ARBOUW voor gezond en veilig werken

A-blad Cabines algemeen



Arbouw is door werkgevers- en werknemersorganisaties opgericht om de arbeidsomstandigheden in de bouwnijverheid te verbeteren. Binnen Arbouw participeren, Bouwend Nederland, FOSAG-NOA, FNV Bouw en CNV Vakmensen.

© Stichting Arbouw 2006. Alle rechten voorbehouden.

De producten, informatie, tekst, afbeeldingen, foto's, illustraties, lay-out, grafische vormgeving, technische voorzieningen en overige werken van Stichting Arbouw ("de werken"), waarin substantieel is geïnvesteerd, zijn beschermd onder de Auteurswet, de Benelux Merkenwet, de Databankenwet en andere toepasselijke wet- en regelgeving. Behoudens wettelijke uitzonderingen mag niets daarvan worden verveelvoudigd, aan derden ter beschikking gesteld of openbaar gemaakt, zonder voorafgaande toestemming van Stichting Arbouw. Het bekijken van de werken en het maken van kopieën voor eigen individueel gebruik is toegestaan voorzover binnen de toepasselijke wet- en regelgeving aangegeven grenzen.

De woord- en beeldmerken op de werken zijn van Stichting Arbouw en/of haar licentiegever(s).
Het is niet toegestaan één of meerdere van deze merken en logo's te gebruiken zonder voorafgaande toestemming van Stichting Arbouw of de betrokken licentiegever(s).

Stichting Arbouw is niet aansprakelijk voor (de inhoud van) haar (informatie) producten, software daaronder mede begrepen, noch voor het (her)gebruik daarvan door derden. Stichting Arbouw is niet aansprakelijk voor fouten in (de inhoud van) haar (informatie) producten noch voor eventuele (gevolg)schade, van welke aard dan ook, die voortvloeit uit het (her)gebruik daarvan door derden.

A-blad

Cabines van mobiele machines in de bouwnijverheid

Het A-blad bestaat uit de volgende delen:

- *algemeen*
- **bulldozers**
- **dumpers**
- **funderingsmachines**
- **graafmachines**
- **mobiele kranen**
- **mobiele torenkranen**
- **torenkranen**
- **verreikers**
- **walsen**
- **wielladers**

Inhoudsopgave

1	**A-blad Cabines van mobiele machines in de bouwnijverheid**	**3**
2	**Knelpunten en afspraken bij het werken in de cabine**	
4		
3	**Regelgeving bij het ontwerp van de cabine**	**6**
	3.1 Arbowetgeving	6
	3.2 Machinerichtlijn	6
	3.3 Ergonomie	6
	3.4 Trillingen	6
	3.5 Geluid	7
4	**Ergonomische criteria voor de cabine**	**8**
	4.1 De afmetingen van de cabine	8
	4.2 De stoel	9
	4.3 De toegang tot de cabine	9
	4.4 De keuze en plaats van de bedieningsmiddelen	10
	4.5 De keuze en plaats van de informatiemiddelen	11
	4.6 Het uitzicht	12
	4.7 De verlichting	13
	4.8 Het klimaat	13
	4.9 Trillingen	13
	4.10 Geluid	14
5	**Zorgen voor goede arbeidsomstandigheden**	**15**
	5.1 Risico's inventariseren en evalueren	15
	5.2 Arbobesluit - afdeling Bouwproces	15
	5.3 Opleiding, voorlichting en instructie	15
	5.4 Bedrijfshulpverlening en EHBO	15
	5.5 Taakinstructie en werkoverleg	16
	5.6 Preventieve bedrijfsgezondheidszorg	16
6	**Bijlage**	**17**
	Bijlage 1 berekeningsmethode voor de maximale werkduur per dag bij een bepaald niveau van lichaamstrillingen	17
7	**Informatie**	**18**
	Aanvullende literatuur	18
	Adressen	21

1 A-blad

cabines van mobiele machines in de bouwnijverheid

Het werken in de cabine van een mobiele machine in de bouw is vaak belastend. Veel mensen kunnen zonder problemen zware lichamelijke prestaties leveren. Ons lichaam heeft zelfs belasting nodig om goed te kunnen functioneren. Maar eenzijdige belasting en overbelasting kunnen leiden tot klachten en aandoeningen van het lichaam. Klachten aan rug, nek, schouders, armen, ellebogen, polsen, handen en vingers komen regelmatig voor bij werknemers die werken in de cabine van een bouwmachine. Helaas leiden deze klachten vaak tot ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid. Naast persoonlijk leed brengt dit ook hoge kosten met zich mee. Daarom vinden zowel de werkgevers- als werknemersorganisaties dat hier iets aan gedaan moet worden. Zij hebben besloten dat zoveel als mogelijk gebruik moet worden gemaakt van cabines die ergonomisch goed ontworpen zijn en voorzien zijn van middelen om trillingen en lawaai te beperken.

De in dit A-blad (bestaande uit een algemeen deel en tien machinespecifieke delen) opgenomen afspraken en aanbevelingen zijn allereerst bedoeld voor de werkgevers en werknemers, zodat zij hiermee rekening kunnen houden bij de aanschaf van de mobiele machines. Daarnaast zijn ze bedoeld voor de bouwers, ontwerpers en importeurs van deze machines, zodat zij hiermee rekening kunnen houden bij het aanpassen van bestaande machines en het ontwerp van nieuwe machines. Arbouw verwacht dat deze partijen hun bijdrage leveren aan het bestrijden van onnodige lichamelijke belasting en hinder en daarmee aan het tegengaan van ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid.

De afspraken zijn gemaakt om voor de branche specifieke invulling te geven aan de Arbowet, de Wet op de Ondernemingsraden en het voorgeschreven overleg met de werknemers in het bedrijf.

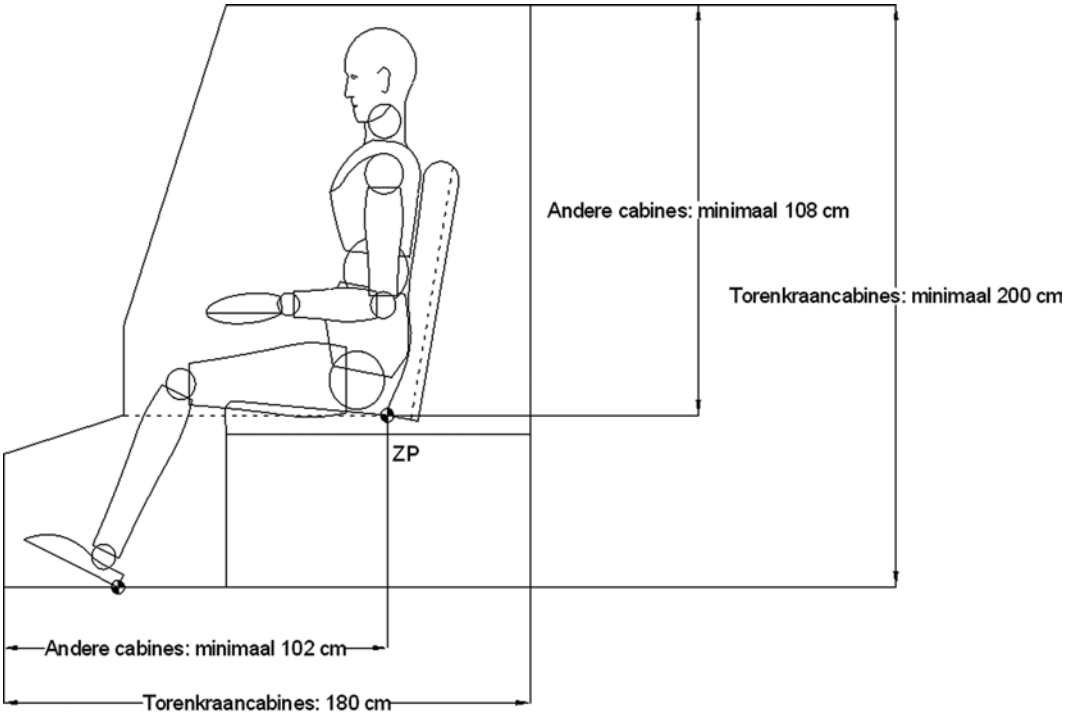
Dit A-blad kan als vervolg gezien worden op de drie publicaties in de Arbouw-reeks “Het betere werk” uit 1988.

2 Knelpunten en afspraken bij het werken in de cabine

Het werken in een cabine van een mobiele machine in de bouw levert voor de werknemer problemen op indien de cabine niet ergonomisch is ingericht. Verder kunnen er te weinig noodzakelijke hulpmiddelen (zoals brandblusser, noodsignaalsysteem) in de cabine aanwezig zijn en kunnen de werkzaamheden extra belastend zijn door omgevingfactoren als trillingen, lawaai, uitlaatgassen en zonlicht.

