

Ser. 10

AIP
12

2^e ex.

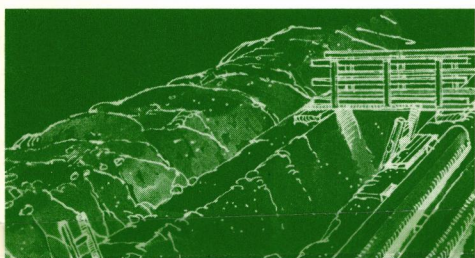
ARBEIDS- STANDIGHEDEN

IN DE

PRAKTIJK

12

**Veilig werken
in putten
en sleuven**



TNO Arbeid, Hoofddorp



TN0123350

TNO ARBEID
BIBLIOTHEEK
POSTBUS 718
2130 AS HOOFDORP
TEL. 023-5549 468

ARBEIDS- OMSTANDIGHEDEN IN DE PRAKTIJK

12 Veilig werken in putten en sleuven

NR. 37566
plaats Ser. 10, AIP 12
2^e ex



NEDERLANDS INSTITUUT VOOR
ARBEIDSOMSTANDIGHEDEN



Veiligheids Informatiegroep Bouw

Samenstelling:

ing. J.A. Gans

J.H. Horstink

ing. H.D.J. van der Kam

Th. Kolkman

ing. A.L. Roebeling

ing. G. Visscher

Eindredactie:

ing. J.A. Gans

Herziene druk: januari 1990

Bestelnummer VIB 12

ISBN 90-6365-025-6

SISO 614.3 UDC 628.5:69

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

INHOUDSOPGAVE

Inleiding	pagina 4
Vorbereiding	5
Kruising van ondergrondse leidingen	5
Kruising van bovengrondse leidingen	6
Bodemgesteldheid	11
Algemeen	11
Grondonderzoek	11
Wateroverlast	11
Verontreinigde grond	13
Ontgraven	18
Algemeen	18
Proefsleuven	20
Opslag van grond	20
Opslag van buizen en dergelijke	21
Machines	22
Werkmethoden	23
Het ontgraven onder een veilig talud	26
Het toepassen van damwanden, stempelingen of bekistingen	28
Houten damwandplanken	29
Stalen damwandplanken	30
Mineurswanden	31
Afstempelingssystemen	32
Kruisingen	35
Kruising van waterwegen door middel van zinkers	35
Kruising van waterwegen door middel van doorpersen en dergelijke	36
Kruising van spoor- en verkeerswegen door middel van doorpersen	38
Verkeersmaatregelen	42
Afzetting voor vee	44
Radiologische werkzaamheden	45
Literatuuropgave	46

INLEIDING

Voor het transport van vloeibare of gasvormige stoffen wordt meer en meer gebruik gemaakt van ondergrondse leidingen. Deze manier van transport biedt vele voordelen boven het vervoer per rail, over de weg of over het water. Een belangrijk voordeel is zeker de grotere veiligheid.

Dat het leggen van zulke leidingen óók veilig moet gebeuren, spreekt vanzelf.

Vaak gaat het om lange leidingen. Lange leidingen kruisen meestal gebieden met verschillen in de bodemgesteldheid. Dit vraagt bezinning op de maatregelen die genomen moeten worden om het werk veilig te kunnen uitvoeren in de betreffende grondsoorten.

Soms zal dit kunnen in een sleuf die onder een veilig talud gegraven is, soms echter zal er een grondkerende constructie nodig zijn. Dezelfde overwegingen gelden voor bouwputten.

Daarnaast verdient het graven in de directe nabijheid van gebouwen en dergelijke bijzondere aandacht.

De keuze zal per situatie moeten worden bezien. Daarbij vormen ervaring, kennis, grondmechanische adviezen en de wens om veilig te werken de basis.

Verder dient men attent te zijn op verontreinigde grond. Wordt er een ernstig verontreinigde bodem geconstateerd, dan zijn passende maatregelen noodzakelijk. Provinciale en plaatselijke overheden moeten zo spoedig mogelijk worden geïnformeerd.

Dit boekje zal een aantal facetten bij het werken in putten en sleuven belichten. Daarbij wordt een aantal praktische suggesties gedaan welke van nut kunnen zijn bij het streven naar veilig werken.

VOORBEREIDING

Kruising van ondergrondse leidingen

Vóórdat er aan graven kan worden gedacht, is het nodig om na te gaan welke leidingen het gekozen tracé of de te graven put kruisen.

Dit kunnen zowel riool-, gas- en waterleidingen zijn als telefoon-, laag- en hoogspanningskabel. Daarnaast moet er ook rekening worden gehouden met gas- en produkttransportleidingen. Deze laatste komen vooral voor op terreinen van chemische industrieën of in de nabijheid daarvan.

Informatie over bestaande leidingen kan ingewonnen worden bij eigenaars en beheerders van kabels en leidingen. Tekeningen van de loop van de leidingen zijn daar meestal beschikbaar. Met de verkregen informatie kan worden bepaald welke maatregelen genomen moeten worden om het graafwerk veilig en storingvrij te kunnen uitvoeren. Dat zo'n onderzoek met de nodige zorg omringd moet worden spreekt voor zich.

Een aantal leidingbeheerders heeft gezamenlijk de KLIC-informatiecentra opgericht. (Kabels en Leidingen InformatieCentrum) Bij elk van de zes KLIC-informatiecentra kunnen gegevens worden verkregen over de aangesloten leidingbeheerders in de betreffende regio*. De KLIC-informatiecentra hanteren de slagzin 'Eerst bellen, dan graven!'

* Telefoonnummers van KLIC-informatiecentra:

Friesland: 058-15 15 66

Groningen en Drente: 050-13 50 00

Overijssel, Gelderland, Flevoland: 05202-2 70 90

Utrecht, Noord-Holland, Zuid-Holland: 030-94 53 00

Noord-Brabant en Zeeland: 06-821 23 13

Limburg: 043-25 55 52

Door een leiding die niet is aangegeven kunnen ernstige ongevallen ontstaan. Hierbij kan men vooral denken aan de gevaren bij het mechanische graven in de nabijheid van hoogspanningskabels, gastransportleidingen en dergelijke. De loop en de juiste ligging daarvan dienen op de tekeningen te zijn aangegeven. Daarbij moet men er op verdacht zijn dat door zetting, aanvulling of ophoging van de bodem de leidingen soms aanzienlijk dieper kunnen liggen dan is aangegeven. Aanvullende maatregelen zullen dan ook vaak nodig zijn. Uiteraard is dit afhankelijk van de leidingen die men aantreft.

Te denken is onder meer aan:

- het gebruik van explosie-vast elektrisch gereedschap;
- het instellen van een verbod op het gebruik van open vuur;
- het gebruik van vonkenvangers bij onder meer draglines, graafmachines en dergelijke;
- het beschikbaar zijn van brandblusapparatuur;
- het gebruik van adembescherming;
- het gebruik van zuur- of hittebestendige kleding;
- het gebruik van elektrisch gereedschap of verlichting voor 50 V wisselspanning of 120 V gelijkspanning.

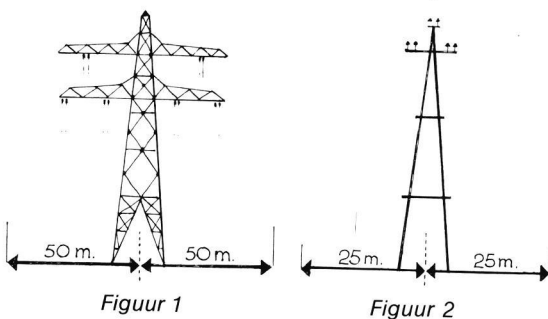
Kruising van bovengrondse leidingen

Bij werkzaamheden in de omgeving van bovengrondse blanke elektrische leidingen bestaat het gevaar ermee in aanraking te komen. Ook het gevaar van overslag is dan aanwezig.

Bedoeld worden laag- en hoogspanningsleidingen en de bovenleidingen van treinen en trams. Bij het werken met graafmachines, kranen en/of zandauto's kunnen de

graafarmen, gieken of opstaande laadbakken te dicht in de buurt van zulke leidingen komen.

In de nabijheid van hoogspanningsleidingen, opgehangen aan stalen masten, is bij werkzaamheden binnen de 50 meter ter weerszijden van het hart van het tracé vooraf overleg met de leidingbeheerder noodzakelijk (zie Figuur 1 en Figuur 3).

