

3 Vaststelling van de veiligheidsklasse

3.1 Inleiding

Welke maatregelen nodig zijn voor het werken in en met verontreinigde bodem of baggerspecie wordt mede bepaald op basis van de vastgestelde veiligheidsklasse, de locatie, de blootstellingsduur en blootstellingroute, en de geïdentificeerde risico's. De te nemen maatregelen vanuit de veiligheidsklasse zijn aanvullend op de standaardmaatregelen vanuit de basishygiëne. Het is van belang dat de veiligheidsklasse op basis van betrouwbare gegevens wordt vastgesteld op een juiste en eenduidige wijze. Vervolgens moet worden ingeschat welke risico's de werknemers lopen bij het uitvoeren van hun werkzaamheden en derden buiten het werkgebied. Deze module behandelt de systematiek voor het vaststellen van de veiligheidsklasse.

In deze publicatie wordt voor het vaststellen van de veiligheidsklassen bij vluchtige stoffen, net als voorheen, gebruikgemaakt van de Interventiewaarde. Wat hier nu wel is bijgekomen voor de vluchtige stoffen is het hanteren van de Tussenwaarde in plaats van de basisklasse. Voor alle niet-vluchtige stoffen wordt de humane ernstig risicowaarde (Serious Risk Concentration Humane) geïntroduceerd als grondslag voor het bepalen van de veiligheidsklassen. Deze waarde geeft de concentratie van een stof weer in een bepaalde matrix, te weten grond, grondwater en waterbodembodem; als deze concentratie wordt overschreden, is er sprake van ernstige risico's voor de veiligheid en gezondheid van volwassen personen. De introductie van de humane ernstig risicowaarde betekent dat er voor niet-vluchtige stoffen voortaan andere concentraties gelden die de veiligheidsklassen begrenzen.

De SRC-arbo is gebaseerd op de SRC-humaan, welke een risicogrens is voor mensen die worden blootgesteld aan bodemverontreiniging, gebaseerd op een blootstellingsprofiel van 'wonen met tuin' (levenslang gemiddelde blootstelling). Hierbij moet de gebruiker van deze richtlijn zich realiseren dat dit blootstellingsprofiel niet overeenkomt met het blootstellingsprofiel van een grondwerker, milieukundig veldwerker of kraanmachinist. Aandachtspunten zijn: het verschil in intensiteit van ingestie en/of inhalatie van bodemdeeltjes en dermale opname (via de huid). Voorts wordt in het wonen-met-tuinprofiel de consumptie van gewassen uit eigen tuin meegewogen, welke in een werksituatie niet aanwezig zijn. Bij de totstandkoming van deze publicatie hebben wij ons deze verschillen gerealiseerd. Een meer passend blootstellingsprofiel is helaas nog niet beschikbaar. Toch hebben we gemeend deze stap te moeten maken.

Immers de milieukundige Interventiewaarde, welke in veel gevallen gebaseerd is op SRC-ecologie geeft bij veel 'niet-vluchtige' stoffen een overschatting van het blootstellingsrisico. Bij de ontwikkeling van de systematiek van de nieuwe veiligheidsklassen blijkt niet bij alle stoffen de SRC-humaan geschikt te zijn en is er gekozen om SRC-arbo te introduceren. Bij een aantal stoffen kan de SRC-arbo afwijken van de SRC-humaan. Reden voor het afwijken van de SRC-humaan is dat het voor bepaalde stoffen wenselijk is om een extra veiligheidsmarge in te bouwen.

De SRC-arbo (Serious Risk Concentration arbo) wordt in deze publicatie gebruikt als drempel voor niet-vluchtige stoffen. CROW zal deze SRC-arbo regelmatig evalueren. De SRC-arbo waarden zoals die nu in een aantal voorbeelden in deze publicatie zijn genoemd kunnen in de toekomst aangepast worden. In de rekentool zullen aanpassingen van SRC-arbo van individuele stoffen direct worden

verwerkt. In de kennismodule zullen wijzigingen worden doorgevoerd en worden gecommuniceerd.

De invoering van een nieuwe systematiek verlangt een periode van gewenning. Mede hierom is ervoor gekozen de klasse-indeling zo eenvoudig mogelijk te houden. Daarbij is de nadruk gelegd op risicobeheersing. Een veiligheidskundige dient de beheersmaatregelen af te stemmen op de geïnventariseerde risico's (in Module 5 wordt aangegeven van welk niveau de veiligheidskundige dient te zijn). De maatregelen worden afgestemd op de situatie en veelal bepaald door de betrokken veiligheidskundige. Daarbij wordt ook rekening gehouden met de werkmethode, omdat deze van invloed kan zijn op de diverse risico's. Uitgangspunt blijft het beperken van het risico van blootstelling van werknemers aan gevaarlijke stoffen, volgens de arbeidshygiënische strategie.

Bij het vaststellen van de veiligheidsklasse moet worden verzekerd dat de onderzoeksgegevens en de locatie en omvang van het onderzoek (inclusief lokale grondwaterniveaus) zijn afgestemd op de uit te voeren werkzaamheden. De aard, eigenschappen en vastgestelde concentraties en blootstellingsroutes van aanwezige stoffen vormen de grondslag voor het vaststellen van de veiligheidsklasse. Als voor bodemroerende activiteiten geen veiligheidsklasse geldt, is de basishygiëne van toepassing. Van de meest voorkomende niet-vluchtige stoffen is SRC-arbo bekend. Als er een stof wordt aangetroffen waarvoor dit niet geldt, dient men terug te vallen op de Interventiewaarde van deze stof (net als bij vluchtige stoffen). De rekenmodule van CROW houdt hier rekening mee. Indien geen Interventiewaarde bekend is van de stof, dan zal men de ad-hoc Interventiewaarde moeten afleiden. Op basis van de in bijlage 6 van de circulaire bodemsanering opgenomen werkwijze kan een ad-hoc Interventiewaarde worden afgeleid. Deze ad-hoc Interventiewaarde kan dan gebruikt worden om vast te stellen of er een veiligheidsklasse van toepassing is.