De werkgevers- en werknemersorganisaties hebben met elkaar afgesproken dat de cabines ergonomisch moeten zijn ingericht en voorzien moeten zijn van middelen om trillingen en lawaai te voorkomen.
Deze afspraken gelden bij de aanschaf en aanpassing van cabines. Bij cabines van bestaande mobiele machines geldt voor trillingen de wettelijke overgangstermijn[1] en voor de afmetingen van de cabines en afstanden naar bedieningsmiddelen een overgangstermijn van tien jaar vanaf 2006. De overgangstermijnen gelden niet wanneer machinisten ernstige gezondheidsklachten hebben. In die gevallen moeten direct maatregelen worden genomen.
Samengevat houden de belangrijkste afspraken voor de cabines het volgende in:

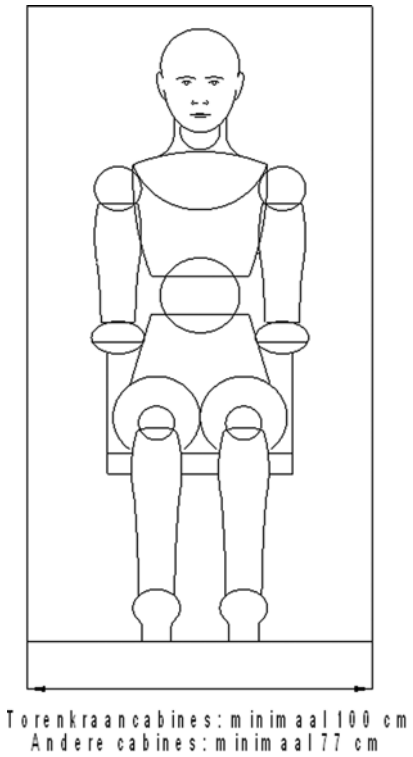
- In cabines mag het geluidniveau (L pA) niet hoger zijn dan 85 dB(A).
- In cabines mag het niveau van lichaamstrillingen (gemiddelde trillingssterkte over 8 uur) niet hoger zijn dan 1,15 m/s^2.
- De afmetingen van de cabines van torenkranen moeten voldoen aan de NEN 2023.
- De hoogte, lengte op vloerhoogte en breedte gerekend vanaf het zitpunt (ZP) van alle andere cabines moeten ten minste 108 cm, 102 cm en 77 cm bedragen (zie figuren 1 en 2).
- De afstanden naar de frequent gebruikte bedieningsmiddelen moeten maximaal 54 cm, 57 cm en 66 cm bedragen (zie figuren 3 en 4).



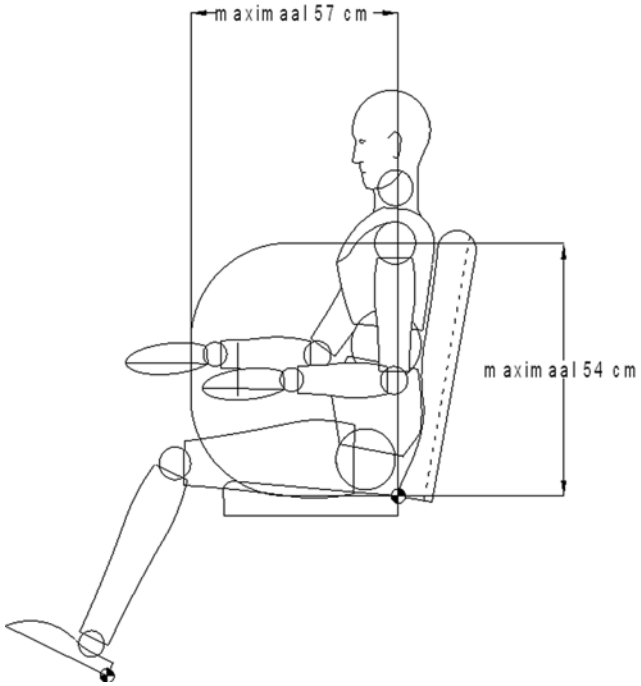
ZP= Zitpunt

Figuur 1: Afspraken over de afmetingen van de cabine

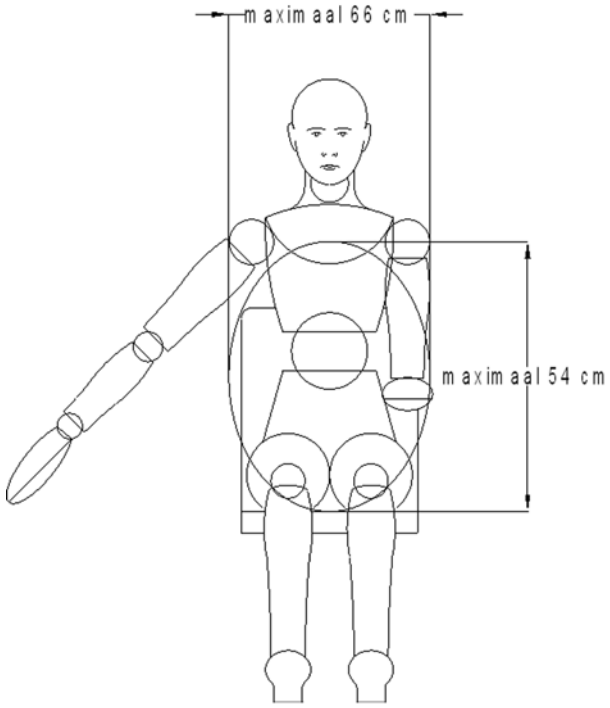
[1] Zie: Besluit van 5 juli 2005 tot wijziging van het Arbeidsomstandighedenbesluit, Staatsblad 2005, nr. 372.



Figuur 2: Afspraken over de breedte van de cabine



Figuur 3: Afspraken over de afstand naar de bedieningsmiddelen (zijaanzicht)



Figuur 4: Afspraken over de afstand naar de bedieningsmiddelen (vooraanzicht)

3 Regelgeving
bij het ontwerp van de cabine

3.1 Arbowetgeving
De in dit A-blad opgenomen afspraken zijn tussen de werkgevers- en werknemersorganisaties gemaakt. Daarnaast is er regelgeving op het gebied van de ergonomie en trillingen, vastgelegd in de Arbowet en het Arbobesluit. De Arbowet vereist dat de werkplek van werknemers wordt aangepast aan hun eigenschappen (artikel 3 lid 1 onder c: "de inrichting van de arbeidsplaatsen, de werkmethoden en de bij de arbeid gebruikte arbeidsmiddelen alsmede de arbeidsinhoud moeten zoveel als redelijkerwijs kan worden gevergd aan de persoonlijke eigenschappen van werknemers zijn aangepast").
Ook moet volgens de Arbowet ieder bedrijf een overzicht maken van alle veiligheids- en gezondheidsrisico's in het bedrijf (de Risico-Inventarisatie en –Evaluatie, afgekort de RI&E) en een plan van aanpak opstellen om maatregelen te nemen om deze risico's te verminderen. Risico's voor de gezondheid van de werknemers ten gevolge van het langdurig werken in de cabine horen hierbij. Verder moeten de bedrijven voorlichting geven aan de werknemers over de risico's die aan deze werkzaamheden zijn verbonden en hoe de werkzaamheden op een veilige en gezonde manier kunnen worden uitgevoerd. Van de werknemers wordt verwacht dat deze hieraan ook meewerken en de ter beschikking gestelde bedrijfs- en hulpmiddelen ook daadwerkelijk gebruiken.
In het Arbobesluit zijn verder algemene eisen gesteld aan diverse onderwerpen die met het werken in cabines te maken hebben, zoals eisen voor fysieke belasting, trillingen, geluid et cetera.
Naast de onderwerpen 'ergonomie' en 'trillingen' die in dit A-blad behandeld worden, gelden er in het kader van de Warenwet veiligheidseisen voor mobiele machines in de bouw, zoals de kantelbeveiliging.

3.2 Machinerichtlijn
Alle mobiele machines die in de bouw gebruikt worden, vallen onder het Besluit Machines van de Warenwet. In dit Besluit wordt uitvoering gegeven aan de eisen uit de Europese Machinerichtlijn. Machines zullen volgens het Besluit moeten voldoen aan een aantal elementaire veiligheidseisen en keuringen. Het voldoen aan deze eisen wordt kenbaar gemaakt door de CE-markering. Machines die niet voorzien zijn van een CE-markering mogen in de EU-lidstaten niet in de handel worden gebracht. Daarnaast is het volgens het Arbobesluit verplicht alleen veilige machines te gebruiken. Machines voorzien van een CE-markering worden als veilig beschouwd, mits zij goed worden geïnstalleerd en onderhouden.

3.3 Ergonomie
In de Europese Machinerichtlijn (98/37/EG) worden grondbeginselen geformuleerd voor het veilig ontwerp van machines. Eén van deze beginselen heeft betrekking op het ergonomisch ontwerp van de machine. Mobiele machines zijn niet bedoeld voor transport van materialen op de openbare weg. Mobiele machines zijn altijd voorzien van een besturingseenheid voor de machinist, meestal in de vorm van een cabine.
Een ergonomisch ontworpen cabine voor mobiele machines verbetert de veiligheid, de gebruiksprestaties en de efficiëntie van het werken met de machine. Daarnaast levert de ergonomische cabine een bijdrage aan de gezondheid van de machinist.
Er zijn vele normen ontwikkeld op het gebied van de ergonomie van de cabine van mobiele machines. In Europa wordt als invulling van de Machinerichtlijn gewerkt aan de volgende norm: EN 14386 "Ergonomische ontwerpprincipes voor het gebruik van mobiele machines''. Deze norm is in april 2002 in concept verschenen. Deze conceptversie heeft als achtergrond gediend voor de opstelling van dit A-blad. Daarnaast zijn ook ergonomieonderdelen gebruikt uit de NEN 2023.

3.4 Trillingen
In het Arbobesluit zijn de volgende grenswaarden voor lichaamstrillingen opgenomen: actiewaarde: 0,5 m/s^2 en grenswaarde: 1,15 m/s^2. Voor deze grenswaarden geldt overgangsbeleid (zie hoofdstuk 2, voetnoot 1). De waarden gelden voor de gemiddelde blootstelling op een representatieve werkdag. Bij trillingen boven de actiewaarden wordt verwacht dat er maatregelen genomen worden om - zover als mogelijk - de trillingen terug te dringen. Voorbeelden van maatregelen zijn:
- Verkorting van de tijd waarin door dezelfde persoon op de machine gewerkt wordt.
- Verlaging van rijsnelheden (in het bijzonder over oneffenheden, drempels en in bochten).
- Aanpassing van het rijgedrag (minder snel optrekken en remmen et cetera).
- Verbetering van de ondergrond (effen, geen naden, drempels et cetera).
- Vermindering van de trillingsoverdracht door een goed verende stoel (mechanische of luchtvering).
- Plaatsen van de cabine op betere veren.

