

15 april 2020

## Afschermingsniveau's en gedragsregels bij HS- en MS-installaties

In Nederland is er een grote verscheidenheid aan HS- en MS-installaties; zowel gesloten, semi-gesloten als open installaties komen in grote getale voor.

Het is de verantwoordelijkheid van de IV om vast te stellen, op basis van de BEI BHS, het Arbobesluit en de normen NEN EN IEC 61936-1 en NEN EN 50522, hoe er moet worden omgegaan met de (verscheidenheid aan) installaties. Daarbij moet de IV zich baseren op de uniforme interpretatie van genoemde regelgevingen zoals die in deze bijlage 19 is vastgelegd.

In deze bijlage wordt in artikel 1 uitgegaan van de bestaande regelgeving en daar wordt in artikel 2 verdere invulling aan gegeven. In artikel 3 zijn de begrippen (definities) "voldoende afgeschermd installaties", "beperkt afgeschermd installaties" en "onvoldoend afgeschermd installaties" nader uitgewerkt en van voorbeelden voorzien.

Beperkt afgeschermd installaties zijn apart beschreven in artikel 4, inclusief de voorwaarden, maatvoeringen en de bijbehorende maatregelen.

### 1. Bestaande regelgeving

Het Arbobesluit van 1-1-2008 bepaalt dat: "een ruimte waarin zich een elektrische installatie voor hoogspanning (> 1000V wisselspanning of > 1500V gelijkspanning) bevindt waarvan de delen niet of onvoldoende zijn beschermd tegen directe of indirecte aanraking dan wel te dichte nadering, slechts mag worden betreden in aanwezigheid van een tweede daartoe bevoegd persoon".

Dit is van toepassing op alle soorten activiteiten in deze ruimte (dus ook bijv. op schouwen, meteropname e.d.).

Van belang is ook artikel 6.1.0.203 in de NEN 3840, dit artikel geeft aan:

"Voor het bepalen van de gevarenzone en de nabijheidzone moet worden uitgegaan van tabel A.1.

Daar waar deze tabel in negatieve zin afwijkt van de installatienorm (NEN 1041) moet per situatie worden bepaald of constructieve of procedurele maatregelen moeten worden genomen voor de delen die niet of onvoldoende zijn beschermd tegen directe of indirecte aanraking dan wel te dichte nadering". Genoemde tabel A.1 is als bijlage 8 opgenomen bij de BEI BHS.

### 2. Uitwerking BEI BHS

Een netbeheerder E (elektriciteit) exploiteert één of meer elektriciteitsvoorzieningsystemen en is verantwoordelijk voor de bedrijfsvoering hiervan; tot deze systemen behoren elektrische bedrijfsruimten.

Een elektrische bedrijfsruimte is een ruimte of plaats met elektrisch materieel dat voornamelijk is bestemd voor het bedrijf van een elektrische installatie.

Een dergelijke ruimte is afgesloten en alleen personen met een aanwijzing mogen deze zelfstandig openen en betreden (voor details en uitzonderingen zie de BEI BHS).

Het openen van de deuren van een niet-betreedbaar station wordt, in het kader van deze bijlage, gelijk gesteld met het betreden van betreedbare stations.

15 april 2020

Door de aanwezigheid van gekwalificeerd personeel, én het feit dat het afgesloten elektrische bedrijfsruimten betreft, is gedeeltelijke bescherming (tegen directe of indirecte aanraking dan wel te dichte nadering) toegestaan. Deze gedeeltelijke bescherming betekent echter wel dat de nabijheidszone bereikbaar is.

Als gedeeltelijke bescherming nader wordt geïnterpreteerd en vastgelegd in aanvullende voorwaarden en maatvoeringen (zie artikel 4) ontstaat de situatie dat bij toepassing hiervan deze gedeeltelijke bescherming dan is te waarderen als voldoende aanvaardbaar en is te definiëren als “beperkte afscherming”.

Door het treffen van procedurele maatregelen (zie artikel 4.5) kunnen elektrische bedrijfsruimten met “beperkt afgeschermd installaties” dan op een veiligheidstechnisch verantwoorde wijze door één bevoegde medewerker worden betreden. Kennis van deze procedurele maatregelen is vereist voor alle personen met een HS- of MS-aanwijzing.

#### *Toepassing*

Deze bijlage is van toepassing op alle HS- en MS- installaties, zowel bij opstellingen binnen als in de open lucht, en geldt ook bij LS-activiteiten in z.g. gecombineerde stations (LS en MS in één ruimte).

