



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND
Virumaa kolledž

**Tootmisseadmete tehniline korrashoid Lantmännen
Unibake Saue tehases**

**Technical maintenance of production equipment at the
Lantmännen Unibake Saue factory**

EDJR16/17 ÕPPEKAVA LÕPUTÖÖ

Üliõpilane: Aivar Kokk

Üliõpilaskood: 207584EDJR

Juhendaja: Tatjana Baraškova,
vanemlektor

AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

03. juuni 2024.

Autor: Aivar Kokk
/ allkiri /

Töö vastab rakenduskõrgharidusõppe lõputööle/magistritööle esitatud nõuetele
"...." 20.....

Juhendaja:
/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud
"...." 20.....

Kaitsmiskomisjoni esimees
/ nimi ja allkiri /

LIHTLITSENTS LÕPUTÖÖ ÜLDSUSELE KÄTTESAADAVAKS TEGEMISEKS JA REPRODUTSEERIMISEKS

Mina Aivar Kokk (sünnikuupäev: 09.02.1962)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Tootmiseseadmete tehniline korrashoid Lantmännen Unibake Saue tehases,“ mille juhendaja on Tatjana Baraškova;

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja elektroonilise avaldamise eesmärgil, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta kolmandate isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ja teistest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

TalTech Inseneriteaduskond Virumaa kolledž

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Aivar Kokk, 207584EDJR

Õppekava, peeriala: EDJR16/17, masinaehitustehnoloogia

Juhendaja: vanemlektor, Tatjana Baraškova, tatjana.baraskova@taltech.ee

Konsultant: nimi, amet

ettevõtte, telefon, e-post

Lõputöö teema:

(eesti keeles) Tootmiseseadmete tehniline korrashoid Lantmännen Unibake Saue tehases

(inglise keeles) Technical maintenance of production equipment at the Lantmännen Unibake Saue factory

Lõputöö põhieesmärgid:

1. tootmiseseadmete tehnilise seisukorra hindamine;
2. rikete analüüs, senise hooldetegevuse analüüs, järeldused;
3. kaasajastatud hooldeplaani koostamine;
4. kriitiliste varuosade loetelu ja laovaru määramine.

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Ülevaade tootmise tehnoloogilisest skeemist, seadmete kirjeldamine, lõputöö mahu otsustamine	12.03.2024
2.	Andmete kogumine ja süstematiseerimine	24.03.2024
3.	Andmestiku analüüs ja järelduste alusel hooldeplaani koostamine	18.04.2024
4.	Lõputöö mustand ülevaatamiseks ettevõttele ja juhendajale	26.04.2024
5.	Lõputöö põhimõtteliselt valmis	13.05.2024

Töö keel: eesti **Lõputöö esitamise tähtaeg:** 02.06.2024. a.

Üliõpilane: Aivar Kokk /allkiri/ "....."..... 20.....a

Juhendaja: Tatjana Baraškova /allkiri/ "....."..... 20.....a

Konsultant: /allkiri/ "....."..... 20.....a

Programmijuht: Veroonika Shirokova /allkiri/ "....."..... 20.....a

SISUKORD

SISSEJUHATUS	7
1 KORRASHOIU TEOORIA.....	TÕRGE! JÄRJEHOIDJAT POLE MÄÄRATLETUD.
2 TEHASE KIRJELDUS	9
3 KASUTATAV HOOLDUSTARKVARA.....	11
4 SENISE HOOLDUSTEGEVUSE ANALÜÜS.....	11
4.1 Töökäskude ajalugu	11
4.1.1 Liini L1 statistika	15
ENNETAVA HOOLDE PLAAN.....	16
4.2 Hooldeplaan liini L1 kohta.....	17
KOKKUVÕTE	26
SUMMARY.....	27
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU	28
LISAD	29

SISSEJUHATUS

Kõik ettevõtted, kes kasutavad oma tootmises mitmesuguseid masinaid, seadmeid, süsteeme, vajavad nende korrektseks toimimiseks tehnilise korrashoiu süsteemi. Tööstushooldus hõlmab masinate, seadmete ja rajatiste tehnilist hooldust, remonti ja teenindust tööstuslikes tingimustes, nagu tehased ja tootmisrajatised. Selle eesmärk on tagada optimaalne toimimine, vältida rikkeid ja pikendada varade eluiga. See protsess hõlmab rutiinseid ülevaatusi, puhastamist, määrimist, osade vahetamist ja tõrkeotsingut ja analüüsi, et toimingud toimiksid sujuvalt ja tõhusalt. Omada pideval ülevaadet seadmete seisukorrast. Õiged hooldustavad aitavad vähendada seisakuid, suurendada ohutust ja maksimeerida tootlikkust tööstuskeskkonnas.

Tüüpilised hooldustööd hõlmavad seadmete kontrollimist, puhastamist, määrimist, kalibreerimist ja ennustavat hooldust, kasutades selliseid tehnoloogiaid nagu andurid ja andmeanalüüs. Oluline on andmete kogumine, süstematiseerimine ja analüüs

Korrashoid on terviklik kogum, mis hõlmab pädeva hoolduspersonali ettevalmistamist, varuosade tarneahelat, allhankijatega lepinguid, andmete kogumise ja analüüsi süsteemi. Keskne koht korrashoiusüsteemis on hooldeplaanidel, mis on konkreetsed juhised seadmete hooldusel ja remondil. Efektive hooldusplaani koostamine sisaldab järgmisi tüüpilisi tegevusi [1].

- a) Seadmete loend: andmebaas, kus on oluline teave kõikide seadmete kohta, sealhulgas mark, mudel, tehnilised näitajad, tootja/tarnija, ostukuupäev, garantii olek ja hooldusajalugu.
- b) Kriitilisuse hindamine: määrata igale seadmele kriitilisuse tase lähtudes tootmise vajadusest ja ohutusest, selle järgi määratakse prioriteedid hoolduse ja remondi korraldamisel, et minimeerida seisakuid ja tagada ohutus.
- c) Hooldusgraafik: ajakava, mis kirjeldab rutiinseid hooldustöid, nagu ülevaatused, puhastamine, määrimine ja reguleerimine. See ajakava peaks arvestama tootja soovitusi, regulatiivseid nõudeid ja tootmisnõudeid.
- d) Ennustav hooldus: kaasajal rakendatakse järjest enam ennustavaid hooldusstrateegiaid, kasutades selliseid tehnoloogiaid nagu andurid, andmete analüüs ja seisundi jälgimine, et tuvastada võimalikud probleemid enne, kui need põhjustavad seadme rikke. Võimaldab hooldust korraldada vajaduspõhiselt.
- e) Varuosade tarneahel: kriitilised varuosad hoida laos, et vähendada seisakuid seadmete rikke korral. Lepingud varuosade tarnijatega ja allhankijatega.

- f) Personal: pidev koolitus ja vajalike sertifikaatide taotlemine.
- g) Dokumentatsioon: süstematiseeritud ja kaasajastatud kogu - juhendid, protseduurid, sertifikaatid, seadmete passid.
- h) Pidev täiustamine: regulaarne hooldusandmete kogumine ja analüüs, et tuvastada parendusvaldkonnad ja optimeerida hooldusplaani.

Korrashoiu lahendusvariante on erinevaid. Lantmännen Unibake Estonia OÜ Saue tehases on see korraldatud sisseostetud täiskorrashoiuteenuse põhimõttel. Vastava teenuse pakkuja on Quant Estonia OÜ. Selle skeemi järgi saab Lantmännen keskenduda tootmisele ja Quanti vastutus on tootmiseseadmete korrashoid. Sertifitseeritud teenuste korral, nagu mõõtevahendite kalibreerimine, kliimaseadmete hooldus, ammoniaagi käitlemine, käidukorraldus, kasutab Quant omakorda allhanget.

Quanti ülesanne koostada korrashoiukava Saue tehase jaoks, mille oluline osa on hooldeplaanid. Käesoleva töö eesmärk on koostada hooldeplaan esimese tootmisliini kohta. Selle jaoks autor tutvub senise hoolduse ajalooga ja olemasolevate hooldeplaanidega, mida oma töös kasutab.

Märksõnad: tehniline korrashoid, tootmiseseadmed, töökindlus, bakalaureusetöö.

