

# **Kapacitetsplanering med hjälp av kontrollpaneler och flödesscheman vid Snellmans Köttförädling Ab**

Robin Björkskog & Tobias Kanckos

Examensarbete för ingenjörs (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för produktionsekonomi

Vasa 2021

## EXAMENSARBETE

Författare: Robin Björkskog & Tobias Kanckos  
Utbildning och ort: Ingenjör (YH), Vasa  
Inriktning: Produktionsekonomi  
Handledare: Mikael Ehlers, Yrkeshögskolan Novia  
Ronnie Granlund, Snellmans Köttförädling Ab

Titel: Kapacitetsplanering med hjälp av kontrollpaneler och flödesscheman vid Snellmans Köttförädling Ab

---

Datum: 10.5.2021

Sidantal: 67

---

### Abstrakt

Detta examensarbete har gjorts på uppdrag av Snellmans Köttförädling Ab, som är en del av Snellmankoncernen. Examensarbetet behandlar hur man bygger upp ett visuellt verktyg som stöd för produktionsplanering.

Verktyget är uppbyggt med en kontrollpanel, flödesscheman och tabeller. Arbetet är gjort i Excel med hjälp av pivottabeller och import av prognos- samt receptdata.

Syftet med verktyget var att underlätta planeringen inom produktionen. Målet var att skapa ett verktyg som kan simulera belastningar utgående från prognoser.

Projektet utfördes med kvalitativa och kvantitativa insamlingsmetoder. Kommunikation projektets intressenter ledde till insamling av användbara data, som användes för att skapa ett stödverktyg för produktionsplanering. Uppbyggnaden av verktyget baserades på intressenternas feedback.

Resultatet med detta examensarbete är ett stödverktyg för mera noggranna planeringar inom produktionen. Med verktyget kan man bland annat se belastningar och flaskhalsar i produktionen för olika processer.

---

Språk: svenska

Nyckelord: flödesschema, simulation, produktionsplanering, kontrollpanel

## BACHELOR'S THESIS

Author: Robin Björkskog & Tobias Kanckos  
Degree Programme: Bachelor of Engineering, Vaasa  
Specialisation: Industrial Management  
Supervisors: Mikael Ehls, Novia University of Applied Sciences  
Ronnie Granlund, Snellmans Köttförädling Ab

Title: Capacity Planning Using Dashboards and Process Flowcharts at Snellmans Köttförädling Ab

---

Date: 10.5.2021

Number of pages: 67

---

### Abstract

This thesis work was commissioned by Snellmans Köttförädling Ab, which is a part of the Snellman Group. This thesis deals with how to make a visual tool to simulate process load.

The tool is built with a dashboard, process flowcharts and tables. This was made in Excel with the help of pivot tables and import of forecast and recipe data.

The purpose of the tool was to ease the planning within the production. The goal was to create a tool that can simulate process load from forecasts.

The project was done with qualitative and quantitative collection methods. Communication with the parties interested in the project led to collection of useful data, which was used to create a support tool for production planning. The construction of the tool was based on the interested parties' feedback.

The result of this thesis was a tool that helps to do more precise planning within the production. With this tool it is possible to see among other things, for instance the degree of load and bottlenecks in production for different processes.

---

Language: Swedish

Key words: Flowchart, Simulation, Production Planning, Dashboard

# Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund .....	1
1.2	Syfte .....	2
1.3	Avgränsningar .....	2
1.4	Disposition .....	3
1.5	Centrala begrepp .....	3
2	Företag.....	5
3	Teori .....	8
3.1	Produktionsplanering.....	8
3.2	Visualisering med data.....	12
3.3	Business intelligence.....	15
3.4	Kontrollpaneler.....	17
3.5	Tillverkning av kontrollpaneler.....	20
4	Program .....	26
4.1	Microsoft Excel .....	26
4.1.1	Power Query.....	26
4.1.2	Pivottabell.....	27
4.1.3	Utsnitt.....	27
4.1.4	Power Pivot.....	27
4.1.5	Datamodell .....	28
4.1.6	Förhållande .....	28
4.1.7	Mått.....	28
4.1.8	Villkorsstyrd formatering.....	29
4.2	SharePoint.....	29
4.3	Infor M3.....	30
4.4	iPES .....	30
4.5	Product Information Management (PIM).....	31
4.6	Manufacturing Execution System (MES).....	31
4.7	QlikView.....	32
5	Utförande.....	33
5.1	Inledningsperiod .....	33
5.1.1	Inläring och access .....	34
5.1.2	Uppbyggnad.....	34
5.1.3	Prototyp.....	35
5.2	Visuell målbild.....	36
5.3	Vändpunkten.....	40

5.3.1	Byte av program.....	40
5.3.2	Dataimport från SharePoint .....	42
5.3.3	Text till värden.....	44
5.3.4	Förhållanden .....	44
5.3.5	Mått.....	45
5.4	Förbrukning.....	48
5.5	Den slutliga versionen .....	50
5.5.1	Datahämtning.....	51
5.5.2	Förhållanden .....	51
5.5.3	Kolumntillägg för tabeller .....	52
5.5.4	Pivottabeller .....	53
5.5.5	Processflödesscheman.....	54
5.5.6	Kontrollpanel .....	57
6	Resultat .....	61
6.1	Verktygets innehåll.....	61
6.2	Sammanfattning av verktygets funktioner.....	62
7	Sammanfattning.....	63
7.1	Analys av projektet.....	63
7.2	Förslag till fortsatt forskning.....	64
7.3	Slutord .....	64
8	Litteraturförteckning.....	65

# 1 Inledning

Planering av en produktion är något som kräver mycket tid och energi. Att planera optimalt är komplicerat. Det finns många faktorer att beakta som påverkar planeringen. Man måste ha en ordentlig översikt av produktionen för att lyckas. Med ett stödverktyg som beaktar planeringens påverkande faktorer får man en mera optimerad plan för produktionen. Stödverktyg för att underlätta planering är i dagens läge vanliga för företag i alla storlekar. Vissa verktyg är mera avancerade än andra. I detta examensarbete beskrivs tillverkning av ett produktionsplaneringsverktyg som har gjorts på uppdrag av Snellmans Köttförädling Ab.

## 1.1 Bakgrund

Vi har båda jobbat vid Snellmans Köttförädling Ab förut och känner till företaget ganska bra. På grund av detta hade vi båda individuellt kontaktat företaget om eventuella möjligheter att göra examensarbeten. I slutet av juni 2020 fick vi höra om ett projekt som produktionsdirektör Ronnie Granlund hade som förslag. På grund av projektets storlek var det mera optimalt att göra det i en grupp på två personer i stället för att någon skulle göra det enskilt.

Problemet var att det inte fanns något kontrollerat system för att simulera belastningen på dags- vecko-, månads och årsnivå för produktionen. I stället görs uppskattningar som är baserade på magkänslan. På grund av detta är planeringen svår och tidskrävande att utföra. Detta kan också leda till att arbetskraften och maskinresurserna inte används till deras fulla potential.

*"If you can't measure it, you can't manage it" – Peter Drucker*

Med ett verktyg som stöder planeringen kan man uppnå en mera optimal plan. Företaget hade informationen men för att få fram ett stödverktyg behövdes informationen manipuleras och knytas ihop på rätt sätt. Informationen bestod av produkternas recept och prognoser. Vårt uppdrag var att tillverka detta stödverktyg.

## 1.2 Syfte

Syftet med uppdraget var att tillverka ett visuellt verktyg som skulle innehålla essentiella indikatorer. Verktøyets mål är att fungera som stöd för produktionsplanering. I verktøyet vill uppdragsgivaren ha möjlighet att se kapacitet och belastning per linje för två processer i företaget. Verktøyets mätningar ska kunna utföras på dags-, vecko-, månads- och årsnivå. Ett verktyg som kontrollerar hur linjerna belastas skulle stöda både kort- och långsiktiga planeringar av personal och maskinresurser.

För att bygga detta verktyg behövs data om produkternas recept och prognoser samlas in och formas om till en användarvänlig kontrollpanel. Produkternas recept och prognoser finns lagrade på företagets interna nätverk.

Uppdragets resurser består av en projektgrupp och den data som kommer att användas för att tillverka verktøyet. Projektgruppen består av företagets vår handledare på företaget som är produktionsdirektör samt några processledare och produktionsplanerare.

Snellmans Köttförädling uppdaterar sitt produktsortiment regelbundet. Därför uppdateras också produktinformation ständigt eftersom fabriken utvecklas konstant. På grund av detta är det viktigt att hålla verktøyet uppdaterat med den senaste informationen. Företaget använder sig också av prognostiserade mängder vid tillverkning som också måste hållas uppdaterat.

## 1.3 Avgränsningar

För uppdragsgivaren fanns det två processer i företaget som var viktiga att ta med i verktøyet. Därför avgränsade vi oss till dessa processer: färskkött och chark. Inom färskköttprocessen fanns det tre avdelningar med 27 linjer medan charkprocessen hade sju avdelningar med 60 linjer. När det gällde information i form av data avgränsade vi oss endast till produkternas recept- och prognosdata.

## 1.4 Disposition

I följande kapitel berättas kort om företaget. Teoridelen presenteras i det tredje kapitlet var vi går in på produktionsplanering, datavisualisering, business intelligence och hur man teoretiskt bygger upp en kontrollpanel. I fjärde kapitlet presenteras de program vi har använt under projektets gång. Det femte kapitlet handlar om uppbyggnaden och utförandet av projektet från början till slut. Under utförandekapitlet presenteras olika versioner av verktyget varav den sista versionen är det som blev vår slutliga version av verktyget. Resultatet introduceras i det sjätte kapitlet och berättar kort vad verktyget slutliga version innehåller och vad man kan göra med det. I det sjunde och sista kapitlet analyseras projektet.

## 1.5 Centrala begrepp

Här presenteras centrala begrepp med korta förklaringar för att underlätta läsningen av detta examensarbete:

**Kontrollpanel** – Visualiserad data med viktiga indikatorer.

**Belastningsgrad** – Hur mycket kapacitet som används på en linje.

**Färskkött** – Process som innehåller tre avdelningar.

**Chark** – Process som innehåller sju avdelningar.

**PFD** – Förkortning av processflödesdiagram.

**Flaskhals** – Det mest långsamma stadiet i ett processflöde.

**BI** – Förkortning av Business Intelligence.

**Referensdata** – Grunddata som används för referenser.

**Maskintid** – Tiden för användning av maskiner.

**Personaltid** – Arbetstiden för personalen.

**Blad** – Kalkylblad i Excel.

**Query** – Fråga för data från en datakällas tabell eller en kombination av tabeller.



**Utsnitt** – Filter för pivottabeller.

**M3** – Affärssystem som innehåller receptdata.

**MES** – Manufacturing Execution System.

**iPES** – Produktionsplaneringsprogram av Pinja.

**PIMS** – Product Information Management System.

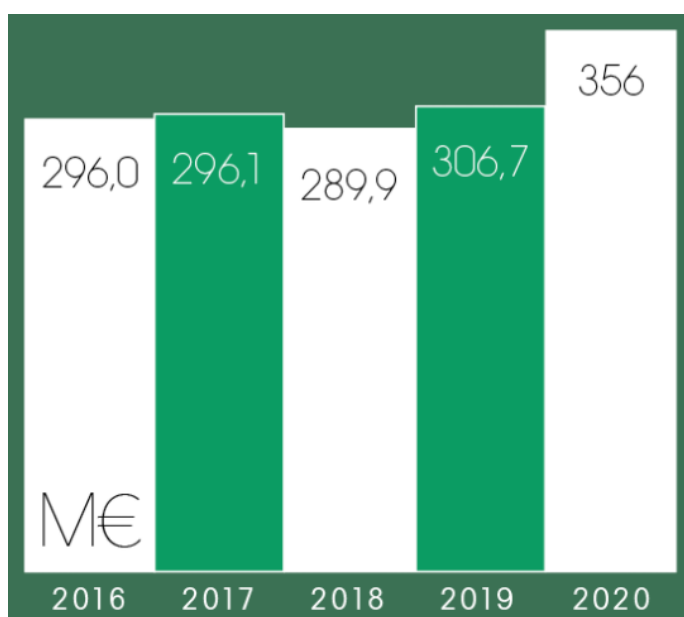
**QlikView** – Program som innehåller receptdata.

**KPI** – Nyckeltal.

**OLAP** – Online Analytical Processing.

## 2 Företag

Snellmans Köttförädling Ab är en del av Snellmankoncernen och står för största och äldsta delen av koncernen. År 2020 ökade Snellmankoncernens omsättning till 356,3 miljoner euro, vilket är 16 procent mera än året innan och går till historien som deras hittills högsta omsättning. I figur 1 kan man se koncernens omsättningar för fem år bakåt. I översiktsrapporten för koncernen år 2020 nämns att köttförädlingen har uppvisat en omsättningstillväxt på närmare 20 procent från år 2019 då företaget hade en omsättning på 217,7 miljoner euro. Personalantalet för hela koncernen hade också ökat till 1163 från att ha varit 1026 året innan. (Snellman Group, 2021).



**Figur 1. Omsättning i miljoner euro för Snellman-koncernen. (Snellman Group, 2021).**

Snellmans Köttförädling grundades år 1951 i Jakobstad av bröderna Kurt och Lars Snellman och fungerar som ett familjeföretag. Bröderna började verksamheten i Skataområdet med att tillverka korvar i små källarutrymmen. I dag har företaget växt till ett storföretag med drygt 800 anställda. Köttförädlingen har också flyttats till Granholmen, som ligger utanför staden Jakobstad. Förutom korvtillverkningen har företaget också börjat tillverka alla möjliga varianter av köttprodukter. De mest omtyckta produktkategorierna som företaget tillverkar är skivad smörgåsmat, inhemskt konsumentförpackat kött- och leverprodukter. (Snellman, 2021a).



Figur 2. Bild av tre produkter från företaget från de mest omtyckta kategorierna. Bild tillämpad från (Snellman, 2021b).

Huvudverksamheten på Snellmans Köttförädling innebär anskaffning av råvaror, slakteri, förädling, packning och expedition av det processade köttet. Fabriken innehåller många avdelningar som produkterna går igenom före de är redo att transporteras till butiker. (Snellman, 2021a).



Figur 3. Bild av köttförädlingsfabriken på Gränholmen tagen 18.3.2021. (Snellman, 19.03.2021).

Snellmans Köttförädling är inriktad på att tillverka högklassiga produkter. Därför är det viktigt för företaget att ha tillgång till råvaror av god kvalitet. För tillfället har företaget samarbete med ca 2200 gris- och nötköttsproducenter i Finland och företaget satsar endast

på inhemskt kött. Förutom det inhemska köttet satsar företaget också på att ta bort svål, minska på tillsatserna, använda endast färskt kött vid tillverkning och att köttet ska vara GMO-fritt. (Snellman, 2021a).

För att påvisa att företaget håller god kvalitet uppfyller de krav för fyra olika certifikat. Dessa certifikat är ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, IFS Food och de godkänns av Kiwa Inspecta. Förutom certifikaten är man också med i systemet Oiva som utförs av Livsmedelssäkerhetsverket Evira. (Snellman, 2021a).

## 3 Teori

Detta kapitel berättar om teorin för examensarbetet. Syftet med teorin är att få en bättre uppfattning hur man kan bygga upp ett verktyg som stöder produktionsplanering. Kapitlet förklarar varför planering är viktig åt företag, hur data kan visualiseras, varför business intelligence används och hur man bygger upp effektiva kontrollpaneler. Ta i beaktan att den teori som berör kontrollpaneler handlar till största delen om kontrollpaneler som är gjorda i Excel.

### 3.1 Produktionsplanering

Produktionsplanering är att effektivt utnyttja materialresurser, arbetare, maskiner och verksamheter genom att planera, koordinera och kontrollera att det arbete som görs i produktionen går från råmaterial till en färdig produkt på det mest optimala sättet. (Sharma, 2017).

Hjärnan och nervsystemet för en produktion är planering och kontroll över produktionen. Planeringen är ansvarig för säkerställning av att allt går enligt schema för minsta möjliga kostnader. Produktionsplanering är dynamisk eftersom planer kan förändras. (Kiran, 2019).

Produktionsplanering definieras som ett företags process att förutse, föreställa, utveckla, producera, testa, reklamera, upprätthålla och göra sig av med företags värderingar för att tillfredsställa konsumentens behov och uppnå företags mål. Produktionsplanering delas in i två processer: produktutveckling och produktledning. Produktutveckling hör till det som sker före produkten förs ut på marknaden medan produktledningen fokuserar på det som händer efter att produkten har lanserats på marknaden. För att produktionsplaneringen ska fungera behöver processerna vara sammankopplade. (Kahn, 2011).

#### Produktionsplaneringens roll

Produktionsplaneringens uppgifter är många. Planeringens uppgifter leder alla till det gemensamma målet om att bidra med vinster till företaget. (Sharma, 2017).

Enligt D. R. Kiran (Production Planning and Control: A Comprehensive Approach, 2019) är produktionsplaneringens viktigaste roller följande:

1. Minimera sysslösa tider för arbetare och maskiner för att använda resurserna mera effektivt. Detta leder till mindre kostnader åt företaget.
2. Minimera lagrets omsättningshastighet och att hålla lagernivån låg leder till låga lagerkostnader.
3. Maximera procenttalet för åtaganden till kunderna.
4. Maximera produktkvaliteten och kundernas tillfredsställelse. Bra kvalitet ger nöjda kunder.
5. Förse produktionen med långa körningar och korta installationstider. Med långa körningar tar man i beaktande alla huvudsakliga faktorer för en produktion för en längre tidsperiod. Med korta installationstider menas att man försöker minimera den tid det tar att ställa om en maskin för att kunna tillverka en annan produkt eller komponent.
6. Minimera antalet flaskhalsar i produktionsflödet. Mindre flaskhalsar leder till ett mera effektivt flöde.
7. Planera tidiga rekvisitioner för att ha tillräckligt med ledtid för köp av varor vid optimal process.

### **Produktionskontrollens roll**

De finns många faktorer som kan påverka en produktionsplanering. Faktorerna kan vara brist på material, brist på personal, haveri av maskiner, förändringar i efterfrågan och kommunikationsbrist i företaget. Kontroll över produktionen är därför en essentiell del för planeringen. (Kiran, 2019).

*"Control is the process that measures current performance and guides it towards some predetermined goals"* – Joseph Massey

Kontrollen gör det möjligt att följa med om produktionen kan utföra det som ska göras enligt planeringen. De påverkande faktorerna hittas snabbare vilket resulterar i att planeringen kan utföras med färre problem. Ifall den verkliga produktionen inte följer planeringen kan korrigeringar utföras under en kortare tid för att uppnå planeringens mål. (Kiran, 2019).

## **Produktionsplaneringens faser**

Det finns tre olika faser som produktionsplanering och kontroll kan delas in i. Dessa faser är förberedande planering i produktutvecklingsskedet, planering före tillverkning och kontroll av produktion under tillverkning. Under den förberedande planeringen utförs uppgifter som sker före produktens tillverkning. Här görs bland annat prognoser, marknadsstudier, produktens design och specifikationer. (Kiran, 2019).

I den planeringsfasen har man fått på klart hur produkten ska se ut och är redo att börja tillverka den. För att kunna tillverka produkten måste det göras planer för produktionen. I denna fas fokuserar man på att planera kapacitet, belastning, material, företagsresurser, tillverkningscheman. I kontrollfasen följer man med produktionen var produkten tillverkas. I detta skede görs datainsamling och tolkningar. Uppföljningsrapporter tillverkas och ifall något behöver ändras i produktionen kan planeringar ändras om. (Kiran, 2019).

## **Tidsplaner**

Planering av en produktion delas ofta in i lång- och kortsiktiga planer. Den långsiktiga planen innehåller information om produktionens verksamhet under en längre tid. Det är svårt att förutspå framtiden och med långsiktig planering kan verksamhetens plan bli mera osäker. Den kortsiktiga planen är mera detaljerad vilket ökar planens tillförlitlighet. (Bonney, 2000).

Företag använder ofta en tidsplan som är indelat i tre nivåer: den långsiktiga produktionsplanen, ett huvudproduktionsschema och ett slutligt monteringschema. Huvudproduktionsschemat härstammar från den långsiktiga planen medan det slutliga monteringschemat härstammar från huvudproduktionsschemat. Den långsiktiga planen har ofta en framtidsutsikt på över ett år och planens syfte är att kunna möta marknadens efterfrågan med den nödvändiga produktionskapaciteten genom att ha tillräckligt med tillgängliga resurser som personal och maskiner. Tidsplanen kan till exempel delas in månader för ett år framåt och planen uppdateras varje månad med ny information. (Modula, 2019).

Ett huvudproduktionsschema heter på engelska "Master Production Schedule" och är mera känt som förkortningen MPS. Denna tidsplan har en framtidsutsikt på tre till fyra månader. Syftet med MPS är att besluta serietillverkningars mängd. När ett MPS tillverkas bör man svara på vad som kommer att produceras, när det blir producerat och vilka kvantiteter som sätts i produktion. Det slutliga monteringschemat "Final Assembly Schedule" och förkortas FAS. Tidsplanen är kortsiktig och har ofta en framtidsutsikt på en vecka till en månad. FAS kollar komponenternas och materialens tillgänglighet enligt de planer som har gjorts, garanterar att produkter blir färdiga till leveransdatum, håller materiallager så låga som möjligt och styr aktiviteter inom produktionen, inköp och beställningar. (Modula, 2019).

Vid Snellmans Köttförädling Ab görs både lång- och kortsiktiga planer för produkternas tillverkning. Den långsiktiga planen innehåller information om produkter som ska tillverkas varje vecka för år framåt medan den kortsiktiga planen innehåller information om tillverkning av produkter på dagsnivå under ett år framåt. Eftersom den kortsiktiga planen visar tillverkning på dagsnivå kan noggrannare uppskattningar göras än för den långsiktiga planen på veckonivå.