#### *Opmerking*

Deze bijlage geeft aan dat de mate van afscherming van de installaties bepalend is voor de noodzakelijke aanwezigheid van één of twee medewerkers. Het kan echter ook op grond van andere procedures en/of (veiligheids)werkinstructies vereist zijn om bepaalde activiteiten met meer dan één bevoegde medewerker uit te voeren.

### **3. Uitgangspunten, definities en voorbeelden**

De volgende definities zijn van toepassing:

- **Voldoende afgeschermd installaties** (ook wel aangeduid als gesloten installaties): bij deze installaties kan de nabijheidszone en de gevarenzone niet worden bereikt; hier is betreden van de ruimte door 1 persoon met een aanwijzing toegestaan.
- **Beperkt afgeschermd installaties** (ook wel aangeduid als semi-gesloten installaties): bij deze installaties kan de nabijheidszone in bepaalde situaties en op bepaalde manieren worden bereikt; deze installaties worden geacht hetzelfde veiligheidsniveau als voldoende afgeschermd installaties te hebben, maar alleen als een aantal procedurele maatregelen wordt genomen. Door deze procedurele maatregelen wordt het uitgesloten geacht dat de gevarenzone wordt bereikt. Daarmee is betreden van de ruimte door 1 persoon met een aanwijzing dan toegestaan.
- **Onvoldoende afgeschermd installaties** (ook wel aangeduid als open installaties): deze installaties hebben een vrij bereikbare gevarenzone; die bereikbaarheid is ook niet te voorkomen met behulp van procedurele maatregelen. Hier is betreden van de ruimte met 2 personen met een aanwijzing vereist.

Het openen van celdeuren, panelen, e.d. heft meestal de afscherming op. Indien dit gebeurt moet hier dus een tweede bevoegde persoon bij aanwezig zijn (*als na het verwijderen van een paneel de afscherming wel intact blijft, bijvoorbeeld bij een SVS-installatie, is 1 persoon voldoende*).

15 april 2020

Indien niet voldaan wordt aan de definities van voldoende afgeschermdde installaties of beperkt afgeschermdde installaties (inclusief de in artikel 4 genoemde uitvoeringsvormen, voorwaarden of maatvoeringen) behoren installaties tot de onvoldoende afgeschermdde installaties. Installaties waarvan beschermingsvoorzieningen zijn verwijderd of ontbreken vallen altijd onder de onvoldoende afgeschermdde installaties (geldt niet voor de in de vorige alinea genoemde uitzondering).

Bij niet in deze procedure genoemde installaties, onvolledige installaties en afwijkende installaties bepaalt de IV de definiëring ervan.

Voorbeelden van voldoende afgeschermdde MS-installaties zijn:

- ABB EML / Safering / Univer G12/II, ABB ZS1 10 kV en 20 kV, Alstom AHA,
- BBC/ABB DB10/Badr, Calor Emag, COQ, Driesscher Mipak,
- HV- en HC- Capitôle, Krone KES, Magnefix MX, MY, MMS,
- Reyrolle HF/HS, Siemens, FMX, SVS, Xiria,
- Magnefix MD en MF, indien alle schakelkappen en/of stofkappen zijn aangebracht (de kortstondige verwijdering van een schakelkap of stofkap tijdens bedieningswerkzaamheden wordt geacht geen invloed te hebben op de definiëring als voldoende afgeschermd van deze installaties).

Voorbeelden van voldoende afgeschermdde HS-installaties zijn:

- COQ 0-3-50 (50 kV), Sprecher (50 en 150 kV: diverse typen HFG),
- Holec (150 kV: BISEP, 50 kV: L-SEP, 110/150 kV: TRISEP),
- VA-TECH ELIN HOLEC (150 kV: L-SEP 170), AREVA Alstom (50 kV; WIB...).

Voorbeelden van onvoldoende afgeschermdde HS-installaties zijn:

- BBC (50 kV: diverse typen DB, DBG, EDF, ELF, TR), Alstom (150 kV: CIN),
- ABB (50 kV: diverse typen EDF, 150 kV: diverse typen HPL),
- Delle (50 kV: diverse typen HPGE, 150 kV: diverse typen OR 2M, PK 2A),
- Delle Alstom (150 kV: diverse typen OR 2M, PK 2A, PK 2B),
- Merlin Gerin (50 kV: diverse typen PNA, PPM, PPMA, 150 kV: diverse typen FA, PPT).

