



NTNU - Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bioteknologi og matvitenskap

BACHELOROPPGAVE 2019

20 studiepoeng

BÆREKRAFTIG PRODUKTUTVIKLING AV BANANBAR FOR Å REDUSERE
MATSVINN



utført av

Marte Solvår Bækken
Sigrid Varhaugvik Heggemsnes
Sunniva Johansen

Dette arbeidet er gjennomført som ledd i bachelorutdanningen i matteknologi ved Institutt for bioteknologi og matvitenskap, NTNU. Bruk av rapportens innhold skjer på eget ansvar.

Sammendrag

For å bidra til å redusere matsvinn er det gjennomført et forsøk på en bærekraftig produktutvikling ved å bruke overmodne bananer i småskalaproduksjon av bananbarer. Det ble først innsamlet nok litteratur til å kunne starte en prototypeutvikling av bananbar. Underveis ble egenskapene riktig konsistens og god smak vurdert, i tillegg ble ernæring vurdert opp mot en referansefrokost. Det ble utviklet tre prototyper bar A (basisresept), bar B (appelsin og chili) og bar C (appelsin).

For å finne ut om produktet kan lykkes på markedet ble det gjennomført en aksept-test med 54 dommere. Bananbarene ble bedømt ved bruk av en 9-punkts hedonisk skala. Gjennomsnittlig grad av liking for alle bananbarene var mellom 5 og 6 og det ble ikke funnet en signifikant forskjell i grad av preferanse mellom bananbarene.

Det ble videre utført mikrobiologiske analyser av bar B for å kunne si noe om holdbarheten og produksjonshygiene ved produksjon. Det ble også gjennomført en analyse for mugg og gjør. Resultatene ble varierende og det er ikke nok grunnlag for å si noe om holdbarheten i bananbaren.

Oppgaven resulterte i en bærekraftig småskala produktutvikling av bananbarer. Det finnes ingen holdepunkter for å si om produktet klarer seg på markedet eller ikke, og det er ikke mulig å si noe om holdbarhetstiden ut ifra resultatene. Småskalaproduksjon vil i seg selv ha liten effekt på reduksjon av matsvinn og for å ha en større påvirkning bør produktet oppskaleres til storskalaproduksjon.

Summary

To help reduce food wastage it has been conducted a scientific experiment regarding sustainable product development by using overripe bananas in a small-scale production of banana bars. To begin the prototype development of a banana bar It had to be acquired enough literature. During the experiment, characteristics like the right texture and taste were considered. The banana bar's nutrition was measured by comparing nutritional content to a reference breakfast. Three prototypes were developed during the experiment; "bar A" (developed through a basic recipe), "bar B" (developed with the main taste orange and chili) and "bar C" (main taste orange).

An accept-test with 54 test participants was conducted to find out whether the product would be successful from a marketing perspective. The banana bars were evaluated using a nine-point hedonic scale and the average degree of preference for all banana bars (A, B and C) was between five and six on the scale. It was not found a significant difference in preference between the three bars.

Continuing the experiment, it was conducted microbiological analyses of bar B to be able to test expiry and hygiene during production. The results were not consistent and there was not enough basis to draw an unambiguous conclusion about the banana bar's expiry.

The scientific experiment resulted in a sustainable small-scale production of banana bars. There are no certain reference points as to say if the products can be utilized from a marketing perspective and the product's expiry cannot be determined based on on the results of the experiment. The efficiency of a small-scale production of banana bars is vastly insufficient to have an impact on food wastage.

Forord

Denne bacheloroppgaven er på 20 poeng og gikk over vårsemesteret 2019 og hadde en fulltidsperiode fra 11.mars 2019 og frem til innleveringsfrist 20.mai. Bacheloroppgaven er finansiert av Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet - NTNU.

Den praktiske delen av oppgaven, med prototyp utvikling, mikrobiologiske analyser og sensorisk undersøkelse forgikk på NTNU campus Kalvskinnet.

Å skrive denne bacheloroppgaven har vært både spennende og utfordrende. Det har vært gøy og lærerikt å fordype seg i noe som vi som gruppe synes er viktig. Det har vært utfordrende fordi det praktiske arbeidet har vært tidkrevende, og ga mindre tid til selve skriveprosessen. Vi har fått mye god støtte under bacheloroppgaven og vil i den forbindelse rette en takk til alle som har bidratt, med kunnskap og ikke minst godt humør.

Spesielt vil vi takke vår veileder Eirin Marie Skjøndal Bar som har engasjert seg i arbeidet vårt og gitt oss masse inspirasjon og veiledning underveis.

Vi vil rette en takk til Anna Lødeng for god veiledning under gjennomførelse av mikrobiologiske analyser og til Trond Viggo Pettersen for gode tips og bidrag til arbeid med utvikling av prototype.

Trondheim, 20.05.2019

Marte S. Bauken

Sigrid V. Heggemsnes

Sunniva Johanson

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	1
2	Teori	2
2.1	Matsvinn	2
2.1.1	FNs bærekraftsmål	3
2.1.2	Matsvinn i Norge	3
2.1.3	Næringsmiddelindustrien	6
2.1.4	Tiltak i Norge	7
2.2	Produktutvikling	9
2.2.1	Produktutviklingsmodell	9
2.2.2	Fasene i produktutviklingsmodellen	11
2.2.3	Bærekraftig produktutvikling	14
2.3	Ernæring	15
2.3.1	Korn	16
2.3.2	Havregryn	17
2.3.3	Nøtter	18
2.3.4	Frø	19
2.3.5	Fiskeproteinhydrolysat	20
2.4	Sensorikk	20
2.4.1	Sensorisk metoder	20
2.4.2	Aksept-test	21
2.4.3	Gjennomførelse	21
2.4.4	Resultatbehandling	22
2.5	Mikrobiologi	22
2.5.1	Holdbarhetsanalyse	22
2.5.2	Holdbarhet i frukt	23
2.5.3	Emballering og lagring	24
3	Metode	25
3.1	Kartlegging og konseptutvikling	25
3.2	Produktutvikling	26
3.2.1	Flowtørke	26
3.2.2	Basisoppskrift	28
3.3	Sensorisk bedømmelse	29
3.3.1	Databehandling og statistiske analyser	30

3.4	Mikrobiologiske analyser	30
3.4.1	Gjennomførelse	30
3.4.2	Avlesning	31
4	Resultat	32
4.1	Produktutvikling	32
4.2	Sensorisk analyse	36
4.2.1	Ordsky av dommernes kommentarer ved aksept-test	37
5	Mikrobiologi	38
5.1	Kimtall	38
5.2	<i>Enterobacteriaceae</i>	39
5.3	Mugg og Gjær	39
6	Vurdering	40
1.1	Sensorisk analyse	42
6.1	Mikrobiologi	43
7	Videre arbeid	44
8	Konklusjon	45
9	Litteraturliste	46

Vedlegg

Vedlegg 1	1
Vedlegg 2	1
Vedlegg 3	1
Vedlegg 4	1
Vedlegg 5	1
Vedlegg 6	1
Vedlegg 7	1
Vedlegg 8	1
Vedlegg 9	1
Vedlegg 10	1
Vedlegg 11	1
Vedlegg 12	1
Vedlegg 13	1
Vedlegg 14	1

Figurer

Figur 1: Estimert prosentvis matsvinn i Norge 2017, fordelt på ledd i verdikjeden (Stensgård m.fl. 2018 s.19).....	4
Figur 2: Matvetts ressurspyramide. Figuren er hentet fra matvett (u.å.a)	4
Figur 3: Figuren viser de ulike varegruppene for matsvinnet i grossistleddet for årene 2015-2017. Figuren er hentet fra Stensgård m.fl. 2018 s. 27	5
Figur 4: Figuren viser de ulike varegruppene for matsvinnet i dagligvarehandelen for årene 2015-2017. Figuren er hentet fra Stensgård m.fl. 2018 s. 28	6
Figur 5: Viser en produktutviklingsprosess delt i fem faser inspirert av Cooper's Stage-Gate modell og modell laget av Jakobsen (1997 s. 18).....	11
Figur 6: Viser sammenhengen mellom kosthold og blodsukkernivå. Figuren er hentet fra helsenorge.no	16
Figur 7: Modell som beskriver gruppens produktutviklingsprosess	25
Figur 8: Viser fordelingen av de energigivende næringsstoffene i prosent for hver av barene	35
Figur 9: Graf med gjennomsnitt og standardavvik av besvarelser fra aksept-test	36
Figur 10: Resultat fra kommentarer for bar A	37
Figur 12: Resultat fra kommentarer for bar C	37
Figur 11: Resultat fra kommentarer for bar B	37

Tabeller

Tabell 1: Næringsinnhold av havregryn. Verdiene er hentet fra matvaretabellen	17
Tabell 2: Næringsinnhold i valnøtter, mandler og hasselnøtter per 100 gram. Verdiene er hentet fra matvaretabellen	18
Tabell 3: Næringsinnhold i solsikkekjerner, linfrø og chiafrø per 100 gram. Tallene er hentet fra matvaretabellen.no	19
Tabell 4: Behandlingstyper for tørket banan i ovn	27
Tabell 5: Tid og temperatur ved tørking av banan i en flowtørke	27
Tabell 6: Utdrag fra tabell i vedlegg 9. Viser resultat for vurdering av resept 17b som er basisresepten til bar A.	33
Tabell 7: Resepter for bar A, B og C. Hver resept gir en barer på 55 gram.....	34
Tabell 8: Resultat av smak, konsistens og utseende	34
Tabell 9: Viser næringsstoffene i en bar B på 55 g.....	35
Tabell 10: Resultat av kimtall, aerobe mikroorganismer	38
Tabell 11: Resultattabell for Enterobacteriace.....	39
Tabell 12: Resultattabell for mugg og gjær	39

Bilder

Bilde 1: Bildet viser bananene som butikken hadde tenkt å kaste. Foto: Sigrid V. Heggemsnes	26
Bilde 2: Viser flowtørken og hvordan bananene ble plassert på brettene, samt resultatet av ferdig tørket banan. Foto: Sigrid V. Heggemsnes	28
Bilde 3: En liten strimle av et bakepapir er lagt ned i formen. Foto: Sigrid V. Heggemsnes	29
Bilde 4: Viser hvordan båsene ble satt opp i kantinen. Foto: Sigrid V. Heggemsnes	30

1 Innledning

Omtrent en tredjedel av all mat som produseres i verden blir kastet og matsvinn har blitt et miljømessig, sosialt og etisk problem i den vestlige del av verden. Matsvinn resulterer i unødvendig CO₂-utlipp og økonomisk tap og er derfor sløsing av viktige ressurser andre deler av verden har mangel på. Dersom man hadde regnet matsvinn som et land hadde det på verdensbasis blitt det landet med tredje største klimagassutslipp.

I Norge kastes det 385 000 tonn mat hvert år. FNs bærekraftsmål har bestemt at andel svinn må halveres innen 2030. Norge er det laget en bransjeavtale mellom myndighetene og matbransjene som tar for seg samme mål som FN. Nye undersøkelser viser at tallet er på vei ned, men at Norge fortsatt har en vei å gå. Butikkjedene kaster over 10 000 tonn frukt og grønnsaker. Heldigvis har mer kunnskap om matsvinn ført til at flere engasjerer seg og tar initiativ for å finne gode løsninger for å redusere mengde matsvinn.

Gruppen ble tildelt bacheloroppgaven “Redd Maten!”, som omhandler å gjennomføre en bærekraftig produktutvikling og råstoffutnyttelse med fokus på bruk av rester fra frukt- og grøntavdelingen i butikk. Matsvinn er et stort problem på verdensbasis der omtrent en tredjedel av all mat produsert til konsum i verden kastes. Dette fører til unødvendig ressursbruk, miljøødeleggelse og klimagassutslipp.

Det ble vurdert flere alternativer for utførelse av oppgaven:

1. Forebygge matsvinn ved å lage et konsept for å videreformidle kunnskap om oppbevaring av frukt og grønnsaker til matkjeder.
2. Bærekraftig produktutvikling ved bruk av det som i dag er svinn i frukt og grønt avdelingen i butikk som råvare i et nytt produkt.

Det ble enighet om å gjennomføre alternativ 2, da dette virket mest spennende og vinklingen av oppgaven ga et mer variert arbeid med både en praktisk og en teoretisk del.

Problemstillingen er å bruke matsvinn fra frukt og grønt, sette det inn i en ny verdikjede ved en bærekraftig produktutvikling og finne ut om dette kan lykkes på markedet. Hovedmålet med denne problemstillingen er å finne ut på hvilken måte en kan bruke matsvinn til å videreutvikle et produkt.

Denne oppgaven tar for seg en produktutvikling med småskala produksjon av bananbar egnet som et frokostmåltid for en kundegruppe som av ulike årsaker ikke lager seg frokost.

2 Teori

Første del av kapittel tar for seg omfanget av matsvinn både på verdensbasis og i Norge. I tillegg blir det lagt frem hva som er gjort for å redusere matsvinnet i Norge. Videre forklares det hva en produktutvikling er og det blir lagt frem en produktutviklingsmodell med faser som blir beskrevet. Etterfulgt av kapittel ernæring som tar for seg kostråd, anbefalinger for frokost og mellommåltid, samt næringsinnhold i nøtter frø og korn. Det blir deretter beskrevet i kapittelet om sensorikk, hva sensorikk er og hvordan en aksept-test kan brukes for å finne grad av liking. Avslutningsvis beskrives de tre analysene, Kimtall, *Enterobacteriaceae* og Mugg og Gjær.

2.1 Matsvinn

Bransjeavtalen definerer matsvinn som:

«Matsvinn omfatter alle nyttbare deler av mat produsert for mennesker, men som enten kastes eller tas ut av matkjeden til andre formål enn menneskeføde, fra det tidspunktet når dyr og planter er slaktet eller høstet» (Stensgård m.fl. 2018 s. 9)

Produksjon av mat som ikke blir konsumert fører til sløsing av ressurser som vann, energi og dyrkingsareal. I tillegg resulterer det i unødvendig CO₂-utslipp og økonomisk tap. Omtrent en tredjedel av all mat som er produsert til konsum i verden blir kastet. Dette utgjør om lag 1,3 milliarder tonn per år. (FAO 2011 s. 4) Dersom man hadde regnet matsvinn som et land, hadde det på verdensbasis blitt det landet med tredje største klimagassutslipp (Regjeringen 2017).

Matsvinn er et moderne miljømessig, sosialt og etisk problem som i historisk sammenheng er et resultat av tidligere å ha knapphet på mat til så å få overflod i det vestlige samfunn. (Hebrok og Boks 2017 s. 381) Problemene med matsvinn har betydning for arbeidet med å bekjempe sult, øke inntektene og for å forbedre matsikkerheten i verdens fattigste land (FAO 2011 s. 1). Det pressende problemet med klimaendringer og matsikkerhet har gjort at Den Europeiske Union i 2011 og de forente nasjoner i 2011, 2013 og 2014 satte matsvinn på toppen av agendaen. Dette førte til at regjeringer over hele verden også puttet matsvinn på agendaen. (Hebrok og Boks 2017 s. 381)

2.1.1 FNs bærekraftsmål

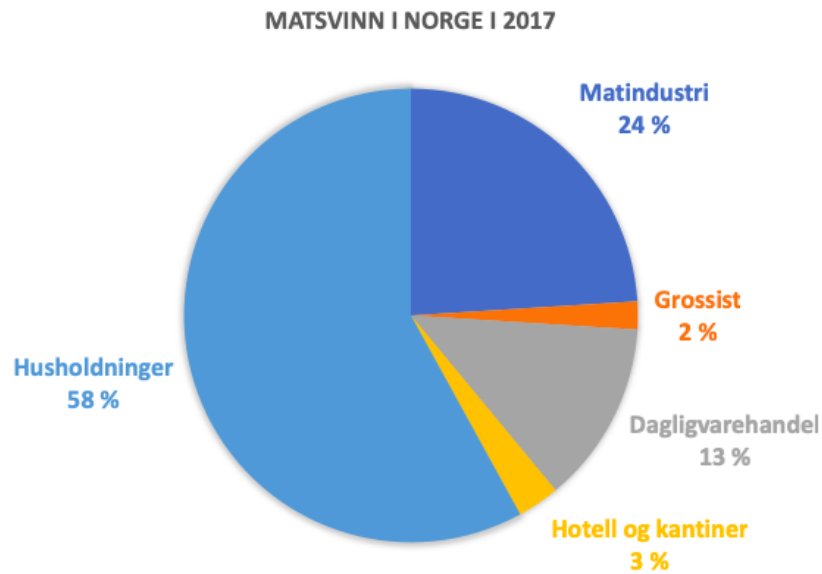
FNs bærekraftsmål 12 omhandler bærekraftig forbruk og produksjon, med mål å minske ressursbruk, miljøødeleggelse og klimagassutslipp ved produksjon av en vare. Det forbrukes i dag mer enn det som er miljømessig bærekraftig. Mål 12.3 sier at andelen matsvinn per innbygger på verdensbasis må halveres innen 2030, både blant forbruker og i detaljhandelen. Målet sier at svinn etter innhøsting i produksjons- og forsyningskjeden må reduseres. (FN-sambandet 2019)

2.1.2 Matsvinn i Norge

Rapportering av nøkkeltall 2015-2017 (2018) er en rapport som tar for seg mengdene, kostnadene og miljøeffektene knyttet til matsvinn som kommer fra grossistledet, dagligvarehandelen og matindustrien. På vegne av Matvett gjennomfører Østfoldforskning årlige forbrukerundersøkelser. Dette gjøres for å få et innblikk i norske husholdningers matkastevaner. I motsetning til tidligere år viser undersøkelsen i 2018 at flere velger å ikke ukritisk kaste maten selv om holdbarhetsdatoen er passert. (Stensgård m.fl. 2018 s. 5 og 7)

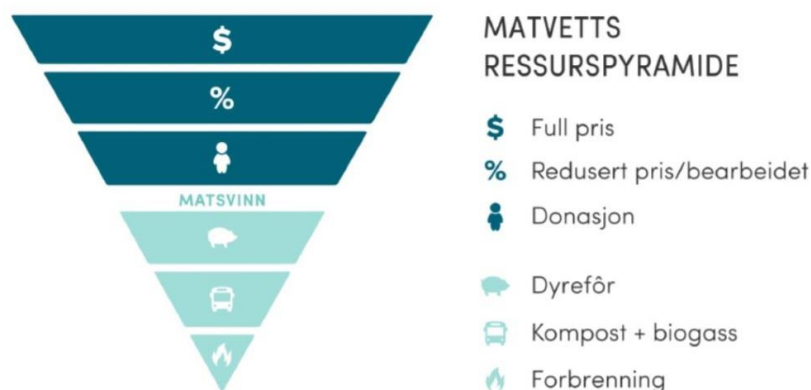
I Norge kastes det i de kartlagte verdikjedene¹ ca. 385 000 tonn spiselig mat. Per innbygger blir dette ca. 73 kg per år, som igjen vil gi et økonomisk tap på 22 milliarder kroner. Begynner man å se på CO₂-utslipp tilsvarer dette 1,3 millioner CO₂-ekvivalenter per år. (Stensgård m.fl. 2018 s. 19) CO₂-ekvivalenter er karbondioksid (CO₂), i tillegg til metan, lystgass og fluorgasser regnet om slik at de har samme enhet og kan sammenliknes direkte (Olerud 2016). Klimaendringer er et økende problem og ved å redusere mengden matsvinn kan dette utslippet reduseres (Stensgård m.fl. 2018 s. 3).

¹ Matindustri, grossist, dagligvarehandel, husholdninger, og hoteller og kantiner (fiskeindustri ikke kartlagt for matindustri)



Figur 1: Estimert prosentvis matsvinn i Norge 2017, fordelt på ledd i verdikjeden (Stensgård m.fl. 2018 s.19)

Figur 1 viser fordelingen av matsvinn i alle ledd av verdikjeden i Norge i 2017. Tallene er hentet fra Rapportering av nøkkeltall publisert i 2018. (Stensgård m.fl. 2018 s. 19)



Figur 2: Matvetts ressurspyramide. Figuren er hentet fra matvett (u.å.a)

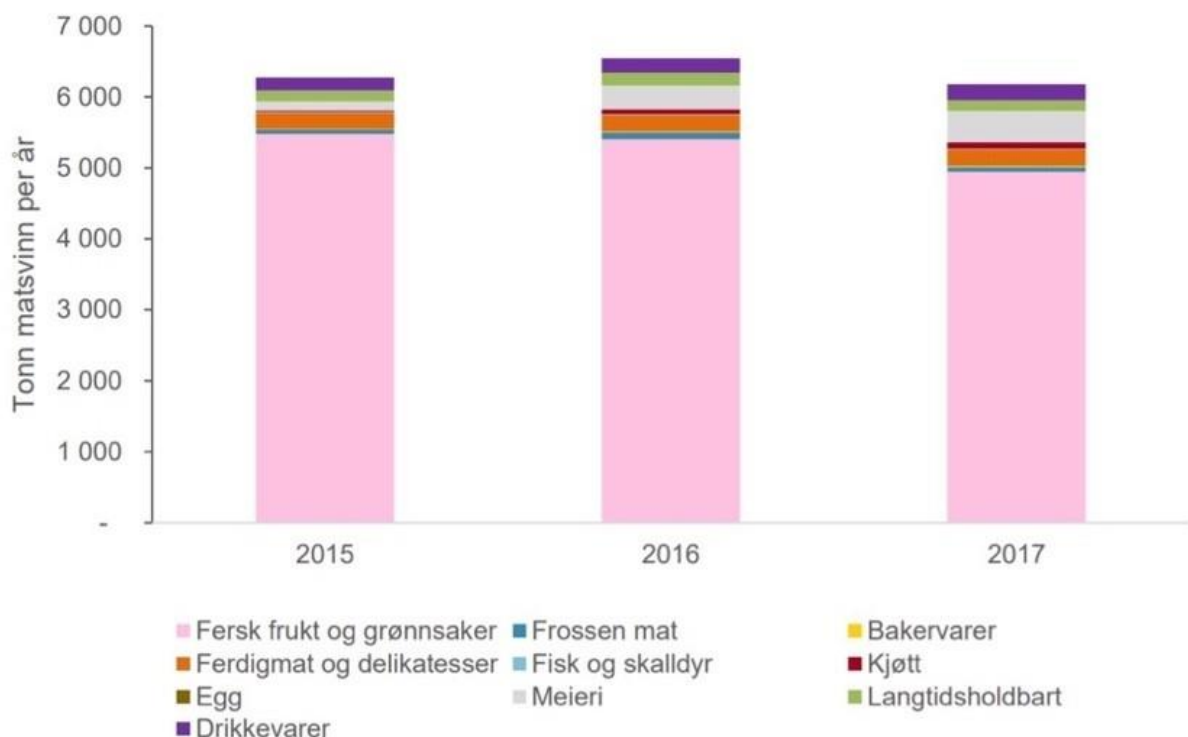
Figur 2 illustrerer hierarkiet av håndteringsstrategier for matsvinn. Den viser at de nyttbare delene av mat laget for mennesker som ender opp som enten dyrefôr, biogass/gjødsel eller til forbrenning regnes som matsvinn. Den viser også hvilke tiltak som gir best ressursutnyttelse. Matsvinn som skylls ned i avløpet regnes ikke med i denne definisjonen, da det er vanskelig å beregne dette. For å holde maten som menneskeføde bør det utvikles metoder for å gjenbruke matavfall til konsum for mennesker. (Stensgård og Bjørnerud 2018 avsnitt 1.2)