### **För- och nackdelar med produktionsplanering**

Produktionsplaneringen är essentiell för alla fabriker oberoende av deras slag eller storlek. Ett effektivt produktionsplaneringssystem leder till bättre service för kunder, minskade antal snabba beställningar, bättre kontroll av lager, mera effektiv användning av resurser, minskning av sysslös arbetstid och mindre kostnader åt företaget. (Das, 25.08.2019).

Fördelar med effektiv planering berättas i ett fall om Siemens Electronics Manufacturing Center. Företaget beskriver resultaten som de kom fram till genom att använda ett produktionsplaneringsprogram. Det program som användes för planering hette i2 Factory Planner och det var tillverkat av företaget i2 Technologies. Med hjälp av produktionsplaneringsprogrammet hade Siemens EMC ökat kundleveranser i tid från 81 procent till 98 procent, ökat arbetsbeställningar från 34 procent till 74 procent, ökat inventeringar med mera än 50 procent och minskat tillverkningstiden med mera än 20 procent. (Schutt, 2004, s. 19).

Eftersom produktionsplanering är en multifunktionell process så blir det ofta komplicerat. En plan är gjort med stöd av uppskattningar och prognoser. Om planen visar sig gå i fel



riktning så har produktionsplaneringen varit ineffektiv. När en plan är färdig kan ändringar motsättas av arbetarna. Produktionsplaneringen kan därför ha orsakat stelhet i produktionen. (Das, 25.08.2019).

Produktionsplanering är en process som konsumerar tid. Om det sker nödsituationer kan det vara möjligt att planeringen inte hinner med i svängarna. Förutom tiden är produktionsplanering också en dyr process. Att ha en effektiv planering kräver specialister inom som förstår sig på planeringen. Utomstående faktorer kan också påverka produktionsplaneringens effektivitet. Att krig bryter ut, att naturkatastrofer förekommer och att teknologi byts ut är bara några av de påverkande faktorerna som kan ske externt. (Das, 25.08.2019).

### **3.2 Visualisering med data**

I detta kapitel berättas varför data i visuell form är viktig att beakta. Kapitlet nämner också några av de vanligaste sätten som data kan visualiseras på.

Före man ställer sig att gå ut kollar man vanligtvis på en väderprognos för att bestämma hur man ska klä sig. Om väderprognosen visar ett moln med en blixtnar man fått en bra bild av hur vädret ser ut för dagen. Man behöver inte titta på övrig information som temperatur, lufttryck och fuktighet för att bestämma sig vilken klädstil som passar. Exemplet visar hur enkelt väderprognosens visuella moln hjälper oss att snabbt få en inblick i hur vädret ser ut för dagen och på basis av den informationen kan ett snabbt beslut göras för val av klädstilen. På samma sätt som exemplet gäller det också för företag att ha data i visuell form. Genom att visualisera data kan företag få fram värdefulla inblickar om det förflutna, nuet och framtiden. (Yuk & Diamond, 2014).

#### **Diagram**

Ett av de bästa sätten att förstå och analysera data är genom diagram. Ett diagram är en visuell bild som har byggts upp med data. Ifall data förändras kommer också förändringarna att reflekteras i diagrammet. (McFedries, 2013).

Användbara diagram har ett klart syfte. De för med sig ett budskap, svarar på frågor eller väcker nya frågor och diskussioner. Det finns många diagramtyper men en av de enklaste och äldsta typerna är stapeldiagrammet. Visualisering med staplar gör att diagrammet är

lättförstått utan att behöva av att förklara innehållet desto mera. Genom att jämföra staplarnas längder kan man se skillnader i diagrammet. (Loth, 2019).

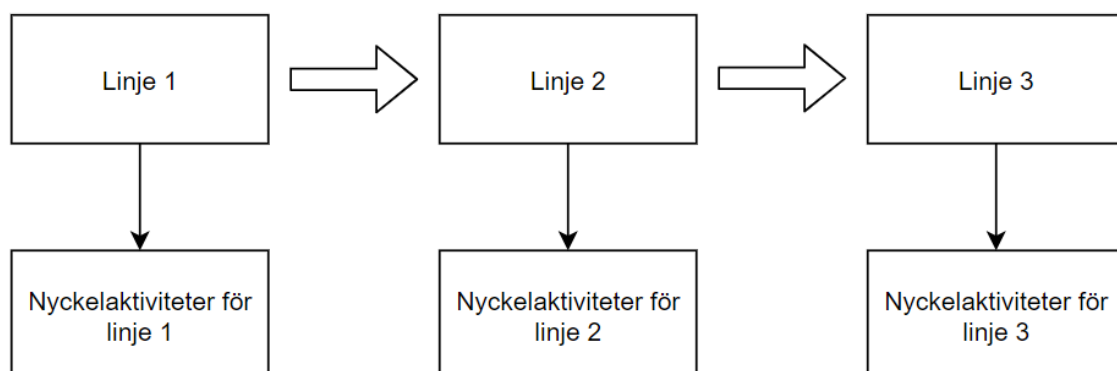
Eftersom stapeldiagram är lättförståeliga är denna typ av diagram ett bra sätt att visualisera data. Till kontrollpanelens viktiga indikatorer hör också diagram av olika slag. Därför är stapeldiagram lämpliga att ha med i kontrollpaneler.

### Processflödeschema

Ett element som ofta används för att planera och kontrollera produktionen är processflödesscheman. Ett flödesschema är en bild av processens steg i sekventiell ordning. Detta verktyg kan användas för en bred variation syften. Flödesschema används för att förstå hur en process fungerar, hur man kan förbättra processen, för att visa åt andra hur processen fungerar, när bättre kommunikation behövs mellan personer som befinner sig i samma process, för att dokumentera processen eller för att planera ett projekt. (Tague, 2005).

Det finns många typer av flödesscheman för att visualisera en process. För att ge en helhetsbild och hålla det enkelt kan ett makroflödesschema tillverkas. I detta schema syns de endast huvudfunktionerna. Ett top-down flödesschema innehåller däremot både huvudfunktioner med funktionernas nyckelaktiviteter. (Tague, 2005).

För vårt skulle detta vara visualisering av linjer och dess avdelningar men eftersom det också är viktigt att ha med linjernas information behövs ett schema som visar mera detaljerad information. Ett top-down flödesschema är därför ett bättre val för projektet.



Figur 4. Visualisering av ett top-down flödesschema. Bilden är tillämpad från (The Quality Toolbox, 2005).

Ett top-down flödesschema visar de viktigaste stegen av processen och ett lager med delsteg. Schemat används när man måste förstå de viktigaste stegen av en process samt de nyckelaktiviteter som finns vid varje steg. För uppdraget skulle en linje vara ett steg och dess nyckelaktiviteter skulle innebära den information som uppdragsgivaren vill ha med. (Tague, 2005).

## **KPI**

Key Performance Indicators (KPI) är nyckeltal som fokuserar sig på organisationens prestanda. Speciellt aspekten med de som mest kritiska för framtiden av verksamheten framgång. (Parmenter, 2015).

Orsaken till att nyckeltal är så värdefulla är väldigt enkelt. Det som mäts blir ofta gjort. Syftet med dessa nyckeltal är att förbättra effektiviteten hos företag. På grund av detta är det viktigt att nyckeltalen reflekterar faktorer som är kontrollerbara, eftersom det är onödigt att mäta aktiviteter som inte går att förändra. (Kerzner, 2017).

De största fördelarna med nyckeltal enligt Kerzner (Project Management Metrics, KPIs and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance, 2017) är följande:

- Ger möjlighet att göra bättre beslut.
- Bättre prestanda för projekt.
- Identifierar problemställen snabbare.
- Ökar intressenternas relation mellan varandra.

Enligt Kerzner (Project Management Metrics, KPIs and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance, 2017) använder de flesta sig av "SMART" regeln för att bilda nyckeltal.

**S** = Specifika: Nyckeltal ska vara fokuserade på prestandan av mål eller affärssyftet.

**M** = Mätbara: Nyckeltal kan uttryckas i siffror.

**A** = Accepterat: Målen som sätts upp är rimliga och uppnåbara.

**R** = Realistiska: Nyckeltal är direkt relaterade till det som blir gjort på projektet.

**T** = Tidsatta: Nyckeltal ska vara mätbara inom tidsperioder.

Däremot anses det viktigaste vara att det som nyckeltalen reflekterar är förändringsbart.

### **3.3 Business intelligence**

Vad är business intelligence? Denna term är ganska vag och kan vara svår att förstå. Man kan förklara detta med att man hämtar affärsinformation. Ett annat begrepp för BI är allt som stöder verksamhetens styrning och uppföljning. (Borking, Danielson, & Ekenberg, 2010).

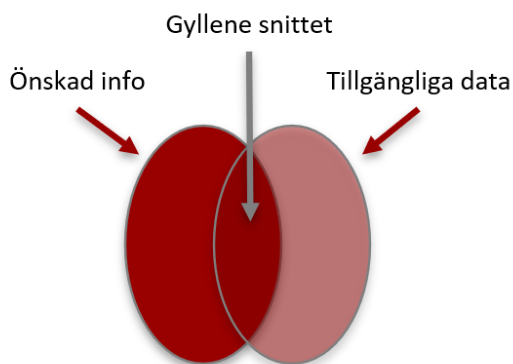
Begreppet som passar bäst in för oss är att BI innebär allt man får ut från att analysera rådata och göra det mera användbart. Detta koncept har blivit allt populärare inom företagsvärlden eftersom det kan spara in pengar genom att identifiera nya företagsmöjligheter. (Alexander & Walkenbach, Excel Dashboards and Reports, 2013).

Ifall företag fortsättningsvis övervakar deras arbetsmiljö och egna prestanda på samma gång som de tar in denna information; så kan denna information användas till en hel del. Många verksamheter väljer att bygga nyckeltal och kontrollpaneler med hjälp av denna information. (Maheshwari, 2015).

För att ha någon nytta av BI är det viktigt att den data man samlar in är kvalitetssäkrad och man använder sig av den data som redan är tillgänglig. Man kan därefter fortsätta att samla in övriga data som komplementerar för att få fram den önskade informationen. (Borking, Danielson, & Ekenberg, 2010).

Man kan påstå att BI innehåller analytiska komponenter, såsom OLAP, datakvalité, dataprofilering, affärsregler, prognoser och flera typer av datautvinning. Dessa funktioner kanske verkar ha ett litet värde, men en professionell BI-analytiker kan omvandla dessa till de resultat som söks efter. (Loshin, 2012).

*"Data will talk to you if you're willing to listen."* – Jim Bergeson

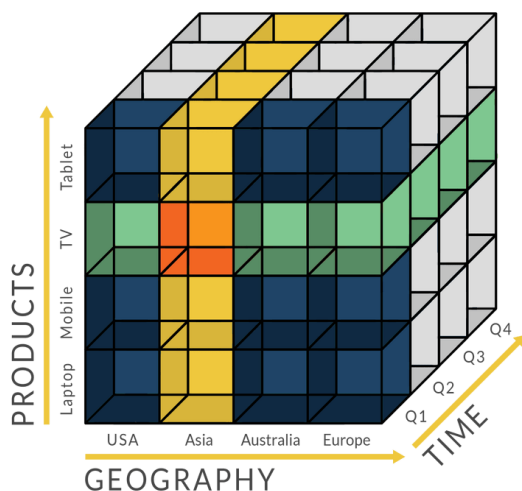


Figur 5. Egen bild av det gyllene snittet. Tillämpad från (Bortom Business Intelligence, 2010).

Snellmans Köttförädling Ab har gott med erfarenhet inom business intelligence. Det finns information om varje process och produkt. Tack vare deras ERP-system så finns alla recept och på så sätt finns all nödvändig information organiserade på ett professionellt sätt. I vårt fall har vi använt oss av denna information för att bygga upp en kontrollpanel och processflödesschema för att tillverka ett verktyg som kan underlätta planeringen av arbetskraften inom produktionen.

## OLAP

Online Analytical Processing (OLAP) databaser underlättar BI data. Dessa databaser innehåller teknologi som är optimerade för att manipulera data för att bygga upp rapporter. OLAP data är organiserad på ett hierarkiskt sätt och finns lagrade i kuber. På detta sätt så finns data lagrat i multidimensionella strukturer som gör det lättåtkomligt. (Microsoft, 2021a).



Figur 5. Exempel på en OLAP-kub. Bild tagen från (The Rise and Fall of the OLAP Cube, 30.01.2020).

Målet med OLAP är att lagra, summera, konsolidera, syntetisera samt ge möjligheten att lägga till formler för data på flera dimensioner på en gång. Vid användningen av ett datavaruhus så är en multidimensionell modell lättare att hantera för att representera informationen på ett omedelbart uppfattande sätt. (Bosco, 2013).

Grunden för att analysera databaser är OLAP-kuben. Kuben kan ses som dimensionella koordinater. Varje koordinat innehåller beräkningar varje unik korsning. Med hjälp av OLAP kuben så får man mera strukturerade och hanterbara data. (Alexander, Decker, & Wehbe, 2014).

### **3.4 Kontrollpaneler**

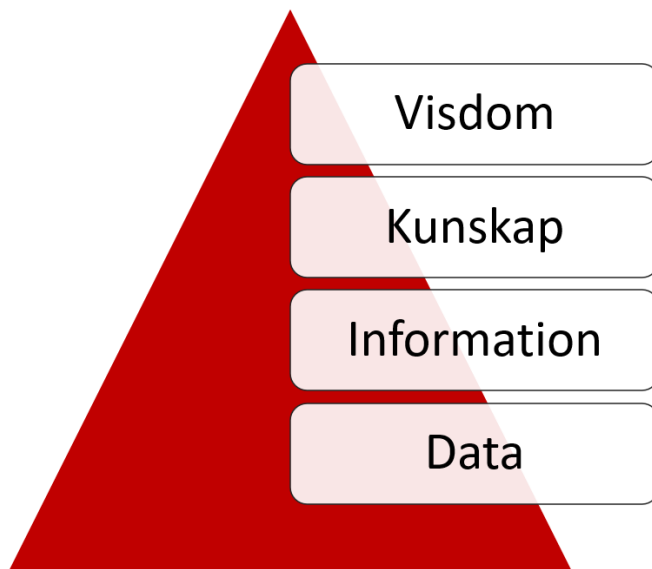
Det gäller att ta i beaktan att Excel inte är direkt menat för att tillverka kontrollpaneler. Däremot så har Excel-funktioner som gör det möjligt att göra vad som helst. Man kan använda sig av diagram, pivottabeller samt makron för att göra professionella kontrollpaneler. (Alexander & Walkenbach, Excel Dashboards and Reports, 2013).

En kontrollpanel visar all nödvändig information på ett enkelt, intuitivt och klart sätt; likt som ett instrumentbräde på en bil. Kontrollpaneler borde ge den information som användarna behöver på ett klart sätt så att vem som helst kan förstå sig på det. (de Jonge, 2014).

Enligt Alexander & Walkenbach (Excel Dashboards and Reports, 2013) är kontrollpanelers visuella gränssnitt som direkt ger ut den viktigaste informationen. Detta kan användas för bland annat företagsprocesser. För att något ska klassas som en kontrollpanel ska åtminstone dessa tre nyckelegenskaper vara med.

1. Visar data grafiskt, med till exempel diagram. Förser användaren med visuella hjälpmedel för att hålla uppmärksamheten på nyckeltrenderna, jämförelser och undantag.
2. Visar endast data som är relevant.
3. Innehåller hjälpmedel som gör det enkelt att tolka för användaren.

Kontrollpaneler ger användarna information. Ifall man använder sig av informationen väl kan detta även bli till kunskap och till och med visdom. I figur 6 ser man hur användarnas förståelse av kontrollpaneler byggs upp med tiden i form av en pyramid. (Snyder, Eden, Smith, & Duffield, 2012).



**Figur 6. Hur användarens förståelse av kontrollpaneler mognas med tiden. Bilden är tillämpad från (Microsoft Silverlight 5 Building Rich Enterprise Dashboards: Building Rich Enterprise Dashboards, 2012).**

På botten av pyramiden är kontrollpanelen inget annat än rådata. I detta skede har informationen inte någon större skillnad för företaget och ger ingen så kallad intelligens. Genom god planering och en förståelse av företaget kan denna information omvandlas till meningsfull information. (Snyder, Eden, Smith, & Duffield, 2012).

Efter att användarna har fått använda sig av kontrollpanelen och fått en förståelse för innehållet blir den mera värdefull eftersom information kan tas direkt från kontrollpanelen. Vid detta skede blir informationen så värdefull att man direkt kan dra slutsatser. Detta anses vara kunskap. (Snyder, Eden, Smith, & Duffield, 2012).

Med en god förståelse av kontrollpanelens information och uppbyggnad får man ut visdom från kontrollpanelen vilket resulterar i möjligheten att göra bättre beslut. (Snyder, Eden, Smith, & Duffield, 2012).

Många är utsatta för att ha allt för många datakällor. Detta leder till svårigheter med att tolka och analysera informationen. Efter att BI teknologin blev mainstream har kontrollpaneler använts inom verksamheter och organisationer globalt. De största fördelarna enligt Rasmussen, Bansal & Chen (Business Dashboards: A Visual Catalog for Design and Deployment, 2009) är följande:

- Bättre beslutsförmåga och bättre prestanda:
  - Möjligheten att identifiera negativa trender.
  - Möjligheten att göra bättre beslut med information hämtat med BI.
  - Möjligheten att mäta verksamhetens prestationsförmåga.
  - Möjligheten att göra bättre analyser med hjälp av visuella rapporter.
  - Förmåga att anpassa strategier och organisationsmål.
- Effektivare arbetskraft:
  - Bättre produktivitet.
  - Tidsbesparing genom att endast använda en rapport.
  - Minskar behovet av att ha flera rapporter som måste upprätthållas
  - Behöver inte mycket skolning för att få förståelse.
- Motiverar arbetarna:
  - Användare kan generera detaljerade rapporter som visar nya trender.
  - Mera tid för analyseringen av data.
  - Välbyggda kontrollpaneler är intressanta.
  - Lättare att dela med sig av strategier och taktiker.



### 3.5 Tillverkning av kontrollpaneler

Till att börja med gäller det att få all data man behöver för att tillverka kontrollpanelen. Efteråt är det viktigt att fråga vad som användaren vill få till nytta av kontrollpanelen. Det gäller att diskutera vad som är meningen med verktyget samt vad det skall användas till. Genom att diskutera saken grundligt kan man märka att det inte alls krävs en egen skräddarsydd kontrollpanel. Det kanske räcker med enkla rapporter. (Alexander & Walkenbach, Excel Dashboards and Reports, 2013).

Ifall en kontrollpanel är vad som krävs, är det viktigt att fundera vem som kommer att använda sig av det. Intervjua alla som kommer att använda kontrollpanelen och fråga hur de kommer att använda sig av verktyget. (Alexander & Walkenbach, Excel Dashboards and Reports, 2013).

De flesta kontrollpaneler är uppbyggda av nyckeltal. Även om de mätningar som är planerade i kontrollpanelen officiellt inte kallas nyckeltal, så har de i princip samma avsikt; att göra problemställen mera synliga. De mätningar man är ute efter gäller det att definiera och uppmärksamma. Kontrollpanelen ska inte innehålla information som inte stöder mätningarna. (Alexander & Walkenbach, Excel Dashboards and Reports, 2013).

#### Principer för att tillverka kontrollpaneler

Enligt Alexander & Walkenbach (Excel Dashboards and Reports, 2013) ska man följa dessa principer när man tillverkar en kontrollpanel:

Till att börja med gäller det att hålla kontrollpanelen enkel. Det gäller att hålla hela verktyget användarvänligt. Inga extra saker som stjäl ens uppmärksamhet borde vara med. För att uppnå detta kan börja med dessa få saker.

Gör inte kontrollpanelen för invecklad. Data som inte är relevant ska aldrig vara med. Det gäller att inte begrava användaren med för mycket data så att de missar de viktigaste punkterna. Parametrarna som används i kontrollpanelen borde fylla det första önskemålet som kontrollpanelen hade. Information som kan vara trevligt att ha med men inte har någon desto större nytta gäller det att slopa. Satsa inte för mycket på att göra kontrollpanelen till något extraordinärt med bilder och dylikt.

Använd inte någon extra formatering. Håll kontrollpanelen professionell. Poängen med kontrollpanelen är att kunna presentera data på ett så enkelt sätt som möjligt. Så håll fokuset på att få data så lättläst som möjligt. När man använder sig av grafer gäller det att undvika färger som syns dåligt. Använd en ren bakgrund som gör att informationen blir lättläst och fångar användarens uppmärksamhet. Man kan dock ta bort kanterna och rutnäten från graferna för att få grafen att synas ännu tydligare.

Trendlinjer är något som används ofta i grafer. Dessa är dock inte nödvändiga när man tillverkar en kontrollpanel. Det är väldigt sällan en trendlinje kan ge någon sorts insikt bättre än vad själva informationen på grafen gör.

### Hur man bygger upp en kontrollpanel

Att bygga upp effektiva kontrollpaneler är lättare än vad man skulle tro. Det handlar mestadels om att bygga upp vanliga rapporter annorlunda påstår Alexander & Rogers (Excel Dashboards and Reports for Dummies, 2014). I stället för att fundera ut en hur en färdig modell skulle se ut gäller det att fundera ut hela processen, och hur den skulle fungera.

Enligt Rasmussen, Bansal & Chen (Business Dashboards: A Visual Catalog for Design and Deployment, 2009) implementeras kontrollpaneler enligt figur 6.

