

## Machinaal graafwerk



De grond wordt machinaal ontgraven met materieel zoals een hydraulische graafmachine of wiellaadschop. Waar nodig wordt door een grondwerker handmatig geassisteerd. De vrijkomende grond wordt gescheiden in een verontreinigde en een niet verontreinigde fractie. Verontreinigde grond wordt soms ter plekke gereinigd of afgevoerd en elders verwerkt.

### De belangrijkste risico's bij machinaal graafwerk zijn:

- [Gevaarlijke stoffen](#)
- [Lawaai](#)
- [Onveiligheid](#)
- [Trillingen](#)

## **Gevaarlijke stoffen**

Tijdens het afgraven van de grond met de graafmachine / wiellaadschop kan de machinist in contact komen met toxische stoffen. Dat kan door huidcontact indien verontreinigde stoffen door onvoldoende hygiënische maatregelen via schoeisel of kleding worden meegenomen in de cabine, waardoor kleding, stoel en bedieningsmiddelen verontreinigd kunnen raken. De soort toxische stoffen die vrijkomen en de concentratie, zijn afhankelijk van de aard en de mate van verontreiniging. Inademen van stof of damp is mogelijk indien met een cabine zonder overdruk wordt gewerkt of indien het aanwezige overdruksysteem niet goed functioneert doordat bijvoorbeeld de cabine geopend is of doordat een gasfilter niet tijdig is vervangen. Op werken waarop een veiligheidsklasse T van toepassing is moet gebruik worden gemaakt van materieel met een overdrukfilterinstallatie met klimaatbeheersing. Daardoor is de blootstelling aan toxische stoffen naar verwachting gering. Blootstelling aan uitlaatgassen (dieselmotoremissies) van de graafmachine en ander materieel in de omgeving. Dieseluitlaatgassen (DME) staan op de lijst van kankerverwekkende stoffen en processen en kunnen longkanker veroorzaken. Blootstelling moet daarom zoveel mogelijk worden beperkt. Er geldt een verbodswaarde voor DME van 50 microgram elementair koolstof per m<sup>3</sup> lucht en een streefwaarde van 0,16 microgram per m<sup>3</sup>. De verbodswaarde wordt in het algemeen niet overschreden. Bij gebruik van een overdrukcabine is de blootstelling aan dieseluitlaatgassen naar verwachting gering.

### **Te nemen maatregelen:**

#### **Bronmaatregelen**

- Tref maatregelen conform de van toepassing zijnde veiligheidsklasse. De volgende klassen worden onderscheiden: de basisklasse; 3 veiligheidsklassen met betrekking tot giftigheid (1T, 2T en 3T); 2 veiligheidsklassen met betrekking tot brand / explosie (1F en 2F) (zie CROW-publicatie 132: "Werken in of met verontreinigde grond").
- Zorg voor het opstellen van een V&G-plan / plan van aanpak afgestemd op de van toepassing zijnde klasse en voer het werk conform dit plan van aanpak uit (zie CROW-publicatie 132: "Werken in of met verontreinigde grond").
- Zorg dat een logboek op het werk aanwezig is en dat het wordt bijgehouden (voor op te nemen gegevens zie CROW-132).
- Binnen de verontreinigde zone mag niet worden gewerkt door jeugdigen (beneden 18 jaar), zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven en door personen die niet beschikken over een geldige medische geschiktheidsverklaring.
- Bij werken vallend in een T- of F-klasse dienen werknemers voor aanvang van de werkzaamheden te zijn gekeurd volgens het 'Protocol arbeidsgezondheidskundig onderzoek' (zie CROW publicatie 132).
- Leidinggevend en op saneringsprojecten dienen de opleiding tot Deskundige Leidinggevende Projecten (DLP) te hebben gevolgd.
- Zorg voor aanwezig zijn van deskundige begeleiding (zie ook CROW publicatie 132): bij 1T en 2T ten minste MVK en indien nodig HVK; bij 3T altijd HVK en waar nodig andere deskundigen zoals arbeidshygiënist of bedrijfsarts. Zo nodig dient door een bedrijfsarts te worden vastgesteld of biologische monitoring noodzakelijk is.
- Materieel moet zijn voorzien van een filteroverdruksysteem en klimaatbeheersing en moet zijn voorzien van telecommunicatie apparatuur. Het gebruik van het filteroverdruksysteem is verplicht indien vluchtige stoffen, stof of aerosol vrijkomen of indien wordt gewerkt met CRM-stoffen. Voor de klasse 3T geldt dat ook voor het transportmaterieel. Voor de criteria waaraan een dergelijk systeem moet voldoen wordt verwezen naar CROW publicatie 132. Het systeem moet jaarlijks worden gekeurd en een keuringsrapport moet bij het materieel aanwezig zijn.
- In specifieke situaties kunnen andere voorschriften of regelgeving van toepassing zijn zoals bij aanwezigheid van asbest (bij asbest geldt klasse 3T) of bij werken in besloten ruimten. In voorkomende gevallen moet daarmee rekening worden gehouden.
- Indien stofvorming mogelijk is het materiaal afdekken of bevochtigen (geldt onder andere bij aanwezigheid van asbest); een sproeiinstallatie met afdoende capaciteit dient daartoe aanwezig te zijn.
- Treeplanken van materieel in de vorm van een open rooster met laarzenpennen (om verontreinigd raken van de cabine tegen te gaan).
- Zorg voor goede hygiënische omstandigheden, schaft- en sanitaire voorzieningen,