*Bovenstaande opsommingen zijn niet volledig en bevatten slechts voorbeelden; elke IV moet binnen zijn electriciteitsvoorzieningsstelsel bepalen welke installaties tot de voldoende of onvoldoende afgeschermdde installaties behoren.*

#### 4. Beperkt afgeschermdde installaties

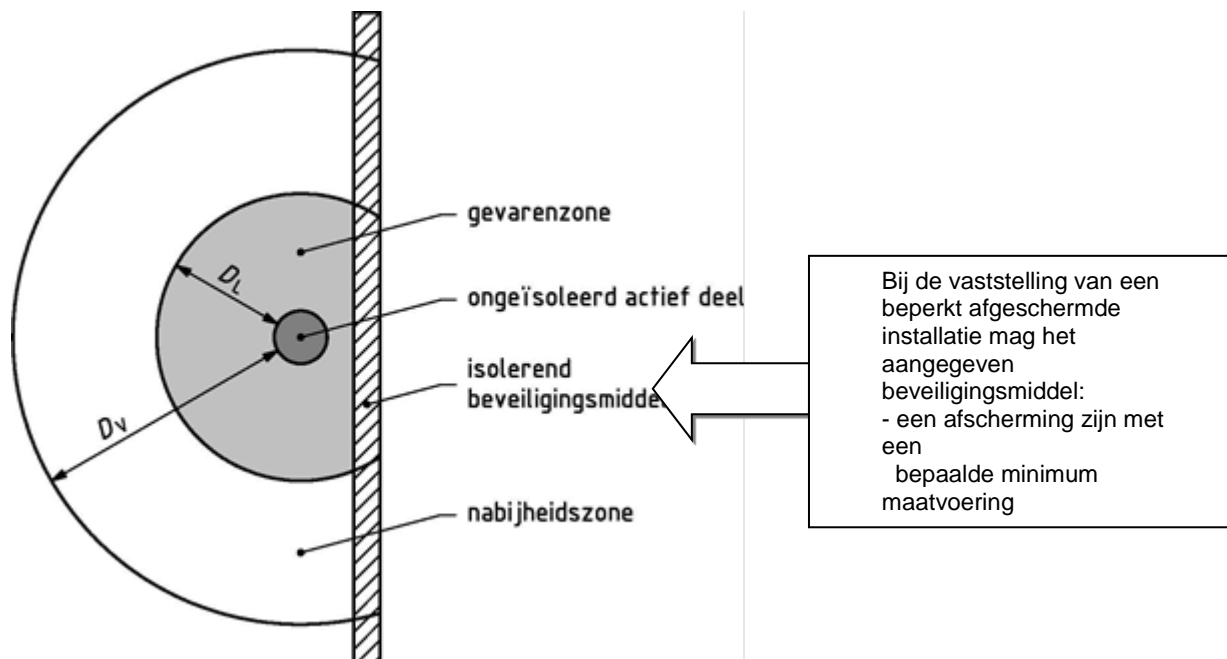
##### 4.1. Nabijheidszone

Bij de bepaling of een installatie mogelijk kan behoren tot de beperkt afgeschermdde installaties wordt uitgegaan van de begrippen  $D_L$  en  $D_V$  zoals ook is opgenomen in artikel 2.3.7 van de BEI BHS, met daarin onderstaande figuur. Hierin is zichtbaar gemaakt dat er voor een isolerend beveiligingsmiddel van

15 april 2020

voldoende afmetingen geen sprake meer is van een nabijheidszone (men bevindt zich dan buiten de nabijheidszone). Dat uitgangspunt wordt in deze bijlage aangepast door:

- aan de maatvoering bepaalde minimum eisen toe te kennen, en
- ook een geaard beveiligingsmiddel toe te staan.



In artikel 4.2 (MS) en 4.3 (HS) is bovenstaand uitgangspunt in de maatvoering verder uitgewerkt. Indien voldaan is aan deze voorwaarden en maatvoeringen worden installaties (of delen daarvan) als beperkt afgeschermd MS- en HS-installaties gedefinieerd.

#### 4.2. Maatvoering bij beperkt afgeschermd MS-installaties

MS-installaties, die niet kunnen worden gedefinieerd als voldoende afgeschermd, worden geacht te behoren tot de beperkt afgeschermd installaties indien aan de onderstaande aanvullende voorwaarden en maatvoeringen wordt voldaan.

