

Veilig werken bij het voorbehandelen van ondergronden

In deel III van een serie van vier publicaties over het op veilige wijze voorbehandelen van ondergronden staan de chemische bewerkingen centraal. De andere delen

hebben betrekking op het reinigen en ontvetten (deel I), het mechanisch en thermisch voorbehandelen (deel II) en het verwijderen van (oude) verflagen (deel IV).

Ondergronden moeten op technische gronden – en in veel gevallen ook op esthetische gronden – worden voorbehandeld voordat zij kunnen worden afgewerkt met verfproducten. De talrijke werkwijzen die de verftechnologie kent om ondergronden voor te behandelen, kunnen worden onderverdeeld in vier hoofdgroepen (reinigings- en ontvettingsmethoden; mechanische en thermische methoden; chemische methoden; methoden om verflagen te verwijderen). In veel gevallen moeten achtereenvolgens diverse bewerkingen worden uitgevoerd voordat de eerste laag van het verfsysteem kan worden aangebracht. Een bekend voorbeeld is het verwijderen van stof na het schuren, tollen of stralen.

In dit derde deel van de serie van vier publicaties over het op veilige wijze voorbehandelen van ondergronden staan de chemische bewerkingen centraal. Deze dienen onder meer om:

- bij metalen walshuid, roest of andere corrosieproducten te verwijderen;
- bij alkalische materialen zoals beton de zuurgraad van de ondergrond ingrijpend te veranderen;
- bij metalen een tussenlaag aan te brengen, de zgn. conversielaag, zulks om een betere hechting te verkrijgen en bovendien het corrosieproces sterk af te remmen in het geval het verfsysteem plaatselijk wordt beschadigd;
- bij apolaire kunststoffen zoals polyetheen de oppervlakstructuur ingrijpend te veranderen, zulks om een goede hechting van het verfsysteem te verkrijgen;
- bij hout dat met een blanke lak wordt afgewerkt de kleur van de ondergrond ingrijpend te veranderen. Wellicht ten overvloede wordt er op gewezen dat, vanuit de optiek van de verftechnologie, het verduurzamen van hout met pentachloorfenol, tributyltinfosfaat, koper/chroom/arseen enzovoort geen chemische voorbehandeling is.



Chemische bewerking van metaal en beton kan leiden tot gezondheidsrisico's. Foto: Chris Pennarts

deling is. In overeenstemming hiermee komt het verduurzamen van hout in deze publicatie niet aan de orde.

Het in zeer dunne lagen aanbrengen van verfproducten die chemisch reageren met de ondergrond (als regel gaat het daarbij om fosforzuurhoudende wash primers) wordt besproken in een publicatie van de Commissie Veilige Verfverwerking die in voorbereiding is.

In de publicatie over het chemisch voorbehandelen van ondergronden staan de Arbo-aspecten centraal (chemicaliënkeuze; het zo mogelijk toepassen van technieken die kleinere veiligheids- en gezondheidsrisico's met zich meebrengen; technische voorzieningen; persoonlijke beschermingsmiddelen). De technische en de economische merites van de verschillende werkwijzen komen hier

niet aan de orde. Hetzelfde geldt voor de milieubelasting, bijvoorbeeld de milieuverontreiniging die optreedt bij het lozen van niet-ontgifte, uitgewerkte voorbehandelingsbaden.

Werkwijzen

In het tabellarisch overzicht zijn de volgende werkwijzen opgenomen:

- het beitsen van metalen met fosforzuur, zoutzuur of zwavelzuur;
- het beitsen van metalen met fosforzuurpasta's;
- het beitsen van metalen met salpeterzuur;
- het beitsen van metalen met chroomzuur;
- het beitsen van metalen met fluorwaterstofzuur;
- het beitsen van metalen met loog;
- het fosfateren van metalen;
- het chromateren van metalen;
- het behandelen van ferrometalen ▶

met 'roestomzetter' en 'passiveerders';

- het fluateren van alkalische ondergronden;
- het bleken van hout met waterstofperoxide;
- het bleken van hout met een waterstofperoxide-ammonia-mengsel;
- het bleken van hout met oxaalzuur;
- het logen van hout;
- het chemisch kleuren van hout ('chemisch beitsen');
- het etsen van kunststoffen met chroomzwavelzuur;
- het etsen van kunststoffen met ozon.

