



# Komparative fortrinn ved norsk kornproduksjon

Arbeidsrapport

12. februar 2008

Bildeutsnittet på forsiden er hentet fra et fotografi tatt av Jan Helge Rambjør, og er velvilligst tillatt benyttet av Norges Naturvernforbund.

---

---

# Forord

---

Dette er sluttrapporten for prosjektet **KOMPARATIVE FORTRINN VED NORSK KORNPRODUKSJON**.

Prosjektet er gjennomført med midler fra Innovasjon Norge og betydelig egeninnsats fra de deltagende parter. Prosjektforum AS er prosjektets eier. Arbeidet har vært ledet av en styringsgruppe der tre av de sentrale samarbeidspartnerne har inngått. Det er Matforsk, Bioforsk og Prosjektforum.

Forskningsdirektør dr. Einar Risvik, Matforsk har deltatt i styringsgruppa med hovedansvar for den del av prosjektet som omhandler smak, helse og ernæring. Direktør dr. Hans Stabbetorp, Bioforsk har deltatt i styringsgruppa med hovedansvar for arbeidet med de agronomiske og biologiske muligheter og begrensninger. Seniorrådgiver Carsten Arnt-Jensen har deltatt i styringsgruppen med hovedansvar for arbeidet med de markedsmessige forhold og merkevarestudien. Hans-Olav Moen har ledet styringsgruppen og stått ansvarlig for kommunikasjonsdelen av arbeidet samt koordinering og prosess.

En rekke enkeltpersoner og institusjoner har hatt stor betydning for prosjektets gjennomføring. Professor dr. Anne Kjersti Uhlen, UMB har betydd svært mye på det faglige plan og Arild Stavne når det gjelder systematikk og prosjektfaglig gjennomføring.

Det er for øvrig ydet viktige bidrag fra Graminor, Felleskjøpet Agri, og fagmedarbeidere ved Innovasjon Norge.

Ås den 23. april 2008-04-23

Hans-Olav Moen  
(sign)

Carsten Arnt-Jensen  
(sign)

Hans-Stabbetorp  
(sign)

Einar Risvik  
(sign)

---



---

# Innhold

---

<b>1</b>	<b>INNLEDNING .....</b>	<b>7</b>
1.1	Forprosjektets bakgrunn .....	7
1.2	Forprosjektets verdigrunnlag .....	8
1.3	Forprosjektets tilnærming og arbeidsform .....	9
1.4	Forprosjektets økonomi .....	9
1.5	Forprosjektets resultat .....	10
1.6	Forprosjektets videreføring .....	11
<b>2</b>	<b>MAT OG HELSE.....</b>	<b>12</b>
2.1	Konklusjoner .....	12
2.2	Forebygge sykdom .....	12
2.3	Bygg.....	12
2.4	Løselig og uløselig fiber.....	13
2.5	Bioaktive komponenter .....	13
2.6	Fenoliske forbindelser.....	13
2.7	Klimaeffekter .....	14
2.8	Industrielle utfordringer .....	14
2.9	Sort og kvalitet .....	14
2.10	Bakeegenskaper .....	15
2.11	Helseprosess .....	16
<b>3</b>	<b>NORSK KORNPRODUKSJON – BIOLOGISKE OG AGRONOMISKE MULIGHETER OG BEGRENSNINGER .....</b>	<b>17</b>
3.1	Konklusjoner .....	17
3.2	Kornproduksjon i Norge. Historisk utvikling.....	17
3.3	Dyrkningsmessige forhold for korn i Norge .....	18
3.4	Betaglukaner og andre fiberkomponenter .....	18
3.5	Antioksidanter, fytokjemikaler og antrinutritionelle stoffer.....	19
3.6	Tungmetaller .....	19
3.7	Seleninnhold i norsk korn .....	20
3.8	Igangsatte forsøk i 2007 .....	20
3.9	Vedlegg.....	20
<b>4</b>	<b>NORSKPRODUSERT KORN SOM MERKEVARE I ET ÅPENT, INTERNASJONALT MARKED.....</b>	<b>21</b>
4.1	Definisjoner/grunnleggende karakteristika for merkevarer og merkevarebygging .....	21
4.2	Merkevare - definisjoner .....	21
4.3	Merkevare - historisk og biologisk gjennomgang .....	22
4.4	Merkevarebygging – forankring .....	23
4.5	Merkevarebygging – praktisk eksempel .....	23
4.6	Merkevarebygging – systematisk til næring .....	24
4.7	Overordnede utviklingstrekk i det norske/internasjonale markedet.....	25
4.8	Merkevarebygging – fase III .....	26
4.9	Merkevarebygging – fase IV .....	27
4.10	Norsk korn – merkevarebygging .....	30
4.11	Merkevarereselskap – eksempel på organisering og oppbygging.....	31

---

<b>5</b>	<b>KOMMUNIKASJON .....</b>	<b>33</b>
5.1	Bakgrunn og hensikt.....	33
5.2	Hovedfunn - konklusjon .....	33
5.3	Kommunikasjonens hovedelementer .....	34
5.4	Sendervurdering .....	34
5.5	Målgruppevurdering.....	35
5.6	Betydningen av budskapsutformingen for en vellykket kommunikasjonsprosses.....	35
5.7	Veien videre .....	36
<b>6</b>	<b>VEDLEGG .....</b>	<b>38</b>
6.1	Referanser mat og helse. ....	38
6.2	Litteratur i forbindelse med søknad til NFR (CLIMATEGRAIN).....	40
6.3	Litteraturliste til utredningen "Havre som satsingsområde" av Eldrid Lein Molteberg .....	42
6.4	Figurliste .....	46

# 1 INNLEDNING

---

## 1.1 Forprosjektets bakgrunn

I en rekke fora og på mange arenaer har det en tid vært syslet med ideer om å utnytte mulig endrede markedsforhold til å fremme en mer spesialisert og markedsstyrt matkornproduksjon i Norge. Etter hvert er det også avdekket at det kan ligge egne komparative fortrinn i norsk eller nordisk dyrket korn av visse sorter.

Disse forhold har inspirert flere miljøer til å tenke i retning av behovet for mer forskning og dokumentasjon, alternativt næringsutviklingsaktiviteter for å utnytte de mulige komparative fordeler kommersielt, bl.a. gjennom markedstilpasning og spesialisering.

Det er erkjent at hele Europas matproduksjon har - og vil i stigende grad - kunne få store utfordringer med konkurranse fra billigere råvareleverandører. Samtidig gjør behovet for verdiskaping og arbeidsplasser i distriktene seg stadig mer gjeldende i store deler av Europa og er en klart uttalt politikk i Norge. Selv om utviklingen etter 2006 (da prosjektet ble etablert) har endret seg med hensyn til utsiktene for norsk matproduksjon, er det fortsatt slik at det er et stort behov for markedstilpasning – og det vil blant annet si – klarere helseprofil, for å fremme verdiskapningen basert på norskprodusert råvare.

Noen suksesshistorier er også med på å inspirere til innsats for å fremme langsiktig komparativitet ved norsk kornproduksjon.

I 1960 importerte Norge praktisk talt alt sitt matkorn. I dag er man nesten selvforsynt. Denne omfattende fremgangen er bygd på et nært og effektivt samarbeid mellom forskning, næring og den enkelte yrkesutøver.

Dokumentasjon knyttet til bygg viser at Norge kan ha komparative fortrinn for dyrking av denne kornarten. Slike funn er motiverende for å gå videre i arbeidet med jakten på mulige fortrinn som kan brukes i merkevarebygging og produktutvikling basert på norskprodusert korn. Derfor er det igangsatt og utført flere studier og arbeider som peker i retning av muligheter for særskilte fortrinn ved norskprodusert korn. Dette er først og fremst utført ved forskningsinstitusjoner som tradisjonelt arbeider med norsk korn- og matproduksjon. Men også andre fagmiljøer har begynt å interessere seg for problematikken. Bl.a. utførte daværende Stiftelsen Østfoldforskning (STØ) en undersøkelse om mulige fortrinn ved norsk havreproduksjon og hvordan dette kunne forvaltes videre. Flere av de aktørene som senere kom med i herværende forprosjekt var også engasjert i havreprosjektet. På en avslutningskonferanse for havreprosjektet som ble holdt ved Institutt for ernæring UiO i juni 2005, ble det uttrykt fra mange av deltagerne at det var ønskelig med en videre satsning og da noe bredere og med mer involvering fra både forskningen og bransjen slik at det kunne bli en operativ samhandling mellom aktiv forskning og næringsutvikling. Med dette som bakgrunn ble det tatt initiativ til å drøfte saken videre.

Etter utstrakt møtevirksomhet og kontaktarbeid, ble det enighet om å samle en gruppe aktører fra relevant forskning, forvaltning og næring bak en søknad om utviklingsstøtte som ble sendt Innovasjon Norge 28.06.2006. Etter forutgående drøfting med Innovasjon Norge, ble man

enige om at Prosjektforum AS fremmet søknaden med forskningsinstitusjonene UMB, Matforsk og Bioforsk og Felleskjøpet Øst /Vest og Graminor som erklærte samarbeidspartnere. Søknaden ble - noe redusert - innvilget i november 2006 i form av tilbud om utviklingstilskudd på inntil 50 % av et totalprosjekt (egeninnsats inklusive) på til sammen kr 1.200.000, altså tilskudd på inntil kr 600.000. Prosjektforum AS besluttet å ta imot tilbudet og prosjektet ble igangsatt i februar 2007.

## 1.2 Forprosjektets verdigrunnlag

Et hovedpoeng for prosjektet har vært å følge kravene til *dokumentert kvalitet* for å kunne bygge opp en mulig merkevare knyttet til korn. Det har for prosjektet vært en klar målsetting å analysere og beskrive resultatene av disse analysene relatert til parametre som beskriver helsepositive forhold så vel som mulig skadelige effekter.

Sporbarhet er et mer og mer åpenbart krav innen all matvareproduksjon. Dersom en skal ha håp om å nå fram med merkevaretenkning er sporbarhet en forutsetning. En har i prosjektets to delprosjekter A og B beskrevet de muligheter og begrensninger knyttet til sporbarhet norsk korn har i dag. I delprosjekt C søker en å tydeliggjøre de sporbarhetskrav som vil måtte gjelde for krevende kunder i et konkurransepreget marked framover.

Videre bygger kornprosjektets verdigrunnlag på den hypotese at det er – eller vil være mulig å utvikle - ett eller flere komparative fortrinn ved den varen som frembys.

De fortrinn en vurderer er:

- etiske fortrinn
- kunnskapsbaserte fortrinn
- naturgitte fortrinn

Prosjektet har forsterket den oppfatningen en hadde ved oppstart at det å klargjøre og dokumentere eventuelle naturgitte fortrinn vil måtte kreve en mer omfattende forskningsinnsats enn dette forprosjektet gir rom for. Derfor ble et viktig arbeid i prosjektperioden å utvikle et FoU – prosjekt der målet er å kartlegge og beskrive slike mulige naturgitte fortrinn. Det ble utarbeidet en felles søknad til Norges Forskningsråd – det såkalte ”Climategrain – prosjektet ” der de forskningsutførende institusjonene UMB, Matforsk og Bioforsk sto bak. Dette dekker de grunnleggende sider ved verdigrunnlaget for det videre arbeid med problematikken.

Men også de menneskerelaterte fortrinn av typen valgt og dokumentert etisk standard for kornproduksjon og den / de kunnskapsmessige fortrinn en søker å videreutvikle, kan vise seg avgjørende for det videre arbeid. Her peker delprosjekt C på hvordan det er nødvendig å velge en strategi og organisere det videre arbeid for å iverksette denne.

Gjennom konkrete, nye prosjekter, eventuelt med støtte fra Innovasjon Norge gjennom såkalte IFU – kontrakter, vil det være mulig å beskrive og prøve ut modeller for slik utvikling. Videreføring av herværende prosjekt på den markedsmessige siden, foreslår en at blir å legge til rette for slik utprøving og utvikling.



### 1.3 Forprosjektets tilnærming og arbeidsform

I forkant av etableringen av selve prosjektet og i den første fasen ble det holdt flere møter med karakter av Work Shop / brainstorming, der deltagere fra alle de involverte institusjonene deltok. Det var på flere av møtene flere representanter for hver institusjon. Dette hadde preg av en referansegruppe og et idèforum, noe som viste seg svært nyttig for det videre arbeid. Det konkrete arbeid ble så igangsatt av en styringsgruppe bestående av forskningsdirektørene Einar Risvik og Hans Stabbetorp fra henholdsvis Matforsk og Bioforsk samt Carsten Arnt Jensen og Hans-Olav Moen fra Prosjektforum AS. I tillegg gikk Thron Soma Innovasjon Norge inn i styringsgruppen.

Arbeidet ble organisert i fire delprosjekter:

- A Mat for bedre helse - ledet av direktør Einar Risvik og med innsats fra UMB, Matforsk og Bioforsk.
- B Norsk kornproduksjon – biologiske og agronomiske muligheter og begrensninger - ledet av direktør Hans Stabbetorp, med innsats fra UMB, Bioforsk og Matforsk.
- C Norskprodusert korn som merkevare i et åpent, internasjonalt marked - ledet av seniorkonsulent Carsten Arnt Jensen, med innsats fra Prosjektforum AS, Felleskjøpet og andre.
- D Kommunikasjon - ledet av styringsgruppa, med innsats fra alle deltagende parter.

Koordinering og fasilitering av prosessene er gjort i regi av styringsgruppa med Hans-Olav Moen og Thron Soma som koordinatører.

### 1.4 Forprosjektets økonomi

Ordningen med utviklingstilskudd i Innovasjon Norge forutsetter en egeninnsats på min 50 %. Prosjektets budsjett var opprinnelig på samlet kr 1.400.000. Det ble fra Innovasjon Norges side fremmet tilbud om inntil 50% av godkjente kostnader på kr 1.200.000. Etter dette har en arbeidet innenfor rammen av 1.2 mill NOK og med den forutsetning at det ville bli gitt kr 600.000 i utviklingsstøtte.

I budsjettet ble det fordelt midler til hvert av de fire delprosjektene og til prosjektledelse og drift.. Dette fremgår av vedlagte tilbudsbrev fra Innovasjon Norge der denne fordelingen godkjennes. (Vedlegg 1).

Som det fremgår av prosjektets organisering fikk tre av styringsgruppens medlemmer (Risvik, Stabbetorp og Arnt Jensen) ansvar for hvert sitt delprosjekt, herunder det økonomiske ansvaret for disponeringen av utviklingstilskuddet så vel som egeninnsatsen i vedkommende delprosjekt. På denne måten ble institusjonene Matforsk, Bioforsk og Prosjektforum engasjert i henholdsvis delprosjekt A, B og C, mens søkerinstitusjonen Prosjektforum står ansvarlig for helheten og styringsgruppen samlet har vært ansvarlig for kommunikasjonen.

Det vises for øvrig til prosjektregnskap (Vedlegg 2).

## 1.5 Forprosjektets resultat

Arbeidet viser klart at verdiskapingen med norskprodusert korn som utgangspunkt, vil kunne tjene betraktelig på de endringer som skjer i markedene og politikken i hele den vestlige verden. Endringene er først og fremst preget av et økt, omfattende fokus på helse og miljøfaktorer.

