

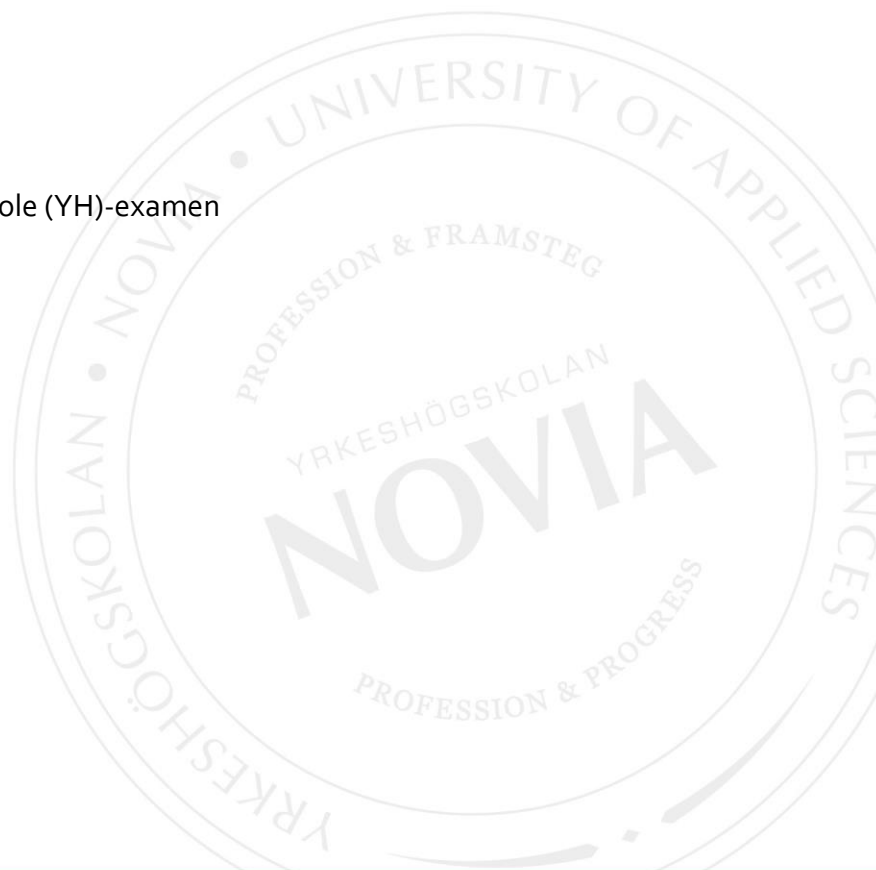
# Viktberäkningsprogram i Excel för renhållningsfordon

**Mats Björklöf**

Examensarbete för högskole (YH)-examen

Produktionsekonomi

Vasa 2019



## EXAMENSARBETE

Författare: Mats Björklöf  
Utbildning och ort: Produktionsekonomi, Vasa  
Handledare: Leif Kankaanpää, NTM Närpes  
Kaj Rintanen, Yrkeshögskolan Novia

Titel: Viktberäkningsprogram i Excel för renhållningsfordon

---

Datum 22.05.2019

Sidantal 31

---

### Abstrakt

Detta arbete har gjorts på uppdrag Oy NTM Ab och företagets avdelning för sopbilar. Syftet med arbetet var att förenkla viktberäkningarna för företagets sopbilar för att snabba upp samarbetet mellan försäljarna och konstruktörerna.

Målet nåddes genom att skapa ett mera automatiskt program i Excel som är snabbare att använda och mera användarvänligt för personer med begränsad kunskap inom beräkningar. Programmet begränsar även chanser till misstag i beräkningarna.

---

Språk: svenska      Nyckelord: viktberäkning, Excel, renhållningsfordon, NTM Närpes

---

## OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Mats Björklöf  
Koulutus ja paikkakunta: Tuotantotalous, Vaasa  
Ohjaajat: Leif Kankaanpää, NTM Närpiö  
Kaj Rintanen, Yrkeshögskolan Novia

Nimike: Painon laskentaohjelma Excelissä jätteiden keräysajoneuvoille

---

Päivämäärä 22.5.2019

Sivumäärä 31

---

### Tiivistelmä

Tämä opinnäytetyö on suoritettu Närpiön Puu & Metalli Oy:n jätehuoltoajoneuvo-osaston toimeksiantona. Opinnäytetyön tarkoitus oli yhtiön jätehuoltoajoneuvojen painolaskelmien yksinkertaistaminen nopeuttaakseen myyjien ja suunnittelijoiden yhteistyötä.

Tavoite saavutettiin luomalla entistä automaattisempi Excel-ohjelma, joka on nopeampi ja käyttäjäystävällinen heille, joilla on rajoitettu laskelmaosaaminen. Ohjelma myös vähentää laskelmointivirheiden mahdollisuutta.

---

Kieli: ruotsi Avainsanat: painon laskentaohjelma, Excel, NTM Närpiö, jäteajoneuvot

---

## BACHELOR'S THESIS

Author: Mats Björklöf  
Degree Programme: Industrial management and Engineering  
Supervisors: Leif Kankaanpää, NTM Närpes  
Kaj Rintanen, Novia UAS

Title: Excel weight calculation program for refuse collecting vehicles.

---

Date 22.05.2019

Number of pages 31

---

### **Abstract**

This Bachelor's thesis is made for Ab Närpes Trä & Metall, refuse collecting vehicles. The purpose with the thesis is to improve the company's weight calculation files for their refuse collecting vehicles.

The purpose of the thesis was reached by making a more automatic calculation program in Microsoft Excel, that is easier to use for persons with limited experience in making weight calculations. The program also makes the calculations faster and decreases the chances for mistakes that can be done.

---

Language: Swedish

Key words: Weight calculation, Excel, NTM Närpes,  
refuse collection vehicles

---

## Innehåll

1	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund .....	1
1.2	Problemområde .....	1
1.3	Syfte .....	2
1.4	Avgränsningar .....	2
1.5	NTM Närpes.....	2
1.6	Disposition.....	4
2	Teori .....	5
2.1	Projektlödet.....	5
2.2	Planering.....	6
2.3	Renhållningsfordon .....	7
2.4	Allmän teori om viktberäkning.....	7
2.5	Lagar om totalvikt för lastbilar .....	8
2.5.1	Sverige.....	9
2.5.2	Finland .....	11
2.6	Allmänt om axeltrycksberäkningar.....	11
2.6.1	Hävstångsprincipen.....	12
3	Metod .....	14
3.1	Metodval .....	14
3.2	Arbetsprocessen .....	14
3.3	Inläring.....	15
4	Resultat .....	16
4.1	Startsida .....	16
4.2	Indata .....	17
4.2.1	Återvinningsmodul .....	18
4.2.2	Valmöjligheter .....	19
4.3	Databas.....	20
4.4	Listor .....	21
4.5	Beräkningsfiler .....	22
4.6	Viktberäkningssida .....	23
4.7	Stabilitetssidan.....	24
4.8	Ejektor/Massor .....	25
4.9	Automatisk bildvisning.....	26
4.10	Implementering av programmet.....	28
5	Sammanfattning.....	28
6	Källförteckning.....	30

## FÖRORD

Examensarbetet utfördes i samarbete med Oy Närpes Trä & Metall Ab och har utförts under perioden januari 2019 till maj 2019 vid sidan om mina produktionsekonomistudier. Jag vill tacka Leif Kankaanpää som fungerade som min handledare från företagets sida och så vill jag tacka Anders Mickels samt Fredrik Sjöström för deras insats i arbetet. Jag vill även tacka Kaj Rintanen som fungerade som handledare för arbete från Novias sida.

# 1 Inledning

Detta kapitel tas upp kort om arbetets bakgrund, problemområden, syftet med arbetet, avgränsningar samt kort om företaget ifråga.

## 1.1 Bakgrund

Detta examensarbete gjordes på uppdrag av NTM Närpes och handlade om att skapa ett viktberäkningsprogram för företagets renhållningsfordon med påbyggnaderna NTM KGH. Arbetet gjordes i samarbete med konstruktionsavdelningen för företagets sopbilar. Leif Kankaanpää fungerade som examenarbetets handledare.

## 1.2 Problemområde

Problemen som förekommer för tillfället är att all information måste fyllas in för hand när beräkningar görs. Detta ökar risken att personen som gör beräkningarna kan fylla in felaktig information samt att det begränsar användaren till endast de personer som har kunskap att göra viktberäkningar. Även fast en erfaren viktberäknare vet vilka påbyggnader som fungerar med olika chassin vill man minska risken för misstag samt att göra det möjligt för flertalet användare att använda sig av programmet.

Programmet i fråga skulle lösa dessa problem med att endast visa kombinationer som är möjliga. Programmet sätter även in rätt bild automatiskt i viktberäkningssidan som skickas till kunderna, med hjälp av informationen man fyllt in i cellerna.

Även problemet med otaliga mängder Excel-filer kommer lösas med detta program. Detta eftersom man behöver endast nu starta samma program oberoende på vilken påbyggnad eller chassi man skall beräkna, när tidigare beräknare öppnade en ny fil oberoende.

Ett problem som för tillfället uppstår, sker mellan försäljarna och konstruktörerna. En försäljare måste i dagens läge kontakta konstruktören för att få en viktberäkning som sedan kan ges till kunden. Eftersom konstruktören inte alltid är på plats eller har tid kan problem uppstå med lång väntetid.

