

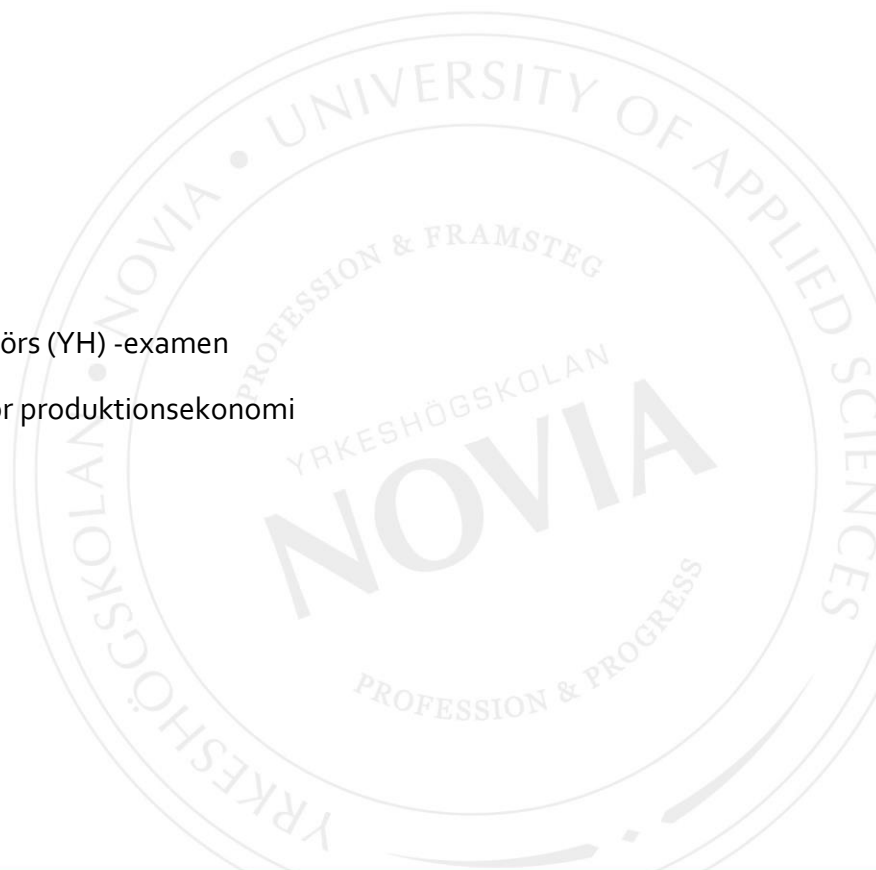
Utveckling av kvalitetssäkringssystem och kostnadsuppföljning för asfalt

Aron Sundström

Examensarbete för ingenjör (YH) -examen

Utbildningsprogrammet för produktionsekonomi

Vasa 2017



EXAMENSARBETE

Författare: Aron Sundström

Utbildning och ort: Produktionsekonomi, Vasa

Handledare: Rolf Dahlin, Novia

Mika Mäenpää, Sundström Ab

Tommy Sundström, Sundström Ab

Titel: Utveckling av kvalitetssystem och kostnadsuppföljning av asfalt

Datum: 6.4.2018

Sidantal:34

Bilagor: 10

Abstrakt

Detta examensarbete handlar om kvalitetskontroll för asfalt och asfaltproduktionens kostnadsuppföljning. Syftet med arbetet var att få en effektiviserad kvalitetsuppföljning för asfaltproduktionen och utläggningen, samt att skapa en kostnadsuppföljning och effektivitetsmätning i företagets affärssystem.

Arbetet inleddes med en kartläggning av nuvarande situation. Sedan gjordes en jämförelse av verksamheten mot standarderna med syfte att kontrollera att inga brister fanns och inget onödigt arbete görs. Själva arbetet med examensarbetet bestod av att göra en programmeringsmanual för utvecklingen av affärssystemet Marto har gjorts i Microsoft Excel.

Resultatet blev en säker dokumenthantering och en kostnadsuppföljning som ger möjlighet att dagligen följa med produktionskostnaderna.

Programmeringen av affärssystemet har ännu inte kommit igång, men utifrån feedback från berörda parter kan man konstatera att målsättningen uppfylldes.

Språk: svenska

Nyckelord: CE-märkning, kvalitetshantering, asfalt

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Aron Sundström

Koulutus ja paikkakunta: Tuotantotalous, Vaasa

Ohjaajat: Rolf Dahlin, Novia

Mika Mäenpää, Sundström Oy

Tommy Sundström, Sundström Oy

Nimike: Asfaltin laadunvarmennuksen ja kustannus seurannan kehitys

Päivämäärä: 6.4.2018

Sivumäärä: 34

Liitteet: 10

Tiivistelmä

Tämä opinnäytetyö käsittelee asfaltin laadunvalvontaa ja asfalttituotannon kustannus seurantaa. Työn aiheena oli parantaa asfalttituotannon ja päällystyksen laadunvarmistus sekä integroida kustannus seuranta ja tehokkuusmittaus yrityksen toimintajärjestelmään.

Työ alkoi kartoittamalla nykyinen tilanne. Sitten tehtiin vertailu yrityksen menetelmästä standardeihin, jotta varmistetaan ettei ole puutteita ja ettei turhaa työtä tehdä.

Opinnäytetyön varsinainen työ oli tehdä ohjelmointikäsikirja toimintajärjestelmä Martonin kehittämiseksi. Ohjelmointikäsikirja tehtiin Microsoft Excel ohjelmalla.

Työn tulos on turvallinen dokumenttihakemisto ja kustannusten seuranta, joka mahdollistaa tuotantokustannusten seurannan päivittäin.

Toimintajärjestelmän ohjelmointi ei ole vielä alkanut, mutta asianomaisten osapuolten palautteen perusteella voidaan todeta, että tavoite saavutettiin.

Kieli: ruotsi

Avainsanat CE-merkintä, laadunvarmennus, asfaltti

BACHELOR'S THESIS

Author: Aron Sundström

Degree Programme: Industrial management and engineering, Vasa

Supervisors: Rolf Dahlin, Novia

Mika Mäenpää, Sundström Ab

Tommy Sundström, Sundström Ab

Title: Developing quality control and cost monitoring of asphalt

Date: April 6. 2018

Number of pages: 34

Appendices: 10

Abstract

This thesis is about quality control for asphalt and asphalt production cost follow-up. The purpose of the work was to achieve improved quality monitoring for asphalt production and the deployment, as well as to create cost-effectiveness and efficiency measurement in the company's business system.

The work began with a survey of the current situation. Then a comparison was made of the operations against the standards with the aim of checking that no deficiencies existed and no unnecessary work was done. The real work was done by making a programming manual for the development of the business system Marto witch was done in Microsoft Excel.

The result was a secure document management and a cost follow-up that provides the opportunity to follow production costs daily. Programming of the business system has not yet begun, but based on feedback from interested parties, it can be noted that the objective was met.

Language: Swedish

Key words: CE-marking, quality control, asphalt

Innehållsförteckning

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Inledning..... | 1 |
| 1.1 | Asfaltens bakgrund..... | 1 |
| 1.2 | Problemlösning..... | 2 |
| 1.3 | Syfte..... | 2 |
| 1.4 | Mål..... | 3 |
| 1.5 | Uppdragsgivare..... | 3 |
| 1.6 | Begrepp..... | 5 |
| 1.7 | Disposition..... | 6 |
| 2 | Teori..... | 7 |
| 2.1 | Tidigare examensarbeten inom ämnet..... | 7 |
| 2.2 | Asfalttinnormit 2011..... | 7 |
| 2.3 | Marto..... | 8 |
| 2.4 | CE-märkning..... | 9 |
| 2.4.1 | Process..... | 9 |
| 2.4.2 | AVCP-förfarande..... | 10 |
| 2.5 | CE-märkning av asfalt..... | 11 |
| 2.5.1 | Prestandadeklaration (DoP)..... | 12 |
| 2.5.2 | Kalibrering, kontroll och underhåll av asfaltanläggningen..... | 12 |
| 2.5.3 | Råmaterial som levereras till anläggningen..... | 14 |
| 2.6 | Typtestning..... | 14 |
| 2.6.1 | Typtestrapport..... | 15 |
| 2.6.2 | Massatyper..... | 15 |
| 2.7 | Asfaltproduktens kvalitetskontroll vid anläggningen..... | 16 |
| 2.7.1 | Massaprov vid tillverkning..... | 16 |
| 2.7.2 | Blandningstemperatur..... | 18 |
| 2.8 | Kvalitetskontroll vid utläggning av asfalt..... | 19 |
| 2.8.1 | Massaprov vid utläggning..... | 19 |
| 2.8.2 | Temperaturmätning..... | 19 |
| 2.9 | Kvalitetskontroll på utlagd asfalt..... | 20 |
| 2.9.1 | Bestämmande av kvalitetskrav och -klass..... | 20 |
| 2.9.2 | Borrprov..... | 21 |
| 2.9.3 | Tjockleksmätning..... | 21 |
| 2.9.4 | Täthetsmätning..... | 22 |
| 2.9.5 | Jämnhet i kvaliteten..... | 23 |
| 2.9.6 | Friktion..... | 23 |
| 2.9.7 | Jämnhet..... | 23 |

| | | |
|-------|---|----|
| 2.9.8 | Lutningar och höjder | 26 |
| 3 | Metod | 27 |
| 3.1 | Kartläggning av nuvarande situation | 27 |
| 3.2 | Jämförelse av verksamheten mot standarderna | 27 |
| 3.3 | Skapande av programmeringsmanual | 27 |
| 4 | Resultat | 29 |
| 4.1 | Kvalitetshantering..... | 29 |
| 4.2 | Kostnadsuppföljning..... | 30 |
| 4.3 | Effektivitetsmätning..... | 31 |
| 4.4 | OCL..... | 32 |
| 5 | Diskussion | 33 |
| 5.1 | Resultatdiskussion..... | 33 |
| 5.2 | Kritisk granskning..... | 34 |
| 5.3 | Förslag till fortsatt forskning..... | 34 |
| 6 | Referenser | 11 |

Bilagor

Bilaga 1. Flödesschema över programmeringsmanualen

Bilaga 2. Vyn för att skapa produkter samt produktlistan

Bilaga 3. Produktionen dagsrapportering

Bilaga 4. Dagsrapporten.

Bilaga 5. Årsrapporten.

Bilaga 6. Kvalitetshanteringen.

Bilaga 7. Inställningsparametrar för kostnaderna som räknar ut asfaltproduktens dagspris

Bilaga 8. Kontroll av OCL-klass samt skapande av rapport.

Bilaga 9. Vy för att skapa produktens recept.

Bilaga 10. Inställningar för asfaltgranulatets bitumenprocent.

