

Brød til haps-dog

- mulige miljøforbedringer i produktkæden

13. august 2003

Lone Rosing, Cerealia Unibake a/s, og Anne Merete Nielsen, 2.-0 LCA consultants

1. Formål og afgrænsning

I dette kapitel formulerer vi det spørgsmål, som vurderingen skal besvare, og formulerer de antagelser, som vurderingen bygger på.

1.1. Formål

Et hulbaguette påvirker miljøet fra jord til bord – fra før landmanden starter traktoren for at høste kornet til pølsemandens slukker for båndristeren efter en lang dags arbejde. Cerealia har gennem arbejde med processtyring, design, indkøb, marketing mm. mulighed for at påvirke denne miljøpåvirkning. Formålet med denne livscyklusvurdering er at få et overblik over dette, samt at svare på tre konkrete spørgsmål:

1. Er raspproduktionen en god forretning for miljøet – eller er der bedre alternativer?

Ved udboringen af hulbaguetter kommer en del brødffald, som alt sammen bruges til produktion af rasp. En del af denne rasp sælges som konsumrasp. En del bruges i stedet for mel i produktionen af nye hulbaguetter. Overskydende mængder af rasp sælges og bruges som foderstof i stedet for korn.

2. Spiller størrelsen en rolle?

Cerealia har nicheproduktioner af hulbaguetter i forskellige størrelser. Hvor stor en rolle spiller størrelsen af baguetten for den samlede miljøpåvirkning?

3. Er der mulighed for betydelige miljøforbedringer, hvis pølsemanden/grillbaren ændrer adfærd?

Vores tidligere LCA-arbejde efter MEKA princippet har vist, at brugerens adfærd kan spille en afgørende rolle for miljøpåvirkningerne dels pga. energi der bruges til opvarmningsprocessen, dels pga. spildmængderne. Hvor stor rolle spiller disse parametre for miljøpåvirkningen?

1.2 Projektudførende og interessenter

Livscyklusvurderingen er gennemført af Lone Rosing, Cerealia Bakeries og Anne Merete Nielsen, 2.-0 LCA consultants.

1.3 Definition af produkt, egenskaber og funktionel enhed

Egenskaber

Forbrugeren der køber hulbaguettes har en række krav til produktet, nogle er vigtigere end andre. For at sikre at de valgte produktalternativer er relevante, definerer vi hér forbrugernes krav til produktet.

Hulbaguettes har følgende pligtegenskaber:

- Nem at
 - Tilberede. Dvs. de skal have et hul til pølsen, eller dette hul skal let kunne laves, når de skal samles til en fransk hotdog.
 - Håndtere. Dvs. de skal være forsvarligt emballeret.
 - Spise. Brødet må ikke smuldre i hånden, og det skal holde dressingen på plads inde hos pølsen.
- Kvalitet
 - Sensoriske egenskaber som smag, duft, tekstur
 - Størrelse af hullet. Det skal passe til en standardpølse.
- Leveringssikkerhed og pris

Derudover kan følgende positioneringsegenskaber gøre rundstykkerne mere eller mindre attraktive for forbrugeren:

- Giver mæthed
- Kulhydratindhold
- Baseret på hvede
- Størrelse

Markedssegment

Pølsevogne af forskellige størrelser

Produktalternativer

Inden for det markedssegment er de produktalternativer, der kan komme på tale:

- Hulbaguette, fersk
- Hulbaguette, frossent

For overskuelighedens skyld har vi valgt at se bort fra de ferske hulbaguetter. Vil man danne sig et billede af, hvilken rolle denne undladelse spiller, skal man trække miljøpåvirkningen fra fryseprocessen (se figur 2.2-2.5) fra det samlede resultat.

Funktionel enhed

Livscyklus udføres på 18.000 enheder brød, eller det der svarer til times produktion på produktionsanlægget i Karup.

Det svarer til 450 kartonner hulbaguettes á 40 stk.

Vægt pr karton (brutto): 2900 g

Vægt pr karton (netto): 2400 g

Vægt pr. brød: 60 g

Referencestrøm

Til produktionen af 18.000 stk hulbaguetter bruges 1100 kg hvedemel og 580 l vand. Dertil kommer en mængde andre ingredienser i mindre mængder, f.eks. gær, salt og tilsætningsstoffer. Disse vurderes ikke at være betydende for hulbaguetternes miljøpåvirkning.

Udeladelser

I livscyklusvurderinger skal medtages alle processer der kan have en betydning for vurderingens konklusioner. Dvs. man kan udelade processer hvis miljøpåvirkning skønnes at være ubetydelige i forhold til det samlede systems påvirkning.

Følgende processer påvirkes ikke af valget mellem produktalternativerne, og er derfor udeladt:

- Produktion af kapitalapparat (bygninger, maskiner og infrastruktur).
- Kundernes transport til pølsevogn

Følgende processer er udeladt, fordi de ikke antages at have betydning for vurderingens konklusioner:

- Produktion af stoffer der indgår med under 1 % vægt i den færdige hullbaguette (herunder ascorbinsyre og rengøringsmidler). (Rosing et al. 2001):
- I princippet skal alle emballager i livscyklus med – f.eks. også emballagen til f.eks. handelsgødning. Erfaringer fra andre miljøvurderinger af fødevarer viser dog, at det hovedsageligt er den emballage, de færdige produkter pakkes ind i, der har væsentlig betydning. Det er derfor kun disse der medtages her.
- Opbevaring hos pølsemanden

1.6 Vurderingsmetoder:

For hver proces opgøres input og output. Input er forbrug af råvarer, energi og resurser. Output er hovedprodukter, biprodukter/affaldsprodukter og emissioner til luft, vand og jord.

Miljøpåvirkningerne regnes sammen ved hjælp af UMIP-metoden. UMIP-metoden er udviklet for miljøstyrelsen i 1996. Metoden er udviklet af Institut for Produktion og Ledelse i samarbejde med dansk industri (Wenzel et al., 1996).

Miljøvurderingen starter med at klassificere emissionerne efter de typer af miljøeffekter man forventer de vil give. Derefter beregnes hvor meget hver emission bidrager kvantitativt til de forskellige miljøeffekter. For at kunne vurdere og sammenligne de forskellige miljøeffekter kan man gange yderligere to faktorer på, nemlig en normaliseringsfaktor, hvor man dividerer en given emission med en ”normal-emission pr. person”, fx beregnet som den samlede emission i verden divideret med antal mennesker i verden, og en vægtningsfaktor, hvis størrelse afhænger af hvor alvorlig den pågældende effekt er. Yderligere beskrivelse af UMIP-metoden findes bl.a. i Pommer et al (2001).

I denne LCA benytter vi 3 af UMIPs effekttyper, og supplerer med en grov indikator for påvirkning af biodiversitet, nemlig naturbeslaglæggelse, som opgøres i den mængde areal, der påvirkes i en given mængde tid. Disse miljøeffekter og deres referenceenhed er vist i nedenstående tabel.

Tabel 1: Miljøeffekter og deres referenceenhed.

Miljøeffekt	Reference-enhed
Drivhuseffekt	g CO ₂ -ækv.
Forsuring	g SO ₂ -ækv.
Næringssaltbelastning	g NO ₃ ⁻ ækv.
Naturbeslaglæggelse	m ² *år

For at give et overblik over, hvad disse størrelser egentlig står for, beskriver vi hér kort de nævnte miljøeffekter.

