Berekening Waterstofaggregaat veiligheidsafstand door TNO:

Bij het berekenen van de afstand waarop een warmtestraling van 3 kW/m² optreedt bij een waterstoffakkel, wordt eerst bepaald hoeveel waterstof er per seconde uit het lek stroomt. Die massastroom hangt vooral af van de diameter van het gat en de druk in de cilinder of leiding: een groter gat geeft een groter doorstroomoppervlak en een hogere druk duwt het gas harder naar buiten. Bij hoge druk wordt aangenomen dat de uitstroomsnelheid van het gas min of meer maximaal is, waardoor de massastroom in de praktijk recht evenredig is met de druk en met het oppervlak van het gat.

Vervolgens wordt gekeken hoeveel energie de vlam per seconde uitstraalt. De massastroom wordt vermenigvuldigd met de verbrandingswarmte van waterstof om te bepalen hoeveel chemische energie er vrijkomt. Omdat slechts een deel daarvan als warmtestraling naar de omgeving gaat, wordt een stralingsfractie toegepast: een percentage van de energie dat daadwerkelijk als warmtestraling wordt uitgestraald. Daarnaast wordt met een zichtfactor en een transmissiefactor rekening gehouden met de vorm en oriëntatie van de vlam en met eventuele verzwakking van de straling in de lucht. Het resultaat is het effectieve stralingsvermogen van de vlam in kilowatt.

Dat stralingsvermogen wordt vervolgens over de ruimte verdeeld. Naarmate je verder van de vlam af staat, wordt de uitgestraalde energie over een groter oppervlak uitgesmeerd, waardoor de warmtestraling per vierkante meter afneemt met het kwadraat van de afstand. Door het effectieve stralingsvermogen te delen door het oppervlak van een denkbeeldige bol rond de vlam kan worden berekend welke warmtestraling op een bepaalde afstand optreedt. Die relatie kan ook worden omgedraaid: als een grenswaarde van 3 kW/m² is gekozen, kan daaruit worden teruggerekend welke afstand daarbij hoort voor een bepaalde massastroom, of welke massastroom (en dus gatdiameter) nodig is om op een gegeven afstand precies die 3 kW/m² te veroorzaken.

In het geval van een lek met een diameter van zes millimeter en een druk van driehonderd bar leidt de grotere massastroom en daarmee grotere vlam tot een grotere reikwijdte van de warmtestraling. Door deze factoren op basis van de onderliggende fysica met elkaar te combineren, komt naar voren dat de warmtestraling van 3 kW/m² in dat geval op ongeveer 7,2 meter afstand van de fakkel wordt bereikt.