



Koppla av i sommarmärmen

Använd temperaturmappning och övervakning
för att identifiera risker innan de uppstår

Innehåll

Bruten kylkedja – vad gör vi nu?	3
Definition: Mappning och övervakning – en kort förklaring.....	
Mappning identifierar var de största temperaturriskerna finns. Övervakning håller dem i schack.	4
Utmaningar under sommaren	5
Typiska riskområden i kylförvaring	5
Överbelastade kylsystem och överkylning.....	6
Det kritiska temperaturintervallet: +2 ... +8 °C	6
CCP-valideringar utanför sitt sammanhang	6
Temperaturmappning: Övervaka innan du vidtar åtgärder.....	7
Fallstudie: Temperaturmappning i ett kryddlager.....	10
Temperaturövervakning: Teknologi ger sinnesro	12
Mätteknik: Vad man ska titta efter när man väljer	13
Mappnings- och mätteknik – dina viktigaste fördelar	14
Källförteckning.....	15

Kylkedjan är bruten – vad gör vi nu?

Det är sommartid och kylsystemet vid den södra distributionscentralen har gått för full kapacitet i timmar. Vid lastkaj 7 väntar en pall med färskt kött på att lossas: Lastbilen anlände sent och nu finns det inte tillräckligt med personal för att flytta den till kylagret. Kylkedjan har brutits. Men exakt hur länge? Ligger avbrottet inom acceptabla gränser? Ingen vet – och det är ett problem.

Stigande utomhustemperaturer sätter ökad belastning på lager, kylrum och lastzoner. Det som normalt sett skulle betraktas som en rutinmässig försening kan snabbt förvandlas till ett ansvarsproblem.

Under sommarmånaderna blir kända svaga punkter ännu mer kritiska: Kylaggregaten går med full kapacitet, temperaturskillnaderna inom lagret ökar och det kritiska temperaturintervallet på mellan +2 och +8 °C nås snabbare.

Utan kunskap om hur temperaturen fördelas över lagret är det omöjligt att kyla det effektivt eller med säkerhet avgöra om produkterna har förvarats säkert. En enda termometer på väggen räcker helt enkelt inte.



Denna vitbok visar hur distributionsföretag och livsmedelsåterförsäljare kan lagra och transportera sina varor säkert – även på varma sommardagar, när kylkedjorna är under press. Den förklarar hur temperaturmappning skapar transparens och hur temperaturövervakning hjälper till att kontinuerligt spåra relevanta parametrar.

Definition: mappning och övervakning – en kort förklaring

Temperaturmappning

är grunden för tillförlitlig övervakning: Dataloggrar placeras systematiskt ut i ett lager, kylrum eller fordon baserat på en riskbedömning. De registrerar temperaturfördelningen vid alla relevanta punkter. Resultatet är en dokumenterad bild av

verkliga förhållanden – inklusive hotspots, coldspots och andra kritiska områden.

Temperaturövervakning

äger rum under den dagliga verksamheten. Baserat på resultaten från mappningen installeras givare permanent för övervakning. Dessa loggrar spårar kontinuerligt de identifierade riskpunkterna

och flaggar avvikelser i realtid via ett molnsystem och automatiska mätningar. Övervakning säkerställer kontinuerlig efterlevnad.



Mappning identifierar var de största temperaturriskerna finns. Övervakning håller dem i schack.

Sommarens utmaningar

Allt eftersom sommarvärmen tar över ökar temperaturskillnaderna inom lagret och tidigare oupptäckta riskzoner kan snabbt utgöra ett hot. Detta kan resultera i minskad produktkvalitet, matsvinn och onödigt höga energikostnader. Därför är det avgörande att upprätthålla kontroll över lagringstemperaturer för att säkerställa både säkerhet och konkurrenskraft på marknaden.

Typiska riskområden vid kylförvaring

Temperaturrelaterade problem tenderar att handla om följande svaga punkter:



Dörrar och luftslussar släpper in varm uteluft varje gång de öppnas.



Väggar och tak kan fungera som köldbryggor och där isoleringen är otillräcklig leder detta till lokala temperaturhöjningar och ökad risk för kondens.



Områden där luftcirkulationen är begränsad och värme kan byggas upp, till exempel bakom pallar, i hörn och i tätt packade hyllor.



Lastkajer och överlämningsplatser, där gods tillfälligt kan utsättas för okontrollerade förhållanden.



I höglager bidrar vertikala temperaturgradienter till ytterligare en komplexitet: temperaturskillnaden mellan den lägsta och högsta lagernivån kan uppgå till flera grader.

Överbelastade kylsystem och överkyllning

När utomhustemperaturen är hög tvingas kylaggregaten att arbeta under ihållande tung belastning. Detta ökar energiförbrukningen, ökar risken för haverier och påskyndar slitage. Det kan bildas is i förångare på sommaren på grund av frekventa avfrostningscykler, vilket ytterligare minskar kylkapaciteten.