Zie ook onderaan dit artikel 4.2:

- de tabel (voor maatvoeringen die afhankelijk zijn van de hoogte van de bedrijfsspanning), en
- de tekening (voor een verdere verduidelijking).

De aanvullende voorwaarden en maatvoeringen zijn:

- met betrekking tot verticale benadering (omhoog) van blanke delen van installaties:
  - o blanke delen bevinden zich buiten bereik d.w.z. boven een afstand  $a$  ( $D_L + 155$  mm) , gemeten vanaf de werkvloer (= het vlak waar men zonder hulpmiddelen op staat of op kan gaan staan), of
  - o de afschermingen "bedekken" geheel de blanke delen die zich binnen die afstand  $a$ , gemeten vanaf de werkvloer, bevinden.

15 april 2020

- met betrekking tot verticale benadering (omlaag, bijv. in windmolens) van blanke delen van installaties:
  - o blanke delen zijn voorzien van een volledige afscherming die mechanisch voldoende sterk is om vallende personen buiten de nabijheidszone te houden.
  
- met betrekking tot horizontale benadering van blanke delen van installaties:
  - o de verticale afschermingen zijn aanwezig, tenminste vanaf een hoogte van 850 mm en tenminste tot een hoogte van 1800 mm, én
  - o de afschermingen “bedekken” de blanke delen over een (verticaal) oppervlak dat aan de onderkant en aan de zijkanten tenminste 100 mm groter is dan het denkbeeldige vlak waarachter de blanke delen zich bevinden.
  
- met betrekking tot de genoemde afschermingen, afstanden en maatvoeringen:
  - o de afschermingen moeten in de diverse situaties voor hun doel geschikt zijn; dit betekent in ieder geval: degelijk en mechanisch voldoende sterk (bestand tegen vallende of struikelende personen).
  - o de blanke delen zijn voorzien van afschermingen (dichte, glazen of draadgazen hekken/deuren/schotten); bij draaibare/ verplaatsbare hekken/ deuren/schotten zijn deze voorzien van een aardverbinding (litze) met de vaste, geaarde delen; bij draadgazen hekken/ deuren/schotten zijn deze voorzien van mazen met een maximale maasgrootte van  $10 \text{ cm}^2$ , én
  - o de blanke delen bevinden zich minimaal op een afstand  $b$  ( $D_L + 100 \text{ mm}$ ) achter de afscherming, én
  - o schuin geplaatste afschermingen dienen in de geest van bovenstaande voorwaarden en maatvoeringen te zijn geplaatst, zodat deze dezelfde mate van afscherming opleveren als bovengenoemde verticale of horizontale afschermingen.
  
- met betrekking tot transformatoren (voor zover niet gesitueerd achter afschermingen):
  - o de MS-aansluitingen zijn afgeschermd; dit mag ook een afscherming zijn tegen toevallige aanraking (zoals bijvoorbeeld IEO-kappen).