Prosjektets tilnærming har vært å bidra til større forståelse for de potensialer som ligger i norsk kornproduksjon i lys av økt oppmerksomhet på mat for bedre helse, og å klargjøre om det ligger mulige komparative forhold knyttet til norsk kornproduksjon.

De naturgitte forhold for kornproduksjon er ikke de mest optimale i Norge. Utviklingen i mathveteproduksjonen har imidlertid vist at vi kan produsere god og ønsket kvalitet. En har gått fra 0 til 80 % dekning på 30 år.

Når det gjelder bygg og havre så har all oppmerksomhet vært rettet mot korn til kraftfôr, og kornet har i dyrkningssammenheng bare blitt analysert for svært enkle kvalitetsparametre. En har liten kunnskap om aminosyreinnhold, beta-glukaner, stivelseskvalitet, fiberkomponenter, antioksidanter og om eventuelle helsepositive stoffer i norsk korn. Og framfor alt så har en svært liten kunnskap om hvordan slike stoffer varierer over år med sorter og ulike dyrkningsvilkår som temperatur, nedbør, lysforhold, jordart, gjødsling og andre dyrkingsmessige forhold.

Det er derfor viktig å komme i gang med slike undersøkelser som kan sikre en kvalitetsproduksjon av bygg og havre til mat og slik at en kan få en kvalitetskontroll og sortering i ulike klasser på samme måten som for hvete.

Da en tidlig i forprosjektperioden så det store framtidige potensialet på dette området så ble det i 2007 startet forundersøkelser med feltforsøk med noen aktuelle sorter av bygg, gjødselstrategier og såtider på 4 forskjellige steder i Norge. Dette for å sikre materiale over flere år som er meget viktig i denne sammenheng.

Det er tydelig at - om det ligger slike komparativiteter i norsk korn, er det nødvendig å løfte dette fram i lyset. Det må utvikles merkevare i og rundt norsk korn om det skal være mulig å ta ut de potensialer som synes å kunne ligge i disse produktene.

Dersom en ser forprosjektets fire fagbaserte tilnærminger i en helhet, fremgår det at det er store behov for videre arbeid med spørsmålene. Dette arbeidet må – i større grad enn en har lyktes med i herværende forprosjekt – samordnes og koordineres. Det gjelder også fremstøt for å finansiere videre arbeid med spørsmålene.

Når en ikke lykkes i å få midler til en tynger og mer langsiktig forskningsinnsats utgått fra dette forprosjektet i første omgang har det bl.a. sin forklaring i den manglende tydeliggjøringen av de markedsmessige potensialene en står overfor. Når en heller ikke har lyktes i å få fram nye næringsmessige satsninger basert på de funn som til nå er gjort, har dette tilsvarende sin forklaring i at det ikke er fundert i fremtidig forskningsinnsats i tilstrekkelig grad.

Oppsummert kan en fastslå at forprosjektet sannsynliggjør at det ligger ubrukte muligheter til økt verdiskaping knyttet til norsk kornproduksjon. Dette må sees i lys av økt innsats for å

dokumentere de helsemessige sider og i å avdekke de biologiske og agronomiske muligheter så vel som begrensninger i denne produksjonen. Videre tydeliggjør forprosjektet at dersom det satses på merkevarebygging basert på de kjente, substansielle og dokumenterbare fortrinn slike produkter vil kunne ha, vil det være stor sannsynlighet for å lykkes.

## 1.6 Forprosjektets videreføring

Selv om det har pågått og pågår en hel del kommunikasjon rundt problemstillingen i alle relevante fora, er det fortsatt behov for en litt mer omfattende, grundig og fremfor alt strukturert kommunikasjon med og mellom aktuelle målgrupper for derigjennom løfte innsatsen signifikant.

Det er åpenbart behov for å legge til rette for omfattende innsats på to områder, den forskningsmessige og den næringsutviklingsmessige. Disse innsatsene må gjensidig legitimere hverandre. Derfor er det nødvendig at kommunikasjonen som basis for videreføring koordineres.

Det er tatt initiativ til samordnet søkerprosedyre overfor Norges Forskningsråd i og med at det allerede våren 2007 ble utarbeidet og fremmet en søknad der UMB, Matforsk og Bioforsk sto bak. En styrket legitimering i form av synliggjøring av næringsutviklingspotensialene gjennom etablering av IFU – kontrakter (Industriutviklingskontrakter) innen samme område med Innovasjon Norge som finansieringskilde og næringslivsaktører involverer, vil en søke å få til som en videreføring av herværende forprosjekt. Forberedelsene til dette er igangsatt.

Videre vil en benytte flere anledninger innen Innovasjon Norges planlagte arrangementer til å stimulere gjennom presentasjon av studien ” Komparative fortrinn ved norsk kornproduksjon”. Blant annet vil denne verdiskapingsmuligheten som ligger i dette bli presentert på en såkalt Mulighetskonferanse sommeren 2008.

For øvrig vil aktørene benytte de anledninger som gis til å promotere videre arbeid med problemstillingen.

Det er av avgjørende betydning med en sterk satsning på tung, grunnleggende og anvendt forskning for å skaffe tilveie kunnskap om ernæringsmessig viktig stoffinnhold i norsk korn og hvordan dette varierer ved ulike dyrkningsvilkår. Det er viktig med ny kunnskap om aminosyreinnhold, beta-glukaner, stivelseskvalitet, fiberkomponenter, antioksidanter og om eventuelle andre helsepositive stoffer i norsk korn, og det må skaffes til veie kunnskap om hvordan ulike dyrkningsvilkår som temperatur, nedbør, lysforhold, jordart, gjødsling og andre dyrkningsmessige forhold påvirker disse innholdsstoffene i aktuelt sortsmateriale i ulike år. Slike undersøkelser er nødvendig for å sikre kvalitetsproduksjon av bygg, havre og hvete til mat og få til en kvalitetskontroll og sortering i ulike klasser på samme måte som vi i dag har på hvete.

## 2 Mat og helse

---

### 2.1 Konklusjoner

- *Norsk kornproduksjon er en viktig bærebjelke i det norske landbruket og det er viktig å sikre en sterk og stabil kornproduksjon.*
- *Bygg og havre kan møte forventinger til og krav om helse og sunnhet. Mat for bedre helse, med tanke på korn, vil selvfølgelig være avhengig av råvaren.*
- *Norges klimatiske dyrkningsforhold kan sannsynlig virke inn på kvalitetsegenskapene til kornet. Dette er lite undersøkt, og det er viktig å få dette kartlagt.*
- *Bygg er ikke bare bygg. Bygg varierer både i næringsinnhold og smak.*
- *Hovedfokus framover bør være å kartlegge variasjoner i kvalitet, spesielt med hensyn på effekt av sort og klima.*
- *Man må få på plass kvalitetskriterier for bygg som matkorn slik at bygg kan sorteres etter egenskaper/bruk.*
- *En høy utmalingsgrad sikrer et høyere innhold av naturlige viktige næringsstoffer og dermed en høy næringsverdi.*
- *Bygg er ikke bare et tradisjonelt produkt, men det gir også store muligheter for utvikling av nye produkter.*

Det er i dag et stort og økende fokus på helserelaterte innholdsstoffer i matprodukter som kan forebygge viktige livsstilssykdommer og fedme.

### 2.2 Forebygge sykdom

Verdens helseorganisasjon (WHO) oppgir at kosten kan forebygge en del dødelige sykdommer. For eksempel kan 80 % av hjerte-/kartilfellene, 90 % av diabetestilfellene og 30 % av krefttilfellene relateres til mat (WHO; "Diet, nutrition and the prevention of chronic disease" 2003) [1]. Den beste kilden til næringsstoffer som kan forebygge sykdom finnes naturlig i mat. Siden brød og andre kornvarer bidrar med en fjerdepart av energien, nesten halvparten av kostfibrene og en tredjepart av henholdsvis jern og vitamin B1 i kosten, vil korn være viktige bidragsyttere i så måte. Mer informasjon om forskjellige kornslag finnes også på nettet [2-5]

### 2.3 Bygg

Av kornproduksjonen i Norge, utgjør bygg det største produksjonsvolumet, men veldig lite benyttes som matkorn sammenlignet med andre kornslag. Våre kornslag er alle næringsrike matvarer, men det er forskjeller i næringsinnhold og egenskaper mellom kornslagene. Bygg og havre er gunstige i så måte. I Norge har man dessverre ikke prioritert foredling av bygg eller havre med fokus på økt ernæringsmessig verdi. Bygg oppfattes ofte som dyrefôr, og derfor har tidligere forskning vært fokusert på fôrutvikling og fôr kvalitet. Andre land har utviklet sorter spesielt egnet for mat, som bør bli testet under norske forhold.

## 2.4 Løselig og uløselig fiber

Sammenlignet med hvete har bygg og havre et høyere innhold av kostfiber, spesielt med tanke på mengde løselig fiber ( $\beta$ -glukan). Fordelingen av total mengde  $\beta$ -glukan på tørrvektsbasis er ca; hvete < 1 %, rug 1-3 %, havre 2-9 % og bygg 2-17 % [10, 12, 13].

Kostfiber er anerkjent som en viktig del av både behandling og forebygging av diabetes, tarmkreft, mage-/tarmsykdommer, høyt kolesterol, hjerte-/karsykdommer, samt overvekt. I denne sammenhengen er vannløseligheten til kostfiberen viktig. Det refereres ofte til løselig og uløselig fiber. Løselig fiber er som oftest viskøs, siden den binder mye vann, men dette vil avhenge av både struktur (hvordan de er bygget opp, og da hvordan de ser ut) og størrelsen på forbindelsen. Den viktigste løselige fiberen i korn er  $\beta$ -glukan. I tillegg inneholder korn flere typer uløselige fiber, der cellulose og arabinoxylan dominerer. Det er viktig å skille disse to gruppene av kostfiber. De inneholder forskjellige typer næringsstoffer, som igjen vil variere i struktur og innvirke på de fysiologiske egenskapene. Løselig og uløselig fiber vil virke forskjellig i fordøyelsessystemet vårt og vil dermed bidra forskjellig til de helsegunstige effektene nevnt ovenfor. I tillegg vil kostfiber ha en prebiotisk effekt. Mer informasjon finnes i oversiktsartikkel skrevet av Juliet Gray [6] eller i boken "Handbook of Dietary Fiber" [7].

## 2.5 Bioaktive komponenter

Korn inneholder ernæringsmessig gunstige komponenter og er en viktig kilde til kostfiber. Over 50 % av fiberinntaket kommer i dag fra cerealer/korn, og Sosial og helsedirektoratet anbefaler et økt inntak av kostfiber (2007). I tillegg til et høyt innhold av kostfiber, er innholdet av fenoliske forbindelser (ofte referert til som antioksidanter) også høyt, mens fettinnholdet i bygg er lavere enn i havre. Dessuten inneholder korn viktige vitaminer og mineraler.

$\beta$ -glukan er et polysakkarid som finnes hovedsakelig i deler av celleveggene [8] og er fordelt gjennom hele kornet i bygg. Mer informasjon om  $\beta$ -glukanets struktur finnes i litteraturen [9-11]. Arabinoxylan er også et polysakkarid som finnes hovedsakelig i celleveggene. En liten del finnes også i skallet [10]. Hoveddelen er uløselig, men en del kan også være løselig (0.5 – 3 % avhengig av type korn). Mer om struktur, se litteratur [10, 12, 13]. Fordelingen av total mengde arabinoxylan på tørrvektsbasis mellom kornslagene er ca; hvete < 5-9 %, bygg 1-11 %, havre 3-14 %, og rug 6-12 % [10, 12-15].

Også en del av stivelsen kan virke som kostfiber og kalles resistent stivelse [16, 17]. Det er flere typer resistent stivelse, og mengden er under 5 % av stivelsen i korn. Lite er gjort for å undersøke dette i norske sorter.

## 2.6 Fenoliske forbindelser

I tillegg til å være en rik kilde til kostfiber har korn også et høyt innhold av fenoliske forbindelser. Noen av disse vil være antioksidanter. I korn er disse forbindelsene enten "frie" eller esterbundet til andre forbindelser, da ofte fiberkomponenter i de ytterste delene av kornet. Korn inneholder mer antioksidanter enn tidligere antatt grunnet en relativ høy andel av de bundne fenoliske komponentene. Korn er derfor en god kilde til naturlige antioksidanter. Av de vanligste kornslagene har bygg en litt høyere mengde antioksidanter enn de andre.

Dette skyldes en høyere andel av frie fenoliske forbindelser. I bygg er hoveddelen av disse frie forbindelsene polyfenoler – flavanoler (proanthocyanidiner) samt vitamin E. Bygg er det eneste av de vanligste dyrkede kornslagene som inneholder vitamin E i alle de 8 formene av tokoferoler og tokotrienoler. Korn vil også inneholde noe karatenoider. Hoveddelen av de esterbundne forbindelsene i korn er fenoliske syrer, da spesielt ferulsyre og p-kumarsyre. Noe di- og triferulsyrer finnes også [18]. De fenoliske forbindelsene sitter generelt ytterst i kornet.

Mengden av bioaktive forbindelser vil ikke bare avhenge av hvilke metoder som er brukt i analysen eller de enkelte individuelle forbindelsene, men også av prøven i seg selv. Jo høyere utmalingsgrad, jo høyere innhold av bioaktive forbindelser. Det kommer av at mange av forbindelsene sitter ytterst i kornet, som beskrevet ovenfor.

## 2.7 Klimaeffekter

Det er kjent at veksttemperatur har en effekt på sammensetning og innhold av stivelse, protein og kostfiber [13, 19-23]. Derimot er mulige effekter av gjødsling og forskjellige dyrkningssteder på mengde  $\beta$ -glukan både sprikende og ofte motsigende [24-27]. Det er gjort lite undersøkelser på innvirkning av miljøvariasjon på resistent stivelse, mens noe mer litteratur finnes på variasjon av antioksidanter med ulike klimaforhold.

Å dokumentere og nyttiggjøre mulige fordeler er viktig for å møte framtidens utfordringer. Norges nordlige kornproduksjon innebærer lange dager med annerledes lysforhold kombinert med en lavere temperatur og kortere vekstperiode enn ellers i Vest-Europa. I tillegg til en lavere avling er det også sannsynlig at forholdene påvirker kornkvaliteten. Det er grunn til å tro at vårt spesielle klima kan fremme ønskede gunstige ernæringsmessige egenskaper i korn. Det er nødvendig å studere dette grundigere, siden det er få studier som er designet for å undersøke effekter av forskjellige klimatiske parametere.

## 2.8 Industrielle utfordringer

Ovennevnte forbindelser påvirker ikke bare næringsverdien til mat, men har også innflytelse på funksjonelle egenskaper og smak. Derfor er det viktig å sikre at matkorn ikke bare har en god ernæringsmessig kvalitet, men også kan sikre viktige teknologiske kvalitetsegenskaper og konkurransefortrinn. Den økte interessen for helsegunstig korn med viktige ernæringsmessige egenskaper har bidratt til å utvikle nye helsegunstige cerealprodukter i hele verden. Nyutviklede sorter har økt næringsverdi og teknikkene for prosessering forbedres stadig. Likevel er det kjent at industrien har visse utfordringer.

