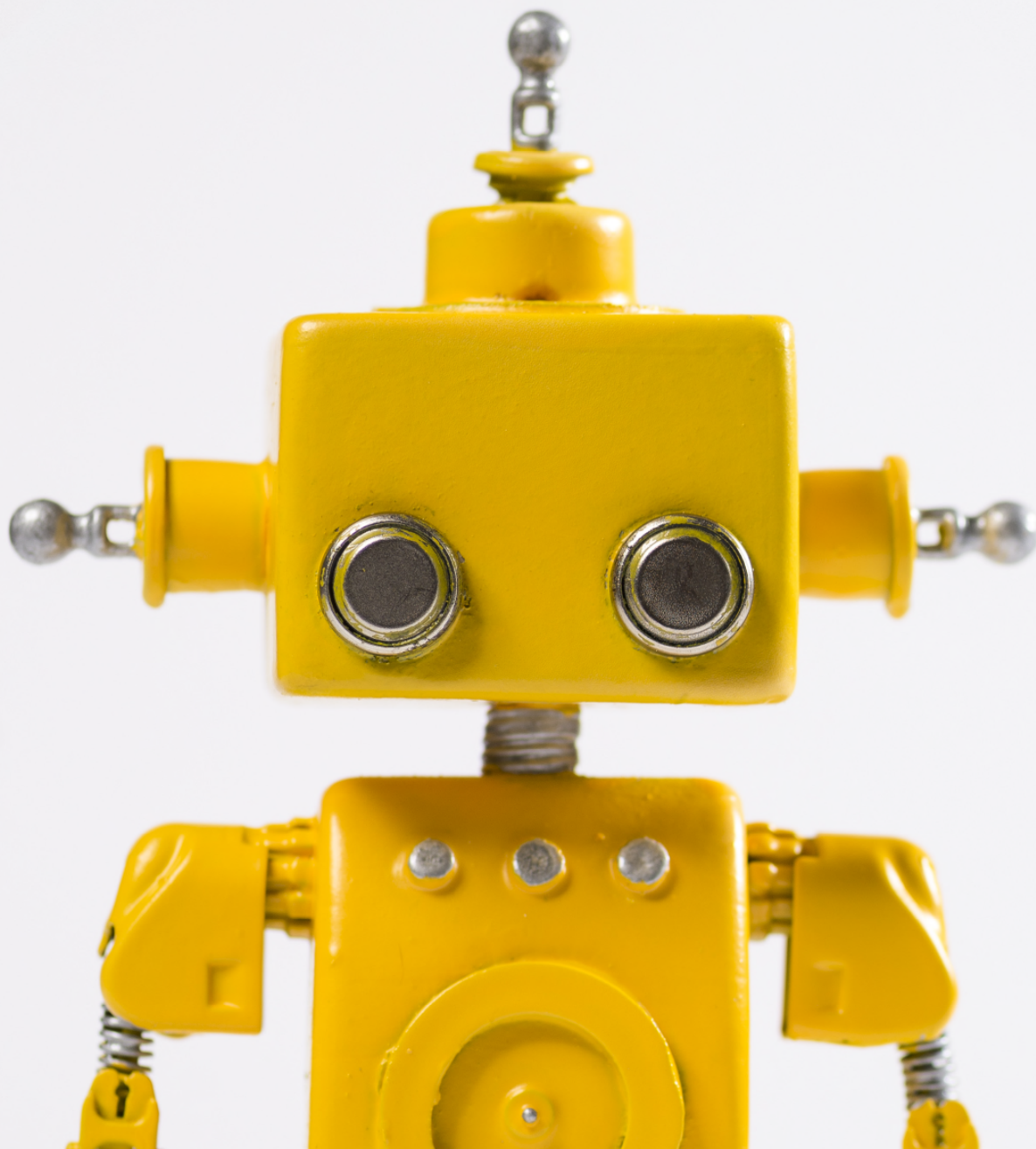




Kom i gang med AI:

En strategisk og praktisk guideline til reduktion af
madspild i fødevareindustrien

Kom i gang med AI:

En strategisk og praktisk guideline til reduktion af madspild i fødevareindustrien

Rekvirent

ONE\THIRD - Tænketaank om Forebyggelse af Madspild og Fødevaretab c/o
Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Holbergsgade 6
1057 København

Udarbejdet af

Teknologisk Institut - Kongsvang Allé 29 8000 Aarhus C
Fødevarer og Produktion
Line Ahm Mielby og Mikkel Bue Lykkegaard

Sagsansvarlig

Line Ahm Mielby
Fødevarer og Produktion

22. december 2025

Vi er problemløsere!

I 2024 har Instituttet hjulpet 11.000 kunder med industriparate teknologiske løsninger på de konkrete udfordringer, de ikke selv har ressourcer eller viden til at løse. Skridt for skridt medvirker vi til et grønnere, mere resilient, digitalt samt konkurrencedygtigt erhvervsliv og samfund.

Vi skaber teknologi for en bedre og mere sikker fremtid.

ONE THIRD

Indholdsfortegnelse

Indholdsfortegnelse	4
1 Ledelsesresumé.....	5
2 Baggrund og Motivation	7
2.1 Brancheudfordringer i Fødevareindustrien	7
2.2 Hvorfor er AI interessant netop nu?	8
3 Hvordan I kommer i gang med at anvende AI	10
3.1 De organisatoriske aspekter: Mennesker, processer og kultur.....	10
3.2 De tekniske aspekter: Data, modeller og infrastruktur	12
4 Opsummering: 10 trin til at komme i gang med AI i din virksomhed	16
5 Tak	18
6 Appendix	18-



1 Ledelsesresumé

Denne guideline er udviklet for at hjælpe danske fødevarevirksomheder med at tage de første, strategiske skridt mod at anvende kunstig intelligens (AI) til at reducere madspild. Madspild udgør en betydelig økonomisk og miljømæssig byrde for fødevareindustrien. Samtidig åbner den teknologiske udvikling inden for AI nye muligheder for at optimere processer, forbedre prognoser og træffe mere datadrevne beslutninger, der kan minimere spild fra råvare til færdigt produkt.