1 SAUE TEHASE KIRJELDUS

Lantmännen Unibake Estonia Saue tehases on tootmis- ja abiruumidega kokku pinda 7500 m². Tehas toodab külmutatud pagaritooteid. Kohapeal valmistatakse tainas, kõrge automatiseerituse tasemega konveierliinil vormitakse see toodeteks, külmutatakse ja pakitakse. Säilitatakse külmlaos ja väljastatakse müügiks külmutatuna. Osa toodetest küpsetatakse ning seejärel jahutatakse ja külmutatakse. Kuna tegemist on toiduainetetööstusega, on seal kõrgendatud hügieeninõuded. Kogu tootmis- ja hooldustehnika, kasutatavad määrded ja kemikaalid, töövahendid peavad olema nõuetekohaselt sertifitseeritud. Külmutusseadmetes kasutatava ammoniaagi käitlemine on täiendav ohuallikas. Skeemil 2.1 on vaade tehasele.



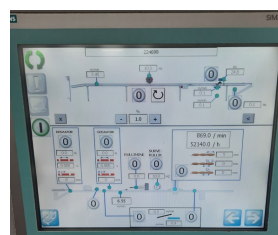
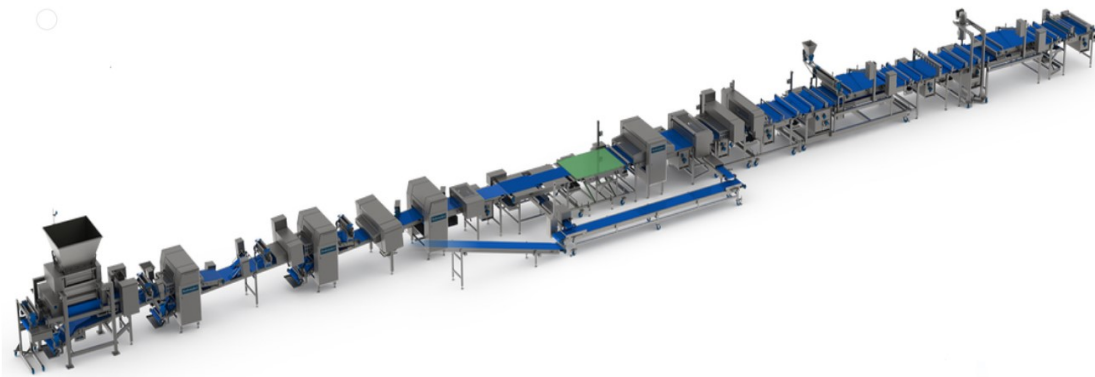
Skeem 2.1. Aerofoto Lantmännen Unibake Estonia OÜ Saue tehasest [2]

Tootmine hõlmab järgmisi komponente (skeem 2.2): tooraineladu koos automatiseeritud etteandesüsteemiga; soe tootmisruum (sisaldab küpsetusahjusid) liinidega L4 ja L6, jahe tootmisruum liinidega L1, L2, L3; jahe pakkimisruum; valmistoodangu külmladu. Pakkeliinidel on palju rutiinset tööd asendatud robotitega.



Skeem 2.2. Tehase plaan (I korrus) [1]. Olulisemad viited: 2) Quanti töökoda; 6a) pakke-(robot-)liinid; 7a) valmistoodangu külmladu; 8) ammoniaagitehas; 9) soe tootmisruum, liin L4 (SAU-100-400) ja liin L6 (SAU-100-600); 10) hügieeniruum; 11) testpagar; 12) tooraine ettevalmistus; 13) jahe tootmisruum, liinid L1 (SAU-100-100), L2 (SAU-100-200), L3 (SAU-100-300); 14) tooraineladu.

Skeemil 2.3 on kujutatud esimene tootmisliin L1, millele autor keskendub käesolevas töös. Liin on olemuselt moodulkonveier. Standardlahendust ei ole olemas, iga liin koostatakse sobivatest moodulitest vastavalt kliendi soovile. Seepärast ei ole ka liinil tüübitähis ja seerianumbrit. Liini tarnis Soome firma Jostec, kes koostas liini Rademakeri ja omatoodangu komponentidest. Mõned konveieri moodulid on asendatud Eestis toodetutega (Apeco). Igale moodulile on omistatud seadme tähis skeemi järgi SAU-100-100-nnn, mis on QR-koodiga seadme küljes ja sama tähisega on registreeritud hooldustarkvaras Maximo.



Skeem 2.3. Liini L1 üldvaade ja selle juhtpuldid [3]

2 KASUTATAV HOOLDUSTARKVARA

Hoolduse arvestamisel on Quantis kasutusel tarkvara IBM Maximo. Maximos moodulid on:

Location – tehase struktuuriskeem lähtudes tehnoloogilisest seotusest;

Asset – konkreetne seade Location-skeemis (mark, mudel, tehn. andmed);

Ressources - tööjõud, tarnijad, allhankijad, töövahendid;

Inventory – laod;

Preventive Maintenance, Planning – hoolde- ja tööplaanid;

Work Orders – tööde arvestus. Iga töö kohta avatakse töökäsk, mis seotakse konkreetse seadmega ja hooldeplaaniga, sinna kantakse töötunnid, varuosad, teenused. Tekib tööde ajalugu.

Tootmisliini L1 kirjeldus Maximos (lisa 1).

3 SENISE HOOLDUSTEGEVUSE ANALÜÜS

Analüüs põhineb ajakasutuse uurimisel. Aeg on taastumatu ressurss. Uurimine näitab, kuhu on aeg kulunud ja võimaldab hinnata tööjõu vajadust. Andmestik pärineb Maximo andmebaasist töökäskude (Work Orders) moodulist.

3.1 Töökäskude ajalugu

Tehas töötab iga päev ja ööpäevaringselt nn 24/7. Sama režiimiga toimib ka hooldus.

Peatükis on statistiline ülevaade tehases tehtud hooldetöödest perioodil 02.06.2023-30.04.2024. Sellel avahemikul puudusid suuremad ümberkorraldused, liinide renoveerimised või kolimised, seetõttu oli tüüpiline tööaeg ja sobib analüüsiks.

Esimene probleem tekkis sobival kujul andmestiku saamiseks Maximost. On olemas palju eelseadistatud päringuvorme, kuid need koostavad raportid dokumendi vormis, mida statistiliseks töötlemiseks on väga tülikas kasutada. Sobiv andmestik tuli autoril kokku kombineerida mitmest tabelist. Lisas 5 on autori pakutud lihtpäringu vorm andmete laadimiseks Excelisse lihttabelina.

Andmestik on saadud Maximo moodulist Workorders. Iga töö kohta avatakse töökäsk, mis seotakse konkreetse seadmega. Määratakse töö liik, planeeritakse tööjõud, tööaeg ja -operatsioonid. Ennetava hoolduse korral seotakse töökäsuga vastava seadme vajalik hooldeplaan. Sel juhul tulevad töökäsule tööoperatsioonid (Task) hooldeplaanist. Töökäsule raporteeritakse tegelikud töötunnid, kantakse laost

väljastatud ja ostetud varuosad, allhanke- ja muud kasutatud teenused. Moodustub tegevuste ajalugu seadmete ja tööliikide lõikes ning selle põhjal koostas autor analüüsi. Seega analüüsil töökäsk = ühekordne töö ühel objektil. Töökäskude arv seadmete/asukohtade (*Asset/Location*) lõikes näitab sagedust, kui tihti oli vaja seal reageerida.

Tabelis 1 on kokkuvõtte töökäskudest vaadeldud perioodi jooksul kogu tehase põhiasukohtade lõikes.

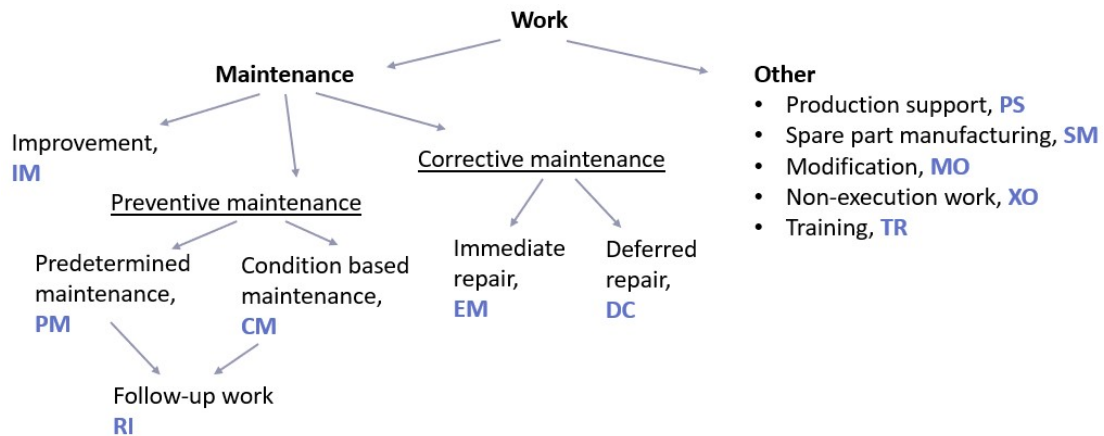
Tabel 4.1. Töökäskud ja -aeg perioodil 02.06.2023-30.04.2024