## 2.9 Sort og kvalitet

Bygg har også et mangfold av ulike sorter med forskjellig stivelsesoppbygging. Det er stor variasjon i innhold og kjemisk sammensetning. Det mange ulike byggtypen og -sorter kan og bør utnyttes kommersielt for å variere både smaken og næringsverdien til sluttproduktet.

Bygg og havre gir industrien nye muligheter, men industrien har problemer med å skaffe korn med en stabil og god kvalitet. Sorter av havre er lite kartlagt, mens for bygg eksisterer ingen sortering. Klare kvalitetskriterier mangler og alt havner i én silo. Selv om kartlegging viser at det er forskjeller på sorter av bygg, er det ikke klare sortsanbefalinger til mat. Dette er under

utarbeiding, men krever en god dialog mellom bønder, kornmottak, møller og cerealindustrien. Mulighet for kontraktsdyrking, slik det eksisterer for havre, bør vurderes. Hvis ikke kan ellers gode byggsorter med god bakeevne, liten ”byggsmak” og som i tillegg har en gunstig næringsverdi, forsvinne. Årsaken er at disse sortene ofte gir en litt mindre avling. I tillegg kan år med store groskader by på problemer for industrien. Her er det behov for mer kunnskap. Det er også nødvendig å studere byggsmaken og de teknologiske utfordringene mer, samt se nærmere på hva som skjer med de bioaktive komponentene under prosessering.

## 2.10 Bakeegenskaper

Mel med et høyt innhold av fiber vil påvirke bakeegenskapene. Dette er dokumentert både i hvete, bygg, havre og rug. Et høyt fiberinnhold påvirker vannopptaket i deigen og kan redusere produktkvaliteten. Dette er spesielt viktig i bygg. Det er også viktig å merke seg at forskjellige byggsorter vil ha stor variasjon i vannopptak. Vanntilsetningen må derfor optimaliseres for hver enkel byggsort, og det er viktig å skille byggsortene etter egenskaper allerede før maling. Hvis ikke kan kvaliteten på produktet variere stort.

Nedgang i brødvolum kan også sannsynligvis relateres til fortynning av gluten, andre proteiner enn hveteproteiner som kan forstyrre dannelsen av glutennettverket og/eller fenoliske syrer [28]. Det er vist at fenoliske syrer kan ha en negativ effekt på volumet [29]. De fenoliske forbindelsene i korn bidrar ikke bare til helsegunstige effekter, men påvirker også kjemien, samt at de bidrar med farge, aroma og smak til produkter. Polyfenoler og bundne fenoliske syrer oppfattes ofte som syrlige og bitre som gir en skarp smak. Dette bidrar til store forskjeller i smak innen samme korntype, spesielt bygg.

## 2.11 Helseprosess

Molekylvekten til  $\beta$ -glukan avtar i bakeprosessen. Dette ses både i deig og i brød. Jo lengre elte- ligge- og rasketid, jo mer degraderes  $\beta$ -glukanene. Derfor bør eltetiden, liggetiden og tiden deigen ligger på rask være så liten som mulig. Tilsetningen av gjær og/eller selve stekingen har derimot ingen effekt. Degraderingen av  $\beta$ -glukan antas å være en effekt av endogene enzymer som finnes naturlig i råvaren (melet) [30]. Det er viktig med videre studier for å finne mulige løsninger på dette problemet. Antioksidantaktiviteten forandres både i prosessen og under lagring. Lys og varme degraderer fenoliske forbindelser. Derimot er det rapportert at visse stoffer som dannes under stekeprosessen (Maillard produkter) har en viss antioksidanteffekt. Dette bør derimot verifiseres grundigere ved for eksempel cellelinjeforsk.



## 3 Norsk kornproduksjon – biologiske og agronomiske muligheter og begrensninger

---

### 3.1 Konklusjoner

- *Etter 1950 har det vært meget stort fokus på produksjon av korn til kraftfôr hvor mengde og hl-vekt og til dels proteininnhold har vært de viktigste kriteriene*
- *Naturgitte forhold for kornproduksjon er ikke de mest optimale i Norge, og avlingsnivået vil ligge lavere enn i mange andre land.*
- *Utviklingen i mathveteproduksjonen har vist at vi kan produsere god og ønsket kvalitet. Fra 0 til 80 % dekning på 30 år. Samlet innsats i hele kjeden.*
- *Lite kunnskap om beta-glukaner, stivelseskvalitet, fiberkomponenter, antioksidanter og andre helsepositive stoffer i norsk korn.*
- *Liten kunnskap om sortsvariasjonen for disse stoffene, og hvordan de varierer ved ulike dyrkingsvilkår, temperatur, nedbør, lysforhold, jordart og gjødsling.*
- *Tungmetaller er ikke noe viktig problemområde i norsk korndyrking.*
- *Seleninnhold i norsk jord og korn er generelt lavt. En har kunnskapsbakgrunn hvor en relativt raskt og enkelt kan rette på dette på ulike måter.*
- *Viktig å komme raskt i gang med undersøkelser som kan sikre en kvalitetsproduksjon av bygg og havre til mat.*
- *En slik produksjon krever også en kvalitetskontroll og en sortering i ulike klasser på samme måte som i hvete. Nødvendig for å sikre industrien de riktige kvalitetene.*

### 3.2 Kornproduksjon i Norge. Historisk utvikling.

Hvete og bygg er de eldste kornartene i Norge. Havre kom de siste hundreårene før Kristus, og rug ca. 500 år etter Kristus. Omkring 1000-1500 var fortsatt bygg viktigste art. På denne tiden ble det kornet brukt til mat. Havre er den arten som er best tilpasset kjølige og fuktige forhold, mens bygg og hvete trives bedre under litt tørre og varme forhold. Havren ble derfor dyrket mest i kyststrøkene mens bygg- og hvetedyrking var mer vanlig under innlandsforhold i Norge. En del av byggsortene har kort veksttid og er blitt dyrket langt mot nord (Tromsø/Alta).

Fra 1900 til 1950 utgjorde kornarealet omtrent halvparten (ca. 1,6 mill dekar) av dagens areal, og havre var den arten som ble dyrket mest, 50-60 % av arealet. Bygg ble dyrket på ca. 25 % av arealet, og hvete, rug og blandkorn utgjorde resten. Kanaliseringspolitikken etter 1950 ga en ny giv for korndyrkinga i Norge. En fikk en meget sterk økning av arealene på Østlandet og i Midt-Norge, og etter hvert utgjorde korn godt over 3 mill dekar. Korndyrkinga opphørte i distrikter og på arealer som var mindre godt egnet for mekanisert kornproduksjon.

Det var et ensidig og sterkt fokus på korn til kraftfôr og avlingsmengde. Hl-vekt, utseende og til dels proteininnhold var de viktigste kvalitetskriteriene. Mathveten ble importert fra tørre og varme distrikter med stabil kvalitet og meget høyt proteininnhold, og det ble sagt at produksjon av mathvete ikke var aktuelt i Norge. Omkring 1980 ble det dyrket bygg på nær 65 % og havre på litt over 30 % av arealet. Hvete og rug utgjorde bare 5-6 % av arealet. På

denne tiden fikk en politisk aksept for produksjon av mathvete. En samlet innsats på foredling av sorter med dyrkingsegenskaper tilpasset norske dyrkingsforhold med høyt proteininnhold og protein av ønsket kvalitet, delt og tilpasset gjødsling og en effektiv rådgivning gjorde at mathveteproduksjonen økte raskt i omfang. I 2007 utgjorde hvetearealet nær 30 % av kornarealet (over 900 000 dekar), og det ble dyrket bygg på 1,4 mill dekar og havre på litt over 700 000 dekar. De siste årene har vi produsert nær 80 % av mathveten i Norge.

### 3.3 Dyrkningsmessige forhold for korn i Norge

Produksjonsforholdene for dyrking av korn i Norge er ikke optimale. En lang og streng vinter gjør at det bare er i deler av landet at det er aktuelt med høstkorn, og generelt så er veksttiden kort slik at en er henvist til å dyrke tidlige sorter. Høstkorn gir større avlinger enn vårkorn, og seine sorter har større avlingspotensial enn tidlige sorter. Avlingsnivået vil derfor ligge lavere i Norge enn land lenger sør med vesentlig bedre egnet klima for korn.

Ønskelig temperaturkurve og nedbør for korn er lav temperatur og en del nedbør og fuktig klima i første del av vekstsesongen mens modning bør skje under varme og tørre forhold.

Vekstvilkårene for korndyrking i Norge er rimelig bra, men kort veksttid, for lav temperatur i deler av vekstsesongen og under modningen gjør at vilkårene er langt fra optimale. Når det gjelder arrondering og topografi så er også forholdene dårligere enn i land som vi ofte sammenligner oss med. Variasjon i jordart og vekstforhold er ofte meget store i Norge, og gjør det vanskeligere å oppnå stor partier med jamn og ensartet kvalitet. Når det gjelder ugras, insekter og skadedyr så er forholdene heller bedre i Norge enn mange andre steder. En har ofte god og rask vekst fra våren og forsommeren og god konkurranse mot ugras. Angrep av lus og andre skadedyr kommer sjeldnere og blir som regel ikke så kraftige hos oss.

Når det gjelder soppsjukdommer så er situasjonen mer variert. Vi har et kjølig klima og er dermed mindre utsatt for en del sjukdommer og ofte vil sjukdommene utvikle seg seint. Mye og relativt hyppig regnvær kan imidlertid gi sterkere angrep av en del bladfleksjukdommer, og vi kan for eksempel være mer utsatt for fusarium og produksjon av mykotoksiner enn i områder med tørrere klima.

### 3.4 Betaglukaner og andre fiberkomponenter

Som tidligere nevnt har konsentrasjonen i Norge vært rettet mot korn til kraftfôr, og det har vært liten oppmerksomhet rundt innhold av slike komponenter og betydningen for den ernæringsmessige kvaliteten. Når det gjelder kontraktproduksjon av havre har en vært opptatt av sorter og dyrkningsteknikk som gir store kjerner og lite skall (teknologisk kvalitet), men det er lagt liten vekt på den ernæringsmessige kvaliteten med unntak av de store stoffgruppene som protein og fett. I mathveteproduksjonen har en gode undersøkelser på proteinmengder og proteinkvalitet og falltall som har stor betydning for mathvetens bakeegenskaper, men heller ikke her har en undersøkelser som mer går på ernæringsmessig kvalitet. En har tidligere heller ikke hatt analyseutstyr og metoder for å undersøke en del av disse stoffgruppene.

I det store kraftfôrprosjektet som nylig er avsluttet hadde en mer inngående analyser og studier av både aminosyresammensetning og stivelseskvalitet ved ulike sorter og dyrkningsteknikk. Det ble også målt hvordan stivelseskvaliteten og ulike glukaner varierte i

en del ulike sorter dyrket ved ulik temperatur under kontrollerte forhold. Det ble påvist at dyrkingstemperaturen påvirket flere egenskaper ved stivelsen. Det totale glukainnholdet varierte mellom 3,8 og 7,4 % for de ulike sortene. Dyrkingstemperaturen påvirket det totale glukainnholdet lite, men hadde betydning for forholdet mellom ulike grupper av glukaner. Både mengden av og kvaliteten av de ulike komponentene innen disse stoffgruppene kan derfor ha betydning for byggets egenskaper både som fôr og mat.

Med sterkt økende interesse for både bygg og havre til mat så var dette noe av bakgrunnen for en større samarbeidssøknad fra UMB, Bioforsk og MATFORSK til NFR for å se om korn dyrket under nordiske kjølige forhold kunne ha noen fortrinn. Det vises til søknad med fyldig litteraturgjennomgang på området.

### 3.5 Antioksidanter, fytokjemikaler og antrinutritionelle stoffer.

De ulike kornartene inneholder en rekke slike stoffer som kan ha betydning for fordøyelse og ernæring. Her vil det sikkert også være variasjon mellom sorter og ulike dyrkningsvilkår. En har liten eller ingen kunnskap på dette området i Norge, og om dyrking under våre spesielle nordlige forhold kan ha betydning for korn til fôr eller mat. Eldrid Lein Molteberg har i utredningen ”Havre som satsingsområde” en gjennomgang av en del av litteraturen på dette området.

### 3.6 Tungmetaller

Høyt innhold av skadelige tungmetaller har ikke vært fokusert som noe problem i norsk jordbruk. En kjenner til at enkelte jordarter med opphavsmateriale fra kambro-silur kan ha noe høyere innhold av cadmium enn dyrkningsjorda generelt, og det er gjort undersøkelser som viser at det kan være forskjell på hvetesorter når det gjelder opptak av cadmium. Dette ansees imidlertid ikke som noe problemområde i korndyrkinga selv om spørsmålet har vært en del oppe i forbindelse med den store økningen i mathveteproduksjonen. Områdene rundt Trondheim har noe høyere innhold av nikkel enn andre områder av landet, og det gjenspeiler seg i at kloakkslam fra disse områdene også har høyere innhold av nikkel enn i landet for øvrig.

I begynnelsen da det ble aktuelt å bruke kloakkslam på jordbruksarealene, ble innholdet av tungmetaller i kloakkslam og risiko for opptak i plantene sterkt fokusert. Det ble undersøkt og funnet liten risiko ved bruk av moderate mengder slam. I ettertid har det blitt arbeidet kontinuerlig med å redusere innholdet av tungmetaller i slammet. I løpet av en 20-årsperiode er mengden av tungmetaller i kloakkslam redusert ned til mellom en tiendepart og en fjerdepart av innholdet i 1980 for de fleste stoffene. NORVAR har vært ansvarlig for utarbeidelse av faktaark for en rekke mulige negative virkninger av kloakkslam. Avløpsslam utgjør bare en liten andel av den totale mengden tungmetaller som tilføres dyrket jord i Norge, og hvis regelverket følges så vil ikke tungmetaller i avløpsslam ha negative effekter for mennesker, dyr, planter eller jordlevende organismer.

### 3.7 Seleninnhold i norsk korn

Jordsmonnet i store deler av Fennoskandia har lavt innhold av selen. Selen er antatt å ha flere positive virkninger for ernæring og helse. Tidligere importerte vi store mengder fôrkorn og mathvete med relativt høyt seleninnhold. Da en økte bruken av norsk mathvete ble det på slutten av 1980-tallet satt i gang gjødslingsforsøk på hvordan en kunne øke det naturlige innholdet av selen i norsk korn. Det ble gjennomført flerårige forsøk i både bygg, havre og hvete med gjødsel tilsatt små mengder selen. Resultatene var relativt entydige og greie, og en har kunnskap som raskt kan tas i bruk hvis det ernæringsmessig blir et ønske om å øke seleninnholdet i norsk korn. I en periode produserte Yara kalksalpeter med selen for delgjødsling i hvete. Selen kan også tilsettes matmelet i små mengder direkte.

I Finland har små mengder selen blitt tilsatt det meste av mineralgjødsla gjennom en tiårsperiode, og dette blir fulgt opp med kontinuerlige analyser av innhold av selen i landbruksprodukter og om det har noen positive virkninger på helsetilstanden.

