



Routewijzer Hittebeheersing in de zoetwarenbranche



In deze brochure treft u verschillende verwijzingen aan naar materialen op de website van VBZ (www.vbz.nl/hittebeheersing). Als u aan de slag gaat is het handig om die te gebruiken. Zie pagina 23.



Het valt niet altijd mee om goede oplossingen te vinden voor hittebelasting op de werkvloer. Deze routewijzer leidt u stapsgewijs langs tal van mogelijke aanpassingen die werken en die de kosten binnen de perken houden.

Een stappenplan om u inzicht te geven waar u (of de installateur) aan moet denken. Enerzijds voor een zo goed mogelijk resultaat en anderzijds om de energielasten zo laag mogelijk te houden. Het kiezen van de juiste oplossingen kan namelijk flinke energiebesparingen opleveren. Op het eerste oog lijkt het programma misschien nogal arbeidsintensief, maar als u er stapsgewijs mee aan de slag gaat dan zal dat meevallen. Niet alles tegelijk aanpakken dus, maar klein beginnen.

Een simpele aanpassing kan al een hele verbetering opleveren. Het is dan ook belangrijk om goed in kaart te brengen waar de hitte vandaan komt en hoe de lucht zich verplaatst. Dat voorkomt dat u kostbare maatregelen neemt die weinig effect zullen hebben en die mogelijk zelfs nieuwe problemen veroorzaken. Deze routewijzer helpt u dat te voorkomen.

Wijs allereerst iemand aan die als projectleider kan fungeren. Hij of zij is het aanspreekpunt binnen de organisatie, bewaakt alle acties en zorgt ervoor dat de communicatie goed verloopt. Vervolgens stelt u een projectgroep samen om het hittevraagstuk in volle breedte te kunnen aanpakken. Betrek in die projectgroep de juiste collega's. Vaak zullen oplossingen namelijk een combinatie van organisatorische en technische maatregelen zijn. Zo zal een werkwijzeaanpassing moeten worden doorgevoerd in overleg met de productieleiding, betrokken medewerkers en de kwaliteitsfunctionaris. En voor aanpassingen in de techniek heeft u bijvoorbeeld de inbreng van de technische dienst en de kwaliteitsafdeling nodig.



Stap 1. Wat is precies het probleem dat u wilt oplossen?

De routewijzer behandelt de volgende fases:

A) Wat is het probleem en welke verbeteringen zijn mogelijk?

1. Wat is het probleem dat u wilt oplossen?
2. Hoe zit de situatie precies in elkaar? Basisgegevens verzamelen.
3. Welke oplossingen zijn denkbaar?

B) Eisenpakket maken, oplossingen kiezen, ontwerpen en uitvoeren.

4. Keuze en ontwerp van de oplossing.
5. Realisatie en controle van de oplossing.
6. Gebruik en onderhoud na realisatie.

Doorloop eerst de 3 stappen onder A, voordat u mogelijke oplossingen met een installateur bespreekt!

Voor oplossingen die echt tot tevredenheid leiden, is het belangrijk om een helder beeld te krijgen van de aard en omvang van het probleem. Betrek dan ook zowel medewerkers als productieleiding bij de aanpak. Open communicatie - over problemen en oplossingen - is essentieel voor een goed resultaat! Globaal draait de inventarisatiefase om de volgende aspecten:

- Wat houdt het hitteprobleem precies in, waar zit het hem in?
- Welke mogelijke oplossingen zien medewerkers en leiding en wat is hun eigen invloed op hitte?
- Blijf echter realistisch over het te verwachten resultaat, over wat wel en wat niet kan worden opgelost (ovenhal en kookafdeling zullen altijd warmer zijn dan een inpakafdeling).

Tijdens de inventarisatie kan blijken dat het probleem minder groot is dan aanvankelijk gedacht. Wellicht omdat het zich toespitst op specifieke productiestappen, periodes in het jaar c.q. buitenomstandigheden of op bepaalde momenten van de dag. Misschien kunt u dus volstaan met het doorvoeren van 'kleinere' aanpassingen, dan wanneer het om een continu probleem in de gehele productiehal gaat. Aan de hand van de volgende vragen kunt u uw inventarisatie specificeren.

- Beschrijf het exacte **probleem**:
 - Waar heeft de afdeling precies last van (heet / benauwd / te vochtig / te weinig zuurstof / problemen met het product)?
 - Waar speelt het probleem (in welke werksituaties)?
 - Wanneer (altijd / alleen in warme periodes in de zomer / alleen bij sommige productieprocessen / alleen bij storingen / alleen bij schoonmaak)?
 - Wat is de oorzaak, waar ontstaat het probleem? En wat zou moeten worden veranderd?

