

REDUCERING AF MADSPILD I DANSKE SUPERMARKEDER MED BRUGEN AF KUNSTIG INTELLIGENS VED DE FORBRUGER DREVNE APPS.

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. Introduktion	5
1.1 Baggrund og Formål	5
Formål.....	6
1.2 Projektets Omfang	6
Omfang.....	6
Afgrænsning	7
Målgruppe	8
Metodisk Omfang.....	8
Afsnit 1.3 Relevans for Bæredygtighed og FN's Verdensmål	9
Relevans for Bæredygtighed	9
Miljømæssig bæredygtighed	9
Økonomisk bæredygtighed.....	10
Social bæredygtighed	10
Kobling til FN's Verdensmål.....	11
Projektets Bidrag.....	12
Afsnit 2.1 Globalt og Nationalt Perspektiv.....	12
Globalt Perspektiv.....	12
Nationalt Perspektiv: Danmark	13
De 5 Største Madspildsvarer i Danmark.....	13

1.	<i>Frugt og Grønt</i>	13
2.	<i>Brød og Bagværk</i>	13
3.	<i>Mejeriprodukter</i>	14
4.	<i>Kød og Fisk</i>	14
5.	<i>Færdigretter og Emballerede Fødevarer</i>	14
	<i>Årsager til Madspild i Danmark</i>	14
2.2	Økonomiske og Miljømæssige Konsekvenser	16
3.	Metode og Dataindsamling	17
3.1	<i>Forskningsdesign</i>	17
	<i>Kombineret Metodisk Tilgang</i>	17
	<i>Kvalitativ Metode</i>	17
	<i>Kvantitativ Metode</i>	18
	<i>Datatriangulering</i>	18
	<i>Udvælgelse af Casestudier</i>	18
	<i>Projektets Fokusområder</i>	18
3.2	Datakilder og Indsamlingsmetoder	19
	<i>Primære Data</i>	19
1.	<i>Interviews</i>	19
2.	<i>Spørgeskemaundersøgelser</i>	19
	<i>Sekundære Data</i>	22
1.	<i>Rapporter og Officielle Dokumenter:</i>	22
2.	<i>Forskning og Akademiske Artikler:</i>	22
3.	<i>Casestudier:</i>	22
	Indsamlingsmetoder	22
•	<i>Kvalitative Metoder:</i>	22
•	<i>Kvantitative Metoder:</i>	22
	<i>Etiske Overvejelser</i>	23
	<i>Datatriangulering</i>	23
3.3	Analysemetoder	23
	<i>Formål med Analysen</i>	23
	<i>Kvalitativ Analyse</i>	23
	<i>Trin i den kvalitative analyse:</i>	23

<i>Kvantitativ Analyse</i>	24
<i>Analyseteknikker:</i>	24
<i>Begrænsninger i Analysen</i>	24
3.4 Metodens Styrker og Begrænsninger	25
Læringspunkter og Fremtidige Forbedringer	26
<i>Konklusion på Validitet og Reliabilitet</i>	27
4. AI og Teknologiske Løsninger i Detailhandlen	28
<i>4.1 Efterspørgselsprognoser og Lagerstyring</i>	28
Hvordan AI Løser Lagerstyringsudfordringer	28
<i>Fordele ved AI i Lagerstyring</i>	29
<i>Strategisk Perspektiv</i>	29
4.2 Dynamisk Prissætning	30
<i>Hvad er Dynamisk Prissætning?</i>	30
<i>Hvordan Dynamisk Prissætning Fungerer via Forbrugerdrevne Apps</i>	30
<i>Højere Kundetilfredshed</i>	31
<i>Effektiv Reduktion af Madspild</i>	31
Øget Loyalitet og Salg	31
Teknologiske Muligheder for Implementering	32
<i>AI-drevne Anbefalingsmotorer</i>	32
<i>Cloud-baserede Dataanalyseplatforme</i>	32
<i>Integration med Loyalitetsprogrammer</i>	32
<i>Forbrugeren Accept af Dynamisk Prissætning</i>	32
<i>Databeskyttelse og Privatliv</i>	32
4.3 RFID og Digital Sporing	33
<i>Avanceret RFID og Digital Sporing</i>	33
<i>Hvordan RFID og Digital Sporing Løser Udfordringer</i>	33
<i>Integration med Forbrugerdrevne Apps</i>	33
<i>Fordele ved RFID og Digital Sporing</i>	34
<i>Strategisk Perspektiv</i>	34
5. Forbrugernes Rolle	37
<i>5.1 Segmentering af Forbrugere</i>	37

<i>Tre Hovedsegmenter</i>	<i>37</i>
<i>Forbrugersegmenter og AI-løsninger.....</i>	<i>38</i>
<i>Segmentbaserede anbefalinger</i>	<i>38</i>
5.2 Forbrugervendte Apps som Nudging-Redskab	39
<i>Hvordan Apps Nudger Forbrugerne</i>	<i>39</i>
<i>Best Practices fra Internationale Cases</i>	<i>40</i>
<i>Udfordringer og Anbefalinger</i>	<i>40</i>
<i>Apps og data.....</i>	<i>41</i>
6.1 For Supermarkeder	42
6.2 For Leverandører.....	43
6.3 For Forbrugere	43
7. Udfordringer og Begrænsninger	44
8. Konklusion og Perspektivering	45
<i>8.1 Sammenfatning</i>	<i>45</i>
<i>8.2 Fremtidige Muligheder</i>	<i>46</i>
Litteraturliste;.....	47

1. INTRODUKTION

1.1 BAGGRUND OG FORMÅL

Baggrund

Madspild er en global udfordring med store økonomiske, sociale og miljømæssige konsekvenser. Ifølge FAO (The state of food and agriculture 2021) går cirka 1,3 milliarder tons mad tabt hvert år, hvilket svarer til en tredjedel af den samlede fødevareproduktion. Hver person på global plan spilder omkring 74 kg mad årligt, hvor det i Danmark ifølge Miljøstyrelsen smider danske husholdninger årligt omkring 235.000 ton mad ud, hvilket svarer til cirka 40 kg pr. person.

I Danmark anslås det, at der hvert år spildes ca. 800.000 tons fødevarer, hvoraf detailhandlen står for 10-15 % af det samlede spild (Hansen et al., 2021). detailhandelen udarbejder ikke en egentlig opgørelse over hvor meget madspild de hver især har, så der findes ingen officielle tal på det egentlige årlige madspild som de danske supermarkeder har.

Madspild i supermarkeder strækker sig gennem hele værdikæden, fra produktion til forbrug, men detailsektoren spiller en kritisk rolle i at mindske madspild gennem effektiv styring af lager, efterspørgslen men også forbrugeradfærden som detailsektoren har medindflydelse på.

I takt med at bæredygtighed bliver en større prioritet for virksomheder, myndigheder og forbrugere, er der kommet øget fokus på teknologiske løsninger som kunstig intelligens (AI) og apps til at adressere madspild. I perioden 2023 og 2024 har projektgruppen nøje undersøgt hvad og hvordan de danske supermarkeder tiltaler og indarbejder madspilds initiativer i deres strategi. Fælles for samtlige danske supermarkeder er at de hver især har madspilds initiativer til forbrugere som de kommunikerer ud via deres websider, samarbejder og partnerskaber som too good to go, fødevarebanken, folkekirkens nødhjælps butik og mange flere. Disse initiativer er med til at reducere madspild men vores undersøgelse viser at der kan gøres meget mere end de.

AI (Kunstig Intelligens) har potentiale til at optimere lagerstyringen i hver enkelt butik, forudsige efterspørgslen og samtidig motivere forbrugere til mere bæredygtige indkøbsvalg. AI teknologien kan bidrage væsentligt til at reducere spild og opfylde FN's verdensmål, især SDG 12.3 om halvering af madspild inden 2030.

FORMÅL

Denne rapport har til formål at undersøge, hvordan danske supermarkeder kan anvende AI og forbrugerdrevne apps til at reducere madspild. Specifikt fokuserer rapporten på at:

1. Identificere nuværende anvendelser af AI og apps i danske supermarkeder.
2. Analysere teknologiens effektivitet i at reducere madspild og fremme bæredygtighed.
3. Fremsætte strategiske anbefalinger til detailhandlen, leverandører og forbrugere baseret på projektets fund.

Rapporten er udarbejdet af Cphbusiness Lektor, Kenneth S. Dosanjh, og projektdeltagere som har deltaget i projektet er Lektor Steen Peitersen, Lektor Peter Skjold Mogensen, Adjunkt Ida Skovgaard Blom, Adjunkt Nicholas Lambert og Adjunkt Tine Bork.

Rapporten bygger på en omfattende dataindsamling, der inkluderer interviews med både forbrugere, butikschefer og ledelsen hos supermarkeds kæderne, spørgeskemaundersøgelser og analyser af sekundære kilder. Målet er at levere indsigt, der kan understøtte danske supermarketers bestræbelser på at reducere madspild og fremme bæredygtighed i detailhandlen.

1.2 PROJEKTETS OMFANG

OMFANG

Dette projekt er centreret omkring madspild i danske supermarkeder og hvordan kunstig intelligens (AI) samt forbrugerdrevne apps (COOP, Bilka, Netto, Rema1000 apps) kan bidrage til at reducere madspild i supermarkederne.

Fokus er på at identificere og evaluere de nuværende teknologiske løsninger og deres potentiale for at fremme bæredygtighed og opnå økonomiske fordele som reduktion af madspild i supermarkederne.

Projektet adresserer følgende nøgleområder:

1. **Detailhandlens Rolle i Madspild**

Analyse af hvordan supermarkeder bidrager til madspild, og hvordan de kan spille en central rolle i at reducere dette gennem teknologi og adfærdsændring.