### **1.3 Syfte**

Syftet med arbetet var att förenkla hur man gör viktberäkningar av sopbilarna i företaget.

Arbetet resulterade i ett Excel-baserat program som är användarvänligt. Det nya programmet möjliggör att försäljarna själva kunde utföra beräkningarna istället för att kontakta konstruktörerna. Det här resulterar till att man både sparar tid och bekymmer för båda avdelningarna.

### **1.4 Avgränsningar**

Uppgiften var avgränsad till endast beräkningar på NTM KGH familjens påbyggnader. KGH påbyggnaderna är företagets baklastare som är främst avsett för 3-axliga chassin samt en totalvikt på upp till 26 ton.

Programmet är möjligt att utveckla till de andra typerna av renhållningsfordon.

### **1.5 NTM Närpes**

NTM Närpes är ett teknikföretag grundat år 1950 av Lennart Nordin och är ett teknikföretag som utvecklar, tillverkar, säljer och underhåller transportutrustning för tunga transporter och insamling av återvinningsmaterial.

Företagets främsta produkt är deras renhållningsfordon. Släpvagnar och bilpåbyggnader ingår även i företagets produktsortiment.

Företagets strategi är att tillverka produktspecifierade produkter. Målet är då att tillverka en produkt som möter kundens behov istället för att endast ha några få produktersorter på lager. Företaget satsar på yrkeskunniga arbetare som gör det möjligt för företaget att erbjuda bästa möjliga service med tanke på kundens behov.



Figur 1: Flygbild av företaget NTM i Närpes. (Allmänt om företaget, 2019)

NTM har dotterbolag i länder som Sverige, Storbritannien, Tyskland, Estland, Ryssland och Polen. Koncernen har en omsättning på omkring 90 miljoner euro och har ca 600 personer anställda i dagens läge.

Enligt företaget beror deras succés på tre egenskaper.

**Kundorientering:** Kundorientering är en viktig aspekt från företagets sida. Produkten skall möta alla krav och önskemål som ställs på den. Kunden får sina produkter nyckelfärdiga direkt från företaget. Detta betyder att kunden kan börja använda produkten direkt från att produkten anländer till kunden.

**Know-how:** Med att satsa på yrkeskunniga människor samt att ställa dem kontinuerligt inför nya utmaningar kan man uppnå professionella anställda som alla kan samarbeta för att tillverka produkter med hög kvalitet.

**Kvalitet:** Med en uttänkt process från order av fordonet till leverans kan företaget garantera en hög kvalitet på sina produkter före de når kunderna. Alla produkter genomgår en noggrann slutgranskning före de lämnar fabriken för att ännu säkerhetsställa att kvaliteten är på högsta nivå. (Allmänt NTM, 2019)

## 1.6 Disposition

Till följande kommer vi kort gå igenom arbetets upplägg för att ge läsaren en inblick över vad som tas upp i detta examensarbete.

**Kapitel 1:** Det första kapitlet tar upp inledande delen i arbetet. Rubriker som förekommer under detta kapitel är bakgrund, problemområde, syfte, avgränsningar, information om företaget samt arbetets upplägg.

**Kapitel 2:** Detta är arbetets teoridel. Här tar vi upp viktig teori som är betydelsefull med tanke på examensarbetet. Vi går även igenom lite information som berör projekt och hur man kan förbereda sig inför ett projekt som detta.

**Kapitel 3:** Kapitel 3 tar upp metodiken. Hur har man gått till väga för att få tillräckligt med information för att klara av arbetet? Har man använt sig av intervjuer? Enkäter? eller har man främst använt sig av

**Kapitel 4:** Resultatdelen. Kapitel 4 tar upp det slutliga resultatet av arbetet. I detta arbete har ett Excelprogram skapat så resultatdelen visar kort hur programmet ser ut och är uppbyggt.

**Kapitel 5:** Är arbetets sammanfattningsdel. Detta kapitel tar upp en sammanfattning av hur man nådde syftet med arbetet, vad resultatet på arbetet blev samt vilken fortsatt utveckling/forskning man kan göra på arbetet. (Allmänt NTM, 2019)

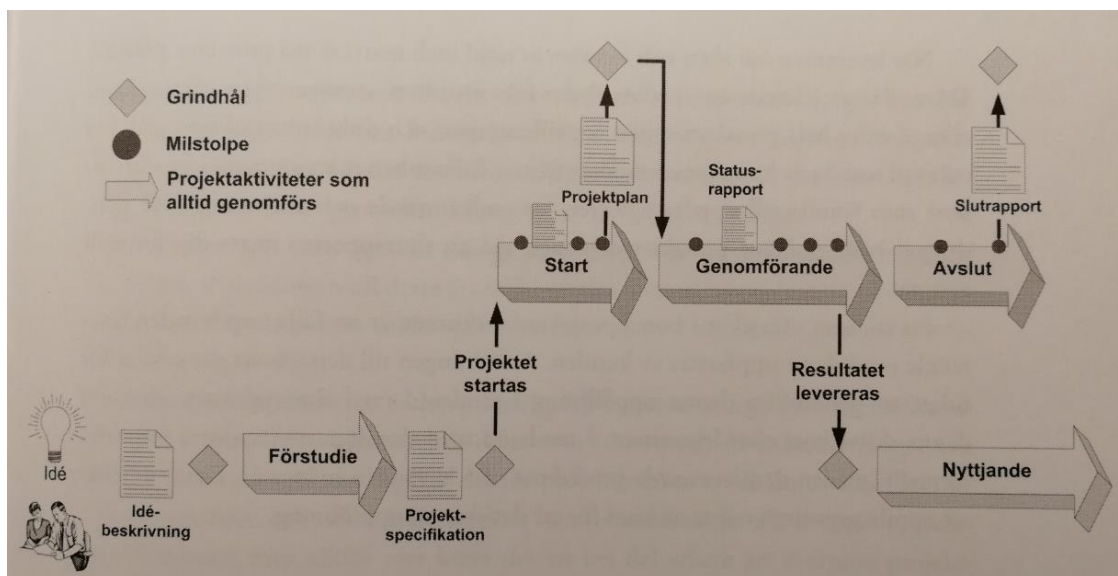
## 2 Teori

I teoridelen kommer redogöras för den teori som behövdes för att genomföra arbetet. Kapitlet omfattar information om renhållningsfordon, axeltryck, totalvikter, boggitryck samt hävstångsprincipen.

Eftersom företaget också har en stor försäljning utomlands till länder som t.ex. Sverige kommer vi redogöra hurdana lagar gällande totalvikter för fordon det förekommer i dessa länder. Om lagarna skiljer sig är det upp till företaget att se till att dessa bestämmelser uppfylls.

### 2.1 Projektflödet

Under detta kapitel tar vi upp lite om projektflöden i ett projekt. Ett projekt kan delas in i fyra olika delar. Dessa delar är förstudie, start, genomförande och avslut. (Eriksson och Lilliesköld, 2004, s.8)



Figur 2: Projektflöde (Eriksson och Lilliesköld, 2004, s.9)

**Idé:** Ett projekt är en del av ett projektflöde som vi kan se i figur 2. Nästan alla projekt börjar med att någon har fått en idé som sedan utreds och potentialen för idén summeras (Eriksson och Lilliesköld, 2004, s.10)

**Förstudie:** Förstudiefasen är den fas man vidareutveckla idén. Under förstudierna är endast några människor inblandade och därför är delen separerad från de andra delarna av ett projekt. Ett examensarbete kan fungera som en förstudie till ett större projekt som ett företag vill utföra. Att beskriva bakgrunden till idén, dess intressenter och omgivning är en del av förstudien. (Eriksson och Lilliesköld, 2004, s.10)

**Start:** Startfasen i ett projekt är kanske den viktigaste delen av projektet. Den är minst lika viktig som de tidigare faserna i projektet för att säga om projektet kommer vara lyckat eller inte. Medan man under förstudien funderar över idén genomförbarhet funderar man nu istället på hur man skall förverkliga dessa idéer i praktiken. (Eriksson och Lilliesköld, 2004, s.11)

**Genomförande:** Genomförandet av projektet betyder att man nu börjar med den praktiska delen av arbetet. Under denna fas tar man tankarna som uppstår under startfasen och gör dem i praktiken. Denna fas kan se ut lite olika från projekt till projekt. I vissa projekt sker stadierna efter varandra medan vissa andra projekt kan olika stadier i projektet arbetas på samtidigt. Man kan med hjälp av ett Gantt-schema planera de olika aktiviteterna i ett projekt. (Eriksson och Lilliesköld, 2004, s.11)

**Avslut:** Avslutet är en fas i ett projekt som ofta slarvas med. När man har avslutat ett projekt skall man dokumentera erfarenheterna och resultatet av projektet. Man avslutar ett projekt officiellt med att strypa ekonomin för projektet. Man skall alltså inte efter detta skede kunna rapportera in mera tid eller kostnader på projektet. (Eriksson och Lilliesköld, 2004, s.11)

## 2.2 Planering

Planeringen i ett projekt före man startar är en väsentlig del. Har man noggrant planerat projektet är sannolikheten att vissa problem som uppstår under projektet gång är problem man är medvetna om att kunde uppstå. En påverkanskurva visar hur möjligheten för ändringar med tanke på kostnader ser ut. Om man märker problem i början på ett projekt är

möjligheten till en förändring 100 %. Är man i slutet av projektet och märker något som borde ändras är möjligheten nästan 0 %. Kostnaderna för förändringar i början på ett projekt är då mycket mindre än att göra förändringar i slutet av projektet. Alltså gör planering så att man kan minska onödiga extra kostnader och ger möjligheten att märka problem i tid. (Eriksson och Lilliesköld, 2004, s.23)

*”Om du misslyckas med att planera, planerar du att misslyckas”* (Eriksson och Lilliesköld, 2004 s.23)

### **2.3 Renhållningsfordon**

Företaget satsar mycket på tillverkningen av sina sopbilar. Den vanligaste varianten av sopbilar är baklastare. Av versionen bak lastande sopbilar har företaget många olika modeller. I detta examensarbete skapades programmet för KGH-modellen som är designad för stora laster. Men företaget producerar även modeller som KG, K, KGLS, MAS och slutligen UNO.