Bij het overgrote deel van deze technieken worden de te behandelen voorwerpen ondergedompeld in een vloeistof, het zogenaamde bad. Mede daardoor zijn er tal van gemeenschappelijke risico's en voorzieningen.

1. Om te voorkomen dat bij het onverwachts leeglopen van een bad ongelukken gebeuren, moeten de baden geplaatst zijn boven een vloeistofdichte kuip of kelder die de gehele badinhoud kan bevatten. De binnenzijde van de opvangruimte moet zijn bedekt met een materiaal dat voldoende bestand is tegen de vloeistoffen waarmee het in aanraking kan komen.
2. Baden die voor de gezondheid schadelijke dampen en gassen kunnen afgeven (chromiumzuurhoudende damp, zoutzuurdamp, fluorwaterstofzuurhoudende damp, enz.) moeten zijn voorzien van een effectieve afzuiging.
3. In werkruimten waarin chemische baden zijn opgesteld, moeten niet alleen oogdouches en nooddouches aanwezig zijn, maar ook flessen met vloeistoffen waarmee gemorste zuren, alkaliën, oxidantia, enzovoort snel onwerkzaam kunnen worden gemaakt.
4. Het weer op de oorspronkelijke sterkte brengen van deels uitgewerkte baden dient te geschieden door gekwalificeerde, chemisch geschoolede personen (bijvoorbeeld laboratoriummedewerkers).
5. Bij het in een bad brengen van een (groot) voorwerp kan de vloeistof sterk gaan spatten; dit dient te worden voorkomen door voorzichtig te werken.
6. Bij het uit het bad halen van een voorwerp dient men bedacht te zijn op het zogenaamde nagutsen.
7. Bij het werken met chemische baden dient zo mogelijk gebruik te worden gemaakt van afstandsbediening.
8. Het oplossen in water van stoffen zoals natriumhydroxide, kaliumhydroxide en chroomzuur brengt sterk verhoogde risico's met zich mee (onder andere grote warmte-ont-

wikkeling, spatten van de vloeistof). Zulke stoffen worden bij voorkeur als oplossing aangekocht. Het oplossen van de onderhavige stoffen dient te zijn voorbehouden aan gekwalificeerde personen die zowel een gelaatscherm dragen als vloeistofdichte handschoenen, kleding en schoeisel die bestand zijn tegen de stoffen waarmee wordt gewerkt.

9. Bij het verdunnen van een geconcentreerd of een rokend zuur moet die vloeistof onder voortdurend roeren langzaam worden toegevoegd aan het water. Daarbij moet zonodig tevens worden gekoeld. *Voeg nooit water toe aan een geconcentreerd of een rokend zuur!* Het verdunnen van geconcentreerde en rokende zuren dient te zijn voorbehouden aan gekwalificeerde personen die vloeistofdichte zure vaste kleding, handschoenen en schoeisel alsmede een gelaatscherm dragen. Bij het verdunnen van rokende zuren (geconcentreerd zoutzuur, rokend salpeterzuur, rokend zwavelzuur) moet niet alleen goed worden afgezogen maar kan ook het gebruik van ademhalingsbescherming noodzakelijk zijn.

Over de effecten op de gezondheid van de vloeistoffen in de voorbehandelingsbad en de chemicaliën die in die vloeistoffen aanwezig zijn, in het kort het volgende.

Huid

Vloeistoffen. In verdunde vorm irriteren deze de huid (roodheid, pijn). In matig sterke tot geconcentreerde vorm hebben de vloeistoffen als regel een bijtende (corrosieve) werking op de huid.