### 3.8 Igangsatte forsøk i 2007.

Under arbeidet i pilotprosjektet ble etter hvert både fagmiljøene ved UMB, Bioforsk og Matforsk og styringsgruppa for prosjektet enig om at dette fagområdet er så viktig at det var riktig å starte med innledende feltforsøk av begrenset omfang i 2007 samtidig som en utarbeidet prosjektsøknad til NFR. Det er gjennomført forsøk på Landvik, i Follo, på Apelsvoll og Kvithamar. Forsøkene har 7 sorter utvalgt etter tidligere undersøkelser særlig med henblikk på beta-glukaner og stivelseskvalitet. I tillegg inngår 3 gjødseltrinn og to såtider. Forsøkene er finansiert ved egne midler av institusjonene og med bedriftsutviklingstilskudd fra Innovasjon Norge Buskerud og Vestfold.

### 3.9 Vedlegg

Litteraturliste i forbindelse med søknad til NFR ”Competitive advantages of Nordic climate for food grain production”. (CLIMATEGRAIN).

Litteraturliste i forbindelse med utredningen ”Havre som satsingsområde – oversikt over havrens mange gode egenskaper.” av Eldrid Lein Molteberg.

---

## 4 Norskprodusert korn som merkevare i et åpent, internasjonalt marked.

---

### 4.1 Definisjoner/grunnleggende karakteristika for merkevarer og merkevarebygging

Innledningsvis ønsker vi å drøfte definisjoner og grunnleggende karakteristika for merkevarer og merkevarebygging. Dette for å sikre et felles ståsted/forståelse for utfordringer og muligheter knyttet til etablering av en sterk merkevare for norsk korn.

Det er ikke lagt opp til en omfattende teoretisk drøfting, men et praktisk og enkel tilnærming med fokus på å vurdere i forhold til enkle anvendbare modeller.

### 4.2 Merkevare - definisjoner

KPMG definerer begrepet merkevare på følgende måte: ”Tidligere var det produktet i egenskap av sin funksjon som gjorde at forbrukere kjøpte det. I dag finnes det et hav av produkter på markedet som tilfredsstillende de samme behov og oppfattes som like av oss forbrukere. I den store mengden av produkter er det likevel noen som utmerker seg som annerledes, selv om de i utgangspunktet tilfredsstillende de samme behov som den store mengden av like produkter. Fra å være et varemerke, kun atskilt fra andre produkter ved hjelp av et eget navn, har disse produktene blitt en merkevare med egen identitet, image og håp om fremtiden. Forbrukerne velger i dag merkevaren ut fra et ønske om å ta del i den verden merkevaren forteller om, og følelsene forbrukeren har overfor et produkt er avgjørende i kjøpsprosessen.

Merkevarebygging og merkevarestrategier spiller en stadig viktigere rolle i å oppnå forbrukernes gunst og dermed et konkurransemessig fortrinn. Enkelte hevder at en sterk merkevare er det viktigste et selskap kan ha.”

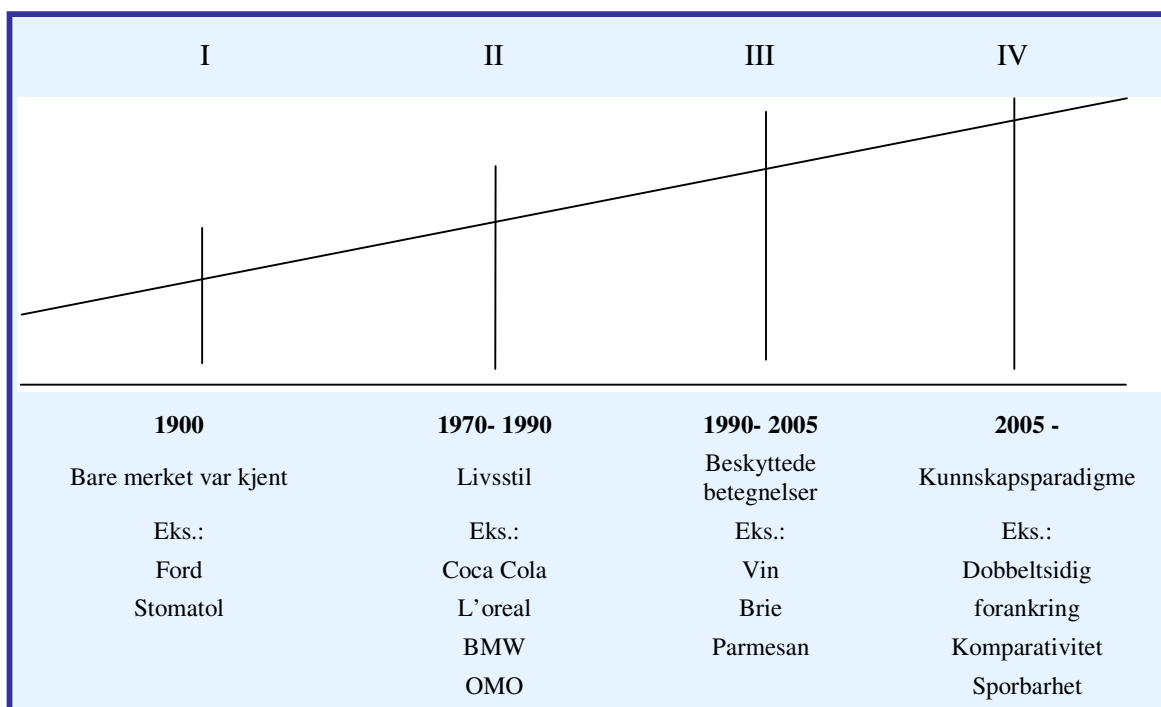
KPMG sier videre:

#### Kundelojalitet

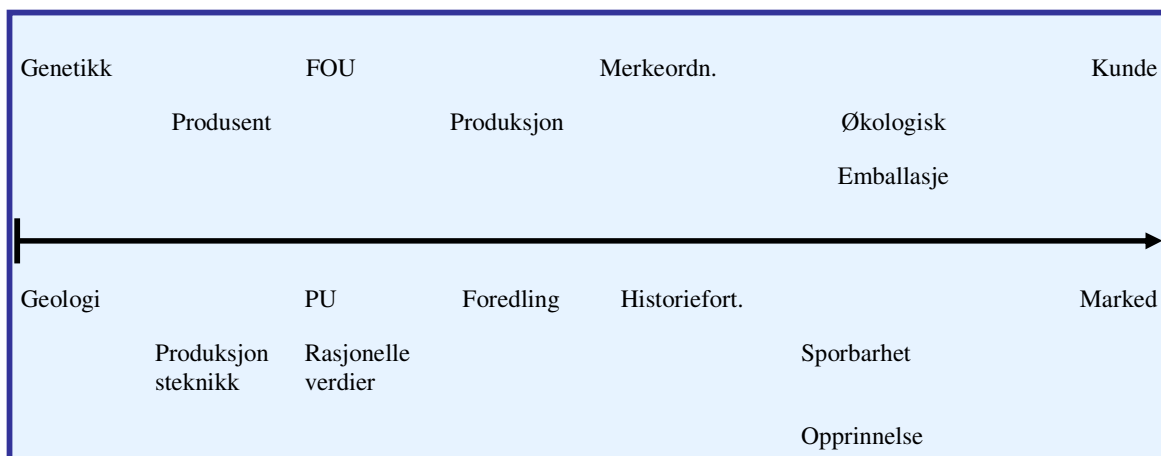
Å tilfredsstillende kundene er den største utfordringen innenfor varehandelen, og alle aktører har stort press på seg for å vinne kundenes gunst. Kundene påvirkes av merkevarebygging, lojalitetsprogrammer, trender og utviklingstrekk, og summen av denne påvirkningen avgjør kundens atferd.

Varehandelen bruker store midler i dag for å forstå og påvirke sine kunder, for å beholde dem og få dem til å forbruke mer i butikkene. Lojalitetsinitiativenes suksess avhenger av hvor godt man klarer å påvirke forbrukernes atferd og holdninger som igjen viser seg ved positiv effekt på bunnlinjen. En bedre forståelse av kundenes holdninger og stadig endrede behov kan bidra til å utvikle målrettede program for å ta tak i kundenes handlemønstre før kundene faller fra.

### 4.3 Merkevarer - historisk og biologisk gjennomgang



Figur 4-1. Merkevarer gjennom generasjoner



Figur 4-2. Merkevarer bygging langs den produktbiologiske akse. Transformasjon fra genetisk produkt til genuin merkevare

En komplett gjennomarbeidet merkevare har forankringspunkter langs hele skalaen fra venstre mot høyre.

## 4.4 Merkevarebygging – forankring.

Historisk tilnærming – fase I og II

Merkevarebygging i det forrige århundret var i stor grad basert på reklamebransjens profesjonelle håndtering av enkeltelementer. Dette kombinert med nasjonale beskyttelsesordninger gir en dobbeltsidig forankring.

Eksempler her er: ”OMO vasker hvitt” og ”Coke – the real thing”. Fra en blanding av navn og funksjon til livsstil og lykkepreg.

- A. ”OMO vasker hvitere”. Et produkt fullt av fosfat og sterkt forurensende. I dag er miljøvennlighet i fokus.
- B. ”Coke – the real thing”. Et produkt basert på store mengder sukker og sterkt helseskadelig. I dag er sukkerfrie varianter i fokus.
- C. ”Clean, cool, Consulate” var sigarettreklame fra 80-årene. I dag er denne type reklame forbudt pga produktet er påvist helseskadelig.
- D. ”BMW - råsterk og raskere enn noen”. Merkevare bygget på teknikk og styrke. I dag har miljø og CO<sub>2</sub>- utslipp overtatt for hestekrefter og fart.

## 4.5 Merkevarebygging – praktisk eksempel

Gjennom de siste 10 til 20 år har merkevarebygging basert seg på en sterkere vitenskapelig fundamentering. Med dette menes at det kan dokumenteres at produktet har fortrinn. Innenfor mat og næringsmidler er dette relatert til helse- og ernæringsmessige fortrinn. Vi kommer tilbake til dette i senere avsnitt, men vil her illustrere det med et eksempel.

Eksempel:

Selv om tørrfisk er enkelt å framstille, har den svært gode forutsetninger for å utvikle seg til en sterk merkevare i et globalt matvaremarked.

I et globalt marked blir det et fortrinn å kunne lage særegne produkter som er vanskelig å kopiere, og som har lokal forankring. En strategi som benyttes stadig mer er beskyttelse gjennom opphavsmerking, som blant annet stiller som krav at det aktuelle produktet bare kan framstilles i et bestemt geografisk område, med bestemte råvarer og spesielle metoder. Kjente eksempler er konjakk og parmaskinke, men det finnes mange flere og nye kommer hele tiden.

Tørrfisk fra Lofoten har gode forutsetninger for å utvikles til en merkevare med høy verdi. Blant annet er dette et produkt med unik smak, og basert på et spesielt råstoff og en særegen produksjonsmetode.

I dag foregår det meste av norsk tørrfiskproduksjon i Lofoten, der klima og nærheten til fiskeressursene gjør det mulig å lage et produkt av topp kvalitet, og dermed oppnå de beste prisene.

For tørrfiskens del ligger det til rette for en rekke innovasjoner som kan styrke produktets egenart og øke verdien.

En av hovedutfordringene vil være å få produsentene til å gå sammen om å utvikle og bruke et felles merke. En merkeordning betyr at det må stilles bestemte krav til produktet, og at det er kontroll med at kravene følges.

Andre utfordringer er å kunne garantere kvalitet, smak og opprinnelse, og hindre overproduksjon.

Produksjon av tørrfisk er et eksempel på at det ikke først og fremst er behov for kostnadsbesparende teknologiske innovasjoner. I vår moderne matkultur er det en økende interesse for produkter som har dokumenterte fordeler og særpreg. Med en slik forankring av produktet, vil prisen i mye sterkere grad være underordnet for forbrukeren.

## 4.6 Merkevarerbygging – systematisk til næring

Som en mer systematisk tilnærming til begrepet merkevare og oppbygging av en sterk og tydelig merkevare må følgende elementer være nærværende:

- **identifisering av marked/behov.** Dette må være kommersielt og tilstrekkelig stort til å kunne utnyttes. Behovet er ikke alltid åpenbart for forbruker, men må kunne kommuniseres og ha en reell betydning over tid.

- **identifisering av målgrupper.** En merkevare kan ha flere målgrupper, disse bør identifiseres og kvantifiseres. Ulike målgrupper kan legge vekt på ulike argumenter og egenskaper. Dette må fanges opp for å kunne kommunisere direkte til den enkelte målgruppe. Videre kan ulike målgrupper være essensielt å identifisere for å gjøre produktet kommersielt utnyttbart.

I denne sammenhengen vil det være hensiktsmessig å utvikle en **produkt/markedsmatrise** som viser hvilke produkter som rettes mot hvilke markeder.

- identifisering og tydeliggjøring av **produktets reelle fortrinn og egenskaper.** Dette må bygges på reelle opplevbare egenskaper som har betydning for forbruker. I dag må disse både være reelle, dokumenterbare og ha en emosjonell side til forskjell fra tidligere etablerte merkevarer. Egenskaper og verdier må også bidra til å skille produktet klart fra konkurrerende produkter eller substitutter.

- **konkurrentanalyse og posisjonering.** I et konkurranseutsatt marked vil det være hensiktsmessig å gjøre en konkurrentanalyse og en posisjoneringsprosess, der man ser sitt eget produkt i forhold til konkurrentene, og inntar en posisjon som er klar og står i forhold til den/de målgrupper vi ønsker å nå.

- **Utvikling av markedsstrategier** – som ganske enkelt er en systematisk plan for å nå ut til markedet, med hvilke produkter, målgrupper og budskap. Planen bør inneholde målsettinger, produkt/markedsmatrise, budskap, verdier og unike egenskaper, valg av distribusjonskanaler, markedsplaner og budsjetter.