1.6.1 Drivhuseffekt:

Når jordoverfladen opvarmes af solens lys vil den udsende varmestråling. Den stråling jorden udsender er rettet tilbage mod verdensrummet, men bliver holdt tilbage af skyer, partikler og visse

luftarter i atmosfæren. Disse luftarter kaldes drivhusgasser. Den naturlige drivhuseffekt fra jordens atmosfære er afgørende for opretholdelsen af jordens nuværende temperaturniveau. Uden den ville der være ca. 18 grader koldere på jorden.

Den vigtigste af alle drivhusgasser er vanddamp, der jo forekommer naturligt. Den vigtigste af de drivhusgasser der sendes ud i atmosfæren er CO₂, men også CFC-gasser, kvælstofilter (NO_x'er), metan (CH₄) og ozon (O₃) er vigtige. Virkningen af de udledte gasser omregnes normalt til den mængde CO₂ der ville påvirke atmosfæren lige så meget som den gasblanding der omtales, altså til "CO₂-ækvivalenter".

Udledning af drivhusgasser gør at koncentrationen af disse gasser i jordens atmosfære stiger, og temperaturen i jordens atmosfære vil stige. Konsekvenserne af drivhuseffekten kan blive afsmeltning af is fra polerne, ændring af de store havstrømme og ændring af klima.

1.6.2 Forsuring:

Ved afbrænding af fossile brændstoffer som kul og olie dannes svovloxider (SO₂) og kvælstofoxider (NO_x), som ledes ud til luften. I atmosfæren omdannes de til svovlsyre og salpetersyre. De nedbrydes igen til sulfationer og nitrationer, der falder til jorden sammen med nedbør og gør jorden sur. Sulfationerne og nitrationerne kan transporteres over lange afstande i atmosfæren.

Når jordens pH-værdi sænkes udvaskes mineraler, og det kan blive vanskeligt for planter at optage de mineraler der er. Konsekvenserne er skovdød og forsuring af vandløb og søer med efterfølgende nedgang i antallet af planter og dyr. Problemet er ikke så stort i Danmark, da vores undergrund indeholder meget kalk, som neutraliserer syren.

1.6.3 Næringssaltbelastning (eutrofiering):

Overskud af kvælstof og fosfor fra markerne bliver vasket ud til vandløb og søer. Konsekvenser er større næringsstofindhold i vandløb og søer der leder til større algevækst og forandring af sammensætningen af flora og fauna. Når algerne dør skal de nedbrydes, og denne proces forbruger ilt. Den øgede algevækst kan således føre til iltvind. På landjorden kan det føre til at naturtyper som hede, der kan eksistere på næringsfattig jord forsvinder. Det kan ligeledes føre til forurening af grundvandet.

1.6.4 Naturbeslaglæggelse

Areal er en begrænset resurse. Jordkloden har kun en vis mængde overflade, og når klodens befolkning og deres økonomiske muligheder for at lægge beslag på areal er stigende, bliver der mindre og mindre areal tilbage til den oprindelige natur. Dette påvirker biodiversiteten.

1.7 Tidsmæssig, teknologisk og geografisk afgrænsning

Tidsmæssig og teknologisk afgrænsning

Det er intentionen, at data skal være repræsentative for det eksisterende teknologiniveau de kommende 5 år, dvs. for perioden 2001-2006.

Da det ikke er muligt at indsamle data fra fremtiden, er der indsamlet data fra eksisterende, anvendt teknologi primært for årene 2000/2001. Det er vurderet, at disse data med rimelighed er repræsentative for de næste 5 års teknologiniveau.

Geografisk afgrænsning

Hulbaguetterne produceres og spises i Danmark. En del mel importeres fra udlandet, men på grund af manglende udenlandske data bruger vi data for dansk hvede og mel.

2. Overblik over miljøpåvirkningen fra et hulbaguette

I dette kapitel finder vi data på de potentielle miljøpåvirkninger fra processerne i hulbaguettens produktkæde, og sammenregner dem til et samlet billede af, hvor meget en forbruger påvirker miljøet ved at købe et produkt med hulbaguette, og hvilke processer der bidrager hvor meget. Disse resultater kan bruges som input i Cerealias prioritering af miljøarbejdet.

2.1 Opgørelse af bageriprocessernes forbrug af materialer og energi

Data for landbrugsprocesser, produktion af input til landbruget og energi stammer fra lcafood-databasen (www.lcafood.dk). Data for bageriets produktion samt pølsemandens opvarmning beskrives i det følgende.

2.1.2 Bageriet

Bageriets produktion af hulbaguetter kan deles op i følgende processer. Gennemsnitligt forbrug af energi og vigtigste materialer er vist i figur 2.1.

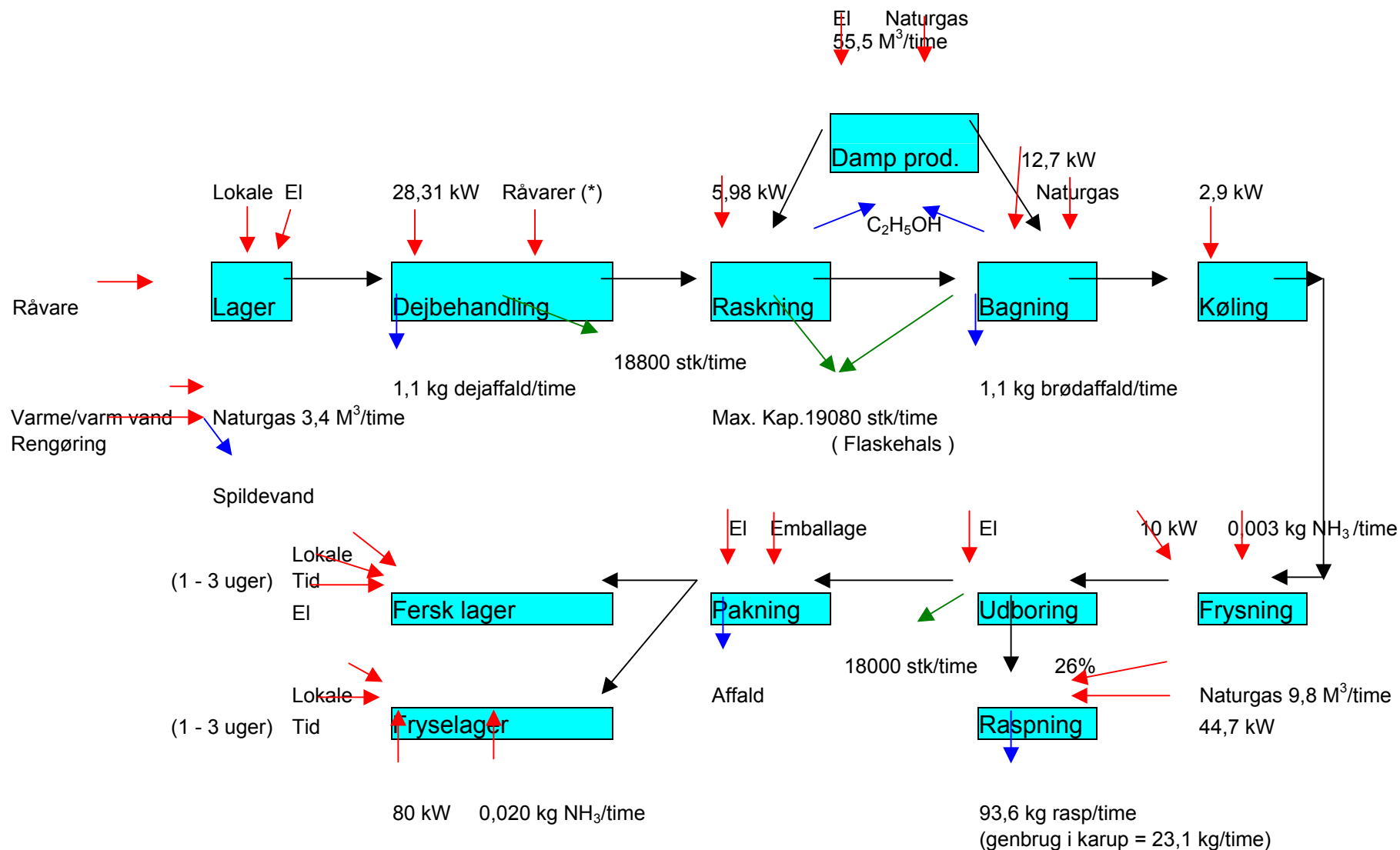
- Dejbehandling. Ingredienserne blandes og æltes.
- Raskning og bagning. Dejen stilles til hævnning (raskning) og bages derefter.
- Køling. De bagte baguetter afkøles hurtigt for at bevare aroma.
- Frysning. Baguetterne fryses for at de er i stand til at blive udboret.
- Udboring. Hullet udbores. Det udborede brød videreforarbejdes til rasp.
- Pakning. Baguetterne emballeres.
- Lager. Baguetterne opbevares på fryse- eller fersk lager, indtil de distribueres videre.