Maximo asukohta (<i>Location</i>) tähis	Asukoht	Töökäskude arv	Tööaeg, h	Osakaal kogutööajast, %
SAU-100-100	Tootmisliin L1	1 486	2 543	17
SAU-100-200	Tootmisliin L2	1 316	2 391	16
SAU-100-300	Tootmisliin L3	1 075	1 947	13
SAU-100-400	Tootmisliin L4	831	1 578	11
SAU-100-500	Ammoniaagitehas	2	5	0
SAU-100-600	Tootmisliin L6	1 249	1 921	13
SAU-100-700	Kaalumisruum	94	240	2
SAU-100-800	Testpagar	74	162	1
SAU-100-900	Tootmiseseadmete pesula	70	192	1
SAU-200	Tooraine ettevalmistus	243	528	4
SAU-300	Tolmuärastussüsteem	360	612	4
SAU-400	Quanti töökoda	175	389	3
SAU-500	Ruumid ja süsteemid	1 295	2 409	16
		8 270	14 916	100

Kõige rohkem tegevusi toimus ja tööaega kulus liinil L1, 17% ($2543/14916 \cdot 100$) kogu tööajast kulus selle liini hooldamiseks ja remondiks. Liinile L2 kulus 16% tööajast ning liinidele L3, L4 ja L6 kulus igaühele samas suurusjärgus 11-13% tööajast. Kokku kulus 70% tööajast otseselt tootmisliinide hooldusele ja remondile.

Asukoht SAU-500 hõlmab tootmis- ja abiruume üldiselt, siia kuuluvad ka tehnovõrgud ja süsteemid. 16% tööajast kulus sellele valdkonnale. Siia alla kuuluvad ka reidid: a) igapäevane ringkäik tehases – 2 h/päev, b) iganädalane hügieeniringkäik – 2...4 h/nädal. Hügieeniringkäik on tegelikult tootmise kvaliteedi protseduur, kuhu kaasatakse ka hooldetehnik, kuna eeldab liini seisakut, seadmetel piirete/katete avamist. Saab teha samal ajal tehnilist ülevaatus ja koguda teavet seadmete seisukorra kohta.

Edasi huvitab, mis liiki töid on tehtud. Tabelis 4.2 on tööaeg tööliikide lõikes. Töö liikide määramisel on aluseks standardid EN 13306:2017 ja PSK 6201.



Skeem 4.1. Korrashoiu terminoloogia standardi EN13306:2017 järgi [5]

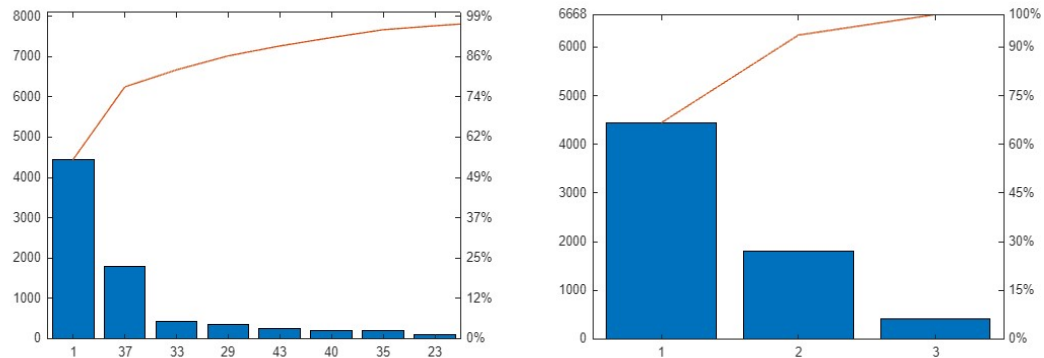
Tabel 4.2. Töökäskude arv ja töötunnid tööliikide lõikes

Töö liik	Töö liik	Töökäskude arv		Töötunnid, h	
		Tehas	Liin L1	Tehas	Liin L1
PM	Preventive Maintenance	2 128	178	4 104	391
PS	Production and Startup	2 472	544	3 080	666
PR	Planned Repairs	773	130	1 862	300
BR	Breakdown Repairs	823	235	1 834	487
CM	Condition Monitoring	894	160	1 509	253
RI	Repair from planned Inspection	722	209	1 354	366
IM	Improvement Maintenance	154	19	434	40
XO	Extraordinary Work	118		287	
SE	Safety and Environment	61	4	163	8
TR	Training	69		131	
CP	Capital Projects	38	6	126	31
SM	Spare Part Manufacuring	5	1	9	1
CAL	Calibration	8		14	
CMCAL	Calibration	6		8	
PMCAL	Calibration	1		5	
EMCAL	Calibration	1		1	
Kokku		8 273	1 486	14 920	2 543

Tabelist 4.1 ja 4.2 on näha, et 11 kuu jooksul tehti erinevaid hooldetegevusi kogu tehases 8273 korda ja aega kulus selleks kokku 14920 tundi. Liini L1 kohta on vastavad näitajad 1486 korda ja 2543 tundi. Liini L1 osakaal töödest on 18% juhtudest ($1486/8273 \cdot 100\%$) ja 17% tundidest ($2543/14920 \cdot 100\%$).

Töö kestvust analüüsid selgub (*Pareto* diagramm joonisel 4.1), et ligikaudu pool töödest oli kestvusega kuni 1 tund (4445 juhtu 8270st ehk 54%). Sageduselt

järgmised on üle 1 kuni 2 tunnised tööd (1801, 22%) ja kolmandaks 2-3 tunnised tööd (422, 5%). Kõrvaldiagrammil on *Pareto* analüüs nende kolme omavahelise suhte kohta. Teave võimaldab tööaja kasutamist optimeerida ja määrata ajanorme tüüpiliste tööoperatsioonide jaoks.



Joonis 4.1 Pareto diagramm töö kestvuse kohta

Ületunde esines 64 korral kokku 94 tundi, mis kogutööajast 14920 tundi moodustab 0,6%. Autori hinnangul on see väike osa ja näitab, et tööjõudu on piisavalt ja töö on hästi organiseeritud.

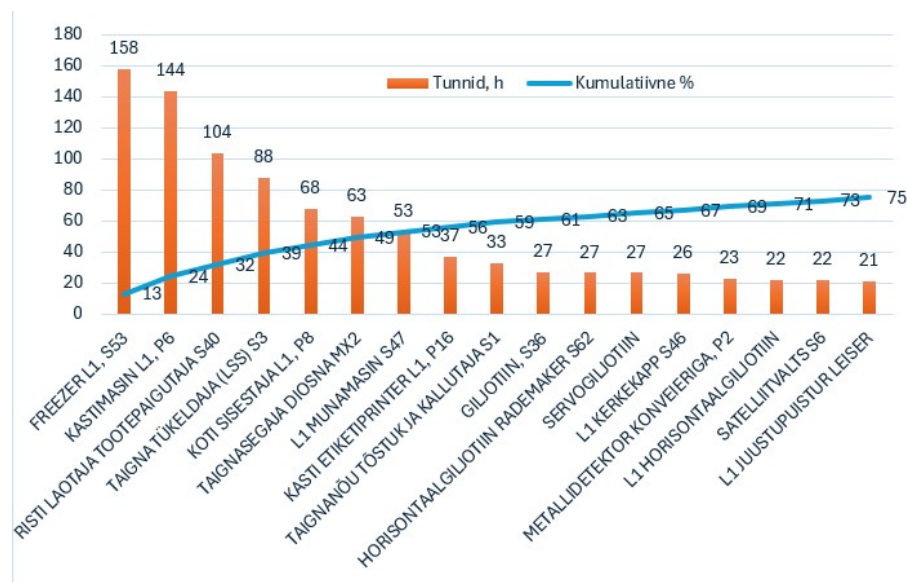
Tootmise jaoks on kriitilise tähtsusega seisakud, eriri planeerimatud. Analüüsis on seisakutega seotud tööliigid BR, PR, PM, RI, IM. Nende osakaal üldisest tööajast on 4600 juhtu (56%) ja 9588 tundi (64%). Osaliselt põhjustavad seisakuid ka CM ja PS, kuid siin on iga juhtum ainulaadne, kas on vaja korrektiivset tegevust või on seadme töö jälgimine.

