



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för energi och teknik

# **Att mäta matsvinn i skolkök**

## **– En jämförande studie av 13 metoder att mäta matsvinn**

Emmy Mattisson

Kandidatuppsats  
Biologi och Miljökunskap – Kandidatprogram

SLU, Sveriges Lantbruksuniversitet  
Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap  
Institutionen för energi och teknik

Titel på svenska: Att mäta matsvinn i skolkök – en jämförande studie av 13 metoder att mäta matsvinn  
Titel på engelska: To measure food waste in school kitchens – a comparing study of 13 methods to measure food waste

Författare: Emmy Mattisson

Handledare: Mattias Eriksson, Institutionen för Energi och Teknik, SLU  
Extern handledare: Lena Köpmans, Köksmästare, Sala Kommun  
Examinator: Cecilia Sundberg, Institutionen för Energi och Teknik, SLU

Kurs: Självständigt arbete i miljövetenskap  
Kurskod: EX0688  
HP: 15hp  
Nivå: G2E  
Program: Biologi och Miljövetenskap - Kandidatprogram

Serienamn: Examensarbete (Institutionen för energi och teknik, SLU), 2014:22  
ISSN: 1654-9392

Uppsala 2014

Nyckelord: Matsvinn, Matavfall, Mäta matsvinn, skolkök

Online publication: <http://stud.epsilon.slu.se>

## Sammanfattning

Ungefär en tredjedel av maten som produceras i världen slängs. I Sverige slängs över 1,2 miljoner ton mat varje år. En stor del av det är så kallat matsvinn, onödigt matavfall som skulle kunna använts om den hanterats annorlunda. Matsvinn påverkar miljön och samhällsekonomin med förluster genom hela livsmedelskedjan och genom den avfallshantering matsvinnet ger upphov till. Matavfall kan användas för produktion av biogas, kompost och värme men det är bättre att reducera produktionen än att återanvända eller omvandla produkten.

Svenska skolkök slänger runt 30 000 ton mat varje år, varav drygt hälften beräknas vara matsvinn. Idag finns ingen standardiserad metod att mäta matsvinnet i skolor. Skolor anses dock vara en relevant sektor att införa matsvinnsmätningar av ett flertal anledningar. För det första eftersom majoriteten av Sveriges skolor är kommunala och de flesta kommuner har satt upp mål för arbete för bättre miljö och hållbar utveckling. Ett minskat matsvinn bidrar till att uppnå de målen. För det andra finns det ett pedagogiskt värde i att lära eleverna, den framtida generationen, om konsekvenser med matsvinn.

Målet med rapporten var att bidra med en ökad förståelse för hur matsvinnsmätningar i skolor går till och diskutera utvecklingsmöjligheter. Syftet var att analysera vilka olika kategorier, som tallrikssvinn och beredningssvinn, som är nödvändiga att mäta för att få användbara resultat. Vidare var syftet att ta reda på faktorer som påverkade tidseffektiviteten och motivationen hos personalen. Syftet formulerades baserat på antagandet att de viktigaste aspekterna för att en metod ska kunna integreras i de dagliga rutinerna och ge trovärdiga resultat är noggrannhet, tidseffektivitet och motivation. Två metoder att mäta matsvinn studerades i Sala under två dagar i form av en fältobservation. Som referens användes exempel från redan genomförda studier med data insamlad genom personlig kommunikation och litteraturstudier. Sju från skolkök i kommunerna Eskilstuna, Göteborg, Lomma, Stockholm, Tyresö, Västerås och Östra Göinge, och fyra från de kommersiella metoderna Food Waste Calculator, Food Waste Tracker, LeanPath och Matomatic.

Resultaten visade att de kategorier som hade störst uppmätta mängder är tallrikssvinn och serveringssvinn. Resultaten visade dock även att det inte räcker med att mäta enbart de två kategorierna. Ett förslag är att ett skolkök som ska mäta sitt svinn börjar med flera kategorier och minskar efter hand. Eftersom källorna till matsvinnet är olika för varje kök måste personalen själv identifiera var det största matsvinnet kommer ifrån. De moment av mätningen som tar mest tid är att väga kärlen som maten vägs i och sedan subtrahera den vikten samt att sammanställa resultaten. För att motivera personalen behöver de känna att det sker en förändring och att de åstadkommer något. Det kan göras genom att visualisera resultaten med hjälp av skärmar och att berätta om matsvinnets konsekvenser för miljön. Slutsatserna är att tallrikssvinn och serveringssvinn är outhållbara kategorier för att få ett realistiskt resultat, att de mest tidseffektiva metoderna som analyserats i rapporten är Food Waste Tracker, Lean Path och Matomatic samt att personalen behöver känna att de bidrar till en förändring för att motiveras till att mäta matsvinn.

## Abstract

Approximately one third of all the food that is produced in the world is thrown away. In Sweden over 1,2 million tons of food is thrown away every year. A large part of that is unnecessary food waste that could have been used if treated differently. Food waste affects the environment and the economy with losses through the whole food chain and through the waste managing that the food waste causes. Food waste can be used for production of biogas, compost and heat but it is better to reduce the production than to reuse or recycle the product.

Swedish school kitchens throw away about 30 000 tons of food every year, of which more than half is unnecessary waste. To this day there is no standardized method to measure food waste in schools, although it is assumed that schools are an applicable sector to assess and develop measures to prevent food waste for several reasons. Firstly because most schools are communal and the majority of the Swedish municipalities have goals to work for the environment and sustainable development. A reduction in food waste can help to achieve those goals. Secondly teaching students, the future generation, about the consequences of food waste has an educational value.

The aim of this report was to contribute with a deeper understanding of the procedures of food waste-measuring in Swedish school kitchens and to discuss development possibilities. The purpose was to assess which different categories, such as plate waste and preparation waste, that are necessary to measure in order to obtain reliable results. Further the purpose was to identify what factors that affected the time efficiency and the motivation among the staff. The purpose was formed based on the assumption that accuracy, time efficiency and motivation are the most important aspects for a method to measure food waste with reliable results to be integrated in the daily routines of a school kitchen. Two methods of measuring food waste was studied as Kungsängssgymnasiet in Sala as a field observation. For reference, examples from already carried out studies were used with data collected from personal communication and literature studies. Seven from school kitchens in the municipals Eskilstuna, Göteborg, Lomma, Stockholm, Tyresö, Västerås and Östra Göinge, and four commercial methods for measuring food waste; Food Waste Calculator, Food Waste Tracker, LeanPath and Matomatic.

The results showed that the categories that had the largest measured quantity are plate waste and waste from servering. It also showed that there is a necessity to measure more than just those two categories though. A suggestion is that a school that are going to start measuring food waste should measure several categories at first and gradually reduce them. Because the sources of the food waste is different for each kitchen, the staff have to identify where the food waste comes from. The parts of the measuring that takes most time is the weighing of the different vessels that the food waste is put in and subtract the weight, and the compilation of the results. To motivate the staff they need to feel that a change is happening and that they are accomplishing something. It can be done by visualizing the results on screens and telling them about the environmental consequences of food waste. The conclusions was that plate waste and waste from servering are necessary categories to get reliable results, that the most time efficient methohds that were assessed in the report are Food Waste Tracker, LeanPath and Matomatic and that the staff need to feel that they are making a change in order to be motivated to measure food waste.

# Innehållsförteckning

Definitioner .....	1
1 Inledning.....	2
1.1 Bakgrund.....	2
1.2 Val av fokusområde och anledning till studien .....	2
1.3 Mål .....	3
1.4 Syfte och frågeställningar .....	3
1.5 Miljöaspekter.....	3
2 Metod och material.....	6
2.1 Avgränsningar.....	6
2.2 Urval.....	6
2.3 Sala .....	7
2.4 Matomatic (Sala).....	8
2.5 Jämförande studier.....	8
3 Resultat .....	9
3.1 Sala .....	9
3.2 Matomatic (Sala).....	10
3.3 Jämförande studier.....	11
3.3.1 Bakgrund .....	11
3.3.2 Sammanställning .....	16
3.4 Tid och kostnad för samtliga metoder.....	17
4 Diskussion .....	19
4.1 Noggrannhet.....	19
4.2 Tid och kostnader .....	20
4.3 Motivation.....	22
4.4 Felkällor.....	23
4.5 Sammanfattande diskussion .....	23
4.6 Att gå från mätning till matsvinnreducering.....	24
4.7 Minska matsvinnet.....	24
5 Slutsats .....	26
6 Referenser.....	27
Appendix .....	31

## Definitioner

Följande begrepp kan ha olika betydelse beroende på vem som använder sig av dem. Listan är baserad på en termförklaring från Mindrematsvinn (2014a) men har modifierats något. Definitionerna nedan gäller för den här rapporten.

**Beredningssvinn** – Svinn som uppkommer vid skalning och ansning av t.ex. kött, fisk och grönsaker. Sådant svinn är till stor del oundvikligt (då räknas det som avfall och inte svinn) men mängden som tas bort går att påverka. Innefattar även svinn från tillagning, dåliga råvaror samt skrap från grytor och pannor. Kan även benämnas som rens i rapporten.

**Flytande avfall** – Avser allt avfall som förekommer i flytande form. I rapporten anges det om det är exempelvis enbart mjölk som avses.

**Förvaringssvinn** – Mat som måste slängas eftersom den blivit dålig av felaktig eller för lång förvaring, till exempel på grund av misstolkning av bäst före- eller sista förbrukningsdatum.

**Matsvinn** – Mat som kunde ha ätits men av olika anledningar blivit avfall. Då studien riktar sig till svenska skolkök gäller det mat som utifrån våra kulturella normer anses ätbara. Till exempel grisfötter slängs normalt i Sverige och räknas därför som oundvikligt matavfall. I en del kulturer är det istället norm att koka buljong på grisfötter varför det där skulle räknas som matsvinn.

**Matavfall** – Begreppet innefattar både matsvinn och oundvikligt matavfall som till exempel skal, ben och kaffesump.

**Serveringssvinn** – Det matsvinn som uppkommer vid serveringen.

**Säkerhetssvinn** – Det matsvinn som uppkommer på grund av överproduktion, när man tillagat extra mat för att försäkra sig om att det inte ska ta slut, och aldrig ens serveras. Överbliven mat som från början var avsedd för servering men kan sparas genom exempelvis infrysning räknas inte till säkerhetssvinn.

**Tallrikssvinn** – Innefattar både matsvinn och oundvikligt avfall av mat från tallriksavskrap. Beroende på sortering innefattas ibland servetter i tallrikssvinnet.

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

En tredjedel av den mat som produceras i världen slängs enligt FAO, FN:s organ för mat och jordbruk. I dagsläget beräknas livsmedelsproduktionen på global nivå behöva öka med 60 % till 2050 för att kunna bemöta den framtida befolkningens behov (FAO, 2013a). Matavfall kan genom rötning eller kompostering ge energi och näring (AvfallSverige, 2014a). Energi kan också utvinnas genom förbränning av avfallet (AvfallSverige, 2014b). Det är dock alltid bättre för miljön att reducera produktionen än att omvandla den i ett senare skede, eftersom alla stegen i produktionsledet och även i avfallshanteringen kräver energi och naturresurser (FAO, 2013b). Genom att slänga mindre mat kan livsmedelsproduktionen på sikt minska, vilket innebär att jordbruksarealen inte behöver öka lika mycket i framtiden, då befolkningmängden är större. Det innebär också en besparing på naturresurser och ett minskat utsläpp från produktionsledet och avfallshanteringen (FAO, 2013a).

I Sverige slängs det drygt 1,2 miljoner ton mat per år (Naturvårdsverket, 2014a). En stor del av det är matsvinn, som skulle kunna ha utnyttjats om den hanterats på annat sätt. Skolköken står för 30 000 ton av matavfallet varav drygt hälften beräknas vara matsvinn (Dunsö et al, 2013). I Sverige äts det ca 800 kg mat och dryck per person och år (Livsmedelsverket, 2013a). Om enbart mat hade ingått i den siffran hade de 15 000 ton matsvinn som slängs i skolorna motsvarat årskonsumtionen av mat för nästan 20 000 människor. Eftersom dryck inte ingår i matsvinn står skolornas matsvinn för årskonsumtionen av mat för ännu fler.