Er zijn drie veiligheidsklassen: Oranje, Rood en Zwart. Bij de indeling van deze veiligheidsklassen is rekening gehouden met de verschillen tussen niet-vluchtige en vluchtige stoffen wat betreft de wijze van en de kans op blootstelling.

Binnen de veiligheidsklasse 'Oranje' blijven de niet-vluchtige stoffen onder SRCarbo en blijven de vluchtige stoffen onder de Interventiewaarde maar boven de Tussenwaarde. Het is echter mogelijk dat op bepaalde plekken in het werk deze waarden worden overschreden doordat de concentratie nooit overal gelijk is. Daarom mag worden verwacht dat men bij de uitvoering van werken in klasse 'Oranje' rekening houdt met dit aanwezige risico door het uitvoeren van een degelijke voorbereiding en zorg dragen dat de gewenste materialen aanwezig zijn en dat de medewerkers op de hoogte zijn van dit potentiële risico. In de startwerkinstructie zal de veiligheidskundige de beheersmaatregelen voor dergelijke overschrijdingen duidelijk moeten maken.



De klassen 'Rood' en 'Zwart' kenmerken zich door specifieke stoffeigenschappen (waaronder carcinogeen en mutageen) die van invloed zijn op de veiligheid en gezondheid van de medewerkers. Verder is de mate van ventilatie een bepalende factor voor de vluchtige stoffen.

De werkzaamheden in en met verontreinigde bodem of baggerspecie worden ingedeeld zoals beschreven in paragraaf 3.3 van deze module. Dit gebeurt zodra door (voor)onderzoek, metingen of anderszins is vastgesteld dat bodem of baggerspecie is verontreinigd door een of meer stoffen in een concentratie die de vastgestelde grenswaarden overschrijdt. Voor niet-vluchtige stoffen ligt de grens bij 75% van de SRC-arbo; voor vluchtige stoffen bij de Tussenwaarde. De concentratie van een verontreinigende stof bepaalt in eerste instantie of er sprake is van een veiligheidsklasse. Vervolgens wordt op basis van de (carcinogene, mutagene en vluchtige) eigenschappen van de stof en de mate van ventilatie op het project bepaald welke veiligheidsklasse van toepassing is.

De reproductie toxische stoffeigenschappen (afgekort: reprotoxische of R) zijn niet van invloed op het vaststellen van de veiligheidsklasse, maar houden wel een aanzienlijk risico voor de gezondheid in. Hun invloed wordt beheerst door de juiste maatregelen te treffen conform de arbeidshygiënische strategie. Deze maatregelen worden bepaald door de betrokken veiligheidskundige (zie Module 5).

Er is een belangrijk verschil in te volgen handelwijze tussen enerzijds carcinogene en mutagene (CM) stoffen en anderzijds reprotoxische stoffen. Voor R-stoffen kan een veilige drempelwaarde worden vastgesteld; daaronder is er geen kans op gezondheidseffecten. Voor CM-stoffen kan meestal niet zo'n drempelwaarde worden bepaald. Daarom hanteert de arbowetgeving een aantal aanvullende verplichtingen voor het werken met CM-stoffen. Zo geldt er een inspanningsverplichting om de blootstelling zo laag mogelijk onder de grenswaarde te houden. Daarnaast is sprake van een zwaardere beoordeling van het 'redelijkerwijs-principe', waarbij alleen op grond van technische onhaalbaarheid mag worden uitgeweken naar een lager niveau in de arbeidshygiënische strategie. Ook moet worden geregistreerd welke werknemers aan de CM-stoffen (kunnen) zijn blootgesteld. De Staatscourant is altijd leidend ten aanzien van welke stoffen als CM-stof worden aangemerkt.

In het kort ziet de verdeling van veiligheidsklassen er als volgt uit.

Niet-vluchtig*****	Vluchtig****
ORANJE Niet-vluchtig $75\% \leq \text{SRC}^* \leq 100\%$	ORANJE Vluchtig $> \text{Tussenwaarde} \leq \text{Interventiewaarde}$
ROOD Niet-vluchtig $\text{SRC}^* > 100\%$ + $\text{CM} \leq 1000 \text{ mg/kg}^{**}$ of $\text{CM} \leq 1000 \mu\text{g/l}^{**}$	ROOD Vluchtig $> \text{Interventiewaarde}$ + voldoende ventilatie in de werksituatie, zie 3.3.5
ZWART Niet-vluchtig $\text{SRC}^* > 100\%$ + $\text{CM} > 1000 \text{ mg/kg}^{**}$ of $\text{CM} > 1000 \mu\text{g/l}^{**}$ of $\text{Asbest} > 100 \text{ mg/kg}^{***}$	ZWART Vluchtig $> \text{Interventiewaarde}$ + mogelijk onvoldoende ventilatie in de werksituatie, zie 3.3.5 of CM-stoffen

***** De SRC_{arbo} is gecorrigeerd naar standaardbodem conform de BoToVa-systematiek.

**** De Tussenwaarde en de Interventiewaarde van grond dient gecorrigeerd te worden voor organische stof.

*** Als er sprake is van respirabel asbest, geldt volgens de circulaire bodemsanering, bijlage 3, het criterium van 10 mg/kg d.s. gg. Indien de totale concentratie niet-respirabel asbest lager is dan 100 mg/kg d.s. gg of de concentratie respirabel asbest lager is dan 10 mg/kg d.s. gg, dan dient men de bodem op soortgelijke wijze te behandelen als bij (secundaire) bouwstoffen. Voor asbest geldt geen klasse Oranje. Asbest is alleen een relevante verontreiniging die leidt tot een veiligheidsklasse Zwart, indien er een concentratie wordt geconstateerd groter dan 100 mg/kg d.s. gg voor niet-respirabel of groter dan 10 mg/kg d.s. gg voor respirabel asbest.

** Carcinogene of mutagene stof als samengestelde stof in combinatie met bodem, $> 0,1\%$ (deze 1000 mg/kg of 1000 $\mu\text{g/l}$ is van toepassing op de som van CM-stoffen en het mengsel, dus de bodem inclusief o.a. de waterfase, nat gewicht), artikel 3.5.3.1.1 en 3.6.3.1.1 van EG-verordening 1272/2008 of een enkelvoudige CM-stof met een concentratie boven de grenswaarde. Deze verordening is bedoeld voor classificatie.