Hvis data skal bruges til at svare på spørgsmålet: ”Hvad er konsekvensen af at en eller flere forbrugere køber hulbaguetter?” burde i stedet være anvendt data for den del af produktionen der ændrer sig. Data for en ændring vil være lavere end de gennemsnitlige, fordi en ændring i efterspørgsel vil påvirke hvor ofte bageriet kører med tre-holds-skift. Produktion med tre-holds-skift har lavere energiforbrug, fordi man ikke behøver slukke og genstarte ovnen. Til gengæld kan tre-holds-skift påvirke medarbejdernes helbred negativt, men denne effekt er ikke medtaget hér. Vi har imidlertid ikke kunnet fremskaffe data for ren tre-holds-skift, så data for bageriet er gennemsnitsdata.

2.1.3 Anvendelse af rasp

En del af raspen anvendes til produktion af konsumrasp, dvs. rasp der kan sælges til forbrugere. Efterspørgselen er imidlertid begrænset, så en del anvendes som ingrediens i bageriets egen produktion, hvor man uden tab af brødets kvalitet kan lade det erstatte en vis mængde mel. Resterende rasp sælges ligesom brøddaffald til dyrefoder, hvor vi antager, det erstatter 1 kg byg pr kg rasp. Da dette er den mindst økonomisk attraktive anvendelse, er det også den anvendelse, der først vil påvirkes ved ændringer i raspmængden.

Figur 2.1. Værdikæde i Karup-bageriet. Alle forbrug er pr time og stammer fra Cerialias miljøstyringssystem. (*) Forbrug af råvare dækker over 1100 kg hvedemel, 600 l vand samt mindre mængder af rasp, gær, salt og tilsætningsstoffer.



2.1.2 *Distribution*

Fra bageriet køres hulbaguetterne til grossisten, hvorefter de transporteres ud til kunder. Vi antager, de opbevares hos grossist i 14 dage, og at den samlede transport svarer til 250 km kørt i lastbil.

2.1.3 *Tilberedning i grillbar eller pølsevogn*

Hulbaguetterne opvarmes, når de skal tilberedes for at blive solgt som fransk hotdog. Ifølge Cerealias oplysninger bruger 90 % af aftagerne båndristere til denne proces, mens 8 % bruger klappristere, og kun 2 % JUPA-ristere. Energiforbruget for disse tre risterne er vist i tabel 2.1.

	Energiforbrug (kW)
Båndristere	2,1
Klappristere	1,5
JUPA-ristere	1,7

De fleste pølsemand bruger dog ikke kun risterne til at opvarme hulbaguetter, men også til almindelige pølsebrød eller burgerboller. For overskuelighedens skyld definerer vi en standardpølsemand, der kun forhandler franske hotdogs, og sælger 30 stk i timen. Vi antager desuden, at spildprocenten er 5 %.

I kapitel 5 undersøger vi, hvor stor rolle disse antagelser spiller for den samlede miljøpåvirkning.

2.2 **Vurdering**

Data fra afsnit 2.1.1-2.1.3 er regnet sammen med baggrundsdata fra lcafood-databasen (www.lcafood.dk). Beregningerne er lavet i computerværktøjet SimaPro. De enkelte processers bidrag til den samlede miljøpåvirkning er vist i figur 2.2 – 2.5.

2.1.1 *Drivhuseffekten*

Det ses, at halvdelen af drivhuseffekten (1,2 ton CO₂-ækv.) stammer fra produktionen af hvede. En tredjedel af denne mængde skyldes forbruget af gødning (0,4 ton CO₂-ækv.). Mølleriets energiforbrug bidrager med mindre end 5 %. Mølleriets biprodukter (avner etc.) anvendes som dyrefoder, og erstatter derved en produktion af korn. Derved undgås en udledning på 0,2 ton CO₂-ækv.

Bageriets processer udgør tilsammen ca 16 %, heraf udgør forbrænding af naturgas som input til raskning og bagning 7 % (1,6 ton CO₂-ækv.), og elektricitetsforbrug til fryselageret 8 % (1,8 ton CO₂-ækv.).

Pølsemandens tilberedning udgør ca. 20 % (0,5 ton CO₂-ækv.). Distributionen udgør 14 % (0,3 ton CO₂-ækv.).

Nærmere analyse af tallene viser, at hvedens miljøbelastning i høj grad skyldes emissioner af lattergas (N₂O). Størstedelen af disse stammer fra landbrugets dyrkning, der bidrager med 0,6 ton CO₂-ækv., men produktionen af gødning bidrager også med.

2.1.2 *Forsuring*

Forsuringseffekten domineres af landbrugsprocesserne og gødningsproduktionen i endnu højere grad end drivhuseffekten. 50 % stammer fra landbrugets emissioner af ammoniak. 20 % fra gødningsproduktionens emissioner af ammoniak, NO_x og SO₂.

Spildprodukter fra mølleriet og bageriet fortrænger en kornproduktion, der ville have udledt 1,3 kg SO₂-ækv.