Lichaamstrillingen mogen - gemiddeld over de werkdag - niet boven de grenswaarde uitkomen. Indien een machine meer trillingen oplevert dan de grenswaarde zal de tijdsduur waarin dezelfde werknemer

de machine gebruikt, moeten worden bekort. In bijlage 1 (van dit A-blad) is een berekeningsmethode voor deze tijdsduur opgenomen. Trillingenmetingen kunnen verricht worden volgens NEN-EN 1032. Methodes voor het kwantificeren van het blootstellen van lichaamstrillingen zijn vastgelegd in NEN-ISO 2631.

3.5 Geluid

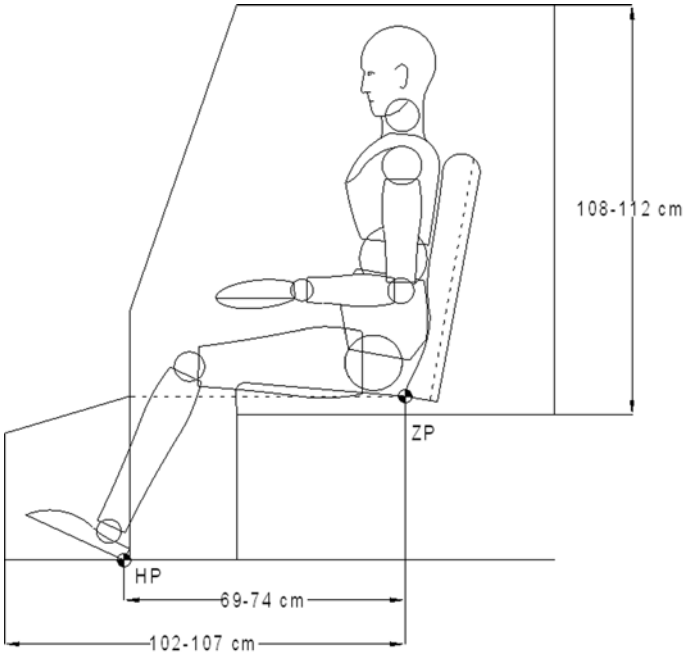
Voor de geluidsproductie van mobiele machines zijn grenswaarden opgenomen in de "Regeling geluidsemissie buitenmaterieel'' van de Wet Geluidshinder (Staatsblad nr. 166 van 2001). Bij de CE-markering van het materieel moet de geluidsproductie door een certificerende instantie (CI) worden getoetst. De grenswaarden zijn afhankelijk van het soort machine en het motorvermogen.

Voorbeelden van grenswaarden (toelaatbare geluidsvermogensniveaus) zijn: graafmachines met een vermogen < 15 kW: 96 dB/1 pW vanaf 3 januari 2002 en vanaf 3 januari 2006: 93 dB/1 pW. Het gewaarborgde geluidsvermogensniveau van een machine wordt door een voorgeschreven vermelding op de machine aangebracht.

Deze grenzen hebben alleen betrekking op het geluid dat de machine naar de omgeving maakt. Welk deel van het geluid in de cabine doordringt, verschilt van machine tot machine door de plaats van de cabine ten opzichte van de motor, de geluidsisolatie van de cabines zelf en of er met geopende deur of ramen wordt gewerkt.
Volgens het Arbobesluit zal het geluid, zoveel als mogelijk, bij de bron moeten worden voorkomen: dit wil zeggen dat een stille motor gebruikt moet worden. Ook andere maatregelen zoals isolatie kunnen nodig zijn om te bereiken dat het geluidniveau in de geheel gesloten cabine niet hoger is dan 85 dB(A). Bij overschrijding van dit niveau is het dragen van gehoorbescherming verplicht. Bij overschrijding van de gezondheidskundige grens van 80 dB(A) moet gehoorbescherming ter beschikking worden gesteld aan de werknemer en wordt de werknemer aanbevolen deze te gebruiken.

4 Ergonomische criteria voor de cabine

In 2002 is de ontwerpnorm NEN EN 14386 ''Ergonomische ontwerpprincipes voor het gebruik van mobiele machines'' verschenen. Deze norm wordt uitgebracht als nadere invulling van de verplichtingen uit de Europese Machinerichtlijn met betrekking tot de ergonomie van de werkplek in de cabine. De afmetingen voor de cabine uit dit A-blad zijn op deze norm en op de NEN 2023 gebaseerd. Voor de details wordt verwezen naar de ontwerpnorm NEN EN 14386.



Figuur 5: Minimummaten van de cabine in cm voor P90 en P99 Nederlandse mannen.

4.1 De afmetingen van de cabine

Aangezien de Nederlandse bevolking de langste bevolking van Europa is, zijn de afmetingen van de cabine van speciaal belang. Uitgaande van de maatgegevens van de Nederlandse bevolking, opgenomen in de DINED-tabel 2003[2], kan berekend worden welke afmetingen de cabine ten minste moet bezitten om de werknemers hierin optimaal te kunnen laten werken. Er zijn twee berekeningen gemaakt, één voor de P99 (alle Nederlandse volwassen mannen zonder de grootste 1%) en één berekening voor de P90 (alle Nederlandse volwassen mannen zonder de grootste 10%). Bij het uitvoeren van de berekeningen is rekening gehouden met het dragen van werkkleding, werkschoenen en een helm. De minimummaten zijn aangegeven in figuur 5 en tabel 1 (voor torenkranen gelden andere maten: zie hiervoor het A-blad, deel Torenkranen).

(Verklaring afkortingen Figuur 5) HP= Hakpunt
ZP = zitpunt (dit punt wijkt af van het SIP-punt dat in de ISO 5353 wordt beschreven, omdat dit SIP-punt erg moeilijk te bepalen is).

Tabel 1: Minimummaten van de cabine in cm

Beschrijving	Minimumafmetingen P90	Minimumafmetingen P99
de breedte van de cabine ter hoogte van de benen en voeten	77 cm	79 cm
de diepte van de cabine ter hoogte van de stoelzitting vanaf het ZP	69 cm	74 cm
de diepte van de cabine ter hoogte van de voeten vanaf het ZP	102cm	107 cm
de hoogte van de cabine boven de stoel bij zittende machinist, berekend bij het dragen van een helm (bij maximaal uitgeveerde stand van de stoel in de hoogste stand)	108 cm	112 cm

[2] Daanen, H.A.M., A.J. Krul en J.F.M. Molenbroek. DINED 2003, Uitg. Kerckebosch, Zeist, 2003.

De lengtematen die behoren bij de aangegeven percentielwaarden voor mannen zijn aangegeven in tabel 2.

Tabel 2: Relatie van de percentielwaarde met de lichaamslengte voor volwassen Nederlandse mannen

Percentielwaarde	Lengte (ongeschoeid)
P90	193 cm
P99	202 cm

Indien iemand een lichaamslengte heeft die boven de P90 of P99 uitkomt, dan is de kans zeer groot dat de afmetingen van de cabine te klein zijn voor deze persoon.

4.2 De stoel

Aangezien de werknemers de gehele werktijd in de cabine op de stoel doorbrengen, is de kwaliteit van de stoel een belangrijk onderwerp in dit A-blad. Een goede stoel geeft overal steun, is goed verstelbaar, is in alle werkposities te plaatsen en heeft ventilerende bekleding. Op alle stoelen moeten de volgende verstelmogelijkheden aanwezig zijn om te voldoen aan verschillende afmetingen van machinisten:

- De zitting moet in hoogte verstelbaar zijn, van minimaal 39 tot 53 cm boven de cabinevloer.
- De zitdiepte moet verstelbaar zijn: de afstand tussen het ZP en de voorzijde van de zitting moet ten minste verstelbaar zijn van 40 tot 50 cm.
- De hoek van de zitting moet verstelbaar zijn: ten minste van 0° tot 10°.
- De hoek tussen zitting en rugleuning moet verstelbaar zijn: tussen ten minste 90° en 120°.
- De stoel moet voorzien zijn van vering. Het is noodzakelijk dat de vering van de stoel versteld kan worden voor aanpassing aan het gewicht van de machinist (ten minste tussen 60 tot 120 kg). Er bestaan stoelen waarbij de verstelling van de vering automatisch gebeurt: wanneer de werknemers die de machines gebruiken vaak wisselen, heeft zo'n stoel zeker de voorkeur.

Er gelden veel ergonomische criteria voor de stoel, de belangrijkste zijn:

- De zittingbreedte is minimaal 45 cm.
- De lendensteun in de rugleuning moet verstelbaar zijn.
- De stoel moet in hoogte verstelbare armsteunen hebben.
- De afstand tussen de basis van de stoelvering en de stoelzitting moet 10 cm tot 15 cm zijn bij een compacte stoel, en 18 cm tot 35 cm bij een conventionele veringstoel.

4.3 De toegang tot de cabine

Een goed ergonomisch toegangssysteem is belangrijk om veilig de cabine van de machine te bereiken en verlaten.