2. **AI og Forbrugeranvendte Apps**

Undersøgelse af specifikke AI-applikationer som efterspørgselsprognoser, dynamisk prissætning og lagerstyring. Fokus er også på apps, der kan engagere og guide forbrugerne mod mere bæredygtige valg.

3. **Forbrugernes Rolle**

Forståelse af forbrugernes adfærd, holdninger til madspild og deres brug af supermarkedsapps til at fremme bæredygtige indkøbsvalg.

4. **Strategiske anbefalinger**

Udvikling af praktiske anbefalinger til supermarkeder, leverandører og forbrugere, baseret på projektets fund.

AFGRÆNSNING

Projektet fokuserer på madspild i detaileddet og forbrugsleddet i Danmark. Det omfatter ikke madspild i primærproduktion eller fødevareindustrien, men koncentrerer sig om supermarkeder og deres interaktion med kunderne. Teknologiske løsninger som AI og apps udgør projektets kerneområde, mens øvrige tiltag som lovgivning og sociale kampagner kun behandles perifert.

MÅLGRUPPE

Rapportens primære målgruppe er:

- Beslutningstagere i detailhandlen, som søger løsninger til at reducere madspild og fremme bæredygtighed.
- Leverandører, der ønsker at optimere deres samarbejde med supermarkeder gennem teknologiske løsninger.
- Forbrugere og forskere, der interesserer sig for, hvordan teknologi kan påvirke bæredygtig adfærd.

METODISK OMFANG

Projektet baserer sig på:

Primære Data;

- Interviews med supermarkedspersonale og leverandører for at forstå teknologiske udfordringer og muligheder.
- Spørgeskemaer blandt forbrugere for at afdække deres holdninger til og brug af apps til reduktion af madspild.

Sekundære Data

- Litteraturstudier, rapporter og data fra organisationer som FAO og Miljøstyrelsen.
- Casestudier af teknologiske løsninger i danske og internationale supermarkeder.

AFSNIT 1.3 RELEVANS FOR BÆREDYGTIGHED OG FN'S VERDENSMÅL

RELEVANS FOR BÆREDYGTIGHED

Madspild er ikke blot et økonomisk problem, men en også udfordring for bæredygtigheden. Bæredygtighed kan udledes af følgende elementer fra Brundtlandrapporten (World Commission on Environment and Development. (1987). *Our common future*. Oxford University Press)

- Miljømæssig bæredygtighed
- Økonomisk bæredygtighed
- Social bæredygtighed

MILJØMÆSSIG BÆREDYGTIGHED

Miljømæssig bæredygtighed fokuserer på at opretholde økosystemers integritet og beskytte naturressourcer for fremtidige generationer. Dette indebærer:

- Reduktion af drivhusgasemissioner og bekæmpelse af klimaforandringer.
- Bevarelse af biodiversitet og økosystemer.
- Ansvarlig ressourceforvaltning og minimering af affald.

En af udfordringerne inden for miljømæssig bæredygtighed er madspild. Ifølge FAO bidrager madspild og -tab væsentligt til drivhusgasemissioner, hvilket gør det til en vigtig udleder af klimaforandringer (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2021). Reduktion af madspild kan derfor have en direkte positiv effekt på miljøet ved at mindske udledningen af drivhusgasser og reducere presset på jordens ressourcer.

ØKONOMISK BÆREDYGTIGHED

Økonomisk bæredygtighed handler om at skabe langvarig økonomisk vækst uden at kompromittere miljømæssige eller sociale aspekter. Dette omfatter:

- Effektiv ressourceudnyttelse og cirkulær økonomi.
- Investering i grøn teknologi og innovation.
- Skabelse af bæredygtige forretningsmodeller.

Et eksempel på økonomisk bæredygtighed i praksis er implementeringen af AI-drevne løsninger i detailhandlen for at reducere madspild. En undersøgelse af danske supermarkeder viste, at brugen af AI til lagerstyring og dynamisk prissætning kan føre til betydelige økonomiske besparelser og samtidig reducere miljøpåvirkningen (Hansen & Lähteenmäki, 2021).

SOCIAL BÆREDYGTIGHED

Social bæredygtighed fokuserer på at opretholde og forbedre menneskers livskvalitet og sociale strukturer. Dette indebærer:

- Sikring af lige muligheder og social retfærdighed.
- Fremme af sundhed og velvære.
- Styrkelse af lokalsamfund og kulturel mangfoldighed.

I konteksten af fødevarer systemer kan social bæredygtighed omfatte forbedring af fødevarer sikkerhed og bekæmpelse af sult gennem effektiv udnyttelse af fødevarer. Dette er tæt forbundet med reduktion af madspild, som ikke kun har miljømæssige, men også sociale konsekvenser (Morales, Smith, & Johnson, 2020). Fødevarer, der går til spilde, repræsenterer et tab af de ressourcer, der er anvendt til deres produktion, herunder vand, energi og arbejdskraft. Derudover udleder deponering af madaffald betydelige mængder metan, en drivhusgas som bidrager til klimaforandringer.

En reduktion af madspild i detail kan derfor have en direkte positiv effekt på:

- **Miljøet:** Mindre madspild betyder færre drivhusgasudledninger og mindre pres på jordens ressourcer og en positiv klimaforandring.
- **Samfundet:** Effektiv udnyttelse af fødevarer kan bidrage til fødevarer sikkerhed og bekæmpelse af sult.
- **Økonomien:** Reduktion af madspild kan øge effektiviteten i detailhandlen og minimere tab på varer som kunne være blevet solgt men blev smidt ud pga. overindkøb eller ukorrekt lagerstyring. Dette har indflydelse på supermarkedernes økonomi som afspejles i vareforbruget og lageromkostningerne.

KOBLING TIL FN'S VERDENSMÅL

Projektet understøtter især FN's Verdensmål 12: Ansvarligt forbrug og produktion, og i særdeleshed delmål 12.3, som lyder:

“Inden 2030 skal det globale madspild pr. indbygger på detail- og forbrugerniveau halveres, og fødevaretab i produktions- og forsyningskæder, herunder tab af afgrøder efter høst, skal reduceres” (United Nations, 2015).

Det er også projektgruppens erfaring, at samtlige danske supermarkeder har opstillet mål om at reducere deres madspild i butikkerne:

- **Coop** vil gerne reducere deres madspild med mere end 50 % inden 2030 (CSR.dk, 2023).
- **Rema 1000** skriver, at de også sigter mod at halvere deres madspild med mere end 50 % inden 2030 (Rema 1000, 2023).
- **Netto** sigter også mod at reducere deres madspild med mere end 50 % inden 2030 (Politiken, 2023).

Madspildsreduktion gennem anvendelse af kunstig intelligens og forbrugervendte apps kan bidrage til:

Mål 13: Klimaindsats ved at reducere drivhusgasudledninger fra fødevarerproduktion og affald.

Mål 9: Industri, innovation og infrastruktur gennem implementering af teknologiske løsninger i detailhandlen.

Mål 17: Partnerskaber for handling ved at fremme samarbejde mellem supermarkeder, leverandører og forbrugere om bæredygtige løsninger.

PROJEKTETS BIDRAG

Ved at undersøge brugen af AI og forbrugervendte apps adresserer projektet flere af disse mål og peger på praktiske, teknologiske løsninger, der kan implementeres i danske supermarkeder. Dette bidrag er relevant i en tid, hvor både forbrugere og virksomheder stiller stigende krav om bæredygtighed i detailhandlen.

AFSNIT 2.1 GLOBALT OG NATIONALT PERSPEKTIV

GLOBALT PERSPEKTIV

Madspild er en global udfordring med konsekvenser for miljø, økonomi og fødevarer sikkerhed. Ifølge FAO går cirka 1,3 milliarder tons fødevarer tabt hvert år, svarende til en tredjedel af den globale fødevarerproduktion (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2021).

I EU udgør detailhandlen 8 % af madspildet, svarende til 11 kg pr. indbygger årligt (European Commission, 2024). I USA anslås det, at supermarkeder mister 2,5-4 % af deres potentielle omsætning på grund af overskudsmad (Wasteless AI, n.d.).

Opmuntrende nok gør nogle lande fremskridt; hollandske supermarkeder reducerede madspild med 17,4 % mellem 2018 og 2022 (WUR, n.d.). Der er dog stadig udfordringer, herunder begrænset forudsigelighed af forbrugernes efterspørgsel og dårlig ledelsespraksis (Buisman et al., 2019). For at tackle dette problem kræves forbedret efterspørgselsprognose, bedre lagerstyring og øget forbrugerbevidsthed (Teller et al., 2018).

NATIONALT PERSPEKTIV: DANMARK

I Danmark genereres hvert år ca. 873.014 tons madspild (fødevarestyrelsen, 2024) hvoraf detailhandlen står for 10-15 %. Detailhandlen spiller en vigtig rolle i at reducere madspild gennem bedre styring af lager, salgsstrategier og interaktion med forbrugere. Her vil supermarkedernes forbrugerdrevne apps kunne spille en stor fremtidig rolle, da den både indsamler data fra forbrugerne om deres købsmønster og efterspørgsel på forskellige varer, men også i det at supermarkederne direkte kan personalisere den datadrevne kommunikation til forbrugeren igennem appsene.

DE 5 STØRSTE MADSPILDSVARER I DANMARK

Ifølge data fra Miljøstyrelsen (Werge, Bruun, Jensen, & Skovlund, 2019) og rapporter om fødevarerspild i Danmark er følgende varer ansvarlige for den største andel af madspild i detail- og forbrugersektoren:

1. FRUGT OG GRØNT

Frugt og grønt står for op til 30 % af det samlede madspild i supermarkederne. (Miljøstyrelsen, 2014, s. 10).

