



Examensarbete

Våren 2014

Sektionen för lärande och miljö

# Hur kan syra och sötma optimeras i en bärdryck avsedd som en hälsodryck?

How can acidity and sweetness of a berry beverage intended as a health  
drink be optimized?

Författare

Pavlos Polihronidis - Samuel Lindh

Handledare

Kimmo Rumpunen - Viktoria Olsson - Elisabet Rothenberg

Examinator

Karin Wendin

## **Sammanfattning**

### **Hur kan syra och sötma optimeras i en bärdrink avsedd som en hälsodryck.**

Livsmedelsbranschen förändras i takt med den miljö- och hälsotrend som sprids över det svenska matlandet med allt fler närodlade produkter, rustika förpackningar och produkter tillverkade med minimala svinn. Som kontrast, kan samtidigt uppmärksammas de ungas ökade preferenser för sockerrika och energitäta livsmedel, och studier visar att åkommor som t ex diabetesrelaterade sjukdomar ökar. Med detta som bakgrund, kan bär- och fruktdrycker utan tillsatt socker eller andra tillsatser - där vitaminerna i jämförelse med energitätheten är hög - och som är behaglig att dricka, ligga rätt i tiden.

Syftet med detta arbete var att utveckla ett dryckeskoncept kring hälsobefrämjande bärdrink baserad på blåbär- och lingonjuice.

För att balansera socker-/syranivån i drycken provades några utvalda frukter och grönsaker. Dessa tillsattes i mindre mängd för att de inte skulle ta över de ursprungliga bärsmakerna i drycken. Även tillsatsen E170 kalciumkarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) testades vid olika nivåer, för att reducera syrainnehållet och testa vilken effekt detta har på smaken. Vi visade att det är möjligt att utveckla olika dryckeskoncept med god konsistens och god smak enligt provsmakarna, enbart utgående från bär, frukter och grönsaker. I svarta vinbär kan syranivån reduceras upp till 25 % med kalcium-karbonat utan märkbar påverkan på smaken. Analyser av den framtagna drycken visade att innehållet av hälsobefrämjande fenoler och antocyaner var relativt högt som följd av den höga andelen fenolrika bär i drycken.

**Nyckelord: blåbär, lingon, dryck, syrahalt, sötma, hälsodryck, fenoler**

## **Abstract**

### **How can acidity and sweetness of a berry beverage intended as a health drink be optimized?**

The food industry is changing as the current environment and health trend spreads across the Swedish culinary nation, bringing more locally grown products, rustic packaging and products manufactured with minimal losses. Meanwhile, we see an increasing trend where young people's preference of food continue to grow towards sugar rich and energy dense foods. Studies also shows that disorders such as diabetes related diseases are increasing. With this in mind, berry and fruit drinks with no added sugar or other additives, where vitamins in relation to energy density is high and also pleasant to drink, might be just the thing for the present times.

The aim of this work was to develop a beverage concept of a health promoting berry beverage based on billberry- and lingonberry juice.

To balance sweetness/acidity levels in the beverage, a selection of fruits and vegetables were tested. These were added in smaller amounts to relieve the risk of overpowering the original berry flavors in the beverage. Also, the additive E170 calcium carbonate ( $\text{CaCO}_3$ ) was tested at different levels to reduce the acidic content and see how this would affect the flavor. We showed that it is possible to develop different beverage concepts with good texture and good taste according to the tasters, solely on the basis of berries, fruits and vegetables. In blackcurrant purée, the acidic levels can be reduced by up to 25 % using calcium carbonate without significantly impacting the flavor. Analyses of the produced beverage showed that the content of health promoting phenolics and anthocyanins were relatively high, as a result of the high proportion of phenolic rich berries used in the beverage.

**Key words: billberry, lingonberry, beverage, acidity, sweetness, health beverage, phenolic**

## Förord

Vi är två studenter som studerar på gastronomiprogrammet i högskolan Kristianstad. Utbildningen omfattar tre års heltidsstudier på 180 högskolepoäng och utgör en kandidatexamen.

Som slutmoment i utbildningen ingår det ett examensarbete på 15 högskolepoäng där vi har samarbetat med SLU Balsgård och ett icke namngivet företag. Syftet har varit att undersöka möjligheten att ta fram en osötad hälsodryck huvudsakligen baserad på lingon- och blåbärsjuice.

Vi vill tacka forskare Kimmo Rumpunen och laboratorieingenjör Anders Ekholm på SLU Blasgård, som bidrog både kring de tekniska och kemiska frågeställningar som uppkommit. Vi vill även passa på att tacka Viktoria Ohlsson och Elisabet Rothenberg som varit ansvariga handledare vid Högskolan Kristianstad.

Författarna till denna rapport har delat upp arbetet på så sätt att bägge fått göra mer eller mindre samma saker. Så att bägge har lärt sig så mycket av arbetstillvägagångsättet som möjligt, det vill säga under litteratursökningen, analyserna och framställningen av detta dryckeskoncept.

Kristianstad 2014-04-17

Pavlos Polihronidis

Samuel Lindh

# Innehållsförteckning

<b>1 Inledning</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Syfte</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Teori</b> .....	<b>7</b>
3.1 Functional food .....	7
3.2 Närings- och hälsopåstående .....	8
3.3 Blåbär .....	9
3.4 Lingon .....	10
3.5 Svarta vinbär .....	11
3.6 Morot .....	11
3.7 Päron .....	11
3.8 Syror och socker .....	12
3.9 Vitaminer och antioxidanter .....	13
3.10 Polyfenoler och flavonoider .....	13
3.11 Produktutveckling .....	14
<b>4 Material och metod</b> .....	<b>15</b>
4.1 Litteraturgenomgång och förarbete .....	15
4.2 Dryckesframställning .....	15
4.3 Dryckesanalys .....	16
4.3.1 Smaktest .....	16
4.3.2 Brix .....	17
4.3.3 pH .....	17
4.3.4 Titring .....	17
4.3.5 Analys totalantocyaner .....	17
4.3.6 Analys totalfenoler .....	19
4.4 Neutralisering av syra hos svarta vinbär med kalciumkarbonat .....	20
<b>5 Resultat</b> .....	<b>20</b>
5.1 Dryck .....	20
5.2 Analyser .....	21
5.2.1 Brix .....	21
5.2.2 pH .....	21
5.2.3 Titring - totalsyrainnehåll .....	22
5.2.4 Totalantocyaner .....	22
5.2.5 Totalfenoler .....	22
5.2.6 Analyser på svarta vinbär .....	23
<b>6 Diskussion</b> .....	<b>24</b>
<b>7 Slutsats</b> .....	<b>27</b>
7.1 Fortsatt arbete .....	27
<b>8 Referenslista</b> .....	<b>28</b>
<b>9 Bilagor</b> .....	<b>31</b>

# 1 Inledning

I dagens Sverige är övervikt en ökande folkhälsosjukdom, speciellt hos barn och ungdomar som gärna konsumerar mycket socker och energitäta produkter (Abrahamsson et al. 2011). I samband med övervikt eller högt BMI-värde, kan även andra sjukdomstillstånd uppkomma. Ett av de vanligare som kan utvecklas med åren är typ 2-diabetes (Abrahamsson et al. 2011).

För att möta denna utveckling och främja folkhälsan har gemensamma Nordiska näringsrekommendationer (NNR), sammanställts. Anvisningarna är uppdelade kategoriskt, ämne för ämne och visar vad som bör ätas under en dag. Rekommendationerna är även uppdelade på åldersgrupp och kön, då detta kan påverka energibehovet och behovet av enskilda ämnen, till exempel vitaminer. Vitaminer är ämnen som är essentiella för människokroppen. En del av dessa som till exempel vitamin D, kan kroppen själv syntetisera men många måste vi få i oss genom olika livsmedel. Frukt och grönt är en bra källa till både vattenlösliga vitaminer framförallt vitamin C, och vissa fettlösliga vitaminer till exempel provitamin A (karotenoider) (Livsmedelsverket 2014a).

Det finns även många andra ämnen i olika vegetabilier som anses vara hälsobefrämjande, till exempel polyfenoler som ofta är smak- och färgämnen (Habauzit et al. 2013). Frukter och särskilt bär är mycket rika på polyfenoler, som bland annat kopplas till minskad risk att drabbas av diabetes typ 2 (Bahadoran et al. 2013). Livsmedelsverket rekommenderar att det dagliga intaget av frukt och grönt bör vara 500 g för vuxna (Livsmedelsverket 2014b).

Vid all livsmedelsproduktion bör man sträva efter att ta tillvara så mycket som möjligt av olika råvaror för att minska den totala påverkan på miljön. Målet bör vara att inga rester skall uppstå i produktionen. Mot bakgrund av ny kunskap kring förekomst av hälsobefrämjande ämnen i olika vegetabilier kan det som tidigare betraktas som en rest, idag utgöra en värdefull resurs. Detta gäller till exempel skal och frön hos frukter och bär.

Vi har via Centrum för Innovativa Drycker på SLU Balsgård kommit i kontakt med ett företag som pressar blåbär och lingon till en presskaka som sedan exporteras. Vid denna tillverkning utvinns samtidigt en restprodukt i form av bärjuicer. Denna restprodukt vill företaget nu ta tillvara på och avser utveckla en innovativ dryck, som skulle kunna marknadsföras som en hälsodryck.

Företaget har utifrån ett marknadsperspektiv önskemål om att en prototyp för en bärdryck tas fram, där sötman och syran ska vara balanserad så att produkten blir behaglig att dricka i

rimlig volym (ca 150 ml). Eftersom hälsodrycker med högt bärinnehåll tenderar att bli för sura i smaken är utmaningen och frågeställningen i projektet, hur man kan optimera sötma- och syrabalansen i denna typ av drycker utan att använda sig av tillsatser.

## 2 Syfte

Syftet med detta arbete är att utveckla ett dryckeskoncept kring en hälsobefrämjande dryck med blåbär- och lingonjuice. Frågeställningen är hur man kan optimera sötma- och syrabalansen i denna typ av dryck utan tillsatser.