Kõik tööd ei vaja liini seisakut. Tootmise käigus saab teha laagrite diagnostikat, mõõta vibratsiooni, kontaktivabalt mõõta temperatuuri, jälgida visuaalselt konveierite lintide ja rullide liikumist, jälgida liigendite geomeetriat, saab tuvastada suruõhu ja määrete/vedelike lekkeid. Kuulatakse, kas pole liigset müra või kõrvalisi helisid. Ohutusautomaatika (avariistopp, turvapiirete andurid jne) ning tootmise juhtimisautomaatika (lõpulülitid, mitmesugused andurid jne) korrasoleku testimiseks peab samuti liini töötama, kuid ei saa samal ajal toodangut anda, võib kahjustada toodangu kvaliteeti.

Probleem on, et tööaja analüüs ei anna täpset teavet seisakute kestvuse kohta. Näiteks ei alga remont kohe pärast seadme seiskumist, varuosa ootamise ajal seade seisab, aga tööd ei toimu, pärast seadme käivitamist seade annab toodangut, aga töö on remondijärgne jälgimine. Seega töötundide alusel ei saa määrata seadme kasutatavuse tegurit. Kaudselt võib hinnata, aga veamäär on teadmata.

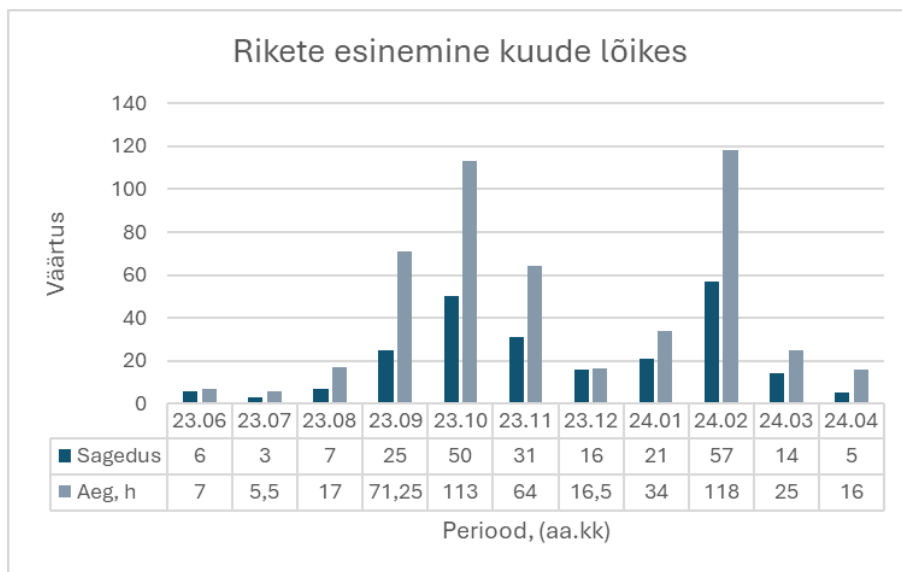
3.1.1 Liini L1 statistika

Rohkem pakub huvi esimese liini statistika, sest eesmärk on koostada selle kohta hooldeplaan. Liin koosneb tooteliinist (63 seadet) ja pakkeliinist (21 seadet), lisaks eraldiseisvad taigasegaja Diosna, külmutuskamber ja kergituskamber. Skeemil 4.1 Pareto diagramm näitab, millise seadmega oli kõige rohkem tööd. Skeemil on seadmed, millele kulutatud töömaht oli 75% kogu liinile kulutatud töömahust. Arvestatud on kõik tööliigid.

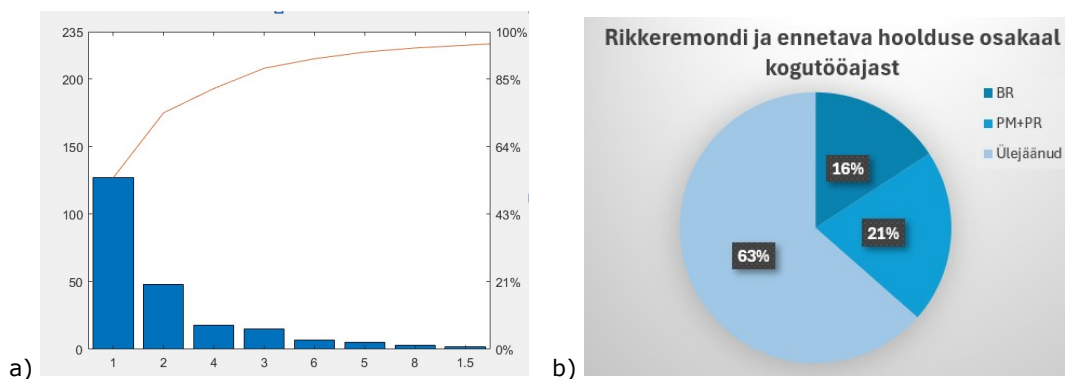


Skeem 4.1. Pareto diagramm L1 – tundide arv seadmete lõikes (kõik tööliigid)

Liintootmisel kiirestirikneva toorainega on kriitilise tähtsusega seisakud rikete tagajärjel. Ajaliselt on võimalik sama partii valmistamist jätkata, kui rike õnnestub u 30 min jooksul parandada. Olenevalt retseptist, on taigna kvaliteet siis veel normis, kuid remondi käigus on võimalik saastumine, siis läheb rikke tagajärjel kogu partii biojäätmesse. Rikkeremontide esinemissagedust näitab diagramm skeemil 4.2. Varieeruvus on suur. Ühes kuus esineb 3...57 riket ja aega kulus remontimiseks 5,5...118 tundi kuus.



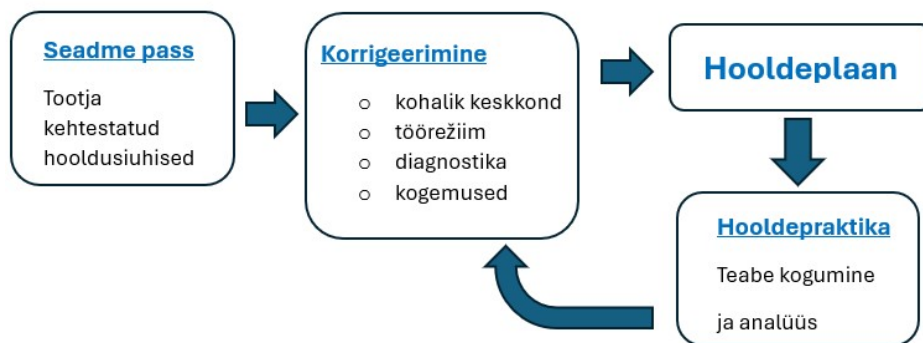
Skeem 4.2. Liinil L1 avariiremontide (tööliik BR) esinemissagedus ja ajakulu kuude lõikes



Skeem 4.3. a) Pareto diagramm rikkeremondi kestvuse kohta tundides, b) rikkeremondi (BR) ja ennetava hoolduse (PM+PR) osakaal kogu tööajast.

ENNETAVA HOOLDE PLAAN

Skeem 5.1 kirjeldab ennetava hooldeplaani koostamise meetodikat. Aluseks on seadme pass, millest on tootja kehtestanud seadme hoolduse tingimused. Tootja nõudeid korrigeeritakse vastavalt kohalikele tingimustele, milleks on töökeskkond, töörežiim, seadme seisukorra diagnostika ja pidev jälgimine ning analüüs, omandatud kogemused. Hoolduse käigus kogutud teavet analüüsitakse ja hinnatakse seadme tehnilist seisukorda ning selle muutumist. Vajadusel tehakse muudatusi hooldeplaanis.



Skeem 5.1. Hooldeplaani kujunemine

Hooldeplaani eesmärk on kirjeldada protsessi – kes, mida, millal ja kuidas teeb. Hooldeplaani on ka ettevõtte kvaliteedijuhtimissüsteemi osa. Selle olemasolu näitab, et tegevused on läbi mõeldud, ette planeeritud ning on olemas lahendused hoolduse läbiviimiseks.

3.2 Hooldeplaani liini L1 kohta.

Hooldeplaani koostamisel tutvustatakse autor olemasolevate hooldeplaanidega kaasajastades andmeid. Hoolduse eesmärk on koguda teavet seadmete seisukorra kohta, seepärast on oluline kirja panna kõik tähelepanekud. Pärast hoolduse lõppu märgi iga seadme kohta otsus ajanormi lahtrisse:

- 0 – hooldus tegemata (kui sellel planeeritud ajal jäi mingil põhjusel hooldamata);
- 1 – korras;
- 2 – võib käivitada, aga vajab järeltegevusi;
- 3 – rikkis, ilma remontimata käivitada ei tohi.

