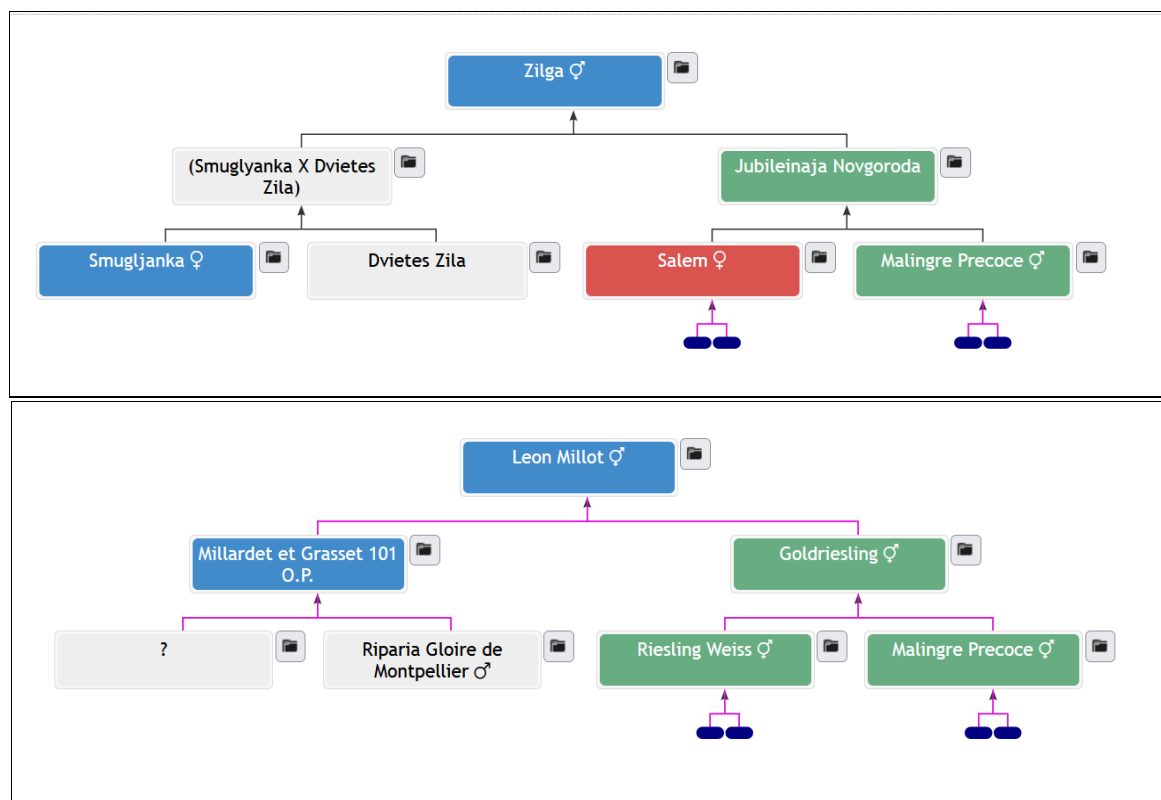
**‘Zilga’** - Emasordiks sobib Lätist pärit universaalsort ‘Zilga’ (joonis 19). See sort on meie tingimustes hea vastupidavusega sort ja annaks uuele sordile hea haigus- ja talvekindluse. ‘Zilga’ peamiseks puuduseks on mõlema vanema poolt sugupuus oleva Põhja-Ameerika idaosas levinud liigi *Vitis labrusca* poolt pärandatud veini maasika lõhn ja maitse (*foxy*), mida Euroopas ei hinnata. Samas aga annab see liik parema talvekindluse ja vastupidavuse viinapuutäile. ‘Zilga’ on olnud Lätis ja ka Soomes väga hea talvekindlusega.

**‘Leon Millot’** - Senise monitooringu tulemusena võiks olla tolmuandjaks sordiks Prantsuse vana sort ‘Leon Millot’ (ristamine 1911). See sort on olnud Prantsusmaal kasutusel veinide värvi parandajana, sest on andnud punastele veinidele tumedama püsiva värvitooni. Veini lõhnas ja maitstes puuduvad hübriidi toonid. Enoloogilistest näitajatest on Eestis mõnel aastal suhteliselt kõrge marjade õunhappe sisaldus, kuid seda saab reguleerida veinitehnoloogia valikuga (malolaktiline käärimine). Selle sordi puhul on aga kõige olulisemaks faktoriks sugupuus esinev liik *Vitis riparia*, mis annab vastupidavuse viinapuutäi suhtes ja seetõttu on seda liiki kasutatud ka pookealuste aretuses (joonis 19). USA Minnesota ülikooli sordiaretuses on *Vitis riparia* olnud hinnatud ka kui talvekindel liik ja andnud sordiaretuses selle omaduse edasi ka teiste liikidega ristatud seemikutele ning samuti head omadused veiniks. Minnesota talve iseloomustavad tugevad külmad, kuid talvekuudel on ka vihmaperioode ja jäätumist nagu Eestiski. Looduses on see liik levinud nii Kanadas kui ka USA-s.

