



NIEUWE NORM NEN-EN-689

Blootstelling op de werkplek beoordelen

De NEN-EN 689 is de norm die je moet hanteren om de blootstelling aan gevaarlijke stoffen in werksituaties te beoordelen. De oude norm dateert al uit april 1995 en was hoog nodig aan herziening toe. In dit artikel beschrijft Wim van Alphen in het kort enkele kenmerken van de nieuwe norm.

Tekst: Wim van Alphen

In mei 2018 is de herziene NEN 689 gepubliceerd. De volledige naam is: *NEN-EN 689 Blootstelling op de werkplek - Meting van de inhalatieblootstelling aan chemische stoffen - Strategie om te voldoen aan de arbeidshygiënische blootstellingsgrenswaarden*. De in de norm voorgestelde aanpak bestaat uit een initiële werkplek blootstellingsbeoordeling en daarna in de tijd periodieke herbeoordelingen. Die periodieke herbe-

oordelingen zijn bedoeld om te borgen dat de situatie nog steeds veilig is. Dit omdat situaties kunnen veranderen, werkzaamheden kunnen wijzigen of de bescherming die ventilatievoorzieningen biedt kan teruglopen. De initiële werkplek blootstellingsbeoordeling bestaat uit de volgende stappen:

1. Karakterisering van de werkplekken (*basic characterization*).
2. Vaststellen van homogene functiegroepen.
3. Opstellen van een geschikt meetplan.
4. Uitvoeren blootstellingsmetingen (*personal air sampling* (PAS)).
5. Validatie van de meetresultaten en homogene functiegroepen.
6. Vergelijking van de meetresultaten met de grenswaarden.
7. Verslaglegging; opstellen meetrapport.
8. Herhalingblootstellingsbeoordeling.

Duidelijker kleurcodering voor compliance en non-compliance

Overschrijdingskans	Actie	
< 0,1 %	Geen actie en geen periodieke metingen.	●
0,1 – 5 %	Geen actie, maar wel periodieke metingen.	●
> 5 %	Actie nemen en daarna opnieuw metingen uitvoeren	●

De nieuwe NEN 689-norm is qua beslissing duidelijker dan de oude norm. In de oude norm werd gewerkt met drie kleuren: groen, oranje en rood. De blootstelling werd als voldoende beheerst beschouwd als de kans op normoverschrijding ≤ 5 procent is. In veel praktijksituaties werd bij deze indeling ten onrechte gedacht dat er sprake was van drie risicocategorieën, omdat men aannam dat oranje ook een aparte categorie was. Maar feitelijk geeft oranje aan dat de situatie veilig is. Wel dient dit met periodieke metingen bewaakt te worden. De nieuwe NEN 689-norm geeft de tweedeling veel duidelijker aan: compliance en non-compliance. Dus als daarbij kleuren worden gehanteerd, dan slechts twee kleuren: rood en groen.

Stap 1: Basic characterization

De norm stelt voor dat je voorafgaande aan eventuele metingen eerst een *basic characterization* van de blootstelling maakt. Dit aan de hand van de volgende drie factoren:

- Soorten stoffen waarmee gewerkt wordt en hun *hazards* en grenswaarden en blootstellingsroutes



(inhalatoir, oraal, dermaal), hoeveelheden, dampspanning, deeltjesgrootte (bij vaste stoffen), aerosolvorming.

- De werkplekfactoren: welke processen, temperatuur, druk, reeds aanwezige beschermende voorzieningen zoals gesloten systemen, plaatselijke ventilatiesystemen en hun protectiefactoren, werkhigiëne, veiligheidsprocedures, emissiebronnen, frequentie en duur van de werkzaamheden, gedrag van de werknemers.
- De schatting van de blootstelling, bijvoorbeeld op basis van eerder verrichte metingen of aan de hand van direct uitleesbare meetapparatuur, meetresultaten aan gelijkende installaties of werkprocessen, literatuurgegevens, gegevens vanuit blootstellingsmodellen.