Hooldeplaani tähis		Nimetus		
Ohutusjuhised				
Enne tööle asumist hindada võimalikud ohud, vormista viimase hetke riskihindamine				
Pead olema veendunud, et töö on enda ja teiste jaoks ohutu				
Ära võta liigseid riske, vajadusel kutsu abi				
Korista objekt pärast töö lõppu, kontrolli, et midagi ei jääks liinile maha				
Pos	Seadme tähis	Nimetus	Hoolduse operatsioon	Ajanorm, [min]
1	2	3	4	5
	SAU-100-100-002	TAIGNANÕU TÕSTUK JA KALLUTAJA, S1	Kontrolli töötaval seadmel: - puhastuskaabitsa seadistus,	1 K 90

			<p>- tõstuki liikumine sujuv, ilma vibratsiooni ja liigse mürata</p> <p>Kontrolli visuaalselt seisaku ajal:</p> <p>- elektrikilp, andurite kinnitused, teekonnalülitid, kaablid ja ühendused, läbiviigud</p> <p>Testi seisaku ajal:</p> <p>- turvapiirded, -andurid, -lülitid, avariistopp,</p> <p>- puhastuskaabitsa tööasendi turvakahvel,</p> <p>- ülestõstetava turvavärava turvakahvel,</p> <p>- taignakatla asendi turvakahvel</p> <p>Kontrolli seisaku ajal:</p> <p>- tõstuki konstruktsiooni kinnitused,</p> <p>- kiilrihm, seisukord ja pingsus mõõteriistaga,</p> <p>- puhasta kolu nivooandur</p> <p>Määrimine:</p> <p>- kontrolli määrdepadrin, vajadusel vaheta (min taseme tähis) – määre MARK</p> <p>- määri määrdepunktid: 2 niplit ratastel, 4 lineaarlaagrit katlakaabitsal</p>	MEH, EL
	SAU-100-100-002	TAIGNANÕU TÕSTUK JA KALLUTAJA, S1	<p>1 Kontrolli rihmade olukord ja pingsus, vajadusel reguleeri või vaheta;</p> <p>2 kontrolli mootorpidur</p>	1 A 20 MEH
	SAU-100-100-003	HORISONTAALGILJOTIIN RADEMAKER, S62	<p>1 Kontrolli kinnitused raamile</p> <p>2 kontrolli turvakatete olukord, lüliti</p> <p>3 kontrolli ajami kinnitused, ühendused</p>	1 K 15
	SAU-100-100-102	JAHUUISTUR, S2	<p>Kontrolli töötaval seadmel:</p> <p>1 töö on vaikne, puuduvad vibratsioon, kõrvalised helid,</p> <p>2 jahupuiste on ühtlane</p>	1 N 5 MEH

			<p>Kontrolli seisakul:</p> <p>1 seadme kinnitus raamile – ei tohi logiseda, poldid/mutrid/tihvtid peavad olema alles ja kinni</p> <p>2 seadme kompleksus (kaas on olemas ja sulgub korralikult,)</p> <p>3 puhasta laagrid, lisa määret, eemalda üleliigne määre</p> <p>4 kontrolli võlli pind – peab olema sile, defektideta, vajadusel puhasta</p> <p>5 kontrolli küljepühkijad – harjased ei tuhi mureneda, laguneda</p> <p>6 puhasta mootor tolmuimejaga puhasta sagedusmuundur</p> <p>8 kontrolli toiteahel – juhtmed terved ja pistikud korras</p>	<p>1 K</p> <p>30</p> <p>MEH</p>
	SAU-100-100-103	TAIGNA TÜKELDAJA (LSS), S3	<p>1 Kontrolli kinnitused</p> <p>2 kontrolli turvakatted, lüliti</p> <p>3 vaata üle kettajam, puhasta ja määri kett</p> <p>4 mootor ja ühendused</p>	<p>1 K</p> <p>30</p> <p>MEH</p>
	SAU-100-100-104	LINTKONVEIER, S4	<p>Kontrolli töö ajal:</p> <p>1. lindi liikumine – peab liikuma otse, ühtlase kiirusega</p> <p>Kontrolli seisaku ajal:</p> <p>1 raami ja rullide kinnitused</p> <p>2 lindipuhastusnuga, puhasta, reguleeri</p>	<p>1 K</p> <p>15</p> <p>MEH</p>
	SAU-100-100-105	JAHUPIISTUR, S5	<p>1. Kontrolli seadme asend konveieril ja kinnitused, ei tohi olla puuduvaid fiksaatoreid</p> <p>2. kontrolli võlli pind, ei tohi olla nähtavaid defekte, vajadusel puhasta võlli pind</p> <p>3. kontrolli küljepühkijad, ei tohi olla puuduvaid harjaseid ja harjased ei tohi mureneda, vajadusel vaheta</p> <p>4. puhasta mootor tolmuimejaga</p> <p>5. puhatsa sagedusmuundur</p> <p>6. kontrolli juhtmed ja ühendused</p>	<p>1 K</p> <p>20</p> <p>MEH</p>
	SAU-100-	SATELLIITVALTS, S6	<p>1. Määri kettajam, määrde mark</p> <p>2. kontrolli valtsi kinnitused,</p>	<p>1 K</p>

	100-106		<p>turvakatted, katte ohulüliti</p> <p>3. kontrolli rullide pinnad, peavad olema siledad, defekdideta</p> <p>4. kontrolli rihmad, kas on terved ja pingul, kas asetsevad sirgelt soontes</p> <p>4. kontrolli laagrid, ei tohi olla tuntavat loksu</p> <p>5. puhasta mootor tolmuimejaga</p> <p>6. kontrolli kaablid ja ühendused</p>	30 MEH
	SAU-100-100-107	RISTILAOTAJA (KIHITAJA), S7	<p>1 Kontrolli katted ja kinnitused</p> <p>2 kontrolli el. Ja pneumoühendused</p> <p>3 hammasrihma seisukord</p>	1 K 20 MEH
	SAU-100-100-208	JAHUPIISTUR, S8	<p>1. Kontrolli seadme asend konveieril ja kinnitused, ei tohi olla puuduvaid fiksaatoreid</p> <p>2. kontrolli võlli pind, ei tohi olla nähtavaid defekte, vajadusel puhasta võlli pind</p> <p>3. kontrolli küljepühkijad, ei tohi olla puuduvaid harjaseid ja harjased ei tohi murenedada, vajadusel vaheta</p> <p>4. puhasta mootor tolmuimejaga</p> <p>5. puhatsa sagedusmuundur</p> <p>6. kontrolli juhtmed ja ühendused</p>	1 K 20 MEH
	SAU-100-100-209	LINTKONVEIER, S9	Koostamisel	
	SAU-100-100-210	TAIGNA RULL, S10	Koostamisel	
	SAU-100-100-211	JAHUPIISTUR, S11	<p>1. Kontrolli seadme asend konveieril ja kinnitused, ei tohi olla puuduvaid fiksaatoreid</p> <p>2. kontrolli võlli pind, ei tohi olla nähtavaid defekte, vajadusel puhasta võlli pind</p> <p>3. kontrolli küljepühkijad, ei tohi olla puuduvaid harjaseid ja harjased ei tohi murenedada, vajadusel vaheta</p> <p>4. puhasta mootor tolmuimejaga</p> <p>5. puhatsa sagedusmuundur</p>	1 K 20 MEH