Eftersom den faktiska värmefördelningen i en anläggning sällan är känd, tar många operatörer till en lösning som verkar uppenbar: de sänker temperaturen. Denna överkyllning löser dock inte det underliggande problemet: riskzoner förblir dolda medan energikostnaderna stiger i onödan.

Det kritiska temperaturintervall: +2 ... +8 °C

Mellan +2 °C och +8 °C förökar sig patogena bakterier exponentiellt. Varje timme som en produkt tillbringas oupptäckt inom detta intervall ökar risken för förstörelse och undvikbart matsvinn. Problemet förvärras på sommaren när väntetiderna vid lastkajer ökar och temperaturerna stiger till detta kritiska intervall snabbare.

Enligt UNEP:s rapport om matsvinnindex från 2024 är matsvinnet mätbart högre i varmare regioner, delvis på grund av överbelastad kylkedjeinfrastruktur. År 2022 slängdes mer än en miljard ton mat världen över – ungefär en femtedel av all tillgänglig mat. En betydande del av detta hade kunnat förhindras genom regelbunden temperaturövervakning.

CCP-valideringar utanför sitt sammanhang

Kritiska kontrollpunkter (CCP) definieras vanligtvis under normala driftförhållanden. Men håller de fortfarande måttet när utomhustemperaturen stiger till +35 °C och lastkajerna är i full drift?

Det som anses säkert i mars kan utgöra en risk i juli. Av denna anledning är det lämpligt att granska CCP:erna under verkliga sommarförhållanden och justera dem vid behov.



HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points – är en systematisk metod för att identifiera livsmedelssäkerhetsrisker och kontrollera dem vid definierade mätpunkter.

Temperaturmappning: övervaka innan du vidtar åtgärder

Innan ett lager kan temperaturkontrolleras på ett tillförlitligt sätt måste man först förstå hur temperaturen fördelas i hela anläggningen.



1. Riskanalys



Identifiera de sårbara punkterna i anläggningen: dörrar, väggar, kylaggregat, områden med begränsat luftflöde och höjdskillnader i höglager.



2. Placera ut loggrarna



Installera mobila dataloggrar vid de identifierade punkterna baserat på riskanalysen, lägg till en utomhustemperaturgivare.



3. Mätning



Mätperioden beror på typen av lagringsanläggning: Kyl- eller frysenhet: 24–72 timmar, Kylrum: 24 timmar till 7 dagar, Lager: 3 till 14 dagar. Mätvärdena registreras vanligtvis med intervaller på 1 till 10 minuter.



4. Utvärdering



Programvaran visualiserar temperaturfördelningen över anläggningen: den visar färgkodade hotspots och coldspots, samt tydliga tidsbaserade trender.



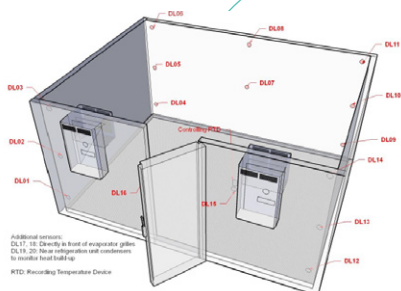
5. Rapport

En strukturerad mappningsrapport fungerar som grund för utplacering av givare och ger dokumenterade bevis för revisioner.



Viktigt att veta: lagernivån i anläggningen påverkar värmedistributionen, luftcirkulationen och hur jämna temperaturerna är. En mappning som utförs i en tom anläggning säger dig väldigt lite. Helst bör mätningar göras året runt under realistiska driftförhållanden.

Hur många loggrar behövs för en meningsfull temperaturmappning?



Antalet loggrar* bestäms av utrymmets volym:

- Kylskåp eller liten enhet (< 2 m³) → minst 9 loggrar
- Kylrum (2–20 m³) → minst 15 loggrar
- Stort lager (> 20 m³) → fastställt baserat på riskbedömning

*Referensvärden baserade på GDP-rekommendationer; ISPE-vägledning för "Kylkedjehantering". Det exakta antalet dataloggrar beror alltid på riskanalysen för det specifika området.

Var är temperaturmappning relevant?

Långt bortom det traditionella stora lagret gäller temperaturmappning för alla temperaturkänsliga områden längs kylkedjan:

- I **distributionscentraler** täcker en omfattande mappning höglagerområden, plockzoner, överlämningspunkter och lastområden, som vart och ett har sina egna specifika utmaningar.
- I **livsmedelsbutiker** handlar det om kyldiskar, frysboxar, kylförvaringsutrymmen och förråd i de bakre utrymmena.
- I **transportfordon** kan mappning användas för att systematiskt registrera och validera temperaturfördelningen i hela lastutrymmet.