**‘Frühburgunder’ (‘Pinot Noir Precocé’)** oli Eestis katsetes juba 50-l aastatel, kuid siis nimetati seda sorti Burgunderi varajane. ‘Frühburgunder’ on liigi *Vitis vinifera* tuntuima sordi ‘Pinot Noir’ mutatsioon, mis osutus Saksamaal marjade valmimise aja poolest mitu nädalat varasemaks. Seda sorti kasvatataksegi käesoleval ajal peamiselt Saksamaal, kuid ka Inglismaal. Eestis kasvavad selle sordi taimed väga hästi saartel, kuid Lõuna Eestis vajavad talvekatet. Taimede kasvutugevus ja ennakvõrsete kasv on nõrgem kui hübriididel. Marjade analüüsid näitasid, et hapete sisaldus on soovitatud tasemel, viimastel suvedel on olnud ainult suhkrusisaldus võrdlemisi madal, kuid siiski sellisel tasemel, et saab valmistada nõuetele vastavat veini.

Eestis ei sobiks sordiaretuses need sordid, mille sugupuus on Aasiast pärit liik *Vitis amurensis*, mis on küll väga hea külmakindlusega, kuid talveõrn, sest on kohastunud kontinentaalse kliimaga. Seetõttu ei sobi meie talvedega, mil on tihti soojade ja külmade perioodide vaheldumine, mis muudab taimed külmaõrnaks. Seega mõlema sordiaretuseks valitud vanema sugupuus esinevad Ameerikast pärit liigid *V. labrusca* ja *V. riparia* annaksid uuele sordile nii kahjuri- kui ka haigus- ja talvekindluse. Eestis küll veel viinapuutäi levinud ei ole, kuid see ei pruugi nii jääda. Kahjurikindlus võimaldab kasvatada viinapuid omajuursetena, mis teeb tootmise odavamaks. Talvekahjustuste järel saab kasvatada juurtest uue taime ja pole vaja teha asendusistutust. Samuti on võimalik lihtsamalt taimi paljundada pistokstest ja tüvehaiguste korral taimi noorendada.

Valitud sordid on küll tumedate marjadega, kuid sugupuus on näha erinevaid sorte (joonis 19). Näiteks ‘Zilga’ puhul on üheks vanemaks ‘Jubileinaja Novgoroda’, mis on Eestis tuntud heledate marjadega sort. Maailmas aga väga tuntud valge veini sort ‘Riesling’ on üheks esivanemaks sordil ‘Leon Millot’. Selline vanemate kombinatsioon võimaldab ristamise tulemusel saada erinevat värvi marjadega taimi ja saab valida sorte nii punase kui ka valge veini jaoks.

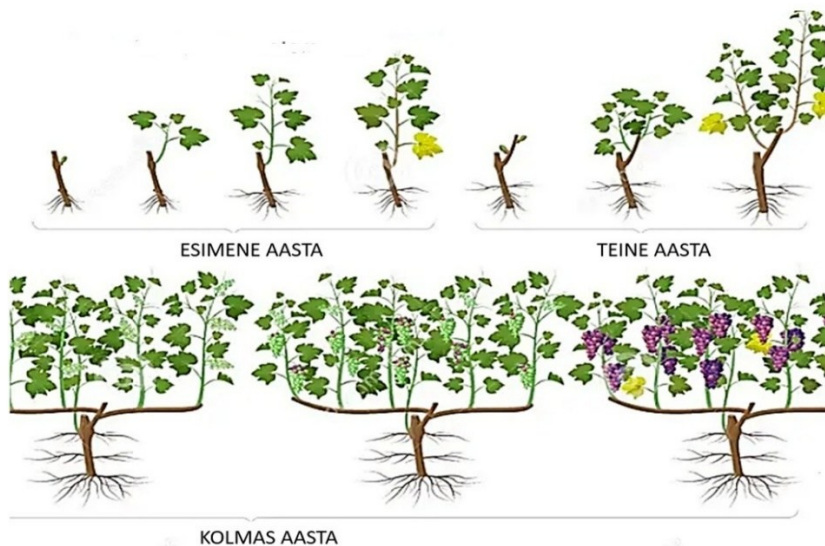


Joonis 19. Uue sordi vanemate kandidaatide sugupuu. (Värvid tähistavad sordi marjade värvi, <https://www.vivc.de/index.php?r=cultivarname%2Findex>)

## 4.2. Sordiareetuse etapid

Sordiareetuse etapid ja vajalik taimede arv (joonis 21).