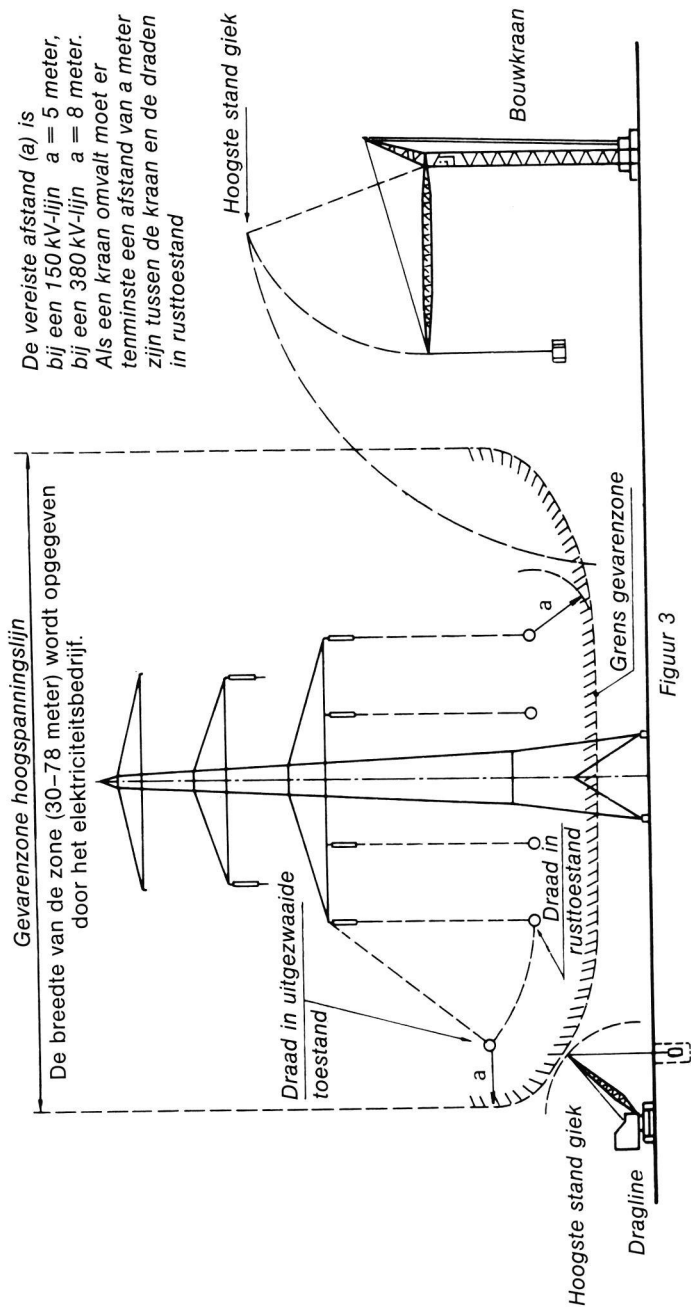


In de nabijheid van laagspanningsleidingen, opgehangen aan houten masten, is bij werkzaamheden binnen de 25 meter ter weerszijden van het hart van het tracé overleg vooraf vereist (zie Figuur 2).

Bij werkzaamheden in de nabijheid van de rijen versterkingsdraden van spoor- en tramwegen is, binnen 5 meter bezijden de rij- of versterkingsdraad, vooraf overleg met de betrokken vervoersmaatschappij vereist.

Als in overleg met de leidingbeheerders toestemming verkregen is om binnen de genoemde afstanden te werken, kunnen onder meer de volgende veiligheidsmaatregelen genomen worden:

- het spanningloos maken van de betreffende stroomleidingen door het stroomleveringbedrijf;
- het geheel of gedeeltelijk (doen) isoleren van stroomvoerende blanke delen.

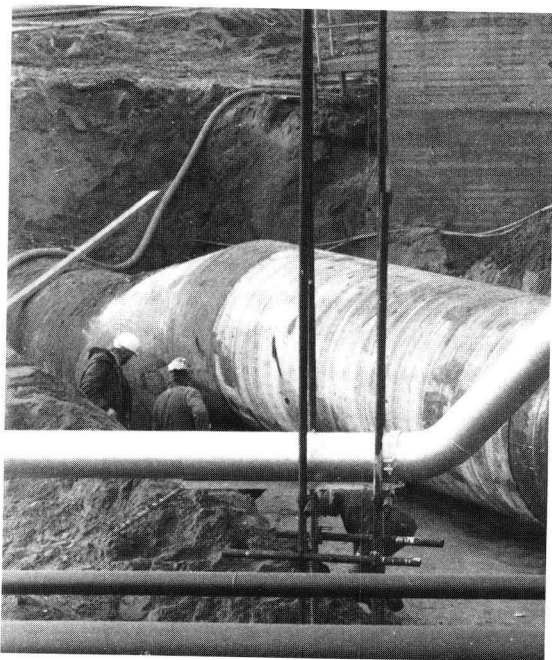


Figuur 3

- het begrenzen of blokkeren van de hoogst toelaatbare stand van arm of giek en/of het signaleren van het bereiken van die stand;
- het beperken van de draaicirkel van een vast opgestelde of railgebonden kraan;
- het plaatsen van hoogtebeperkingen door middel van schermen of portalen;
- het aarden van mobiele werktuigen door middel van sleepkettingen of sleepkabels, waar nodig via aardelektroden.

Uiteraard is nog rekening te houden met mogelijke aanvullende eisen van het betrokken bedrijf.

Daar waar een kraan buiten de gevarenzone werkt, kunnen toch aanvullende eisen worden gesteld. Onder meer omdat door het mogelijk omvallen van de kraan de gevaren-



Tijdelijke ondersteuning van een bovengrondse leiding

zone, respectievelijk het profiel van vrije ruimte van trein of tram wordt gekruist.

Bovengrondse gas- en produkttransportleidingen vragen eveneens hun eigen werkmethode. Hierbij spelen tijdelijke ondersteuning en de inhoud van de leidingen een belangrijke rol.

Mocht er, ondanks alle voorzorgen, toch een leiding beschadigd worden, dan moet de betrokken beheerder onmiddellijk worden ingelicht. In sommige gevallen kan het gewenst zijn vooraf een noodprocedure vast te stellen, uiteraard in overleg met de beheerder. In gevaarlijke situaties kunnen dan snel de juiste maatregelen worden genomen, hetgeen de veiligheid van de werknemers bevordert.

BODEMGESTELDHEID

Algemeen

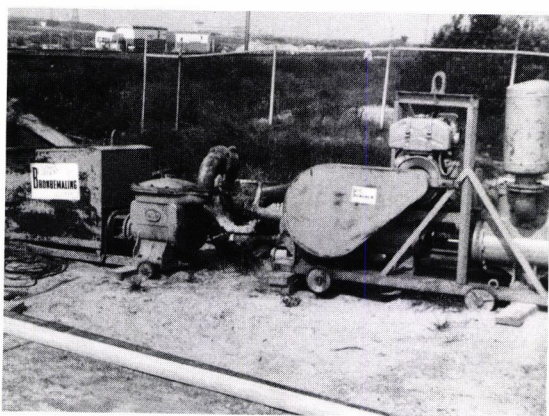
De wisselende grondgesteldheid maakt het vaak nodig grondonderzoek te laten verrichten. Pas daarna kan worden bepaald op welke wijze men te werk zal gaan.

Grondonderzoek

Voor het werken op kleine diepte geeft het graven van putten snel informatie over de grondgesteldheid. Als er op grotere diepten moet worden gewerkt en er zich bezwaren voordoen bij het naderen van de grondwaterspiegel, stapt men over op andere onderzoeksmethoden, zoals sondering en boring.

Wateroverlast

Het is de combinatie van grondgesteldheid en (grond)waterpeil die tot onveilige situaties kan leiden. Dat is de reden waarom vaak wordt overgegaan tot bemaling van put of sleuf.

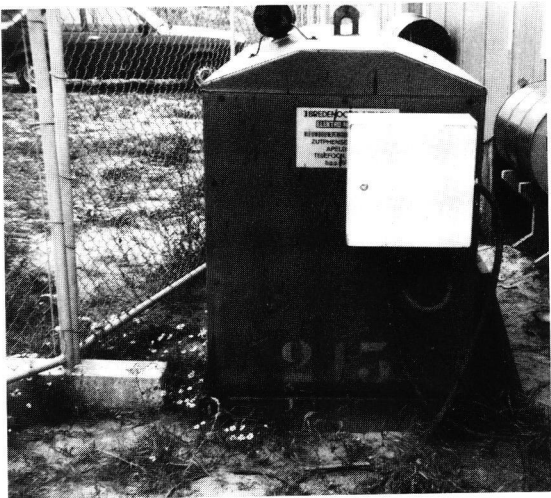


Elektrische bronbemalingspomp met motor-aangedreven reservepomp

Methoden hiervoor zijn onder meer:

- open bemaling met behulp van een klok-pomp
- vacuumbemaling met filters
- diepwelbemaling
- vacuumbemaling met horizontale drains.