I baken på en baklastare finns oftast en kärlyft som lyfter sopkärlet. På detta sätt får man lättare in soporna i fordonets skåp. Varefter en komprimator pressar soporna i skåpen för att få mera sopor att rymmas.

Företaget har även specialfordon som frontlastare, sidlastare och flerfackslastare i sitt sortiment. Frontlastade sopbilar är mera designade för större containers och lyfter containern över hytten och in i skåpet uppifrån.

Flerfackssopbilar är anpassade för insamling av bioavfall och återvinningsbart material. (Renhållningsfordon, 2019)

### **2.4 Allmän teori om viktberäkning**

En viktberäkning av fordonet görs för att ge en idé för både tillverkarna samt kunden vad den slutliga vikten och måtten kommer vara för produkten. När man gör viktberäkningar på

ett fordon måste man komma ihåg att inkludera många faktorer som kan påverka totalvikten. Fordonets chassi, kärl lyft, påbyggnaden m.m.

Det är även viktigt att beräkna tyngdpunkter och tryck på axlarna när fordonet töms samt används vanligt på vägen.

Här nedanför tas upp några viktiga termer med förklaringar som förekom under arbete.

**Totalvikt:** Totalvikten för en lastbil av rent konstruktionsmässigt vad bilen får väga. Denna vikt inkluderar lasten. Är totalviktens värde högre än totala tillåtna vikten för en väg betyder detta att man inte kan lasta bilen till den maximala vikten bilen kan klara. Istället måste man endast lasta bilen maximalt till den totala bruttoviktvägen klarar av.

**Axeltryck:** Denna vikt beskriver den totala vikten en lastbil kan bära vid varje axel. Är vikterna utskrivna på följande sätt:

7500 + 15 500 kg

Betyder detta att bilens framaxel totalt får bära 7500 kg medan bakaxeln kan bära hela 15 500 kg.

**Kärlyft:** Lyft som lyfter sopkärlet så att soporna hamnar in i fordonet skåp.

**Bruttovikt:** Fordonets bruttovikt handlar om den vikt fordonet har vid en specifik tidpunkt. Om du kommer körande på en väg har fordonet just då en bruttovikt.

**Tjänstevikt:** Fordonets tjänstevikt handlar om att addera fordonets vikt med förarens vik. Om vi då har ett fordon som väger 2500 kg och en förare som väger 75 kg är tjänstevikten 2575 kg. (Bonniers trafikskola, 2018)

## 2.5 Lagar om totalvikt för lastbilar

Totalvikten är den totala vikten på fordonet. Man kan räkna ut totalvikten på fordonet med följande formel.

*Totalvikten = Chassivikten + Extra vikt (t.ex. kranvikt) + Last- och påbyggnadsvikt*

När man gör beräkningar för lastbilar i generellt sett måste man vara uppdaterad med vad lagen säger om totalvikten för bilen. Detta är alltså den vikt hela paketet med chassi och påbyggnad plus tillägg som t.ex. kärlyft får väga totalt på vägarna.

Vi har även lagar som säger vilket det totala trycket i ton på varje axel som får uppkomma för att vara lagligt.



*Figur 3: Begränsning av fordonets bruttovikt. (Räkna ut lastvikt för lastbilar, 2019)*

Varningsskylten ovanför handlar om den begränsade bruttovikten på fordonet. Alltså får inte fordonets totala bruttovikt överskrida 10 ton i detta fall. Bruttovikten handlar inte om fordonets totalvikt, utan handlar om vad fordonet väger just vid det tillfället. (Lastbilsteori, 2019)

### **2.5.1 Sverige**

För Sverige måste beräkningsprogrammet ta i beaktan vad bilens totalvikt för vara på en BK1 väg samt en BK2 väg. Detta är viktigt att skriva ut åt kunden eftersom fordonet måste hålla sig under dessa värden för att vara lagligt i landet. Vi måste även vara medvetna om vilka totalvikter fordonen får ha i detta land. Här under kan vi se en tabell som beskriver vilka totalvikter ett fordon får ha i Sverige. Som vi kan se i tabellen är dessa totalvikter beskrivna för BK1 till BK3-klassen.

## Axeltryckstabell

Tillåtet axeltryck i ton

	BK1	BK2	BK3
Axel som inte är drivande	10	10	8
Drivande axel	11,5	10	8
Boggietryck i ton			
Avståndet mellan axlarna är mindre än 1 m	11,5	11,5	11,5
Avståndet mellan axlarna är 1 meter eller mer men inte 1,3 meter	16	16	12
Avståndet mellan axlarna är 1,3 meter eller mer men inte 1,8 meter	18	16	12
Avståndet mellan axlarna är 1,3 meter eller mer men inte 1,8 meter och drivaxeln är försedd med dubbelmonterade hjul och luftfjädring eller likvärdig fjädring, eller varje drivaxel är försedd med dubbelmonterade hjul och vikten överstiger inte 9,5 ton på någon av axlarna	19	16	12
Avståndet mellan axlarna är 1,8 meter eller mer	20	16	12
Trippelaxeltryck i ton			
Avståndet mellan de yttre axlarna är mindre än 2,6 meter	21	20	13
Avståndet mellan de yttre axlarna är 2,6 meter eller mer	24	22	13

Figur 4: Axeltryckstabell Sverige. (Axeltryckstabell, 2019)

**BK vägar:** Sveriges vägar är indelade i 4 olika bärighetsklasser. Dessa klasser är BK1 till BK4. Detta är något företaget måste beräkna och skicka till kunden när det gäller en kund från Sverige. NTM beräknar och skickar information om BK1 samt BK2 till sina svenska kunder.



Figur 5: Karta över vägars bärklasser i Sverige. (Karta med bärigheter, 2019)

Gröna vägar = BK1

Gula vägar = BK2

Röda vägar = BK3

Här ovanför har vi en karta på Älvsbyn i Sverige som berättar vilken sorts bärighetsklassvägar har. Är vägen ritad i grönt har vägen bärighetsklassen 1. Om vägen är gul är klassen av 2 medan röda vägar är bärighetsklass 3. (Lastbilsteori, 2019)

### 2.5.2 Finland

Företaget säljer även en stor del av sina produkter inomlands. Därför bör vi veta vad lagarna i landet säger om totalvikter på lastbilar. I Finland gäller följande regler med tanke på totalvikten av ett fordon:

1. Tvåaxlad bil max 18 ton
2. Treaxlad bil max 25–26 ton
3. Fyraaxlad bil 31–32 ton
4. Fem axlad bil 38 ton

Dessa vikter är viktiga att hålla reda på vid viktberäkningarna av bilar som skall säljas inom landet. Dessa regler gäller sopbilarna i fråga eftersom de inte har släpvagnar. Andra regler gäller transportbilar med släpvagn. (Viktbegränsningslagar Finland, 2019)

## 2.6 Allmänt om axeltrycksberäkningar

Axeltrycksberäkningars syfte är att optimera placeringen av chassit och fordonets påbyggnad. Du vill kunna transportera så mycket last som möjligt utan att överskrida fordonets axel- och boggitryck. Maximala axel- och boggitrycket finns lagstadgat individuellt i varje land och kan därmed skilja från land till land. Figur 2 visar vilka lagar Sverige har på maximala axeltrycket för ett fordon.

För att fordonet skall ha en god styrbarhet bör ej mera än 80 % av fordonets vikt ligga på de bakre axeln/axlarna. Alltså skall man försöka nå att den styrande axeln har ett axeltryck på minimi 20 % av fordonets vikt. Har fordonet en allt för stor procent av vikten på bakre axel betyder detta att den främre axeln kommer lyfta upp mera från marken som minskar styrbarheten.