1. **Esimene etapp** on arvestatud 3 aastat, mil toimub kasvuhoones seemnetest taimede kasvatamine. Ristamised tehakse 2025. aasta juunis ja 2026. aastal alustatakse seemikute kasvatamist kasvuhoones. Seemikud saab kasvatada Pollis 2025. aastal valmivas kasvuhoones. Valik tehakse vähemalt 100 seemiku hulgast. Esimeses etapis on vajalik saada ka esimesed marjad ja siis praakida välja sültja sisuga marjadega taimed. Sültjas sisu on liigi *V. labrusca* tunnuseks ja annab veinile hübriidi maitse. Hinnatakse ka õite ehitust. Ei sobi taimed, mille õite tolmuks on pöördunud emakast eemale, sest see vähendab tolmlenemist ühe õie piires ja mõjutab negatiivselt saagikust. Veel analüüsitakse õitsemise kestvust, võrsete kasvu ja puitumist.
2. **Teise etapi** jaoks on ühest seemikust vajalik võrdluskatsesse kasvatada pistokstest 10 taimet. Valikusse võib loota kümme erinevat kloonit. Viinapuude kasvatamisel võib saada esimesed marjad teisel või kolmandal aastal (joonis 20). Need katsed on planeeritud Rõhu katseistandikus (5 aastat). Esimene saak saadakse kolmandal aastal ja selles etapis saab hinnata taimede haigus- ja talvekindlust avamaal ning marjade tehnoloogilisi küpsusparameetreid. Taimedel hinnatakse õitsemise algust, ennakvõrsete kasvu, võrsete puitumist ja haiguste levikut. Marjadest määratakse pH, glükoosi, fruktoosi, viinhappe, õunhappe, sidrunhappe, kogu hapete ja suhkrute sisaldus. Marja kesta küpsuse hindamiseks määratakse polüfenoolide sisaldus.



Joonis 20. Viinapuude kasv ja saak esimestel aastatel sordiaretuse teises etapis.

3. **Kolmanda etapi** jaoks valitakse analüüsitud näitajate põhjal välja vähemalt kolm perspektiivset kloonit tootmisistandikes katsetamiseks. Katsed tehakse ühe klooniga 20 taimega 5 aastat. Sel ajal saab lisaks taimede hindamisele teha ka veinikatsed. Ühelt taimelt võib arvestada 1.5 l veini ja sel juhul saab arvestatava koguse ka veinikatseks. See etapp on vajalik teha mitmes veinitalus, hindamaks ka vastupidavust erinevates keskkonna tingimustes.



Joonis 21. Sordiaretuse etapid, taimede vajadus ja kestvus.

### 4.3. Sordiaretuseks vajalikud ressursid

Uue sordi aretamiseks võiks arvestada kolmteist aastat. Seega on esmatähtis selleks pikaks ajaks jätkusuutlik kogemustega inimressurss. Viinamarjakatsetega tegeleb professor Kadri Karp ([https://www.etis.ee/CV/Kadri\\_Karp](https://www.etis.ee/CV/Kadri_Karp)). Sordiaretus tööd teeb ja ka hiljem jätkab lektor Mariana Maante-Kuljus ([https://www.etis.ee/CV/Mariana\\_Maante\\_Kuljus/est](https://www.etis.ee/CV/Mariana_Maante_Kuljus/est)). Laboratuursete analüüside tööd koordineerib teadur Reelika Rätsep ([https://www.etis.ee/CV/Reelika\\_R%C3%A4tsep/est/](https://www.etis.ee/CV/Reelika_R%C3%A4tsep/est/)). Teadlaste tööülesanneteks on fenoloogilised vaatlused, proovide kogumine ja analüüsimine. Andmete analüüs ja tulemuste välja toomine. Eelnevate tulemuste põhjal järgmiste tegevuste ja katsete planeerimine, meetodika välja töötamine. Haiguste ja kahjurite monitooring ja taimekaitse vajaduse välja selgitamine. Osavõtt erinevatest hooldustöödest, mis vajavad eelnevaid kogemusi. Näiteks taimede paljundamine, võrakuju valimine, keemilised analüüsid korjeaja ja saagi kvaliteedi määramiseks. Lisaks arutelud ja



kogemuste vahetamine tootjatega, artiklite kirjutamine, ettekanded konverentsidel, esinemised meedias. Palgakulu aastas 10 000 ja autokasutus aastas 2000 eurot