De belangrijkste afspraken van de toegang tot de cabine zijn:

- De machinist moet altijd de mogelijkheid tot een driepuntscontact hebben (twee handen met één voet of twee voeten met één hand) bij het bereiken en verlaten van de cabine.
- Handgrepen moeten een diameter van 2,5 tot 3 cm hebben, terwijl er rondom minimaal 7 cm vrije ruimte nodig is om de greep goed met een handschoen aan te kunnen omvatten.
- De onderdelen van de toegang moeten zo worden geplaatst dat ze een natuurlijk doorlopend pad vormen vanaf de grond naar de cabine. Uitgangspunt hierbij is dat bochten van 90° of scherper in het pad moeten worden vermeden. Bedieningsmiddelen en andere obstakels die de toegang bemoeilijken, moeten worden vermeden.
- Horizontale platforms en smalle looppaden moeten worden voorzien van een leuning. Leuningen zijn niet praktisch bij een ladder met een hoek groter dan 75°. Bij ladders met een hoek minder dan 75° en bij gewone trappen worden leuningen aan beide kanten van de ladder/trappen geplaatst.
- Een zij-ingang heeft de voorkeur boven een horizontale toegang (luik). Indien de toegang horizontaal is geplaatst, moeten beide zijden van een rechthoekige doorgang ten minste 70 cm breed zijn. Bij een cirkelvormige horizontale toegang bedraagt de diameter ten minste 70 cm.
- Voor rechthoekige doorgangen moet de effectieve breedte minimaal 60 cm zijn bij een hoogte van 213 cm. Waar een rechthoekige deur niet toepasbaar is, moet de breedte boven heuphoogte groter zijn dan 50 cm. De minimale breedte op vloerhoogte is 40 cm. Deze afmetingen voor doorgangen moeten worden toegepast op de hele lengte van de doorgang tot de stoel van de machinist.
- Bij verticaal geplaatste toegangen moet gekozen worden voor een schuifdeur of een naar buiten scharnierende deur. Als grote krachten nodig zijn om de deur te openen/sluiten, moeten hulpmiddelen worden overwogen. Een praktijktest in de ontwerpfase van de cabine wordt aanbevolen om vast te stellen wat makkelijk en veilig is voor de machinist.
- De cabine moet toegankelijk zijn voor hulpverle-

ning aan de machinist, bijvoorbeeld voor het geval dat hij onwel is geworden.
- De bordessen, opstappen en treden moeten in antislipuitvoering worden uitgevoerd.
- Naast een veilige toegang tot de cabine van de mobiele machine is ook aandacht nodig voor de veiligheid van monteurs en inspecteurs. Alle onderdelen van de machine waar deze medewerkers moeten werken, moeten veilig bereikbaar zijn.

4.4 De keuze en plaats van de bedieningsmiddelen

De bedieningsmiddelen moeten onder handbereik geplaatst kunnen worden. Het bereik van de armen en handen ten opzichte van het ZP, zonder dat onnatuurlijke houdingen moeten worden aangenomen, is aangegeven in tabel 3. De maten A1, B1 en C1 betreffen eisen voor de maximale reikafstanden naar frequent gebruikte bedieningsmiddelen, die invloed kunnen hebben op het ontstaan van gezondheidsklachten bij de machinisten. De maten A2, B2 en C2 hebben betrekking op wensen voor de plaatsing van minder vaak gebruikte bedieningsmiddelen en hebben alleen invloed op het gebruikscomfort.
Voor alle maten zijn twee berekeningen gemaakt: één voor de P1 (alle Nederlandse volwassen mannen zonder de kleinste 1%) en één voor de P10 (alle Nederlandse volwassen mannen zonder de kleinste 10%). De lengtematen die behoren bij de aangegeven percentielwaarden voor mannen zijn aangegeven in tabel 4.

Indien iemand een lichaamslengte heeft die onder de P1 of P10 komt, dan is de kans zeer groot dat de afstanden naar de bedieningsmiddelen in de cabine te groot zijn voor deze persoon.

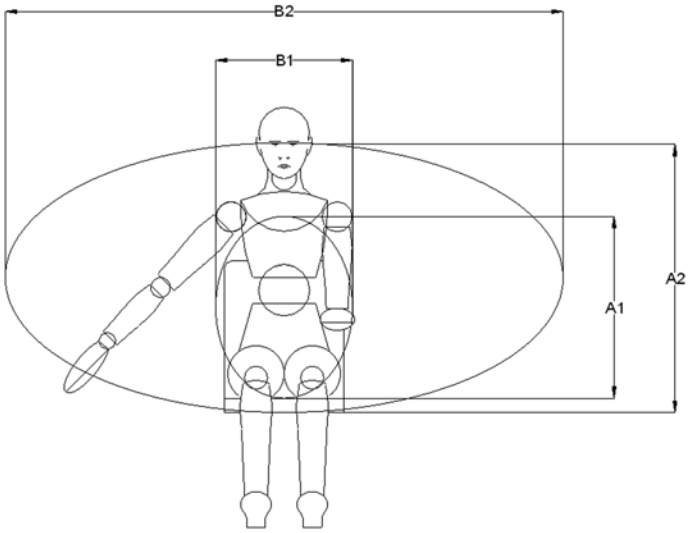
Afspraken bij de keuze en plaatsing van de bedieningsmiddelen zijn:
- Uitgangspunt bij plaatsing en vormgeving van de bedieningsmiddelen is dat de gewrichten van de machinist tijdens het sturen en bedienen van de mobiele machine in een neutrale positie staan. Dit betekent in de praktijk dat de bedieningsmiddelen verstelbaar moeten zijn.
- Alle bedieningsmiddelen die per ongeluk aangeraakt of verplaatst kunnen worden, moeten zijn voorzien van een beveiliging om eventuele ongelukken te voorkomen.

Tabel 3: Eisen en wensen voor plaatsing bedieningsmiddelen

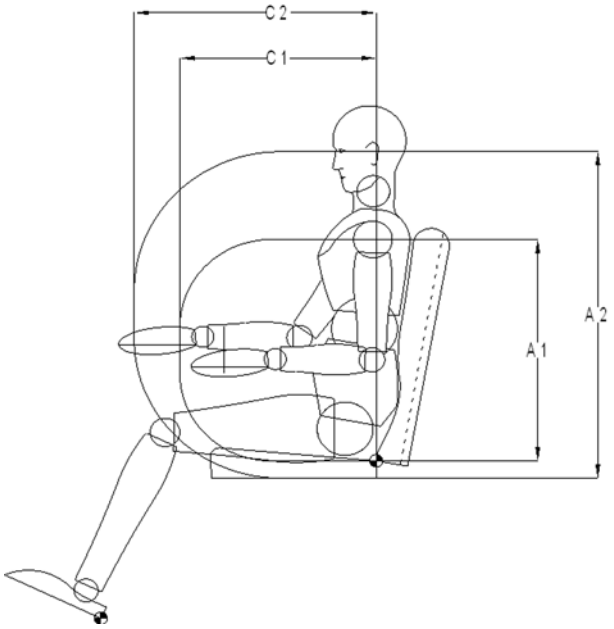
Aanduiding in figuur 6 en 7	Beschrijving	Maximale afstand voor P1	Maximale afstand voor P10
A1	Aanbevolen werkruimte voor de armen (hoogte)	51 cm	54 cm
A2	Maximale werkruimte voor de armen (hoogte); vanaf 5 cm onder de stoel tot ooghoogte	79 cm	84 cm
B1	Aanbevolen breedte van werkruimte voor de armen	64 cm	66 cm
B2	Maximale breedte van werkruimte voor de armen	117 cm	125 cm
C1	Aanbevolen diepte van werkruimte met ondersteuning van armen (bijv. bij het vasthouden van een stuur): Bij ontbreken van ondersteuning:	54 cm 42 cm	57 cm 44 cm
C2	Maximaal bereik van de armen naar voren	66 cm	70 cm

Tabel 4: Relatie van de percentielwaarde met de lichaamslengte voor volwassen Nederlandse mannen

Percentielwaarde	Lengte (ongeschoeid)
P1	162 cm
P10	171 cm



Figuur 6: Vooraanzicht reikafstanden van de armen



Figuur 7: Zijaanzicht reikafstanden van de armen.

- De machinist moet vanuit de stuurpositie alle bedieningsmiddelen die nodig zijn om de machine te besturen, kunnen bedienen, behalve de functies die uit oogpunt van veiligheid juist vanaf een andere positie bediend moeten worden.
- In de mobiele machine is het centrum van het gezichtsveld bedoeld voor de waarneming van de omgeving. Daarom moet de bedieningsapparatuur niet in dit centrum worden geplaatst.
- Wanneer een dodemansfunctie wordt gebruikt, moet deze passief zijn. Dit betekent dat de machine zelf registreert dat de machinist de machine bedient.
- De optimale diameter van een stuur bedraagt ongeveer 40 cm. Deze diameter moet worden aangepast aan de hoek waaronder het stuur staat. Als dikte van het stuurwiel wordt een maat van 2,5 tot 3,5 cm aanbevolen.
- Voetbestuurde bedieningsmiddelen (bijvoorbeeld pedalen) zijn nodig wanneer een grotere kracht nodig is of voor weinig gebruikte functies waarvoor weinig precisie nodig is.
- Voetpedalen: de hoek tussen de voet en het onderbeen moet tussen 70° en 110° zijn tijdens de werkzaamheden. Naast het pedaal is een rustplaat aangebracht of het pedaal kan zonder krachtsinspanning bediend worden.
- Frequent gebruikte bedieningsmiddelen moeten met lage weerstand (minimaal 5 N en maximaal 15 N bij gebruik door de gehele hand) worden uitgevoerd om vermoeidheid te voorkomen.
- Wanneer hoge nauwkeurigheid en/of snelheid vereist wordt, is hand- of vingerbediening (bijvoorbeeld een joystick in de armleuning) te verkiezen boven hand- of armbedieningen. Bij het gebruik van vingers of hand moet de arm ondersteund worden door de verstelbare armleuning om het risico op nek/schouderproblemen te verminderen.
- Bij gebruik van meerdere bedieningsmiddelen kunnen deze qua vorm onderscheiden worden. Hendels kunnen bijvoorbeeld een gebogen knop hebben, een knop met noppen of een ronde knop.