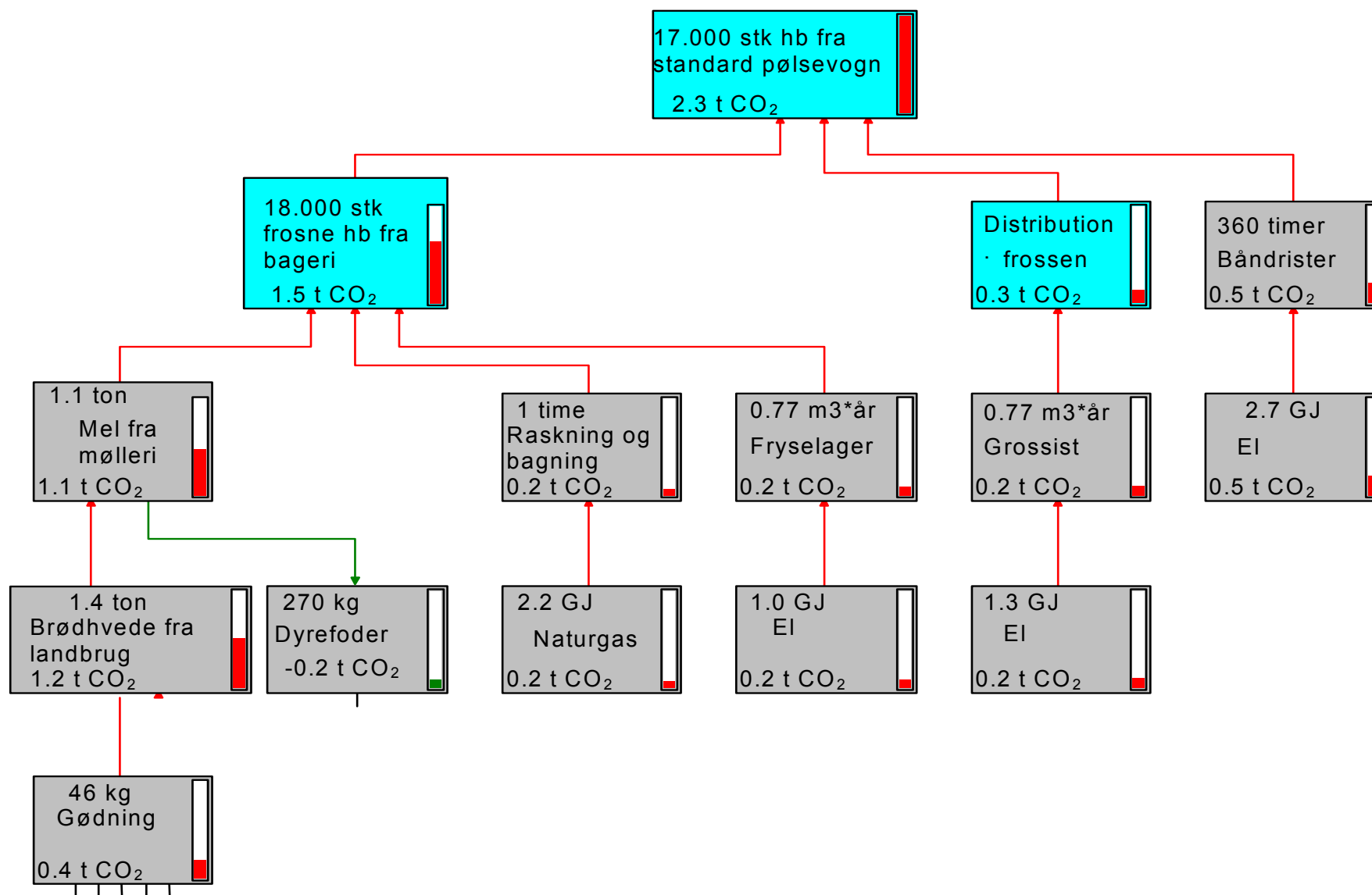
Distributionsprocesserne står for sammenlagt ca. 15 %, heraf udgøres størstedelen af emissioner af NO_x og SO₂ fra transport med lastbil.

2.1.3 Nærings saltbelastning

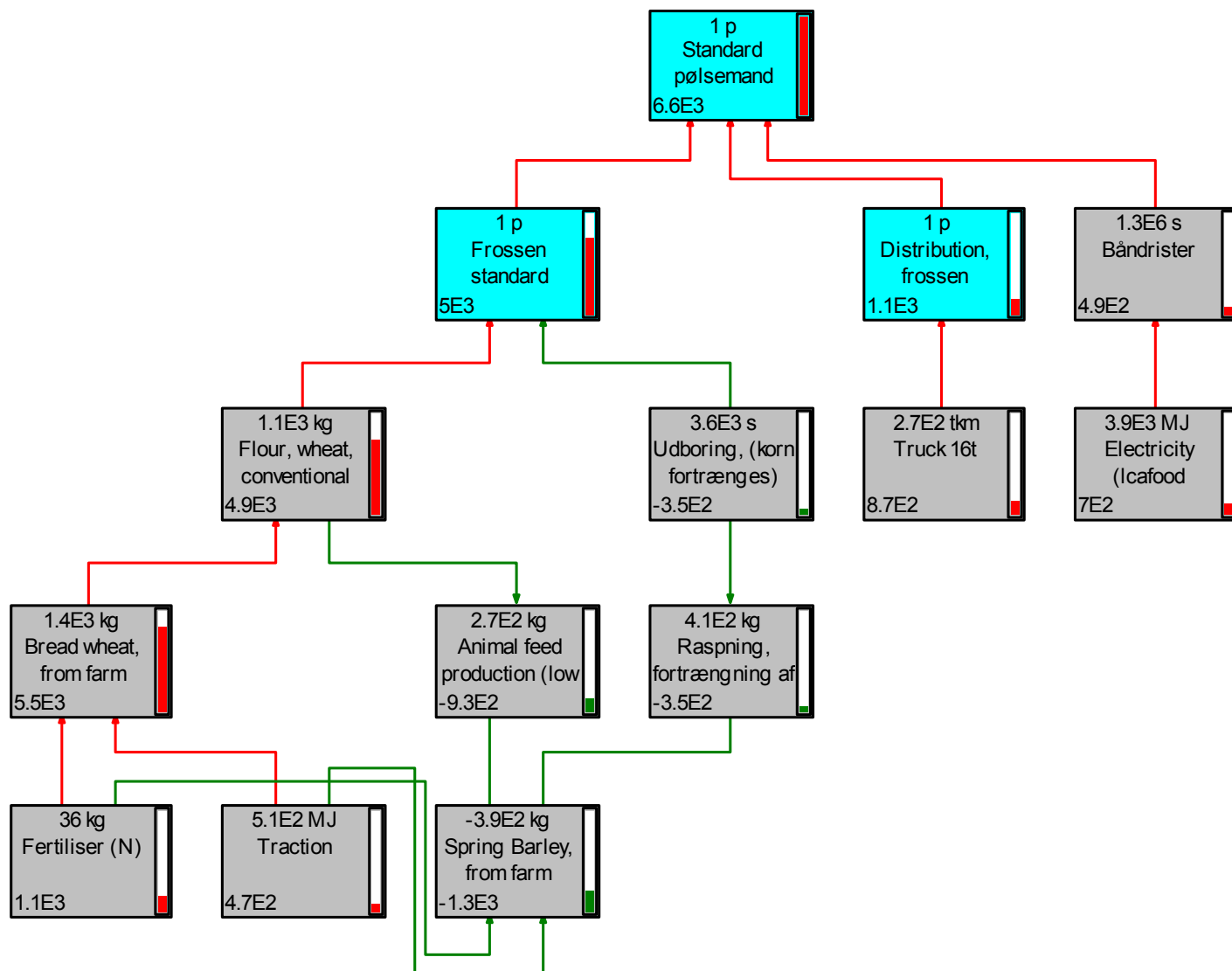
Denne effekt domineres af landbrugets emissioner af nitrat, lattergas og ammoniak. Distributionen, tilberedningen i pølsevognen og bageriets samlede processer bidrager tilsammen med under 5 %.