Figurförteckning

| | |
|--|----|
| Figur 1. Företaget har haft stabil tillväxt de senaste åren. | 4 |
| Figur 2. Resultatet taget från Fonecta finder. (Fonecta finder, 2018) | 4 |
| Figur 3. Mängden asfaltmassa som producerats vid anläggningen i Lepplax. | 5 |
| Figur 4. CE-märkningsprocessen. (Miljöministeriet, 2018) | 10 |
| Figur 5. Hanteringen av massaproven som tas under produktionen. | 29 |
| Figur 6. I dagsrapporten framkommer bl.a. asfaltproduktens dagspris samt bränsleförbrukning. | 31 |
| Figur 7. En rapport över ett produktionsår. | 32 |

Tabellförteckning

| | |
|--|----|
| Tabell 1. AVCP-klasser. | 11 |
| Tabell 2. Intervallernas minimikrav för kalibrering enligt SFS-EN 13108-21. | 13 |
| Tabell 3. Kvalitetsklassen bestäms enligt följande tabell. | 17 |
| Tabell 4. Asfaltmassans siktkurva och bindemedlets tillåtna avvikelser under produktion. | 17 |
| Tabell 5. Bitumenklassernas blandningstemperaturer. | 18 |
| Tabell 6. Tillåtna avvikelser på massaprovs bindemedel och uppbyggnad som tagits på fältet för olika kvalitetskravklasser. | 19 |
| Tabell 7. Kvalitetsklass klassificering för tvåfiliga vägar och gator. Flerfiliga vägar och gator klassificeras specifikt. | 20 |
| Tabell 8. Antalet prov bestäms enligt beläggningen yta. | 21 |
| Tabell 9. Tillåtet tomrum på körbanan för olika kvalitetskravklasser. | 22 |
| Tabell 10. Friktionskraven för mätförfarande PANK 5201. | 23 |
| Tabell 11. Den största tillåtna ojämnheten. | 24 |
| Tabell 12. Jämnhetskraven enligt PANK 5207 förfarande. | 25 |
| Tabell 13. Största tillåtna ojämnhet i tvärriktning för en ny beläggning med kvalitetsklass A eller B enligt förfarande PANK 5208. | 25 |

1 Inledning

I detta kapitel kommer asfaltens historia att beskrivas, när och hur allt började. Sen kommer en beskrivning av arbetets syfte och mål och även en kort presentation av uppdragsgivaren. Till sist lyfts en del begrepp fram som förklaras kort för att läsaren enklare skall förstå dess betydelse.

1.1 Asfaltens bakgrund

Historien bakom det moderna sättet att tillverka asfalt på, genom att blanda krossat stenmaterial och bindemedel (bitumen eller stenkolstjära), sträcker sig ända till 1829 i Lyon, Frankrike, där den första trottoaren fick sin beläggning. År 1876 fick Sverige sin första gata belagd och det räckte ända in på 1980-talet innan alla svenska riksvägar var asfalterade. Stenkolstjära används inte längre som bindemedel i asfalten. (Vägverket produktion, 2018)

Den moderna asfaltens uppbyggnad består av stenmaterial, filler, bitumen, och eventuella tillsatsämnen. Asfaltblandningen kan ske på flera olika sätt:

- Varmblandad asfalt, där bitumen värms upp för att bli mera lätt flytande och stenmaterialet värms upp för att få bort fukten ur det. Oftast sker blandningen i en temperatur över 150 °C.
- Lågtempererad asfalt, asfalten blandas med en lägre temperatur, ca 120 °C vilket gör att man använder en mera lättflytande bitumen. Denna typ av asfalt klarar bättre av köldspänningar.
- Halvvarmblandad asfalt, förutom bitumen används också vaxer och andra ämnen för att få asfalten att bli lättare att handskas med på grund av den låga temperaturen.
- Kallblandad asfalt, vatten emulgerat bitumen genom tillsatts av tvålämnen används för att kunna bearbeta asfalten på grund av att den är kall. När vattnet avdunstar bryts emulsionen. Denna typ av asfalt kan endast användas på lätttrafikerade vägar. (Vägverket produktion, 2018)

Varmblandad asfalt är ändå det vanligaste sättet att producera asfalt på. All asfalt som används på hårt trafikerade vägar och andra trafikområden med hög belastning produceras med denna metod. (Vägverket produktion, 2018)

På senare tid har kvalitetskraven ökat och sedan 1.7 2013 skall alla asfaltmassor som produceras i Finland vara CE-märkta, förutom ABT- massor eller massor som är märkta med produktnamn. (PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

1.2 Problemlösning

Asfaltproduktionen på Sundström Ab har ökat betydligt sedan starten på 2000-talet. Allteftersom kvalitetskraven har ökat har det blivit allt svårare att hantera kvalitetskontrollen när inget egentligt system är uppbyggt. Risken för brister i kvalitetssäkringssystemet ökar i takt med att produktionen ökar. Följande brister har kunnat konstateras:

Risk för brister i hantering av kvalitetskontroller. Det finns inga tydliga riktlinjer på hur man handskas med tagna prov. De prov som tas på fältet riskerar att försvinna eller förstöras innan de kommer till sin rätta på laboratorium.

Ineffektiv dokumenthantering. Det finns inget system hur man går till väga med de olika dokumenten som uppkommer med kvalitetskontrollen och CE-märkningen. Det finns en stor risk att dokumenten försvinner i mängden, vilket samtidigt är en stor tidstjuv när man är i behov av ett visst dokument.

Risk för onödig kvalitetskontroll. Det finns ingen uppföljning på kvalitetsklassen (OCL) som bestämmer med vilken intervall som massaproven bör tas vid produktionen. Man klassar sig alltid i den lägsta klassen vilket betyder att man tar testen med de tätaste intervallkraven. Detta resulterar i onödigt arbete och kostnader.

Brister i informationsflödet. Arbetsledningen har koll på när provtagningen bör ske på fältet och meddelar fältpersonalen när proven skall tas. Utan ett digitalt kontrollsystem orsakar mänskliga faktorer som bristande kommunikation eller glömska att testen inte blir tagna i rätt tid.

1.3 Syfte

Huvudsyftet med detta examensarbete är att nå en *effektivering av kvalitetsuppföljningsprocessen*. Företagets affärssystem Marto är under ständig utveckling och detta examensarbete är en del av denna utveckling.

Delsyftet i detta arbete är att få tillstånd ett en *kostnadsuppföljning och en effektivitetsmätning av asfaltproduktionen i affärssystemet*.

1.4 Mål

Målet med arbetet är att *få asfaltens kvalitetskontroll integrerat i affärssystemet Marto* så att det underlättar kvalitetskontrollen av asfaltprodukterna. Med alarmgränser för testintervallerna undviks försenade och uteblivna provtagningar. En systematisk dokumenthantering som skall ge möjlighet att söka specifika dokument. Programmeringen skall ske på ett sådant sätt *att det möjliggör en kostnadsuppföljning och effektivitetsmätning av asfaltproduktionen.*

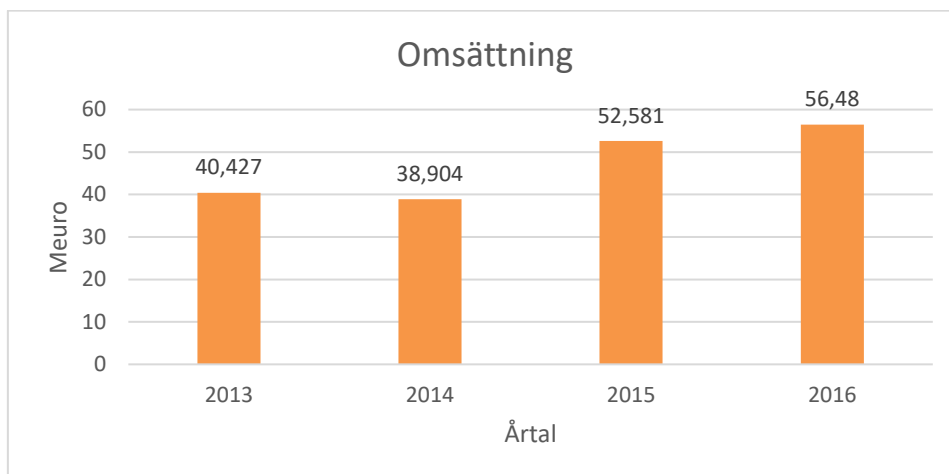
Eftersom IT-konsulten har en stor mängd jobb med andra utvecklingar av affärssystemet så kommer utvecklingen som berör detta examensarbete att verkställas först 2019. Därför avgränsas examensarbetet till utveckling av programmeringsmanualen, dvs. själva programmeringen av affärssystemet ingår inte i arbetet.

1.5 Uppdragsgivare

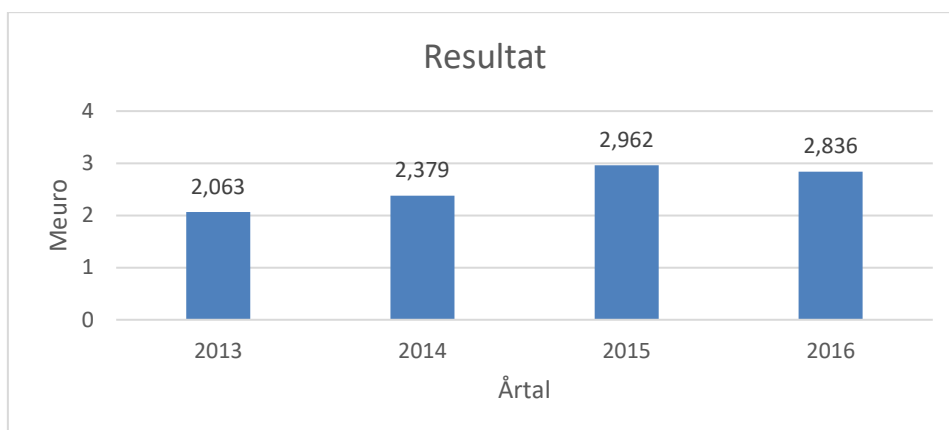
Sundström Ab är ett familjeföretag som är verksam i Finland. År 1966 grundades företaget av Hans-Erik Sundström. Företaget växte efterhand och med tiden anslöt sig åtta av hans bröder till bolaget. (Sundström Ab, 2018)

De första verksamhetsåren utfördes i förstahand skogsdikningar men när företaget började växa fanns möjligheter att utvidga verksamheten. På 1980-talet skaffades en täckdikningsmaskin och täckdikningsverksamheten inleddes. År 1999 ändrades bolagsformen till aktiebolag och samma år anskaffades även en asfaltanläggning och en mobil stenkross och krossproduktionen inleddes vid verksamhetspunkten i Lepplax. (Sundström Ab, 2018)

Idag utförs arbeten som asfaltering, jordbyggnadsarbeten, spårlägningsarbeten, täckdikning, transporter och framställning av krossmaterial. Företaget har marktäkter i Pedersöre, Karleby, Sievi, Vasa och Kauhava. Tillväxten de senaste åren har varit stabil. (Sundström Ab, 2018)



Figur 1. Företaget har haft stabil tillväxt de senaste åren.



Figur 2. Resultatet taget från Fonecta finder. (Fonecta finder, 2018)

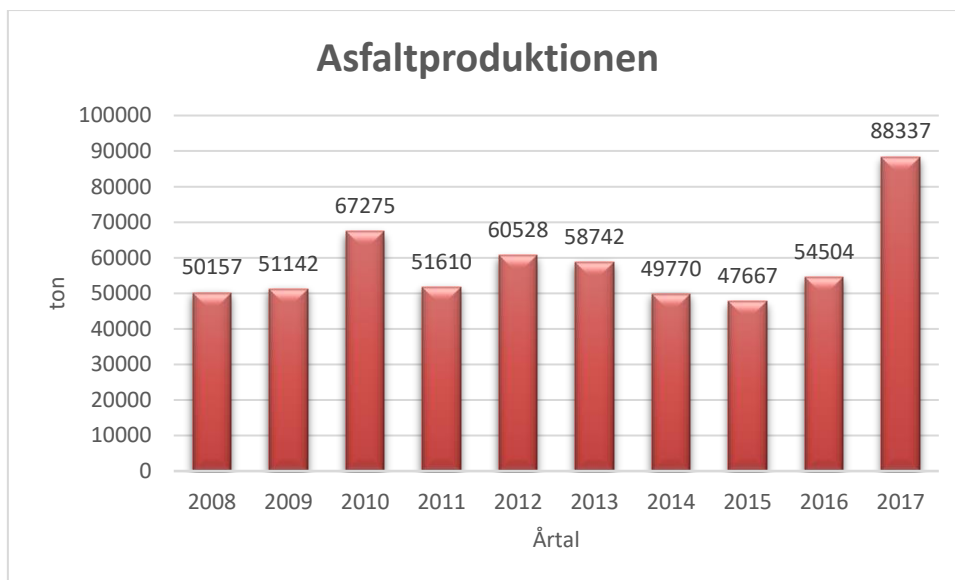
Sundström Ab Oy har producerat och utfört asfaltbeläggningar sedan år 1999. I början producerades asfaltmassan med en tysktillverkad anläggning från början av 1970-talet. När anläggningen kom till bolaget var den redan över 20 år gammal och hade endast ett manuellt styrsystem.