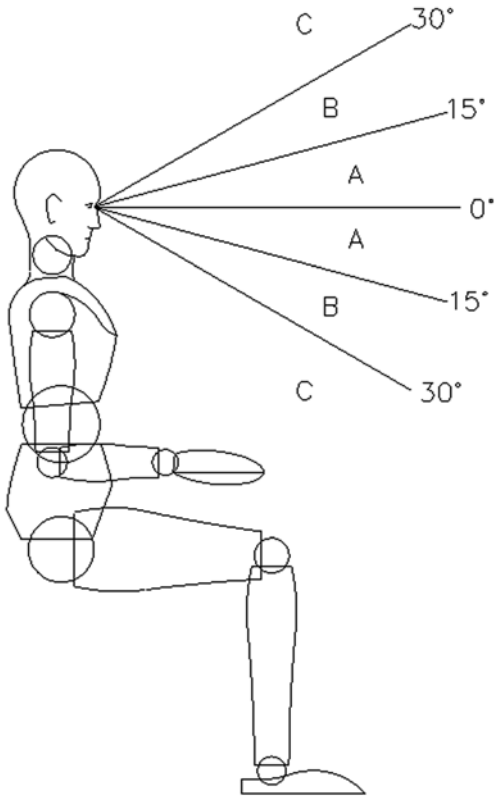
4.5 De keuze en plaats van de informatiemiddelen

Voor het uitvoeren van zijn taak moet de machinist informatie opnemen. Voor een groot deel komt deze informatie uit het zicht naar buiten, maar er komt ook informatie binnen via specifieke informatiemiddelen als controlelampen, communicatieapparatuur et cetera. Aan deze informatiemiddelen kunnen ergonomische eisen gesteld worden om de kwaliteit van de informatieoverdracht zo hoog mogelijk te maken.

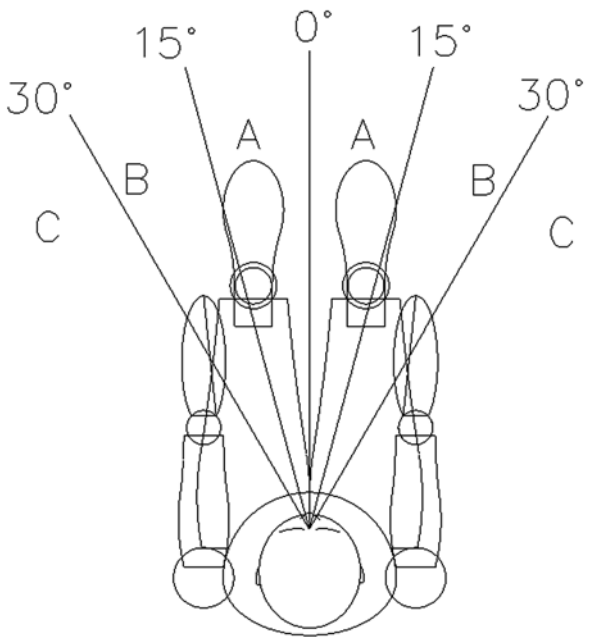
Enkele belangrijke afspraken voor de plaatsing en uitvoering van informatiemiddelen zijn:

- Informatiemiddelen, noodzakelijk voor het besturen van mobiele machines, moeten zo geplaatst worden dat ze zichtbaar blijven wanneer het stuur wordt gebruikt.

- Alarmsignalen bestaande uit visuele signalen en geluidssignalen moeten worden gecombineerd.
- Wanneer een mobiele machine 's nachts gebruikt wordt, moeten de instrumenten verlicht zijn. De verlichting moet zo aan te passen zijn dat de symbolen zowel overdag als 's nachts leesbaar zijn en niet hinderlijk reflecteren in de ramen. Om reflecties te voorkomen moeten panelen in gematteerd materiaal worden uitgevoerd.
- Informatiemiddelen zullen vast aan de cabine bevestigd moeten worden om resonantie te verminderen.
- Het aantal geluidssignalen moet beperkt worden om verwarring te voorkomen.
- De meest gebruikte en belangrijkste informatiemiddelen krijgen de hoogste prioriteit voor plaatsing in het gezichtsveld (zie figuren 8 en 9), zodat er weinig oog-, hoofd- en lichaamsbewegingen nodig zijn.
- De behoefte aan onbelemmerd uitzicht op de omgeving heeft normaliter de hoogste prioriteit. Daarom kan het zijn dat visuele informatiemiddelen in mobiele machines buiten het acceptabele gezichtsveld (zie figuren 8 en 9) geplaatst moeten worden.



Figuur 8: Verticaal gezichtsveld



Figuur 9: Horizontaal gezichtsveld

In de figuren 8 en 9 kunnen drie gebieden onderscheiden worden:

A. Aanbevolen: deze zone, waar mogelijk, gebruiken.
B. Acceptabel: dit gebied kan worden gebruikt, indien het aanbevolen gebied A niet gebruikt kan worden.
C. Ongeschikt: dit gebied zou niet gekozen moeten worden: alleen voor informatiemiddelen die niet kritisch zijn voor veilige bediening of indien aanvullende auditieve informatiemiddelen worden verschaft.

4.6 Het uitzicht

Vanuit de bestuurderspositie in de cabine is direct en goed uitzicht op het werk uitermate belangrijk, ook voor de veiligheid van de machinist en andere werknemers. Optimaal extern uitzicht in een natuurlijke werkhouding moet gewaarborgd zijn voor zowel grote als kleine machinisten. Afspraken in verband met het uitzicht zijn:

- De visuele informatie van buiten de cabine moet in de vorm van direct zicht zijn. Indien het zicht niet voldoende is, moet een beweegbare stoel of een beweegbare cabine geleverd worden, of moeten hulpmiddelen, zoals spiegels, videosystemen en obstakeldetectors de nodige informatie leveren. Deze hulpmiddelen moeten zo geplaatst zijn dat ze informatie kunnen bieden zonder dat de machinist ongewenste houdingen hoeft aan te nemen.

- Spiegels en andere hulpmiddelen moeten trillingsvrij worden bevestigd en (vanuit de cabine) verstelbaar zijn.
- Wanneer apparatuur voor het detecteren van obstakels wordt gebruikt, moet deze aangeven wanneer er een storing in het systeem is.
- Om de mogelijkheden tot direct zicht te vergroten, moeten de ramen zo groot mogelijk worden uitgevoerd, rekening houdend met stabiliteit, veiligheid, klimaat en vermindering van lawaai (wegens trillingen). Andere afspraken bij de ramen zijn:
  - de doorlaatbaarheid van licht door getinte en dikke ruiten: gebruik van krasvast, ontspiegeld veiligheids- of gelaagd glas (geen kunststof);
  - voorkomen van storende reflecties in de ramen, zowel van interne als externe lichtbronnen;
  - geen belemmering van het zicht door kozijnen en andere elementen;
  - een schuine stand van het glas (vooroverhellend) waardoor reflecties verminderen terwijl het glas schoner blijft;
  - mogelijkheid tot reinigen van de ramen.

4.7 De verlichting

Afspraken in verband met een goede verlichting zijn:
- Er moet worden gezorgd voor een doelmatige verlichting van het werkterrein door middel van schijnwerpers op de mobiele machine.
- Cabineverlichting met een minimum verlichtingsniveau van 200 lux is vereist. Verder moeten de instrumenten van binnenuit verlicht worden om spiegeling te voorkomen. Als cabineverlichting is een uitschakelbare lamp voldoende.
- De verlichting binnen de cabine mag geen verstorende reflecties veroorzaken en mag geen negatief effect hebben op het zicht naar buiten wanneer het donker is.

4.8 Het klimaat

In verband met de noodzakelijk grote raamoppervlakken kan 's zomers een grote warmtebelasting ontstaan en vindt in de winter veel warmteverlies uit de cabine plaats. Afspraken bij de keuze voor de klimaatinstallatie zijn:
- Een airconditioningsysteem is nodig in elke cabine om een optimaal klimaat te creëren. In het algemeen moet het systeem in een warme omgeving de temperatuur kunnen verlagen tot 5° C lager dan de buitenluchttemperatuur. In een koude omgeving moet een gemiddelde temperatuur van 22° C gehaald kunnen worden.
- De cabine moet worden uitgerust met een ventilatiesysteem dat verse lucht aanvoert.
- De inlaat van het ventilatiesysteem moet op voldoende afstand worden geplaatst van de uitlaat van een verbrandingssysteem.
- In een omgeving waar veel stof of andere vervuiling voorkomt, is een overdrukcabine met airco in combinatie met een specifieke filterinstallatie nodig. Raadpleeg hiervoor onder andere de aanbevelingen van het CROW.[3]
- Het klimaatsysteem moet zo ontworpen zijn dat het geen tochtproblemen in de cabine veroorzaakt. De luchtsnelheden in de cabine moeten beneden de 0,25 m/s blijven.
- Er mag niet meer dan 3° C verschil zijn tussen de temperatuur op de vloer en de temperatuur ter hoogte van het hoofd van de machinist.
- De kachel moet voldoende capaciteit hebben om de ramen niet te laten beslaan en ze bij vorst, ijsvrij te houden.
- Wandpanelen, plafond, vloer en ramen moeten warmte-isolerend zijn uitgevoerd.
- De stoel moet thermisch geïsoleerd zijn om warmtegeleiding van de machinist te verminderen.
- Speciale aandacht moet worden besteed aan het tochtvrij afsluiten en op langere termijn afgesloten houden van deuren, ramen en eventuele luiken en doorgangen van bedieningsstangen, -leidingen of kabels door de vloer of de wanden van de cabine.
- De cabine moet ten minste één ruit hebben die geopend kan worden. Deze moet door middel van een blokkeermechanisme in verschillende standen kunnen worden vastgezet.