Guiden er udarbejdet af Teknologisk Institut og bygger på konkrete erfaringer fra projektet "AI mod Madspild", gennemført for tænketanken OneThird i samarbejde med tre danske fødevarevirksomheder: Compass Group Denmark, Food Solutions A/S og Kohberg. Disse cases har afdækket en række fælles udfordringer og potentialer, der i kombination med tidligere erfaringer danner grundlag for de her præsenterede anbefalinger. Vi adresserer både de organisatoriske forudsætninger for succes – herunder ledelsesopbakning, tværfagligt samarbejde og forandringsledelse – og de tekniske aspekter, fra datakvalitet og infrastruktur til valg af AI-modeller og overholdelse af lovgivning som GDPR og EU's AI Act.

Vores erfaringer viser, at en vellykket implementering af AI ikke er et rent teknologisk projekt; det er en organisatorisk transformationsproces, der kræver en balanceret tilgang. Det er en rejse, der starter med at stille de rette spørgsmål, forstå sit eget datagrundlag og bygge løsninger, der skaber målbar værdi.

Guiden afsluttes med en opsummering i form af **10 konkrete trin** for at komme i gang med AI:

1. **Identificér** et specifikt problem, hvor I har data, og hvor effekten kan måles.
2. **Sikr forankring og opbakning** i topledelsen for at tildele ressourcer og mandat.
3. **Etablér et tværfagligt team** med viden fra produktion, IT, planlægning og kvalitet.
4. **Kortlæg jeres data** for at forstå kvalitet, tilgængelighed og eventuelle begrænsninger.
5. **Start med et lille pilotprojekt** for at skabe hurtig læring og demonstrere værdi.
6. **Fokusér på at forbedre datakvaliteten**, da en AI-model aldrig er bedre end sine data.
7. **Vælg den simpleste teknologi**, der kan løse opgaven, og undgå unødigt kompleksitet.



8. **Involvér medarbejderne tidligt** for at sikre ejerskab og træning i nye arbejdsgange.
9. **Indtænk datasikkerhed**, GDPR og AI-reguleringer fra projektets start.
10. **Kommunikér jeres succeser** og læring for at bygge momentum og en innovativ kultur.

Denne guideline er tænkt som en håndsrækning til at navigere i et komplekst, men potentialerigt felt. Ved at følge en struktureret og pragmatisk tilgang kan AI blive en afgørende allieret i kampen mod madspild og en drivkraft for en mindre klimabelastende og mere konkurrencedygtig fødevareproduktion i Danmark.



2 Baggrund og Motivation

2.1 Brancheudfordringer i Fødevareindustrien

Madspild er en af de største udfordringer for både miljø og økonomi i fødevaresektoren. Den samlede mængde madspild i Danmark er 881.062 tons om året, fordelt på fem sektorer. Fødevareindustrien (forarbejdning og fremstilling) står alene for mere end halvdelen af det samlede madspild, hvilket svarer til over 457.000 tons årligt (Kilde: stopspildafmad.org). Dette medfører ikke blot økonomiske tab for virksomhederne, men bidrager også væsentligt til klimabelastningen. Reduktion af madspild handler derfor både om at reducere CO2 udledningen, råvareforbruget og direkte spildomkostninger og derved forbedre bundlinjen.

Erfaringerne fra vores case-virksomheder illustrerer en række potentialer til yderligere reduktion af madspild:

- **Potentiale i at styrke datakvaliteten:** Pålidelige data er fundamentet for optimering. Et centralt potentiale ligger i at forfine kvaliteten af spilddata for at skabe et mere præcist beslutningsgrundlag. I samarbejde med Compass Group Denmark blev der analyseret og udviklet strategier for at øge præcisionen i dataopsamlingen. Dette arbejde resulterede i et roadmap, der skitserer en vej mod et forbedret datagrundlag, så indsatser kan målrettes endnu bedre (**Appendix 1**).
- **Potentiale i datadrevet lager- og produktionsstyring:** I komplekse produktioner er der et stort potentiale i at anvende data til at finjustere lager- og produktionsflow. Sammen med Food Solutions A/S blev mulighederne for at bruge data til at minimere den tid, som råvarer og færdigvarer opholder sig på lager, undersøgt. Der blev udarbejdet et forslag til, hvordan intelligent lager- og produktionsstyring kan forlænge produkters reelle holdbarhed og reducere spild (**Appendix 2**).
- **Potentiale i at øge præcisionen i prognoser:** For producenter af ferskvarer kan selv små forbedringer i efterspørgselsprognoser have stor effekt. Der ligger et markant potentiale i at supplere erfaringsbaserede prognoser med AI-modeller. I et samarbejde med Kohberg blev et roadmap udviklet for, hvordan AI kan skabe mere dynamiske salgsprognoser og dermed anvendes som et værktøj til at reducere overproduktion (**Appendix 3**).

- **Potentiale i styrket tværorganisatorisk samarbejde:** En generel erfaring er, at når data og viden om madspild bliver et fælles anliggende for planlægning, produktion, IT og kvalitet, opstår der nye muligheder. At nedbryde siloer og skabe et helhedsorienteret blik på spildkæden er i sig selv et markant potentiale for optimering i enhver fødevarer virksomhed.

Ud over disse eksempler ses generelle potentialer i branchen relateret til håndtering af uforudsete produktionsstop, variation i råvarekvalitet og komplekse recepter.

Udfordringerne er ikke nye, men mulighederne for at adressere dem er blevet større i en tid med øget fokus på ESG-rapportering, ressourceknaphed, klima- og miljøhensyn samt forbrugernes krav om ansvarlighed.