## 3 Teori

### 3.1 Functional food

Begreppet *Functional Foods* (FF) skapades i Japan på 1980-talet som ett matkoncept. Det har sedan dess vuxit sig stort på marknaden. Japan var det första landet att reglera FF och att erkänna detta som en egen kategori av mat (Jegtvig 2013). Det japanska programmet ”The Food for Specified Health Uses” (FOSHU) var först med att försöka vetenskapligt fastställa hälsopåståendena kring *FF-produkterna*. Om man har fått deras godkännande så får man använda deras sigill som marknadsföring och bevis på sin produkt. Deras tidiga officiella definition var ”mat för specifika hälsoanvändningar” (Crown & Francis 2013).

I Sverige har vi ingen officiell översättning av begreppet ”*Functional Foods*”. Inom offentliga utredningar har man använt sig av begreppet ”livsmedel med produktspecifika hälsopåståenden” (Abrahamsson et al. 2011). Sverige utgår från (EG) förordningen nr 1924/2006, 432/2012 och 536/2013 angående hälsopåståenden om livsmedel.

Internationellt finns det många olika definitioner av *FF*, till exempel ”Institute of Food Technologists” - *Mat eller matkomponenter som är hälsofrämjande utöver grundläggande näringsfunktion (för den ämnade populationen)*”- och ”Health Canada” - *En Functional Foods är liknande utseendemässigt till, eller kan vara, en konventionell mat som är konsumerad som en del av en diet, och har visat sig ha fysiologiska fördelar och/eller minskar risken för kroniska sjukdomar utöver grundläggande näringsfunktioner*” - (Crown & Francis 2013). Något som de flesta har gemensamt är att det skall bidra med positiv påverkan på hälsan alternativt motverka ohälsa utöver det vanliga energigivandet eller allmänt vederlagda näringspåståendena, till exempel att vitamin A är bra för synen (Abrahamsson et al. 2011). *FF*

innebär alltid livsmedel eller komponent i maten. Det är alltså inget piller eller kosttillskott (Crown & Francis 2013).

Europakommissionens definition är: *”Ett livsmedel som gynnsamt påverkar en eller flera målfunktioner i kroppen, bortom adekvata näringseffekter, på ett sätt som är relevant för antingen ett förbättrat hälsotillstånd och väl befinnande och/eller minskad risk för sjukdom. Det är en del av vanlig livsmedelsmönster Det är inte ett piller, en kapsel eller någon form av kosttillskott.”* (Europakommissionen FUFPOSE)

Att vara frisk och hälsosam innebär inte längre att man endast inte har någon sjukdom. Utan att man aktivt förebygger eller motverkar ohälsa bland annat genom sjukdomsförebyggande livsmedel (Crown & Francis 2013).

Utöver att definiera begreppet *FF* så arbetar även FUFPOSE med att kategorisera *FF* i tre generella kategorier - *Konventionell mat*, *Modifierad mat* och *Mat- ingredienser som blivit syntetiserade*.

- *Konventionell mat* är mat som innehåller naturliga bioaktiva ämnen som är positiva utöver de vanliga näringsämnen och energigivande ämnen. De flesta frukt och grönt samt fisk, kött och mjölkprodukter innehåller dessa ämnen, till exempel antioxidanter och probiotiska bakterier.
- *Modifierad mat* är mat som har berikats eller tillsatts med bioaktiva ämnen såsom n-3-fettsyror i smör eller probiotiska mjölksyrabakterier i juice.
- *Matingredienser som blivit syntetiserade* är ingredienser som framställts för att de har positiva effekter och sedan används i ett livsmedel för att berika detta. Till exempel odigererbara kolhydrater för att ge en hälsosam tarmflora (Crown & Francis 2013).

### **3.2 Närings- och hälsopåstående**

European Food Safety Authority (EFSA) har tagit fram ramförfordningar som reglerar användningen av närings- och hälsopåstående. Detta för att säkra att livsmedelsproducenternas påståenden stämmer och att skydda konsumenterna från dåliga eller skadliga påståenden angående livsmedelsförtäring. Alla EU-medlemsländer och stater är förbundna att lyda under dessa regler. 2007 togs den första förordningen i bruk nr 1924/2006, vilket definierade och reglerade användningen av påståendena (Livsmedelsverket 2014a).

Till exempel *”Näringspåstående och hälsopåstående får användas på märkning och presentation av och i reklam för livsmedel som släpps ut på marknaden i gemenskapen om de*



är förenliga med bestämmelserna i denna förordning.” (EG) nr 1924/2006 artikel 3.

Förordningen stipulerar även att man inte får vilseleda, idka föraningar om lämpligheten och säkerheten hos andra livsmedel eller uppmuntra till överkonsumtion av livsmedel. Det finns även regler om huruvida producenter skall gå tillväga för att få ansöka om att kunna reklamföra sig med närings- och hälsopåståenden. Eftersom dessa ansökningar kommer in och bearbetas av EFSA, så byggs ett gemenskapsregister upp där alla godkända närings- och hälsopåståenden finns. Även de icke godkända påståenden kommer att finnas i registret (Bryngelsson 2008).

I senare antagna förordningar (EG) nr 432/2012 och nr 536/2013 angående livsmedelspåstående, så specificeras över 200 granskade och godkända närings- och hälsopåståenden som nu får användas på marknaden. Dessa tar upp påståenden om näringsämnen, ämnen, livsmedel eller livsmedelskategorier, till exempel ”*Vatten bidrar till att bibehålla normala fysiska och kognitiva funktioner.*” (EG) nr 432/2012.

### **3.3 Blåbär**

Blåbär (*Vaccinium myrtillus*) är en av Sveriges vanligaste växter. Den växer primärt i skogar och på fjällhedar och är ett flerårigt ris. Det svenska blåbäret skall inte förväxlas med det amerikanska blåbäret som i ökad omfattning odlas kommersiellt även i Sverige. Förväxling sker enkelt när vi översätter blåbär till engelska, då ordet ”blueberry” hänför sig till de amerikanska blåbären medan vårt blåbär heter ”billberry” på engelska. Blåbärsriset blommar i maj-juni med en blekt grön med röda toner blomma och i juli-augusti mognar det blåbären som även kan vara blanksvarta. Traditionellt äts blåbär naturligt eller processas till sylt, soppa, kräm och saft (Furugren 2011).

Blåbäret har länge använts som läkemedel i bland annat Sverige. Torkade blåbär (*Baccae Myrtilli*) såldes förr på apoteken. De användes för att motverka till exempel diarré och feber (Furugren 2011). Nuförtiden anses blåbär vara nyttiga på grund av sin höga halt av antioxidanter såsom flavonoider, vitaminer och mineraler men det har även antiinflammatoriska och antibakteriella egenskaper (Konic-Ristic et al. 2010). Det pågår mycket medicinsk forskning på blåbäret, till störst del i USA och då primärt på det amerikanska blåbäret. Det har till exempel visats att grisar som givits blåbär i foder, fått sänkt kolesterol och lägre halt lågdensitetslipoproteiner (LDL), vilket i sig minskar risken för hjärt- och kärlsjukdomar (Kalt et al. 2007).

I andra studier har det även framkommit att ett högt intag av flavonoiden *Quercetin* som bland annat finns i blåbär, kan ha positiva effekter på hjärt- och kärlsjukdomar (Kim 2010).

Även andra flavonoider så som antocyaniner har påvisats ha positiv påverkan på hälsa och kan motverka bland annat fetma som kan leda till hjärt- och kärlsjukdomar och många andra relaterade åkommor. Detta genom positiv påverkan på fettceller (adipocyter) och på så sätt motverka fetma (Tsuda 2008). Diabetes typ 2 som i många fall är ett resultat av fetma kan på så sätt även motverkas av antocyaniner (Tsuda 2008).

Blåbärets antioxiderande egenskaper hjälper till att motverkar oxidativ stress och inflammationer i hjärnan. I studier gjorda på möss och råttor har man med hjälp av blåbärs-antioxidanter motverkat åldersrelaterade åkommor. Förbättrad motorik och minne hos djuren har också uppnåtts (Joseph et al. 2005). Blåbärets antioxidativa egenskaper är även positiva när det gäller cancer. Fria radikaler kan ge uppkomst till mutationer som i sin tur kan ge uppkomst till att cancertumör bildas i kroppen. Både in vitro- och in vivo-studier har påvisat att blåbärets antioxidativa egenskaper motverkar/reducerar skador som uppstår vid dessa mutationer (Seeram 2008).

### **3.4 Lingon**

Lingon (*Vaccinium vitis-idaea*) är en vanlig växt i svenska hed-, skogs- och hällmarker och är ett flerårigt ris som blommar i maj-juli med en vit eller ljusrosa blomma som sitter i klasar. De röda bären mognar i augusti-september. Traditionellt har man använt lingon till sylt, drycker och gelé. Livsmedel gjorda på lingon behöver oftast ingen tillsättning av konserveringsmedel då lingon innehåller mycket bensoesyra (Furugren 2011).

Lingon liksom blåbär såldes tidigare på apoteken (*Beccae vitis idaeae*) som bland annat ett febernedsättande medel (Furugren 2011). Det har inte gjorts lika mycket forskning på lingonet som på andra bär till exempel blåbär. Studier har dock gjorts på innehållet i lingonet. Bland annat så innehåller lingon antocyaniner, catekiner, tanniner och fenoliska syror (Ek et al. 2006).

I en nyligen gjord studie på bland annat lingon visades en sänkning av digestion och absorptionen av sackaros vid förtäring samtidigt som lingon åts (Törrönen et al. 2012). Detta kan även hjälpa till att sänka nivåerna av fria fettsyror i blodet (Abrahamsson et al. 2011).

### 3.5 Svarta vinbär

Svarta vinbär (*Ribes nigrum*) växer på en buske med mycket aromatiska blad och bär. Bären har ett högt C-vitamininnehåll och har på ett historiskt sätt brett användningsområde. Vanliga sådana är bland annat sylt och saft men används även som krydda i brännvin. Färgen på bären kommer från antocyaniner (Bishayee et al. 2011).