Op basis van deze gegevens kun je dan besluiten of er wel of geen metingen nodig zijn. Dit aan de hand van de schatting van de blootstelling:

- Als de geschatte blootstelling veel lager is dan de grenswaarde (dus er sprake is van compliance), hoef je niet te meten. Wel dien je de situatie periodiek te bekijken of deze nog steeds veilig is.
- Als de blootstelling hoger wordt geschat dan de grenswaarde (dus er sprake is van non-compliance), dan hoeft ook niet gemeten te worden,

maar moeten eerst maatregelen genomen worden om de blootstelling te reduceren. Daarna pas worden metingen gedaan (ter verificatie van het effect van de getroffen maatregelen).

- Als op basis van de geschatte blootstelling nog onvoldoende gezegd kan worden of de situatie goed (compliance) of niet goed is (non-compliance), dan dienen wel metingen gedaan te worden om vast te stellen of de situatie wel of niet veilig is. De volgende stap is dan om homogene functiegroepen vast te stellen.

Stap 2: Vaststellen homogene functiegroepen

Net als in de oude NEN 689 worden voorafgaande aan de metingen zogenoemde homogene functiegroepen bepaald, in de nieuwe NEN 689 *similar exposure groups* (SEG's) genoemd. Dit zijn medewerkers die ongeveer hetzelfde werk doen en waarvan bijgevolg te verwachten is dat zij eenzelfde blootstelling hebben aan de betreffende stoffen. Er wordt in de nieuwe NEN 689 geen rekening gehouden met de variatie in blootstellingen die ook binnen een SEG zal bestaan: de *between-worker* (BW) en de *within-worker* (WW) variatie.

Stap 3: Opstellen meetplan

Doel van het meetplan is dat je valide en representatieve metingen van de blootstelling verkrijgt om deze te kunnen vergelijken met de geldende grenswaarden

Het is wettelijk verplicht het risico van werken met chemische producten in kaart te brengen.

Bron illustratie: Toxic.nl



van de stoffen waar de medewerkers aan worden blootgesteld. De meetprocedures moeten voldoen aan de eisen van de NEN-EN 482: *Werkplekatmosfeer - Algemene eisen voor de uitvoering van de procedures voor het meten van chemische stoffen*.

Stap 4: Personal air sampling (PAS)

Werk bij voorkeur met personal air sampling dat wil zeggen dat je in de ademzone van de medewerkers metingen doet. Deze PAS-metingen zeggen meer over de individuele blootstelling dan ruimtemetingen.

Verschillende werksituaties

De norm beschrijft verschillende situaties:

- Werkplekken met redelijk constante condities qua vrijkomen van (en bijgevolg mogelijke blootstelling aan) gevaarlijke stoffen.
- Werkplekken waarbij gevaarlijke stoffen slechts zeer korte periodes vrijkomen: regelmatige blootstelling.
- Werkplekken waar slechts incidenteel gevaarlijke stoffen vrijkomen: onregelmatige blootstelling.
- Stationaire werkplekken waar gevaarlijke stoffen onregelmatig vrijkomen.
- Situaties waarin werknemers verschillende werkplekken hebben met onregelmatige blootstelling.
- Werkplekken met niet te voorspellen constant veranderende blootstelling.
- Werkplekken in open lucht situaties.
- Werkplekken onder de grond.

Duur van de bemonstering

Wanneer je de metingen vergelijkt met de grenswaarde over acht uur dan wordt voor de duur van de metingen het volgende voorgesteld, in volgorde van prioriteit:

- Bij voorkeur minimaal twee uur als de medewerker gedurende de gehele shift wordt blootgesteld aan gevaarlijke stoffen en de werkcondities en de werkzaamheden tijdens de shift redelijk constant van aard zijn.
- Als de werkcondities en de werkzaamheden tijdens de shift niet constant zijn, dan langer dan twee uur meten, liefst de gehele shifttijd.
- Als de blootstellingstijd binnen de shift korter is dan twee uur, dan de gehele blootstellingstijd meten.

Wanneer de metingen worden vergeleken met de grenswaarde over vijftien minuten dan moet de bemonsteringsduur zelf ook vijftien minuten zijn. De metingen moeten uiteraard worden gedaan in een periode die representatief is voor het gewone werk. In de NEN 689 wordt de grenswaarde *occupational exposure limit value* (OELV) genoemd.