## 1.2 Val av fokusområde och anledning till studien

En rapport från Naturvårdsverket anser att Sveriges skolor har potential att minska sitt matsvinn med 50 %. En uppskattad inköpskostnad av motsvarande mängd är 100 – 300 miljoner kronor per år. Att just skolor är ett relevant område att analysera beror på en mängd orsaker. Majoriteten av skolorna i Sverige idag är kommunala. Kommunerna har ett stort inflytande över hur skolorna ska drivas och därför anses skolköken enklare att påverka än till exempel restauranger och butiker. De flesta kommuner bedriver idag arbete för att främja miljö och hållbar utveckling, vilket ett minskat matsvinn i skolorna kan bidra till. Det finns även ett pedagogiskt värde i att lära elever att inte slänga mat, vilket indirekt kan ha effekt på även det svinn som uppstår i hushåll (Leander et al, 2009a).

Bidragande faktorer till svinn i storkök har identifierats till dåliga råvaror, tillagnings- och beredningsavfall i köket, tallriksskrap och överbliven mat från serveringen (Leander et al, 2008b). I en senare rapport uppdaterades listan med flytande matavfall och lagad mat som inte serverats (Leander et al, 2009a). Faktorer hos personal som anses påverka svinnet är engagemang, kunskap och planering. Det ger bättre förutsättningar för personalen att kunna identifiera brister i köket (Modin, 2011).

Det finns potential att minska matsvinnet i skolorna, men idag finns det inga standardiserade metoder att mäta och utvärdera eventuella minskningar. Varje skola är unik och detsamma gäller anledningarna till deras matsvinn. För att varje skola ska

kunna identifiera källorna till sitt matsvinn finns ett behov av en metod för att strukturerat mäta matsvinnet.

### 1.3 Mål

Målet med detta examensarbete är att bidra till en djupare förståelse för hur matsvinnsmätningar i skolkök går till och diskutera utvecklingsmöjligheter.

### 1.4 Syfte och frågeställningar

Det som antas vara viktigt för en metod som ska kunna integreras i de dagliga rutinerna i ett skolkök och ge trovärdiga resultat är noggrannhet, tidseffektivitet och motivation hos personal. Syftet med den här studien är att jämföra ett antal metoder som undersöks genom fältobservation och sekundärkällor med avseende på dessa faktorer.

De frågeställningar som kommer att besvaras i rapporten är:

- Vilka svinnkategorier är mest väsentliga att mäta för att få ett användbart resultat?
- Hur kan oönskade moment i mätprocessen tidsoptimeras?
- Vilka faktorer kan öka motivationen att utföra mätningar?

### 1.5 Miljöaspekter

Den miljöpåverkan som matsvinnet står för påverkar ett flertal av de miljökvalitetsmål regeringen har satt upp till 2020. De mål som främst påverkas av matsvinnet är *Begränsad klimatpåverkan*, *Giffri miljö*, *Ingen övergödning*, *Ett rikt odlingslandskap* och *Ett rikt växt- och djurliv* (Lagerberg Fogelberg, 2014).

Definitionen av Begränsad klimatpåverkan är följande:

*"Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala målet kan uppnås."*

(Naturvårdsverket, 2014b). Livsmedelsindustrin i Sverige, beräknad från jordbruk till då livsmedlen finns på plats i butik, ger upphov till en femtedel av Sveriges totala växthusgasutsläpp (Hjerpe et al, 2013). Enbart jordbrukssektorn står för drygt 10 % av de totala växthusgasutsläppen (Naturvårdsverket, 2012c). Ett minskat matsvinn med minskad livsmedelsproduktion som följd skulle således påverka den största källan till växthusgasutsläpp i livsmedelskedjan. En minskad produktion leder vidare till mindre resursanvändning och växthusgasutsläpp vid förpackning, förvaring och transport. Definitionen av Giffri miljö är följande:

*"Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrundsnivåerna."*



(Naturvårdsverket, 2014d). För att förhindra uppkomst av ogräs, svampar och skadedjur besprutas odlad mark med gifter. Gifterna kan hamna utanför åkern eller följa med regnvattnet, och då påverkas andra delar av miljön (Jordbruksverket, 2014a). Därför bör minskat svinn som innebär minskad livsmedelsproduktion också innebära minskad användning av besprutningsmedel vilket bör ge minskade utsläpp av gifter. Definitionen av Ingen övergödning är följande:

*"Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten."*

(Naturvårdsverket, 2014e). Övergödning i akvatiska ekosystem beror på näringsläckage. Näringsläckage förekommer naturligt i markerna, men på grund av tillsatta näringsämnen i jordbruksmarker av framförallt vattenlösligt kväve och fosfor har det lett till övergödning (Jordbruksverket, 2013b). En minskad produktion till följd av ett minskat matsvinn bör leda till mindre tillförsel av näringsämnen och därmed en minskad övergödning. Definitionen av Ett rikt odlingslandskap är följande:

*"Odlingslandskapets och jordbruksmarkens värde för biologisk produktion och livsmedelsproduktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden och kulturmiljövärdena bevaras och stärks."*

(Naturvårdsverket, 2014f). Definitionen av Ett rikt växt- och djurliv är följande:

*"Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd."*

(Naturvårdsverket, 2014g). För de två sistnämnda miljö kvalitetsmålen är jordbruket en förutsättning. Betesmarker bidrar till att upprätthålla en stor biologisk mångfald (Hjerpe et al, 2013). Betesdjuren bidrar även till ett varierande landskap med åkrar och slätter (Jordbruksverket, 2013c). Dock kan många arter missgynnas av jordbrukslandskapet, särskilt om de brukas annorlunda än de gjorts av tidigare generationer (Naturvårdsverket, 2014f,g). Genom att minska istället för att öka livsmedelsproduktionen, vilket ett minskat matsvinn bidrar till, hålls jordbrukslandskapet på en balanserad nivå som inte tar upp allt för mycket plats från övriga ekosystem.

Att enbart minska produktionen, utan att minska konsumtionen av livsmedel, skulle bidra till att en del av miljö kvalitetsmålen kan uppnås nationellt men eftersom importen då skulle öka skulle ingen minskning ske globalt. En minskad livsmedelsproduktion måste föregås av en minskad livsmedelskonsumtion för att det ska vara hållbart. Ett minskat matsvinn är ett sätt att minska livsmedelskonsumtionen, vilket direkt leder till mindre avfall med undvikande av avfallshantering och indirekt till en minskad livsmedelsproduktion där utvinning av råvaror, energianvändning och utsläpp i alla processer undviks.

Matavfallet kan ha olika stor miljöpåverkan beroende på hur det hanteras. *Food Waste Pyramid* är ett koncept som beskriver tillvägagångssätt att hantera matavfall, från mest miljövänligt till minst. Enligt Food Waste Pyramid är det bästa sättet att reducera avfallet, vilket åstadkoms genom minskning av produktionen. Då utnyttjas inte naturresurser som krävs för att producera maten. Därefter är att återanvända avfallet, genom att ge bort det till bättre behövande eller använda det som djurfoder, det bästa alternativet. Nästa steg är att återvinna/ omvandla avfallet, exempelvis genom omvandling till energi eller kompost. Det sista steget, som är sämst för miljön, är deponi av avfall. Deponi kan ge upphov till utsläpp av metangas och leda till övergödning och försurning på grund av näringsläckage (FAO, 2013a).

Naturvårdsverket har satt upp ett specifikt etappmål gällande matsvinn enligt vilket vårt matavfall ska minska med 20 % till 2020 (Auerell et al, 2013). En lägre produktion av livsmedel följer målet EU-kommissionen (2011) har satt upp om att resursinsättningarna i livsmedelskedjan ska ha minskat med 20 % till 2020.

## 2 Metod och material

Studien utfördes i form av en fältobservation på Kungsängsgymnasiet i Sala under två dagar. Där studerades två olika metoder att mäta matsvinnet från lunchen i skolköket. Som referens för att få ett större perspektiv på matsvinnsmätningar i skolkök används sju exempel på att mäta matsvinn i skolkök samt fyra kommersiella metoder anpassade för att mäta matsvinn i storkök. Data till de jämförande studierna hämtades genom personlig kommunikation med personal inom de berörda kommunerna kombinerat med litteraturstudier.

### 2.1 Avgränsningar

Detta examensarbete riktar sig främst till svenska skolkök. Eftersom den svenska skolan har ett relativt unikt upplägg av lunchservering valdes fältobservationen att läggas på en svensk gymnasieskola. Likaså kommer exempel på jämförande studier från svenska skolor och metoder som kan tillämpas på svenska skolkök.

Arbetet utfördes under en kort tidsperiod och därför har antalet jämförande studier begränsats till elva stycken. Även valet av referensstudier begränsas av tidsspannet för arbetet. De skolor och metoder som valts är de som det funnits lättillgänglig information om samt där det varit möjligt att få kontakt med ansvariga. Det finns många fler kommuner som mätt matsvinnet i sina skolkök; Kiruna, Gävle, Malmö och Borås är några exempel. Anledningen till att de inte tagits med beror på tidsbegränsning. Förhoppningen är att de exempel som finns med i rapporten ska återspegla matsvinnsmätningar i svenska skolkök på ett så realistiskt sätt som möjligt för omfattningen på denna studie.

Kostnad och miljöpåverkan för produktion av det material som använts för att mäta matavfallet samt för den avfallshantering som krävs har inte tagits med i studien. Detta eftersom fokus ligger på själva mätningarna och rapporten är avsedd att läsas av någon med syftet att mäta matsvinn i storkök. Kostnaden för materialet som används för mätningen är inte redovisad i resultatet då det inte fanns uppgifter tillgängliga för varje metod. Den extra kostnaden behandlas dock under diskussion.

### 2.2 Urval

Kungsängsgymnasiet i Sala valdes som studieobjekt för fältobservationen. Sala kommun skulle mäta matsvinnet under en vecka i november och på Kungsängsgymnasiet skulle de även använda sig av en ytterligare metod att mäta svinnet. Genom snabb kontakt, en nödvändighet eftersom arbetet utfördes under en begränsad tidsperiod, och en positiv feedback, kunde studien genomföras där. Dessutom ligger Sala kommun på ett geografiskt fördelaktigt avstånd från Uppsala, där den övriga delen av arbetet utfördes. När mätveckan hade nått sitt slut bestämdes det att fortsätta mäta i mån av tid.

De jämförande studierna valdes på grund av lättillgängligt material och/eller snabb kontakt med berörda personer.

### 2.3 Sala

Köket utrustades med mätmaterial i form av en digital våg med maxvikten 5 kg och en analog våg med maxvikten 150 kg. Matsvinnet delades upp i följande kategorier:

- **Serveringssvinn** i nedanstående underkategorier:
  - Huvudkomponent (kött, fisk, sås och soppa)
  - Bikomponent (potatis/pasta/ris)
  - Vegetariskt (det serveras alltid ett vegetariskt alternativ)
  - Sallad
- **Tallrikssvinn**

Allt vägdes i kärl varefter vikten på kärLEN subtraherades för att få ut vikten på enbart maten. Allt matavfall vägdes vid samma tillfälle under dagen. Vikten antecknades sedan för hand i ett formulär. Antalet portioner som serverats under dagen antecknades också i formuläret. Det fanns även utrymme för kommentarer om övrigt som antogs kunna ha påverkat matsvinnet. Vid veckans slut skrevs allt in i ett Excel-dokument som skickades till måltidschefen som sammanställde resultatet. Sammanställningen av resultatet för Kungsängsgymnasiet v.48 fanns inte tillgänglig då den här rapporten skrevs, varav resultatet från v.12 samma år redovisas under resultat. Vägningen av maten tog ungefär 20 minuter per dag. I figur 1 visas mätstationen för Salas metod.



