

# ONE THIRD

**Inspirationskatalog: Smarte teknologier, der bidrager til at mindske madspild i værdikæden**

Udarbejdet af Norion Consult  
April 2024

# INDHOLD

---

Summary ...side 3

Introduktion ...side 4

#1: Smarte sensorer i landbruget ...side 5

#2: Droner ...side 6

#3: GPS-styring af landbrugsmaskiner ...side 7

#4: Dataplatforme ...side 8

#5: Sorteringssystemer ...side 9

#6: Overfladebehandling ...side 10

#7: Cold chain management ...side 11

#8: Kvalitetskontrolsensorer ...side 12

#9: Innovative emballageløsninger ...side 13

#10: Smarte stregkoder ...side 14

#11: Digitale bestillingssystemer og demand forecast ...side 15

#12: Dynamisk prissætning ...side 16

#13: Forbrugerapps ...side 17

#14: Madspildsmålingsværktøjer ...side 18

#15: Upcycling af rest- og overskudsproduktion ...side 19

#16: Redistribution ...side 20

April 2024  
Norion Consult  
Fotokredit forside og  
denne side:  
Unsplash.com

# SUMMARY

---

This publication, *Inspiration Catalogue of Smart Technologies Contributing to Reducing Food Waste in the Value Chain*, is initiated by the Danish food waste think tank ONE\THIRD. The purpose of the catalogue is to inspire companies across the various sectors in the professional part of the food value chain in Denmark to implement smart technologies and solutions that can prevent and reduce food waste and loss.

The catalogue describes 16 identified technologies and solutions already in use in the food value chain in Denmark or abroad, providing a brief description of each technology, how it's used, and its contribution to minimizing food waste and loss. Additionally, the catalogue includes information on solution providers, implementation requirements, and the relevance of each technology for the different sectors of the food value chain. The 16 identified technologies and solutions include, for example, smart farming sensors, drones, cold chain management, dynamic pricing, consumer apps, innovative packaging and 2D barcodes.

By creating and sharing this knowledge on smart technologies and trends that has potential to aid in reducing food waste and loss, ONE\THIRD aims to support companies in preventing food waste and enhancing sustainable business practices.

ONE\THIRD

Fotokredit: Unsplash.com



# INTRODUKTION

## Baggrund for at udarbejde kataloget

Madspildstænk tanken ONE\THIRD har til formål at styrke samarbejdet mellem fødevarerædernes værdikæde, så flest mulige aktører involveres i arbejdet med at forebygge madspild og fødevarerab. ONE\THIRD har udarbejdet rapporter med fokus på donation, upcycling, frivillige aftaler om reduktion samt data om madspild og de økonomiske og miljømæssige konsekvenser heraf. Tænk tanken har også til formål at understøtte virksomheders arbejde med forebyggelse og styrke det forretningsmæssige potentiale i arbejdet med madspild. Herunder at styrke vidensgrundlaget i forhold til teknologier og trends, der kan understøtte virksomhedernes arbejde med reduktion af madspild og fødevarerab.

## Katalogets formål og anvendelse

Dette katalog har til formål at inspirere virksomheder i de enkelte fødevarerædernes værdikæde; primærproduktionen, forarbejdnings- og fremstillingssektoren, detail-, engros- og servicesektoren, til at implementere smarte teknologier og løsninger, der kan forebygge og reducere madspild og fødevarerab i Danmark.

Kataloget beskriver **16 identificerede teknologier og løsninger**, der allerede er i anvendelse i fødevarerædernes værdikæde i Danmark eller udlandet, og som vil kunne implementeres i danske virksomheder. Hver af de 16 identificerede teknologier og løsninger er formidlet i form af en kort beskrivelse af, hvad teknologien er, hvordan den bruges og hvad potentialet er, for at minimere og reducere madspild og fødevarerab. For hver teknologi er identificeret minimum én løsningsleverandør fra Danmark – og hvor dette ikke har været muligt, er der suppleret med udenlandske leverandører. Implementeringskrav og teknologiens relevans for de enkelte fødevarerædernes værdikæde er også indikeret (se symbolforklaring).

Kataloget er opbygget, så det følger fødevarernes vej fra mark til køkken, og de første løsninger er derfor mest relevante for primærproduktionen. God læselyst!

## Symbolforklaring

For hver teknologi indikerer ikoner i øvre højre hjørne, hvilke af de fire fødevarerædernes værdikædeled teknologien er relevant for. Disse er markeret med **sort**. Det kan eksempelvis se sådan ud:



For at lette implementeringen af de 16 teknologier, er hver teknologi-beskrivelse forsynet med en vurdering af, hvilke forudsætninger virksomhederne skal være opmærksomme på, hvis de ønsker at gøre brug af teknologien. Disse er markeret med **grøn** og består af fem generiske kategorier (multiple choice):

- **Investering i ny teknologi** (fx software, hardware, infrastruktur)
- **Integrere i/tilpasse nuværende systemer** (fx IT-systemer, arbejdsgange, produktionslinjer)
- **Uddannelse af personale** (oplæring i brug af ny teknologi)
- **Værdikædesamarbejde** (øget samarbejde på tværs af værdikæden)
- **Kendskab til kundebehov** (fx forbrugernes tilbudspræferencer)

Oftentimes vil implementeringen af teknologierne have en specifik udfordring, som er af særlig relevans for netop denne teknologi, fx strategisk placering af sensorer på et landbrugsareal eller adgang til pålidelige datakilder. I kataloget er disse særlige fokuspunkter markeret med **sort**. Det kan eksempelvis se sådan ud:



# #1: SMARTE SENSORER I LANDBRUGET



Fotokredit:  
Billedet er  
genereret af  
AI Imagine  
Art

## Det går teknologien smarte sensorer i landbruget ud på

Intelligent vanding vha. trådløse sensorer, der overvåger jordfugtighed, miljøforhold og afgrøders sundhed samt giver præcise data og anbefalinger til, hvor meget og hvornår afgrøder bør vandes. Data og anbefalinger (skabt af algoritmer) illustreres i realtid i et dashboard, der tilgås på enheder med internet, og med app eller anden digital platform installeret.