Aantal metingen

Je kunt niet langer volstaan met slechts één meting zoals in de oude NEN 689 was toegestaan. Dat was in de vorige NEN 689 niet te verdedigen. De beoordeling

van de veiligheid van een werksituatie kon volgens de oude norm van de resultaten van één enkele meting afhankelijk zijn. In het verleden heeft dat tot zeer ongewenste situaties geleid. Volgens de nieuwe norm moet je per homogene functiegroep in de zogenoemde *preliminary* test drie tot vijf metingen uitvoeren. Bij die aantallen metingen geldt dat de blootstelling in compliance is (dus laag genoeg is, code groen), als

- bij drie metingen alle drie meetwaarden < 10% van de grenswaarde (GW) liggen
- bij vier metingen alle vier meetwaarden < 15% GW liggen
- bij vijf metingen alle vijf meetwaarden < 20% GW liggen

In deze gevallen bestaat voldoende zekerheid dat minder dan vijf procent van de meetwaarden boven de grenswaarde komt. Genoemde 5 vijf procent onzekerheid is een geaccepteerde onzekerheid. Voor deze drie opties geldt dat als één of meer meetwaarden > 100% GW ligt, dan geldt non-compliance, dus code "ROOD". Maatregelen zijn dan nodig om de blootstelling te reduceren. Als er niet één of meer meetwaarden > 100% GW ligt, maar als alle meetwaarden < 100% GW maar

- bij 3 metingen er 1 meetwaarde > 10% GW ligt of
- bij 4 metingen er 1 meetwaarde > 15% GW ligt of
- bij 5 metingen er 1 meetwaarde > 20% GW ligt,

dan kan nog geen beslissing genomen worden over compliance of non-compliance. Dan zijn aanvullende metingen tot minimaal zes metingen nodig en zijn statistische berekeningen nodig om te komen tot de beslissing compliance of non-compliance.

Statistische berekening

Wanneer je minimaal zes metingen moet verrichten, wordt met statistische berekeningen bepaald of de blootstelling van de medewerkers van de homogene functiegroep in-compliance is met de grenswaarde (dus beneden de grenswaarde ligt). Dit met een betrouwbaarheid van zeventig procent dat minder dan vijf procent van de meetwaardes boven de grenswaarde komt. Anders gezegd de 95 percentiel van de meetwaardes moet met genoemde betrouwbaarheid beneden de grenswaarde liggen (dit is ook conform de oude NEN 689). Bij die statische bewerkingen wordt gewerkt met de normaal verdeling en met de log-normaal verdeling. Liefhebbers van statistiek kunnen hun hart ophalen. Maar omdat niet iedereen van statistiek houdt (eufemisme), zijn of komen er eenvoudige rekenprogrammaatjes om de gevonden concentratiewaardes in te vullen en geeft het programma automatisch aan of de situatie in compliance is of niet. Dus feitelijk valt het wel mee.

Note: Niet in de norm staat dat wanneer het om zéér

gevaarlijke stoffen gaat, het aanbeveling verdient om een groter aantal metingen uit te voeren en niet uit te gaan van slechts 3-5 metingen (zoals de norm toestaat). Immers met een groter aantal metingen wordt een grotere betrouwbaarheid verkregen. Voor situaties met zeer gevaarlijke stoffen is een grotere zekerheid immers wel gewenst.

Uitvoeren metingen

Bij de metingen leg je een aantal gegevens vast:

- De homogene functiegroepen.
- Beschrijving van de werkplekken.
- De stoffen waarmee wordt gewerkt.
- De werktaken.
- De blootstellingstijden.
- De genomen veiligheidsmaatregelen en aanwezige veiligheidsvoorzieningen.
- Mogelijke interferentie vanuit andere werkplekken.
- Optreden van onregelmatige gebeurtenissen.
- Incidenten.
- De manier van bemonsteren, welke meetapparatuur, welke flowsnelheden in de meetapparatuur en bemonsteringstijden.

Stap 5: Vergelijking van de meetresultaten met de grenswaarden

Als blootstelling aan meer dan één gevaarlijke stof tegelijk optreedt en deze stoffen eenzelfde gezondheidseffect kunnen hebben, moet je werken met de bekende additieregels. Dit betekent dat de som van de blootstellingsindices (de quotiënten blootstellingsconcentratie/grenswaarde) van de afzonderlijke componenten beneden de 1 moet liggen.