**Figur 1.** De vågar samt det anteckningsmaterial som användes för mätningen i Sala.

## 2.4 Matomatic (Sala)

Matomatic är en produkt som utvecklades av företaget Mat och mätteknik i Uppsala AB med målet att mäta matsvinn i skolkök. Produkten är fortfarande i utvecklingsstadiet och finns inte på marknaden. En prototyp lånades ut till Kungsängsgymnasiet för utvärdering under perioden de mätte sitt matsvinn. Matomatic består av en digital våg som är kopplad till en pekskärm med numren 1-9 utskrivna. Användaren bestämmer själv vilket sorts svinn varje siffra representerar och på Kungsängsgymnasiet baserades de valda kategorierna på de källor personalen antog bidrog till matsvinnet. Följande kategorisering användes:

1. Tallrikssvinn
2. Serveringssvinn (buffé)
3. Serveringssvinn (sallad)
4. Beredningssvinn (kök)
5. Beredningssvinn (renseri)
6. Säkerhetssvinn
7. Lagringssvinn
8. Grovdisk
9. Övrigt

Vid vägning lades matsvinnet på vågen. Vikten visades på skärmen och användaren tryckte på den siffra vars kategori avfallet ansågs tillhöra. Resultaten laddades upp i molnet och kunde avläsas direkt. Vägningen tog ungefär 10 minuter per dag. I figur 2 nedan visas Matomatic (Sala) och tillhörande instruktioner.



**Figur 2.** Matomatic (Sala) med instruktioner för användning.

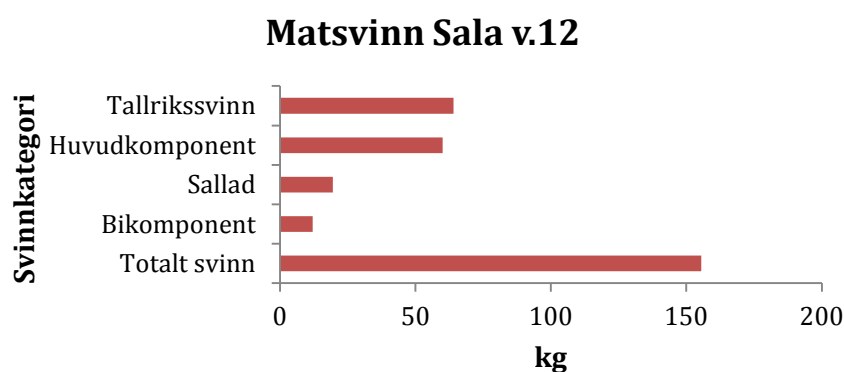
## 2.5 Jämförande studier

Beskrivningar av metoder samt kommentarer har givits muntligen och över mail av Katalin Simon för Danderyd, Martin Larsson för Bjurhovdaskolan i Västerås och Susan Naderifar för Eskilstuna kommun. Mailkontakt har förts med Ulla Lundgren för Göteborgs kommun, Jenny Bengtsson för Östra Göinge kommun samt Janet Haugan för LeanPath. Upplägget på frågorna om respektive matsvinnsmätning var öppet för att få metoderna beskrivna på ett så verklighetstroget sätt som möjligt. Det material som samlades in genom litteraturstudier kommer främst från kommunernas egna rapporter samt från myndigheter som Livsmedelsverket och Naturvårdsverket.

## 3 Resultat

### 3.1 Sala

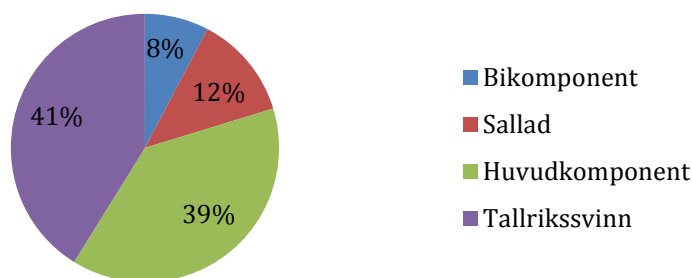
Visar resultat från mätningarna v.12 2014 (se kap 2.3 för förklaring). I figur 3 redovisas resultatet av svinmätningarna, uppdelat i tallrikssvinn, serveringssvinn av huvudkomponent, bikomponent och sallad samt totalt svinn. Vid mätningarna v.12 var "vegetariskt" inte ett alternativ att ange matsvinn som, varav det inte redovisas. Det som v.48 angavs som "vegetariskt" är v.12 uppdelat över det övriga serveringssvinnet enligt komponentindelningen huvudkomponent, bikomponent och sallad. Rådata för Salas resultat hittas i tabell A1 under *Appendix*.



**Figur 3.** Resultatet av svinmätningarna på Kungsängsgymnasiet från v.12 redovisat i kg svinn för tallrikssvinn, serveringssvinn av huvudkomponent, sallad och bikomponent samt totalt svinn.

Det totala svinnet v.12 uppgick till 155,5 kg. Tallrikssvinnet stod för det största svinnet; 64 kg. Svinnet från huvudkomponenter uppgick till 60 kg. Svinnet från bikomponent och sallad var lägst, de uppgick till 12 respektive 19,5 kg. Den procentuella fördelningen av svinnet redovisas i figur 4.

### Procentuell fördelning av matsvinn



**Figur 4.** Visar den procentuella fördelningen av det totala matsvinnet för serveringssvinn från bikomponent, sallad och huvudkomponent samt tallrikssvinnet.

Tallrikssvinnet stod för den högsta andelen av svinnet, 41 %.

I tabell 1 anges vikt och pris för en standardportion och uppdelat på huvudkomponent, bikomponent och sallad per standardportion samt veckokostnaden för matsvinnet v.12.

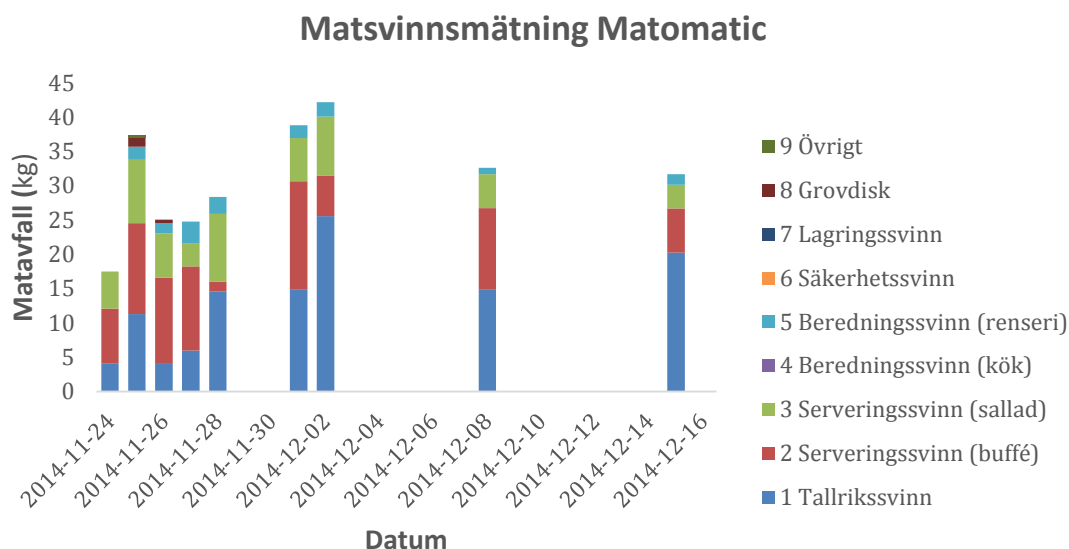
**Tabell 1.** Storlek och pris för standardportion och för de olika komponenterna per portion samt kostnaden för matsvinnet v.12.

	Portion (kg/portion)	Pris (kr/portion)	Veckokostnad (kr)
Portion	0,34	10,5	-
Huvudkomponent (kött/fisk)	0,1	5,5	3300
Bikomponent (potatis/pasta/ris)	0,175	1,95	103
Sallad	0,07	0,95	265
Tallrikssvinn	0,34	10,5	1977
		<b>Totalt:</b>	5645

Den totala kostnaden för hela veckan uppgick till 5600 kr. Huvudkomponenten stod för den högsta enskilda kostnaden, 3300 kr. Tallrikssvinnet stod för 2000 kr, sallad för 300 kr och bikomponent för 100 kr. Det serverades totalt 1377 portioner under v.12 på Kungsängsgymnasiet.

### 3.2 Matomatic (Sala)

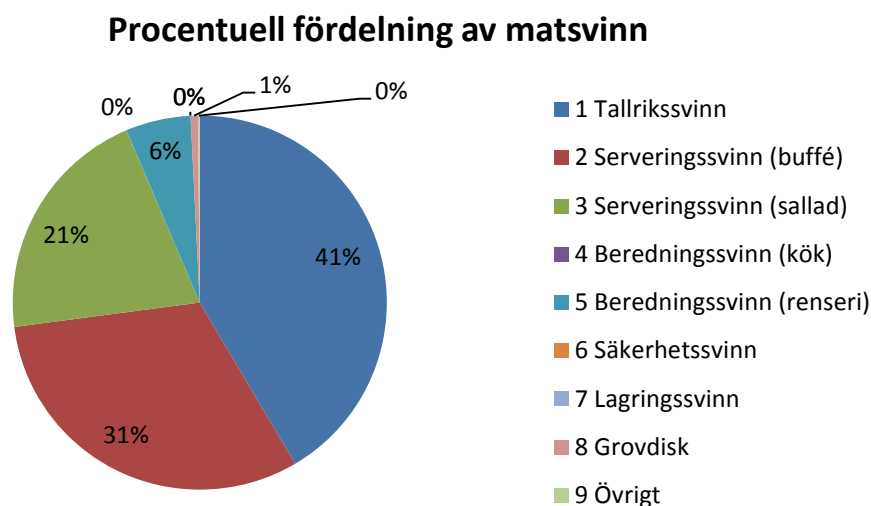
Resultatet för matsvinnsmätningen med Matomatic (Sala) mellan 24 november och 16 december redovisas i figur 5 nedan. Rådata för mätningarna med Matomatic (Sala) hittas i tabell A2 under *Appendix*.



**Figur 5.** Hur mycket mat av varje kategori som slängdes varje dag.

I figur 5 kan det utläsas att matsvinnet var högst den 2 december, 2014-12-2, med en vikt på drygt 40 kg. Matsvinnet var lägst den 24 november, 2014-11-24, med en vikt på knappt 20 kg. Av totalt 17 skoldagar som redovisas utfördes mätning med Matomatic nio dagar.

Hur stor andel matsvinn varje kategori står för redovisas i figur 6. Tallrikssvinnet står för den största delen av Matomatics kategoriindelning av matsvinnet, 41 %. Därefter kommer serveringssvinnet från buffé och serveringssvinnet från salladsbaren som ligger på 31 respektive 21 %. De tre kategorierna står för totalt 93 % av det totala svinnet. Beredningssvinnet från renseriet står för 6 % av svinnet och svinnet från grovdysken står för 1 %. Resterande kategorier står för 0 %.



Figur 6. Visar uppdelningen av matsvinnet av de olika kategorierna i procent.

### 3.3 Jämförande studier

#### 3.3.1 Bakgrund

##### **Eskilstuna (ca 60 enheter)**

År 2009 mättes matsvinnet i Eskilstuna kommun med syftet att se hur stort svinnet var. Sedan dess mäts det varje år. Det är upp till varje skola hur lång period de vill mäta svinnet, men det vanligaste är två veckor. Det som mäts är tallrikssvinn, serveringssvinn och tillagningssvinn. Enbart det som tillagas vägs. Allt vägs tillsammans. Flytande avfall vägs inte. Varje kök antecknar resultaten och vilka rätter som serverats vilken dag i ett Exceldokument och skickar det sedan till kostkonsulenten för sammanställning. Eleverna vet inte om att mätningarna utförs. Det totala svinnet ligger idag på ett medelvärde av 17,5-19,5 % hos de medverkande skolorna. Enligt uppgifter har den största minskningen av svinnet noterats i köket, där man lyckats minska upp till 9 % i en skola<sup>1</sup>.