2.2 Hvorfor er AI interessant netop nu?

Kunstig intelligens er ikke en magisk løsning, men snarere en samling af avancerede statistiske værktøjer, der excellerer i at finde mønstre i store, komplekse datasæt. Hvor et menneske kan have svært ved at overskue samspillet mellem hundredvis af variabler – såsom salgshistorik, vejrudsigter, konkurrenters kampagner, råvarepriser og maskindata – kan AI-modeller netop identificere disse skjulte sammenhænge.

Relevansen af AI er accelereret af flere faktorer:

- **Øget datatilgængelighed:** Moderne produktionsanlæg er udstyret med sensorer, og forretningssystemer (ERP, MES) opsamler enorme mængder data. Dette data er det brændstof, AI-modeller lever af.
- **Modnede teknologier:** Algoritmer inden for maskinlæring, computer vision og sprogmodeller er blevet mere robuste, tilgængelige og billigere at anvende.
- **Et presserende behov:** De økonomiske og bæredygtighedsmæssige argumenter for at reducere spild er stærkere end nogensinde før.

AI kan konkret anvendes til at adressere brancheudfordringerne ved for eksempel (men ikke begrænset til) at:

- **Forbedre prognoser:** Ved at analysere historiske data i kombination med eksterne faktorer (vejr, events, kampagner) kan AI skabe mere præcise salgs- og efterspørgselsprognoser.



- **Optimere produktionen:** AI kan analysere sensordata fra produktionslinjer for at forudsige maskinfejl (*predictive maintenance*) eller identificere ineffektiviteter, der fører til spild.
- **Automatisere kvalitetskontrol:** Computer vision-modeller kan bruges til automatisk at sortere råvarer eller inspicere færdigvarer for defekter, hvilket kan reducere kassation.
- **Styrke datakvaliteten:** AI kan bruges til at opdage unormale eller urealistiske dataindtastninger (*anomaly detection*) og dermed sikre et mere pålideligt beslutningsgrundlag.

Det er dog væsentligt at anerkende, at anvendelsen af AI ikke er uden sine egne udfordringer. Det kræver nye kompetencer, en solid datainfrastruktur og en kultur, der er parat til at træffe beslutninger på en ny, mere datadrevet måde. De følgende afsnit vil guide jer gennem de organisatoriske og tekniske skridt, der er nødvendige for at realisere dette potentiale.



3 Hvordan I kommer i gang med at anvende AI

At begynde rejsen mod en mere AI-drevet virksomhed er en proces, der kræver omhyggelig planlægning og en bevidsthed om, at teknologi og organisation skal udvikle sig hånd i hånd. Vores erfaringer fra projektet viser, at de mest succesfulde initiativer er dem, der balancerer de tekniske ambitioner med en realistisk forståelse for de organisatoriske forandringer, der er nødvendige. Vi har derfor opdelt denne sektion i to komplementære dele: de organisatoriske og de tekniske aspekter.

3.1 De organisatoriske aspekter: Mennesker, processer og kultur

Hvis ikke en ledelse prioriterer forandringsledelse, tværfagligt samarbejde og kompetenceopbygning, falder AI-projekterne til jorden - uanset valg af teknologi. Teknologi implementeres ikke i et vakuum. Den skal forstås, accepteres og integreres i de daglige arbejdsgange af de medarbejdere, der skal bruge den. Ofte er de organisatoriske barrierer de mest udfordrende at overvinde.

Forandringsledelse og ledelsesopbakning

Enhver AI-implementering er et forandringsprojekt. Den vil uundgåeligt ændre på, hvordan beslutninger træffes, hvordan arbejdsgange er struktureret, og hvilke kompetencer der efterspørges.

- **Ledelsesforankring er afgørende:** Uden klar og vedvarende opbakning fra topledelsen vil AI-initiativer sandsynligvis mislykkes. Ledelsen skal ikke blot allokere budget; de skal aktivt kommunikere den strategiske vision, definere klare mål (fx "reducere spild på linje X med 10 %"), og skabe en kultur, hvor det er acceptabelt at eksperimentere, fejle og lære.
- **Håndtér skepsis proaktivt:** I vores indledende dialog med virksomheder møder vi ofte en vis skepsis: "Vores spild er minimalt," "AI er for kompliceret," eller bekymringer for datasikkerhed. Denne modstand er meget naturlig. Den skal mødes med åbenhed, transparens og konkrete eksempler. Start med et lille, overskueligt pilotprojekt, der kan demonstrere værdien og afmystificere teknologien. Vis, hvordan AI kan være et værktøj, der *understøtter* medarbejdernes ekspertise, ikke erstatter den.

Etablering af et tværfagligt team og nedbrydning af siloer

AI-projekter trives ikke i en enkelt afdeling. Succes kræver, at viden og perspektiver fra hele organisationen bringes i spil.

- **Skab et dedikeret, tværfagligt team:** Som erfaringerne fra projektet viser, bør et kerneteam bestå af repræsentanter fra produktionen, IT/BI, planlægning/logistik, og kvalitet.
 - o **Produktionseksperter** forstår de praktiske processer og ved, hvor spildet reelt opstår.
 - o **IT/BI-specialisten** kender datasystemerne, deres muligheder og begrænsninger.
 - o **Planlæggeren** forstår sammenhængen mellem prognoser, indkøb og produktion.
 - o **Kvalitetsmedarbejderen** har indsigt i holdbarhed og kvalitetsparametre.
- **Nedbryd silotænkning:** En af de største barrierer er, når afdelinger optimerer for deres egne KPI'er uden at se på helheden. Et fælles AI-projekt med et fælles mål – at reducere madspild og hermed klimabelastningen samt forbedre af bundlinjen – kan være en stærk katalysator for at nedbryde disse siloer. Når teamet arbejder sammen om at forstå data fra hele værdikæden, opstår der en ny, fælles forståelse for, hvordan handlinger i én afdeling påvirker en anden.