- Kort holdbarhed gør disse varer særligt sårbare over for spild.
- Overfyldte hylder og sorteringskrav øger risikoen for afskrivning.
- Logistik og håndtering, som temperaturudsving under transport, kan forringe kvaliteten af frugt og grønt og derfor afskrives.

Frugt og grønt er oftest kendetegnet som letfordærlige varer, ved at de ikke opbevares korrekt eller sælges i tide kan det have indflydelse på deres visuelle syn som kan påvirke forbrugernes villighed til at købe varen. (Jernigan et al., 2020)

2. BRØD OG BAGVÆRK

Cirka 15-20 % af madspildet udgøres af brødprodukter, ofte på grund af overproduktion og forkert opbevaring. (Miljøstyrelsen, 2014, s. 14)

- Forventningen om “friskt brød” hele dagen fører til overproduktion, som ikke bliver solgt.
- Forkert opbevaring fører til, at brød hurtigt tørrer eller mugner.

3. MEJERIPRODUKTER

Ifølge Miljøstyrelsen (2014) står mælk, ost og yoghurt for cirka 10-15 % af det samlede madspild i detailhandlen, primært som følge af korte holdbarheder og mangelfuld planlægning

4. KØD OG FISK

Disse varer står for cirka 10 % af madspildet, hovedsageligt på grund af kort holdbarhed og forkert opbevaring. Miljøstyrelsen (2014)

5. FÆRDIGRETTER OG EMBALLEREDE FØDEVARER

Bidrager med ca. 5-10 % af spildet, ofte fordi forbrugerne overser udløbsdatoer eller køber for meget. Miljøstyrelsen (2014)

ÅRSAGER TIL MADSPILD I DANMARK

Forkert Lagerstyring og Overbestillinger

Ineffektiv lagerstyring kan resultere i, at visse varer overskrider deres udløbsdato, før de når forbrugerne (Morales, Sabet, & Bayliss, 2020).

Fejl i Opfyldningspolitikker

Overfyldte hylder og manglende rotation kan medføre, at varer ikke sælges i tide (Teller & Kotzab, 2018).

Tilbud og Kampagner

Promotionstrategier som “Køb 3 for 2” kan føre til overforbrug, hvor forbrugerne køber mere, end de kan nå at bruge, hvilket skaber spild (Jensen & Teuber, 2018).

Vejrfaktorer

- Pludselige temperaturstigninger kan øge efterspørgslen på letfordærlige varer, som butikkerne ikke altid kan håndtere effektivt (Nikolopoulos & Punia, 2019).
- Ukorrekt nedkøling under varmebølger kan forringe fødevarers kvalitet (Choi & Guo, 2021).
- Ekstreme vejrforhold kan forsinke transport og føre til afskrivning af varer (Setti & Garrone, 2020).

Forbrugeradfærd

Forbrugere kan fejlvurdere deres behov ved vejromslag, købe for meget og smide overskydende mad ud (Nikolopoulos & Punia, 2019).

For butikkerne betyder det, at vejrprognoser bør inddrages i varebestilling og kampagnestrategi for at minimere spild. Eksempelvis kan priser og tilbud justeres på grillprodukter før en varm weekend (Nikolopoulos et al., 2021).

Konklusion

Madspild i Danmark skyldes en kombination af ineffektive systemer og adfærdsrelaterede faktorer. Forkert lagerstyring og overbestillinger spiller en væsentlig rolle, da varer ofte når udløbsdatoen, før de bliver solgt (Morales, Sabet, & Bayliss, 2020). Samtidig medfører fejl i opfyldningspolitikker, som manglende rotation og overfyldte hylder, at fødevarer ikke sælges i tide (Teller & Kotzab, 2018). Promotionsstrategier som "Køb 3 for 2" kan tilskynde forbrugere til at købe mere, end de kan nå at bruge, hvilket forstærker problemet (Jensen & Teuber, 2018).

Vejrfaktorer er også afgørende for madspild. Pludselige temperaturændringer kan skabe uforudsete stigninger i efterspørgsel, mens ukorrekt nedkøling under varmebølger forringer varernes kvalitet (Choi & Guo, 2021). Ekstreme vejrforhold kan desuden forsinke transport og føre til afskrivning af varer (Setti & Garrone, 2020). Forbrugernes adfærd, herunder en tendens til at overkøbe under vejromslag, bidrager yderligere til problemet (Nikolopoulos & Punia, 2019).

For at reducere madspild bør butikkerne fokusere på forbedret lagerstyring, præcise efterspørgselsprognoser og justering af kampagner i henhold til vejrforhold. Ved at tilpasse

strategierne, såsom dynamisk prissætning på grillprodukter før varme weekender, kan madspild mindskes effektivt (Nikolopoulos et al., 2021).

2.2 ØKONOMISKE OG MILJØMÆSSIGE KONSEKVENSER

Madspild udgør en økonomisk byrde både globalt og nationalt, idet det årligt koster samfundet milliarder af kroner i tabte ressourcer på tværs af produktion, transport og distribution (FAO, 2021). Globalt estimeres værdien af madspild til ca. 940 milliarder USD, hvilket illustrerer, hvor dyrt det er, når produkter ikke når deres tiltænkte formål. Især i detailhandlen ses madspild i form af tabt salg, da varer, der går til spilde, repræsenterer et direkte økonomisk tab, som ikke kan genvindes (Miljøstyrelsen, 2019). Desuden påløber der øgede omkostninger til affaldshåndtering, ligesom ineffektiv lagerstyring kan resultere i højere driftsomkostninger (Morales, Sabet, & Bayliss, 2020). Forbrugerne selv oplever også et økonomisk tab, når de køber mere mad, end de kan nå at forbruge, ofte foranlediget af kampagner som “Køb 3 for 2” (Jensen & Teuber, 2018).

Ud over de økonomiske konsekvenser påvirker madspild også miljøet markant. Produktionen af mad, der aldrig bliver spist, kræver betydelige ressourcer i form af vand, jord og energi, hvor eksempelvis ca. 250 kubikkilometer vand årligt bruges på fødevarer, der kasseres (FAO, 2021). Desuden bidrager madspild til 8-10 % af de globale drivhusgasudledninger, idet fødevarer, der rådner på lossepladser, frigiver metan – en drivhusgas med en væsentlig højere drivhuseffekt end CO₂ (FAO, 2021). Produktionen af disse ubrugte fødevarer genererer ligeledes unødige CO₂-udledninger, hvilket understreger spildets rolle i klimaforandringer. Endelig kan overproduktion af visse afgrøder eller varer medføre rydning af skove og tab af biodiversitet, da ekstra landbrugsarealer inddrages til at dække en forventet efterspørgsel, der reelt ender i skraldespanden (HLPE, 2014). Madspild er dermed ikke kun et etisk og økonomisk problem, men i høj grad også en udfordring, der kræver miljømæssige og ressourcemæssige løsninger.

Konklusion

Madspild er ikke blot et etisk og socialt problem, men også en alvorlig økonomisk og miljømæssig udfordring. Gennem bedre styring af ressourcer, implementering af AI-teknologi og forbrugerdrevne løsninger kan både detailhandlen og forbrugerne bidrage til at reducere omkostninger og forbedre miljøet. Dette vil ikke kun understøtte en mere bæredygtig fremtid, men også skabe økonomiske gevinster for alle aktører i værdikæden.

3. METODE OG DATAINDSAMLING

3.1 FORSKNINGSDESIGN

KOMBINERET METODISK TILGANG

Projektet anvender en kombineret tilgang med både kvalitative og kvantitative metoder for at opnå en dybdegående forståelse af, hvordan AI og forbrugerdrevne apps kan bidrage til at reducere madspild i danske supermarkeder. Denne metode gør det muligt at indsamle og analysere data fra forskellige perspektiver og skabe en helhedsorienteret indsigt i emnet.

KVALITATIV METODE

Den kvalitative del af forskningen fokuserede på at udforske dybden af erfaringer, holdninger og praksis inden for madspildshåndtering i detailhandlen. Data blev indsamlet gennem:

- Interviews: Med supermarkedspersonale og ledere for at forstå deres erfaringer med teknologiske løsninger som AI og apps.
- Med eksperter i bæredygtighed og teknologi for at identificere udfordringer og muligheder ved implementering af AI i detailledet.

KVANTITATIV METODE

Den kvantitative del havde til formål at generere generaliserbare data om forbrugernes brug af supermarkedsapps og deres holdninger til madspild. Data blev indsamlet gennem:

- **Spørgeskemaundersøgelser:** Designet til at måle forbrugernes viden om og engagement i reduktion af madspild.
- Fokus på adfærd relateret til brug af apps og deres effekt på bæredygtige indkøbsvalg.

DATATRIANGULERING

Ved at kombinere kvalitative og kvantitative metoder sikrer projektet en stærk validitet gennem datatriangulering. Denne tilgang gør det muligt at krydsvalidere fund og minimere potentielle skævheder i dataindsamlingen.

UDVÆLGELSE AF CASESTUDIER

Projektet inkluderer casestudier fra internationale supermarkeds kæder, der allerede har implementeret AI og apps i deres daglige drift. Disse casestudier belyser:

- Best practices for teknologisk implementering.
- De økonomiske og miljømæssige resultater af sådanne tiltag.
- Forbrugernes respons og adfærdsmønstre.

PROJEKTETS FOKUSOMRÅDER

Forskningsdesignet adresserer tre nøgleområder:

1. Hvordan AI og apps kan optimere lagerstyring og reducere madspild.
2. Hvordan forbrugerne engageres gennem teknologi til at træffe bæredygtige valg.
3. De økonomiske og miljømæssige fordele ved at reducere madspild i detailhandlen.