## Sådan reducerer smarte sensorer i landbruget madspild

Med smarte sensorer kan primærproducenten optimere vækstbetingelserne for afgrøder, hvilket minimerer risikoen for fødevarerub som følge af dårlige produktionsforhold. Med optimerede vækstbetingelser øges sandsynligheden for, at afgrøderne får de efterspurgte størrelser og kvaliteter, hvilket mindsker mængden af afgrøder, der ikke kan afsættes, og dermed ikke høstes, hvorfor de ender med at gå tabt.

## Det kræver det at implementere smarte sensorer



## LØSNINGSUDBYDERE

**SoilSense** af SoilSense (Danmark): <https://soilsense.io>

- SoilSense er et trådløst sensorsystem, der måler jordfugtighed. SoilSense giver præcise data, som en algoritme laver om til anbefalinger på optimale mængder af vand til afgrøder. SoilSense bidrager til at øge udbyttet og kvaliteten af afgrøderne med den rette vanding på kritiske vækststadier, så færre afgrøder går til spilde, og der ikke bruges mere vand end nødvendigt. SoilSenses anbefalinger kan hjælpe til at spare op til 40% vand. SoilSense er designet til at være let at installere i jorden og flytte til nye områder ved behov. SoilSense installeres ved tre skridt: 1) bore et hul i nærheden af afgrøder, 2) placere sensorerne, 3) sætte dataloggerne op i SoilSense web-app.
- SoilSense arbejder med Danmarks største leverandør af æbler, Ørskov Food. Med SoilSense øger Ørskov Food deres udbytte ved at styre væksten af deres træer og frugter gennem præcis vanding på kritiske stadier.

**Irriot** af Irriot AB (Sverige):

<https://www.irriot.com/products/controller/>

- Irriot er en svensk virksomhed, som laver trådløse intelligente kunstvandingsløsninger. Ved at bruge Irriots radioteknologi, sensorer og cloud-platform kan man spare 50% vand og øge afgrødeudbyttet med 30%.
- Eksempler på virksomheder, der anvender Irriot: Sunview Vineyard, Swedish Municipality (Ronneby) og Bab Al Shams Desert Resort Spa.

## #2: DRONER



### Det går teknologien droner ud på

Droner er luftbårne enheder, der anvender avancerede sensorer til at indsamle data om afgrøder, jordforhold og vejrforhold. Droner muliggør nøjagtig overvågning og kortlægning af landbrugsområder, hvilket giver primærproducenterne mulighed for at træffe datadrevne beslutninger og optimere deres produktionsprocesser. Denne teknologi kan forbedre afgrødeeffektivitet, reducere produktionsomkostninger og minimere miljøpåvirkninger ved præcis styring af ressourceinput.



Fotokredit:  
Depositphotos.  
com

### Sådan mindsker droner madspild

Droner hjælper med at overvåge afgrøder og identificere problemer som skadedyrsangreb eller sygdomme, hvilket muliggør tidlig intervention. Dermed kan madaffald reduceres, idet mængden af afgrøder med æstetiske afvigelser minimeres. Ved at kortlægge afgrøder og indsamle data om modenhed og produktionsniveauer, kan droner også hjælpe primærproducenten med at planlægge høst og distribution mere effektivt, hvilket reducerer spild i forsyningskæden.

### Det kræver det at implementere droner



### LØSNINGSUDBYDERE

#### Dandrone (Danmark):

<https://dandrone.dk/products/dji-mavic-3-multispectral/>

- Dandrones DJI Mavic 3 Multispectral dronen er udstyret med en avanceret multispectral sensor, der kan fange billeder i forskellige spektre af lys, hvilket kan give detaljerede oplysninger om afgrødehelbred, jordfugtighedsniveauer og andre vigtige faktorer.

#### Heliguy (UK):

<https://www.heliguy.com/pages/contact-us>

- Heliguy har droner med særlig bevægelighed og sensorer, som muliggør, at primærproducenter både kan indsamle data til analyse, men også behandle afgrøder på markerne med eksempelvis pesticider. Brugen af droner kan kombineres med at bruge et software som f.eks. Skippy Scout, der kan give en markrapport baseret på realtidsdata.

# #3: GPS-STYRING AF LANDBRUGSMASKINER



Fotokredit:  
Billedet er  
genereret af AI  
Imagine Art

## Det går teknologien GPS-styring ud på

Med GPS-teknologi kan landbrugsmaskiner som traktorer, mejetærskere og andet høstmaskineri styres med høj præcision, og primærproducenten kan automatisere repetitive opgaver i marken såsom såning, lugning, harve, sprøjtning. De GPS-styrede enheder kan også indsamle data om afgrøder og jordens tilstand, og derigennem styrke beslutningstagen for primærproducenten.

## Sådan reducerer GPS-styring madspild

GPS-styring til maskiner reducerer madspild ved at tilbyde præcis plantning og plantepleje, hvilket resulterer i en mere effektiv og produktiv vækstproces. Med optimerede vækstbetingelser øges sandsynligheden for, at afgrøderne får de efterspurgte størrelser og kvaliteter, hvilket mindsker mængden af afgrøder, der ikke kan afsættes, og dermed ikke høstes, men i stedet ender som fødevarer tab.

