



Mario Kütt

**HKSCAN ESTONIA AS
LIHATÖÖSTUSE
TOOTMISOSAKONNA TAARA
TRANSPORTLIINI
PROJEKTEERIMINE**

LÕPUTÖÖ

Tehnikainstituut

Masinaehituse õppekava

Juhendajad: M.Pakkin

K.Mones

Tallinn 2023

Autori deklaratsioon ja lihtlitsents

Mina,

Mario Kütt tõendan, et lõputöö on minu kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja teostele on viidatud õiguspäraselt.

Kõik isiklikud ja varalised autoriõigused käesoleva lõputöö osas kuuluvad autorile ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

Juhendajad: Marek Pakkin
Kalev Mones

Lihlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Mario Kütt
sünnikuupäev: 17.09.1984

annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „HKSCAN ESTONIA AS LIHATÖÖSTUSE TOOTMISOSAKONNA TAARA TRANSPORTLIINI PROJEKTEERIMINE”

1. elektroonseks avaldamiseks kõrgkooli repositooriumi kaudu;
2. kui lõputöö avaldamisele on instituudi direktori korraldusega kehtestatud tähtajaline piirang, lõputöö avaldada pärast piirangu lõppemist.

Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile ja kinnitan, et:

1. lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid ega muid õigusi;
2. PDF-failina esitatud töö vastab täielikult kirjalikult esitatud tööle.

Tallinnas, kuupäev digiallkirjas.

SISUKORD

SISUKORD	3
SISSEJUHATUS.....	5
1. ETTEVÖTTE ISELOOMUSTUS.....	7
2. PROBLEEMI JA LÄHTEÜLESANDE KIRJELDUS	8
2.1. Probleemi kirjeldus ja töö eesmärk	8
2.2. Lähteülesande kirjeldus.....	9
2.3. Tellija nõuded ja ettepanekud kastikonveierile	10
3. TÖÖTSÜKLI ISELOOMUSTUS	11
4. KONSTRUKTSIOONILINE OSA	13
4.1. Konveieri konstruktsioon	13
4.2. Plastikust moodullint ning kandesiinid	14
4.3. Reduktormootor	16
4.4. Tugevusanalüüs konveieri kinnitustele	17
5. MAJANDUSLIK OSA	19
KOKKUVÕTE.....	21
SUMMARY	22
VIIDATUD ALLIKAD.....	23
LISAD	24
Lisa 1. Konveieri koostejoonis.....	25
Lisa 2. Kasti tõukuri koostejoonis.....	26
Lisa 3. Konveieri külje koostejoonis.....	27
Lisa 4. Konveieri vaheribi painutusjoonis.....	28

Lisa 5. Moodullindi tugiklotsi detailjoonis	29
Lisa 6. Konveieri veovõlli detailjoonis	30

SISSEJUHATUS

Käesoleva lõputöö eesmärgiks oli projekteerida plastikmoodullindiga konveier ning see siduda olemasoleva konveieriga. Lähteülesande seadjaks ja konveierliini tellijaks oli Eesti lihatööstusettevõtte AS HkScan Estonia. Tellimuse aluseks oli sobiv hinnapakumine ning eelnev positiivne koostöö.

Projekteeritava konveieri tööeesmärk on transportida tühjad taarakastid etteantud lähtekohast kuni sihtkoha seadmeni. Projekteeritavas lahenduses peavad olema ka abiseadmed kastide peatamiseks ning suunamiseks, et tagada tõrgeteta liikumine antud töösõlmes. Lähtekohaks on kõrvalruumis paiknev konveierliin ning sihtkohaks vertikaalne konveier, mille abil suunatakse kastid viilutus- ja pakkemasina tootmisliinile.

Konveiersüsteemi kasutuselevõtt antud töösõlmes automatiseerib tootmist ning võimaldab senise operaatori tööjõudu kasutada mujal osakonnas, hoiab kokku ruumi ning antud alal muutub liikumine turvalisemaks, kuna puudub vajadus laaduriga taarakaste tarnida. Lõputöö raames projekteeritud konveier koos vajaminevate lisaseadmetega valmis ettevõtte Steelhouse Group Estonia OÜ poolt.

Antud lõputöö ei kajasta elektri ja automaatika projekteerimist

Tegevused eesmärgi saavutamiseks:

- kohapealne inspeksioon ning mõõdistamine;
- asendiplaani koostamine;
- seadmete projekteerimine ning modelleerimine;
- detail- ja koostejooniste koostamine.
- seadmete tootmine.

Lõputöö on jagatud viieks osaks:

1. Ettevõtte iseloomustus,

2. Probleemi- ja lähteülesande kirjeldus,

3. Töotsükli iseloomustus,

4. Konstruksiooniline osa,

5. Majanduslik osa

1. ETTEVÕTTE ISELOOMUSTUS

HKScan Estonia AS lihatööstuse tootmisosakonna taara transportliini projekteerimine ja tootmine valmib täies mahus ettevõttes Steelhouse Group Estonia OÜ's. Ettevõtte on Soomes tegutseva Steelhouse Group Oy tütarettevõtte Eestis, mis alustas tootmist 2021 aastal Lääne-Virumaal Rakvere lähedal Vinni alevikus. 2022 viimase kvartali seisuga töötab ettevõttes 9 inimest ning maksustatav käive 470 441 eurot [1]. Käesoleva lõputöö autor töötab antud ettevõttes konstruktor-projekteerijana, selle alustamise aastast Eestis.

Ettevõtte põhiväljundiks on roostevabast terasest seadmete ja konstruktsioonide projekteerimine ning valmistamine. Peamisel toodetakse roostevabast metallist toodangut toiduaine- ja meditsiinitööstustele kui ka värvilisest metallist konstruktsioone ehitusettevõtetele. Värvilise metallina kasutatakse enamjaolt alumiiniumit, messingut ning vaske. Väikses mahus tegeleb ettevõtte ka materjali ning komponentide müügiga [2].

Ettevõtte klientide hulka kuuluvad:

- AS HkScan Estonia
- Estover OÜ
- Pandivere LT OÜ
- Rannarootsi Lihatööstus AS
- AS Maag Grupp
- Trendsetter Europe OÜ
- Valmet Automation Oy
- Meconet Oy
- AB Alfaintek Oy
- Palmiatek Oy

2. PROBLEEMI JA LÄHTEÜLESANDE KIRJELDUS

2.1. Probleemi kirjeldus ja töö eesmärk

Tellijä põhitoodanguks on erinevad pakendatud lihatooted. Tootmisosakondades on kasutusel enamjaolt konveierliinid. Ettevõtte kaasajastab ja laiendab tootmises kasutuses olevat seadmeparki jooksvalt, mis tingib vajaduse pidevalt arendada töösõlmesid tootmiseseadmete vahel.

Lõikusosakonda paigaldatud uus viilutusseade koos pakkekonveieriga (Joonis 1) vajab toodete ladustamiseks tühjaid taarakaste. Seadme paigaldus tootmisosakonnas oli võimalik vaid ettenähtud tootmisalale, mis tingis piiratud teenindusala ning raskendas taarakastide ladustamist seadme sisendotsa. Samuti oli hõivatud ka üks tootmistööline kastide ladustamisega antud töösõlmes.

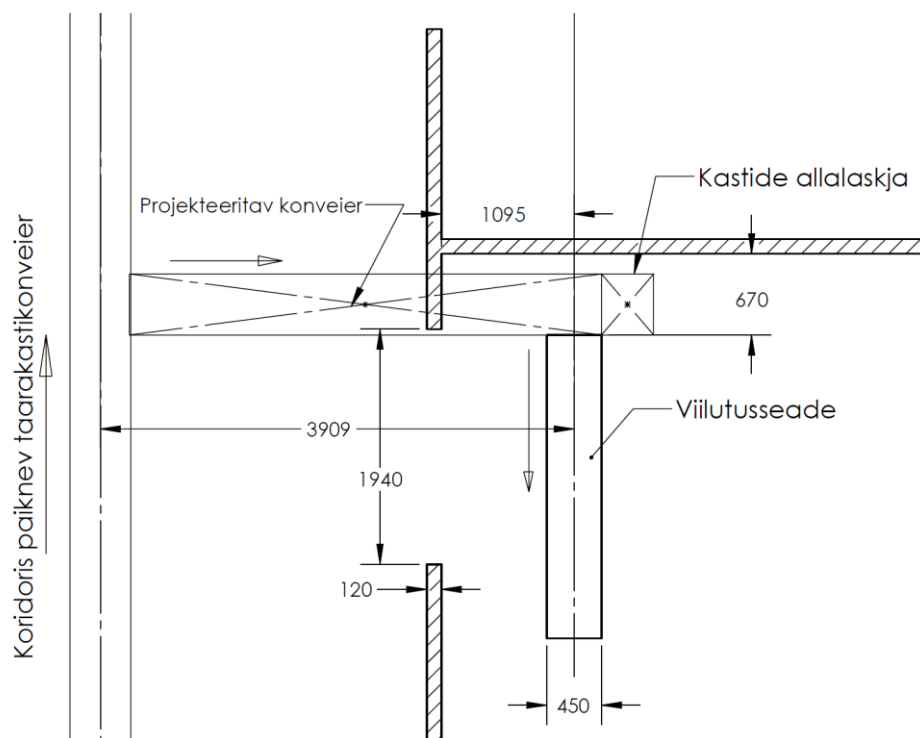


Joonis 1. Viilutusliin koos konveieriga (autori foto)

Tellija vajadustest lähtuvalt on vaja projekteerida konveieriliin, mis on paigaldatud lae alla ning transpordiks kaste vahekoridoris olevalt konveierilt etteantud seadmeni. Projekteeritava konveieri laius peab võimaldama kastide liikumist pikem külg ees. Projekteeritud lahendus peab tagama taarakastide sujuva liikumise lähtekohast sihtkohani, teostama tööprotsessi ilma operaaatori abita ning ei tohi seada piiranguid vahekoridoris liikumisele.