Stap 2. Basisgegevens verzamelen. Hoe zit de situatie precies in elkaar?

- Omschrijf het gewenste **resultaat**:
 - Algemeen: wat wilt u bereiken? Wat moet het resultaat zijn nadat u verbeteringen heeft aangebracht?
 - Specifiek: maak concreet welke temperatuur en welke relatieve vochtigheid u onder gebruikelijke omstandigheden nastreeft. Geef ook beperkingen aan. Denk aan uitzonderingssituaties zoals een hittegolf of extreem vochtig weer. In die omstandigheden is het niet realistisch om binnen de 'normale' grenzen te blijven. Kijk ook goed naar extreme productieomstandigheden. Bedenk wel dat hoe meer u de buitentemperatuur wilt benaderen, des te kostbaarder de benodigde aanpassingen zijn. Zeker indien u het binnen koeler wilt maken dan buiten.

Na *Stap 1* is bekend wat het probleem is, waar het zit, wat er volgens de afdeling aan te doen is en welk resultaat mag worden verwacht van eventuele verbeteringen.

Bij het doorlopen van de hierna volgende stappen kunt u gebruik maken van de ondersteunende materialen op de VBZ website, waaronder invullijsten.

Om geschikte oplossingen aan te kunnen dragen, moet u weten wat de warmteproblemen veroorzaakt (de bronnen) en om welke 'capaciteit' het gaat (hoeveel warmte komt vrij, hoe groot is de ruimte, hoeveel °C wilt u naar beneden, welke luchtvochtigheid wenst u). Kennis van de capaciteit is nodig om het benodigde vermogen te bepalen van de maatregelen die warmteoverlast moeten tegengaan. Alle belangrijke bronnen worden daarin meegenomen zodat een eventueel ingeschakelde installateur correcte uitgangspunten hanteert.

Helaas is niet van alle apparaten, installaties en producten precies bekend hoeveel warmte ze afgeven. Voor het kiezen van een oplossing is het echter essentieel om zicht te hebben op belangrijke en minder belangrijke bronnen. Niet tot op de komma nauwkeurig, maar wel een schatting voor alle op uw lijst voorkomende bronnen.

Het zal wellicht niet lukken om de lijst volledig in te vullen, maar vul in wat u beschikbaar hebt en belangrijk acht. Op deze manier krijgt u inzicht waar - bij welke bronnen - u het meeste effect mag verwachten. Bijvoorbeeld door apparatuur uit te zetten als deze niet nodig is, buiten de ruimte te plaatsen (zie pagina 10, 3a), te isoleren, te vervangen door een energiezuiniger exemplaar of door een afzuiginstallatie bij de bron te plaatsen.

- Geef op een **fabrieksplattegrond** aan waar de probleemsituaties zich voordoen.
- Meet de exacte **temperatuur- en relatieve luchtvochtigheid-waardes**. Dit hoeft niet voor alle voorkomende situaties, maar wel waar de meeste knelpunten worden gemeten. Dat zijn namelijk de situaties waarvoor u later in het traject een eindresultaat (garantie) wilt afspreken. De andere situaties brengt u alleen globaal in kaart. Verricht de temperatuurmetingen zowel

www.vbz.nl/
hittebeheersing
Inventarisatielijst
Hierin kunt u uw eigen
situatie vastleggen.



Tip:

Er zijn zogenaamde dataloggers op de markt waarmee u eenvoudig zowel kunt meten (temperatuur en relatieve luchtvochtigheid) als registreren. Ze kosten ongeveer 100 euro per stuk.

www.vbz.nl/hittebeheersing
Inventarisatie lijst (blad 2)

binnen als buiten, op verschillende tijdstippen van de dag. Meet binnen op borsthoogte (1,5 m), gedurende 10 minuten en vervolgens buiten. De meting is onbetrouwbaar in de buurt van hete oppervlakken. Dus zorg dat u meet op een plaats waar zo min mogelijk stralingswarmte aanwezig is. Herhaal de metingen gedurende meerdere dagen, onder verschillende weers- en bedrijfsomstandigheden.

Het gaat erom dat u zicht krijgt hoe temperatuur en vochtigheid zich gedurende de dag ontwikkelen en wat het verschil is tussen buiten en binnen. Maak daar een overzicht van of zet de metingen uit in een grafiek zodat zichtbaar wordt hoe het klimaat zich gedraagt.

- Breng de **warmte- en vochtbronnen** in kaart. Geef op de fabrieksplattegrond aan waar warmte en vocht vrijkomen. Indien van toepassing: geef op de lijst, per bron, een schatting van warmtevermogen en vochtcapaciteit. Het vermogen wordt veelal vermeld op typeplaatjes of in de bijbehorende brochures. Let wel op, niet alle vermogen van machines en installaties gaat altijd als warmte de ruimte in. Bij ovens zal een belangrijk deel van de warmte via de afvoer direct naar buiten worden gebracht.