Dagligvarehandel står for 13 % av matsvinnet (Stensgård m.fl. 2018 s. 19). Grunnet krav til helse og kvalitet beskrevet i matloven, har ikke butikker lov til å selge mat som er eldre en siste

forbruksdag (Matinformasjonsforskriften 2014 § 1, artikkel 24 jf. vedlegg X og artikkel 25). Mye av denne maten er fortsatt spiselig, men må likevel kastes. Det kastes også unødvendig mye på grunn av forbrukernes høye krav til kvalitet og dagsferske matvarer som for eksempel brød, frukt og grønt. Matsvinn fra hele verdikjeden utgjør mange tonn og det er behov for tiltak og samarbeid for å kunne redusere dette. (Horne m.fl. 2017 s. 11 ; Storaker og Vold 2018 s. 6)

Figur 3 viser de ulike varegruppene av matsvinn i grossistledet. Det kastes mellom 5000 og 6000 tonn frukt og grønnsaker per år, som dominerer i forhold til de andre varegruppene. Grunnen til at tallene er så høye kan være at frukt og grønnsaker er skjøre produkter, som lett kan bli utsatt for skader under lagring og transport, samtidig som de har kort holdbarhet. (Stensgård m.fl. 2018 s. 27)

Grossist

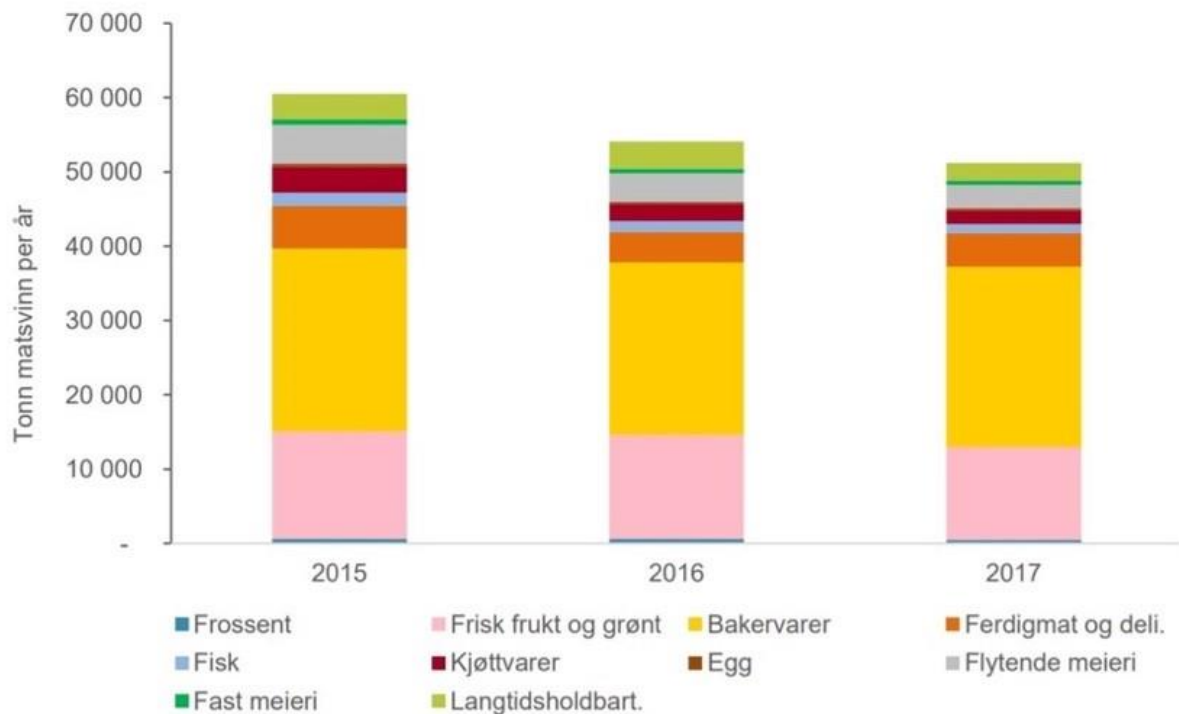


Figur 3: Figuren viser de ulike varegruppene for matsvinnet i grossistledet for årene 2015-2017. Figuren er hentet fra Stensgård m.fl. 2018 s. 27

Matsvinn for de ulike varegruppene i dagligvarehandelen vises i figur 4. Selv om ikke frukt og grønt er den største varegruppen for matsvinn her, kommer det frem at over 10 000 tonn kastes hvert år som er nesten det dobbelte av det grossistene kaster. Bakervarer utgjør også en veldig stor del av matsvinnet. Ut ifra disse tallene ser man at dagligvarehandelen må redusere mengden

matsvinn betraktelig innenfor disse to gruppene for å kunne nå målene som er fastsatt i bransjeavtalen og FNs bærekraftsmål. (Stensgård m.fl. 2018 s. 28)

Dagligvarehandel



Figur 4: Figuren viser de ulike varegruppene for matsvinn i dagligvarehandelen for årene 2015-2017. Figuren er hentet fra Stensgård m.fl. 2018 s. 28

I rapporten skrevet av Mattsson m.fl. (2018) ble det sett på matsvinn i frukt og grønt avdelingen i tre store dagligvarebutikker i Sverige. De tre parameterne som ble tatt med i beregningen var mengde, kostnad og klimapåvirkning. Bananen ble nummer en både ved mengde og klimapåvirkning. (Mattsson m.fl. 2018 s. 121) En av årsakene til at banan er en av verstingene er at forbrukere skal ha den beste kvaliteten og velger helst ikke bananer som har en brun flekk på bananskallet (Kjørstad 2017). I de norske butikkene kastes det i dag hele 60 000 bananer hver eneste dag (Lindahl 2016).

2.1.3 Næringsmiddelindustrien

Næringsmiddelindustrien generer store mengder avfall og bi-produkter. I matavfallet er det næring, bioaktive stoffer og mer som er bra for menneskers helse. Utvinning av matavfall og bi-produkter til funksjonelle matvarer er en økende trend i markedet. Folk blir stadig mer oppmerksomme på forholdet mellom diett og god helse. Forbrukernes holdning til dette er en lovende utvikling, og på verdensbasis øker omfanget at funksjonelle matvarer. Den økonomiske

gevinsten ved utvikling av funksjonelle matvarer fra billige bi-produkter er potensielt veldig verdifull. I tillegg er det store miljøfordeler ved denne type produktutvikling. (Helkar m.fl. 2016 s.1)

2.1.4 Tiltak i Norge

Matvett ble opprettet i 2012 for å bistå ForMat med faglig arbeid og økonomisk samarbeid (Storaker og Vold 2018 s. 11). De arbeider for å forebygge og redusere matsvinn og samarbeider på vegne av bransjen med myndigheter og forskningsmiljøer. Matvett ønsker å forenkle prosessen med å redusere matsvinn for alle aktører i bransjen, i tillegg jobber de for å bedre lønnsomheten til bedriftene, omdømme til bransjen og samfunnet. For å få til dette er utvikling av gode verktøy og tiltak, samt tiltak som tilrettelegger for samarbeid og generelt øke kunnskapsnivået hos forbrukerne. (Matvett u.å.b)

I sluttrapporten ForMat (2016) kommer det frem at grossistleddet har redusert matsvinnet for samtlige varegrupper, bortsett fra frisk frukt og grønnsaker som har økt. I forbrukerleddet er frukt og grønnsaker den nest høyeste varegruppen av total mengde svinn i prosent. Forbruker oppga at viktigste årsak til kasting var at deler av produktet var skadet eller uspiselige. (Stensgård og Hanssen 2016 s. 15, 30 og 34)

ForMat-prosjektet ble avsluttet i 2015 og sluttrapporten ble publisert i 2016. Hovedhensikten med prosjektet var å bidra til å redusere matsvinnet med 25 % innen utgangen av 2015. Resultatene viste at matsvinnet ble redusert med 12 % målt i kg/innbygger, noe som er et stykke fra det opprinnelige målet. Selv om målet ikke ble nådd, vekket prosjektet oppmerksomhet i media og engasjement hos bedrifter og butikkjeder. Det resulterte i mer kunnskap om matsvinn ut til samfunnet. (Stensgård og Hanssen 2016 s. 3 og 4)

I Norge ble det i 2017 laget en bransjeavtale mellom myndighetene og matbransjene, der ble det bestemt at de skal samarbeide for å redusere matsvinnet. Hovedmålet med avtalen står i samsvar med FNs bærekraftsmål der målet er å halvere mengden matsvinn innen 2030. Referansepunktet for bransjeavtalen er fra og med 2015, og det er satt to delmål for å nå hovedmålet. Delmålene går ut på å redusere matsvinnet med 15 % innen 2020, og med 30 % innen 2025. Fra 2015-2017 har matbransjen redusert matsvinnet med 13 %, og dette viser at de er på god vei til å nå det første delmålet. (Stensgård m.fl. 2018 s. 3, 7 og 19)

Arbeidsgruppen for tiltak som har skrevet «Rapport anbefalinger for tiltak matsvinn» skriver at: «*Formålet med samarbeidet er å fremme bedre utnyttelse av ressurser og råstoff gjennom forebygging av matsvinn i hele matkjeden og redusere miljø- og ressursproblemene knyttet til matsvinn i Norge*». (Arbeidsgruppen for tiltak 2017 s. 8)

Stortinget ba regjeringen fremme forslag til et matkastelov som omfatter næringsmiddelindustrien og matvare bransjen og i februar 2018 ble forslaget vedtatt. Det innebærer et påbud om at all spiselig overskuddsmat må gis vekk til veldedig formål og sekundært til dyrefôr, samt påbud om offentliggjøring av nøkkeltall til matsvinn og reduksjon av matsvinn. (Stortinget 2018 s. 2390)

2.1.4.1 Initiativ for å redusere matsvinn

Det er ikke bare staten som har gjort en innsats i å redusere matsvinn. Ettersom bevisstheten rundt matsvinn har økt blant den norske befolkningen er det flere som har engasjert seg. (Havre 2018) Too good to go og Matsentralen er eksempler på dette.

Too good to go har utviklet en app som gjør det mulig for spisesteder og butikker å selge mat som ellers ville blitt kastet, til redusert pris. De jobber for å gjøre forbrukere og bransjer oppmerksomme på hvordan ressursene bør utnyttes på en best måte. (Too Good To Go u.å.)

Matsentralen Norge er en forening som kjemper mot matsvinn samtidig som de hjelper vanskeligstilte ved å omfordele overskuddsmat som ellers ville ha blitt kastet. Typiske varer de omfordeler er produkter med kort holdbarhet, varer med “best før”, sesongvarer, produkter med pakningsendringer og produkter det blir produsert for mye av. (Matsentralen u.å)

2.2 Produktutvikling

Det er ønskelig for en produsent å utvikle bedre produkter enn sine konkurrenter. Det er viktig å kartlegge behov og ønsker blant forbrukere før utviklingen starter, da forbrukere kjøper varer de liker. Dette gir en større sjanse for å få et produkt som blir godt mottatt på markedet. En produktutvikling er en viktig strategi for å skape nytt, utvide eller forbedre et produkt eller tjeneste. På denne måten kan produsenten holde seg aktuell og skape de beste forutsetningene for økonomisk vekst og utvikling (Andersen m.fl. 2015 s. 137 ; Costa& Jongen 2006). Det kan være vanskelig å skille mellom produkt og tjenester, da mange produkter er hybrider av både varere og tjenester. I denne oppgaven blir det ikke lagt vekt på forskjellen, og faguttrykket produkt vil bli brukt for begge. (Hjeltnes 2014)

2.2.1 Produktutviklingsmodell

Det er mange som har beskrevet produktutviklingsprosesser gjennom modeller (Trott 2012 s.433). Krishnan og Uldric (2001) samlet og skrev en artikkel om den store og vide litteraturen innenfor produktutvikling, der de beskriver en modell som består av fem til åtte faser. Denne måten å utvikle nye produkter på er en metode som starter med en idé og ender opp med et nytt produkt. Wolf m.fl. (2010) studerte topp tolv bøker på salgslisten (amazon.com hentet den 21.01.10). Der fant de ut at hovedforskjellen mellom produktutviklingsmodeller ligger i hvor detaljert produktutviklingsprosessen er beskrevet (Wolf m.fl. 2010).

En annen veldig kjent modell, som blant annet brukes i større næringsmiddelbedrifter, er Cooper's Stage-Gate modell. Denne modellen deler også produktutviklingsprosessen inn i faser. Faseinndelingen har endelige beslutningspunkter, slik at man ved hvert steg kan vurdere og evaluere arbeidet. Ved beslutningspunktet blir det besluttet om prosessen skal fortsette, om det er nødvendig å gjøre forbedringer eller om prosjektet skal stoppes. (Andersen m.fl. 2015 s. 140) Etter hver fase som godkjennes og tid som brukes øker kostnadene til bedriftene, spesielt når prosjektet kommer til utviklingsfasen. Grunnlaget for beslutningene bør derfor være gode nok til at det ikke skal være nødvendig å gå tilbake og endre aktiviteter i tidligere faser. (Jakobsen 1997 s. 50)

Tradisjonelt sett har produktutvikling blitt drevet frem av teknologi (ingeniører) og marked. Ved teknologi er produkter basert på ny kunnskap og nye teknologier, mens ved marked utvikles produkter ved å identifisere behovet i markedet og skape et produkt ut fra dette (Persson 2016 s. 379). På 80- og 90-tallet forstod både teknologi og marked at tiden produktet

bruker til markedet er kritisk. Markedet så at tidlig deltakelse i prosjekter ga gevinst, mens ingeniørene så blant annet det økonomiske tapet ved omarbeid og forsinkelser. Både produktets tid til marked og kundetilfredshet ble sett på som faktorer som ville garantere suksess og profitt, hvis de bare kunne oppnå dem. (Weitz og Wensley 2002 s.180)

I dag blir en suksessfull produktutvikling sett på som en integrert prosess som må ta hensyn til mange faktorer (Persson 2016 s. 379). De viktigste faktorene er kundens tilfredshet, tiden produktet bruker til markedet og kostnadsreduksjon gjennom kvalitetsstyring. Ingen av faktorene betraktes som en garanti for suksess, men hvis alle forutsetninger er like, vil det være lønnsomt om det leveres bedre kundefordeler, produktet kommer raskere ut på markedet og det er lave produksjon- og utviklingskostnader. (Weitz og Wensley 2002 s.180)

Samfunnet har i senere tid hatt betydelig påvirkning innen produktutvikling ved å ytre bekymringer angående miljøpåvirkning, bærekraft, helse og sikkerhet. Aktører har brukt produktutvikling til å forbedre allerede eksisterende produkter, og butikkhyllene bugner av forbedrede produkter som for eksempel er mer miljøvennlige, har mindre sukker, fett, salt eller mer kostfiber. Det har også blitt stilt spørsmål vedrørende ingredienser som tilsetningsstoffer (fargestoffer, kunstige søtningsstoffer og enkelte kosttilskudd), og om disse er trygge å bruke i næringsmidler. Grenseverdien for hva som er tillatt har for enkelte produkter blitt strengere og i noen tilfeller er de ikke lenger tillatt å bruke. (Fuller 2011 s. 7 ; Persson 2016 s. 379)

Produktutvikling er et svært bredt felt. Det kan også benyttes for å gi et produkt en form, som for eksempel tilsetning som resulterer i en ny smak på sjokolade eller potetgull. Et eksempel på dette er Sørlandschips som nylig kom ut med «Sørlandschips melkesjokolade». (Pettersen 2019) Slike endringer kan være kostbare for produsent og risikoen for at forbruker syns endringen er for stor til at de aksepterer produktendringen er høyst aktuell. Det modifiserte produktet må være en verdsatt forbedring for å lykkes. (Fuller, 2011 s. 6)

Produktinnovasjon vil også være aktuelt, da det brukes ved radikal endring av et produkt eller ved utvikling av et helt nytt produkt. Innovative produkter er vanskelig å kategorisere. Winger og Gavin (2006) beskriver innovasjon som «ny for verden», men konsumenters oppfatning av nytt produkt avhenger av hvor personen befinner seg og hva slags produkt som for tiden eksisterer på det markedet. Et eksempel er at utvalget asiatiske matvarer i butikkhyllene har økt det siste tiåret i Norge. Selv om produktene lenge har vært veletablerte og tradisjonelt i Asia, er de nye for den norske befolkningen. Dette viser at selv om produktet er nytt for verden

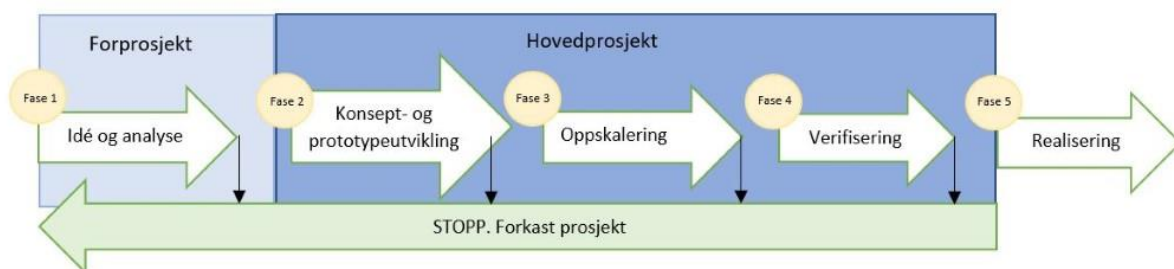
vil ikke potensialet for forbruker, distributør eller produsent være mindre. (Winger og Wall 2006 s 5)

Innovasjon kan være risikabelt fordi det er vanskelig å forutse hvordan produktet vil bli tatt imot på markedet. Det er da viktig at visse kriterier er på plass før produsent kan starte en produktutvikling. (Paul Trott 2012 s. 418) Kriterier kan være et kjent eller mistenkt forbrukerbehov som gir forutsetning til en vellykket prosess (Winger og Wall 2006). Den faktiske produktutviklingen blir ofte enkelt beskrevet som en markedsmulighet, omgjort til et produkt eller tjeneste som kan selges (Krishnan og Ulrich 2001).

En stor andel av produkter som blir introdusert for markedet feiler i løpet av kort tid, og det anses at 40-50 % av nye produkter er ute av markedet innen ett år (Costa & Jongen 2006). Derfor er det viktig med en nøye gjennomført produktutvikling for å redusere sannsynlighet for en mislykket produksjon. En produktutviklingsmodell, som er en formell prosess, er med på å sikre helhetstenking samt gi en systematisert tilnærming til produktutviklingen. (Jakobsen 1997 s. 12-14)

2.2.2 Fasene i produktutviklingsmodellen

Figur 5 viser et eksempel på en modell for en produktutviklingsprosess. Den helhetlige modellen består av fem faser, og er delt inn i tre prosjekter kalt forprosjekt, hovedprosjekt og realisering. Mellom hver av fasene er det et beslutningspunkt hvor det avgjøres hvorvidt prosjektet skal stoppes, vist med svart pil, eller tas videre til neste fase. (Jakobsen 1997 s. 18)



Figur 5: Viser en produktutviklingsprosess delt i fem faser inspirert av Cooper's Stage-Gate modell og modell laget av Jakobsen (1997 s. 18)

Opprettelse av prosjektgruppe med leder er viktig for å lykkes med et nytt produkt. For å løse de tekniske problemene som oppstår under prosessen, bør ekspertise fra forskjellige fagfelt

hentes inn. Dette kan for eksempel inkludere forhandlere, leverandører og/eller mat og forskningsentre. Det kan oppstå mistolkninger når faglige begreper brukes på tvers av prosjektgrupper. Et eksempel kan være at de som jobber med marked og emballasje må forstå de sensoriske begrepene som brukes for å kommunisere egenskaper. Dette gjør at kommunikasjonen og en felles forståelse av begreper mellom de ulike gruppene er svært viktig. (Andersen m.fl. 2015 s. 139).

2.2.2.1 Idé og analyse

Som det vises i figur 1 er første fase idé og analyse. Denne fasen innebærer å utvikle gode idéer, samle litteratur, samt gjøre analyser. Dette for å kunne danne et godt grunnlag for gjennomførelsen av de resterende fasene (Andersen m.fl. s. 140). Ideene som har størst potensial på markedet blir valgt ut fra idemyldringen. (Fuller 2011 s. 62)

Et grunnleggende prinsipp for produktutvikling er å identifisere hva kjøperne og forbrukerne trenger og ut fra det designe et produkt som møter behovet. Dette gjøres ofte ved forbrukerundersøkelser i første del av prosessen. Det er viktig å forstå at det er store forskjeller i utviklingen av produkter for ulike segmenter. Det betyr at markedssegment for et produkt er en viktig base for å gruppere produkter. Segmenter for produktutvikling av næringsmidler kan for eksempel være forbruker, grossister, restauranter eller forhandlere. (Earle m.fl. 2008 s. 5) Innenfor hvert markedssegment finnes det flere målgrupper, som betegnes som kundegrupper med fellestrekk (Nasjonal digital læringsarena u.å). Målgruppen kan for eksempel være kvinner, en spesiell aldersgruppe eller noe helt annet. Det er viktig å fastsette markedssegment og målgruppe tidlig i prosjektet. Videre gjelder det å definere funksjonelle, tekniske og sensoriske egenskaper, som ernæringsmessige krav, lagringsforhold og holdbarhet. Sensorikk kan brukes for å analysere og fastsette om egenskapene er slik det opprinnelig ble bestemt. (Andersen m.fl. 2015 s. 139 og 137)

Innen produktutvikling av næringsmidler vil ikke denne fasen være like omfattende da ny informasjon tilegnes underveis i prosessen. Enkelte ting er vanskelig å forutsi, som for eksempel hvordan konsistensen til et produkt påvirkes av behandlingen det gjennomgår. (Fuller 2011 s. 62)

2.2.2.2 Konsept- og prototypeutvikling

Hovedprosjektet starter med fasen konseptutvikling. Det er her viktig å få bekreftet potensialet til produktet. Dette gjøres ved en mer detaljert undersøkelse av både marked og det tekniske

arbeidet som skal føre til driftsplan, som inkluderer produkt- og prosjektdefinisjoner, prosjektbegrunnelse og en prosjektplan. Her kan det være aktuelt å ta lovgivninger og finansielle kalkulasjoner i betraktning. Fasen er kritisk, da det etter dette stadiet investeres større summer i prosjektet. Det er ofte sett at det blir gjort et mangelfullt arbeid i denne fasen. (Cooper 2011 s. 100, 107, 106)

Når det skal utvikles et nytt næringsmiddel er det i denne fasen kokker og produktutviklere arbeider med å lage en prototype ut fra bestemte egenskaper. Dette innebærer mye prøving og feiling for at det endelige resultatet skal bli bra. Sensorikk er med på å fastslå at egenskapene til prototypen er i henhold til det som ble fastsatt. Informasjon innhentet i denne fasen samles i en produktutviklingsbrief som skal fungere som et styringsdokument for videre utvikling av produktet. For næringsmidler kan det for eksempel være utarbeidelse av en resept, prosedyrer eller HMS-skjema. (Andersen m.fl. 2015 s. 142)

2.2.2.3 Oppskalering

I fase tre skal prototypen oppskaleres til industriskala. Det blir gjort i henhold til styringsdokument laget i konseptutviklingsfasen. Oppskalering av næringsmidler kan være utfordrerne da storskalaproduksjon kan ha innvirkning på produktets egenskaper. Hvis det brukes høyere varme for å sikre mikrobiologisk stabilitet, kan dette da påvirke andre faktorer som smak? Derfor er det viktig med sensorisk kontroll av egenskapene til produktet. (Andersen m.fl. 2015 s. 142) Best resultat oppnås ved å ha god kompetanse fra eksempelvis matteknologer, prosess- og produktutviklingseksperter. (Tetra Pak u.å)

Det vil også være aktuelt å gjennomføre ulike analyser for å sikre kvaliteten på produktet. Dette kan for eksempel bestå av kjemiske og mikrobiologiske analyser, for å avgjøre blant annet holdbarhet. Ved ferdigutvikling av produkt kan det utføres en forbrukerundersøkelse, gjerne i form av preferanse- eller aksept-test. Dette kan være med på å bekrefte eller avkrefte om produktet oppfyller krav til for eksempel smak eller endre sensorisk parametere, samt avgjøre om produktet er klar til lansering eller om det må justeres. (Andersen m.fl. 2015 s. 142)

2.2.2.4 Verifisering

Verifisering er siste fase i hovedprosjektet, og målet er å teste og validere på bakgrunn av gitte krav til ytelse og funksjonalitet (Hjeltnes 2014 s. 9). I denne fasen må flere spørsmål besvares. Treffer produktet det tilsiktede segmentet? Har produktet oppnådd de kritiske suksessfaktorene? Møter produktet de sensoriske egenskapene som tidligere ble

fastsatt? Personell utfører kontroll ved å ta ut stikkprøver til sensorisk analyse. Det er viktig at de som tar stikkprøvene har fått opplæring og vet hvordan produktet skal være etter produksjonen. Før produktet kan gå videre til realisering, må disse analysene godkjennes (Andersen m.fl. 2015 s. 143) Formålet med sensorisk analyse er å avdekke feil og kvalitetsavvik før lansering (Hjeltnes 2014 s. 9).