2.2. Lähteülesande kirjeldus

Kohapealse inspektsiooni käigus teostati vajaminevad mõõdistused ning koostati esialgne seadmete paigutuse eskiisjoonis (Joonis 2).



Joonis 2. Esialgne eskiis koos mõõtudega (autori joonis)

Koridoris paiknevalt taarakastikonveierilt, mis transpordib kaste teistesse tootmisüksustesse, suunatakse vajaminevad kastid projekteeritavale liinile. Projekteeritavalt konveierliinilt peavad kastid edasi liikuma vertikaalsesse konveierisse (kastide langetaja), mille abil laskuvad kastid viilutusseadme konveierile.

Lisaks konveierile on vaja toota kaste pidurdavad ning suunavad abiseadeldised, mis tagaksid kastide tõrgeteta liikumise.

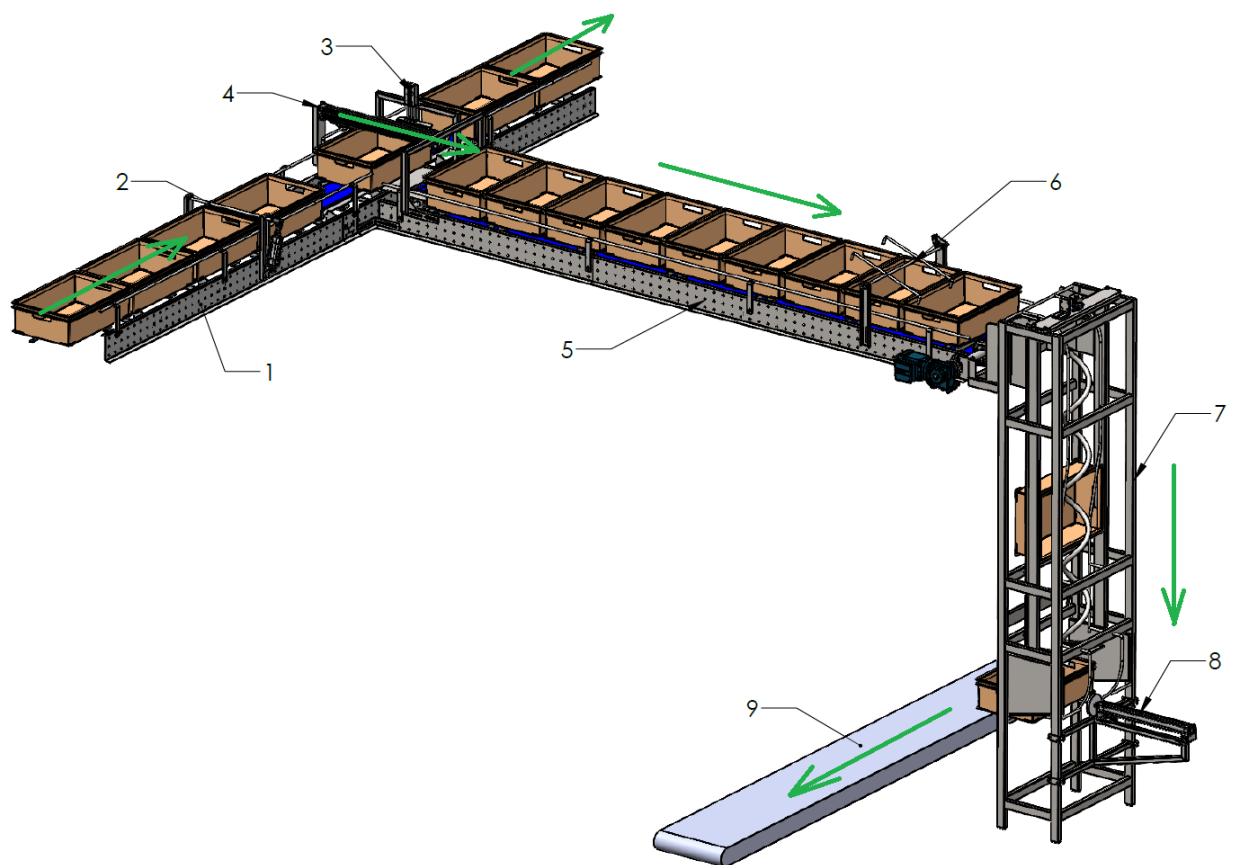
2.3. Tellija nõuded ja ettepanekud kastikonveierile

Kliendi märkused ja tähelepanekud taara transportliinile olid alljärgnevad:

- Kastiliin peab vastama toiduainetööstuses kasutuses olevatele nõuetele;
- Peab olema lihtsasti hooldatav ning vajadusel pestav;
- Kasti mõõtmed 400x600x180 mm, konveieri töölaius 600 mm, kasti kaal 1,8 kg;
- Liini kõrgus põrandast 2500 mm, tagamaks vaba liikumise ning läbipääsu liikurmasinatele;
- Viilutusseadme tootlikus üks kast minutis, lähtuvalt sellest projekteeritava konveierliini tootlikus;
- Ostuosade valikul lähtuda üldlevinud standarditega, tagamaks varuosade kätvluse ja kättesaadavuse;
- Esitada seadmete asetusjoonis montaažiavade ja ruumis erilahenduste tegemiseks;
- Vertikaalne konveier olemas projekti tellija poolt, mida saab vajaduspõhiselt modifitseerida;

3. TÖÖTSÜKLI ISELOOMUSTUS

Vastavalt lähteandmetele ja esialgsele eskiisile projekteeriti konveierliin koos abiseadeldistega (Joonis 3) ning alljärgnevalt kirjeldatakse kastide liikumist ning abiseadeldiste tööd lähtepunktist sihtpunktini.



Joonis 3. Töötsükli kirjeldus (autori joonis)

- Positsioon 1: Segment olemasolevast taarakonveierist, mida mööda liiguvad tühjad kastid ning millega on vaja ühendada projekteeritav konveier. Konveieri joonkiirus on 0,2 m/s.
- Positsioon 2: Projekteeritud esimene kastide peataja, mille eesmärgiks kastide lahutamine ning vahe tekitamine. Valmistatud roostevabast terasest ning tööorganiks pneumaatiline silinder FESTO DSBC-40-50-PPVA-N3 [3].

- Positsioon 3: Projekteeritud teine kasti peataja, mis takistab maha tõmmatava kasti edasiliikumise koos liikuva konveierlindiga. Projekteeritud roostevabast terasest ning tööorganiks pneumaatiline silinder FESTO DFM-16-80-P-A-GF [4].
- Positsioon 4: Projekteeritud kasti külgsuunas suunaja, valmistatud roostevabast terasest, tööorganiks lineaarne pneumaatiline silinder FESTO DGC-K-40-500-PPV-A-GK [5].
- Positsioon 5: Projekteeritud konveierliin, mis mahutab peale 9 kasti.
- Positsioon 6: Projekteeritud kolmas kasti peataja, mis takistab kastide edasiliikumise vertikaalsesse konveierisse. Vabastab kasti vastava käsu saamisel. Valmistatud roostevabast terasest ning tööorganiks pneumaatiline silinder FESTO DSBC-40-50-PPVA-N3 [3].
- Positsioon 7: Vertikaalne konveier kastide alla liikumiseks raskusjõu abil. Antud seade oli tellija poolt olemas.
- Positsioon 8: Projekteeritud kasti tõukaja, mis lükkab kasti vertikaalsest konveierist viilutusliini konveierile. Valmistatud roostevabast terasest ning tööorganiks pneumaatiline silinder FESTO DSBC-40-500-PPVA-N3 [6].
- Positsioon 9: Viilutusliin, kastide sihtpunkt.