Geografiskt sett kan svarta vinbärens förädling i relevans till dess innehåll av vitaminer påverkas. Det har bland annat påvisats skillnader på svarta vinbär som odlats i norra respektive södra delarna av Finland. De bär som odlades i södra delen av landet hade högre halter av fruktos, glukos, sackaros och citronsyra med 8,8 – 11,7 % skillnader (Jie Zheng et al. 2009). Variationer som dessa är vanligt hos flera sorters bär och frukter när det kommer till bland annat mognadsgrad och växtplatser (Furugren 2011).

Om man äter färska svarta vinbär kan det upplevas väldigt strävt och surt i smaken. Den sura smaken kommer av bärens låga halt av sockerarter och det höga innehållet av citronsyra. Det är då vanligt att man tillsätter socker i svartvinbärsprodukter för att få en behaglig munkänsla (Törrönen et al. 2014).

### 3.6 Morot

Moroten (*Daucus carota*) är en rotfrukt som tillhör familjen *Apiaceae*, de flockblommiga växterna. Moroten är nära besläktad med palsternacka och rotselleri, med det gemensamma att alla tre har söt karaktär i smaken. Sötman kommer från rötterna där energin lagras i form av sackaros för att tåla kalla klimatförhållanden (Smolen & Sady 2009).

Morotens mest betydelsefulla näringsämne är  $\beta$ -karoten som inte bara fungerar som en antioxidant, utan även ger den karaktäristiska orangea färgen (Arscott & Tanumihardjo 2010).

I en studie som gjordes år 2011, pressade man morötter till morotsjuice med innehållande en viss enzym. Resultatet i studien visades sig vara positiv, där man återfick en högre mängd fenoler, antocyaner och antioxidanter i morotsjuicen. Som slutsats i studien menar man att en enzymatisk pressning av fruktjuicer, kan vara en önskvärd metod i framtida produktveckling (Khandare et al. 2011).

### 3.7 Päron

Päronet (*Pyrus communis*) som tillhör familjen kärnfrukter har funnits i Sverige åtminstone sedan medeltiden, kommer ursprungligen från Mindre Asien och har odlats under år-

hundranden om inte årtusenden. Päronet delar många karakteristiska drag med äpplet, bland annat dess odlingsområde och dess uppbyggnad (Furugren 2011).

Världsproduktionen ligger på ungefär 17 miljoner ton per år, men ökar allt mer. Dock har päronet sämre hållbarhet än äpple, vilket har begränsat päronens användning. Päronet ses oftast som sötare än till exempel äpplet, detta för att dess fruktkött har ett lägre innehåll av syra och på så sätt inte framgår som surt när vi äter det (Fischer et al. 2007). Päronet innehåller C-vitamin,  $\beta$ -karoten och kalcium. I likhet med många frukter och grönsaker ger den en mättnadskänsla som inte är beroende på energiinnehållet vilket är fördelaktigt vid övervikt (Livsmedelsverket 2014b). Mycket lite forskning görs på päronets uppbyggnad (Fischer et al. 2007).

### 3.8 Syror och socker

De vanligaste syrorna i frukter är äpple- och citronsyror. Äpplesyran är mest förekommande i kärnfrukter och stenfrukter. Medan citronsyran förekommer mest i bär, citrusfrukter och tropiska frukter. Det finns även flera syror, till exempel vinsyra och fenoliska syror (Furugren, 2011). För att mäta syran i livsmedel så använder man sig av bland annat pH-mätare för att mäta vätejonskoncentrationen. Är pH under 4,5 så kategoriseras livsmedlet som ett surt livsmedel. Frukter och bär ligger oftast inom pH-intervallet 2,5 – 4,5. Grönsaker däremot hamnar oftast inom pH-intervallet 4 – 6 (Vestun 2013).

Alla bär, frukter och grönsaker innehåller någon sorts sockerart, i vissa fall endast små mängder. Oftast är de fria sockerarterna fruktos, glukos och den vanligaste disackariden är sackaros. Förhållandet mellan dessa kan variera stort mellan olika livsmedel och det totala sockerinnehållet kan variera mycket mellan samma sorters livsmedel. Detta kan bero på bland annat växtplats, mognadsgrad och lagringstider (Furugren 2011).

Förhållandet mellan socker och syra spelar stor roll för smakaraktären hos livsmedelsprodukter. Två råvaror kan innehålla lika mycket socker men upplevas att det skiljs åt i sötman, beroende på deras syrahalt (Vestun 2013). Exempelvis innehåller:

- Blåbär – Glukos  $\approx$  3 g, Fruktos  $\approx$  2,9 g, Sackaros  $\approx$  0,5 g
- Päron – Glukos  $\approx$  1,4 g, Fruktos  $\approx$  5,4 g, Sackaros  $\approx$  2,4 g
- Morot – Glukos  $\approx$  1,6 g, Fruktos  $\approx$  1,8 g, Sackaros  $\approx$  2,7 g

**Sockerhalt i g per 100 g ätlig del. (Källa Sötningsexikon 2010)**

Det är alltid bättre att förtära livsmedelsprodukter som innehåller så lite som möjligt av sackaros och glukos då dessa ger en förhöjning av blodsockerkurvan, vilket kan leda till exempel fetma och diabetes typ 2. Om då produkten bara använder sig av sin naturliga sötma för att ge smak och karaktär och på så sätt undvika tillsättningen av raffinerat socker eller andra sockerarter, är detta ytterligare värderande för att motverka ohälsa (Petersson 2012).

### **3.9 Vitaminer och antioxidanter**

Vitaminer är ämnen som är betydande för människokroppen. Man brukar dela upp vitaminer i två grupper, fett- och vattenlösliga. En del vitaminer kan tillverkas i människokroppen. Ett bra exempel på detta är vitamin D, som skapas efter att kroppen varit i kontakt med solens energirika UV-strålar (Abrahamsson et al. 2011).

Studier har länge visat att vitaminer och antioxidanter som kommer frukt och bär kan ha positiva effekter eller vara förebyggande mot olika sjukdomar. Speciellt starka in vitro-bevis för påståendena finns specifikt för hjärt- och kärlsjukdomar relaterat till antioxidanter (Czernichow et al. 2009).

Vid dryckesframställning är vitaminerna känsliga för olika bearbetningar och temperaturskillnader som kan tillkomma. I en studie har man tittat på vitaminförlusterna mellan pastörisering på 95° C i 1 minut samt en ultrahögtrycks-homogenisator (UHPH) på maximalt 200 Mpa. Drycken som användes för denna studie var pressade mullbär. Resultatet av testet visade stora skillnader mellan de olika processerna åt. Under pastöriseringen behölls 92.1 % av de ursprungliga C-vitamininnehållet, medan under UHPH behölls endast 58.7 % (Yuanshan et al. 2013).

### **3.10 Polyfenoler och flavonoider**

Polyfenoler finns i flertalet vegetabilier såsom bär, exotiska- och inhemska frukter samt grönsaker. Anledningen till att man intresserar sig så mycket för denna kemiska ämnesgrupp är olika rapporter om deras positiva effekter på människokroppen. Närmare bestämt är det hjärt- och kärlsjukdomar som polyfenoler hittills främst visat sig vara positiva mot (Habauzit et al. 2013).

Särskilt fenolrika bär är björnbär, blåbär, lingon, röda vinbär, hallon och svarta vinbär. Exempel på frukter med låg halt av fenoliska ämnen är: apelsin, mango, banan och vindruva (Kruger 2014).

Det finns många olika sorters flavonoider och de flesta fungerar som färgsättning i växter och blommor. De är ännen som är vattenlösliga och som inte betraktas som vitaminer. På senare tid har man påvisat många olika positiva effekter och egenskaper hos dessa ämnen (Zamora-Ros et al. 2014). Polyfenoler sägs kunna förebygga cancer samt hjärt- och kärlsjukdomar, vilket också medfört större intresse för dessa ämnen inom livsmedelssektorn. Polyfenolerna kan också vara skyddande för vitamin C som hjälp till att hämma dess oxidation (Kruger 2014).

### 3.11 Produktutveckling

Den ledande arbetsmodell för produktutveckling som finns på marknaden är ”Stage-Gate-modellen”, vilket uppfunnits av Robert G. Cooper. Denna modell utgår från att man bland annat steg för steg ska undersöka, utvärdera, bekräfta och segmentera markanden, men också idéerna och utvecklingsprototyperna. Detta innebär att man i varje steg måste fatta beslut och planera inför nästa steg i utvecklingen så att inget sker förhastat (Cooper 2011). Studier har gjorts på denna typ av arbeten och det visar att företag som använder sig av ”Stage-Gate-modellen” kanske inte utvecklar fler eller bättre nyprodukter men det gör det mer effektivt och mer lönsamt (Ettlie & Elsenbach 2007).

”Stage-Gate” har använts både av små och stora företag (Ettlie & Elsenbach 2007). Det multinationella dagligvaruföretaget *P&G* som bland annat äger produkter som *Ajax*, *Yes*, *Duracell* och *Pampers*, har tidigt arbetat med Coopers produktutvecklingsmodell. *DuPont*, ett företag som är verksam inom kemisk industri, är ett annat exempel (Cooper 2011). Exempel på företagens breda verksamhetsområden visar på hur brett användandet av modellen ”Stage-Gate” kan vara. Det är också viktigt att förstå att ”Stage Gate” är ett hjälpmedel och inte en snabb lösning. Att utvärdera ens egna arbetstillvägagångsätt är också viktigt för att eventuellt omarbete och exkludera vissa steg i processen (Cooper 2011).

Andra exempel på innovations- och produktutvecklande metoder är ”The Spiral Process” och ”Overlapping Stages”. Den förstnämnda modellen ska ha ett högt hastighetsutförande på planering och utförande medan det fortfarande ska finnas accepterade vetenskapliga underlag i projektet. ”Overlapping Stages” genomförs mer ostrukturerat mellan stegen, som exempel att man produkttestar innan föregående steg är slutfört (Ettlie & Elsenbach 2007).