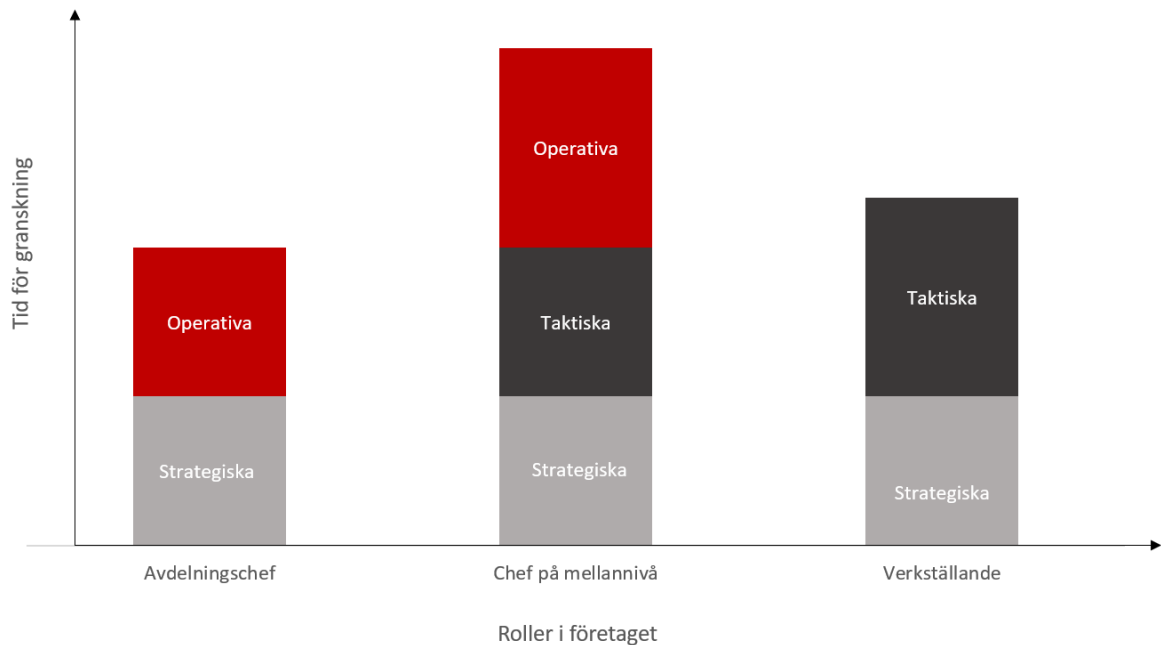


**Figur 7. Implementeringsprocessen för kontrollpaneler. Bilden är tillämpad från (Business Dashboards: A Visual Catalog for Design and Deployment, 2009).**

I planeringsfasen är det viktigt att ta upp projektets omfattning, vad som ska mätas och varifrån kan denna data tas. Att börja med en föreställningsfas för att få projektet i rätt riktning genom att hämta den data som krävs är en bra början.

Intervjufasen består av tre delar eftersom det finns flera typer av kontrollpaneler som kan grupperas enligt: strategiska, taktiska och operativa. Dessa har olika funktioner och därmed är ämnat åt olika användare. Strategiska kontrollpaneler stöder organisatorisk anpassning

till strategiska mål. Taktiska kontrollpaneler stöder framgångsuppföljning i nyckelprojekt. Operativa kontrollpaneler är till för att övervaka specifika företagsaktiviteter.



**Figur 8. Diagram som visar granskningstiden av en kontrollpanel för olika arbetarroller. Tillämpad från (Business Dashboards: A Visual Catalog for Design and Deployment, 2009).**

På grund av att användarna oftast har olika roller inom verksamheten är det viktigt att intervjua framtida användare för att få fram vad det är som ska utvinnas ur kontrollpanelen.

När man kommit fram till en lista av allt som ska mätas och ska vara med i kontrollpanelen gäller det kolla upp ifall informationen som krävs för att förverkliga projektet finns tillgänglig. Följande frågor kan man fråga sig själv enligt Alexander & Rogers (Excel Dashboards and Reports for Dummies, 2014).

- Har du tillgång till alla datakällor som behövs?
- Hur ofta blir dessa datakällor uppdaterade?
- Vem upprätthåller dessa datakällor?
- Vilken process sker för att få informationen importerad från dessa datakällor?
- Finns denna data?

Val av mjukvara samt hårdvara måste också väljas. Alla programvaror är beroende av varandra. På samma sätt är också kontrollpaneler det. När man väljer program för att tillverka en kontrollpanel är det bra att kolla upp ifall man är beroende av något av följande (Rasmussen, Bansal, & Chen, 2009):

- Datakällor, såsom ERP-system:
  - Filformat (text, kommaseparerade, XML, Excel m.m.)
  - Databaser (MS SQL, Oracle, IBM DB2 m.m.)
  - Kommunikationsprotokoll (ODBC driver, Internet-service m.m.)
- Tillägg:
  - Microsoft Office integration (Excel, PowerPoint m.m.)
  - Integration till andra BI verktyg och moduler
- Webbläsare och portaler:
  - Stöd för affärsportaler (SharePoint, Websphere m.m.)
  - Stöd för webbläsare (Explorer, Firefox, Chrome m.m.)

Dataarkitekturen i kontrollpanelen ska idealt uppbyggt på ett sätt att det spenderas minimalt med tid för att hitta de viktigaste mätningarna. Kontrollpanelens syfte är att förse användaren med information. Förutom riklig information ska också kontrollpanelen förse användaren med lättolkad information som har hög prestationsförmåga. (Rasmussen, Bansal, & Chen, 2009).

Detta kan göras med att följa principen att all data som är med i kontrollpanelen ska stöda syftet som projektet hade. Det är bättre att endast ha med den viktigaste informationen i stället för att fylla i tomma celler. Symmetri och utseende är inte vad kontrollpanelen skapades för. (Alexander & Rogers, Excel Dashboards and Reports for Dummies, 2014).

Uppbyggnaden av själva kontrollpanelen består av följande delar enligt Rasmussen, Bansal & Chen (Business Dashboards: A Visual Catalog for Design and Deployment, 2009).

- Bygg upp själva kontrollpanelen så att den använder de mest lämpade diagrammen för den typen av data som visas. Gruppera sedan data som passar ihop för att förbättra jämförelse. Använd också visuella hjälpmedel så som färger för att indikera positiva eller negativa resultat.
- Gör upp de nödvändiga frågeställningarna för att få hämtat data från lämpliga databaser. Detta kan vara ett tufft och tidskrävande element i projektet, speciellt ifall det används flera databaser.
- Den data man har hämtat ska byggas upp till ett datavaruhus för lagring av all data. Tillverka sedan en OLAP-kub baserat på vilken sorts kontrollpanel som ska göras.
- Designa kontrollpanelen med rätt sorts diagram och rapporter. Sammanfoga sedan kontrollpanelen med OLAP-kuben eller en annan sorts källa. Publicera sedan kontrollpanelen till en portal var användarna har åtkomlighet.
- Säkerhetsregler måste också implementeras för att visa lämplig information åt diverse användare.
- Som med många projekt måste också kontrollpanelen godkännas. Testning för att säkerställa att informationen som visas är rätt, samt att det uppfyller de krav som krävdes av projektet. Många av dessa aspekter måste kontrolleras av användarna, eftersom de känner bäst till den data som framställs.

När kontrollpanelen är klar kan det vara lönsamt att gå igenom en checklista innan man delar ut den färdiga produkten åt intressenterna. Följande saker är viktiga att kolla upp enligt Alexander & Walkenbach (Excel Dashboards and Reports, 2013).

### **Visar kontrollpanelen rätt information?**

Kontrollera ordentligt igenom all dess information som presenteras och ifall det upprätthåller de krav som intressenterna ville ha i början av projektet. Man kan gärna också ge ut programmet åt några få användare för att få feedback på vad som kanske måste

ändras och ifall något har glömts bort. Genom detta så ser man till att kommunikationen hålls god och att projektet inte spårar åt fel håll.

### **Har allt i kontrollpanelen en mening?**

Det gäller att se kritiskt på den information som visas i kontrollpanelen. Ifall det som presenteras information som inte stöder intressenternas önskan kan det lämnas bort. För att hålla kontrollpanelen så värdefull som möjligt är det viktigt att filtrera bort det som är trevligt att veta och intressant med data som faktiskt kan användas.

### **Framträder den viktigaste information i kontrollpanelen?**

Eftersom varje kontrollpanel alltid har ett eller flera nyckeltal som visas är det viktigt att det framträds ordentligt. Man kan testa detta genom att titta bort från kontrollpanelen ett tag och sedan kolla tillbaka för att se vad det är som först sticker ut. Ifall det inte är nyckeltalen gäller det att strategiskt placera ut dem för att underlätta användarvänligheten.

### **Är kontrollpanelen upprätthållbar?**

Det är en stor skillnad mellan att uppdatera en kontrollpanel och att bygga upp ett nytt. Kolla gärna på hur ofta den data som används behövs uppdateras samt vilka åtgärder måste göras efter en uppdatering.

### **Är kontrollpanelen väldokumenterad?**

Det är viktigt att kontrollpanelen är väldokumenterad. Ifall det uppstår problem så ska det vara enkelt att felsöka och rätta till.

När kontrollpanelen har testats och är färdig, är den redo för distribution. Lär ut användarna hur det ska användas. Kolla också upp ifall kontrollpanelen blir använd. Efter en tid kan man göra upp en undersökning för att se ifall det mötte förväntningarna för att se ifall det krävs mera informationstillägg. (Rasmussen, Bansal, & Chen, 2009).

## 4 Program

I detta kapitel presenteras de program som på något sätt varit delaktig i tillverkningen av produktionsplaneringsverktyget. Excel är det program som kommer att användas för tillverkning av verktyget. Alla andra program i kapitlet används för att få tag på data som är nödvändig för att bygga upp verktyget.

### 4.1 Microsoft Excel

Excel är ett kalkylbladsprogram som är utvecklat av Microsoft. Programmet organiserar data i form av rader och kolumner. Dessa rader och kolumner korsar varandra och bildar så kallade "celler". Varje cell kan innehålla data i form av texter, numeriska värden, formler osv. Excel kan användas för att analysera data, beräkna statistik, tillverka pivottabeller och presentera data i form av diagram eller grafer. (Computer Hope, 30.11.2020).

Beslutet om att tillverka verktyget i Excel baserades på den erfarenhet vi hade om programmet från tidigare samt uppdragsgivarens förslag för val av program. Excel kan göra nästan vad som helst och är väldigt intuitivt. Programmet kan göra allt från import av externa datakällor till interaktiva kontrollpaneler. Med de tillägg och funktioner som presenteras till näst får man reda på varför Excel är ett bra alternativ att bygga ett kapacitetsverktyg i.

#### 4.1.1 Power Query

Power Query är ett tillägg i Excel och fungerar som ett verktyg var man kan importera eller koppla sig till utomstående datakällor för att forma om data till det som önskas. Till exempel kan Power Query transformera data i textformat till siffror utan att behöva fundera skapa någon formel som utför arbetet. Omformningen blir till en fråga som på engelska står för "query". Frågan kan sedan laddas in i en Excel-fil för att skapa diagram och rapporter som kan uppdateras med det senaste data. (Microsoft, 2021b).

När vi kommer att importera företagets data till vår Excelfil kan transformering i Power Query vara viktig eftersom data kan vara i ett annat format än det som vi vill ha. Med transformering kan vi enkelt eliminera problemet och få det format som önskas.

#### **4.1.2 Pivottabell**

Pivottabellen är en av Excels mest teknologiskt förfinade funktioner. Genom att manipulera data med några klick kan man få en pivottabell att visa nästan vad som helst. En pivottabell är en dynamisk kortfattad rapport som har utvecklats från en databas. Denna databas finns antingen i bladet i form av en tabell eller som en extern datafil. Interaktiviteten är en av de kraftigaste egenskaperna som pivottabellen har. I en pivottabell kan man placera data i den ordning som önskas. Man kan även tillsätta formler i pivottabellen som utför nya kalkyler. (Alexander, Kusleika, & Walkenbach, Excel 2019 Bible, 2019).

Även om pivottabeller är svårare att förstå sig på och ser mera avancerade ut än vanliga tabeller kommer de ändå att vara ett bättre alternativ att bygga verktyget med på grund av deras interaktiva egenskaper.

#### **4.1.3 Utsnitt**

Utsnitt är styrorgan som kan placeras i Excels arbetsblad och användas för att filtrera data i pivottabeller. Med utsnitt kan man samtidigt styra en eller flera pivottabeller. Att klicka på en knapp i utsnittet leder till att pivottabellens data, som är kopplad till utsnittet, uppdateras och visar endast den data som valdes i utsnittet. Man kan också göra korsfiltreringar med flera utsnitt. Detta betyder att flera utsnitt är kopplade till samma pivottabell. När man klickar på en knapp för ett av utsnitten kommer de andra utsnitten att vara medvetna om situationen genom att de inaktivera knappar som inte har data för den närvarande pivottabellens innehåll. (Harinath, Pihlgren, & Guang-Yeu Lee, 2010, ss. 123-124).

Utsnitten gör det enkelt att styra diagram och tabeller som är kopplade till pivottabeller. Denna funktion skapar en mera användarvänlig kontrollpanel än att ha celler som manuellt måste fyllas i.

#### **4.1.4 Power Pivot**

Power Pivot är ett tilläggs paket i Excel som används för att utföra avancerade dataanalyser och skapa förfinade datamodeller. Med Power Pivot kan man sätta ihop data från olika källor och skapa snabba och enkla analyser. (Microsoft, 2021c)



I dagens läge använder de flesta framgångsrika företag verktyg inom BI för att skapa analyser och rapporter för att kunna ta beslut. Av de verktyg som finns är Power Pivot ett alternativ som möter företagens förväntningar. (Bosco, 2013).

Power Pivot har innehåller mer avancerade funktioner än Excel och dessa funktioner kan kombineras med Excels visuella funktioner. Den viktigaste fördelen med Power Pivot är att man kan göra analyser utan att ha kunskap om kodspråk som SQL och multidimensionella uttryck (MDX). Power Pivot är användarvänlig och det är lätt att förstå tilläggspaketets grafiska användargränssnitt. (Bosco, 2013).

#### **4.1.5 Datamodell**

Datamodell är en funktion i Power Pivot var man tillåter att integrera data från olika tabeller. Genom integration av olika tabeller kan man bygga upp en datakälla med relationer inne i ett arbetsblad för Excel. Datamodeller används för att skapa pivottabeller och diagram. (Microsoft, 2021d).

Genom att importera data till Excel i form av tabeller kan man sedan använda Power Pivot för att skapa datamodeller för tabellerna.

#### **4.1.6 Förhållande**

Ett förhållande är en anslutning som består av två eller flera tabeller som innehåller data. Dessa tabeller har först skapats till datamodeller för att sedan kunna kopplas med varandra. En kolumn i varje tabell är grunden till förhållandet. Skapandet av ett förhållande kräver att man kolumnerna innehåller liknande data så att Excel kan korsa rader i en tabell med en annan tabell. (Microsoft, 2021e).

För att Excel ska förstå data som krävs till vårt verktyg behöver vi bilda förhållanden mellan datakällorna. Förhållanden kommer att behövas mellan receptdata och prognosdata.

#### **4.1.7 Mått**

Funktionen "mått" i Power Pivot är formler som används som tillägg i en pivottabell. Man kan skapa mått genom att använda DAX-formler. DAX står för engelskans Data Analysis Expression. När man använder ett mått i en pivottabell placeras det i värdefältet för att

kolumn- och radetiketterna ska kunna bestämma sammanhanget av värdet. Mått skiljer sig från kalkylerade kolumner genom att de oftast används i värdefältet för en pivottabell medan kalkylerade kolumner används för att placera uträknade resultat i andra delar av pivottabellen. (Microsoft, 2021f).

Den data som företaget kan ge oss för att bygga verktyget innehåller inte allt som önskas, utan denna data måste också manipuleras och skapas i nya former för att få fram det som önskas. Därför kan mått-funktionen vara ett sätt att ge oss den data som har betydelse för verktyget.

#### **4.1.8 Villkorsstyrd formatering**

Villkorsstyrda formateringar är en funktion i Microsoft Excel som erbjuder enkla sätt att analysera data genom visualisering. På detta sätt kan data tolkas snabbt. Man kan skapa egna villkor baserade på kriterier för att få fram den data man vill analysera och presentera. Formateringarna kan lyftas fram i form av cellregler, regler för högsta eller lägsta värden, staplar med data, färgkoder och ikoner. (McFedries, 2013, s. 134).

Genom att skapa villkorsstyrda formateringar för bland annat belastningsgrader i verktyget kan man analysera data på ett enklare sätt för att se vad som överbelastas eller underbelastas.

## **4.2 SharePoint**

SharePoint är en webbaserad plattform som är utvecklad av Microsoft. Plattformen verkar som ett förvar eller portalcentrum som man enkelt kommer åt genom att använda någon av de moderna webbläsarna. (Microsoft, 2021g).

Samarbetet stärks med SharePoints med dynamiska och produktiva gruppwebbplatser för varje projektteam och avdelning. Programmet ger möjligheten att dela information mellan gruppmedlemmar. Denna information kan bestå av allt från rådata till kompletta filer. Anpassbarheten effektiviserar teamets arbete. (Microsoft, 2021g).

Hos Snellmans Köttförädling Ab använder man SharePoint inom företagets interna nätverk. På detta sätt kan företaget spara känslig information säkert samtidigt som det är enkelt att dela informationen mellan företagets personal.

### 4.3 Infor M3

M3 är ett molnbaserat affärssystem som är utvecklat av Infor. Affärssystemet är utvecklat åt kemikalie-, distributions-, utrustnings-, mode-, livsmedels- och tillverkningsindustrin. Enligt Infor är M3 drivet av den senaste teknologin som förser användare med enastående upplevelser, djupa analyser och industrispecifiserade affärsprocesser. (Infor, 2021).

Med M3 kan man öka finansiell kontroll och förbättra beslutsfattande, optimera arbetskraftens produktivitet, strömlinjeforma operativa processer och skapa en plattform för digital transformering. (Infor, 2021).

Snellmans Köttförädling använder affärssystemet för att bland annat lagra data om produkternas recept och processlinjer. Eftersom M3 är specialiserad på specifika industrier som livsmedelsindustrin borde informationen vara grundlig och användbar för vårt syfte.

### 4.4 iPES

iPES är ett program för optimering av produktionsplanering och hantering av försörjningskedjan. Programmet är utvecklat av företaget Pinja. iPES är ett modernt och intelligent webbläsarbaserad lösning som också kan användas som molntjänst. Programmet använder avancerade optimerings- och simuleringstekniker. (Pinja, 2021).

iPES används hos Snellmans Köttförädling Ab för att bland annat för skapande av lång- och kortsiktiga prognoser och optimering av produktionen. Eftersom iPES används för prognostiseringar kommer data från programmet att vara delaktigt i vårt verktyg.

Enligt Snellmans IT-chef John Aspnäs har företaget lyckats minska deras fryslager med över 20 procent samt minskat förlust på produkters bäst före datum med 25 procent tack vare iPES. (Pinja, 2021) .

#### **4.5 Product Information Management (PIM)**

PIM är ett typ av system som tillåter förvaring av produktinformation. Systemets viktigaste uppgifter är att samla in produktinformation från olika källor, processa informationen med målet att öka datakvaliteten och exportera informationen genom olika kanaler. (Zinchenko, 24.02.2021).

Med PIM kan man lagra all data om produkter på en plats. På detta sätt förenklar man processen för hantering och kontroll av produktinformation. Denna information sprids sedan automatiskt vidare till alla kanaler som är synkroniserad med systemet och man behöver därmed inte lägga tid på att sätta in produktinformation skilt för varje kanal. (Vaimo, 2021).

Snellmans Köttförädling Ab har använt PIM-system för att samla in data om deras produkter från produktionsutrymmen.

#### **4.6 Manufacturing Execution System (MES)**

MES är ett dynamiskt informationssystem som övervakar tillverkning och informationsflöde på fabriksgolvet. Systemet kontrollerar och dokumenterar allt från transformation av råmaterial till slutprodukter på fabriksgolvet. Med MES kan man i realtid övervaka lager, arbetare, maskiner och service från samma kontrollpanel. (Katana, 26.01.2021).

Huvudfunktionerna med MES är datainsamling från produktionslinjer, maximerande av personalens användbarhet, produktspårning, kvalitetskontroll, analysering av produktioners prestanda och förutspående av servicebehov för att förhindra produktionsstopp. (Katana, 26.01.2021).

Under projektets gång gjorde Snellmans Köttförädling en stor omändring av systemen genom att börja byta ut PIMS och i stället implementera MES.

## 4.7 QlikView

QlikView är ett mjukvaruprogram för business intelligence som är utvecklat av Qlik. Målet med programmet är att användaren ska kunna göra dataanalyser på ett smidigare sätt än förut. (Qlik, 2021a).

Deras synpunkt på data är att all information har möjligheten att omvandla företag och göra ett bättre samhälle. Qlik handlar om mycket mera än dataintegration och analysarbete. De vill ge folket en möjlighet hitta meningsfulla upptäckter som kan driva påverkan inom verksamheten. Detta görs med att till exempel ge återförsäljare möjligheten att visuellt se inuti deras försörjningskedjor så att de kan hålla deras lager i skick. (Qlik, 2021b).

QlikView är ett helhetspaket som ger en möjligheten att utvinna och transformera rådata, konstruera datamodeller och bygga upp datavisualiseringar. En av de viktigaste egenskaperna är att programmet kan filtrera informationen på effektiva sätt. (Pover, 2013).