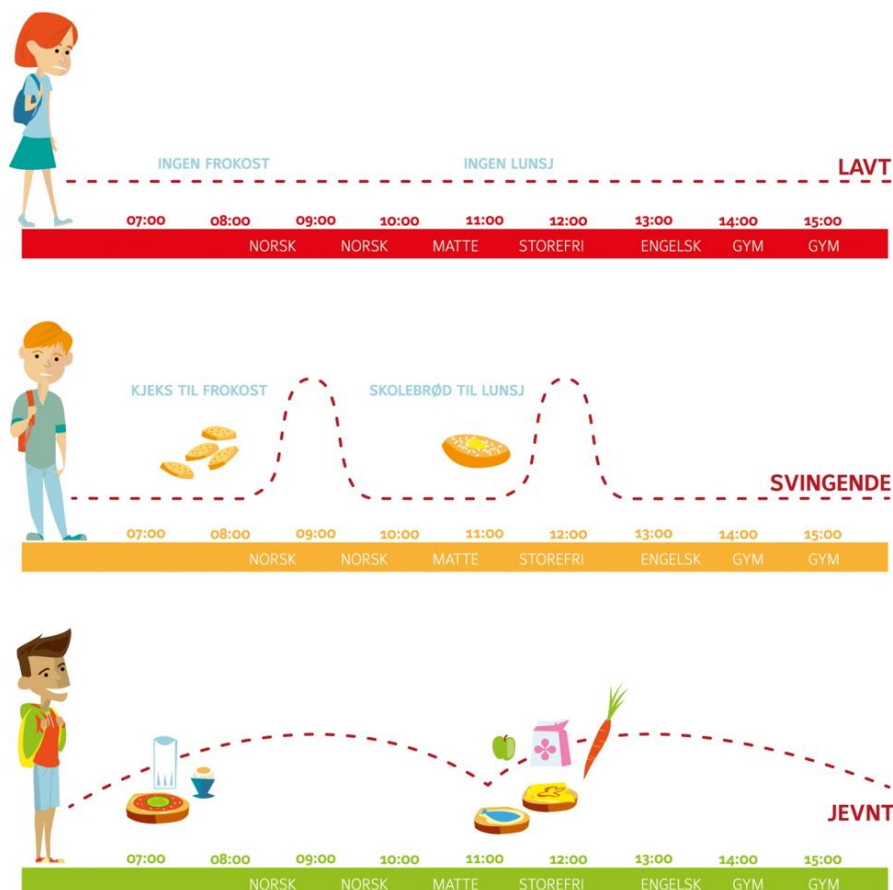
2.2.3 Bærekraftig produktutvikling

Hensikten med en bærekraftig produktutvikling er at miljøet på lik linje med andre faktor blir tatt hensyn til. Dette går ut på at produktutviklingen totalt sett skal redusere de negative miljøpåvirkningene. (Bendtzen 2016)

2.3 Ernæring

For å ha et kosthold som fremmer folkehelse og forebygge kroniske sykdommer har helsedirektoratet kommet med 12 kostråd som de vil at den norske befolkningen skal følge. Kostrådene er basert på en omfattende vitenskapelig dokumentasjon fra Nasjonalt råd for ernæring, og rådene gjelder for alle. Rådene legger vekt på at man må ha et variert kosthold der man spiser mye fisk, grønnsaker, frukt, bær, grove kornprodukter, og at man begrenser inntaket av kjøtt, rødt kjøtt, salt og sukker. Kostrådene sier at det er viktig med en balanse mellom hvor mye energi man får i seg gjennom mat og drikke, og hvor mye energi man forbruker ved aktivitet. (Helsedirektoratet 2017a)

For at kroppen skal fungere er det viktig med påfyll av energi om morgenen. Helsenorge sine nettsider gir anbefalinger på hva man bør spise til ethvert måltid. I dag er det mange som ikke spiser frokost, dette fordi de aldri har tid eller at de ikke har matlyst så tidlig om morgenen. Det anbefales da å spise frukt eller drikke et glass med melk eller juice. Vet man at man får dårlig tid om morgen, er det lurt å lage frokosten ferdig kvelden før. Til frokost er det anbefalt å variere mellom grovt brød, kornblandinger, grøt og knekkebrød. Frukt kan være et godt alternativ om man er på farten og trenger næring om morgen, samtidig som frukt kan være godt på brødsken. (Helsedirektoratet 2018) Frokost skal helst inneholde 300-400 kilokalorier, men menneskets behov for næringsstoff og energi er også avhengig av alder, kjønn og hvor mye man er i aktivitet, så dette kan variere (Norsk helseinformatikk 2018 ; Pedersen m.fl. 2016 s. 294). Ved å spise to grove brødsiver med brunost og kalkunpålegg vil dette dekke energibehovet om morgenen (Norsk helseinformatikk 2018). Det er en betydelig andel av det daglige inntaket av kostfiber, protein, karbohydrater jern og kalsium som kommer fra brødmåltidene (Pedersen m.fl. 2016 s. 44). Som vist i figur 6 er det en sammenheng mellom riktig næring og blodsukkernivå



Figur 6: Viser sammenhengen mellom kosthold og blodsukkernivå. Figuren er hentet fra helsenorger.no

Ofta kan det gå lang tid mellom hvert måltid, da kan et lite mellommåltid være nødvendig. Et mellommåltid skal være et lite måltid og det skal helst være sunt. Mellommåltidet bør ligge på rundt 150-250 kilokalorier, men det kan også være mindre enn 150 kilokalorier. (Borchsenius 2016) Blir blodsukkeret for lavt kan konsentrasjonsevnen og humøret bli dårligere. Det er da anbefalt å spise en frukt og litt nøtter som et mellommåltid eller en brødslice med litt pålegg. (Helsedirektoratet 2018) Har man det travelt og er på farten kan en bar være et godt alternativ til et mellommåltid. Det finnes mange barer å velge mellom som: proteinbar, energibar, müslibar og nøttebar. Hvilken bar som passer for hvert individ avhenger på aktivitetsnivået, men uavhengig av aktivitetsnivå bør man velge en bar som inneholder både fiber og proteiner, samtidig som den inneholder lite sukker. (Borchsenius 2016)

2.3.1 Korn

Korn gir viktige næringsstoffer til kroppen som fiber, folat, jern, protein, selen og tiamin. Grovere kornprodukter har en betydelig større mengde med dette enn hva finere kornprodukter har. Ved inntak av fullkorn og grove kornprodukter vil risikoen for hjerte- og karsykdommer reduseres, dette gjelder også kreft i tykk- og endetarm, og type 2-diabetes. En annen fordel med

å spise grove kornprodukter er at det bidrar til å opprettholde vektbalansen. (Helsedirektoratet 2017b) Kostrådene til helsedirektoratet sier at vi bør spise mer grove produkter og at man bør velge produkter som har et høyt innhold av fiber og fullkorn, lavt innhold av salt, fett og sukker (Helsedirektoratet u.å s. 8).

Korn er også det viktigste næringsmidlet vi har i verden og har vært menneskeføde i flere årtusener (Andersen 2005 s. 120). Det finnes rundt 300 ulike kornarter, og de viktigste artene er havre, rug, hvete, bygg, ris og mais. Det er frøene fra kornet som er næringsrike og er derfor viktig for mennesker og dyr. (Nybraaten 2010a s. 3)

2.3.2 Havregryn

Havregryn inneholder karbohydrater som er med på å gi kroppen energi utover dagen samtidig som det inneholder flere mineraler og vitaminer. Tabell 1 viser noen av de viktigste næringsstoffene som er i havregryn. Det høye proteininnholdet er med på å gi metthetsfølelse. Det er mer av flerumettede og enumettede fettsyrer enn mettet fettsyrer, noe som er gunstige for kroppen. (Kreutzer 2018) Havregryn gir en langsom fordøyelse og er med på å gi et stabilt blodsukkernivå over lengre tid. Lettkokte havregryn gir deg raskere energi. (Opplysningskontoret for brød og korn 2017)

Tabell 1: Næringsinnhold av havregryn. Verdiene er hentet fra matvaretabellen

Næringsinnhold Havregryn Enhet

<i>Kilokalorier</i>	389	kcal
<i>Fett</i>	7,8	Gram
<i>Mettet fett</i>	1,1	Gram
<i>Flerumettetfett</i>	2,5	Gram
<i>Omega-3</i>	0,08	Gram
<i>Omega-6</i>	2,5	Gram
<i>Karbohydrater</i>	63,1	Gram
<i>Kostfiber</i>	10,8	Gram
<i>Protein</i>	11,4	Gram
<i>Natrium</i>	1,0	Milligram

2.3.3 Nøtter

Kostrådene anbefaler å spise en håndfull med usaltet nøtter hver dag, noe som tilsvarer ca. 20 gram nøtter (Helsedirektoratet u.å s. 8 ; Krogh 2017). Nøtter er en naturlig kilde for energi og næring. Følger man kostrådene vil man få et kosthold som inneholder mer av en- og flerumettet fettsyrer, magnesium, kostfiber, riboflavin, vitamin E, mangan og kobber. (Krogh L.V 2017) Ved å erstatte et usunt mellommåltid som sjokolade eller kake med litt nøtter vil fettsyresammensetningen forbedre seg i kosten, samtidig som man får lavere inntak av karbohydrater og natrium (Rehm og Drewnowski 2017). De mest populære nøttene er valnøtter, mandler og hasselnøtter (Jenab m.fl. 2006 s. 13).

Tabell 2: Næringsinnhold i valnøtter, mandler og hasselnøtter per 100 gram. Verdiene er hentet fra matvaretabellen

Næringsinnhold	Valnøtter	Mandler	Hasselnøtter	Enhet
Kilokalorier	627	577	645	kcal
Fett	65,2	49,2	60,8	Gram
Mettet fett	6,1	3,7	4,5	Gram
Flerumettetfett	47,2	12,1	7,9	Gram
Omega-3	9,08	-	0,09	Gram
Omega-6	38,09	12,32	7,83	Gram
Karbohydrater	2,7	6,3	4,8	Gram
Kostfiber	6,7	12,2	9,7	Gram
Protein	15,2	21,2	15,09	Gram
Natrium	7	1	6	Milligram

Som vist i tabell 2 har valnøtter et høyt innhold av flerumettet fettsyrer og er den nøtten med minst enumettet fettsyrer. Valnøtter har det høyeste innholdet av omega-3. Sammenlignet med andre nøtter har valnøtter et høyt innhold av antioksidanter. (Halvorsen m.fl. 2006 s. 133 ; Krogh 2017)

Mandel inneholder mer protein enn mange andre nøtter, samtidig har den også et høyt innhold av kostfiber. Dette fordi mandler har et skinn rundt selve nøtten, og det er dette skinnen som inneholder mye kostfiber. (Krogh 2017)

Hasselnøtter har et lavt innhold av mettet fett, og et høyere innhold av enumettede fettsyrer. Det er anbefalt at ca. 30 % av det totale kaloriinntaket per dag bør komme fra fett, men det er viktig å innta riktig fett. Fett inndeles i fire forskjellige hovedkategorier, det er mettet, enumettet, flerumettet og transfett. Fettet som er sunt for kroppen er umettet fett. Enumettet og flerumettet fett er umettet fett som holder seg flytende i kjøleskapstemperatur,

og flerumettet fett inneholder omega-3 og omega-6. Et høyt inntak av mettede fettsyrer og transfett er kjent for å øke risiko for hjerte- og karsykdommer. (Norsk helseinformatikk 2017)

2.3.4 Frø

Frø er en god kilde til mineraler, vitaminer og flerumettet fett. Sammenlignet med mel har frø mer proteiner og sunne fettsyrer, og mindre karbohydrater (Malvik 2010).

Tabell 3: Næringsinnhold i solsikkekjerner, linfrø og chiafrø per 100 gram. Tallene er hentet fra matvaretabellen.no

Næringsinnhold Solsikkekjerner Linfrø Chiafrø Enhet

Per 100 gram

<i>Kilokalorier</i>	630	513	443	kcal
<i>Fett</i>	51,5	42,2	30,7	Gram
<i>Mettet fett</i>	4,4	3,7	3,3	Gram
<i>Flerumettetfett</i>	23,1	28,7	23,7	Gram
<i>Omega-3</i>	0,07	22,81	17,83	Gram
<i>Omega-6</i>	23,05	5,91	5,84	Gram
<i>Karbohydrater</i>	18	1,6	7,7	Gram
<i>Kostfiber</i>	6	27,3	34,4	Gram
<i>Protein</i>	20,8	18,3	16,5	Gram
<i>Natrium</i>	9	30	16	Milligram

Vist i tabell 3 ser man at solsikkekjerner har mer fett enn linfrø og chiafrø, og har mer omega-6, men samtidig har linfrø og chiafrø en mye større mengde med omega-3. Kroppen er helt avhengig av å få disse to fettsyrene gjennom kosten siden kroppen ikke klarer å produsere dette selv, og de er viktige for vedlikehold og vekst i kroppen. (Holmgren 2012) Omega-3 og omega-6 er også viktig for at andre fettsyrer som kroppen trenger får utvikle seg. I dag er det en utfordring at befolkningen får i seg for lite omega-3 i forhold til omega-6 (Arnesen 2012). Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES) anbefaler å ha et 1:5 forhold til omega-3 og omega-6. Det vil si at man helst ikke skal innta mer enn 5 ganger så mye omega-6 enn omega-3, dette fordi for mye omega-6 øker sjansen for å få betennelse i kroppen og det kan være med på å svekke immunforsvaret. (Ebeltoft 2017) Med tanke på nerveskader anbefaler WHO at forholdet helst skal være 1:2 eller 1:1 (FAO 2010 s. 133) Jevnlig bruk av usaltede frø og nøtter er derfor anbefalt (Arnesen 2012).

Linfrø er en vegetabilsk kilde til omega-3 og fettsyrene utgjør ca. 56 % av det totale fettene (Sunding 2017). Linfrø har et høyt innhold av kostfiber, proteiner og er rike på en rekke

vitaminer og mineraler. For å kunne utnytte næringsstoffene optimalt anbefales det å bløtlegge frøene før bruk, eller knuse de. (Kalchenko u.å) Et høyt inntak av linfrø er likevel ikke ønskelig ettersom linfrø inneholder tungmetallet kadmium. Dette tungmetallet skiller seg sakte ut av kroppen og kan forårsake nyreskader og øker risikoen for å få lungekreft ved store inntak. Et høyt inntak av kadmium kan også ha negative innvirkninger på skjelettet ved at stoffet forstyrrer omsetningen av kalsium som videre vil føre til avkalkning av skjelettet. Etter hvert vil man da slite med benskjørhet. (Folkehelseinstituttet 2015)

2.3.5 Fiskeproteinhydrolysat

Fiskeproteinhydrolysat er et hydrolysert fiskeprotein i pulverform, gjerne lakseprotein. Dette proteinet skiller seg ut ved at det tas raskt opp i kroppen. Innen medisinsk mat og kosthold er dette produktet foretrukket. Helseeffekten med fiskeproteinhydrolysat er at den gir raskt protein i musklene, og gir en rask restitusjon etter trening. Proteinene er også med på å øke jernlagrene i kroppen som igjen er med på å øke energinivået. (Hofsethbiocare u.å)

2.4 Sensorikk

Et menneske har fem sanser, som er syn, hørsel, lukt, smak og berøring (Stone m.fl. 2012 s.15). Sensorikk omhandler hvordan disse sansene blir brukt i hverdagen, både av privatpersoner og i industri ved alle prosesser av en produktutvikling (Rødbotten 2015 s. 11).

2.4.1 Sensorisk metoder

Sensorisk analyse omfatter et sett med teknikker som brukes til å fremkalle, måle, analysere og tolke reaksjoner på de egenskapene av mat og materiale slik de blir oppfattet av sansene (Stone m.fl. 2012 s.15). Dette gjøres i et forsøk på å isolere matens sanseegenskaper, samt gi viktig og nyttig informasjon om de sensoriske egenskapene til produktet. Sensoriske egenskaper hos næringsmidler kan for eksempel være konsistens, smak eller lukt. (Lawless og Heymann 2010 s. 1)

For å gi svar på bestemte problemstillinger angående produkters sensoriske egenskaper har det blitt utviklet mange standardiserte metoder. Etter hvilke bruksområder, paneltyper og metodetype finnes det forskjellige måter å klassifisere sensoriske metoder. Forskjellstester, kvantitative tester og forbrukertester er tre hovedgrupper sensoriske metoder kan klassifiseres i. (Rødbotten og Carlehög 2015 s. 78)

Ved forskjellstester sammenligner man to eller flere prøver og spør om det er noen forskjell på disse (Lawless og Heymann 2010 s. 41). Kvantitative tester benyttes dersom det er forventet at det finnes en sensorisk forskjell mellom produktene. Ved denne metoden blir produktets sensoriske profil beskrevet, og man får svar på hva forskjellen i produktet er og hvor stor denne forskjellen er. (Rødbotten og Carlehög 2015 s.98-99)

Den beste metoden for en sensorisk analyse ved en produktutvikling er forbrukertester. Dette er fordi forbrukernes holdninger til mat og deres matvaner, samt grad av aksept og preferanse, er nyttig informasjon for at produsent kan tilegne seg kunnskap om forbruker og marked. (Hersleth og Almli 2015 s.118)

2.4.2 Aksept-test

Aksept-test brukes til å evaluere produktaksept, også kalt liking. Det vil si at en dommer vurderer ett og ett produkt og avgjøre grad av liking eller misliking (Hersleth og Almli s. 123). I motsetning til en preferansetest der forbrukerne får to produkter og blir spurt om hvilke som likes best, kan man ved en aksept-test konkludere med hvilken prøve som prefereres av forbrukerne (Hersleth og Almli s. 122-123). Eksempelvis kan ikke en person foretrekke prøve A over prøve B, men samtidig finne begge uakseptable (Carpenter m.fl. 2000 s. 49).

Den vanligste måten å gjennomføre en aksept-test med forbrukerpanel er å bruke en 9-punkts hedonisk skala (Hersleth og Almli 2015 s. 123 ; Lawless og Heymann 2010 s. 101). Ved denne testen blir panelet bedt om å dømme gitt antall produkter ved bruk av en skala som går fra «liker ikke i det hele tatt» til «liker veldig godt» (Carpenter m.fl. 2000 s. 50-51). En 9-punkts skala får best frem differensieringen mellom produktene. Fordi en 5- eller 7-punkts skala gjør det lettere for forbrukerne å velge midtpunktet som beskrives som «verken liker eller ikke liker». En “dummy-prøve” kan anbefales å inkludere i en aksept-test. Scoren for denne prøven blir ikke tatt med i videre analyser, men den brukes for å orientere og skape passende sensoriske forventninger til resten av prøvene. (Hersleth og Almli 2015 s. 123-124)

2.4.3 Gjennomførelse

Det første steget for å gjennomføre en aksept-test er at hensikten med testen må bestemmes, kriterier til dommere må settes, samt hvor mange prøver som skal serveres. Det må videre bli utformet et bedømmelseskjema der det står beskrevet hvordan testen skal gjennomføres. I tillegg har hver enkelt prøve fått en unik tresifret kode som er satt opp i den rekkefølgen de skal smakes i. Smakingen skjer alltid fra venstre mot høyre. For å sikre at kodene blir satt opp i en

balansert rekkefølge bør det utformes en serveringsplan. Den skal forsikre at de tre prøvene blir servert like mange ganger som nr. 1, som nr. 2 osv. Det er viktig at dommerne ikke snakker med hverandre under smakingen, da det kan påvirke besvarelsen. (Hersleth og Almli 2015 s. 124-125 ; Strandos 2015 s. 67 ; Lawless og Heymann 2010 s. 59)

Det er normalt at et forbrukerpanel ved en Aksept-test ligger rundt 75-150 bedømmere. Det kan være stor individuell forskjell i hva hver enkelt dommer prefererer og derfor vil flere besvarelser gi et sikrere resultat. (Lawless og Heymann 2010 s. 7-8) Om noen har besvart skjemaet på feil måte er besvarelsen ugyldig og bør derfor forkastet (Strandos 2015 s. 68).

2.4.4 Resultatbehandling

Variansanalyse (ANOVA) er en av de mest brukte metodene for å analysere sensorisk og forbrukerdata (Næs 2010 s. 193). Når gjennomsnitt i mange grupper skal analyseres er dette en veldig effektiv metode (Løvås 2018 s. 346). Hovedmålet med denne analysen er å identifisere og bedømme de faktorene som utgjør resultatets variabilitet (Næs 2010 s. 193).

2.5 Mikrobiologi

Nordisk metodikkomité for næringsmidler, også kjent som NMKL er en nasjonalkomite som utarbeider analysemetoder innenfor næringsmiddelanalyser (Nielsen u.år). Forordning 2073/2005 omhandler mikrobiologiske kriterier for næringsmidler ved næringsmiddelanalyser. Denne forordningen er til for å oppnå mattrygghet. (Mattilsynet 2018) Forordningen er bygd opp ved at driftsansvarlig for næringsmidelforetak må følge gjennomføringsregelen, som å følge prøvetakningsplan, grenseverdier og analysemetode for hvert enkelt næringsmiddel (Næringsmiddelhygieneforskriften 2008 Forordning 2073/2005).

2.5.1 Holdbarhetsanalyse

Holdbarhetsanalyser sier noe om utviklingen av bakterieveksten på et næringsmiddel (Matråd u.å). Resultatene av en holdbarhetsanalyse sier noe om hvor lenge man kan oppbevare et produkt før den blir dårlig og ikke er spiselig. Bestemmelsen av holdbarheten er avhengig av råvarekvaliteten, produksjonsmetode, lagringsmetode og pakkemetode. Den mikrobiologiske aktiviteten i produktet kan være med på å endre smak, lukt, konsistens og utseende. (Eurofins u.å)

Det er satt forskjellige grenseverdier og kriterier til de ulike næringsmiddelkategoriene for å oppnå næringsmiddeltrygghet (Næringsmiddelhygiene 2008 Forordning 2073/2005 Vedlegg

1). For noen produkter er det ikke satt noen grenseverdier, hvor energibarer er et eksempel. Spesialinspektør og veterinær Erik Wahl fra Mattilsynet skriver i en e-post at det ikke finnes noen grenseverdier for et slikt produkt, men at næringsmiddelbedrifter må følge næringsmiddelhygieneforskriften for å sikre mattrygghet (pers. Med. 2019).

Ved en holdbarhetsanalyse er det normalt å ta analyser for aerobe mikroorganismer for å finne det totale antallet av bakterier i næringsmidlet ved 30 °C. Resultatet fra en slik analyse kan si noe om kvaliteten og fordervelsesgraden av et næringsmiddel, som igjen kan være med på å bedømme produksjonshygiene. Sammen med denne analysen er det også vanlig å ta flere analyser for å kartlegge mattryggheten for næringsmiddelet. Analyser for *Enterobacteriaceae* blir brukt for å se om næringsmiddelindustrien har tilstrekkelig hygiene og/eller om det er noe feil i prosessen. Denne bakteriegruppen kan forårsake fordervelse av næringsmidler, samt forårsake sykdommer hos mennesker. (Fjellab u.å)

For korn, kornprodukter og nøtter er muggsopp det største problemet siden det kan produsere mykotoksiner som er skadelige for mennesker ved et høyt inntak (Folkehelseinstituttet 2015; Mattilsynet 2013). På grunn av dette sjekkes alt av korn som går til dyrefôr og menneskeføde nøye (Mattilsynet 2013).