Stap 6: Validatie van de meetresultaten en homogene functiegroepen

Bekijk hierbij of je geen ongebruikelijke niet te verklaren zeer hoge of extreem lage meetwaardes vindt en ga na of deze te wijten zijn aan bepaalde fouten in de bemonstering of analyses. Als dat zo is, kun je die exoten achterwege laten. Stel je geen fouten vast, dan moet je die meetwaarden wel meewegen. Ga tevens na of de resultaten binnen elke homogene functiegroep vallen binnen de te verwachten log-normaal verdeling van de meetresultaten en hoe eventuele afwijkingen te verklaren zijn, mogelijk door de zogenoemde *between-worker variability* of door andere oorzaken.

Stap 7: Verslaglegging; opstellen meetrapport

In de rapportage worden alle bevindingen vastgelegd. Als er persoonlijke beschermingsmiddelen zijn gebruikt, corresponderen de meetresultaten in de ademzone van de medewerker natuurlijk niet met de ingeademde concentratie. Dat moet dan in het rapport worden aangegeven. Als er sprake is van non-compliance, dat moet de opsteller aangeven wat de mogelijke oorzaken hiervan zijn en aanbevelingen doen over maatregelen om de blootstellingsconcentratie terug te brengen.

CHEMISCHE VEILIGHEID

Dat chemische veiligheid op de werkplek geborgd moet zijn en noodzakelijk is, daar zijn de meeste professionals het wel over eens. Maar wat zijn precies werkplekken? Er zijn veel soorten werkplekken, allemaal met de gemeenschappelijke noemer dat er chemische stoffen worden gebruikt. Daarnaast heb je nog de variatie in het gebruik van chemische stoffen. Het gebruik is daarom in te delen in fases. Al deze zaken en meer worden belicht in de Toxic whitepaper *Chemische veiligheid op de werkplek*. Deze is te downloaden via www.Toxic.nl/Whitepapers.

Note: Niet in de norm staat dat wanneer medewerkers zwaar fysiek werk is, de ademhaling sneller gaat en er gedurende de klus meer lucht wordt ingeademd. De meetapparatuur (flow in de bemonsteringspompjes) houdt daar geen rekening mee. Voor dit grotere ademvolume (te meten via hartslagmeting) moet echter wel gecompenseerd worden.

Stap 8: Herhaling blootstellingsbeoordeling

Door veranderingen in het werkproces, vermindering in de technische prestaties van ventilatievoorzieningen, is het wenselijk periodiek de blootstelling opnieuw te bekijken. De NEN 689 doet hier voorstellen voor variërend van 12, 18, 24 tot 36 maanden. De frequentie wordt daarbij afhankelijk gesteld van de ligging van het rekenkundige of geometrische gemiddelde ten opzicht van de grenswaarde.

Slotopmerking

Met de nieuwe NEN 689 is weer een mooi instrument beschikbaar om de metingen aan gevaarlijke stoffen te stroomlijnen. Een voordeel ten opzichte van de vorige NEN is dat door het uitvoeren van meer metingen een grotere betrouwbaarheid wordt verkregen en dat de beslissing veel duidelijker is: compliance of non-compliance. Met de beschrijving van de 'basic characterization' is gekozen voor een pragmatische insteek om het onnodig uitvoeren van metingen te voorkómen. ☒



NEN-EN 689:2018 *Blootstelling op de werkplek - Meting van de inhalatieblootstelling aan chemische stoffen - Strategie om te voldoen aan de arbeidshygiënische blootstellingsgrenswaarden* (Engelse titel: *Workplace exposure - Measurement of exposure by inhalation to chemical agents - Strategy for testing compliance with occupational exposure limit values*)

vervangt vanaf 1 mei 2018:

NEN-EN 689:1995 en

NEN-EN 689:1995 nl

NEN-EN 689:1995/C1:2012 nl

NEN-EN 689:2016 Ontw. en

Meer informatie: www.nen.nl



Wim van Alpen, PHOV, is veiligheidskundige, arbeidshygiënist, chemicus en microbioloog.