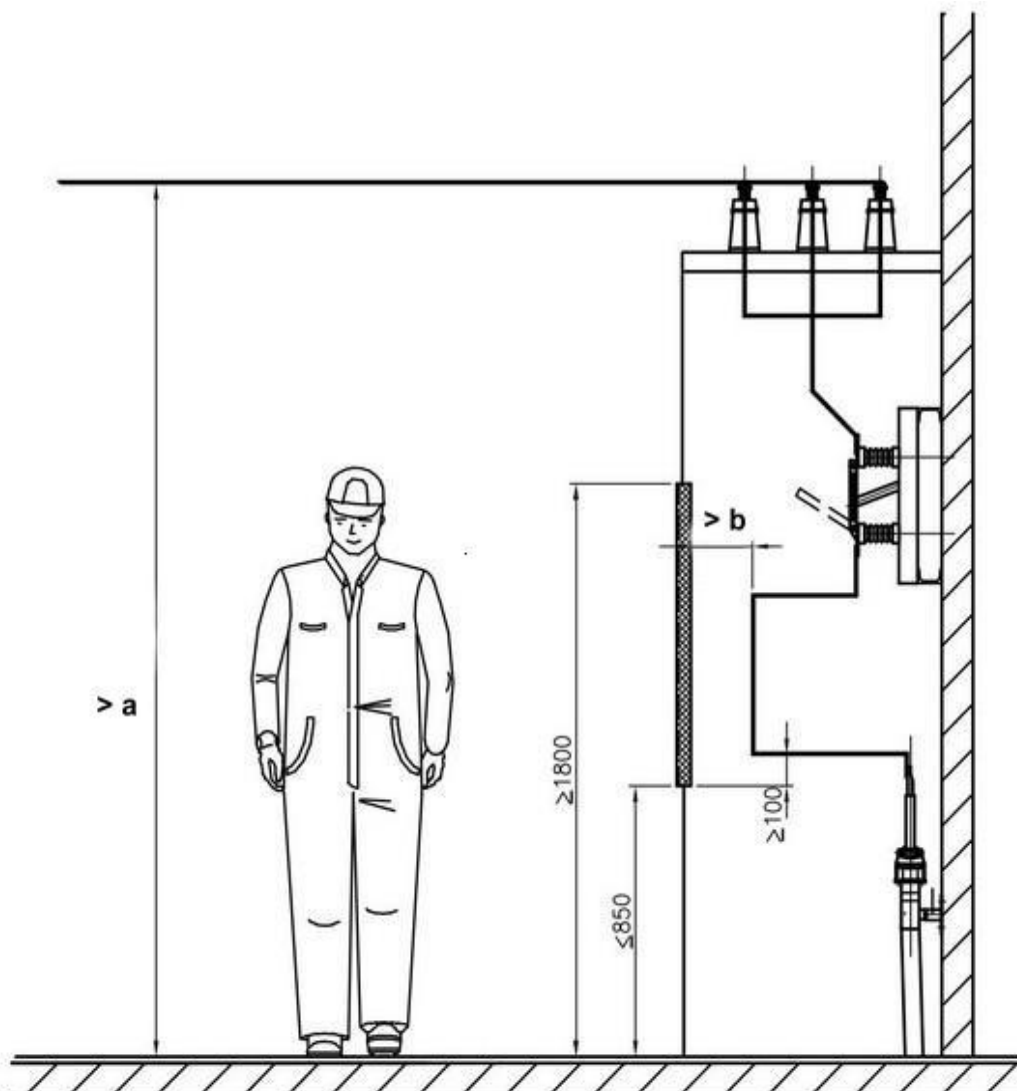
Bovenstaande voorwaarden en maatvoeringen kunnen ook betrekking hebben op een deel van een MS-terrein of MS-station; alleen voor dat deel zijn dan de daarbijbehorende toegangsregels van toepassing.

*Elke IV moet binnen zijn electriciteitsvoorzieningsstelsel bepalen welke installaties tot de beperkt afgeschermd installaties behoren.*

*NB: Tengevolge van de gekozen maatvoeringen kunnen personen zich (strikt genomen) in de nabijheidszone bevinden; dit is bijvoorbeeld het geval als men voor bepaalde hekkjes staat die een hoogte hebben van 850 tot 1800 mm.*

15 april 2020

	bij 10 kV	bij 15 kV	bij 20 kV	bij 25 kV
afstand <b>a</b> in mm	>2750	>3150	>3750	>4250
afstand <b>b</b> in mm	>220	>260	>320	>370



MS OPEN SYSTEEM

#### 4.3. Maatvoering bij beperkt afgeschermde HS-installaties.

HS-installaties, die niet kunnen worden gedefinieerd als voldoende afgeschermd, worden geacht te behoren tot de beperkt afgeschermde installaties indien aan de volgende aanvullende voorwaarden en maatvoeringen wordt voldaan:

- met betrekking tot verticale benadering (omhoog) van blanke delen van installaties:

15 april 2020

- de geaarde constructies waarop de installaties zijn gemonteerd (bijv. voetplaat isolatoren, onderzijde voetflens, geaarde zijde isolatiemiddel) bevinden zich op een minimum hoogte van 2200 mm.
- met betrekking tot horizontale benadering van blanke delen van installaties:
  - de verticale afschermingen zijn aanwezig, tenminste vanaf een hoogte van 850 mm en tenminste tot een hoogte van 1800 mm, én
  - de afschermingen “bedekken” de blanke delen over een (verticaal) oppervlak dat aan de onderkant en aan de zijkanten 100 mm groter is dan het denkbeeldige vlak waarachter de blanke delen zich bevinden.
- met betrekking tot genoemde afschermingen, afstanden en maatvoeringen:
  - de afschermingen moeten in de diverse situaties voor hun doel geschikt zijn; dit betekent in ieder geval: degelijk en mechanisch voldoende sterk (bestand tegen vallende of struikelende personen).
  - de blanke delen zijn voorzien van afschermingen (dichte, glazen of draadgazen hekken/deuren/schotten); bij draaibare/ verplaatsbare hekken/ deuren/schotten zijn deze voorzien van een aardverbinding (litze) met de vaste, geaarde delen; bij draadgazen hekken/ deuren/schotten zijn deze voorzien van mazen met een maximale lengte en breedte van 50 mm, én
  - de blanke delen bevinden zich minimaal op een afstand  $D_L + 100$  mm achter de afscherming, én
  - schuin geplaatste afschermingen dienen in de geest van bovenstaande voorwaarden en maatvoeringen te zijn geplaatst, zodat deze dezelfde mate van afscherming opleveren als bovengenoemde verticale of horizontale afschermingen.