## 4 Material och metod

### 4.1 Litteraturgenomgång och förarbete

I litteratursökningen användes sökord som *billberry, funtional foods, berries, effects, blueberry diabetes, Ribes nigrum, Vaccinium vitis idaea, Vaccinium myrtillus, polyphenols, flavonoids, health related, product development, och design*. Databaserna som sökningen skedde i var *PubMed, Sciencedirect, Summon, DIVA och Google scholar*.

Litteratursökning gjordes för att studera produkternas positiva hälsoeffekter och dess kemiska uppbyggnad. Det gjordes även sökningar på hur man utvecklar och tar fram nya produkter. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) Balsgård – Centrum för innovativa drycker bidrog med produkter och agerade mellanhand till det aktuella företaget. Alla analyser skedde på SLU Balsgård.

### 4.2 Dryckesframställning

Innan dryckesframställningen diskuterades det med forskaren Kimmo Rumpunen på Balsgård vilka beståndsdelar de kunde bidra med. Gemensamt tog vi beslut utifrån företagets krav (blåbär, lingon och endast svenska produkter) samt vad Balsgård kunde bidra med, vilka produkter som vi skulle optimera drycken med.

Eftersom företaget redan hade som utgångspunkt att drycken endast skulle innehålla svenska råvaror samt att innehållet till största del skulle utgöras av företagets egna blåbär och lingon, så gick vi inte riktigt efter Coopers modell ”Stage-Gate”. Drycken skulle heller inte innehålla några tillsatser av kemikalier eller sötningsmedel. Från SLU Balsgård blev vi tilldelade svarta vinbär (frysta), päronjuice (kyld), äppeljuice (kyld) samt företagets produkter, blåbärjuice (fryst) och lingonjuice (fryst). Morot inhandlades på ICA kvantum.

Dryckesframställningen pågick under 10 dagars kökslaborationer i gastronomiprogrammets metodkök på högskolan Kristianstad. Nedan följer ett schematiskt tillvägagångsätt för en dag:

1. Ett parti av den frysta blåbärsjuicen som skulle användas under dagen, separerades med kockkniv för att tina. Resterande mängd placerades tillbaka i frysen till nästkommande dag i dess förvaringshink. De kylda juicerna (samt upptinad blåbärsjuice) hälldes upp i skålar.
2. Svarta vinbären och morötterna pressades till en juice genom en finmaskig kökssil, där morötterna först skalades och revs.

3. När alla enskilda juicer var framtagna och pressade i skålar, började man blanda drycken i olika mängder. Denna del i processen utfördes olika för varje dag, där författarens och handledarens smakttest ingick (se kapitel 4.3.1) och man omarbetade mängderna utifrån smaktestet.
4. När en dryck var färdigblandad, utsatte man drycken efter handledarens inrådan för en enkel pastörisering där drycken värmdes upp till 80° C i 10 minuter i ett vattenbad.
5. Därefter förvarades drycken i ett kylrum (8° C) i samma skål.
6. När tid var utsatt, transporterades dryckerna (prov 74 och 75) till Balsgårds laboratorielokal för analys.

Prov 74	Prov 75
2 delar blåbär	2 delar blåbär
1 del lingon	1 del lingon
½ del svarta vinbär	½ del svarta vinbär
1 del morot	1 del morot
1 ½ del päron	2 delar päron

### 4.3 Dryckesanalys

Analyserna gjordes på dryckens råvaror och två framtagna dryckeskoncept. Dessa var namngivna prov 74 och 75. Analyserna utfördes oftast med trippelprov och i rumstemperatur om inte annat angivits i individuella metoden. Alla analyser gjordes på laboratoriet på SLU Balsgård. Alla kemikalier tillhandahålls av SLU Balsgård, individuella fabrikanter står namngivet efter ämnet.

#### 4.3.1 Smakttest

Under dryckesframställningen och laborationen på drycken har provsmakningen används till stor del. Provsmakarna har varit författarna och handledare. Men även andra har varit med och gett sina kommentarer, såsom laborationspersonal och deltagare vid 75 % -seminariet.

Författarna smakade på drycken före, under och efter dryckesframställningen.

Receptblandningen är utförd efter personliga referensmönster, behag och gemensamma diskussioner i samband med smakning av de enskilda juicerna samt drycken. Värt att nämna till ett internt smakttest, är att det kan bli subjektivt och partiskt.



#### 4.3.2 Brix

Brix-skalan används ofta av livsmedelsindustrin för att fastställa sockerhalten i vattenlösliga produkter. Instrumentet ger svaret i ° Bx vilket motsvarar sockerhalten i gram i 100 ml produkt (Vestun 2013).

Utrustning: HI 96801 Refractometer HANNA Instrument Inc.

Kemikalier: dH<sub>2</sub>O

Utförande: Skölj och kalibrera (nollställ) brixmätaren med dH<sub>2</sub>O. Placera därefter en droppe av provet och läs av resultatet. Skölj igen och upprepa om flera prov skall avläsas.

#### 4.3.3 pH

pH-mätaren mäter vätejonsaktiviteten vilket säger hur sur eller basisk lösningen är med hjälp av pH-skalan.

Utrustning: Radiometer pH-mätare

Kemikalier: dH<sub>2</sub>O, pH 1.68 buffert (IUPAC radiometer), pH 4.0 buffert (VWR-international)

Utförande: Kalibrera pH-mätaren med hjälp av buffertarna. Mät på proverna och skölj mätinstrumentet med dH<sub>2</sub>O efter varje användning.

#### 4.3.4 Titring

Titringen i det här fallet är till för att mäta totalmängden syra (beräknad som citronsyra).

Utrustning: Sempel Changer (SAC80), Autoburette (ABU91), Titration Manger (TIM90)

Kemikalier: Natriumhydroxid (NaOH) (VWR-international), dH<sub>2</sub>O, pH 7 buffert (Scharlab S.L.), pH 10 buffert (VWR-international)

Utförande: Kalibrera pH-mätaren med hjälp av buffertarna och flöda systemet så inga luftbubblor finns kvar i systemet. Väg upp prov i bägarna för SAC80. Fyll upp volymen med dH<sub>2</sub>O till markeringen (ca 20 ml) och placera i SAC80. Programmera TIM90 med antalet prov som skall utföras. Starta och låt gå tills klar.

Beräkning: X ml 0.1 molar NaOH/ml prov (3 mol NaOH motsvarar 1 mol citronsyra)

#### 4.3.5 Analys totalantocyaner

Denna analysmetod är till för att bestämma totalhalten antocyaner.

Utrustning: Spektrofotometer UV-VIS SHIMADZU UV-1650 pc, 1ml engångskyvetter, snabbpipett 100-1000 µl / 20-200 µl

Kemikalier: Kaliumklorid (KCl) (Merck), Väteklorid (HCl) (Merck), Natriumacetat (CH<sub>3</sub>CO<sub>2</sub>Na) (Riedel-de Haën), Orto-fosforsyra (VWR-international).

Blanda 1.86 g KCl med 980 ml avjonat vatten. Ställ lösningens pH till 1.0 med koncentrerad HCl och späd till slutvolym 1 liter

Natriumacetat buffert 0.4 M

Blanda 32.83 g CH<sub>3</sub>CO<sub>2</sub>Na med 960 ml avjonat vatten. Ställ lösningens pH till 4.5 med koncentrerad HCl och späd till slutvolym 1 liter.

Utförande: Väg in 50 mg frystorkat och malt prov i 1.5 ml centrifugeringsrör och tillsätt 1ml 50 % etanol 50 mmolar orto-fosforsyra. För lösningar ta 1 ml prov och tillsätt 9 ml 90 % metanol. Extrahera proverna i skakapparat över natten vid 5 °C (ca 15 timmar).

Starta spektrofotometern och låt den stå och värma upp i 30 minuter. Pipettera 25 - 100 µl prov direkt mot kyvettkanten och skölj ner provet med kaliumkloridbufferten pH 1 till totalvolym 2 ml. Upprepa proceduren men byt ut bufferten till natriumacetat pH 4.5.

Preparera 10 prover åt gången och låt stå och reagera i 15 min innan analysen. Nolla spektrofotometern med vatten och mät proverna på 700 nm och 516 nm. Ta med kontrollprov vid varje analystillfälle. Cyanidin-3-O-glukosid standard kan också användas som kontroll. Efter att ni tagit del av resultaten av absorptionen av proverna använder ni er av formeln nedan för att räkna ut mängden antocyaner i proverna (Giusti & Wrolstad 2001).

Beräkning:

A = ABS i spätt prov

MW = 449,2 (cyanidin-3-glukosid)

DF = spädning av provet

ε = Molar absorptionsförmåga 26900 (cyanidin-3-glukosid)

A i spätt prov = (ABS vis max - ABS 700 nm) pH 1,0 - (ABS vis max- ABS 700nm) pH 4,5

Antocyanidin-pigment (cyanidin-3-glukosid ekvivalenter) i mg/ml =  $(A \times MW \times DF \times 1) \div (\epsilon \times l)$

Antocyanidin-pigment (cyanidin-3-glukosid ekvivalenter) i mg =  $(A \times MW \times DF \times 1) \div (\epsilon \times l) \times \text{ml extraktionsvolym}$

Antocyanidin-pigment (cyanidin-3-glukosid ekvivalenter) i mg/g tv =  $(A \times MW \times DF \times 1) \div (\epsilon \times l) \times \text{ml extraktionsvolym} \div g$

#### 4.3.6 Analys totalfenoler

Denna analysmetod (Folin-Ciocalteu's metod) bestämmer totalhalten fenoliska ämnen i produkten.