Forskningsdesignet skaber en solid ramme for at undersøge madspild i danske supermarkeder gennem en kombination af dybdegående kvalitative data og bredt generaliserbare kvantitative data. Denne tilgang sikrer en nuanceret forståelse af både de teknologiske og adfærdsmæssige aspekter af madspildsreduktion.

3.2 DATAKILDER OG INDSAMLINGSMETODER

PRIMÆRE DATA

For at opnå en dybdegående indsigt i, hvordan AI og forbrugerdrevne apps kan bidrage til at reducere madspild, blev primære data indsamlet fra følgende kilder:

1. INTERVIEWS

Antal: 8 semi-strukturerede interviews blev gennemført. (Bilag 1)

Deltagere:

- 6 interviews med ledere og medarbejdere fra danske supermarkeds kæder, herunder Coop og Salling Group.
- 2 interviews med eksperter inden for kunstig intelligens, bæredygtighed og forbrugsteknologi.

2. SPØRGESKEMAUNDERSØGELSER

- **Antal Respondenter:** Spørgeskemaet blev besvaret af 449 forbrugere. (Bilag 2)
- **Udvælgelse af Respondenter:**

En del af respondenterne blev rekrutteret via selektiv udvælgelse ved supermarkeder i København, hvor respondenter udenfor supermarkeder blev inviteret til at deltage i undersøgelsen. Resten blev rekrutteret via deling af spørgeskemaet på sociale medier, hvilket sikrede en bredere geografisk dækning og diversitet blandt respondenterne.

Kønsfordeling:

- 236 kvinder (53 %)
- 213 mænd (47 %)

Aldersfordeling:

- [18-24]: 198 respondenter (44 %)
- [25-34]: 60 respondenter (13 %)
- [55-64]: 46 respondenter (10 %)
- [45-54]: 40 respondenter (9 %)
- [35-44]: 37 respondenter (8 %)
- [65+]: 33 respondenter (7 %)

Fokusområder (Bilag 3) med konklusioner fra primær dataindsamling:

- Anvendelse af supermarkedsapps.
- Holdninger til madspild og bæredygtighed.
- Villighed til at ændre adfærd for at reducere spild.

Konklusion på den primære dataindsamling (se Bilag 3)

Den gennemførte primære undersøgelse har givet indsigt i, hvordan danske forbrugere bruger supermarked-apps, og hvilken rolle disse kan spille i forhold til at reducere madspild.

Følgende centrale pointer kan fremhæves:

1. Demografiske faktorer og app-brug:

- Unge forbrugere i aldersgruppen 18-34 år er de mest aktive brugere af supermarked-apps. Dette viser, at denne gruppe har en naturlig tilknytning til teknologi og digitale

løsninger. Det giver supermarkederne en oplagt mulighed for at udvikle og målrette funktioner, der understøtter bæredygtighed.

- Undersøgelsen afslørede en næsten lige kønsfordeling blandt brugerne, men også nogle forskelle i præferencer for app-funktioner. For eksempel værdsatte kvinder i højere grad funktioner som måltidsplanlægning, hvilket kan være værd at inddrage i fremtidige designovervejelser.

2. **Geografiske og adfærdsmæssige mønstre:**

- Brugen af apps er mere udbredt i byområder, især omkring København. Det tyder på, at der kan være behov for særligt tilpassede kampagner i landområder, hvor app-brugen er mindre udbredt. Byområder kan samtidig fungere som testmarkeder for nye digitale løsninger.

3. **Forbrugernes holdning til madspild:**

- En stor del af respondenterne udtrykte bekymring for madspild, og dette er en gennemgående holdning på tværs af køn og aldersgrupper. Dette viser, at der er en klar interesse for løsninger, der kan hjælpe med at reducere madspild – en interesse, som supermarkeder kan udnytte ved at integrere relevante funktioner i deres apps.
- På trods af denne bekymring fandt undersøgelsen, at mange forbrugere ikke ser en tydelig sammenhæng mellem brugen af app-funktioner og reduktion af madspild. Det peger på et behov for at kommunikere tydeligere om funktionernes konkrete fordele.

4. **Potentiale for forbedringer:**

- Funktioner som rabatter på varer tæt på udløbsdato, påmindelser om udløb og forslag til opskrifter baseret på rester har potentiale til at appellere til forbrugerne, især de yngre. Hvis disse funktioner integreres mere effektivt og markedsføres bedre, kan de gøre en reel forskel i kampen mod madspild.

Perspektivering

Supermarked-apps har potentiale til at spille en vigtig rolle i at fremme bæredygtighed og reducere madspild, især blandt yngre forbrugere, der er mest tilbøjelige til at anvende teknologien. Men for at udnytte dette potentiale fuldt ud skal der arbejdes med både funktionalitet og kommunikation, så

forbrugerne oplever en tydelig værdi ved at bruge appen. Samtidig bør geografiske forskelle adresseres for at sikre bredere adoption af de digitale løsninger.

SEKUNDÆRE DATA

Sekundære kilder blev brugt til at supplere og validere resultaterne fra de primære data. Disse inkluderede:

1. RAPPORTER OG OFFICIELLE DOKUMENTER:

- FAO's rapporter om madspild (2021), som gav en global kontekst.
- Miljøstyrelsens rapporter om madaffald (2014) og (2019), der belyste nationale tendenser i Danmark.

2. FORSKNING OG AKADEMISKE ARTIKLER:

- Litteratur om madspild, forbrugeradfærd og anvendelse af teknologi i detailhandlen, se litteraturlisten (f.eks. Teller & Kotzab, 2018; Morales et al., 2020).

3. CASESTUDIER:

- Nationale og internationale eksempler på AI og app-baserede løsninger til madspildsreduktion. (Too Good to go, Fresho og upshop)

INDSAMLINGSMETODER

• KVALITATIVE METODER:

Interviews blev gennemført med en semi-struktureret tilgang for at give deltagerne mulighed for at uddybe deres perspektiver.

• KVANTITATIVE METODER:

Spørgeskemaer blev distribueret fysisk ved supermarkeder og online via sociale medier for at sikre en bred og repræsentativ deltagelse.

ETISKE OVERVEJELSER

Alle deltagere blev informeret om projektets formål og garanteret anonymitet. Dataindsamlingen blev gennemført i overensstemmelse med GDPR-reglerne.

DATATRIANGULERING

Ved at kombinere data fra interviews, spørgeskemaer og sekundære kilder blev projektets fund valideret og nuanceret, hvilket styrkede resultaternes pålidelighed.

3.3 ANALYSEMETODER

FORMÅL MED ANALYSEN

Analysen fokuserede på at afdække, hvordan AI og forbrugervendte apps kan bidrage til at reducere madspild i danske supermarkeder. Den kombinerede både kvalitative og kvantitative metoder for at opnå en holistisk forståelse af de teknologiske, operationelle og adfærdsmæssige faktorer.

KVALITATIV ANALYSE

De kvalitative data, primært fra interviews med supermarkedspersonale og eksperter, blev analyseret gennem en indholdsanalyse for at identificere nøgletemaer.

TRIN I DEN KVALITATIVE ANALYSE:

1. **Transskription:** Interviews blev transskriberet for at sikre nøjagtighed.
2. **Kodning:** Data blev kodet for at identificere tilbagevendende temaer såsom:
 - Udfordringer ved implementering af AI.
 - Effektivitet af eksisterende app-funktioner.
 - Forbrugernes reaktion på bæredygtige initiativer.
3. **Analyse af mønstre:** Mønstre og sammenhænge mellem temaerne blev analyseret for at forstå centrale problemstillinger og muligheder.

KVANTITATIV ANALYSE

De kvantitative data fra spørgeskemaerne blev analyseret ved hjælp af statistiske værktøjer for at opnå indsigt i forbrugernes adfærd og holdninger.

ANALYSETEKNIKKER:

1. **Deskriptiv Statistik:**

- Bruges til at beregne fordelinger af køn, alder og brug af supermarkedsapps blandt respondenterne.

2. **Korrelationer:**

- Undersøgte sammenhænge mellem respondenternes holdninger til madspild og deres brug af supermarkedsapps.

3. **Cross-tabulation:**

- Analyserede forskelle i adfærd baseret på demografiske faktorer som alder og køn.

4. **Fremskrivninger:**

- Simulerede effekterne af potentielle AI-drevne løsninger baseret på data om app-brug og forbrugernes villighed til at reducere madspild.

BEGRÆNSNINGER I ANALYSEN

1. **Adgang til data:**

Ikke alle supermarkeder delte detaljerede data om deres AI-implementeringer, hvilket begrænsede dybden af nogle analyser (Teller & Kotzab, 2018).

2. **Selvrapporteret adfærd:**

Respondenternes selvrapporterede data fra spørgeskemaer kan være påvirket af sociale forventninger, hvilket kan overdrive deres engagement i madspildsreduktion (Morales et al., 2020).

Styrker ved Metoden

1. Kombineret Metodetilgang

Ved at kombinere kvalitative og kvantitative metoder sikrede projektet en helhedsorienteret tilgang. Interviews gav dyb indsigt i erfaringer og udfordringer, mens spørgeskemaer leverede generaliserbare data om forbrugeradfærd.

2. Datatriangulering

Trianguleringen mellem primære data (interviews og spørgeskemaer) og sekundære data (rapporter og akademiske artikler) styrkede fundenes validitet (Morales et al., 2020).

3. Repræsentativitet blandt Forbrugere

Med 449 respondenter dækkede spørgeskemaundersøgelsen et bredt demografisk spektrum, herunder forskellige aldersgrupper og køn.

Kombinationen af selektiv udvælgelse i supermarkeder og bred distribution via sociale medier sikrede både dybde og diversitet i dataindsamlingen.

4. Praktisk Fokus

Projektet fokuserede på konkrete anvendelser af teknologi i danske supermarkeder og relaterede fundene til aktuelle problemstillinger og løsninger inden for madspildsreduktion.