Voorbeelden van vloeistoffen die de huid snel en sterk aantasten (ontstaan van brandwonden) zijn:

- geconcentreerde ammonia;
- geconcentreerde waterstofperoxide;
- geconcentreerd en rokend salpeterzuur;
- geconcentreerd en rokend zwavelzuur;
- geconcentreerd zoutzuur;
- sterk en geconcentreerd chroomzuur;
- sterke en geconcentreerde loog.

Het risico van huidaantasting speelt niet alleen een rol bij het op de gewenste badsterkte brengen van aangekochte chemicaliën, maar ook bij het fluateren van alkalische ondergronden zoals beton en asbestcement. Hetzelfde geldt bij het voorbehandelen met chroomzwavelzuur van kunststoffen zoals polyethen.

Frequent contact met de huid met waterige oplossingen van chroomzuur en andere zeswaardige chroomverbindingen zoals kaliumbichromaat, kan na verloop van tijd resulteren in chroomeczeem en chroomallergie.

Dampen. De dampen die afgegeven worden door bijv. geconcentreerd zoutzuur, rokend salpeterzuur en rokend zwavelzuur hebben niet alleen een irriterende werking op de huid (roodheid, pijn), maar kunnen onder omstandigheden ook een bijtende werking hebben (brandwonden).

Luchtwegen

De dampen die afgegeven worden door onder meer sterke en geconcentreerde ammonia, geconcentreerd zoutzuur, rokend salpeterzuur en rokend zwavelzuur veroorzaken bij inademing zeer sterke irritatieverschijnselen (keelpijn, kortademigheid, ademnood). Kortademigheid en ademnood zijn een gevolg van weefselbeschadigingen die samengaan met blaarvorming (gedeeltelijke afsluiting van de luchtwegen).

Aandacht verdienen voorts de dampen en nevels die afkomstig zijn van warme voorbehandelingsbaden, ook in het geval dat de werkzame stoffen bij de desbetreffende temperaturen niet vluchtig zijn. Niet-vluchtige verbindingen zoals chroomzuur en natriumhydroxide kunnen worden meegesleurd en daarmee terechtkomen in de inademingslucht. Naast korte-termijn-effecten kunnen ook lange-termijn-effecten optreden. Die spelen met name een rol als de ingeademde dampen en nevels chroomzuur of andere zeswaardige chroomverbindingen bevatten.

Ogen

Vloeistoffen. Het merendeel van de gebruikte chemicaliën en badvloeistoffen heeft het vermogen om het hoornvlies (sterk) aan te tasten. Hoornvliesbeschadigingen kunnen resulteren in een blijvend verminderd gezichtsvermogen en (nog ernstiger) in blindheid. Voorbeelden van chemicaliën/badvloeistoffen die het oog kunnen beschadigen zijn:

- verdunde en sterke oplossingen van fluorwaterstofzuur en fluaten;
- verdunde, sterke en geconcentreerde loogoplossingen;
- verdunde en sterke waterstofperoxide-oplossingen;
- sterke ammonia;
- sterk, geconcentreerd en rokend zwavelzuur;
- sterk, geconcentreerd en rokend salpeterzuur;
- sterk en geconcentreerd zoutzuur;
- sterk en geconcentreerd chroomzuur.

Dampen. De damp van onder meer sterke ammonia, geconcentreerd zoutzuur, rokend salpeterzuur en rokend zwavelzuur irriteert de ogen zeer sterk (pijn, roodheid).