Let hierbij ook op de volgende aspecten:

- Ontstaat de **warmteafgifte** door luchttopwarming rond warme oppervlakken, door stralingswarmte (denk aan warm product, tanks, kookmachines en bakplaten) of door luchtstroom uit warme installaties (waaronder lekkages, maar ook door spuien voordat rotatieovens of verouderingskasten worden geopend)?
- Is de **isolatie** van installaties en leidingwerk nog optimaal?

- Bekijk op de werkplekken zelf of medewerkers in de nabijheid van een heet oppervlak werken (> 45°C), waardoor ze last kunnen hebben van **stralingswarmte**.

- Breng op de tekening in kaart hoe warmte en vocht **zich verspreiden**. Probeer de warme luchtstroom in kaart te brengen, geef aan waar de warmte zich ontwikkelt en waar de warme luchtstroom naar toe gaat:
 - Is de bedrijfsruimte verdeeld in gescheiden werkruimtes of hallen (compartimentering)?
 - Stroomt de lucht van de ene naar de andere ruimte (onderdruk/overdruk)? Bekijk of dit verandert als deuren open of dicht gaan! Wacht even met peilen tot de druk in de ruimte weer normaal is.
 - Warme lucht stijgt op. Kan de warmte boven de bronnen voldoende naar buiten ontsnappen of verspreidt deze zich langs het plafond naar andere delen van het bedrijf?
 - Wat is reeds aanwezig aan ventilatie- en koelapparatuur?
 - Geef op de fabrieksplattegrond aan waar bestaande dakluiken en ventilatieroosters zijn geplaatst en controleer of deze inderdaad lucht afvoeren.
- Ook de **zon** kan van **invloed** zijn op het binnenklimaat. Controleer op de volgende aspecten:
 - Waar komt de zon op en waar gaat deze onder? Geef dit aan op de fabrieksplattegrond.
 - Soort dak en soort dakbedekking (isolatiewaarde, kleur, reflecterende eigenschappen).
 - Bekleding muren (wanden) aan de buitenzijde (zonzijden).
 - Waar bevinden zich de ramen en zijn deze voorzien van zonwering (folie, kappen, screens)?

Tip:

Er zijn speciale rookbuisjes op de markt waarmee u luchtstroming goed zichtbaar kunt maken.

Tip:

Bij onderdruk in de hal kan de warme lucht mogelijk niet door dakluiken of ventilatieroosters naar buiten en zal zich derhalve verspreiden. Controleer dit.

Tip:

Gebruik een rookbuisje.

Stap 3. Welke oplossingen zijn denkbaar?

Voordat u aan (hoge) investeringen begint, is het goed om stil te staan bij de verschillende opties. Het is belangrijk om oplossingen te kiezen die bovenaan staan in onderstaande lijst (3a t/m 3f). Hoe hoger vermeld, des te beter het rendement.

3a. Bronaankpak: is de bron uit te schakelen/te verminderen?

- Heeft u er alles aan gedaan om **zonnewarmte** zoveel mogelijk buiten te houden?
- Kunt u apparatuur, wanneer die niet nodig is, altijd **uitschakelen** (inclusief verlichting)?
- Heeft u maximaal voorkomen dat **warmte** en **vocht uit installaties** vrijkomen? Denk bijvoorbeeld aan een goede sluiting van deuren van droogkasten; de sluiting van aan- en afvoeropeningen; het recirculeren van warme lucht (bijvoorbeeld naar de brander-ruimte); het gebruik van hoog-laag branders; het waar mogelijk stilzetten van de band wanneer de productie stil ligt (batch-processen); de mogelijkheid om stoom/vocht en warmte via ontluchting af te voeren naar buiten voordat men de ruimte/installatie betreedt (bijvoorbeeld rotatieoven).
- Kunnen bepaalde warmtebronnen **buiten** de productieruimtes of in aparte ruimtes worden geplaatst (bijvoorbeeld compressoren, hydraulische apparatuur of tanks)?
- Heeft u apparatuur die qua energieverbruik en **warmteafgifte** niet meer 'van deze tijd' is? Vervanging door energiezuinige apparatuur kan beslist renderend zijn.
- Zijn er locaties waar onnodig veel lucht langs **hete oppervlakten** stroomt? In dat geval is sprake van veel extra warmteafgifte en -verspreiding.
- Kunt u de **isolatie** van tanks, machines, ovens en warme leidingen verbeteren, zodat deze minder warmte afgeven? Als u voelt dat de oppervlaktetemperatuur van het apparaat of de installatie hoger ligt dan 40°C (u kunt uw hand er niet op houden) dan is daar mogelijk winst te behalen. Is uw isolatie nog in tact?