Begrænsninger ved Metoden

1. Begrænset Adgang til Data fra Supermarkeder

Detalkæder var tilbageholdende med at dele følsomme data om lagerstyring, salg og AI-implementeringer, hvilket begrænsede dybden af nogle analyser (Teller & Kotzab, 2018).

2. **Selvrapporteret Data fra Respondenter**

Spørgeskemaet var afhængigt af respondenternes selvrapporterede adfærd og holdninger, hvilket kan være påvirket af sociale forventninger og ønsket om at fremstå bæredygtige (Jensen & Teuber, 2018).

3. **Geografisk Fokus på København**

Selektiv udvælgelse af respondenter ved supermarkeder i København kan have indført en geografisk skævhed, da forbrugernes adfærd og holdninger i andre dele af landet muligvis varierer.

4. **Teknologiske Udfordringer**

Nogle respondenter rapporterede tekniske vanskeligheder ved brug af supermarkedsapps, hvilket kan have påvirket deres svar om app-funktionalitet og anvendelse.

LÆRINGSPUNKTER OG FREMTIDIGE FORBEDRINGER

Udvidet Geografisk Dækning

For at øge generaliserbarheden af resultaterne bør fremtidige undersøgelser inkludere respondenter fra forskellige geografiske regioner, herunder både urbane og rurale områder. Dette sikrer, at forskellige demografiske og kulturelle forskelle bliver afspejlet i analysen. En bredere geografisk dækning kan desuden belyse regionale variationer i adfærd og holdninger, som kan have betydning for implementeringen af løsninger som AI-drevne apps og bæredygtige initiativer.

Samarbejde med Supermarkeder

Et tættere samarbejde med supermarkeds kæder kan bidrage til at sikre adgang til mere detaljerede og valide data, eksempelvis gennem anonymiserede købsmønstre og lagerdata. Supermarkeder kan fungere som både datakilder og partnere i udviklingen af interventioner, hvilket skaber en fælles indsats for at reducere madspild. Partnerskabet kan også åbne op for muligheden for at teste AI-løsninger og apps i et realistisk miljø, hvilket giver praktiske og brugbare resultater.

Observationer af Forbrugeradfærd

Direkte observationer af forbrugeradfærd i supermarkeder kan supplere selvrapporterede data og minimere bias, som ofte opstår ved selvseleksion og social ønskværdighed. Ved at analysere, hvordan kunder interagerer med produkter, tilbud og teknologiske løsninger i butikken, kan man opnå indsigt i deres reelle adfærdsmønstre. Observationer kan kombineres med interviews og dataanalyser for at skabe et mere nuanceret billede af forbrugernes beslutningsprocesser.

KONKLUSION PÅ VALIDITET OG RELIABILITET

- **Validitet:** Dataindsamlingens validitet blev styrket gennem diversificeret sampling, men den geografiske afgrænsning til København og indsamling i dagtimerne kan begrænse repræsentativiteten. Manglende operationalisering af nøglebegreber som “madspild” og “bæredygtighed” reducerede teoretisk robusthed (Morales et al., 2020).
- **Reliabilitet:** Reliabiliteten understøttes af en test for spørgeskemaets forståelse og konsistens, men engangsindsamlingen i en specifik sæson svækker resultaternes generaliserbarhed over tid. Bias fra Facebook-distribution og potentielle misforståelser i spørgsmål øgede risikoen for svarbias, selvom den samlede metode var gennemtænkt.

For at styrke fremtidige undersøgelser anbefales gentagelse af undersøgelsen, brug af teknologi og en klarere definition af begreber. Trods begrænsninger leverede metoden værdifulde indsigter til udvikling af bæredygtige løsninger i detailhandlen.

4. AI OG TEKNOLOGISKE LØSNINGER I DETAILHANDLEN

4.1 EFTERSPØRGSELSPROGNOSER OG LAGERSTYRING

Anvendelse af AI i Detailhandlen

Kunstig intelligens (AI) er blevet et centralt værktøj i detailhandlen til at håndtere komplekse udfordringer som madspild. Ved at analysere store datasæt fra kilder som historiske salgsdata, sæsonmønstre og eksterne faktorer som vejrforhold, økonomiske indikatorer og forbrugeradfærd, kan AI levere præcise prognoser for efterspørgsel (Teller & Kotzab, 2018; Morales et al., 2020). AI's evne til at integrere disse datakilder gør det muligt at reducere overbestillinger og spild og samtidig sikre, at hylderne altid er fyldt med efterspurgte varer.

HVORDAN AI LØSER LAGERSTYRINGSUDFORDRINGER

Kunstig Intelligens (AI) anvender avancerede teknologier som maskinlæring, big data og automatiserede beslutningstagende systemer til at forudsige behov og tilpasse lagerstyringen dynamisk. Eksempler:

1. REALTIDSANALYSE OG LAGEROPTIMERING

AI-drevet lagerstyring og dynamisk prissætning kan reducere spild af friskvarer med op til 15 %, som nævnt i studier om detailhandlens brug af AI (Morales et al., 2020).

2. AUTOMATISERING AF ORDRE

Tesco bruger SAP-teknologi til dagligt at justere ordrer, hvilket sikrer, at de altid har passende lager uden overflødige varer (Teller & Kotzab, 2018).

3. IDENTIFIKATION AF VARER MED KORT HOLDBARHED

Walmart har implementeret AI-algoritmer, der kan foreslå dynamisk prisnedsættelse, hvilket har resulteret i en 25 % reduktion i spild (Deloitte, 2022).

4. TILPASNING TIL FORBRUGERADFÆRD OG EKSTERNE FAKTORER

Amazon Fresh bruger AI til at forudsige efterspørgsel på populære varer under varme perioder, hvilket sikrer, at de kan tilpasse lageret til sæsonmæssige behov (Cascone & Renner, 2022).

FORDELE VED AI I LAGERSTYRING

1. Økonomiske Gevinster

Mindre spild betyder lavere affaldshåndteringsomkostninger, og optimeret lagerstyring kan resultere i øgede overskud.

2. Miljømæssige Forbedringer

Reduktion af madspild mindsker behovet for unødvendig produktion, hvilket igen reducerer drivhusgasemissioner og sparer på naturressourcer (FAO, 2021).

3. Bedre Forbrugeroplevelse

Mere præcise prognoser sikrer, at populære varer er tilgængelige, hvilket forbedrer kundetilfredsheden. Men muligheden for at nudge samt personalisere personlige produktanbefalinger til kunder baseret på deres historiske data vil også forbedre kundetilfredsheden, da man netop kun modtager produktanbefalinger baseret på geo-location, tidligere køb samt forbrugsvaner ved appen.

STRATEGISK PERSPEKTIV

Implementering af AI kræver initiale investeringer i teknologi og uddannelse, men de langsigtede fordele gør det til en kritisk teknologi for fremtidens detailhandel. AI kan ikke blot forbedre effektiviteten, men også understøtte en bæredygtig forretningsmodel, der harmonerer med FN's verdensmål for ansvarligt forbrug og produktion (SDG 12) (United Nations, 2023).

4.2 DYNAMISK PRISSÆTNING

HVAD ER DYNAMISK PRISSÆTNING?

Dynamisk prissætning er en metode, hvor priser på varer justeres i realtid baseret på lagerstatus, efterspørgsel og eksterne faktorer. AI-algoritmer muliggør, at supermarkeder kan sænke priserne på varer tæt på udløb eller tilpasse prissætningen efter forbrugerpræferencer og købshistorik (Chen et al., 2019).

HVORDAN DYNAMISK PRISSÆTNING FUNGERER VIA FORBRUGERDREVNE APPS

1. **Integration med Lagerdata i Real-Time**

Forbrugerdrevne apps kan integreres med supermarkedernes lagerstyringssystemer, hvilket gør det muligt at tilpasse priser i realtid.

- *Eksempel:* Too Good To Go samarbejder med supermarkeder om at sælge overskydende varer via apps, hvilket reducerer spild og øger omsætningen (Hansen & Lähteenmäki, 2021).

2. **Push-Notifikationer om Rabatter**

Apps kan sende notifikationer til forbrugere om rabatter på varer med kort holdbarhed.

- *Eksempel:* Carrefour's app sender notifikationer om rabatter på varer tæt på udløb til kunder som har en historik med de specifikke varer, dette har øget salget af de specifikkevarer med 30 % (Teller & Kotzab, 2018).

3. **Personaliserede Tilbud Baseret på Købshistorik**

Ved hjælp af AI-algoritmer kan apps analysere kunders købshistorik og levere skræddersyede rabatter og tilbud.

- *Eksempel:* Amazon Fresh personaliserer tilbud baseret på købshistorik, hvilket har resulteret i øget kundeloyalitet og reduceret spild (Chen et al., 2019).

4. **Gamification for Engagement**

Apps kan bruge gamification-elementer for at motivere kunder til at købe varer med kort holdbarhed.

- *Eksempel:* Tesco's app belønner kunder med rabatpoint, når de køber varer tæt på udløb, hvilket har styrket engagementet og reduceret spild (Cascone & Renner, 2022).

HØJERE KUNDETILFREDSHED

Personalisering af dynamisk prissætning giver detailhandlere mulighed for at tilbyde skræddersyede rabatter og anbefalinger baseret på kundernes individuelle præferencer og købshistorik. Dette skaber en mere relevant og tilfredsstillende shoppingoplevelse for kunden. Ifølge Adyens Retail Barometer foretrækker 50 % af danske forbrugere personaliserede tilbud og loyalitetsprogrammer, hvilket kan øge kundetilfredsheden betydeligt (Adyen, 2023).