2.1.4 Naturbeslaglæggelsen

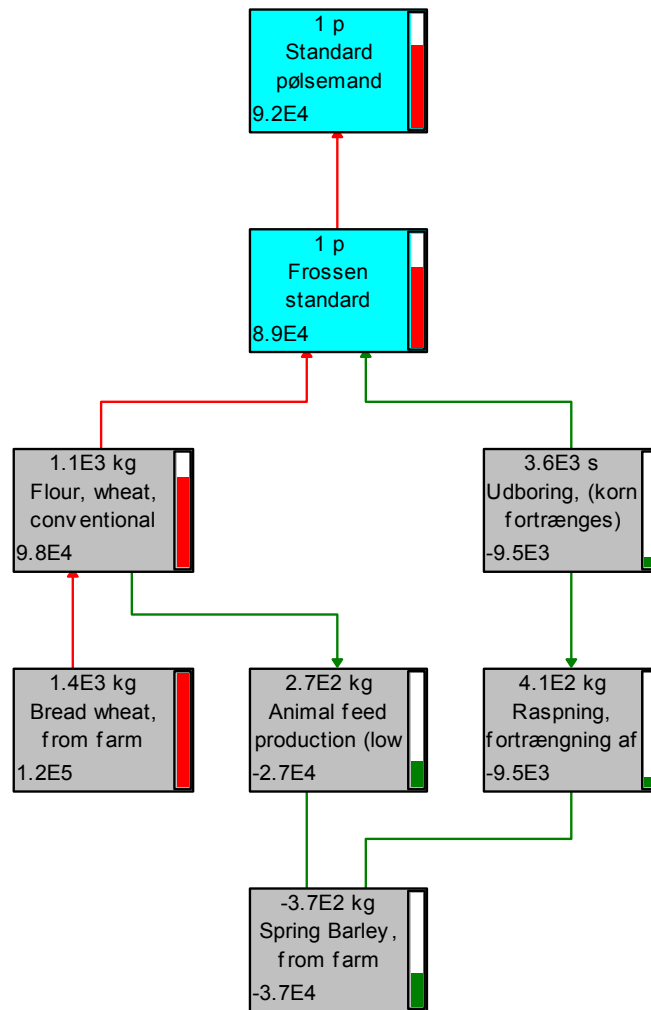
Naturbeslaglæggelsen følger stort set melets anvendelse: 75 % følger hulbaguetterne, mens 25 % udbores, laves til rasp og fortrænger produktion af byg til foder.



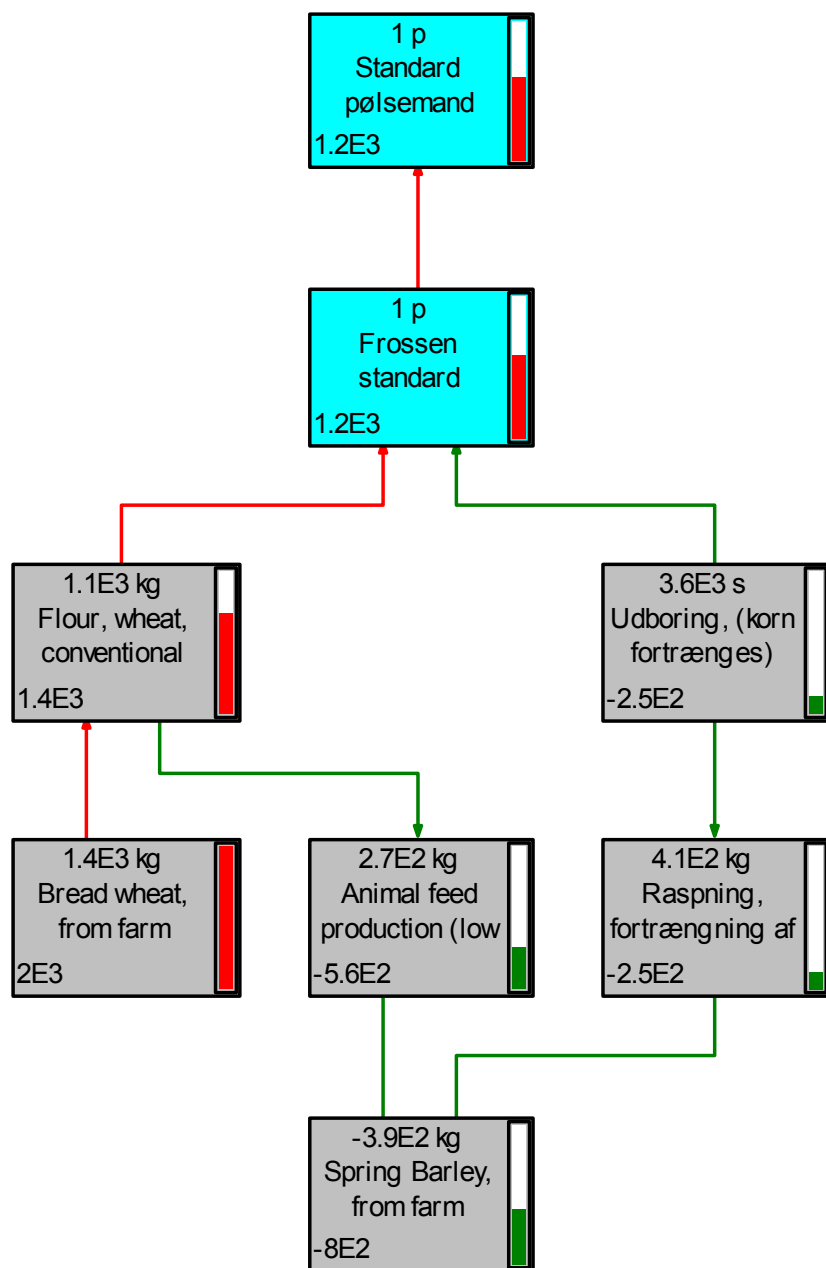
Figur 2.2. Potentielt bidrag til drivhuseffekten fra en pølsevogns salg af 17.000 stk hulbaguetter. Kun processer, der bidrager med mere end 5 % af det samlede resultat er vist. Alle tal nederst til venstre i boksene angiver det kumulerede bidrag målt i g CO₂-ækvivalent.



Figur 2.2. Potentielt bidrag til forsurening fra en pølsevogns salg af 17.000 stk hulbageretter. Kun processer, der bidrager med mere end 5 % af det samlede resultat er vist. Alle tal nederst til venstre i boksene angiver det kumulerede bidrag målt i g SO₂-ækvivalent.



Figur 2.3. Potentielt bidrag til nærings saltbelastning fra en pølsevogns salg af 17.000 stk hulfaguetter. Kun processer, der bidrager med mere end 5 % af det samlede resultat er vist. Alle tal nederst til venstre i boksene angiver det kumulerede bidrag målt i g NO₃-ækvivalent.



Figur 2.4. Potentielt bidrag til naturbeslaglæggelse fra en pølsevogns salg af 17.000 stk hulbageretter. Kun processer, der bidrager med mere end 5 % af det samlede resultat er vist. Alle tal nederst til venstre i boksene angiver det kumulerede bidrag målt i $m^2 \cdot \text{år}$.

2.2 Vurdering af de største forbedringspotentialer

Generelt spiller landbrugets rolle den største rolle for miljøpåvirkningerne. Vi må derfor regne med, at der også ligger et stort forbedringspotentiale hér. Bageriet har dog ikke umiddelbart mulighed for at skabe miljøforbedringer ved at skifte til en alternativ mel-type. De alternative mel-typer, f.eks. økologisk mel og ”natur +”, stammer fra landbrugsproduktioner med intet eller lavt forbrug af pesticider. De kan derfor muligvis have en lavere toksisk effekt på miljøet, men ikke lavere bidrag til de drivhuseffekten, forsuren, nærings saltbelastningen. Hvis melet stammer fra økologiske landbrug med lavere produktivitet, kan dette endda øge bidraget til naturbeslaglæggelse.

Den eneste tilbageblivende mulighed for at nedsætte landbrugets del af miljøpåvirkningen fra hultaguetterne er, at arbejde mod en mere effektiv udnyttelse af melet. I kapitel 3 og 4 undersøger vi to muligheder for dette.