- Kan de bron worden weggenomen? Bijvoorbeeld door omkasting, schotten of gordijnen, of andere maatregelen die de **verspreiding** van warmte tegen gaan?
- Is de processtap waarbij vocht en warmte vrijkomen echt nodig of kan het proces op een **andere manier** worden ingericht? Bijvoorbeeld door een andere schoonmaaktechniek toe te passen dan de waterspuit (denk aan dry-ice of een automatische tankwasinstallatie), of door een lagere hoge druk c.q. lagere watertemperatuur te gebruiken.

3b. Compartimenteren

Kan worden voorkomen dat warmte en vocht zich verspreiden naar plekken waar u ze niet wilt?

- Zijn warme/vochtige **afdelingen gescheiden** van andere afdelingen? Het hoeft geen volledige afscheiding te zijn - bijvoorbeeld een verticaal plafondschoot tot halverwege - zolang maar wordt bereikt dat de warme lucht niet van het ene naar het andere compartiment stroomt.
- Voorkom **openingen** in scheidingswanden, vooral hoog in het gebouw. Denk aan doorvoer van transportbanen of leidingen. Hierdoor kan hete lucht naar andere ruimtes lekken.
- Is het noodzakelijk om de werkzaamheden in de warme of vochtige omgeving te verrichten of zouden ze ook op een andere locatie kunnen plaatsvinden? Heeft u de mogelijkheid om in de hal een **aparte cabine/werklokaal/controlekamer** te installeren waar het werk wordt verricht?
- Is de **drukverdeling** in het gebouw zodanig dat de lucht van koelere/drogere afdelingen in de richting van warmere afdelingen stroomt (werken met onderdruk/overdruk)? Breng zo nodig meer balans in de drukverdeling door toevoer van koele lucht (in de werkruimte die u koel wilt houden) of afzuiging van warme lucht (in de warme afdeling). Let wel op dat dit niet in strijd is met



hygiëne-eisen en dat het de oven niet verstoort (die heeft veelal 'lucht' nodig om goed te functioneren).

3c. Warmte en vochtige lucht direct afvoeren

Als tijdens een processtap warmte en vocht vrijkomen dan is het wenselijk ze direct op te vangen voordat ze zich verspreiden naar locaties waar mensen werken.

- Heeft u een afzuigingsstelsel, direct boven plaatsen waar veel warmte en vocht vrijkomen?
- Ontsnapt zo min mogelijk warmte en vocht aan de afzuiging (worden goed 'ingevangen')?
- Kan opstijgende warme lucht direct naar buiten worden **afgevoerd** (dakluiken, afzuiging) zonder verspreiding door het gebouw? Let op: in ruimtes met onderdruk werkt dit niet!
- Wordt de warmte direct naar plaatsen **geleid** waar ze afgevoerd kan worden (onderdruk/overdruk en eventueel door sturing van de luchttoevoer)?
- Let op de **regelbaarheid**: kunnen dakluiken altijd (onder alle buitenomstandigheden en op alle tijdstippen) open? Kunt u meer/minder afzuigen?
- Let op dat in de ovenruimte geen onderdruk of in de omgeving van de oven geen sterke luchtstroom ontstaat die de **werking van de oven** kan verstoren!

3d. Luchttoevoer optimaal gebruiken

Waar lucht wordt afgezogen, moet lucht worden aangevoerd. Deze lucht mag geen verstoring veroorzaken (zoals tocht of uitdroging product). Toevoer kan door natuurlijke ventilatie (openingen in de buitengevel) of door geforceerde luchttoevoer. Zo'n geforceerde 'inblaas' kan worden gebruikt om de lucht te sturen en zo de warmte weg te 'duwen'.

- Zorg dat de (koelere) lucht **laag in de werkruimte** wordt aangevoerd, liefst daar waar medewerkers er maximaal profijt van hebben.
- Gebruik de **toegevoerde lucht** om warme lucht te verdringen naar plaatsen waar hij geen kwaad kan of kan worden afgevoerd. Let wel op: breng de lucht op een geschikte plaats binnen! Door onzorgvuldige positionering kan namelijk meer warmtebelasting op de werkplek ontstaan.
- Voorkom **tocht** door luchttemperatuur en lichtsnelheid goed af te stemmen op plaatsen waar lucht wordt ingeblazen. Op de werkplek mag de lichtsnelheid niet hoger zijn dan 0,5 m/s (geldt voor een productieomgeving waar medewerkers fysiek werk doen en mits de lucht niet te koud is) en het temperatuurverschil met de omgeving niet groter dan 6°C.
- Gebruik in warme periodes voorzieningen om maximaal gebruik te kunnen maken van koele buitenlucht (**nachtventilatie**) en zo het gebouw op natuurlijk wijze terug te koelen (houd rekening met geluid- en reukoverlast voor de omgeving).
- Let op de plaats van **aanzuiging**. Haal de toevoer-/inblaaslucht op een geschikte plaats binnen: daar waar aanzuiging niet verontreinigd wordt door bijvoorbeeld uitlaatgassen (ook niet in de buurt van natte koeltorens of afvoeren) en waar de lucht zo koel mogelijk is (niet boven een warm dak, niet aan de gevelzijde die door de zon wordt opgewarmd).