##### **Göteborg (37 skolor)**

Miljöförvaltningen i Göteborg jobbade 2010 tillsammans med stadsdelarna för att minska matsvinnet. Två referensmätningar genomfördes på två veckor vardera, v.48-49 2009 och v.4-5 2010. Sedan informerades eleverna om konsekvenser med matsvinn och en kampanj fördes mellan v.16-19 2010 då matsvinnet mättes under hela perioden. Tallrikssvinnet (dryck och tillbehör inkluderat) vägdes. Antalet portioner bestämdes utifrån hur många tallrikar som använts. Detta antecknades i ett Exceldokument. Där antecknades även vilken rätt som hade serverats varje dag.

<sup>1</sup> Naderifar, Susan; Kostkonsulent, Eskilstuna kommun. 2014. Intervju 21 november.



Kostnaden beräknades genom att en portion antogs väga 333 g och kosta 8,75 kr, eller 26,28 kr/kg. Storleken på portionerna samt kilopriser på maten var inskrivna i förväg i dokumentet. Det var även inlagt formler som räknade ut total vikt för tillagad mat (multiplitera antalet portioner med standardportion), andelen svinn (mängd svinn dividerat med mängd tillagad mat), kostnaden för svinn och mängden & kostnad svinn per portion. Enligt uppgifter minskade svinnet från 9,5 % till 8,4 %. (Göteborgs stad, 2010). Fraktionerna av vad som slängts sorterades<sup>2</sup>.

### **Lomma (6 skolor)**

Två studenter från Lunds Tekniska Högskola genomförde 2014 en matsvinnsmätning på sex skolor i Lomma kommun (tre tillagningskök, tre mottagningskök) som en del av sitt examensarbete. Mätningen gjordes en vecka på varje skola. Det som mättes var tallrikssvinn, serveringssvinn, beredningssvinn och mjölkssvinn. Tallrikssvinnet beräknades genom att avfallet vägdes och plockanalys utfördes för att bestämma andelen av de olika livsmedlen. Serveringssvinnet vägdes. Eftersom recepten var kända utfördes ingen plockanalys. Beredningssvinnet samlades i ett kärl och vägdes, därefter utfördes plockanalys. Mjölken tömdes i en separat hink och vägdes. För att säkerställa att inget annat som t.ex. vatten slängdes i hinken övervakades den under lunchtid. Kostnaden för maten räknades ut genom kilopris på respektive livsmedel. Resultatet redovisades i kostnad per år och koldioxidekvivalenter<sup>3</sup> (CO<sub>2</sub>-ekvivalenter), per DPM (dagsportion mellanstadiet). En portion antas vara 300 g. Klimatpåverkan och kostnad beräknades för råvaran, omvandlingsfaktorer användes för att få ut vikten på råvaran från tillagad mat (Ryderheim & Westerlund, 2014).

### **Stockholm (2 skolor)**

Under 2001 utfördes mätningar av matsvinn på två skolor i centrala Stockholm. Det som mättes var förvaringssvinn, serveringssvinn, tallrikssvinn och tillagningsvinn. Dryck ingick inte i beräkningen. Förvaringsförlusterna mättes under två veckor och övriga kategorier under två dagar i båda skolorna. Svinnet delades in i fisk/kött, potatis/ris/pasta och sallad. Antalet portioner bestämdes till ett medeltal av intervallet på hur många som brukade äta per dag. En portion beräknades vara 300 g. Resultaten visade att matsvinnet uppgick till ett medel på 20 %, varav drygt hälften var tallrikssvinn. (Carlsson-Kanyama & Engström, 2004).

### **Tyresö (13 skolor)**

I Tyresö kommun genomfördes 2002 en matsvinnundersökning på 13 grundskolor uppdelade över totalt 16 mottagningskök. Studien pågick under två veckor. I undersökningen vägdes den mat som gick ut i matsalen, både den som skickades till köken från centralköket och den som tillagades i mottagningsköket. Maten delades upp i kött, sås och sallad från centralköket och potatis/ris/pasta och bröd/tillbehör från mottagningsköket. Allt vägdes för sig och summerades senare. Serveringssvinn, det som kom tillbaka från matsalen, vägdes för att få ut bruttoportioner. Tallrikssvinnet vägdes sedan för att få ut nettoportioner. Genom att dividera nettoportionerna med bruttoportionerna kunde elevernas matsvinn räknas ut. Antalet elever som åt

---

<sup>2</sup> Lundgren, Ulla; Processledare Miljömåltider, Miljöförvaltningen Göteborg. 2014. Mailkontakt 21 november.

<sup>3</sup> För att jämföra utsläpp från olika växthusgaser används uppvärmningspotentialfaktor, GWP, vilka utsläppen CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC och SF<sub>6</sub> multipliceras med. Faktorn är olika för olika gaser beroende på hur mycket de bidrar till växthuseffekten. Samtliga utsläpp redovisas i enheten koldioxidekvivalenter (Naturvårdsverket, 2014h).

bestämdes av antalet tallrikar som använts. För att omvandla svinnet till ett ekonomiskt värde antogs en standardportion på 300 g med en kostnad på 8 kr. Medelvärde för tallriksvinnet över alla skolorna beräknas till 9,62 % vilket motsvarar en kostnad på 738 240 kr per år enligt den använda modellen. Mätningarna antecknades i Exceldokument i varje mottagningskök av personalen (Kjörstad & Lund, 2002).

### **Västerås (1 skola)**

År 2011 vann Bjurhovdaskolan EU-pris för projektet Europa Minskar Avfallet genom att minska sitt tallriksavfall med knappt 50 %. Mätningen gjordes på våren 2010. I första steget genomfördes en referensmätning på en månad, vilken visade att medelvärdet för tallrikssvinnet låg på 11 kg per dag. Eleverna informerades om att skolan ville minska sitt matsvinn. Ett genomskinligt plaströr sattes upp vid matsalen och fylldes med en boll per kg svinn som minskat varje dag (slängdes en dag 9 kg hade svinnet minskat med 2 kg från referensvärdet och således lades 2 bollar i röret). Eleverna blev inte tillsagda att de inte fick slänga mat eller att de var tvungna att äta upp. De informerades enbart om matsvinnet och fick veta att då röret var fullt skulle de få en överraskning. Efter 4 veckor var röret fullt och eleverna fick kanelbullar i klassrummen och tackades över internradion. Svinnet låg då på ett medel av 6,8 kg per dag. Matsvinnet fortsatte mätas efteråt och röret togs fram då och då för att motivera eleverna. Lyckades de fylla röret igen kunde det resultera i till exempel hembakad pizza till lunch, vilket var favoriträtten, men tanken var att belöningsystemet inte skulle fortsätta användas. Den slutgiltiga svinminskningen låg på ungefär 50 % (5,6 kg per dag), en minskning som kunde bibehållas utan att personalen behövde motivera eleverna ytterligare med belöning. Från början var det inte tänkt att de skulle separera maten, men personalen blev väldigt intresserad av vad som slängdes och började göra plockanalyser på eget initiativ<sup>4</sup> (Haglund, 2013).

### **Östra Göinge (9 avdelningskök)**

Kostenheten i Östra Göinge arbetade under 2011 för att minska matsvinnet och tog fram en metod som användes i storkök, varav nio skolkök, för att mäta matsvinnet under två veckor. Den utrustning som användes till mätningarna var en digital våg och dator. För att skilja ut serveringsvinnet vägdes maten innan den serverades (livsmedlen vägdes för sig, t.ex. fisk-potatis-sås). Sen vägdes maten som togs in igen för sig så serveringssvinnet kunde beräknas för varje livsmedel. Om maten kunde tas tillvara på genom t.ex. infrysning räknades den inte in i svinnet. Tallrikssvinnet mättes och antalet elever som åt registrerades. Flytande avfall som mjölk räknades inte in. Beredningssvinn av morötter, vitkål och isbergssallad mättes för sig innan och efter beredning för sig för att få ut beredningssvinnet. Allt dokumenterades i Exceldokument som sedan skickades till kvalitetssamordnaren för sammanställning. Kostnad beräknades genom standardportion på 300 g med en kostnad på 9,85 kr. I sammanställningen beräknades serveringssvinnet och tallrikssvinnet genom totalt svinn, svinn/portion, svinn uppdelat för varje livsmedel samt totala kostnader, kostnader per enhet och kostnader per portion. (Mindrematsvinn, 2014b).

Idag fokuserar skolorna mest på serveringssvinnet, vilket anses vara det personalen själva har störst möjlighet att minska. Svinmätningar görs årligen på

---

<sup>4</sup> Larsson, Martin; Vägledare Familjestöd, IDA-enheten, Västerås kommun. 2014. Intervju 20 november.

serveringssvinnet, som delas upp i huvudkomponent; kött/fisk och bikomponenter; potatis, sås och sallad. Varje enhet bestämmer hur och när de mäter sitt svinn (till exempel varje tisdag). Det finns en svinnggrupp med alla enheter representerade som träffas runt fyra gånger varje år<sup>5</sup>.

### **Food Waste Calculator**

European Week for Waste Reduction har upprättat ett Exceldokument med syfte att användas av restauranger och matsalar för att de ska kunna identifiera var deras matsvinn kommer ifrån. I kategorin basdata anges vilken mat som serveras, hur många portioner som tillagas, samt storlek och kostnad för en standardportion. I kategorin matavfall finns indelningarna ”stärkelse-mat” (potatis, pasta, ris och dylikt), frukt & grönsaker, kött & fisk, soppa och dessert. Det totala matsvinnet kan även delas in i underkategorierna serveringssvinn, tallrikssvinn och förvaringssvinn. När alla värden är inlagda räknar inbyggda formler ut total mängd matsvinn, antalet CO<sub>2</sub>-ekvivalenter matavfallet motsvarar, antal portioner som kastats, kostnaden för matavfallet samt medelvärde för matavfall per förberedd portion och per serverad portion. Resultatet redovisas även uppdelat på de olika livsmedelstyperna samt på de underkategorier som räknades upp ovan. Resultatet visas i både tabeller och diagram (European Week for Waste Reduction, 2014).

### **Food Waste Tracker**

Grace Organic är ett bolag som jobbar med produkter som ska förebygga matsvinn. Food Waste Tracker består av en våg och en pekskärm med inbyggd dator. Användaren anger vilken kategori den mat som slängs tillhör, t.ex. kylförvaring eller torrförråd. Sedan anges vad för slags mat det är; komponentindelningen kan vara specifik som mjölk eller grädde, men kan även anges som ”rätt med kött” eller ”rätt vegetarisk”. Hur mycket som slängs, kostnad för det som slängs, tiden för tillagning, energiåtgång och utsläppen i CO<sub>2</sub>-ekvivalenter redovisas direkt på skärmen. Dessa räknas ut genom inbyggda nyckeltal. Alla resultat sparas i molnet och kan gås igenom för underlag till rapporter, både standardiserade och anpassade (Grace Organic, 2014).

### **LeanPath**

LeanPath är en produkt som utvecklades i Portland, USA 2004. LeanPath 360 System är anpassad för större anläggningar som skolor. Den består av en digital våg, en kamera och en pekskärm. Personalen lägger maten på vågen, anger vad för sorts mat som slängs och anledning till att den slängs. Kameran tar en bild på det som lagts på vågen och ett estimerat värde för maten visas på skärmen. Produkten är uppkopplad och resultaten går direkt in i molnet. Ansvarig kan välja att få resultaten direkt på sms eller mail, vilket kan bidra till att problemet hanteras direkt (LeanPath, 2014a). Fokus ligger på svinnet som uppkommer vid tillagning och beredning av mat, dock kan tallrikssvinn beräknas genom att trycka på *plate waste*, som beräknas genom ett standardiserat kilopris för en portion. Flytande avfall kan beräknas genom vikt eller förpackning (exempelvis en kartong med mjölk)<sup>6</sup>. Priset ligger på \$399-\$749 per månad beroende på vilken produkt som används (LeanPath, 2014b).

---

<sup>5</sup> Bengtsson, Jenny; Kvalitetssamordnare/ kökschef, Östra Göinge kommun. 2014. Mailkontakt 20 november.

<sup>6</sup> Haugan, Janet; Director of Marketing LeanPath Inc. 2014. Mailkontakt 17 november.