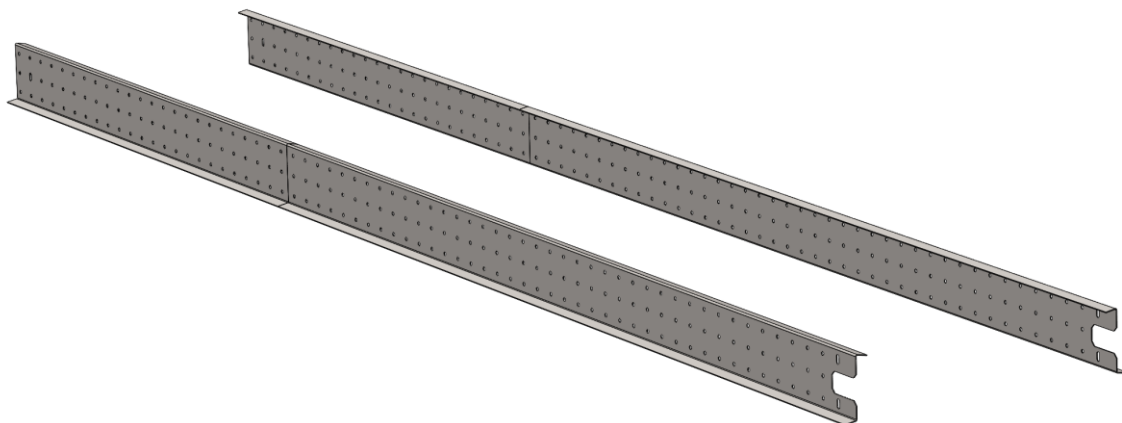


Joonis 4. Pneumaatiline kastitõukur vertikaalsel konveieril (autori foto)

4. KONSTRUKTSIOONILINE OSA

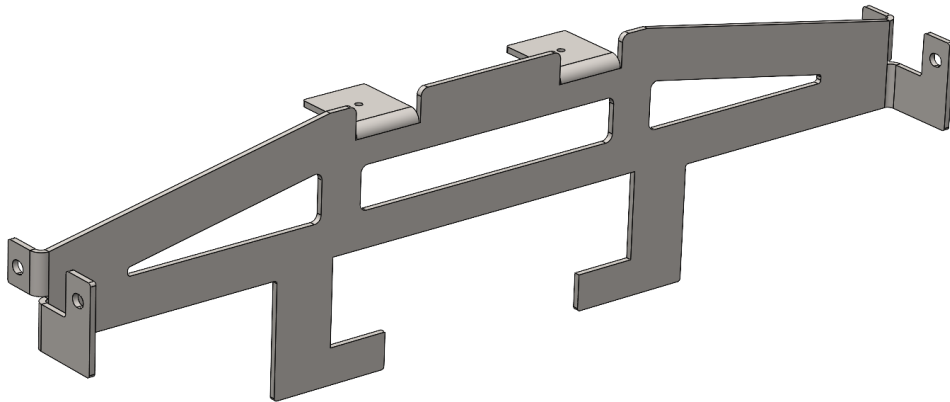
4.1. Konveieri konstruktsioon

Konveieri metallosa valmistamiseks kasutatakse toiduainetööstusesse sobivat roostevaba terast AISI304. Konveieri küljed (Joonis 5) on projekteeritud 2 mm lehtmaterjalist. Jäikuse tagamiseks on ülemine ning alumine serv kanditud. Perforeeritud külj tagab vaheribide ja muude lisakomponentide lihtsama paigaldamise. Külje moodustavad 2 detaili, mis on omavahel keevisliitega ühendatud. Ühendatud detailide kogupikkus 3930 mm. Külje vastaspool valmistatakse samal tehnoloogial ja kanditakse peegelpildis.



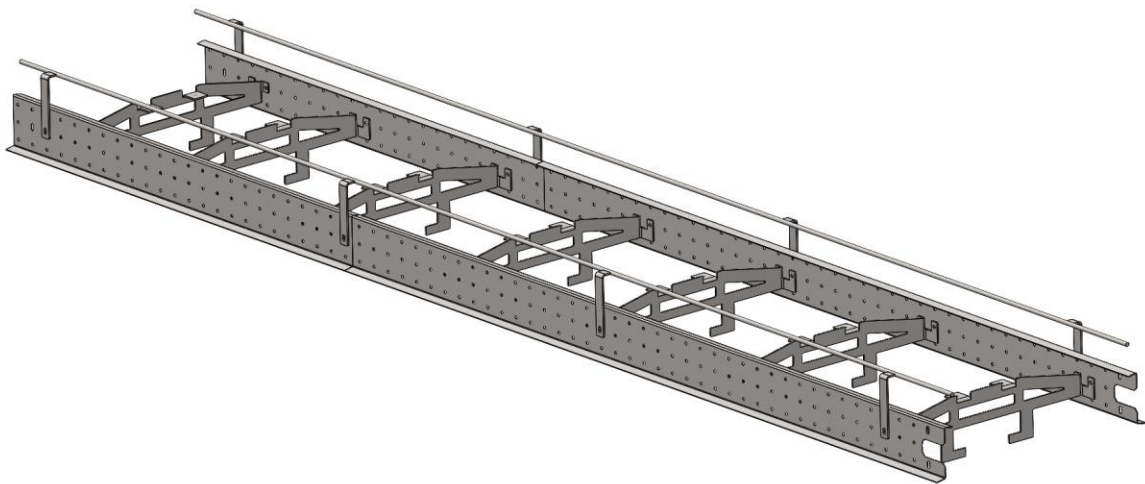
Joonis 5. Konveieri küljed (autori foto)

Konveieri küljed ühendatakse omavahel vaheribide abil (Joonis 6). Ribid on valmistatud 4 mm lehtmaterjalist. Ribide eesmärk on konstruktsiooni küljedetailide sidumine omavahel ja tervikraami tekitamine ning samuti toetavad need liugeplastikuid. Ribid on külgedega seotud M10 mõõtu poltliitega. Konveieri pikkuse kohta on arvestatud 7 detaili. Vaheribi detailid valmistatakse laserlõikepingis.



Joonis 6. Konveieri vaeribi (autori foto)

Konveieri piireteks terve pikkuse ulatuses on konstrueeritud 12 mm läbimõõduga vardad, mille külge on keevitatud 4 mm lehtmaterjalist kanditud kinnitusvinklid (Joonis 7). Piirded kinnitatakse konveieri küljele M10 mõõtu poltliite abil neljast kinnituspunktist. Konveieri konstruktsiooni mass ilma muude detailideta on 49 kg.

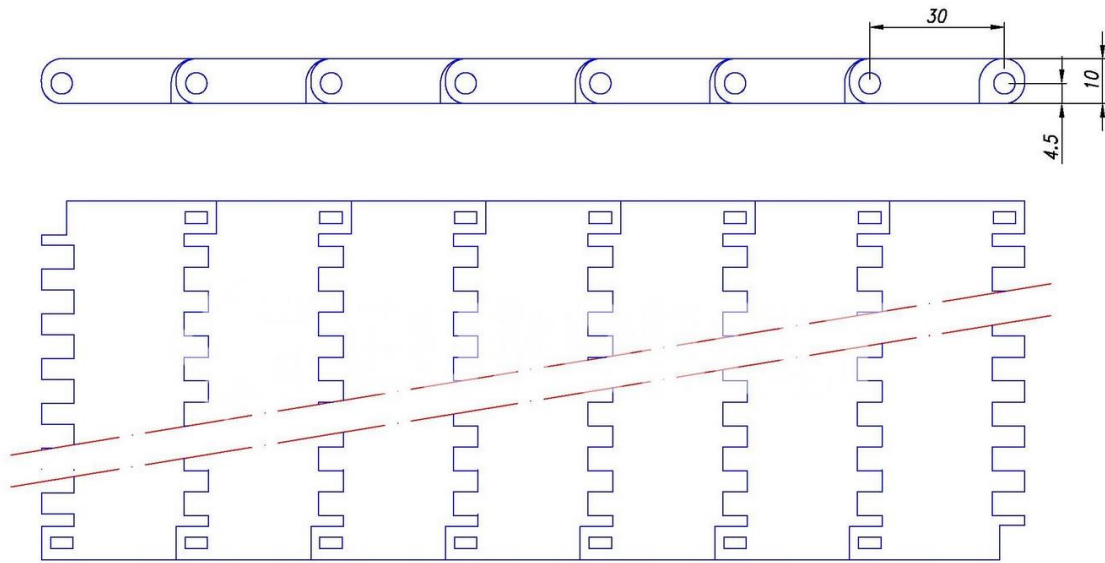


Joonis 7. Konveierliini konstruktsioon koos küljepiiretega (autori foto)