Snellmans Köttförädling använder programmet för att ta ut stycken av data som sedan kan användas i rapporter och analyser. QlikView fungerar också bra med Excel, vilket gör det enkelt att exportera informationen från QlikView direkt till Excel.

## 5 Utförande

I detta kapitel förklaras vårt projekt i kronologisk ordning. Det vad vi har åstadkommit, metoderna som använts och problem samt lösningar vi har haft under projektets gång presenteras.

Problemet med projektet var att företaget inte hade något verktyg som representerade den data som uppdragsgivaren ville se. För att tillverka detta verktyg krävdes en specifik form av data och kunskap om innehållet i data. Förverkligande av verktyget skulle kräva både kvalitativa och kvantitativa metoder.

Kvalitativ datainsamling gjordes genom att ta reda på vilka indikatorer som verktyget ska innehålla, vilket program som är mest lämplig att skapa verktyget i, vilken data som är nödvändig, var vi får tag på rätt data, om vi behövde tillgång för att nå denna data och hur dataimporten ska ske. För att få svar på frågorna ordnades möten med projektets intressenter, som var de framtida användarna av verktyget. En projektgrupp skapades och den bestod av företagets produktionsdirektör samt några processledare och produktionsplanerare. Under mötena fick vi mera information om projektet och bättre förståelse för vad som behövdes.

Som kvantitativ metod samlades data in från företagets interna nätverk. Denna data fanns i form av produkternas recept och deras prognoser. Med tillgång till rätt data var det upp till oss att börja bygga verktyget.

I utförandet presenteras flera versioner av verktyget som berättar hur det har gått för oss under projektets gång. Uppbyggnaden beskrivs i fem olika versioner av verktyget: prototypen, den visuella målbilden, vändpunkten, förbrukning och den slutliga versionen. Här beskrivs allt från hur man importerar externa datakällor till kontrollpanelens och processflödesschemans slutresultat.

### 5.1 Inledningsperiod

Vi började examensarbetet med att ordna ett introduktionsmöte. Före mötet hade vi fått information via e-post om vad uppdraget skulle handla om. På mötet gick vi djupare in på uppdragets innehåll. Tillsammans med projektgruppen funderade vi vilket program som skulle vara mest lämpligt att skapa ett verktyg i och det visade sig vara Microsoft Excel.

Anledningen till detta var att projektgruppen var bekant med programmet från förut och med Excel kunde man skapa kontrollpaneler som innehåller olika diagram och andra viktiga indikatorer. I kapitel 4.1 finns mera detaljerad information om beslutet att använda Excel för skapandet av verktyget.

Vi kom överens om att ha ett möte varje veckas fredag för att ge projektgruppen en uppdatering om var vi befinner oss. På detta sätt fick vi feedback av dem samtidigt som vi också fick föra fram de frågor och problem som vi stött på.

### **5.1.1 Inläarning och access**

För att kunna skapa en kontrollpanel som innehåller diagram och indikatorer behöver man data som är kopplade till dem. Den data som behövs måste man också få tag i på något sätt. Eftersom vi inte visste något om företagets affärssystem och sätt att lagra samt hantera data, fick vi en kort skolning om hur MES (kapitel 4.6) och M3 (kapitel 4.3) fungerar med en av produktionsplanerarna i projektgruppen. Dessa program innehöll data om produkternas recept. I detta skede var det tänkt att vi skulle exportera data från affärssystemet M3 till Excel. För att importera data från affärssystemet behövdes tillgång till systemet. Efter att produktionsdirektören hade kontaktat IT-avdelningen på företaget om ämnet, gav de oss tillgång för att använda affärssystemet.

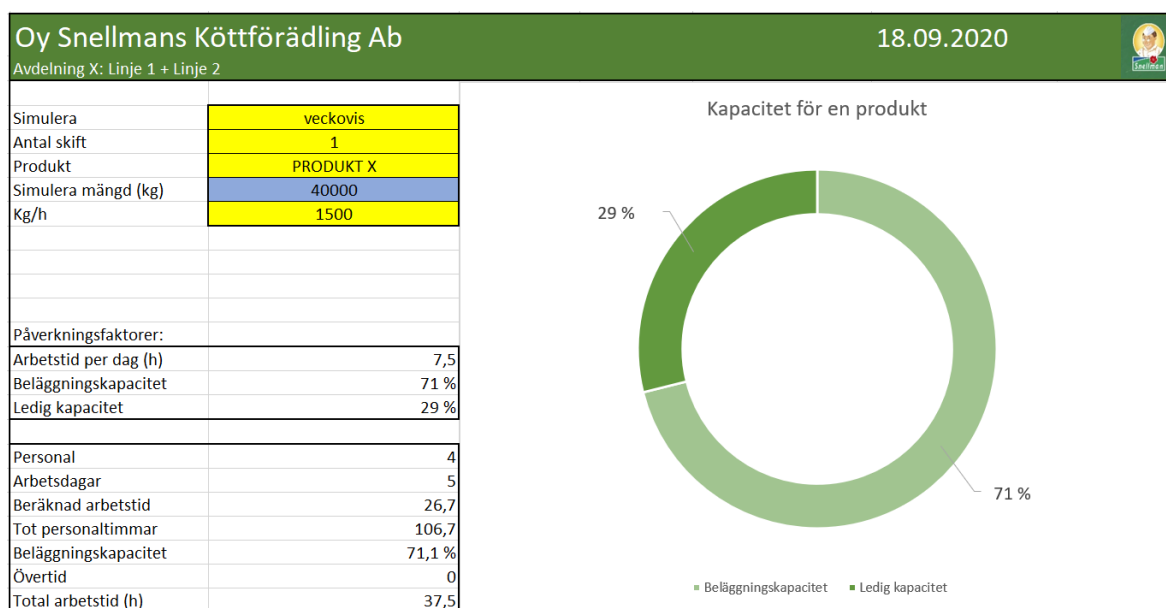
### **5.1.2 Uppbyggnad**

Eftersom vi inte visste hur vi skulle bygga upp verktyget började vi med att endast fokusera på färskköttprocessen. Denna process hade färre antal processlinjer och alternativlinjer än charkprocessen och var därför enklare att börja med. Med alternativlinje menas en linje som kan användas på samma sätt som den normala processlinjen. Alternativlinjen kan användas ifall den normala processlinjen stannar. För att få en bättre förståelse av vad färskköttprocessen är och vilka linjer som befann sig i den fick vi en guidad rundtur genom processen med en av arbetsledarna i produktionen. Efter rundturen fick vi också en 3D-ritning av färskköttprocessen med dess linjekoder.

### 5.1.3 Prototyp

Efter tre veckors tid hade vi skapat den första prototypen av produktionsplaneringsverktyget. Detta var en enkel version som innehöll endast data för produkter som tillverkades på två linjer i en av avdelningarna för färskköttprocessen. Modellen innehöll endast ett diagram för belastningsgrad och en simuleringsfunktion där man manuellt kunde sätta in den data som man sökte. Vi försökte hålla kontrollpanelen enkel genom att inte inkludera onödigt innehåll. Detta baserades på teorin i kapitel 3.5. Kontrollpanelen för prototypen kan ses i figur 9.

Eftersom data importerades manuellt uppstod vårt första problem: Hur uppdaterar vi importerad data automatiskt? Förutom problemet med automatisk uppdatering innehöll prototypen endast information för en produkt i taget. Målet med projektet var att kunna se information per linje.



Figur 9. Bild av prototypens kontrollpanel.

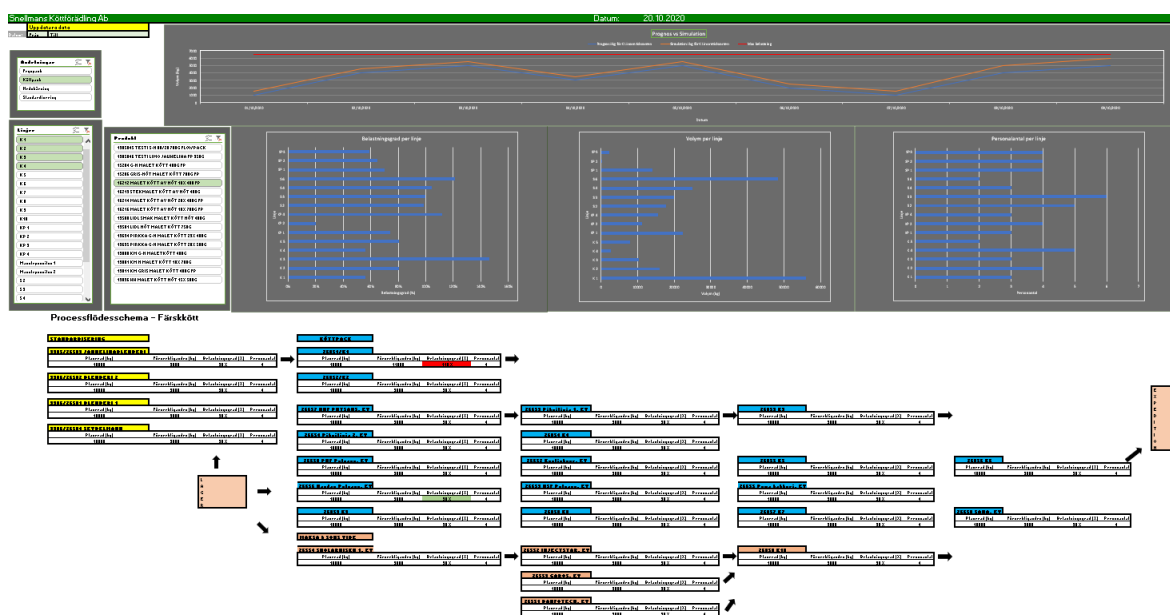
En listruta hade skapats för att söka efter den produkt man ville se. Listrutan sökte upp produktens kod från annat Excelblad i samma fil. Produktinformationen hade importerats från affärssystemet M3. Den data som importerades gav oss produktens kod, namn och tillverkningstid i minuter per 100 kg. Tillverkningstidens enhet ändrades om till kilogram per timme.



## 5.2 Visuell målbild

I stället för att fundera på vilka funktioner som skulle behövas till verktyget skapades en ny modell vars syfte var att visualisera en kontrollpanel som innehöll all data som var viktig att ha med enligt projektgruppen. Enligt denna modell skulle man börja med att välja datum och sedan uppdatera data genom att trycka på en knapp som gjorts med ett makro. Under knappen och datum fanns tre olika utsnitt: en för avdelningar, en annan för processlinjer och en tredje för produkter. Genom att till exempel välja en avdelning kunde man se vilka linjer som var tillgängliga för avdelningen. Samma sak gällde när man skulle välja vilka produkter som fanns på en linje. Enligt kapitel 4.1.3 är utsnitt ett enkelt sätt att visualisera data.

En helhetsbild av kontrollpanelen kan ses i figur 10. Kontrollpanelens data visualiserades i form av diagram och ett processflödesschema för linjer och deras nyckelaktiviteter som enligt kapitel 3.2 ger användare lättförståelig information.

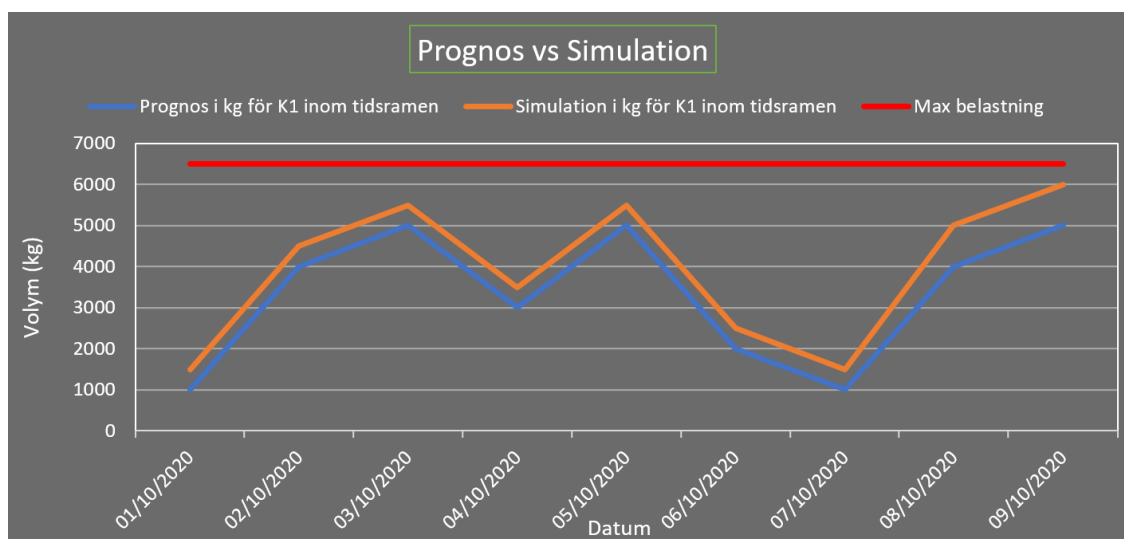


Figur 10. Helhetsbild av den visuella målbildens kontrollpanel.

Det fanns fyra olika diagram i denna kontrollpanel. Dessa diagram var prognos mot simulation, belastningsgrad per linje, volym per linje och kapacitet per linje. Alla diagram var kopplade till det datum och de utsnitt som man hade ställt som krav.

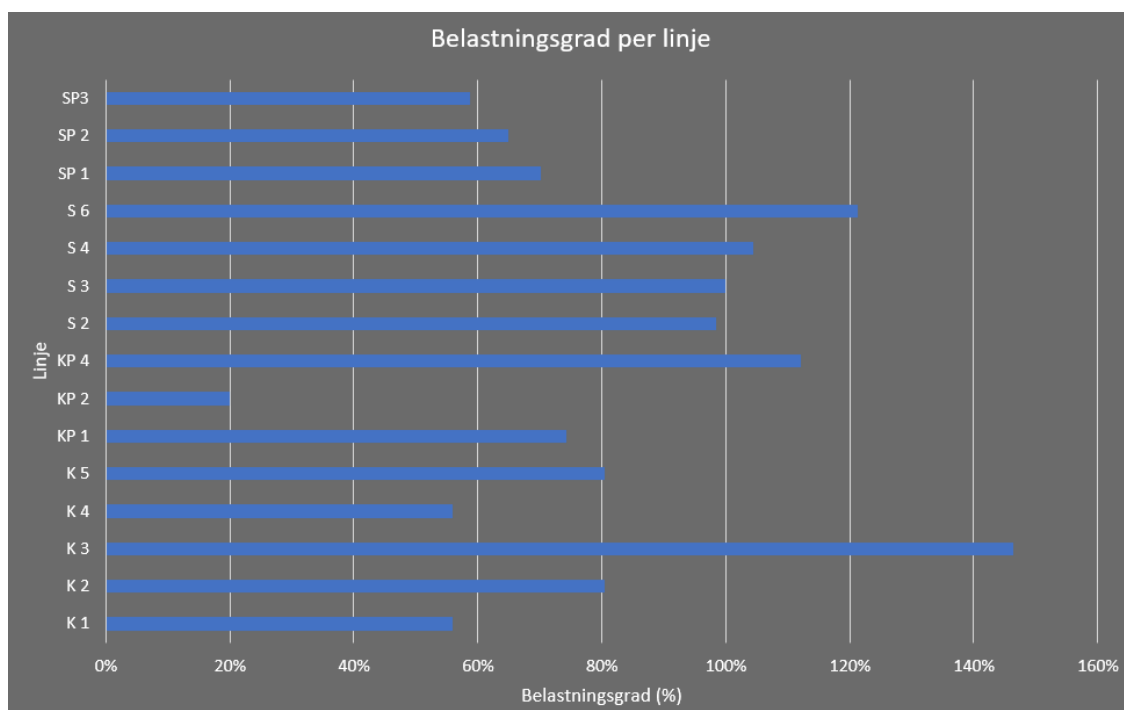
Diagrammet för prognos mot simulation jämförde volymskillnaderna i kilogram under den tidsperiod man hade valt för en linje (se figur 11). Diagrammet innehöll ett gränsvärde som visade den maximala belastningen för linjen i röd färg. Genom att göra simuleringar kan

man optimerar den volymen för en linje. Den blåfärgade linjen är volym enligt prognos medan den orangefärgade linjen är simuleringsvolymen.



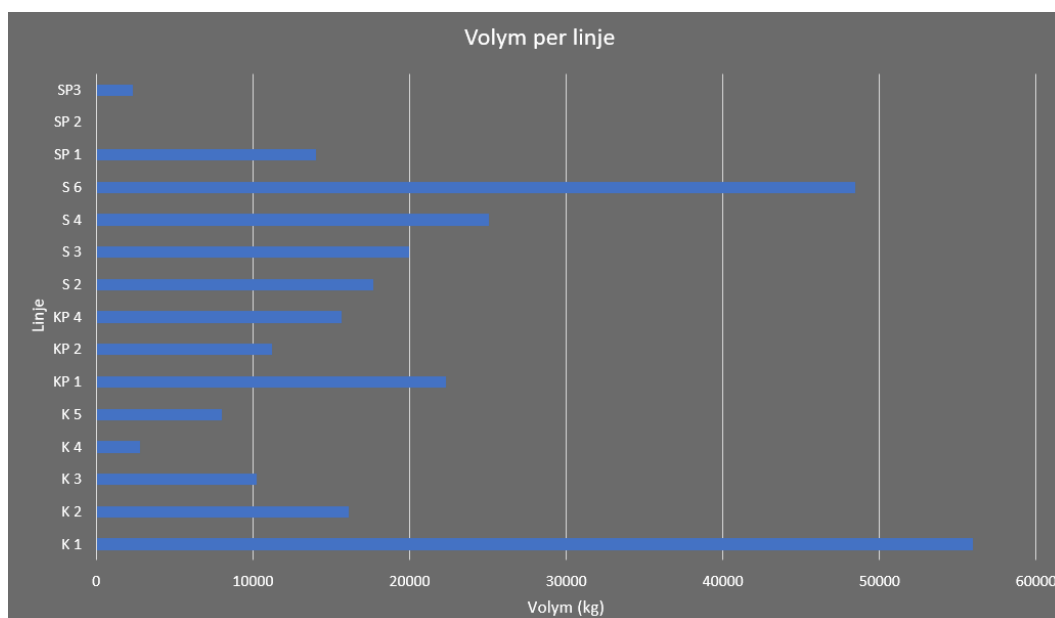
Figur 11. Diagram som jämför prognosmängden mot den mängd som har simulerats.

Det andra diagrammet mätte belastningsgrad per linje i procent (se figur 12). Om procenttalet gick över 100 skulle man märka att en linje var överbelastad. För att enklare se vilken linje som var överbelastad skulle alla linjer med en belastningsgrad över 100 procent färgas med rött. Eftersom inga funktioner hade gjorts för målbilden syns detta ej i figuren.



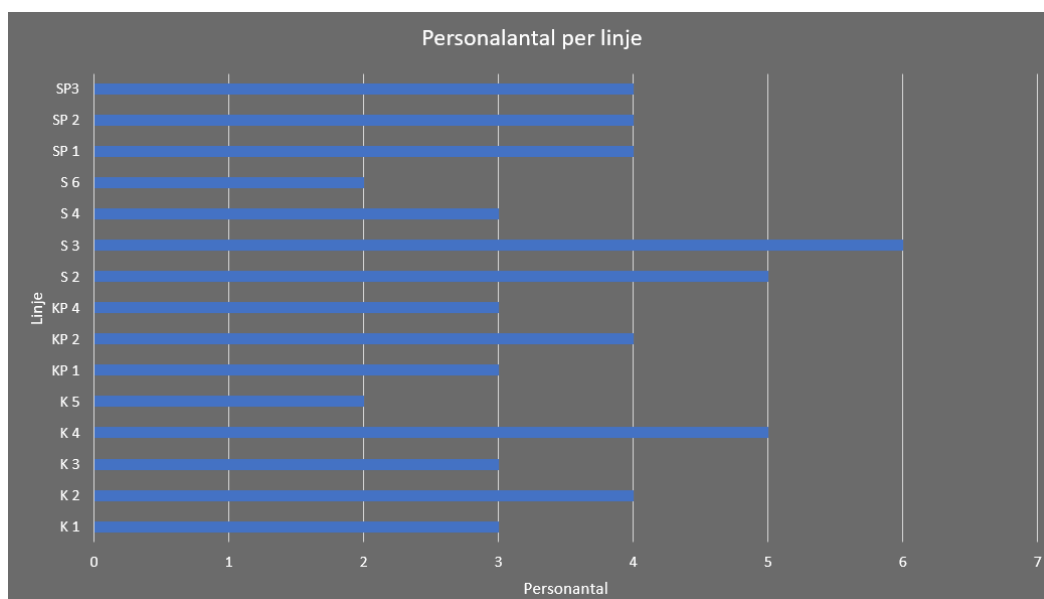
Figur 12. Diagram för att mäta linjernas belastningsgrader.

Det tredje diagrammet mätte volymmängderna per linje i kilogram (se figur 13). Diagrammet påminner om det första diagrammet i målbilden (figur 11) men skillnaden är att man ser prognosvolymerna för alla linjer jämfört med det första diagrammet som innehöll information för endast en linje. I detta diagram såg man dock bara volymer enligt prognoser.



**Figur 13. Diagrammet visar linjernas volymer enligt prognosdata.**

Det fjärde diagrammet visade antalet personer som fanns per linje (se figur 14). Nyttan med diagrammet var att hålla bättre koll på hur många personer som befinner sig i produktionsutrymmen och dess linjer.