### **Matomatic (Danderyd)**

En prototyp av produkten Matomatic (förklaras mer ingående i kapitel 2.3) testas i nuläget på tre skolor i Danderyd. Kontakt har förts med ansvarig för mätningarna på en av skolorna, Kevingskolan. Därför kommer enbart beskrivning av metoden för Kevingskolan att användas i den här rapporten. Tiden för mätningen är inte angiven än. Matsvinnet som vägs delas in i kategorierna säkerhetssvinn, beredningssvinn, renseri (oätligt avfall), tallrikssvinn, serveringssvinn och lagersvinn. Det finns även en ”minusknapp” som drar av vikten på kärnen som maten vägs i vid varje mättillfälle. Flytande avfall mäts inte efter att stora förluster observerats i disken och resultaten skulle vara missvisande. Vilken rätt som serveras hittas i matsedeln. Antalet portioner som serverats bestäms av antalet beställda portioner. En standardportion beräknas genom vad som lärs ut inom kostvetarprogrammet, där barn över sex år antas äta en hel vuxenportion. Eleverna har fått information om att mätningar görs. Mätningarna beräknas ta totalt ca tio minuter per dag. Något som uppmärksammats är hur viktig logistiken är. Matomatic på Kevingskolan är placerad i matsalen, vilket är besvärligt för personalen. Utrustningen ska kunna kopplas upp så resultaten går direkt ut i molnet. På grund av ett säkrat nätverkssystem på Kevingskolan är det dock inte möjligt, utan resultaten lagras på datorn tills tillfälle för uppkoppling ges. Det utförs inga plockanalyser då den extra ansträngningen anses överflödig. Resultaten redovisas i mängd svinn, andel svinn och svinn/portion. Personalen var först negativt inställd till att mäta matsvinn, men då de insåg att det inte tog så mycket extra tid blev de mer positiva<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Simon, Katalin; Kökspersonal, Kevingskolan, Danderyd. 2014. Intervju 18 november.

### 3.3.2 Sammanställning

I tabell 2 kartläggs noggrannheten för de jämförande studierna. För mätdelen anges det huruvida metoderna använder kategorierna tallrikssvinn, serveringssvinn, flytande avfall, säkerhetssvinn, beredningssvinn och förvaringssvinn samt om det utförts komponentindelning och plockanalys. För resultatdelen anges det om resultatet redovisas genom total svinnmängd, svinn/portion, andel svinn, total kostnad svinn, kostnad/portion, procentuell ändring av svinnet och CO<sub>2</sub>-ekvivalenter.

**Tabell 2.** Redovisar vilka av de jämförande studierna som anger kategorierna tallrikssvinn, serveringssvinn, flytande avfall, säkerhetssvinn, beredningssvinn och förvaringssvinn samt har gjort komponentindelning och plockanalyser vid mätning. För resultaten anges om de jämförande studierna redovisar serverad maträtt, mängd svinn, andel svinn/portion, andel svinn totalt, kostnad svinn totalt, kostnad svinn/portion, total procentuell ändring samt CO<sub>2</sub>-ekvivalenter.

	Skolor							Kommersiella Metoder				
	Eskilstuna	Göteborg	Lomma	Stockholm	Tyresö	Västerås	Östra Göinge	Food Waste Calculator	Food Waste Tracker <sup>1</sup>	LeanPath <sup>1</sup>	Matomatic (Danderyd)	
<b>Mätning</b>												
Tallrikssvinn	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Serveringssvinn	x		x	x	x		x	x	x	x	x	
Flytande avfall		x	x		x				x	x		
Säkerhetssvinn									x	x	x	
Beredningssvinn	x		x	x			x		x	x	x	
Förvaringssvinn				x				x	x	x	x	
Komponentindelning			x	x	x		x	x	x	x		
Plockanalys		x	x			x						
<b>Resultatredovisning</b>												
Vilken rätt som serveras	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Svinnmängd	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Svinn/ portion		x		x	x		x	x	x	x	x	
Andel svinn	x	x		x	x						x	
Kostnad svinn		x	x		x		x	x	x	x		
Kostnad/ portion		x	x		x		x			x		
Procentuell ändring	x	x				x						
CO <sub>2</sub> -ekvivalenter			x					x	x			

1. Då det inte finns några praktiska exempel på Food Waste Tracker och LeanPath för metodanvändning anges ett 'x' där produkten enligt beskrivning kan tillämpas.

Samtliga metoder mäter tallrikssvinn samt anger vilka rätter som serverats och svinnmängd. Förutom Göteborg och Västerås redovisar samtliga även serveringssvinn. Säkerhetssvinn anges enbart av de kommersiella metoderna, vilka har antagits kunna kategorisera allt. Redovisning av procentuell ändring och av CO<sub>2</sub>-ekvivalenter har gjorts av enbart tre metoder vardera; Eskilstuna, Göteborg och Västerås respektive Lomma, Food Waste Calculator och Food Waste Tracker.

### 3.4 Tid och kostnad för samtliga metoder

I Tabell 4 redovisas arbetstiden som krävs för mätning, dokumentation och sammanställning för respektive metod.

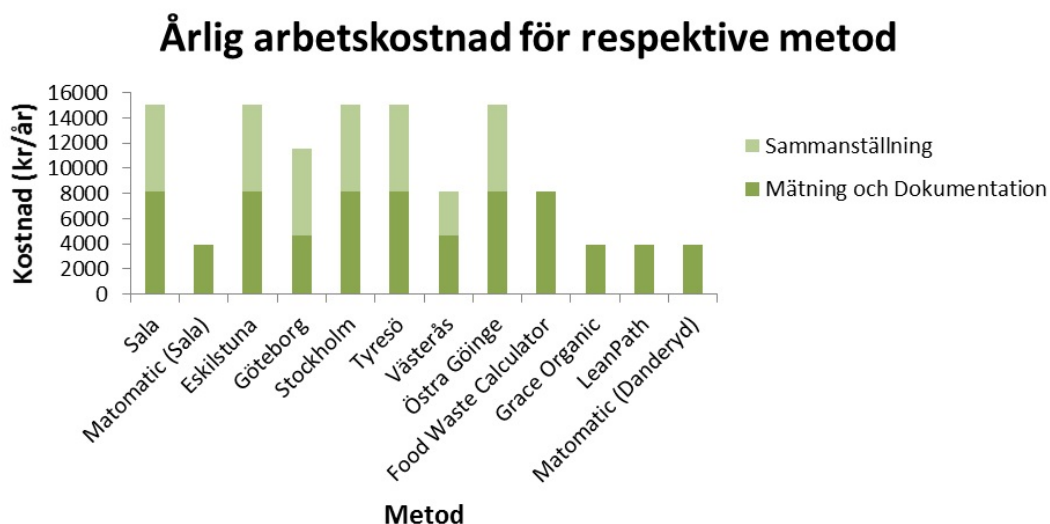
**Tabell 4.** Visar samtliga metoder med respektive arbetstid för mätning, dokumentation och sammanställning av matsvinnet.

Metod	Tidsåtgång (timmar/vecka) <sup>1</sup>	
	Mätning och dokumentation	Sammanställning
<b>Fältstudie</b>		
Sala	1,7	1
Matomatic (Sala)	0,8	0
<b>Skolor</b>		
Eskilstuna	1,7	1
Göteborg	1	1
Lomma	20	5
Stockholm	1,7	1
Tyresö	1,7	1
Västerås	1	0,5
Östra Göinge	1,7	1
<b>Kommersiella metoder</b>		
Food Waste Calculator	1,7	0
Food Waste Tracker	0,8	0
LeanPath	0,8	0
Matomatic (Danderyd)	0,8	0

1. Den uppskattade tiden för de jämförande studierna är ett grovt antagande baserat på tiden det tog för mätningarna för respektive metod i Sala samt den information som angetts under inledning. Sammanställningarna antas göras för en skola av samma storlek som Kungsängsgymnasiet, oavsett hur många och hur stora skolor som övriga mätningar utförts på.

I tabell 4 kan det utläsas att det krävs mest tid för metoden som använts i Lomma. Därefter kommer Sala, Eskilstuna, Stockholm, Tyresö och Östra Göinge. De metoder som kräver minst tid är Matomatic (Sala), Food Waste Tracker, LeanPath och Matomatic (Danderyd).

I figur 7 visas de årliga kostnaderna för respektive metod, förutom Lomma, om mätningar skulle utföras varje dag hela skolåret. Kostnaderna är beräknade för en arbetsmånad på 160 timmar och ett arbetsår på 178 dagar. Mätning och dokumentation antas göras av ett köksbiträde med en månadslön på 21 000 kr (SCB, 2014). Sammanställningarna antas göras av en kostchef med en månadslön på 31 000 kr (Lönestatistik.se, 2014). Rådata för kostnaderna hittas i tabell A3 under *Appendix*.



**Figur 7.** Den totala arbetskostnaden per år för användningen av respektive metod förutom Lomma, som valts att tas bort för att enklare kunna utläsa övriga resultat. Den årliga arbetskostnaden för Lomma beräknas till knappt 128 000 kr

Den årliga arbetskostnaden för Lomma valdes att inte redovisas för att enklare kunna utläsa de övriga resultaten. För Lomma beräknas kostnaderna till knappt 128 000 kr per år, av vilka mätning och dokumentation står för 73 %. Av de övriga metoderna har Sala, Eskilstuna, Stockholm, Tyresö och Östra Göinge den högsta årliga arbetskostnaden på knappt 15 000 kr. Den lägsta årliga kostnaden har Matomatic (Sala), Food Waste Tracker, Lean Path och Matomatic (Danderyd) på knappt 4000 kr. Dock tillkommer externa kostnader för dessa metoder, vilket diskuteras i kapitel 4.2.

## 4 Diskussion

### 4.1 Noggrannhet

Matomatic som användes i Sala delade in matsvinnet i totalt nio olika kategorier. Tallrikssvinnet stod för 41 %, vilket var den största delen av svinnet. Serveringssvinn (buffé) stod för 31 %, serveringssvinn (sallad) stod för 21 % och beredningssvinn (renseri) stod för 6 %. De fyra kategorierna stod för 99 % av det totala svinnet under de 17 första mätningdagarna. Svinnet mättes enbart under nio dagar av den redovisade mätperioden, varav resultatet inte kan anses heltäckande. Skulle det vara över en längre tid med mer kontinuerliga mätningar skulle exempelvis lagringssvinn från utrensning av frys och kyl, som låg på 0 % enligt resultaten, noteras. Mäts matsvinnet bara en eller två veckor är det inte troligt att en förrådsrensning väljs att göras under den perioden. Från Salas ordinarie mätmetod redovisas svinnet i fyra kategorier. Tallrikssvinnet stod för den största delen, 41 %, av det totala svinnet. De övriga; huvudkomponent, bikomponent och sallad stod för 39 %, 8 % respektive 12 % vardera. Resultatet från Matomatic visar att det inte finns ett behov av så många som nio uppdelningar på Kungsängsgymnasiet. Alla kategorier som användes för ordinarie mätmetod uppnådde dock en andel som troligtvis inte bör bortses ifrån.

Hur många kategorier är då relevant att använda? I de jämförande studierna mättes enbart tallrikssvinnet i Göteborg och Västerås. I Göteborg låg tallrikssvinnet vid referensmätningen på 9,5 % och minskade till 8,4 %. Ett tallrikssvinn som ligger runt 10 % har även observerats i Tyresö och Stockholm. Ett totalt svinn, från både kök och matsal, har noterats ligga runt 20 % i Eskilstuna och Stockholm. I Naturvårdsverkets rapport *Minskat matsvinn i skolkök* (Leander et al, 2009a) identifierades ett flertal källor till matsvinnet i skolkök utöver tallrikssvinnet (se hela listan i kapitel 1.2). Tallrikssvinn är den enda kategori som samtliga metoder som studerats i denna rapport har mätt, och trots att tallrikssvinnet kan vara den enskilt största källan till matsvinn finns det en relevans i att mäta fler kategorier. Det bekräftas av resultaten i denna rapport, vilka tyder på att tallrikssvinnet i regel ligger något lägre än 50 % av det totala svinnet. Serveringssvinnet enligt både Matomatic (Sala) och Salas ordinarie mätmetod låg på över 50 %. Detta trots det faktum att de använde sig av olika kategoriindelning.