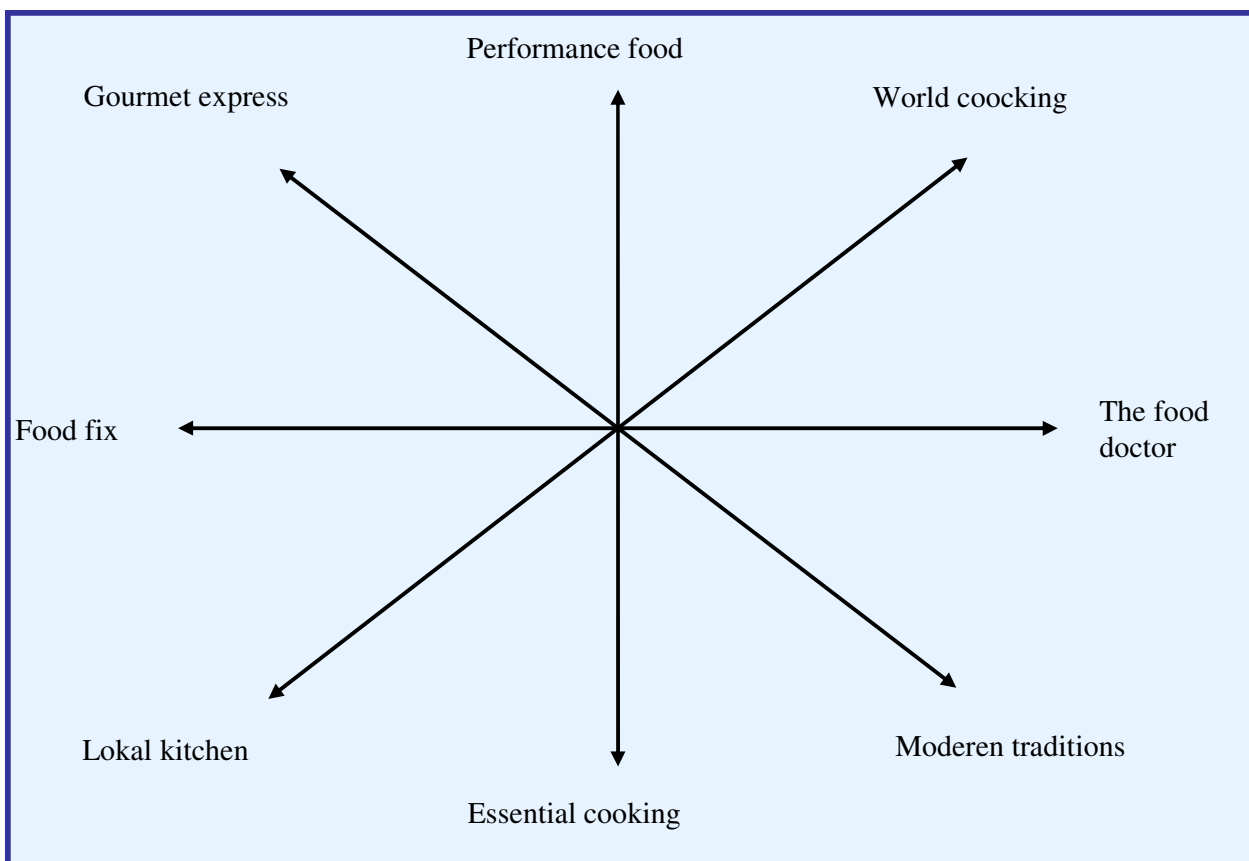


**Timing** – til syvende og sist handler merkevarebygging, produktlansering osv også om timing. Alt for mange gode lanseringer, produktideer har strandet fordi man har vært i utakt med timingen. Timing kan handle om rett og slett å være for tidlig i markedet men det kan også handle om drastiske endringer i forbrukers prioriteringer, strukturemessige endringer, endringer i kjøpekraft etc.

## 4.7 Overordnede utviklingstrekk i det norske/internasjonale markedet.

Aldri har interessen for mat vært større en den er i Norge/Europa i dag. Den generelle velstandsutviklingen har gjort oss i stand til å handle og konsumere et stadig bredere spekter av matvarer. Innovasjon og utvikling på matområdet er stor, forbrukers krav til kvalitet og mangfold har økt betraktelig. Lokal mat, økologi, rettferdig handel er begreper som vi i større og større grad er opptatt av og ikke minst har fokus på helse, og sammenhengen mellom kosthold og helse vært sterkt tiltagende.

Danske Pej-gruppens måte å segmentere matmarkedet på, er en interessant tilnærming til segmentering og for å se på utviklingen på matområdet.



Figur 4-3. Danske Pej-gruppens måte å segmentere matmarkedet på

Dette beskriver et stort, diversifisert matmarked, med rom for mange aktører og tilnærminger.

Det er også interessant å se at noen av de sterkest voksende områdene er økologi, lokal mat, halvfabrikata, gourmet ekspress samt ”helbredende/forebyggende” mat.

Noen andre sentrale trekk som vi synes det er verdt å trekke frem i denne sammenheng er: Forbruker er opptatt av hvor maten kommer fra.

I en nylig gjennomført undersøkelse vil hele 88 prosent av befolkningen at maten skal merkes tydelig med hvilket land råvaren kommer fra. Undersøkelsen er gjennomført av Mørland & Johnsen på oppdrag fra Norsk Landbruksamvirke.

I en undersøkelse gjennomført av Carat Insight for Matmerk sier 56 % av den norske befolkning er opptatt av mat (16 % svært opptatt) og at de vil vite mer om produktenes opprinnelse. De vil lære mer om produktets opprinnelse og egenskaper og de vil høre historien bak.

Merkeordninger, nasjonale og internasjonale er i sterk vekst, og brukes på ulik måte for å underbygge og dokumentere produktenes opprinnelse (fra sporbarhet til geografisk opprinnelse og i hvilket omfang de produktets egenskap kan tilskrives en region og eller et geografisk område). Ulike merkeordninger for sunnhetsmerking, grovhet på brød er andre eksempler på hvordan produsenter søker dokumentasjon på egenskaper for å underbygge produktenes unikit.

Forbruker er villig til å betale mer for kvalitetsprodukter, men produktfordeler må være reelle, opplevbare og dokumenterbare. Stikkord her er: Sosialt ansvar, miljøbevissthet, lokal produksjon og produktets opprinnelse.

Internasjonale studier peker på verdien av sterke regionale sammenslutninger, fokus på opprinnelse og bruk av lokale råvarer i utviklingen av merkevarer på matvareområdet.

## 4.8 Merkevarerbygging – fase III

Vin har gjennom generasjoner skilt seg fra den enklere livsstilsbejaende merkevarerbyggingen. Vin er alt vesentlig forankret i følgende:

- Druesort
- Jordsmonn
- Alder på druestokken
- Avlingsnivå
- Distrikt/gård
- Produsent
- Lagring
- Produksjonsmetode
- Årgang/vær
- Merke- og beskyttelsesregler

Det er videre påvist at det er en helseeffekt i moderat inntak av spesielt rødvin.

Etter modell av merkevarebyggingen innen vin er for eksempel Hardangerfrukt (epler, moreller m.m.) og Ringerikserter og Ringerikspoteter bygget opp. Basert på dyrkingsområde, sort, jordsmonn, produksjon, produsent m.m.

Den samme modell er også i hovedtrekk brukt på en lang rekke næringsmidler i ulike europeiske land. Noen eksempler på dette er:

- Parmaskinke – Italia
- Parmesanost – Italia
- Rouqefort – Frankrike
- Gruyereost – Sveits
- Jersey Royale poteter – Storbritannia
- Fetaost – Hellas
- Serrano-/Iberiaskinke – Spania

Til skilnad fra vin som har en viss helsemessig dokumentasjon, er disse eksemplene fundamentert på råvare, produksjonsteknikk, historie og nasjonale beskyttelsesordninger. Det vises for øvrig her til rapport nr. 5/2004 fra Landbrukets utredningskontor.

## 4.9 Merkevarebygging – fase IV

Opplysnings- og kunnskapssamfunnet har utviklet seg gradvis og med økende tempo gjennom spesielt de siste 20år. Den digitaliserte og globale IT-baserte verden er bakgrunnen for dette. Samtidig har avansert forskning gitt svar på spørsmål vi ikke trodde var mulig for noen år tilbake. På samme tid har spesielt den vestlige verdens ernæringsmessige situasjon endret seg dramatisk.

Verdens helseorganisasjon har slått fast at fedme er i ferd med å bli et betydelig større problem for verden enn mangel på mat. Dette vil få store konsekvenser for nasjonalstatenes sosialbudsjett og mye mer enn det man hadde forventet. Følgesykdommer og relaterte sykdommer til høy vekt er mange (allergier, diabetes 2, mage- og tarmsykdommer, hjerte- og karsykdommer samt kreft). Dette betyr at fedme snart vil være en av de store årsakene til levestandardreduksjon i Europa. Endret levesett og endrede matvaner er eneste mulighet å møte dette på. Til dette trenger man nye produktmuligheter som både oppleves som svært gode og som samtidig gir mindre og langsommere energi, har mindre fett og sukker og mer fiber. Grove fraksjoner fra korn, spesielt bygg, havre, rug og spelt har stort potensiale til å bidra positivt til dette. Helse dokumentasjonen på positive egenskaper hos disse kornsortene begynner å bli meget stor. I desember 2005 ble det i USA godkjent av FDA å trykke en helsepåstand på byggprodukter der det fastslås at bygg aktivt reduserer blodkolesterol og følgelig reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer.

Dokumentasjon knyttet til bygg viser at Norge kan ha komparative fortrinn for dyrking av denne kornarten. Ved dyrking under kontrollerte vekstforhold har en fått resultater som tyder på at innholdet av de ønskede bioaktive komponentene vil kunne ligge helt opp til 25% over nivået fra varmere land. Kaldt klima og lysforholdene antas å være hovedforklaringen. Tilsvarende vil trolig kunne dokumenteres for kornartene havre og rug.

Norge er i dag nesten selvforsynt med matkorn. I 1960 importerte man alt matkorn. Denne fremgangen er bygd på et nært og effektivt samarbeid mellom forskning, næring, og den enkelte yrkesutøver. Tilsvarende vil en helsemotivert omlegging kunne gjennomføres. Økt fiberinntak (dobling) er her en viktig faktor. Samtidig har bygg, rug og havre store mengder antioksidanter og biaktive karbohydrater som det er svært ønskelig å øke inntaket av.

Vi har således beveget oss fra sykdomsrelatert underernæring, til hjerte- og karsykdommer, cancer, fordøyelses- og overvektsp problemer. Videre har den privatøkonomiske situasjon kombinert med globalisert informasjon og inntrykk fra reising, medført en sterkt økende bevissthet mht. kvalitet, renhet, sporbarhet og helsemessige sider m.m. Det kan i denne sammenheng nevnes at kjøpekraften blant den samme gruppe mennesker har økt dramatisk

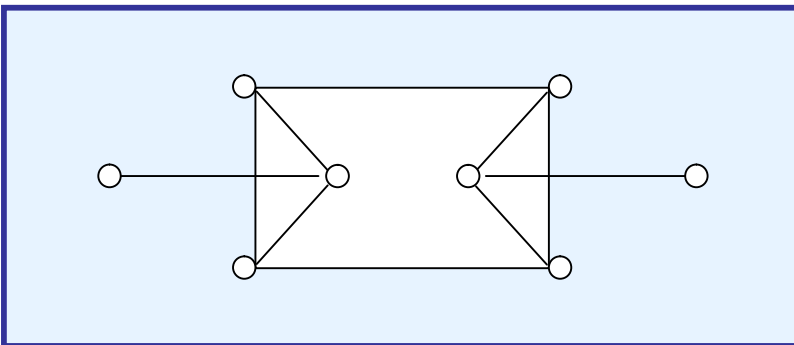
Andel av inntekt disponert til mat og ernæring har i perioden 1960 til 2008 blitt redusert fra ca 40% til ca. 10%.

Kombinasjonen av et høyt utdannelses- og kunnskapsnivå, IT-alderens nettbaserte og omgående tilgang på all ny forskning og annen kunnskap, dramatisk bedret levestandard og nytt helse-/sykdomsbilde endrer sterkt forbrukernes vektlegging av hva som er avgjørende kriterier mht. valg av matprodukt.

Inngangen til det 21. århundre innleder starten på et nytt **paradigmeskifte**. Dette er basert på **kunnskap og krav om dokumentasjon**.

Sporbarhet blir et mer og mer åpenbart krav innen all matvareproduksjon. Dersom en skal ha håp om å nå fram med merkevaretenkning er sporbarhet en forutsetning. Situasjonen pr i dag er ikke tilfredsstillende mht. sporbarhet på korn. Ulike bygg- og havresorter fra produsenter med stor geografisk avstand og med sterkt varierende jordart og dyrkingsmetodikk blir samlet og blandet i en silo. Sporbarheten er redusert til kornart og dyrkingsår. Graden av sporbarhet vil kunne variere noe fra mølle til mølle, men sjelden være særlig bedre enn beskrevet.

Forankringsteknikk i merkevarebygging, kan noe banalt sammenlignes med et telt.



Figur 4-4. Forankringsteknikk i merkevarebygging

Et telt må forankres i 4 hjørner med plugger og 2 endebarduner. Godt feste for plugger og barduner er helt avgjørende for hvor lenge teltet vil bli stående gjennom vær og vind. Livslengde, motstandsdyktighet og suksess for en merkevare er på samme måte relatert til hvor mange og sterke forankringspunkter som "holder" produktet.

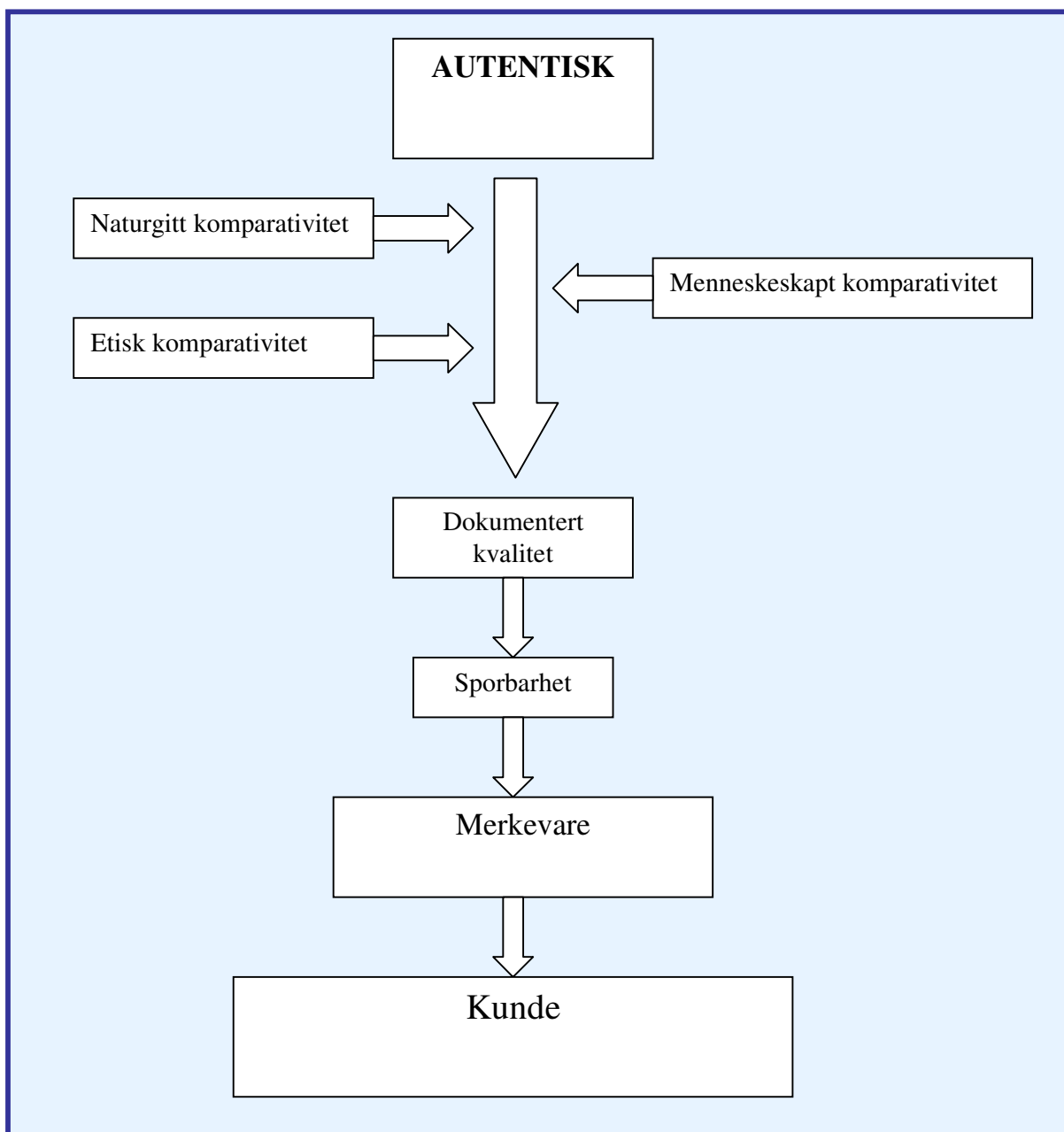
En kombinasjon av ulike komparative fortrinn, kompetanse og tradisjon for produkter av bygg, havre og rug gir Norge en stor mulighet for verdiskaping basert på det norske så vel som internasjonale marked. For å oppnå dette må det utvikles en merkevare av norsk korn.