Regelverk



HACCP kräver att kritiska kontrollpunkter identifieras och övervakas.



IFS kräver dokumenterade bevis på enhetlig temperaturfördelning och regelbundna mappningsstudier för revisionsändamål.



BRCGS hanterar mappning som en del av riskbedömningen och valideringsprocessen för kylkedjan.



GDP blir också alltmer relevant för livsmedelslogistik och mappning identifieras som ett centralt element i valideringen av kylfordon och lageranläggningar.

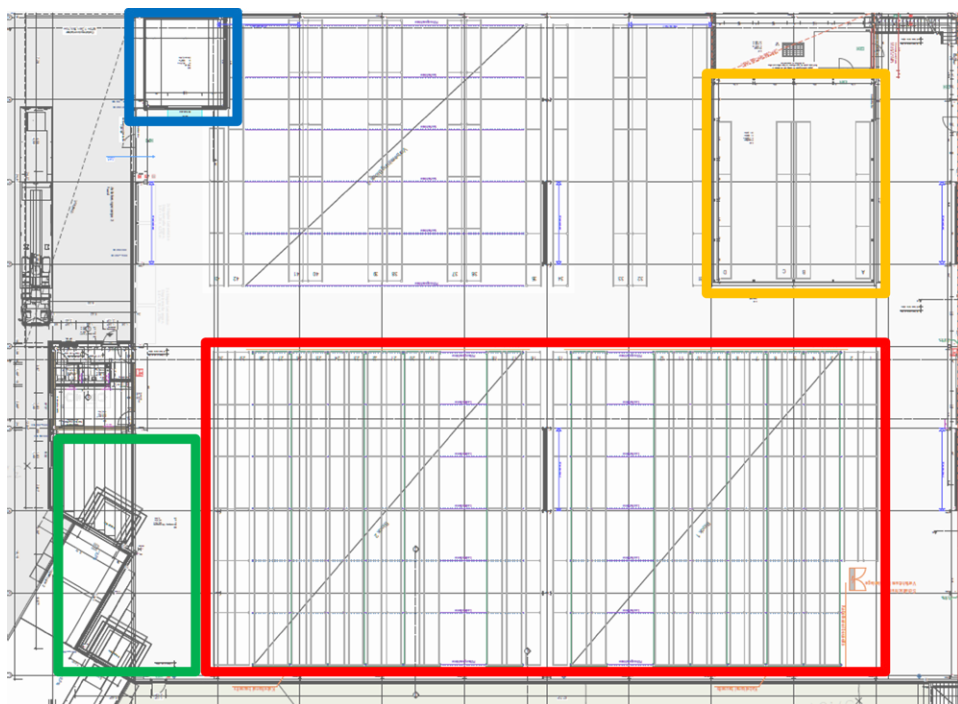
Fallstudie: temperaturmappning i ett kryddlager



Inomhusklimatet i ett kryddlager varierar beroende på platsen i byggnaden och årstiden. Efter en exceptionellt varm och fuktig sommar, under vilken förhållandena i anläggningen märkbart hade blivit ohanterliga, beslutade operatören att genomföra en systematisk temperaturmappning. Fram till den tidpunkten hade hela lagret förlitat sig på bara en termometer monterad på väggen.

Fallstudien tittar på ett stort lager som består av fyra distinkta lagerområden: Höglager, en plockzon, ett hyllförråd och en frysavdelning. Det blir snabbt tydligt hur varierande klimatförhållandena kan vara inom en och samma byggnad:

- I höglagerområdet varierar temperaturen beroende på ställhöjden.
- I plockzonen orsakar frekventa dörröppningar och stängningar temperaturfluktuationer, särskilt på sommaren när varm, fuktig luft utifrån strömmar in.
- I det hyllförsedda förvaringsutrymmet hindrar tätt staplade pallar luftcirkulationen.
- I frysavdelningen är temperaturfördelningen också känslig för dörröppningar och hur fullt utrymmet är.



Slutsats → : Mycket trafik, flera zoner, många okända faktorer.

Efter en inledande riskanalys påbörjas temperaturmappningen: ett expertteam placerar ut dataloggrar i alla fyra områdena. Loggrarna är placerade på olika höjder, nära dörrar och bakom rader av pallar. En extra logger registrerar uttemperaturen. Mappningen utförs sedan under verkliga driftsförhållanden.

Resultaten identifierar områden med förhöjd temperaturrisk. I denna fallstudie befanns de övre våningarna i höglagerområdet vara problemfria. Däremot utvecklades varma zoner nära marknivå, vilket en centralt placerad väggtermometer aldrig skulle ha upptäckt. I plockzonen var temperaturtoppar efter dörröppningar tydligt mätbara. I frysavdelningen var risken koncentrerad kring dörrområdet, medan resten av utrymmet höll en jämn temperatur.