Tilpasning af arbejdsgange og opbygning af kompetencer

AI er ikke en "sæt og glem"-løsning. Den kræver nye måder at arbejde på.

- **Fra mavefornemmelse til datadrevet beslutning:** For en planlægger kan det være en stor omvæltning at skulle stole på en models anbefaling frem for mange års oparbejdet erfaring. Overgangen skal være gradvis. I starten kan AI-modellen fungere som en "intelligent assistent", der giver anbefalinger, som planlæggeren stadig kan overprøve. Dette bygger tillid og skaber en vigtig læringsproces: Når planlæggeren justerer modellens forslag, kan systemet lære af disse justeringer og blive endnu mere præcist over tid. På den måde bliver samarbejdet mellem menneskelig erfaring og kunstig intelligens gradvist stærkere.

- **Investering i kompetencer:** Medarbejderne skal klædes på til den nye virkelighed. Det handler ikke om, at alle skal blive data eksperter. Men produktionsledere skal måske lære at fortolke et dashboard, og ledelsen skal forstå de grundlæggende principper bag AI for at kunne træffe strategiske beslutninger. Overvej interne workshops, korte kurser eller samarbejde med eksterne eksperter, for at løfte kompetenceniveauet.

Den organisatoriske rejse er mindst lige så vigtig som den tekniske. En vellykket implementering afhænger af evnen til at skabe ejerskab, bygge bro mellem fagligheder og lede organisationen sikkert gennem forandringen.

3.2 De tekniske aspekter: Data, modeller og infrastruktur

Hvis kvaliteten af data er dårlig eller helt utilgængelige og modeller ikke bringes i drift, skaber AI ingen værdi. Selv med den bedste organisatoriske forankring, vil et AI-projekt fejle uden et solidt teknisk fundament. Ved at følge en trinvis og systematisk tilgang kan kompleksiteten håndteres. Vores tilgang er inspireret af den anerkendte CRISP-DM-model, som strukturerer processen fra forretningsforståelse til implementering.

Fundamentet – Dataforståelse og datakvalitet

Den absolut vigtigste tekniske forudsætning er data. En AI-model kan aldrig blive klogere end de data, den fodres med. "*Garbage in, garbage out*" er et grundprincip i modellering og betyder at man ikke kan forvente at få god værdi ud af de forkerte eller dårlige data til formålet.

- **Datakvalitet over datakvantitet:** Før I overvejer avancerede modeller, skal I stille jer selv kritiske spørgsmål om jeres data:
 - **Er data relevante?** Måler vi rent faktisk det, der forårsager spild? For kantiner kan det eksempelvis være afgørende at få styr på registreringen af antal gæster for at kunne normalisere spilddata, mens det er overblik over en specifik proces i en produktionslinje som er interessant for en produktionsvirksomhed.
 - **Er data pålidelige?** Er der mange manuelle indtastninger med risiko for fejl? Er sensorerne kalibrerede? Udfordringer med at skelne mellem automatiske og manuelle data kan reducere tilliden til det samlede datasæt.
 - **Er data tilgængelige?** Ligger data låst i gamle *legacy*-systemer? Er det svært at integrere data fra forskellige kilder (ERP, produktionssystemer,

Excel-ark)? Det handler om at bygge de broer og pipelines, der gør data tilgængelige.

- **Start med at forbedre dataindsamlingen:** Ofte er det mest værdiskabende første skridt slet ikke AI, men derimod at forbedre datadisciplinen. Dette kan handle om mere systematisk registrering af holdbarhed, eller implementering af *anomaly detection* for at fange fejlindtastninger tidligt. Et solidt datagrundlag er en investering, der giver afkast, uanset om I ender med at bruge AI eller ej.

Valg af den rette model og teknologi

Når datagrundlaget er ved at være på plads, kan man begynde at overveje, hvilken type AI-løsning der er den rette. Det er afgørende ikke at lade sig forblænde af den nyeste, mest komplekse teknologi.

- **Start simpelt:** Ikke alle problemer kræver *deep learning*.
 - **Beskrivende analyse:** Start med at visualisere jeres data. Et simpelt PowerBI-dashboard, der viser spild fordelt på produkt og linje, kan ofte afsløre lavthængende frugter.
 - **Klassisk statistik og maskinlæring:** For prognoseopgaver kan man starte med enkle modeller som *Exponential Smoothing* eller *ARIMA*, før man bevæger sig til mere komplekse AI-modeller.
 - **Avancerede AI-modeller:** Teknologier som *Computer Vision* (til at genkende spild på et transportbånd) eller *Retrieval-Augmented Generation (RAG)* (til at analysere tilbudsaviser) er kraftfulde, men bør reserveres til problemer, hvor simple metoder kommer til kort.

Hvad er Deep Learning? Når vi nævner, at "ikke alle problemer kræver *deep learning*", henviser vi til en specifik og særligt avanceret form for maskinlæring. Hvor traditionel maskinlæring er god til at finde mønstre i strukturerede data (som salgstal i et regneark), er *deep learning* inspireret af hjernens neurale netværk. Det gør metoden i stand til selv at lære ekstremt komplekse mønstre i store mængder ustruktureret data, f.eks. fra billeder eller tekst. Udfordringen er, at det typisk kræver enorme datamængder og betydelig ekspertise. Derfor er anbefalingen at starte simpelt.

- **Byg på eksisterende infrastruktur:** Vurder, hvad jeres nuværende IT-landskab understøtter. Mange virksomheder har allerede adgang til cloud-platforme (f.eks. Microsoft Azure), som tilbyder AI-værktøjer, der kan gøre det hurtigere at komme i gang.

Implementering og skalering

Et AI-projekt slutter ikke, når en model er udviklet. Den skal integreres i driften og vedligeholdes over tid.

