

Stichting

ARBOUW[®]

HET BETERE WERK

CABINES VAN
MOBIELE
KRANEN

Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden



NIA0053325

gratis

het betere werk

cabines van mobiele kranen

Nederlands Instituut voor
Arbeidsomstandigheden NIA
bibliotheek-documentatie-informatie
De Boelelaan 32, Amsterdam-Buitenveldert

Een gezamenlijke publicatie van:

ISN-nr.
plaats
datum

6384
46-262
22 JULI 1991

Stichting

ARBOUW

Stichting Arbouw
(Postbus 8114, 1005 AC) Amsterdam

Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg-TNO, Leiden

Voorwoord

De Stichting Arbouw, door werkgevers- en werknemersorganisaties in de bouwnijverheid opgericht, heeft als doelstelling veiligheids- en gezondheidsrisico's te verminderen of te voorkomen. De tweede doelstelling betreft bestrijding van het verzuim, met name door middel van activiteiten die gericht zijn op het voorkomen van beroepsziekten en ongevallen.

Voorheen werden de bedrijfsveiligheids- en bedrijfsgezondheidszorg in de bouwnijverheid door twee afzonderlijke instituten behartigd, namelijk de BG Bouw en het Bureau Bouw Veilig. De activiteiten van deze twee instellingen werden grotendeels overgenomen door de Stichting Arbouw. Zo liet de BG Bouw in het kader van haar onderzoeksprogramma onderzoeken uitvoeren naar de ergonomische aspecten van torenkraancabines, cabines van mobiele kranen en cabines van grondverzetmachines. Ter begeleiding van de onderhavige onderzoeksprojecten functioneerde de Stuurgroep Ergonomie, die elk der afgebakende terreinen van onderzoek toewees aan een werkgroep. Achterin deze brochure vindt u zowel de samenstelling van de stuurgroep als die van de werkgroep.

Op verzoek van de werkgroep is destijds door het Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg-TNO (NIPG) een onderzoek ingesteld dat bestond uit een inventarisatie van nationale en internationale voorschriften en richtlijnen, een ergonomische beoordeling van bestaande machines en interviews met een 20-tal kraanmachinisten, waarbij vooral is gelet op de aspecten gezondheid, veiligheid en comfort.

De resultaten van de onderzoeken werden verwerkt in een brochure die voor het eerst werd uitgegeven in 1981. De brochure die nu voor u ligt, betreft een herziene aangepaste versie op basis van de eerdere BG Bouw-uitgave. De inhoud wordt in hoofdzaak bepaald door een opsomming van aanbevelingen en eisen, waaraan een ergonomisch verantwoorde cabine van mobiele kranen dient te voldoen.

De brochure beschrijft geen vrijblijvend ideaalbeeld, maar een in de praktijk uitvoerbaar model. Bovendien wordt er op gewezen dat volgens een bepaling in de CAO-Bouwbedrijf bouwkransen van 15 tonmeter of meer per 1 januari 1988 voorzien moeten zijn van een cabine

die voldoet aan het streefbeeld, zoals dat in deze brochure is beschreven en/of volgens de daarop afgestemde NEN-normen.

Voor nadere informatie kunt u altijd contact opnemen met de Stichting Arbouw.

oktober 1988
Stichting Arbouw

Het gebruik van gegevens uit deze brochure is toegestaan, mits de bron duidelijk en nauwkeurig wordt vermeld.

1. Inleiding

Er is een toenemende belangstelling te constateren voor het streven naar verbetering van de kwaliteit van de arbeid, ook wel humanisering van de arbeid genoemd. Naast verbeteringen ten aanzien van de arbeidsvoorwaarden en -verhoudingen, richt dit streven zich ook op het werk en de werkplek zelf. Het gaat hierbij dan om de inhoud van het werk enerzijds en de middelen waarmee en de fysische arbeidsomstandigheden waaronder dat werk wordt verricht anderzijds. De ergonomische benadering die aanpassing van werk, werkplek en apparatuur aan de mens nastreeft, neemt binnen dit kader een belangrijke plaats in.