met een duidelijke scheiding tussen de ruimte waarin wordt gepauzeerd en de ruimte waarin materiaal wordt opgeslagen. Bij de klasse 1T, 2T en 3T moet een drietrapssanitairunit met grens tussen schoon / vuil aanwezig zijn die dagelijks moet worden schoon gemaakt. In geval van asbest is ook een buitendouche noodzakelijk.

- Zorg bij veiligheidsklasse T voor het aanwezig zijn van een was- / borstelplaats of waadgoot conform de voorschriften.
- Zorg bij veiligheidsklasse T voor het aanwezig zijn van meetapparatuur om damp- of stofconcentraties te kunnen bepalen.
- Zorg voor de vereiste voorlichting en onderricht van werknemers, afgestemd op de van toepassing zijnde veiligheidsklasse (voor inhoud zie CROW-publicatie 132). Houd hierbij rekening met anderstaligen.
- Uitlaat verlengen naar boven.
- Uitlaat van de werknemer af.
- Motoren onderhouden en afstellen volgens schema / specificaties.
- Al het groot materieel minimaal volgens Euro-4-norm.
- Klein materieel een oxydatiekatalysator.
- Groot materieel een zelfregenererend combifilter (CRT); een CRT moet in samenspraak met de leverancier op het motorvermogen worden afgestemd.
- De uitlaat van het materieel dient zodanig te zijn geplaatst / gericht dat uitlaatgassen niet kunnen worden aangezogen via de inlaat van de overdrukfilterinstallatie.

### **Collectieve maatregelen**

- Indien nodig bevochtigen van grond of afdekken om opwaaien van stof te beperken.
- Bij hoge concentraties het werk zo nodig uitstellen totdat de klimaatcondities gunstiger zijn (lagere temperatuur; meer wind).
- Niet roken, eten en drinken in de cabine.
- Ramen en deuren van de cabine gesloten houden.
- De cabine tijdens het werk niet verlaten. Indien het toch nodig is cabine te verlaten / de verontreinigde zone te betreden, dan moeten de daar voorgeschreven beschermingsmiddelen worden gedragen (vast te stellen in overleg met de deskundige).
- Materieel bij schaft / einde werktijd zo mogelijk buiten verontreiniging (graaffront) plaatsen.
- Bij schoonspuiten aerosolvorming zoveel mogelijk vermijden.
- Bij een drietrapssanitairunit de voorschriften voor gebruik van schone en vuile ruimte in acht nemen.
- Zorg voor aanwezig zijn van voldoende schone PBM.
- Beschermingsmiddelen op naam verstrekken en regelmatig reinigen.
- Het is niet toegestaan werkkleding of PBM mee naar huis te nemen.
- Werkkleding voor meervoudig gebruik moet minimaal wekelijks door de werkgever worden gewassen.
- Filters van de filterinstallatie regelmatig (volgens het schema) vervangen en bijhouden hoe lang de filters worden gebruikt.
- Verontreinigd raken van de cabine zo veel mogelijk voorkomen; de cabine regelmatig schoon maken.
- Zorg voor goede voorzieningen (onder andere warm water en zeep om de handen te kunnen wassen).