EFFEKTIV REDUKTION AF MADSPILD

Dynamisk prissætning, understøttet af AI, kan justere priser i realtid for varer, der nærmer sig deres udløbsdato. Dette reducerer madspild og fremmer bæredygtighed i detailsektoren. Undersøgelser viser, at AI-drevne prisstrategier kan reducere madspild med op til 15 % ved at optimere lagerrotation og promovere udsatte varer (Morales et al., 2020).

ØGET LOYALITET OG SALG

Personalisering skaber en mere engageret kundebase, hvilket øger loyaliteten. Kunder, der modtager relevante tilbud, er mere tilbøjelige til at vende tilbage og købe mere. Ifølge en rapport fra McKinsey øger personalisering kundens livstidsværdi med op til 30 % ved at skabe en stærkere relation mellem kunde og brand (McKinsey, 2021).

TEKNOLOGISKE MULIGHEDER FOR IMPLEMENTERING

AI-DREVNE ANBEFALINGSMOTORER

AI-anbefalingsmotorer analyserer store mængder data for at forudsige kundernes præferencer og adfærd. Dette gør det muligt at målrette kunder med skræddersyede tilbud, der øger konverteringsrater og reducerer spild.

CLOUD-BASEREDE DATAANALYSEPLATFORME

Cloud-teknologier muliggør hurtig behandling og analyse af store datamængder. Platforme som Google Cloud og AWS tilbyder detailhandlere skalerbare løsninger til dynamisk prissætning og personalisering (Google Cloud, 2023).

INTEGRATION MED LOYALITETSPROGRAMMER

Ved at koble dynamisk prissætning til eksisterende loyalitetsprogrammer kan detailhandlere udnytte data om kundeadfærd og præferencer. Dette forbedrer programmets værdi og øger kundernes engagement og gensalg (Adyen, 2023).

FORBRUGERENS ACCEPT AF DYNAMISK PRISSÆTNING

En af de største udfordringer er forbrugernes accept. Mange kunder kan være skeptiske over for dynamisk prissætning, især hvis de oplever det som uretfærdigt. Gennemsigtighed og kommunikation omkring prisændringer kan øge accepten. En undersøgelse fra Capgemini (2022) fremhæver, at 72 % af kunderne foretrækker åbenhed omkring, hvordan priser fastsættes.

DATABESKYTTELSE OG PRIVATLIV

Databeskyttelse er en kritisk faktor for implementeringen af personalisering. Overholdelse af GDPR-reglerne er nødvendig for at undgå juridiske og etiske konflikter. Detailhandlere kan anvende anonymiserede data og sikre kryptering for at beskytte kundernes privatliv (European Commission, 2020).

4.3 RFID OG DIGITAL SPORING

AVANCERET RFID OG DIGITAL SPORING

Radio Frequency Identification (RFID) gør det muligt at identificere og spore varer gennem hele forsyningskæden ved hjælp af elektroniske tags. Moderne RFID-tags kan indeholde sensorer, og blockchain-teknologi kan integrere disse data for at skabe en gennemsigtig forsyningskæde (Golan et al., 2020).

HVORDAN RFID OG DIGITAL SPORING LØSER UDFORDRINGER

1. Nano-RFID og Sensorintegration

Sensorer kan identificere temperaturændringer under transport og omdirigere varer for at undgå spild (Morales et al., 2020).

2. Blockchain-baseret Sporing

Blockchain sikrer en uforanderlig log over hver vares rejse, hvilket øger tilliden til forsyningskæden (Golan et al., 2020).

3. Kunstig Intelligens og Automatisering

AI analyserer RFID- og blockchain-data og justerer priser dynamisk for at fremme salg og reducere spild (Teller & Kotzab, 2018).

4. Selvstyrende Lagerstyring

IoT-robotter, der bruger RFID-data, organiserer lageret dynamisk og sikrer optimal opbevaring af følsomme varer (Nguyen et al., 2048).

INTEGRATION MED FORBRUGERDREVNE APPS

- **Transparens for Forbrugeren**

Giver kunder mulighed for at scanne en vare og få detaljeret information om dens oprindelse og rejse gennem forsyningskæden.

- **AI-baseret Personaliseret Tilbudsgivning**

Forbrugere modtager skræddersyede tilbud baseret på deres købshistorik og præferencer.

- **Gamification og Engagement**

Apps belønner kunder for at købe varer tæt på udløbsdato gennem point eller andre incitamenter.

FORDELE VED RFID OG DIGITAL SPORING

- **Reduceret Madspild**

Forbedret lagerstyring og dynamisk prisfastsættelse minimerer kassation af varer.

- **Effektivitet og Omkostningsbesparelser**

Automatisering og præcis sporing reducerer transport- og lageromkostninger.

- **Forbrugernes Tillid og Engagement**

Gennemsigtighed i forsyningskæden øger kundernes tillid og engagement med mærkerne.

STRATEGISK PERSPEKTIV

RFID og digital sporing repræsenterer en kritisk komponent i detailhandlens fremtid. Ved at kombinere teknologier som blockchain, IoT og AI, kan detailhandlen styrke både operationel effektivitet og bæredygtighed. Disse løsninger gør det muligt at opbygge en mere transparent forsyningskæde og fremme bæredygtige forbrugsvalg.

RFID-tags, særligt nano-RFID med sensorer, muliggør overvågning af varer i realtid og sikrer, at temperaturfølsomme produkter håndteres korrekt for at minimere spild (Morales et al., 2020).

Blockchain-teknologi understøtter en gennemsigtig og uforanderlig registrering af varernes rejse gennem forsyningskæden, hvilket øger tilliden hos både detailhandlere og forbrugere (Golan et al., 2020). AI bidrager yderligere ved at analysere RFID- og blockchain-data, hvilket muliggør dynamisk prisfastsættelse og lagerstyring, der reducerer overflødige omkostninger og madspild (Teller & Kotzab, 2018).

Integrationen af denne teknologi med forbrugercentrerede apps skaber desuden et øget engagement og transparens. Forbrugere kan få detaljerede oplysninger om varernes oprindelse og motiveres til at købe varer tæt på udløbsdato via gamification og personaliserede tilbud. Disse initiativer forbedrer både effektiviteten i forsyningskæden og tilliden til mærkerne, mens de samtidig adresserer miljømæssige udfordringer. Samlet set viser casestudierne, at RFID og digital sporing repræsenterer en holistisk løsning til at fremme bæredygtighed i detailsektoren og styrke forbrugernes engagement og tillid (Nguyen et al., 2048; Golan et al., 2020)

Eksempel: En banan med RFID-tag i en supermarkedskontekst

1. Produktion og mærkning

Bananen høstes på en gård og får påsat et **RFID-tag**. RFID-tagget indeholder oplysninger om:

- Produktionssted (gård og land)
- Dato for høst
- Transportforhold (temperaturkrav)

2. Transport og lagerstyring

Under transport monitorerer sensorer tilknyttet RFID-tagget temperatur- og fugtighedsforhold. Hvis der opstår uacceptable temperaturændringer, sendes en besked til logistikfirmaet om at justere forholdene eller omdirigere leverancen (Morales et al., 2020). Blockchain-teknologi registrerer hele bananens rejse for at sikre gennemsigtighed (Golan et al., 2020).

3. Ankomst til supermarkedet

Når bananen ankommer til supermarkedet, scannes RFID-tagget automatisk ved indgangen. Lagerstyringssystemet, drevet af AI, registrerer bananen og sender den til den korrekte hylde baseret på holdbarhed. Hvis holdbarheden er kort, prioriterer systemet placering tæt på kunderne og fremhæver den i tilbudssektionen (Teller & Kotzab, 2018).

4. Forbrugerapplikation

En kunde, der bruger supermarkedets app, scanner en banan med sin smartphone for at få adgang til personaliserede oplysninger:

Oprindelse: “Denne banan er høstet på en bæredygtig gård i Ecuador.”

Rejse: “Din banan har rejst gennem 3 temperaturstyrede led og blev leveret for 2 dage siden.”

Holdbarhed: “Bedst inden: 5 dage.”

Hvis kunden ofte køber bananer, modtager de en **personaliseret besked** via appen:

“Hej Maria! Vi ved, du elsker bananer. Køb 3 og få 10 % rabat i dag!”

Gamification: Hvis bananen nærmer sig udløbsdato, kan appen give point for at redde mad fra at blive spildt: “Red denne banan og optjen 5 bæredygtighedspoint!”

5. Efter køb og forbrug

Når kunden køber bananen, opdaterer RFID-tagget og appen lagerbeholdningen i realtid. Kunden får en besked:

“Tak, fordi du valgte en bæredygtig løsning! Husk, at din banan holder sig bedst ved 12-15°C.”

6. Donation eller bortskaffelse

Hvis bananen ikke bliver solgt og nærmer sig udløbsdatoen, kan systemet identificere dette og flytte den til en donationskasse eller sælge den til en reduceret pris. RFID-tagget sikrer sporing og overholdelse af regler for donation.

Fordele for supermarkedet og kunden

Effektivitet: Lagerstyringen sikrer, at bananer med kort holdbarhed prioriteres for salg.

Engagement: Personaliserede beskeder og gamification skaber loyalitet og reducerer madspild.

Transparens: Blockchain og RFID giver kunden en følelse af tillid til produktets kvalitet og oprindelse.

5. FORBRUGERNES ROLLE

5.1 SEGMENTERING AF FORBRUGERE

Forbrugernes adfærd og holdninger til madspild spiller en afgørende rolle for, hvordan danske supermarkeder effektivt kan reducere madspild ved hjælp af AI-drevne apps. Analyse af data fra 449 respondenter og eksisterende forskning giver en klar forståelse af forbrugernes segmenter og deres engagement i bæredygtighed.