Utrustning: Spektrofotometer UV-VIS SHIMADZU UV - 1650 pc, 3 ml engångskuvetter, snabbpipett 1 - 10 ml/ 20 - 200 ml/ 1 - 5 ml

Kemikalier: Folin-Ciocalteu's reagens (VWR-international), Natriumkarbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) (Sigma-Adrich),  $\text{dH}_2\text{O}$ , Gallusyra (Sigma-Adrich), Orto-fosforsyra (VWR-international)

Utförande: Väg in 50 mg frystorkat och malt prov i 1.5 ml centrifugeringsrör och tillsätt 1 ml 50 % etanol 50 mmolar orto-fosforsyra. För lösningar ta 1 ml prov och tillsätt 9 ml 90 % metanol. Extrahera proverna i skakapparat över natten vid 5 °C (ca 15 timmar).

Tillsätt (5-100µl) provextraktet direkt i kuvetten och utjämna därefter volymen till 100 µl med 5 % etanol. Därefter tillsätt 200 µl Folin-Ciocalteu's reagens, 2 ml 15 %  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  och 1 ml  $\text{dH}_2\text{O}$  i en kyvett. Låt stå i 1 h rumstemperatur och mät sedan absorptansen vid våglängden 765 nm.

Standardkurvan: Väg in ca 12 mg gallussyra i en 100 ml mätkolv lös standarden i 5 ml etanol och späd upp med  $\text{dH}_2\text{O}$  till 100 ml. Gör en standardkurva genom att tillsätta 0,5, 10, 20, 50, 100 µl med standard direkt till kuvetter, utjämna sedan volymen med 100, 95, 90, 80, 50 µl 5 % etanol och tillsätt därefter Folin-Ciocalteu's reagens, 15 %  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  och  $\text{dH}_2\text{O}$  på samma sätt som med provextrakten.

Beräkning: Beräkna koncentrationen av fenoler med hjälp av gallussyrastandarden (enhet mg/g gallussyra ekvivalenter).

$(\text{ABS (765nm)} \times \text{Spädning} \times \text{Lutning (Gallussyrastandarden)}) = \text{Koncentration gallussyra } \mu\text{g/ml spätt prov}$

$(\text{Koncentration gallussyra } \mu\text{g/ml spätt prov} \times \text{ml i spätt prov}) / \text{ml prov} / 1000 = \text{Total fenoler mg/ml prov}$

(se bilaga 2, bilaga 4)

#### 4.4 Neutralisering av syra hos svarta vinbär med kalciumkarbonat

Svartvinbärspurén tinades för titrering och pH-analyser. När dessa hade gjorts beräknades mängden kalciumkarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) (Riedel-de Haën) för att neutralisera olika nivåer av citronsyra i purén.  $\text{CaCO}_3$  blandades i tre olika koncentrationer med purén efter uträkningen = 25 %, 50 % och 100 % neutralisering. Dessa utsattes för pH-analyser och titreringar samt en provsmakning för att se hur  $\text{CaCO}_3$  har påverkat purén. Kyllagrade även de olika koncentrationerna i tre dagar för att se hur skillnaden mellan blandningstillfället och dag 3. Dessa utsattes för samma provtagning som dem vid blandningstillfället. Nedan visas våra uträkningar och koncentrationsblandningarna för att kunna utföra neutraliseringsproverna.

Uträkning – Blandning av  $\text{CaCO}_3$

$$\text{Prov 1g} = \frac{6,28 \text{ ml (0.1 molar NaOH)}}{10}$$

$$0,628 \text{ NaOH mol/l} = {}^{3+}\text{citronsyra } 0,23 \text{ mol/l}$$

$$\text{CaCO}_3 = \frac{3}{2} \times 0,23 \text{ mol/l} = 0,345 \text{ mol/l}$$

$$\text{CaCO}_3 = 0,345 \text{ mol/l} \times \text{molvikt } 100,09 \text{ mol/l} = 34,5 \text{g CaCO}_3$$

#### Koncentrationerna

100 % 3,45 g/100 ml

50 % 1,725 g/100 ml

25 % 0,891 g/100 ml

## 5 Resultat

### 5.1 Dryck

Resultatet nedan är utdrag från det subjektiva smaktestet av författarna och övriga (se kapitel 4.3.1):

Drycken har en bra smakkarakter, ger god munkänsla och är lite syrlig men fortfarande god att dricka med tydlig ton av blåbär (Prov 74).

Nedan visas det framtagna recepten för drycken. Prov 74 utgör det framtagna slutkonceptet för dryckes-framställningen. Prov 75 används som ett jämförelseobjekt vid laborationen.

Prov 74	Prov 75
2 delar blåbär	2 delar blåbär
1 del lingon	1 del lingon
½ del svarta vinbär	½ del svarta vinbär
1 del morot	1 del morot
1 ½ del päron	2 delar päron

## 5.2 Analyser

### 5.2.1 Brix

I tabellen nedan (tabell 1) visas resultatet över sockerinnehållet på de två valda proverna. Värdena i tabellen är angivna i grader-Brix ( $^{\circ}$  Bx), där  $1^{\circ}$  Bx = 1 g per 100 g prov.

**Tabell 1. Tabellen visar resultatet av Brix-mätning.**

Analysobjekt	Brix medelvärde	Standardavvikelse
Prov 74	13,6	0,1
Prov 75	13,8	0
Blåbär	11,9	0
Lingon	10,7	0,1
Svarta Vinbär	16,8	0,1
Päron	11	0
Morot	7,8	0

### 5.2.2 pH

Nedan presenteras resultatet av provernas pH-mätning (tabell 2).

**Tabell 2. Tabellen visar resultatet av pH mätning.**

Analysobjekt	pH
Prov 74	3,07
Prov 75	3,11
Blåbär	2,79
Lingon	2,45
Svarta Vinbär	2,60
Päron	3,88
Morot	6,30

### 5.2.3 Titring - totalsyrainnehåll

Nedan presenteras resultatet av provernas titring (tabell 3).

Tabell 3. Tabellen visar titreringsresultatet på proverna.

Analysobjekt	NaOH ml (medelvärde)	Standardavvikelse
Prov 74	4,77	0,01
Prov 75	4,40	0,05
Blåbär	2,20	0,01
Lingon	3,58	0,21
Svarta Vinbär	4,95	0,20
Päron	0,98	0,03
Morot	0,13	0,00

### 5.2.4 Totalantocyaner

Nedan i tabellen (tabell 4) visas medelvärde och standardavvikelse för antocyaninnehållet.

För att se samtliga resultat med värden för olika absorptioner vid olika pH och nm, se bilaga 1.

Där kan man också se att trippelproven 74-3a och 74-3b (de gulmarkerade i bilaga 1) är borträknade felkällor i medelvärdet samt standardavvikelsen.

Tabell 4. I tabellen nedan visas totalinnehållet och medelvärde av antocyaner

Analysobjekt	Antocyanpigment mg/ml (Cyanidin-3 glukosid ekvivalenter) Medelvärde	Standardavvikelse
Prov 74	1,05	0,06
Prov 75	0,97	0,06

### 5.2.5 Totalfenoler

I tabellen nedan (tabell 5) visas det totala fenolinnehållet som medelvärde för respektive trippelprov i 5 µl och 10 µl koncentration. För att se samtliga värden av spektrofotometermätningen, se bilaga 2.

Tabell 5. Tabellen visar totala fenolers medelvärde och standardavvikelse i mg/ml prov.

Analysobjekt	Totalfenoler i mg/ml (medelvärde)	Standardavvikelse
74 5µl	2,01	0,11
74 10µl	2,09	0,18
75 5µl	1,91	0,14
75 10µl	1,87	0,06

### 5.2.6 Analyser på svarta vinbär

Svarta vinbärens ursprungliga pH i obehandladjuice var 2,97 vid detta provtagningsstillfälle. Efter tillsättningen av CaCO<sub>3</sub> i de tre olika koncentrationerna blev resultatet som i tabellen nedan (tabell 6).

**Tabell 6. Tabellen visar förändringar i pH på svartvinbärspurén med olika neutraliseringsnivåer med tillsatsen CaCO<sub>3</sub>.**

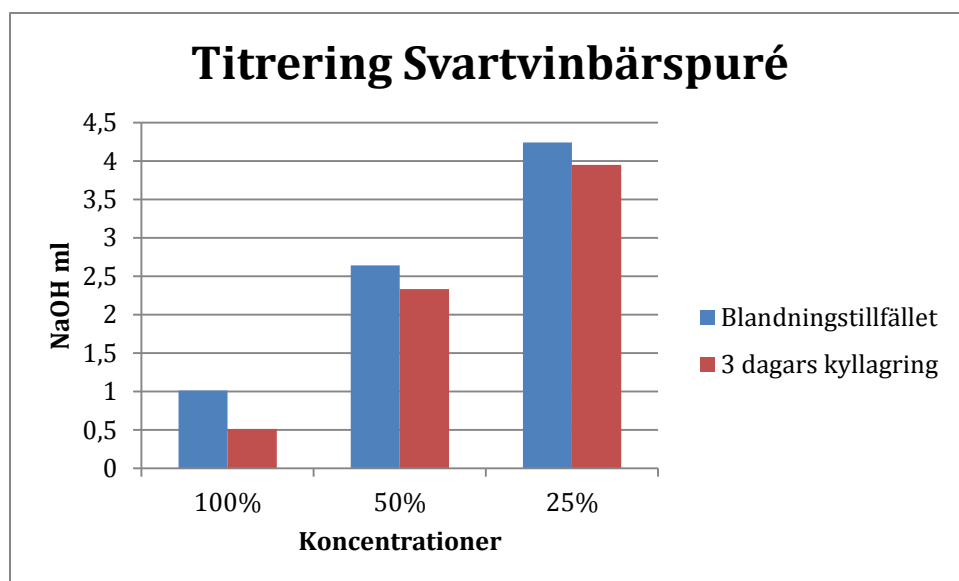
Koncentration (%)	pH
100 %	5,61
50 %	4,49
25 %	3,85
0 %	2,97

Svartvinbärspuréns pH efter tre dagars kylagring presenteras i tabellen nedan (tabell 7).