## Det kræver det at implementere GPS-styring



## LØSNINGSUDBYDERE

**Robotti** af Agointelli (Danmark): <https://agointelli.com>

- Robotti er en GPS-styret, selvkørende landbrugsredskabsbærer, velegnet til præcisionsplantning og planteplejeopgaver i række- og bedafgrøder i både landbrug- og gartneriproduktion. Robotti vejer meget mindre end en traktor og minimerer risikoen for jordkompaktering, hvilket også mindsker risikoen for jorderosion og jordens kapacitet til at holde på vand.
- Robotti er indtil nu blevet brugt i produktion af kartofler, sukkerroer, basilikum, løg, græskar, fababønner, jordbær, salat, majs, savoy kål, pastinak og hvidkål. Præcis lugning af sukkerroer minimerer behovet for sprøjtning.
- Eksempler på virksomheder, der anvender Robotti: Profytods (Holland), Home Farm Naction (UK), Frederick Hiam (UK).

# #4: DATAPLATFORME



Fotokredit:  
Billedet er genereret af DALL-E by ChatGPT

## Det går teknologien dataplatforme ud på

Der findes en række platforme som indsamler, analyserer og anvender data fra forskellige kilder - sensorer, satellitbilleder og vejrprognoser - for at optimere afgrødeproduktionen. Platforme, der genererer datadrevede indsigter, af eksempelvis frugtmodenhed og lagringspotentiale under høst eller overvågningszoner til at holde øje med epidemiologiske situationer i afgrøderne.

## Sådan reducerer dataplatforme madspild

Dataplatforme muliggør præcis styring af ressourcer som vand og gødning, hvilket reducerer overforbrug og spild. De tillader tidlig opdagelse af problemer i afgrøder, såsom skadedyrsangreb eller sygdomme, hvilket minimerer fødevareretab. Desuden anvendes det til at forudsige det optimale høsttidspunkt, hvilket mindsker risikoen for for tidlig eller forsinket høstning og dermed potentielt spild af afgrøder og sværere afsætning pga. varierende størrelser.

## Det kræver det at implementere dataplatforme



Investering i ny teknologi



Integrere i/tilpasse nuv. systemer



Uddannelse af personale



Værdikædesamarbejde



Kendskab til kundebehov



Sensorer, vejrstationer mv.

## LØSNINGSUDBYDERE

**Crop Manager** af Seges Innovation (Danmark):

<https://segesinnovation.dk/produkter-og-ydelser/digitale-loesninger/cropmanager/>

- CropManager er et program til at arbejde med præcisionsjordbrug med funktioner som tildelingslag, biomassekort og prognoser. Med CropManager får man overblik over marker, opgaver og dyrkningshistorik. Programmet taler sammen med øvrige digitale produkter, så dobbelt journalføring undgås. CropManager kræver ingen programinstallation, men bruges direkte i en browser.

**Fresh Cloud** Harvest by Agrofresh (USA):

<https://www.agrofresh.com/solutions/freshcloud/harvest/>

- FreshCloud Harvest Agrofresh kan bruges til at få mest muligt ud af en høststyringsindsats og opnå forbedret frugtkvalitet og -udbytte. FreshCloud Harvest genererer datadrevet indsigt, der låser op for en dybere forståelse af frugtmodenhed og lagringspotentiale under høst.
- Gennem enkel og praktisk dataindsamling - blomstringsdatoer, knoptælling, farve- og størrelsesprogression - får man automatiserede, let tilgængelige rapporter hos FreshCloud Harvest. Det gør det nemt at optimere sæsonens høst og planlægge næste sæson.



# #5: SORTERINGSSYSTEMER



## Det går teknologien sorteringsystemer ud på

Et automatiseret sorteringsanlæg er en teknologi, der bruger avancerede sensorer, billedbehandling og maskinlæring til at analysere og vurdere kvaliteten af frugt og grøntsager. Systemet identificerer forskellige kvalitetsparametre såsom størrelse, farve, form og overfladedefekter, og klassificerer produkterne derefter i forskellige kvalitetsgrupper.



Fotokredit:  
Billedet er  
genereret af  
DALL-E by  
ChatGPT

## Sådan reducerer sorteringsystemer madspild

Installation af systemer, der automatisk sorterer frugt og grøntsager baseret på kvalitet, reducerer madspild ved at identificere de produkter af lavere kvalitet, som stadig er gode nok til at kunne anvendes til f.eks. juice, puré eller sågar dyrefoder. Ved mere manuel sortering risikerer større dele af de produkter, der ikke er klasse I, at blive kasseret på grund af kosmetiske eller mindre kvalitetsmæssige defekter, som ikke er et problem i andre dele af fødevarerindustrien.

## Det kræver det at implementere sorteringsystemer



Investering i ny teknologi



Integrere i/tilpasse  
nuv. systemer



Uddannelse af  
personale



Værdikæde-  
samarbejde



Kendskab til  
kundebehov



Betydelig  
investering

## LØSNINGSUDBYDERE

**NewTec** (Danmark): <https://www.newtec.com>

- Newtec laver maskiner til sortering-, vejning- og pakkemaskiner. Newtecs optiske sorteremaskiner til kartofler og gulerødder er den eneste maskine på markedet, som kan sortere produkter efter både størrelse og kvalitet. Desuden sorterer maskinerne produkterne i op til 16 forskellige kategorier. Sorteringer af specielle produkter, egnet til særlige emballager, kampagner eller kundesegmenter er også muligt.

**GREEFA** (Holland): <https://www.greefa.com>

- GREEFA laver sorterings- og pakkeløsning til frugt og grøntsager.

**Key Technology** af Durant Company (USA):

<https://www.key.net/en/>

- Key Technology er en førende global producent af fødevarerforarbejdningsmaskiner. Med over 70 års erfaring som leverandør af fødevareremaskiner betjener de dusinvis af brancher, herunder frugt, grøntsager, nødder, kartofler, slik, snacks og mere.