### **Individuele maatregelen**

- Overall van dicht geweven katoen voor meervoudig gebruik of wegwerp (CE categorie 3, type 5 of 6), goede afsluiting en overslag, elastische afsluitingen mouwen en pijpen, geen doorsteken / zakken.
- Werkhandschoenen: tricot handschoenen nitril gecoat, ventilerende rug, elastische manchet tenminste 7 cm, beschermingsniveau mechanische 4,2,2, (EN 388). Bij vluchtige stoffen en/of CRM-stoffen vaak handschoen van PVC, volledig gecoat, lange schacht, beschermingsniveau mechanisch 4,2,2,1 (EN 388).
- Chemisch resistente laars, mechanische bescherming klasse S5 (EN 345). Bij voorkeur een lichte kleur.
- De overall altijd over de laarzen en de handschoenen dragen.
- Wegwerpsokken.
- Bij schoonmaakwerkzaamheden een waterdichte (sanerings-) overall (meervoudig gebruik of wegwerp) en een gelaatscherm bij kans op spatten.



## Meer informatie

- [A-blad Cabines van mobiele machines in de bouwnijverheid - Algemeen](#)
- [A-blad Cabines van mobiele machines in de bouwnijverheid - Bulldozers](#)
- [A-blad Cabines van mobiele machines in de bouwnijverheid - Dumpers](#)
- [A-blad Cabines van mobiele machines in de bouwnijverheid - Graafmachines](#)
- [A-blad Cabines van mobiele machines in de bouwnijverheid - Walsen](#)
- [A-blad Cabines van mobiele machines in de bouwnijverheid - Wielladers](#)
- [Algemene informatie over dieselmotoremissies \(PDF\)](#)
- [Algemene informatie over het risico asbest \(PDF\)](#)
- [Algemene informatie over het risico \(schadelijk\) stof \(PDF\)](#)
- [Algemene informatie over het risico schadelijke producten \(PDF\)](#)
  
- [Arbouw-advies Ademhalingsbescherming](#)
- [Arbouw-advies Werken met grondverzetmaterieel](#)
- [Arbovriendelijke hulpmiddelen](#)
- [Asbesthoudende bouwproducten en hun toepassingen in gebouwen](#)
- [Basisinspectiemodule Blootstelling aan dieselmotoremissies \(PDF\)](#)
- [Gevaarlijke stoffen: weet waarmee je werkt \(info voor werknemers\)](#)
- [Gevaarlijke stoffen: weet waarmee uw mensen werken! \(info voor werkgevers\)](#)
- [Informatie over PBM](#)
- [Overzicht van alle H- en P-zinnen \(PDF\)](#)
- [Overzicht van gevaarsymbolen en hun uitleg \(PDF\)](#)
- [Productgroep Informatie Systeem Arbouw \(PISA\)](#)
- [Veelgestelde vragen over bodemverontreiniging - werkgevers](#)
- [Veelgestelde vragen over bodemverontreiniging - werknemers](#)