			6. kontrolli juhtmed ja ühendused	
	SAU-100-100-212	JAHUPIISTUR, S12	<p>1. Kontrolli seadme asend konveieril ja kinnitused, ei tohi olla puuduvaid fiksaatoreid</p> <p>2. kontrolli võlli pind, ei tohi olla nähtavaid defekte, vajadusel puhasta võlli pind</p> <p>3. kontrolli küljepühkijad, ei tohi olla puuduvaid harjaseid ja harjased ei tohi mureneda, vajadusel vaheta</p> <p>4. puhasta mootor tolmuimejaga</p> <p>5. puhatsa sagedusmuundur</p> <p>6. kontrolli juhtmed ja ühendused</p>	1 K 20 MEH
	SAU-100-100-213	SATELLIITVALTS, S13	<p>1. Määri kettajam, määrde mark</p> <p>2. kontrolli valtsi kinnitused</p> <p>3. kontrolli rullide pinnad, peavad olema siledad, defekdideta</p> <p>4. kontrolli laagrid, max pilu 0,10 mm</p> <p>5. puhasta mootor tolmuimejaga</p> <p>6. kontrolli kaablid ja ühendused</p>	1 K 30 MEH
	SAU-100-100-214	LINTKONVEIER, S14	Kaldlint	
	SAU-100-100-216	JAHUPIISTUR, S16	<p>1. Kontrolli seadme asend konveieril ja kinnitused, ei tohi olla puuduvaid fiksaatoreid</p> <p>2. kontrolli võlli pind, ei tohi olla nähtavaid defekte, vajadusel puhasta võlli pind</p> <p>3. kontrolli küljepühkijad, ei tohi olla puuduvaid harjaseid ja harjased ei tohi mureneda, vajadusel vaheta</p> <p>4. puhasta mootor tolmuimejaga</p> <p>5. puhatsa sagedusmuundur</p> <p>6. kontrolli juhtmed ja ühendused</p>	1 K 20 MEH
	SAU-100-100-217	JAHUPIISTUR, S17	<p>1. Kontrolli seadme asend konveieril ja kinnitused, ei tohi olla puuduvaid fiksaatoreid</p> <p>2. kontrolli võlli pind, ei tohi olla nähtavaid defekte, vajadusel puhasta võlli pind</p> <p>3. kontrolli küljepühkijad, ei tohi olla</p>	1 K 20 MEH

			<p>puudevaid harjaseid ja harjased ei tohi murenedada, vajadusel vaheta</p> <p>4. puhasta mootor tolmuimejaga</p> <p>5. puhatsa sagedusmuundur</p> <p>6. kontrolli juhtmed ja ühendused</p>	
	SAU-100-100-323	JAHUPIISTUR RATASTEL, S23	<p>1. Kontrolli raami kinnitused, rattad, rataste pidurid, kõrguse fiksaatori kinnitus, siibrite kassett ja selle lukustuspoldid</p> <p>2. Vaata üle harjased, et ei oleks puudu</p> <p>3. Vaata üle kobestaja sõrmed, kinnitused</p> <p>4. Kontrolli kettajam (asub katte all), vajadusel puhasta, määri määrde mark</p> <p>5. Puhasta mootor ja sagedusmuundur tolmuimejaga, kontrolli juhtmed ja ühendused</p>	1 K 40 MEH
	SAU-100-100-324	ÜLEMINE JAHUHARI, S24	<p>1. Kontrolli, et seade oleks raamil korraktselt kinni</p> <p>2. kontrolli visuaalselt harjased, et ei leiduks murenenud plastikut</p> <p>3. sikuta harjaseid veendumaks et harjased ei eralduks. Kui eraldub harjaseid, vaheta jahuhari</p> <p>NB! Teata kohe hooldusjuhile võimalikust toote saasteohust</p> <p>4. puhasta ajam tolmuimejaga</p> <p>5. kontrolli juhtmed ja ühendused</p>	1 K 30 MEH
	SAU-100-100-325	PIKI LÕIKAJA, S25 (rullnoad)	<p>1. kontrolli kinnitust konveierile</p> <p>2. kontrolli ketasnugade liikumist, pöörlemine peab olema vaba, liigendid liikuma vabalt</p> <p>3. kontrolli noaketaste teravust, ei tohi olla sälke, tera paksus vahemikus 0,05-0,20 mm, vajadusel vaheta tera</p>	
	SAU-100-100-326	ÄÄREHARJAD-ERALDUSKONVEIER, S26	<p>1. kontrolli harjad, plastik ei tohi murenedada, pöörlemine vaba</p> <p>2. kontrolli kinnitus konveierile</p> <p>3. puhasta ajam tolmuimejaga</p> <p>4. kontrolli kaablid ja ühendused</p>	
	SAU-100-	LINTKONVEIER, S27		

	100-327			
	SAU-100-100-354	ELEKTRIKILP, S54	<p>Turvalüliti peab olema lukus!</p> <p>1 Puhasta kilp seespoolt tolmuimejaga</p> <p>2 kontrolli ühendused, juhtmed terved ja klemmid korrektselt kinni</p> <p>3 kontrolli komponente, ei tohi olla kuumenemise jälgi, lülitused peavad toimima korrektselt</p> <p>4 vaheta filtrid – mark XXX</p>	1 K 25 EL
	SAU-100-100-358	TAIGNARULLI LÕIKAMISE KÄÄRID LEISER, S58	<p>1 Puhasta käärid</p> <p>2 kontrolli terade teravust, vajadusel vaheta tera</p> <p>3 proovi kääride liikumist, kas liiguvad kergelt ja löige on ühtlane</p> <p>4 kontrolli kääride kinnitusi konveieri külge, ei tohi logiseda ja olla puuduvaid fiksaatoreid</p>	1 K 20 MEH
	SAU-100-100-363	RIBAKONVEIER, S63	Hooldeplaan EE05-12925	
	SAU-100-100-464	KRUVIDOSAATOR LEISER, S64	Hooldeplaan EE05-12989	
	SAU-100-100-468	TUPLA DOSAATOR	Hooldeplaan EE05-14815	
	SAU-100-100-541	LINTKONVEIER, S41		
	SAU-100-100-543	TÕUSEV LINTKONVEIER, S43	Hooldeplaan EE05-13137	
	SAU-100-100-544	LINTKONVEIER KURV KERKEKAPPI, S44	<p>1. kontrolli lindi liikumist ja pingsust, lindi seisukord</p> <p>2. kontrolli rullid, peavad vabalt pöörlema, vajadusel puhasta</p> <p>3. kontrolli konstruktsiooni kinnitused</p> <p>4. puhasta ajam</p> <p>5. mõõda mootori temperatuur</p> <p>6. puhasta el.kilp seest ja väljast, kontrolli ühendused, vajadusel vaheta filter</p> <p>8. kontrolli avariilüliti</p>	1 K 45 MEH

			9. määri kett 10. kontrolli vedrud	
	SAU-100-100-545	KALDKONVEIER KERKEKAPPI, S45		
	SAU-100-100-546	L1 KERKEKAPP, S46	Hooldeplaan EE05-13052 – 1 K Hooldeplaan EE05-13053 – 1 A	
	SAU-100-100-547	L1 MUNAMASIN, S47	Hooldeplaan EE05-12896 – 1 K	
	SAU-100-100-548	KATTE PUISTAJA, S48		
	SAU-100-100-549	LINTKONVEIER KURV KERKEKAPIST, S49	1. Kontrolli lindi liikumist ja pingsust, pingutussõlm on lindi lõpus 2. kontrolli rullide vaba pöörlemist, kinnitused raamile, vajadusel puhasta 3. kontrolli raami kinnitused 4. puhasta ajam tolmuimejaga 5. kontrolli lindi seisukorda, lülid peavad olema terved, ühtlased, ei tohi olla puuduvaid lüüsid 6. puhasta juhtkilp seest ja väljast tolmuimejaga, kontrolli ühendused, vaheta filtrid mark 7. kontrolli ühendused el.kilbis 8. kontrolli avariistopp 9. Määri kettajam, määrde mark ja kogus 10. kontrolli vedrude seisukord Töötaval seadmel: 1. kontrolli mootori temperatuur, max 50°C	1 K 30 MEH
	SAU-100-100-551	LINTKONVEIER KURV FREESERISSE, S51	1. Kontrolli lindi liikumist ja pingsust, pingutussõlm on lindi lõpus 2. kontrolli rullide vaba pöörlemist, kinnitused raamile, vajadusel puhasta 3. kontrolli raami kinnitused 4. puhasta ajam tolmuimejaga 5. kontrolli lindi seisukorda, lülid peavad olema terved, ühtlased, ei tohi olla puuduvaid lüüsid	1 K 30 MEH

			<p>6. puhasta juhtkilp seest ja väljast tolmuimejaga, kontrolli ühendused, vaheta filtrid mark</p> <p>7. kontrolli ühendused el.kilbis</p> <p>8. kontrolli stopplüliti</p> <p>9. Määri kettajam, määrde mark</p> <p>10. kontrolli vedrude seisukord</p> <p>Töötaval seadmel:</p> <p>8. kontrolli avariistopp</p> <p>4. kontrolli mootori temperatuuri, max 50°C</p>	
	SAU-100-100-642	MOODULKONVEIER KAAREGA, S42	<p>1. Kontrolli lindi liikumist ja pingsust</p> <p>2. kontrolli rullide vaba pöörlemist, kinnitused raamile, vajadusel puhasta</p> <p>3 kontrolli lindi lülid, kas kõik on alles ja terved</p> <p>3. kontrolli raami kinnitused</p> <p>4. puhasta ajam tolmuimejaga</p> <p>5. kontrolli lindi seisukorda, lülid peavad olema terved, ühtlased, ei tohi olla puuduvaid lüüsid</p> <p>6. puhasta juhtkilp seest ja väljast tolmuimejaga, kontrolli ühendused, vaheta filtrid mark</p> <p>7. kontrolli ühendused el.kilbis</p> <p>8. kontrolli stopplüliti</p> <p>9. Määri kettajam, määrde mark</p>	1 K 30 MEH
	SAU-100-100-652	LINTKONVEIER FREESERISSE, S52	<p>1 kontrolli hädastopp toimimist – 2 lüliti</p> <p>2 metalllindi lülid terved</p> <p>3 turvapiirded korras</p>	1 K 15 MEH
	SAU-100-100-653	FREEZER L1, S53	Hooldeplaan EE05-13108	