4.2. Plastikust moodullint ning kandesiinid

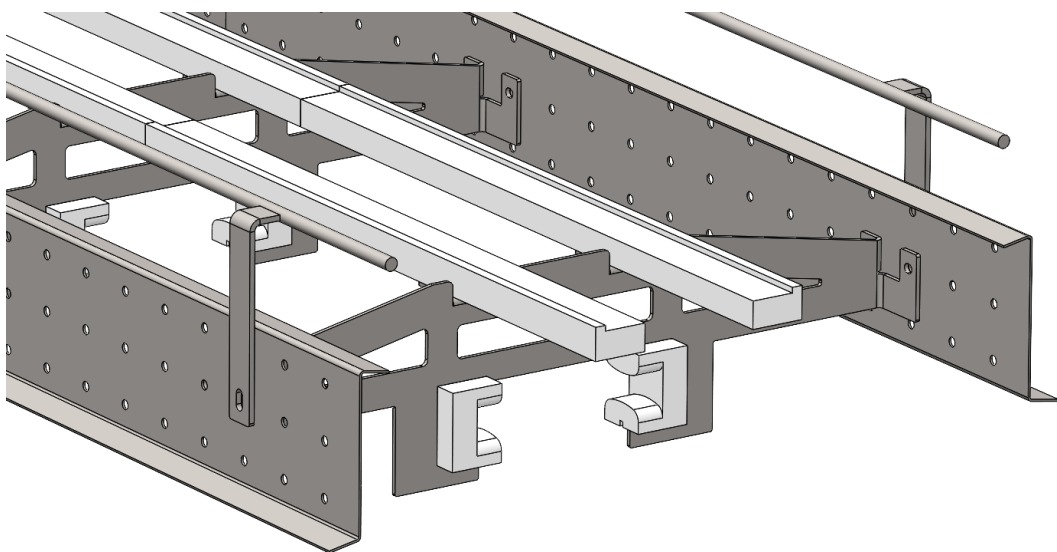
Antud projektile valiti plastikust moodullint EUROBELT S-E30, laiusega 180 mm (Joonis 8)[7]. Lint on valmistatud kõrgsurve valust tehtud plast moodulitest. Materjalina on kasutatud polüatsetaali (POM). Moodulid kinnituvad üksteise külge plastikust liigenditega. Lihtne disain tagab mugava hoolduse ja materjal tagab vastupidavuse kulumisele. Lindi veoks kasutatakse samast

materjalist ketirattaid, mille jaotusringjoone läbimõõt on 153 mm. Moodullindi kogupikkuseks on 8m ning lindi mass kokku 11,5 kg.



Joonis 8. Eurobelt Series E30 Flat Top [7]

Lindi plastikust kandesiinid on projekteeritud polüetüleenist (PE), mis tagavad minimaalse hõõrdetakistuse moodullindiga ning profiilist tulenevalt on lihtsasti paigaldatav konveieri vaheribide külge. Lindi tagasijooksu toetuseks on projekteeritud plastikust klots, mis fikseeritakse konveierliini ribi alumisele poolele.



Joonis 9. Plastikust kandesiinid ja tagasijooksu tugiklots moodullindile (autori foto)

4.3. Reduktormootor

Konveierile reduktormootori valimisel peab eelnevalt arvutuslikult leidma, kui võimast mootorit antud koormusveoks vaja läheb. Mootori võimsuse leidmiseks tuleb eelnevalt välja arvutada efektiivne tõmme F_u (1) [8]

Arvutuskäik:

$$F_u = \mu_T \cdot g(m + m_B) + \mu_{ST} \cdot g \cdot m \quad (1)$$

$$F_u = 0,1 \cdot 9,8(16,2 + 11,5) + 0,35 \cdot 9,8 \cdot 16,2 = 82,7N$$

kus, F_u – efektiivne tõmme, N

μ_T – moodullindi ja juhikute vaheline hõõrdetegur, valitakse 0,1;

g – raskuskiirendus 9,8 m/s²;

m – kogu mass konveieril, 16,2 kg;

m_B – moodullindi mass, 11,5 kg;

μ_{ST} – kastide ja lindi vaheline hõõrdetegur, valitakse 0,35.

Reduktormootor valitakse vastavalt ette antud moodullindi joonkiirusele, milleks määratakse 12 m/min. Arvutatakse vajaminev reduktormootori võimsus (2) [8].

$$P_A = \frac{F_u \cdot v}{1000 \cdot 60} \quad (2)$$

$$P_A = \frac{82,7 \cdot 12}{1000 \cdot 60} = 0,017 \text{ kW}$$

kus, P_A – vajaminev võimsus vedavale rattale, kW;

F_u – efektiivne tõmme, N;

v – lindi joonkiirus, m/min

Arvestades reduktormootori kasuteguriga, arvutatakse selle tegelik vajaminev võimsus (3)[8].

$$P_m = \frac{P_A}{\eta} \quad (3)$$

$$P_m = \frac{0,017}{0,9} = 0,019 \text{ kW}$$

kus, P_m – reduktormootori võimsus, kW;

η – kasutegur, 0,8...1 [8]

Reduktormootori väljundvõlli pöörete arvu puhul arvestatakse vedava ratta jaotusringjoone läbimõõduga, milleks on 153mm ning ringjoone pikkuseks vastavalt 0,48 m. Jagades joonkiiruse 12 m/min ringjoone pikkusega saame nõutavaks pöörete arvuks 25 p/min.

Arvutuste kohaselt on reduktormootori nõutav võimsus vähemalt 0,019 kW ning väljundvõlli pöörlemissageduseks 25 pööret minutis. Sobiv reduktormootor valitakse SEW EURODRIVE kataloogist [9]. Kataloogist valitud reduktormootori tähiseks on SA37DRN63MS4, mille võimsuseks 0,12 kW ja väljundvõlli pöörlemissagedus 25 1/min (LISA).

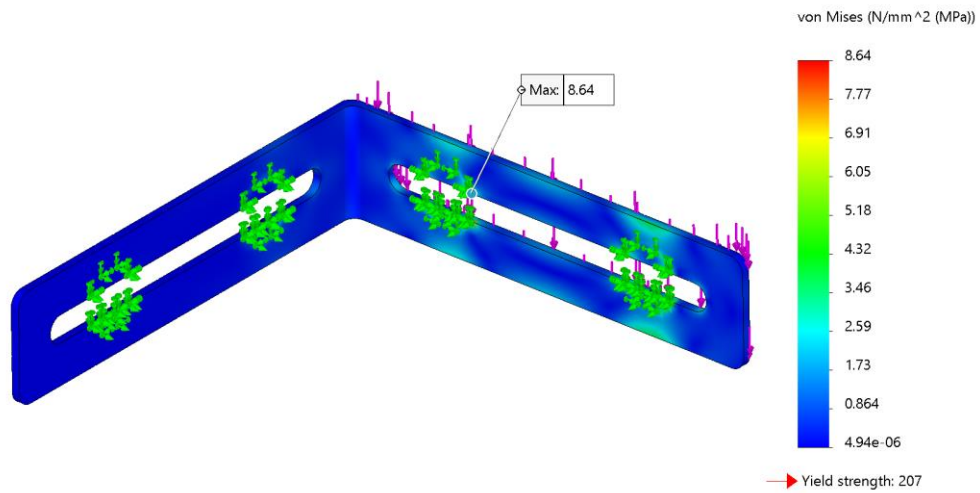
4.4. Tugevusanalüüs konveieri kinnitustele

Taara transportliin fikseeritakse kinnitusnurgikutega neljast nurgast. Ühelt poolt olemasoleva konveieri külge ja teisest otsast vertikaalse allalaskja külge, mis omakorda on kiilankrutega fikseeritud nelja punktiga betoonpõrandale. Kinnitusnurgikud on projekteeritud 3mm lehtmestallist.

Transportööri kogu mass koos transporditavate kastidega on 113 kg. Mass jagatakse nelja kinnituspunkti vahel ning ühele kinnitusele mõjub jõud suurusega 277 N.

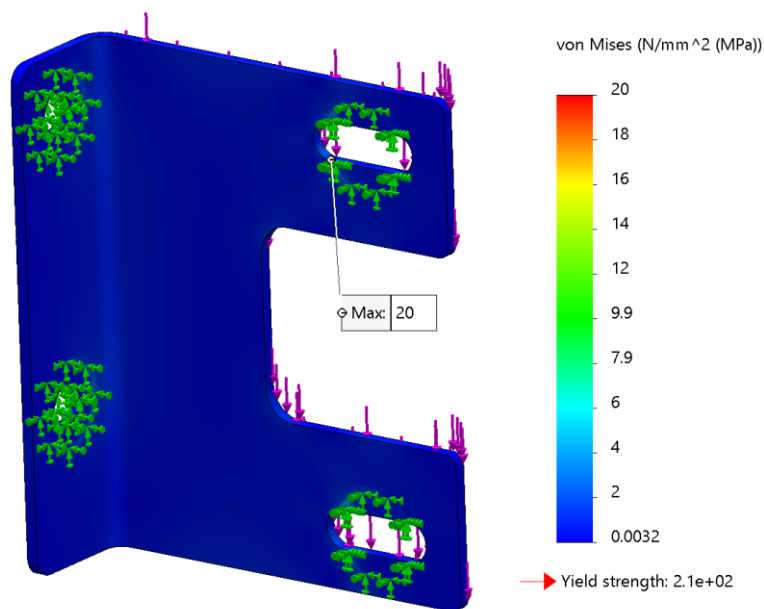
Nurgikute tugevuse analüüsis on lähtutud terase AISI 304 (DIN EN 10088 tunnusnumber 1.4301) parameetritega. Kinnitusnurgikute tugevus on tagatud juhul, kui maksimaalne pingedetailis ei ületa AISI304 voolavuspiiri, milleks arvestame 230 N/mm² [10].