- **Fra prototype til produktion:** Der skal etableres processer for at overvåge modellens performance, gen-træne den med nye data og sikre, at den kører stabilt.
- **Design for skalerbarhed:** Den løsning, I bygger til én produktlinje, bør designes, så den relativt let kan udvides. Dette kræver en gennemtænkt dataarkitektur.

Datasikkerhed, compliance og etik

Anvendelsen af data og AI er underlagt et stadig mere komplekst regelsæt. Som virksomhed bør der derfor udpeges en ansvarlig til at vurdere persondata-aspekter i AI-projekter, sikre dokumentation af datatyper, formål og modeller samt sikre at løsninger der direkte påvirker planlægning/produktion kan forklares til det tekniske personale.

- **GDPR og databeskyttelse:** Selvom meget produktionsdata er upersonligt, kan data om medarbejderes performance eller kundeadfærd indeholde personoplysninger. Sørg for at have styr på de juridiske rammer.
- **EU's AI Act:** EU's nye forordning om kunstig intelligens vil klassificere AI-systemer efter risikoniveau og stille krav til dokumentation og transparens. Det er vigtigt at følge udviklingen og være forberedt på at skulle dokumentere, hvordan jeres modeller fungerer.
- **Explainable AI (XAI):** Især når AI understøtter vigtige beslutninger, kan der være et behov for at kunne forklare, *hvorfor* modellen kom frem til en bestemt anbefaling. Metoder inden for XAI kan hjælpe med at åbne "den sorte boks" og skabe den nødvendige tillid.

At navigere det tekniske landskab kræver en metodisk tilgang. Ved at starte med datafundamentet, vælge den rette teknologi og have øje for sikkerhed, kan fødevarevirksomheder bygge robuste og værdiskabende AI-løsninger.

Hvornår er AI sandsynligvis ikke det rigtige værktøj?

Selvom kunstig intelligens rummer et stort potentiale, er det ikke en universalløsning på alle udfordringer. En kritisk del af en vellykket digitaliseringsrejse er at kunne

identificere de situationer, hvor en investering i AI vil give begrænset eller ingen værdi. Før I påbegynder et komplekst AI-projekt, er det værd at overveje, om en af følgende situationer gør sig gældende:

- **Når problemet i virkeligheden handler om simple processer eller adfærd.** Hvis madspild primært skyldes en simpel, men u hensigtsmæssig arbejdsgang (f.eks. at varer ikke konsekvent stilles på lager efter "først ind, først ud"-princippet), er løsningen sjældent en avanceret AI-model. Her vil klare procedurer, træning og eventuelt simple teknologiske hjælpemidler (som en strekkodescanner) ofte være langt mere effektive og omkostningsbesparende. AI kan ikke rette op på fundamentalt brudte processer.
- **Når datagrundlaget er utilstrækkeligt.** AI-modeller er afhængige af data for at lære. Hvis I har for få data, eller hvis de eksisterende data er af meget lav kvalitet og fyldt med fejl, vil en model ikke kunne finde pålidelige mønstre. At forsøge at bygge en kompleks prognosemodel på blot et par måneders upålidelige salgsdata vil med stor sandsynlighed føre til forkerte konklusioner. I sådanne tilfælde skal fokus rettes mod at etablere en solid dataindsamling først.
- **Når processen er ekstremt ustabil og uforudsigelig.** AI er bedst til at finde mønstre i systemer, der har en vis grad af forudsigelighed, selvom den er kompleks. Hvis jeres produktion er præget af konstant, tilfældig variation – f.eks. på grund af hyppige skift i udstyr, opskrifter og bemanning uden systematisk registrering – vil historiske data have ringe værdi til at forudsige fremtiden. Her er det nødvendigt først at arbejde med processtabilisering og standardisering, før dataene bliver meningsfulde for en AI-model.
- **Når en enklere løsning er god nok.** Undertiden er problemet reelt, og data er tilgængelige, men en simpel statistisk analyse eller et dashboard er tilstrækkeligt til at skabe den nødvendige indsigt. Hvis formålet er at identificere den produktlinje, der genererer mest spild, kræver det ikke en AI-model, men en simpel sortering af data i et regneark eller et BI-værktøj. Start altid med den simpleste metode, der kan løse opgaven, og undgå at bruge AI for teknologiens egen skyld.

At anerkende disse scenarier er ikke et tegn på manglende ambition, men snarere et udtryk for strategisk modenhed. Det sikrer, at virksomhedens ressourcer investeres der, hvor de skaber den største reelle værdi i kampen mod madspild.



4 Opsummering: 10 trin til at komme i gang med AI i din virksomhed

Rejsen mod at udnytte AI til at bekæmpe madspild kan virke kompleks. Baseret på erfaringerne fra dette projekt har vi destilleret processen ned til 10 enkle trin. Tænk på det som en køreplan, der balancerer de organisatoriske og tekniske dimensioner og sikrer, at I bygger på et solidt fundament.

1. **Identificér en konkret, værdiskabende udfordring** Begynd ikke med teknologien, men med forretningen. Hvor har I det største problem med spild? Hvor er det økonomiske potentiale størst? Vælg et afgrænset, veldefineret problem, hvor et klart fokus gør det lettere at definere succes og måle resultater.
2. **Sikr ledelsesopbakning** Ethvert AI-projekt er et strategisk initiativ. Sørg for, at projektet er solidt forankret i topledelsen for at sikre de nødvendige ressourcer og det mandat, der kræves for at implementere nye arbejdsgange på tværs af afdelinger.
3. **Etablér et tværfagligt team** Succes med AI er en holdindsats. Saml et team med repræsentanter, der kender produktionen, data og systemer, forsyningskæden og kvalitet. Dette samarbejde er nøglen til at nedbryde siloer og skabe løsninger, der virker i praksis.
4. **Kortlæg jeres data** Data er fundamentet for alt. Foretag en grundig kortlægning af, hvilke data I har, hvor de er gemt, og hvilken kvalitet de har. Vær ærlige omkring mangler og upålidelighed. Denne kortlægning vil afsløre, hvor I skal starte – ofte med at forbedre dataindsamlingen.
5. **Start småt og iterativt** Undgå "big bang"-projekter. Start med et lille pilotprojekt eller et *Proof-of-Concept (PoC)* for at teste en hypotese og demonstrere potentialet hurtigt og med begrænset risiko. Set fra et forandringsledelsesperspektiv er det afgørende, at selv et lille projekt har en *klar tidsafgrænsning og definerede succeskriterier*, som munder ud i en formel evaluering. Dette sikrer, at læringen bliver konkret, og at der træffes en bevidst beslutning om næste skridt, hvilket skaber tillid og opbakning til at skalere indsatsen.
6. **Fokusér på datakvalitet** En AI-model er aldrig bedre end sine data. Før I investerer i komplekse algoritmer, så investér i at sikre, at jeres data er så rene, komplette og pålidelige som muligt. Dette kan indebære alt fra bedre sensorer til træning i korrekt dataindtastning.