Katseistandike jaoks on olemas vajalikud tingimused. Sortide ristamiseks on olemas Rõhu katseistandikus sordi 'Zilga' kandeeas taimed, mida kasutatakse emataimena. Tolmuandja 'Leon Millot' kasvab samuti katseaias ja sordi 'Früburgunder' tolmu kogutakse tootmisistandikust. Esimeses etapis saab seemikuid kasvatada Polli kasvuhoones. Järgmise etapi jaoks on olemas maaressurss Rõhu katsejaamas, kus on olemas vahendid ja ka kogemustega töötajad erinevateks hooldustöödeks (maaharimine, toetuse ehitamine, taimekaitse- ja hooldustööd). Samuti on olemas Rõhul sortidega 'Hasansky Sladky', 'Zilga' ja 'Leon Millot' istandik, et sordiaretuse teise etapi kloonide võrdluses oleks võimalus neid võrrelda juba levinud sortidega. Viinapuude võralõikus toimub nii sügisel kui ka suvel ja nõuab eelnevaid kogemusi. Erinevate analüüside jaoks on olemas laboratooriumid ja vajalik aparatuur Polli ja Tartu osakondades. Tootmiskatsete läbiviimiseks on olemas koostöövõrgustik enamike veinitootjatega, kes kasvatavad ise ka viinapuid. See tagab võimaluse rajada tootmiskatsed Eesti erinevatesse piirkondadesse ja teha viimases etapis ka veinikatsed. Katseistandike hoolduskuludeks on arvestatud 3000 eurot aastas.

Vajalik on osta erinevaid materjale. Sõltuvalt aastast on vajalikud erinevad materjalid, mis on seotud taimede istutamise ja hooldusega (väetised, istutusmullad, istutuspotid jne). Järgnevates etappides on vajalikud lisaks ka toetuse materjale (postid, traadid, klambrid), talvekatte materjalid, võrgud saagikaitseks lindude ja putukate eest. Taimekaitsevahendid ja vajadusel väetised (lehtede kaudu). Keemiliste analüüside kulud on seotud aparatuuri uuenduse ja korrashoiuga ja erinevate kemikaalide ja tarvikute ostmisega. Kolmanda etapi lõpus on vajalik arvestada ka võrdluskatsete kulu Poolas – 1500 eurot aastas. Seega võib arvestada kulu aastas 2000 eurot.

Kokku võib planeerida kulu sordiaretuses aastas 17000 ja 21 300 eurot koos üldkuludega.

## Tulemuste levitamine

### Esinemised raadios ja televisioonis (3 esinemist meedias)

- Raadio RING FM - selgitused veinitsoonidest ja viinamarjasortidest  
<https://www.facebook.com/ringfm/videos/840494517348141>
- Huvitaja saade - <https://vikerraadio.err.ee/1609093820/huvitaja-viinamarjade-kasvatamine>
- Aktuaalne kaamera, 11. sept. Viinamarjakasvatajad tänavu saagi üle ei kurda.  
<https://www.err.ee/1609450955/viinamarjakasvatajad-tanavu-saagi-ule-ei-kurda>

### Esitluspäevad istandikes (2 esitluspäeva istandikus)

- 18. aprillil 2023. aastal toimus Rõhul ja Järste veinitalus esitluspäev, kus tutvustati seniseid katsetulemusi ja veinisorte.
- 26. augustil 2024. aastal toimus esitluspäev Rõhul ja teemaks oli viinapuude haigused

### Artiklid (8 artiklit)

- Karp, K. (2024) Vein viinamarjadest. Artikkel ajakirjas Aed. Lk 60-63
- Karp, K. (2024) Viinamarjade kasvatamisega alustades sobib sort 'Zilga', millest saab ka erilist veini. Maakodu <https://maakodu.delfi.ee/artikkel/120292921/viinamarjade-kasvatamisega-alustades-sobib-sort-zilga-millest-saab-ka-erilist-veini>
- Karp, K. (2024) Nipid, kuidas kasvatada viinamarju ja teha neist head veini. Maakodu <https://maakodu.delfi.ee/artikkel/120308243/nipid-kuidas-kasvatada-viinamarju-ja-teha-neist-head-veini?fbclid=IwY2xjawGplZNleHRuA2FlbQlXMQABHRhXBn1L3ItNlvQdJz8m5JyYmPWX0SM-rsCVWhtuuKhIKMOE-VepJ-uow aem t9BRzF3U3nEythn9il79qA>