Förutom Göteborg och Västerås mättes serveringssvinnet hos alla de jämförande studierna, vilket indikerar att det finns en allmän uppfattning om att den kategorin är relevant. Tallrikssvinn och serveringssvinn är enligt resultaten från fältstudien och de jämförande studierna de två kategorier som har det största svinnet och anses viktigast att ha med. Det betyder inte att det räcker med den kategoriindelningen. Eftersom alla skolor är olika kommer anledningarna till deras matsvinn variera och att ange ett bestämt antal kategorier som varje skola ska använda är att se problemet ur ett för snävt perspektiv. Dock kan ett skolkök som vill mäta sitt matsvinn börja med många kategorier och efter hand reducera antalet om en del visar sig ha väldigt lite eller inget matsvinn.

Kött är det livsmedel som har högst miljöpåverkan (Livsmedelsverket, 2013b). Dessutom kostar kött och fisk mer än till exempel ris och potatis. Av den anledningen är det relevant att ta reda på vilken sorts mat som slängs mest. I Sala delades maten



från serveringssvinnet in i potatis/pasta/ris, huvudkomponent, vegetariskt och salladsbar. Då maten serverades sorterad i den uppdelningen gick det snabbt för personalen att väga svinnet och krävde inte mycket extra arbete. Matomatic (Sala) hade kategorierna serveringssvinn (buffé) och serveringssvinn (sallad). Det hade inte varit någon större skillnad i tidsåtgång om kategorin serveringssvinn (buffé) hade delats upp i kött/potatis/ris, huvudkomponent och vegetariskt liksom Salas indelning. Uppgifter från de jämförande studierna visar att liknande indelning av livsmedlen innan vägning också gjordes i Stockholm, Tyresö och Östra Göinge. I Göteborg och Västerås sorterades fraktionerna ut i efterhand. I Lomma utfördes plockanalyser av allt som inte vägdes separat och en vakt stod vid diskinlämningen varje lunch och såg till att all mjölk som slängdes hamnade i en separat hink.

Att väga livsmedel för sig tar inte mycket mer tid än det skulle göra att väga allt tillsammans, då de ligger separerade från början. Maten som vägs ska ändå slängas och det gör ingen större skillnad om allt slängs tillsammans eller om potatis och kött slängs för sig. Däremot ger plockanalys upphov till en ytterligare arbetsuppgift som ligger utanför rutinerna. Den kan dock vara nödvändig för att se vad som slängs från tallrikssvinnet. Ett sätt att undvika den extra arbetsuppgiften men ändå få ett realistiskt resultat är att utföra plockanalys och mäta avfall av mjölk under en eller ett par veckor och sedan använda de utvunna värdena till att kalibrera framtida resultat.

Ett problem som noterades i Sala var vikten på kärLEN. Eftersom ett flertal kategorier användes vägdes många olika maträtter i olika kärLEN. För att få ut vikten på enbart maten behövde vikten på kärLEN subtraheras. Det innebar extra arbete med att först väga maten, sedan slänga den och väga enbart kärLET för att slutligen dra av vikten. Eftersom observationen gjordes under första mätningsveckan beror de mätningssomständigheterna troligtvis till stor del på ovana och kan standardiseras efter ett tag. De kommersiella metoderna Food Waste Tracker och LeanPath har hinkar på vågen där maten kan hållas i och extravikt på kärLEN behöver inte subtraheras. Matomatic i Sala och Danderyd har en minusknapp för kärLEN där vikten är inlagd i systemet. Med de metoderna undviks problemet med kärLVikten helt.

#### 4.2 Tid och kostnader

Arbetstiden som behövs läggas ner på metoderna är en grov uppskattning för de jämförande studierna. För skolorna har den baserats på ungefärlig tid det tog i Sala att mäta och anteckna. Göteborg och Västerås har en något kortare tidsåtgång då enbart tallrikssvinn mättes där (i Göteborg även mjölk, men som en del av tallrikssvinn). I Västerås antas även sammanställningen ta något kortare tid. Mätningarna i Lomma antas ta mycket längre tid än övriga, eftersom arbetstiden inberäknar en mjölkvakt vid lunch, vilken antas vara två timmar varje dag. Dessutom utfördes plockanalyser och väldigt noggranna mätningar. Arbetstiden för sammanställningen för skolorna har också baserats på uppgifter från Sala. I Västerås antas det ha tagit mindre tid då enbart vikten på tallrikssvinnet antecknades. I Lomma har det antagits ta längre tid då priset på maten har räknats ut för varje livsmedel istället för grundat på ett portionspris som övriga metoder. För de kommersiella metoderna har tiden som angivits baserats på mätningen med Matomatic (Sala). Food Waste Tracker, LeanPath och Matomatic (Danderyd) har inbyggda vågar eller minusknapp för kärLEN, så de behöver inte subtraheras. Dokumentationen går direkt in. För Food Waste Calculator behöver maten vägas och kärLEN subtraheras, liksom för metoderna i skolorna. Dock behövs ingen sammanställning göras av kostchef för de kommersiella metoderna eftersom all

resultatberäkning görs av förinlagda formler. Eftersom det rör sig om grova uppskattningar bör resultaten inte tolkas detaljerat. De större skillnaderna kan dock tolkas.

Tiden det tar att mäta matsvinnet beror på hur många olika kategorier som redovisas. Vägs enbart tallrikssvinnet tar det kortare tid än om även svinnet från köket mäts. Delas maten upp i fraktioner, till exempel kött/fisk, potatis/ris/pasta och sallad tar det också längre tid. Det noterades dock i Sala, som nämndes tidigare, att vägning av olika komponenter var för sig istället för tillsammans inte ökade arbetstiden särskilt mycket. I Sala konstaterades det även att det tog nästan dubbelt så lång tid för varje mätning att räkna ut vikten på kärnen vid varje mätning, eftersom olika kärn användes för olika rätter. En annan viktig aspekt är logistiken. Om mätstationen kan placeras så att den står på vägen från matsalen/köket till soptunnan kommer det ta mindre tid. I Danderyd kunde mätstationen endast stå i matsalen, vilket försvårade arbetet. Personalen var då tvungen att utföra alla mätningar när lunchen var över och ta ut all mat från köket till matsalen enbart för vägandets skull.

De sammanslagna resultaten redovisades i kostnad per år. Kostnaden för Lomma är över åtta gånger högre än de högsta kostnaderna för de övriga metoderna. Eftersom mätningarna i Lomma utfördes i form av ett examensarbete där ingen egentlig arbetskostnad har förekommit görs ingen jämförelse av de övriga metoderna med Lomma. Kostnaden för Matomatic (Sala) och de kommersiella metoderna från de jämförande studierna förutom Food Waste Calculator är betydligt lägre än övriga. Även Food Waste Calculator har en lägre årlig arbetskostnad än metoderna som används i skolor, förutom Västerås. Dock mäts och redovisas enbart tallrikssvinnet med Västerås metod. Det är väsentligt att notera kostnaderna för sammanställning i tabellen. Tiden för sammanställning är kortare än för mätning och dokumentation, ändå är kostnaden för sammanställningen över 50 % av den totala årliga kostnaden i Göteborg och nära 50 % i övriga skolor förutom Västerås. I skolkök antas det att en kostchef, med en högre månadslön än ett köksbiträde, gör sammanställningarna för skolorna. Därav är kostnaderna högre. Det momentet undviks med de kommersiella metoderna.

Kostnaden för mätningarna avspeglas av tidsåtgången och därmed är tiden en relevant aspekt för arbetsgivarna. För att de ska anse att det är gynnsamt att införa matsvinns-mätningar är det viktigt att det inte kostar för mycket. Den arbetskostnad som läggs på att mäta svinnet bör inte överstiga den potentiella kostnaden som kan sparas in på minskat matsvinn.

För Kungsängsgymnasiet i Sala uppgick kostnaderna för matsvinnet till drygt 200 000 kr per år. Arbetskostnaderna för att mäta det svinnet uppgår enligt resultat till drygt 15 000 kr. Även med stora felmarginaler är det uppenbart att arbetet att mäta svinnet inte kommer i närheten av kostnaderna själva svinnet utgör. Det går inte att minska allt svinn, men en minskning på enbart 7,5 % skulle betala för kostnaderna att mäta svinnet. I Tyresö är situationen liknande; kostnaderna för enbart tallrikssvinnet för 13 skolkök över ett år uppgår till nästan 740 000 kr (Kjörstad & Lund, 2002). Kostnaden för en skola är då knappt 60 000 kr. Om tallrikssvinnet antas stå för 50 % av det totala svinnet skulle en minskning på 12,5 % räcka för att täcka för arbetskostnaderna med mätning.

LeanPath, Food Waste Tracker och Matomatic är alla produkter vars användning kräver en engångs- eller månadskostnad. Uppgifter om pris för Food Waste Tracker och Matomatic har inte kunnat inhämtas varför dessa resultat inte heller redovisas. Därför får LeanPath antas ge en fingervisning för prisbilden av även dessa produkter även om antagandet är osäkert. LeanPath kostar enligt uppgifter \$399-\$799 per månad. Årskostnaden för en produkt med priset \$399 (mindre anläggning) är runt 36 000 kr (där produkten antas kosta hela året, även under loven). Den årliga arbetskostnaden för LeanPath beräknades till knappt 4000 kr, den totala årskostnaden för produkt och arbete med LeanPath ligger alltså på drygt 40 000 kr. De dyraste metoderna som beskrivits i denna rapport, Lomma undantaget, har en årskostnad på knappt 15 000 kr. Till de metoderna måste en våg köpas in, priser för digitala vågar som kan mäta minst 10 kg ligger från 400 kr och uppåt (Pricerunner, 2014). Att använda LeanPath skulle kosta en skola mer än dubbelt så mycket som att använda de andra metoderna. Food Waste Calculator är gratis att använda och ladda ned, och har inbyggda uträkningar i Exceldokumentet, varav kostnaden för sammanställning undviks. Dock behöver användaren köpa till en våg.

Observera dock att kostnaderna är uträknade som om mätningar skulle utföras varje dag genom hela skolåret. Det är troligtvis inte nödvändigt. De flesta mätningar som det finns uppgifter om har utförts mellan en till fyra veckor och sedan extrapolerats över hela året. För att ha ett mer statistiskt säkerhetsställt värde bör dock mätningarna utföras under en längre period.

### 4.3 Motivation

Det finns inget resultat som visar motivation hos personal eller hur viktig den är för att få realistiska mätningar. Valet att inte ta med motivation som resultat gjordes eftersom det är subjektivt. Försök att standardisera skulle troligen ge missvisande resultat. Däremot kan motivation hos personal diskuteras utifrån de uppgifter som lämnats och de observationer som gjorts, så länge det finns en förståelse för subjektiviteten.

I Sala observerades enbart en positiv attityd till att mäta matsvinnet. Den huvudsakliga kontakten fördes med köksmästaren Lena Köpmans, som själv har ett intresse av matsvinn och har skrivit en rapport om det. Resultatet från Matomatic (Sala) visar på att mätningarna utfördes allt färre dagar per vecka ju längre tid som gick. Det beror till viss del på tekniska skäl, vågen var sönder vecka 2 och ansvarig för mätningarna var sjuk vecka 3. Vecka 4 mättes matsvinnet enbart på måndagen. Att samma kontinuitet som uppvisades vecka 1 inte fortgått kan bero på att motivationen sjunkit i och med de tekniska problemen och att mätperioden känns utdragen. Det kan även bero på att mätningarna enbart utfördes av köksmästaren, som även har många andra ansvarsområden och mycket att göra.

Gällande de jämförande studierna finns uppgifter om motivation enbart hos ett fåtal. När mätningarna genomfördes i Göteborg inleddes arbetet med att stadsdelarna inbjöds till diskussion, där måltidspersonal, kostchefer och miljösamordnare var med för att påbörja kampanjen. Slutsatsen för kampanjen blev att den största framgången var de engagerade projektdeltagarna och att det fanns potential att nå ännu längre om pedagogerna involverades. Martin Larsson, som deltog vid mätningarna i Västerås, berättade att kökspersonalen blev så engagerade när mätningarna pågick ett tag och de märkte att svinnet hade minskat, att de på eget bevåg utförde plockanalyser för att ta

reda på vilken mat det slängdes mest av. Enligt uppgifter från Danderyd var personalen negativt inställd mot att mäta matsvinnet i början, på grund av att det skulle ta längre tid. När de insåg att det inte var så mycket extrajobb blev attityderna mer positiva.