2.5.2 Holdbarhet i frukt

Holdbarheten til frukt og grønnsaker kan variere etter hvilke forhold de lagres på, da lysforhold, temperatur og luftfuktighet har mye å si for holdbarheten. Ulike frukter har ulike behov for hvordan forholdene skal være. Ser man på for eksempel banan og melon, kan de skades ved å bli lagret kjøligere og holdbarheten vil bli kortere. (Norsk institutt for bioøkonomi 2016)

Ved økende temperaturer vil de enzymatiske reaksjonene i frukt og grønnsaker øke. Det mest optimale er å lagre frukt og grønnsaker tett mot frysepunktet, da dette vil føre til lavest metabolsk aktivitet. Dette har en stor betydning da det blir mindre tap av vitaminer, lavere respirasjon og færre endringer i teksturen. Selv om lagringsbetingelsene er optimale, kan det likevel være produkter som har begrenset holdbarhet i slike forhold. Lagres banan ved temperaturer over frysepunktet, men under den kritiske temperaturen vil bananen få en kjøleskade og skallet vil brunne. (Nybraaten 2010b s.34-35)

2.5.3 Emballering og lagring

Emballasje har flere viktige hensikter for produktet. Den viktigste oppgaven til emballasjen er å bevare kvaliteten på produktet ved å beskytte den mot ytre påvirkninger. For å bevare kvaliteten på en best mulig måte er det flere faktorer som må vurderes. Det må tas hensyn til transport, lagring og markedsføring av produktet. Emballasjen skal være med på å bevare næringsinnholdet, teknologisk kvalitet, sensorisk kvalitet og mikrobiologisk standard. (Ditlefsen 1994 s.3)

Emballeringsteknologien har utviklet seg med tiden, og dette har vært viktig for å forlenge holdbarheten på mange matvarer. I dag finnes det flere ulike løsninger som eksempelvis flerlagsbarriereemballasje, modifisert atmosfæreemballasje, spiselig belegg, fuktabsorberende og aseptisk emballasje. (Hebrok og Boks 2017 s.388)

3 Metode

Oppgaven går ut på å bruke matsvinn fra frukt og grønt, sette det inn i en ny verdikjede ved en produktutvikling og videre finne ut om dette kan lykkes på markedet.

Arbeidet med produktutviklingsprosessen fulgte en modell vist i figur 7 som viser hvordan gruppen utførte produktutviklingsprosessen. Kort oppsummert ble det gjennomført en produktutvikling med bruk av overmodne bananer, videre omtalt som banan, en sensorisk aksepttest og holdbarhetsanalyser av produkt.



Figur 7: Modell som beskriver gruppens produktutviklingsprosess

3.1 Kartlegging og konseptutvikling

For å komme i gang med oppgaven ble det kartlagt hvilke råvarer som var interessant å bruke i en produktutviklingsprosess. For å finne frem til dette ble det lest på forskningsrapporter om matsvinn. Det ble fokusert på hvor mye som ble kastet av råstoffet og hvor mye det hadde å si for klimaet. Dette ga grunnlaget for at banan ble valgt. Gruppen ble enige om å produsere et nytt, spiselig produkt. Produktutviklingen startet i idé og analysefasen, se figur 6. I første omgang ble det samlet og lest litteratur som omhandlet matsvinn. Fokuset ble å undersøke om det fantes noen gode alternativer for utnyttelse av overmoden frukt og grønnsaker, der flere forslag til produkt ble diskutert. Løsningen ble til slutt å utvikle en tørr bar med banan.

Før selve produktutviklingen kunne begynne var det en del praktiske ting som måtte gjennomføres. For å få muligheten til å utvikle et produkt måtte det lages en risikovurdering av alt utstyret som skulle benyttes på kjøkkenet og mikrolaboratoriet. I tillegg ble det gjennomført omvisning i de aktuelle rommene som skulle benyttes av ansvarlige lærere. Det ble kjøpt inn silikonformer tilpasset tillaging av energibarar, og alt innkjøp av nødvendige ingredienser ble gjort i flere omganger, ettersom det ble tomt eller det kom opp forslag til endringer underveis.

3.2 Produktutvikling

I første omgang fikk gruppen avtalt med Coop Extra om få bananene de skulle kaste. Bilde 1 viser hvilke bananer gruppen fikk. Ettersom bananene ble brukt opp ble det kjøpt inn overmodne bananer, i tillegg til at umodne bananer ble modnet på kjøkkenet.



Bilde 1: Bildet viser bananene som butikken hadde tenkt å kaste. Foto: Sigrid V. Heggemsnes

Det ble funnet flere resepter på nett og disse ble grunnlaget for utarbeidelsen av reseptene. I vedlegg 1 kommer en oversikt over alle utprøvde resepter. Modifikasjoner på egen basisresept ble utført til ønsket konsistens, smak og næringsinnhold var oppnådd. Vedlegg 2 viser et ernæringsmessig referansemåltid for en frokost laget i kostholdsplanleggeren (kostholdsplanleggeren.no). Prosessen tok i underkant av tre uker og resulterte i tre forskjellige bananbarer, basert på samme basisresept. Bar 1 bestod kun av basisresepten, bar 2 ble tilsatt appelsinskall og bar 3 ble tilsatt appelsinskall og chili. Vedlegg 3 (Flytskjema resepter) viser hvilke resepter som er utgangspunkt for utvikling av konsistens til basisresepten, samt de to smakene.

3.2.1 Flowtørke

For å øke prosentandelen banan i bananbaren ble det i tillegg tørket banan. Det ble gjort ved å skjære opp 6 bananer i 1-2 mm bananskiver som i første omgang ble tørket på fire forskjellige

stekebrett med hver sin behandlingstype, vist i tabell 4. På brett 1 var bananskivene dyppet i 1 ts sitronsyre blandet i 1 liter vann og det ble drysset sukker over. Brett 2 ble bananskivene bare dyppet i sitronsyre. Brett 3 ble kun sukret og brett 4 ble det ikke gjort noe med. Alle brettene med banan ble tørket i hver sin ovn i åtte timer på 50 °C. For å få en floweffekt ble det brettet aluminiumsfolie og lagt i klem ved ovnsdøren for å holde døren litt åpen under steketiden. Oversikt over hvert brett vises i tabell 5. I de neste fire rundene med tørking ble det brukt en flowtørke. Bananene ble kuttet opp på samme måte og fordelt utover fire flowtørkebrett, se bilde 2. Runde 1 ble brettene satt på 50 °C i 4,5 timer, mens runde 2-5 ble satt på 60 °C i 4,5 timer, se tabell 5.

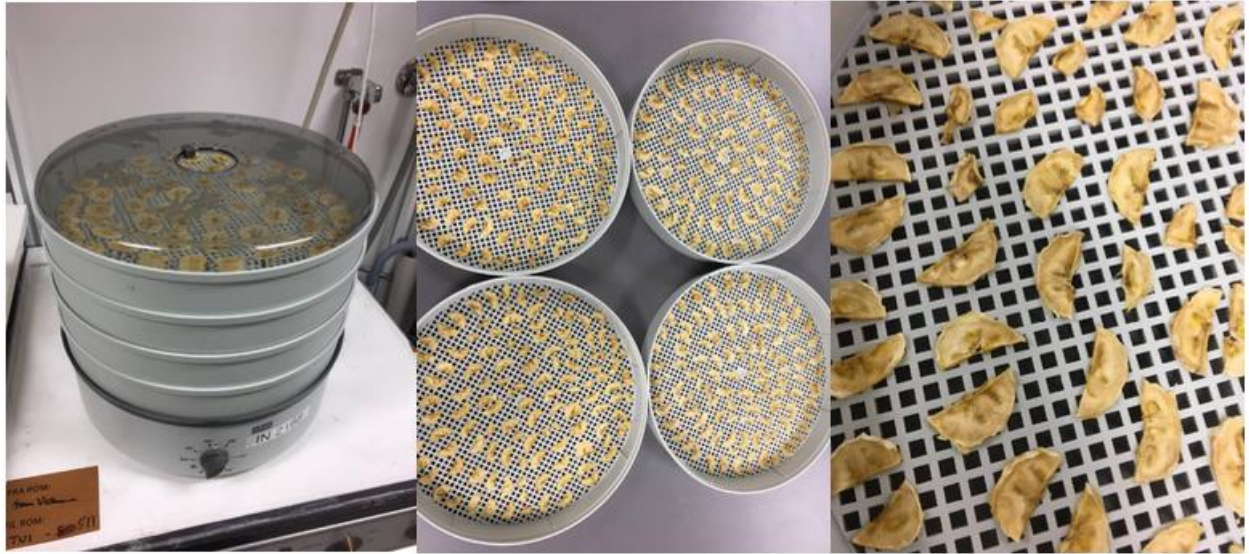
Tabell 4: Behandlingstyper for tørket banan i ovn

Type behandling	Tid og temperatur
Sitronsyre og sukker	8 timer 50°C
Sitronsyre	8 timer 50°C
Sukker	8 timer 50°C
Ubehandlet	8 timer 50°C

Det ble også gjort forsøk i å lage bananchips ved å frityrsteke bananskivene. Dette var veldig utfordrende så gruppen gikk bort i fra dette.

Tabell 5: Tid og temperatur ved tørking av banan i en flowtørke

Flowtørke	Tid	Temperatur
Runde 1	4,5 timer	50°C
Runde 2-5	4,5 timer	60°C



Bilde 2: Viser flowtørken og hvordan bananene ble plassert på brettene, samt resultatet av ferdig tørket banan. Foto: Sigrid V. Heggemsnes

3.2.2 Basisoppskrift

Sammen med most banan var granola en av hovedingrediensene i basisresepten, se vedlegg 4. Denne ble laget ved å koke 25 g brunt sukker, 1dl eplejuice, 1 ss fibersirup og 1 ss smør. Videre ble dette blandet med 250 g store havregryn (omtalt som havregryn videre), 50 g solsikkekerner, 50 g grovhakket valnøtter, 50 g grovhakket hasselnøtter, 100 g grovhakket mandler og 2 klyper maldonsalt. Den ferdige blandingen ble stekt i langpanne på 140 °C i 60 minutter på over- og undervarme. Første batch med granola ble laget uten mandler, mens i de resterende batchene ble det tilsatt.

Basisresepten for første batch, som ble 18 barer, ble laget ved at 300 g most overmoden banan, 48 g honning og 24 g fiskeproteinhydrolysat ble kokt opp under omrøring. Videre ble dette blandet med 360 g granola, 120 g rugflak, 18 g potetmel, 30 g chiafrø, 30 g linfrø, 85 g tørket banan og 6 klyper maldonsalt. Dette ble godt blandet og overført til en müsliform. Barene hadde en steketemperatur på 130 °C og steketid på 50 minutter der de ble snudd etter 25 minutter og lagt opp-ned på rist i ovnen resterende tid. For å snu barene uten å ødelegge de ble det lagt strimler av bakepapir i formen, se bilde 3.



Bilde 3: En liten strimle av et bakepapir er lagt ned i formen. Foto: Sigrid V. Heggemsnes

Videre måtte barene romtempereres før et tynt lag, ca. 6 g, smeltet morkabønner ble lagt på undersiden av baren. Etter at morkatrekket hadde stivnet ble barene pakket hver for seg inn i plastfolie og lagt i skap.

Videre ble det laget to batcher, med samme basisresept, tilsatt smak. Den ene ble tilsatt 20 g revet appelsinskall, mens den andre ble tilsatt 20 g appelsinskall og 12 g chili. Disse barene fikk også et lag med smeltet morkabønner på undersiden.

3.3 Sensorisk bedømmelse

De tre barene ble videre tatt med i en forbrukertest i form av aksept-test. Før utførelsen av den sensoriske testen måtte det gjøres forarbeid i form av å lage en serveringsplan og bedømmelsesskjema. Serveringsplanen bestod av tre ulike tre-sifrede koder som ble satt opp i tre forskjellige rekkefølger slik at alle tallene stod i samme rekkefølge like mange ganger. Oppsettet kan sees i vedlegg 5. Basisresepten, basisresepten tilsatt revet appelsinskall og basisresepten tilsatt revet appelsinskall og revet chili fikk henholdsvis kodene 371, 746 og 268. På bedømmelsesskjemaene og begrene som skulle benyttes var kodene oppført i henhold til rekkefølgen i serveringsplanen. Dagen før ble vann satt til temperering. Engangskopper til skylling, spyttglass, skjærefjøl, kniver og blyanter ble lagt på en tralle slik at alt var klart til forbrukertesten. Forbrukertesten fant sted i kantinen på NTNU Kalvskinnet. Det ble benyttet skillevegger med plass til åtte deltakere av gangen, dette vises på bilde 4. Hver bananbar ble delt i tre og lagt i hver sin serveringskopp med riktig kode på. De ble bedt om å vurdere grad av liking på en hedonisk skala som gikk fra 1-9 der 1 var liker ikke i det hele tatt og 9 var liker

veldig godt. Vedlegg 6 viser utformingen av bedømmelsesskjemaet som ble benyttet. Totalt var det 54 dommere som deltok i forbrukertesten.



Bilde 4: Viser hvordan båsene ble satt opp i kantinen. Foto: Sigrid V. Heggemsnes

3.3.1 Databehandling og statistiske analyser

Etter gjennomført aksept-test ble rådataene registrert i Microsoft Excel og videre analysert ved bruk av programvaren IBM SPSS Statistics 25. Denne programvaren analyserte resultatene ved hjelp av variansanalyse (ANOVA).

3.4 Mikrobiologiske analyser

Det ble gjennomført holdbarhetstesting av basisresepten som var tilsatt revet appelsinskall og revet chili. Holdbarhetstesten gikk over fire uker og ble utført tre ganger. Total kim (aerobe mikroorganismer), *Enterobacteriaceae* og Mugg og Gjær var analysene som ble gjennomført.

3.4.1 Gjennomførelse

Det ble brukt 900ml peptonvann som fortynningsvann til utførelsen av analysene. Det ble laget ved å blande 7,65 g NaCl, 0,9 g bactopecton og 900 ml avionisert vann. Dette ble så autoklavert på 121 °C i 15 min.

For å gjennomføre total kim ble det laget Plate Count Agar (PCA). Dette ble gjort ved å veie opp 4,375 g PCA-pulver og blande dette med 250ml avionisert vann. Dette ble fordelt i tre flasker, som videre ble autoklavert i 15 minutter på 121 °C. Selve utførelsen av analysen ble gjort etter standarden NMKL nr. 86 4.utgave 2006, se vedlegg 7 for flytskjema.

For *Enterobacteriaceae* ble det laget Violet Red Bile Glucose Agar (VRBGA). Dette ble gjort ved å veie opp 3,85 g VRBGA-pulver og blande dette sammen med 100ml avionisert vann i en steril flaske. Blandingen ble plassert på en koketopp med magnetrører, til det kokte. Videre ble blandingen plassert i vannbad som holdt 47 °C. Denne analysen ble gjennomført første dagen ved holdbarhetstesting. Utføringen av analysen ble gjort etter NMKL-metoden nr.144 2005. Flytskjema vises i vedlegg 8.

Ved analyse av Mugg og Gjær måtte maltekstrakt lages. Dette ble laget av 12,5 g maltekstrakt og 250 ml avionisert vann. Her ble blandingen autoklavert i 10 minutter på 115 °C. Når blandingen ble temperert til 47 °C måtte gruppen få hjelp av laboratorieansvarlig til å tilsette 1,5 ml kloramfenikol 96 %. Blandingen ble deretter støpt i petriskåler. Utføringen av analysen ble i utgangspunktet utført etter standarden NMKL-metoden nr.98 2005, men noen justeringer har blitt gjort på grunn av praktiske årsaker. Flytskjema med disse endringene vises i vedlegg 9.

3.4.2 Avlesning

Prøvene ble lest av systematisk etter beskrivelse av NMKL-metodene, og resultatene ble ført i en egen tabell. Resultatene ble videre vurdert.

4 Resultat

4.1 Produktutvikling

For å kartlegge hvilke frukter og grønnsaker som sto for den største andelen av matsvinn ble det gjennomført et litteratursøk. Banan ble valgt da denne var verstingen både ved mengde og klimagassutslipp. Det ble satt i gang en idémyldring om hvilket produkt som skulle utvikles, der flere forslag ble lagt frem og vurdert. Blant disse var forslag om å utvikle en form for banansmoothie, bananis, banankake, banancookie og bananbar. I og med at det skulle benyttes overmoden banan ble det viktig å finne en metode som ikke skapte utfordringer med for kort holdbarhet. For å sørge for dette ble det naturlig å vurdere tørre og fryste produkter. Gruppen ville rette seg inn mot matindustrien og ønsker å utvikle et frokostmåltid til en kundegruppe som av ulike årsaker ikke lager seg frokost. Ut fra disse kriteriene ble det bestemt at utvikling av en bananbar var det beste alternativet.

Det ble funnet ulike resepter på nett som var til inspirasjon for utvikling av egne resepter. Det var ønskelig å bruke mest mulig banan i baren. Siden baren skulle være tørrest mulig ble det da naturlig å tørke banan, i stedet for å tilsette mer most banan. Bananen ble tørket i en flowtørke, og seks bananer ga 100 g tørket banan. Den tørkede bananen bedret da konsistensen, samtidig som karbohydratinholdet økte.

Etter mye prøving og feiling kom gruppen frem til tre barer som hadde ønsket konsistens, smak og næringsinnhold. Alle barene tar utgangspunkt i en resept 17b (basisresept). Tabell 6 er et utdrag fra tabell 1 i vedlegg 10 og viser resultat for vurdering av de tre bananbarene som ble tatt med videre.

Bar A: Basisresept

Bar B: Basisresept med revet appelsinskall og revet chili

Bar C: Basisresept med revet appelsinskall

Tabell 6 tar for seg de tre egenskapene riktig konsistens, god smak og næringsinnhold som blir vurdert med +, - eller åpent felt.

- + står for veldig bra,
- minus står for dårlig og

- åpent felt står for helt greit/ok.
- → står får for “tatt med videre”.

Resultatet blir videre vurdert i kommentarfelt og ekstra informasjon som er relevant fremkommer av merknad. Sammenslåtte resepter har blitt vurdert til å ha like egenskaper. Der det ikke er spesifisert tid og temperatur ble bananbarene stekt på 130 °C i 60 min, og snudd og lagt på rist etter 40.

Tabell 6: Utdrag fra tabell i vedlegg 10. Viser resultat for vurdering av resept 17b som er basisresepten til bar A.

Egenskaper					
Resepter	Riktig konsistens	God smak	Næringsinnhold	Kommentarfelt	Merknad
17a-17e	+	+	+	Veldig bra konsistens. God på smak. Bra næringsinnhold. 17b → på bakgrunn av konsistens	Testing av ulike smaker. Barnene ble veid til 55 gram per bananbar før steking. 17b er basisresepten som er grunnlaget for bar A, bar B og bar C
17b	+	+	+	Steketid på 50 min ga best konsistens. Mengden ga smak av fiskeFiskeproteinhydrolysat.	Forsøk på å øke mengde fiskeproteinhydrolysat. Forsøk med steketid av 5 barer, 1, 2, 3, 4, 5 ble stekt på 130 °C og tatt ut etter henholdsvis 45 min, 45 min, 50 min, 60 min og 1t 5 min.
Resept A	+	+	+	Veldig bra konsistens. Nøytral god banansmak Ønsket næringsinnhold.	Steketid og temp.: 130 °C i 50 min, snudd og lagt på rist etter 25 min.
Resept B	+	+	+	Veldig bra konsistens. Gode kobinasjoner av smakskomponeter. Ønsket næringsinnhold.	
Resept C	+	+	+	Veldig bra konsistens. Godt med appelsinsmak. Ønsket næringsinnhold.	

Prosentandelen banan i de forskjellige barene ble henholdsvis 37,9 %, 36,8 % og 37,2 %.

Tabell 7 viser resept for bar A, bar B og bar C med mengde for hver ingrediens oppgitt i gram (g). En resept tilsvarer én bar. Alle barene ble påført et tynt lag mokkatrekk på undersiden av baren.

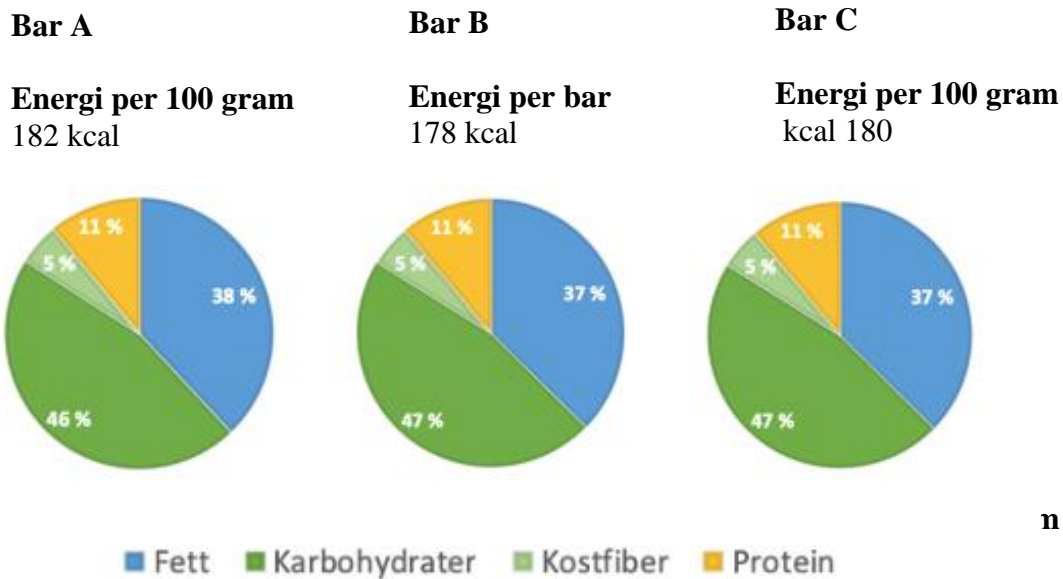
Tabell 7: Resepter for bar A, B og C. Hver resept gir en barer på 55 gram

Resept bar A (basisresept)	Gram (g)	Resept bar B (appelsin og chili)	Gram (g)	Resept bar C (appelsin)	Gram (g)
Banan	16.7	Banan	16.7	Banan	16.7
Tørket banan	4.7	Tørket banan	4.7	Tørket banan	4.7
Granola	20.0	Granola	20.0	Granola	20.0
Rug	6.7	Rug	6.7	Rug	6.7
Honning	2.7	Honning	2.7	Honning	2.7
Potetmel	1.0	Potetmel	1.0	Potetmel	1.0
Chiafrø	1.7	Chiafrø	1.7	Chiafrø	1.7
Linfrø	1.7	Linfrø	1.7	Linfrø	1.7
Fiskeproteinhydrolysat	1.3	Fiskeproteinhydrolysat	1.3	Fiskeproteinhydrolysat	1.3
Salt	0.5	Salt	0.5	Salt	0.5
		Appelsinskall	1.1	Appelsinskall	1.1
		Chili	0.7		
Mokkatrekk	6.0	Mokkatrekk	6.0	Mokkatrekk	6.0

Tabell 8 tar for seg gruppens vurdering av smak for hver bar, samt konsistens og utseende samlet for alle barene. Bar B, som er tilsatt chili i tillegg til appelsin, fikk et kraftigere smakspreget enn de andre barene. Bar A og bar C hadde begge mildere smaker. Alle barene hadde bra konsistens og et gyllent utseende, men ikke et fullstendig optimalt sjokoladetrekk da den kondenserte på oversiden.