Tabellarisch overzicht

<i>Werkwijze</i>	<i>Blootstellingsgevaar</i>	<i>Maatregelen</i>
Beitsen met fosforzuur, zoutzuur of zwavelzuur.	<i>Huid.</i> Deze beitszuren kunnen de huid aantasten. <i>Luchtwegen.</i> Inademing van de door warme beitsbaden afgegeven dampen veroorzaakt irritatie van de luchtwegen. <i>Ogen.</i> Zowel de vloeistof als de damp veroorzaken oogirritatie.	Draag lange, gevoerde rubber handschoenen en een rubber voorschoot. Een goede afzuiging boven het bad maakt ademhalingbescherming overbodig. Draag een gelaatscherm dan wel een chemicaliënbril die goed aansluit op het gezicht.
Beitsen met een fosforzuurpasta.	<i>Huid.</i> De pasta kan de huid aantasten.	Draag lange, gevoerde rubber handschoenen en een rubber voorschoot.
Beitsen met salpeterzuur.	<i>Huid.</i> Salpeterzuur tast de huid sterk aan. <i>Luchtwegen.</i> Inademing van de bij hogere badtemperaturen afgegeven nitreuze dampen veroorzaakt sterke irritatieverschijnselen. <i>ogen.</i> Salpeterzuur tast het hoornvlies sterk aan.	Draag vloeistofdichte handschoenen, laarzen en kleding die bestand zijn tegen oxiderende zuren. De handschoenen dienen gevoerd te zijn. Goed afzuigen. Zonodig tevens ademhalingbescherming gebruiken (verse-luchtkap). Draag een gelaatscherm dan wel een chemicaliënbril die goed aansluit op het gezicht.
Beitsen met een chroomzuuroplossing.	<i>Huid.</i> Chroomzuuroplossingen tasten de huid sterk aan (chroomzweren). Daarnaast geeft herhaald contact van de huid met chroomzuur kans op chroomeczeem en chroomallergie. <i>Luchtwegen.</i> De waterdamp die bij hogere badtemperaturen wordt afgegeven kan meegesleurd chroomzuur bevatten (irritatie van de luchtwegen; lange-termijngezondheidseffecten). <i>Ogen.</i> Chroomzuuroplossingen tasten het hoornvlies sterk aan.	Draag vloeistofdichte handschoenen, laarzen en kleding die bestand zijn tegen oxiderende zuren. De handschoenen dienen gevoerd te zijn. Goed afzuigen. Zonodig tevens ademhalingbescherming gebruiken (verse-luchtkap). Draag een gelaatscherm dan wel een chemicaliënbril die goed aansluit op het gezicht. <i>Algemeen.</i> Waar mogelijk moet chroomzuur worden vervangen door minder gevaarlijke stoffen.
Beitsen met een fluorwaterstofzuuroplossing.	<i>Huid.</i> Ook sterk verdunde fluorwaterstofzuuroplossingen tasten de huid sterk aan. Daarbij ontstaan wonden die zeer langzaam genezen. <i>Luchtwegen.</i> Bij hogere badtemperaturen bevat de afgegeven waterdamp fluorwaterstofzuur. Inademing daarvan veroorzaakt zeer sterke irritatieverschijnselen. <i>Ogen.</i> Fluorwaterstofzuuroplossingen tasten het hoornvlies sterk aan.	Draag zuurvaste en tevens vloeistofdichte handschoenen, laarzen en kleding. De handschoenen dienen gevoerd te zijn. Verwijder vloeistof die op de kleding is gespat of gemorst onmiddellijk met veel water. Goed afzuigen. Zonodig tevens ademhalingbescherming gebruiken (verse-luchtkap). Draag een gelaatscherm dan wel een chemicaliënbril die goed aansluit op het gezicht. <i>Algemeen.</i> Waar mogelijk moet fluorwaterstofzuur worden vervangen door minder gevaarlijke stoffen.
Beitsen met loog.	<i>Huid.</i> De alkalische vloeistof tast de huid sterk aan. <i>Luchtwegen.</i> De waterdamp die door een heet loogbad wordt afgegeven bevat als regel meegesleurd loog. Inademing daarvan veroorzaakt irritatieverschijnselen. <i>Ogen.</i> Loogoplossingen tasten het hoornvlies zeer sterk aan.	Draag lange, gevoerde rubber handschoenen, een overall van een dichtgeweven stof, een rubber voorschoot en rubber laarzen. Goed afzuigen. Zonodig tevens ademhalingbescherming gebruiken (bij voorkeur verse-luchtkap). Draag een gelaatscherm dan wel een chemicaliënbril die goed aansluit op het gezicht.
Fosfateren.	<i>Huid.</i> Fosfateervloeistoffen kunnen de huid irriteren.	Draag lange, gevoerde rubber handschoenen en een rubber voorschoot. ►