ONE THIRD

## #6: OVERFLADEBEHANDLING



### Det går teknologien overfladebehandling ud på

Efterbehandling af fødevarer ved overfladebehandlinger kan forlænge holdbarheden af fødevarerne. Eksempler på overfladebehandling er plasma-behandling, der anvender ioniseret gas ved lav temperatur for at inaktivere mikroorganismer og sprøjtning med konserveringsmidler eller voksbelægninger.



Fotokredit:  
Billedet er genereret af DALL·E by ChatGPT

### Sådan reducerer overfladebehandling madspild

Overfladebehandlinger forlænger fødevarers holdbarhed ved at beskytte mod mikrobiel vækst og oxidation, hvilket bevarer fødevarernes friskhed og kvalitet længere. Desuden bidrager teknologier som voksbehandling og spiselige belægninger til at opretholde produktets æstetik, hvilket gør det mere tiltalende for forbrugeren og mindsker sandsynligheden for afvisning.

### Det kræver det at implementere bevaringsteknologier



Investering i ny teknologi



Integrere i/tilpasse nuv. systemer



Uddannelse af personale



Værdikædesamarbejde



Kendskab til kundebehov



Lagringsfaciliteter, kontrolsystemer

### LØSNINGSUDBYDERE

**Control-Tec** (USA): <https://www.agrofresh.com/>

- Control-Tec af AgroFresh laver behandlingsudstyr til produkter post-høst. Det spænder bredt fra påføring og dosering af frugtbehandlinger og -coatings til specialiserede kamre til at afgrønne, luftfugtningsystem og befugtningsanlæg.

**Apeel** (Holland): <https://www.apeel.com/>

- Apeel har udviklet en teknologi, der med brug af planteolier forlænger holdbarheden af frugt og grønt. Apeel-behandlingen består af mono- og diglycerider, som naturligt forekommer i alle frugter og grøntsager. LCA studier har vist, at reduktionspotentialet med Apeels behandling er 5%.

# #7: COLD CHAIN MANAGEMENT



Fotokredit:  
Billedet er genereret af DALL-E by ChatGPT

## Det går teknologien cold chain management ud på

Kølestyring er en teknologi, der implementerer temperatuovervågningssystemer under transport og opbevaring af fødevarer. Dens formål er at sikre friskhed og kvalitet. Dette sker ved nøje overvågning af temperaturer for at opretholde optimale betingelser gennem hele forsyningskæden.

## Sådan reducerer cold chain management madspild

Cold chain management reducerer madspild ved at opretholde optimale temperaturforhold under transport og opbevaring af fødevarer, hvilket sikrer, at varerne forbliver friske og af høj kvalitet, og forlænger deres holdbarhed. Desuden muliggør præcis temperatuovervågning og -styring i hele forsyningskæden en mere effektiv planlægning af distributionen, hvilket yderligere bidrager til at reducere spild.

## Det kræver det at implementere cold chain management



Investering i ny teknologi



Integrere i/tilpasse nuv. systemer



Uddannelse af personale



Værdikædesamarbejde



Kendskab til kundebehov



Standarder og procedurer

## LØSNINGSUDBYDERE

**Senmatic** (Danmark):

<https://www.senmatic.com/sensors/industry/refrigeration-reefer>

- Senmatic er sensorer til køleudstyr, der sikrer, at produkter transporteres under bedst mulige forhold. Sensorerne måler temperatur-, fugt- og gasmåling. Senmatic laver produkter til intelligent styring bredt til fødevarerindustrien såsom klimastyring i drivhuse - gødnings- og kunstvandingsblanding, vækstlys, ventilation m.m.

**Sensitech** (USA):

<https://www.sensitech.com/en/products/monitors/realtime/>

- Sensitech laver IoT-produkter, der giver information om produkter gennem hele forsyningskæden og sikrer, at produkter er under specifikke temperaturer under hele fragten. Produkter der eksempelvis kan måle fugtighed, temperatur, lys.

ONE THIRD

# #8: KVALITETSKONTROLSSENSORER



Fotokredit: Billedet er genereret af DALL·E by ChatGPT

## Det går teknologien kvalitetskontrolsensorer ud på

Sensorer til kvalitetskontrol overvåger kvaliteten af fødevarerprodukter og kan identificere produkter, som ikke lever op til kvalitetsstandarderne. Sensorer og overvågningsenheder langs produktionslinjer kan identificere og håndtere problemer hurtigt og hjælpe aktørerne med at identificere produkter, der er ved at nå sidste anvendelsestidspunkt.

## Sådan reducerer kvalitetskontrolsensorer madspild

Gennem realtidsmonitorering bliver det muligt for eksempelvis kokke eller kvalitetsansvarlige at rette fejl og forbedre effektiviteten af produktionsprocessen, hvilket kan reducere madspildet. Sensorløsningerne kan ligeledes bistå med kvalitetsvurderinger og sikre anvendelse af fødevarer inden de fordærver.

## Det kræver det at implementere kvalitetskontrolsensorer



## LØSNINGSUDBYDERE

**AmiNIC** (Danmark): <https://www.aminic.dk>

- AmiNIC's Meat Quality Sensor er et værktøj til kvalitetsvurdering i fødevarerindustrien. Det er et brugervenligt, håndholdt instrument, designet til at måle kvaliteten og udløbsdatoen for kød, fjerkræ og fisk. Sensoren giver hurtige, in-situ målinger af holdbarhed og en nem anvendelig online platform. Med MQS'en sikres det, at intet stykke kød eller fisk kasseres for tidligt – det sparer penge og sikrer, at kød- og fiskeproduktionen bliver mere bæredygtig. Med sensoren kan man nemmere forebygge madspild og øge fødevarerikkerhed.
- Virksomheder der har anvendt løsningen: Danish Crown, Gordon Sushi (restaurant), Koi Sushi (detailhandel).