- Maante-Kuljus, M.; Karp, K.; Rätsep, R.; Mainla, L.; Koort, A.; Põldma, P.; Kaldmäe, H.; Moor, U. Polyphenol Composition of Skin-Contact Fermented 'Solaris' and 'Zilga' Wines. Beverages 2024, 10, 59. <https://doi.org/10.3390/beverages10030059>
- Rätsep, Reelika; Maante-Kuljus, Mariana; Karp, Kadri; Kaldmäe, Hedi; Põldma, Priit; Koort, Angela; Mainla, Leila; Moor, Ulvi (2024). Polyphenol composition and antioxidant activity of wine raw materials and pomace from hybrid grapes, aronia, and Japanese quince. Agricultural and Food Science, 33 (3), 1–10. DOI: 10.23986/afsci.143844 .
- Maante-Kuljus, Mariana; Loit, Kaire; Rätsep, Reelika; Karp, Kadri (2024). Osoneeritud vee ja fungitsiididega pritsimise mõju viinapuude (Vitis spp.) saagi kvaliteedile. Agronoomia. (149–157).
- Karp, Kadri; Maante-Kuljus, Mariana (2023). Veini viinamarjadest. Kodu ja aed. (62–65). Eesti.
- Karp, Kadri (2022). Veinimarjad koduaiast. Ühinenud Ajakirjad. 34 lk.

#### **Seminarid** (3 seminari ettekannet)

- 3. novembril 2023. aastal toimus veinitootjatega seminar, kus tutvustati seniseid tulemusi ja arutati seniseid kogemusi ja ettepanekuid järgmiseks aastaks.
- 27. jaanuaril 2024. aastal ettekanne veinisortidest MTÜ Eesti Veinitee liikmetele.
- 28. oktoobril 2024. aastal toimus veinitootjatega seminar, kus arutati seniseid katsetulemusi üldiselt. Tootjate soovil lepid kokku, et pärast projekti aruannet toimub videosillas seminar, kus arutatakse detailsemalt läbi kõik senised katsetulemused.

#### **Magistritööd** (kaitstud 4 lõputööd ja juhendamisel 4 lõputööd)

- Veiniviinamarjade hapete sisaldus sõltuvalt sordist ja kasvukohast. Juhendatav: Martin Meisalu. Kraad: magistrikraad. Kaitstud: 2024. Juhendaja: Kadri Karp; Reelika Rätsep
- Veiniviinamarjade suhkrute sisaldus sõltuvalt sordist ja kasvukohast. Juhendatav: Gerli Koppel. Kraad: magistrikraad. Kaitstud: 2024. Juhendaja: Kadri Karp; Reelika Rätsep
- Viinapuude võrakujunduse aja mõju viinamarjade küpsemisele. Juhendatav: Ülle Kallakmaa. Kraad: magistrikraad. Kaitstud: 2024. Juhendaja: Kadri Karp; Reelika Rätsep
- Osoneeritud veega viinapuude pritsimise mõju viinamarjade kvaliteedile. Juhendatav: Riina Tiirmaa. Kraad: magistrikraad. Kaitstud: 2023. Juhendaja: Kadri Karp

#### **Analüüsitud veinid konkurssidel**

Veinide puhul on lisaks arvuliste näitajatele olulised ka spetsialistide poolt degustatsioonil saadud hinded. Näiteks tulemused konkursil Aasta Vein 2024. Hõbemedali sai sordi 'Solaris' vahuvein Muri d'Or . Pronksmedali said vahuvein Solaris ja sortide 'Rondo', 'Regent' ja 'Hasansky Sladky' segust punane vein R2H. Konkursil Paris Wine Cup said medalid sortide 'Solaris', 'Cabernet Cortis' ja 'Regent' veinid. 2024. aastal saatsime ka ühe katseveini 'Zilga' roosa rahvusvahelisele konkursile Baltic Cup 2024. Hindamisel sai see vein 721 punkti 1000-st. Punaste ja roosade veinide hulgas oli kuues koht.

Projekti juht professor Kadi Karp

*allkiri*

Põllumajandus- ja keskkonnainstituudi direktor Aret Vooremäe

*allkiri*