Følgende forankringspunkter er relevant i denne merkevarebyggingen:

- Autensitet
- Komparativitet (etnisk – naturgitt- menneskeskapt)
- Sporbarhet
- Identifikasjon
- Kvalitet
- Renhet
- Kortreist
- Økologisk
- Helse
- Ernæring/næringsinnhold
- Emballasje
- Tekst/info/kommunikasjon
- Smak
- Design
- Nasjonale/internasjonale merkebeskyttelsessystemer
- Nasjonal/regional image

## 4.10 Norsk korn – merkevarebygging

Autensitet, ulike former for komparativitet, sporbarhet og dokumentasjon er fundamentene i merkevarebyggingen av norsk korn. Dette illustreres av figuren nedenfor.



Figur 4-5. Fundamentene i merkevarebyggingen av norsk korn

Som verdi grunnlag for prosjektet er dokumentert kvalitet viktigere enn nivået på kvaliteten i relasjon til en eller annen standard.

Verdigrunnlaget for kornprosjektet bygger på den hypotese at der er - eller vil være mulig å utvikle ett eller flere komparative fortrinn ved den vare som frembys.

Slike fortrinn er:

- Etske fortrinn
- Kunnskapsbaserte fortrinn
- Naturgitte fortrinn

Etske fortrinn baserer seg på en absolutt åpenhet gjennom hele verdikjeden. Alle ledd i verdikjeden må være villig til – og ha evnen til å beskrive sine egne prosesser i produktbearbeidingen. Videre må de samme være villig til - og ha evne til å leve etter etske standarder en blir enige om. I neste omgang må en vurdere om dette er så solid at det representerer et komparativt fortrinn og i tilfelle hvordan dette skal presenteres i markedet.

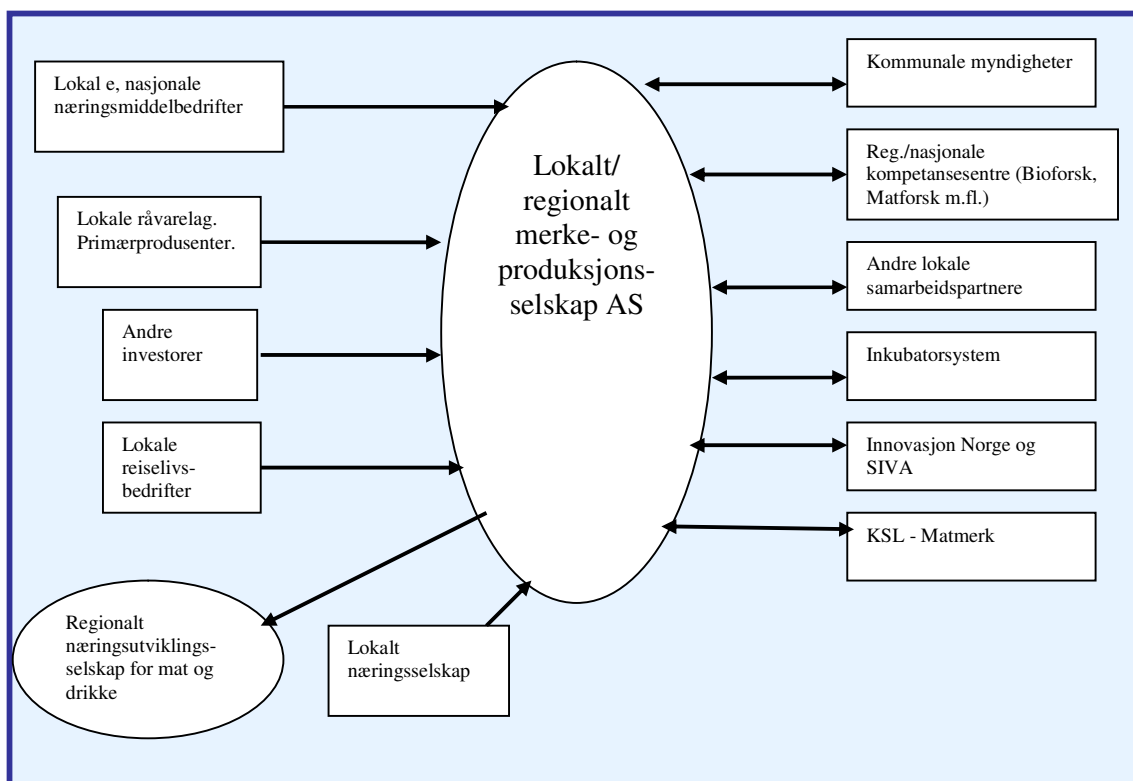
Naturgitt fortrinn er en faktor som kun har effekt dersom den kan dokumenteres. Delprosjekt A og B konkluderer med at det er sterk grunn til å tro at lys og klimaforhold i Norge frembringer komparative naturgitte fortrinn i planteproduksjon. Det å foreta analyser av norskprodusert korn i jakten på helsefremmende forhold som konsekvens av naturgitte/dyrkingsmessige ting vil være en stor forskningsmessig utfordring som trolig først kan løses i et senere hovedprosjekt.

Autensitet er et grunnleggende begrep i fremtidig merkevarebygging innen matsegmentet. Produktets autensitet skal være grunnlaget for prosjektets verdigrunnlag.

## 4.11 Merkevareselskap – eksempel på organisering og oppbygging

Selskapet kan tenkes organisert i to trinn, der det første trinnet er organisering av kornprodusenter (primærprodusenter) i området. Det andre trinnet kan så være å organisere ulike grupper av produsenter og bedrifter m.m. i et felles lokalt merkeselskap.

Et fullt utviklet merke- og utviklingsselskap kan da tenkes organisert slik:

**EIERSKAP****KONTAKTNETT**

Figur 4-6. Organisering av merke- og utviklings-selskap

Å utvikle merkeselskapet til et slikt sammensatt selskap som dette, vil være en ressurskrevende oppgave som vil måtte ta tid. Den teoretiske tilnærming som her er vist vil være et nyttig redskap i en fremtidig merkevarebygging av norsk korn.



## 5 KOMMUNIKASJON

---

### 5.1 Bakgrunn og hensikt

Strukturert, planlagt kommunikasjon kan tjene som verktøy / virkemiddel i å fremme kompetanseutvikling så vel som næringsutvikling knyttet til og basert på norsk produsert korn. Forprosjektet har hatt til hensikt å bidra til forankring av – og forståelse for relevante problemstillinger knyttet til merkevarebygging av norsk produsert korn. Dette forankringsarbeidet har i prosjektperioden bestått i å analysere aktuelle målgrupper og prøve ut aktuelle tilnæringer på disse. Videre har det vært et selvstendig mål å kartlegge og registrere synspunktet og innspill til det videre arbeid.

Substansielt består prosjektet av to hovedelementer. Det ene hovedelement er kunnskapsfangst knyttet til mulige komparative fortrinn for norsk produsert korn. Dette er bearbeidet i delprosjektene A og B, henholdsvis ”Mat for bedre helse”(kapittel 2) og ”Norsk kornproduksjon – biologiske og agronomiske muligheter og begrensinger” (kapittel 3). Denne innsatsen har til hensikt å kartlegge om det finnes signifikante fortrinn ved norsk kornproduksjon, hva disse i så fall består i og hvordan de i tilfelle kan dokumenteres, presenteres og om mulig forsterkes. Prosjektets andre hovedelement består i en analyse av hva som må til for eventuelt å fremme norsk produsert korn som merkevare i et åpent, internasjonalt marked. Dette arbeidet er utført i delprosjekt C.(kapittel 4)

I delprosjekt D (kapittel 5) søker en å klarlegge kommunikasjon som verktøy for å fremme prosjektets to hovedelementer hver for seg og samlet.

### 5.2 Hovedfunn - konklusjon

Den relativt omfattende kommunikasjonsprosessen som er utøvd i forkant av - og gjennom prosjektets forløp har avdekket at kommunikasjon og forankring er helt nødvendig for å kunne få ressurser og dialog med forskjellige relevante aktører, til å innhente og strukturere nødvendig dokumentert kunnskap og innsikt i prosessene som må til. Her dreier det seg om ressurser både til konkret, målrettet forskning og utviklingsarbeid knyttet til merkevarebyggingen. Videre har delprosjektet avdekket at det er en sammenheng i kommunikasjonsprosessene og forankringsarbeidet som ikke må undervurderes. Prosjektet har knyttet kommunikasjonen til henholdsvis konkret forskning / kunnskapsfangst og merkevarebygging uten at sammenhengen og synergien er kommunisert like godt i alle sammenhenger. Dette er en svakhet. Prosjektet har lyktes best med kommunikasjon og forankring når både forskningsdelen og merkevarebyggingen er kommunisert samlet og velorganisert.

For øvrig var det et klart, langsiktig mål for prosjektet at en vil se en mer aktiv satsning i alle aktuelle ledd i jakten på – og for å fremme, de komparative fortrinn norsk kornproduksjon har eller kan få som ledd i målrettet kunnskapsjakt og merkevarebygging der mat for bedre helse er grunnlag og tilnærming. Et slikt resultat kan ikke registres før det har gått tid. Prosjektet tar sikte på at herværende rapport og aktiviteter basert på denne, skal fremme en slik utvikling. (se kap. 5 7, Veien videre)

## 5.3 Kommunikasjonens hovedelementer

Enhver kommunikasjonsprosess består av hovedelementene:

- sender
- budskap
- målgruppe
- reaksjon/tilbakemelding

Videre kan det legges inn elementer av korreksjon / tilpasning og nye prosesser. En kan også dvele ved kanaler kommunikasjonen benytter seg av, alternative kanaler, kombinasjon av kanaler osv. Men en hovedutfordring ved all kommunikasjon er tilpasning. Budskapet må tilpasses sender så vel som målgruppe og denne tilpasningen må igjen påvirkes av reaksjoner og tilbakemeldinger.

En sentral del av kornprosjektets kommunikasjonsprosess foregikk i forkant av selve prosjektoppstart. Den største og tyngste jobben med forankring bestod i å hjemle selve prosjektet. Når dette var gjort og prosjektet var et faktum, var flere kommunikasjonsprosesser gitt.

## 5.4 Sendervurdering

Prosjektet har budskap som får politisk innhold / kan oppfattes politisk, avhengig av sender, altså hvem budskapet kommer fra. Det var derfor grunnleggende viktig at flere, profesjonelle aktører stilte seg bak selve prosjekttilnærmingen. I prosjektets tidlige fase ble det holdt møter med representanter for forskning, forvaltning og næring. På denne måten ble sender nøytralisert. Det ble klart at aktørenes (les: sendernes) felles plattform kun var jakten på kunnskap og innsikt – ikke hva denne kunnskapen skulle eller kunne brukes til.

På samme måten ble prosjektgjennomføringen forankret hos profesjonelle miljøer. Delprosjekt A ”Mat for bedre helse” hos Matforsk, delprosjekt B ”Norsk kornproduksjon – biologiske og agronomiske muligheter og begrensninger”, hos Bioforsk og delprosjekt C ”Norskprodusert korn som merkevare” hos Prosjektforum AS. Samhandling og samspill mellom delprosjektene er organisert gjennom en styringsgruppe med delprosjekteierne representert. Det samme gjelder kommunikasjonsprosessene.

En hovedkonklusjon fra arbeidet med vurdering av senderens betydning er at en senders legitimitet og profesjonalitet er avgjørende for om budskapet skal nå frem eller ikke.

## 5.5 Målgruppevurdering

Prosjektet tok sikte på å nå fram til følgende målgrupper med forankring av prosjektets hovedproblemstilling:

- landbruk- og matdepartementet samt andre relevante departementer
- landbrukets organisasjoner
- forskningsfinansierende institusjoner
- opinionen

Prosjektet har avdekket at det er klare sammenhenger mellom målgruppene og deres reaksjon på budskapet. Dette er så hårfint avstemt at målgruppene reaksjon på et budskap avgjøres av hvem som gir tilbakemelding først, nr to osv. Det er også slik at målgruppene indre relasjon er utslagsgivende for den samlede reaksjon.

Forankring gjennom dialog og kommunikasjon er en kompleks prosess som krever god kjennskap til både budskap og målgruppe. Prosjektet har lyktes i å få positive reaksjoner hos de sentrale målgrupper på betydningen av å arbeide videre med problemstillingen. En har imidlertid ikke kommet så langt at det er bevilget midler til videre arbeid og det er et hovedmål med forankringen.

Det er grunn til å anta at arbeidet med å forankre utviklingsarbeid og merkevarebygging på den ene side og den biologisk forskningen på den andre side, ikke var godt nok samordnet i dette forprosjektet. I det videre arbeid med prosjektets oppfølging blir det avgjørende viktig at denne samordningen foredles og utvikles. Når en søknad fremmes til eksempelvis Norges forskningsråd, må den være kjent, begrunnet og forankret hos sentrale næringslivsaktører og i forvaltningen.

En hovedkonklusjon fra målgruppearbeidet blir at det er et tilnærmet umettelig behov for samordning og samhandling. Og når dette slår feil misslykkes kommunikasjonen.

Et resultat av prosjektet så langt er at de fleste relevante målgrupper har et mer åpent, aktivt og positivt forhold til de muligheter / potensialer som ligger i norskprodusert korn som merkevare. Enkelte sentrale målgrupper er ikke informert ennå. Det er andre fagdepartementer enn LMD og det er opinionen. Disse målgruppene vil bli viet oppmerksomhet som en følge av at dette prosjektets rapport offentliggjøres. Funn fra herværende prosjekt legges til grunn for videre arbeid med problemstillingen.

## 5.6 Betydningen av budskapsutformingen for en vellykket kommunikasjonsprosess

Dette prosjektet bygger som tidligere nevnt på to gjensidig avhengige hovedelementer. Det ene er en konkret kunnskapsjakt etter dokumenterbare komparative fortrinn ved norsk kornproduksjon, det andre elementet dreier seg om merkevarebygging. Et element er forskningsorientert og vil bli vurdert etter vanlige kriterier for forskning så som kvalitet og

relevans. Merke varebyggingen har mer preg av næringsutvikling og vil bli vurdert - også ut fra relevans, men originalitet og sannsynligheten for å lykkes, vil veie på en helt annen måte enn for forskning der et ”negativt” resultat også vil ha sin verdi.

Videre henvender de to hovedelementene seg til hver sine finansielle kilder. Det ene er forskning og det andre næringsutvikling.