Cerealia arbejder i øvrigt aktivt for at bedre mulighederne for, at der på længere sigt bliver mulighed for at producere brødprodukter af mel med lavere miljøpåvirkning ved at deltage i forskningsprojekter om landbrugets miljøpåvirkning.

3. Muligheder for mere effektiv udnyttelse af melet via rasp-produktionen

3.1 Identificering af produktalternativer

Et hulbaguette skal være let at tilberede til en fransk hotdog, som defineret i pligtegenskaberne i afsnit 1.3. I den nuværende produktion af hulbaguetter opfyldes dette krav ved, at hulbaguetterne efter bagningen afkøles, fryses og udbores. Det udborede brød forarbejdes derefter til rasp, som i den sidste ende erstatter korn som foderstof.

Alternativer kan være at

- A. Såvel udboringsprocessen som raspningsprocessen opretholdes, og raspen
 - a. Sælges som dyrefoder, hvor det erstatter korn (status quo)
 - b. Anvendes som erstatning for mel, enten ved at finde alternative aftagere, f.eks. i andre bagerier eller anden levnedsmiddelindustri, eller ved at udvikle nye recepter, som kan indeholde større mængder rasp.
- B. Udboringsprocessen opretholdes. Raspningsprocessen droppes, og brødffaldet sælges direkte som dyrefoder.
- C. Såvel udborings- som raspningsprocessen droppes. Hullet i brødene fremkommer f.eks. ved, at brødene bages uden om en form, eller ved at brødene bages mere luftige, og pølsemanden stikker et spyd ind i dem, som det er tilfældet, når softbrød tilberedes til hapsdog.

Systemafgrænsningen for disse alternativer er vist i bilag B.3. Funktionel enhed er stadig en times produktion, dvs. 18.000 stk. hulbaguetter.

3.2 Opgørelse

- A.a. Se data i figur 2.1.
- A.b. De 95 kg rasp produceret erstatter 95 kg hvedemel. Data for dette fundet i lcafood-databasen.
- B. De 410 kg brødffald antages at have samme foderværdi som de 95 kg rasp, og dermed erstatte 95 kg korn.
- C. Brødernes vægt kan sænkes med 25 %, svarende til den udborede mængde. Det betyder at forbruget af ingredienser sænkes med 300 kg mel og 200 l vand. Vi antager, at den nye teknologi har samme energiforbrug pr brød som den nuværende i alle processer.

3.3 Vurdering

I tabel 3.1 er vist miljøpåvirkningen ved de fire alternativer defineret i foregående afsnit. Det ses, at der for alle alternativer er en negativ miljøbelastning, dvs. en miljøforbedring, i forhold til status quo. Forbedringerne skyldes, at de processer, der indføres, har lavere miljøbelastning end de processer der erstattes.

Det ses, at en ny teknologi, hvor brødene kan produceres uden udborings- og raspningsprocessen, har den største miljøfordel. Alternativ A.a. og B sparer produktion af den samme mængde alternativ foderkorn i landbruget. Når én times produktion af brødffald fra udboringsprocessen anvendes som dyrefoder, kan landbrugsproduktion på 190 m² spares i et år, hvad enten brødet produceres til rasp først eller ej. Men alternativ B. hvor raspningsprocessen undgås, har naturligvis et lavere energiforbrug og dermed et lavere bidrag til såvel drivhuseffekt, forsuring og nærings saltbelastning.

Tabel 3.1. Sammenligning af potentiel miljøpåvirkning fra forskellige strategier til at producere hullet i hulbaguetten.

Miljøeffekt		A.a. Status quo (rasp erstatter korn)	A.b. Rasp erstatter mel	B. Brødffald bruges som dyrefoder	C. Ny teknologi uden udboring
Drivhuseffekt	kg CO2	-9	-40	-66	-310
Forsuring	kg SO2	-0,27	-0,36	-0,33	-1,3
Nærings saltbelastning	kg NO3	-9,5	-8,3	-9,6	-27
Naturbeslaglæggelse	m2a	-190	-120	-190	-390

3.4 Delkonklusion

Der er en umiddelbar miljøfordel at sælge affaldsbrød direkte som dyrefoder, i de tilfælde, hvor raspen alligevel alternativt skal sælges som foder. Men hvis man kan udvikle en alternativ produktionsmetode, hvor udboringen undgås, vil det have den største fordel.

4. Forskellige størrelser af hulbaguetter

I afsnit 1.3 definerede vi, at et af hulbaguetternes pligttegenskaber er, at give mæthed. Men det er ikke entydigt, hvor stor en brødmængde, der skal til for at dette er opfyldt.

Cerealia har nicheproduktioner af hulbaguetter af forskellig størrelse. Dels et minibrød med udboret vægt på 30 g, dels et truckerbrød med udboret vægt på 110 g. Her vil vi undersøge forskellen i miljøpåvirkning fra de tre typer brød. Vi sammenligner på to måder:

- Sammenligning pr kg brød. Denne sammenligning er relevant for den gruppe af forbrugere, der spiser af sult, og derfor behøver en fast mængde brød.
- Sammenligning pr brød. Denne sammenligning er relevant for de forbrugergrupper, der spiser af lækkersult, dvs. de vil have en snack, men kan være lige tilfredse, hvilken størrelse brød de får.

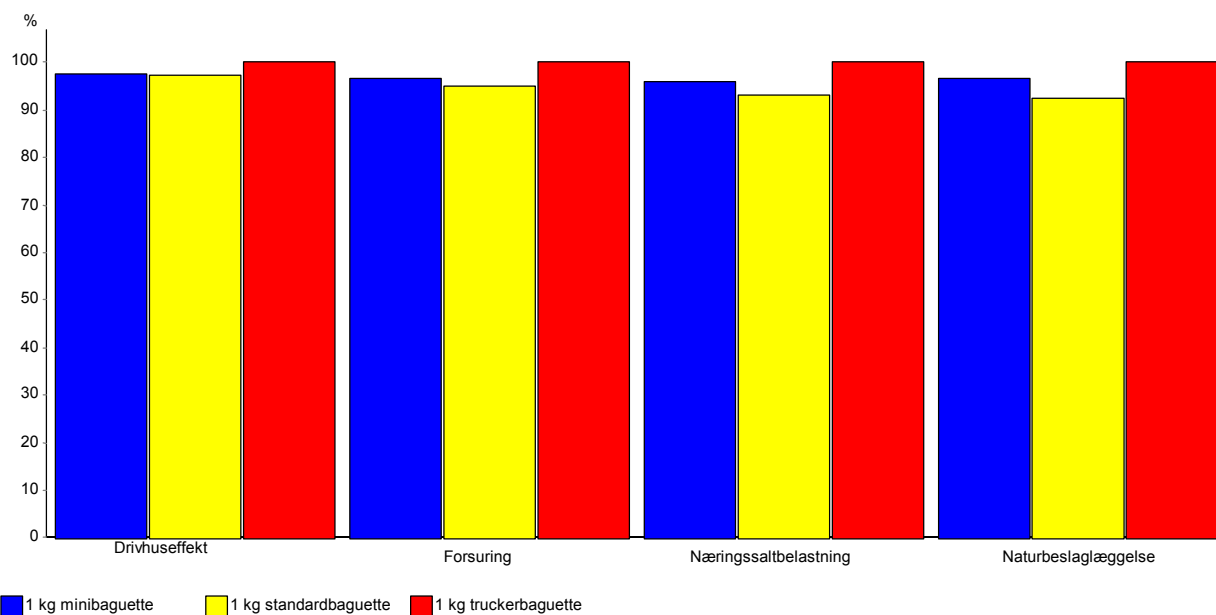
4.1 Opgørelse

I tabel 4.1 er vist forbrug af ingredienser og mængde brødaffald fra de tre typer brød. Erfaringen fra produktionen siger, at energiforbruget ved alle bageriets processer ikke påvirkes af brødernes størrelse.