* SRC_{arbo}

Figuur 3-1. Verdeling

3.2 Vaststelling of veiligheidsklasse van toepassing is

In het verleden werd de veiligheidsklasse uitsluitend bepaald aan de hand van de in de Circulaire bodemsanering gedefinieerde Interventiewaarden. Deze waarden hebben voor de niet-vluchtige stoffen echter veel minder invloed op de veiligheid en gezondheid van personen. Daarom wordt, met de publicatie van deze richtlijn, van deze benadering afgestapt. Voortaan wordt voor de niet-vluchtige stoffen SRC-arbo gehanteerd. Zie eerste kader in hoofdstuk 3.1.

CROW heeft zich voorgenomen dat SRC-arbo wordt geëvalueerd. De SRC-arbo waarden zoals die nu in een aantal voorbeelden in deze publicatie zijn genoemd kunnen in de toekomst aangepast worden. In de rekentool zullen als er aanpassingen van SRC-arbo van individuele stoffen zijn, deze direct worden verwerkt. In de kennismodule zullen wijzigingen worden doorgevoerd en worden gecommuniceerd.

Omdat vluchtige stoffen bij verdamping kunnen voorkomen in een concentratie boven de wettelijke grenswaarde, worden voor deze stoffen nog wel de Interventiewaarden gehanteerd zoals opgenomen in de Circulaire bodemsanering. Vanuit risicogestuurdheid is de mate van ventilatie op een werk onderdeel van de veiligheidsklassebepaling geworden.

Hierna wordt toegelicht hoe er wordt bepaald of een veiligheidsklasse van toepassing is en, zo ja, welke. Een schematische weergave van dit proces is te zien in de figuren 3-2 (niet-vluchtig) en 3-3 (vluchtig).

Om te kunnen vaststellen of een veiligheidsklasse van toepassing is, zijn de concentraties van verontreinigende stoffen in bodem of baggerspecie van belang. Er dient altijd een bodemtypecorrectie plaats te vinden op basis van organische stof en lutum. Bij een veiligheidskundige evaluatie voor vluchtige stoffen vindt er een bodemtypecorrectie plaats voor organisch stof (zie verder 3.3.4).

Als de concentraties van niet-vluchtige stoffen in bodem of baggerspecie lager of gelijk zijn dan 75% van de SRC-arbo en die van vluchtige stoffen lager of gelijk zijn dan de Tussenwaarde, geldt de basishygiëne. Hierbij wordt een minimale basiskennis bij de uitvoerenden verwacht, zodat eventuele afwijkingen van de verwachte omstandigheden tijdig kunnen worden herkend. Een en ander is verder toegelicht in Module 5 'Eisen aan de deskundigheid'.

Als de concentratie van een niet-vluchtige stof in bodem of baggerspecie groter is dan 75% van de SRC-arbo en lager of gelijk is aan de (100%) SRC-arbo, moeten de werkzaamheden uitgevoerd worden in de veiligheidsklasse 'Oranje niet-vluchtig', met de daarbij behorende maatregelen. Indien de concentratie bij vluchtige stoffen groter is dan de Tussenwaarde en kleiner of gelijk is aan de Interventiewaarde, geldt de klasse 'Oranje vluchtig'. De vereiste maatregelen zijn beschreven in Module 4 'Beheersmaatregelen (arbeidshygiënisch)'.

Als een niet-vluchtige stof die in bodem of baggerspecie wordt aangetroffen de SRC-arbo overschrijdt, is minimaal klasse 'Rood niet vluchtig' van toepassing. Vervolgens moet worden gekeken of er sprake is van carcinogene of mutagene eigenschappen; in dat geval kan opschaling naar 'Zwart niet-vluchtig' nodig zijn. Als een aangetroffen vluchtige stof de Interventiewaarde overschrijdt, is minimaal klasse 'Rood vluchtig' van toepassing. Vervolgens moet worden gekeken naar de ventilatie van vluchtige stoffen op de werkplek. Als deze onvoldoende is, geldt de klasse 'Zwart vluchtig'.

Als bij de werkzaamheden het grondwater wordt bereikt en dit verontreinigd is of als uitdamping kan plaatsvinden, is bij alle veiligheidsklassen (Oranje, Rood en Zwart) de grondwaterkwaliteit van

aanvullend belang. Met name de mate van ventilatie is dan relevant (zie verder 3.3.5)).

Als er verschillende verontreinigende stoffen zijn, dan dient rekening gehouden te worden met de zwaarste klasse. Als het projectgebied kan worden opgedeeld, wordt er per sectie een klassen- en maatregelenpakket opgesteld. Het opdelen van werkgebieden is alleen mogelijk in samenspraak met de veiligheidskundige die verantwoordelijk is voor de onderbouwing van de uiteindelijke klasse-indeling en de vaststelling en onderbouwing van de beheersmaatregelen.