4.9 Trillingen

De meeste mobiele machines in de bouw leveren bij het gebruik trillingen op. Aangezien de cabine bevestigd is aan de machine trilt de cabine, als er geen maatregelen genomen worden, mee met de machine. De blootstelling aan lichaamstrillingen kan invloed hebben op de prestatie en ook op de gezondheid en de veiligheid van de machinist. Daarom moeten de machines zo ontworpen worden dat risico's door trillingen zo laag mogelijk blijven. Afspraken hierbij zijn:
- De overdracht van trillingen naar de machinist moet worden verminderd door het isoleren van specifieke onderdelen van de machine, zoals het chassis, de cabine en de stoel. Ook kan de bandenkeuze van invloed zijn op de overdracht van trillingen.
- De plaatsing van een dempingsysteem tussen de machinist en de bron van de trilling. Er zijn twee vormen van cabinevering: plaatsing op rubberen blokken op het voertuig of hangend aan twee of vier punten van het voertuig.
- De stoel vormt de laatste fase van trillingsdemping

[3] Zie publicatie 132 van het CROW. CROW is het nationale kennisplatform voor infrastructuur, verkeer, vervoer en openbare ruimte.

voor de machinist. Bij het ontwerp van de stoel wordt rekening gehouden met het minimaliseren van trillingen die overgebracht worden naar de machinist.

4.10 Geluid

Bij bepaalde mobiele machines in de bouw is de cabine in de nabijheid van motoren geplaatst. Volgens het Arbobesluit zal het geluid, zoveel als mogelijk, bij de bron moeten worden voorkomen: dit wil zeggen dat een stille motor gebruikt moet worden. Om het geluidniveau zo laag mogelijk te krijgen, is het ook nodig de cabine van geluidsisolatie te voorzien, waarbij ook het ventilatiesysteem geluiddempend is uitgevoerd. Het geluidniveau in de geheel gesloten cabine mag niet hoger zijn dan 85 dB(A). Bij overschrijding van dit niveau is het dragen van gehoorbescherming verplicht. Vanuit oogpunt van gezondheidsschade wordt een maximum van 80 dB(A) aanbevolen. Boven dit maximum moet gehoorbescherming aan de werknemers ter beschikking worden gesteld en wordt de werknemers geadviseerd de gehoorbescherming te gebruiken. Het geluidniveau in de cabine is vaak aangegeven met een sticker die de L pA waarde aangeeft. Het getal op deze sticker kan direct vergeleken worden met de gezondheidsnorm van 80 dB(A) en de grenswaarde van 85 dB(A).

5 Zorgen voor goede arbeidsomstandigheden

Er zijn in dit A-blad veel punten genoemd die de gezondheid en de veiligheid bij het werken in een cabine positief kunnen beïnvloeden. Daarnaast kan en moet er volgens de Arbowet- en regelgeving nog meer gebeuren.

5.1 Risico's inventariseren en evalueren

Alle bedrijven in Nederland, groot en klein, zijn verplicht na te gaan welke risico's hun werknemers lopen bij het werk. Als er zaken niet in orde zijn (bijvoorbeeld te zwaar tillen, blootstelling aan schadelijke stoffen of aan te hoge geluidniveaus) dan moeten maatregelen worden genomen.
Voor het inventariseren van arborisico's is een aantal branche-instrumenten ontwikkeld (RI&E MKB Bouwnijverheid, ABRIE-bouw, Arbocheck). Hiermee kan op eenvoudige wijze inzicht worden verkregen in de arborisico's van bedrijven. De bedrijven kunnen met deze instrumenten desgewenst zelf de risico's beoordelen zonder inschakeling van een arbodienst. Afhankelijk van de bedrijfsgrootte moet er al of niet een toetsing plaatsvinden door een gecertificeerde arbodienst of een kerndeskundige. Voor bedrijven met minder dan 10 werknemers is toetsing bij gebruik van een branche RI&E-instrument niet meer nodig. Voor bedrijven met 25 werknemers of minder, die gebruik hebben gemaakt van een branche RI&E-instrument, is nu in principe een bedrijfsbezoek door de arbodienst of de kerndeskundige niet meer nodig. Voor bedrijven met meer dan 25 werknemers blijft een volledige toetsing vereist.
Als gegevens door onderzoek van erkende instellingen (bijvoorbeeld op het gebied van geluid - Beleidsregel 6.7) reeds bekend zijn, hoeft de ondernemer ook geen nieuwe metingen meer te laten doen.

5.2 Arbobesluit - afdeling Bouwproces

Op grond van het Arbobesluit, afdeling Bouwproces moet al in de ontwerpfase van een bouwproject rekening worden gehouden met de gezondheid en veiligheid van de werknemers op de bouwplaats. Alle betrokken partijen moeten door een goede coördinatie en samenwerking ervoor zorgen dat er veilig en gezond wordt gewerkt. Bij grote en/of risicovolle projecten moet een veiligheids- en gezondheidsplan worden opgesteld. Tevens moet er een 'coördinator ontwerpfase' worden benoemd door de opdrachtgever en een 'coördinator uitvoeringsfase' door een van de aannemers, meestal zal dit de bouwkundig aannemer zijn. Gespecialiseerde aannemers of nevenaannemers zijn verplicht de aanwijzingen van deze 'coördinator uitvoeringsfase' op te volgen. De coördinator zal ondermeer vragen naar de verhoogde risico's bij het werk en naar de maatregelen die de werkgever heeft getroffen ter bescherming van zijn werknemers en derden. De werkgever moet daarbij beoordelen of de maatregelen, zoals die zijn vastgelegd in het kader van de risico-inventarisatie en - evaluatie in zijn bedrijf, ook voor het project doeltreffend zijn en of aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn.

5.3 Opleiding, voorlichting en instructie

Goede voorlichting en instructie zijn een vereiste. Vaak worden die verstrekt door de voorman, de uitvoerder of door een ervaren werknemer. Zij kunnen de nieuwkomers wegwijs maken en wijzen op het belang van veilig en gezond werken. Belangrijk is om de werknemers er op te wijzen dat zij - zoveel als mogelijk - het werk in de cabine onderbreken en afwisselen met ander werk. Zeker moet worden aanbevolen dat de werknemers de pauzes buiten de cabine doorbrengen.
Een goede (vak)opleiding met ruim aandacht voor veilig en gezond werken is eveneens van groot belang. Ook moeten alle machinisten van mobiele machines in de bouw ten minste een vakdiploma bezitten.

5.4 Bedrijfshulpverlening en EHBO

De wet schrijft voor dat de bedrijfshulpverlening op de werkplek moet zijn vastgelegd in de vorm van een op schrift gesteld noodplan. Werknemers moeten op de hoogte zijn van de inhoud van het plan en moeten weten wat ze in noodgevallen moeten doen. Per 50 werknemers is een werknemer met een BHV-diploma op het werk verplicht. Elke BHV-er moet eenmaal per twee jaar een dag bijscholing ontvangen. Daarnaast is het wenselijk op het werk een medewerker met een EHBO-diploma te hebben. EHBO-kennis en - vaardigheden moeten door oefeningen en/of cursussen worden bijgehouden. Een EHBO-trommel moet op een bij iedereen bekende plaats in de directe nabijheid van het werk aanwezig zijn.

5.5 Taakinstructie en werkoverleg

Voor welke verbeteringen ook wordt gekozen, het is altijd belangrijk om de werknemers hierbij te betrekken. Het werkoverleg is een goede gelegenheid om gezamenlijk na te gaan op welke manier het werken in de cabine kan worden verbeterd, bijvoorbeeld inspraak van de machinisten bij aanschaf van een nieuwe machine. Diverse bedrijven maken gebruik van taakinstructies om zaken op het gebied van veiligheid en gezondheid te bespreken. Een taakinstructie is, voorafgaand aan het werk, het in teamverband doornemen van het werk waar men straks samen aan gaat beginnen. In deze bespreking zal men ook moeten letten op gezond en veilig werken. Naast taakinstructie kan ook het werkoverleg bijdragen aan betere arbeidsomstandigheden. Met het werkoverleg wordt een vorm van bespreking bedoeld waarbij de betrokken medewerkers problemen die vaak voorkomen aangeven en bespreken hoe deze opgelost kunnen worden. Voorbeelden van zaken die in het werkoverleg naar voren kunnen komen zijn: planningen, de soorten en kwaliteiten van de gereedschappen en machines, hoe te werken met nieuwe methoden, de kwaliteit van materialen.

5.6 Preventieve bedrijfsgezondheidszorg

Omdat voorkomen beter is dan genezen hebben de werknemers in de bouwnijverheid recht op een pakket bedrijfsgezondheidszorg. De precieze inhoud van dit pakket is beschreven in een bijlage van de CAO: het ‘individu-gerichte pakket preventiezorg’.
Werknemers die voor het eerst in de bedrijfstak gaan werken moeten verplicht een intredekeuring ondergaan als zij hun werk voornamelijk op de bouwplaats gaan doen. Iedereen die werkt in de bouwnijverheid ontvangt periodiek een uitnodiging van de arbodienst voor een arbeidsgezondheidskundig onderzoek (PAGO). Het moment waarop de werknemer wordt uitgenodigd, is afhankelijk van de leeftijd. Werknemers die werkzaamheden moeten doen met een verhoogd gezondheidsrisico hebben recht op extra onderzoek (GPO). Werknemers die gezondheidsklachten hebben waarvan zij vermoeden dat die te maken hebben met hun werk kunnen het spreekuur van de bedrijfsarts bezoeken. Voorwaarde daarbij is wel dat zij zich niet ziek hebben gemeld. Als de bedrijfsarts vervolgactiviteiten noodzakelijk acht, bijvoorbeeld onderzoek op de werkplek, wordt dit ook uitgevoerd in het kader van dit pakket.
De hiervoor genoemde activiteiten worden door Arbouw rechtstreeks betaald aan de arbodienst. Dit met uitzondering van het GPO. Hiervoor ontvangt de werkgever van de arbodienst de rekening.
De aanstellingskeuring hoort niet in het preventiezorgpakket. De aanstellingskeuring verschilt van de verplichte intredekeuring. Een aanstellingskeuring is een medisch onderzoek voor een werknemer die al werkt in de bouw en van werkgever wisselt. De kosten hiervoor worden eveneens door de arbodienst in rekening gebracht bij de werkgever.