Het uitvallen van een bemalingsinstallatie kan tot ontoelaatbare situaties leiden.



Bronbemalingspomp met storingssignalering

Methoden om het uitvallen te voorkomen, dan wel om de gevolgen te beperken zijn bij elektrisch aangedreven installaties onder meer:

- het aanbrengen van de installatie op een eigen elektrische voeding, onafhankelijk van de rest van de elektrische installatie;
- het plaatsen van een noodstroomaggregaat;
- het plaatsen van een reservepomp die automatisch inschakelt wanneer de hoofdpomp uitvalt;

- het aanbrengen van een goede signalering die in werking treedt bij storing in de bemalingsinstallatie. Zo'n signalering kan worden gekoppeld aan de telefooninstallatie zodat een snelle en doeltreffende melding mogelijk is.

Een andere mogelijkheid om onverwachte gevaarlijke situaties te voorkomen is het instellen van een wacht buiten de werktijden.

Bij installaties die worden aangedreven door een motor (diesel of benzine) kunnen de gevolgen van uitvallen worden beperkt door het plaatsen van een reservepomp die direct inzetbaar is. Een effectieve storingsmelding is ook bij dit type aandrijving op zijn plaats.

Uiteraard moet er rekening mee worden gehouden dat er geen hemel- en/of smeltwater ongewild naar de put of de sleuf loopt. In voorkomende gevallen kan het toepassen van een tijdelijke talud-bekleding door middel van specie, folie en dergelijke uitspoelen voorkomen.

Bij diepe bemalingen kan het voorkomen dat sterk verontreinigd grondwater wordt opgepompt. In het kader van de 'Wet Verontreiniging oppervlaktewateren' is het voor dit soort bemalingen noodzakelijk tijdig vergunning aan te vragen bij het waterschapsbestuur of het provinciaal bestuur in de betreffende regio. Men moet ook bedacht zijn op mogelijke gevolgen van het onttrekken van grondwater, zowel in agrarisch gebied als bij belendende gebouwen. In dat geval kan een retourbemaling overwogen worden.

Verontreinigde grond

Bij werkzaamheden in de bodem heeft men

een kans van ongeveer één op vijf te maken te krijgen met verontreinigde grond. In de meeste gevallen zijn de aanwezige hoeveelheden vervuilende stoffen niet direct levensgevaarlijk. Toch is de kans dat een gevaargrens wordt overschreden zodanig, dat het zaak is steeds rekening te houden met de risico's van bodemverontreiniging.

Gevaren die bij werkzaamheden in verontreinigde grond kunnen optreden zijn:

- werknemers worden blootgesteld aan stoffen die schadelijk zijn voor hun gezondheid;
- ontstaan van brand of een gaswolkexplosie.

Schadelijke stoffen kunnen langs drie wegen het lichaam binnenkomen en wel via:

- de ademhalingsorganen
- de huid
- de mond.

Samen met de ingeademde lucht kunnen gassen, dampen en fijn verdeelde deeltjes (stof, rook, nevel) in de longen komen.

Sommige vloeistoffen hebben door hun bijtende werking plaatselijk effect op de huid (brandwonden of pijnlijke plekken). Andere vloeistoffen, bijvoorbeeld bepaalde oplosmiddelen, veroorzaken een droge huid of eczeem. Er zijn ook vloeistoffen, zoals nitrobenzeen, aniline en fenol, die door de huid dringen en zo in het lichaam komen.

Schadelijke stoffen kunnen ook via de mond binnenkomen. Namelijk wanneer bij het eten, drinken of roken gronddeeltjes of grondwater worden ingeslikt waarin zich giftige stoffen bevinden. Ook in de lucht zwevende deeltjes kunnen via de mond in het lichaam komen.

Een groot aantal verontreinigingen is

brandbaar. Het gevaar van brandbare stoffen die niet vluchtig zijn is slechts klein. Het gaat immers om onbrandbare grond die slechts een klein percentage brandbaar materiaal bevat. Vluchtige brandbare verontreinigingen vormen wel een brand- of explosiegevaar. Door verdamping uit de grond kan een concentratie damp ontstaan die tesamen met de aanwezige lucht een explosief mengsel vormt. Dergelijke mengsels kunnen tot ontploffing komen door slechts een enkel klein vonkje (sigaret, elektriciteit). Hoewel door de meestal aanwezige wind de concentraties niet zo hoog oplopen, moet men toch altijd alert zijn op het explosiegevaar. Dat geldt vooral in een gegraven put of sleuf. Daar is de invloed van de wind immers klein.

Informatie over de schadelijke effecten van de verschillende stoffen op de gezondheid kan worden verkregen uit een aantal publikaties (zie de literatuuropgave op de pagina's 46 en 47). Hetzelfde geldt ten aanzien van brandgevaarlijke stoffen.

Hoe weten we of we te maken (zullen) hebben met verontreinigde grond? En in het bevestigende geval: om welke stoffen het gaat?

Daarover is inzicht te krijgen door middel van twee soorten waarnemingen:

- van te voren nagaan waarvoor het betreffende terrein vroeger is gebruikt;
- vóór en tijdens het werk ogen en neus goed gebruiken.

Een vast onderdeel van de werkvoorbereiding van bodemwerkzaamheden behoort een historisch onderzoek te zijn. Nagegaan moet worden welke activiteiten de afgelopen vijftig jaar op het terrein hebben plaatsgevonden. In veel gevallen kunnen

Gemeente en/of Provincie hierover informatie verschaffen.

Onderstaand overzicht geeft van een aantal industriële activiteiten een indruk van de verontreinigingen die mogelijk in de teringround kunnen worden aangetroffen.

Voormalige industriële activiteit	Mogelijke verontreinigingen
(Illegale) stortplaats	Alle soorten
Schildersbedrijf, verfindustrie, carosseriebedrijf	Oplosmiddelen (tolueen, xyleen, tri- en tetrachlooretheen) zware metalen (lood, cadmium)
Opslag bij land- en tuinbouwbedrijf	Resten van bestrijdingsmiddelen zoals metalen (tin, kwik, arseen) fenolen, oplosmiddelen
Galvano-industrie, metaalverwerkend bedrijf	Oplosmiddelen (tolueen, xyleen) ontvettingsmiddelen (tri- en perchlooretheen) metalen (zink, chroom, cadmium) zuren (zwavelzuur, zoutzuur) cyaniden
Garagebedrijf, autosloperij	Benzine, olie metalen (lood, zink, chroom) accuzuur
Drukkerij	Oplosmiddelen (benzeen, tolu-een, xyleen) kleurstoffen, inkten
Chemische wasserij	Ontvettingsmiddelen (tri- en tetrachlooretheen)
Gasfabriek	Oplosmiddelen (benzeen, tolu-een) fenolen, teerprodukten, cyaniden, sulfiden

Een aantal in de bodem aanwezige stoffen is aan de kleur te herkennen. Wordt een kleurverandering in de grond geconstateerd, dan moet men bedacht zijn op ver-

ontreinigingen. Hetzelfde geldt voor een waargenomen geur.

Verder kan met de ogen worden waargenomen of zich in de grond vaten of andere verpakkingsmiddelen bevinden. En vanzelfsprekend kan worden vastgesteld of zich bij de uitvoerende medewerkers gezondheidsklachten voordoen.

Bij het vaststellen van kleur, geur, verpakkingsmateriaal of gezondheidsklachten is het zaak het werk tijdelijk te staken en een deskundige in te schakelen. Deze kan met behulp van de benodigde meet- en analyse-apparatuur de verontreinigingen nauwkeurig bepalen. Aan de hand van de uitkomst van de metingen kan besloten worden tot:

- het hervatten van de werkzaamheden, of
- het voortzetten van de werkzaamheden met inachtneming van de noodzakelijke veiligheidsvoorzieningen en dito voorschriften.

ONTGRAVEN

Algemeen

Omdat het gevaar van afbressen altijd aanwezig is, moeten er minstens twee mogelijkheden zijn om put of sleuf snel te kunnen verlaten door middel van ladders of taludtrappen. Zie voor uitvoering en opstelling daarvan VIB-boekje nummer 8 'Veilig gebruik van ladders en bouwtrappen'.

De werkbreedte in de sleuf moet tenminste 60 centimeter zijn, of zoveel meer als nodig is. Om onnodig afbressen te voorkomen, dient men gebruik te maken van loopplanken om de sleuf over te steken (vanaf een breedte van 80 centimeter is dit een eis). De minimum breedte van een loopplank is 60 centimeter en hij moet aan beide zijden van leuning zijn voorzien.