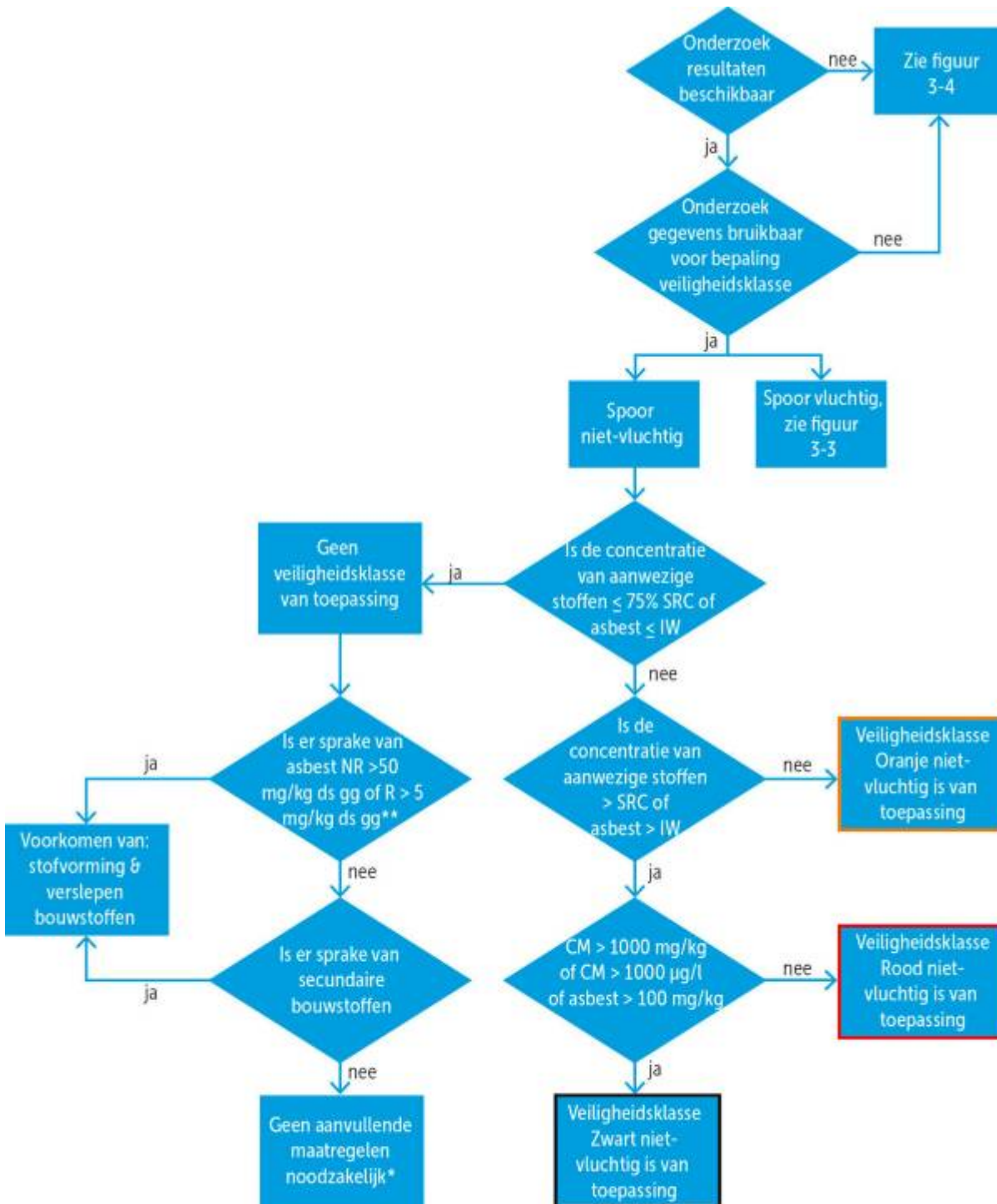
In de Circulaire bodemsanering 2013 is, indien er zowel een ecologische als een humane ernstig risicowaarde beschikbaar is, veelal de laagste van die twee gekozen als Interventiewaarde. Voor een aantal somparameters is een beleidsmatige keuze (bijv. Minerale olie) gemaakt en voor sommige stoffen zijn geen relevante milieukundige waarden beschikbaar (bijv. dioxines). Daarom moet men bij het vaststellen van de Veiligheidsklasse zelf zekerstellen dat de juiste waarde wordt gekozen. Met de komst van deze publicatie wordt er voor het bepalen van de veiligheidsklasse gewerkt met zowel met de SRCarbo (bij niet-vluchtige stoffen) als met de Tussenwaarde en Interventiewaarde (bij vluchtige stoffen). Voor de milieukundige sturing wordt ongewijzigd gebruikgemaakt van de in de Circulaire bodemsanering opgenomen waarden en wordt er verder niet gewerkt met SRC-arbo.

Let op: In de meeste gevallen geldt voor grondwater een andere humane ernstig risicowaarde dan voor grond of waterbodem. Als bij aanvang van of tijdens de werkzaamheden blijkt dat men in het verontreinigde grondwater terechtkomt terwijl dit oorspronkelijk niet het geval zou zijn, dan moet de veiligheidsklasse opnieuw worden bepaald; dit kan betekenen dat een ander pakket beheersmaatregelen nodig is. Op de website van CROW zijn de actuele SRCarbo waarden beschikbaar.

Als er sprake kan zijn van een gecombineerde blootstelling, dan dient de veiligheidskundige op basis van de taakgerichte risico's per stof te bepalen wat het risico is en of specifieke maatregelen nodig zijn. Dit is echter niet altijd eenduidig vast te stellen. Als er bijvoorbeeld meerdere vluchtige stoffen aanwezig zijn in een concentratie boven de Tussenwaarde, zal sprake zijn van 'Oranje vluchtig'; de veiligheidskundige schrijft dan veelal geen of slechts beperkte beheersmaatregelen voor. Bij onvoldoende ventilatie zou de veiligheidskundige er echter voor moeten kiezen om de werkzaamheden in te schalen in de veiligheidsklasse 'Rood vluchtig'. De veiligheidskundige dient de beheersmaatregelen met andere woorden af te stemmen op de projectspecifieke risico's.

3.3 Bepaling veiligheidsklasse

De figuur 3-2 en 3-3 tonen voor achtereenvolgens niet-vluchtige en vluchtige stoffen een schema om de veiligheidsklasse te bepalen. De figuren sluiten aan bij Bijlage Ia van het procesdeel.