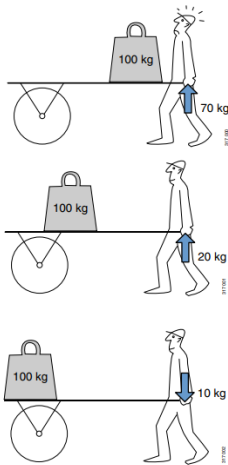


Figur 6: Begränsning av max tryck på axel. (Räkna ut lastvikt för lastbilar, 2019)

Figur 4 är ett vägmärke som visar vad begränsningen på vad fordonets maximala axeltryck får vara. Detta betyder att ett fordon med högre axeltryck ej får köra vidare om detta märke är utlagt. (Scania truckbodybuilder, 2017)

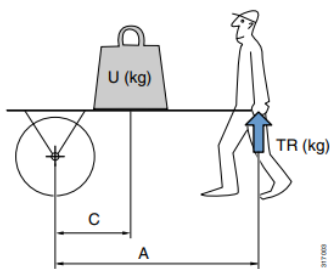
### 2.6.1 Hävstångsprincipen

Dom tidigare konstaterat, om största delen av vikten är bakom framaxeln kommer detta betyda att bilens bakaxlar har en större last på sig. Om stor del av vikten är framför framaxeln eller vid framaxeln betyder det istället att största trycket är på framaxlarna. Detta kan visas med hävstångsprincipen.



Figur 7: Hävstångsprincipen. (Scania truckbodybuilder, 2017)

Som vi kan se på figur 5 är personen och behöver lyfta med en större kraft desto närmare vikten är personen. Är tyngden framför framaxelns mittpunkt betyder detta att personen måste trycka ner kärnan för att inte lyftas upp i luften. (Scania truckbodybuilder, 2017)



Figur 8: Hävstångsprincipen. (Scania truckbodybuilder, 2017)

Till följande är en formel för momentjämvikt runt hjulets centrum.

$$U * C = TR * A$$

U = Lasten

TR = Belastningen

C = Avstånd (hjulets centrum till lastens tyngdpunkt)

A = Avståndet mellan markstöden (axlarna)

(Scania truckbodybuilder, 2017)

### 3 Metod

Metoder som användes för att klara av att skapa programmet i Excel var främst samarbete med personalen på plats samt internet för att hitta lösningar med Excelmetoder. Under arbetets gång lärde man sig mycket om företagets produkter samt annan övrig kunskap som behövdes för att utföra arbetet. Den information man inte förstod kunde man få reda på tack vare personalen på företagets som var mycket hjälpsamma med att ge förklaringar.

Under själva arbetets gång försökte jag hålla mig till projektflödet och planerings kapitlet under teoridelen. För den praktiska delen av arbetet försökte jag hålla mig till planeringen för att undvika bekymmer. Även fast man gjort en god planering uppstod flertal utmaningar. Dessa utmaningar bestod främst av vad som var praktiskt möjligt i Excel. Detta gjorde att planeringen inte helt kunde följas och ledde till att man var tvungen att söka nya metoder för att nå målet.

Själva projektflödesdelen följdes inte helt ordagrant. Arbetets indelning blev dock liknande som var redogjordes i teorikapitlet tidigare dvs. inleddes med idéfasen och avslutades med avslutningsfasen.

#### 3.1 Metodval

Programvaran som valdes för att göra programmet var Microsoft Excel. Detta eftersom företaget ville att beräkningarna görs i Excel och för att man tidigare också gjort beräkningar i Excel. Ett krav som företaget hade var att försöka undvika makro, speciellt inte göra programmet beroende av olika sorts makron. Detta eftersom ett makro kan sluta fungera och är svårare att bedöma vad problemet är ifall ett makro slutat fungera korrekt.

Excel var även det självklara valet med tanke på att man kunde använda sig av företagets beräkningsfiler som de har skapat tidigare, och med hjälp av dem kunde man skapa ett mera automatiskt program.

#### 3.2 Arbetsprocessen

Arbetsprocessen gick ut på att inledningsvis ha ett möte med både Leif Kankaanpää samt Anders Mickels. På detta möte gick vi igenom vad företaget ville ha med tanke på slutprodukten av arbetet.

Därefter gjordes arbete mest hemifrån med besök till företaget med jämna mellanrum.

Fredrik Sjöström som ofta gör beräkningar hjälpte med att förklara viktig information om både deras produkter och viktberäkningarna.

### **3.3 Inläring**

Ett stort steg i processen var att förstå hur man gör beräkningar av lastbilar. För att lära mig detta användes främst företagets anställda som gärna hjälpte mig med frågor samt internet var information om olika vikter och lagar fanns skrivna.

Axeltryck, boggitryck samt totalvikter som alla tas upp under teoridelen var viktigt att veta lite om när man jobbade med arbetet.

Även inläring av Excel krävdes eftersom vissa koder och funktioner som användes för skapandet av programmet var nya för min del.

## 4 Resultat

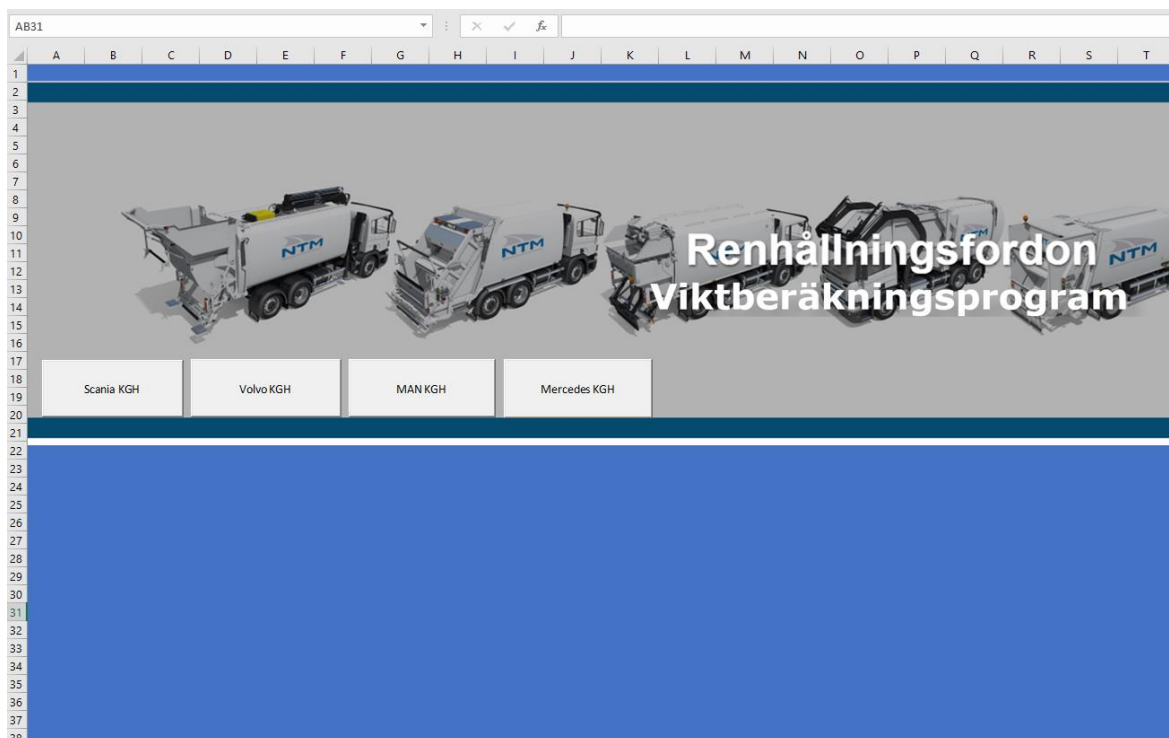
Som tidigare konstaterat gick uppgiften ut på att förbättra företagets existerande Excel beräkningsfiler till ett mera utvecklat och automatiskt beräkningsprogram. Största prioriteten med arbetet var att göra ett mera användarvänligt program som endast ger möjliga val i rullgardinlistorna samt försnabbar och förenklar beräkningarna av vikterna för företagets renhållningsfordon.

Alla påbyggnadsmodeller samt hytt tillverkare finns nu i samma program. Alltså kan man använda detta program till alla beräkningar istället för att laga nya Excel filer för varje beräkning. Detta sparar både tid och minskar mängden Excelfiler man behöver spara.

Här nedan tas upp hur programmet är uppbyggt och vilka Excel sidor som ingår. Även lite information om hur vissa funktioner fungerar tas även upp.

### 4.1 Start sida

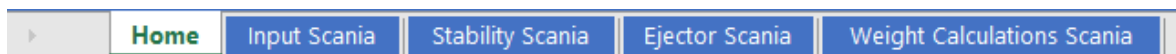
Startsidan för programmet är sidan man först ser när man öppnar programmet. Här under kan vi se en bild på hur startsidan för programmet ser ut.



Figur 9: Startsidan. (Viktberäkningsprogram)

Här kan man börja med att välja vilket märke på fordonets chassi/hytt man vill göra en beräkning av.

Om man gör valet Scania KGH kommer programmet automatiskt med hjälp av VBA kod visa de Excel bladen som är viktiga med tanke på beräkningar för Scania. Eftersom alla märken har en egen indata sida, var detta bästa sättet att låta programmet visa rätt beräkningsblad med hjälp av endast några få knappar.



*Figur 10: Vid val av Scania KGH visar programmet följande sidor. (Viktberäkningsprogram)*

Med tanke på att man ännu skall skapa ett program för andra påbyggnadsmodeller som t.ex. KG eller KGLS kunde man laga en likande sida före denna sida med dessa val. Sedan när man på denna sida väljer KGH skulle programmet visa denna sida varefter man väljer märket på fordonet.