Allteftersom kvalitetskraven ökade blev man tvungen att automatisera anläggningen för att säkerställa en jämn kvalitet. För att upprätthålla kvalitén infördes ett kvalitetssystem och år 2008 certifierades verksamheten av RALA (Rakentamisen laatu ry). År 2007 startades processen för att få en CE-märkta asfaltprodukter och år 2010 fick man certifikaten.

År 2014 anskaffade Sundström Ab OY en ny anläggning för att kunna öka produktionsmängden. En modern anläggning, årsmodell 2012 hämtades från Serbien.

Anläggningen är utrustad med möjlighet för återanvändning av gammal asfalt. Denna investering möjliggjorde en fördubblad produktionskapacitet och förbättrad kvalitet.

I början på 2000-talet låg årsproduktionen på 20 000 – 30 000 ton. De senaste tio åren har varit ganska stabila med en produktionsmängd på 50 000 – 65 000 ton förutom senaste säsongen när ökningen var näst 30 % högre jämfört med toppåret 2010.



Figur 3. Mängden asfaltmassa som producerats vid anläggningen i Lepplax.

1.6 Begrepp

Här förklaras centrala begrepp som framkommer i examensarbetet.

Harmoniserad standard (hEN) är en europeisk standard som utvecklats av en erkänd europeisk standardiseringsorganisation: CEN, CENELEC eller ETSI.

ETA (Europeisk Teknisk Bedömning) är en kund- och produktspecifik kravspecifikation för CE-märkning av en byggprodukt där det saknas en harmoniserad standard.

AVCP-förfarande, bedömning och förlöpande kontroll av prestanda. Är ett harmoniserat system som definierar hur man bedömer produkter och kontrollerar bedömningsresultatets beständighet.

Päällysteaalan neuottlukunta ry har utfärdat en kvalitetshanbok, *Asfaltinormit 2011* inom asfaltering och asfaltproduktion som gäller för finländska förhållanden.

PANK förfarande, bestämmelser och tillvägagångsätt gällande olika förfarande inom asfaltering, asfaltproduktion och dess kvalitetskontroller.

Marto, är ett affärssystem är skapad av IT-konsultföretaget Prowledge Oy som Sundström Ab använder.

Stenmaterial, krossat bergmaterial som utgör största delen av asfaltprodukten.

Bindemedel, oftast bitumen binder ihop asfaltproduktens beståndsdelar.

Filler är stenmaterial eller kalk som är $<0,063$ mm

Tillsatsämnen, en del asfaltprodukter innehåller tillsatsämnen. Cellulosa och Gilsonite är ett exempel på ett tillsatsämne.

Asfaltgranulat, samlingsnamnet på returafalt som sönderdelats, vanligtvis <25 mm

1.7 Disposition

I detta kapitel beskrivs examensarbetets innehåll och dispositioner.

Kapitel 2 består av teorin till examensarbetet. CE-märkningsprocessen, testmetoderna och kvalitetskraven framkommer i där.

Kapitel 3 beskriver arbetsprocessen och metoderna som använts för att utveckla kvalitetssystemet.

Kapitel 4 presenterar resultatet för detta examensarbete.

2 Teori

I detta kapitel kommer ett tidigare examensarbete att tas upp eftersom mitt arbete på sätt och vis är en fortsättning på det som gjorts tidigare.

Päällystealan neuottelukunta's bok Asfalttینormit 2011 som är källa till en stor del av teorin kommer att behandlas samt företaget affärssystem Marto.

För att läsaren skall få en klar bild om hur omfattande kvalitetskontrollsystemet är och förstå vikten av en digital dokumenthantering som är examensarbetets mål så kommer en stor del av teorikapitlet att bestå av olika typer av kvalitetskontroller på asfalt.

2.1 Tidigare examensarbeten inom ämnet

Ronny Östman har gjort sitt examensarbete, *Utveckling av kvalitetssäkringssystem för tillverkning av krossprodukter* för att förbättra kvalitetskontrollsystemet vid framställning av kross produkter. (Östman, 2017)

I arbetet teoridel beskrivs CE-märkningsprocessen och kvalitetssäkringen. Även bergmassans och ballastmassans hållfasthet har behandlats för att skapa en större förståelse för läsaren varför olika typer av test bör utföras. (Östman, 2017)

Resultatet av arbetet är inmatnings- och utdataformulär utförda i Excel som skall vara till hjälp vid i utvecklingsarbetet med Marto. Även en mall för prestandadeklarationer gjordes samt en produktlista med produktnamn enligt standarderna. I sammandraget reflekteras det kring problematiken med att ha SFS-EN-standarder som källor för teorin. Standarderna har den tendensen att alltid hänvisa vidare till nästa standard vilket orsakar mycket arbete när man söker teorier. (Östman, 2017)

2.2 Asfalttینormit 2011

Asfalttینormit 2011 är en handbok utfärdad av Päällystealan neuottelukunta (PANK ry). Boken beskriver de kvalitetskrav som ställs i Finland gällande asfaltmassan och dess råmaterial samt asfaltbeläggningar. Även grunderna för planeringen av asfaltmassan och utläggningen framkommer i denna bok. Asfalttینormit 2011 är ämnad för planerare, entreprenörer, byggare, råmaterialsproducenter och sådana organisationer som har med forskning och testning att göra.

Kraven och testningsförfarandena gällande stenmaterial, bitumen och asfaltmassor som framkommer i denna bok grundar sig på europeiska standarder. Beläggningskraven grundar sig på finländska förhållanden och beläggningsens egenskaper granskas med SFS-EN eller PANK förfarande. (PANK, Asfalttinit 2011, 2011)

Asfalttinit 2011 kommer att användas som källa till en stor del av teorin.

2.3 Marto

Marto är ett affärssystem som är skapat av IT-konsultföretaget Prowledge Oy. Sundström Ab har använt sig av affärssystemet sedan år 2008. Nästan hela den administrativa delen av företaget sköts med hjälp av Marto. (Marto, 2018)

För transportledningen har Marto ett GPS-verktyg som har koll på var alla lastbilar befinner sig. Transportledaren planeras in order åt fordonen och när ordern är utförd kommer ett meddelande om att ett fordon är ledigt och en ny planering kan göras. Alla transportofferter beräknas med hjälp av affärssystemet som också sköter kostnadsuppföljningen. (Marto, 2018)

Offerterna på jordbyggnadsprojekt beräknas utanför affärssystemet eftersom de vanligtvis är så omfattande och inget projekt är det andra likt. Marto har ingen funktion för offertberäkning annat än på transportsidan. Jordbyggnadsprojektens kostnadsuppföljning sker däremot med hjälp av affärssystemet. (Marto, 2018)

Asfaltentheten är den enhet som har den mest utvecklade delen av affärssystemet. All tidsplanering, rapportering och fakturering sköts via Marto. Det är endast kvalitetshandlingen och produktionsrapporteringen som inte ännu är integrerat i systemet men i och med detta examensarbete kommer dessa delar att integreras. (Marto, 2018)

Marto har även en mobil sida som används av alla arbetstagare. Alla personliga arbetstimmar och maskintimmar rapporteras via den mobila sidan. (Marto, 2018)

2.4 CE-märkning

I denna del av teorin kommer CE-märkningsprocessen att tas upp samt de kvalitetskrav som ställs på asfaltprodukten vid tillverkning, utläggning och som beläggning.

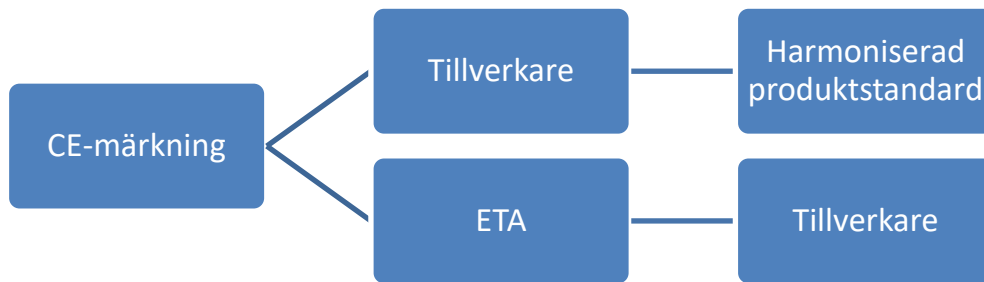
2.4.1 Process

Genom CE-märkning garanterar tillverkaren att produkten uppfyller de krav som ställs inom EU och EES området. Antingen ligger en harmoniserad standard till grund för CE-märkningen eller så har tillverkaren sökt om frivillig CE-märkning med europeisk teknisk bedömning, ETA. Kraven berör tillverkning, egenskapstester och kvalitetsgranskning. Kontrollerna utförs av tillverkaren eller av en tredje part, så kallade anmälda organ. Miljöministeriet utser de anmälda organen i Finland och övervakar deras verksamhet. (Miljöministeriet, 2018)

Godkända bedömningsorgan i Finland:

- Inspecta Sertifiointi Oy
- VTT Expert Services Oy
- Contesta Oy
- DNV Certification Oy
- Finotrol Oy
- Symo Oy
- Kymenlaakson ammattikorkeakoulu Oy (Miljöministeriet, 2018)

Fastän en produkt är tillverkad i Finland behöver det inte vara ett godkänt organ från Finland som fungerar som bedömningsorgan. Det kan vara från vilket land som helst förutsatt att det har behörighet. (Miljöministeriet, 2018)



Figur 4. CE-märkningsprocessen. (Miljöministeriet, 2018)

2.4.2 AVCP-förfarande

Förfarandet för fortlöpande bedömning av prestanda för en byggprodukt bestäms av ett så kallad AVCP förfarande. I AVCP-klassificeringen är produkterna indelade i fem olika klasser, vilket framkommer i Tabell 1 nedan. (Tukes, 2018)

Varje produkt har en förteckning på väsentliga egenskaper. Prestandan skall deklarerats för varje egenskap som till exempel provtagningsmetoder och tabellvärden osv. Även rutiner för fabriken tillverkningskontroller skall fastställas. (Asfaltskolan, 2018)

Asfaltprodukten klassas som 2+ vilket betyder att en tredje part skall vara inblandad vid inledande granskning av fabriken egen kvalitetskontroll. Det anmälda organet skall också i fortsättningen granska kvalitetskontrollen. (Asfaltskolan, 2018)

Tabell 1. AVCP-klasser.