3e. Toepassen van airconditioning (regelbare koeling en luchtvochtigheid)

Als u niet voldoende resultaat kunt boeken met de aanpak van warmtebronnen en -afvoer door het toepassen van luchttechnieken, dan heeft u mogelijk airconditioning nodig. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in:

- volledige airconditioning: zowel temperatuur als luchtvochtigheid worden gestuurd;
- koeling: gekoelde lucht wordt aangevoerd;

Tip 1

Voorkom dat de lucht langs hete oppervlakken wordt geblazen (bijvoorbeeld de ovenmantel), dat veroorzaakt extra warmteafgifte en geeft een grotere warmtebelasting.

Tip 2

Voorkom dat de lucht te hoog in de ruimte wordt ingebracht (daar waar warme lucht zich verzamelt) waardoor de warme lucht naar beneden wordt geblazen. Dat zorgt eveneens voor een grotere warmtebelasting op de werkplek.



- luchtverversing- of ventilatiesysteem: aanvoer van verse lucht zonder koeling of aanpassing van luchtvochtigheid.

Koeling kost veel energie en het verdient dan ook de voorkeur om toepassing ervan te beperken. Er zijn verschillende koeltechnieken en het is zaak om die te vergelijken, ook wat betreft energieverbruik. De zogeheten ‘adiabatische koeling’ bijvoorbeeld (koeling op basis van vochtverdamping) kan in sommige situaties worden toegepast en verbruikt veel minder energie. Denk wel na over de invloed van deze koeltechniek op luchtvochtigheid en werkzaamheid onder alle buitenomstandigheden (ook bij vorst of warm, vochtig weer). Overweeg om eerst een mobiele koeling te huren om te ervaren of deze de situatie verbetert.

Gekoelde lucht levert snel tochtverschijnselen op. Let erop dat de **luchtsnelheid** altijd lager is dan 0,5 m/s op plaatsen waar medewerkers werken (N.B. bij de inblaas van koude lucht en tijdens werkzaamheden met weinig inspanning moet de luchtsnelheid nog lager).

- Koeling kan ook **vochtproblemen** veroorzaken omdat het koelen van lucht de relatieve luchtvochtigheid snel kan laten stijgen. Let dus op condensvorming en op de invloed op uw product, bijvoorbeeld bij hygroscopische producten!
- Maak de koeling **schakelbaar**: alleen in te zetten als het echt nodig is.

3f. Maatregelen ter bescherming van de medewerker

Zelfs als u alle middelen heeft ingezet, dan kunnen zich nog situaties voordoen waarin medewerkers in zeer warme ruimtes moeten werken. Denk bijvoorbeeld aan storingswerkzaamheden, monsternamen en schoonmaakwerk.

Om de risico's voor uw medewerkers te beperken kunt u de volgende maatregelen treffen:

- Zorg dat warme delen in de omgeving van de werkplek zijn afgeschermd, opdat medewerkers zo min mogelijk last hebben van **stralingswarmte** (bijvoorbeeld door plaatsing van hitteschilders bij in- en uitloop van de oven, schuifbare gordijnen of verrijdbare schotten).
- Zorg dat de werkzaamheden zo min mogelijk **fysieke belasting** met zich meebrengen (denk aan inrichting van de ruimte, toegankelijkheid en hulpmiddelen).
- Bied optimale **werkleding** aan die zo min mogelijk warmte vasthoudt en zweet goed afvoert, zonder concessies te doen aan bescherming.
- Plaats indien mogelijk een tent, actieve inblaasunit of **luchtdouche** om koelere en drogere lucht in de werkzone te brengen.
- Zorg dat bij extreme warmte gewerkt wordt volgens een **werken afkoelingsschema**, afhankelijk van de temperatuur en de vochtigheid.
- **Rouleer** taken gedurende de dienst. Maak een vast roulatieschema zodat warme en minder warme werkzaamheden worden afgewisseld.
- Laat deze werkzaamheden altijd onder **direct toezicht** verrichten, zodat men direct kan ingrijpen als een medewerker onwel wordt.
- Bied medewerkers **extra drinken en pauzes** aan.
- Bied medewerkers **koelvesten en koelpetten** ter ondersteuning. Let wel op: ervaring leert dat deze niet altijd een positief effect hebben.
- Zorg dat medewerkers die dit werk doen in **goede conditie** verkeren; schenk extra aandacht aan medewerkers met hartkwalen of andere aandoeningen (overleg met bedrijfsarts).