## **4.2 Indata**

Detta är sidan för programmet som främst går ut på att fylla i nödvändig information för att göra beräkningarna. Eftersom makro i denna uppgift gärna skulle undvikas har endast vanliga dropdown menyer använts och med hjälp av funktioner som t.ex. IF. På detta sätt har man kunnat göra så att endast rätta val skall kunna göras med tanke på vilket val man gjort i menyn före. Om man i märke fliken valt Scania skall endast hytter som är Scaniahytter visas och inga hytter som hör till andra märken som Volvo, Man eller Mercedes. På detta sätt kan vi minska möjligheten till att göra kombinationer som inte är möjliga i verkligheten.

Row	Column A	Column B	Column C	Column D	Column E	Column F
1						
2						
3						
4						
5		<b>NTM</b>				
6						
7		Language/Språk/Kieli:	Svenska			
8						
9		Tillverkningsnummer:				
10		Referens:				
11		Beräkningar gjorda av:				
12		Produktionsnummer:				
13		Chassinummer:				
14		<b>Märke &amp; Påbyggnad:</b>				
15		Märke:				
16		Version:				
17		Påbyggnad:				
18		Hjort:				
19		Modell:				
20		Ävgas:				
21		Ävkonfiguration:				
22		Ävelavstånd:				
23		Teoretiskt ävelavstånd:	0		mm	
24		Chasshöjd:				
25		<b>Mätuppgifter:</b>				
26		Ävelavstånd till närmre bakaxel:	0		mm	
27		Boggieavstånd:	0		mm	
28		Ramhöjd i körläge:	0		mm	
29		Framavstånd, A mått:	0		mm	
30		Framöverhäng, B mått:	0		mm	
31		Baköverhäng, D mått:			mm	
32						
33		<b>Vikter:</b>				
34		Vikt fram:			kg	
35		Vikt bak:			kg	
36		Tillset aseltryck fram:			kg	
37		Tillset aseltryck bak:			kg	
38		Tillset totalvikt:			kg	
39		Chaufför vikt fram (Hybridutrustning):			kg	
40		TP för förare bak:			kg	
41		Total konstantvikt:			kg	
42		<b>Utrustningar:</b>				
43		Kärlift:				
44		Vinsch:				
45		Fästeg:				
46		Fjädring:				
47		Stänkskärm:				
48		Överhäng med normal K.ljht:				
49		<b>Om återvinningsmodul finns</b>				
50		Återvinningsmodul				
51		Framavstånd FK modul				
52		<b>Säkerhetsfaktorer</b>				
53		Lutning av underlag				
54		Säkerhetsfaktor				
55						
56		<b>Fliplucka</b>				
57		Vikt för kran:				
58		TP för kran bak f.a:				
59		Avsnym mellan hjtt-skåp:				
60		Mått från chassram-skåptak:				
61						
62						
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						
70						
71						
72						
73						

Figur 11: Programmets indata sida. (Viktberäkningsprogram)

Alla rubriker i programmet är översatta till engelska, svenska samt finska för att göra programmet mera internationellt. I första cellen kan man göra valet av språk som ändrar menyrubrikerna till det valda språket. Är cell C7(språkcellen) tom kommer standardspråket vara engelska.

#### 4.2.1 Återvinningsmodul

Programmets indata sida har möjligheten att fylla in information för återvinningsmoduler på fordonet. Dock är endast modeller med FK i sitt namn sådana modeller som använder sig av återvinningsmoduler.

Eftersom detta är fallet är programmet automatiskt och känner igen om valet av påbyggnad man valt för beräkningarna innehåller FK i sitt namn. Har man gjort ett val med FK är programmets återvinningsmodul cell olåst. Har man gjort ett val i påbyggnadscellen som inte innehåller FK i sitt namn betyder detta att rullgardinlistan är låst och inget val kan göras.

**Om återvinningsmodul finns**

Återvinningsmodul  
 Framavstånd FK modul  
**Säkerhetsfaktorer**  
 Lutning av underlag  
 Säkerhetsfaktor

H=1430 (6,0m <sup>3</sup> )
H=1115 (4,5m <sup>3</sup> )
H=800 (3,0m <sup>3</sup> )

Figur 12: FKs påbyggnad. (Viktberäkningsprogram)

**Om återvinningsmodul finns**

Återvinningsmodul  
 Framavstånd FK modul  
**Säkerhetsfaktorer**  
 Lutning av underlag

H=1458 (6,0m <sup>3</sup> )
H=1143 (4,5m <sup>3</sup> )

Figur 13: FKg påbyggnad. (Viktberäkningsprogram)

Programmet känner även igen om man valt en FKs modell eller en FKg modell. Om man har gjort en FKs modell visar menyn samma värden som figur 11. Väljer man en modell med FKg i sitt namn kan man göra valen i figur 12.

## 4.2.2 Valmöjligheter

Ett krav med programmet var att endast rätta kombinationer kan göras. Alltså skall man inte kunna välja en hytt och påbyggnad som inte passar ihop. Här nedanför på bilderna kan vi se hur detta fungerar i praktiken.

**Make & Bodywork:**

Make:  
 Version:  
 Bodywork:  
 Cabin:  
 Model:  
 Exhaust:  
 Axle configuration:  
 Wheelbase:  
 Theoretical wheelbase:  
 Chassis height:  
**Measurements:**

SCANIA "New Truck Generation" EURO6
Scania 4x2
NTM KGH-HL
NTM KGH-HB
NTM KGH-HLC
NTM KGHH
NTM KGH-FKs
NTM KGH-FKg
NTM KGHH-FKs
NTM KGHH-FKg

Figur 14: Inga Alfa eller Fliplucka påbyggnader i Scania 4x2. (Viktberäkningsprogram)



Med hjälp av IF-funktioner och andra funktioner har vi alltså kunnat ta ut data på rätt sätt från databasen in till indata sidan.

## 4.4 Listor

Listor sidan innehåller listor med data som programmet kan ta från som inte är beroende av vilka val man gjort i menyerna före. Här finns t.ex. lista på språk samt vikter för chauffören. Så vi celler som C7 i indata bladet som man kan välja språk. Dessa celler tar information just från denna sida.

	A	B	C	D
1	<b>Make</b>			
2	SCANIA "New Truck Generation" EURO6			
3	Scania GAS			
4	Volvo (EURO6)			
5	MB (EURO6)			
6	MAN Cab (EURO6)			
7				
8				
9				
10				
11				
12	<b>Scania/GAS</b>	<b>Volvo</b>	<b>Mercedes</b>	<b>MAN</b>
13	Scania 4x2	Volvo FM 4x2	MB ECONIC 4x2	MAN TGM 4x2
14	Scania 6x2	Volvo FL 4x2	MB Antos 4x2	MAN TGS 4x2
15	Scania 8x2	Volvo FE 4x2	MB Actros 4x2	MAN TGM 6x2
16		Volvo FM 6x2	MB Arocs 4x2	MAN TGS 6x2
17		Volvo FE 6x2	MB Atego 4x2	
18			MB ECONIC 6x2	
19			MB Antos 6x2	
20			MB Actros 6x2	
21			MB Arocs 6x2	
22				
23	<b>Återvinningsmodul: FKs</b>		Last Volym	
24	H=1430 (6,0m <sup>3</sup> )		2400 6	
25	H=1115 (4,5m <sup>3</sup> )		1800 4,5	
26	H=800 (3,0m <sup>3</sup> )		1200 3	
27				
28				
29	Kubikvikt:	400		
30				
31				
32				
33	<b>Weight driver front/Rear</b>			
34	0			
35	75			

Figur 17: Sida med allmän information som programmet plockar information ur. (Viktberäkningsprogram)

Även information om återvinningsmoduler och beräkningsfiler finns inlagda på denna sida. Denna sida innehåller alltså information som inte direkt hör till en modell utan övrig information som skall visas i rullgardinsmenyer på indata sidan.

## 4.5 Beräkningsfiler

Beräkningssidorna är de sidor i programmet som gör alla viktberäkningar på modellerna. Från denna sida tar viktberäkningssidan, ejektorsidan, stabilitetssidan sina beräkningar från. Det finns en viktberäkningssida för varje påbyggnad och programmet är automatiskt och känner igen från vilken av dessa filer informationen skall tas.