| Det anmälda organets säkring, AVCP-förfarande | | | | | |
|---|----|----|----|---|---|
| Kvalitetskontroll | 1 | 1+ | 2+ | 3 | 4 |
| Fabrikens egna dokumenterade kvalitetskontroll | V | V | V | V | V |
| Tilläggstest enligt fabriken testprogram | V | V | V | | |
| Bestämmande av produktgrupp baserat på typ test, beräkningar, tabellvärden osv. | TS | TS | V | L | V |
| Inledande granskning av fabriken egen kvalitetskontroll | TS | TS | LS | | |
| Fortsatt granskning av fabriken egen kvalitetskontroll, bedömning och godkännande | TS | TS | LS | | |
| Stickprov innan produkten lanseras | TS | | | | |

V= tillverkare

L= testlaboratorium

LS= Institution för certifiering av kvalitetskontroll

TS= Institution för produktcertifiering (hEN helpdesk, 2018)

2.5 CE-märkning av asfalt

Vid tillverkning av asfalt bör det alltid finnas ett kvalitetskontrollsystem som kan garantera produktens kvalitet. Laboratoriet som används vid testerna bör vara godkänt. Efter att det anmälda organet har utfört ett godkänt intyg på anläggnings kvalitetskontroll enligt standarden SFS-EN 13108–21 och en prestandadeklaration har upprättats kan tillverkaren CE-märka produkten med typtestning som grund, SFS-EN 13108–20. (PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

2.5.1 Prestandadeklaration (DoP)

Prestandadeklarationen berättar om produktens egenskaper. Följande information framkommer i deklarationen:

- Tillverkaren av produkten
- Tillverkarens kontaktuppgifter
- Produktens AVCP-system
- Prestanda för produktens egenskaper
- Om ett anmält organ har varit inblandat (Boverket, 2018)

Prestandadeklarationen skall upprättas innan CE-märkningen sker på det språk som ifrågavarande stat kräver. För varje prestandadeklaration som tillhandahålls på marknaden skall ett exemplar behållas antingen elektroniskt eller i pappersform. (Tukes, 2018)

2.5.2 Kalibrering, kontroll och underhåll av asfaltenläggningen

Asfaltenläggningen bör hållas i ett sådant skick att asfalt kan produceras enligt de mål som satts upp och så att inte tillåtna avvikelser överskrids. Det bör framkomma i kvalitetsplanen om enskilda mätinstrument som behöver kalibreras. Kalibreringsintervallerna ska överensstämma med minimikraven i tabell 2. (Tehtaan sisäinen laadunvalvonta, SFS-EN 13108–21:2016)

Tabell 2. Intervallernas minimikrav för kalibrering enligt SFS-EN 13108–21.

| Anläggningens delar | Kontroll/test | Mening | Intervallens minimikrav |
|--|---|--|--|
| Våganordning | Visuell kontroll | Säkerställer att mätanordningen fungerar korrekt | Varje dag när det produceras |
| | Mätnoggrannhetstest | Säkerställer att noggrannheten motsvarar de krav som ställts i kvalitetsplanen | a) vid montering* b) varje år c) vid misstanke |
| Tillsatsämnes doseringar | Sensorisk kontroll | Säkerställer att doseringen fungerar korrekt | Vid dagen första sats med Tillsatsämnen |
| | Noggrannhetstest enligt förfarandet | Säkerställer att noggrannheten motsvarar de krav som ställts i kvalitetsplanen | a) vid montering* b) varje år c) vid misstanke |
| Flödesmätare | Den verkliga mängde jämförs med det uppmätta värdet | Säkerställer att noggrannheten motsvarar de krav som ställts i kvalitetsplanen | a) vid montering* b) varje år c) vid misstanke |
| Dosering (endast för anläggningar med dosering) | Råmaterialets verkliga massa i satsen i förhållande till den planerade mängden enligt kvalitetsplanen | Säkerställer att doseringen motsvarar de krav som ställts i kvalitetsplanen | a) vid montering* b) varje år c) vid misstanke |
| Dosering (endast för anläggningar med fortgående matning) | Den verkliga massan för en tidsperiod jämfört med målsättningen enligt kvalitetsplanen | Säkerställer att doseringen motsvarar de krav som ställts i kvalitetsplanen | a) vid montering* b) varje år c) vid misstanke |
| Anordningar som övervakar temperaturen | Visuell kontroll | Säkerställer att anordningen fungerar korrekt | Varje dag när det produceras |
| | Noggrannhetstest enligt hänvisat förfarande | Säkerställer att anordningen skriver rätt | a) vid montering* b) varje år c) vid misstanke |
| Obs! "Vid misstanke" hänvisar till en erfaren operatörs uppskattningar. *Eller vid omfattande reparationsarbeten | | | |

(Tehtaan sisäinen laadunvalvonta, SFS-EN 13108–21:2016)

2.5.3 Råmaterial som levereras till anläggningen

Allt råmaterial som levereras till anläggningen skall kontrolleras och testas enligt det som framkommer i kvalitetsplanen och med det intervall som framkommer där i. Man kan använda sig av leverantörens kvalitetsdokument om man har fastställt leverantören i kvalitetsplanen. (Tehtaan sisäinen laadunvalvonta, SFS-EN 13108–21:2016)

Dessa råmaterial bör granskas enligt bestämmelserna i standarden SFS-EN 13108–21:

- Stenmaterial, hålfastheten samt de mekaniska, fysiska och geometriska egenskaperna testas. Även korngrovlekarnas förhållande testas, beskrivs i teoridelen 2.7 tabell 4.
- Filler, kontrollerar att en deklARATION följer med leveransen som bevisar att materialet uppfyller de ställda kraven.
- Bindemedel, kontrollerar att en deklARATION följer med leveransen som bevisar att materialet uppfyller de ställda kraven. Även en temperaturkontroll görs för varje leverans.
- Tillsatsämnen, kontrollerar att en deklARATION följer med leveransen som bevisar att materialet uppfyller de ställda kraven.
- Asfaltgranulat, kontrollerar att en deklARATION följer med leveransen som bevisar att materialet uppfyller de ställda kraven.

(Tehtaan sisäinen laadunvalvonta, SFS-EN 13108–21:2016)

2.6 Typtestning

Typteststandarden SFS-EN 13108–20 har utarbetats som en del av bedömningen av asfaltmassornas prestanda och säkring(AVCP). Den är avsedd att användas i samband med del 1–7 och 9 i samma standard som en del av AVCP-förfarandet. Genom typtestning säkerställs att asfaltmassans sammansättning uppfylls enligt produktstandarden. (Tyypitestausta, SFS-EN 13108–20:2016)

2.6.1 Typtestrapport

Rapporten bör innehålla information som framkommer i standard SFS-EN13108-20, som t.ex. all behövlig teknisk dokumentation. Rapporten skall sparas i minst 10 år efter att produkten för första gången kommit ut på marknaden. (Typpitestaus, SFS-EN 13108–20:2016)

Bland annat följande information skall framkomma i rapporten:

- Tillverkarens namn och adress
- Datum
- Asfaltanläggning som använts
- Massatypens namn
- En deklARATION på förfarandet som använts för att visa asfaltmassans duglighet
- Stenmateriallets fraktion, typ och ursprung
- Bindemedel: klass och typ
- Filler: klass och typ
- Tillsatsämnen: klass och typ
- Asfaltgranulat: egenskapernas växlingsområde
- Alla råmaterials testresultat
- Massans temperatur
- Asfaltmassans uppbyggnad: planerad och förverkligad
- Massans testresultat (Typpitestaus, SFS-EN 13108–20:2016)

2.6.2 Massatyper

Enligt typ testningsstandard SFS-EN 13108–20 kan åtta olika massatyper testas. Tabeller över testprocessen och minimikrav finns i standarden. Därutöver finns ännu en del vanliga massatyper som produceras för vissa ändamål vilka inte kan typtestas av en eller annan orsak. (Typpitestaus, SFS-EN 13108–20:2016)

Massatyper som kan testas:

- Asfaltbetong (AB)
- Öppenasfalt (AA)
- Stenmastixasfalt(SMA)
- Mjukasfalt (PAB)
- Gjutasfalt (VA)
- Speciellt tunna asfaltlager (BBTM)
- HR-asfalt
- Ultratunna asfaltlager (AUTL)

(Typpitestaus SFS-EN 13108–20:2016)

2.7 Asfaltproduktens kvalitetskontroll vid anläggningen

I denna del av teorin behandlas asfaltproduktens kvalitetskontroll vid produktionen. All producerad asfalt bör granskas visuellt och temperaturen bör ständigt följas med. Massans tekniska egenskaper skall testas regelbundet enligt kvalitetsplanen. (PANK, Asfalttinormit 2011, 2011)

2.7.1 Massaprov vid tillverkning

När massans tekniska egenskaper testas tas massaprov rakt ur produktionen och analyseras på laboratorium. För produktionen bestäms en kvalitetsklass (OCL) som grundar sig på hur många avvikelser som uppkommit på 32 stycken prov. Om antalet avvikelser är 8 av 32 bör produktionen stoppas omedelbart och anordningar samt processen granskas. För varje produktionssäsong eller efter ett längre produktionsstopp inleds produktionen i klass C som är den lägsta. Kvalitetsklassen bestäms enligt tabell 3 och toleranserna för varje enskilt prov finns i tabell 4. (PANK, Asfalttinormit 2011, 2011)

Tabell 3. Kvalitetsklassen bestäms enligt följande tabell.

| Enskilda prov Antal prov som avviker från kraven av de senaste 32 proven | Produktionens kvalitetsklass (OCL) | Provens minimirevall |
|--|--|----------------------|
| 0–2 | A | 2000 |
| 3–6 | B | 1000 |
| >6 | C | 500 |

(PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

Tabell 4. Asfaltmassans sikturva och bindemedlets tillåtna avvikelser under produktion.

| Egenskaper | Den största tillåtna avvikelsen från den målsatta uppbyggnaden som procentenhet | | |
|-----------------------|---|--|------------|
| | Alla slitskikt förutom gjutasfalt. Binde- och bärande lagrens massor <16 mm | Binde- och bärande lagrens massor >16 mm | Gjutasfalt |
| 1,4*D | – 2 | – 2 | – 2 |
| D | – 8...+5 | – 9...+5 | – 8...+5 |
| D/2 eller (8/11,2 mm) | ±7 | ±9 | ±8 |
| 2/4 mm | ±6 | ±7 | ±8 |
| 0,5 mm | ±4 | ±5 | - |
| 0,063 mm | ±2 | ±3 | ±4 |
| Bindemedelsinnehåll | ±0,5 | ±0,6 | ±0,5 |

(PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

Gjutasfalten trycktestas ändå minst med 1000 tons mellanrum fast kvalitetsklassen skulle tillåta mera sällan. (PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

2.7.2 Blandningstemperatur

På grund av bitumenklassernas olika värmetålighet bör de anvisningar följas som kommer från leverantören. I tabell 5 framkommer de olika bitumenklassernas blandningstemperatur.