Een geringe hoeveelheid grond wordt nog wel met de hand verzet, meestal zet men echter grondverzetmachines in.



De werkbreedte in de sleuf moet minimaal 60 centimeter zijn.



Voorbeeld van een goede taludtrap

Worden in de put ook grondverzetmachines en dergelijke ingezet, dan moet er voor een voldoende draagkrachtige ondergrond worden gezorgd. Er moeten rijplaten of dragline-schotten worden gebruikt waarop grondverzetmachines en vrachtwagens veilig kunnen rijden. Deugdelijke en goed geprojecteerde op- en afritten voor het verkeer in en naar de put zijn een eerste vereiste.

Bereikt het personeel de bouwput via een helling, laat deze dan *niet* samenvallen met die voor de zandauto's. Deze combinatie heeft al vele ongelukken veroorzaakt, doordat een bestuurder zijn lopende collega niet zag.

Veelal worden de werkzaamheden verricht in het open veld. Bij sterke wind resulteert dat nogal eens in verstuiwingen. Nat houden of bespuiten met speciale vloeistoffen kan het verstuiwen verminderen. Daarnaast verdient het gebruik van stofbrillen en/of adembescherming aanbeveling.

Proefsleuven

Op plaatsen waar put of sleuf worden gekruist door kabels of leidingen, mag uiteraard niet machinaal worden gegraven. Het graven moet dan met de hand gebeuren. Wanneer kabel of leiding is opgespoord moet deze duidelijk worden gemarkeerd. Houd daarbij een strook aan met een breedte van tenminste 2,00 meter (1,00 meter aan weerskanten van de kabel of leiding). Daarbuiten kan dan machinaal worden gegraven.

Men dient er rekening mee te houden dat ondergrondse kabels normaliter op de volgende diepten zijn gelegen:

aansluitkabels	35– 75 cm
laagspanningshoofdkabels	60– 75 cm
telecommunicatiekabels	60– 80 cm
hoogspanningskabels 10 kV	80–100 cm
hoogspanningskabels 30 kV	125 cm
hoogspanningskabels 50 kV	100–150 cm

Met nadruk wordt erop gewezen dat de juiste ligging van de kabels door allerlei omstandigheden kan afwijken van bovenvermelde diepten.

Opslag van grond

De uit de put of sleuf afkomstige grond moet zo worden opgeslagen dat deze geen extra druk op de taludwanden uitoefent. Daarom moet er naast de sleuf een strook met een breedte van tenminste 0,50 meter worden vrijgelaten. Bij slappe grond kan een grotere afstand nodig zijn.

Uitgegraven grond mag geen kruisende wegen of toegangen blokkeren.

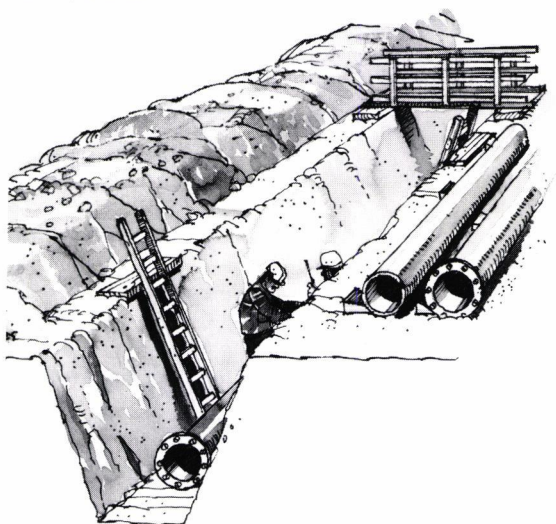
Indien in smalle wegen een sleuf wordt gegraven, kan men overwegen de uit de sleuf

afkomstige grond op te slaan in een dichtbij gelegen depôt. Een en ander in overleg met de opzichter.

Opslag van buizen en dergelijke

Ook betonnen of stalen buizen die langs de sleuf zijn uitgereden, kunnen een extra druk op de taludwanden betekenen. Daarom geldt voor de opslag daarvan ook de eis van een vrije strook naast put of sleuf van tenminste 0,50 meter. Afhankelijk van de grondsoort en de grondgesteldheid zal deze afstand groter moeten worden genomen.

Om het weggrollen van buizen te voorkomen, moet men gebruik maken van wiggen en stoppingen. Eventueel kunnen de buizen op een zandhoop worden geplaatst. Ook hier geldt dat door de opslag wegen en/of toegangen niet mogen worden geblokkeerd.



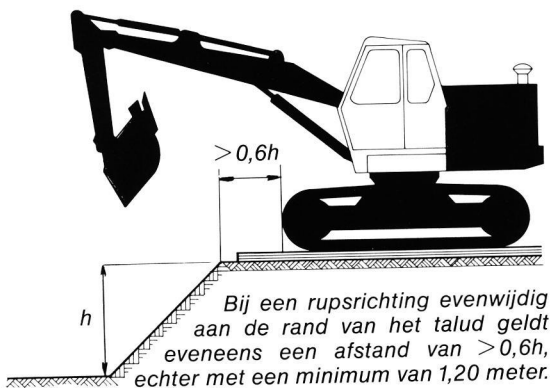
Buizen mogen niet te dicht bij de sleuf worden opgeslagen. De aan te houden minimum afstand is afhankelijk van de grondsoort. Rollen van de buizen kan worden voorkomen door middel van wiggen.

Machines

Een goede opstelling van graafmachines en andere werktuigen is een wezenlijke bijdrage aan de veiligheid op het werk. Gelet moet worden op:

- horizontale plaatsing in beide richtingen;
- goede afstempeling of verbreding van het draagvlak van de rupsen;
- voorkomen van wegzakken.

Door de relatief geringe afmetingen van de stempelplaten zullen de stempels van grote machines altijd moeten worden onderstept. Bij de opstelling nabij put of sleuf houdt men gewoonlijk $0,6 \times$ de diepte van put of sleuf aan als minimum afstand tussen het draagvlak van de graafmachine en de rand van het talud. Zie ook figuur 4.



Figuur 4

Vaak blijkt het nodig om de machine op te stellen op dragline-schotten om de gronddruk, veroorzaakt door last en eigen gewicht, te verlagen. Ook dan moet men de eerder genoemde minimum afstand aanhouden omdat de gronddruk anders niet goed kan worden opgenomen en het risico

dat het talud ter plaatse van de opstelling toch nog afbrest groot is.

Uiteraard dient men met een en ander rekening te houden bij de bepaling van de capaciteit van de machine.

De verschillende hijs- en graafmiddelen moeten in goede staat van onderhoud verkeren en zijn aangepast aan het uit te voeren werk.

Werkmethoden

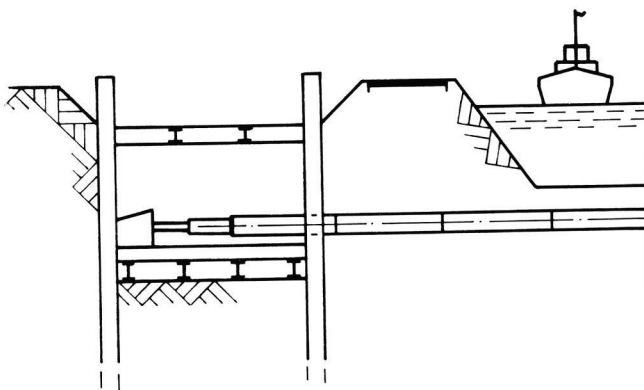
De aandacht die aan sleuven wordt besteed heeft als basis twee uitgangspunten, te weten:

- Hoe krijgen we de leiding(en) op de juiste diepte en onder het vereiste afschot?
- Hoe beschermen we de mensen in de sleuf tegen mogelijke gevaren?

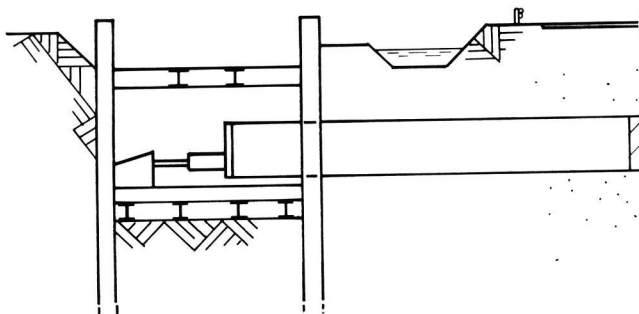
Vanwege het laatste punt wordt er gewerkt onder een veilig talud of met grondkerende constructies.