## **Lawaai**

De machinist wordt blootgesteld aan het geluid veroorzaakt door de graafmachine of laadschop. Het geluidsniveau is afhankelijk van de capaciteit, het type, de onderhoudstoestand, al of niet geopend zijn van de cabine, et cetera. Voor de laadschop ligt het geluidsniveau tussen 83 en 100 dB(A). Bij rupsgraafmachines zijn waarden van 75 tot 95 dB(A) gemeten en in overige graafmachines 80 tot 98 dB(A). Bij een gesloten cabine zijn – bij goed geïsoleerd materieel – de niveaus in de cabine ongeveer 5 dB(A) lager dan buiten. Het werken met geopende ramen of deuren is op werken waarop een T- of F-klasse van toepassing is, niet toegestaan. De bovenste actiewaarde (85 dB(A), gemiddeld over een werkdag) wordt bij ouder materieel meestal overschreden. Bij nieuw geïsoleerd materieel ligt het niveau meestal tussen de onderste actiewaarde (80 dB(A) gemiddeld over een werkdag) en de bovenste actiewaarde.

### **Te nemen maatregelen:**

#### **Bronmaatregelen**

- Geluidgedempt materieel.
- Goed onderhoud van het materieel.

#### **Collectieve maatregelen**

- Ramen en deuren gesloten houden.

#### **Individuele maatregelen**

- Gehoorbescherming (bij voorkeur met communicatiemogelijkheid).

## Meer informatie

- [A-blad Cabines van mobiele machines in de bouwnijverheid - Algemeen](#)
- [A-blad Cabines van mobiele machines in de bouwnijverheid - Bulldozers](#)
- [A-blad Cabines van mobiele machines in de bouwnijverheid - Dumpers](#)
- [A-blad Cabines van mobiele machines in de bouwnijverheid - Graafmachines](#)
- [A-blad Cabines van mobiele machines in de bouwnijverheid - Walsen](#)
- [A-blad Cabines van mobiele machines in de bouwnijverheid - Wielladers](#)
  
- [Arbouw-advies Werken met grondverzetmaterieel](#)
- [Geluidswijzer bouwmachines: aanwijzingen voor de koop van geluidsarme bouwmachines \(info voor werkgevers\)](#)
- [Informatie over PBM](#)
- [Keuzetabel Gehoorbeschermingsmiddelen \(PDF\)](#)
- [Keuzewijzer Gehoorbeschermingsmiddelen](#)

## Onveiligheid

Tijdens het graven rond elektriciteits- en gasleidingen is er kans op elektrocutie of brand / explosie, doordat leidingen worden kapot getrokken of doorgesneden. Een brand / explosie kan ook optreden door het vrijkomen van brandbare vloeistoffen of dampen. Tijdens het graven kan de machine wegglijden of kantelen, bijvoorbeeld door het instorten van de rand van de sleuf of put, waardoor de machinist of andere werknemers bekneld of bedolven kunnen raken. Bij ontgraven van waterbodems kan kantelen of wegglijden leiden tot verdrinken van de machinist. Bij het graven langs een weg is er kans op een aanrijding met weggebruikers. Werknemers kunnen worden geraakt met de bak of graafarm of door uit de bak vallende materialen of bekneld raken tussen de draaiende graafmachine en obstakels. Bij graafwerk onder bebouwing kan die bebouwing wegzakken of instorten waardoor de machinist bekneld kan raken.