Tabell 5. Bitumenklassernas blandningstemperaturer.

| Bitumen klass | Temperatur |
|------------------|----------------|
| KB | 170–200 |
| 35/50 | 160–200 |
| 50/70 | 150–190 |
| 70/100 | 140–180 |
| 100/150, 160/220 | 130–170 |
| 250/330, 330/430 | 120–160 |
| 500/650 | 110–150 |
| 560/900 | 110(70**) -140 |
| V 1500 | (40**) -120 |
| V 3000 | (50**) -120 |

**) ångvärmning, vid lägre temperaturer kan man använda sig av ångvärmning. (PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

Asfaltmassor som innehåller gummibitumen får inte blandas varmare än 200 °C. SMA massan blandas 20 °C varmare än vad som framkommer i tabell 5. Gjutasfalten blandas i en temperatur på 230 °C och om den innehåller gummibitumen blandas den i 200°C värme. Dock får inte temperaturen för gjutasfalt hållas förhöjd mera än 1 timme. (PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

2.8 Kvalitetskontroll vid utläggning av asfalt

Det finns inga CE-krav på utläggningen av asfalt. Dock har Sundström Ab för att upprätthålla kvaliteten och säkerställa kontinuerlig utveckling infört ett integrerat ledningssystem för kvalitet. Man har också erhållit RALA:s (Rakentamisen Laatu RALA ry) kompetensintyg samt certifiering av verksamhet. RALA utför kontinuerliga granskningar två gånger per år. (Sundström Ab, 2018)

2.8.1 Massaprov vid utläggning

Provtagningen utförs på icke vältad beläggning, det vill säga strax efter utläggaren. Proven analyseras på samma sätt som massaproven som tas vid anläggningen. Provtagningsprocessen hittas i PANK 4007. Toleranserna finns definierade i tabell 6. (PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

Tabell 6. Tillåtna avvikelser på massaprovs bindemedel och uppbyggnad som tagits på fältet för olika kvalitetskravklasser.

| Egenskaper | Enhet | Enskilt prov | | Medeltal | |
|------------------|---------|--------------|---------|----------|---------|
| | | A | B, C, D | A | B, C, D |
| Bindemedelsandel | Massa-% | ± 0,4 | ± 0,5 | ± 0,2 | ± 0,3 |
| *8 eller 11 mm | Massa-% | ± 6 | ± 7 | ± 4 | ± 6 |
| *2 eller 4 mm | Massa-% | ± 4 | ± 6 | ± 3 | ± 5 |
| *0,5 mm | Massa-% | ± 3 | ± 5 | ± 2 | ± 4 |
| *0,063 mm | Massa-% | ± 2,0 | ± 3,0 | ± 2,0 | ± 3,0 |

*storleken på siktgaller som används vid analyseringen. (PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

2.8.2 Temperaturmätning

Temperaturen mäts och dokumenteras för varje transport som anländer till arbetsplatsen. I tabell 5 definieras blandningstemperaturerna för olika bitumenklasser. Temperaturen vid

utbredningen får som högst vara 10 grader kallare än vad som framkommer i tabellen. (PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

2.9 Kvalitetskontroll på utlagd asfalt

Väderförhållandet bör tas i beaktande under beläggningen, en lufttemperatur under 5 °C eller regn gör att asfaltmassan kyls ner snabbare och risken att luftmängden (tyhjätila) i beläggningen blir för hög. Beläggning på mjukt underlag orsakar ojämn tjocklek och ojämnheter i beläggningen. (PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

Beställaren och entreprenören bör komma överens om särskilda kvalitetskrav som skall uppfyllas om förhållanden är utöver det normala. Med detta menas en lufttemperatur under 5 °C, regnigt väder eller ojämnt underlag som orsakats av regn eller annars är så kall att det kan förekomma brister i kvaliteten. (PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

2.9.1 Bestämmande av kvalitetskrav och -klass

Kvalitetskraven för beläggningen delas in i olika klasser med olika krav. Faktorer som bestämmer klassificeringen är hastighetsbegränsningen och antalet fordon som färdats per dygn längs vägavsnittet eller gatan. Klassificeringen sker enligt tabell 6. (PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

Tabell 7. Kvalitetsklass klassificering för tvåfiliga vägar och gator. Flerfiliga vägar och gator klassificeras specifikt.

| Kvalitetskravsklass | | |
|---------------------|------------------------------|------------|
| | Hastighetsbegränsning (km/h) | |
| | >60 | <60 |
| | Fordon/dygn | |
| A | >5000 | >10 000 |
| B | 2500–5000 | 5000–10000 |
| C | 1500–2500 | 2500–5000 |
| D | <1500 | <2500 |

(PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

2.9.2 Borrprov

För att säkerställa den beläggnings kvaliteten tas borrprov. Beroende på den belagda ytans storlek bestäms antal prov. För ett område som är belagt under samma säsong med samma asfaltmassa, från samma anläggning och likadant råmaterial samt lika riktvärden och samma tjocklek $\pm 10\%$ bestäms antal prov enligt tabell 7. För specialtrafikerade områden och mindre områden under 5000 m² tas proven vid behov. (PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

Tabell 8. Antalet prov bestäms enligt beläggningsytan.

| Beläggningsområdets storlek(m²) | Provserier för väg (st.) | Provserier för gator (st.) |
|---|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1000–2500 | - | 2 |
| 2500–5000 | - | 3 |
| 5000–10000 | 2 | 4 |
| 10000–20000 | 2 | 5 |
| 20000–40000 | 3 | 7 |
| 40000–60000 | 4 | 9 |
| Fortgående ökning med 20 000 | Fortgående ökning med 1 | Fortgående ökning med 2 |

(PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

2.9.3 Tjockleksmätning

Det finns två olika sätt att bevisa att beläggningsytan har rätt tjocklek. Antingen genom (1) att mäta borrprovets tjocklek enligt standard SFS-EN 12697–29 eller (2) genom att först räkna utgående från den uppvägda mängden massa och beläggningsytans storlek och sedan på basen av resultatet från borrproven, kg/m². Beräkningarna sker enligt PANK 4201. (PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

2.9.4 Täthetsmätning

Massans täthet kan testas på följande sätt:

- genom analys av borrprov, SFS-EN 12697–8
- med radiometriskmetod, PANK 4113
- med beläggningsradar, PANK 4122
- med punktmätningssmetoden, PANK 4123.

Toleranserna för täthetsmätningarna finns definierade i tabell 9. De tre sist nämnda utförs på ett sådant sätt att belaggningsen inte skadas vilket är en stor fördel när man skall mäta tätheten på områden med högt slitage. När man mäter tätheten med borrprov så uppstår ett hål i belaggningsen som måste lappas. Det finns alltid en risk att det med tiden på en hårt trafikerad väg uppstår en skada i asfalten där borrprovet tagits. (PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

Tabell 9. Tillåtet tomrum på körbanan för olika kvalitetskravklasser.

| Beläggning, massatyp | Tomrum (luftmängd) | | | | | |
|-------------------------|--------------------|-------|-------|----------|-------|-------|
| | Enskilda prov | | | Medeltal | | |
| | A, B | C | D | A, B | C | D |
| AB 5–8 | | ≤ 7,0 | ≤ 8,0 | | ≤ 6,0 | ≤ 7,0 |
| AB11 | | ≤ 6,0 | ≤ 7,0 | | ≤ 5,0 | ≤ 6,0 |
| AB 16–22 | ≤ 5,0 | ≤ 5,0 | ≤ 6,0 | 1,0–4,0 | ≤ 4,0 | ≤ 5,0 |
| SMA 5–22 | ≤ 6,0 | ≤ 6,0 | | 2,0–5,0 | ≤ 5,0 | |
| ABS 16–22 | ≤ 6,0 | | | 2,0–5,0 | | |
| ABK 22–32 | ≤ 8,0 | ≤ 8,0 | ≤ 8,0 | ≤ 7,0 | ≤ 7,0 | ≤ 7,0 |
| AA 11–16 | 17–25 | | | 17–25 | | |

(PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

2.9.5 Jämnhet i kvaliteten

Jämnheten i kvaliteten på en beläggning granskas oftast visuellt. Inga separationer får förekomma i asfaltmassan. Bitumenfläckar som orsakats av att bitumen stigit upp till ytan försämrar friktionen och det blir lätt en trafikfara. Hållfastheten blir också sämre av bitumenfläckar. Områden som orsakar trafikfara bör åtgärdas omedelbart. (PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

2.9.6 Friktion

Friktionen mäts på bar och fuktig yta enligt PANK 5201. Friktionen på beläggning skall uppfylla kraven som framkommer i tabell 8. (PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

Mätanordningen är installerad på en lastbil och består av en personbils hjulupphängning utrustad med kraftsensorer. Hjulet bromsas in under mätningen och krafterna som appliceras på hjulet mäts med kraftsensorer som en kontinuerlig mätning. (PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

Tabell 10. Friktionskraven för mätförfarande PANK 5201.

| Hastighetsbegränsning (km/h) | Sidfriktionskoefficienten (medeltal på 1 m sträcka) |
|------------------------------|---|
| ≤80 | ≤0,4 |
| ≥80 | ≥0,5 |

(PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

2.9.7 Jämnhet

En beläggning får inte ha ojämnheter som kan orsaka vattenpölar. Under utläggningen och när massan vältas skall jämnheten kontrolleras med vattenpass i både tvär och längd riktning.

Vägar och gator där man inte kan få ett noggrant numeriskt jämnhetsvärde skall mätas med vattenpass enligt förfarandet i standard SFS- EN 13036–7. Den största tillåtna ojämnheten presenteras i tabell 9. (PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

Tabell 11. Den största tillåtna ojämnheten.

| Byggnad | Största tillåtna ojämnhet | |
|---|---------------------------|----------------------|
| | Vägar och gator | Specialtrafikområdet |
| Slitskiktet, när dess underlag är bundet och jämnat | 4 | 8 |
| Slitskiktet annars, binde- och utjämningskikt | 6 | 12 |
| Bärande skiktet, bundet | 8 | 20 |

(PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

Om kanten på slitskiktet är fräst eller skuren är största tillåtna ojämnhet i fogen mellan den gamla och nya beläggningen 4 mm för vägar och gator. Områden som kan klassificeras som specialområden som t.ex. en parkeringsplats har en tillåten ojämnhet på 8 mm. Om inte kanten på den gamla beläggningen är skuren eller fräst så tillåts en ojämnhet som är lika stor som massans maximala kornstorlek.

När mätningen kan utföras numeriskt görs det med den så kallade IRI- metoden.