Er worden echter ook werkmethoden toegepast waarbij in de sleuf geen personen aanwezig behoeven te zijn. Dat is onder andere het geval als stalen buizen naast de sleuf aan elkaar worden gelast of gebout en vervolgens als een lang lint in de sleuf worden gelegd met behulp van een aantal kranen. Worden secties in de sleuf aan elkaar gelast of gebout, dan zijn veiligheidsmaatregelen ter plaatse van de las vereist. Bijvoorbeeld door op de plaats van de verbinding wél onder een veilig talud te laten werken of een stuk bekisting toe te passen.

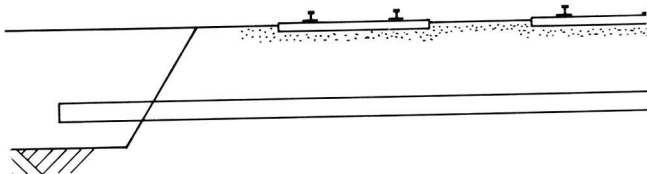
Soms wordt er in zo'n situatie een speciale laskooi toegepast die met behulp van een mobiele kraan van las tot las kan worden vervoerd (zie Figuur 5).



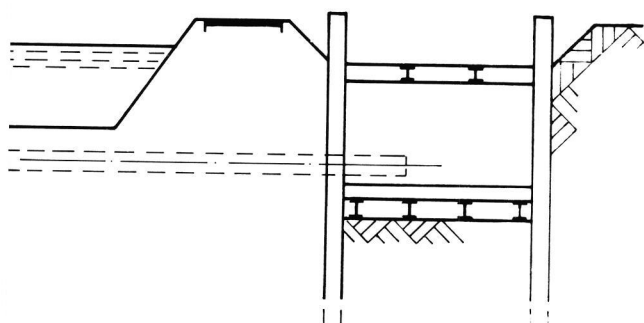
Figuur 6 Doorpersing volgens spoel-boor-methode (zie pagir.



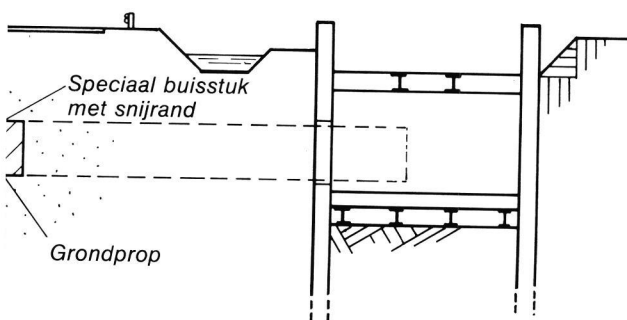
Figuur 7 De grond die tijdens het doorpersen in de buis komt een grondprop van voldoende dikte (circa 2 meter) komen (zie pagina 39).



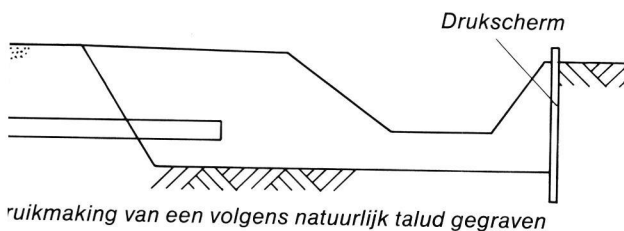
Figuur 8 Onder een spoorbaan doorgeperste mantelbuis met bouwput en een drukscherm (zie pagina 38).



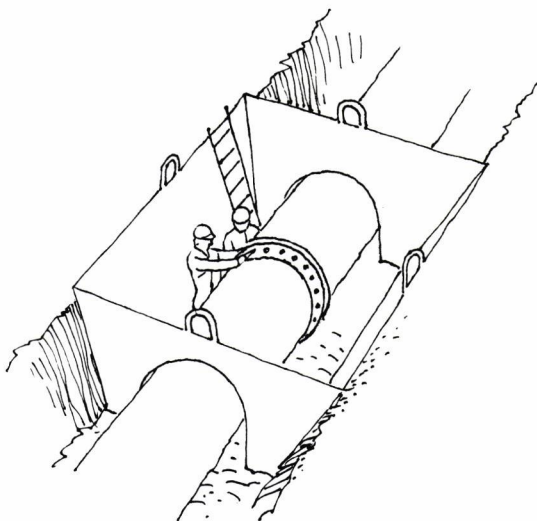
7).



dt naar de bouwput getransporteerd. Er wordt echter
ct gelaten om inbressen van de bovengrond te voor-



ruikmaking van een volgens natuurlijk talud gegraven



Figuur 5

Indien de diepte van de ontgraving meer dan 1,00 meter bedraagt, moeten voorzieningen worden getroffen tegen inkalven van de taluds.

Deze voorzieningen kunnen zijn:

- het ontgraven onder een veilig talud;
- het toepassen van stempelingen, bekistingen of damwanden.

Indien ontgravingen met een grotere diepte dan 4,00 meter moeten worden uitgevoerd, dient men bovendien *van te voren* overleg te plegen met het betreffende districts-hoofd van de Arbeidsinspectie. Hetzelfde geldt wanneer ingravingen in veengrond moeten worden uitgevoerd.

Het ontgraven onder een veilig talud

De evenwichtstoestand van een talud kan ongunstig worden beïnvloed door een aantal omstandigheden zoals:

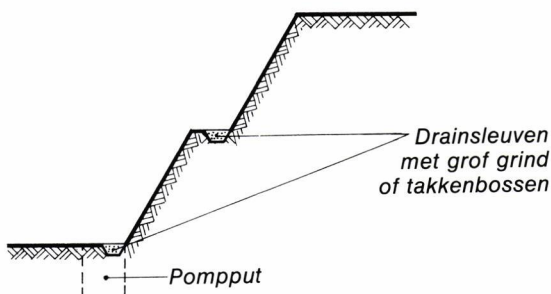
- waterbezwaar ten gevolge van grondwater, regen- en/of smeltwater;
- beïnvloeding van de standzekerheid door uitzetting van de grond bij vorst;
- zware bovenbelasting door grond- en/of materiaalopslag, graaf- en transportwerktuigen, wegen en/of gebouwen;
- ongelijke samenstelling en gelaagdheid van de grond;
- trillingen door machines, zwaar wegrailverkeer en/of springstoffen;
- achteruitgang van de grondgesteldheid ten gevolge van langdurig 'open' liggen.

Indien bovengenoemde ongunstige omstandigheden zich niet voordoen of niet zijn te verwachten, kan worden ontgraven volgens onderstaande tabel.

<i>Grondsoort</i>	<i>Diepte in meters onder maaiveld</i>	<i>Talud niet steiler dan</i>
Zand of leem		
Vast, ongeroerd	1,00–1,50	3 : 1
" "	1,50–2,50	1,5 : 1
" "	2,50–4,00	1,25 : 1
Los of geroerd	1,00–4,00	1 : 1
Klei		
Zeer vast, ongeroerd	1,00–1,50	te lood
" "	1,50–2,50	2 : 1
" "	2,50–4,00	1,25 : 1
Vast, ongeroerd	1,00–1,50	te lood
" "	1,50–2,50	1,5 : 1
" "	2,50–4,00	1 : 1
Los of geroerd	1,00–1,50	1,5 : 1
" "	1,50–400	1 : 1

Waarschuwing

**TALUDS MOGEN NOOIT WORDEN
ONDERGRAVEN!**



Bij grotere diepten (> 4 meter) is het aanbrengen van een banket gewenst om zeker te zijn van een goede stabiliteit. In geval van een natte grondgesteldheid dient bovendien voor drainage te worden gezorgd.

Het toepassen van damwanden, stempelingen of bekistingen

Ontgravingen van putten en sleuven kunnen dikwijls niet volgens het natuurlijk talud worden uitgevoerd. Dat kan zijn wegens de eerder genoemde ongunstige factoren. Er kan ook een aantal andere omstandigheden een rol spelen.

Dit kan een strikte beperking van het grondverzet zijn, maar ook ruimtegebrek, belendingen of een aangrenzende grondslag die moet worden ontzien.

In al deze gevallen dienen bij ontgravingen van meer dan 1,00 meter de nodige grondkerende voorzieningen te worden aangebracht tegen het inkalven van de taluds. Houd daarbij voor ogen dat maatregelen om het afbressen van taluds te voorkomen veel goedkoper zijn dan steeds weer de afgekalvde grond weg te graven.

Aan grondkerende constructies te stellen eisen zijn:

- Alle onderdelen moeten zijn vervaardigd van deugdelijk en voor het doel geschikt materiaal (hout, staal, beton).

- De samenstelling van deze onderdelen moet voldoen aan de eisen van een goede constructie. Het is noodzakelijk dat een sterkteberekening aantoont dat hieraan wordt voldaan. Daarbij dient rekening te zijn gehouden met de eisen van de grondmechanica (korrelspanning en waterdruk), de bovenbelasting en andere factoren zoals trillingen, belendingen en dergelijke.