**TeleSense** (Danmark): <https://www.telesense.ag>

- TeleSense er et enkelt, smart og robust system til fjernovervågning af korn og frøafgrøder, mens de er på lager. Store lagre af korn og frø betyder betydelig risiko for tab på grund af varmeudvikling, råd- og skimmeldannelse. Ved at måle på ændringer i temperatur og fugtighed advarer TeleSense brugeren, og er et værktøj til at sikre en optimal kvalitet og lagerfasthed.
- Kundecases: Irske Gavin Owens har siden 2012 brugt 80 sensorbolde til at overvåge sine kornlagre og har nemmere overblik og dokumentation for kvaliteten. Overvågning af bygstak på 700 ton med TeleSense trådløse sensorer forhindrede tab på op mod 100.000 kroner hos svineproducent Steen Tambour fra Sakskøbing.

# #9: INNOVATIVE EMBALLAGELØSNINGER



## Det går innovative emballageløsninger ud på

Smarte fødevareremballager kan være emballage med sensorer og indikatorer, der ændrer farve eller giver signaler om fødevarens friskhed og kvalitet. Andre smarte emballageløsninger frigiver konserveringsmidler eller regulerer gasudvekslingen i emballagen for at bremse modningsprocesser og hæmme væksten af skadelige mikroorganismer



Fotokredit:  
Billedet er  
genereret af  
DALL-E by  
ChatGPT

## Sådan reducerer innovative emballageløsninger madspild

Innovative emballageløsninger spiller en afgørende rolle i at reducere madspild og forlænge fødevarers holdbarhed uden at kompromittere fødevarerens sikkerhed. Ved at tilvejebringe realtidsinformation om fødevarens tilstand træffes bedre beslutninger om, hvornår maden skal forbruges eller kasseres. Emballager der regulerer det indre miljø, forlænger direkte fødevarers holdbarhed.

## Det kræver det at implementere emballageløsninger



Investering i ny teknologi



Integrere i/tilpasse nuv. systemer



Uddannelse af personale



Værdikædesamarbejde



Kendskab til kundebehov



Forbruger-kommunikation

## LØSNINGSUDBYDERE

**Multi Vac** (Tyskland): <https://multivac.com/dk/da>

- Multivac laver emballager med en modificeret atmosfære, der er optimalt tilpasset fødevarerproduktet – uden yderligere kemikalier. Beskyttelsesatmosfæren består generelt af kuldioxid, kvælstof og ilt. Fødevarer og proteinholdige produkter, brød og andet bagværk drager fordel af emballeringen med beskyttet atmosfære, hvilket forlænger holdbarhed og produksikkerhed samt reducerer madspild.

**Keep-it** (Norge): <https://keep-it.com/da/>

- Keep-it indikatoren gør forbrugeren tryggere, fordi de kan se, om varen er blevet opbevaret ved den rette temperatur lige fra fremstillingstidspunktet, gennem hele kølekæden, og indtil den stilles i forbrugers eget køleskab. Keep-it forbedrer ikke kvaliteten af maden og kan ikke afsløre, om maden var dårlig til at starte med. Varens kvalitet er producentens ansvar, men Keep-it hjælper dig med at vurdere varens holdbarhed ud fra, hvordan den er blevet opbevaret.
- Virksomheder, der har anvendt løsningen: Rema 1000, Oslo Unisersitetssykehus og kolonial.no

# #10: SMARTE STREGKODER



## Det går teknologien smarte stregkoder ud på

Smarte stregkoder har den fordel, at de kan rumme langt mere data end den traditionelle stregkode, som udelukkende indeholder prisinformation. Samtidigt kan denne information læses af alle, også forbrugere med en smartphone. De smarte stregkoder kan sikre bedre sporbarhed, hurtigere automatisering, give detaljeret produktinformation og sikre effektiv forsyningskædehåndtering



Fotokredit: GS1  
(fra ONETHIRDS rapport  
"Effekten af smarte stregkoder i forhold til at mindske madspild i detailhandlen", 2022)

## Sådan reducerer smarte stregkoder madspild

Smarte stregkoder kan reducere madspild ved at give forbrugere adgang til information om produkters holdbarhed, inspiration til anvendelse og viden om optimal opbevaring. Samtidig kan de smarte stregkoder give detailhandlen viden om bestillingsmønstre, og dermed mindske overskudslagre og fejlbestillinger. Erfaringerne fra implementering af smarte stregkoder på eksempelvis ferske kødprodukter viser et potentiale på 35%.

## Det kræver det at implementere smarte stregkoder



Investering i ny teknologi



Integrere i/tilpasse nuv. systemer



Uddannelse af personale



Værdikædesamarbejde



Kendskab til kundebehov



Kompatibelt udstyr/systemer

## LØSNINGSUDBYDERE

**GS1** (Danmark): <https://www.gs1.dk/kom-i-gang>

- GS1 er en global organisation, der administrerer standarder for stregkoder og forretningsprocesser. Deres løsninger muliggør en effektiv og ensartet identifikation, sporing og deling af information om produkter, lokationer og mere på tværs af forsyningskæder. Ved at implementere GS1-standarder kan virksomheder forbedre deres logistik, produktsporing og informationsdeling, hvilket hjælper med at reducere madspild ved at optimere lagerstyring, forudsige efterspørgsel og forbedre sporbarheden af produkter gennem forsyningskæden.

**Blue Yonder** (USA): <https://blueyonder.com/solutions/retail-grocery#overview>

- Med Blue Yonders dagligvareløsninger kan dagligvareforhandlere på intelligent vis integrere kundernes efterspørgsel, lagerbeholdning, arbejdskraft og opfyldelse for at levere lydøre og bæredygtige processer fra forsyningskæden til hyldekanten. Blue Yonder tilbyder en smartere måde at forenkle håndteringen af friske fødevarer gennem AI-berigede funktioner.