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2		<b>CHASSI</b>										
3		Teor Axelavstånd:	950									
4		Vikt fram:	0									
5		Vikt bak:	0									
6		Axeltryck fram:	0									
7		Axeltryck bak:	0									
8		Tillåten totalvikt:	0									
9												
10		Kärlyft	FALSE		0							
11		Vinsch bal	FALSE		0	Frontmonterad vinsch			Frontmounted wincl	Etvuinturi		
12		Vinsch fro	FALSE		0							
13		Fotsteg	FALSE		0							
14												
15												
16												
17		<b>PÅBYGGNAD</b>										
18												
19		Skåpets placering										
20		Framavstånd:		450								
21		Teor. baköverhäng:		745		Maxlast / m3:			700			
22												
23		Indre bredd:		2285		Vikt för bakficka:			2750	2750		3250 me
24		Indre höjd:		2074		TP för bakficka:			300	300		
25		Golvavdrag:		45		TP För upplyft bakficka:			776			
26		Brutto - Netto volym (mm3):		1.69E+09		Vikt för kärlyft & mothåll:			215	215		585/1900
27		Lutning för bakgavel:		22		TP för kl. & mh till skåpets b.ka			1500	1500		730/1900
28												
29		Vikt för längsg. takspant:		0		TP för KL & MH vid upplyft BF			2100			
30		Längd för uttryckarplatta:		1180		Vikt för vinsch:			120	Ca. 300kg	HMF-dubbelvinsch	
31		Vikt för väggplåt (kg/m2):		31.4		TP för b.m. vinsch till skåpets b			550			
32		Vikt för golvplåt (kg/m2):		31.4		TP för b.m. vinsch vid upplyft b			-450			
33												
34		Vikt för takplåt (kg/m2):		31.4		TP för f.m. vinsch framför skåp			150			
35		Vikt för kantrör (kg/m):		8		Vikt för brytrull (frontvinsch):			25			
36		Vikt för glidskena (kg/m):		15.8		Vikt för sneda RHS-rören på b.g			69.7	66		
37		Vikt för rambalk (kg/m):		12.4		Vikt för främre ramfästen:			40	40		
38		Vikt för en golvprofil (kg/st):		16.9		TP för f. ramf. från skåpets f.ka			500	1000		
39												
40		Avst. från framg. till första spar		915		Vikt för bakre ramfästen:			65	65		
41		Sparskav		690		TP för b. ramf. från skåpets b.ka			500			

Figur 18: Beräkningsfilerna. (Viktberäkningsprogram)

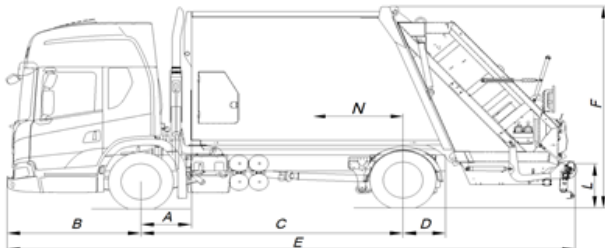
Programmet tar från rätt beräkningsflik med hjälp av att jämföra vilken påbyggnad man har valt i indata sidan. Sedan med hjälp av IF funktioner har man kunnat länka celler till alla beräkningsfiler. Om man har gjort valet Scania KGH-HL kommer alla värden tas från KGH-HL beräkningssidan, medan valet av en annan påbyggnad känns igen automatiskt av programmet och därmed tar värden från rätt beräkningssida.

## 4.6 Viktberäkningssida

Detta är viktberäkningssidan som innehåller viktig information och som alltid skickas till kunderna. Denna sida kan alltså ses som en slutrapport av beräkningarna. Uppgifter som sidan innehåller är t.ex. olika mått och vikter som är viktiga att veta för kunden om sopbilen. Lite information om chassit, chassimodellen samt utrustning som har valts förekommer också på sidan. Sidan innehåller den informationen som är viktig ur kundens perspektiv.

		OY NÄRPÖN PUU JA METALLI	TEL +358-6-262 6200
		AS NÄRPES TRÄ OCH METALL	64200 NÄRPÖ-NÄRPES
TO:	PAGE: 1/1	DATE: 20/05/19	
ATTN:	REFERENS: 1414		
FROM: Mats			

Preliminär viktberäkning: SCANIA "New Truck Generation" EURO6



<b>Måttuppgifter:</b>	A= 1000	F= 3465	K= 0
	B= 1440	G= 0	L= 810
	C= 4350	H= 4350	M= (Only FKa Models)
	D= 700	I= (Only hybrid)	N= 1379
	E= 8394	J= 0	P= 0
			O= (Crane on roof)

Chassi: SCANIA "New Truck Generation" EURO6  
 Modell: P280-400 B4x2 /4350 CR20  
 Ramhöjd: 950 mm tire dimensions 315/70R 22.5

Urustning: Avgas: Vertikalt utsläpp  
 Fjädring: Luftfjädring fram  
 Fotsteg: Ja  
 Stänkskärm: NTM stänkskärm Special:  
 Kärlyft: NTM kärlyft

Påbyggnad: NTM KGH-HL

Nettovolym: 15.3 m<sup>3</sup>

Vikt (kg):	Fram:	Bak:	Totalt:
Vikt fram:	2500	5600	8100
Vikt för förare	75	0	75
Påbyggnad:	897	5639	6536
Tjänstevikt:	3472	11239	14711
Last (kg/m <sup>3</sup> ):	1745	3761	5507
Last frontkammare:			
Totalvikt:	5217	21% 15000	20217

NTM förbehåller sig rätten att ändra konstruktion utan tidigare anmälan:  
 Viktfaktorer kan förekomma beroende på chassits och påbyggets utrustningsnivå:

Figur 19: Viktberäkningssidan som skickas till kunden. (Viktberäkningsprogram)

Slutligen på viktberäkningssidan förekommer några vikter. Som sagt under beräkningsfil kapitlet tas dessa vikter från rätt beräkningssida utgående på vilka val man har gjort i indata

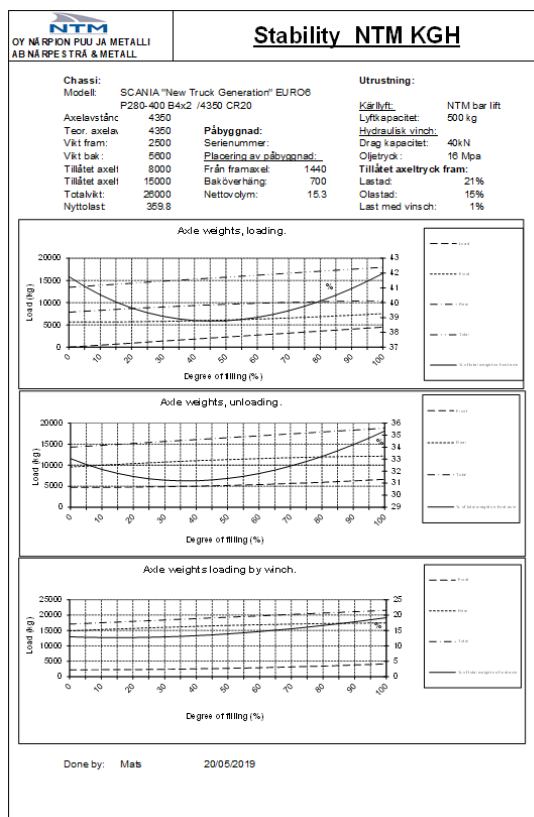
sidan. Om val av modellen NTM KGHH har gjorts kommer information ges från just denna beräkning.

All information som förekommer på sidan kommer från den data man har fyllt i under indata sidan eller kommer från den rätta beräkningssidan eller stabilitetssidan.

Förut använde man sig av tre olika sidor för denna sida. En för varje språk (svenska, finska och engelska). Nu framöver kan man använda sig av en sida som byter språk enligt språkvalet du gjort i insättningsidan.

## 4.7 Stabilitetssidan

Detta är stabilitetssidan som även som de andra sidorna kan skickas åt kunden om kunden kräver denna information. Som vi kan se innehåller sidan först lite allmän information som kommer från indata sidan. Vi har även lite information om hur stor lyftkapacitet kärlyften har samt dragkapacitet och oljetryck för hydrauliska vinschen. Vi har även den minimala vikten på framaxeln procentuellt vid lastning, avlastning samt lastning av fordonet med vinsch.



Figur 20: Stabilitetssida. (Viktberäkningsprogram)

Det finns tre diagram som visar fordonets vikter och var de är placerade på fordonet. Första diagrammet är axeltryck vid lastning. Det andra diagrammet är axeltryck vid tömning. Sista diagrammet handlar om axeltryck som förekommer vid lastning med vinsch.

Som sagt i teoridelen är fordonets axeltryck inte nödvändigtvis maximalt när fordonet är fullt lastat. Dessa tre diagram visar dock endast axeltrycket på fordonets främre axel. Om vi tar och ser på första diagrammet som handlar om tryck när fordonet lastas, ser vi att axeltrycket på framaxeln är som minst vid ca 40 % till 60 % lastat. Vi kan även se att trycket är mest när fordonet har en last på 0 % och 100 % av totallasten.

## 4.8 Ejektor/Massor

Här till följande är de två sidor som ger lite mera information om vikter och hur vikterna är utspridda över chassit.