www.vbz.nl/hittebeheersing
Hitteprotocol

Stap 4. Het kiezen en ontwerpen van de oplossing

Er zijn tal van knoppen waar u aan kunt draaien om de klimaatomstandigheden te beheersen. Hoe meer maatregelen u aan de bron neemt (om ervoor te zorgen dat zo min mogelijk warmte en vocht ontstaan), des te minder energie het oplossen van het restprobleem kost. Bij het kiezen van te nemen maatregelen is het dus zaak boven aan het lijstje te beginnen. Ga niet te snel van A naar B. Het lijkt bijvoorbeeld logisch om als remedie tegen 'te heet' koeling in te zetten, maar dat is een keuze die veel nadelige gevolgen kan hebben. Bekijk daarom eerst of er mogelijkheden zijn die koeling overbodig maken of die minder koelcapaciteit geven.

Bij het kiezen van oplossingen is het bovendien van belang de langere termijn in het oog te houden. Niet alleen directe kosten als energieverbruik en onderhoud, maar ook indirecte kosten. Want als op termijn productieveranderingen of gebouwaanpassingen nodig zijn, hoe flexibel bent u dan?

Staart u zich niet blind op alleen de aanschafkosten van klimaat-systemen, want die bedragen slechts een klein deel van het bedrag dat u jaarlijks zult spenderen aan onderhoud en energieverbruik. Let dus ook op andere onkosten en laat ze meewegen in de offertes van leveranciers.

Overweeg tijdelijke oplossingen voor lastige periodes (zoals het huren van airco of een ontvochtiger, een mobiele inblaas- of afzuigunit, een verrijdbare adiabatische koeler) in plaats van het direct aanleggen van een vaste installatie.

Zoek dus naar een voor uw situatie geschikte combinatie van maatregelen.

1. Het gebouw aanpassen (isoleren, zonwarmte weren, compartimenteren).
2. Het proces aanpassen (bronnen wegnemen).

3. Luchthuishouding in het gebouw aanpassen (verdringen van warmte, afvoer van warmte).
4. Afvoer maken bij de bron (afzuigkappen).
5. Werkplekken verbeteren (stralingswarmte verminderen, gerichte luchttoevoer op de werkplek, compartimenteren).
6. Maatregelen gericht op medewerkers (taakrotatie, pauzes, extra drinken, werkkleding, koelvesten/petten, verminderen fysieke belasting).

Aan de hand van de keuze op welk niveau u wilt ingrijpen, stelt u een lijst op van eisen waar de oplossing aan moet voldoen en welk resultaat u wilt behalen. Combineer eventueel oplossingen uit *Stap 3* als die gezamenlijk het gewenste resultaat kunnen opleveren. Gaat het om relatief kleine aanpassingen, dan kunt u een keuze maken zonder voorafgaand een uitgebreid **Programma van Eisen (PvE)** op te stellen. Een korte opsomming waar de oplossing aan moet voldoen is dan genoeg. Vereisen de beoogde ingrepen een grote investering en moet u hiervoor offertes aanvragen bij leveranciers, stel dan wel vooraf een PvE op. Zo krijgt u vergelijkbare offertes - gebaseerd op de eisen waaraan moet worden voldaan - en heeft u meer garantie dat het gewenste resultaat wordt behaald.

Het opstellen van een Programma van Eisen (PvE)

Ontwerp en uitvoering van de installatie worden meestal in samenwerking met of door een externe partij verzorgd. Het is de verantwoordelijkheid van de opdrachtgever om de juiste gegevens aan te leveren. Leg dan ook een volledig PvE voor aan de leverancier of het externe bureau, zodat deze weet waaraan installatie en eindresultaat moeten voldoen. Het vormt tevens de basis voor de garantiestelling.

Begin met de randvoorwaarden. Het kan zijn dat uw product of apparatuur harde eisen stelt aan omgevingstemperatuur en



relatieve luchtvochtigheid. Dat zijn natuurlijk harde voorwaarden. Ook hygiëne- en brandveiligheidseisen kunt u tot de harde voorwaarden rekenen. Dergelijke basiseisen bepalen het speelveld.