Werkwijze	Blootstellingsgevaar	Maatregelen
Fosfateren (<i>vervolg</i>).	<i>Luchtwegen.</i> De damp die door een warm fosfateerbad wordt afgegeven kan bij inademing irritatie veroorzaken. <i>Ogen.</i> Fosfateervloeistoffen veroorzaken oogirritatie.	Uitzonderingen daargelaten is goed afzuigen voldoende. Draag een gelaatscherm dan wel een chemicaliënbril die goed aansluit op het gezicht.
Chromateren.	<i>Huid, luchtwegen en ogen.</i> Als bij het beitsen met een chroomzuuroplossing.	Als bij het beitsen met een chroomzuuroplossing. <i>Algemeen.</i> Waar mogelijk dient het chromateren te worden vervangen door een bewerking die minder gezondheidsrisico met zich meebrengt.
Roestomzetteren en metaalpassiveerders.	<i>Huid.</i> De dunvloeibare tot pasteuze materialen kunnen de huid irriteren. <i>Ogen.</i> Irritatieverschijnselen als het materiaal in het oog komt.	Draag zonodig lange, gevoerde handschoenen van rubber of PVC. Draag bij het werken boven het hoofd een chemicaliënbril die goed aansluit op het gezicht.
Fluateren.	<i>Huid, luchtwegen en ogen.</i> Als bij het beitsen met een fluorwaterstofzuuroplossing.	Als bij het beitsen met een fluorwaterstofzuuroplossing. <i>Algemeen.</i> Fluateren is overbodig indien op de alkalische ondergrond een <i>onverzeepbaar</i> verfsysteem wordt aangebracht.
Bleken van hout met waterstofperoxide.	<i>Huid.</i> De veelal gebruikte 35-procentoplossing tast de huid sterk aan. <i>Luchtwegen.</i> Waterstofperoxide is bij kamperatuur enigszins vluchtig. Inademing van waterstofperoxidedamp veroorzaakt sterke irritatieverschijnselen. <i>Ogen.</i> Waterstofperoxide tast het hoornvlies sterk aan.	Draag lange, gevoerde rubber handschoenen, rubber kleding en rubber laarzen. Goed afzuigen. Zonodig ademhalingbescherming gebruiken (verse-lucht-kap). Draag een gelaatscherm dan wel een chemicaliënbril die goed aansluit op het gezicht.
Bleken van hout met een waterstofperoxide-ammonia-mengsel.	<i>Huid, luchtwegen en ogen.</i> Als bij het bleken van hout met waterstofperoxide.	Als bij het bleken van hout met waterstofperoxide.
Bleken van hout met een oxaalzuuroplossing.	Het op te lossen <i>poedervormige</i> oxaalzuur tast de huid, de luchtwegen en de ogen sterk aan.	Draag rubber handschoenen, rubber kleding, rubber laarzen en een stofmasker klasse P3 dan wel een verse-lucht-kap bij het opnemen van het poeder in water. Vermijd huid- en oogcontact bij het werken met waterige oxaalzuuroplossingen (lange, gevoerde handschoenen van rubber of zacht PVC, een rubber- of PVC-voorschoot en een chemicaliënbril die goed aansluit op het gezicht).
Logen van hout.	<i>Huid, luchtwegen en ogen.</i> Als bij het beitsen met loog.	Als bij het beitsen met loog.
Het chemisch kleuren ('beitsen') van hout.	Bij het chemisch kleuren van hout wordt gebruik gemaakt van een vrij grote verscheidenheid van chemische verbindingen.	Vraag de leverancier van de chemische beits om advies voor wat betreft het op veilige wijze gebruiken van de betrokken chemische verbinding(en).
Het etsen van kunststoffen met chroomzwavelzuur.	<i>Huid, luchtwegen en ogen.</i> Als bij het beitsen met een chroomzuuroplossing.	Als bij het beitsen met een chroomzuuroplossing. <i>Algemeen.</i> Waar mogelijk dient deze estechniek te worden vervangen door een werkwijze die minder gezondheidsrisico met zich meebrengt.
Het etsen van kunststoffen met ozon.	<i>Luchtwegen.</i> Inademing van ozonhoudende lucht veroorzaakt een sterke irritatie van de luchtwegen.	Rondom de ozoniseringinstallatie zeer goed afzuigen. Zonodig tevens ademhalingbescherming gebruiken (verse-lucht-kap).
Corona-voorbehandeling van kunststoffen.	<i>Luchtwegen.</i> Inademing van de gevormde ozon veroorzaakt een sterke irritatie van de luchtwegen.	Rondom de Corona-installatie zeer goed afzuigen. Zonodig tevens ademhalingbescherming gebruiken (verse-lucht-kap).