NTM		OY NÄRPIÖN PUU JA METALLI AB NÄRPES TRÄ OCH METALL		TEL +358 6 262 6200 64200 NÄRPIÖ NÄRPES																																																																																																																																														
TO:		FAX NO:		DATE:	20/05/19																																																																																																																																													
ATTN:		PAGE:	2/3	FAXFROM:	+358 6 224 1525																																																																																																																																													
FROM:	Mats	REFERENS:	1414																																																																																																																																															
<p><b>STABILITET AV FRAMAXEL ENLIGT POSITIONEN AV EJECTOR.</b></p> <p>Chassi: SCANIA "New Truck Generation" EURO6 P280-400 B4x2 4350 CR20 Axelavstånd: 4350 Påbyggnad: NTM KGH-HB</p> <p><b>Utrustning:</b> Avgas: Vertikalt utsläpp Fjädring: Luftfjädring fram Fotsteg: Ja Stänkskärm: NTM stänkskärm Kärlyft: NTM bar lift</p> <p>Densitet: 360 kg/m<sup>3</sup></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ejector position</th> <th>Load%</th> <th>Payload kg</th> <th>Front axle kg</th> <th>F.A. %</th> <th>Rear axle kg</th> <th>Total kg</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td rowspan="15">Rear</td><td>0</td><td>0</td><td>3228</td><td>22</td><td>11482</td><td>14711</td></tr> <tr><td>5</td><td>275</td><td>3231</td><td>22</td><td>11755</td><td>14986</td></tr> <tr><td>10</td><td>551</td><td>3243</td><td>21</td><td>12018</td><td>15261</td></tr> <tr><td>15</td><td>826</td><td>3266</td><td>21</td><td>12271</td><td>15537</td></tr> <tr><td>20</td><td>1101</td><td>3299</td><td>21</td><td>12513</td><td>15812</td></tr> <tr><td>25</td><td>1377</td><td>3342</td><td>21</td><td>12745</td><td>16087</td></tr> <tr><td>30</td><td>1652</td><td>3396</td><td>21</td><td>12967</td><td>16363</td></tr> <tr><td>35</td><td>1927</td><td>3460</td><td>21</td><td>13179</td><td>16638</td></tr> <tr><td>40</td><td>2203</td><td>3533</td><td>21</td><td>13380</td><td>16913</td></tr> <tr><td>45</td><td>2478</td><td>3618</td><td>21</td><td>13571</td><td>17189</td></tr> <tr><td>50</td><td>2753</td><td>3712</td><td>21</td><td>13752</td><td>17464</td></tr> <tr><td>55</td><td>3029</td><td>3816</td><td>22</td><td>13923</td><td>17739</td></tr> <tr><td>60</td><td>3304</td><td>3931</td><td>22</td><td>14084</td><td>18015</td></tr> <tr><td>65</td><td>3579</td><td>4056</td><td>22</td><td>14234</td><td>18290</td></tr> <tr><td>70</td><td>3855</td><td>4191</td><td>23</td><td>14374</td><td>18565</td></tr> <tr><td>75</td><td>4130</td><td>4337</td><td>23</td><td>14504</td><td>18841</td></tr> <tr><td>80</td><td>4405</td><td>4492</td><td>24</td><td>14624</td><td>19116</td></tr> <tr><td>85</td><td>4681</td><td>4658</td><td>24</td><td>14733</td><td>19391</td></tr> <tr><td>90</td><td>4956</td><td>4834</td><td>25</td><td>14832</td><td>19667</td></tr> <tr><td>95</td><td>5231</td><td>5021</td><td>25</td><td>14921</td><td>19942</td></tr> <tr><td>100</td><td>5507</td><td>5217</td><td>26</td><td>15000</td><td>20217</td></tr> <tr> <td>Front</td> <td>empty</td> <td>0</td> <td>3472</td> <td>24</td> <td>11239</td> <td>14711</td> </tr> </tbody> </table>						Ejector position	Load%	Payload kg	Front axle kg	F.A. %	Rear axle kg	Total kg	Rear	0	0	3228	22	11482	14711	5	275	3231	22	11755	14986	10	551	3243	21	12018	15261	15	826	3266	21	12271	15537	20	1101	3299	21	12513	15812	25	1377	3342	21	12745	16087	30	1652	3396	21	12967	16363	35	1927	3460	21	13179	16638	40	2203	3533	21	13380	16913	45	2478	3618	21	13571	17189	50	2753	3712	21	13752	17464	55	3029	3816	22	13923	17739	60	3304	3931	22	14084	18015	65	3579	4056	22	14234	18290	70	3855	4191	23	14374	18565	75	4130	4337	23	14504	18841	80	4405	4492	24	14624	19116	85	4681	4658	24	14733	19391	90	4956	4834	25	14832	19667	95	5231	5021	25	14921	19942	100	5507	5217	26	15000	20217	Front	empty	0	3472	24	11239	14711
Ejector position	Load%	Payload kg	Front axle kg	F.A. %	Rear axle kg	Total kg																																																																																																																																												
Rear	0	0	3228	22	11482	14711																																																																																																																																												
	5	275	3231	22	11755	14986																																																																																																																																												
	10	551	3243	21	12018	15261																																																																																																																																												
	15	826	3266	21	12271	15537																																																																																																																																												
	20	1101	3299	21	12513	15812																																																																																																																																												
	25	1377	3342	21	12745	16087																																																																																																																																												
	30	1652	3396	21	12967	16363																																																																																																																																												
	35	1927	3460	21	13179	16638																																																																																																																																												
	40	2203	3533	21	13380	16913																																																																																																																																												
	45	2478	3618	21	13571	17189																																																																																																																																												
	50	2753	3712	21	13752	17464																																																																																																																																												
	55	3029	3816	22	13923	17739																																																																																																																																												
	60	3304	3931	22	14084	18015																																																																																																																																												
	65	3579	4056	22	14234	18290																																																																																																																																												
	70	3855	4191	23	14374	18565																																																																																																																																												
75	4130	4337	23	14504	18841																																																																																																																																													
80	4405	4492	24	14624	19116																																																																																																																																													
85	4681	4658	24	14733	19391																																																																																																																																													
90	4956	4834	25	14832	19667																																																																																																																																													
95	5231	5021	25	14921	19942																																																																																																																																													
100	5507	5217	26	15000	20217																																																																																																																																													
Front	empty	0	3472	24	11239	14711																																																																																																																																												

Figur 21: Ejektor sida. (Viktberäkningsprogram)

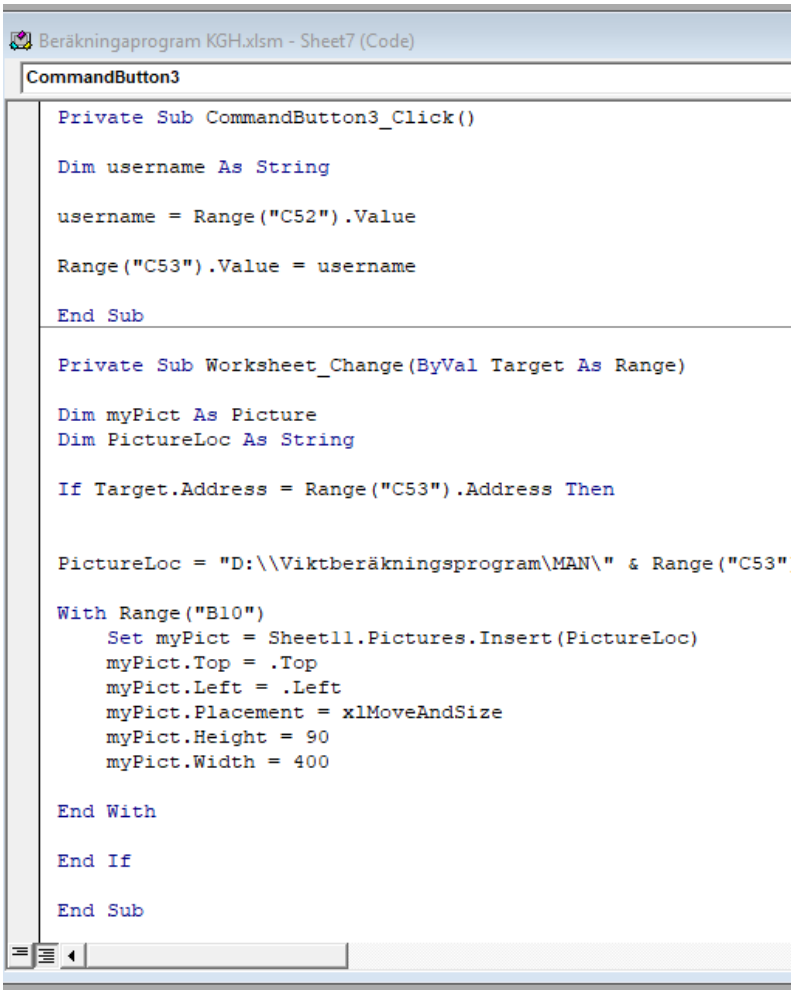
Detta blad är en sida med viss information av beräkningarna kunderna kan fråga efter. Detta gör att man ibland måste skicka med detta blad. All information skrivs in automatiskt med tanke på vilka sorts val man gör i indata sidan i början av programmet.

Ejector position		Load %	Payload kg	Front axle kg	F.A. %	Rear axle kg	R.A. %	Total kg	% of GVW
Rear	0	0	0	3228	40	11482	77	14711	57
	5	275	3231	40	11755	78	14986	58	
	10	551	3243	41	12018	80	15261	59	
	15	826	3266	41	12271	82	15537	60	
	20	1101	3299	41	12513	83	15812	61	
	25	1377	3342	42	12745	85	16087	62	
	30	1652	3396	42	12967	86	16363	63	
	35	1927	3460	43	13179	88	16638	64	
	40	2203	3533	44	13380	89	16913	65	
	45	2478	3618	45	13571	90	17189	66	
	50	2753	3712	46	13752	92	17464	67	
	55	3029	3816	48	13923	93	17739	68	
	60	3304	3931	49	14084	94	18015	69	
	65	3579	4056	51	14234	95	18290	70	
	70	3855	4191	52	14374	96	18565	71	
	75	4130	4337	54	14504	97	18841	72	
	80	4405	4492	56	14624	97	19116	74	
	85	4681	4658	58	14733	98	19391	75	
	90	4956	4834	60	14832	99	19667	76	
	95	5231	5021	63	14921	99	19942	77	
Front	100	5507	5217	65	15000	100	20217	78	
Front,empty		0	3472	43	11239	75	14711	57	

Figur 22: Sida med massorna. (Viktberäkningsprogram)