Houten damwandplanken

Houten damwandplanken worden soms toegepast bij werk van niet al te grote omvang en diepte (2–3,5 meter). Het onderling aansluiten wordt bereikt door het aanbrennen van tengels. Ook wordt hiervoor gebruik gemaakt van visbekken of van messing-en-groefverbindingen.

Bij het gebruik van damwandplanken is het zaak rekening te houden met:

- voldoende weerstand tegen buiging,
- voldoende inklemmingslengte,
- voldoende afstempeling.

De minimum dikte van damwandplanken is 60 millimeter. De breedte kan variëren van 250 tot 500 millimeter.

Vaak wordt gebruik gemaakt van houten stempels. Deze moeten een diameter hebben van tenminste 100 millimeter. De onderlinge horizontale afstand mag maximaal 1,80 meter bedragen en de onderlinge verticale afstand maximaal 1,20 meter. De afstand van de bovenste stempel tot aan het maaiveld mag maximaal 0,50 meter bedragen. Dezelfde afstand geldt voor de onderste stempel tot aan de bodem. Deugdelijk borgen van de stempels is noodzakelijk. Om het inwateren en/of inrollen van materiaal en dergelijke in de sleuf te voorkomen,

laat men de planken tenminste 0,15 meter boven het maaiveld uitsteken.

Is een beveiliging tegen vallen van personen in put of sleuf vereist, dan laat men de planken tenminste 1,00 meter boven het maaiveld uitkomen. Waar dit niet mogelijk is, moet een hekwerk worden geplaatst.

Stalen damwandplanken

Stalen damwandplanken worden in veel verschillende situaties toegepast, zowel in harde als in slappe grond of in water. Ook hier spelen de weerstand tegen buiging, de inklemmingslengte, het aantal afstempelingen en de manier van afstempelen een belangrijke rol.

Een berekening vooraf zal moeten aantonen of aan de eisen van goed en veilig werk wordt voldaan.

Het beveiligen tegen vallen van personen in put of sleuf (plank 1,00 meter boven maaiveld) is eenvoudig bij het gebruik van stalen planken doordat er vaak overlengte beschikbaar is.

Bij het toepassen van kokerpalen bestaat het gevaar van er in vallen van bijvoorbeeld spelende kinderen. Daarom moeten deze



Voorbeeld van afscherming door middel van damwandplanken



Voorbeeld van het gebruik van hekwerk en vangrail om te voorkomen dat personen in put of sleuf vallen.

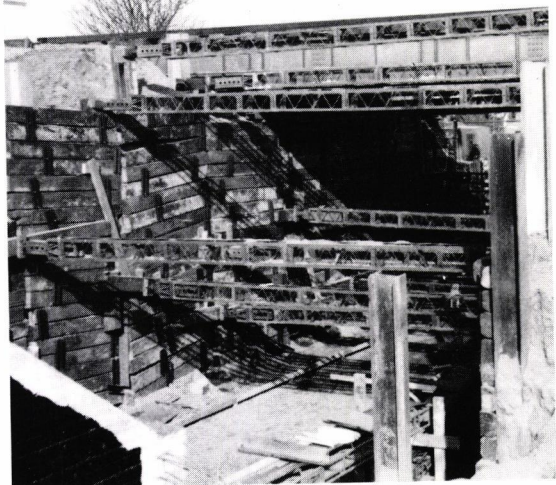
kokerpalen aan de bovenzijde deugdelijk worden afgesloten dan wel worden gevuld met zand of dergelijke.

Mineurswanden

Mineurswanden worden onder meer toegepast bij werkzaamheden in dijklichamen van spoor-, tram- en metrobanen. Nadat in de spoorbaan hulpbruggen zijn geplaatst, worden er aan weerszijden van de sporen en er tussen HEB-balken in de grond geheid, getrild of geboord. De HEB-balken worden in twee rijen aangebracht op een bepaalde onderlinge afstand.

De grond onder de hulpbrug, tussen de twee rijen HEB-balken, wordt weggegraven. Het verticaal talud dat zo ontstaat wordt door middel van dwarsliggers of ander zwaar hout opgevangen. De dwarsliggers worden tussen de flenzen van de HEB-balken geplaatst.

Bij het dieper graven worden de dwarsliggers naar beneden geschoven, terwijl er bovenop weer nieuwe worden geplaatst. Dit gaat door tot de vereiste diepte is be-



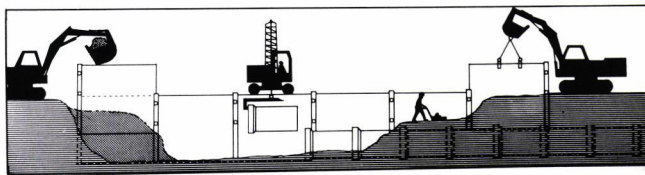
Mineurswanden bij de bouw van een spoorwegviaduct

reikt. De tegenover elkaar staande rijen HEB-balken worden meestal onderling gekoppeld door stempels.

Verankering in het achterliggend talud met bijvoorbeeld grond-ankers wordt ook toegepast. In de mineursgang die zo is ontstaan kunnen verdere werkzaamheden veilig worden uitgevoerd.

Afstempelingsystemen

Om goed en veilig in en nabij de sleuf te kunnen werken, vooral bij beperkte werkbreedtes, kan gebruik worden gemaakt van



Figuur 9

een aantal systemen. Vermeldenswaard zijn:

- het montageraamwerk,
- het schuifraamwerk,
- het afstempelingsraam (zie Figuur 9).

Om met de genoemde systemen goed te kunnen werken, moet de ontgraven grond voldoende standzeker zijn. In ieder geval in de periode waarin ontgraven en afgestempeld wordt.

Het monteren moet uiteraard gebeuren volgens aanwijzingen van de fabrikant. Uitgangspunt is dat men niet eerder in de put mag werken dan nadat de bekisting goed is afgestempeld.

Niet altijd maakt de beveiliging tegen het vallen in de put deel uit van het systeem. In die gevallen zullen aanvullende voorzieningen, bijvoorbeeld hekwerken, nodig zijn.

LET OP:

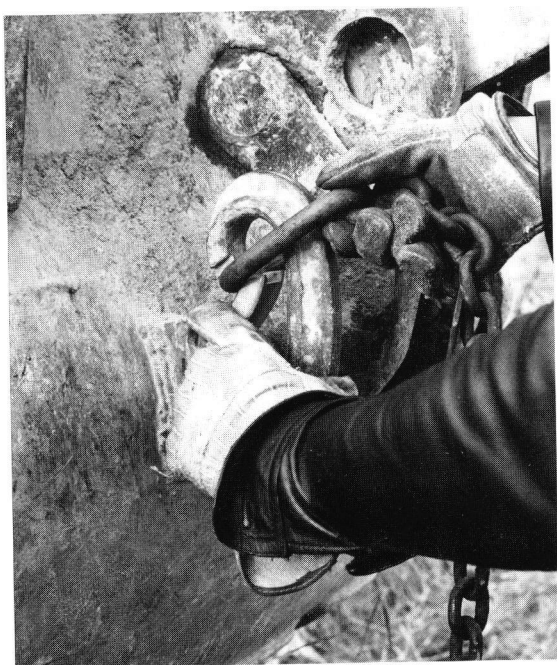
Laat de keuring van de afstempeling door de verantwoordelijke persoon uitvoeren. Bovendien is regelmatige controle noodzakelijk.

Bij de keuze van het systeem moet men rekening houden met de in te brengen buislengten, opdat onnodig omstellen van de stempels wordt vermeden en daardoor de kans op ongevallen kleiner is.

De stempels in de put mogen niet zijdelings worden belast. Ze zijn daarop niet berekend. Gebruik ze daarom niet als opslagplaats voor het materiaal.



Het verdient aanbeveling om voor het plaatsen van buizen speciaal buizenleggereedschap te gebruiken. Het uit de strop schieten tijdens het plaatsen wordt daardoor beperkt.



Een veilig hijsmiddel is een aan de graafbak gelaste veiligheidshaak.

Gebruik altijd hijswerktuigen en hijsmiddelen die voldoen aan de te stellen eisen (zie ook VIB 7 'Veilig Hijsen' en Publikatiebladen P115-1, P115-2 en P115-3 van de Arbeidsinspectie).

Er bestaan ook andere methoden om de standzekerheid van de grond te waarborgen. Hierbij is te denken aan de zogenaamde bekistingloze methoden, zoals het bevriezen met behulp van stikstof.

Het is ook bij deze methoden van belang altijd vooraf te overleggen over de te treffen veiligheidsmaatregelen.