Mätningen utförs med en bil som har installerat en givare på fjädringssystemet. Mätningen sker i en hastighet som är mindre än 40 km/h där man bör undvika hastiga förändringar. Beroende på om endast beläggningen (IRI4) hör till arbetet eller om byggandet av den bärande konstruktionen (IRI) hör till så används olika krav. Mätningen bör ske inom två månader efter att beläggningen är utförd. Kraven framkommer i tabell 10. Det bör observeras att IRI och IRI4 är alternativa krav. (PANK, Asfalttinnormit 2011, 2011)

Tabell 12. Jämnhetskraven enligt PANK 5207 förfarande.

| Beläggningstyp | Största tillåtna ojämnheter | | | | | |
|----------------|-----------------------------|-----|---|-----|----------------------|-----|
| | Motor- och motortrafikvägar | | Andra 2-filiga vägar samt riks- och stamvägar | | Andra allmänna vägar | |
| | IRI4 | IRI | IRI4 | IRI | IRI4 | IRI |
| AB, VA | 1,0 | 1,4 | 1,1 | 1,6 | 1,2 | 1,8 |
| SMA, AA | 1,1 | 1,4 | 1,1 | 1,6 | 1,2 | 1,8 |
| PAB-B | | | 1,2 | 1,6 | 1,3 | 1,8 |
| PAB-V | | | 1,3 | 1,6 | 1,4 | 1,8 |
| ABS, ABK *) | 1,3 | 1,7 | 1,4 | 1,9 | 1,5 | 2,1 |

*) kraven gäller endast de lager som förblir under trafik över vintern. (PANK, Asfalttornormit 2011, 2011)

Vid mätning av spårdjup används en så kallad PTM-bil, som har ett mätinstrument i form av en laserkamera. Om filbredden är mindre än 3,5 meter så är mät bredden 2,6 meter men annars är mät bredden 3,2 meter. Mätningen skall ske 3–6 veckor efter att beläggningen har utförts eller innan dubbringssäsongen inleds. Kraven för en beläggning med kvalitetskravklass A eller B definieras i tabell 11. (PANK, Asfalttornormit 2011, 2011)

Tabell 13. Största tillåtna ojämnheter i tvärriktning för en ny beläggning med kvalitetsklass A eller B enligt förfarande PANK 5208.

| | Medeltalet på en enskild 100 meters sträcka | Hela områdets medeltal |
|--------------------------------|---|------------------------|
| Största tillåtna spårdjup (mm) | 4 | 3 |

(PANK, Asfalttornormit 2011, 2011)

2.9.8 Lutningar och höjder

Profillutningen utförs enligt det som är planerat. Lutningen på en ny beläggning bör ändå alltid vara så stor att det inte uppstår vattenpölar. Det riktgivande minimumet för lutningen i längdriktning är 1,0 % och i tvärriktning 0,5 %. (PANK, Asfalttnormit 2011, 2011)

Den största tillåtna avvikelsen från det angivna riktvärdet är beroende av vilken typ av område som belagts och bestäms enligt följande:

- motor- och motortrafikvägar $\pm 0,3$ procentenheter
- andra riks- och stamvägar $\pm 0,5$ procentenheter
- byggd- och förbindelsevägar $\pm 0,7$ procentenheter (PANK, Asfalttnormit 2011, 2011)

För icke belagda vägrenar som ansluter till beläggningen bör lutningen vara 8–10 % och för belagda vägrenar som ansluter till beläggningen skall lutningen vara 3–4%, dock aldrig mindre än körbanan. (PANK, Asfalttnormit 2011, 2011)

Höjdskillnader på en gata tillåts vara ± 20 mm om det inte inverkar på utseende eller funktion. Med höjdskillnaden menas till exempel skillnaden mellan beläggningen och ett brunnslock. (PANK, Asfalttnormit 2011, 2011)

3 Metod

I detta kapitel beskrivs metoderna som användes i examensarbetet.

3.1 Kartläggning av nuvarande situation

Vid det inledande mötet med företagets VD gjordes en grov avgränsning av detta utvecklingsarbete. Arbetets syfte, *en effektivisering av kvalitetsuppföljningsprocessen som möjliggör kostnadsuppföljning och en effektivitetsmätning av asfaltproduktionen* framkom under mötet.

Följande möte hölls med kvalitetsansvarige på asfaltenheten för att kartlägga den nuvarande situationen. Följande saker framkom:

Tillvägagångssättet gällande OCL- klassificeringen som bestämmer kraven på intervallen mellan testerna var oklart. För säkerhetsskull har man tagit testerna med tätaste intervall.

Alarmgränser för provtagningen vid anläggningen bör införas i affärssystemet för att undvika uteblivna tester.

Hantering av dokument skall införas i affärssystemet med en enkel sökmetod för att hitta ett visst dokument.

Dagsrapporteringen vid anläggningen har tidigare utförts i Microsoft Excel. Risken för felrapporteringar är stor och redigeringar är möjligt för endast en person åt gången.

3.2 Jämförelse av verksamheten mot standarderna

Som en del av detta arbete har asfaltverksamheten jämförts med standarderna. Eftersom verksamheten har en AVCP-klass (2+) som kräver en granskning av en tredje part så har syftet med jämförelsen varit att kontrollera så att inget onödig- eller dubbel kvalitetskontroll utförs.

3.3 Skapande av programmeringsmanual

Programmeringen av affärssystemet sköts som tidigare nämnt av IT-konsulten Prowledge Oy. Från tidigare utvecklingar och omprogrammeringar som gjorts har man kunnat konstatera att det behövs tydliga manualer och beskrivningar för att få det man beställer. Manualen är utförda i Microsoft Excel. För att få layouten så tydlig som möjlig har

makroprogrammering tillämpats men inga makrofunktioner har tillämpats utan endast knappar och liknande har använts.

För att få kostnadsberäkningsdelen att fungera korrekt gjordes en kartläggning tillsammans med asfaltenhetens ledning på vilka olika parametrar som skall vara med samt dess värde.

Den 2.2.2018 hölls ett möte med IT-konsulten. Syftet och målet med arbetet presenterades och det gjordes en ytlig genomgång av programmeringsmanualen. Man konstaterade att arbetet är väl planerat och att allt är programmeringstekniskt sett genomförbart. Men innan själva programmeringen av Marto sker måste man klargöra hur databasen skall vara uppbyggd. Detta kommer att göras i ett senare skede eftersom det kan ta ca 1 år innan man hinner ta itu med den här utvecklingen av affärssystemet.

4 Resultat

Här presenteras arbetets resultat. Genom att återspegla till arbetets syften som handlar om kvalitetshandling, kostnadsuppföljning och effektivitetsmätning så har följande resultat framkommit.

4.1 Kvalitetshandling

Sundström Ab har inget eget laboratorium som analyserar massproven utan man köper tjänsten utifrån, beskrivs i teoridelen 2.7.2 och 2.8.1. Detta medförde ett litet problem när jag skulle göra formuläret för inmatning av testresultatet. Eftersom testresultaten är i PDF-format betyder detta att man måste mata in varje siffra manuellt. För att undvika att man utför dubbelarbete borde affärssystemet kunna läsa av det filformat som testresultatet är gjord i när det kommer från laboratoriet. En diskussion har förts med de laboratorium som används men man är inte villig att göra ändringar i sitt system för att möjliggöra en direktinmatning i affärssystemet.

Företaget har förhandlat med ett annat laboratorium som hittills inte analyserat asfaltproven som skulle kunna tänka sig att börja utföra sådana tjänster. De skulle samtidigt vara villig att ge ut testresultaten i önskat format. Genom att mata in gränsvärden för testen så kan affärssystemet själv kontrollera om ett test är godkänt eller inte.

När det gäller kvalitetskontrollen på utlagd asfalt som beskrivs i teoridelen 2.9 så gjordes ingen kvalitetshandling i Marto utan dessa sparas direkt under projektet på företagets databas eftersom det oftast är fråga om jordbyggnadsprojekt som innehåller asfaltering och jordbyggnadsprojekten inte har någon skild kvalitetshandling i affärssystemet ännu.

| KVALITETSHANDLING | | | | | | |
|-------------------|--------------------------------|------------------|---|---|---|--------------------------------------|
| Välj från datum: | <input type="text"/> | Välj till datum: | <input type="text"/> | Sök: | <input type="text"/> | |
| Tagna prov: | <input type="checkbox"/> Kryss | Inlämnade prov: | <input type="checkbox"/> Kryss | Analyserade prov: | <input checked="" type="checkbox"/> Kryss | <input type="button" value="SÖK"/> |
| Produktnamn: | ID-nummer | Datum: | Tagna prov: | Inlämnade prov: | Analyserade prov: | <input type="button" value="ÖPPNA"/> |
| AB16 AN 14 | 12546 | 25.5.2018 | <input checked="" type="checkbox"/> Kryss | <input checked="" type="checkbox"/> Kryss | <input checked="" type="checkbox"/> Kryss | |
| AB16 AN 14 | 12547 | 25.5.2018 | <input checked="" type="checkbox"/> Kryss | <input type="checkbox"/> Kryss | <input checked="" type="checkbox"/> Kryss | |
| AB16 AN 14 | 12548 | 25.5.2018 | <input checked="" type="checkbox"/> Kryss | <input checked="" type="checkbox"/> Kryss | <input type="checkbox"/> Kryss | |
| AB16 AN 14 | 12549 | 25.5.2018 | <input checked="" type="checkbox"/> Kryss | <input checked="" type="checkbox"/> Kryss | <input type="checkbox"/> Kryss | |
| AB16 AN 14 | 12550 | 26.5.2018 | <input checked="" type="checkbox"/> Kryss | <input checked="" type="checkbox"/> Kryss | <input type="checkbox"/> Kryss | |
| AB16 AN 14 | 12551 | 27.5.2018 | <input checked="" type="checkbox"/> Kryss | <input checked="" type="checkbox"/> Kryss | <input type="checkbox"/> Kryss | |
| AB16 AN 14 | 12552 | 27.5.2018 | <input checked="" type="checkbox"/> Kryss | <input type="checkbox"/> Kryss | <input type="checkbox"/> Kryss | |
| AB16 AN 14 | 12553 | 27.5.2018 | <input checked="" type="checkbox"/> Kryss | <input checked="" type="checkbox"/> Kryss | <input type="checkbox"/> Kryss | |
| AB16 AN 14 | 12554 | 27.5.2018 | <input checked="" type="checkbox"/> Kryss | <input type="checkbox"/> Kryss | <input type="checkbox"/> Kryss | |

Figur 5. Handteringen av massproven som tas under produktionen.

Affärssystemet skapar ett ID nummer åt varje test som tas. Man kan antingen söka på ID nummer, produktnamn eller inom en tidsram när man letar efter ett specifikt test. De olika

sökkriterierna med kryssruta underlättar även sökningen. Genom att klicka på öppna-knappen ger det möjlighet att mata in eller kontrollera ett provresultat.

De röda flaggorna är kommentarsfält som innehåller förklaringar som skall var till hjälp för IT-konsulten när det skall programmeras i Marto.

4.2 Kostnadsuppföljning

Kostnadsuppföljningen ger ut ett pris per ton på producerad produkt i dagsrapporten. Detta kommer att ge en möjlighet för en bättre kostnadsuppföljning eftersom man vet exakt vad asfalten har kostat att producera idag. Tidigare har man räknat ut ett pris per ton utgående från ett medeltal av kostnaderna och utgifter som uppstår under produktionen. Bitumen- och bränslepriser har justerats efter inköpspriset. Detta har gett ett medelpris per månad eller en lägre period eftersom man inte beaktat den dagliga bränsleförbrukningen eller verklig RC-mängd

På råmaterial eller andra produkter som används vi asfaltblandning och köps in, justeras priset från och med ett datum så att tidigare produktioner inte berörs av förändringen. Annars är kostnaderna ett medeltal som uträknats från föregående produktionsår.

Kostnader som beaktas när det dagliga priset räknas ut:

- bitumen
- bränsle
- kalkfiller
- cellulosa
- gilsunite
- stenmaterial samt hantering
- elkostnader, underhåll, försäkringar och avskrivningar
- personalkostnader
- RC- mängd samt hantering.