Tabell 8: Resultat av smak, konsistens og utseende

	Smak	Konsistens	Utseende
Bar A	God mild banansmak med et hint av saltsmak.	Tyggemotstanden var bra. Baren var passe tørr og sprø.	Fin form med et gyllent utseende. Sjokoladetrekket ble ikke optimalt, da det dannet seg kondens på oversiden av mokkatrekket, se vedlegg 11.
Bar B	Kraftigere smakspreget av både banan og appelsin med ettersmak av chili.		
Bar C	Balansert smak mellom banan og appelsin		



n

Figur 8: Viser fordelingen av de energigivende næringsstoffene i prosent for hver av barene

Figur 8 viser energiinnhold per bar for hver av de tre barene, samt fordelingsforholdet for de næringsgivende stoffene fett, karbohydrat, kostfiber og protein i prosent. Bar A inneholdt 182 kcal og fordelingsforholdet ble 38 % fett, 46 % karbohydrat, 5 % kostfiber og 11 % protein. Bar B har samme fordeling av kostfiber og protein som bar A, men 47 % karbohydrat og 37 % fett. Bar C har samme fordelingsforhold som bar B.

Siden alle barene tar utgangspunkt i resept A (basisresept) og resultat for næringsinnholdet er veldig likt blir kun ernæringsresultat for bar B vist i tabell 9. Tabellen tar for seg baren på 55 gram og de ulike fettgruppene mettet fett, flerumettetfett, omega-3 og omega-6. Den viser også mengden av kilokalorier, karbohydrater, kostfiber, proteiner og salt.

Tabell 9: Viser næringsstoffene i en bar B på 55 g

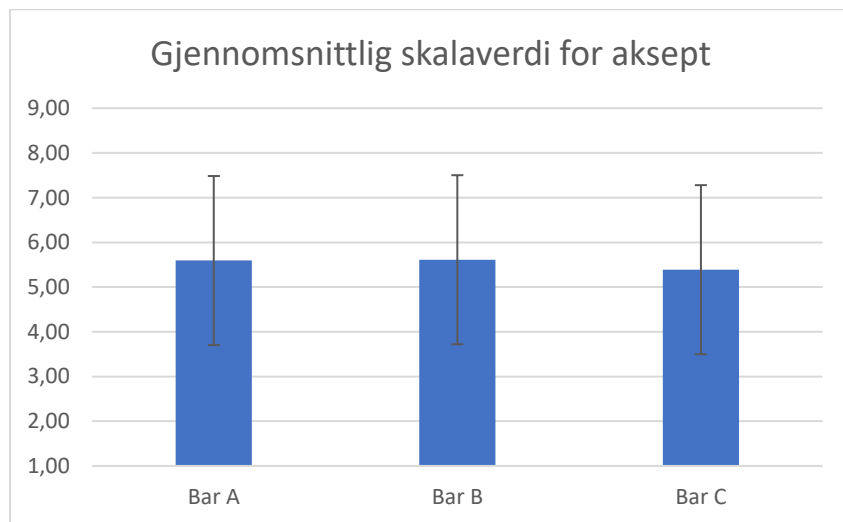
Næringsinnhold	Bar B	Enhet
Kilokalorier	178	kcal
Fett	7,8	Gram
Mettet fett	1,6	Gram
Flerumettetfett	2,9	Gram
Omega-3	0,81	Gram
Omega-6	1,91	Gram
Karbohydrater	20,4	Gram
Kostfiber	4,3	Gram
Protein	4,5	Gram

Salt	0,3	Gram
------	-----	------

4.2 Sensorisk analyse

Det ble benyttet en forbrukertest i form av aksept-test som resulterte i 54 gyldige svar, vist i vedlegg 12.

Ved utregning i Microsoft Excel, viser grafen i figur 9 at gjennomsnittlig aksept for bar A, bar B og bar C ble henholdsvis 5,59, 5,65 og 5,39 på den 9-punkts hedoniske skalaen. Standardavviket, vist ved vertikal strek, ble henholdsvis 1,89, 1,57 og 1,84. Resultatene ved utregning av enveis ANOVA i SPSS viser at det ikke ble funnet noe signifikant forskjell i aksept mellom de tre barene ($p=\alpha 0,05$). Analyseresultater vises i vedlegg 13.



Figur 9: Graf med gjennomsnitt og standardavvik av besvarelser fra aksept-test

Kommentarer fra dommerne er vist i en ordsky for hver bar. Ordet som kommer merkbart frem i bar A er «banansmak», etterfulgt av «bra konsistens». Ved bar B var kommentarene noe mer varierte. Noen dommere ga uttrykk for at baren var «god» og hadde en «god konsistens», mens andre dommere synes den var «tørr». Ellers synes dommerne at baren var syrlig, sterk, sprø og kunstig. I bar C kommer ordet «god» tydelig frem. Det kommer også frem at dommeren kjente en appelsinsmak og synes den var tørr. Andre kommenterte også at baren var «smakløs» og at den hadde en «god konsistens».

5 Mikrobiologi

Det ble tatt holdbarhetsanalyse av Bar B. Sterilkontroll av alle mediene ble tatt for å sikre at de ikke var kontaminert. Resultatene viste at alle mediene var sterile.

5.1 Kimtall

Som vist i tabell 10 ser man resultatene av avlest kolonier ved inkubasjonstemperatur på 30 °C i tre forskjellige uker. Resultatene fra uke 15 viser at alle prøvene var overgrodd på alle fortynningene, noe som gjorde at det var umulig å telle. Resultatet blir satt som over 250. Uke 17 viser ingen vekst på skålene, som fører til resultatet «ikke påvist». Uke 18 viser til at første fortynning var uleselig på grunn av en svermende koloni. Første fortynning viste 1 koloni som resulterte til 10 kolonier. Den siste fortynningen hadde ingen vekst.

Tabell 10: Resultat av kimtall, aerobe mikroorganismer

	Fortynning	Antall kolonier	Resultat (cfu/g)	Kommentar
Uke 15				
	10 ⁰	Overgrodd	>250	Tydelige kolonier
	10 ⁻¹	Overgrodd	>250	Tydelige kolonier
	10 ⁻²	Overgrodd	>250	Tydelige kolonier
Uke 17				
	10 ⁻²	0	<1	
	10 ⁻³	0	<1	
	10 ⁻⁴	0	<1	
Uke 18				
	10 ⁰	Umulig å telle	Usikkert	Svermende kolonier, umulig å telle
	10 ⁻¹	1	10	
	10 ⁻²	0	<1	
	10 ⁻³	0	<1	

5.2 *Enterobacteriaceae*

Ved første avlesningsdag ble prøvene avlest etter å ha ligget inkubert ved 37 °C i et døgn.

Vist i tabell 11 ser man at det ikke var vekst, og dermed ikke påvist noe *Enterobacteriaceae*.

Tabell 11: Resultattabell for *Enterobacteriaceae*

	Fortynning	Antall kolonier	Resultat (cfu/g)
Uke 15			
	10 ⁰	0	<1
	10 ⁻¹	0	<1
	10 ⁻²	0	<1

5.3 Mugg og Gjær

Tabell 12 viser resultatene av avlesningen ved inkubasjonstemperatur på 25 °C. Resultatene viser at det ikke ble påvist noen kolonier på de ulike fortynningene. Dette resultatet var konsekvent gjennom alle ukene.

Tabell 12: Resultattabell for mugg og gjær

	Fortynning	Antall kolonier	Resultat (cfu/g)
Uke 15			
	10 ⁰	0	<1
	10 ⁻¹	0	<1
	10 ⁻²	0	<1
Uke 17			
	10 ⁻⁰	0	<1
	10 ⁻¹	0	<1
	10 ⁻²	0	<1
Uke 18			
	10 ⁰	0	<1
	10 ⁻¹	0	<1
	10 ⁻²	0	<1

6 Vurdering

Gruppen har gjennomført en bærekraftig produktutvikling i den grad at det er brukt matsvinn som et råstoff i et nytt produkt. Tiden som var tilgjengelig for å utføre prosjektet var begrenset så det var derfor ikke mulig å gjennomføre fasene slik det blir gjort ved industriell produktutvikling. Andersen m.fl (2015) skriver at det er større sjanse for å utvikle et produkt som blir godt mottatt på markedet ved å kartlegge behov og ønsker først. Dette var noe gruppen ikke hadde tid til å gjennomføre før valget av råstoff og produkt ble tatt. Gjennomførelsen av utvikling av prototype var en krevende prosess og kunne med fordel blitt gjort på en mer systematisk måte ved å fokusere på ett parameter av gangen. Det ble laget en større batch som ble kalt en oppskalering, men siden det er en småskalaproduksjon møtte ikke gruppen på vanlige utfordringer med for eksempel endring av egenskaper ved oppskalering.

For å skape et nytt produkt av overmodne bananer måtte gruppen kartlegge hvilke produkter som var populære blant forbrukere. Gruppen observerte hvilke produkter det var mye av i butikkhyllene, og energibar, mellombar og nøttebar var noen av produktene som ble lagt merke til. Av egne erfaringer vet gruppen at disse produktene blir benyttet mye som et frokost-/mellommåltid, og ville med dette lage et produkt som kunne passe inn i dette markedet.

Gruppen har tatt utgangspunkt i modellen vist i figur 5 ved gjennomførelse av produktutviklingen av bananbar. Fuller (2011) nevner at produktutvikling av næringsmidler har et mindre omfattende forprosjekt, da det er vanskelig å forutsi hvordan resultatet blir. Her tilegnes kunnskap og forståelse for egenskaper til ingredienser og hvordan disse fungerer sammen underveis i prototypetillagingen.

Det ble raskt funnet flere gode smaker, men det var utfordrende å finne rett konsistens. Det ble innledningsvis benyttet fibersirup som bindemiddel, deretter ble det forsøkt å kombinere den med eggehvite, noe som bedret konsistensen litt. Til slutt ble det gjort forsøk med honning og det viste seg å fungere veldig godt. Konsistensen på sluttproduktet, bar A, bar B og bar C ble veldig bra, men etter noen dager med lagring endret konsistensen seg og baren ble for harde. Med mer tid kunne det blitt undersøkt om det fantes andre lagringsbetingelser og emballasje som ville bevart konsistensen på barene bedre.

Siden bananbaren skal erstatte et frokostmåltid er det viktig at den har riktig næringsinnhold. Det var utfordrerne å få riktig ernæringsmessig forhold. En foreslått frokost fra norsk helseinformatikk (2018) ble lagt inn i kostholdsplanleggeren og brukt som referanse for ønsket

næringsinnhold i baren (vedlegg 2). Kostholdsplanleggeren har ikke alle ingrediensen som ble brukt i baren, det ble derfor brukt sammalt rugmel istedenfor rugflak, sirup for fibersirup, soyaprotein for fiskeproteinhydrolysat og kokesjokolade istedenfor mokkabønner. Det vil ha en innvirkning på resultatene for ernærings sammensetningen. I vurderingen vil det ikke bli tatt hensyn til dette, da det forventes at det ikke utgjør en betydelig forskjell i resultatene.

Ved bruk av kostholdsplanleggeren ble det funnet at resept 13c, vist i vedlegg 14, inneholdt for lite karbohydrat, kostfiber og protein, og for mye fett. Det ble tilsatt tørket banan til resepten for å kunne øke innholdet av banan, samt øke mengde karbohydrat uten å tilføre mer væske. Rugflak var også med på å øke karbohydratinnholdet slik at det kom opp til ønsket nivå. Ved å tilsette ingredienser med mye karbohydrat i forhold til fett gikk fettprosenten automatisk ned. Forholdet mellom omega-3 og -6 var i resept 13c var 1:10. Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning anbefaler at forholdet mellom omega-3 og omega-6 bør være minst 1:5 (Ebeltoft 2017). WHO skriver at forholdet helst skal være 1:2 eller 1:1. Linfrø og chiafrø har mye omega-3 (tabell 3) og etter det ble tilsatt i resepten ble forholdet 2:5. Det er en tydelig forbedring, men det er fortsatt mulig å øke innholdet. Chiafrø og linfrø tilfører også kostfiber da frøene inneholder mye av dette (tabell 3).

Ved å tilsette mandler og rug gikk proteininnholdet noe opp, men ikke nok så det ble derfor også tilsatt fiskeproteinhydrolysat. Grunnet uønsket smak av fiskeproteinhydrolysat var det ikke mulig å tilsette stor nok mengde for å nå ønsket proteinnivå.

Norsk helseinformatikk (2018) viser til at en frokost burde inneholde 300-400 kcal. Bar B inneholder 178 kcal, noe som er for lite og gjør at baren passer bedre som et mellommåltid, som ifølge Borchsenius (2016) skal inneholde 150-250 kcal. Ved å benytte seg av større former er det mulig å få opp vekten på baren og dermed øke kalorimengden til anbefalt mengde for frokost.

Bar B ble lagt inn i kostholdsplanleggeren og sammenlignet med referansen for et frokostmåltid. Der kommer det frem at det totale fettinnholdet var 37 % i den ferdige baren noe som er 4 % over det som er anbefalt. Selv om det totale fettinnholdet er over anbefalt for akkurat denne referansefrokosten gruppen har valgt, er det ikke sikkert det gjelder alle anbefalte frokoster. I tillegg er fett fra nøtter med på å forbedre fettsyresammensetningen i kroppen ved å tilføre mer enumettet og flerumettede fettsyrer (Rehm og Drewnowski 2017). Siden det er lite mettet fett utgjør ikke baren en økt risiko for hjerte- og karsykdommer.

Proteininnholdet landet på 11 %, som er 5 % lavere enn referansen. Med et smaksløst proteinpulver kan en anta at det er mulig å øke mengden mer enn det som ble gjort tidligere. Karbohydratinnholdet var lavere enn referanseverdi, men i en så liten grad at det ikke er nødvendig å gjøre noe ytterligere tilsetning.

Det ble tilført et tynt lag med smeltet morkabønner under baren. Ved forbrukertesten ble det lagt merke til at sjokoladetrekket hadde kondensert og sjokoladen fikk en misfarge. Dette kan skyldes at bananbarene ble lagt på kjølerom for å la sjokoladen stivne. Grunnet dårlig tid fikk ikke barene temperere seg før de ble pakket inn i plastfolie der kondens kan ha oppstått.

1.1 Sensorisk analyse

Gruppen ville finne ut om det var aksept av de utviklede barene, og da ble det naturlig å bruke en forbrukertest. Det er brukt aksept-test over preferansetest da aksept-testen faktisk viser til om produktet er likt eller ikke ved bruk av skala. Preferansetest viser bare at den ene er bedre likt, men dommerne trenger ikke nødvendigvis å like noen av dem.

Gjennomføringer av den sensoriske analysen var godt planlagt på forhånd, og gikk nesten helt slik den skulle. Det var laget likt antall barer av hver bar, men ved utdeling av prøver ble det mot slutten oppdaget at det var forskjellig antall barer igjen. Dette tyder på at det kan ha blitt delt ut feil prøve til feil prøvenummer, som har hatt innvirkning på resultatet. Dette kan ha skjedd da gruppen byttet på å skjære opp barene.

Lawless og Heymann (2010) anbefaler å gjennomføre en aksept-test med et forbrukerpanel mellom 75-150 bedømmere, da et større antall besvarelser gir sikrere resultater. Ved aksept-test av barene har 54 dommere gitt besvarelse. Det var ikke var nok tørket banan til å lage flere bananbarer, grunnet pågående laboratoriekurs hvor flowtørken var i bruk. Resultatene ble tatt videre da antall dommere bare er en anbefaling.

Ved gjennomføringen ble baren presentert som en energibar, uten at dommerne fikk vite at baren var laget av overmodne bananer som egentlig skulle kastes i butikkene. Hadde dommerne fått vite at baren var utviklet for å redusere matsvinn, kan det tenkes at dommerne hadde hatt en annen holdning til produktet. Grunnet bærekraftige trender i markedet hadde aksepten muligens blitt høyere.

I bedømmelsesskjemaet fikk dommerne mulighet til å skrive en kommentar for å beskrive bananbaren. Det vises av ordskyene i figur 6 at banansmaken kommer tydelig frem i bar A når ingen andre smakstilsetninger er tilført. I ordskyene for bar B se figur 7, og bar C se figur 8, utmerker positive tilbakemeldinger, som “god” og “bra konsistens”, seg. Fra kommentarer fremkommer det egenskaper baren ikke skal ha blir beskrevet. Det kan forsterke mistanken om at det ble gjort noe feil under utdelingen.

Det ble ikke påvist signifikant forskjell i aksept mellom bar A, bar B og bar C som henholdsvis fikk 5,59, 5,65 og 5,39 i gjennomsnittlig score på aksepttesten. Siden alle resultatene er over 5 kan en si at barene ble likt godt, men ikke om noen ble likt bedre enn andre.

6.1 Mikrobiologi

Gruppen valgte å ta mikrobiologiske analyse av bar B siden den hadde flest ingredienser og i tillegg hadde laves standardavvik etter aksept-test, vist i figur 9. Prøvene som ble brukt til alle analysene ble tatt fra en ny bar hver uke. Analyseresultatet ville blitt mer pålitelig om det hadde vært tatt fra samme bar hver uke. Dette kan ha hatt en innvirkning på resultatene vi fikk fra alle analysene.

Resultatene ble veldig varierende fra uke til uke og det kan være et tegn på at det har oppstått uregelmessigheter underveis. Ved enkelte fortyntninger var det utfordrende å lese av kimtall da det var mye partikler i skålen.

Fra uke 1 er resultatet overgrodde skåler på alle fortyntningene og det er derfor grunn til å tro at prøvematerialet i analysen ble kontaminert før det ble pakket inn etter produksjon. Kontaminering kan også ha skjedd under analysetiden ved at utstyret som ble brukt ikke var tilstrekkelig sterilisert. Fortyntningene ble endret til uke 17 for å kunne få skåler med tellbare kolonier. Det resulterte i ingen vekst på noen av fortyntningene. Siste holdbarhetsanalyse i uke 18 ble det justert tilbake til de opprinnelige fortyntningene fra uke 15, i tillegg til en ekstra fortyntning. Fortyntning 10^0 var uleselig på grunn av en svermende koloni som dekket store deler av skåler. Dette kan ha skjedd ved at prøven ble satt i inkubator før blandingen var stivnet, eller at sirkuleringen ved utblanding ikke var tilstrekkelig. Fortyntning 10^{-1} hadde 1 koloni som tilsvarer 10 kim/ml. De resterende fortyntningene viste ingen vekst.

Kimtall for en enkeltstående prøve er ikke representativt for å si noe om den faktiske holdbarheten. Det burde vært tatt ut flere paralleller for å styrke resultatet og få en mer systematisk utførelse.

Analysen av *Enterobacteriaceae* er gjort for å kartlegge produksjonshygiene. Resultatene i tabell 11 viser at det ikke er noe vekst. Det kan derfor antas at produksjon og håndhygiene har vært tilstrekkelig. (Fjellab u.å)

På grunn av at baren inneholder mye korn og nøtter bestemte gruppen seg for å ta analyse av Mugg og Gjær siden det er kjent at det kan oppstå mykotoksiner i slike produkter (Folkehelseinstituttet 2015; Mattilsynet 2013). I tabell 12 fremkommer det at det ikke var vekst på mugg og gjær noen av ukene. Siden korn allerede sjekkes nøye var dette et forventet resultat. I uke 15 ble prøven lest av en dag for tidlig på grunn av påskeferien, og det ble da ikke påvist noen kolonier. Prøven ble lagt i inkubatoren igjen, og fikk ligge over påskeferien. Når prøven ble sett på igjen var det fortsatt ingen vekst på skålene. Det kan derfor antas at prøven hadde hatt samme resultat etter at det hadde gått fem døgn.

Erik Wahl (2019) sier at det ikke finnes noen grenseverdier for müslibar eller slike typer produkter, men at det finnes regler for mattrygghet under produksjon som gjelder for alle typer næringsmiddelindustrier.

7 Videre arbeid

Det bør fortsatt jobbe med basisresepten for å oppnå et enda bedre næringsmessig forhold. Det gjenstår et arbeid med å finne ut hvordan konsistensen kan opprettholdes ved lagring av bananbaren. Det kan testes om andre former enn silikonformene gir et bedre resultat. Flere typer emballasjer kan testes og det bør gjøres nye lagringsforsøk etter at ny emballasje er valgt, i tillegg til holdbarhetsanalyser med flere paralleller slik at pålitelige resultater blir sikret. Det bør også gjennomføres ny aksept-test med flere antall dommere for få bedre resultat. Det kan også innføres en “dummy-prøve” for å se om det utgjør en forskjell på resultatene.

For at en slik bærekraftig produktutvikling skal kunne bidra til å redusere matsvinn bør det videre undersøkes hvordan produktet kan oppskaleres til storproduksjon.

Et annet stort arbeid som kan være nyttig er å finne ut mer om andre muligheter for å utvikle produkter av svinn fra banan og andre frukter og grønnsaker.

8 Konklusjon

Oppgaven viser at det er mulig å bruke matsvinn av banan til å gjennomføre en bærekraftig småskala produktutvikling. Banan passet godt til utvikling av bananbar/energibar, da den gir en søt smak uten bruk av søtningstoffer.

Det var en krevende prosess å utvikle en god konsistens med passe sprø overflate og mykhet inni, men ved bruk av bakepapir i silikonformer var det mulig å snu bananbarene etter 20 min og legge dem på rist, det ga et godt resultat. Konsistensen holdt seg i mindre enn en uke, men tiden strakk ikke til for å undersøke en bedre form for emballasje enn plastfolie.

Næringsinnholdet og forholdet mellom de næringsrivende stoffene var tett opp mot referansefrokosten som ble benyttet. Bananbarene kan fungere godt som mellommåltid slik den er nå, men også som frokost om barene lages i større form. Bananbaren har et høyt kostfiberinnhold og er rik på enumettet og flerumettet fett som kan bidra til en bedre fettsyresammensetning i kroppen.

Den sensoriske aksept-testen viste at alle tre bananbarene var likt da alle fikk en score på over 5.0. Resultatene viser at det ikke er noen signifikant forskjell i grad av preferanse mellom bananbarene. Siden det er brukt få dommere og muligens gjort feil ved utdeling, kan man ikke fastsette resultatene med sikkerhet. Det bør gjennomføres en større undersøkelse før produktet tas videre til storskalaproduksjon.

Resultatene fra kimtallsanalysene var veldig motsigende og er ikke gjort systematisk nok til å kunne konkludere med hvordan holdbarheten er. Analysen av *Enterobacteriaceae* viste ingen vekst og det antas at produksjonshygiene har vært god. Det ble heller ikke påvist mugg og gjær de tre ukene denne analysen ble gjennomført.

Småskalaproduksjoners bidrag til å redusere matsvinnet er neglisjerbart i det store bildet. For at det skal monne må konseptet, med å utvikle matvarer av matsvinn, videreutvikles slik at det er mulig å bruke dette i storskalaproduksjon. Dette kan da være med å redusere matsvinnet i leddene grossist og dagligvarehandel.