Herværende prosjekt er økonomisk fundert på egeninnsats hos aktørene og utviklingsstøtte fra Innovasjon Norge. Dette kompliserer i seg selv budskapsutforming. Men fordi de ”friske midlene” kommer fra en kilde hvis formål er å fremme næringsutvikling må også budskapsutforming i noen grad påvirkes av dette.

Det har stort sett gjennom hele prosessen vært lagt vekt på de næringsmessige potensialer (mulighetene for adekvat næringsutvikling av et visst format), som ligger i prosjektets hovedhypotese, nemlig at det finnes dokumenterbare, komparative fortrinn ved norsk produsert korn.

I det videre arbeid med problemstillingen vil det trolig være formålstjenlig å skille klart mellom den forskningsmessige innsatsen og tilretteleggingen for næringsutvikling og merkevareutvikling. Samtidig vil det bli en stor utfordring i å hente fram synergiene mellom de to elementene.

Næringsutviklingsaspektet og merkevaretilnærmingen vil måtte bygge på forskningsresultater, og forskningens relevans må begrunnes i næringsutviklingen. Når den første oppfølgingsøknaden på forskningssiden (Climategrain - søknaden til Norges Forskningsråd) ikke ble innvilget i denne omgang er det ikke usannsynlig at det var fordi forankringen i det næringsmessige ikke var solid nok. I oppfølgingsarbeidet vil denne type forankringer måtte vektlegges mye mer.

## 5.7 Veien videre

Det er et åpenbart resultat av dette forprosjektet at det ligger sannsynlige muligheter for konkret merkevarebygging basert på dokumenterte fortrinn ved norsk kornproduksjon. Det videre kommunikasjonsarbeid vil ha som hovedoppgave å formidle og motivere for videre innsats knyttet til et slikt hovedfunn.

For at det skal være mulig å utvikle en slik merkevare må det på den ene side satses videre på tung, grunnleggende, anvendt og anvendbar forskning innen relevante områder. Dette må fremmes gjennomarbeidede søknader der kvalitet og relevans settes i fokus. Det blir viktig at relevansen reflekteres av den næringsutviklingsinnsatsen som en søker å fremme først og fremst gjennom IFU - kontrakter der aktuelle næringslivsaktører, forskningsinstitusjoner og Innovasjon Norge inngår.

Samtidig må slike IFU- kontrakter bli en selvstendig satsning som bidrar til å skape en fremtidig, solid plattform for merkevarebyggingen. Her ligger blant annet nøkkelen i å utvikle gode organiseringer av sporbarheten, autensiteten og dokumentasjonen som må følge merkevarebyggingen som klare forutsetninger. Også her blir det viktig å stimulere til forskning da det ligger mange ubesvarte spørsmål rundt disse sider av merkevarebyggingen.

Selve kommunikasjonsdelen av det videre arbeid vil ha som mål å forankre disse nødvendige prosessene hos forskningen, i forvaltning og virkemiddelapparat, men fremfor alt hos politikere og i næringslivet.

---

## 6 VEDLEGG

---

### 6.1 Referanser mat og helse.

1. <http://www.who.int/en/>. World Health Organization.
2. [www.barleyfoods.org](http://www.barleyfoods.org). Welcome to BarleyFoods.
3. <http://www.albertabarley.com>.
4. <http://www.namamillers.org>.
5. <http://www.whfoods.com>.
6. Gray, J., Dietary Fibre, Definition, Analysis, Physiology & Health. Concise Monograph Series. November 2006, ISBN 90-78637-03-X 2006: ILSI Europe.
7. Handbook of Dietary Fiber, ed. S.S. Cho and M.L. Dreher. 2001: Marcel Dekker, Inc., New York, USA. 868.
8. Wood, P.J. and R.G. Fulcher, Interaction of some dyes with cereal beta-glucans. Cereal Chemistry, 1978. 55(6): p. 952-966.
9. Cui, W., et al., Physicochemical properties and structural characterization by two-dimensional NMR spectroscopy of wheat beta-D-glucan - comparison with other cereal beta-D-glucans. Carbohydrate Polymers, 2000. 41(3): p. 249-258.
10. MacGregor, A.W. and R.S. Bhatti, Barley chemistry and technology. 1993, St. Paul, USA: American Association of Cereal Chemists, Inc. 486.
11. Varum, K.M. and O. Smidsrod, Partial chemical and physical characterisation of (1 → 3),(1 → 4)-[beta]-glucans from oat (*Avena sativa* L.) aleurone. Carbohydrate Polymers, 1988. 9(2): p. 103-117.
12. Bushuk W., C.W.P., Drews E., Evans L.E., Rozsa T.A., Scoles G.J., Seibel W., Simmonds D.H., Starzycki S., Rye: Production, Chemistry and Technology. 2nd ed, ed. W. Bushuk. 2001: American Association of Cereal Chemists (AACC), Inc., St. Paul, USA. 239.
13. Faस्ताught, C.E., Barley Fiber, in Handbook of Dietary Fiber, S.S. Cho and M.L. Dreher, Editors. 2001, Marcel Dekker, Inc., New York, USA. p. 519-542.
14. Cornell, H.J. and A.W. Hoveling, Wheat Chemistry and Utilization. 1998: Technomic Publishing Company, Inc., Pennsylvania, USA. 426.
15. Webster, F.H., et al, Oats: Chemistry and Technology, ed. F.H. Webster. 1986: American Association of Cereal Chemists, Inc., St. Paul, Minnesota, USA. 433.
16. Nugent, A.P., Health properties of resistant starch. Nutrition Bulletin, 2005. 30(1): p. 27-54.
17. Sajilata, M.G., R.S. Singhal, and P.R. Kulkarni, Resistant Starch-A Review. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 2006. 5(1): p. 1-17.
18. Holtekjølen, A.K., C. Kinitz, and S.H. Knutsen, Flavanol and bound phenolic acid contents in different barley varieties. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2006. 54(6): p. 2253-2260.
19. Uhlen, A.K., et al., Effects of cultivar and temperature during grain filling on wheat protein content, composition, and dough mixing properties. Cereal Chemistry, 1998. 75(4): p. 460-465.
20. Spiertz, J.H.J., Influence of Temperature and Light-Intensity on Grain-Growth in Relation to Carbohydrate and Nitrogen Economy of Wheat Plant. Netherlands Journal of Agricultural Science, 1977. 25(3): p. 182-197.
21. Shi, Y.C., P.A. Seib, and J.E. Bernardin, Effects of Temperature During Grain-Filling on Starches from 6 Wheat Cultivars. Cereal Chemistry, 1994. 71(4): p. 369-383.
22. Tester, R.F. and J. Karkalas, The effects of environmental conditions on the structural features and physico-chemical properties of starches. Starch-Starke, 2001. 53(10): p. 513-519.
23. Anker-Nilssen, K., et al., Interaction between barley cultivars and growth temperature on starch degradation properties measured in vitro. Animal Feed Science and Technology, 2006. 130(1-2): p. 3-22.
24. Miller, S.S., et al., Oat Beta-Glucans - an Evaluation of Eastern Canadian Cultivars and Unregistered Lines. Canadian Journal of Plant Science, 1993. 73(2): p. 429-436.
25. MolinaCano, J.L., et al., Genetic and environmental variation in malting and feed quality of barley. Journal of Cereal Science, 1997. 25(1): p. 37-47.
26. Zhang, G., et al., Cultivar and environmental effects on (1 → 3,1 → 4)-beta-D-glucan and protein content in malting barley. Journal of Cereal Science, 2001. 34(3): p. 295-301.
27. Guler, M., Barley grain beta-glucan content as affected by nitrogen and irrigation. Field Crops Research, 2003. 84(3): p. 335-340.

28. Trog, I., C. Courtin, and J. Delcour, Barley beta-glucan and Wheat Arabinoxylan Soluble Fiber Technologies for Health-promoting Bread Products, in Whole Grains and Health, L. Marquart, et al., Editors. 2007, Blackwell Publishing, USA. p. 157-177.
29. Holtekjølen, A.K., A.K. Uhlen, and S.H. Knutsen, Effects of phytochemicals on the baking performance of barley. LWT - Food Science and Technology. Submitted.
30. Andersson, A.A.M., R. Andersson, and P. Åman, The fate of b-glucan during bread-making, in Dietary fibre components and functions, H. Salovaara, F. Gates, and M. Tenkanen, Editors. 2007, Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands.

## 6.2 Litteratur i forbindelse med søknad til NFR (CLIMATEGRAIN)

- References** Adom, K.K. and R.H. Liu, 2002 Antioxidant activity of grains. *J. Agric. Food Chem.* **50**:6182-6187.
- Anker-Nilssen, K., Faergestad, E.M., Sahlström, S. & Uhlen, A.K. 2006. Interaction between barley cultivars and growth temperature on starch degradation properties measured in vitro. *Animal Feed Sci. Technol.* **130**: 3-22.
- Asp, N.G. 1992. Resistant Starch - Proceedings from the 2nd Plenary Meeting of Eureka - European Flair Concerted Action 11 on Physiological Implications of the Consumption of Resistant Starch in Man. *European J. Clinical Nutr.* **46**:S1-S1.
- Bonnely, S., M.N. Peyrat-Maillard, L. Rondini, D. Masy, and C. Berset. 2000. Antioxidant activity of malt rootlet extracts. *J. Agri. Food Chem.* **48**:2785-2792.
- Brennan, C.S. and Cleary, L.J. 2005. The potential use of (1-3, 1-4) - $\beta$ -D-glucans as functional food ingredients. *J. Cereal Sci.* **42**:1-13.
- Collins, F.W., Oat phenolics: Structure, occurrence and function, in *Oat: Chemistry and Technology*, F. Webster, Editor. 1986, AACC: St. Paul. p. 227-295.
- Englyst HN, Quigley ME, Hudson GJ, Cummings JH (1992) Determination of Dietary Fiber as Nonstarch Polysaccharides by Gas-Liquid-Chromatography. *Analyst*, **117**(11), 1707-1714.
- Garcia-Conesa, M.T., et al., 1999 Antioxidant properties of 4,4'-dihydroxy-3,3'-dimethoxy-beta, beta'-bicycinnamic acid (8-8-diferulic acid, non-cyclic form). *J. Sci. Food Agric.* **79**: p. 379-384.
- Güler, M. 2003. Barley grain beta-glucan content as affected by nitrogen and irrigation. *Field Crops Res.*, **84**, 335-340.
- Holtekjølen, A.K., Kliniz, C., et al. 2006. Flavanol and bound phenolics acid content in different barley varieties. *J. Agric. Food Chem* **54**:2253-2260.
- Holtekjølen AK, Uhlen AK, Bråthen E, Sahlström S, Knutsen SH (2006) Contents of starch and non-starch polysaccharides in barley varieties of different origin. *Food Chem.*, **94**: 348-358.
- Knutsen SH, Holtekjølen AK (2007) Preparation and analysis of dietary fibre constituents in whole grain from hulled and hull-less barley. *Food Chem.* **102**: 707-715.
- Knutson CA, Grove MJ (1994) Rapid Method for Estimation of Amylose in Maize Starches. *Cereal Chem.* **71**: 469-471.
- MacGregor, A.W. & Fincher, G.B. 1993. Carbohydrates of the barley grain. In: *Barley: Chemistry and Technology* (Ed. by A.W. MacGregor & R.S. Bhatt), pp. 73-130. St. Paul, Minnesota: American Association of Cereal Chemists, Inc.
- Miller, S.S., Vincent, D.J., Weisz, J. & Fulcher, R.G. 1993. Oat Beta-Glucans - An Evaluation of Eastern Canadian Cultivars and Unregistered Lines. *Can. J. Plant Sci.*: **73**, 429-436.
- Miller, G., A. Prakash, and E. Decker, Whole-grain Micronutrients, in *Whole-grain foods*, L. Marquart, J.L. Slavin, and R.G. Fulcher, Editors. 2002, AACC: St. Paul. p. 243-258.
- Mpofu, A., H.D. Sapirstein, and T. Beta. 2006. Genotype and environmental variation in phenolic content, phenolic acid composition, and antioxidant activity of hard spring wheat. *J. Agric. Food Chem.* **54**:1265-1270.
- Molina-Cano, J.L., Francesch, M., Perez Vendrell, A.M., Ramo, T., Voltas, J. & Brufau, J. 1997. Genetic and environmental variation in malting and feed quality of barley. *J. Cereal Sci.* **25**: 37-47.
- Munck, L., Møller, B. Jacobsen, S. Søndergaard, I. 2004. Near infrared spectra indicate specific mutant endosperm genes and reveal a new mechanism for substituting starch with (1-3, 1-4)- $\beta$ -glucan barley. *J. Cereal Sci* **40**:213-222.
- Sahlström S, Baevre AB, Brathen E (2003) Impact of Starch Properties on Hearth Bread Characteristics. II. Purified A- and B-granule Fractions. *J. Cereal Sci.* **37**: 285-293.



Samuelsen AB, Cohen EH, Paulsen BS, Brull LP, Thomas-Oates JE (1999) Structural studies of a heteroxylan from *Plantago* major L-seeds by partial hydrolysis, HPAEC-PAD, methylation and GC-MS, ESMS and ESMS MS. *Carbohydrate Res.* 315: 312-318

Shi, Y-C., Seib, P.A., Bernardin, J.E. 1994. Effects of temperature during grain-filling on starches from six wheat cultivars. *Cereal Chem.* 71:369-383. Slavin, J. 2002. Whole grains, dietary fiber, and resistant starch, p. 283-299, *In* L. Marquart and J.L.Slavin, eds. Whole-grain foods. AACC, St Paul. Spiertz, J.H.J. 1977. Ine

influence of temperature and light intensity on grain growth in relation to carbohydrate and nitrogen economy of the wheat plant. *Neth. J. Agric. Sci.* 25:182-197. Tester, R.F. and Karkalas, J. 2001. The effects of environmental conditions on the structural features and physico-chemical properties of starches. *Starch* 53:513-519.

Tester, R.F., Morrison, W.R., Ellis, R.H., Piggott, J.R., Batts, G.R., Wheeler, T.R., Morrison, J.I.L., Hadley, P. & Ledward, D.A. 1995. Effects of elevated growth temperature and carbon dioxide levels on some physicochemical properties of wheat starch. *J. Cereal Sci.*, 22, 63-71.

Tester, R.F., South, J.B., Morrison, W.R. & Ellis, R.P. 1991. The effects of ambient temperature during the grain-filling period on the composition and properties of starch from four barley genotypes. *J. Cereal Sci.* 13, 113-127.

Topping, D., A. Bird, S. Toden, M. Conlon, M. Noakes, R. King, G. Mann, Z. Yi Li, and M. Morell. 2007. Resistant starch as a contributor to the health benefits of whole grains, p. 219-227, *In* L. Marquart, et al., eds. Whole Grains and Health. Blackwell publishing, Oxford.

Uhlen, A.K., Hafskjold, R., Kalhovd, A.-H., Sahlström, S., Longva, Å., Magnus, M. 1998. Effects of cultivar and temperature during grain filling on wheat protein content, composition and dough mixing properties. *Cereal Chem.* 75:460-465.

Walker CE, Ross AS, Wrigley CW, McMaster GJ (1988) Accelerated Starch-Paste Characterization with the Rapid Visco-Analyzer. *CFW*, 33(6), 491-494.