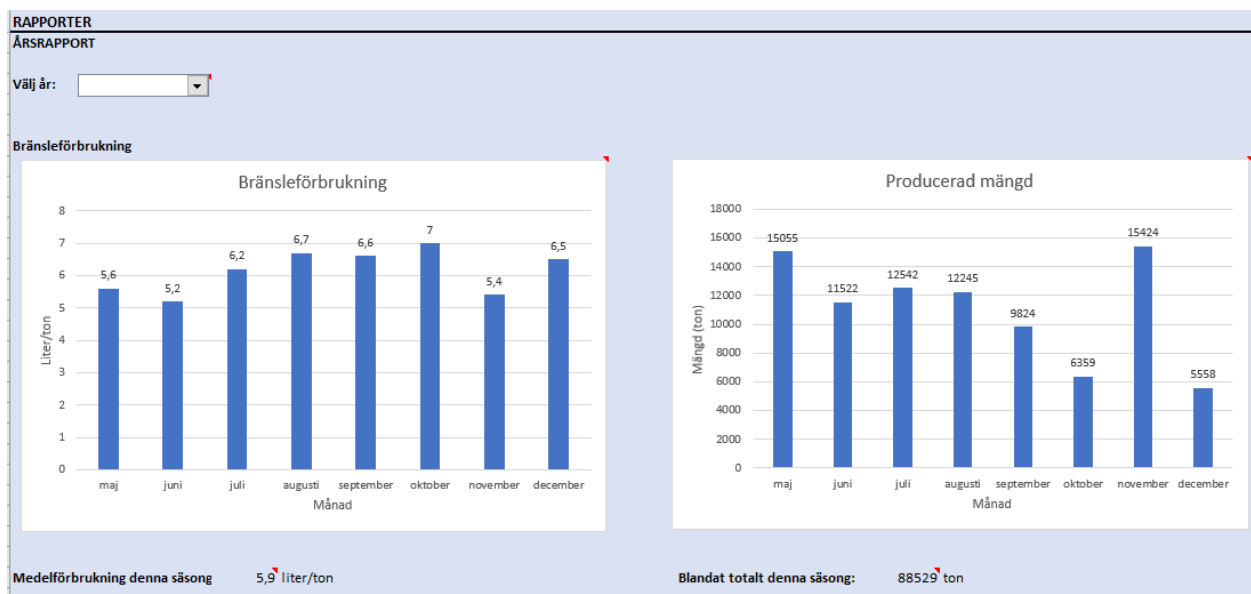
| RAPPORTER | | | | | | | |
|-----------------------|----------------------|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------|
| DAGSRAPPORT | | | | | | | |
| Välj datum: | <input type="text"/> | Blandat idag: | | | | | |
| | | Produkt: | Mängd: | RC-% | Antal prov: | €/ton | |
| | | 1. | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | Redigera |
| | | 2. | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | Redigera |
| | | 3. | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | Redigera |
| | | 4. | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | Redigera |
| | | 5. | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | Redigera |
| | | 6. | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | Redigera |
| | | 7. | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | Redigera |
| DAGSRAPPORT: 5.6.2018 | | | | | | | |
| Blandare: | XXXX | | | | | | |
| Producerad mängd: | 257 ton | | | | | | |
| Bränslemängd: | 257 ton | | | | | | |
| Bränsleförbrukning: | 5 liter/ton | | | | | | |
| Info: | En transport ovägd | | | | | | |

Figur 6. I dagsrapporten framkommer bl.a. asfaltproduktens dagspris samt bränsleförbrukning.

4.3 Effektivitetsmätning

Effektivitetsmätningen syns främst i bränsleförbrukningen som framkommer i varje dagsrapport. Fastän det är flera andra faktorer än operatören som spelar in på bränsleförbrukningen så ger det ändå en bra uppfattning om man lyckats producera asfalten kostnadseffektivt. Att man får respons direkt vid arbetsdagens slut gör att man har möjlighet att reagera om man märker stora förändringar. Blandningstemperaturen och producerad mängd per timmer är faktorer som bestämmer bränsleförbrukningen. Fastän det finns bestämda blandningstemperaturer som man måsten hålla sig inom så kan man ändå spara betydligt på årsnivå om man har det i åtanke, dagbränsleförbrukningen syns i figur 4.

Från affärssystemet kan man även få ut en årsrapport på månatlig bränsleförbrukning och produktion i graf-form samt ett medeltal av årets bränsleförbrukning och totalproduktion.



Figur 7. En rapport över ett produktionsår.

4.4 OCL

Enligt kvalitetsansvariga på asfaltenhet hade man en OCL-klass som låg på mellan B och A under produktionsåret 2017, beskrivning i teoridelen 2.7.2. Detta betyder att man tagit nästan dubbelt oftare tester än vad som skulle ha krävt. År 2017 tog nästan 200 stycken massprov och varje test kostar ca 100 € att analysera så man kan konstatera att det är kostsamt att bättre kvalitetskontroll än vad som krävs.

För att lösa detta har det satts in alarmgränser för varje produkt när ett prov skall tas. OCL-klassen bestämmer med vilket intervall det skall göras. OCL-klassen räknas ut på basen av de senaste 32 testen. Marto kan även skapa en OCL-rapport efter önskat datum.

5 Diskussion

Examensarbetets syfte var att skapa ett effektivare och ett säkrare kvalitetssystem samt att få tillstånd en kostnads- och effektivitetsmätning.

Asfaltproduktens kvalitetssäkringssystem är uppbyggt på SFS-EN standarderna 13108–20 och 13108–21. Boken Asfalttinnormit 2011 som använts som källa till en stor del av teori grundar sig på dessa standarder. För att läsaren skall få en uppfattning om hur omfattande kvalitetssäkringen är, så beskrivs alla de olika testmetoderna som kommer fram i denna bok allt från tillverkning till färdig produkt.

Arbetet inleddes med en kartläggning av nuvarande situation. Med hjälp av möten med berörda parter från uppdragsgivaren sattes målet med examensarbetet upp, vilket var att *få asfaltens kvalitetskontroll integrerat i affärssystemet Marto*. Programmeringsmanualen skulle göras så att det är möjligt att få ut en kostnads- och effektivitetsmätning ur systemet.

Efter att manualen var gjord och jag hade fått klartecken från uppdragsgivaren hölls ett möte med IT- konsulten för att kontrollera att allt var programmeringstekniks genomförbart.

Jag har tidigare arbetat inom asfaltbranschen och känt till en del om dess kvalitetssystem, men detta arbete har gett mig en betydligt djupare insikt om vad det handlar om. Jag tror att jag kommer att ha en stor nytta av denna lärdom i mitt kommande arbetsliv.

5.1 Resultatdiskussion

Med en tillbakablick på syftet och målet kan man konstatera att syftet stort sätt uppfyllts, en effektivisering av kvalitetssäkringssystemet och en kostnadsuppföljning har åstadkommit. När det kommer till målet, som var att få kvalitetssystemet och kostnadsuppföljningen integrerat i affärssystemet finns det en del oklarheter. Affärssystemet klarar inte av att hantera dokumenten i det filformat som de nu kommer i från laboratoriet. Huruvida detta löser sig klarnar först när examensarbetet som handlar om utredning av kompetenskrav för asfaltlaboratorier är klart.

5.2 Kritisk granskning

Examensarbetets starka sidor är teoridelen. Den går in på djupet och behandlar sådana saker som man behöver ha tidigare erfarenheter av för att förstå fullt ut. Men det ger ändå en bra bild av vad asfaltens kvalitetssäkringssystem handlar om för den som inte har så mycket fackkunskap.

Examensarbetet har två delar, en kvalitets del och en ekonomidel. Arbetets förbättringsmöjlighet kunde vara att hitta litet teori som berör ekonomidelen också.

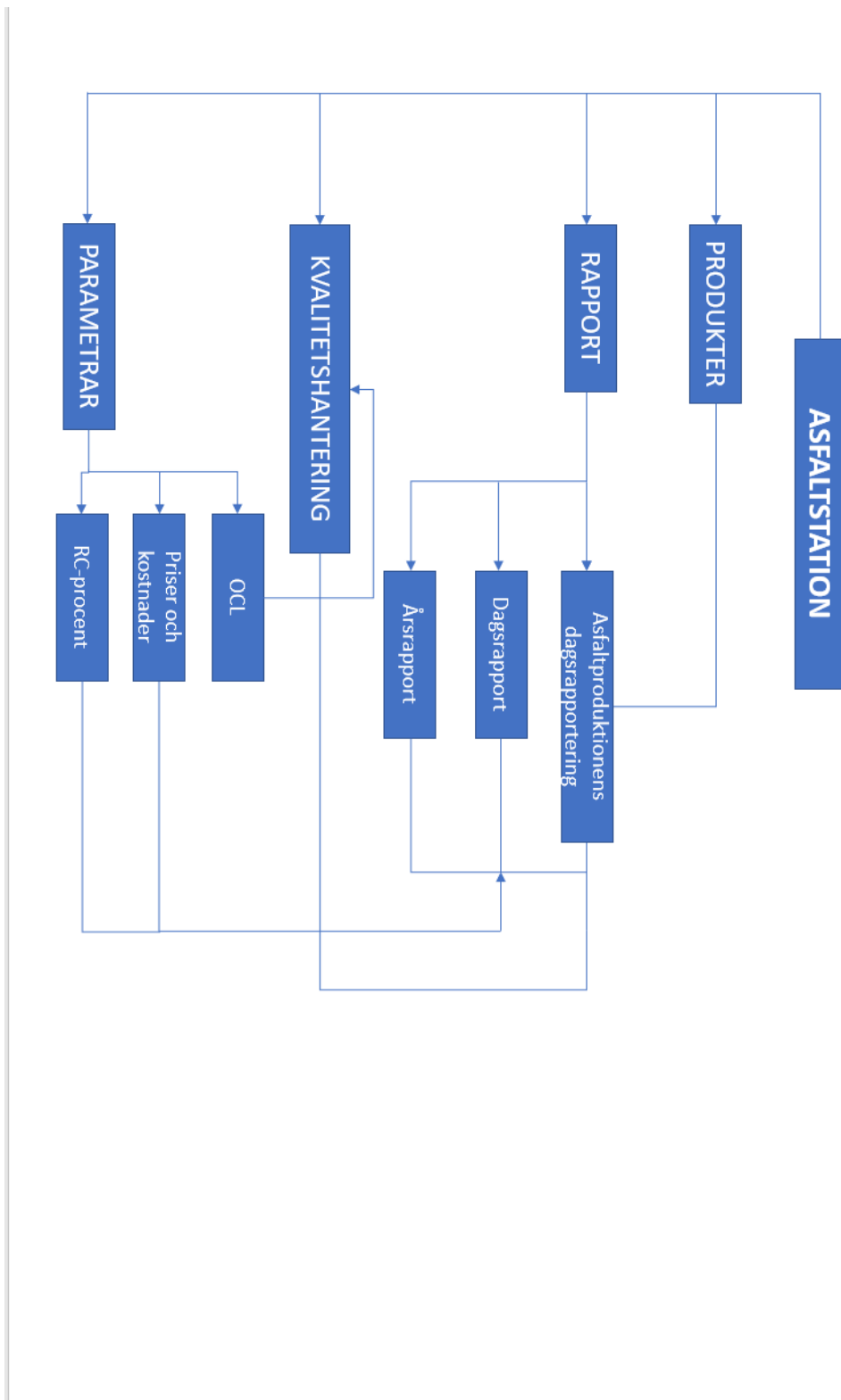
När man läser detta examensarbete märker man att skribenten har mycket fackkunskap i ämnet vilket är en bra sak men man det finns också en riska att saker och ting tas för givet som borde få en tydligare förklaring.

5.3 Förslag till fortsatt forskning

Uppdragsgivarens affärssystem är under ständig utveckling. Förslag till fortsatt forskning kunde vara att få företagets personalhantering integrerat. Personalresurserna sköts nu manuellt i Excel. Detta gör att dubbelbokningar är möjliga och ibland kan det finnas personal som inte har någon uppgift. Genom att integrera detta i affärssystemet så kunde man få en betydligt effektivare personalhantering.

Företagets interna uthyrning och försäljning av rördelar kunde också integreras i affärssystemet. All rapportering sker nu med papper och penna. Genom att använda sig av ett streckodsystem så kunde man läsa av streckkoden med telefonen och föra in materialet på rätta projektet och få kostnaderna till rätt ställe på en gång. Detta skulle minska det byråkratiska arbetet betydligt.