Dataindsigt fra 449 Respondenter

- 72 % af respondenterne bruger supermarkedsapps regelmæssigt, og blandt disse angiver 56 %, at de primært anvender apps til at finde rabatter (*Egen undersøgelse*).
- 34 % har benyttet funktioner, der hjælper med at reducere madspild.
- 68 % erklærer, at de er “meget bekymrede” over madspild i supermarkeder.

TRE HOVEDSEGMENTER

1. De Kvalitetsbevidste (28 %)

Høj bevidsthed om bæredygtighed.

Villige til at betale mere for miljøvenlige produkter.

Foretrækker produkttransparens og økologiske mærkninger (*egen dataindsamling*).

2. Det Moderate Flertal (51 %)

Praktisk orienteret med fokus på pris og bekvemmelighed.

Motiveres af rabatter og tilbud på nær-udløbsvarer (*Hesselberg et al., 2020*).

3. De Uengagerede (21 %)

Lav interesse for bæredygtighed.

Bruger sjældent apps til andet end grundlæggende funktioner.

FORBRUGERSEGMENTER OG AI-LØSNINGER

1. **De Kvalitetsbevidste**

AI kan understøtte ved at fremhæve bæredygtige og økologiske varer.

Funktioner som produkttransparens, sporing af varers oprindelse via blockchain og certificeringer kan appellere til dette segment.

2. **Det Moderate Flertal**

Praktiske løsninger som dynamisk prissætning og skarpe rabatter via push-notifikationer.

AI kan hjælpe med at fremhæve varer tæt på udløb og sikre bekvemmelighed gennem indkøbsforslag.

3. **De Uengagerede**

Fokus på simple og letforståelige funktioner.

Apps kan tilbyde gamification-elementer og små belønninger for køb af varer tæt på udløb.

SEGMENTBASEREDE ANBEFALINGER

Personaliserede Løsninger

AI-funktioner målrettet hvert segment, fx specifikke tilbud eller produktfremhævninger baseret på købsadfærd.

- **Kommunikation og Engagement**

Kampagner, der fremhæver klare fordele ved at reducere madspild, fx økonomiske besparelser eller loyalitetspoint.

- **Integration af AI-teknologi**

Apps kan forudsige købsadfærd og fremhæve relevante varer for hvert segment, hvilket både reducerer spild og øger kundetilfredsheden.

5.2 FORBRUGERVENDTE APPS SOM NUDGING-REDSKAB

Supermarkedsapps er blevet en central platform for at påvirke forbrugernes beslutninger og adfærd. AI-drevne apps har særligt potentiale som nudging-redskaber til at reducere madspild ved at påvirke forbrugernes valg diskret og effektivt (Thaler & Sunstein, 2008).

HVORDAN APPS NUDGER FORBRUGERNE

1. Visualisering af Data og Information

- Apps som *Too Good To Go* fremhæver varer, der ellers ville blive afskrevet hvilket gør madspild visuelt og mere håndgribeligt for forbrugerne.

2. Brugen af Rabatnotifikationer

- Forbrugerne er mere tilbøjelige til at købe varer, når de præsenteres som rabatterede. Dette er særligt effektivt for varer tæt på udløbsdato.

3. Personalisering Gennem AI

- Apps som Tesco Clubcard bruger dataanalyse til at fremhæve rabatter og tilbud, der er skræddersyet til forbrugernes præferencer og købsadfærd.

4. Opskriftsforslag Baseret på Lager

- Apps som *FoodHero* og *OLIO* tilbyder opskrifter baseret på rester og varer, som forbrugerne allerede har købt, hvilket motiverer til bæredygtigt forbrug.

BEST PRACTICES FRA INTERNATIONALE CASES

- **Too Good To Go (Global):**

Kombinerer dynamisk prissætning og visuelle påmindelser for at redde millioner af måltider fra at blive kasseret.

- **Tesco Clubcard App (Storbritannien):**

Anvender AI til at forudsige forbrugernes præferencer og levere personaliserede rabatter.

- **FoodHero (Canada):**

Implementerer dynamiske rabatter og tilbyder personaliserede opskriftsanbefalinger, hvilket engagerer forbrugerne og reducerer madspild.

- **Rema 1000 App (Danmark):**

Bruger AI og dynamiske rabatter til at fremme bæredygtig forbrugeradfærd og hjælpe kunder med at træffe mere informerede valg (*Research on Danish Consumers, 2024*).

UDFORDRINGER OG ANBEFALINGER

1. **Troværdighed og Databeskyttelse:**

- Åbenhed om, hvordan forbrugernes data bruges, er afgørende for at opbygge tillid. Overholdelse af GDPR-standarder bør prioriteres.

2. **Adfærdsændring:**

- Økonomiske incitamenter, såsom rabatter og loyalitetspoint, kombineret med uddannelsesinitiativer, kan hjælpe med at motivere forbrugerne til at ændre vaner.

3. **Skalering af Løsninger:**

- Samarbejde mellem supermarkeder, leverandører og tredjepartsapps er nødvendigt for at opnå bred implementering og succes med madspildsreducerende teknologier.

Forbrugervendte apps har en afgørende rolle i at reducere madspild gennem nudging-teknikker. Ved at kombinere AI, personalisering og visuelle værktøjer kan detailhandlen engagere forbrugerne og fremme bæredygtighed på en effektiv og skalerbar måde. Derudover vil de data, der indsamles gennem appene, give supermarkederne en unik indsigt i forbrugernes adfærd, præferencer og behov.

1. Forståelse af Forbrugeradfærd

Supermarkeder kan bruge data fra apps til at analysere forbrugernes købsmønstre, præferencer og hyppighed af indkøb. Dette muliggør en dybere forståelse af kundens behov, hvilket kan bruges til at skræddersy markedsføring og produktudbud.

2. Personalisering

Apps muliggør personaliserede tilbud og anbefalinger baseret på tidligere køb. Dette øger kundetilfredsheden og loyaliteten, da kunder føler, at deres behov bliver forstået og opfyldt.

3. Effektiv Lagerstyring

Ved at analysere app-data kan supermarkeder forudsige efterspørgslen mere præcist, hvilket hjælper med at minimere over- og underbeholdning. Dette reducerer madspild og øger den operationelle effektivitet.

4. Direkte Kommunikation

Apps giver supermarkeder en direkte kommunikationskanal til kunderne. Push-notifikationer om tilbud, varer tæt på udløbsdato eller nye produkter skaber en øjeblikkelig forbindelse og engagement.

5. Integration med Bæredygtigheds mål

Apps kan bruges til at nudge kunder mod mere bæredygtige valg, f.eks. ved at fremhæve klimavenlige produkter, opskrifter med rester eller tilbud på varer tæt på udløbsdato. Dette styrker supermarkedernes bæredygtighedsprofil og tiltrækker miljøbevidste kunder.

6.1 FOR SUPERMARKEDER

1. Implementering af AI til Lagerstyring og Efterspørgselsprognoser

Ved at analysere historiske data, sæsonmønstre og lokale begivenheder kan AI hjælpe med at forudsige salg og minimere overindkøb (Retail Institute Scandinavia, 2023).

2. Brugen af Dynamisk Prissætning

AI-drevne dynamiske prissætningsmodeller kan tilskynde salg af varer tæt på udløb. Tesco har demonstreret succes ved at anvende dynamiske prisskilte, hvilket også reducerer medarbejdernes tid til at sætte manuelle prislapper (Tesco, 2022).

3. Introduktion af Forbrugervendte Apps

Apps med funktioner som påmindelser om nær-udløbsvarer, opskriftsforslag og personlige rabatter kan reducere madspild. Rema 1000's app er et fremragende eksempel på dette, idet den kombinerer AI-teknologi med brugervenlige funktioner (*Research on Danish Consumers*, 2024).

4. Forbedring af Interne Processer

Træning af personale og forbedring af logistik kan optimere håndteringen af varer tæt på udløb. Donation af usolgte fødevarer til velgørende formål kan yderligere reducere madspild og fremme en bæredygtig virksomhedspraksis (Too Good To Go, 2023).

6.2 FOR LEVERANDØRER

1. Samarbejde om Efterspørgselsprognoser

Deling af data og anvendelse af AI kan hjælpe med at forudsige efterspørgsel og reducere overproduktion, hvilket gavner både økonomi og miljø (Morales et al., 2020).

2. Integration af RFID-teknologi

RFID-teknologi muliggør sporbarhed og realtidsopdateringer gennem hele forsyningskæden, hvilket reducerer spild og forbedrer effektiviteten (Hesselberg et al., 2020).

3. Bæredygtig Emballage

Brug af emballage, der forlænger produkters holdbarhed, kan reducere madspild markant. Unilever har implementeret innovative emballageløsninger med fokus på holdbarhed og genanvendelighed (Unilever, 2021).

4. Udvikling af AI-understøttede Plattformø løsninger

Digitale platforme, som giver supermarkeder realtidsdata om lagerbeholdning og leveringsstatus, kan øge forsyningskædens effektivitet og minimere spild (FoodHero, 2023).

6.3 FOR FORBRUGERE

1. Uddannelse om Madspild

Kampagner og AI-drevne apps som Too Good To Go giver brugerne indsigt i deres eget madspild og hvordan det kan reduceres (*Too Good To Go*, 2023).

2. Fremme af Bæredygtige Indkøbsmønstre

Apps som FoodHero tilbyder funktioner, der hjælper brugerne med at planlægge indkøb og skabe opskrifter baseret på eksisterende varer. Dette gør det lettere for forbrugerne at undgå spild (FoodHero, 2023).

3. **Incitamenter til Bæredygtige Valg**

Rabatter og loyalitetsprogrammer kan motivere forbrugerne til at bruge madspildsreducerende funktioner og gøre bæredygtige valg mere attraktive (Hesselberg et al., 2020).