**Tabell 7. Tabellen visar pH på svartvinbärspurén med olika neutraliseringsnivåer med tillsatsen CaCO<sub>3</sub> efter tre dagars kylagring.**

Koncentration (%)	pH
100 %	5,78
50 %	4,30
25 %	3,72

Totalsyrahalten hos svartvinbärspurén innan det tillsattes CaCO<sub>3</sub> var i medeltal 5,809 ml 0.1M NaOH. Nedan visas resultatet av titreringen efter att CaCO<sub>3</sub> hade tillsatts samt skillnaden mellan det initiala provtillfället och efter tre dagars kylagring (se figur 1). Det gjordes även provsmakning på purén efter att det hade tillsatts CaCO<sub>3</sub>. Smakskillnaden mellan de olika koncentrationerna var mycket lätt att känna. Vid de högre koncentrationerna kändes en stark kemisk/sträv kalksmak och inget spår av svarta vinbärets karaktäristiska syrlighet. Vid 25 % koncentration hade svartvinbärskuicen syrlighet kvar men var helt acceptabel att dricka enligt provsmakarna.



Figur 1. Diagrammet visar totalsyrainnehållet (som ml 0.1 M NaOH) hos svartvinbärspurén vid blandningstillfället och efter 3 dagars lagring i kylskåp.

## 6 Diskussion

Avsikten med detta arbete var att utveckla ett dryckeskoncept med bär och frukt utan att tillsätta något raffinerat socker eller sötningsmedel. Vårt stora problem var att balansera den höga halten av bland annat citronsyra som naturligt finns i många råvaror. Företaget som ligger bakom idén till detta arbete ville helst ha en så svensk produkt som möjligt utgående från sina restprodukter, vilket begränsade oss till en viss del med att tillsätta importerade frukter.

I produktutvecklingstermer enligt Robert G. Cooper har en ny produkt ett antal faser som är betydelsefulla. Första steget utgör *"idégenerering"* där alla tankar och infall tas fram. Schemat följer en sex-steps-karta där varje betydande del i ett projekt tas upp och schemat avslutas med steget *"Lansering"* (Cooper 2011). På grund av företagets egna kriterier har vi ej direkt kunnat följa Robert G Coopers anvisningar men relationer till materialet finns där. Till exempel är hela detta projektet mellan två steg, *"Development"* och *"Testing"*. Här ingår utveckling av produkten, laborationsanalyser och prövningar kring det tekniska (det *kemiska* i vårt fall). I steget för *"Testing"* ingår vår interna smakttest som i boken anges *"in-house test"*. Detta steg är interna tester på produktens kvalité och utökade laborationstester. *"In-house test"* har ingen anknytning till konsument (Cooper 2011). Denna del blev arbetets svagaste punkt. Det hade kunnat göras bättre med ett annorlunda metodisk smakttest samt bestå av oberoende deltagare. Ett exempel på ett sådant test gjordes på en liknande studie där man analyserade



granatäpplen från olika geografiska platser. Målet med studien var att kombinera söta och sura granatäpplejuice där man även undersökte drycken sensoriskt med en testpanel. Det sensoriska testet utgjordes av en hedonisk skala från 1-8 (1: väldigt sur – 8: väldigt söt). Även smak och färg undersöktes från 1-5 (1: Gillas inte - 5: Gillas mycket) (Zaouay et al. 2013).

Ett annat tillvägagångssätt som gjorts för att ta fram ett dryckeskoncept avsett för att reducera risken för hjärt- och kärlsjukdomar, har man från början utvärderat hypoteser och granskat marknadstrender kring ämnet. Efter informationen man fått har man valt ut fenolrika frukter och därefter utformat dryckesframställningen. En serie blandningar gjordes där äpple, blåbär och tranbär först blandades till 33,33 % av vardera frukt. Därefter fortsattes serien där till exempel äpple utgjorde 50 %, blåbär 25 % och tranbär 25 % osv. Även i denna studie hade man en sensorisk del (Gunathilake 2012).

Företaget ville att drycken skulle kunna marknadsföras som hälsobefrämjande. Då drycken är tillverkad på frukt, bär och grönsaker, tillför den olika nödvändiga vitaminer, inte minst vitamin-C (Livsmedelsverket 2014c). För polyfenoler och fenoler såsom antocyaner finns det inga dagliga rekommendationer. Det finns heller inga direkta godkända hälsopåståenden (EFSA) angående dessa ämnen men många studier visar på mångfald av positiva effekter långt över deras goda antioxidativa egenskaper (Tsuda 2008; Habauzit et al. 2013). Den framtagna drycken har dock ett relativt högt innehåll av polyfenoler särskilt antocyaniner, och kan därför ge ett stort tillskott av dessa ämnen.

I en studie där man analyserade hallon, svarta vinbär och blåbärsjuice beträffande dess totala fenolinnehåll, angav de svarta vinbären sig för att ha högst innehåll. Blåbären visades sig ha högst andel antocyaner (Konic-Ristic et al. 2010). I reflektion till vårt resultat av antocyan- och fenolhalt, hävdas detta vara positivt där vår konceptdryck innehåller båda produkter.

I den sistnämnda studien analyserades även de olika juicernas biokemiska aktivitet direkt på cancerceller. Det bär som hade högst antiproliferativ aktivitet på cancercellerna visade sig också vara svart vinbär (Konic-Ristic et al. 2010). I studiens konklusion förklarar man att resultaten på analyserna är godtagbara men man bör forska mer kring bär och dess hälsoeffekter för att kunna dra direkta slutsatser till cancerförebyggande effekter.

Resultatet från Brix-analysen av råvarorna och drycken (tabell 1) visar att sockerinnehållet för svartvinbärspurén är något högt medan blåbär och lingon är normalt om man jämför med olika värden i AIJN:s Code of Practice (Svenska juiceföreningen 2011). Brix för färsk juice

av blåbär, päron och svarta vinbär ligger mellan 10 – 11° Brix (Svenska juiceföreningen 2011). Anledningen till att vår blåbärsdryck har ett aningen högre brix-värde kan förmodligen hänföras till ortskillnader och effekter av tillverkningsmetod (pressning) vid puréttillverkning (tabell 1).

Medelvärdet för pH-mätningarna visar sig vara 3,07 i prov 74 (tabell 2). Skillnader mellan proverna 74-75 är inte signifikanta (*sd* 0.03). Om man som jämförelse tittar på resultatet för svarta vinbär där syranivån reducerats med tillsatt CaCO<sub>3</sub>, behöver man tillsätta ca 25 % av den totala titrerbara syramängden för att komma upp till likartad nivå (pH 3,0 - 3,9). De högre mängderna med CaCO<sub>3</sub> för svarta vinbär var ur sensorisk synpunkt mindre lyckat, då kemikaliska dofter och smaker började framträda.

Även när det gäller totalsyrainnehållet är proverna 74 och 75 likvärdiga (tabell 3). Totala syrahalten i den utvecklade drycken (74, 4.8 ml 0.1M NaOH) ligger på samma nivå som totalsyran i svartvinbärspurén med 25 % tillsatt CaCO<sub>3</sub> (4.1 ml 0.1M NaOH). Detta upplevs som en acceptabel nivå av författarna och handledaren i förhållande till sockerinnehållet (13.6° Brix respektive 16.8° Brix).

Drycken som vi har tagit fram har genomgått pressning, upphettning, nedkylning och lagring under dess utveckling. Upphettning skedde till 80° C i tio minuter utifrån handledarens rekommendationer. Alla dessa behandlingar kan medverka till att vitaminer, flyktiga ämnen och olika fenoler kan påverkas (Yuanshan et al. 2013). I synnerhet eftersom vi tillverkade drycken utan försegling under själva upphettningen. Normalt så sker detta i slutna system, till exempel en värmeväxlare. Dock visar våra analyser att vi ändå under dessa omständigheter har bevarat en hög halt av både totalfenoler men även totalhalten av antocyaner (tabell 4,5). Vid analys av totalantocyaner skiljde sig ett av trippelproverna från de övriga proven (bilaga 1, prov u2274 gulmarkerade). Vi tror detta har att göra med misslyckan vid pipettering, då det var endast ett av de två proverna i detta dubbelprov som avvek från resterande resultat. Vi valde då att inte räkna in proven i medeltalet men har valt att fortfarande presentera det i bilagan.

Analyserna på svartvinbärspurén gjordes för att testa ett alternativ sätt att sänka citronsyrahalten i vår dryck. Vi provade att tillsätta kalciumkarbonat (CaCO<sub>3</sub>) som bland annat används som surhetsreglerande processhjälpmedel inom livsmedelsbranschen då under namn E170 (Livsmedelsverket 2014d). Vi beräknade med hjälp av titrering hur mycket CaCO<sub>3</sub> vi skulle behöva för att reducera all syra som finns i purén. Vi valde sedan att testa tre olika

koncentrationer för att se deras sensoriska och kemiska effekter. Vi skickade även förfrågan till Livsmedelsverket angående hur mycket av *E170* som är tillåtet att tillföras i en livsmedelsprodukt. Vi fick svaret att *E170* faller under (EG) nr 1333/2008 och dess bilagor från Europakommissionen som stipulerar att det inte finns någon mängdrestriktion utöver att det inte under normalkonsumtion får vara hälsofarligt, ”*quantum satis*” (bilaga 3). Andra surhetsreglerande medel som skulle kunnat vara intressanta för oss då de även höjer pH på livsmedlet är till exempel, *Natriumhydroxid E524* och *Kaliumhydroxid E525*. Båda dessa faller även under samma regel som *E170* (Livsmedelsverket 2014d). Men eftersom företaget vill ha en så naturlig produkt som möjligt utan tillsatser, anser vi att denna bär- och fruktdryck bäst tillverkas utan tillsatser.

## 7 Slutsats

Som slutsats kan vi stipulera att det går att optimera sötman och syran i en bärdrink. Genom att stegvis provsmaka och tillsätta efterhand andra frukt-, bär- och grönsaksjuicer kan dryckens sötma och syra optimeras till en önskad nivå. Detta då utan att använda sig av varken tillsatser, raffinerat socker eller andra sötningsmedel.