Temperaturövervakning: tekniken ger sinnesro

När temperaturmappningen är klar blir riskområdena tydliga. Denna data utgör sedan grunden för att utveckla ett övervakningskoncept. Övervakningssystemet ger kontinuerlig övervakning av de rum och zoner som har analyserats.

Databaserad givarplacering

I många anläggningar installerades befintliga temperaturgivare var det var lämpligt just då – mer av en slump än av planering. Med mappningsdata tillgänglig kan givarna placeras precis där de behövs.

Detta undviker onödiga larm och håller kostnaderna under kontroll.

WiFi-loggrar: minimalt installationsarbete krävs

WiFi-dataloggrar överför mätvärden kontinuerligt till en central plattform. Det innebär att det inte finns något behov av att göra några förändringar i den befintliga byggnadsinfrastrukturen.

På sommaren, när avvikelser kan bli kritiska inom några minuter, är denna realtidskommunikation särskilt värdefull.

En instrumentpanel som håller allt i sikte

Instrumentpanelen ger en översikt över alla zoner när som helst.

Om en mätning överstiger det definierade tröskelvärdet utlöses en varning automatiskt och skickas direkt till relevant person via e-post eller SMS. Riktade varningar innebär: Inget mer letande, inga fler meddelanden som skickas vidare och man slipper att bara hoppas att någon ska

märka och åtgärda problemet. Istället indikerar övervakningssystemet nästa steg som ska vidtas. De vidtagna åtgärderna bekräftas och dokumenteras.

Rapporter kan exporteras direkt vid behov, vilket innebär att systemet är "redo för revision" från början. Med andra ord kan du uppfylla dokumenteringskraven för HACCP, IFS och BRCGS utan extra ansträngning.

Mätteknik: att tänka på när beslut ska fattas

- Kalibrerade mätinstrument – där det krävs enligt gällande standarder eller ert eget HACCP-koncept
- Automatiska varningar när tröskelvärden överskrids
- Fjärråtkomst
- Exporterbara, revisionskompatibla rapporter
- Enkelt utbyggbar med ytterligare loggrar, zoner eller platser
- Enkel installation

Mappnings- och mätteknik – dina viktigaste fördelar



En tydlig bild av verkliga lagringsförhållanden: temperaturmappning visar var riskzonerna faktiskt finns. Denna kunskap är avgörande för att fatta välgrundade beslut.



Livsmedelssäkerhet under hela sommaren: de svaga punkterna är kända och kontinuerligt övervakade. Det kan visa sig att produkter håller sig inom ett säkert temperaturintervall – även när utomhustemperaturen stiger.



Mindre matsvinn: eventuella avvikelser identifieras tidigt, vilket ger dig möjlighet att agera innan varorna blir dåliga och måste slängas.



Lägre energikostnader: du kyler bara de zoner som faktiskt behöver det, snarare än att sänka alla temperaturer över hela linjen. Överkylningen minskar och energiförbrukningen minskar.



Revisionsdokumentering utan ansträngning: mappningsrapporter och övervakningsdata uppfyller beviskraven i HACCP, IFS, BRCGS och GDP och övervakas kontinuerligt. Det kan visa sig att produkter håller sig inom ett säkert temperaturintervall – även när utomhustemperaturen stiger.



Tidig varning snarare än skadebegränsning: temperaturdata flaggar avvikelser innan en kylvanhet går sönder. Proaktivt underhåll är särskilt värdefullt under högsommaren och förhindrar oplanerade haverier.



Transparens för handelspartners: att kunna producera temperaturhistorik på begäran bygger förtroende hos både kunder och certifieringsorgan.

Nästa steg:

Prata med oss

Vill du veta vilka åtgärder som skulle ha störst inverkan på ditt lager, din butik eller din leveranskedja? Dra nytta av vår kostnadsfria inledande konsultation, speciellt utformad för distribution och livsmedelshandel.

Telefon: +46 31 704 10 70
E-post: nordtec@nordtec.se
Hemsida: www.nordtec.se

Lista över källor

United Nations Environment Programme (UNEP): Food Waste Index Report 2024. Nairobi, 2024.

Codex Alimentarius Commission (WHO/FAO): Hazard Analysis and Critical Control Point System and Guidelines for its Application. CAC/RCP 1-1969, Rev. 2020.

IFS Management GmbH: IFS Food Standard, Version 8. Berlin, 2023.

BRCGS: Global Standard for Food Safety, Issue 9. London, 2022.

World Health Organization: WHO Good Distribution Practices for Pharmaceutical Products. Geneva, 2010.
(refereras även för livsmedelslogistik)