Binnen die bandbreedte benoemt u in het PvE vervolgens parameters en voorwaarden waaraan de aanbidding/offerte eveneens zal moeten voldoen. Op die manier kunnen geen misverstanden ontstaan over de eindverantwoordelijkheid, mocht blijken dat de installatie niet het beoogde resultaat oplevert.

In het PvE neemt u onder meer de volgende gegevens en eisen op:

- Het totale volume van de te beheersen ruimte.
- Het ventilatievoud van de lucht (de aangevoerde verse lucht per uur is ten minste 4x het totaalvolume van de ruimte).
- De minimale/maximale tolerantie van temperatuur en vochtigheid op de afdeling. Bijvoorbeeld 'niet meer dan 3°C hoger dan de buitentemperatuur' of 'een relatieve luchtvochtigheid van maximaal 50%'. De gewenste (geëiste) temperatuur en vochtigheid die op de betreffende afdeling haalbaar zijn bij een buitenluchttemperatuur van maximaal 36 °C.
- Koelunits hebben zowel invloed op de temperatuur als de luchtvochtigheid. Bij koelunits aangeven wat voorrang krijgt: het beheersen van het maximale vochtpercentage (Relatieve Vochtigheid max.) of de maximale temperatuur. Indien RV max. het meest belangrijk is, dan krijgt dat voorrang: als de relatieve luchtvochtigheid te hoog wordt, dan laat u in eerste instantie toe dat de luchttemperatuur oploopt (daarmee zakt de relatieve luchtvochtigheid). Pas als de temperatuur boven een bepaalde waarde komt dan schakelt de koeling in om de temperatuur en luchtvochtigheid te laten dalen. Deze regeling bespaart aanzienlijk in de energiekosten, omdat u minder snel een ontvochtiger hoeft in te zetten. U moet wel een duidelijke grens voor de temperatuur aangeven.

- De minimumtemperatuur van de ingeblazen lucht (tocht, invloed op product, condens). Geen koude luchttoevoer bij kwetsbare apparatuur (denk aan weegmachines op bordessen).
- De maximumluchtsnelheid op de werkplek. U houdt een maximum aan van 0,5 m/sec. en in geval van lucht - veel koeler dan de werkomgeving - lagere waarden (tot 0,15 m/s bij inblaas van koude lucht).
- Voorkeur voor kanalen, inblaasunits of air socks. (N.B. het gebruik van air socks in stoffige ruimtes geeft extra onderhoud!) Vraag om de garantie dat genoeg druk/luchttoevoer aan het einde van de leiding/air sock over blijft.
- Voorkomen van statische elektriciteit.
- Geluidsproductie door koelunit en ventilatiekast. Dit in verband met de milieuwetgeving met betrekking tot omwonenden. U zult bij de installateur moeten aangeven wat 's nachts de maximaal toegestane geluidsdruk is en op welke afstand van het gebouw.
- Een raming van de energiekosten.
- Een beschrijving van de onderhoudskosten.
- Eisen met betrekking tot het verstoren van de werking van ovens en andere apparatuur.
- Eisen aan de hygiëne.
- De regelbaarheid van de capaciteit, afhankelijk van weersomstandigheden en productieomstandigheden. Wat zijn (eigen) regel mogelijkheden? Blijft alles werken in alle standen?
- De invloed van openstaan of -gaan van deuren, ramen en andere openingen, zowel naar buiten als tussen de afdelingen onderling. Blijft alles werken zoals vereist?

De leverancier moet gedetailleerde gegevens ontvangen om zowel capaciteit als regelbaarheid te kunnen berekenen. Gebruik daarvoor een inventarisatielijst zoals in *Stap 2* is aangegeven. U hoeft niet alles in kaart te brengen. Begin met de slechtste situatie. In welke productieomstandigheden heeft u het meeste last van het klimaat?

www.vbz.nl/
hittebeheersing
Inventarisatielijst

Stap 5. Het realiseren en controleren van de oplossing



Neem die situatie als uitgangspunt voor het ontwerp. Bereken de gegevens niet te krap en denk ook aan eventuele extra werkzaamheden op de afdeling. Neem eveneens informatie op over:

- Aantal medewerkers werkzaam op de afdeling.
- Warmte-inhoud van het product op de afdeling.
- De afkoeling (warmteafgifte) van het product op de afdeling.
- Het totaal van het geïnstalleerde elektrisch vermogen.
- Speciaal geplaatste opwarm- of warmhoud-apparatuur (bijvoorbeeld warmtafels, chocoladereservoirs of kegelrollers).
- Inbreng van vochthoeveelheid, onder andere door stoombanden en besuikeringsapparatuur.
- Bij verpakking: de extra warmteafgifte van bijvoorbeeld krimp tunnels.
- Invloed van zoninstraling op gebouw en ramen.