	Minibaguette (å 30 g)	Standard hulaguette (å 60 g)	Truckerbaguette (å 110 g)
Produktion pr time	550 kg	1.100 kg	2.000 kg
Forbrug af mel	500 kg	1.100 kg	2.100 kg
Forbrug af vand	300 l	600 l	1.100 l
Brødaffald fra udboringsproces	150 kg	400 kg	720 kg
Fryselager (rumfang)	10 m ³	20 m ³	30 m ³

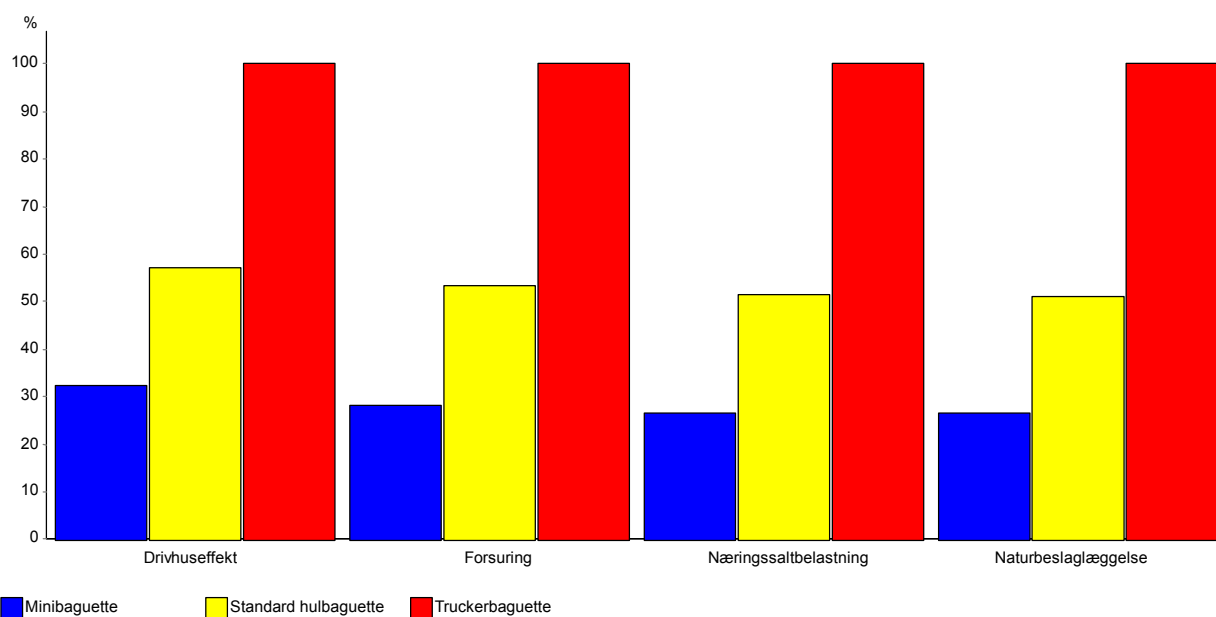
4.2 Vurdering

I figur 4.1 er resultaterne vist for sammenligningen pr kg brød. Da forbruget af mel pr kg hulaguette er stort set uafhængigt af brødernes størrelse, er der heller ikke nogen egentlig forskel på miljøpåvirkningerne fra de tre brødtyper.



Comparing 1 p assembly '1 kg minibaguette' with 1 p assembly '1 kg standardbaguette' and with 1 p assembly '1 kg truckerbaguette'; Method: EDIP, LCAfood, simple / EDIP Wo

I figur 4.2 er resultaterne vist for sammenligningen pr stk. brød. Det ses tydeligt, at miljøpåvirkningen er afhængig af brødernes vægt, og dermed melforbruget.



Comparing 1 p assembly 'Frossen minibaguette' with 1 p assembly 'Frossen standard hulbaguette' and with 1 p assembly 'Frossen truckerbaguette'; Method: EDIP, LCAfood, sim

4.3 Delkonklusion

Miljøpåvirkningen fra hulbaguetter er stærkt afhængig af brødernes vægt.

Resultatet antyder derfor, at det kan være en miljøfordel at introducere mini-baguetterne i flere pølsevogne/restauranter, så de forbrugere, der ellers ville have købt en fransk hotdog af standardstørrelsen og smidt halvdelen væk, nu kan købe en minibaguette. Vi har dog ingen baggrund for at vurdere, om denne forbrugergruppe er stor nok til at retfærdiggøre en indsats for dette.

5. Pølsevogne

Som før nævnt har tidligere erfaringer vist, at tilberedningsprocessen kan være afgørende for den samlede miljøpåvirkning fra brødprodukter pga. energiforbrug ved opvarmning og spildprocenter.

Vi har ikke data på typiske omsætninger og spildprocenter for pølsevogne, men definerer hér 6 hypotetiske typer. Ligesom i afsnit 2.1.3 antager vi, at pølsevognen ikke sælger andre produkter end franske hotdogs.

Tabel 5.1. 6 hypotetiske typer af pølsevogne.

	Omsætning (hulbageretter pr time)	Spildprocent (%)
Ineffektiv, lille pølsevogn	10	20
Effektiv, lille pølsevogn	10	3
Ineffektiv, stor pølsevogn	50	20
Effektiv, stor pølsevogn	50	3
Ineffektivt kampagnetilbud	500	20
Effektivt kampagnetilbud	500	3

5.1 Opgørelse

Tabel 5.2. Forbrug af båndrister og hulbageretter for 6 typer pølsevogne.

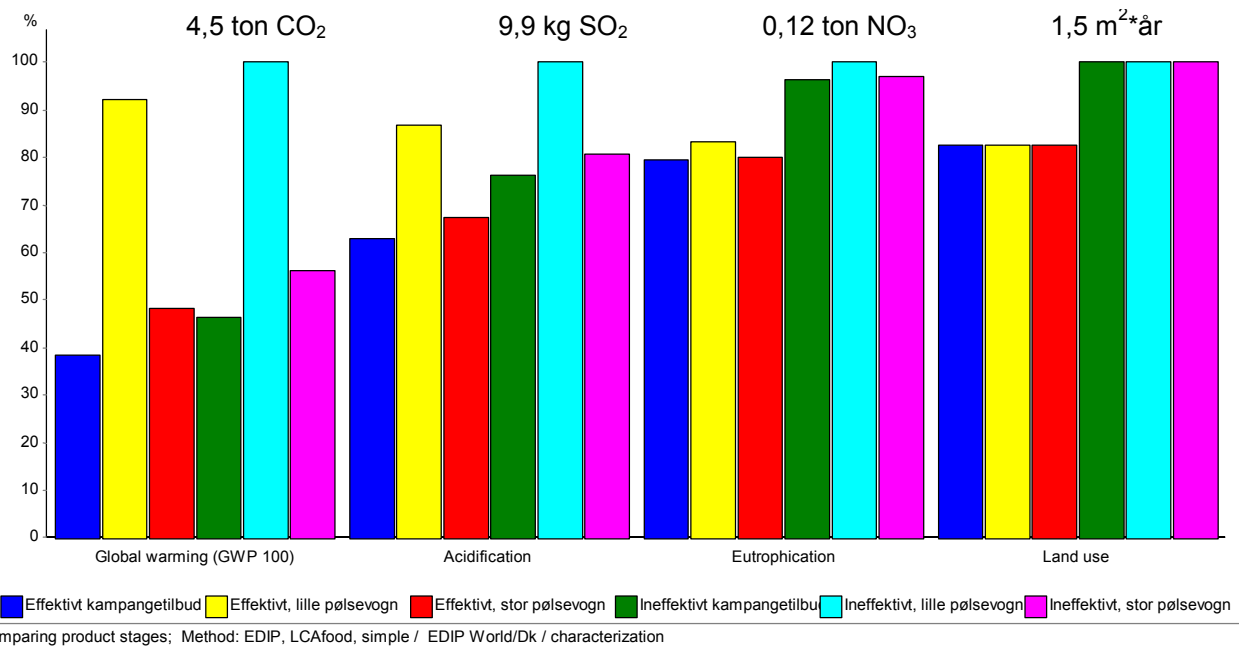
	Forbrug af båndrister (timer)	Forbrug af hulbagerette (stk)
Ineffektiv, lille pølsevogn	1.800	22.500
Effektiv, lille pølsevogn	1.800	18.600
Ineffektiv, stor pølsevogn	360	22.500
Effektiv, stor pølsevogn	360	18.600
Ineffektivt kampagnetilbud	36	22.500
Effektivt kampagnetilbud	36	18.600