FEM-analüüsist selgub, et maksimaalne pinged, mis eesmisele kinnitusnurgikule avaldub, on 8,64 MPa (Joonis 10). Tagumise kinnituse maksimaalne pinged koormamisel 20 MPa. Maksimaalne pinged jääb alla lubatud materjali voolavuspiiri ning võib järeldada, et kinnitusnurgikut mõjutavaid deformatsioone ei teki.



Joonis 10. Eesmise kinnituse FEM-analüüs koormusest tekkivale pingele

Tagumise kinnituse maksimaalne pinge koormamisel 20 MPa. Maksimaalne pinge jääb samuti alla lubatud materjali voolepiiri, milleks on 230 N/mm² (Joonis 11).



Joonis 11. Tagumise kinnituse FEM-analüüs koormusest tekkivale pingele

Kuna materjali voolavuspiir ületab tegelikku pinget 11,5 korda, on konstruktsiooni tugevus kindlustatud.

5. MAJANDUSLIK OSA

Antud projektitöö puhul on tegemist tellimustööga hinnapakkumise alusel ja sellest lähtuvalt arvutatakse, kui kasumlik antud töö oli. Alljärgnevas tabelis (Tabel 1) on välja toodud projektile kulunud materjalid ja ostuosad ning nendele tehtud kulutused. Metallkonstruktsiooni puhul on arvesse võtud kilopõhist hinnastamist.

Tabel 1. Projekti komponendid ja ostuosad

Nimetus	Kogus	Ühik	Hind, eur	Hind kokku, eur
KOMPONENT				
Reduktormootor	1	tk.	540	540
FESTO DSBC-40-50-PPVA-N3	2	tk.	72	144
FESTO DFM-16-80-P-A-GF	1	tk.	56	56
FESTO DGC-K-40-500-PPV-A-GK	1	tk.	447	447
FESTO DSBC-40-500-PPVA-N3	1	tk.	96	96
Laager, UCFL205	2	tk.	26	52
Plastdetailid	1	kmpl.	260	260
Moodullint, EUROBELT S E-30	8	jm	39	312
Lindi veo- ja tagasijooksuratas	4	tk.	12	48
Teraskonstruktsioon, AISI304	126	kg	8	1008
Kinnitusvahendid, RST	1	kmpl.	85	85
KOKKU:				3048

Projekteerimisel ja seadmete tootmiseks kulunud aeg koos montaažiga kliendi juures on leitav järgmisest tabelist (

Tabel 2).

Tabel 2. Tööaja kulu

Ressurss	Ajakulu, h	Tunni hind, eur	Hind kokku, eur
Happetöötlus	0.5	40	20
Keevitus	18.5	40	740
Montaaž	38	40	1520
Montaaž kliendi juures	34	40	1360
Pingitöötlus	18	40	720
Projekteerimine	50	50	2500
Kokku:			6860

Projekti omahind kokku tuli 9908 eurot. Kui võtta arvesse esitatud hinnapakkumine ja müügihind, milleks oli 12600 eurot, näitame, et antud tellimustöö oli positiivse kasumiga.

KOKKUVÕTE

Lõputöö raames projekteeriti Rakveres asuvale lihatööstusele HKScan Estonia AS tootmisosakonna taara transportliin. Antud projekt oli tellimustöö ning tööde teostajaks Steelhouse Group Estonia OÜ. Sobiva konveierlahenduse ni viis kohapealne moodsustamine ja tellija tähelepanekud süsteemi toimimiseks. Projekteerimise käigus valiti transportliinile sobivad komponendid ning tehti vajalikud arvutused ja analüüsid olulisematele komponentidele. Majanduslikus osas arvutati projekti omahind ja võrreldi seda hinnapakkumises esitatud hinnaga. Antud projekti omahinnaks kujunes 9908 eurot ja kokkulepitud väljamüügi hind 12600 eurot.

Projektilahenduse kasutuselevõtt antud töösõlme vähendas töö tellija tööjõukulu, hoiab kokku oluliselt tootmispinda ja vähendab transpordikulu, mis varasemalt kulus kastide etteveoks kahveltõstukiga.

SUMMARY

The aim of this work was design box tare transport line for meat industry HKScan Estonia AS located in Rakvere. This project was a commissioned work and the the entire order was performed by Steelhouse Group Estonia OÜ. On-site surveying and the customer's information made the system work, leading to a suitable final solution. During the design process, suitable components for the transport line were selected and the necessary calculations and FEM analyzes were made for the most important components. In the economic chapter, the cost price of the project was calculated and compared with the price presented in the quotation. The cost price of this project was 9908 euros and the agreed sale price was 12600 euros.

The use of the designed conveyor in this department reduces the customer's labor costs, saves the production space and reduces the transportation costs, which were previously spent on transporting boxes with a forklift.

VIIDATUD ALLIKAD

- [1] d-Systems, „OÜ Steelhouse Group Estonia (16224492)“. <https://www.teatmik.ee/et/personlegal/16224492-OÜ-Steelhouse-Group-Estonia> (vaadatud 28. september 2022).
- [2] „Steelhouse Group - metalliekspertid - Eesti Metallitööstuse professionaalid teie teenistuses“. <https://steelhousegroup.ee/> (vaadatud 3. aprill 2023).
- [3] „ISO cylinder DSBC-40-50-PPVA-N3 | Festo TW“. <https://www.festo.com/tw/en/a/1376658/> (vaadatud 24. aprill 2023).
- [4] „Guided actuator DFM-16-80-P-A-GF | Festo USA“. <https://www.festo.com/us/en/a/170838/> (vaadatud 24. aprill 2023).
- [5] „Linear drive DGC-K-40- - | Festo IN“. <https://www.festo.com/in/en/a/1312503/?q=1312503~:festoSortOrderScored&identCode1=DGC-K-40-500-PPV-A-GK> (vaadatud 24. aprill 2023).
- [6] „ISO cylinder DSBC-40-500-PPVA-N3 | Festo GB“. <https://www.festo.com/gb/en/a/1376667/> (vaadatud 24. aprill 2023).
- [7] „E30 – FLAT TOP • Eurobelt“, *Eurobelt*. <https://www.eurobelt.com/en/productos/e30-flat-top/> (vaadatud 19. aprill 2023).
- [8] „Forbo Movement Systems conveyor belts and flat belts“. <https://www.forbo.com/movement/en-gl/> (vaadatud 25. aprill 2023).
- [9] „Welcome to SEW-EURODRIVE!“ <https://www.seweurodrive.com/home.html> (vaadatud 25. aprill 2023).
- [10] H. Herranen *et al.*, Toim, *Mehaanikainseneri käsiraamat*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus, 2012. 143