## Te nemen maatregelen:

### Bronmaatregelen

- Tref maatregelen conform de van toepassing zijnde veiligheidsklasse. De volgende klassen worden onderscheiden: de basisklasse; 3 veiligheidsklassen met betrekking tot giftigheid (1T, 2T en 3T); 2 veiligheidsklassen met betrekking tot brand / explosie (1F, 2F) (zie CROW-publicatie 132: "Werken in of met verontreinigde grond").
- Zorg bij werken waarop een veiligheidsklasse van toepassing is, voor het opstellen van een V&G-plan / plan van aanpak afgestemd op de van toepassing zijnde klasse en voer het werk conform dit plan van aanpak uit.
- Zorg dat een logboek op het werk aanwezig is en dat het wordt bijgehouden (voor op te nemen gegevens zie CROW-132).
- Binnen de verontreinigde zone mag niet worden gewerkt door jeugdigen (beneden 18 jaar), zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven en door personen die niet beschikken over een geldige medische geschiktheidsverklaring.
- Bij werken vallend in een T- of F-klasse dienen werknemers voor aanvang van de werkzaamheden te zijn gekeurd volgens het 'Protocol arbeidsgezondheidskundig onderzoek' (zie CROW publicatie 132).
- Leidinggevend en op saneringsprojecten dienen de opleiding tot Deskundige Leidinggevende Projecten (DLP) te hebben gevolgd.
- Zorg voor aanwezig zijn van deskundige begeleiding (zie ook CROW publicatie 132): bij 1F MVK en bij 2F HVK en waar nodig andere deskundigen zoals arbeidshygiënist of bedrijfsarts.
- Bij werken vallend in een T-klasse dienen cabines van het materieel dat continu in de verontreinigde zone verblijft te zijn voorzien van een cabine met een overdrukfilterinstallatie met klimaatbeheersing en telecommunicatieapparatuur. Voor de klasse 3T geldt dat ook voor het transportmaterieel.
- In specifieke situaties kunnen andere voorschriften of regelgeving van toepassing zijn zoals bij werken in besloten ruimten. In voorkomende gevallen moet daarmee rekening worden gehouden.
- Zorg bij veiligheidsklasse F voor het aanwezig zijn van meetapparatuur om dampconcentraties te kunnen bepalen.
- Plaats een vonkenvanger op de uitlaat van materieel om te voorkomen dat vonken een explosie kunnen veroorzaken (verplicht op werken vallend in klasse 1F en 2F).
- Materieel voorzien van achteruitrijdbeveiliging.
- Plaats stempels, sleufbekisting of breng damwanden aan indien er kans is op instorting van de put of sleuf.
- Plaats randbeveiliging of laat een eventuele damwand 1 m boven het maaiveld uitsteken.
- Zorg voor aanwezig zijn van gekeurd gereedschap en materieel.
- Controleer door opvragen KLIC-informatie de aanwezigheid van gas-, elektra- en waterleidingen.
- Leidingen afkoppelen of spanningsvrij maken.
- Bevorder de samenwerking tussen machinisten en andere werknemers door hand- en armseinen via vast patroon.
- Zorg voor goede voorzieningen in het kader van de bedrijfshulpverlening (onder meer brandblussers (minimaal 6 kg) en EHBO-voorzieningen) en plaats reddingsgordels bij werk langs het water.
- Op het werk dient ten minste één gediplomeerde bedrijfshulpverlener aanwezig te zijn.
- Zorg voor de vereiste voorlichting en onderricht van werknemers, afgestemd op de



van toepassing zijnde veiligheidsklasse (voor inhoud zie CROW-publicatie 132). Op werken waarop een F-klasse van toepassing is dienen de werknemers voorlichting en onderricht te hebben ontvangen in het gebruik van blusmiddelen. Houd hierbij rekening met anderstaligen.

- Bepaal aan de hand van het [Stroomschema 'Veilig ontgraven'](#) (behorend bij CROW 335 Werken met stabiele grond) of het talud werkbaar is, zodat ontgraven veilig kan gebeuren.

### **Collectieve maatregelen**

- Veilige werkplek (verkeersafzettingen, stempelen sleuf / put en dergelijke).
- Plaats geen materialen op de rand van de put of sleuf en zorg ervoor dat materieel voldoende afstand houdt tot de rand.
- De verontreinigde zone moet duidelijk worden gemarkeerd.
- Zorg voor voldoende ventilatie / afvoer van dampen indien brandbare of toxische stoffen kunnen vrijkomen.
- Bij hoge concentraties het werk zo nodig uitstellen totdat de klimaatcondities gunstiger zijn (lagere temperatuur; meer wind).
- Bij veiligheidsklasse F dampconcentraties continu meten.
- Op werken waar sprake is van een concentratie brandgevaarlijke stoffen hoger dan 10% van de LEL (Lower Explosion Level), moet het werk onmiddellijk worden stopgezet en moet de verontreinigde zone onmiddellijk worden verlaten.
- Ontstekingsbronnen voorkomen.
- Brandblussers plaatsen bij het graaffront.
- Brandwacht bij open vuur en een vlampunt lager dan de buitentemperatuur.
- De draaicirkel van de graafmachine bepaalt de minimale afstand tot de damwandkuip (afzetting toepassen).