KOKKUVÕTE

Käesoleva töö eesmärk oli anda ülevaade Saue tehase tootmisseadmete kasutatavuse kohta ning koostada hooldeplaan liini L1 jaoks. L1 annab tehasele olulisema osa toodangust, seetõttu oli vajadus uuendada selle liini hooldeplaan. Analüüs põhineb Quantis kasutatava hooldustarkvara Maximo andmebaasi salvestatud töökäskude ajalool. Põhitunnuseks oli tööaeg süstematiseerituna tootmisseadmete ja tööliikide lõikes.

Statistika ei ütle, kas praegune tegevus on hea või halb, ei too otseselt välja probleeme, aga annab ülevaate olukorrast - kuhu oli koondunud peamine ressurss ja millised olid tegevused. Regulaarselt analüüsidest saab jälgida muutusi, ilmnevad seaduspärasused ning tüüpolukorrad, saab nendeks paremini ette valmistuda.

Esimene järeldus – andmeid on analüüsitava tabeli kujul keeruline kätte saada. Olemasolevad raportid on keerulise struktuuriga ja toimivad aeglaselt, väljund on dokumendi formaadis, mida peab sobivaks tabeliks ümber vormindama. Autor pakub välja kasutada lihtpäringuid (*Query*), mis väljastavad andmed tabeli kujul Excelisse. See on lihtne ja kiirelt toimiv lahendus. Päringu üks võimalik mudel lisas 5.

Ettepanek on registreerida paremini seisakud, täpne algus- ja lõpuaeg. Praegu saab seda hinnata tööaja järgi, mis aga tihti ei kattu seadme seisakuajaga. Seisaku aeg võimaldab määrata seadme kasutatavust (tõrgeteta töö tõenäosust), mis on oluline teave nii tootmise kui ka hoolduse jaoks. Kuna tootmine toimub väikeste partiide kaupa, siis täpsem planeerimine võimaldab tehnoloogilisi pause paremini hoolduse tarbeks kasutada.

Teine ettepanek on häirete/rikete/seisakute põhjused kodeerida. Töökäsule lisaks tööliigile määrata ka põhjuse kood. Ennetava hoolduse puhul ei ole vaja, aga planeerimatute seisakute korral on sellest autori arvates abi. Praegune tekstiline kirjeldamine peab ka säilima ja olema võimalikult sisutihe, aga statistilise analüüsi jaoks on teksti keeruline süstematiseerida ja kiire ülevaate saamine tülikas.

Autor koostas hooldeplaani tootmisliini L1 kohta. Aluseks olid seadmete passide antud tootjafirmade juhised ning juba eelnevalt kohapeal hooldemeeskonna koostatud juhised ja tähelepanekud. Hooldeplaan ei ole lõplikult valmis, kogemuste ja seadmete seisukorra analüüsi põhjal peab pidevalt kaasajastama. Pärast hooldeplaani testimist, kui see osutub sobivaks, saab sama mudeli järgi koostada hooldeplaanid teiste liinide ja üksikseadmete kohta.

SUMMARY

The topic of the bachelor's thesis is the technical maintenance of production equipment at the Lantmännen Unibake Estonia AS Saue factory. Technical Maintenance has been solved on the principle of outsourced full maintenance service, where the service provider is Quant Estonia OÜ. Consequently, Quant must develop a maintenance system for the Saue factory.

An integral part of any maintenance system is a maintenance plan for each piece of equipment. The author prepared a statistical analysis of maintenance work so far. Then, based on the equipment manufacturer's instructions and previous experience, he prepared a maintenance plan for line 1, which is the most important production line for the factory. If the maintenance plan created by the author passes the trial period successfully, it can be used as a model for creating maintenance plans for other lines.

KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

1. 7 Key Maintenance Planning Principles and Best Practices. [Online] https://www.smglobal.com/blog/maintenance-planning/#The_relationship_between_maintenance_planning_and_maintenance_scheduling (17.03.2024)
2. Maa-ameti kaardirakendus. [Online] <https://fotoladu.maaamet.ee/foto=19067> (31.05.2024)
3. Tehase plaan, I korrus. Quant Estonia OÜ tehnilise dokumentatsiooni failiserver [fail]
4. Rademaker. [Online] [Our Bread Line Equipment | Efficient Bakery Solutions \(rademaker.com\)](https://www.rademaker.com/our-bread-line-equipment-efficient-bakery-solutions) (30.05.2024)
5. Standard EN 13306. [Online] [CEN - EN 13306 - Maintenance - Maintenance terminology | GlobalSpec](https://www.global-spec.com/EN-13306-Maintenance-Maintenance-terminology) (30.05.2024)
6. What Is Industrial Maintenance? A Simple Guide. [Online] <https://www.uti.edu/blog/industrial-maintenance/what-is-industrial-maintenance> (17.03.2024)
7. Industrial Maintenance. [Online] [https://upkeep.com/learning/industrial-maintenance/](https://www.upkeep.com/learning/industrial-maintenance/) (17.03.2024)
8. Eisner, Caroline. What Does Industrial Maintenance Mean? [Online] <https://www.getmaintainx.com/learning-center/industrial-maintenance/> (17.03.2024)
9. B. Gelberg, G. Pekelis. Tööstusseadmete remont. Kirjastus Valgus, 1974

LISAD

Lisa 1. Tehase struktuuriskeem korrashoiuprogrammis IBM Maximo (ekraanikuva)

IBM Maximo Application Suite | Manage

Drilldown

Select to show children. Select to hide children. Select to return location / asset.

Locations Assets

Location
SAU-500 HOONE JA KINNISTU

Asset in Location

System
PRIMARY

- EE05:Unibake Saue
 - DOKUMENT:DeletedSAUE TEHAS
 - DXCC:D365 Cost Centers
 - SAU-100:TOOTMISSEADMED
 - SAU-200:TOORMATERJALI ETTEANDESÜSTEEM DOSETEC
 - SAU-300:TUGISÜSTEEMID.
 - SAU-400:ABIVAHENDID
 - SAU-500:HOONE JA KINNISTU**
 - Z:Deleted!!!!REMOVED/UNINSTALLED EQUIPMENT !!!!DO NOT USE

Show All Systems

Show Path to Top

View Work Details

IBM Maximo Application Suite | Manage

Drilldown

Select to show children. Select to hide children. Select to return location / asset.

Locations Assets

Location
SAU-100 TOOTMISSEADMED

Asset in Location

System
PRIMARY

- SAU-100:TOOTMISSEADMED
 - SAU-100-100:LIIN 1
 - SAU-100-100-100:PAKKIMINE L1
 - SAU-100-100-200:TAIGNA KATLAD L1
 - SAU-100-200:LIIN 2
 - SAU-100-300:LIIN 3
 - SAU-100-400:LIIN 4
 - SAU-100-500:AMMONIAAGITEHAS
 - SAU-100-600:LIIN 6