Bovenstaande voorwaarden en maatvoeringen kunnen ook betrekking hebben op een deel van een HS-terrein of HS-station; alleen voor dat deel zijn dan de daarbijbehorende toegangsregels van toepassing.

*Elke IV moet binnen zijn electriciteitsvoorzieningsstelsel bepalen welke installaties tot de beperkt afgeschermd installaties behoren.*

*NB: Tengevolge van de gekozen maatvoeringen kunnen personen zich (strikt genomen) in de nabijheidszone bevinden; dit is bijvoorbeeld het geval als men voor bepaalde hekkjes staat die een hoogte hebben van 850 tot 1800 mm.*

#### 4.4. Procedurele maatregelen

Bij de betreding door één persoon van een station met een beperkt afgeschermd installatie zijn de volgende aanvullende veiligheidsregels, maatregelen, voorwaarden en werkwijzen van kracht:

- de medewerker heeft kennis van deze bijlage 19;
- de medewerker verlaat onmiddellijk het station indien de situatie anders (d.w.z. minder qua



15 april 2020

- afscherming ) is dan is aangenomen;
- de medewerker houdt altijd voldoende afstand tot open spanningsvoerende delen (tabel A.1.);
  - bestaande afschermingen (ook deuren, hekken, e.d.) blijven dicht;
  - de medewerker blijft op de werkvloer (niet klimmen, springen, e.d.);
  - de medewerker beweegt zich zodanig dat de hoogst aanwezige onderkant van de aangebrachte afscherming(en) zich ten hoogste bevindt op ooghoogte van de medewerker (dit voorkomt dat de medewerker zich onder een afscherming / hek door tot bij een installatie beweegt).
  - de medewerker brengt geen hulpstukken, gereedschappen, apparatuur, e.d. aan achter de afschermingen.
  - het (denkbeeldige) vlak waar de afscherming deel van uitmaakt wordt nergens overschreden.
  - bij permanent aanwezige of vast aangebrachte trappen en/of verhogingen in het te betreden gebied dient gewaarborgd te zijn dat personen of voorwerpen niet de gevarezone kunnen bereiken.

Specifieke aanvullingen met betrekking tot HS-terreinen en stations:

- voertuigen (o.a. auto's, vrachtwagens, rolstijgers, maaimachines enz) met een maximale hoogte van 2,5 meter mogen zich in de nabijheidszone (verticaal gezien) bevinden.
- Voertuigen ~~auto's~~ hoger dan 2,5 meter mogen zich op HS-terreinen en stations alleen voortbewegen in de nabijheidszone, als er voortdurend toezicht door minimaal een VP wordt uitgevoerd.
- de procedurele maatregelen zijn van toepassing voor zover personen zich in de nabijheidszone van beperkt afgeschermd installaties bevinden.

Bovenstaande maatregelen, voorwaarden en werkwijzen worden als de vereiste procedurele maatregelen gezien.

#### 4.5. Activiteiten bij beperkt afgeschermd installaties

Bij beperkt afgeschermd installaties kan de nabijheidszone worden bereikt. Maar rechtstreekse benadering van de gevarezone wordt uitgesloten geacht als voldaan is aan de volgende uitgangspunten en voorwaarden:

- het begrip "nabijheidszone" wordt nader gedefinieerd conform artikel 4.1, en
- de afscherming voldoet aan de voorgeschreven maatvoering conform artikel 4.2 en 4.3, en
- het gedrag van de medewerker is aangepast op basis van de procedurele maatregelen conform artikel 4.4.

Als aan bovenstaande voorwaarden wordt voldaan mag een station met een beperkt afgeschermd installatie met één persoon worden betreden voor het:

- inspecteren of
- schouwen of
- meten of
- uitvoeren van bedieningswerkzaamheden.



**15 april 2020**

Alle andere werkzaamheden in een station met een beperkt afgeschermd installatie moeten met twee personen worden uitgevoerd.