### 7.1 Fortsatt arbete

När dryckeskonceptet skall vidareutvecklas med strävan att tillverkas i större skala, bör man testa dess lagringskapacitet och hur drycken påverkas vid lagring. Då produkten naturligt innehåller *Bensoesyra* (lingon) och pastöriserats, så skall hållbarheten i sig inte vara något problem men en lagringsstudie och test av mikrobiologisk-, kemisk och färgstabilitet bör ändå göras. Man bör också utföra ett sensoriskt smaktest i det fortsatta arbetet. Självklart så skulle vi även vilja se att mer forskning utförs på ingredienserna för att kunna bevisa de påståenden som finns, till exempel hälsoeffekter av blåbär.

## 8 Referenslista

Abrahamsson, L. Andersson, A. Becker, W. Nilsson, G. (2011) *Näringslära för högskolan*. Stockholm: Liber

Arscott, S. A., & Tanumihardjo, S. A. (2010). *Carrots of many colors provide basic nutrition and bioavailable phytochemicals acting as a functional food*. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 9(2), 223-239

Bishayee, A. Mbimba, T. Thoppil, R. Haznagy-Radnai, E. Sipos, P. Darvesh, A. Folkesson, H. Hohmann, J. (2011) *Anthocyanin-rich black currant (Ribes nigrum L.) extract affords chemoprevention against diethylnitrosamine-induced hepatocellular carcinogenesis in rats*. *Journal of nutritional biochemistry* Vol 22. 1035-1046

Bryngelsson, S. (2008) *EU-harmonisering av regler för hälsopåståenden*. *Nordisk Nutrition* nr 1, sida 28-29.

Cooper, R.G. (2011) *Winning at New Products*. Fjärde Upplagan. Basic Books. New York

Crown, K.M. Francis, C. (2013) *Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Functional Foods* *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. Vol.113:1096-1103

Czernichow, S., Vergnaud, A. C., Galan, P., Arnaud, J., Favier, A., Faure, H., et al. (2009). *Effects of long-term antioxidant supplementation and association of serum antioxidant concentrations with risk of metabolic syndrome in adults*. *American Journal of Clinical Nutrition*, 90(2), 329–335.

Ek, S. Kartimo, H. Mattila, S. Tolonen, A. (2006) *Characterization of phenolic compounds from lingonberry (Vaccinium vitis-idaea)*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol. 54, Pages 9834-9842

Ettlie, J.E. Elsenbach, J.M. (2007) *Modified Stage-Gates Regimes in New Product Development*. *The Journal of Product Innovation Management*. Vol. 24, 20-33

European Commission. (2010). *Functional foods – Food, Agriculture & Fisheries*. ISBN: 978-92-79-14239-0

Fischer, T.C. Gosch, C. Pfeiffer, J. Halbwirth, H. Halle, C. Stich, K. Forkmann, G. (2007) *Flavonoid genes of pear (Pyrus communis)*. *Trees* Vol. 21, 521-529. Springer-Verlag

Furugren, B. (2011). *Livsmedelskunskap och matkemi – Vegetabilier*. KFS i Lund

Giusti, M.M. Wrolstad, R.E. (2001) *Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy*. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*. John Wiley & Sons, Inc.

Gunathilake, P. (2012) *A fruit-based functional beverage designed to reduce the risk of cardiovascular disease*. Dalhousie University Halifax, Nova Scotia

Habauzit, V. Milenkovic, D. Morand, C. (2013) *Vascular Protective Effects of Fruit Polyphenols*. *Polyphenols in Human Health and Disease 2013*; Vol 2. 875-893

Jegtvig, S. (2014). *Functional food – Better than just good for you*. About Nutrition.

Jie Zheng, Baoru Yang, Saska Tuomasjukka, Shiyi Ou, Heikki Kallio. (2009). *Effects of Latitude and Weather Conditions on Contents of Sugars, Fruit Acids, and Ascorbic Acid in Black Currant (Ribes nigrum L.) Juice*. Department of Biochemistry and Food Chemistry, and The Kevo Subarctic Research Institute, University of Turku, Turku FI-20014, Finland, and Department of Food Science and Engineering, Jinan University, Guangzhou 510632, China

Joseph, J.A. Shukitt-Hale, B. Casadesus, G. (2005) *Reversing the deleterious effects of aging on neuronal communication and behavior: beneficial properties of fruit polyphenolic compounds*. The American Journal of Clinical Nutrition. Vol 81

Kalt. W., Foote. K., Fillmore. S. A. E., Lyon. M., Van Lunen. T. A., McRae K. B. (2007) *Effect of blueberry feeding on plasma lipids in pigs*: British Journal of Nutrition. Vol. 100 70-78

Khandare, V. Walia, S. Singh, M. Kaur, C. (2011). *Black carrot (Daucus carota ssp. sativus) juice: Processing effects on antioxidant composition and color*. Food and Bioproducts Processing Vol. 89. 482-486

Kim, S.Y. (2010) *Beneficial effects of the dietary flavonoid quercetin*. Archives of Pharmacal Research. Vol. 33, Issue 8, Pages 1133-1134

Konic-Ristic, A. Savikin, K. Zdunic, G. Jankovic, T. Juranic, Z. Menkovic, N. Stankovic, I. *Biological activity and chemical composition of different berry juices*. Journal of Food Chemistry 125, 1412-1417

Kruger, M. Davies, N. Myburgh, K. Lecour, S. (2014) *Proanthocyanidins, anthocyanins and cardiovascular diseases*. Food Research International Vol. 59. 41-52

Livsmedelsverket. (2014a) *Närings- och hälsopåståenden*  
[http://www.slv.se/sv/grupp1/livsmedelsforetag/Markning\\_och\\_pastaenden/Narings--och-halsopastaenden/](http://www.slv.se/sv/grupp1/livsmedelsforetag/Markning_och_pastaenden/Narings--och-halsopastaenden/)  
(Hämtad 2014-04-04)

Livsmedelsverket. (2014b). *Frukt och grönt*.  
<http://www.slv.se/sv/grupp1/Mat-och-naring/kostrad/Vuxna/Frukt-och-gront-/>  
(Hämtad 2014-03-26)

Livsmedelsverket. (2014c) *Maten och var hälsa*  
<http://www.slv.se/sv/grupp1/Mat-och-naring/Maten-och-var-halsa/Overvikt-och-fetma/>  
(Hämtad 2014-04-11)

Livsmedelsverket. (2014d) *Tillsatser i mat*. <http://www.slv.se/grupp1/Markning-av-mat/Tillsatser-i-mat/>  
(Hämtad 2014-05-03)

Mitchell, S. Tanone, I. Urcuyo-Llaned, D. Lewis, S. Kirakosyan, A. Kondoleon, M. Kaufman, P. Bolling, S. (2011). *Blueberry intake alters skeletal muscle and adipose tissue peroxisome proliferator-activated receptor activity and reduces insulin resistance in obese rats*. Cardiovascular Center and the Michigan Integrative Medicine Program, University of Michigan Health System, Ann Arbor, Michigan 48109, USA.

Nationalencyklopedin. (2014). *Flavoner*. <http://www.ne.se.ezproxy.bibl.hkr.se/lang/flavoner> (Hämtad 2014-04-02)

Petersson, G. (2012) *Fruktos och Socker*. Kemi- och Bioteknik, Chalmers publications.lib.chalmers.se  
[http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/local\\_157569.pdf](http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/local_157569.pdf)  
(Hämtad 2014-05-07)

Salomonsson, I. (2010) *Sötningsslexikon – om socker och sötningsmedel*. LP Grafiska AB, Staffanstorps

Seeram, N.P. (2008) *Berry fruits for cancer prevention: current status and future prospects*. Journal of Agricultural and Food Chemistry Vol. 56, 630-635

Shivraj, H. Park, W. (2014) *Edible Berries: Bioactive componets and their effect on human health*. Konkuk University. Nutrition Vol. 30, Issue 2, 134-144

Smolen, S. Sady, W. (2009). *The effect of various nitrogen fertilization and foliar nutrition regimes on the concentrations of sugars, carotenoids and phenolic compounds in carrot (Daucus carota L.)*. Scientia Horticulturae, 120(3) 315-324

Svenska juiceföreningen (2011) *Handbok - Märkning av juice, nektar och andra drycker som innehåller juice*. Livsmedelsföretagen: Stockholm

Tsuda. T. (2008) Regeulation of Adipocyte Function by Anthocyanins; Possibility of Preventing the Metabolic Syndrome. J.Agric. Food Chem

Törrenen, R. Kolehmainen, M. Sarkkinen, E. Mykkänen, H. Niskanen, L. (2012) *Postprandial glucose, insulin, and free fatty acid responses to sucrose consumed with blackcurrant and lingonberries in healthy women*. The American Journal of Clinical Nutrition: USA

Vestun, V. (2013) *Förädling av bär, frukt och grönsaker*. TMG Tabergs, Taberg

Yuanshan, Y. Yujuan, X. Jijun, W. Gengsheng, X. Mangqin, F. Yousheng, Z. (2013). *Effect of ultra-high pressure homogenisation processing on phenolic compounds, antioxidant capacity and anti-glucosidase of mulberry juice*. Journal of Food Chemistry, 153 114-120.