**Figur 14. Diagrammet berättar åt oss hur många av personalen befinner sig per linje.**

Förutom diagrammen hade vi också gjort ett processflödesschema för färskkött som fanns under diagrammen. Ett processflödesschema för chark var också tänkt att ligga under färskköttprocessens flödesschema, men i detta skede hade vi ingen information om charkprocessens struktur. Tanken var att skapa rutor för varje processlinje och dela in dem enligt den ordning som linjerna kom i 3D-ritningarna. I tabell 1 ser man hur en linjes ruta skulle se ut. Varje ruta skulle visa information om planerad volym, förverkligad volym, belastningsgrad och personalantal.

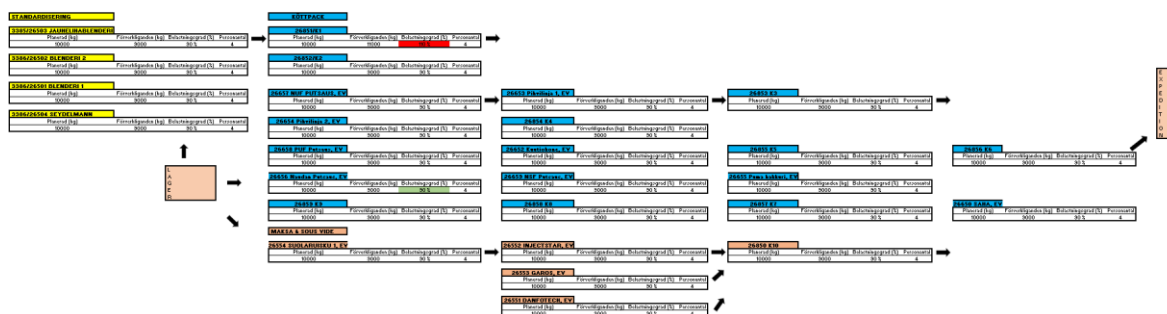
**Tabell 1. En linjes ruta med dess information.**

26851/K1			
Planerad (kg)	Förverkliganden (kg)	Belastningsgrad (%)	Personantal
10000	11000	110 %	4

Den planerade volymen skulle fås från prognosdata. Förverkligande volymen skulle sättas in manuellt för jämförelse med planerade mängden. Om belastningsgraden steg över 100 procent skulle cellen färgas röd. Med villkorsstyrd formatering skulle detta vara möjligt att skapa enligt kapitel 4.1.8. På detta sätt kunde överbelastning för linjer upptäckas snabbare. Personantalet skulle fås från receptdata.

Linjens namn och kod kunde ses uppe i varje rutas vänstra hörn. Eftersom det fanns flera avdelningar i både färskkött- och charkprocessen skapades färgkoder för avdelningarna. På detta sätt fick man reda på hur många avdelningar som processerna hade samt vilka linjer som hörde till avdelningarna.

För färskköttprocessen fanns det tre avdelningar: standardisering, köttpack och lever/sous vide. I figur 10 ser man flödesschemat för färskköttprocessen. Standardiseringens linjer är guldfärgade, köttpackslinjerna är blåfärgade och lever/sous vide-linjerna är beigefärgade.



**Figur 15. Processflödesschema för färskköttprocessen.**

Till först var det tänkt att ha med pilar som visar riktningen för produkternas flöden. Under ett möte med projektgruppen fick vi reda på att detta var omöjligt att ha med eftersom produkterna har varierande flödesriktningar. Vi valde därefter att ta bort pilarna.

### **5.3 Vändpunkten**

Under denna period fick vi tillgång till receptdata från ett annat program än M3. Förutom detta fick vi också tillgång till prognoserna. Detta ledde till att vi hade en hel del nya problem att tackla för att utveckla verktyget.

#### **5.3.1 Byte av program**

Denna period blev en vändpunkt för projektet. Vi diskuterade våra problem kring projektet på ett möte med företagets dataspecialister och de föreslog att vi i stället borde använda oss av receptdata från QlikView för att bygga upp detta verktyg.

Under mötet fick vi se hur data för recepten var uppbyggda i QlikView. Vi diskuterade också vilka tillägg som skulle behövas för att förverkliga vårt projekt. För att uppnå våra krav behövdes ytterligare information om antal personer per linje och tillverkningstiden för produkter. Dataspecialisterna skulle se till att sätta in tilläggen och göra receptdata tillgängligt åt oss via en SharePoint-mapp (kapitel 4.2) på Snellmans interna nätverk. Prognosen skulle också bli tillgänglig i samma mapp.

SharePoint-mappen skulle göra det möjligt att hålla informationen regelbundet uppdaterad. Eftersom Excel har möjligheten att importera data från SharePoint löstes problemet med automatisk uppdatering av data. I tabell 2 ses ett exempel på receptdata med tilläggen. Bladet visar information om produkternas tillverkning.

Tabell 2. Strukturen för QlikViews receptdata.

Tuoteno	• Komponentti 1	• Toimintayksikkö	• Taso	• Allkomponentin nro	• Allkomponentti	• Ylitaso	• Nettopaino	• WorkCenter	• Työväheet	• WorkPlani	• Time in Seconds (1 kg)
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	1	10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	-	1	2600 LÄHETTÄMÖ	1		0,70000
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	1	10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	-	1	26072 SPZ DYHOLJUA	4		24,00000
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	2	250019	250019 - VIP. MÄKSAMAKKARA 1 KG PITKA	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	1	1671 KS KINKKULIUA KEITTO	9		0,54003
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	2	250019	250019 - VIP. MÄKSAMAKKARA 1 KG PITKA	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	1	1681 KS KINKKULIUA RUISROTUS	2,3		3,90394
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	220	3	210019	210019 - VIP. MÄKSAMAKKARA 1 KG PITKA	250019 - VIP. MÄKSAMAKKARA 1 KG PITKA	1	1186 SKATA MASA KUTTEROITTI	1,6		3,76625
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	220	3	169901	169901 - TEURASIAITE JA MEKINREHU	290019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG SEVUT	1	3181 REHU OSASTO	1		-0,04821
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	220	3	169901	169901 - TEURASIAITE JA MEKINREHU	297019 - KAITAPALA HERKKUHAASAH.VIP.1KG	1	3181 REHU OSASTO	1		-0,03877
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	220	4	235410	235410 - SÖ 12% MASSA	210019 - VIP. MÄKSAMAKKARA 1 KG MASSA	1	26501 BLENDERI 1	2,34		0,05084
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	220	4	166020	166020 - SÖ 12% MASSA	210019 - VIP. MÄKSAMAKKARA 1 KG MASSA	1	3283 LEKKAAMO APUTYÖT SKA	1		4,80197
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	220	4	166020	166020 - SÖ 12% MASSA	210019 - VIP. MÄKSAMAKKARA 1 KG MASSA	1	3196 PAKASTUS KUSTANNUKSET SKA	1		0,26347
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	220	4	231027	231027 - SÖ 12% MASSA	210019 - VIP. MÄKSAMAKKARA 1 KG MASSA	1	26502 BLENDERI 2	2,88		0,36947
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	220	4	270019	270019 - KBL HERKKUHAASAH.VIP.1KG	210019 - VIP. MÄKSAMAKKARA 1 KG MASSA	1	25765 Mäksamakkaran mauteskoitus	1		2,21456
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	166019	166019 - SÖ 10% KINKKUSTA 10%	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3283 LEKKAAMO APUTYÖT SKA	1		0,18007
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	166019	166019 - SÖ 10% KINKKUSTA 10%	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3283 LEKKAAMO SKA	1		0,32307
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	166019	166019 - SÖ 10% KINKKUSTA 10%	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3196 PAKASTUS KUSTANNUKSET SKA	1		0,01059
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	166128	166128 - SÖ 10% KINKKUSTA 10%	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3283 LEKKAAMO APUTYÖT SKA	1		0,03977
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	166128	166128 - SÖ 10% KINKKUSTA 10%	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3283 LEKKAAMO SKA	1		0,05241
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	166128	166128 - SÖ 10% KINKKUSTA 10%	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3196 PAKASTUS KUSTANNUKSET SKA	1		0,00175
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	298000	298000 - LÄHAPAK SEKUNDA	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3283 LEKKAAMO APUTYÖT SKA	1		0,00432
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	298000	298000 - LÄHAPAK SEKUNDA	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3283 LEKKAAMO SKA	1		0,00775
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	298000	298000 - LÄHAPAK SEKUNDA	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3196 PAKASTUS KUSTANNUKSET SKA	1		0,00025
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	166120	166120 - SÖ 10% KINKKUSTA 10%	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3283 LEKKAAMO APUTYÖT SKA	1		0,03260
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	166120	166120 - SÖ 10% KINKKUSTA 10%	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3283 LEKKAAMO KUMENHUS LEKOUU	1		0,20148
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	166120	166120 - SÖ 10% KINKKUSTA 10%	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3196 PAKASTUS KUSTANNUKSET SKA	1		0,00452
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	166063	166063 - SÖ 10% KINKKUSTA 10%	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3283 LEKKAAMO APUTYÖT SKA	1		0,01393
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	166063	166063 - SÖ 10% KINKKUSTA 10%	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3283 LEKKAAMO SKA	1		0,02498
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	166063	166063 - SÖ 10% KINKKUSTA 10%	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3196 PAKASTUS KUSTANNUKSET SKA	1		0,00092
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	166001	166001 - SÖ 10% KINKKUSTA 10%	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3283 LEKKAAMO APUTYÖT SKA	1		0,01098
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	166001	166001 - SÖ 10% KINKKUSTA 10%	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3283 LEKKAAMO SKA	1		0,01809
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	166001	166001 - SÖ 10% KINKKUSTA 10%	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3196 PAKASTUS KUSTANNUKSET SKA	1		0,00059
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	298017	298017 - SÖ 10% KINKKUSTA 10%	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3283 LEKKAAMO APUTYÖT SKA	1		0,01104
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	298017	298017 - SÖ 10% KINKKUSTA 10%	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3283 LEKKAAMO SKA	1		0,01082
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	298017	298017 - SÖ 10% KINKKUSTA 10%	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3196 PAKASTUS KUSTANNUKSET SKA	1		0,00046
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	298018	298018 - SÖ 10% KINKKUSTA 10%	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3283 LEKKAAMO APUTYÖT SKA	1		0,00096
10019	10019 - HERKKUHAASAH.VIP.1KG	260	5	298018	298018 - SÖ 10% KINKKUSTA 10%	235410 - SÖ 12% MASSA	1	3283 LEKKAAMO SKA	1		0,00172

## Tabellens uppbyggnad

Tabellens uppbyggnad utgår från produktkoderna som finns i den första kolumnen. En produktkod kan upprepas flera gånger före nästa produkt kommer in i tabellen. Följande viktig information är djupet på tillverkningsstadierna som finns i fjärde kolumnen. Detta ger en bättre förståelse för de arbetslinjerna. Man kan se alla arbetslinjer som används i enskilda tillverkningsstadier. Därefter kan man se på tillverkningstiden som finns i den tolfte kolumnen. Detta ger ut den tid det tar för att tillverka produkten för maskinerna vid enskilda linjer. Information om kolumnerna i receptdata förklaras i följande lista.

### KOLUMN

### FÖRKLARING

#### PRODUKTKOD & NAMN

Produktkoden är unik för varje produkt. Produktkoden binds ihop med namnet för produkten. Produktens namn är skrivet på finska och innehåller också vikten för produkten.

#### VERKSAMHETSOMRÅDE

Verksamhetsområden kan anses som en grupp avdelningar. Ett exempel på detta är färskkött- och charkprocesserna.

#### TILLVERKNINGSSTADIE

Denna kolumn beskriver alla tillverkningsstadier som produkten har. Tillverkningsstadiet anges i siffror där ett är det slutliga skedet för produktens tillverkning.

#### DELKOMONENTS-KOD & NAMN

Underliggande komponent vid en produkts tillverkningsskede.

<b>FÖRÄLDRAKOD</b>	Komponentens följande skede i produkttillverkningen.
<b>NETTOVIKT</b>	Den vikt som produceras för en produkt i ett tillverkningsstadie. I sista tillverkningsstadiet är nettovikten den vikt som slutprodukten har.
<b>LINJEKOD &amp; NAMN</b>	Linjerna har unika koder och namn på samma sätt som produkterna.
<b>PERSONALANTAL PER LINJE</b>	Det antal arbetare som finns per linje för en produkt. Personalantalet är givet i ett medeltal eftersom antalet personer på en linje kan variera.
<b>TILLVERKNINGSTID</b>	Den tid det tar att tillverka ett kilogram av en produkt i ett skede för olika maskiner. Tillverkningstiden anges i kilogram per sekunder.

### 5.3.2 Dataimport från SharePoint

Den första externa datakällan som importerades från SharePoint-mappen till vår Excelfil var en prognos på veckonivå. Veckoprognosen innehöll information om produktkoder, produktnamn, tiden i veckor och den volym som skulle tillverkas för tidsperioderna. För att få en bild hur veckoprognosens uppbyggnad ser ut finns ett exempel i tabell 3.

**Tabell 3. Exempel på prognosens struktur.**

Produktkod	Produktnamn	År/Vecka	Volym
1111	PRODUKT X 800 G	2021/05	500
2222	PRODUKT Y 1 KG	2021/05	500

Eftersom prognosens tidsperioder var i veckor kunde man också se prognosen i månader och år men inte på dagsnivå. Målet var att också kunna se prognoser på dagsnivå, vilket inte var möjligt i detta läge.

I detta skede trodde vi att prognosens volym var endast i kilogram. På ett möte med projektgruppen kom det fram att prognosens volym var i paket med varierande vikt. För att kunna göra något med prognosen blev vi tvungna att göra volymen enhetligt i kilogram.

Lösningen blev att skapa en ny kolumn höger om mängdkolumnen. Den nya kolumnen använde sig av nettoviktscolumnen från receptdata i QlikView för att få volym i kilogram. Formeln för veckoprognosen syns nedan.

```
=IFERROR(IF([@[Veckoprognos]]*VLOOKUP([@Produktkod];  
Receptdata[[Produktkod1]:[Nettovikt]];8;0)>=Elimineringsvärde;  
[@[Veckoprognos]]*VLOOKUP([@Produktkod];  
Receptdata[[Produktkod1]:[Nettovikt]];8;0);Elimineringsvärde);[@[Veckoprognos]])
```

Formeln kollar upp produktkoden i prognosen och letar den efter samma produktkod i receptdata. Detta kollar upp nettovikten för produkten i receptdata ifall produkten har ett värde. Ifall det finns ett värde multipliceras nettovikten med veckoprognosen. Om det inte finns ett värde så ger formeln ut det värde som redan finns.

Ifall en cell var noll gav Excel felmeddelandet "#VÄRDEFEL" på grund av att den inte kunde räkna ut resultatet för cellen. För att få ett värde satte man in i formeln att om talet är noll ska det ge ut ett värde nära noll. Detta beskrivs som "elimineringssvärde" i formeln ovan. I tabell 4 ser man hur den nya kolumnen "volym i kg" löser problemet med volymen i kilogram och paket.

**Tabell 4. Ett exempel på den nya kolumnen i prognosens tabell.**

Produktkod	Produktnamn	År/Vecka	Volym i paket	Volym i kg
1111	PRODUKT X 800 G	2021/05	500	400
2222	PRODUKT Y 1 KG	2021/05	500	500

Exemplet som presenteras i tabell 4 visar att det finns två produkter i tabellen. Produkt X väger 800 gram medan produkt Y väger ett kilogram. Eftersom kolumnen för volym i paket visar antal paket som ska tillverkas spelar vikten ingen roll. Med den nya kolumnen som räknar allt i kilogram kan man få volymerna i rätt vikt. Produkt X består av 500 paket men kommer att väga 400 kilogram eftersom varje paket väger 800 gram. Produkt Y kommer fortfarande att visa 500 i den nya kolumnen eftersom denna produkt väger ett kilogram per paket. Genom att få prognosens tabell enhetlig i kilogram kunde vi använda oss av prognosen som planerat.



### 5.3.3 Text till värden

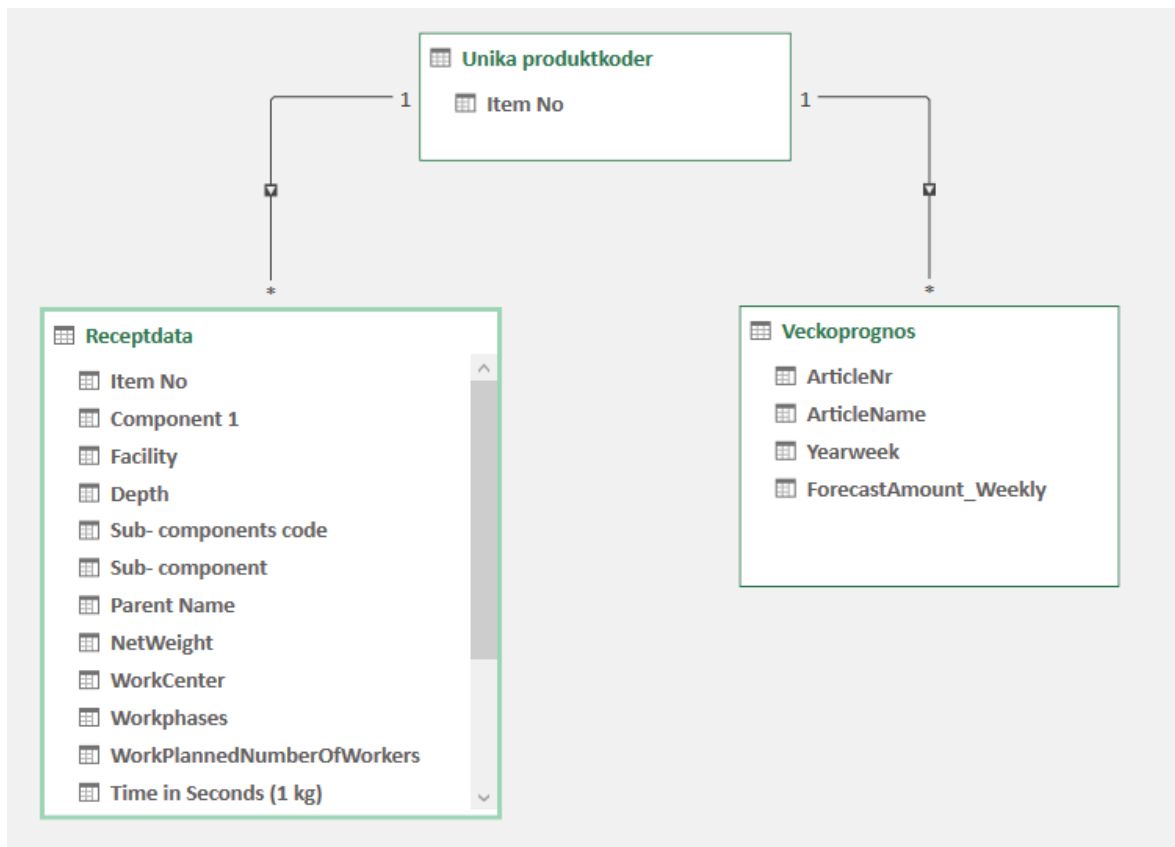
Ett av de tidiga problemen vi upptäckte med vår nya data var att filerna hade CSV-format, vilket betyder att filernas data hade textformat. Detta i sig verkade inte vara ett stort problem, utan att man endast ändrar om formatet till det önskvärda, vilket i vårt fall skulle vara allmänt.

Vi började med att markera den data som hade textformat. Efteråt byttes formatet ut genom att klicka på den listruta som fanns på startsidan i Excels verktygsfält och sedan valdes formatet allmänt i stället för text. Problemet uppstod när vi uppdaterade data i Excel för då blev formatet till text igen.

Eftersom prognosdata kan ändras hur som helst var vi tvungna att lista ut ett sätt som alltid ändrar om vår använda data till rätt format. Lösningen fanns i Power Query som beskrivs i kapitel 4.1.1. Med hjälp av detta tillägg i Excel fick vi uppdaterad data som används i vårt verktyg att alltid omvandlas till det allmänna formatet.

### 5.3.4 Förhållanden

Eftersom den data vi använde kom från två olika filer behövde de kopplas för att kunna förstå varandra. Vi hade många problem med att koppla all vår data i början. Filernas data fanns i form av tabeller i vårt Excel-fil. Med hjälp av Power Pivot markerade vi tabellerna för att sedan skapa datamodeller av dem. Datamodeller behövs för att kunna skapa förhållanden enligt kapitel 4.1.5. Datamodellerna i vår Excel-fil hade produktkoderna som en gemensam faktor. Vi märkte att detta var länken mellan tabellerna och därför försökte vi koppla dem med hjälp av Power Pivot. Det gick dock inte att koppla recept- och prognosdata med varandra eftersom datakällorna innehöll dubletter. Vi fixade detta genom att skapa en ny tabell med endast produktkoder från QlikViews receptdata, var vi sedan tog bort produktkodernas dubletter. Detta gjordes för att få en tabell med unika produktkoder, som alla andra datakällor skulle kunna kopplas till. I figur 16 ser man hur förhållandet såg ut efter att vi hade löst problemet.



**Figur 16. Bild av förhållandet mellan receptdata och veckoprognosen.**

Enligt kapitel 4.1.6 krävs det att tabellernas kolumner, som man vill skapa ett förhållande mellan, innehåller liknande data. Orsaken till att tabellernas kolumner inte kunde knytas ihop med Power Pivot direkt från produktkodskolumnen i receptdata till produktkodskolumnen i prognosdata var att tabellernas produktkoder inte var unika. Ett exempel på detta kan ses i tabell 2, var receptdata staplades på varandra.