KRUISINGEN

Teneinde ongestoord van water-, spoor- en verkeerswegen gebruik te kunnen maken tijdens het leggen van kabels en leidingen die deze wegen kruisen, zijn speciale technieken ontwikkeld.

Kruising van waterwegen door middel van zinkers

Na het baggeren van een kabel- of buizen-sleuf en het heien van bouwputten op de beide oevers worden kabels en buizen in de sleuf gelegd, waarna de sleuven worden gedicht.

Het leggen kan geschieden met drijvende bokken of door middel van een treklier-installatie. Een en ander is afhankelijk van vorm en afmetingen van de zinker en van de situatie ter plaatse.

Het monteren van de diverse buisonder-



Waarschuwbord met verlichting volgens het Vaarreglement

delen en het maken van tijdelijke steigers brengen hun specifieke veiligheidsaspecten met zich mee. Deze vallen echter buiten het kader van dit boekje.

Belangrijk is de kennis van scheepvaart-eisen, vaarregels, obstakelverlichting enzovoort. Hiervoor kan het Vaarreglement worden geraadpleegd. Overleg met Rijks-waterstaat kan nodig zijn.

Vanwege het gevaar van te water raken en daardoor van verdrinking is het zaak te zorgen voor de noodzakelijke reddingsmiddelen, zoals reddingsvesten, -boeien, -lijnen, -bootjes en dreggen.

Kruising van waterwegen door middel van doorpersen en dergelijke

Bij deze methode wordt eerst op beide oevers een bouwput gemaakt. Vervolgens worden de buizen onder de grond en onder



Bouwput voor het doorpersen van een buis onder een spoorbaan

de bodem van de waterweg doorgeperst, van de ene bouwput naar de andere.

Vorm, afmeting en constructie van de bouwputten zijn afhankelijk van de grondslag ter plaatse, de grondwaterstand en van de diameter en diepteligging van de buizen. Afhankelijk van de situatie wordt een open bouwput of een geheide kuip toegepast, al of niet voorzien van bemaling.

De damwanden moeten altijd circa 1,00 meter boven het maaiveld uitsteken.

Een veilige methode om waterwegen te kruisen is een werkwijze waarbij geen personeel in de buis behoeft te werken en waarbij wordt voorkomen dat de werkput onder water komt te staan. Zo'n methode is de zogenaamde 'spoel-boor' methode (zie Figuur 6, pagina's 24 en 25). Hierbij wordt op de voorste buis een roterende snijkop aangebracht, die is voorzien van een spoelinrichting. Snijkop en spoelinrichting zijn door een waterdicht schot van het buisinterieur gescheiden.

De aandrijving van de snijkop geschiedt pneumatisch of hydraulisch.

Via een waterdichte manchets in de damwand worden de buizen onder het dijklichaam en onder de waterloop geleid. De te verplaatsen grond wordt met het spoelwater vermengd en via een retourleiding afgezogen en naar een depôt geleid.

Niettemin is het noodzakelijk om te zorgen voor:

- voldoende vrije werkruimte rondom de persinstallatie (de put dan ook vrij houden van onnodig materiaal);
- afscherming van bewegende machine-delen;
- juiste afstempeling van de pers-installatie;

- regelmatige controle van de slangen van het hydraulische en/of pneumatische systeem in verband met mogelijke breuken;
- opvangdepôt voor het vrijkomende water-grondmengsel dat voldoende inhoud heeft en voorzien is van een goede ontwateringsmogelijkheid.

Andere bekende methoden voor het aanbrengen van buisleidingen onder waterwegen zijn:

- het boren met behulp van een aangedreven grond- of schroefboor;
- de trek- of sleepmethode.

Op deze methoden zijn meerdere van de hierboven genoemde veiligheidsmaatregelen van toepassing.

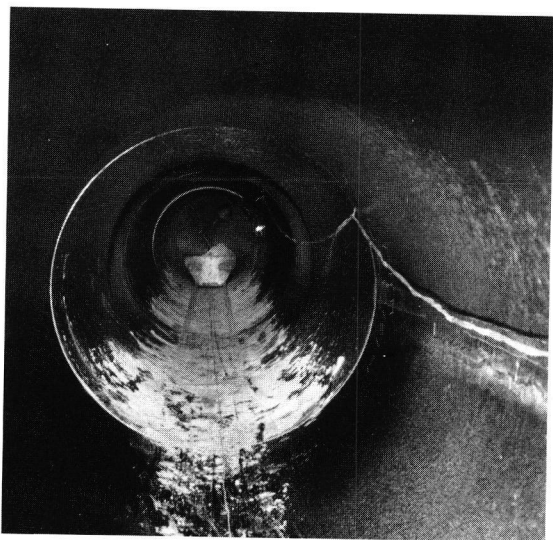
Een gevaarlijke situatie kan ontstaan door het onverhoopt vollopen van de kuip ten gevolge van lekkage, uitvallen van de bemaling en dergelijke. Daarom zijn tenminste twee vluchtladders noodzakelijk: één aan het begin en één aan het eind van de kuip.

Kruising van spoor- en verkeerswegen door middel van doorpersen

Bij het doorpersen onder spoor- en verkeerswegen worden overeenkomstige werkmethoden gebruikt als bij het doorpersen onder waterwegen. Daarom zijn de meeste van de in de vorige paragraaf besproken veiligheidsaspecten eveneens van toepassing bij het doorpersen onder spoor- en verkeerswegen.

Verder zal speciale aandacht moeten worden besteed aan:

- het beveiligen van de bouwput tegen aanrijding door het verkeer;



Interieur van een persbuis

- het voorkomen van het aanraken van de bovenleiding van spoor- of trambaan.

Daar waar werkmethoden worden toegepast die het werken in de buis noodzakelijk maken, worden de volgende veiligheidsmaatregelen aanbevolen:

- Het beveiligen tegen het inbressen van de bovengrond door in de kop van de buis een grondprop van voldoende dikte te laten staan (zie Figuur 7, pagina's 24 en 25).
- Het aansluiten van de eventuele verlichting in persbuizen op een spanning van ten hoogste 50 Volt wisselspanning of 120 Volt gelijkspanning. In de persbuis moet men bovendien over een zaklantaarn beschikken.
- Het zorgen voor communicatie tussen de man in de persbuis en zijn collega's in de

put. Hierbij is te denken aan een mobilfoonverbinding. Soms kan een reddingslijn al voldoende zijn, mits de man in de buis voortdurend in contact staat met een speciaal daartoe aangewezen collega (veiligheidswacht) in de put.

Tijdens het doorpersen van buizen kunnen gassen welke zich in de grond bevinden worden aangeboord. Dit geeft kans op

- stankoverlast
- zuurstofgebrek
- giftige gassen
- brand- en explosiegevaar.

Vooraf degenen die in, of in de nabijheid van de persbuis werken kunnen hiermee te maken krijgen.

Stankoverlast wordt vaak veroorzaakt door gassen van organische aard. Mechanische ventilatie kan hierbij al gauw uitkomst bieden.

Zuurstofgebrek ontstaat door het verbruik van zuurstof bij het werken in de krappe ruimte van de boorbuis.



Niet alleen bij doorpersingen, maar ook in open putten en sleuven dienen bij brandgevaar steeds voldoende blusmiddelen aanwezig te zijn.

Toevoer van verse lucht is dan *de* oplossing. Wordt zuurstofgebrek veroorzaakt door de aanwezige gassen, dan zijn metingen noodzakelijk om te bepalen welke maatregelen moeten worden genomen. Vaak zal ventilatie en/of het gebruik van adembeschermingsapparatuur vereist zijn.

Bij *giftige gassen* is ventilatie zeer belangrijk. Daarnaast is adembescherming vereist. De keuze is afhankelijk van de soort en de concentratie van het gas. Soms is tevens speciale kleding vereist, vooral bij gassen die door de huid kunnen worden opgenomen.

Bij *brand- en/of explosiegevaar* is ventilatie een noodzaak om daardoor tenminste 10 procent beneden de onderste explosiegrens te blijven. Omdat dit geen maatstaf is voor de giftigheid, moeten de onder *giftige gassen* aangegeven richtlijnen eveneens worden opgevolgd.

Daarnaast zullen verbodsbepalingen ingevoerd moeten worden voor het roken en het gebruik van open vuur.

Dat voldoende blusmiddelen aanwezig moeten zijn, spreekt voor zich. Elektrisch gereedschap en verlichting moet explosievast zijn uitgevoerd.

In alle gevallen zullen de betreffende werknemers de noodzakelijke persoonlijke beschermingsmiddelen moeten gebruiken. Voor het op de juiste plaats en het juiste moment beschikbaar zijn van de benodigde beschermingsmiddelen is een goede planning vereist. Een effectieve toepassing ervan kan bereikt worden door een duidelijke instructie.