Naschrift

De Commissie Veilige Verfverwerking (per adres Verfinstituut TNO, postbus 203, 2600 AE Delft) houdt zich aanbevolen voor aanvullende gegevens, praktijkervaringen, enz. op het gebied waarop deze informatieve publikatie betrekking heeft. Ondanks alle aan de samenstelling van de tekst bestede zorg kan noch de Stichting Verftoepassing noch TNO aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele schade, die zou kunnen voortvloeien uit enige fout of onvolledigheid die in deze informatieve publikatie zou kunnen voorkomen.

Dr. T. Doorgeest

Secretaris Commissie Veilige Verfverwerking

Arbostof

Melkerskoorts en plattelandsvrouwen

Een moderne beroepsziekte is de melkerskoorts (Leptospirosis Hardjo), die bij melkveehouders ernstige ziektebeelden kan veroorzaken. In Friesland werden onlangs een aantal gevallen opgespoord (Van den Bergh, 1988). Ook bij werkers in een rundveeslachterij is contact met het micro-organisme mogelijk: bij het verwijderen van de

aanwijzingen voor een ernstige vorm van melkerskoorts naar voren. Melkerskoorts kan echter ook symptomeloos verlopen, bloedonderzoek is dus nodig om dit aan te tonen. In verband met de hoge kosten (f 500 per bepaling) is het bloedonderzoek echter nog niet gerealiseerd. De bedrijfsleider sprak over dit probleem



blaas, bij het snijden in de nieren en bij het schoonmaakwerk kan besmette urine in contact komen met de slijmvliezen (neus, mond-keelholte, ogen) van de werknemers.

Bij het schoonmaakwerk met een hoge drukspuit treedt aerosolvorming op: besmette urine kan daardoor ingeademd worden.

In het regulier overleg tussen de BGD en een rundveeslachterij brachten we het onderwerp melkerskoorts ter sprake. Het werd serieus opgenomen; het geval van een langdurig zieke werknemer kwam door de mogelijkheid van melkerskoorts opeens in een ander daglicht te staan: 'Misschien is er echt iets met hem aan de hand.' Verder onderzoek wees uit dat Piet toxoplasmose had; ook een serieuze aandoening, maar hierbij is de relatie met het werk niet waarschijnlijk.

Door de BGD werden bij alle werknemers in de rundveeslachterij interviews afgenomen, waarbij gevraagd werd naar het voorkomen van griepklachten, ernstige hoofdpijnen en moeheid in het afgelopen jaar. Daarbij kwamen geen

met een Nieuw-Zeelandse dierenarts die in Nederland op bezoek was. In Nieuw-Zeeland werd men geconfronteerd met vele gevallen van melkerskoorts.

Naar aanleiding daarvan namen de plattelandsvrouwen in Nieuw-Zeeland het initiatief om de ziekte uit te roeien: er is een onderzoek gestart, een vaccin tegen de melkersziekte ontwikkeld en inmiddels is vrijwel de gehele veestapel vrij van de Leptospirosis Hardjo. Een prima voorbeeld van een preventieve maatregel; veruit te prefereren boven het in een maanpak uitrusten van melkveehouders en rundveeslachters.

Gert van der Laan
Bedrijfsarts