ONE THIRD

# #11: DIGITALE BESTILLINGSSYSTEMER OG DEMAND FORECAST



## Det går teknologien bestillingssystemer og demand forecast ud på

Med digitale bestillingssystemer deler leverandører og forhandlere realtids lager- og salgsdata for at sikre mere præcise bestillinger og færre overskudsfødevarer. Systemerne anvender maskinlæringsværktøjer til at forudbestemme kommende efterspørgsel på bestemte fødevarer – demand forecasting. Disse værktøjer kan identificere mønstre og trends i tidligere salgsdata, data om lagerbeholdning og andre relevante faktorer som vejr og sæsonmæssige variationer. Forecasting giver virksomheder mulighed for bedre at forudsige og planlægge deres bestillinger på de spises tallerkener.

## Sådan reducerer bestillingssystemer og demand forecast madspild

Digitale bestillingssystemer og demand forecasting kan reducere mad-



Fotokredit: Billedet er genereret af DALL·E by ChatGPT

spild ved at hjælpe virksomheder med at forudsige den nøjagtige mængde fødevarer, der skal bestilles til en bestemt periode. Demand forecasting optimerer forsyningskæden og lagerstyringen og mindsker risikoen for fejlliverancer, der ender som madspild.

## Det kræver det at implementere bestillingssystemer og demand forecast



Investering i ny teknologi



Integrere i/tilpasse nuv. systemer



Uddannelse af personale



Værdikædesamarbejde



Kendskab til kundebehov



Adgang til pålidelige data

## LØSNINGSUDBYDERE

### RELEX (USA):

<https://www.planettogether.com/blog/advanced-analytics-for-demand-forecasting-in-food-and-beverage-manufacturing-bridging-the-gap-with-erp-scm-and-mes-systems>

- RELEX hjælper dagligvarebutikker med at optimere deres prognoser, genopfyldning af varer, kampagner, pladsudnyttelse og planlægning af arbejdsstyrken på tværs af butikker og forsyningskæden for at øge salget, øge konkurrenceevnen og levere de friskeste produkter til kunderne på alle platforme. Løsninger som relex anvendes i alle større detailhandelsbutikker både online og i de fysiske butikker.

### BlueCart (USA)

- BlueCart er en digital platform, der letter kommunikation og ordrehåndtering mellem restauranter og deres leverandører. Ved at automatisere bestillingsprocessen og centralisere kommunikationen, effektiviserer BlueCart forsyningskæden og reducerer fejl og misforståelser mellem parterne. Løsningen hjælper med at strømline indkøbsprocessen og forbedre effektiviteten for virksomheder inden for mad- og drikkeindustrien.

# #12: DYNAMISK PRISSÆTNING



Fotokredit:  
Billedet er genereret af DALL-E by ChatGPT

## Det går teknologien dynamisk prissætning ud på

Dynamisk prissætningssoftware justerer automatisk priser baseret på produktets holdbarhed og tilskynder til salg af varer nær udløbsdatoen ved at tilbyde rabatter. I samspil med elektroniske hyldeforkanter, tilpasser systemet prisen baseret på produktets holdbarhed og undgår manuel indgriben, hvilket sikrer konsistens i prissætningsstrategierne. Når priserne justeres rettidigt og løbende undgås de meget store rabatter, der er nødvendige ved sen manuel prisnedsættelse, og butikkerne undgår at skulle flytte varerne til særskilte madspiltsområder.

## Sådan reducerer dynamisk prissætning madspild

Ved at tilbyde rabatter på produkter nær udløbsdatoen, gennem dynamisk prissætningssoftware, opfordres kunderne til at købe disse varer hurtigere, hvilket reducerer risikoen for madspild. Med dynamisk prisnedsættelse og elektroniske hyldeforkanter bliver datovarerne stående længere på den rigtige plads, hvilket øger sandsynligheden for, at kunderne finder datovarerne.

## Det kræver det at implementere dynamisk prissætning



Investering i ny teknologi



Integrere i/tilpasse nuv. systemer



Uddannelse af personale



Værdikædesamarbejde



Kendskab til kundebehov



Kompatibelt udstyr/systemer

## LØSNINGSUDBYDERE

**Invafresh** (Sverige/Canada): <https://invafresh.com>

- Whywaste/Invafresh tilbyder en omfattende løsning til reduktion af madspild gennem dynamisk prissætning og automatiseret hyldeovervågning, hvilket hjælper detailhandlere med at øge salget af varer nær udløbsdatoen og minimerer madspild. Deres software giver mulighed for automatisk tilpasning af priser, baseret på produktets friskhed og udløbsdato, samtidig med at det overvåger hylderne for varer, der nærmer sig udløbsdatoen, og udløser relevante alarmer til personalet. Denne integrerede løsning letter en effektiv styring af inventaret og reducerer omkostningerne ved madspild for detailhandlere. En lang række danske og internationale dagligvarebutikker anvender Invafresh, og effekten på madspild opgøres til 40% reduktion.

**Wasteless** (Israel): <https://www.wasteless.com/>

- Wasteless Pricing Engine er en innovativ softwareløsning, der dynamisk justerer prisen på varer baseret på deres holdbarhedsdato og efterspørgsel. Ved at tilpasse priserne på varer i realtid kan det reducere madspild, da dette tilskynder kunder til at købe varer tættere på deres udløbsdato samtidig med, at det øger omsætningen for detailhandlere og minimerer tabet af overskydende varer. Denne tilgang hjælper med at skabe en mere bæredygtig forsyningskæde ved at reducere overskud og sikre, at varer bliver solgt, før de bliver ubrugelige.
- Virksomheder, der har anvendt løsningen: Finiper og Albert Heijn.