7. **Vælg den rette teknologi til opgaven** Match værktøjet til opgaven. Måske er løsningen i første omgang ikke en avanceret AI-model, men et forbedret dashboard, der giver bedre overblik. Start med de simpleste metoder, der kan løse problemet, og øg kompleksiteten gradvist.
8. **Involvér medarbejderne og led forandringen** Involvér slutbrugerne tidligt i processen. Lyt til deres bekymringer, vis dem hvordan de nye værktøjer kan hjælpe dem, og sørg for grundig træning. AI skal ses som en intelligent assistent, der styrker medarbejdernes ekspertise.
9. **Vær opmærksom på sikkerhed og compliance** Indtænk datasikkerhed, GDPR og de kommende krav i EU's AI Act fra projektets start. At have styr på datahåndtering og dokumentation er afgørende for at opbygge tillid til jeres systemer.
10. **Kommunikér succeserne (og læringen)** Når jeres pilotprojekt viser positive resultater, så del dem bredt i organisationen for at bygge entusiasme og vise værdien af den datadrevne tilgang. Vær også åben omkring, hvad I har lært af de ting, der ikke virkede. Dette skaber en stærk læringskultur.

5 Tak

Dette projekt og udarbejdelsen af denne guideline er blevet muliggjort gennem finansiering fra ONE\THIRD - Tænketaank om Forebyggelse af Madspild og Fødevaretab c/o. Rapporten er desuden medfinansieret og støttet af Uddannelses- og Forskningsstyrelsen under Uddannelses- og Forskningsministeriet.

En særlig tak skal lyde til de deltagende virksomheder – Kohberg, Compass Group Danmark og Food Solutions A/S – for deres åbenhed, engagement og vilje til at dele viden og erfaringer.

6 Appendix

Appendix 1: Kort opsummering af roadmap udarbejdet til Compass Group Denmark (Datadrevet madspildsovervågning)

Appendix 2: Kort opsummering af roadmap udarbejdet til Food Solutions A/S (Holdbarhed og AI-baseret lagerstyring)

Appendix 3: Kort opsummering af roadmap udarbejdet til Kohberg (AI-baseret efterspørgselsprognose)



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**

AI mod Madspild

Kort opsummering af roadmap for reduktion af madspild
hos Compass Group Denmark



AI mod Madspild

Kort opsummering af roadmap for reduktion af madspild hos Compass Group Denmark

Rekvirent

Compass Group Denmark
Mikado House
Rued Langgaards Vej 8
2300 Copenhagen S

Udarbejdet af

Teknologisk Institut
Agro Food Park 15
8200 Aarhus N

Sagsansvarlig

Mikkel Bue Lykkegaard
Fødevarer og Produktion

10. december 2025

Vi er problemløsere!

I 2024 har Instituttet hjulpet 11.000 kunder med industriparate teknologiske løsninger på de konkrete udfordringer, de ikke selv har ressourcer eller viden til at løse. Skridt for skridt medvirker vi til et grønnere, mere resilient, digitalt samt konkurrencedygtigt erhvervsliv og samfund.

Vi skaber teknologi for en bedre og mere sikker fremtid.



1 Baggrund: Fra data til handling – Næste generation af madspildsindsatser

Som en førende aktør inden for food services har Compass Group Denmark en ambitiøs bæredygtighedsstrategi, hvor reduktion af madspild er en central prioritet. Med en god praksis for dataindsamling fra kantiner over hele landet har Compass Group Denmark allerede et stærkt fundament for at måle og håndtere madspild.

For at bygge videre på denne styrkeposition og accelerere indsatsen yderligere, har Compass Group Denmark i samarbejde med Teknologisk Institut udforsket, hvordan avancerede dataanalyser og AI kan omsætte gode data til endnu mere målrettede handlinger. Fokus for samarbejdet har været at udvikle et roadmap for, hvordan man kan styrke datakvaliteten og anvende dybere, prædiktive indsigter til proaktivt at forebygge spild.

1.1 Identificerede potentialeområder

Samarbejdet identificerede en ambitiøs, to-trins tilgang for at tage madspildsindsatsen til næste niveau:

1. **Styrkelse af datafundamentet:** At sikre maksimal pålidelighed og transparens i alle madspildsdata for at skabe et endnu stærkere grundlag for analyse og ESG-rapportering.
2. **Prædiktiv analyse og optimering:** At gå fra at registrere spild til at forudsige og forebygge det ved at analysere de dybereliggende årsager baseret på data om menuer, gæsteantal, sæson og events.



1.2 Foreslået Teknologisk Roadmap: En strategisk udviklingsplan

Roadmappet er designet som en modningsrejse, der bevæger sig fra at sikre et datagrundlag i verdensklasse til at anvende avanceret AI for proaktiv spildreduktion.