9 Litteraturliste

- Andersen U. B., Nyvold T. E., Mainuschl Y. og Orkla Food Norge (2015) *Produktutvikling I: Sensorisk Studiegruppe Sensorikk. Måling med menneskelige sanser* 3. utg. Kopinor Pensum ISBN 9788213030762
- Andersen P.E. (2005) *Vegetabiliske Næringsmidler* 2.utgave 2.opplag Polyteknisk Forlag ISBN 8 7-502-0916-7
- Arbeidsgruppen for tiltak (2017) *Rapport anbefalinger tiltak matsvinn*
- Arnesen E. (2012) *Forholdet mellom omega-3 og omega-6* [bramat.no] [<https://bramat.no/kosthold/naeringsstoffer/821-forholdet-mellom-omega-3-og-omega-6?highlight=WyJlcmlrIiwuYXJuZXNlbiIsImVyaWsgYXJuZXNlbiJd>] [Lastet ned 020519]
- Bendtzen S. O. (2016) *Økodesign* [snl.no][<https://snl.no/%C3%B8kodesign>][Lastet ned 170519]
- Borchsenius C. (2016) *Det perfekte mellommåltidet* [bramat.no][<https://bramat.no/kosthold/livsstil/2192-det-perfekte-mellommaltidet>][Lastet ned 120519]
- Carpenter R. P, Lyon D. H, Hasdell T. A (2000) *Guidelines for Sensory Analysis in Food Product Development and Quality Control* 2.utg. Aspen Publishers ISBN: 0-8342-1642-6
- Cooper R. G. (2011) *Winning at new products: creating value through innovation* 4. utg Basic Books ISBN 978-0-465- 02578-7
- Costa A. I. A. og Jongen W. M. F. (2006) *New insights into consumer-led food product development* Trends in Food Science & Technology 17 (2006) s. 457–465
- Ditlefsen A (1994) *Emballasje til næringsmidler : innføring i emballasjeteknologi* MATFORSK, Norsk institutt for næringsmiddelforskning ISBN 82-90394-47-0
- Earle M., Earle R. og Anderson A. (2008) *Food product development* CRC press ISBN 9780849312090
- Ebeltoft M. (2017) *Fettsyrebalansen* [calanushelse.no][<https://calanushelse.no/fettsyrebalansen/>] [Lastet ned 160519]
- Eurofins (u.å) *Holdbarhet* [eurofins.no][<https://www.eurofins.no/food-feed-testing/vaare-tjenester/holdbarhet/>] [Lastet ned 120519]
- Fjellab (u.å) [fjellab.no][<https://www.fjellab.no/produkt/produksjonshygiene/#1462881124852-1c7e5b22-93ee>][Lastet ned 120519]
- FN-sambandet (2019) [fn.no][<https://www.fn.no/Om-FN/FNs-baerekraftsmaal>][Lastet ned 110519]
- Folkehelseinstituttet (2015) *Fakta om kadmium i mat og miljø* [fhi.no] [<https://www.fhi.no/ml/miljo/miljogifter/fakta/kadmium-i-mat-og-miljo--faktaark/>] [Lastet ned 240419]
- Folkehelseinstituttet (2015) *Fakta om kadmium i mat og miljø* [fhi.no] [<https://www.fhi.no/ml/miljo/miljogifter/fakta/kadmium-i-mat-og-miljo--faktaark/>] [Lastet ned 240419]

- Folkehelseinstituttet (2015) *Mykotoksinforgiftning (muggsoppforgiftning) - veileder for helsepersonell* [fhi.no][<https://www.fhi.no/nettpub/smittevernveilederen/sykdommer-a-a/mykotoksinforgiftning---veileder-fo/>][Lastet ned 120519]
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2010) *Fats and fatty acids in human nutrition* ISBN 978-92-5-106733-8
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2011) *Global food losses and food waste*
- Fuller G. W. (2011) *New food product development : from concept to marketplace* 3. utg. CRC Press ISBN 9781439818640
- Halvorsen B. L., Carlsen M. H., Philips K. M., Bøhn S. K., Holte K., Jacobs D. R. Jr. og Blomhoff R. (2006) *Content of redox-active compounds (ie, antioxidants) in foods consumed in the United States* American Journal of Clinical Nutrition
- Havre M. N (2018) *Mindre matsvinn: Bevisste forbrukere skaper endring*[energiogklima.no] [<https://energiogklima.no/kommentar/mindre-matsvinn-bevisste-forbrukere-skaper-endring/>] [Lastet ned 160519]
- Hebrok M. og Boks C. (2017) Household food waste: Drivers and potential intervention points for design – An extensive review. *Journal of Cleaner Production*, 151, 380- 392. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.03.069
- Helkar P.B., Sahoo A.K. og Patil N.J. (2016) Review: Food Industry By-Products used as a Functional Food Ingredients *International Journal of Waste Resources*. doi: 10.4172/2252-5211.1000248
- Helsedirektoratet (2018) *Slik kan du sette sammen et sunt måltid* [helsenorge.no] [<https://helsenorge.no/kosthold-og-ernaring/kostrad/dagens-maltider/>][Lastet ned 030519]
- Helsedirektoratet (u.å) *Anbefalinger om kosthold, ernæring og fysisk aktivitet* Rapport IS-2170.
- Helsedirektoratet (2017a) *Kostråd* [matportalen.no] [https://matportalen.no/kosthold_og_helse/tema/kostrad/] [Lastet ned 060519]
- Helsedirektoratet (2017a) *Kostråd* [matportalen.no][https://matportalen.no/kostholdog_helse/tema/kostrad/] [Lastet ned 060519]
- Helsedirektoratet (2017b) *Kornvarer* [matportalen.no] [<https://www.matportalen.no/matvaregrupper/tema/kornvarer/>][Lastet ned 250419]
- Hersleth M. og Almli V. L. (2015) *Metoder for forbrukertester I: Sensorisk Studiegruppe Sensorikk. Måling med menneskelige sanser* 3. utg. Kopinor Pensum as ISBN 9788213030762
- Hjeltnes T. A. (2014) *Fasemodell for produktutvikling* Retrieved fra NTNU.no webside: [<https://www.ntnu.no/iie/fag/mop/Modul%202/mop-ls2-fasemodell-2014v.pdf>]
- Hofsethbiocare (u.å) *Proteinpulver* [hofsethbiocare.no][<http://www.hofsethbiocare.no/vare-produkter/protein-pulver/>][Lastet ned 020519]
- Holmgren B. (2012) *Chia Seeds* [proquest.com] [https://search.proquest.com/docview/947938864?rfr_id=info%3Axri%2Fsid%3Apmo#center][Lastet ned 240419]
- Horne T., Eick C. og Platou E. S. (2017) *Kunsten å ikke kaste mat* Handverkforlag ISBN 978-82-93615-00-2

- Jakobsen M. M. (1997) *Produktutvikling: verktøykasse for utvikling av konkurransedyktige produkter* Fortuna forlag ISBN 8276680232
- Jenab M., Sabaté J. og Slimani N. (2006) *Consumption and portion sizes of tree nuts, peanuts and seeds in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) cohorts from 10 European countries* [British Journal of Nutrition]
- Kalchenko T. (u.å) *(Nøtter og frø – sunt fett, fiber, protein og sunne plantestoffer* [optimaltkosthold.no] [<https://optimaltkosthold.no/sunt-plantebasert-kosthold/notter-og-fro/>][Lastet ned 240419].
- Kjørstad E. (2017) *Her er frukten og grønnsakene vi kaster mest av* [forskning.no][<https://forskning.no/ny-klima-mat-og-helse/her-er-frukten-og-gronnsakene-vi-kaster-mest-av/299769>][Lastet ned 130519]
- Kreutzer M. 2018 *Supermat: havregryn* [aktivtrening.com][<https://aktivtrening.com/sunn-mat/supermat/supermat-havregryn>][Lastet ned 260419]
- Krishnan V. og Ulrich K. T. (2001) *Product Development Decisions: A Review of the Literature Management Science*, 47(1), 1-21
- Krogh L. V. (2017) *Næringsinnholdet i nøtter* [ntfe.no][<http://www.ntfe.no/i/2017/4/tfe-2017-04b-484>][Lastet ned 250419]
- Labolytic (u.år) *Enterobacteriaceae* [labolytic.no][<https://labolytic.no/aktuelt/enterobacteriaceae>][Lastet ned 110519]
- Lawless H. og Heymann H. (2010) *Sensory evaluation of food principles and practices* 2. utg. Springer ISBN 9781441964878
- Lea P. (2015) *Statistisk behandling og vurdering av data I: Sensorisk Studiegruppe*
- Lindahl H. (2016) *Butikkene kaster 60.00 bananer hver dag* [framtiden.no] [<https://www.framtiden.no/201609077035/aktuelt/mat/butikkene-kaster-60.000-bananer-hver-dag.html>][Lastet ned 130519]
- Løvås G. G. (2018) *Statistikk for universiteter og høyskoler* 4.utg. Universitetsforlaget ISBN 9788215031040
- Malvik S. (2010) *Bak med frø* [mat-helse.no][<https://mat-helse.no/2010/02/bak-med-fro/>][Lastet ned 020519]
- Mathisen G. (2016) *Enige om matsvinn* [matindustrien.no][<http://www.matindustrien.no/miljo/enige-om-matsvinn/>][Lastet ned 170519]
- Matinformasjonsforskriften (2014) FOR 2014-11-28-1497 *Forskrift om matinformasjon til forbrukerne*
- Matråd (u.å) *Produktutvikling og holdbarhetsforsøk* [matrad.no] [<https://www.matrad.no/radgivning/produktutvikling-holdbarhetsforsok>][Lastet ned120519]
- Matsentralen (u.å) *Om oss* [matsentralen.no][<http://www.matsentralen.no/om-oss/>][Lastet ned 130519]
- Mattilsynet (2018) *Mikrobiologiske kriterier – kan samleprøver benyttes?* [mattilsynet.no] [<https://www.mattilsynet.no/mat-og-vann/produksjon-av-mat/kjott-og-kjottprodukter/mikrobiologiske-kriterier-kan-samleprover-benytted.32760>][Lastet ned 110519].
- Mattilsynet (2013) *Risikovurdering: Muggsoppgifter I kornprodukter gir grunn til bekymring* [Mattilsynet.no][<https://www.mattilsynet.no/mat-og-vann/uonskede-stofferimaten>]

[/biologiske_gifter/muggsoppgifter/risikovurdering_muggsoppgifter_i_kornprodukter_gir_grunn_til_bekymring.9809](#)][Lastet ned 120519]

Mattsson L., Williams H. og Berghel J. (2018) *Waste of fresh fruit and vegetables at retailers in Sweden—Measuring and calculation of mass, economic cost and climate impact*

Matvaretabbelen.no (2019)

Matvett (u.å.a) *Ny metodeveileder for matindustrien* [matvett.no][<https://www.matvett.no/bransje/aktuelt/ny-metodeveileder-for-matindustrien>][Lastet ned 110519]

Matvett (u.å.b) *Om matvett* [matvett.no][<https://www.matvett.no/bransje/om-matvett>][Lastet ned 120519]

Nasjonal digital læringsarena (u.å) *Segmenter og målgrupper* [ndla.no]
<https://ndla.no/subjects/subject:7/topic:1:183193/topic:1:96343/resource:1:88177>

Nielsen S. N. (u.år) *Nordisk metodikkomité for næringsmidler (NMKL)* [norden.org]
<https://www.norden.org/no/organisation/nordisk-metodikkomite-naeringsmidler-nmkl>
[Lastet ned 110519]

Norsk helseinformatikk (2017) *Fett –hva slags fett?* [nhi.no][<https://nhi.no/kosthold/ernaring/fett-hva-slags-fett/>][Lastet ned 130519]

Norsk helseinformatikk (2018) *Kaloriberegning av måltid* [nhi.no]
<https://nhi.no/kosthold/overvektfedme/kaloriberegning-av-maltid/>[Lastet ned 030519]

Norsk institutt for bioøkonomi 2016) *Oppbevaring av frukt og grønnsaker* [matportalen.no]
https://www.matportalen.no/matvaregrupper/tema/gronnsaker_frukt_og_bar/oppbevaring_av_frukt_og_gronnsaker/[Lastet ned 110519]

Nybraaten G. (2010a) *Korn og mel*

Nybraaten G. (2010b) *Råstofflære*

Næringsmiddelhygieneforskriften (2008) FOR 2008-12-22-1623 *Forskrift om næringsmiddelhygiene*

Næs T. Brockhoff P. B. og Tomic O. (2010) *Statistics for Sensory and Consumer Science* John Wiley & Sons
ISBN 9780470669181

Olerud K. (2016) *CO2-ekvivalenter* [snl.no] [<https://snl.no/CO2-ekvivalenter>][Lastet ned 130519]

Opplysningskontorer for brød og korn (2017) *Havre* [brodogkorn.no][<https://brodogkorn.no/fakta/havre/>]
[Lastet ned 260419]

Pedersen J. I., Müller H., Hjartåker A. og Anderssen A. A. *Grunnleggende Ernæringslære*
2.utgave 3.opplag 2016 ISBN 978-82-05-42656-6

Persson J-G. (2016) *Current Trends in Product Development* Procedia CIRP 50 (2016) s. 378-383

Pettersen M. (2019) [tv2.no] *Dette er de nye matvarene du snart finner i butikken*
<https://www.tv2.no/a/10407866/>[Lastet ned 120519]

Regjeringen (2017) *Avtale om å redusere matsvinn* [regjeringen.no]
<https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/avtale-om-a-reducere-matsvinn/id2558931/>[Lastet ned 160519]

- Rehm C. D. og Drewnowski A. (2017) *Replacing American snacks with tree nuts increases consumption of key nutrients among US children and adults: results of an NHANES modeling study* [biomedcentral.com] [<https://nutritionj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12937-017-0238-5>][Lastet ned 250419]
- Rødbotten M. (2015) *Innledning I: Sensorisk Studiegruppe Sensorikk. Måling med menneskelige sanser* 3. utg. Kopinor Pensum as ISBN 9788213030762
- Rødbotten M. og Carlehög M. (2015) *Metoder for objektiv bedømmelse I: Sensorisk Studiegruppe Sensorikk. Måling med menneskelige sanser* 3. utg. Kopinor Pensum as ISBN 9788213030762
- Sharafi A., Wolfenstetter T., Wolf P., & Krcmar H. (2010) *Comparing product development models to identify process coverage and current gaps: A literature review* IEEE International Conference (2010) s. 1732-1736
- Stensgård A. E. og Hanssen J. O. (2016) *Matsvinn i Norge 2010-2015 Sluttrapport fra ForMat-prosjektet*
- Stensgård A. E., Prestrud K., Hanssen O. J. og Callewaert P. (2018) *Matsvinn i Norge Rapportering av nøkkeltall 2015-2017*
- Stensgård A. og Bjørnerud S. (2018) *National bergening av mengde matsvinn på forbrukerleddet*
- Stone H., Bleibaum R. N. og Thomas H.A (2012) *Sensory Evaluation Practices* 4. utg. Academic Press ISBN 978-0-12-382086-0
- Storaker H. og Vold I. (2018) *Digitale løsninger for reduksjon av matsvinn: systemkrav og rammebetingelser* Masteroppgave Institutt for datateknologi og informatikk Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet NTNU
- Stortinget (2018) *Stortingstidende Referat fra møter i Stortinget Nr. 50 · 27. februar Sesjonen 2017–2018*
- Strandos L. B. U. (2015) *Retningslinjer for gjennomføring av sensoriske analyser I: Sensorisk Studiegruppe Sensorikk. Måling med menneskelige sanser* 3. utg. Kopinor Pensum as ISBN 9788213030762
- Sunding P. (2017) *Linfrø- frø av lin* [snl.no][https://snl.no/linfr%C3%B8_-_fr%C3%B8_av_lin][Lastet ned 240419]
- Tetra Pak (u.å) *A taste of things to come, Product development centres* [<https://assets.tetrapak.com/static/documents/productdevelopmentcentres.pdf>]
- Too Good To Go (u.å.) *STOPP MATEN* [toogoodtogo.no][<https://toogoodtogo.no/no>][Lastet ned 140519]
- Trott P. (2012) *Innovation management and new product development* 5 utg. Harlow: FT Prentice Hall 9780273736561
- Wensley R. og Weitz B. A. (2002) *Handbook of marketing* Sage Publications ISBN 0761956824
- Winger R. og Wall G. (2006) *Food product innovation A background paper* [fao.org] [<http://www.fao.org/3/j7193e/j7193e.pdf>][Lastet ned 240419]

Vedlegg 1

Oversikt over alle resepter som er testet ut. Alle resepter tilsvarer en bar om ikke annet fremkommer.

Tabell 1: Resept for R1-R6

R1	R2	R3	R4	R5	R6
Banan	Banan	Banan	Banan	Banan	Banan
Lettkokte havregryn	Lettkokte havregryn	Lettkokte havregryn	Lettkokte havregryn	Lettkokte havregryn	Lettkokte havregryn
	Appelsin	Chili	Ristet havregryn	Ristet valnøtter	Chili
		Kokesjokolade		Tørket tranebær	Appelsin
					Kokesjokolade

Tabell 2: Resept for 1a-1e

Resept 1a		Resept 1b		Resept 1c		Resept 1d		Resept 1e	
Puffet havre	15 g	Puffet havre	6 g	Puffet havre	7 g	75 % puffet havre	8 g	Puffet havre	10 g
Banan	51 g	Banan	25 g banan + puffet havre	Banan	35 g	25 % havregryn	7 g	Banan	30 g
		Solsikkekjerne	2 g	Valnøtt	5 g	Banan	30 g	Pistasj	6 g
		Gresskarkjerne	3 g	Hasselnøtt	4 g	Solsikkeolje	½ ts	Valnøtt	2 g
		Valnøtt	2 g	Peanøtt	3 g			Hasselnøtt	3 g
		Solsikkeolje	2 g	Solsikkeolje	½ ts			Solsikkekjerne	5 g
				Tørket tranebær	4 g			Gresskarkjerne	5 g
				Salt	1 klype				

Tabell 3: Resept for 2a-2d

Resept 2a		Resept 2b		Resept 2c		Resept 2d	
50 % puffet havre	7 g	75% havregryn	11 g	Havregryn	7 g	Havregryn	6 g
50 % havregryn	7 g	25% puffet havre	4 g	Banan	31 g	Puffet havre	4 g
Banan	32 g	Banan	31 g	Valnøtt (ikke ristet)	5 g	Banan	31 g
Solsikkeolje	1 ts	Solsikkeolje	1 ts	Hasselnøtt	4 g	Pistasj	6 g
				Peanøtt	3 g	Valnøtt (ikke ristet)	2 g
				Solsikkeolje	½ ts	Solsikkekjerne	5 g
				Tørket tranebær	4 g	Gresskarkjerne	5 g
						Solsikkeolje	1 ts

Tabell 4: Resept 3a-3f

Resept 3a		Resept 3b		Resept 3c		Resept 3d		Resept 3e		Resept 3f	
Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g
75 % havregryn	11 g	75 % havregryn	19 g	75 % havregryn	11 g	75 % havregryn	11 g	75 % havregryn	11 g	75 % havregryn	11 g
25 % puffet havre	2 g	25 % puffet havre	4 g	25 % puffet havre	4 g	25 % puffet havre	4 g	25 % puffet havre	4 g	25 % puffet havre	4 g
Tranebær	8 g	Tranebær	8 g	Kokos	8 g	Pistasj	13 g	Gresskarkjerner	10 g	Appelsinskall	4 g
Appelsinskall	4 g	Appelsinsaft	10 g	Kokesjokolade	5 g	Solsikkekjerne	4 g	Salt	1klype	Chili	3 g
Hassel	4 g	Hassel	4 g	Hassel	4 g	Salt	1 klype			Kokesjokolade	4 g
Valnøtter	6 g	Valnøtter	6 g	Valnøtter	6 g						
Salt	1 klype	Salt	1 klype	Salt	1 klype						

Tabell 5: Resept 4a-4f

Resept 4a		Resept 4b		Resept 4c		Resept 4d		Resept 4e		Resept 4f	
Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g
75 % havregryn	11 g	75 % havregryn	11 g	75 % havregryn	11 g	75% havregryn	11 g	75% havregryn	11 g	75 % havregryn	11 g
25 % puffet havre	4 g	25 % puffet havre	4 g	25 % puffet havre	4 g	25% puffet havre	4 g	25% puffet havre	4 g	25 % puffet havre	4 g
Peanøtt	15 g	Peanøtt	15 g	Karamellsaus med peanøtt i	15 g + karamell	Tranebær	9 g	Kokos	11 g	Solsikkekjerner	9 g
Karamellsaus		Karamellsaus		Salt	klype	Kokesjokolade	5 g	Pistasj	17 g	Gresskarkjerner	8 g
salt	1 klype	Kokesjokolade	5 g	Kokesjokolade	5 g	Valnøtt	10 g	Kokesjokolade	5 g	Salt	1 klype
		Salt	1 klype			Salt	1 klype	Salt	1 klype		

Tabell 6: Resept 5a-5d

Resept 5a		Resept 5b		Resept 5c		Resept 5d	
Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g
75 % havregryn	11 g	75 % havregryn	11 g	75 % havregryn	11 g	75 % havregryn	11 g
25 % puffet havre	4 g	25 % puffet havre	4 g	25 % puffet havre	4 g	25 % puffet havre	4 g
Appelsinskall	4 g	Tranebær	7 g	Kokos	11 g	Solsikkekjerner	9 g
Chili	3 g	Kokesjokolade	5 g	Pistasj	17 g	Gresskarkjerner	8 g
Kokesjokolade		Valnøtt	10 g	Kokesjokolade	5 g	Salt	1 klype
Kokos	4 g	Salt	1 klype	Salt	1 klype		

Tabell 7: Resept for 6a-6f

Resept 6a		Resept 6b		Resept 6c		Resept 6d		Resept 6e		Resept 6f	
Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g
Havregryn	11 g	Granola	40 g	Granola	40 g	Granola	30 g	Granola	35 g	Granola	30 g
Puffet havre	4 g	Fibersirup	¾ ss	Fibersirup	1 ss	Glutenfritt	10 g	Fibersirup	¾ ss	Puffet havre	3 g
Fibersirup	¾ ss	Valnøtt	10 g	Pistasj	17 g	Puffet havre	2 g	Peanøtt	15 g	Fibersirup	1 ss
Tranebær	7 g	Salt	1 klype	Kokos	4 g	Fibersirup	1 ss (litt under)	Salt	1 klype	Tranebær	3 g
Valnøtt	10 g	Solsikkeolje	1 ts	Salt	1 klype	Appelsinskall	2 g	Solsikkeolje	1 ts	Salt	1 klype
Salt	1 klype	Yoghurttrekk		Solsikkeolje	1 ts	Chili	3 g			Solsikkeolje	1 ts
Solsikkeolje	1 ts					Salt	1 klype				
						Solsikkeolje	1 ts				

Tabell 8: Resept for 7a-7d.

Resept-7a		Resept 7b		Resept 7c		Resept 7d	
Banan	30g	Banan	30g	Banan	30g	Banan	30g
Granola	35g	Granola	35g	Granola	35g	Granola	30g
Havregryn	5g	Havregryn	5g	Havregryn	5g	Havregryn	10g
Fibersirup	2ss	Fibersirup	2ss	Fibersirup	2ss	Fibersirup	2ss
Pistasj	17g	Pistasj	17g	Pistasj	17g	Appelsinskall	3g
Kokos	2g	Salt	klype	Salt	klype	Chili	4g
Salt	klype			Solsikkeolje	1ts	Salt	klype

Tabell 9: Resept for 8a-8f.