ONE THIRD



# #13: FORBRUGERAPPS



Fotokredit:  
Billedet er genereret af DALL·E by ChatGPT

## Det går teknologien forbrugerapps ud på

Forbrugerapps informerer kunder om varer, der nærmer sig udløbsdatoen, og som derfor kan købes med rabat. I dagligvarehandlen bruges madspildsapps til at sælge madspildsposer eller varer med individuelle rabatter. I restaurationssektoren og specialiserede dagligvarebutikker kan disse apps ligeledes bruges til at afsætte overskudsproduktion tæt på lukketid. Apps rettet til forbrugerne kan også tilbyde skræddersyede tilbud på overskudsvarer til kunderne ved at kombinere data om kunders tidligere indkøb og butikkernes varerebeholdning.

## Sådan reducerer forbrugerapps madspild

Denne teknologi reducerer madspild ved at informere kunderne om rabatter på varer tæt på udløbsdatoen eller som er i overskud når restauranternes køkkener lukker, hvilket øger sandsynligheden for, at disse fødevarer bliver solgt. Forbrugerapps skaber også en generel bevidsthed om madspild og kan informere og opfordre til mere ansvarlig forbrugskultur.

## Det kræver det at implementere forbrugerapps



Investering i ny teknologi



Integrere i/tilpasse nuv. systemer



Uddannelse af personale



Værdikædesamarbejde



Kendskab til kundebehov



Forbruger-kommunikation

## LØSNINGSUDBYDERE

### Too Good To Go (Danmark):

<https://www.toogoodtogo.com/da>

- Too Good To Go er en mobilapp, der forbinder forbrugere med overskudsvarer fra restauranter og butikker til reducerede priser. Gennem platformen kan brugerne købe overskudsvarer, hvilket reducerer madspild og giver virksomheder en måde at håndtere deres overskud på. Dette skaber en win-win situation ved at mindske madspild og give forbrugerne adgang til billigere mad.
- Virksomheder, der har anvendt løsningen: Netto, Lagkagehuset, Clarion Hotel og Lidl.

### FoodLoop (Tyskland): <https://www.foodloop.net/en/>

- FoodLoop's Retailer Platform forbinder dagligvarebutikkers lagerstyringssystemer med forbrugerorienterede mobile apps for at tilbyde realtids tilbud og personlige tilbud baseret på forbrugernes interesser, købshistorik og placering.

### Olio (UK): <https://olioapp.com/en/>

- Olio er en fordelings-app, hvor man kan give overskudsprodukter videre til mennesker i ens lokalområde. Hvis man har noget i overskud kan man lægge et billede og pris op. Olio samarbejder også med virksomheder, som f.eks. UK's største supermarkeds kæde Tesco. Olio har reddet 35 millioner måltider i UK.

ONE THIRD

# #14: MADSPILDSMÅLINGSVÆRKTØJER



## Det går teknologien madspildsmålingsværktøjer ud på

Madspildsmålingsværktøjer til storkøkkener bruger vægte og dataanalyse til at identificere mønstre og tendenser i årsager til madspild. Ved at opstille vægte under skraldespande i køkkenerne og/eller under buffeterne indsamles information om, hvilke retter der efterlades, og hvilke rester der opstår i produktionen af maden samt på de spises tallerkener.

## Sådan reducerer madspildsmålingsværktøjer madspild

Madspildsmålingsværktøjer reducerer madspild ved at identificere mønstre og tendenser i spild gennem dataanalyse, hvilket giver virksomheder mulighed for at optimere deres indkøbs- og produktionsprocesser. Med information fra vægtene omkring madspildsmængder hjælpes storkøkkenerne med at optimere deres produktion, så de minimerer madspildet.



Fotokredit: Billedet er genereret af DALL·E by ChatGPT

Nogle løsninger kobler også spild af særlige retter eller råvarer, så kokke og køkkenpersonale kan planlægge menuer baseret herpå. Hvis de er koblet med data om lagerbeholdning, kan nogle apps også give advarsler, når varer nærmer sig udløbsdatoen, hvilket sikrer, at disse kan bruges i tide og ikke går til spilde.

## Det kræver det at implementere madspildsmålingsværktøjer



Investering i ny teknologi



Integrere i/tilpasse nuv. systemer



Uddannelse af personale



Værdikædesamarbejde



Kendskab til kundebehov



Vægte + læsning af data

## LØSNINGSUDBYDERE

**FoodOp** (Danmark): <https://foodop.dk>

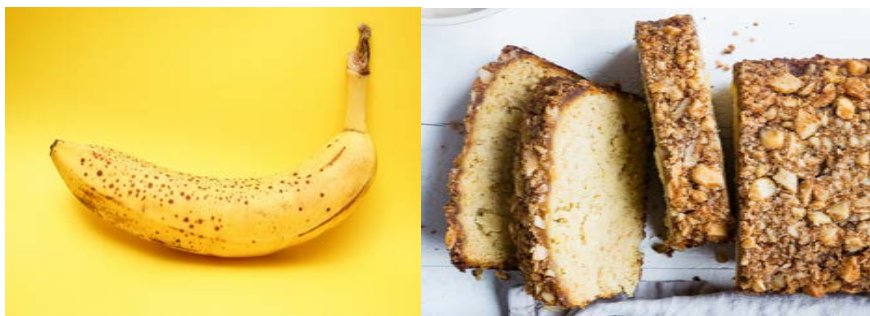
- FoodOp er en digital platform, der automatiserer det administrative arbejde i køkkener, så køkkenpersonale kan fokusere på at lave mad, der er bedre for miljøet og de spisende gæster. Med vægte under organiske skraldespande måles automatisk madspild uden at tilføje ekstra arbejde. Teknologien kan også bruges til at måle, hvor meget, der bliver spist af en ret og giver nemt et overblik i platformen. Med Foodop reduceres CO<sub>2</sub>-aftrykket med 20-35% gennem mindre spild og mere bæredygtige menuer.
- Virksomheder, der har anvendt løsningen: Maersk, Lemvig-Müller, Alfa Laval, Gladsaxe Kommune, Jespers Torvekøkken og Københavns Kommune.