Fase	Fokusområde	Teknologi & Løsning	Formål & Potentiale	Tidslinje
Fase 1	Datakvalitet & Transparens	Automatisk Data-validering (Anomaly Detection): Et system, der proaktivt identificerer og flager usædvanlige dataregistreringer i realtid, hvilket sikrer et mere robust datagrundlag.	At sikre data af højeste kvalitet som fundament for alle analyser og rapportering. Potentiale: Styrket troværdighed i ESG-rapportering og mere effektive arbejdsprocesser.	Måned 1-3
Fase 2	Systematisk Analyse	Datadrevet Årsagsanalyse (Data Mining): Analyse af historiske spilddata koblet med menuer, gæstetal og kalenderdata for at identificere de primære drivere bag madspild på tværs af kantiner.	At skabe en dyb, faktabaseret forståelse for <i>hvorfor</i> spild opstår. Potentiale: Identifikation af de mest effektive indsatsområder for spildreduktion.	Måned 4-9
Fase 3	Prædiktiv Optimering	Prædiktiv Madspildsmodel (AI/Machine Learning): En AI-model, der forudsiger forventet spild baseret på dagens menu, vejr, events mv. og giver proaktive anbefalinger til køkkenteams.	At gå fra reaktiv registrering til proaktiv forebyggelse af madspild. Potentiale: Betydelig reduktion af madspild, optimeret indkøb og mere effektiv drift.	Måned 10-15+

1.3 Forventede gevinster og strategisk værdi

Implementeringen af dette roadmap forventes at styrke Compass Group Denmarks position som førende inden for bæredygtig drift:

- **Dokumenterbar spildreduktion:** Ved at gå fra indsigt til forudsigelse kan madspild reduceres yderligere, hvilket medfører direkte økonomiske besparelser og en lavere klimabelastning.
- **Styrket ESG-profil:** Et endnu mere robust og transparent datasystem øger troværdigheden i ESG-rapporteringen og positionerer Compass Group Denmark som en attraktiv partner for kvalitetsbevidste kunder.
- **Operationel excellence:** Automatiserede processer og AI-drevne anbefalinger frigør ressourcer og giver kantinecheferne bedre værktøjer til at optimere den daglige drift.
- **Innovationslederskab:** Projektet demonstrerer, hvordan Compass Group Denmark proaktivt anvender de nyeste teknologier til at løse en af fødevarebranchens største udfordringer.

Dette roadmap understreger hvordan man kan anvende data og innovation som drivkraft for en mere bæredygtig og effektiv forretning.



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Al mod Madspild

Kort opsummering af roadmap for reduktion af
madspild hos Food Solutions A/S



AI mod Madspild

Kort opsummering af roadmap for reduktion af madspild hos Food Solutions A/S

Rekvirent

Food Solutions A/S
Stavneagervej 22
8250 Egå

Udarbejdet af

Teknologisk Institut
Agro Food Park 15
8200 Aarhus N

Sagsansvarlig

Mikkel Bue Lykkegaard
Fødevarer og Produktion

10. december 2025

Vi er problemløsere!

I 2024 har Instituttet hjulpet 11.000 kunder med industriparate teknologiske løsninger på de konkrete udfordringer, de ikke selv har ressourcer eller viden til at løse. Skridt for skridt medvirker vi til et grønnere, mere resilient, digitalt samt konkurrencedygtigt erhvervsliv og samfund.

Vi skaber teknologi for en bedre og mere sikker fremtid.



ONE THIRD



1 Baggrund: Fra kvalitetsprodukter til intelligent produktion

Food Solutions A/S er specialiseret i at levere blandingsprodukter af høj kvalitet, hvor friske og naturlige råvarer er kernen i forretningen. For at sikre den bedst mulige kundeoplevelse og samtidig minimere madspild, arbejder virksomheden dedikeret med at optimere holdbarhed og produktionsflow.

I samarbejde med Teknologisk Institut er potentialet for at anvende dataanalyse og AI som et nyt lag i denne optimering blevet undersøgt. Målet har været at udvikle et roadmap, der viser, hvordan datadrevne værktøjer kan understøtte en endnu mere præcis styring af produktion og lager samt skabe et dybere, videnskabeligt funderet grundlag for holdbarhedsvurdering.

2 Identificerede potentialeområder

Samarbejdet identificerede to komplementære spor for innovation og optimering:

1. **Intelligent produktions- og lagerstyring:** At anvende data til at synkronisere produktionen tættere med den faktiske efterspørgsel og dermed minimere den tid, færdigvarer opholder sig på lager.
2. **Evidensbaseret holdbarhed:** At gå fra traditionel til datadrevet holdbarhedsvurdering ved at kombinere systematisk sensorisk analyse med avanceret kemisk viden for at forstå produkternes reelle levetid.

3 Foreslået teknologisk roadmap: En to-sporet strategi

Roadmappet foreslår en ambitiøs, to-sporet udviklingsplan, der både skaber værdi i den daglige drift og bygger viden op til fremtidig produktinnovation.

Spor	Fokusområde	Teknologi & Løsning	Formål & Potentiale	Tidslinje
Spor 1: DRIFT	Produktions- & Lagerstyring	AI-drevet Just-in-Time Planlægning: En model, der bruger salgsprognoser og lagerdata til at anbefale optimale produktions-tidspunkter og mængder.	At sikre, at produkter fremstilles tættere på leveringstidspunktet. Potentiale: Reduceret lagertid, maksimal friskhed hos kunden og mindre spild pga. alder.	Fase 1 (6 mdr.)
Spor 2: Holdbarhed	Holdbarheds-analyse	1. Standardiseret Sensorik: Systematisk digital opsamling af sensoriske data over tid. 2. Prædiktiv Holdbarhedsmodel: Kobling af sensorik med kemiske analyser for at modellere og forudsige holdbarhed.	At skabe et objektivt, databaseret grundlag for at vurdere og potentielt forlænge holdbarhed. Potentiale: Styrket produktkvalitet, reduceret spild og innovationslederskab.	Fase 1 (6 mdr.) Fase 2 (24 mdr.)