5.3 Vurdering

Figur 5.1 viser miljøbelastningen fra 18.000 stk hulbageretter solgt fra de 6 pølsevognstyper defineret i afsnit 5.1. Størrelserne er angivet i procent af det største bidrag. For at gøre det muligt at sammenligne med figur 2.2-2.5, er den absolutte værdi vist oven over det bidrag, der er sat til 100 %.

Det ses, at den lille, ineffektive pølsevogn har den største miljøpåvirkning for alle effekttyperne. Drivhuseffekten og forsuren følger i høj grad energiforbruget ved opvarmningsprocessen. Således har den lille, men effektive pølsevogn en næsten lige så høj påvirkning, som den lille og ineffektive. Næringssaltbelastningen og naturbeslaglæggelsen, derimod, afhænger af spildprocenten, så de ineffektive kommer ud med en højere påvirkning, end de effektive, såvel for den store og den lille pølsevogn, som for kampagnetilbudet.

Ved sammenligning med figur 2.2-2.5 ses, at pølsevognens opvarmningsmetode og spildprocenter kan have afgørende betydning for hulbageretternes samlede miljøpåvirkningen. Bidraget til drivhuseffekten kan fordobles i forhold til standardantagelsen (som beskrevet afsnit 1.3), hvis båndristeren kun udnyttes af 10 brød i timen, når hulbageretten tilberedes hos en lille pølsemand. De øvrige miljøbelastninger kan også forøges, dog mindre markant.



Figur 5.1. Miljøpåvirkning fra 18.000 hulbageretter solgt som del af fransk hotdog fra 6 hypotetiske typer pølsevogne.

6. Sammenfatning

To processer uden for bageriet har afgørende betydning for den samlede miljøeffekt som følge af at en forbruger køber et hulbaguette fra en pølsevogn

- Landbrugets produktion, inkl. produktionen af handelsgødning
- Tilberedningen i pølsevogn

Inden for Cerealias egen produktion har vi vist, at rasp-produktionen er en fordel for miljøet, hvis alternativet er ikke at udnytte spildbrødet. Der er en umiddelbar miljøfordel at sælge affaldsbrød direkte som dyrefoder, i de tilfælde, hvor raspen alligevel alternativt skal sælges som foder. Men hvis man kan udvikle en alternativ produktionsmetode, hvor udboringen undgås, vil det have den største fordel.

Miljøpåvirkningen fra hulbaguetter er stærkt afhængig af brødernes vægt. Der er mulighed for miljøforbedringer, hvis nogle forbrugsgruppers behov kan opfyldes med mindre eller lettere brød, f.eks. minibaguetter.

Energiforbruget til opvarmning har afgørende betydning for hulbaguetternes samlede miljøeffekt. Endvidere er der mulighed for miljøforbedring, hvis man gennem produktudvikling kan gøre det lettere for pølsevognene at holde lave spildprocenter.

Landbrugets produktion og produktionen af gødning spiller er meget betydende for miljøpåvirkningerne. Cerealia har dog ikke umiddelbart mulighed for at påvirke dette, bl.a. fordi der mangler viden om, hvordan miljøpåvirkningen pr kg korn sænkes. Cerealia bidrager aktivt i at skaffe denne viden til veje gennem deltagelse i diverse forskningsprojekter.

Hulbaguetter sælges sammen med pølser og dressing. I denne vurdering har vi valgt kun at følge brødets miljøpåvirkning. Muligvis ligger der et endnu større forbedringspotentiale i at se på brødtyper, hvor kødmængden kan mindskes.

7. Referencer

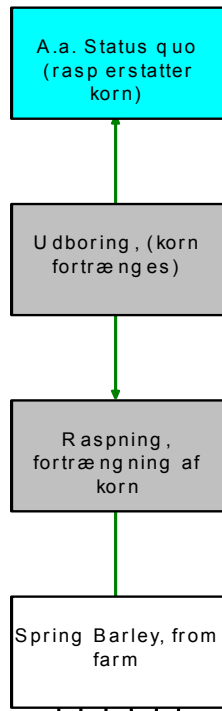
* Nielsen PH, Nielsen AM, Weidema BP, Dalgaard R and Halberg N (2003). **LCA food data base**. www.lcafood.dk/.

* Pommer K, P Bech, H Wenzel, N Caspersen, S Irving Olsen (2001). **Håndbog i miljøvurdering af produkter – en enkel metode** Miljønyt nr. 58. Miljøstyrelsen.

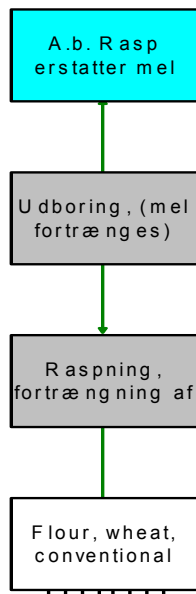
* Rosing L, Feldvoss C, Kann M, Leth K D, Mundt P, Pedersen H, Skovsby K, Christensen L M. (2001). **LCA af et Rundstykke**. Arbejdsrapport i projekt Livscyklusvurdering af Basislevnedsmidler. Kan downloades på www.lcafood.dk.

* Wenzel H, Hauschild M, Rasmussen E. (1996). **Miljøvurdering af produkter**. Miljøstyrelsen

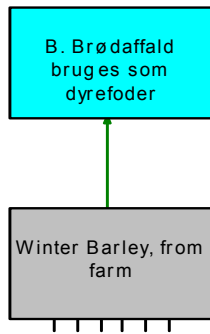
Bilag B.3 Systemafgrænsning af alternativer til udboring- og raspningsprocesserne.



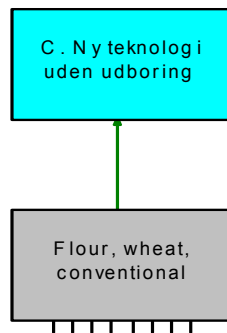
Figur 3.1. Systemafgrænsning for alternativ A.a.



Figur 3.2. Systemafgrænsning for alternativ A.b.



Figur 3.3. Systemafgrænsning for alternativ B.



Figur 3.4. Systemafgrænsning for alternativ C.