Resept 8 er ikke varmebehandlet											
Resept 8a		Resept 8b		Resept8c		Resept8d		Resept8e		Resept8f	
Glutenfri havre	25g	Glutenfri havre	25g	Glutenfri havre	25g	Glutenfri havre	25g	Glutenfri havre	25g	Glutenfri havre	25g
Rugflak	8.33g	Rugflak	8.33g	Rugflak	8.33g	Rugflak	8.33g	Rugflak	8.33g	Rugflak	8.33g
Valnøtt	8.33g	Valnøtt	8.33g	Valnøtt	8.33g	Valnøtt	8.33g	Valnøtt	8.33g	Valnøtt	8.33g
Mandler	8.33g	Mandler	8.33g	Mandler	8.33g	Mandler	8.33g	Mandler	8.33g	Mandler	8.33g
Pistasj	3.33g	Pistasj	3.33g	Pistasj	3.33g	Pistasj	3.33g	Pistasj	3.33g	Pistasj	3.33g
Chiafrø	2.5g	Chiafrø	2.5g	Chiafrø	2.5g	Chiafrø	2.5g	Chiafrø	2.5g	Chiafrø	2.5g
Linfrø mortet	2.5g	Linfrø mortet	2.5g	Linfrømortet	2.5g	Linfrømortet	2.5g	Linfrømortet	2.5g	Linfrømortet	2.5g
Smør	10g	Smør	10g	Smør	10g	Smør	10g	Smør	10g	Smør	10g
Honning	14.2g	Honning	14.2g	Honning	14.2g	Honning	14.2g	Honning	14.2g	Honning	14.2g
Brunt sukker	11.2g	Brunt sukker	11.2g	Brunt sukker	11.2g	Brunt sukker	11.g	Brunt sukker	11.2g	Brunt sukker	11.2g
Salt	1 klype	Salt	1 klype	Salt	1 klype	Salt	1 klype	Salt	1 klype	Salt	1 klype
Banan	16.67	Banan	16.67	Banan	16.67	Banan	16.67	Banan	16.67	Banan	16.67
				Pistasj	10g	Tranebær	5g	Mokkabønner	7g	Linfrømortet	5g
				Tørket banan	10g	Hvit sjokolade	5g			Chiafrø	5g

Tabell 10: Resept for 9a-9d.

Resept 9a		Resept 9b		Resept 9c		Resept 9d		Resept 9e	
Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g
Granola	35 g	Granola	35 g	Granola	35 g	Granola	40 g	Granola	40 g
Peanøtter	15 g	Peanøtt	15 g	Peanøtt	15 g	Fibersirup	1 ss	Eggehvite	2 ss
Salt	1 klype	Salt	1 klype	Salt	1 klype	Eggehvite	2 ss	Tranebær	4 g
Fibersirup	1,5 ss	Fibersirup	1 ss	Eggehvite	1 ss	Tranebær	4 g	Salt	1 klype
		Eggehvite	1 ss			Salt	1 klype		

Tabell 11: Resept for 10a-10e.

Resept 10 er ikke varmebehandlet									
Resept 10a		Resept 10b		Resept 10c		Resept 10d		Resept 10e	
Banan (kokes)	8,3 g	Banan (kokes)	8,3 g	Banan (kokes)	8,3 g	Banan (kokes)	8,3 g	Banan (kokes)	8,3 g
Honning (kokes)	3,3 g	Honning (kokes)	3,3 g	Honning (kokes)	3,3 g	Honning (kokes)	3,3 g	Honning (kokes)	3,3 g
Brunt sukker (kokes)	5,6 g	Brunt sukker (kokes)	5,6 g	Brunt sukker (kokes)	5,6 g	Brunt sukker (kokes)	5,6 g	Brunt sukker (kokes)	5,6 g
Mandler	5,0 g	Mandler	5,0 g	Mandler	5,0 g	Mandler	5,0 g	Mandler	5,0 g
Salt	1 klype	Salt	1 klype	Salt	1 klype	Salt	1 klype	Salt	1 klype
Chiafrø	1,25 g	Chiafrø	1,25 g	Chiafrø	1,25 g	Chiafrø	1,25 g	Chiafrø	1,25 g
Linfrø	1,25 g	Linfrø	1,25 g	Linfrø	1,25 g	Linfrø	1,25 g	Linfrø	1,25 g
Valnøtt	5,0 g	Valnøtt	5,0 g	Valnøtt	5,0 g	Peanøtt	15 g	Appelsin	3,0 g
Rug	4,2 g	Rug	4,2 g	Pistasj	10 g			Chili	2,0 g
Glutenfri havre	12,5 g	Glutenfri havre	12,5 g	Tranebær	5 g			Bananchips	12,5 g
Smør (kokes)	5,0 g	Smør (kokes)	5,0 g						
		Tørket banan	10 g						
		Mokkabønner	6 g						

Tabell 12: Resept for 11a-11c.

Resept 11a		Resept 11b		Resept 11c	
Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g
Granola	30 g	Granola	45 g	Granola	30 g
Rug	15 g	Rug	10 g	Rug	10 g
Tranebær	4 g	Tranebær	4 g	Tranebær	4 g
Pistasj	10 g	Pistasj	10 g	Pistasj	10 g
Salt	1 klype	Salt	1 klype	Salt	1 klype
Fibersirup	1 ss	Fibersirup	1 ss	Fibersirup	7 g
Eggehvite	1 ss	Eggehvite	1 ss	Eggehvite	5 g
				Mokka	5 g
Glaser:	Yoghurttrekk	Glaser:	Yoghurttrekk	Glaser:	Yoghurttrekk

Tabell 13: Resept for 12a-12c

Resept 12a		Resept 12b		Resept 12c	
Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g
Granola	30 g	Granola	30 g	Granola	30 g
Rug	10 g	Rug	15 g	Rug	15 g
Peanøtter	15 g	Peanøtter	15 g	Peanøtter	15 g
Salt	1 klype	Salt	1 klype	Salt	1 klype
Fibersirup	7 g	Fibersirup	7 g	Mokka	5 g
Eggehvite	5 g	Eggehvite	5 g	Fibersirup	7 g
				Eggehvite	5 g
Glaser:	Karamell	Glaser:	Karamell	Glaser:	Karamell

Tabell 14: Resept for 13a-13d

Resept 14a		Resept 14b		Resept 14c	
Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g
Granola	30 g	Granola	30 g	Granola	35 g
Rug	10 g	Rug	15 g	Rug	10 g
Tranebær	4 g	Peanøtter	15 g	Mokka	4 g
Pistasj	10 g	Salt	1 klype	Appelsinskall	3 g
Salt	1 klype	Mokka	5 g	Chili	2 g
Fibersirup	7 g	Fibersirup	7 g	Salt	1 klype
Eggehvite	5 g	Eggehvite	5 g	Sirup	7 g
				Eggehvite	5 g
Glasure:	Yoghurttrekk	Glasure:	Karamell	Glasure:	Mokka
	Mokkatrekk				

Tabell 15: Resept for 14a-14c.

Resept 13a		Resept 13b		Resept 13c		Resept 13d	
Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g
Granola	35 g	Granola	35 g	Granola	35 g	Granola	35 g
Rug	10 g	Rug	10 g	Rug	10 g	Rug	10 g
Mokkasjokolade	4 g	70 % mørk sjokolade	5 g	Hvit sjokolade	5 g	Melkesjokolade	5 g
Appelsin	3 g	Appelsin	3 g	Appelsin	3 g	Appelsin	3 g
Chili	2 g	Chili	2 g	Chili	2 g	Chili	2 g
Salt	1 klype	Salt	1 klype	Salt	1 klype	Salt	1 klype
Sirup	7 g	Sirup	7 g	Sirup	7 g	Sirup	7 g
Eggehvite	5 g	Eggehvite	5 g	Eggehvite	5 g	Eggehvite	5 g

Tabell 16: Resept for 15a-15c.

Hver resept tilsvarer 2 barere					
Resept 15a		Resept 15b		Resept 15c	
Banan	50 g	Banan	50 g	Banan	50 g
Granola	60 g	Granola	60 g	Granola	60 g
Rug	20 g	Rug	20 g	Rug	20 g
Mandel	20 g	Mandel	20 g	Mandel	20 g
Honning	8 g	Honning	8 g	Honning	8 g
Chiafrø	5 g	Potetmel	1 ts	Potetmel	2 ts
Linfrø	5 g	Chiafrø	5 g	Chiafrø	5 g
Salt	1 lype	Linfrø	5 g	Linfrø	5 g
		Fiskeproteinhydrolysat	2 g	Fiskeproteinhydrolysat	3 g
		Salt	1 klype	Salt	1 klype
				Eggehvite	10 g

Tabell 17: Resept 16a-16e

Hver resept tilsvarer 2 barere									
Resept 16a		Resept 16b		Resept 16c		Resept 16d		Resept 16e	
Banan	50 g	Banan	50 g	Banan	50 g	Banan	50 g	Banan	50 g
Granola	60 g	Granola	60 g	Granola	60 g	Granola	60 g	Granola	60 g
Rug	20 g	Rug	20 g	Rug	20 g	Rug	20 g	Rug	20 g
Chiafrø	5 g	Chiafrø	5 g	Chiafrø	5 g	Chiafrø	5 g	Chiafrø	5 g
Linfrø	5 g	Linfrø	5 g	Linfrø	5 g	Linfrø	5 g	Linfrø	5 g
Honning	8 g	Honning	8 g	Honning	8 g	Honning	8 g	Honning	5 g
Salt	1 klype	Salt	1 klype	Salt	1 klype	Salt	1 klype	Salt	1 klype
Fiskeproteinhydrolysat	3g	Fiskeproteinhydrolysat	3 g	Fiskeproteinhydrolysat	3 g	Fiskeproteinhydrolysat	3 g	Fiskeproteinhydrolysat	3 g
		Tørket banan	5 g	Pistasj	10 g	Peanøtt	15 g	Appelsinskall	3 g
		Mokkatrekk	6 g	Tranebær	4 g	Sjokoladetrekk	6 g	Chilli	2 g
				Yoghurttrekk	10 g	Karamell	4 g	Tørket banan	5 g

Tabell 18: Resept for 17a-17e.

Hver resept tilsvarer 2 barere									
Resept 17a		Resept 17b		Resept 17c		Resept 17d		Resept 17e	
Banan	50 g	Banan	50 g	Banan	50 g	Banan	50 g	Banan	50 g
Granola	60 g	Granola	60 g	Granola	60 g	Granola	60 g	Granola	60 g
Rug	20 g	Rug	20 g	Rug	20 g	Rug	20 g	Rug	20 g
Chiafrø	5 g	Chiafrø	5 g	Chiafrø	5 g	Chiafrø	5 g	Chiafrø	5 g
Linfrø	5 g	Linfrø	5 g	Linfrø	5 g	Linfrø	5 g	Linfrø	5 g
Honning	8 g	Honning	8 g	Honning	8 g	Honning	8 g	Honning	8 g
Potetmel	1 ts	Potetmel	1 ts	Potetmel	1 ts	Potetmel	1 ts	Potetmel	1 ts
Fiskeprotein-hydrolysat	4g	Fiskeprotein-hydrolysat	4 g	Fiskeprotein-hydrolysat	4 g	Fiskeprotein-hydrolysat	4 g	Fiskeprotein-hydrolysat	4 g
Salt	1 klype	Salt	1 klype	Salt	1 klype	Salt	1 klype	Salt	1 klype
		Tørket banan		Pistasj	10 g	Peanøtt	15 g	Appelsinskall	3 g
			5 g	Tranebær	4 g			Chili	2 g
						Vekt per bar	55 g	Tørket banan	5 g
Vekt per bar	55 g	Vekt per bar	55 g	Vekt per bar	55 g	Sjokoladetrekk	6 g	Vekt per bar	55 g
		Mokkatrekk	6 g	Yoghurttrekk	10 g	Karamell	4 g	Mokkatrekk	6 g

Tabell 19: Resepet 18.

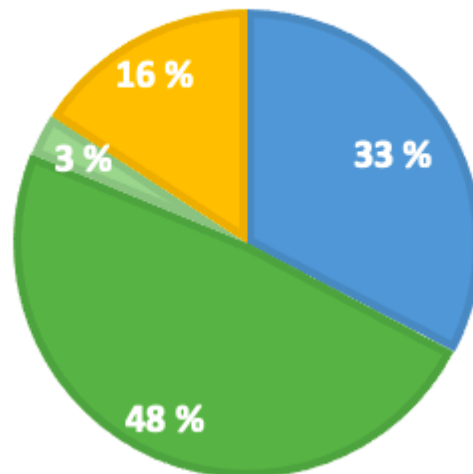
Hver resept tilsvarer 2 barere	
Resept 18	
Banan	50 g
Granola	60 g
Rug	20 g
Honning	8 g
Potetmel	1 ts
Chiafrø	5 g
Linfrø	5 g
Proteinhydrolysat	5 g
Vekt per bar	55 g
Salt	1 klype
Tørket banan	5g

Vedlegg 2

Referanse for ønsket mengde energigivende næringsstoffer i egen bar

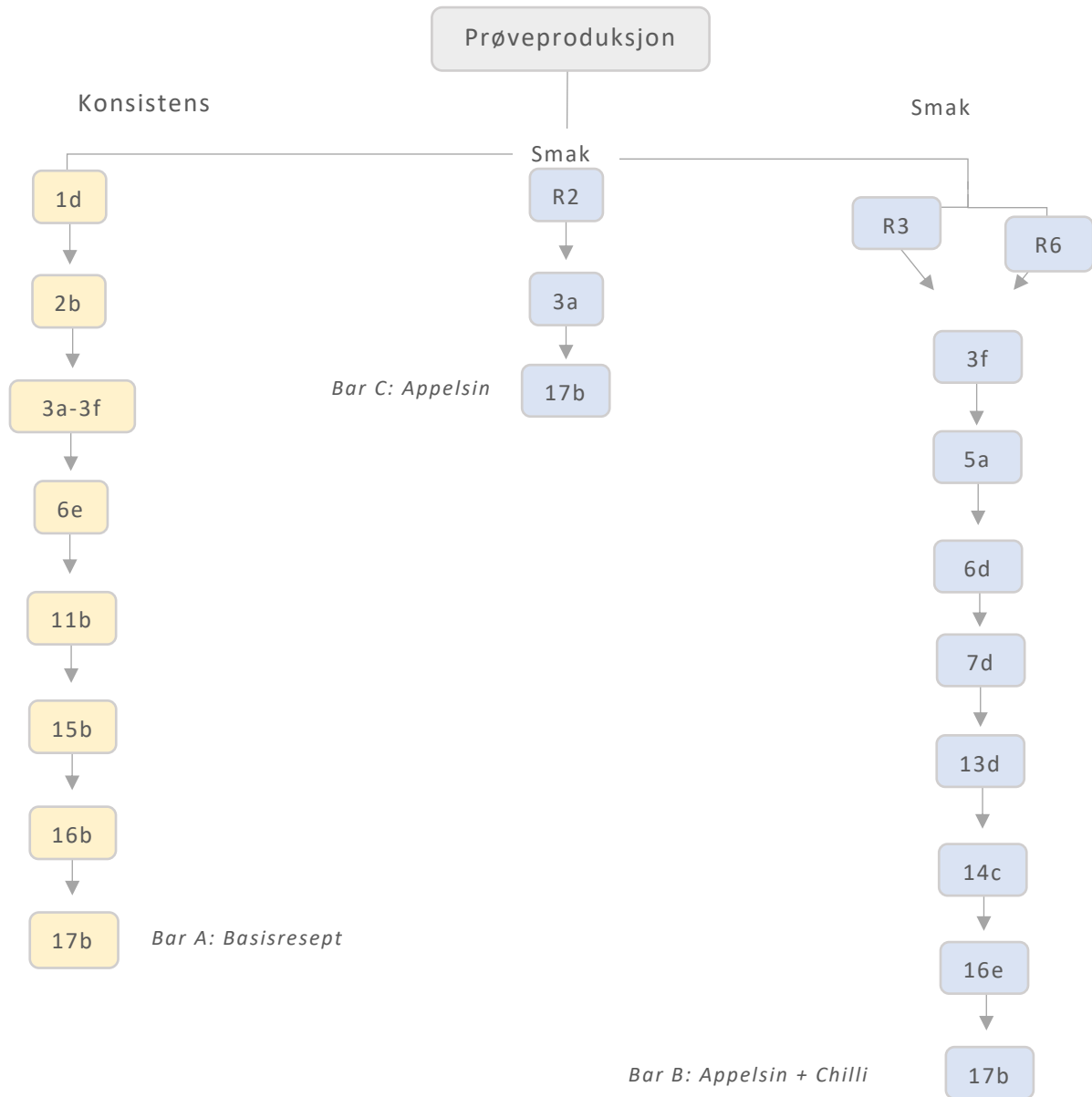
IDEEL MENGDE ENERGIGIVENDE NÆRINGSSTOFFER

■ Fett ■ Karbohydrater ■ Kostfiber ■ Protein



Vedlegg 3

Flytskjema med vedlagte resepter



Resepter til flytskjema

Utarbeidelse av konsistens (basisresept)

Alle resepter tilsvarer en bar om ikke annet fremkommer

Tabell 113: Resept 1d-2b

Resept 1d		Resept 2b	
75 % puffet havre	8 g	75 % havregryn	11 g
25 % havregryn	7 g	25 % puffet havre	4 g
Banan	30 g	Banan	31 g
Solsikkeolje	½ ts	Solsikkeolje	1 ts

Tabell 2: Resept 3a-3c

Resept 3a		Resept 3b		Resept 3c	
Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g
75 % havregryn	11 g	75 % havregryn	19 g	75 % havregryn	11 g
25 % puffet havre	2 g	25 % puffet havre	4 g	25 % puffet havre	4 g
Tranebær	8 g	Tranebær	8 g	Kokos	8 g
Appelsinskall	4 g	Appelsinsaft	10 g	Kokesjokolade	
Hasselnøtt	4 g	Hasselnøtt	4 g	Hasselnøtt	4g
Valnøtter	6 g	Valnøtter	6 g	Valnøtter	6 g
Salt	1 klype	Salt	1 klype	Salt	1 klype

Tabell 3: Resept 3d-3f

Resept 3d		Resept 3e		Resept 3f	
Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	30 g
75 % havregryn	11 g	75 % havregryn	11 g	75 % havregryn	11 g
25 % puffet havre	4 g	25 % puffet havre	4 g	25 % puffet havre	4 g
Pistasj	13 g	Gresskarkjerner	10 g	Appelsinskall	4 g
Solsikkekjerner	4 g	Salt	1 klype	Chili	3 g
Salt	1 klype			Kokesjokolade	5 g
				Salt	1 klype

Tabell 4: Resept 6e-15b

Resept 6e		Resept 11b		Resept 15b	
Banan	30 g	Banan	30 g	Banan	50 g
Granola	35 g	Granola	45 g	Granola	60 g
Fibersirup	1 ss (litt under)	Rug	10 g	Rug	20 g
Peanøtt	15 g	Tranebær	4 g	Mandel	20 g
Salt	1 klype	Pistasj	10 g	Honning	8 g
Solsikkeolje	1 ts	Salt	1 klype	Potetmel	1 ts
		Fibersirup	1 ss	Chiafrø	5 g
		Eggehvite	1 ss	Linfrø	5 g
				Fiskeproteinhydrolysat	2 g
		Glasur:	Yoghurttrekk	Salt	Klype
				Resept 16.1b	63 g
				Resept 16.2b	50 g

Tabell 6: Resept 17b

Tabell 5: Resept 16b

Hver resept tilsvare 2 barere	
Resept 16b	
Banan	50 g
Granola	60 g
Rug	20 g
Chiafrø	5 g
Linfrø	5 g
Vekt per bar	55g
Honning	8 g
Salt	Klype
Fiskeproteinhydrolysat	3 g
Tørket banan	5 g
Mokkatrekk	6 g

Hver resept tilsvare 2 barere	
Resept 17b	
Banan	50 g
Granola	60 g
Rug	20 g
Chiafrø	5 g
Linfrø	5 g
Honning	8 g
Potetmel	1 ts
Fiskeproteinhydrolysat	4 g
Vekt per bar	55 g
Salt	Klype
Tørket banan	5 g
Mokkatrekk	6 g

Utarbeidelse av smak (resept appelsin C)

Tabell 7: Resept R2

R2
Banan
Lettkokte havregryn
Appelsin

Tabell 8: Resept 3a

Resept 3a	
Banan	30 g
75 % havregryn	11 g
25 % puffet havre	2 g
Tranebær	8 g
Appelsinskall	4 g
Hassel	4 g
Valnøtter	6 g
Salt	Klype

Tabell 9: Resept 3a

Hver resept tilsvarer 2 barere	
RESEPT 17b	
Banan	50 g
Granola	60 g
Rug	20 g
Chiafrø	5 g
Linfrø	5 g
Honning	8 g
Potetmel	1 ts
Fiskeproteinhydrolysat	4 g
Vekt per bar	55g
Salt	Klype
Tørket banan	5 g
Mokkatrekk	6 g

Utarbeidelse av smak (resept appelsin og chili B)

Tabell 10: Resept R3

R3
Banan
Lettkokte havregryn
Chili
Kokesjokolade

Tabell 11: Resept R6

R6
Banan
Lettkokte havregryn
Chili
Appelsin
Kokesjokolade

Tabell 12: Resept 3f

Resept 3f	
Banan	30 g
75 % havregryn	11 g
25 % puffet havre	4 g
Appelsinskall	4 g
Chili	3 g
Kokesjokolade	5 g

Tabell 13: Resept 5a

Resept 5a	
Banan	30 g
75 % havregryn	11 g
25 % puffet havre	4 g
Appelsinskall	4 g
Chili	3 g
Kokesjokolade	5 g
kokos	4 g

Tabell 14: Resept 6d

Resept 6d	
Banan	30 g
Granola	30 g
Glutenfritt	10 g
Puffet havre	2 g
Fibersirup	1 ss (litt under)
Appelsinskall	2 g
Chilli	3 g
Salt	1 klype
Solsikkeolje	1 ts

Tabell 15: Resept 7d

Resept 7d	
Banan	30 g
Granola	30 g
Glutenfritt	10 g
Fibersirup	2 ss
Appelsinskall	3 g
Chilli	4 g
Salt	1 klype

Tabell 16: Resept 13d

Resept 13d	
Banan	30 g
Granola	35 g
Rug	10 g
Melkesjokolade	5 g
Appelsin	3 g
Chili	2 g
Salt	1 klype
Sirup	7 g
Eggehvite	5 g

Tabell 17: Resept 14c

Resept 14c	
Banan	30 g
Granola	35 g
Rug	10 g
Mokka	4 g
Appelsinskall	3 g
Chili	2 g
Salt	1 klype
Sirup	7 g
Eggehvite	5 g
Glasur	Mokka
Vekt før steking:	60 g
Vekt etter steking:	47 g

Tabell 18: Resept 16e

Hver resept tilsvarer 2 barere	
Resept 16e	
Banan	50 g
Granola	60 g
Rug	20 g
Chiafrø	5 g
Linfrø	5 g
Vekt per bar	50 g
Honning	5 g
Salt	1 klype
Fiskeproteinhydrolysat	3 g
Appelsinskall	3 g
Chili	2 g
Bananchips	5 g

Tabell 19: Resept 17b

Hver resept tilsvarer 2 barere	
Resept 17b	
Banan	50 g
Granola	60 g
Rug	20 g
Chiafrø	5 g
Linfrø	5 g
Honning	8 g
Potetmel	1 ts
Fiskeproteinhydrolysat	4 g
Vekt per bar	55 g
Salt	1 klype
Tørket banan	5 g
Mokkatrekk	6 g

Vedlegg 4

Oppskrift på granola

Granola:

250 g glutenfrie havregryn

100g mandler

50 g solsikkekjerner

50 g Valnøtter grovt hakket

50 g hasselnøtter grovt hakket

25 g brunt sukker

2 klyper maldonsalt

0,6 dl eplejuice (eller annen fruktjuice)

1 ss fibersirup

1 ss smør

Rør sammen alt det tørre med unntak av sukker og tørket frukt/bær. Ha eplejuice, smør, sukker og honning i en kasserolle, og kok opp under omrøring til alt er oppløst. Bland det våte og tørre godt sammen. Hell blandingen over på et bakepapirkledt stekebrett og fordel den jevnt utover. Stek granolaen midt i ovnen ved 140 grader (på vanlig over- og undervarme) i 50-60 minutter, til blandingen har en jevn brunfarge. Rør i blandingen cirka hvert 10-15 minutt for å få et jevnt stekt resultat.