Flödesschema över programmeringsmanualen.



Vyn för att skapa produkter samt produktlistan.

PRODUKTER

Produktnamn:

AN-tal:

RC-%:

Lägg till produkt

Ta bort produkt

Produktlista:

| Produkt: | RC % | Mängd: | Antal prov: | Mängd till följande prov: |
|-----------|-------|-----------|-------------|---------------------------|
| AB16 AN14 | 15-25 | 10854 ton | 10 st | 248 ton |

Produktionen dagsrapportering.

ASFALTPRODUKTIONENS DAGSRAPPORTERING

Datum:

Blandare:

Bränslemätarställning: morgon: kväll:

Info:

Räntetalsförbrukning

| krossprodukt: | mängd: |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. <input type="text"/> | <input type="text"/> ton |
| 2. <input type="text"/> | <input type="text"/> ton |
| 3. <input type="text"/> | <input type="text"/> ton |
| 4. <input type="text"/> | <input type="text"/> ton |
| 5. <input type="text"/> | <input type="text"/> ton |
| 6. <input type="text"/> | <input type="text"/> ton |
| 7. <input type="text"/> | <input type="text"/> ton |

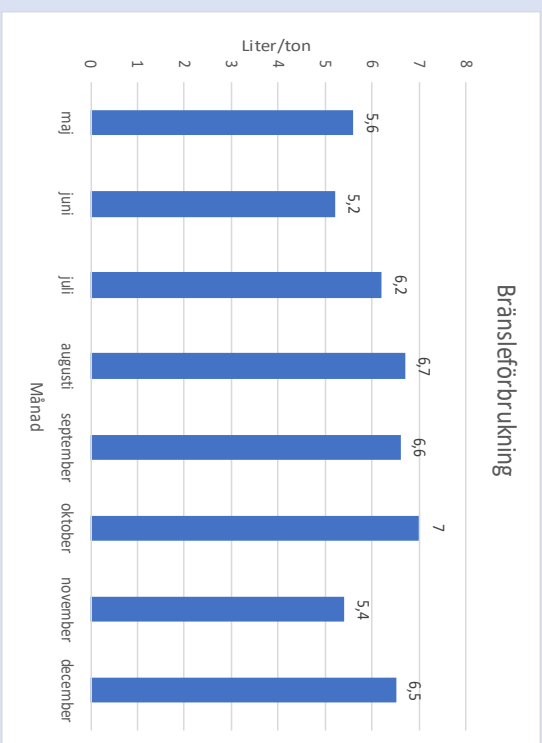
Bladat idag:

| Produkt: | Mängd: | RC-% | RC-produkt | Antal prov: | |
|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---|
| 1. <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 2. <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 3. <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 4. <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 5. <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 6. <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 7. <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 8. <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 9. <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="button" value="Redigera"/> |

RAPPORTER
ÅRSRAPPORT

Välj år:

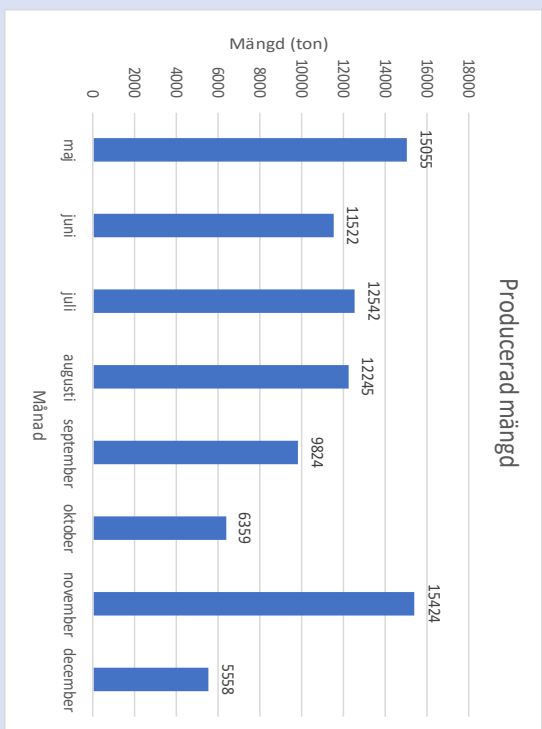
Bränsleförbrukning



Medelförbrukning denna säsong

5,9 liter/ton

Producerad mängd



Blandat totalt denna säsong:

88529 ton

Kvalitetshanteringen.

KVALITETSHANTERING

Välj från datum:

Välj till datum:

Sök:

Tagna prov: Krys

Inlämnade prov: Krys

Analyserade prov: Krys

lägg till knapp för att ta ut olika rapporter

| Produktnamn: | ID-nummer | Datum: | Tagna prov: | Inlämnade prov: | Analyserade prov: |
|--------------|-----------|-----------|--|--|--|
| AB16 AN 14 | 12546 | 25.5.2018 | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input checked="" type="checkbox"/> Krys |
| AB16 AN 14 | 12547 | 25.5.2018 | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys | <input checked="" type="checkbox"/> Krys |
| AB16 AN 14 | 12548 | 25.5.2018 | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| AB16 AN 14 | 12549 | 25.5.2018 | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| AB16 AN 14 | 12550 | 26.5.2018 | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| AB16 AN 14 | 12551 | 27.5.2018 | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| AB16 AN 14 | 12552 | 27.5.2018 | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| AB16 AN 14 | 12553 | 27.5.2018 | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| AB16 AN 14 | 12554 | 27.5.2018 | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| ABK22 AN 14 | 12555 | | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| ABK22 AN 14 | 12556 | | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| ABK22 AN 14 | 12557 | | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| ABK22 AN 14 | 12558 | | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| ABK22 AN 14 | 12559 | | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| ABK22 AN 14 | 12560 | | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| ABK22 AN 14 | 12561 | | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| ABK22 AN 14 | 12562 | | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| ABK22 AN 14 | 12563 | | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| ABK22 AN 14 | 12564 | | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| ABK22 AN 14 | 12565 | | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| ABK22 AN 14 | 12566 | | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| ABK22 AN 14 | 12567 | | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| ABK22 AN 14 | 12568 | | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| ABK22 AN 14 | 12569 | | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| ABK22 AN 14 | 12570 | | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| ABK22 AN 14 | 12571 | | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |
| ABK22 AN 14 | 12572 | | <input checked="" type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys | <input type="checkbox"/> Krys |

Öppna

Inställningsparametrar för kostnaderna som räknar ut asfaltproduktens dagspris.

PARAMETERAR

PRISER OCH KOSTNADER

Välj produkt:

f.r.o.m :

Lägg till pris

Pris:

Tillagda priser:

| 1 f.r.o.m | 1.5.2018 | 380€/ton | |
|-----------|----------|----------|---|
| 1 f.r.o.m | 1.5.2018 | 380€/ton | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 2 f.r.o.m | | | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 3 f.r.o.m | | | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 4 f.r.o.m | | | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 5 f.r.o.m | | | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 6 f.r.o.m | | | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 7 f.r.o.m | | | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 8 f.r.o.m | | | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 9 f.r.o.m | | | <input type="button" value="Redigera"/> |

f.r.o.m år:

Övriga kostnader:

| | |
|-------------------------------|-------|
| Lastning kross | €/ton |
| Personalkostnader | €/ton |
| El-kostnad | €/ton |
| Underhåll station | €/ton |
| Avskrivningar | €/ton |
| Försäkringar/Övriga rörelsek. | €/ton |
| Gemensamma | €/ton |
| RC hanteringskostnad | €/ton |

Kontroll av OCL-klass samt skapande av rapport.

PARAMETERAR

Rapport

Datum:

OCL-rapport

| | | | | | |
|-------------|--------------|------------------|--------------------|-----------|------------|
| Urakoitsia | Sundström Ab | Tarkasteluajanko | Viikko 25/2018 | | |
| Koneasema | Lepplax | Näytepäivät | 25.5.2018-1.6.2018 | | |
| Paikkakunta | Lepplax | | | | |
| Massatyyppi | Tuoteryhmä | ID-nro | Aianjako | Näytteitä | Poikkeavia |

| Tuoteryhmä | Aianjako | Näytteitä | Poikkeavia | Keskirvoja | Poikkeavia |
|--|----------|-----------|------------|------------|------------|
| Yhteensä | | | | | |
| OCL-luokka | | | | | |
| OCL-luokka tarkasteluajaksen alussa | | | | | |
| Näyteenottoajaus tarkasteluajaksolla (tonnia/näyte) | | | | | |
| OCL-luokka seuraavalle tarkasteluajaksolle | | | | | |
| Näyteenottoajaus seuraavalle tarkasteluajaksolle (yönni/näyte) | | | | | |

| OCL-luokka | Näytteen-ottoajaus | Vaatimusten vastaisia yksittäisiä |
|------------|--------------------|-----------------------------------|
| A | 2000 | 0-2 |
| B | 1000 | 3-6 |
| C | 500 | 7-8 |
| keskeytyks | | >8 |

Päiväys 2.2.2018

SKRIV UT

Vy för att skapa produktens recept.

PARAMETRAR
SUNTEITUS

Välj produkt:

| | | |
|----------------------|----------------------|---|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | % |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | % |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | % |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | % |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | % |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | % |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | % |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | % |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | % |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | % |

Lägg till sunteitus till produkt

Inställningar för asfaltgranulatets bitumenprocent.

PARAMETERAR

RC bitumen %

RC-produkt:

f.r.o.m:

Bit %:

| | |
|-----------|---|
| 1 f.r.o.m | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 2 f.r.o.m | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 3 f.r.o.m | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 4 f.r.o.m | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 5 f.r.o.m | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 6 f.r.o.m | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 7 f.r.o.m | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 8 f.r.o.m | <input type="button" value="Redigera"/> |
| 9 f.r.o.m | <input type="button" value="Redigera"/> |

6 Referenser

Asfaltskolan. (den 25 Januari 2018). Hämtat från Asfaltskolan: www.asfaltskolan.se

Boverket. (den 1 Februari 2018). Hämtat från Boverket: <https://www.boverket.se>

Fonecta finder. (den 15 Januari 2018). Hämtat från Fonecta finder:
<https://www.finder.fi>

hEN helpdesk. (den 3 Februari 2018). Hämtat från hEN helpdesk:
<http://www.henhelpdesk.fi>

Marto. (den 20 Januari 2018). Hämtat från Marto: [mail.sundstromaboy.com](mailto:sundstromaboy.com)

Miljöministeriet. (u.d.). Hämtat från www.ym.fi

Miljöministeriet. (den 25 Januari 2018). Hämtat från Miljöministeriet: www.ym.fi

PANK, r. (2011). *Asfalttinormit 2011.* PANK ry.

PANK, r. (2011). *Asfalttinormit 2011.* i P. n. ry., *Asfalttinormit 2011.* PANK ry.

Sundström Ab. (den 8 Februari 2018). Hämtat från Sundström Ab:
<http://sundstroms.fi/>

Tukes. (den 2 Februari 2018). Hämtat från Tukes: www.tukes.fi

Vägverket produktion. (den 8 Februari 2018). Hämtat från Vägverket produktion:
<http://www.vagverketproduktion.se>

Östman, R. (2017). Utveckling av kvalitetssäkringssystem för tillverkning av krossprodukter. i R. Östman, *Utveckling av kvalitetssäkringssystem för tillverkning av krossprodukter. Examensarbete för ingenjörsexamen.* Vasa.