### 5.3.5 Mått

Den data vi hade fått i detta läge var grunden för tillverkningen av verktyget. Med recept- och prognosdata hade vi allt som behövdes. I detta skede var det upp till oss att börja skapa formler för att komma åt den information vi ville ha. Vi hade som mål att få fram bland annat belastningsgrader och maskintider för olika linjer. Detta gjordes med hjälp av att bygga upp pivottabeller. Vi hade bestämt oss att bygga upp verktyget med pivottabeller eftersom interaktiviteten var viktig för projektgruppen. Enligt kapitel 4.1.2 har pivottabeller goda egenskaper för att manipulera och visa data på ett intuitivt sätt. Med pivottabeller kunde vi sedan använda oss av funktionen mått i Power Pivot. Denna funktion gör det möjligt att skapa formler med pivottabellens data enligt kapitel 4.1.7.

Tabell 5 visar hur vi har byggt upp vår pivottabell som sedan används som referensdata för våra processflödesscheman och diagram. I denna pivottabell ser man först produkten och vilka linjer som den belastar för det datum man har valt med ett utsnitt.

Måttet "Aktiv volymvecka (kg)" är till för att filtrera bort onödiga linjer och endast ta med de linjer som är aktiva under prognosens valda tidsperiod. För tidsperioden som valts i tabell 5 ska 448,5 kilogram av produkten 10019 tillverkas och gå igenom linjerna som finns under produktkoden i tabellen.

Måttet "MaskintidVecka (h)" räknar hur mycket maskinerna belastas av prognosen i timmar. I tabell 5 ser man hur mycket maskintid som går åt vid varje linje för att tillverka en produkt med koden 10019. Måttet "PersonaltidVecka (h)" är nästan identisk till maskintidsmåttet, men tar också i beaktande personalantalet.

Personalantalet är inte ett mått, utan är direkt taget från QlikViews receptdata. Vi valde att ta ett medeltal av personalantalet eftersom en produkt kan gå igenom samma linje flera gånger före det blir till en slutprodukt. Därför är ett medelvärde av personalantalet ett bättre alternativ än att till exempel summera.

**Tabell 5. Pivottabellens data som ska refereras till processflödesscheman och diagram.**

Radetiketter	Aktiv volymvecka (kg)	MaskintidVecka (h)	PersonaltidVecka (h)	Average of WorkPlannedNumberOfWorkers
10019				
1671	448,4999734	0,067278883	0	0
2600	448,4999734	0,087208328	0,087208328	1
3181	448,4999734	0	0	1
3190	448,4999734	0,062921403	0,157303508	2,5
3196	448,4999734	0,038710035	0,038710035	1
3280	448,4999734	0,090159192	0,090159192	1
3283	448,4999734	0,651313941	0,651313941	1
3286	448,4999734	0,025100995	0,025100995	1
25765	448,4999734	0,27589698	0,27589698	1
26501	448,4999734	0,006334369	0,014822424	2,34
26502	448,4999734	0,046029751	0,132565683	2,88
26520	448,4999734	0,307803433	0,307803433	1
26521	448,4999734	0,46921255	0,750740081	1,6
26617	448,4999734	0,486353371	1,118612754	2,3
26872	448,4999734	2,989999823	11,95999929	4

Den aktiva volymen har samma värden som volymerna som finns i prognosen. För att förhindra att medeltalet för antal planerade arbetare blir förstört använder vi oss av ett filter för att ta bort onödiga värden. Detta filter förhindrar att alla produkter inte kommer med i diagrammen och i stället ser filtret till att endast visa värden som är aktiva under för den valda tiden i prognosen. En modell av formeln för filtret visas till näst.

```
=IF(ISFILTERED(PrognosVecka[PrognosVärden]);  
VeckoPrognos[Summan av PrognosVolym];  
SUMX(Veckoprognos;[Veckoprognos]*[Elimineringsvärde]*1/[Elimineringsvärde]))
```

Först kollar formeln ifall prognosen är filtrerad och ifall den inte är filtrerad ger den ut prognosvolymerna. Om detta inte är fallet använder sig formeln av SUMX för att ge ut veckoprognosen. Orsaken till elimineringsvärden är för att SUMX kräver minst två variabler för att kunna utföra uträkningen. Formel ger alltid ut samma värden men med hjälp av dessa ekvationer fungerar det optimalt. Genom att använda sig av en formel som denna ser man till att delsummorna i tabellen fungerar korrekt.

För att kunna mäta belastningar krävs ett mått som mäter maskintid. Med detta mått får vi ut hur mycket tid som maskinerna spenderar per produkt i timmar. Måttet innehåller ett likadant filter som föregående formel för att undvika personalantalets medeltal. Följande beskrivs maskintidens formel.

```
=IF(ISFILTERED(PrognosVecka[PrognosVolym];  
ReceptData[Tid för Tillverkning]*VeckoPrognos[Summan av PrognosVolym]/3600;  
SUMX(ReceptData;[Tid för Tillverkning]*VeckoPrognos[Summan av PrognosVolym]/3600))
```

Formeln är uppbyggd på samma sätt med IF, ISFILTERED och SUMX som föregående formel. Maskintidsformeln börjar också med att kolla om filter finns i prognosen. Skillnaden med detta mått är att man söker data i både recept och prognosen. I receptdata söker man efter tillverkningstiden för att sedan multiplicera det prognosdata och till sist dividera allt med 3600 för att få måttet i timmar.

Efter måttet för maskintid var det enkelt att skapa ett till mått för att mäta personaltiden för varje produkt i timmar. Formeln för personaltiden presenteras till näst.

```
=IFERROR([MaskinTid]*QlikView[Personalantal]);0)
```

Denna formel innehåller inget filter eftersom filtret redan är inbyggt i maskintidsmåttet. Genom att ta maskintiden gånger personalantalet får vi en tid för hur mycket tid personalen spenderar med att jobba med maskinerna. En IFERROR-funktion ser till att ge en nolla ifall maskintiden och personalantalet inte kan multipliceras.

Att skapa formlerna för måtten krävde forskning och testande eftersom vårt fall var unikt. När flera datakällor var kopplade med varandra och sattes in i samma pivottabell blev det

svårt att skapa de önskvärda måtten. För det mesta testade vi oss fram på egen hand men med inspiration om hur mått kan byggas via hjälpforum hos Power BI Community lyckades vi lösa problemet.

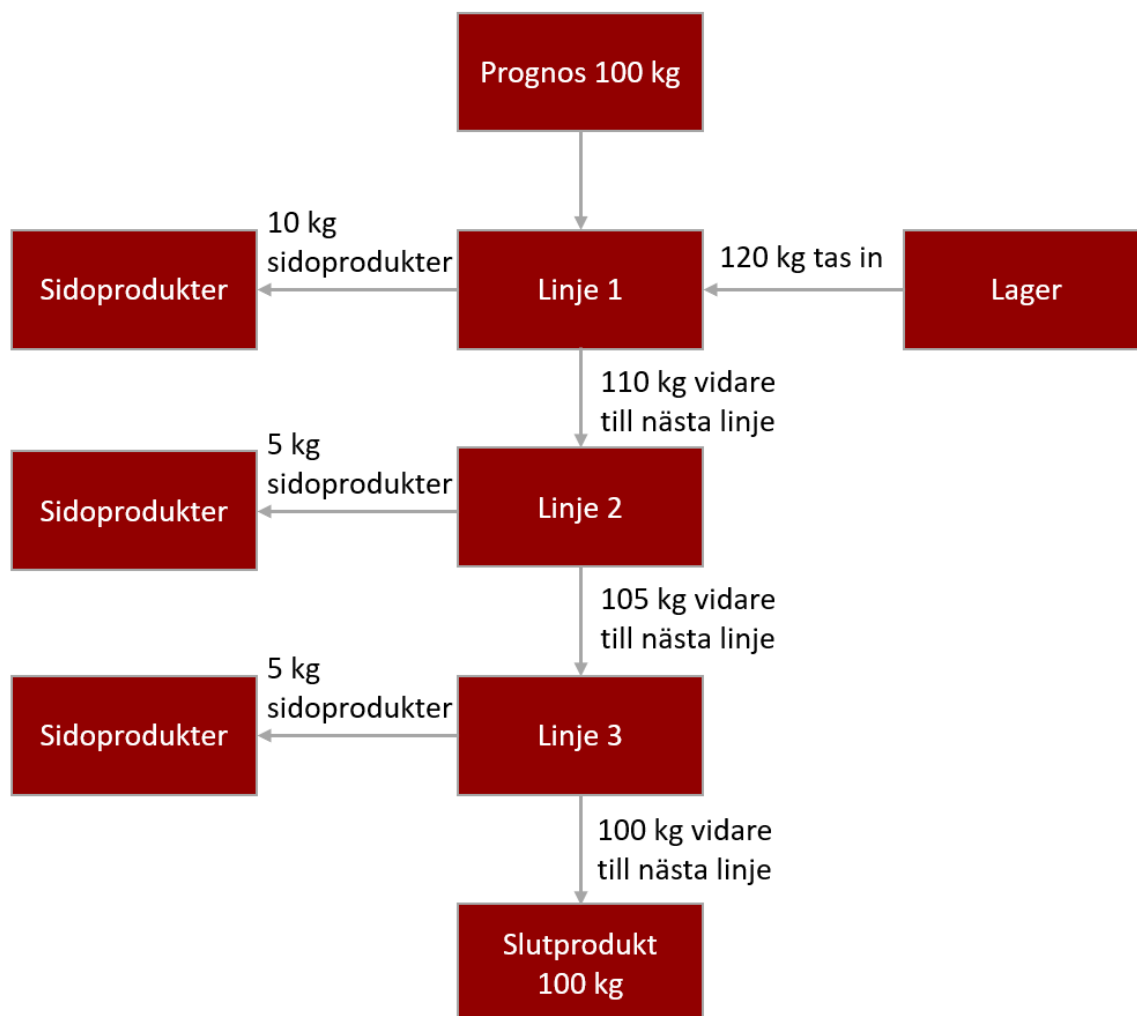
## 5.4 Förbrukning

Efter att ha skapat de önskvärda måtten gick vi igenom dem på ett möte tillsammans med produktionsdirektören och en produktionsplanerare. Under mötet märkte vi att vissa värden inte stämde överens med verkligheten och det visade sig att volymerna för linjerna inte var korrekta. Vi hade trott att det skapades samma volymmängd vid varje linje men i själva verket kunde en linje använda sig av större eller mindre mängder för att en produkt ska kunna tillverkas. Produkternas förbrukningsvolym kan variera och sidoprodukter kan bildas. Med upptäckten märkte vi att information om förbrukning och sidoprodukter måste med för att få verktyget att visa realistiska värden.

I figur 17 presenteras en bild av förbrukning och sidoprodukter fungerar. Det börjar med att prognosen visar att det ska tillverkas 100 kilogram av en produkt. När 100 kilogram av produkten tillverkas vid linje ett behöver förbrukningsvolymen vara 120 kilogram för att detta ska möjliggöras. Vi ser också att linje ett producerar tio kilogram i sidoprodukter när 100 kilogram av produkten i fråga ska tillverkas.

Vid linje två behövs en förbrukningsvolym på 110 kilogram för att tillverka 100 kilogram av produkten. Linje två bildar också fem kilogram sidoprodukter när 100 kilogram av produkten ska tillverkas.

Linje tre behöver en förbrukningsvolym på 105 kilogram för att tillverka 100 kilogram av produkten. Som föregående linje uppstår också fem kilogram sidoprodukter. Efter att produkten nått det sista arbetsskedet borde det finnas 100 kilogram av slutprodukten.



Figur 17. Förklaring varför förbrukning och sidoprodukter är viktiga att beakta.

I QlikView fanns ett annat receptblad med förbrukningsinformationen. Problemet med denna data var att den var uppbyggd på ett annat sätt än det receptdata som vi använde oss av. Förbrukningsinformationen visades i olika stadier av en produkts tillverkningsskede. Vårt verktyg skulle kräva att förbrukningen visades per linje. I figur/tabell X ser man en del av hur förbrukningens data var uppbyggd.

Tabell 6. Strukturen för förbrukningsdata.

Component 1	Component 2	Component 3	Component 4	Component 5
10019 - HERKKUMAKSAM.VIIP.1KG	-	-	-	-
10019 - HERKKUMAKSAM.VIIP.1KG	170008 - N2+CO2 1/3 + 2/3 KAASU	-	-	-
10019 - HERKKUMAKSAM.VIIP.1KG	170663 - MC 2501	-	-	-
10019 - HERKKUMAKSAM.VIIP.1KG	170666 - KANSI LAMINAATTI PAINETTU 325	-	-	-
10019 - HERKKUMAKSAM.VIIP.1KG	180517 - SOUSVIDE PRINTTI JOUTSEN ETIKE	-	-	-
10019 - HERKKUMAKSAM.VIIP.1KG	250019 - VIIP. MAKSAMAKKARA 1 KG PITKÄ	-	-	-
10019 - HERKKUMAKSAM.VIIP.1KG	250019 - VIIP. MAKSAMAKKARA 1 KG PITKÄ	170327 - MULTIBAR LS 90 TUMMA KULTA	-	-
10019 - HERKKUMAKSAM.VIIP.1KG	250019 - VIIP. MAKSAMAKKARA 1 KG PITKÄ	170386 - RULLAKLIPSI E-410	-	-
10019 - HERKKUMAKSAM.VIIP.1KG	250019 - VIIP. MAKSAMAKKARA 1 KG PITKÄ	210019 - VIIP. MAKSAMAKKARA 1 KG MASSA	-	-
10019 - HERKKUMAKSAM.VIIP.1KG	250019 - VIIP. MAKSAMAKKARA 1 KG PITKÄ	210019 - VIIP. MAKSAMAKKARA 1 KG MASSA	102067 - TG ZALTECH	-
10019 - HERKKUMAKSAM.VIIP.1KG	250019 - VIIP. MAKSAMAKKARA 1 KG PITKÄ	210019 - VIIP. MAKSAMAKKARA 1 KG MASSA	111111 - VESI	-
10019 - HERKKUMAKSAM.VIIP.1KG	250019 - VIIP. MAKSAMAKKARA 1 KG PITKÄ	210019 - VIIP. MAKSAMAKKARA 1 KG MASSA	201019 - 1 MOLLA VIIPALOITU HERKKUMAKSA	-
10019 - HERKKUMAKSAM.VIIP.1KG	250019 - VIIP. MAKSAMAKKARA 1 KG PITKÄ	210019 - VIIP. MAKSAMAKKARA 1 KG MASSA	201019 - 1 MOLLA VIIPALOITU HERKKUMAKSA	166020 - S POSKI NAHATON 50%

För att fixa detta problem fick vi hjälp av en av produktionsplanerarna i projektgruppen. Produktionsplaneraren skapade ett kolumnbaserat system för att sammanlänka förbrukningsinformationen till linjerna. Genom att söka efter rätt skede i produkttillverkningen med delkomponents- och föräldrakoder fick produktionsplaneraren ut en förbrukningskoefficient. Slutresultatet blev en kolumn med förbrukning i vår originella receptdata. Om förbrukningskoefficienten hade ett positivt värde visade den hur mycket av en produkt som förbrukas i kilogram för att tillverka ett kilogram för en slutprodukt. Ett negativt värde innebar hur mycket av sidoprodukter som uppstår vid tillverkning av ett kilogram av en slutprodukt.

## 5.5 Den slutliga versionen

Efter att förbrukning och sidoprodukterna kommit med i det receptdata (kapitel 5.3.1, tabell 2) valde vi att skapa en ny version från grunden. Vi ansåg att detta var den bästa lösningen eftersom de flesta problemen var redan tacklade och vi kunde replikera det vi hade gjort med tidigare versioner. Vi ville skapa ett fräscht och användarvänligt verktyg åt projektets intressenter.

I detta skede hade vi fått två prognoser till, som skulle med i verktyget. Dessa prognoser hade data på dagsnivå. Den ena prognosen innehöll samma data som veckoprognosen fast på dagsnivå. I tabell 7 ser man ett exempel på hur den vanliga dagsprognosens data var upplagd.

**Tabell 7. Visualisering av dagsprognosens datastruktur.**

Produktkod	Produktnamn	Datum	Volym
1111	PRODUKT X 800 G	15.10.2020	50
2222	PRODUKT Y 1 KG	16.10.2020	70

Den andra dagsprognosen som var ämnad för kampanjer liknade den första dagsprognosen men innehöll en extra kolumn för beställningar och förslag på tillverkning. I tabell 8 ser man ett exempel på hur dagsprognosen för kampanjer såg ut.

**Tabell 8. Visualisering av prognosens datastruktur för kampanjer på dagsnivå.**

Produktkod	Produktnamn	Kategori	Datum	Volym
1111	PRODUKT X 800 G	Beställning	17.11.2020	40
2222	PRODUKT Y 1 KG	Förslag	22.11.2020	60

Dagsprognoserna lades till i den SharePoint-mapp som en av dataspecialisterna på företaget hade skapat och gett oss tillgång till. Denna SharePoint-mapp hade nu sammanlagt fem olika filer: veckoprognosen, dagsprognosen, dagsprognosen för kampanjer, receptdata och förbrukningsdata.

### **5.5.1 Datahämtning**

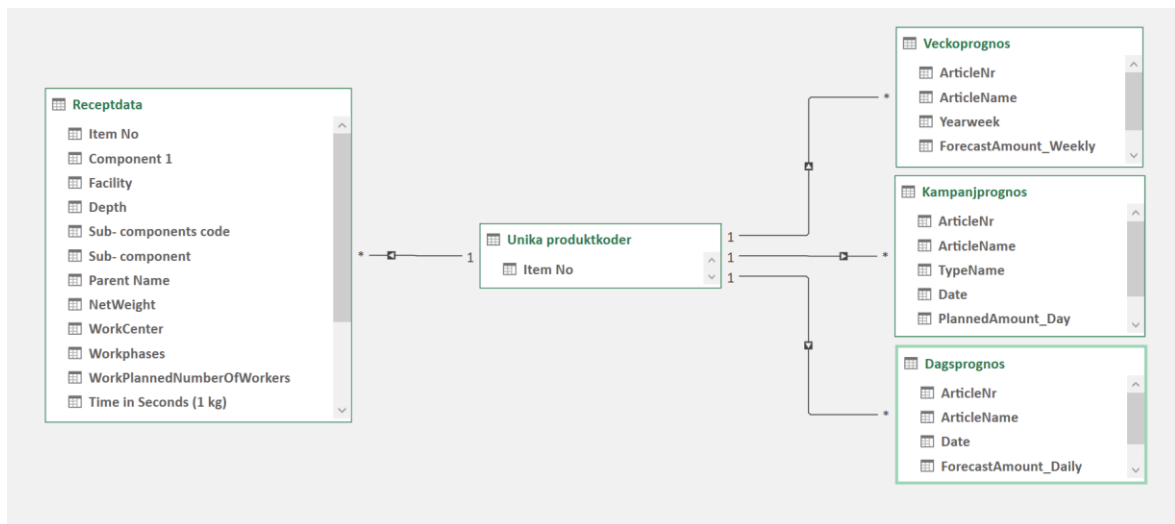
I den slutliga versionen importerades fem filer från SharePoint-mappen till vår Excel-fil. Filerna bestod av receptdata och tre olika prognoser. Vi importerade receptdata två gånger. Den första filen var till för att hämta receptdata in i Excelfilen och den andra för att tillverka en tabell med endast unika produktkoder som kunde uppdateras automatiskt ifall det skulle ske förändringar i receptdata. På samma sätt som i kapitel 5.3.4 rensade vi alla dubletter för produktkoderna. Detta gjordes för att få skapat en tabell med endast unika produktkoder för att få kopplat alla tabeller tillsammans.

### **5.5.2 Förhållanden**

I detta skede hade vi tillgång till all data som projektgruppen ville ha med i verktyget. Vi skapade datamodeller för tabellerna i Power Pivot. Detta gjordes för att tabellerna skulle kunna skapa förhållanden med varandra.

Alla filer som importerades till verktyget behövde ha ett förhållande för att kunna förstå varandra i pivottabellens uppbyggnad. I Power Pivots verktygsfält klickade man på ”hantera datamodell” och sedan klickade man på diagram-vy för att skapa datamodellernas anslutningar. Varje tabell hade en kolumn för produktkoder som kopplades till tabellen med kolumnen för de unika produktkoderna. I figur 18 ser man en bild hur förhållandets anslutningar var kopplade.





**Figur 18. Bild av slutversionens förhållande med dess anslutningar.**

Den slutliga versionens förhållanden innehöll fyra anslutningar som var kopplade till tabellen för unika produktkoder. Med förhållandena är all data sammankopplad vilket gör det möjligt att använda tabellernas data i samma pivottabell.

### 5.5.3 Kolumntillägg för tabeller

I en av datakällorna fanns det två kolumner som innehöll både positiva och negativa värden. Den första kolumnen berättade hur mycket som förbrukas i kilogram per ett kilogram tillverkad slutprodukt medan den andra kolumnen gav tiden det tar i sekunder att tillverka ett kilogram av en slutprodukt. Problemet med kolumnerna var att de negativa värdena inte hade något med de positiva värdena att göra. De negativa värdena berättade i stället hur stor mängd i kilogram sidoprodukter som bildas för ett kilogram av en slutprodukt.

För att fixa problemet tillverkades två nya kolumner. Den originella kolumnen fick två nya kolumner: en kolumn som innehöll endast positiva värden och en annan kolumn som innehöll endast negativa värden. Man behövde också ersätta de värden man ville ha bort med något. Därför skapades en IF-funktion för varje ny kolumn. Den positiva kolumnen gav endast ett värde om värdet var mera eller lika med noll, annars gav det en nolla. Den negativa kolumnen gav endast ett värde om värdet var mindre än noll, annars gav det en nolla. Med detta uppnådde man de rätta förbruknings- och sidoproduktsmängderna samt den rätta tillverkningstiden.