4 Forventede gevinster og strategisk værdi

Implementeringen af dette roadmap forventes at skabe en række fordele for Food Solutions A/S:

- **Forbedret produktkvalitet og friskhed:** Ved at reducere lagertiden og opnå en dybere forståelse for holdbarhed sikres det, at kunderne modtager produkter med optimal smag og kvalitet.
- **Reduceret madspild:** En mere præcis styring af produktion og holdbarhed minimerer risikoen for kassation og bidrager direkte til virksomhedens bæredygtighedsmål.
- **Økonomisk optimering:** Mindre spild og færre kvalitetsrelaterede omkostninger styrker bundlinjen og forbedrer ressourceudnyttelsen.
- **Innovations- og videnslederskab:** Investeringen i avanceret holdbarhedsanalyse positionerer Food Solutions A/S som en videnstung og innovativ aktør i branchen, hvilket styrker brandet og konkurrenceevnen.

Dette roadmap viser en klar vej til, hvordan data og AI kan omsættes til både bedre produkter og en mere ansvarlig forretning.



AI mod Madspild

Kort opsummering af roadmap for reduktion af
madspild hos Kohberg



AI mod Madspild

Kort opsummering af roadmap for reduktion af madspild hos Kohberg

Rekvirent

Kohberg Bakery Group
Kernesvinget 1
6392 Bolderslev

Udarbejdet af

Teknologisk Institut
Agro Food Park 15
8200 Aarhus N

Sagsansvarlig

Mikkel Bue Lykkegaard
Fødevarer og Produktion

10. december 2025

Vi er problemløsere!

I 2024 har Instituttet hjulpet 11.000 kunder med industriparate teknologiske løsninger på de konkrete udfordringer, de ikke selv har ressourcer eller viden til at løse. Skridt for skridt medvirker vi til et grønnere, mere resilient, digitalt samt konkurrencedygtigt erhvervsliv og samfund.

Vi skaber teknologi for en bedre og mere sikker fremtid.



ONE THIRD





1 Baggrund: Proaktiv optimering for at reducere madspild

Som en af Danmarks største brødproducenter arbejder Kohberg kontinuerligt på at optimere processer for at sikre friske varer og minimere madspild. I et marked med stor dynamik, hvor faktorer som detailhandelens kampagner og sæsonudsving påvirker efterspørgslen, er præcise salgsprognoser afgørende.

I et samarbejde med Teknologisk Institut har Kohberg udforsket potentialet i at anvende avancerede digitale værktøjer og kunstig intelligens (AI) som næste skridt i deres optimeringsarbejde. Målet er at supplere den stærke, erfaringsbaserede planlægning med datadrevne indsigter for at opnå endnu højere præcision og dermed yderligere reducere spild i produktionen.

1.1 Identificerede potentialeområder

Samarbejdet identificerede to centrale områder, hvor AI-teknologi kan skabe betydelig værdi:

1. **Dynamisk kampagneanalyse:** At kunne forudsige effekten af tusindvis af ugentlige kampagner (både egne og andres) på tværs af detailhandlen for at justere produktionsvolumen mere præcist.
2. **Præcis sæson- og vejrrjustering:** At kvantificere den komplekse sammenhæng mellem vejr, helligdage, events og salget af specifikke produkter for at finjustere prognoserne.

2 Foreslået teknologisk roadmap: En Trinvis Tilgang

Roadmappet er designet som en trinvis implementering, der sikrer værdiskabelse og organisatorisk læring i hver fase.

Fase	Fokusområde	Teknologi & Løsning	Formål & Potentiale	Tidslinje
Fase 1	Kampagne-analyse	AI-drevet Kampagneassistent (RAG-model): En interaktiv sprogmodel, der analyserer tilbudsaviser i realtid og leverer indsigter og anbefalinger til planlæggerne.	At give planlæggerne et stærkere, datadrevet grundlag for hurtigt at vurdere kampagneeffekter. Potentiale: Øget reaktionsevne, mere konsistente beslutninger og frigørelse af ressourcer.	Måned 1-6
Fase 2	Sæson & Vejr	Prædiktiv Sæsonmodel (Autoregressiv model): En model, der analyserer historiske salgs-, vejr- og kalenderdata for at generere et automatisk "justeringsindeks" til prognoserne.	At systematisere og kvantificere indflydelsen fra vejr og sæson. Potentiale: Højere prognosepræcision for sæsonfølsomme varer og reduceret risiko for overproduktion.	Måned 1-8
Fase 3	Fuld Automatisering	Automatiseret Prognosejustering (Regressionsmodel): En avanceret model, der integrerer output fra både kampagne- og sæsonanalyser og leverer et samlet, kvantitativt input til prognosesystemet.	At skabe en fuldt integreret, datadrevet prognoseproces. Potentiale: Markant forbedret prognosenøjagtighed, betydelig reduktion i madspild og styrket konkurrenceevne.	Måned 7-12

3 Forventede gevinster og strategisk værdi

Implementeringen af dette roadmap forventes at skabe værdi på flere niveauer for Kohberg:

- **Reduceret madspild:** Gennem mere præcise prognoser kan produktionen tilpasses efterspørgslen tættere, hvilket direkte minimerer spild af både råvarer og færdigvarer.
- **Økonomisk optimering:** Et lavere spildniveau medfører direkte besparelser og forbedrer bundlinjen.
- **Styrket agilitet og konkurrenceevne:** Evnen til hurtigt og præcist at reagere på markedsændringer er en strategisk fordel.
- **Bæredygtighedslederskab:** Projektet positionerer Kohberg som en frontløber inden for anvendelsen af avanceret teknologi til at fremme en mere bæredygtig fødevareproduktion, hvilket styrker virksomhedens ESG-profil.

Dette roadmap viser en klar vej til, hvordan AI kan blive en strategisk allieret i arbejdet for en mere effektiv og ansvarlig produktion.