LISAD

Lisa 1. Konveieri koostejoonis

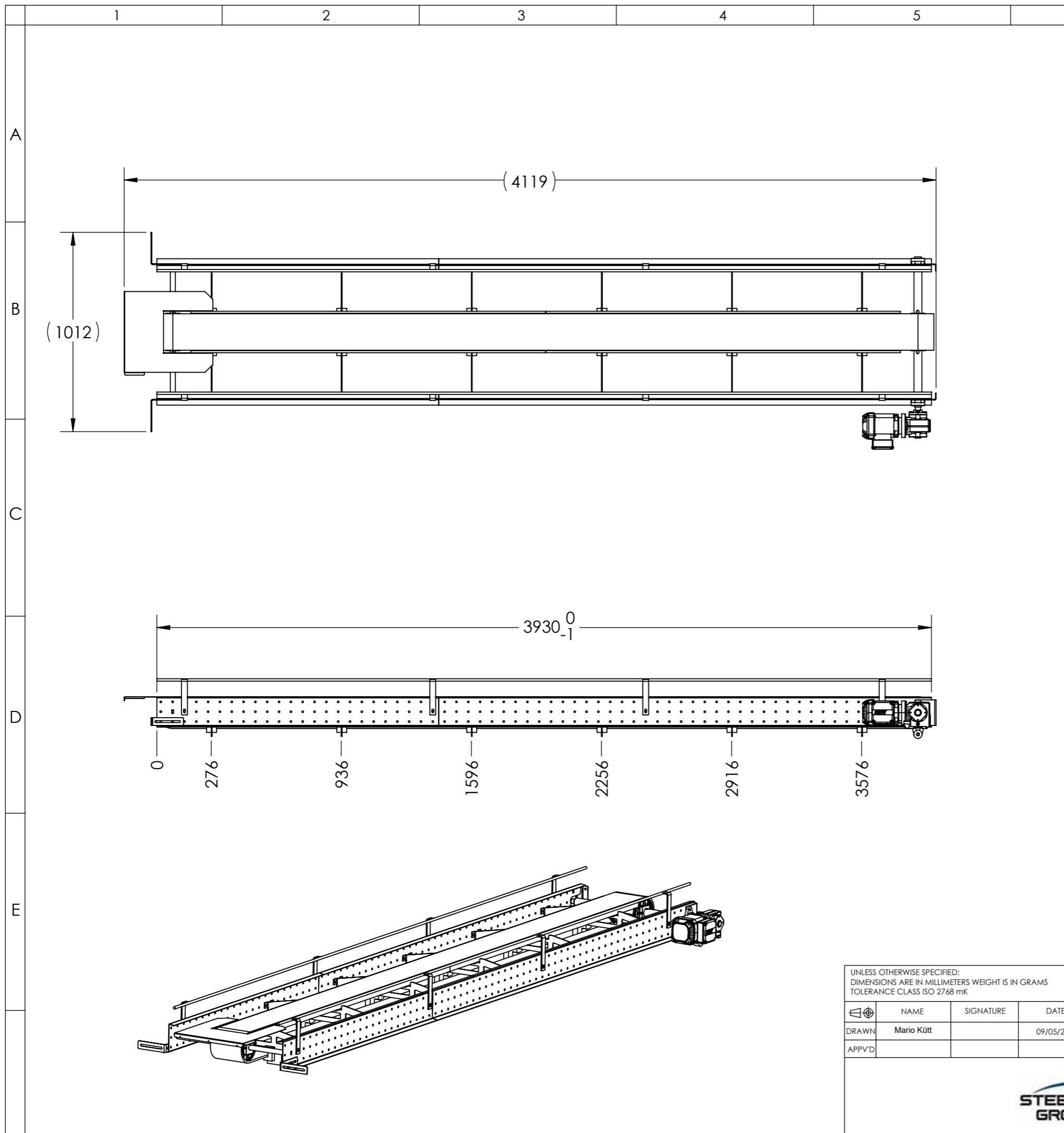
Lisa 2. Kasti tõukuri koostejoonis

Lisa 3. Konveieri külje koostejoonis

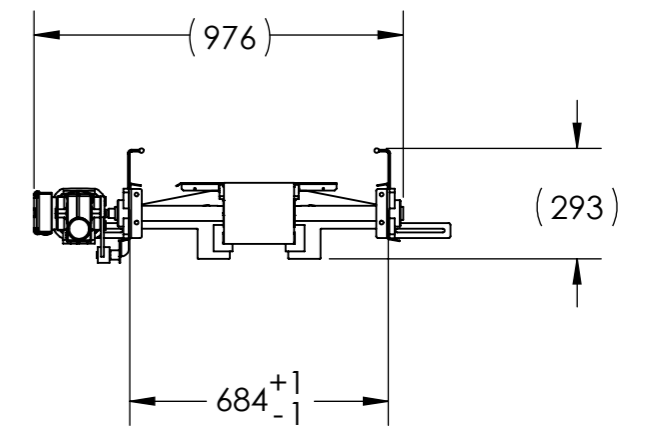
Lisa 4. Konveieri vaheribi painutusjoonis

Lisa 5. Moodullindi tugiklotsi detailjoonis

Lisa 6. Konveieri veovõlli detailjoonis

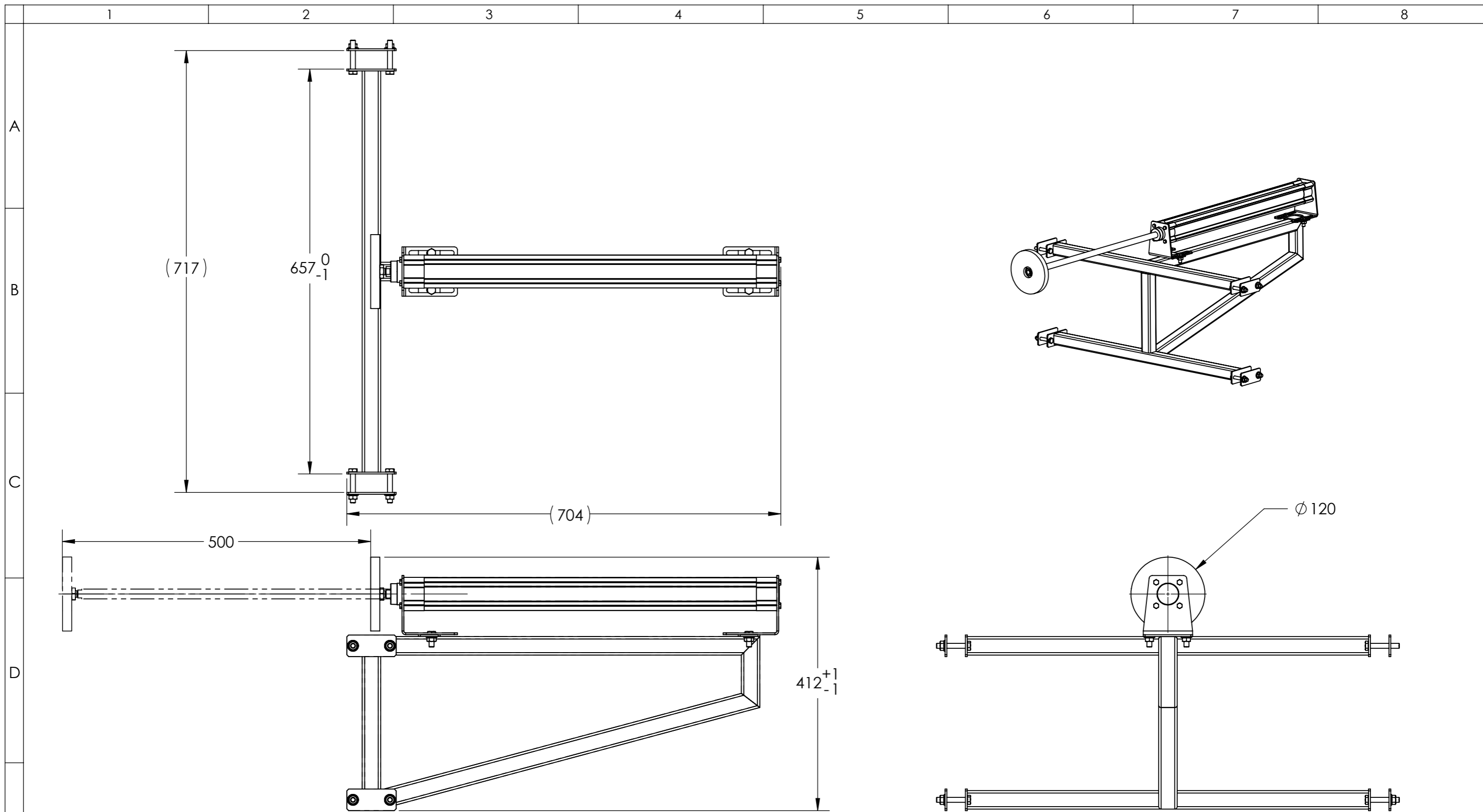


ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1	Eurobelt_16T_S-30		2
2	Eurobelt_16T_S-30		2
3	Eurobelt_S-E30		1
4	HK01.00.001		1
5	HK01.00.002		1
6	HK01.00.003		6
7	HK01.00.004		1
8	HK01.00.005		1
9	HK01.00.006		12
10	HK01.00.007		4
11	HK01.00.008		2
12	HK01.00.009		8
13	HK01.00.010		1
14	HK01.00.011		1
15	HK01.00.012		2
16	HK01.00.013		1
17	HK01.00.014		1
18	MirrorHK01.00.001		1
19	MirrorHK01.00.002		1
20	SA37DRN63MS4		1
21	UCFL-205		2
22	MirrorHK01.00.014		1



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS WEIGHT IS IN GRAMS TOLERANCE CLASS ISO 2768 mK				PART NUMBER / DWG NO.:	
				HK01.00	
				DESCRIPTION:	
				AS HkScan Estonia kastikonveier	
				MATERIAL:	
				A3	
				WEIGHT: 91433.29	
				SCALE: 1:20	
				SHEET 1 OF 1	





ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1	1376667_DSBC_40_500_PPVA_N3		1
2	HK02.01.001		1
3	HK02.01.002		10
4	HK02.01.003		2
5	HK02.01.004		1
6	ISO - 4161 - M8 - N		10
7	ISO 4014 - M5 x 25 x 16-N		8
8	ISO 4014 - M8 x 20 x 22-N		4
9	ISO 4014 - M8 x 50 x 22-N		8

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS WEIGHT IS IN GRAMS
TOLERANCE CLASS ISO 2768 mK

NAME	SIGNATURE	DATE	REVISION
Mario Kütt		09/05/2023	0

PART NUMBER / DWG NO.:

HK02.01

DESCRIPTION:

HKSCAN KASTITÕUKUR

MATERIAL:

A3

WEIGHT: 8694.59

SCALE: 1:6

SHEET 1 OF 1



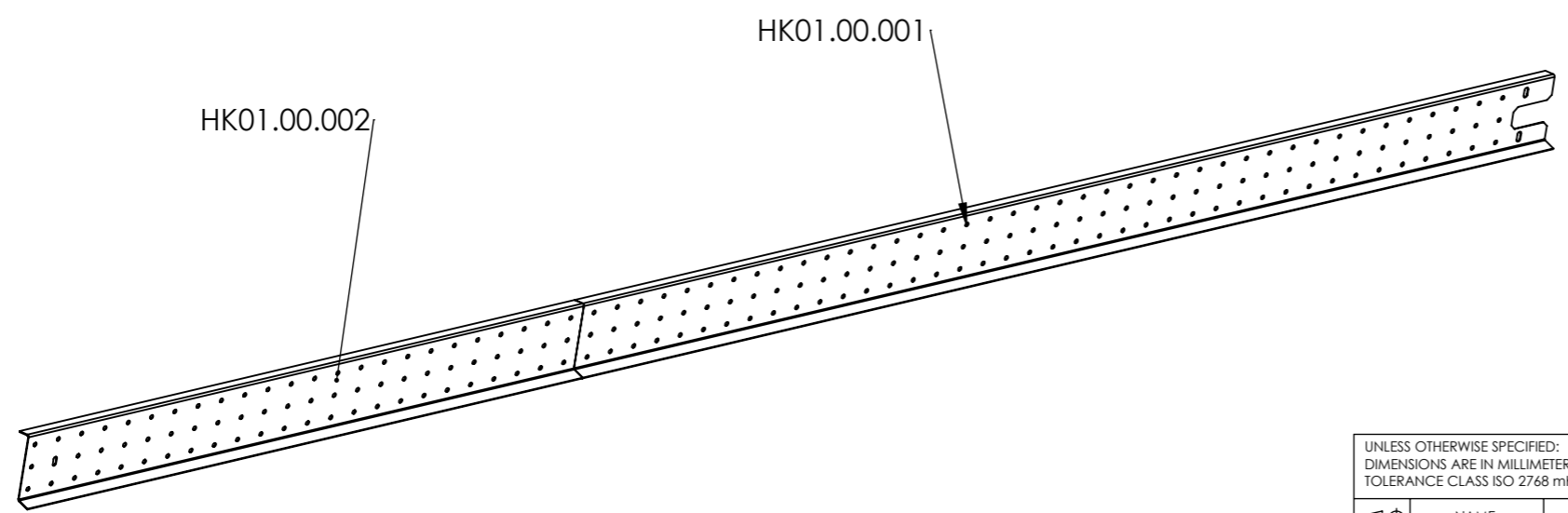
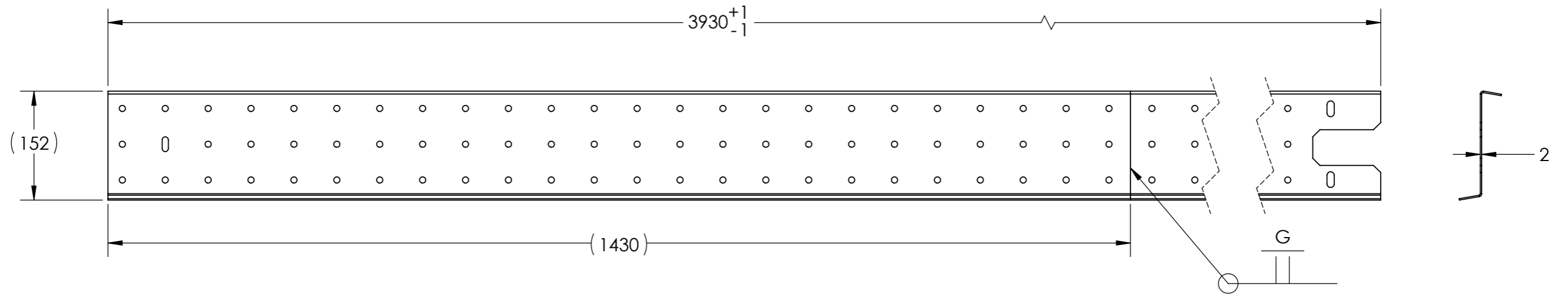
A

B

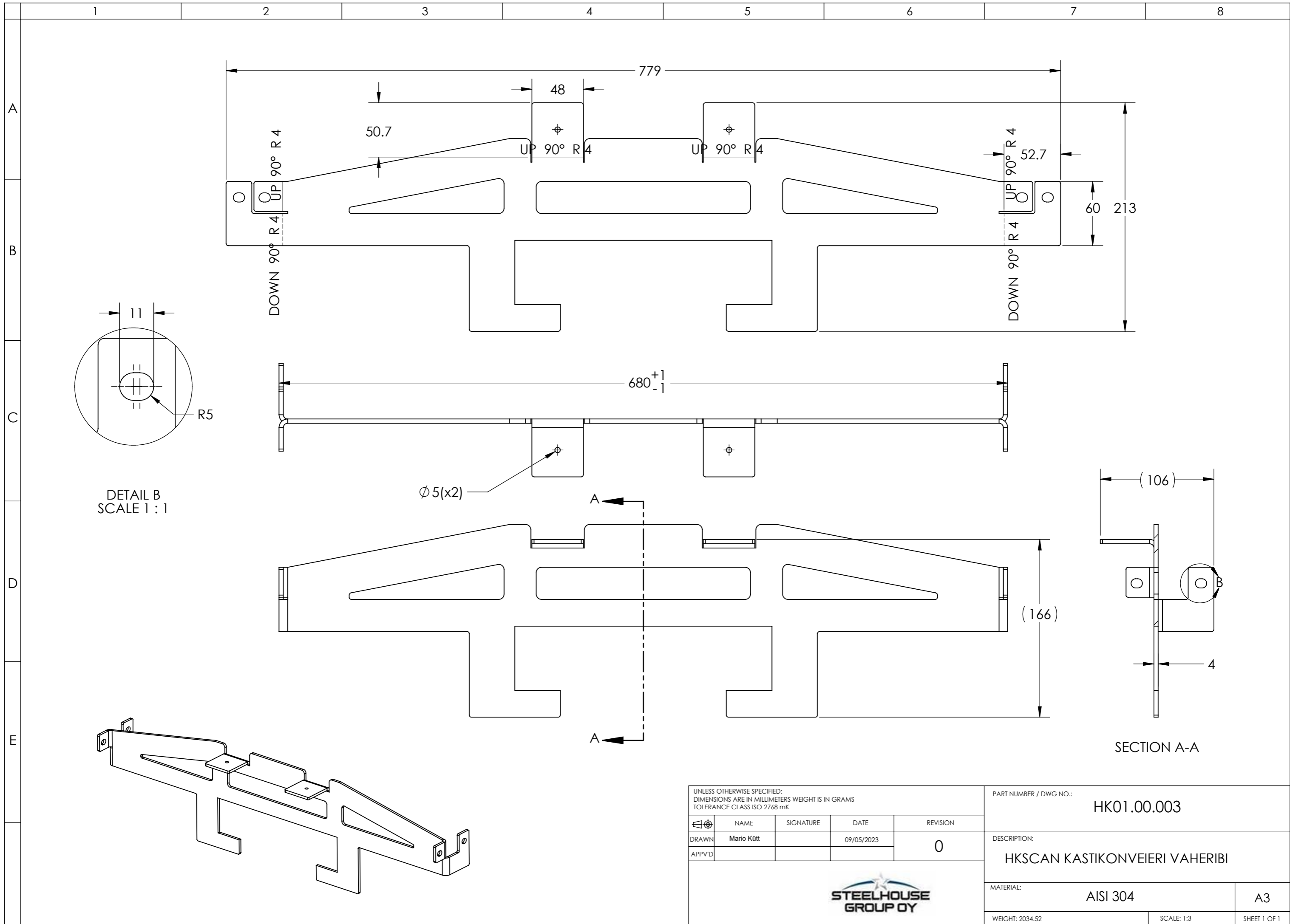
C

D

E



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS WEIGHT IS IN GRAMS TOLERANCE CLASS ISO 2768 mK; ISO 13920				PART NUMBER / DWG NO.: HK01.00.001	
☞	NAME	SIGNATURE	DATE	REVISION	
	Mario Kütt		09/05/2023	0	
	APP'VD				
				DESCRIPTION: HKSCAN KASTIKONVEIERI KÜLJEKOOST	
				MATERIAL: AISI304	A3
				WEIGHT: 12470	SCALE: 1:6
				SHEET 1 OF 1	