Wood, P.J. and Beer, M.U. 2002. Functional oat products. *In*: Functional Foods. Ed. Mazza. Technomic Publishing co inc, Lancaster, Base, Vol 1. pp 1-39. Zhang, G., Chen, J., Wang, J. & Ding, S. 2001. Cultivar and environmental effects on (1->3, 1->4)- $\beta$ -D-glucan and protein content in malting barley. *Journal of Cereal Science*, 34, 295-301.

## 6.3 Litteraturliste til utredningen "Havre som satsingsområde" av Eldrid Lein Molteberg

- Adlercreutz, M. (1998). "Epidemiology of phytoestrogens." Baillieres Clinical Endocrinology and Metabolism **12**(4): 605-623.
- Arnesen, P. (1992). Various carbohydrate feedstuffs in diets for Atlantic salmon (*Salmo salar*, L) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum). Department of Animal Science. Ås, Agricultural University of Norway: 152 pp.
- Asp, N. G., B. Mattson and G. Onning (1992). "Variation in dietary fibre, beta-glucan, starch, protein, fat and hull content of oats grown in Sweden 1987-1989." European Journal of Clinical Nutrition **46**(1): 31-37.
- Bjørnstad, A., K. Aastveit and K. S. Thoresen (1994). "The potential of high-oil oats under cool temperate conditions." Acta Agric. Scand. Section B Soil and Plant Science **44**(4): 219-225.
- Browne, R. A., E. M. White and J. I. Burke (2002). "Hullability of oat varieties and its determination using a laboratory dehuller." Journal of Agricultural Science **138**: 185-191.
- Browne, R. A., E. M. White and J. I. Burke (2003). "Effect of nitrogen, seed rate and plant growth regulator (chlormequat chloride) on the grain quality of oats (*Avena sativa*)." Journal of Agricultural Science **141**: 249-258.
- Bryngelsson, S., B. Mannerstedt-Fogelfors, A. Kamal-Eldin, R. Andersson and L. H. Dimberg (2002). "Lipids and antioxidants in groats and hulls of Swedish oats (*Avena sativa* L.)." Journal of the Science of Food and Agriculture **82**(6): 606-614.
- Dimberg, L. H. (2004). Antioxidanter i havre: Halten avenantramider kan påverkas både före och efter skörd". . SLU FAKTA Jordbruk, Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Doehlert, D. C. and M. S. McMullen (2000). "Genotypic and environmental effects on oat milling characteristics and groat hardness." Cereal Chemistry **77**(2): 148-154.
- Doehlert, D. C. and M. S. McMullen (2003). "Identification of sprout damage in oats." Cereal Chemistry **80**(5): 608-612.
- Doehlert, D. C., M. S. McMullen and E. G. Hammond (2001). "Genotypic and environmental effects on grain yield and quality of oat grown in North Dakota." Crop Science **41**(4): 1066-1072.
- Erazo-Castrejon, S. V., D. C. Doehlert and B. L. D'Appolonia (2001). "Application of oat oil in breadbaking." Cereal Chemistry **78**(3): 243-248.
- Frank, J., B. Sundberg, A. Kamal-Eldin, B. Vessby and P. Åman (2004). "Yeast-leavened oat breads with high or low molecular weight beta-glucan do not differ in their effects on blood concentrations of lipids, insulin, or glucose in humans." J Nutr. **134**(6): 1384-1388.
- Frølich, W. and M. Nyman (1988). "Minerals, phytate and dietary fibre in different fractions of oat grain." J. Cereal Sci. **7**: 73-82.
- Fulcher, R. G. and S. S. Miller (1993). Structure of oat bran and distribution of dietary fibre components. Oat Bran. P. J. Wood. St Paul, Minnesota, American Association of Cereal Chemists: 1-24.
- Givens, D. I., T. W. Davies and R. M. Laverick (2004). "Effect of variety, nitrogen fertilizer and various agronomic factors on the nutritive value of husked and naked oat grains." Animal Feed Science and Technology **113**(1-3): 169-181.
- Graham, H., P. Åman and D. Pettersson (1987). Cereal Science and Technology. e. L. Munck, The Danish Cereal Society, Copenhagen: p. 87.

- Hakala, K., L. Jauhiainen, T. Kosela, P. Käyhkö and V. Vorne (2002). "Sensitivity of crops to increased ultraviolet radiation in Northern growing conditions." Journal of Agronomy and Crop Science **188**(1): 8-18.
- Hampshire, J. (2003). "Untersuchungen über die Vitamiun-E-gehalte in Hafersorten und Industriehafer." Deutsche Lebensmittel-Rundschau **99**(6): 222-231.
- Hampshire, J. (2004). Variation in the content of nutrients in oats and its relevance for the production of cereal products. 7th International Oat Conference, Helsinki, MTT Agrifood Research Finland.
- Heikkilä, T. and L. Huida (2004). Effects of amount of oats and barley-oats on milk production. 7th International Oat Conference, Helsinki, MTT Agrifood Research Finland.
- Hesselman, K. and P. Åman (1986). "The effect of  $\beta$ -glucanase on the utilization of starch and nitrogen by broiler chicken fed on barley of low and high-viscosity." Animal Feed Science and Technology **15**: 83-93.
- Holland, J. B., K. J. Frey and E. G. Hammond (2001). "Correlated responses of fatty acid composition, grain quality, and agronomic traits to nine cycles of recurrent selection for increased oil content in oat." Euphytica **122**(1): 69-79.
- Hoover, R., C. Smith, M. X. Zhou and R. M. W. S. Ratnayake (2003). "Physiochemical properties of Canadian oat starches." Carbohydrate Polymers **52**: 253-261.
- Humphreys, D. G., D. L. Smith and D. E. Mather (1994). "Nitrogen fertiliser and seeding date induced changes in protein, oil end beta-glucan contents of four oat cultivars." Journal of Cereal Science **20**: 283-290.
- Kaukovirta-Norja, A., A. Wihelmsen and K. Poutanen (2004). "Germination: a means to improve the functionality of oat." Agricultural and Food Science **13**(1-2): 100-112.
- Kempe, R. (2004). Effect of dehulling on digestibility and nutritive value of oat groats for dogs. 7th International Oat Conference, Helsinki, Finland, MTT Agrifood Research Finland.
- Kløvstad, K. H. and B. Svihus (2003). Foreløpig rapport: Omsettelig energi i bygg, hvete og havre høstet 2000, 2001, 2002 og 2003 (kun kj. innh. i bygg): 25p.
- Lásztity, R. (1998). "Oat Grain - a wonderful reservoir of natural nutrients and biologically active substances." Food Review International **14**(1): 99-119.
- Lee, C. J., R. D. Horsley, F. A. Manthey and P. B. Schwarz (1997). "Comparisons of beta-glucan content of barley and oats." Cereal Chemistry **74**(5): 571-575.
- Lockhart, H. B. and H. D. Hurt (1986). Nutrition of Oats. Oats - Chemistry and Technology. F. H. Webster. St. Paul, Minnesota, USA, American Association of Cereal Chemists, Inc: 297-308.
- Mannerstedt-Fogelfors, B. (2001). Antioxidants and Lipids in Oat Cultivars as Affected by Environmental Factors. Department of Ecology and Crop Production Science. Uppsala, Swedish University of Agricultural Sciences.
- Mannerstedt-Fogelfors, B. and D. M. Peterson (2004). Cultivation environment affects antioxidants, protein and oil content of oat genotypes differently: <http://www.evp.slu.se/Projekt/KvalTema/Seminar/Abstracts/PosterabsGenbackground&env1.pdf>.
- Marlett, J. A. (1993). Compositions of dietary fiber and selected nutrient compositions of oat and other grain fractions. Oat Bran. P. J. Wood. St. Paul, Minnesota, American Association of Cereal Chemists: 49-82.
- Maunsell, C. (2004). Adding value to the UK poultry industry. 7th International Oat Conference, Helsinki, Finland, MTT Agrifood Research Finland.

- Miller, S. S., D. J. Vincent, J. Weisz and R. G. Fulcher (1993). "Oat beta-glucans - an evaluation of eastern Canadian cultivars and unregistered lines." Canadian Journal of Plant Science **73**(2): 429-436.
- Molteberg, E. L., E. M. Magnus, J. M. Bjørge and A. Nilsson (1996). "Sensory and chemical studies of lipid oxidation in raw and heat-treated oat flours." Cereal Chemistry **73**(5): 579-587.
- Molteberg, E. L., R. Solheim, L. H. Dimberg and W. Frølich (1996). "Variation in oat groats due to variety, storage and heat treatment. II: Sensory quality." Journal of Cereal Science **24**(3): 273-282.
- Molteberg, E. L., G. Vogt, A. Nilsson and W. Frølich (1995). "Effects of storage and heat processing on the content and composition of free fatty acids in oats." Cereal Chemistry **72**(1): 88-93.
- O'Brien, L. (1999). "Genotype and environment effects on feed grain quality." Australian Journal of Agricultural Research **50**(5): 703-719.
- Osborn, A. E. (2003). "Saponins in cereals." Phytochemistry **62**(1): 1-4.
- Paton, D. (1986). Oat Starch: Physical, Chemical and Structural Properties. Oats Chemistry and Technology. F. H. Webster. St. Paul, Minnesota, American Association of Cereal Chemists: 93-120.
- Peltonen, J. (1990). "Effect of climatic factors on the yield and on the characteristics connected to yielding ability of oats (*Avena sativa* L.)." Acta Agric. Scand. Section B Soil and Plant Science **40**(1): 23-31.
- Peltonen-Sainio, P., A.-M. Kirkkari and L. Jauhiainen (2004). "Characterising strengths, weaknesses, opportunities and threats in producing naked oats as a novel crop for northern growing conditions." Agricultural and Food Science **13**(1-2): 212-228.
- Peterson, D. M. (2001). "Oat antioxidants." Journal of Cereal Science **33**(2): 115-129.
- Peterson, D. M. (2004). Oat - a multifunctional grain. 7th International Oat Conference, Helsinki, Finland, MTT Agrifood Research Finland.
- Peterson, D. M. and A. C. Brinegar (1986). Oat Storage Proteins. Oats - Chemistry and Technology. F. H. Webster. St. Paul, Minnesota, USA, American Association of Cereal Chemists, Inc: 153-204.
- Peterson, D. M. and A. A. Qureshi (1993). "Genotype and environment effects on tocopherols of barley and oats." Cereal Chemistry **70**: 157-162.
- Peterson, D. M. and D. F. Wood (1997). "Composition and structure of high-oil oat." Journal of Cereal Science **26**: 121-128.
- Piironen, V., J. Toivo and A. M. Lampi (2002). "Plant sterols in cereals and cereal products." Cereal Chemistry **79**(1): 148-154.
- Rosenfeld, H. J. (2003). Sensory, chemical and morphological changes in carrots (*Daucus carota* L.) as influenced by climatic factors. Department of Plant and Environmental Sciences. Ås, Agricultural University of Norway.
- Skrede, G., T. Storebakken, A. Skrede, S. Sahlstrøm, M. Sørensen, K. D. Shearer and E. Slinde (2002). "Lactic acid fermentation of wheat and barley whole meal flours improves digestibility of nutrients and energy in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) diets." Aquaculture **210**(1-4): 305-321.
- Svihus, B. and M. Gullord (2002). "Effect of chemical content and physical characteristics on nutritional value of wheat, barley and oats for poultry." Animal Feed Science and Technology **102**: 71-92.
- Saastamoinen, M. (1995). "Effects of environmental factors on the beta-glucan content of 2 oat varieties." Acta Agric. Scand. Section B Soil and Plant Science **45**(3): 181-187.

- Saastamoinen, M. (1998). "Effects of environmental factors on grain yield and quality of oats (*Avena sativa* L.) cultivated in Finland." Acta Agric. Scand. Section B Soil and Plant Science **48**(3): 129-137.
- Saastamoinen, M. and T. Heinonen (1985). "Phytic acid content of some oat varieties and its correlation with chemical and agronomical characters." Ann. Agric. Fenn. **24**: 103-105.
- Saastamoinen, M., V. Hietaniemi, J.-M. Pihlava, M. Eurola, M. Kontturi, H. Tuuri, M. Niskanen and A. Kangas (2004). "β-Glucan contents of groats of different oat cultivars in official variety, in organic cultivation, and in nitrogen fertilization trials in Finland." Agricultural and Food Science **13**(1-2): 68-79.
- Saastamoinen, M., J. Kumpulainen and S. Nummela (1989). "Genetic and environmental variation in oil content and fatty acid composition of oats." Cereal Chemistry **66**: 296-300.
- Saastamoinen, M., J. Kumpulainen, S. Nummela and U. Häkkinen (1990). "Effect of temperature on oil content and fatty acid composition of oat grains." Acta Agric. Scand. **40**: 349-356.
- Saastamoinen, M., S. Plaami and J. Kumpulainen (1992). "Beta-glucan and phytic acid content of oats cultivated in Finland." Acta Agric. Scand. Section B Soil and Plant Science **42**(1): 6-11.
- Uhlen, A. K. (2001). Jordbruksvekster til frømodning. Forelesningsnotat i PK210., Landbruksbokhandelen.
- Welch, R. W. (1995). The chemical composition of oats. The Oat Crop. R. H. Welch. Bury St Edmonds, Devon: 279-320.
- Wollenweber, B., P. K. Flengmark, K. E. Bach Knudsen, S. Boisen, J. E. Olesen and J. B. Pedersen (2002). "Vidensyntese: Dyrkning av kvalitetsafgrøder - målrettet produktion af korn, raps og bælgæd til foderbrug." DJF-rapport (Markbrug)(nr 74 - august): 190 pp.
- Zhou, M. X., M. Glennie-Holmes, G. L. Roberts, K. Robards and S. Helliwell (1999). "The effect of growing sites on grain quality of oats and pasting properties of oatmeals." Australian Journal of Agricultural Research **50**(8): 1409-1416.
- Zhou, M. X., K. Robards, M. Glennie-Holmes and S. Helliwell (1998). "Structure and pasting properties of oat starch." Cereal Chemistry **75**(3): 273-281.
- Zhou, M. X., K. Robards, M. Glennie-Holmes and S. Helliwell (1999). "Oat lipids." Journal of the American Oil Chemists Society **76**(2): 159-169.
- Önning, G., N. G. Asp and B. Sivik (1993). "Saponin content in different oat varieties and in different fractions of oat grain." Food Chemistry **48**(3): 254-254.
- Åssveen, M. (2003). Kornarters og kornsorters variasjon i aminosyresammensetning - Utredning for prosjektet "Markedstilpasset og optimal utnyttelse av norsk fôrkorn", Planteforsk: 26pp.
- Åssveen, M., Ed. (2004). Kornsorter. Sorter og sortsprøving. Resultater for havre. Jord og Plantekultur 2004. Grønn Kunnskap.

## 6.4 Figurliste

	Side
Figur 4-1. Merkevarer gjennom generasjoner .....	22
Figur 4-2. Merkevarerbygging langs den produktbiologiske akse. Transformasjon fra genetisk produkt til genuin merkevare .....	22
Figur 4-3. Danske Pej-gruppens måte å segmentere matmarkedet på .....	25
Figur 4-4. Forankringsteknikk i merkevarebygging .....	28
Figur 4-5. Fundamentene i merkevarebyggingen av norsk korn.....	30
Figur 4-6. Organisering av merke- og utviklingselskap .....	32