Vedlegg 5

Serveringsplan

Tabell 1: Viser serveringsrekkefølgen

Dommer	Serveringsordning	Koder
1	ACB	371-268-746
2	BAC	746-371-268
3	CBA	268-746-371
4	ACB	371-268-746
5	BAC	746-371-268
6	CBA	268-746-371
7	ACB	371-268-746
8	BAC	746-371-268
9	CBA	268-746-371
10	ACB	371-268-746
11	BAC	746-371-268
12	CBA	268-746-371
13	ACB	371-268-746
14	BAC	746-371-268
15	CBA	268-746-371
16	ACB	371-268-746
17	BAC	746-371-268
18	CBA	268-746-371
19	ACB	371-268-746
20	BAC	746-371-268
21	CBA	268-746-371
22	ACB	371-268-746
23	BAC	746-371-268
24	CBA	268-746-371
25	ACB	371-268-746
26	BAC	746-371-268
27	CBA	268-746-371
28	ACB	371-268-746
29	BAC	746-371-268
30	CBA	268-746-371
31	ACB	371-268-746
32	BAC	746-371-268
33	CBA	268-746-371
34	ACB	371-268-746
35	BAC	746-371-268
36	CBA	268-746-371
37	ACB	371-268-746
38	BAC	746-371-268
39	CBA	268-746-371
40	ACB	371-268-746
41	BAC	746-371-268

42	CBA	268-746-371
43	ACB	371-268-746
44	BAC	746-371-268
45	CBA	268-746-371
46	ACB	371-268-746
47	BAC	746-371-268
48	CBA	268-746-371
49	ACB	371-268-746
50	BAC	746-371-268
51	ACB	371-268-746
52	BAC	746-371-268
53	CBA	268-746-371
54	ACB	371-268-746

Vedlegg 6

Besømmelsesskjema brukt ved aksept-test

Velkommen til forbrukertest av energibar

Kjønn: Mann Kvinne

Alder: under 18 år 18-30 år 30-50 år over 50 år

I denne testen vil du få servert tre ulike energibarer som skal vurderes etter grad av liking. 1 er liker ikke i det hele tatt og 9 er liker veldig godt. Angi hvor godt du like produktet ved å sette ring rundt hele tall.

Smak i rekkefølge som er satt opp i dette skjemaet. Spør oss om du er usikker på noe.

Prøve: _____

Liker ikke i det hele tatt 1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9 Liker veldig godt

Kommenter hvorfor du liker/ikke liker dette produktet:

Prøve: _____

Liker ikke i det hele tatt 1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9 Liker veldig godt

Kommenter hvorfor du liker/ikke liker dette produktet:

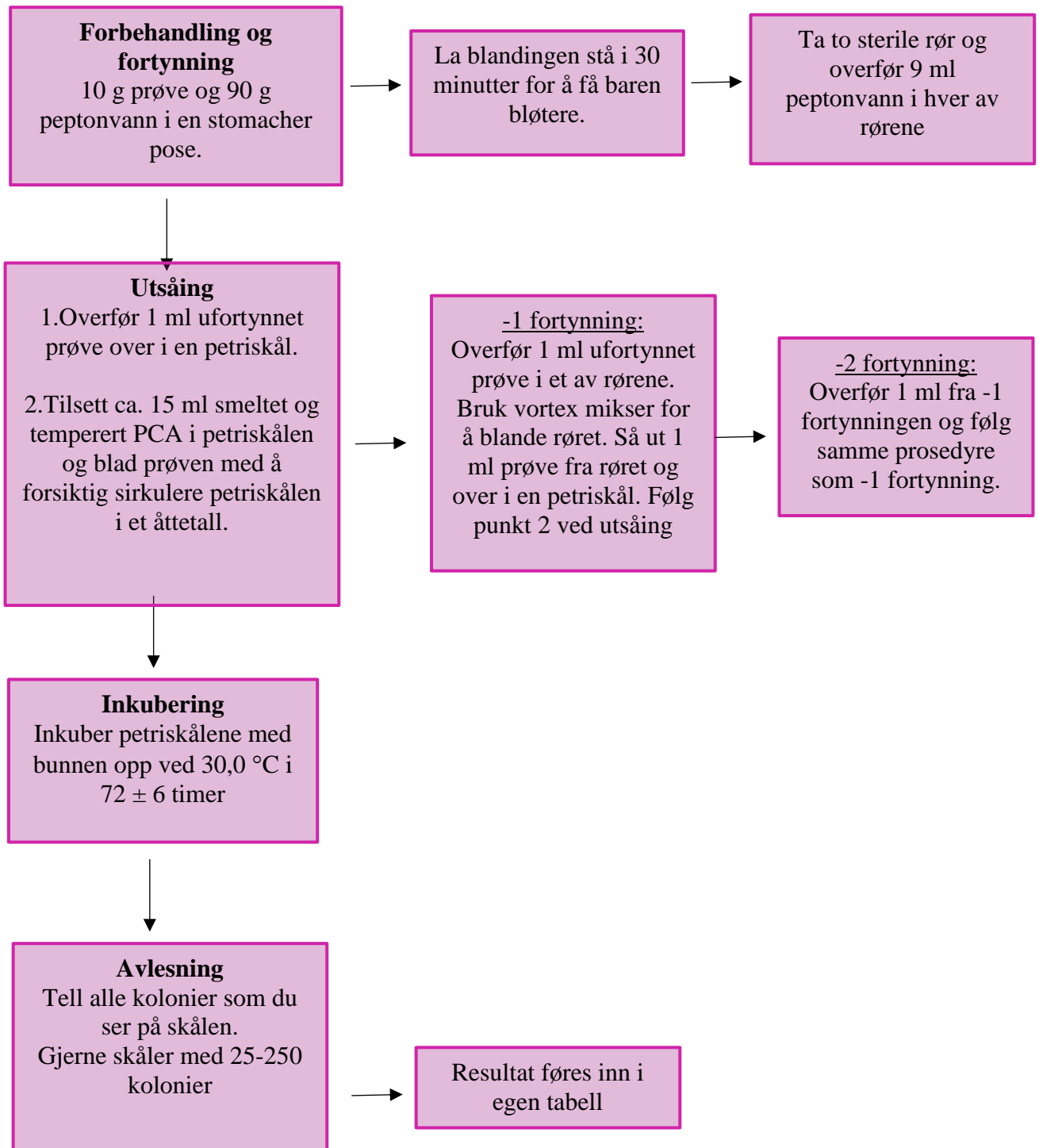
Prøve: _____

Liker ikke i det hele tatt 1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9 Liker veldig godt

Kommenter hvorfor du liker/ikke liker dette produktet:

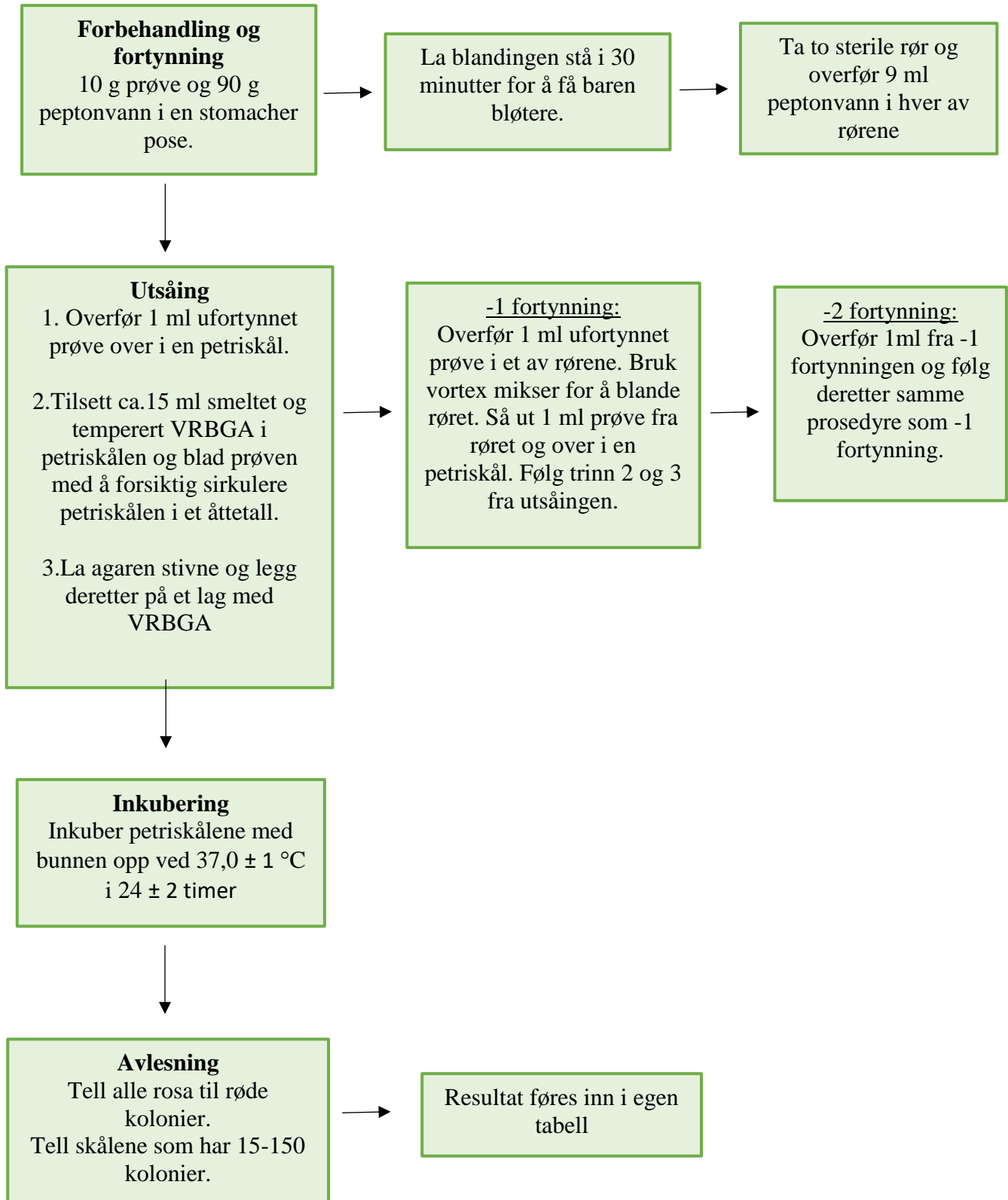
Vedlegg 7

Flytskjema for NMKL-metode nr.86 Aerobe mikroorganismer ved 30 °C (2006)



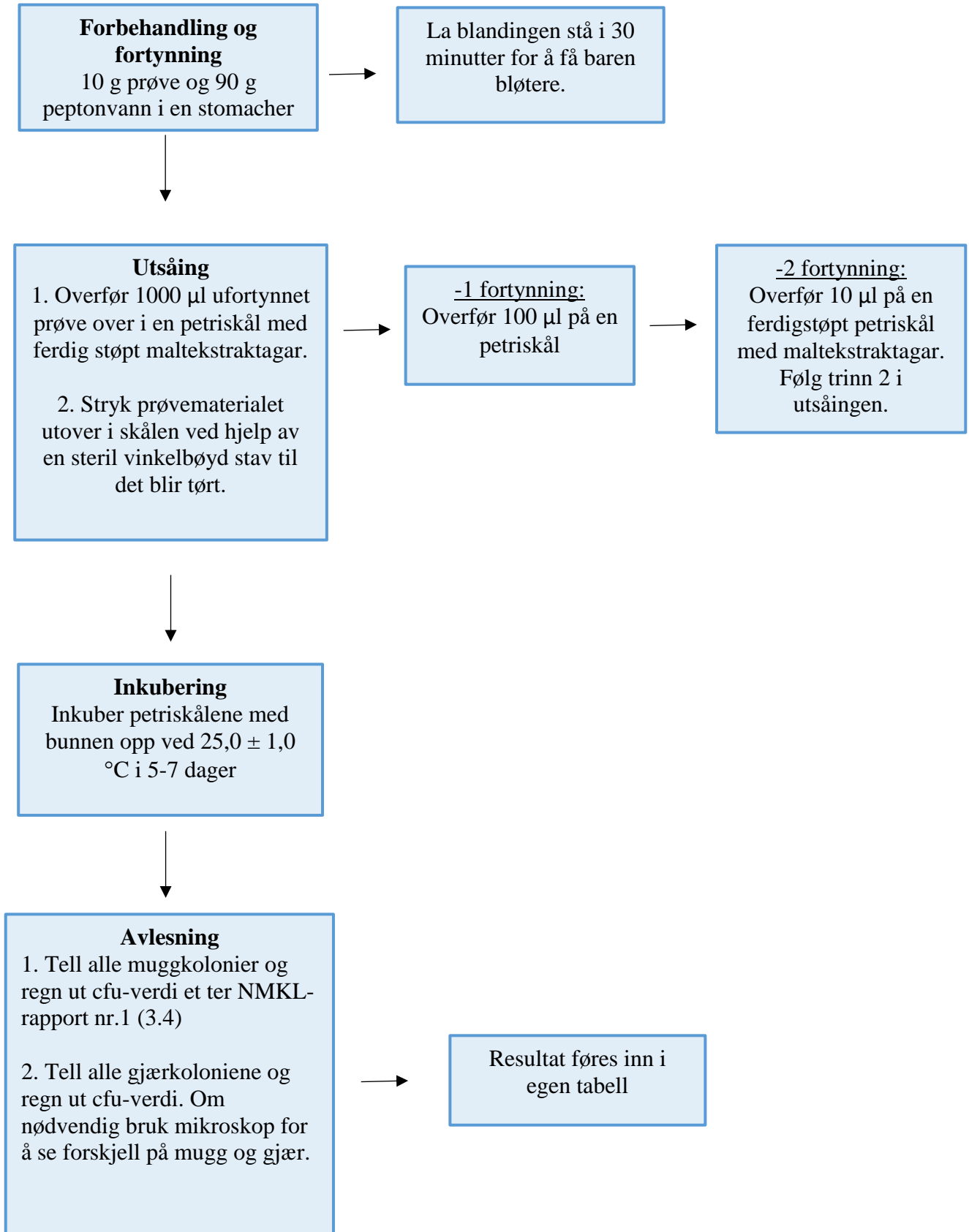
Vedlegg 8

Flytskjema for NMKL-metode nr.144 *Enterobacteriaceae* (2005)



Vedlegg 9

Flytskjema for NMKL-metode nr.98 Mugg og Gjær (2005)



Vedlegg 10

Tabell med resultater fra vudering av resepter underveis

Tabellen viser alle resepter som er utformet under prototypeutviklingen. Den tar for seg de tre egenskapene riktig konsistens, god smak og næringsinnhold som blir vurdert med +, - eller åpent felt.

- + står for veldig bra
- ÷ står for dårlig
- åpent felt står for helt greit/ok.
- → står for “tatt med videre”

Resultatet blir videre vurdert i kommentarfelt og ekstra informasjon som er være relevant fremkommer av merknad. Sammenslåtte resepter har like egenskaper. Alle barene som det ikke spesifiseres noe annet ble stekt på 130 °C

Tabell 1: Viser resultat for vurdering av resepter

Resept	Egenskaper			Kommentarfelt	Merknad
	Riktig konsistens	God smak	Næringsinnhold		
R1 - R6	÷	+	÷	Sprø utenpå, men for kompakt og bløt inni. God på smak. For mye karbohydrater i forhold til de andre næringsgivende stoffene. R2, R3 og R6 → på bakgrunn av smak	Første utprøving med bare banan og lettkokte havregryn, samt lettkokte havregryn ristet i panne i R4 og R5. Mengden som ble brukt ble ikke veid
1a - 1f	÷		÷	Dårlig konsistens. Faller fra hverandre når de skal tas ut av silikonformen.	Forsøkt å bruke puffet havre både alene og blandet sammen med havregryn. + Solsikkeolje for å forsøke å få et sprøere resultat.
2a - 2d	÷	÷		Ingen bedring fra forrige forsøk. 2b → på bakgrunn av konsistens	Steketid på 60 min, snudd etter 45 min på 130.
3a - 3f	÷		÷	Noe bedre konsistens og smak. 3a og 3f → på bakgrunn av smak	Utprøving av smaker med 75% Havregryn og 25% puffet havre.

4a - 4f	÷		÷	Samme konsistens. Bedre på smak med karamell- og sjokoladetrekk	
5a - 5d	÷			Samme konsistens. Mange gode smaker, men puffet havre ga en dårlig ettersmak på barene. 5a → på bakgrunn av smak	
6a - 6f	÷			Fortsatt problem med at flere av bananbarene ikke holder sammen. Flere barer med god smak. Ok næringsinnhold 6a → på bakgrunn av smak 6e → på bakgrunn av konsistens	+ granola ÷ puffet havre - Det ble forøkt å lage resept uten puffet havre + Fibersirup - For å bedre konsistensen.
7a - 7d			+	Problem med å holde baren sammen. Flere gode smaker Ok næringsinnhold 7d → på bakgrunn av smak	50 min på 130°C varmluft over og undervarme
8a-8f	÷		÷	For mye honning. Problem med å holde baren sammen. For mye karbohydrater fra honning	Er ikke varmebehandlet, men ble lagt inn i kjølerom for at baren skulle stivne.
9a	÷			Faller fra hverandre Høyt fettinnhold på grunn av mye peanøtter	÷ Havregryn fra og med denne resepten
9b-9e			÷	Konsistens blir bedre Høyt fettinnhold på grunn av mye peanøtter	+ eggehvite for å forsøke å bedre konsistensen
10a-10e	÷		÷	For mye honning og karbohydrater. Konsistensen er fortsatt ikke bra.	Er ikke varmebehandlet. Fortsettelse fra resept 8. Med mindre honning
11a			÷	Fast og sprø, men smuldrer ved skjæring. God smak. Yoghurttrekk trekker gir høyt fettinnhold	+ rug blir tatt med i reseptene, forbedrer proteininnholdet noe. Testet mengdeforhold mellom av granola og rug.
11b			+	÷ Noe bløt konsistens, myk inni. Veldig god på smak. Yoghurttrekk gir høyt fettinnhold 11b → på bakgrunn av konsistens	
11C			+	÷ God på smak. Både yoghurttrekk og mokkasjokolade trekker næringsinnholdet ned.	
12a-12c	÷		÷	For mye tørrstoff og store peanøtt biter gjorde konsistensen løs. Ok smak. Mye peanøtter gir høyt fettinnhold	Testet ulike mengde av rug
13a	+	+		Fin konsistens som holder baren sammen.	Testing av ulike sjokoladetrekk.

				Veldig god på smak. Ok på ernæring.	
13b-13d	+			Fin konsistens. Disse type sjokoladetrekk passet ikke til bananbarene. 13d → på bakgrunn av smak	
14a			÷	Silikonform: Fin konsistens. Langpanne: Sprø og smuldrer. Ok på smak Yoghurttrekk og mokkatrekk gir for høyt fettinnhold.	De ble laget to av hver resept, der en ble stekt i silikonform og en i langpanne. Barene ble lagret over natt i enten aluminiumsfolie eller plastfolie. Det ble ikke merket noen forskjell mellom barene ut ifra hvordan de ble lagret. Steketid- og temp.: 20 min 180°C
14b	+		÷	Silikonform: Grei konsistens Langpanne: For hard konsistens Ok på smak For mye karamell gir for høyt fettinnhold	
14c	+	+		Silikonform: Fin konsistens Langpanne: Fin konsistens Veldig gode på smak Noe høyt fettinnhold 14c → på bakgrunn av smak	
15a – 15c	+	+	+	Veldig god konsistens, smak og ernæringssammensetning. 15b → på bakgrunn av konsistens	
					+ Mandel i resept + Fiskeproteinhydrolysat i forskjellige mengder - Økte proteininnholdet +Chiafrø +Linfrø - Balanserte forholdet mellom omega-3 og omega-6 + Honning + Potetmel + Bakepapir i silikonform - Bedre konsistens Steketid- og temp.: 1 time på 130°C, snudd etter 20
16a-16e	+	+	+	Bra konsistens og gode smaker. 16b → på bakgrunn av konsistens 16e → på bakgrunn av smak	100 g mandel blir tilsatt i granolaoppskriften. Øke bananinnholdet og karbohydratmengde ved å tilsette tørket banan.
17a-17e	+	+	+	Veldig bra konsistens. God på smak. Bra næringsinnhold. 17b → på bakgrunn av konsistens	Testing av ulike smaker. Barnene ble veid til 55 gram per bananbar før steking. 17b er basisresepten som er grunnlaget for bar A, bar B og bar C
17b	+		+	Steketid på 50 min ga best konsistens. Mengden ga smak av fiskeproteinhydrolysat.	Forsøk på å øke mengde fiskeproteinhydrolysat. Forsøk med steketid av 5 barer, 1, 2, 3, 4, 5 ble stekt på 130 °C og tatt ut etter henholdsvis 45 min, 45 min, 50 min, 60 min og 1t 5 min. 50 min steketid
Resept A				Veldig bra konsistens. Nøytral god banansmak Ønsket næringsinnhold.	Steketid og temp.: 130 °C i 50 min, snudd og lagt på rist etter 25 min.

Resept B			Veldig bra konsistens. Nøytral god banansmak Ønsket næringsinnhold.	
Resept C			Veldig bra konsistens. Nøytral god banansmak Ønsket næringsinnhold.	

Vedlegg 11

Mokkatrekk på bananbar



Bilde 1: Bildet viser utviklingen av sjokoladetrekket etter å ha ligget innpakket i plastfolie i en uke. Foto: Sigrid V. Heggemsnes

Vedlegg 12

Dommernes besvarelser ved aksept-test

Tabell 1: Viser dommerenes besvarelse i skalaverdi

Dommer	Besvarelser		
	Bar A	Bar B	Bar °
1	5	7	7
2	9	8	8
3	7	5	3
4	7	5	8
5	4	6	4
6	5	5	5
7	2	4	5
8	5	8	5
9	7	6	4
10	7	2	2
11	3	6	4
12	8	6	8
13	4	4	6
14	7	6	3
15	6	4	5
16	5	4	2
17	7	6	8
18	4	6	7
19	4	5	7
20	7	6	5
21	5	5	4
22	4	7	5
23	7	4	6
24	3	5	4
25	6	7	3
26	5	4	4
27	6	6	8
28	7	4	6
29	9	8	7
30	8	6	7

31	1	4	8
32	5	4	4
33	3	4	8
34	3	2	5
35	5	7	4
36	8	5	7
37	7	6	9
38	6	5	4
39	5	8	4
40	8	9	5
41	7	5	8
42	8	6	5
43	8	7	7
44	6	7	4
45	4	7	6
46	3	4	3
47	4	7	7
48	4	4	6
49	2	3	2
50	5	6	4
51	6	8	4
52	8	5	4
53	6	7	5
54	7	8	8

Vedlegg 13

Analyseresultater enveis ANOVA

Tabell 1: Viser oversikt over verdier brukt i analysen

Descriptives								
Aksept av energibar								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
371	54	5,59	1,889	,257	5,08	6,11	1	9
746	54	5,43	1,859	,253	4,92	5,93	2	9
268	54	5,65	1,568	,213	5,22	6,08	2	9
Total	162	5,56	1,769	,139	5,28	5,83	1	9

Tabell 2: ANOVA - variansanalyse

ANOVA					
Aksept av energibar					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,444	2	,722	,228	,796
Within Groups	502,556	159	3,161		
Total	504,000	161			

Vedlegg 14

Resultat fra kostholdsplanleggeren for resept 13c

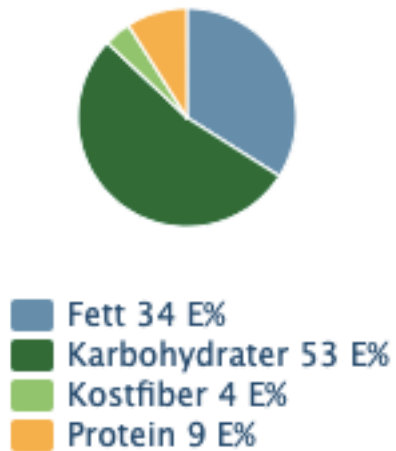
► 13C

Energi per 100 gram

1101 kJ

262 kcal

Energigivende næringsstoffer



Figur Viser fordelingen av fett, karbohydrater, kostfiber og proteiner i resept 13c.