Ten slotte

Dit A-blad biedt een groot aantal concrete maatregelen waarmee het werk gezonder, veiliger en lichter kan worden uitgevoerd. Bij Arbouw en de werkgevers- en werknemersorganisaties kunt u altijd terecht voor informatie en advies.

6 Bijlage

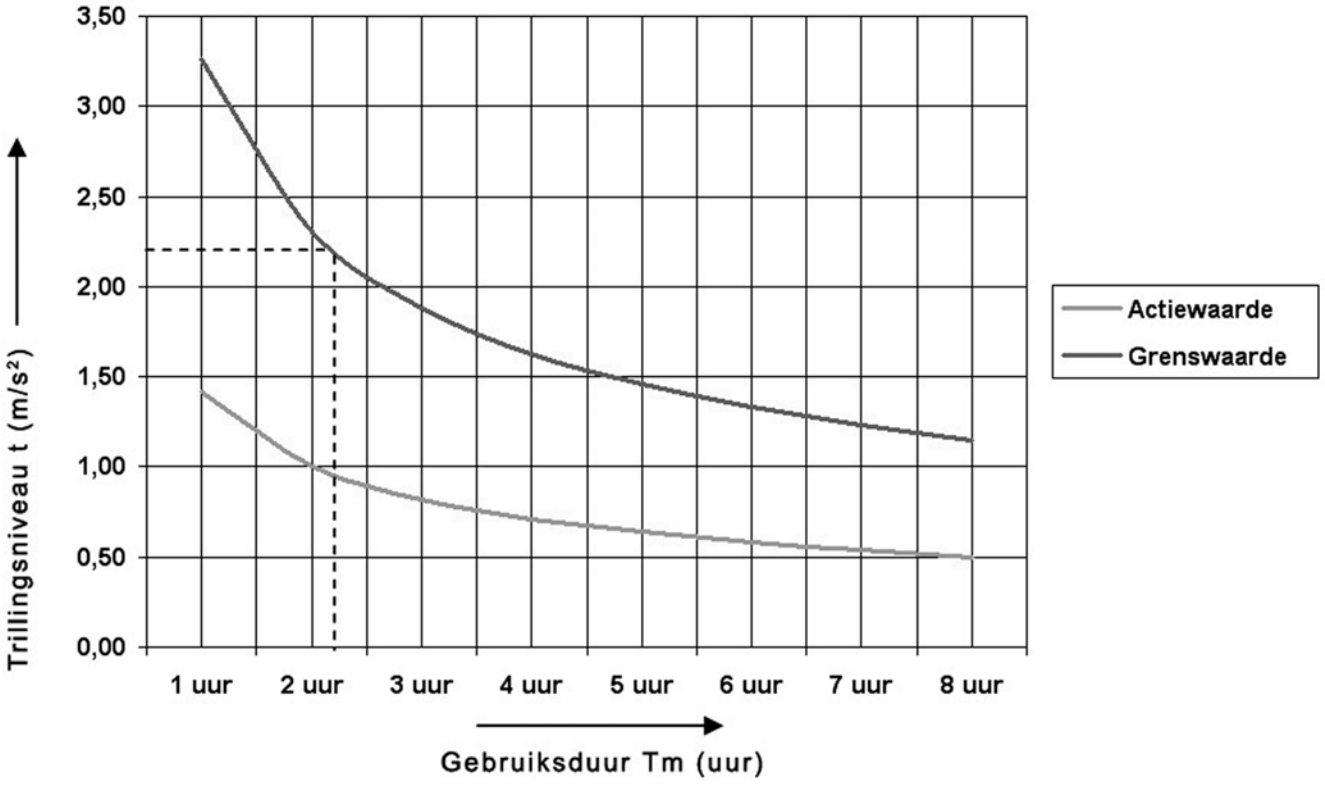
Bijlage 1: berekeningsmethode

Berekeningsmethode voor de maximale werkduur per dag bij een bepaald niveau van lichaamstrillingen

Op basis van het gemiddelde trillingsniveau van een machine kan worden berekend hoe lang een machinist op een dag op de machine mag werken. Die gebruiksduur kan zowel worden berekend bij een actiewaarde van 0,5 m/s^2 als bij een grenswaarde van 1,15 m/s^2.
De maximale gebruiksduur Tm is als volgt te berekenen: de bij de actiegrens behorende trillingsdosis (D) voor lichaamstrillingen bedraagt 2 m^2/s^4 en de bij de grenswaarde behorende trillingsdosis (D) bedraagt 10,58 m^2/s^4 voor 8 uur per dag. De gebruiksduur Tm van een apparaat met een trillingsniveau (t) is uit te rekenen door: $Tm = D/t^2$.

D = de trillingsdosis (keuze uit 10,58 als grenswaarde en 2 als actiewaarde);
t = het gemiddelde trillingsniveau van de machine (opgegeven door de fabrikant).

Een voorbeeld van de rekenmethode: als het trillingsniveau van een machine 2,2 m/s^2 bedraagt, mag de machine slechts 10,58/2,22 = 2,19 uur (= 2 uur en 11 minuten) door dezelfde werknemer op een werkdag gebruikt worden (grenswaarde). De stippellijn in figuur 10 geeft de berekening uit dit voorbeeld weer.



Figuur 10: Grenswaarden voor lichaamstrillingen zijn afhankelijk van gebruiksduur Tm en het gemiddelde trillingsniveau t in m/s^2.

7 Informatie

Aanvullende literatuur

Normen

Ontwerp NEN EN 474[4]: Grondverzetmachines; Veiligheid; Deel 1: Algemene eisen

Ontwerp NEN EN 474-2: Eisen voor bulldozers;
NEN EN 474-3: Eisen voor laadschoppen

Ontwerp NEN EN 474-4: Eisen voor graaflaad-combinaties

Ontwerp NEN EN 474-5: Eisen voor hydraulische graafmachines

Ontwerp NEN EN 474-6: Eisen voor zelfrijdende dumpers en motorkipwagens

Ontwerp NEN EN 474-7: Eisen voor scrapers

Ontwerp NEN EN 474-8: Eisen voor graders

Ontwerp NEN EN 474-9: Eisen voor pijpleggers

Ontwerp NEN EN 474-10: Eisen voor sleufgravers

Ontwerp NEN EN 474-11: Eisen voor aarde- en vuilverdichters

Ontwerp NEN EN 500[5]: Mobiele wegenbouwmachines; Veiligheid; Deel 1: Gemeenschappelijke eisen

Ontwerp NEN EN 500-2: Bijzondere eisen voor wegenfreesmachines

Ontwerp NEN EN 500-3: Bijzondere eisen voor machines voor de bodemstabilisatie

Ontwerp NEN EN 500-4: Bijzondere eisen voor verdichtingsmachines

Ontwerp NEN EN 500-5: Specifieke eisen voor voegensnijmachines

Ontwerp NEN EN 500-6: Specifieke eisen voor afwerkingsmachines

NEN EN 547-1: Veiligheid van machines - Menselijke lichaamsafmetingen - Deel 1: Principes voor de bepaling van de vereiste afmetingen van toegangsopeningen in machines voor het gehele lichaam

NEN EN 547-3: Veiligheid van machines - Menselijke lichaamsafmetingen - Deel 3: Antropometrische gegevens

NEN EN 791: Boorinstallaties; Veiligheidseisen

NEN EN 996: Funderingsmachines; Veiligheidseisen

NEN-EN 1032: Mechanische trillingen; Beproeving van mobiele machines om de trillingsemissiewaarde te bepalen

NEN-EN 1459: Veiligheid van gemotoriseerde transportwerktuigen - Gemotoriseerde heftrucks met een variabele reikwijdte

NEN 2023: Hijskranen; Constructieve eisen in verband met de veiligheid

NEN 2024: Hijskranen; Documenten, inbedrijfstelling, bedrijfsvoering en onderhoud

NEN 2025: Hand- en armseinen bij het werken met hijs- en hefwerktuigen

NEN 2026: Mobiele kranen; Algemene bepalingen; Documenten, inbedrijfstelling, bedrijfsvoering en onderhoud

NEN 2028: Hijskranen; Automatische begrenzingsinrichtingen

NEN-ISO 2631-1: Mechanische trillingen en schokken; Beoordeling van de invloed van trillingen op het menselijk lichaam; Deel 1: Algemene eisen

NEN-ISO 2631-4: Mechanische trillingen en schokken; Beoordeling van de invloed van trillingen op het menselijk lichaam; Deel 4: Richtlijnen voor de evaluatie van de invloed van trillingen en draaiende beweging op het comfort van passagiers en bemanning in transportsystemen met een vaste geleiding

NEN-EN-ISO 3411: Grondverzetmachines;
Lichaamsafmetingen van bediener en minimale vrije werkruimte

NEN-EN-ISO 3449: Grondverzetmachines - Bescherming tegen vallende voorwerpen - Laboratoriumbeproevingen en prestatie-eisen

Ontwerp NEN-EN-ISO 3471-1: Grondverzetmachines - Kantelbeveiligingsinrichtingen voor laboratoriumbeproevingen en eisen - Deel 1: Metalen constructies

NEN-EN-ISO 5353: Grondverzetmachines, en trek-

[4] De serie 474 wordt nu herzien. De bestaande versies dateren uit de periode 1994 - 1998.