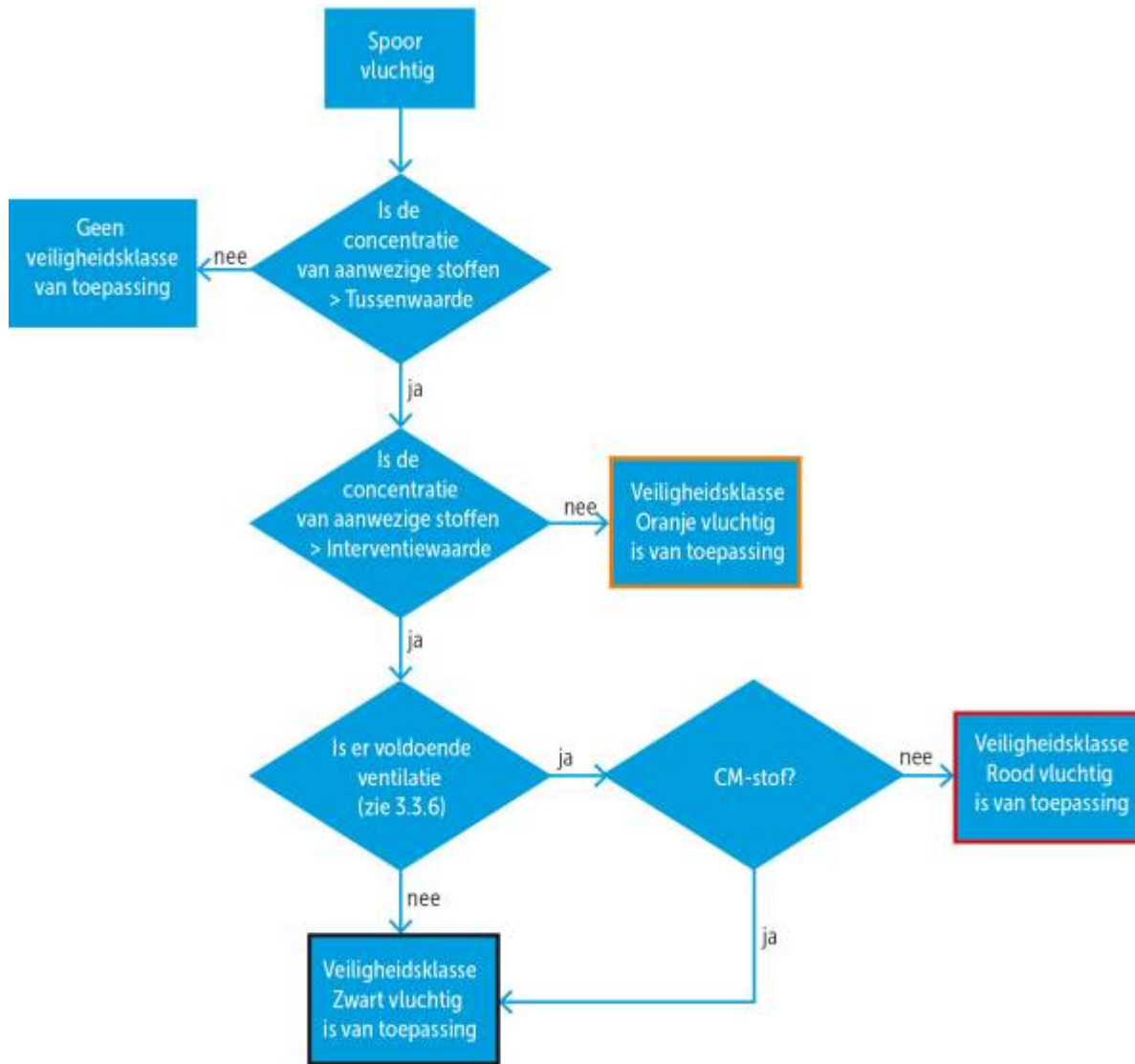


* Op basis van gevaarlijke stoffen, overige maatregelen om de veiligheid te waarborgen worden hier niet mee bedoeld (zoals bijvoorbeeld maatregelen die vasthangen aan andere werk gerelateerde risico's: werken op hoogte, onder spanning of dergelijke).

** NR= niet respirabel, R= respirabel, ds= droge stof

Figuur 3-2.

Schema voor het bepalen van de veiligheidsklasse niet-vluchtig



Figuur 3-3.

Schema voor het bepalen van de veiligheidsklasse vluchtig

3.3.1 Onderzoek vaststelling veiligheidsklasse

Het is niet altijd nodig om fysiek bodemonderzoek te doen om de veiligheidsklasse te bepalen. Op basis van de uitkomsten van het vooronderzoek (deskresearch en raadplegen van digitale bronnen) kan er, conform de in het procesdeel beschreven onderzoeksstrategie, ook worden volstaan met een vooronderzoek conform NEN 5725. Ook is het mogelijk dat er, bijvoorbeeld op basis van de P-waarde van een bodemkwaliteitskaart in combinatie met de lokale nota bodembeheer, wordt vastgesteld dat er geen veiligheidsklasse van toepassing is. Een bodemkwaliteitskaart mag alleen worden gebruikt in combinatie met de Nota bodembeheer voor de betreffende locatie. De voorkeurswaarde is P80 of hoger. Als deze niet beschikbaar is, mag worden volstaan met de P75-waarde. De (geringe) omvang van een werk is geen relevante factor. Er moet altijd door vooronderzoek worden vastgesteld of er sprake is van een vermoeden van een geval van ernstige bodemverontreiniging (landbodem) en de verwachte (water)bodemkwaliteit op de locatie niet afwijkt van de gebiedskwaliteit zoals vastgelegd in een (water)bodemkwaliteitskaart.

Om een goed beeld te krijgen van de verontreinigingssituatie is (voor)onderzoek nodig. Dit (voor)onderzoek moet worden uitgevoerd conform de daarvoor geldende normen. De werkwijze hiervoor is beschreven in het procesdeel van deze publicatie. Het kan voorkomen dat het onderzoek niet conform de geldende normen is uitgevoerd, maar dat de aard en samenstelling van de

verontreinigingen voldoende bekend zijn. In dat geval mogen de onderzoeksresultaten toch worden gebruikt. Met de in het procesdeel opgenomen onderzoeksstrategie kan worden vastgesteld of de onderzoeksresultaten in voldoende mate bruikbaar zijn, en tevens in hoeverre aanvullend onderzoek nodig is. Het werkproces is verder toegelicht in het procesdeel van deze publicatie. Als uit het uitgevoerde onderzoek blijkt dat 75% van de SRC-arbo of de Tussenwaarde wordt overschreden, dan moet Bijlage Ia (procesdeel) worden gehanteerd om de noodzaak tot verder onderzoek te bepalen.