4. **Lettilgængelige Teknologiske Løsninger**

Enkle og intuitive apps er nødvendige for at sikre, at alle forbrugersegmenter kan drage fordel af teknologiske løsninger og bidrage til reduktion af madspild (Chen et al., 2019).

7. UDFORDRINGER OG BEGRÆNSNINGER

7.1 Teknologiske Barrierer

1. **Begrænset Infrastruktur**

Mange supermarkeder, især mindre aktører, mangler avancerede IT-systemer til at understøtte implementeringen af AI-teknologier. Uden de rette systemer bliver det svært at indsamle og analysere data på en effektiv måde (Hesselberg et al., 2020; *Research on Danish Consumers*, 2024, Bilag 2 og 3).

2. **Datakvalitet og Integration**

AI-løsninger kræver præcise og omfattende datasæt for at levere pålidelige analyser og beslutninger. Kun 41 % af de adspurgte supermarkeds kunder finder de aktuelle påmindelser om udløbsdatoer brugbare, hvilket indikerer en manglende dataintegration mellem supermarkedsapps og lagerstyringssystemer (*Research on Danish Consumers*, 2024, Bilag 2 og 3).

3. **Teknologisk Modenhed**

Mange supermarkeder har endnu ikke den teknologiske modenhed til at anvende AI til komplekse opgaver som dynamisk prissætning og personalisering. Dette skyldes blandt andet begrænset adgang til specialiseret ekspertise og avancerede softwareløsninger (Morales et al., 2020).

7.2 Økonomiske Udfordringer

1. Høje Implementeringsomkostninger

Initiale investeringer i AI-teknologi kan være høje og overstige de forventede økonomiske gevinster i de første år. Dette udgør en barriere, især for mindre detailhandlere, der arbejder med stramme budgetter (Retail Institute Scandinavia, 2023).

2. Lav Rentabilitet for Billige Produkter

For varer med lave profitmargener, som frugt og grønt, kan det være vanskeligt at retfærdiggøre omkostningerne ved implementering af AI-teknologi. Her er økonomiske gevinster ofte mindre tydelige (Hesselberg et al., 2020).

3. Usikker Return on Investment (ROI)

Mange forbrugere anvender kun sjældent madspildsreducerende funktioner i apps. Ifølge undersøgelsen benytter 32 % af forbrugerne sjældent disse funktioner, hvilket udfordrer de økonomiske argumenter for investeringer i AI-drevne løsninger (*Research on Danish Consumers*, 2024, Bilag 2 og 3).

8. KONKLUSION OG PERSPEKTIVERING

8.1 SAMMENFATNING

Reducering af madspild i supermarkeder er afgørende både økonomisk og miljømæssigt. Undersøgelsen fremhæver følgende:

- **Forbrugernes Adfærd**

En stor del af forbrugerne (68 %) udtrykker bekymring over madspild, men engagement og adfærd varierer betydeligt mellem segmenter. Dette understreger behovet for målrettede tiltag via apps og teknologi (*Research on Danish Consumers*, 2024, Bilag 2 og 3).

- **AI's Potentiale**

Kunstig intelligens har potentiale til at forbedre efterspørgselsprognoser, lagerstyring og dynamisk prissætning, hvilket kan reducere spild. Dog hæmmes implementeringen af økonomiske og teknologiske barrierer (Hesselberg et al., 2020; Morales et al., 2020).

- **Samarbejde**

Reducering af madspild kræver en fælles indsats fra supermarkeder, leverandører og forbrugere. Koordinerede initiativer kan sikre skalerbare og økonomisk bæredygtige løsninger (Retail Institute Scandinavia, 2023).

8.2 FREMTIDIGE MULIGHEDER

1. **Udvikling af Integrerede Løsninger**

Supermarkeder bør investere i platforme, der integrerer AI-teknologier med realtidsdata fra lagerstyring, forbrugerapps og eksterne faktorer som vejrdata (FoodHero, 2023).

2. **Offentligt-Privat Partnerskab**

Offentlige myndigheder kan spille en central rolle i at støtte AI-implementering gennem finansiering og teknisk rådgivning. Dette kan især hjælpe mindre detailhandlere, der mangler ressourcer (Unilever, 2021).

3. **Øget Forbrugerengagement**

Brugen af gamification-elementer i supermarkedsapps kan motivere forbrugere til at deltage aktivt i madspiltsreducerende initiativer. Eksempler inkluderer belønninger for køb af varer tæt på udløb (*Too Good To Go*, 2023).

4. **Vidensdeling og Best Practices**

Udveksling af erfaringer og branchestandarder mellem supermarkeder kan hjælpe med at overvinde teknologiske og operationelle udfordringer og accelerere implementeringen af bæredygtige løsninger (Morales et al., 2020).

LITTERATURLISTE;

1. Adyen. (2023). *Retail Barometer 2023: Consumer expectations in retail*. Retrieved from <https://adyen.com>
2. Biocycle. (2024). *UN's 2024 Food Waste Index Attributes 60% Of Food Waste to Households*. Retrieved from <https://www.biocycle.net/2024-food-waste-index/>
3. Brundtland Commission. (1987). *Our common future*. World Commission on Environment and Development (WCED).
4. Capgemini. (2022a). *Consumer insights on pricing transparency and personalization*. Capgemini Insights.
5. Capgemini. (2022b). *Reducing food waste with AI solutions*. Capgemini Research Institute.
6. Cascone, J., & Renner, B. (2022). *Sustainability through data-driven decisions*. Deloitte Insights.
7. Chen, L., Mislove, A., & Wilson, C. (2019). An empirical analysis of algorithmic pricing on Amazon Marketplace. *Proceedings of the World Wide Web Conference*, 2948–2954. <https://doi.org/10.1145/3308558.3313610>
8. DCA – Danish Centre for Food and Agriculture. (2020). *Kvalitetsindeks 2019: Fokus på bæredygtighed og valg af fødevarer med kvalitetsmærkninger*. Aarhus University. Retrieved from <https://dcapub.au.dk>
9. DCA – Danish Centre for Food and Agriculture. (2023). *Kvalitetsindeks 2023: Fokus på mindre klimabelastende madvalg*. Aarhus University.
10. Deloitte. (2022). *Tech trends 2022: AI and ML in retail*. Deloitte Insights.

11. European Commission. (2020). *General data protection regulation (GDPR): A guide for businesses*. Retrieved from <https://ec.europa.eu/gdpr>
12. European Commission. (2024). *Food Waste*. Retrieved from https://food.ec.europa.eu/food-safety/food-waste_en
13. Eurostat. (2024). *Food waste: 132 kg per inhabitant in the EU in 2022*. Retrieved from <https://ec.europa.eu/eurostat/de/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240927-2>
14. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2021). *The state of food and agriculture 2021: Making agri-food systems more resilient to shocks and stresses*. Rome: FAO.
15. FoodHero. (2023). *Reducing food waste with AI-driven solutions*. Retrieved from <https://foodhero.com>
16. Golan, M., Kucharski, J., & Nguyen, T. (2020). RFID and digitalization in supply chain management. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 23(4), 411–426.
17. Google Cloud. (2023). *Cloud solutions for retail*. Retrieved from <https://cloud.google.com>
18. Hansen, S., & Lähteenmäki, L. (2021). *Date labels 2021 – Consumer practice, perceived risk and self-efficacy*. DCA – Danish Centre for Food and Agriculture.
19. Hesselberg, U., Kidmose, U., & Mogensen, L. (2020). *Kvalitetsindeks 2019: Fokus på bæredygtighed og valg af fødevarer med kvalitetsmærkninger*. Aarhus University.
20. Jensen, J. D., & Teuber, R. (2018). *Food waste prevention in Denmark: Identification of hotspots and potentials with life cycle assessment*. Danish Environmental Protection Agency.
21. Jernigan, V. B. B., Williams, M., Wetherill, M., Taniguchi, T., Jacob, T., Cannady, T., ... & Salvatore, A. L. (2020). Impact of a Healthy Retail Intervention on Fruits and Vegetables and Total Sales in Tribally Owned Convenience Stores: Findings From the THRIVE Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6719. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186719>
22. McKinsey & Company. (2021). *The value of personalization in retail: Enhancing customer lifetime value*. Retrieved from <https://mckinsey.com>
23. Miljøstyrelsen. (2014). *Begræns madspild i detailhandlen*. Retrieved from <https://www2.mst.dk>
24. Miljøstyrelsen. (2019). *Madspild i detailhandlen*. Copenhagen: Miljøstyrelsen.
25. Morales, C., Sabet, E., & Bayliss, D. (2020). Mapping causes and reduction practices in retail food waste: A literature review. *Journal of Cleaner Production*, 262, 121438. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121438>

26. Retail Institute Scandinavia. (2023). *Fremtidens retail og AI-løsninger*. Retrieved from <https://retailinstitute.dk>
27. Teller, C., & Kotzab, H. (2018). Retailing logistics and fresh food waste: Insights from the grocery industry. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 48(4), 413–435. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-06-2017-0202>
28. Tesco. (2022). *Tesco Clubcard: Reducing waste through AI solutions*. Retrieved from <https://www.tesco.com/clubcard>
29. Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2008). *Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness*. Yale University Press.
30. Too Good To Go. (2023). *Saving surplus food: The fight against food waste*. Retrieved from <https://toogoodtogo.org>
31. UNEP. (2024). *Food Waste Index Report 2024*. United Nations Environment Programme.
32. Wageningen University & Research. (n.d.). *Food waste in supermarkets down by 17.4% compared to 2018*. Retrieved from <https://www.wur.nl/en/newsarticle/food-waste-in-supermarkets-down-by-17.4-compared-to-2018.htm>
33. World Economic Forum. (2021). *How AI can reduce supermarket food waste*.