I tabell 9 ser man ett exempel på hur data för detta kan se ut. De färgade kolumnerna som är innehåller positiva och negativa värden är skilda från varandra. Totalsummornas värden skulle vara mycket missvisande i verktyget om man inte hade separerat på de positiva och negativa värdena. De rödfärgade totalsummorna visar missvisande värden medan de gröna totalsummorna visar korrekta värden.

**Tabell 9. En kolumn med endast positiva värden och en kolumn med endast negativa värden skapades för att komma till de rätta värdena.**

Produktkod	Förbrukning (1 kg)	Tid i sekunder (1 kg)	Förbrukning +	Förbrukning -	Tid i sekunder +	Tid i sekunder -
1111	0,5	5	0,5	0	5	0
2222	-0,3	-0,7	0	-0,3	0	-0,7
3333	-0,4	-0,4	0	-0,4	0	-0,4
4444	0,7	12	0,7	0	12	0
Totalt:	0,5	15,9	1,2	-0,7	17	-1,1

Separering av positiva och negativa värden gjordes också på samma sätt med kolumnen som visade tillverkningstid för produkter i sekunder. Det fanns negativa värden med i den originella kolumnen och de måste bort. Bakgrunden till dem vet vi inte men dataspecialisterna uppmanade att lämna bort negativa värden i kolumnen för tillverkningstid.

#### 5.5.4 Pivottabeller

Vi skapade tre olika pivottabeller eftersom vi hade tre olika prognoser. Varje pivottabell fick ett skilt blad i Excel. Vi skapade samma mått som förklarades i kapitel 5.3.5 men med två nya mått. De mått som hade kommit som tillägg var förbrukning och sidoprodukter. Formlerna för de nya måtten lyder.

$$=[\text{Förbrukning}]*[\text{Summan av PrognosVolym}]$$

$$=[\text{Sidoprodukter}]*[\text{Summan av PrognosVolym}]$$

Förbrukningsmåttet använder sig av den positiva förbrukningskolumnen och multiplicerar den med volymen för prognosens valda tidsperiod. Måttet för sidoprodukter fungerar på samma sätt som förbrukningsmåttet men i stället för den positiva förbrukningskolumnen använder detta mått den negativa förbrukningskolumnen. Genom att använda oss av dessa formler fick vi nu ut den korrekta volymen som färdas genom linjerna samt hur mycket sidoprodukter som uppstår.

I tabell 10 ser man strukturen för den slutliga versionens pivottabeller. Bilden visar pivottabellen för veckoprognosen. De två andra pivottabellerna är uppbyggda på samma sätt som denna tabell men innehåller data från de andra prognoserna.

**Tabell 10. Pivottabellens struktur för den slutliga versionen.**

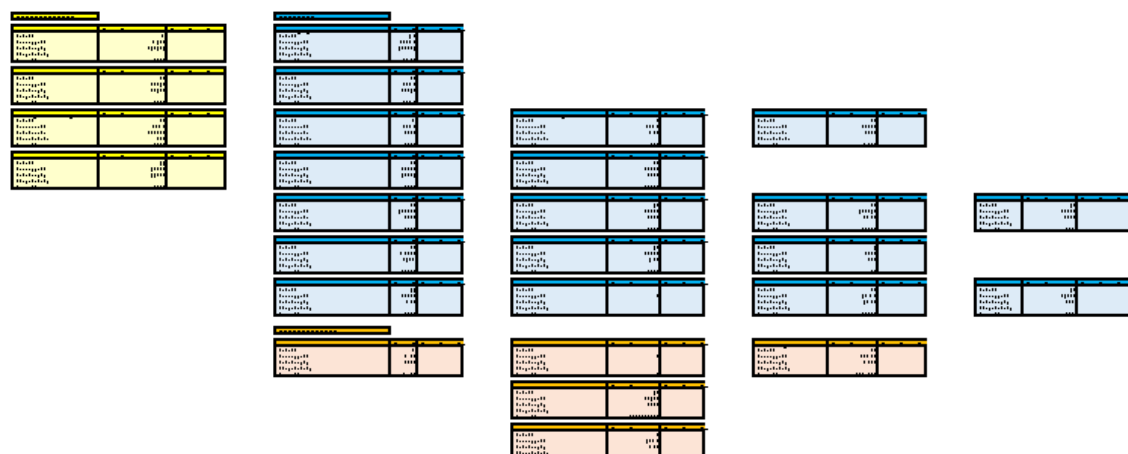
Row Labels	Aktiv volymVecka (kg)	MaskintidVecka (h)	FörbrukningVecka (kg)	SidoprodukterVecka (kg)	Average of WorkPlannedNumberOfWorkers	PersonaltidVecka (h)
10019						
1671	111,1617153	0,016675221	120,5437641	0	0	0
2600	111,1617153	0,021614778	111,1617153	0	1	0,021614778
3181	111,1617153	0	0	-6,658586746	1	0
3190	111,1617153	0,01559521	31,39975085	0	2,5	0,038988024
3196	111,1617153	0,009594368	57,5662099	0	1	0,009594368
3280	111,1617153	0,022346156	4,39596512	0	1	0,022346156
3283	111,1617153	0,161429608	57,5662099	0	1	0,161429608
3286	111,1617153	0,006221337	0,837326689	0	1	0,006221337
25765	111,1617153	0,06838168	6,754435295	0	1	0,06838168
26501	111,1617153	0,001569988	5,233291809	0	2,34	0,003673771
26502	111,1617153	0,011408576	31,39975085	0	2,88	0,032856699
26520	111,1617153	0,076289765	88,96596075	0	1	0,076289765
26521	111,1617153	0,116295374	121,7612561	0	1,6	0,186072598
26617	111,1617153	0,120543764	120,5437641	0	2,3	0,277250657
26872	111,1617153	0,741078102	111,1617153	0	4	2,964312408

För att skapa denna pivottabell började vi med att sätta in de unika produktkoderna i radfältet för pivottabellens fältlista. Under de unika produktkoderna tillsattes linjekoderna. I tabellen ser man att produktkoden är högst upp, under pivottabellens radetiketter. Efter produktkoden följer alla linjer som produkten kommer att gå igenom för att kunna tillverkas.

Måtten som har räknats ut och medelvärde av personalantalet har lagts i värdefältet. Värden refereras till pivottabellens kolumnfält vilket betyder att allt som visas i värdefältet får egna kolumner i pivottabellen. Denna uppbyggnad gjorde det möjligt att använda pivottabellerna som referensdata för processflödesscheman och diagram.

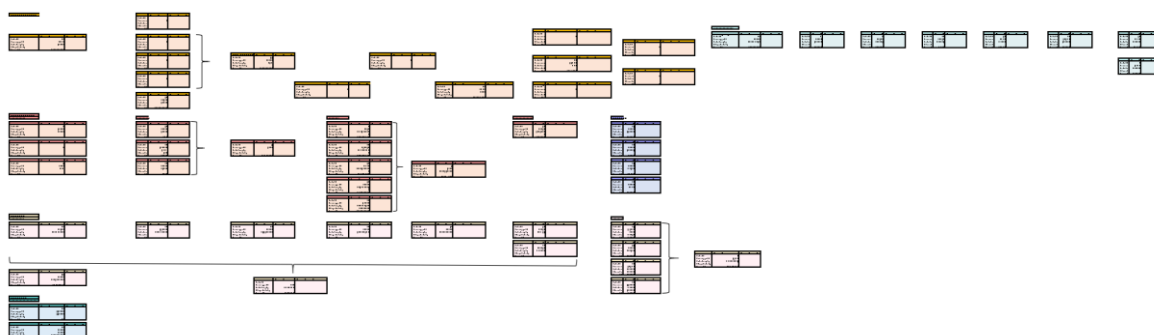
### 5.5.5 Processflödesscheman

För processflödesscheman byggdes en modell för färskköttprocessen och en annan modell för charkprocessen i samma blad. Slutversionen innehåller tre olika flödesscheman som delades upp på tre olika blad för de tre olika prognoserna. Vi byggde processflödesschemat enligt det sätt som vi hade föreställt oss i kapitel 5.2. I figur 19 ser man färskköttprocessens struktur. Processen innehåller 27 linjer som är uppdelad på tre avdelningar.



**Figur 19. Helhetsbild för färskköttprocessen.**

En ruta betyder en linje och vi skapade också färgkoder för att skilja på avdelningarna. Charkprocessens struktur kan ses i figur 20. Processen innehåller 60 linjer som är uppdelad på sju avdelningar.



**Figur 20. Helhetsbild för charkprocessen.**

Varje ruta i processflödesschemat innehöll maskintid, belastningsgrad, förbrukning, sidoprodukter och personaltid. Den teoretiska kolumnen visar data enligt våra uträkningar. Denna data tas från pivottabellerna med hjälp av SUMMA.OM-formeln. Till höger om den teoretiska kolumnen finns också en kolumn för förverkligande. Denna kolumn är till för att manuellt fylla i, för att jämföra verkligheten med det teorin. I tabell 11 visas ett exempel på en linjes ruta i ett av processflödesscheman.

Tabell 11. Rutan innehåller information om en linje.

26851/K1 LINJA	Teoretisk	Förverkligande
Maskintid (h)	88	
Belastningsgrad (%)	109,65 %	
Förbrukning (kg)	125758	
Sidoprodukter (kg)	0	
Personaltid (h)	350,89	

I charkprocessen kunde en linje ha flera linjekoder eftersom det hade skett förändringar i företagets system för produkt- och linjeinformation. Företaget höll nämligen på att byta system från PIM till MES. Information om dessa system finns i kapitel 4.5 respektive 4.6. På grund av detta fanns det äldre och nya linjekoder i samma receptdata. De äldre linjekoderna hörde till PIM medan de nya linjekoderna hörde till MES.

Vissa linjer har delats upp till flera linjer för att underlätta överskådligheten. I dessa fall har vi valt att visualisera problemet i processflödeschemat enligt figur 21. Den gamla rutan innehöll fyra linjer och de har nu delats in i fyra nya rutor med skilda linjekoder och namn. På detta sätt får man en bättre översikt om det händer något på en av dessa linjer än om alla linjer hade funnits i den gamla rutan.

Ny linje 1 (MES)	Teoretiskt	Förverkligande
Maskintid (h)	8	
Belastningsgrad (%)	150,00 %	
Förbrukning (kg)	1500	
Sidoprodukter (kg)	7,5	
Personaltid (h)	16	

Ny linje 2 (MES)	Teoretiskt	Förverkligande
Maskintid (h)	8	
Belastningsgrad (%)	100,00 %	
Förbrukning (kg)	1000	
Sidoprodukter (kg)	5	
Personaltid (h)	16	

Ny linje 3 (MES)	Teoretiskt	Förverkligande
Maskintid (h)	8	
Belastningsgrad (%)	50,00 %	
Förbrukning (kg)	500	
Sidoprodukter (kg)	2,5	
Personaltid (h)	16	

Ny linje 4 (MES)	Teoretiskt	Förverkligande
Maskintid (h)	8	
Belastningsgrad (%)	100,00 %	
Förbrukning (kg)	1000	
Sidoprodukter (kg)	5	
Personaltid (h)	16	

Gammal Linje (PIMS)	Teoretiskt	Förverkligande
Maskintid (h)	32	
Belastningsgrad (%)	85,00 %	
Förbrukning (kg)	4000	
Sidoprodukter (kg)	20	
Personaltid (h)	128	

Figur 21. Den gamla rutan som använder PIM har delats in i fyra nya linjer som använder MES.

Efter att vi hade tillverkat ett processflödesschema för veckoprognosen, dagsprognosen och kampanjprognosen på dagsnivå märkte vi att man kan skapa en mera överskådlig bild av linjerna. Därför skapades en tabell som innehöll all information om linjerna. Denna tabell innehåller samma data som linjernas rutor (se tabell 11) men med ett simuleringstillägg. Med denna tabell kunde man simulera genom att ändra på arbetstiderna genom att välja antal skift och om man har pauser för varje linje. Tabellen är indelad linjevist, avdelningsvist och helheten för processen. I figur 22 ser man tabellen för färskköttprocessen. Charkprocessens tabell är uppbyggd på samma sätt.

	Linjekoder	Linjenamn	Belastningsgrad (%)	Personaltid (h)	Maskintid (h)	Förbrukningsvolym (kg)	Sidoprodukter (kg)	Skift	Avpausning	Arbetstid
STANDARDISERING	LINJEKOD 1	LINJENAMN 1	49,78 %	18	4	21159	0	1	ja	8
	LINJEKOD 2	LINJENAMN 2	79,84 %	15	6	8691	0	1	ja	8
	LINJEKOD 3	LINJENAMN 3	87,41 %	17	7	26481	-3	1	ja	8
	LINJEKOD 4	LINJENAMN 4	20,03 %	3	2	1716	0	1	ja	8
KÖTPACK	LINJEKOD 5	LINJENAMN 5	147,10 %	47	12	16815	0	2	ja	8
	LINJEKOD 6	LINJENAMN 6	27,93 %	9	2	4488	0	1	ja	8
	LINJEKOD 7	LINJENAMN 7	23,82 %	11	2	602	0	1	nej	8
	LINJEKOD 8	LINJENAMN 8	36,90 %	6	3	1618	0	1	ja	8
	LINJEKOD 9	LINJENAMN 9	98,91 %	15	8	800	0	1	ja	8
	LINJEKOD 10	LINJENAMN 10	167,75 %	61	13	3334	0	1	ja	8
	LINJEKOD 11	LINJENAMN 11	120,33 %	20	10	5026	0	1	ja	8
	LINJEKOD 12	LINJENAMN 12	10,52 %	1	1	590	0	1	ja	8
	LINJEKOD 13	LINJENAMN 13	56,05 %	25	4	844	0	1	ja	8
	LINJEKOD 14	LINJENAMN 14	33,04 %	3	3	1531	0	1	ja	8
	LINJEKOD 15	LINJENAMN 15	43,65 %	15	3	220	0	1	ja	8
	LINJEKOD 16	LINJENAMN 16	0,00 %	0	0	0	0	1	ja	8
	LINJEKOD 17	LINJENAMN 17	32,70 %	16	3	612	0	1	ja	8
	LINJEKOD 18	LINJENAMN 18	104,80 %	53	8	4321	0	1	ja	8
	LINJEKOD 19	LINJENAMN 19	1,77 %	0	0	42	0	1	ja	8
	LINJEKOD 20	LINJENAMN 20	140,78 %	66	11	2425	0	1	ja	8
	LINJEKOD 21	LINJENAMN 21	20,05 %	6	2	389	0	1	ja	8
	LINJEKOD 22	LINJENAMN 22	37,94 %	3	3	577	0	1	ja	8
MAKSA & SOUS VIDE	LINJEKOD 23	LINJENAMN 23	65,37 %	5	5	2528	0	1	ja	8
	LINJEKOD 24	LINJENAMN 24	0,00 %	0	0	0	0	1	ja	8
	LINJEKOD 25	LINJENAMN 25	22,74 %	2	2	1159	0	1	ja	8
	LINJEKOD 26	LINJENAMN 26	10,52 %	1	1	590	0	1	ja	8
	LINJEKOD 27	LINJENAMN 27	212,50 %	85	17	7503	0	1	ja	8
AVDELNINGSVIS:										
	STANDARDISERING		59,27 %	52,43	18,96	58047,33	-3,18			
	KÖTPACK		61,34 %	356,30	88,32	44234,08	0,00			
	MAKSA & SOUS VIDE		62,23 %	93,15	24,89	11779,92	-0,01			
	FÄRSKKÖTT		61,19 %	501,87	132,18	114061,33	-3,19			

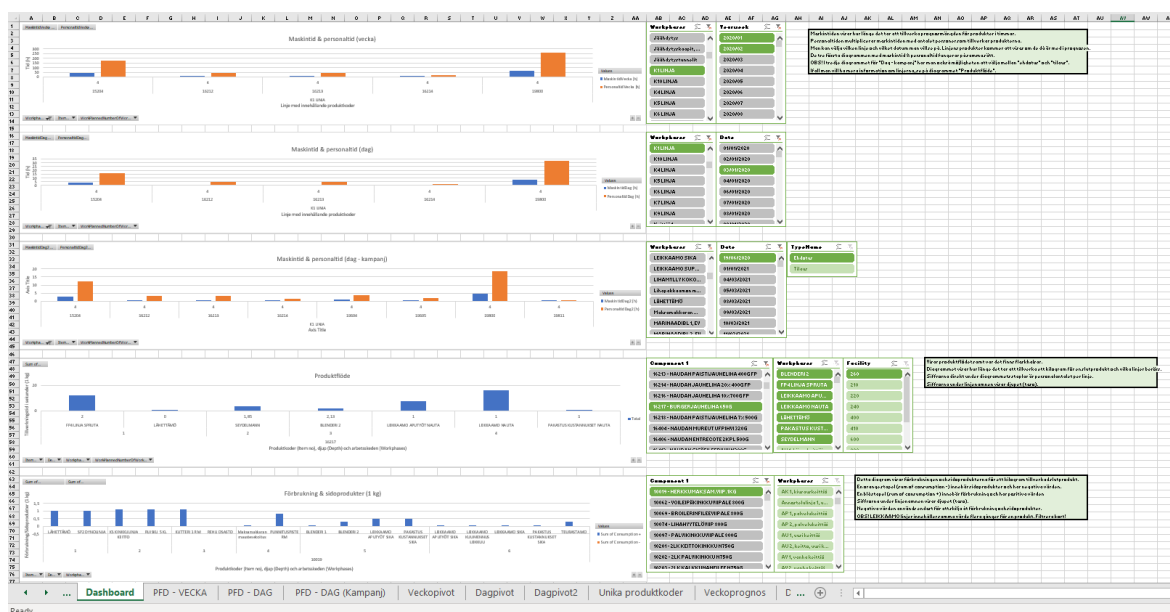
Figur 22. Överskådlig tabell för färskköttprocessen, avdelningarna och dess linjer.

Tabellen tar informationen från pivottabellerna som skapades förut med hjälp av summa.om formler. Belastningsgraden innehåller villkorsstyrd formatering för att enkelt kunna inse ifall linjerna är överbelastade eller underbelastade. Detta anses som ett nyckeltal enligt teorin i kapitel 3.2 och projektets intressenter var speciellt intresserade av belastningsgrader. Vi har räknat ut belastningsgraden genom att kolla hur mycket tid som krävs för att utföra prognoserna och sedan dividera det med den arbetstid som finns insatt på linjen.

### 5.5.6 Kontrollpanel

Vår kontrollpanel är uppbyggd med pivotdiagram som är kopplade till pivottabeller. För att tillverka de funktioner vi ville ha med i kontrollpanelen ansåg vi att detta var det bästa sättet att gå till väga. I figur 23 ser man en helhetsbild av kontrollpanelen. Diagrammen är

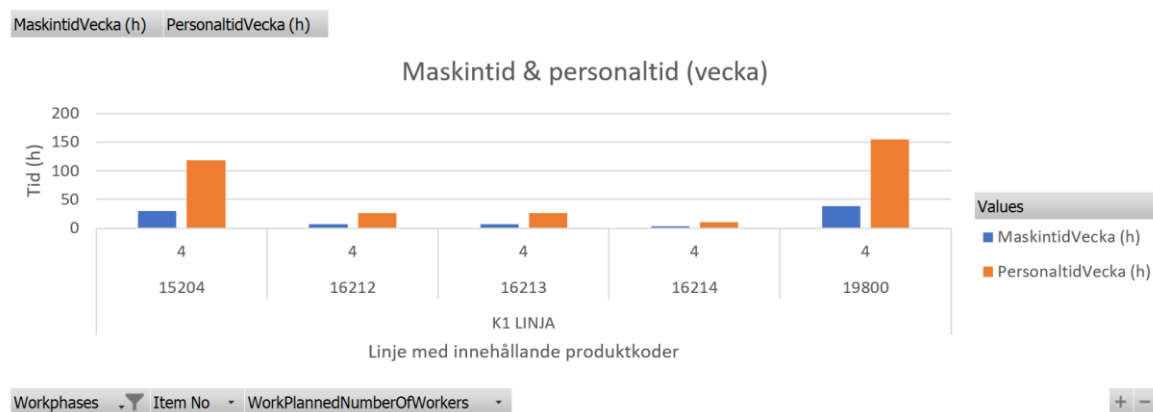
placerade vertikalt och styrs av utsnitt som finns till höger om diagrammen. Med utsnitten kan man filtrera informationen för att få fram det man vill se i diagrammen. De gröna rutorna bredvid utsnitten är anvisningar för hur man använder diagrammen.



**Figur 23. Helhetsbild av slutversionens kontrollpanel.**

Maskintid och personaltid är de tre första diagrammen i kontrollpanelen. De fungerar alla på samma sätt men använder sig av de olika prognoserna. Det första diagrammet använder sig av veckoprognosen, det andra dagsprognosen och det tredje kampanjprognosen. I dessa diagram finns information om maskintid, personaltid och personalantal för en produkt på en linje. Maskintiden och personaltiden är angivna i timmar och personalantalet i styck. I diagrammet är maskintidens staplar blåfärgade och personaltidens staplar orange.

I figur 23 ser man på linjen "K1 LINJA" och för det datum man har valt kommer fem olika produkter att gå igenom linjen. Under staplarna i diagrammet ser man personalantalet för en produkt. Produktkoden visas under personalantalet. Till exempel kommer produkten med koden 19800 att kräva fyra personer och ha en maskintid på ca 39 timmar. Personaltiden blir då fyra gånger större än maskintiden. Utsnitten för dessa diagram innehåller linjernas namn och datum. För diagrammet med kampanjprognosen skapades också ett utsnitt som skiljer på förslag och beställningar.