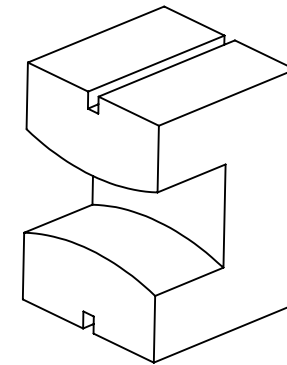
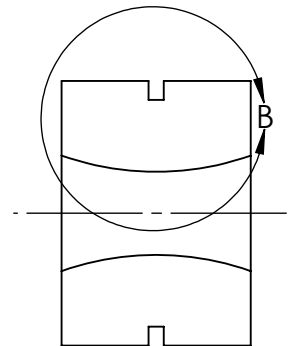
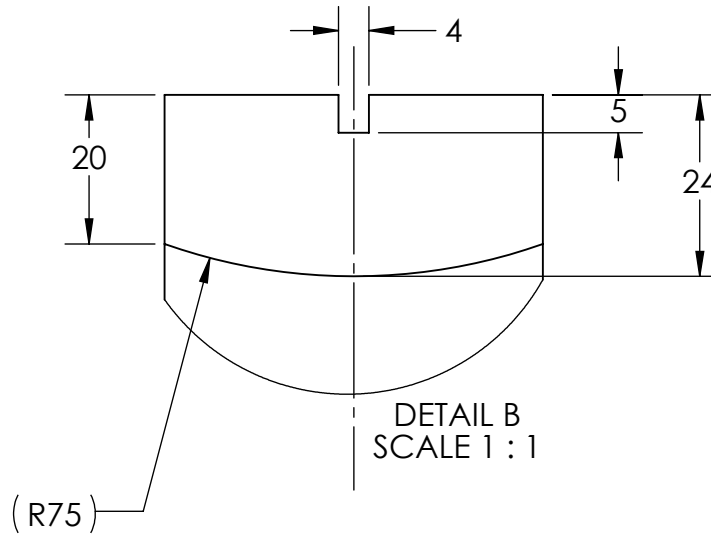
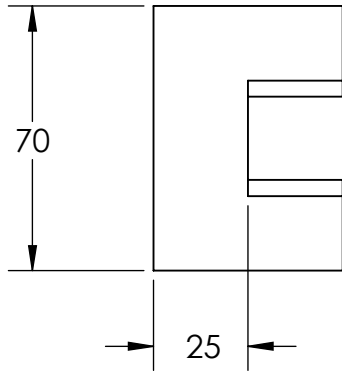
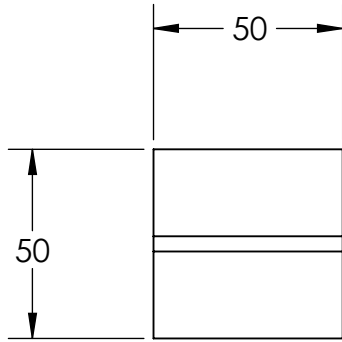


UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS WEIGHT IS IN GRAMS
TOLERANCE CLASS ISO 2768 mK

NAME	SIGNATURE	DATE	REVISION
DRAWN: Mario Kütt		09/05/2023	0
APPV'D:			

PART NUMBER / DWG NO.:		HK01.00.003	
DESCRIPTION:			
HKSCAN KASTIKONVEIERI VAHERIBI			
MATERIAL:		AISI 304	A3
WEIGHT: 2034.52		SCALE: 1:3	SHEET 1 OF 1





UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS WEIGHT IS IN GRAMS
TOLERANCE CLASS ISO 2768-mK

PART NUMBER / DWG NO.:

HK01.00.006

NAME	SIGNATURE	DATE	REVISION
DRAWN Mario Kütt		09/05/2023	0
APPV'D			

DESCRIPTION:

LINDI TUGIKLOTS TAGASIJOOKSUL



Steelhouse Group Estonia OÜ
Tööstuspargi 2
Vinni,
46601 ESTONIA

MATERIAL:

PE Low/Medium Density

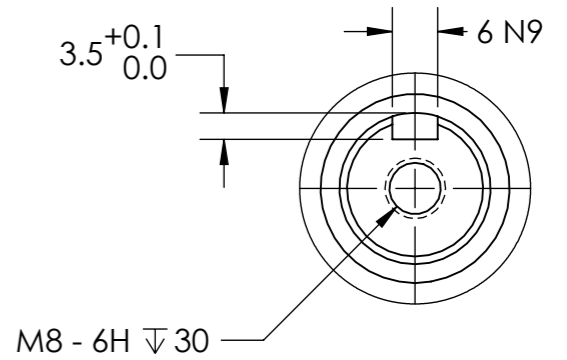
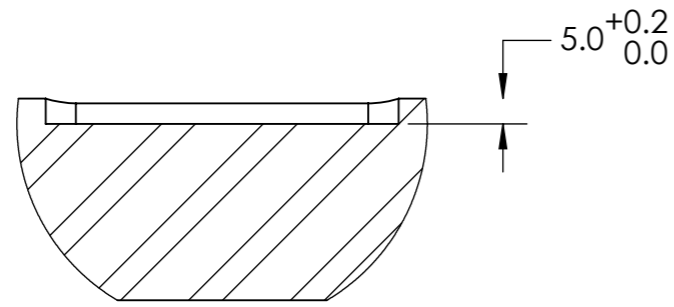
A4

WEIGHT: 130.18

SCALE: 1:2

SHEET 1 OF 1

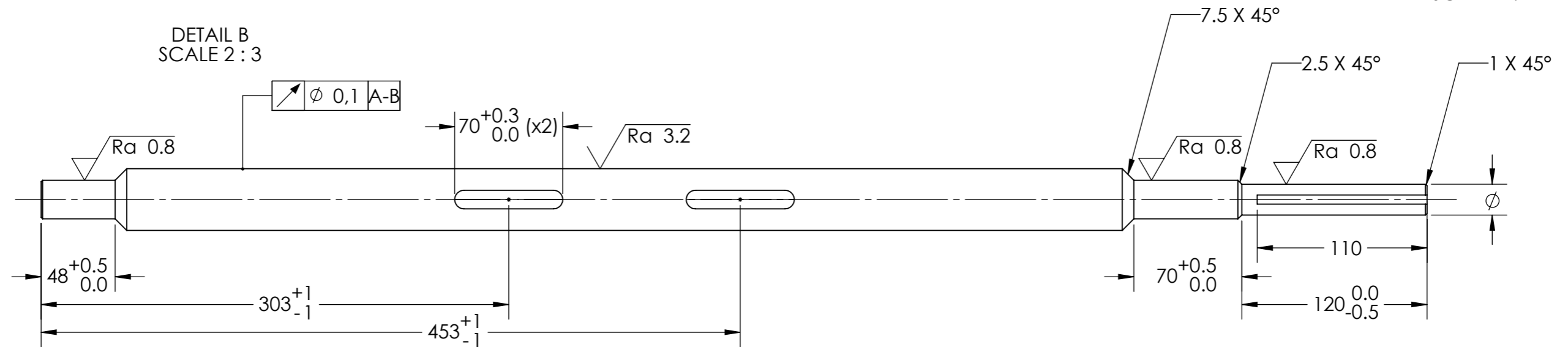
A



DETAIL C
SCALE 1 : 1

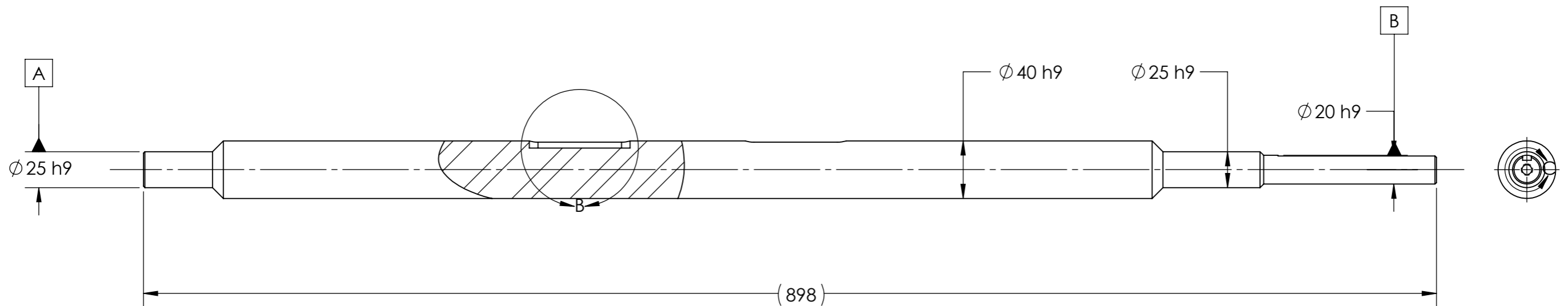
B

DETAIL B
SCALE 2 : 3

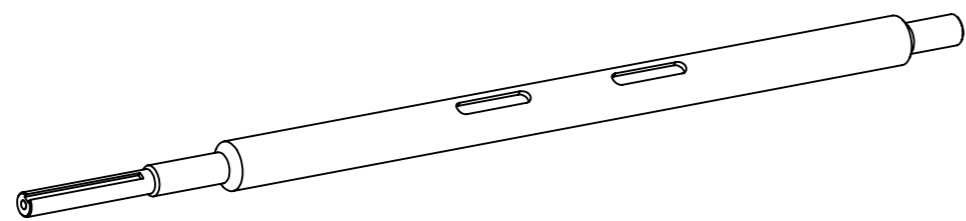


C

D



E



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS WEIGHT IS IN GRAMS TOLERANCE CLASS ISO 2768-1 m				PART NUMBER / DWG NO.: HK01.00.004	
	NAME	SIGNATURE	DATE	REVISION	DESCRIPTION: HKSCAN KASTIKONVEIERI VEOVÖLL
DRAWN	Mario Kütt		09/05/2023	0	
APPV'D					
				MATERIAL: AISI 304	
				WEIGHT: 7261.28	SCALE: 1:3