Motivationen tycks gå hand i hand med vetskapen om förändring. Under första mät dagen i Sala gick det av tekniska skäl inte att läsa av resultaten för Matomatic som direkt laddades upp i en databas. Under andra dagen hade det problemet lösts, och det noterades att engagemanget ökade när det gick att se resultaten på datorn precis efter vägning. Matomatic i Danderyd hade ett liknande problem. När personalen inte kunde se sina resultat på datorn slutade de helt att mäta, eftersom de kände att det extra arbetet inte ledde någonstans. Trots att deras vägningar sparades och kunde avläsas vid senare tillfälle räckte inte det för att motivera dem till att fortsätta väga. Genom att konkretisera det som åstadkoms motiveras användaren till att fortsätta.

#### 4.4 Felkällor

Exempel från de jämförande studierna kommer alla från sekundära källor. I den mån det går har uppgifterna samlats in genom muntlig kommunikation eller över mail. Det har dock inte varit möjligt att få kontakt med berörda personer för alla de jämförande studierna. De samtal som har förts har dessutom varit med öppna frågor där personen blivit ombedd att berätta om mätningarna hellre än att besvara ett bestämt antal konkreta frågor. Därav är inte mängden information från de olika studierna jämförbar och i en del av materialet kan det förekomma luckor. Det ger en osäkerhet i resultatet som måste beaktas. Det är inte meningen att resultatet ska uppfattas som en tävling mellan metoderna, eftersom alla studierna har olika bakgrund. Dessutom har alla metoder för- och nackdelar som kan bero på förutsättningarna i den verksamhet där de är utvecklade, och de är till viss del anpassade till dessa verksamheter.

Tiden som angetts för mätningar är en grov uppskattning. Som nämnts tidigare ska den därför inte tolkas alltför detaljerat. Det kan snarare användas som indikator på vilka moment i mätningen som tar längst tid och vidare vilka moment som har högst arbetskostnad.

#### 4.5 Sammanfattande diskussion

Det som antagits vara relevant för mätningar av matsvinn i skolor har i den här rapporten angetts vara noggrannhet, tidseffektivitet och motivation. Från fältobservationen och uppgifter från de jämförande studierna är det uppenbart att de tre faktorerna är kopplade till varandra. Det är viktigt att dela in matsvinnet i kategorier för att kunna identifiera källorna i varje kök. Det är också relevant att ta reda på vilken sorts mat som slängs mest, då olika livsmedel har olika pris och varierande grad av miljöpåverkan. Det är viktigt att hitta en bra balans mellan hur många kategoriindelningar och hur många fraktioner svinnet ska delas in i för att det ska ge ett verklighetstroget resultat utan att vara överflödigt. Att dela in svinnet i alltför många kategorier resulterar i att mätningen tar lång tid och om det finns med kategorier som inte påverkar resultatet nämnvärt kan det minska motivationen, eftersom det ger känslan av att utföra ett onödigt arbete. Att väga livsmedlen var för sig kräver mer tid om de vägs i olika kärl. Om en väg med en hink eller inbyggd funktion som drar av kärllvikten används kan mätningen utföras på ett mer tidseffektivt sätt. Motivationen ökar med känslan av att arbetet med mätningarna ger

resultat. Det kan enkelt visualiseras genom att resultaten läggs upp på en skärm direkt, som med Food Waste Tracker, LeanPath och Matomatic. Eftersom matsvinnsmätning innebär ett nytt moment i en arbetsmiljö som många gånger upplevs som stressig är det även viktigt att syftet med mätningarna är förankrat och att en dialog förs om resultaten. De kommer att ta extra arbetstid och man behöver motivera varför det är berättigat.

Tallrikssvinn och serveringssvinn har nästan alla metoder mätt, resultatet visar på att det svinnet är av betydande mängd. Redovisning av svinnmängd och notering av vilken rätt som serverats har gjorts av samtliga metoder. Redovisning av svinn/portion, kostnad svinn och kostnad/portion görs av majoriteten av metoderna. Resultatredovisning av CO<sub>2</sub>-ekvivalenter görs av tre metoder, värt att nämna att det är examensarbetet i Lomma och av två kommersiella metoder. Ingen av skolorna har tagit fram sitt resultat i CO<sub>2</sub>-ekvivalenter, troligtvis eftersom den siffran man får fram inte betyder någonting för de som utvärderar resultaten. Det går att se tydliga mönster i metodernas tillvägagångssätt, även om de data som insamlats inte är direkt jämförbara.

Det är viktigt att poängtera att trots att studien är en kritisk granskning av metoder att mäta matsvinn är alla exempel som beskrivs överlag positiva i den mening att de faktiskt mäter sitt matsvinn. Att vara medveten om problemet är första steget mot lösningen, vilket alla exempel som finns med i rapporten har uppnått.

#### 4.6 Att gå från mätning till matsvinnreducering

Att utforma en bra mätmetod är bara en del av lösningen på problemet med matsvinn. Det finns ingen egentlig poäng i att bara mäta svinnet för sakens skull, utan förutsättningen för att utföra mätningar är att sedan analysera resultaten och införa åtgärder som minskar matsvinn. Nästa steg är att minska matsvinn och det behövs studier som visar hur detta kan göras, både om det svinn som uppstår i köket och tallrikssvinn eleverna ger upphov till. Elevernas matsvinn beror till stor del på bristande matro, och pedagogisk lunch där lärare äter med elever är ett förslag på att minska svinn (Modin, 2011). För det svinn som personalen kan påverka finns det råd till hur det kan minskas; bland annat bra planering av inköp, föra statistik över hur mycket råvaror som går åt för att laga maträtter och antalet ätande, spara rester då det är möjligt och servera igen, få en lista på antalet sjukanmälda elever innan tillagningen av lunchen börjar och information till personalen om den miljöpåverkan matsvinn ger upphov till (Leander et al, 2008b). I Sala slängdes en del dagar all specialkost eftersom de elever maten var beställd åt var frånvarande. Tillagningen av den maten tog extra tid och krävde speciella råvaror.

Förslag på frågeställningar för fortsatta studier är:

- Kan införandet av pedagogisk lunch minska tallrikssvinn?
- Kan bättre kommunikation med övrig skolpersonal bidra till att serveringssvinn minskar?

#### 4.7 Minska matsvinn

I detta arbete har skolkök valts som fokusgrupp eftersom de anses vara en lättåtkomlig sektor att införa mätningar av matsvinn på. Det finns dessutom ett pedagogiskt värde i att lära elever, den framtida generationen, om konsekvenserna

med matsvinnet. Den uppmärksamhet som skolor har fått för sitt matsvinn, till exempel Bjurhovdaskolan som vann EU-pris, visar att det finns ett samhällsintresse av att minska matsvinnet. Om skolor kontinuerligt börjar mäta sitt matsvinn och får uppmärksamhet för det finns det chans att fler sektorer, som restauranger och livsmedelsbutiker, också börjar tänka i de banorna. Eleverna kan även påverka hushållen, som står för den största delen av matavfallet i Sverige; ungefär 0,7 miljoner ton varav 35 % beräknas vara matsvinn (Naturvårdsverket, 2014a).

Livsmedelsproduktionen i världen påverkar miljön på ett flertal sätt. De som nämnts i denna rapport är de svenska miljö kvalitetsmål som påverkas; Begränsad klimatpåverkan, Giftfri miljö, Ingen övergödning, Ett rikt odlingslandskap och Ett rikt växt- och djurliv (Lagerberg Fogelberg, 2014). På global nivå måste jordbruksarealen utökas med 60 % till år 2050 för att bistå den framtida befolkningens behov (FAO, 2013a). I artikeln *Planetary Boundaries* beskriver Rockström et al (2009) *Antropocen*, som är den tidsepok vi har levt i sedan den industriella revolutionen. De miljöförändringar som sker i denna tidsepok domineras av mänskliga handlingar. Rockström et al har utformat nio planetgränser, miljöproblem som alla har tilldelats ett gränsvärde. Överstigs något gränsvärde finns det risk för irreversibla effekter som kan ändra den stabila miljö som existerat så länge människan funnits på jorden. Tre av gränserna som satts upp är redan överstigna; klimatförändring, biodiversitetsförlust och kvävecykeln. Samtliga av dessa miljöproblem påverkas av livsmedelsproduktionen, vilket bekräftar att detta problem är aktuellt och det finns ett behov av förändring.

Det avfall som matsvinnet ger upphov till kan påverka miljön på olika sätt beroende på hur det hanteras. Enligt Food Waste Pyramid (FAO, 2013a) är det mest miljövänliga reduktion av avfallet, sedan återanvändning, återvinning och slutligen deponi vilket är det sämsta alternativet. En liknande prioritering kan ses i Avfallshierarkin, som gäller allt avfall. Ordningen är förebyggande av avfall, återanvändning, materialåtervinning, annan återvinning (som energiåtervinning) och slutligen bortskaffande (AvfallSverige, 2014c). Matavfall kommer alltid att existera, men eftersom matsvinn är definierat som onödigt matavfall är det bästa alternativt att minska matsvinnet, då ingen avfallshantering är nödvändig.

Utöver miljöaspekten finns det både en privat- och en samhällsekonomisk vinst i att minska matsvinnet. På konsumentnivå kan livsmedelsinköpen minskas om all mat tas tillvara, och för samhället kan produktion och processer genom hela livsmedelskedjan undvikas. Det är ett enormt problem globalt, men går ändå för individer att påverka. I slutändan handlar ett minskat matsvinn enbart om ett ändrat beteende som inte i övrigt påverkar aktörens vardag.

## 5 Slutsats

Slutsatser som kan dras av den här studien är:

- Tallrikssvinn och serveringssvinn är oundgängliga kategorier som utgör en betydande del av matsvinnet. Att göra komponentindelning av svinnet tillför en bättre förståelse för var det största svinnet kommer ifrån och kräver för serveringssvinnet inte mycket extra arbetstid. För att identifiera andra källor till svinnet kan ett skolkök börja med att mäta flera kategorier och efter hand reducera dem om de inte tillför något svinn eller kalibrera resultatet för vidare mätning.
- Tidseffektivitet är viktigt för motivationen hos personalen och för arbetskostnaden för arbetsgivaren. De mest tidseffektiva metoderna är Food Waste Tracker, LeanPath och Matomatic, där vägningen utförs utan bekymmer med kärnvikt och sammanställning sker automatiskt. Eftersom de tillkommer med en månadskostnad, där uppgifter enbart finns tillgängliga för LeanPath, är de metoderna inte en möjlighet för alla skolor. Food Waste Calculator är därefter den mest tidseffektiva metoden som mäter väsentliga kategorier av matsvinnet och är gratis.
- Motivationen hos personalen ökar med vetskap om att de åstadkommer en förändring. Det kan visualiseras genom att de ser resultaten av vägningen direkt på en skärm. Kännedom om konsekvenser med matsvinn för miljön i stort och hur ett minskat matsvinn kan spara pengar och arbetstid i köket ökar också motivationen.

## 6 Referenser

Auerell, Emelie., Due Sjöström, Sanna., Hokander, Jennie., Jonsson, Christina., Kock, Elisabet., Lundström, Anita & Sjö, Maria. 2013. *Samhällsekonomisk analys av etappmål för minskad mängd matavfall*. Bilaga 1/ Naturvårdsverket. NV-00336-13. Stockholm: Naturvårdsverket

AvfallSverige. 2014a. Biologisk återvinning:  
<http://www.avfallsverige.se/avfallshantering/biologisk-atervinning/> (Hämtad: 2014-11-27).

AvfallSverige. 2014b. Energiåtervinning:  
<http://www.avfallsverige.se/avfallshantering/energiatervinning/> (Hämtad: 2014-11-27).