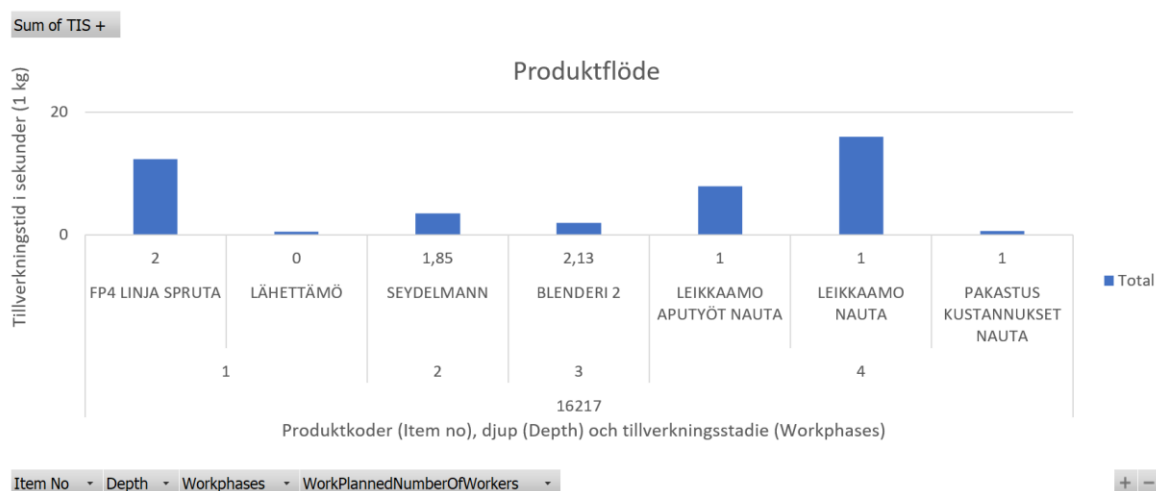


Figur 24. Diagram som visar maskin- och personaltid för en linjes produkter under en vald tidsperiod.

Produktflödesdiagrammet visar vilka linjer som en produkt går igenom från början av produktens tillverkning till dess slut. Diagrammet visar också den tid det tar att tillverka ett kilogram för slutprodukter på per linje. Med denna information kan man se var det finns flaskhalsar i en produkts tillverkningsprocess.

I figur 22 ser man en bild av produktflödesdiagrammet. Under staplarna finns information om vilken linje som berörs samt linjens personalantal för produkten. Diagrammet är också indelat i produktens olika tillverkningsstadier och denna information finns under linjernas namn. Det sista tillverkningsstadiet är alltid nummer ett.

I samma figur ser man att en produkt med koden 16217 har fyra olika tillverkningsstadier. Det sista tillverkningsstadiet är alltid nummer ett och det betyder i detta fall att "LÄHETTÄMÖ" och "FP4 LINJA SPRUTA" är de sista linjerna som produkten går igenom. Utsnittet för detta diagram var produkter, linjer och verksamhetsområde inom företaget.

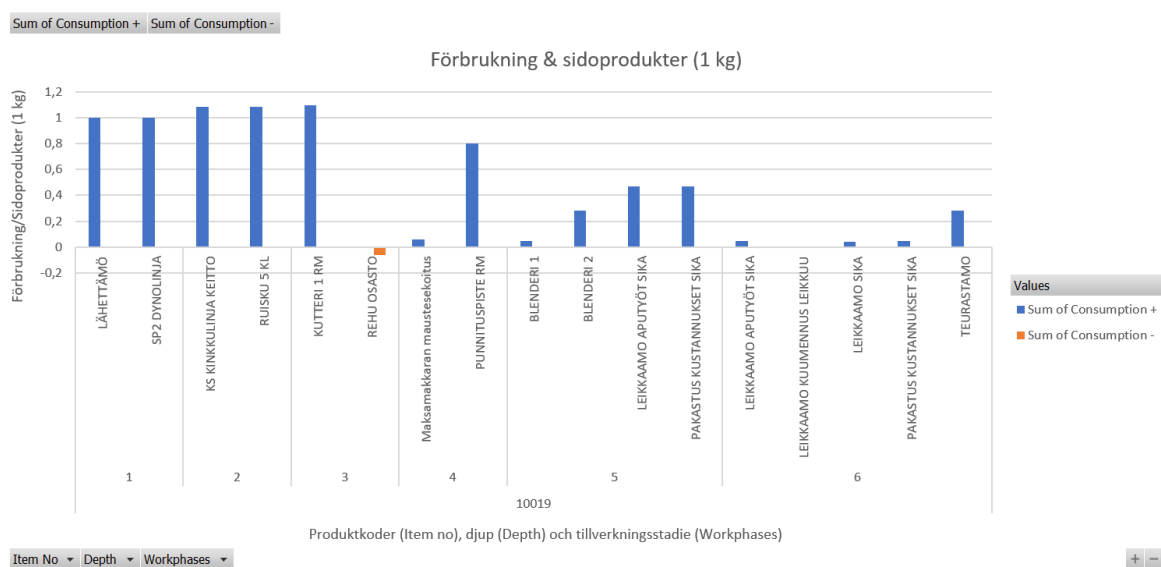


Figur 25. Diagram som visar produktens flöde genom produktionen från början till slut.



Det sista diagrammet visar produkts förbrukning och de sidoprodukter som uppstår på de linjer som en produkt går igenom. Förbrukningen och sidoprodukterna visas i blått respektive orange för tillverkning av ett kilogram av en slutprodukt. Förbrukningsstaplarna är positiva medan staplarna för sidoprodukter är negativa. Diagrammet innehåller också linjernas namn och tillverkningsskeden på samma sätt som produktflödesdiagrammet.

I figur 23 ser man att det uppstår sidoprodukter vid det tredje tillverkningsskedet vid linjen "REHU OSASTO" för produkten med koden 10019. Resten av de linjer som produkten går igenom har förbrukningsvärden. Utsnittet för detta diagram var produkter och linjer.



**Figur 26. Diagram som visar hur mycket av en produkt som förbrukas vid tillverkning samt den mängd sidoprodukter som uppstår.**

Med dessa diagram, tabeller och processflödesscheman ansåg vi att stödverktyget var färdigt. Följande presenteras resultatet av produktionsplaneringsverktyget och hur det kommer till nytta.

## 6 Resultat

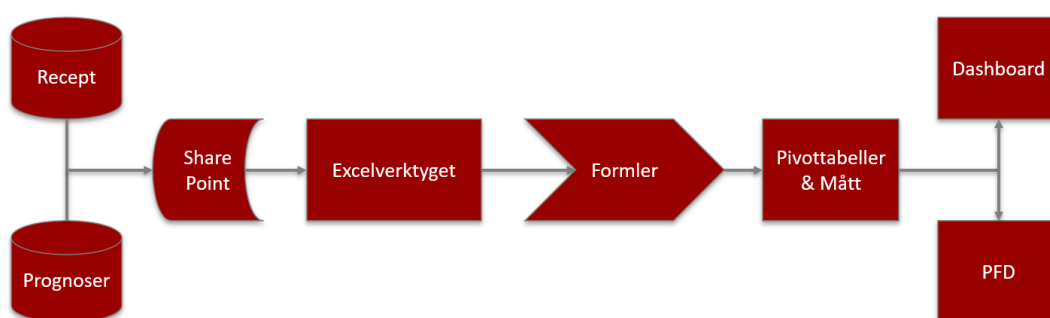
I detta kapitel sammanfattas det resultat som vi har kommit fram till. Kapitlet består av produktionsplaneringsverktygets innehåll, uppbyggnad och vad man kan göra med det.

### 6.1 Verktygets innehåll

Resultatet av den slutliga versionen blev ett stödverktyg i Excel med sex kalkylblad. Följande presenteras bladen i ordningsföljd:

1. Information om verktyget.
2. Beskrivning av verktygets uppbyggnad.
3. En kontrollpanel som innehåller fem olika stapeldiagram.
4. Tabeller och processflödesschema för veckoprognosen.
5. Tabeller och processflödesschema för dagsprognosen.
6. Tabeller och processflödesschema för kampanjprognosen på dagsnivå.

Det första bladet beskriver kort vad de övriga bladen innehåller. Här står det vilka blad som är till för användning och hur man ska göra för att uppdatera informationen. Det andra bladet beskriver steg för steg hur verktyget är uppbyggt. Enligt kapitel 3.5 är det viktigt att dokumentera projekt som innehåller kontrollpaneler. Med detta får användaren en bättre förståelse hur verktyget fungerar. Denna information är också behändig ifall användaren till exempel vill importera in mera information till verktyget. I figur 27 ser man verktygets uppbyggnad som förklaras i kapitel 5.5.



Figur 27. Uppbyggnaden av den slutliga versionen för stödverktyget.

Det tredje bladet är en kontrollpanel som innehåller information om maskin- och personaltider samt produkternas flöden, förbrukning och sidoprodukter. Kontrollpanelens innehåll förklaras i kapitel 5.5.6.

Det fjärde, femte och sjätte bladet innehåller information om färskkött- och charkprocessernas linjer. Varje blad har samma uppbyggnad men innehåller olika prognosdata. I dessa blad finns information om linjer, avdelningar och processer i form tabeller samt processflödescheman och de förklaras i kapitel 5.5.5.

## **6.2 Sammanfattning av verktygets funktioner**

Den viktigaste funktionen som verktyget fick var att stöda planering av produktion genom att simulera belastningar och kapacitet per linje. Detta möjliggjordes med verktygets processflödesscheman och tabeller samt diagrammen för maskin- och personaltid.

Med diagrammet för produktens flöde och processflödesscheman blev det enklare att hitta flaskhalsar för produkter och linjer. Processflödesscheman kan också hjälpa en ny användare att förstå vilka linjer som hör till vilka avdelningar.

Verktyget kan användas för att hitta konstigheter i recept eller prognoser. Till exempel kan det finnas data om produkter som fortfarande är i bruk enligt systemet men tillverkas inte i verkligheten längre. I detta fall kan verktyget fungera som ett sätt att kontrollera att data stämmer överens.

Personalkostnader är en stor kostnad åt Snellmans Köttförädling Ab eftersom det finns många anställda i färskkött- och charkprocesserna. Med verktyget kan man uppskatta personalkostnader eftersom verktyget kan räkna ut personaltiden för den valda tiden framöver. Man kan också uppskatta maskinernas livslängd genom att jämföra hur ofta maskinerna måste vara i gång för att klara av de produktmängder som prognoserna har uppskattat.

## 7 Sammanfattning

I detta kapitel analyserar vi projektet och diskuterar utmaningar, förbättringar och allmänt kring hur vi uppfattade projektet. Efter analysen följer förslag till fortsatt forskning och till sist slutord för personer som varit delaktiga i projektet.

### 7.1 Analys av projektet

Detta projekt blev mycket större än vad vi hade trott. Till en början behandlade vi endast en avdelning och några linjer. Den slutliga versionen innehåller däremot information om varje linje som recepten beaktar, vilket innebär över 200 linjer och tusentals produkter. Målet med slutarbetet var att innehålla färskkött- och charkprocessens linjer som sammanlagt var ca 60 linjer. Eftersom vi byggde upp verktyget med receptdata var det inget större problem att ha med all information.

Den information som vi hade fått tillgång till i början av projektet ändrades och på grund av detta förändrades den visuella målbilden drastiskt under projektets gång. Vi anser dock att slutversionen blev en bättre version än målbilden.

Efter att vi hade tillverkat tabeller för processflödesscheman ansåg vi att rutorna för varje linje inte hade lika stor nytta på grund av att tabellernas information var enklare att använda. Enda nyttan som dessa rutor nu hade var att kunna se strukturen för processflödet. Kolumnen med förverkligande för varje ruta kunde lika gärna ha flyttats till tabellerna för enkelhetens skull.

Även om vi hade haft möte nästan varje vecka anser vi att kommunikationen inte var optimal för ett projekt av denna storlek. Kommunikationsbristen var båda parternas fel. Vi borde ha uppdaterat dem oftare om projektets framskridande i stället för att vänta till nästa veckas möte men detta var fallet flera gånger. Från företagets sida förstår vi dock deras situation eftersom detta var ett sidoprojekt i deras ständigt växande företag.

Hade vi fått den data som behövdes för att tillverka verktyget från första början kunde projektetiden förkortats. Vi skulle antagligen ha varit klara med projektet före den ursprungliga projektiden på tre månader.

Tidsramen för inlämning av examensarbetet närmade sig och därför fokuserade vi mera på att lösa de problem vi hade med verktyget, i stället för att lägga mera tid på verktygets design. Detta var orsaken varför designen inte blev den stiligaste för verktyget.

Under skapandet av den slutliga versionen märkte vi att storleken på vår Excelfil hade stigit betydligt mera än innan. Orsaken var att vi hade importerat alla nödvändiga datakällor, kombinerat med den mängd formler och pivottabeller som hade skapats. Detta ledde till att det tog längre tid att öppna verktygets Excelfil. Det tog också längre tid att göra uppdateringar och ändringar i verktyget. För att undvika långa väntetider kunde vi ha skapat skilda filer för veckoprognosen, dagsprognosen och kampanjprognosen på dagsnivå.

## **7.2 Förslag till fortsatt forskning**

Sidoprodukternas data verkade inte stämma helt och hållet i verktyget, även om sidoprodukterna var uppbyggda på samma sätt som förbrukningen. Detta var konstigt eftersom förbrukningsvolymerna fungerade korrekt. För att lösa detta problem borde man kontrollera att receptdata är korrekt. Problemet kan också bero på det system som blev uppbyggt för att kunna överföra förbrukningsdata till den receptdata som vi använde. Detta borde undersökas även om sidoprodukternas betydelse inte spelade så stor roll för verktygets syfte.

## **7.3 Slutord**

Från vår skolas sida tackar vi vår handledare Mikael Ehre för att ha varit en god rådgivare under projektets gång. Med rådgivningen fick vi idén om att skapa den visuella målbilden, vilket fick oss att gå i rätt riktning med projektet.

Från företaget tackar vi vår uppdragsgivaren och produktionsdirektören Ronnie Granlund, som gav oss möjligheten till projektet. Detta projekt har varit en intressant och givande upplevelse för oss. Vi vill tacka produktionsplaneraren Filip Sundström som har varit delaktig i en stor del av de problem och funderingar som vi har haft. Vi tackar också alla andra på företaget som har hjälpt oss med projektet.

## 8 Litteraturförteckning

- Alexander, M., & Rogers, R. D. (2014). *Excel Dashboards and Reports for Dummies*. John Wiley & Sons, Incorporated.
- Alexander, M., & Walkenbach, J. (2013). *Excel Dashboards and Reports*. John Wiley & Sons, Incorporated.
- Alexander, M., Decker, J., & Wehbe, B. (2014). *Microsoft Business Intelligence Tools for Excel Analysts*. John Wiley & Sons, Incorporated.
- Alexander, M., Kusleika, R., & Walkenbach, J. (2019). *Excel 2019 Bible*. John Wiley & Sons, Incorporated.
- Bonney, M. (2000). *Reflections on production planning and control (PPC)*. Nottingham: University of Nottingham.
- Borking, K., Danielson, M., & Ekenberg, L. (2010). *Bortom Business Intelligence*. Sine Metsu Productions.
- Bosco, R. (2013). *PowerPivot for Advanced Reporting and Dashboards*. Packt Publishing, Limited.
- Chin, C. (30.01.2020). *The Rise and Fall of the OLAP Cube*. Hämtat från holistics.io: <https://www.holistics.io/blog/the-rise-and-fall-of-the-olap-cube/>
- Computer Hope. (30.11.2020). *Excel*. Hämtat från computerhope.com: <https://www.computerhope.com/jargon/e/excel.htm#excel>
- Das, N. (25.08.2019). *Production Planning and Control: Objectives, Importance and Limitations*. Hämtat från ilearnalot.com: <https://www.ilearnalot.com/production-planning-and-control-objectives-importance-and-limitations/60092/>
- de Jonge, K. (2014). *Dashboarding and Reporting with Power Pivot and Excel: How to Design and Create a Financial Dashboard with PowerPivot - End to End*. Holy Macro! Books.
- Harinath, S., Pihlgren, R., & Guang-Yeu Lee, D. (2010). *Professional Microsoft PowerPivot for Excel and SharePoint*. John Wiley & Sons, Incorporated.
- Infor. (2021). *Industry ERP Solutions*. Hämtat från infor.com: <https://www.infor.com/solutions/erp/industry-erp>
- Kahn, K. B. (2011). *Product Planning Essentials*. Taylor & Francis Group.
- Katana. (26.01.2021). *What is a Manufacturing Execution System (MES)?* Hämtat från katanamrp.com: <https://katanamrp.com/blog/what-is-mes/>
- Kerzner, H. (2017). *Project Management Metrics, KPIs and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance*. John Wiley & Sons, Incorporated.
- Kiran, D. R. (2019). *Production Planning and Control: A Comprehensive Approach*. Elsevier Science & Technology.

- Loshin, D. (2012). *Business Intelligence: The Savvy Manager's Guide*. Elsevier Science & Technology.
- Loth, A. (2019). *Visual Analytics with Tableau*. John Wiley & Sons, Incorporated.
- Maheshwari, A. (2015). *Business Intelligence and Data Mining*. Business Expert Press.
- McFedries, P. (2013). *Excel Data Analysis: Your Visual Blueprint for Analyzing Data, Charts and PivotTables*. John Wiley & Sons, Inc.
- Microsoft. (2021a). *Overview of Online Analytical Processing (OLAP)*. Hämtat från support.microsoft.com: <https://support.microsoft.com/en-us/office/overview-of-online-analytical-processing-olap-15d2cdde-f70b-4277-b009-ed732b75fdd6>
- Microsoft. (2021b). *About Power Query in Excel*. Hämtat från support.microsoft.com: <https://support.microsoft.com/en-us/office/about-power-query-in-excel-7104fbee-9e62-4cb9-a02e-5bfb1a6c536a>
- Microsoft. (2021c). *Power Pivot: Powerful data analysis and modeling in Excel*. Hämtat från support.microsoft.com: <https://support.microsoft.com/en-us/office/power-pivot-powerful-data-analysis-and-data-modeling-in-excel-a9c2c6e2-cc49-4976-a7d7-40896795d045>
- Microsoft. (2021d). *Create a Data Model in Excel*. Hämtat från support.microsoft.com: <https://support.microsoft.com/en-us/office/create-a-data-model-in-excel-87e7a54c-87dc-488e-9410-5c75dbcb0f7b>
- Microsoft. (2021e). *Create a relationship between tables in Excel*. Hämtat från support.microsoft.com: <https://support.microsoft.com/en-us/office/create-a-relationship-between-tables-in-excel-fe1b6be7-1d85-4add-a629-8a3848820be3>
- Microsoft. (2021f). *Measures in Power Pivot*. Hämtat från support.microsoft.com: <https://support.microsoft.com/en-us/office/measures-in-power-pivot-86484821-a324-4da3-803b-82fd2e5033f4>
- Microsoft. (2021g). *SharePoint: Your mobile, intelligent intranet*. Hämtat från microsoft.com: <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/sharepoint/collaboration>
- Modula. (2019). *Production planning in 3 simple steps*. Hämtat från modula.eu: <https://www.modula.eu/blog/en/production-planning-in-3-simple-steps/>
- Parmenter, D. (2015). *Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs*. John Wiley & Sons, Incorporated.
- Pinja. (2021). *IPES BY PINJA*. Hämtat från pinja.com: <https://www.pinja.com/sv/industriell-digitalisering/ipes/>
- Pover, K. (2013). *Learning QlikView Data Visualization*. Packt Publishing, Limited.
- Qlik. (2021a). *QlikView*. Hämtat från qlik.com: <https://www.qlik.com/us/products/qlikview>
- Qlik. (2021b). *Who we are*. Hämtat från qlik.com: <https://www.qlik.com/us/company>

- Rasmussen, N. H., Bansal, M., & Chen, C. Y. (2009). *Business Dashboards: A Visual Catalog for Design and Deployment*. John Wiley & Sons, Incorporated.
- Schutt, J. (2004). *Directing the Flow of Product: A Guide to Improving Supply Chain Planning*. J. Ross Publishing.
- Sharma, D. H. (2017). *An Overview of Production Systems and Production Planning and Control*. Hämtat från ddegjust.ac.in:  
<http://www.ddegjust.ac.in/2017/Uploads/11/POM-326.pdf>
- Snellman. (19.03.2021). *Instagram*. Hämtat från instagram.com:  
<https://www.instagram.com/p/CMIzoiwAxul/>
- Snellman. (2021a). *Företag*. Hämtat från snellman.fi: <https://snellman.fi/sv/foretag/>
- Snellman. (2021b). *Produkter*. Hämtat från snellman.fi:  
<https://snellman.fi/sv/produkter/>
- Snellman Group. (2021). *Översikt på Snellmankoncernen år 2020*. Hämtat från snellmangroup.fi:  
<https://www.snellmangroup.fi/app/uploads/%C3%96versikt-p%C3%A5-Snellmankoncernens-%C3%A5r-2020.pdf>
- Snyder, T., Eden, J., Smith, J., & Duffield, M. (2012). *Microsoft Silverlight 5 Building Rich Enterprise Dashboards: Building Rich Enterprise Dashboards*. Packt Publishing, Limited.
- Tague, N. R. (2005). *The Quality Toolbox*. Milwaukee: ASQ, Quality Press.
- Vaimo. (2021). *PIM*. Hämtat från vaimo.com:  
<https://www.vaimo.com/sv/expertis/pim/>
- Yuk, M., & Diamond, S. (2014). *Data Visualization for Dummies*. John Wiley & Sons, Incorporated.
- Zinchenko, A. (24.02.2021). *What is the difference between PIM and ERP?* Hämtat från atropim.com: <https://atropim.com/journal/pim-erp>