Aanvullende kosten

Houd ook rekening met extra kosten voor onder meer:

- Uitbreiding elektriciteitsvoorziening.
- Eventuele fundatie voor de nieuwe installaties (koelunit en ventilatoren).
- Eventuele automatische deuren bij afdelingsdoorgangen.
- Onderhoudskosten installatie: wat moet, wat kunt u zelf en wat moet u uitbesteden, in hoeverre verstoort onderhoud de productie (stilstand)?
- Voorzieningen om bij inspectie, storing, schoonmaak en onderhoud gemakkelijk toegang te krijgen tot de installatiedelen.
- Meerkosten installatie/werk buiten 'normale' uren ('s avonds, 's nachts of in het weekend).

Wordt de oplossing door een extern installatiebedrijf geleverd?

Let dan op hoe men omgaat met aanpassingen en afwijkingen tijdens de realisatiefase. Vraag bij iedere aanpassing/afwijking wat de invloed daarvan zal zijn op het eindresultaat. U kunt namelijk niet achteraf claimen dat de oplossing niet werkt als u tijdens de realisatie nieuwe keuzes heeft gemaakt zonder oog te hebben voor de consequenties.

Controleer ook na levering of alles aan de specificaties voldoet. Als u bijvoorbeeld geen luchtsnelheidsmeter heeft, eis dan dat de leverancier die metingen samen met u verricht.

Het is natuurlijk lastig te controleren hoe de oplossing 's zomers zal functioneren als de oplevering plaatsvindt in februari. Maak dus afspraken over de wijze van oplevering en de duur van de controleperiode na oplevering.

Tip:
Spreek bijvoorbeeld af dat betaling van de laatste termijn plaatsvindt nadat is gebleken dat de installatie ook in 'moeilijke' periodes binnen de criteria functioneert.



De 'oplossing' werkt zolang deze goed wordt onderhouden. Dat geldt zowel voor het technisch onderhoud als voor het gedrag van de medewerkers. Stel dus goed vast wat nodig is om de genomen maatregelen optimaal functionerend en in goede staat te houden. Denk daarbij aan:

- Voorlichting en instructie van medewerkers over gebruik en onderhoud van de voorzieningen.
- Preventieve controle van onder meer isolatie, beschadigingen en werking van kleppen.
- Filtervervanging bij installaties.
- Reiniging van de air sock.
- Controle of alle kanalen schoon blijven.
- Controle of alle openingen (ook deuren) open of juist dicht blijven als dat voor een goede werking nodig is.
- Gebruiken de medewerkers de ter beschikking gestelde voorzieningen of vergeten zij deze aan/uit te zetten c.q. 'het kan wel even zonder'.
- Plant u aanpassingen aan proces of gebouw: wat is daarvan de invloed op de genomen klimaatmaatregelen? Hoe flexibel is de installatie als de omstandigheden veranderen?
- Blijven alle inspectie- en onderhoudspunten goed toegankelijk?

Op de website van VBZ vindt u handige hulpmiddelen ter ondersteuning van de in de brochure genoemde stappen.

www.vbz.nl/hittebeheersing

Inventarisatielijst

Hier vindt u een Excelsheet waarin u gegevens op kunt nemen over de klimaatsituatie in uw bedrijf. Het is een middel om de fase van informatieverzameling te structureren en tegelijkertijd een Programma van Eisen op te stellen ten behoeve van leveranciers.

- Blad 1 Inventarisatielijst.
- Blad 2 Warmte- en vochtbronnen.
- Blad 3 Koeling en ventilatie.
- Blad 4 Temperatuur- en vochtmetingen.
- Blad 5 Invulhandleiding.

Hitteprotocol

Leidraad voor VBZ leden die te maken krijgen met situaties waarin werknemers (al dan niet in beperkte tijd) onder ongunstige, hete omstandigheden moeten werken (TD, schoonmaak).

Invullijsten

Verkorte versie van deze routewijzer en tegelijkertijd invullijsten om alle gegevens vast te leggen die u in de routewijzer tegen komt. Aan het einde van het formulier is een schema opgenomen voor het opstellen van een warmteplan zoals voorgeschreven in de Arbocatalogus.

Copyright 2015 © Vereniging voor de Bakkerij- en Zoetwarenindustrie
VBZ behoudt zich alle rechten voor. Niets uit deze uitgave mag worden overgedragen, verveelvoudigd, bewerkt of verspreid zonder voorafgaande toestemming van VBZ, tenzij bedoeld voor persoonlijk, niet commercieel gebruik.



Postbus 14100
2501 GC Den Haag
Dagelijkse Groenmarkt 3-5
2513 AL Den Haag



T 070 - 355 47 00
E vbz@vbz.nl
I www.vbz.nl