3.3.2 Bepaling (voorlopige) veiligheidsklasse

Op basis van de concentratie en de eigenschappen van de aangetroffen stoffen en de mate van ventilatie op het werk wordt de veiligheidsklasse vastgesteld. Een actueel overzicht van de meest voorkomende stoffen met de bijbehorende humane ernstig risicowaarde is te vinden op de website van CROW. In de onderzoeksresultaten wordt aangegeven welke stoffen zijn aangetroffen en in welke concentratie. Deze informatie kan ook op andere wijzen worden verkregen; zie 3.3.1.

3.3.3 Bepaling veiligheidsklasse niet-vluchtige stoffen

Bij het bepalen van de veiligheidsklasse voor niet-vluchtige stoffen wordt eerst gekeken waar de verontreiniging zich bevindt. Afhankelijk hiervan zijn verschillende regels van toepassing. Er moet worden gekozen uit de volgende drie verontreinigingssituaties:

- in grond of in waterbodem of in grondwater;
- in alleen grondwater of in grond én grondwater;
- in (secundaire) bouwstoffen.

3.3.3.1 Verontreiniging in grond, in waterbodem of in (grond)water

Verontreinigingen kunnen zich bevinden in de grond en/of in de waterbodem en/of in water. Als een verontreiniging door één of meer stoffen zich in slechts één van deze omgevingen bevindt, is uiteraard alleen de daarvoor geldende matrix van toepassing. Voor de diverse verontreinigende stoffen (of componenten) gelden dan de in die matrix weergegeven humane ernstig risicowaarden.

In waterbodems is er sprake van slib. Dit is een bezinksel. Slib bevat vaak concentraties verontreinigende stoffen die ergens anders vandaan komen en op de betreffende locatie zijn neergeslagen. Mede hierdoor kunnen de concentraties in verontreinigingen van slib afwijken van de lokale situatie.

3.3.3.2 Verontreiniging in alleen grondwater of in grond én grondwater

Als een verontreiniging alleen voorkomt in het grondwater, worden de SRCarbo waarden uit de matrix voor grondwater gehanteerd. Als een verontreiniging zich bevindt in zowel grondwater als grond, wordt voor elke verontreinigende stof het meest strikte referentiekader gehanteerd.

Bij het vaststellen van het juiste pakket beheersmaatregelen is het van belang te kijken naar de oplosbaarheid van verontreinigende stoffen in het grondwater en naar maatregelen om de grondwaterstand te verlagen. Als de werkzaamheden zich beperken tot de grond en alleen het

grondwater verontreinigd is, dan is het niet nodig om de grondwaterkwaliteit te betrekken bij het bepalen van de veiligheidsklasse, tenzij er sprake is van uitdamping (zie 3.3.4). Uitgangspunt is wel dat er geen grond wordt geroerd binnen een zone dichterbij dan 0,25 m bij het grondwater. Hierbij moet rekening worden gehouden met mogelijke variaties in de grondwaterstand. Hiertoe moet de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de stromingsrichting van het grondwater worden vastgesteld. De consequentie van het toch aantreffen van grondwater bij de werkzaamheden is het onderzoeken van de kwaliteit van het grondwater in een zone van 50 meter rondom de locatie. In deze zone kunnen zich namelijk mobiele en/of vluchtige verontreinigingen bevinden die door bemaling worden aangetrokken en dan leiden tot blootstelling.

3.3.3.3 Aanwezigheid van bodemvreemde materialen in (secundaire) bouwstoffen

Als zich in de bodem lagen bevinden die voornamelijk bestaan uit bodemvreemde materialen of (secundaire) bouwstoffen, kan niet worden volstaan met het bepalen van de concentraties verontreinigende stoffen in het bodemvreemde materiaal of de (secundaire) bouwstof(fen). Veelal zijn deze concentraties namelijk niet eenduidig te bepalen. De samenstelling van (secundaire) bouwstoffen kan aanzienlijk verschillen, met name bij 'historische' bouwstoffen, zoals in het verleden aangebracht puin waarvoor geen erkende kwaliteitsverklaring is afgegeven.

De meest voorkomende bouwstoffen die bij grondroeren in de bodem worden aangetroffen zijn AEC-bodemas, sorteerzeefzand, asfaltgranulaat, menggranulaat en vliegas.

(Secundaire) bouwstoffen met een productiedatum na 2005 en (secundaire) bouwstoffen die voldoen aan BRL 2506 mogen als niet-asbesthoudend worden beschouwd.

Als een (water)bodemlaag zowel bodem(deeltjes) als bodemvreemde materialen bevat, dient men de SRCarbo voor bodem te hanteren; de aanwezigheid van bodemvreemde materialen is dan ondergeschikt aan de (water)bodemverontreiniging.

Als zich in een niet-verontreinigde bodem alleen een (secundaire) bouwstof bevindt, is er mogelijk geen veiligheidsklasse van toepassing; zie ook Module 4, paragraaf 4.9.

Zodra het wel mogelijk is om een analyse uit te voeren op de combinatie van bodem met bodemvreemd materiaal (secundaire bouwstoffen) dan moet je analyseren en toetsen tegen de SRC waarde van grond. Denk hierbij aan een asmengsel wat vermengd is met grond.

Men dient aandacht te besteden aan maatregelen om stofvorming te voorkomen, om blootstelling aan zware metalen en PAK tegen te gaan en om de hoge pH-waarde van de bouwstoffen te beheersen. In de RI&E wordt vooraf vastgesteld of er sprake is van langdurige en/of structurele blootstelling bij het be- en/of verwerken van (secundaire) bouwstoffen. Als dat zo is, dient het be- en/of verwerken van deze stoffen als kritische werkzaamheid te worden meegenomen in het V&G-plan.

Om te voorkomen dat risico's onnodig worden vergroot, moet men opletten bij het laden/lossen, transporteren, bewerken en toepassen van de (secundaire) bouwstoffen; zowel op de werkplek als in depots. In diverse arbocatalogi en in de publicatie 'Transport van afval', uitgegeven door Stichting Vervoeradres, zijn richtlijnen opgenomen voor het transport van gevaarlijk afval. Deze richtlijnen kunnen worden gebruikt om het transport risicogericht in te vullen.