**eSmiley** (Danmark):

<https://www.esmiley.dk/produkter/madspild/>

- eSmileys værktøj gør det nemt at måle og reducere mængden af mad, der smides ud ved at tilbyde tablets til indtastning og vægte under skraldespandene i køkkenet. Køkkenerne får dermed hurtigt overblik over, hvor madspild opstår, og derfor hvor køkkenerne kan lave mindre mad og dermed spare på indkøbsbudgettet. Løsningen giver overblik over mål og besparelser i kroner, CO<sub>2</sub> og kg madspild, brugerdefinerede rapporter og mulighed for at benchmarke mod branchen og egne køkkener.

# #15: UPCYCLING AF REST- OG OVERSKUDSPRODUKTION



Fotokredit:  
Unsplash.  
com

## Det går upcycling ud på

Upcycling er ikke som sådan en teknologi, men en løsning virksomheder har udviklet, hvor fødevarer – hvad enten det er restprodukter fra den primære produktion eller produkter, der ikke længere kan sælges eller spises – omdannes til nye fødevarerprodukter. Fælles for upcycling-løsninger er, at de kræver samarbejde i værdikæden og systemer, der kan opretholde en fødevarer kvalitet af overskudsprodukterne fra de kasseres hos den ene aktør, til de finder anvendelse hos upcycling-virksomheden.

## Sådan reducerer upcycling madspild

Upcycling kan reducere madspild ved at anvende og omdanne rest- og overskudsprodukter fra fødevarerindustrien og dagligvarehandlen, til input i nye fødevarerproduktioner. Fx bruges frugt i fremstilling af is og kage, brød i produktion af pasta og øl og pulp fra juice indgår i brødproduktion.

Upcycling kan også være en løsning på spild fra primærproduktionen, hvor fødevarer der ikke lever op til dagligvarehandlens krav om størrelser eller former, kan finde anvendelse i fx juice, snitgrønt eller supper.

## Det kræver det at implementere upcycling



Investering i ny teknologi



Integrere i/tilpasse nuv. systemer



Uddannelse af personale



Værdikædesamarbejde



Kendskab til kundebehov



Opbevarings-systemer

## LØSNINGSUDBYDERE

**Agrain** (Danmark): <https://agrainproducts.com/>

- Agrain forvandler bryggeriernes restprodukt mask til aromatisk mel, kiks og chips. Når et kg. maskmel erstatter et kg. traditionelt hvedemel, medfører det en 12% lavere CO2 udledning og frigiver 2 m2 landbrugsjord, der kan bruges til andre formål.

**Jalm&B** (Danmark): <https://jalmogb.dk>

- Jalm&B producerer forskellige upcyclingbrød bl.a. burgerboller, pølsebrød og boller. Heri indgår restprodukter fra både juiceproduktion, ølbryggerier, osteproduktion, grød og havrepulp. Og hvis brødet bliver for gammelt, kan der produceres is af overskudsbrødet.

**Banana Cph** (Danmark): <https://www.bananacph.com/>

- Producerer is, brød og kager af overskudsbananer og pulp fra juiceindustrien.

**REDUCED** (Danmark): <https://reduced.dk/>

- REDUCED producerer bæredygtige, naturlige smagsløsninger ved at genanvende sidestrømme fra fødevarer- og landbrugsindustrien. 80% af fødevarerne, som REDUCED anvender, ville ellers gå til spildevand som dyrefoder mv.

ONE THIRD

# #16: REDISTRIBUTION



Fotokredit:  
Unsplash.com

## Det går løsningen redistribution ud på

Redistribution er en metode til at sikre, at mad, der ikke kan afsættes af de traditionelle kanaler, bliver bragt ud til mennesker, der har svært ved at få økonomien til at hænge sammen. Redistribution kan både ske som et formaliseret netværk af kølebiler, lageropbevaring og udbringning til sociale organisationer, eller i mindre, mere bilaterale ordninger mellem enkelte butikker eller fødevarerproducenter og en lokal aktør, der henter maden og deler den ud i lokalområdet.

## Sådan reducerer redistribution madspild

Redistribution minimerer spild og bidrager til at tackle både fødevarer mangel og madspild i hele værdikæden ved at skabe effektive forbindelser mellem de aktører, der har overskudsfødevarer, og dem med behov. Redistribution er også en løsning, når større mængder fødevarer har beskadiget emballage eller forkert sprog på emballagen.

## Det kræver det at implementere redistribution



## LØSNINGSUDBYDERE

**Fødevarerbanken** (Danmark):

<https://foedevarebanken.dk/doner-mad/>

- Fødevarerbanken modtager overskudsmad fra fødevarerproducenter og grossister. Mad som ikke fejler noget, men som alligevel ikke kan sælges i butikkerne. Maden leveres til sociale organisationer, som laver maden til måltider til mennesker i svære livssituationer. I 2022 blev 1.490 ton overskudsmad til over 3,7 millioner måltider gennem Fødevarerbanken i stedet for at blive smidt ud.

**Stop Spild Lokalt** (Danmark): <https://stopspildlokalt.dk>

- Stop Spild Lokalt er en landsdækkende frivillig organisation med samarbejder på tværs af dagligvarehandlen. SSL har ca. 30 madoaser og deler dagligt 35 tons overskudsfødevarer ud.

**Wefood** (Danmark):

<https://www.noedhjaelp.dk/wefood/frivillig-i-wefood>

- Wefood er et socialt supermarkedskoncept, hvor overskudsfødevarer og varer med beskadiget emballage sælges. Løsningen reducerer madspild fra fødevarer værdikæden og overskuddet fra butikkerne går til Folkekirkens Nødhjælps sociale arbejde. Wefood solgte 473 ton mad i 2023.



Fotokredit: Unsplash.com

**ONE THIRD**