AvfallSverige. 2014c. Förebyggande av avfall:  
<http://www.avfallsverige.se/avfallshantering/foerebyggande-av-avfall/> (Hämtad: 2014-12-31).

Carlsson-Kanyama, Annika & Engström, Rebecka. 2004. Food losses in food service institutions Examples from Sweden. *Food Policy* 29 (2004) 203-213.

Dunsö, Olof., Jensen, Carl., Johansson, Malin., Stare, Malin., Stenmarck, Åsa & Sörme, Louise. 2013. *Förbättrade matavfallsfaktorer för verksamheter*. Rapport/ SMED. 2013:117. Norrköping: Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut.

European Week for Waste Reduction. 2014. Prevention Thematic Days 2014 – Stop Food Waste. <http://www.ewwr.eu/en/support/thematic-days-2014-stop-food-waste> (Hämtad: 2014-11-27)

Europeiska Kommissionen. 2011. Roadmap to a Resource Efficient Europe. Bryssel: Europeiska Kommissionen

FAO. 2013a. *Food wastage footprint - Impacts on natural resources*. Rom: FAO.

FAO. 2013b. *Toolkit – Reducing the food wastage footprint*. Rom: FAO.

Grace Organic. 2014. Food Waste Tracker – för minskat matsvinn.  
<http://graceorganic.se/food-tracker/> (Hämtad: 2014-11-20)

Göteborgs stad, Miljöförvaltningen. 2010. *Släng mindre mat – vinst för miljö och ekonomi – 11 stadsdelars arbete för att minska matsvinnet*. Rapport/ Miljöförvaltningen. 2010:12. Göteborg: Göteborgs stad, Miljöförvaltningen.

Haglund, Lina. 2013. *Minska matsvinnet i kommunen – fakta och goda exempel*. Rapport/ Naturvårdsverket & Livsmedelsverket. Dec 2013. Stockholm: Naturvårdsverket



Hjerpe, Karin., Lundström, Anita., Markensten, Tobias., Nilsson, Katarina., Pearsson, Monika., Rundberg, Bodil., Rydberg, Ingrid & Sonesson, Ulf. 2013. *Hur liten kan livsmedelskonsumtionens klimatpåverkan vara 2050? Ett diskussionsunderlag om vad vi äter i framtiden*. Sverige: Jordbruksverket, Livsmedelsverket, Naturvårdsverket & SIK.

Jordbruksverket. 2014a. Åtgärder för giftfri miljö.  
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoklimat/giftfrimiljo/atgarderforgiftfrimiljo.4.7850716f11cd786b52d80001961.html> (Hämtad: 2014-12-04)

Jordbruksverket. 2013b. Jordbruket och övergödningen.  
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoklimat/ingenovergodning/jordbruketochovergodningen.4.4b00b7db11efe58e66b80001608.html> (Hämtad: 2014-12-04).

Jordbruksverket. 2013c. Vad handlar arbetet om?  
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoklimat/ettriktodlingslandskap/vadhandlararbetetom.4.207049b811dd8a513dc80004322.html> (Hämtad: 2014-12-04).

Kjörstad, Mette & Lund, Kent. 2002. *Ingen mat är näringsrik förrän den är uppäten – Konsumtion av skolluncher*. Rapport/ Tyresö Kommun.

Lagerberg Fogelberg, Charlotte. 2014. *Vad görs åt matsvinnet?* Rapport/  
Naturvårdsverket. 6620. Stockholm: Naturvårdsverket

Leander, Jörgen., Karlsvärd, Johan & Rytterstedt, Marie. 2009. *Minskat svinn av livsmedel i skolkök*. Rapport/ Naturvårdsverket. 5979. Stockholm: Naturvårdsverket

Leander, Jörgen., Karlsvärd, Johan & Rytterstedt, Marie. 2008. *Svinn i livsmedelskedjan - möjligheter till minskade mängder*. Rapport/ Naturvårdsverket. 5885. Stockholm: Naturvårdsverket

LeanPath. 2014a. How it works: <http://www.leanpath.com/how-it-works/> (Hämtad: 2014-11-20)

LeanPath. 2014b. Pricing: <http://www.leanpath.com/pricing/> (Hämtad: 2014-11-20)

Livsmedelsverket. 2013a. Våra matval spelar roll. <http://www.slv.se/sv/grupp1/mat-och-miljo/> (Hämtad: 2014-12-01).

Livsmedelsverket. 2013b. Kött – nöt, lamm, gris och kyckling.  
<http://www.slv.se/sv/grupp1/Mat-och-miljo/Miljosmarta-matval/Kott--not-lamm-gris-och-kyckling/> (Hämtad: 2014-12-09).

Lönestatistik.se. 2014. Kostchef löner.  
<http://www.lonestatistik.se/loner.asp/yrke/Kostchef-2669> (Hämtad: 2014-12-05).

Mindrematsvinn. 2014a. Olika termer/begrepp som används om matsvinn i

storhushåll. <http://www.mindrematsvinn.nu/?p=20824> (Hämtad: 2014-12-20).

Mindrematsvinn. 2014b. Att mäta matsvinn – Östra Göinge.  
<http://mindrematsvinn.nu/?p=20873> (Hämtad: 2014-11-17).

Modin, Rebecka. 2011. *Livsmedelssvinn i hushåll och skolor – en kunskapssammanställning*. Rapport/ Livsmedelsverket. 4 – 2011. Uppsala: Livsmedelsverket

Naturvårdsverket. 2014a. Matavfallsmängder i Sverige 2012.  
<http://www.naturvardsverket.se/Nerladdningssida/?fileType=pdf&pid=11891&downloadUrl=/Documents/publikationer6400/978-91-620-8694-7.pdf>  
(Hämtad: 2014-12-17).

Naturvårdsverket. 2014b. Begränsad klimatpåverkan.  
<http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Sveriges-miljomal/Miljokvalitetsmalen/Begransad-klimatpaverkan/> (Hämtad: 2014-12-04).

Naturvårdsverket. 2012c. *National Inventory Report, Sweden 2013*.  
Naturvårdsverket: Stockholm

Naturvårdsverket. 2014d. Giftfri miljö.  
<http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Sveriges-miljomal/Miljokvalitetsmalen/Giftfri-miljo/> (Hämtad: 2014-12-04).

Naturvårdsverket. 2014e. Ingen övergödning.  
<http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Sveriges-miljomal/Miljokvalitetsmalen/Ingen-overgodning/> (Hämtad: 2014-12-04).

Naturvårdsverket. 2014f. Ett rikt odlingslandskap.  
<http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Sveriges-miljomal/Miljokvalitetsmalen/Ett-rikt-odlingslandskap/> (Hämtad: 2014-12-04).

Naturvårdsverket. 2014g. Ett rikt växt- och djurliv.  
<http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Sveriges-miljomal/Miljokvalitetsmalen/Ett-rikt-vaxt--och-djurliv/> (Hämtad: 2014-12-04).

Naturvårdsverket. 2014h. Koldioxidekvivalenter. <http://www.naturvardsverket.se/Samar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser--utslapp-av-svensk-konsumtion/Koldioxidekvivalenter/> (Hämtad: 2014-12-11)

Pricerunner. 2014. Hushållsvåg 10 kg Köksvågar.  
<http://www.pricerunner.se/sp/hush%C3%A5llsv%C3%A5g-10-kg.html> (Hämtad: 2014-12-20).

Rockström, Johan., Steffen, Will., Noone, Kevin., Person, Åsa., Chapin III, F. Stuart., Lambin, Eric F., Lenton, Timothy M., Scheffer, Marten., Folke, Carl., Schellnuber, Hans Joachim., Nykvist, Björn., de Wit, Cynthia A., Hughes, Terry., van der Leeuw, Sander., Rodhe, Henning., Sörlin, Sverker., Snyder, Peter K., Costanza, Robert., Svedin, Uno., Falkenmark, Malin., Karlberg, Lousie., Corell, Robert W., Fabry,

Victoria J., Hansen, James., Walker, Brian., Liverman, Diana., Richardsson, Katherine., Crutzen, Paul., Foley, Jonathan A. 2009. Planetary Boundaries: Exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society*. 14 september.

Ryderheim, Sarah & Westerlund, Rebecca. 2014. *Matsvinnet och dess konsekvenser – En jämförelse mellan 2 typer av kök gällande svinnmängd, klimatpåverkan och kostnader i Lomma kommuns skolor*. Examensarbete, Lunds Tekniska Högskola.

SCB (Statistiska Centralbyrån). 2014. Yrken med lägst genomsnittlig månadslön 2013. [http://www.scb.se/sv\\_/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Arbetsmarknad/Loner-och-arbetskostnader/Lonestrukturstatistik-hela-ekonomin/14367/14374/21752/](http://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Arbetsmarknad/Loner-och-arbetskostnader/Lonestrukturstatistik-hela-ekonomin/14367/14374/21752/) (Hämtad: 2014-12-05)

## Appendix

### Sala

**Tabell A1.** Rådata av matsvinnsmätningen i Sala, redovisat i kg för varje kategoriindelning varje dag.

	<b>Svinn (kg)</b>	<b>Portioner</b>	<b>Bikomponent</b>	<b>Sallad</b>	<b>Huvudkomponent</b>	<b>Tallrikssvinn</b>
<b>Måndag</b>	29	248	1	4	12	12
<b>Tisdag</b>	52,5	306	2	5,5	31	14
<b>Onsdag</b>	25	287	3	4	6	12
<b>Torsdag</b>	21	264	3	3	5	10
<b>Fredag</b>	28	272	3	3	6	16
	<b>Totalt</b>					
	155,5	1377	12	19,5	60	64

## Matomatic (Sala)

Tabell A2. Rådata från mätningarna med Matomatic (Sala).

	1 Tallrikssvinn	2 Serveringssvinn (buffé)	3 Serveringssvinn (sallad)	4 Beredningssvinn (kök)	5 Beredningssvinn (renseri)	6 Säkerhetssvinn	7 Lagringssvinn	8 Grovdisk	9 Övrigt
2014-11-24	4,05	8,05	5,4						
2014-11-25	11,3	13,25	9,25		1,9			1,3	0,4
2014-11-26	4,15	12,45	6,45		1,5			0,5	
2014-11-27	5,95	12,3	3,3		3,25				
2014-11-28	14,6	1,4	9,9		2,5				
2014-11-29									
2014-11-30									
2014-12-01	14,85	15,8	6,3		1,9				
2014-12-02	25,6	5,9	8,6		2,1				
2014-12-03									
2014-12-04									
2014-12-05									
2014-12-06									
2014-12-07									
2014-12-08	14,85	11,9	4,95		0,95				
2014-12-09									
2014-12-10									
2014-12-11									
2014-12-12									
2014-12-13									
2014-12-14									
2014-12-15	20,25	6,45	3,45		1,55				
2014-12-16									
2014-12-17									
Summa:	116	88	58	0	16	0	0	2	0

## Kostnad samtliga metoder

**Tabell A3.** Rådata för årlig kostnad för samtliga metoder.

	<b>Mätning och Dokumentation</b>	<b>Sammanställning</b>
<b>Sala</b>	8177	6898
<b>Matomatic (Sala)</b>	3878	0
<b>Eskilstuna</b>	8177	6898
<b>Göteborg</b>	4673	6898
<b>Lomma</b>	93450	34488
<b>Stockholm</b>	8177	6898
<b>Tyresö</b>	8177	6898
<b>Västerås</b>	4673	3449
<b>Östra Göinge</b>	8177	6898
<b>Food Waste Calculator</b>	8177	0
<b>Grace Organic</b>	3878	0
<b>LeanPath</b>	3878	0
<b>Matomatic (Danderyd)</b>	3878	0

SLU  
Institutionen för energi och teknik  
Box 7032  
750 07 UPPSALA  
Tel. 018-67 10 00  
[www.slu.se/energi och teknik](http://www.slu.se/energi och teknik)

SLU  
Department of Energy and Technology  
P. O. Box 7032  
SE-750 07 UPPSALA  
SWEDEN  
Phone +46 18 671000  
<http://www.slu.se/en/departments/energy-technology/>