Er kunnen restanten van (secundaire) bouwstoffen aan handschoenen en andere kleding blijven zitten. Door de hoge pH-waarde kan dit, als men er onbedacht mee omgaat, na afloop leiden tot risicovolle situaties.

Verder dient men bij aanwezigheid van (secundaire) bouwstoffen rekening te houden met de altijd aanwezige kans op uitloging.

Dit betekent niet alleen dat de zuurgraad van de omliggende bodem verandert; het kan, in ernstige gevallen van uitloging, ook betekenen dat de omliggende bodem verontreinigd raakt met componenten van de (secundaire) bouwstof. De eventueel bij het werk betrokken bodemintermediair dient dan te bepalen welke beheersmaatregelen m.b.t. milieu gewenst zijn. Een van de mogelijkheden is het laten uitvoeren van een analyse van de omliggende bodem.

Als men de bodem gaat bevochtigen, speelt ook het risico van uitloging. De veiligheidskundige zal door beheersmaatregelen direct contact tussen medewerker en materiaal moeten voorkomen.



3.3.4 Bepaling veiligheidsklasse vluchtige stoffen

Bij het bepalen van de veiligheidsklasse voor werken met vluchtige stoffen gaat men uit van alle vluchtige stoffen in grond, grondwater of waterbodem. De gevonden concentratie van een verontreinigende vluchtige stof dient voor organisch stof te worden gecorrigeerd (zie bijlage G van de Regeling bodemkwaliteit).

Als de gevonden concentratie lager is dan de Tussenwaarde, is er geen veiligheidsklasse van toepassing. De Tussenwaarde ligt precies tussen de Interventiewaarde en de achtergrondwaarde van een stof en is daarom eenvoudig te bepalen.

Als de gevonden concentratie hoger is dan de Tussenwaarde maar lager dan de Interventiewaarde, is de veiligheidsklasse 'Oranje vluchtig' van toepassing.

Als de gevonden concentratie hoger is dan de Interventiewaarde, is op zijn minst de veiligheidsklasse 'Rood vluchtig' van toepassing. In geval van de aanwezigheid van een vluchtige CM-stof, hoger dan de Interventiewaarde, dan wordt de veiligheidsklasse direct ingedeeld in 'Zwart vluchtig'. Voor alle niet CM vluchtige stoffen hangt de veiligheidsklasse af van de mate van ventilatie op de projectlocatie. Als de ventilatie afdoende is kan de veiligheidsklasse 'Rood vluchtig' van toepassing blijven. Is de ventilatie echter (mogelijk) niet voldoende dan is de veiligheidsklasse 'Zwart vluchtig' van toepassing. De bepaling van de ventilatie moet zoveel mogelijk aan sluiten bij de uit te voeren werkzaamheden. Hierbij is van belang om te bepalen waar de ademzone is van de medewerker, in relatie tot de diepte van de ontgraving. Op basis van de berekening van Van Ingen (zie 3.3.5) wordt bepaald in hoeverre de aanwezige concentratie aan vluchtige stoffen kan leiden tot een blootstelling boven de grenswaarde. Dit wordt door de veiligheidskundige meegenomen in het bepalen van de beheersmaatregelen.

Overige aandachtspunten Aandachtspunten die niet relevant zijn voor de bepaling van de veiligheidsklasse, maar wel voor de vast te stellen beheersmaatregelen, zijn onder meer:

- de omgevingsveiligheid (ander toetsingskader en normen);
- de mogelijke blootstelling aan stoffen door (tijdelijk) afgedekte grond of putbodem;
- werken in besloten of slecht geventileerde ruimten
- gassen die van nature uit de bodem kunnen komen (CH₄, H₂S).

Als een vluchtige verontreiniging in de grond én het grondwater voorkomt, is de kans op blootstelling aan emissies vanuit de bodem hoger. Naast de mogelijke uitdamping vanuit de bodem is het in deze situatie ook mogelijk dat er uitdamping plaatsvindt vanuit het grondwater. De totale hoeveelheid vluchtige stoffen wordt door dit effect mogelijk vergroot. Of dit gebeurt, is afhankelijk van de omstandigheden, stof, concentratie, temperatuur e.d.

Er is niet altijd voldoende detailinformatie beschikbaar over alle aanwezige stoffen. Deze omstandigheid kan zich bijvoorbeeld voordoen bij PAK. Soms is alleen de waarde bekend van PAKtotaal. Aangezien de humane ernstig risicowaarde en de Interventiewaarde voor de afzonderlijke stoffen ver uit elkaar kunnen liggen, is het belangrijk om zo veel mogelijk concentraties van aanwezige verontreinigingen te verzamelen. In het algemeen is er geen humane ernstig risicowaarde bekend voor soortgelijke somparameters, maar alleen de Interventiewaarde.

3.3.5 Ventilatie bij vluchtige stoffen in een werksituatie

Verontreinigende stoffen in bodem en baggerspecie worden ingedeeld in vluchtige en niet-vluchtige stoffen. De reden is dat de twee groepen stoffen zich verschillend gedragen. Of een stof vluchtig is, wordt bepaald door zijn kookpunt. Stoffen met een kookpunt lager dan 350°C zijn vluchtig. Alle andere stoffen zijn niet-vluchtig. Voor gegevens over afzonderlijke stoffen kunnen chemiekaarten worden geraadpleegd.

Tot en met de derde druk van CROW-publicatie 132 is gebruikgemaakt van het geroerde-en-geventileerde-vatmodel (GGVM) van Van Ingen (1986). Dit gaat uit van een mate van ventilatie boven

een oppervlakte van 10×10 meter waarin zich vluchtige stoffen bevinden. Naarmate er meer ventilatie is, neemt de concentratie/blootstelling af.