VERKEERSMAATREGELEN

Bij het uitvoeren van werken langs verkeers-, spoor-, tram- en waterwegen en in de bebouwde kom zijn vaak uitgebreide verkeersmaatregelen nodig. Dit om de werkzaamheden aan putten en sleuven veilig te kunnen uitvoeren. De plaatselijke politie is de eerst aangewezen instantie waarmee moet worden overlegd.

Bij grotere objecten is het beter dat een en ander al vooraf door de opdrachtgever met de wegbeheerder is geregeld en in het bestek is vastgelegd. Is de overheid opdrachtgever, dan zijn de te nemen verkeersmaatregelen veelal in het bestek opgenomen.

Door de overheidsorganen zoals Rijks- en Provinciale Waterstaten is bepaald op welke wijze de markering met behulp van verkeersborden, verlichtingen en dergelijke



Goede bebakening is een eerste vereiste bij werken langs verkeerswegen.

moet worden uitgevoerd. Voor rijkswegen (autosnelwegen en niet-autosnelwegen) worden voorschriften gegeven in de door de Staatsdrukkerij uitgegeven publikatie 'Maatregelen bij werken in uitvoering'. Voor wegen die worden beheerd door Provincie of Gemeente kan bij deze instanties informatie over voorschriften voor verkeersmaatregelen worden verkregen. Ook de ANWB geeft daarvoor suggesties in haar brochure 'Verkeersmaatregelen bij werken in uitvoering'. Daarin treft men suggesties en oplossingen aan voor een aantal situaties. Vóórdat men met de werkzaamheden begint, moet men er voor gezorgd hebben dat de verkeersvoorzieningen zijn geregeld.

Bij het werken in de bebouwde kom is het nodig het werkterrein gedegen af te zetten. Bijvoorbeeld met een hekwerk of een schutting, om zo ongevallen te voorkomen (Artikel 11 van de Arbowet verplicht de werkgever doeltreffende maatregelen te nemen ter bescherming van andere personen dan werknemers).

Een afscherming moet ook 's avonds zichtbaar zijn. Verlichting (50 Volt) is dus noodzakelijk en kan eventueel worden aangevuld met knipper-alarmlichten.

Plaatselijk oversteken van bijvoorbeeld een sleuf moet mogelijk worden gemaakt door een 'brug', uitgevoerd met leuning en schop-planken.

In bepaalde gevallen, zoals bij een beperkt werkterrein, kan het nodig zijn de uitkomende grond direct af te voeren naar een depôt. Later kan de grond weer worden teruggebracht. Dit heeft veelvuldig in- en uitrijden met grondwagens tot gevolg.

Uiteraard zijn er dan speciale voorzieningen nodig, welke in overleg met de weg-

beheerder moeten worden genomen. We denken daarbij aan:

- afzonderlijke in- en uitrijstrook,
- extra bebakening,
- regeling met behulp van verkeerslichten.

Op het werkterrein zelf is het soms nodig een snelheidsbeperking in te voeren en de rijrichting aan te geven.

Uiteraard moet daarbij wel rekening worden gehouden met de draagkracht van de bouwputbodem. Zonodig moet grondverbetering worden toegepast.

Is de grond niet voldoende draagkrachtig, dan kan een zandbaan worden gelegd. Deze bestaat uit uitgerold viltdoek van de vereiste breedte, waarover een zandpakket van circa 30 centimeter dikte is aangebracht.

Het gebruik van rijplaten en/of dragline-schotten is een andere mogelijkheid.

Bij het achteruitrijden van auto's of machines is het noodzakelijk dat de bestuurder hulp krijgt van iemand buiten de auto, die voor hem bekijkt of er zich achter de auto geen personen of obstakels bevinden. De buitenspiegels alleen zijn voor veilig achteruitrijden onvoldoende gebleken. Een zoemer die automatisch in werking treedt bij het achteruitrijden zal nuttige diensten kunnen bewijzen.

Medewerkers die werkzaamheden verrichten nabij een verkeersweg, een spoor- of trambaan moeten uiteraard een veiligheidsvest dragen in de voorgeschreven kleur.

Afzetting voor vee

Men dient rekening te houden met de noodzaak een afzetting aan te brengen om

vee op afstand te houden. Niet alleen tijdens het werk, maar ook na afloop van de dagtaak.

Een schrikdraadinstallatie zal voor dat doel niet altijd voldoende zijn.

Radiologische werkzaamheden

Het komt voor dat in een put of sleuf gebruik wordt gemaakt van ioniserende stralen (röntgen- of radio-actieve stralen). Bijvoorbeeld bij het beoordelen van lasnaden door middel van röntgenstralen. Dit soort werkzaamheden mag uitsluitend worden uitgevoerd door daartoe bevoegde personen volgens de geldende voorschriften. Bovendien zijn werkzaamheden waarbij gebruik wordt gemaakt van een ioniserende stralingsbron gebonden aan een speciale vergunning.

Tijdens deze werkzaamheden moet een degelijke afzetting van geel/zwart lint zijn aangebracht, alsmede borden met de tekst 'Stralingsgevaar'. Binnen de afzetting mogen zich uitsluitend de bevoegde specialisten bevinden.

Bij een ongeval waarbij een stralingsbron is betrokken moet onmiddellijk de omgeving worden afgezet en de Arbeidsinspectie worden gewaarschuwd.

LITERATUURPGAVE

Publikatiebladen Arbeidsinspectie:

- P 25 Putten en sleuven
- P 62 Persoonlijke beschuttingsmiddelen in het bouwbedrijf
- P112-1 Ademhalingsbeschermingsmiddelen; Overzicht en toepassing
- P112-2 Ademhalingsbeschermingsmiddelen; Overzicht en beschrijving
- P112-3 Keuzetabel Ademhalingsbeschermingsmiddelen
- P115-1 Hijsgereedschappen; Wettelijke bepalingen
- P115-2 Hijsgereedschappen; Constructie, sterkte, beproeving, onderhoud
- P115-3 Hijsgereedschappen en hijswerktuigen; Veilig hijsen
- P125 Mobiele kranen

VIB-brochures NIA:

- VIB 7 Veilig hijsen
- VIB 8 Veilig gebruik van ladders en bouwtrappen
- VIB 9 Brandbeveiliging in de bouw
- VIB16 Veilig werken in putten en riolen

Nuttige publikaties in geval van bodemverontreiniging:

- Chemiekaarten
Alphen a.d. Rijn: NIA/Samsom, 1989
- Informatie over chemicaliën nader bekeken
M. Frankl, Ned. bewerking A. Spitteler
Deventer: Kluwer, 1986
- Giftige stoffen uit het beroep
M.M. Verberk en R.L. Zielhuis
Alphen a.d. Rijn: Stafleu, 1988

- Hoe gevaarlijk zijn milieugevaarlijke stoffen?
J.W. Copius Peereboom en L. Reynders
Meppel: Boom, 1986
- Nationale MAC-lijst (P145)
DGA, Voorburg
- Hoe te handelen bij blootstelling aan longbeschadigende gassen of dampen
(Voorlichtingsblad CV2)
DGA, Voorburg
- Ademhalingsbeschermingsmiddelen
(Publikatiebladen P112-1, P112-2 en P112-3)
DGA, Voorburg

WETTELIJKE BEPALINGEN UIT HET VEILIGHEIDSBESLUIT FABRIEKEN OF WERKPLAATSEN

Hoofdstuk II, Paragraaf 12, artikel 149 en 151

Zie ook: VIB 3 'De Arbeidsomstandighedenwet in de bouw' (Pagina 26)

Verschenen in de serie
Arbeidsomstandigheden in de bouw:

- VIB 1 Veilige inrichting van keten, keet-
 units, keetwagens en loodsen
- VIB 2 Veilig gebruik van elektriciteit op
 de bouwplaats
- VIB 3 De Arbeidsomstandighedenwet in
 de bouw
- VIB 4 Bouwlift voor goederenvervoer
- VIB 5 Schiethamers
- VIB 6 Beveiliging van wand- en vloerope-
 ningen in de bouw
- VIB 7 Veilig hijsen
- VIB 8 Veilig gebruik van ladders en
 bouwtrappen
- VIB 9 Brandbeveiliging in de bouw
- VIB 10 Veilige kraanbanen op bouwwer-
 ken
- VIB 11 Veilig werken met rolsteigers
- VIB 12 Veilig werken in en om putten en
 sleuven
- VIB 13 Veilig werken op hoogte met valbe-
 veiliging
- VIB 14 Veiligheid bij het baggeren
- VIB 15 Veilig werken met hoogwerkers
- VIB 16 Veilig werken in putten en riolen