[5] De serie 500 wordt nu herzien. De bestaande versies dateren uit de periode 1994 - 1998.

kers en machines voor land- en bosbouw - Indexpunt van de zitplaats

NEN-EN-ISO 6682: Grondverzetmachines - Comfortgebieden en bedieningsafstanden

NEN-ISO 10262: Grondverzetmachines - Hydraulische graafmachines - Laboratoriumbeproeving en prestatie-eisen voor afschermingen van de bediener

NEN-EN-ISO 11957: Akoestiek; Bepaling van de geluidsisolerende eigenschappen van cabines; Metingen in het laboratorium en in situ

ISO 12480: Hijskranen - Veilig gebruik

Ontwerp NEN EN 13000: Hijskranen; Veiligheid; Mobiele kranen

NEN-EN 13510: Grondverzetmachines - Veiligheidsbeugels - Laboratoriumbeproevingen en prestatie-eisen

NEN-EN 13531: Grondverzetmachines - Beschermende constructie bij kantelen (TOPS[6]) van kleine graafmachines - Laboratoriumbeproevingen en prestatie-eisen

NEN EN 13557: Hijskranen; Bedieningsorganen en bedieningsplaatsen

Ontwerp NEN EN 13586: Hijskranen; Toegang

Ontwerp NEN EN 13778: Mobiele sloopmachines; Veiligheidseisen

NEN EN 14122: Veiligheid van machines; Permanente toegangsmiddelen tot machines; Deel 1: Keuze van vaste toegangsmiddelen tussen twee niveaus

NEN EN 14122-2: Werkbordessen en looppaden

NEN EN 14122-3: Trappen, trapladders en leuningen

NEN EN 14122-4: Vaste ladders

Ontwerp NEN EN 14386: Ergonomische ontwerpprincipes voor het gebruik van mobiele machines

Ontwerp NEN EN 14439 Hijskranen; Torenkranen

Ontwerp NEN EN 14502-2 Hijskranen; Uitrusting voor het hijsen van personen; Deel 2: Hefbare bedieningsplaatsen

Ontwerp NEN EN ISO 14505-1: Klimaatomstandigheden - Evaluatie van de klimaatomstandigheden in voertuigen - Deel 1: Principes en methodes voor de beoordeling van warmtebelasting

Ontwerp NEN EN ISO 14505-2: Klimaatomstandigheden - Evaluatie van de klimaatomstandigheden in voertuigen - Deel 2: Bepaling van de equivalente temperatuur

Relevante publicaties van Arbouw

ABRIE Bouw

Instrument voor arbodiensten en voor bouwbedrijven met een arbodeskundige in dienst voor het opstellen van een RI&E en Plan van Aanpak. De ABRIE Bouw is goedgekeurd als RI&E-instrument door werkgevers- en werknemersorganisaties in de bouw.
Arbouw, Amsterdam, 2000

Advies Trillingen en schokken in de bouwnijverheid: lichaamstrillingen

Langdurige blootstelling aan lichaamstrillingen kan leiden tot lage rugklachten en rugaandoeningen. Vooral machinisten van grondverzetmachines en chauffeurs van kippers, dumpers en andere vrachtwagens staan bloot aan lichaamstrillingen. In dit Arbouw-advies staan de gevaren en de oplossingen voor werknemers die bij hun werkzaamheden blootstaan aan lichaamstrillingen.
Arbouw, Amsterdam, 2005

Lichaamstrillingen (werknemersfolder)

In deze folder staat hoe rugklachten kunnen ontstaan door lichaamstrillingen en wat de werknemer en de werkgever kunnen doen om deze klachten te voorkomen
Arbouw, Amsterdam, 2005

Advies Werken met torenkranen en mobiele kranen

Dit Arbouw-advies is bedoeld om leidinggevenden op de bouwplaats op de hoogte te brengen van de belangrijkste gevaren die kunnen optreden bij het gebruik van hijskranen en hijsgereedschappen. Er worden maatregelen in behandeld waarmee deze gevaren kunnen verminderen of worden weggenomen.
Arbouw, Amsterdam, 2004

Beoordelingssysteem voor de begaanbaarheid van bouwterreinen

In het algemeen geldt voor bouwterreinen dat de be-

[6] TOPS staat voor Tip Over Protective Structures.

gaanbaarheid en beloopbaarheid verre van optimaal zijn. Dat heeft niet alleen gevolgen voor de stabiliteit en dus de veiligheid van machines, maar ook voor de arbeidsomstandigheden van de betrokken personen. Dit beoordelingssysteem maakt de begaanbaarheid van het bouwterrein inzichtelijk en draagt oplossingen aan, zoals drainage, het met plankiers en rijplaten overbruggen van slechte plekken in het terrein of het aanbrengen van een extra zandlaag.
CUR/CROW/Arbouw, 2004
Te bestellen bij CUR, tel.: (0182) 54 06 00 of www.cur.nl, bestelcode C2004-1

Geluid in cabines
Dit rapport richt zich op het geluid dat bouwmachines veroorzaken en dat doorklinkt op de bestuurdersplaats of op werkplekken die direct met de machine te maken hebben. Aan de orde komen onder meer: wat zeggen de geluidsstickers over het geluid in en om een machine, waar moet een werkgever op letten bij aanschaf van een nieuwe of een tweedehands machine en wat kan een werkgever zelf doen om de geluidsbelasting te verminderen.
Arbouw, Amsterdam, 2005

Geluidswijzer bouwmachines : aanwijzingen voor de koop van geluidsarme bouwmachines
Op basis van het rapport Geluid in cabines is een brochure voor de werkgever uitgebracht. Hierin staan de belangrijkste punten waarop werkgevers moeten letten bij de aanschaf van een nieuwe of tweedehands machine, waar informatie te vinden is over het geluid van een machine en welke geluidsbeperkende maatregelen zij kunnen nemen bij machines.
Arbouw, Amsterdam, 2005

Handboek Arbeidsmiddelen
Het handboek bevat onder andere aankoop-, afname-, controle- en inspectielijsten om arbeidsmiddelen uit de klassen 0-2 in het bedrijf te inspecteren. De lijsten zijn afzonderlijk te downloaden van www.arbouw.nl als Excel-bestand en in te vullen.
Arbouw, Amsterdam, 2005

Productgroep Informatie Systeem Arbouw (PISA)
Informatie over (gezondheids)risico's bij het werken met bouwstoffen en bouwmaterialen en op welke wijze hiermee veilig kan worden gewerkt. De producten die in PISA zijn opgenomen, zijn onderverdeeld in hoofd- en subgroepen. Per subgroep wordt voor zowel werkgevers als werknemers informatie gegeven over de eigenschappen van het product, de eventuele risico's bij het werken ermee en de preventieve maatregelen die genomen kunnen worden.
Arbouw, Amsterdam, 2006 (herziene versie)

RI&E MKB Bouwnijverheid
Een programma waarmee kleine bedrijven (met een beperkt aantal verschillende beroepen) op eenvoudige wijze zelf een risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) kunnen maken, zonder inschakeling van deskundigen. De RI&E MKB Bouwnijverheid is goedgekeurd als RI&E-instrument door werkgevers- en werknemersorganisaties in de bouw.
Arbouw, Amsterdam, 2005

Technische mogelijkheden ter reductie van het lawaai op de arbeidsplaats: machinisten GWW
In dit onderzoek worden technische en organisatorische maatregelen besproken die de werkgever of de leverancier/fabrikant van het materieel kan treffen ter vermindering van de geluidsbelasting van machinisten GWW.
Arbouw, Amsterdam, 2005

Beschreven publicaties kunt u bestellen bij Arbouw, tenzij anders staat vermeld. Meer informatie over deze publicaties en de overige publicaties van Arbouw vindt u op de website www.arbouw.nl.
Bestellingen kunnen worden geplaatst via internet, maar ook per fax (0341) 46 62 11 of per e-mail info@arbouw.nl. De meeste publicaties kunt u ook gratis downloaden van de Arbouw-website.

Adressen

Arbouw
Postbus 213
3840 AE Harderwijk
Telefoon (0341) 46 62 00
Fax (0341) 46 62 11
e-mail info@arbouw.nl
internet www.arbouw.nl

Bouwend Nederland
Postbus 340
2700 AH Zoetermeer
telefoon (079) 3 252 252
telefax (079) 3 252 252
e-mail info@bouwendnederland.nl
internet www.bouwendnederland.nl

CNV Vakmensen
Postbus 2525
3500 GM Utrecht
telefoon (030) 75 11 500
telefax (030) 75 11 859
CNV Info (030) 75 11 001
e-mail info@cnvvakmensen.nl
internet www.cnvvakmensen.nl

FNV Bouw
Postbus 520
3440 AM Woerden
telefoon (088) 575 70 00
telefax (088) 575 70 03
infolijn 0900 36 82 689 (0,10/min)
e-mail info@fnvbouw.nl
internet www.fnvbouw.nl

CROW
Postbus 37
6710 BA Ede
T (0318) 69 53 00
F (0318) 62 11 12
crow@crow.nl
www.crow.nl

Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid
Postbus 90801
2509 LV Den Haag
T (0800) 90 51 (gratis)
F (070) 333 40 33
www.szw.nl

Nederlands Normalisatie Instituut (NEN)
Postbus 5059
2600 GB Delft
T (015) 269 03 90
F (015) 269 01 90
info@nen.nl
www.nen.nl

RDW
Postbus 777
2700 AT Zoetermeer
T 0900 07 39 (0,10 p.m.)
www.rdw.nl

Vakvereniging Het Zwarte Corps
Postbus 2060
3430 CH Nieuwegein
T (030) 600 60 70
F (030) 606 70 44
info@hzc.nl
www.hzc.nl

Fotografie
Foto's en tekeningen met dank aan vhp ergonomie,
Bouwend Nederland / Komat, Kuiken CEN

Arbouw
Postbus 213
3840 AE Harderwijk

T 0341 46 62 00
F 0341 46 62 11
info@arbouw.nl
www.arbouw.nl

Voor vragen over
arbeidsomstandigheden:
Arbouw Infolijn 0341 46 62 22

ARB 0087 1009