Show All Systems

Show Path to Top

View Work Details

Locations Assets

Asset
SAU-100-100-0 TAIGNASEGAJA DIOSNA MX2

Location
SAU-100-100 LIIN 1

Failure Class

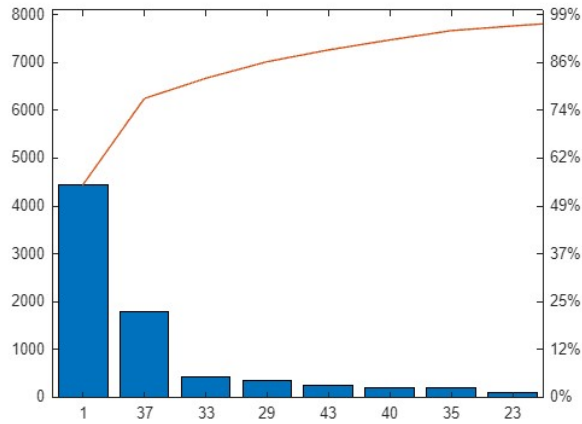
Show Path to Top

View Work Details

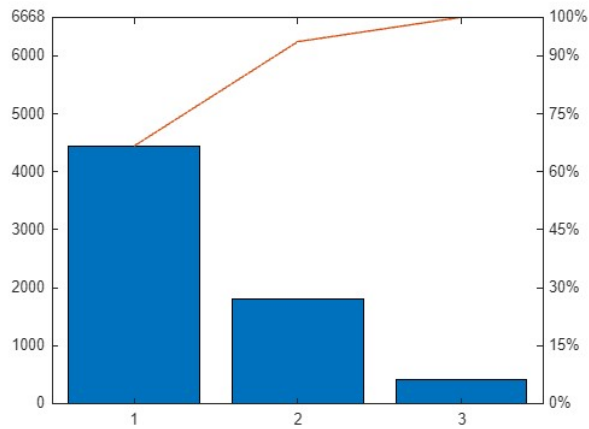
- SAU-100-100-001:TAIGNASEGAJA DIOSNA MX2
- SAU-100-100-002:TAIGNANÕU TÕSTUK JA KALLUTAJA S1
- SAU-100-100-003:HORISONTAALGILJOTIIN RADEMAKER S62
- SAU-100-100-046:TÄITEDOSAATOR ÕHUPUMBAGA S56
- SAU-100-100-102:JAHUPIISTUR S2
- SAU-100-100-103:TAIGNA TÜKELDAJA (LSS) S3
- SAU-100-100-104:LINTKONVEIER S4
- SAU-100-100-105:JAHUPIISTUR S5
- SAU-100-100-106:SATELLIITVALTS S6

Lisa 2. *MatLabi* Pareto diagrammi kood tabelist *Labor Reporting Location, Asset*

```
%Labor Reporting Location, Asset Tööaeg
y=[4445,1,1,2,1,1,1,1,1,1,1,24,5,7,1,9,2,8,82,1,4,2,98,24,1,87,1,11,347,1,
41,3,422,2,194,1,1801,6,1,209,3,9,246];
figure
pareto(y)
```



```
z=[y(1),y(37),y(33)];
figure
pareto(z)
```



N	Kestvus, h	Korratavus
1	1	4445
2	99	1
3	74	1

4	50	2
5	33	1
6	28	1
7	25	1
8	23,50	1
9	15,50	1
10	13,50	1
11	13	1
12	12	24
13	11	5
14	10	7
15	9,75	1
16	9	9
17	8,75	2
18	8,50	8
19	8	82
20	7,50	1
21	7	4
22	6,50	2
23	6	98
24	5,50	24
25	5,25	1
26	5	87
27	4,74	1

28	4,50	11
29	4	347
30	3,75	1
31	3,50	41
32	3,25	3
33	3	422
34	2,75	2
35	2,50	194
36	2,25	1
37	2	1801
38	1,75	6
39	1,67	1
40	1,50	209
41	1,25	3
42	0,75	9
43	0,50	246

Lisa 4. Tööde arv ja -aeg liini L1 kohta.

Maximo tähis	Seade	Töökäskude arv	Tööaeg, h
SAU-100-100	Liini L1 üldised	832	1 286
SAU-100-100-001	TAIGNASEGAJA DIOSNA MX2	23	63
SAU-100-100-002	TAIGNANÕU TÕSTUK JA KALLUTAJA S1	10	33
SAU-100-100-003	HORISONTAALGILJOTIIN RADEMAKER S62	8	27
SAU-100-100-100-003	FREESERIST VÄLJUV LABAKONVEIER, P1	1	1
SAU-100-100-100-004	METALLIDETEKTOR KONVEIERIGA, P2	13	23
SAU-100-100-100-005	Väike moodul KONVEIER 1, P3	4	6
SAU-100-100-100-006	KAALUV KONVEIER, P4	9	13
SAU-100-100-100-007	PÖÖRDLAUD SOMBREERO, P5	10	14
SAU-100-100-100-008	KASTIMASIN L1, P6	83	144
SAU-100-100-100-009	RULLKONVEIER L1, P7	7	9

SAU-100-100-100-010	KOTI SISESTAJA L1, P8	40	68
SAU-100-100-100-011	KASTI TEIPIJA L1, P10	6	7
SAU-100-100-100-012	MOODULKONVEIER L1, P11	7	9
SAU-100-100-100-013	KONTROLLKAAL L1, P12	8	9
SAU-100-100-100-015	KASTI ETIKETIPRINTER L1, P16	26	37
SAU-100-100-100-018	L1 BILA RULLKONVEIER (0223071 +201)	3	6
SAU-100-100-100-022	APECO RULL KONVEIER	6	9
SAU-100-100-103	TAIGNA TÜKELDAJA (LSS) S3	37	88
SAU-100-100-104	LINTKONVEIER S4	1	8
SAU-100-100-105	JAHUPISTUR S5	1	2
SAU-100-100-106	SATELLIITVALTS S6	6	22
SAU-100-100-107	RISTILAOTAJA (KIHITAJA), S7	6	13
SAU-100-100-209	LINTKONVEIER S9	7	9
SAU-100-100-214	LINTKONVEIER S14	4	4
SAU-100-100-217	JAHUPISTUR S17	1	2
SAU-100-100-220	TAIGNALINDI VORMIJA S20 TAIGNALINDI VORMIJA JA VÄIKE KONVEIER, S21	1	2
SAU-100-100-221	LINTKONVEIER S22	5	7
SAU-100-100-325	PIKI LÕIKAJA S25 (rullnoad)	3	16
SAU-100-100-327	LINTKONVEIER S27	4	13
SAU-100-100-329	PIZZA LÕIKUR S29	7	9
SAU-100-100-332	TÄITE LEVITAJA S32	1	4
SAU-100-100-334	KOONUSRULLIJAD S34	2	7
SAU-100-100-336	GILJOTIIN, S36	16	27
SAU-100-100-337	JÄÄKIDE EEMALDAJA S37	7	14
SAU-100-100-339	LINTKONVEIER EEMALDATAV S39	4	6
SAU-100-100-340	RISTI LAOTAJA TOOTEPAIGUTAJA S40	73	104
SAU-100-100-358	TAIGNARULLI LÕIKAMISE KÄÄRID LEISER, S58	6	11
SAU-100-100-359	L1 JUUSTUPISTUR LEISER	9	21
SAU-100-100-363	RIBAKONVEIER S63	9	17
SAU-100-100-367	SERVOGILJOTIIN	16	27
SAU-100-100-368	L1 HORISONTAALGILJOTIIN	9	22
SAU-100-100-457	S57 TÄIDISE DOSAATOR RADEMAKER P13851	5	20
SAU-100-100-464	KRUVIDOSAATOR LEISER S64	5	7
SAU-100-100-466	TÄIDISEPUMP- UTL POMPLIFT 1908, S66	5	7
SAU-100-100-468	TUPLA DOSAATOR	7	9
SAU-100-100-541	LINTKONVEIER S41	3	6
SAU-100-100-543	TÕUSEV LINTKONVEIER S43	2	4
SAU-100-100-545	KALDKONVEIER KERKEKAPPI S45	2	8
SAU-100-100-546	L1 KERKEKAPP S46	12	26
SAU-100-100-547	L1 MUNAMASIN S47	26	53
SAU-100-100-548	KATTE PUISTAJA S48	2	1
SAU-100-100-549	LINTKONVEIER KURV KERKEKAPIST S49	4	6
SAU-100-100-550	LINTKONVEIER S50	2	5
SAU-100-100-551	LINTKONVEIER KURV FREESERISSE S51	1	1
SAU-100-100-652	LINTKONVEIER(03-FREESERISSE) S52	15	18

SAU-100-100-653	FREEZER L1, S53	63	158
Üldkokkuvõte		1486	2 543

Lisa 5. Töökäskude andmestiku Maximost päringu algoritm

Query:

(workorder.woclass = 'WORKORDER' or workorder.woclass = 'ACTIVITY')

Work Order

Description

Work Type

Site

Location

Asset

Dynamic Job Plan applied

Priority

Asset/Loc. Priority

Calculated Priority

Scheduled Start

Scheduled Finish

Estimated Duration

Estimated Labor Hours

Downtime

Actual Start

Actual Finish

Actual Labor Hours

Reported By

Reported Date

DX Parent Project ID

Project ID

Parent WO

Ext. PO #

PM

Job Plan

Is Task

Task

Supervisor

Status

Changed Date

History