Formule van Van Ingen:

$$C_g = (1 + 800 \times u)^{-1} \times 10^3 \times C_i / C_{i,max} \times P_{d,max}$$

waarin:

C_g = dampconcentratie in de lucht gemeten in ppm

C_i = concentratie in het grondwater in µg/l

$C_{i,max}$ = maximale oplosbaarheid in water in µg/l

$P_{d,max}$ = maximale dampspanning bij 20°C in mbar

Bij het berekenen van de concentratie gas (C_g - Dampconcentratie in de lucht, gemeten in ppm) wordt, afhankelijk van de omvang van de ventilatie, $u = 0,1$ of $u = 0,01$ gehanteerd. Uit de formule blijkt dat bij een geringere ventilatie de concentratie/blootstelling hoger is. Bij het bepalen van de ventilatie is het van belang dat de ademhoogte van de medewerker wordt meegenomen ten opzichte van de diepte van de ontgraving. De ademzone is mede afhankelijk van de uit te voeren werkzaamheden in de ontgraving. Omdat van Ingen uitgaat van een oppervlakte van 10×10 meter betekent dit dat Van Ingen niet direct geschikt is voor de lijnvormige infra. Indien het gaat om lijnvormige infra is het aan de veiligheidskundige om de mate van ventilatie in te schatten waarbij wel gebruik gemaakt kan worden van het model van Van Ingen als indicatie om zijn beheersmaatregelen vast te stellen en te onderbouwen.

Door het toepassen van de formule van Van Ingen met twee waarden voor de ventilatie is op praktische wijze de mogelijke concentratie van een (verontreinigende) stof in lucht te berekenen. Voor deze berekening zijn geen complexe modellen nodig; men is in staat op eenvoudige wijze vast te stellen wat de mogelijke consequentie is van de aanwezige vluchtige verontreiniging op de toe te passen beheersmaatregelen. Met behulp van Van Ingen kan de ernst van de mogelijke blootstelling worden ingeschat door de berekende concentratie C_g te toetsen aan de grenswaarde van de desbetreffende stof.

De veiligheidskundige dient in zijn onderbouwing rekening te houden met de mate van ventilatie, uitgaande van de ontgraving in verhouding tot de horizontale omvang. Ten aanzien van de positieve ventilatie bij de ontgraving dient rekening gehouden te worden met de diepte van de ontgraving (en de omgeving) in verhouding tot de horizontale omvang ervan. Als vuistregel kan worden aangehouden dat de ventilatie toereikend is indien:

$$h/d \leq 0,2$$

waarin:

h = hoogte van de put (en mogelijke obstakels)

d = gemiddelde breedte van de put.

De veiligheidskundige kan op basis van deze berekening een werkwijze voorstellen om voldoende ventilatie te bereiken. Als deze uitvoeringstechnisch niet haalbaar blijkt, dient de veiligheidskundige op basis van de Formule van Van Ingen vast te stellen of de te verwachten concentratie C_g in een mogelijk niet voldoende geventileerde ruimte aanvullende maatregelen noodzakelijk maakt.

3.3.6 Asbest en andere verontreinigende stoffen

Asbest is een beruchte kankerverwekkende stof. Ook bij geringe concentraties zijn strikte maatregelen vereist. Dit kan eveneens gelden bij andere specifieke verontreinigingen.

Asbest Op grond van zijn specifieke en voor de gezondheid zeer schadelijke eigenschappen wordt asbest in een concentratie van meer dan 100 mg/kg d.s. gg altijd geclassificeerd in 'Zwart niet-vluchtig'. Als er respirabel asbest aanwezig is, ligt de grens al bij 10 mg/kg d.s. gg. Hierbij maakt het niet uit of het asbest voorkomt in bodem of in baggerspecie. Bij de bepaling van de gewogen concentratie asbest wordt de hoeveelheid serpentijnasbest (wit asbest) gewogen met een factor 1 en de hoeveelheid amfiboolasbest (blauw en bruin asbest) met een factor 10.

Indien er asbest wordt aangetroffen tussen 50 mg/kg d.s. gg en minder dan 100 mg/kg d.s. gg, of als respirabele vezels worden aangetroffen tussen de 5 mg/kg ds gg.en minder dan 10 mg/kg d.s. gg, worden beheersmaatregelen genomen zoals die ook bij secundaire bouwstoffen worden getroffen. Zie figuur 3.2. Als de concentraties asbest lager zijn dan 50 mg/kg d.s. gg respectievelijk 5 mg/kg d.s. gg voor respirabele vezels, dan mag de bodem bewerkt worden zonder specifieke beheersmaatregelen.

Wanneer asbest als onvoorziene verontreiniging wordt aangetroffen tijdens de uitvoering van een werk, dient men de werkzaamheden te staken en allereerst beheersmaatregelen te nemen, zoals het bevochtigen van het asbesthoudende materiaal om stofvorming te voorkomen. Vervolgens dient men contact op te nemen met een veiligheidskundige. Zie hiervoor Module 5.

Om de kans op blootstelling aan asbest te minimaliseren, ook bij concentraties lager dan de huidige Interventiewaarde, moeten maatregelen worden getroffen om verwaaing van vezels te voorkomen. Voor deze aanvullende maatregelen wordt verwezen naar Module 11 'Werktechnieken', paragraaf 11.3.



Andere stoffen Naast asbest zijn er diverse andere verontreinigende stoffen die speciale maatregelen kunnen vereisen en waarvoor mogelijk specifieke regelgeving is opgenomen in de Arbowet. Voorbeelden zijn loodwit, PCB's en biologische agentia zoals miltvuur, ziekte van Weil (bij riolering en waterbodemp) en Q-koortsbacteriën (bij bepaalde typen veehouderijen).

Als er stoffen zijn te verwachten waarop specifieke wet- en regelgeving van toepassing is, moeten eerst de desbetreffende wettelijke voorschriften en de daaruit voortvloeiende verplichtingen worden nagekomen. Specifieke wettelijke regelingen hebben altijd voorrang op de gebruikelijke verdeling in niet-vluchtig en vluchtig. Daarom is het in deze situaties noodzakelijk een veiligheidskundige het maatregelenpakket te laten vaststellen. Ook moet deze aangeven hoe het V&G-plan dient te worden aangevuld met de te treffen maatregelen.

From:

<https://wiki.kanaalweg.sasteren.nl/> - **Sasteren-Wiki**

Permanent link:

<https://wiki.kanaalweg.sasteren.nl/beheer/crow400/crow400-module-3>

Last update: **2026/06/01 10:54**