### **Individuele maatregelen**

- Overall van dicht geweven katoen voor meervoudig gebruik of wegwerp (CE categorie 3, type 4, 5 of 6), goede afsluiting en overslag, elastische afsluitingen mouwen en pijpen, geen doorsteken/zakken.
- Werkhandschoenen afgestemd op de verontreiniging; type te kiezen in overleg met de deskundige. Bijvoorbeeld tricot handschoenen nitril gecoat, ventilerende rug, elastische manchet tenminste 7 cm, beschermingsniveau mechanische 4,2,2, (EN 388). Bij vluchtige stoffen en/of CRM-stoffen vaak handschoenen van PVC, volledig gecoat, lange schacht, beschermingsniveau mechanisch 4,2,2,1 (EN 388) en chemisch 6,6,6,2 (EN 374).
- Chemisch resistente laars, mechanische bescherming klasse S5 (EN 345). Bij voorkeur een lichte kleur.
- Wegwerpsokken.
- Bij schoonmaakwerkzaamheden een waterdichte (sanerings-) overall (meervoudig gebruik of wegwerp) en een gelaatscherm bij kans op spatten.
- Veiligheidsvest / signaleringskleding (bij werk in de nabijheid van verkeer).
- Waar nodig een reddingsvest met 'Man over boord'-systeem (zender) bij werk aan of op het water.

## Meer informatie

- [Algemene informatie over het risico elektriciteit \(PDF\)](#)
- [Arbouw-advies Ademhalingsbescherming](#)
- [Arbouw-advies Elektrisch en pneumatisch handgereedschap](#)
- [Handboek Arbeidsmiddelen](#)
- [Informatie over PBM](#)
  
- [Productgroep Informatie Systeem Arbouw \(PISA\)](#)
- [Veelgestelde vragen over bodemverontreiniging - werkgevers](#)
- [Veelgestelde vragen over bodemverontreiniging - werknemers](#)

## **Trillingen**

Tijdens het machinaal afgraven van grond wordt de machinist blootgesteld aan trillingen en schokken. Het trillingsniveau is onder andere afhankelijk van rijsnelheid, de stoel, de ondergrond, de graafmethode. Gemiddeld is de trillingsintensiteit bij het bedienen van een wiellader  $1,6 \pm 0,79 \text{ m/s}^2$  en van een graafmachine  $0,7 \pm 0,38 \text{ m/s}^2$ . De actiewaarde voor lichaamstrillingen ( $0,5 \text{ m/s}^2$ ) wordt voor alle materieeltypen meestal overschreden en de grenswaarde ( $1,15 \text{ m/s}^2$ ) wordt vooral bij wielladers overschreden (na 2 tot 6 werkuren).

### **Te nemen maatregelen:**

#### **Bronmaatregelen**

- Materieel voorzien van trillingsisolatie.
- Goede stoel.

#### **Collectieve maatregelen**

- Vlakke transportroute.
- Rustig rijden.

#### **Individuele maatregelen**

- Stoel en vering afstellen op lengte en gewicht machinist.

## Meer informatie

- [A-blad Cabines van mobiele machines in de bouwnijverheid - Algemeen](#)
- [A-blad Cabines van mobiele machines in de bouwnijverheid - Bulldozers](#)
- [A-blad Cabines van mobiele machines in de bouwnijverheid - Dumpers](#)
- [A-blad Cabines van mobiele machines in de bouwnijverheid - Graafmachines](#)
- [A-blad Cabines van mobiele machines in de bouwnijverheid - Walsen](#)
- [A-blad Cabines van mobiele machines in de bouwnijverheid - Wielladers](#)
- [Algemene informatie over lichaamstrillingen \(PDF\)](#)
- [Arbouw-advies Lichaamstrillingen](#)
- [Arbouw-advies Werken met grondverzetmaterieel](#)
- [Trillingen: lichaamstrillingen - werknemersfolder](#)