Zamora-Ros, R, Forouhi, NG, Sharp, SJ, González, CA, Buijsse, B, Guevara, M, van der Schouw, YT, Amiano, P, Boeing, H, Bredsdorff, L, Fagherazzi, G, Feskens, EJ, Franks, PW, Grioni, S, Katzke, V, Key, TJ, Khaw, K-T, Kühn, T, Masala, G, Mattiello, A, Molina-Montes, E, Nilsson, PM, Overvad, K, Perquier, F, Redondo, ML, Ricceri, F, Rolandsson, O, Romieu, I, Roswall, N, Scalbert, A, Schulze, M, Slimani, N, Spijkerman, AMW, Tjønneland, A, Tormo, MJ, Touillaud, M, Tumino, R, van der A, DL, van Woudenberg, GJ, Langenberg, C, Riboli, E & Wareham, NJ (2014) *Dietary Intakes of Individual Flavanols and Flavonols Are Inversely Associated with Incident Type 2 Diabetes in European Populations*. Journal of Nutrition, vol 144, no. 3, pp. 335-343

Zaouay, F. Salem, H. Labidi, R. Mars, M. (2013) *Development and quality assessment och new drinks combining sweet and sour pomegranate juices*. Nutrition and food science: Food Agric 26 (1): 01-08

Datum	Provid	ID	bärtyp	516nm	516nm	700nm	700nm	spätt prov	glycoside	Cyanidin-3	DF i kvett	antal ml i spätt prov	Molar (ABS)	Anthocyan pigment	mg	ml prov	Anthocyan pigment mj/ml (Cyanidin-3 glycoside)	Medelvärde Anthocyan pigment mj/ml (Cyanidin-3 glycoside)	CV%
2014-03-28	12274		Blåbär Dry	0,280	0,037	0,011	-0,001	0,328	449,2	41	10	26900	2,24566602	2	1,12				
2014-03-28	12274		Blåbär Dry	0,293	0,040	0,010	0,001	0,315	449,2	41	10	26900	2,15666097	2	1,08				
2014-03-28	12274		Blåbär Dry	0,298	0,038	0,010	-0,001	0,293	449,2	41	10	26900	2,00603703	2	1,00				
2014-03-28	12274		Blåbär Dry	0,296	0,037	0,010	-0,001	0,288	449,2	41	10	26900	1,97180431	2	0,99		1,05	6,14	
2014-03-28	12274		Blåbär Dry	0,207	0,039	0,011	-0,001	0,156	449,2	41	10	26900	1,06806067	2	0,53				
2014-03-28	12274		Blåbär Dry	0,328	0,040	0,011	-0,001	0,278	449,2	41	10	26900	1,90333888	2	0,95		0,87	25,80	
2014-03-28	12275		Blåbär Dry	0,287	0,036	0,010	-0,001	0,312	449,2	41	10	26900	2,13612134	2	1,07				
2014-03-28	12275		Blåbär Dry	0,290	0,036	0,010	-0,001	0,290	449,2	41	10	26900	1,9854974	2	0,99				
2014-03-28	12275		Blåbär Dry	0,250	0,034	0,010	-0,001	0,270	449,2	41	10	26900	1,84856654	2	0,92				
2014-03-28	12275		Blåbär Dry	0,243	0,033	0,010	-0,001	0,277	449,2	41	10	26900	1,89649234	2	0,95				
2014-03-28	12275		Blåbär Dry	0,252	0,036	0,010	0,001	0,283	449,2	41	10	26900	1,9375716	2	0,97				
2014-03-28	12275		Blåbär Dry	0,264	0,033	0,010	-0,001	0,267	449,2	41	10	26900	1,82802691	2	0,91		0,97	5,80	

9 Bilagor

## Bilaga. 2

Analysdatum	prov (ml)	Prov ID	Bärtp	ABS (755nm)	ABS medel	ml i spätt prov	spädd	lutning	konc gallsyra µg/ml Spätt prov	tot fenoier mg/ml prov	MEDEL tot fenoier mg/ml prov	CV%
2014-03-28	2,0000	u2274 5µl	Blåbär Dry	0,087		10,000	20	240,14				
2014-03-28	2,0000	u2274 5µl	Blåbär Dry	0,089	0,088	10,000	20	240,14	422,65	2,11		
2014-03-28	2,0000	u2274 5µl	Blåbär Dry	0,08		10,000	20	240,14				
2014-03-28	2,0000	u2274 5µl	Blåbär Dry	0,078	0,079	10,000	20	240,14	379,42	1,90		
2014-03-28	2,0000	u2274 5µl	Blåbär Dry	0,085		10,000	20	240,14				
2014-03-28	2,0000	u2274 5µl	Blåbär Dry	0,083	0,084	10,000	20	240,14	403,44	2,02	2,01	5,39
2014-03-28	2,0000	u2275 5µl	Blåbär Dry	0,085	0,085	10,000	20	240,14	408,24	2,04		
2014-03-28	2,0000	u2275 5µl	Blåbär Dry	0,072		10,000	20	240,14				
2014-03-28	2,0000	u2275 5µl	Blåbär Dry	0,075	0,074	10,000	20	240,14	353,01	1,77		
2014-03-28	2,0000	u2275 5µl	Blåbär Dry	0,08		10,000	20	240,14				
2014-03-28	2,0000	u2275 5µl	Blåbär Dry	0,081	0,081	10,000	20	240,14	386,63	1,93	1,91	7,27
2014-03-28	2,0000	u2274 10µl	Blåbär Dry	0,16		10,000	10	240,14				
2014-03-28	2,0000	u2274 10µl	Blåbär Dry	0,182	0,171	10,000	10	240,14	410,64	2,05		
2014-03-28	2,0000	u2274 10µl	Blåbär Dry	0,194		10,000	10	240,14				
2014-03-28	2,0000	u2274 10µl	Blåbär Dry	0,187	0,191	10,000	10	240,14	457,47	2,29		
2014-03-28	2,0000	u2274 10µl	Blåbär Dry	0,169		10,000	10	240,14				
2014-03-28	2,0000	u2274 10µl	Blåbär Dry	0,154	0,162	10,000	10	240,14	387,83	1,94	2,09	8,48
2014-03-28	2,0000	u2275 10µl	Blåbär Dry	0,15		10,000	10	240,14				
2014-03-28	2,0000	u2275 10µl	Blåbär Dry	0,171	0,161	10,000	10	240,14	385,42	1,93		
2014-03-28	2,0000	u2275 10µl	Blåbär Dry	0,151		10,000	10	240,14				
2014-03-28	2,0000	u2275 10µl	Blåbär Dry	0,149	0,150	10,000	10	240,14	360,21	1,80		
2014-03-28	2,0000	u2275 10µl	Blåbär Dry	0,158		10,000	10	240,14				
2014-03-28	2,0000	u2275 10µl	Blåbär Dry	0,157	0,158	10,000	10	240,14	378,22	1,89	1,87	3,47



Hej!

Man måste alltid läsa i den s.k. tillsatsförordningen (EG) nr 1333/2008 för att se vilka livsmedel tillsatsen är godkänd att användas i. Då ser man också vilka mängder tillsatsen är godkänd för i respektive livsmedel, det kan skilja sig en del. Just för E 170 verkar den vara godkänd för quantum satis för de livsmedel den är godkänd för.

Det innebär att ingen numerisk maximihalt finns angiven och ämnena ska användas i enlighet med god tillverkningssed och inte i större mängd än som är nödvändigt för att uppnå det önskade syftet och un-der förutsättning att konsumenterna inte vilseleds.

Begreppet quantum satis används i samband med livsmedelstillsatser där intaget av tillsatsen vid normal användning inte medför några hälsorisker. Det är viktigt att komma ihåg att quantum satis inte innebär att tillverkaren kan sätta till hur mycket som helst.

På denna sida hittar du tillsatsförordningen: <http://www.slv.se/sv/grupp1/Lagstiftning/Gallande-lagstiftning/Livsmedelstillsatser/>

Med vänlig hälsning

Helena

---

Din fråga:

Hej min fråga är

"Hur mycket av tillsatsen E170 får man tillsätta i ett livsmedel. Finns det några bestämmelser angående detta färg och surhetsreglerande ämne?"

Tack för svar!

---

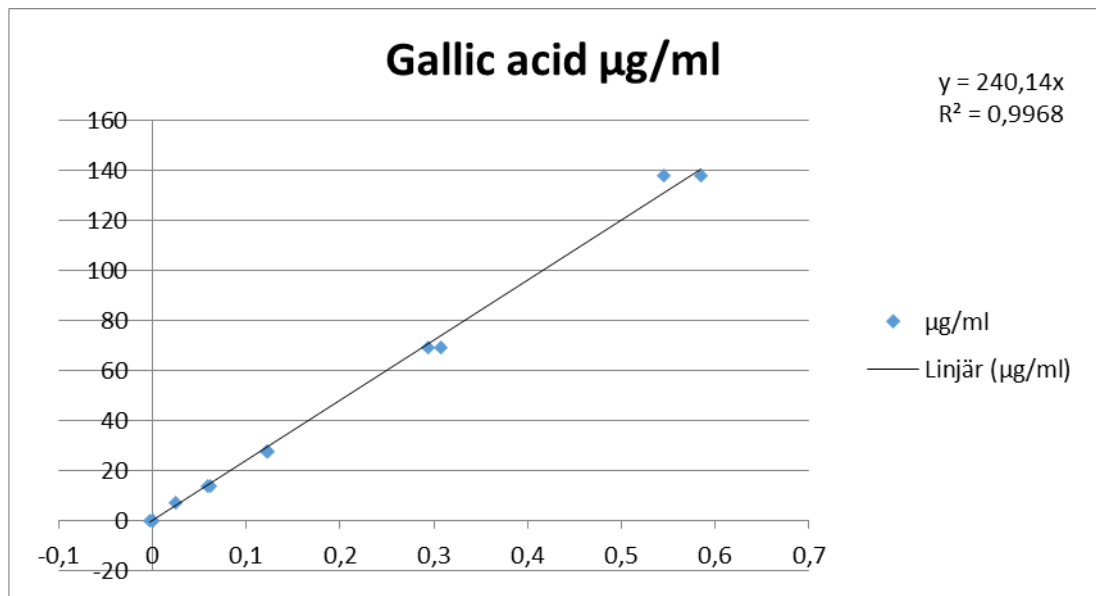
[livsmedelsverkets logotyp]

Upplýsningin

Box 622, 751 26 UPPSALA

Tel. 018-17 55 00

[www.livsmedelsverket.se](http://www.livsmedelsverket.se)<<http://www.livsmedelsverket.se>>



ABS (765nm)	$\mu\text{g/ml}$
0	0
0	0
-0,002	0
	6,9
0,024	6,9
0,059	13,8
0,062	13,8
0,123	27,6
0,122	27,6
0,294	69
0,307	69
0,545	138
0,585	138