## 4.9 Automatisk bildvisning

Trots att programmet skulle bestå av så lite makrokodning som möjligt var VBA kod för att visa rätt bild till viktberäkningssidan den bästa vägen att gå. Även fast möjligheten att göra detta utan kod fanns, skulle detta varit betydligt mera jobb. Istället för att endast lägga in en ny bild i mappen med bilder skulle man då hamna lägga in bilden i Exceldokumentet och döpa bilden och cellen. Metoden var därför inte hållbar utan VBA koden var en bättre metod.



```

Beräkningprogram KGH.xlsm - Sheet7 (Code)
CommandButton3

Private Sub CommandButton3_Click()

    Dim username As String

    username = Range("C52").Value

    Range("C53").Value = username

End Sub

Private Sub Worksheet_Change(ByVal Target As Range)

    Dim myPict As Picture
    Dim PictureLoc As String

    If Target.Address = Range("C53").Address Then

        PictureLoc = "D:\\Viktberäkningsprogram\MAN\" & Range("C53")

        With Range("B10")
            Set myPict = Sheet11.Pictures.Insert(PictureLoc)
            myPict.Top = .Top
            myPict.Left = .Left
            myPict.Placement = xlMoveAndSize
            myPict.Height = 90
            myPict.Width = 400
        End With

    End If

End Sub

```

Figur 23: VBA kod som användes i programmet för att visa bilder automatiskt. (Viktberäkningsprogram)

Att skapa en mapp med alla bilder i som sedan jämför värdet mellan bildens namn och cellens värde var bästa sättet att gå till väga. Man måste dock komma ihåg att döpa bilderna på rätt sätt för att den automatiska bildvisningen skall fungera.

Så länge cellens värde matchar bildens namn kommer bilden automatiskt visas när man trycker på knapp i slutet av indata sidan. Cellens värde som jämförs med bildernas namn plockar in värden automatiskt från vissa celler. Alltså är programmet automatiskt och visar rätt bild med tanke på de värden man gjort i cellerna i indata.

Negativa aspekten med denna kod är att man måste komma ihåg att uppdatera PictureLoc som berättar var bilderna finns på datorn ifall man flyttar på mapparna. Glömmer man göra detta slutar bildvisningen att fungera och istället ger ett felmeddelande att koden inte kan lokalisera bilderna.

## 4.10 Implementering av programmet

Implementeringen av detta program med tanke på träning av personalen är ganska minimal. Detta eftersom programmet är ganska långt uppbyggt på deras förra filer men istället mycket mera automatiskt. Att programmet är mera automatiskt gör att programmet borde vara mera lättantändligt.

Programmet kommer dock gås igenom med två anställda inom företaget för att skapa förståelse hur programmet fungerar. Några viktiga saker att då gå igenom med dessa personer är hur programmet fungerar med tanke på alla olika IF funktioner och andra funktioner som gör programmet och fungera. Även hur man gör för att få in bilder automatiskt med VBA koden in till dokumentet är en viktig aspekt med tanke på inläringen av programmet.

## 5 Sammanfattning

Slutsatsen av arbetet var att själva uppgiften i Excel var rätt tidskrävande men lärorik och utmanande. Största utmaningen var att få en uppfattning om alla dessa olika påbyggnader fordonen kan byggas med och vilka mått/vikter de har.

Sammanfattningsvis kan man säga att slutprodukten mötte syftet med arbetet.

De största utmaningarna i arbetet bestod av begränsningar i Excel. Ett exempel som gjorde att kompromisser hamnade göras var begränsning av teckenmängder man kan använda i Excels data validation lista. Data validation i Excel användes för att skapa rullgardinsmenyer som hade vissa funktioner. Dessa menyer skulle visa med hjälp av IF funktioner rätta val med tanke på vilket val man har gjort i en annan meny. Eftersom teckenantalet var begränsat hamnade indata sidan göras skilt för varje hytt tillverkare istället för att ha alla på samma Excel blad.

En annan utmaning som uppstod när programmet testades på företagets datorer var att företagets Excel-version inte var uppdaterad lika som 365 PRO plus versionen. Även fast båda versionerna är av Excel 2016 var den vanliga Excel-versionen inte och uppdaterad med nya formler som t.ex. IFS. Detta gjorde att programmet inte fungerade som beräknat, utan vissa ändringar hamnade göras. Dessa ändringar var dock enkla att genomföra och resulterade till ett fungerande program.

Även teoridelen var en utmaning. Detta eftersom det finns begränsat material med tanke på viktberäkningar av tunga fordon. Detta gjorde att internet var en bättre källa än böcker. Därför har största delen av källorna tagits från internet och inte skriftliga källor från biblioteket.

Utvecklingar i programmet som kan göras, är att sätta in andra påbyggnadsmodeller än endast KGH-modellen. Programmets grund är nu skapat så arbetet som krävs för att sätta in andra modeller är inte lika tidskrävande och utmanande.

Ett annat utvecklingsområde är att försöka göra programmet ännu mera lätthanterligt för en person som inte har gjort beräkningar förut. För tillfället är programmet skapat att göra arbetet lättare och snabbare, men har ännu några värden som totalvikten, vikt fram, vikt bak och tillåtet axeltryck som programmet inte fyller in automatiskt utan måste fyllas in manuellt av beräknaren. Dessa vikter tas för tillfället från ett annat program var företaget har dessa vikter sparade. Ifall en modell är ny väger man modellen och använder vikterna man får eller tar dem direkt från tillverkarens hemsida.

En stor positiv aspekt av detta examensarbete är att slutprodukten är något som företaget kommer att få en praktisk användning av i det vardagliga arbetet. Programmet kommer som sagt förenkla och försnabba viktberäkningarna av renhållningsfordonen. Programmet kommer även minska chansen till att skicka felaktiga beräkningar till kunderna som även minskar chansen till ökat arbete på grund av felaktiga beräkningar.

## 6 Källförteckning

### Tryckta källor

Eriksson, M. & Lilliesköld J. (2004) Handbok för mindre projekt. Stockholm: Liber AB

Figur 2: Projektflöde (Eriksson och Lilliesköld, 2004, s. 9)

### Elektroniska källor

*Allmänt om företaget* [Online]

<http://www.ntm.fi/fi/om-foretaget/ntm/allmant> [hämtat 25.03.2019]

*Latbilsteori/BK vägar Sverige* [Online]

<http://www.lastbilsteori.se/lastvikt.html> [hämtat 15.04.2019]

*Viktbegränsningslagar Finland* [Online]

[http://www.autotieto.net/yleistaidot/oppimateriaalit/3\\_ajoneuvojen\\_luokitukset\\_ja\\_mitat.htm](http://www.autotieto.net/yleistaidot/oppimateriaalit/3_ajoneuvojen_luokitukset_ja_mitat.htm) [hämtat 15.04.2019]

*Axeltrycksberäkningar teori* [Online]

[https://til.scania.com/groups/bwd/documents/bwm/xzaw/mdew/~edisp/bwm\\_0001043\\_00.pdf](https://til.scania.com/groups/bwd/documents/bwm/xzaw/mdew/~edisp/bwm_0001043_00.pdf) [hämtat 15.04.2019]

*VBA kod för bildvisning* [Online]

<https://youtu.be/VUI319wB51M> [hämtat 22.04.2019]

*Nested if* [Online]

<https://exceljet.net/formula/nested-if-function-example> [hämtat 15.03.2019]

*Data validation Excel rullgardinsmeny* [Online]

<https://www.contextures.com/xlDataVal01.html> [hämtat 15.01.2019]

*Förklaringar av begrepp* [Online]

<http://plus.bonniertidskrifter.se/bonnierstrafikskola/2019/01/09/vad-ar-tjanstevikt-bruttovikt-totalvikt-maxlast/> [hämtat 15.04.2019]

*Renhållningsfordon* [Online]

<http://www.ntm.fi/fi/renhallningsfordon/baklastare#baklastare> [hämtat 25.03.2019]

Figur 1: [http://www.ntm.fi/assets/Uploads/\\_resampled/resizedimage999561-ntm-flygbild.jpg](http://www.ntm.fi/assets/Uploads/_resampled/resizedimage999561-ntm-flygbild.jpg) [hämtat 12.02.2019]

Figur 3: <http://www.lastbilsteori.se/images/lastbil/brutto.png> [hämtat 15.03.2019]

Figur 4: <http://www.lastbilsteori.se/axeltryckstabell.html> [hämtat 15.03.2019]

Figur 5: <http://www.lastbilsteori.se/images/lastbil/karta1.jpg-for-web.jpg> [hämtat 15.03.2019]

Figur 6: <http://www.lastbilsteori.se/images/lastbil/axel.jpg> [hämtat 15.03.2019]

Figur 7:

[https://til.scania.com/groups/bwd/documents/bwm/xzaw/mdew/~edisp/bwm\\_0001043\\_00.pdf](https://til.scania.com/groups/bwd/documents/bwm/xzaw/mdew/~edisp/bwm_0001043_00.pdf) [hämtat 15.04.2019]

Figur 8:

[https://til.scania.com/groups/bwd/documents/bwm/xzaw/mdew/~edisp/bwm\\_0001043\\_00.pdf](https://til.scania.com/groups/bwd/documents/bwm/xzaw/mdew/~edisp/bwm_0001043_00.pdf) [hämtat 15.04.2019]