Een eerder onderzoek met betrekking tot de cabines van torenkranen heeft aangetoond dat er ten aanzien van werktuigen in de bouwnijverheid een duidelijke behoefte bestaat aan een meer ergonomische denktrant waar het om het ontwerpen van werkplekken gaat.¹ In grote lijnen zijn de problemen die zich op ergonomisch terrein bij mobiele kranen aandienen van dezelfde oorsprong² als die welke reeds eerder bij de torenkranen werden aangetroffen. De cabine van waaruit de kraan bediend moet worden, vormt nog vaak een sluitpost, aangezien de cabine in veel gevallen een assemblage vormt van nauwelijks op elkaar afgestemde onderdelen. Doordat mobiele kranen vrijwel allemaal uit het buitenland komen, en deze landen veelal met een eigen benaderingswijze werken, is standaardisatie van deze machines en dus ook van de bediening nog ver te zoeken. Een complicerende factor wordt nog gevormd door het feit dat sommige mobiele kranen voor gemengd rij/hijs-bedrijf geschikt dienen te zijn. Tenslotte brengt de eis om zowel met lasten op grote hoogte als ter hoogte van het maaiveld te moeten kunnen werken met zich mee dat er zeer hoge eisen dienen te worden gesteld aan de positionering van de machinist in de cabine teneinde zonder acrobatische toeren de last te allen tijde goed in het oog te kunnen houden. Geconstateerd is dat bestaande cabines in talloze opzichten niet aan de eisen van een verantwoorde werkplek voldoen. Deze brochure beoogt aanbevelingen te geven, waarmee ontwerpers in dit opzicht hun voordeel kunnen doen.

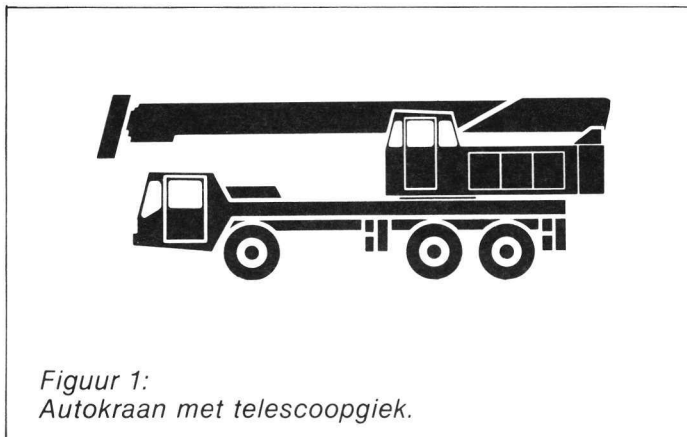
1) Het betere werk;
cabines van toren-
kranen. Uitgave Stichting
Arbouw/Nederlands
Instituut voor
Praeventieve Gezond-
heidszorg — TNO,
Amsterdam/Leiden,
3e herziene druk, 1988

2) Pasmooij, C.K. en
M.P. van der Grinten.
Naar ergonomisch ver-
antwoorde cabines van
mobiele kranen in de
bouwnijverheid. Neder-
lands Instituut voor
Praeventieve Gezond-
heidszorg — TNO,
Leiden, 1981

Onder de gezamenlijke noemer mobiele kranen vallen een groot aantal verschillendsoortige machines, die echter steeds gemeen hebben dat het hijswerktuigen zijn die zichzelf kunnen verplaatsen. De norm NEN 2026 zegt hiervan: "Een mobiele kraan is een verrijdbare kraan die niet aan een vaste baan is gebonden". In het kader van dit boekje is het bestand aan mobiele kranen teruggebracht tot een drietal hoofdgroepen, en wel de volgende:

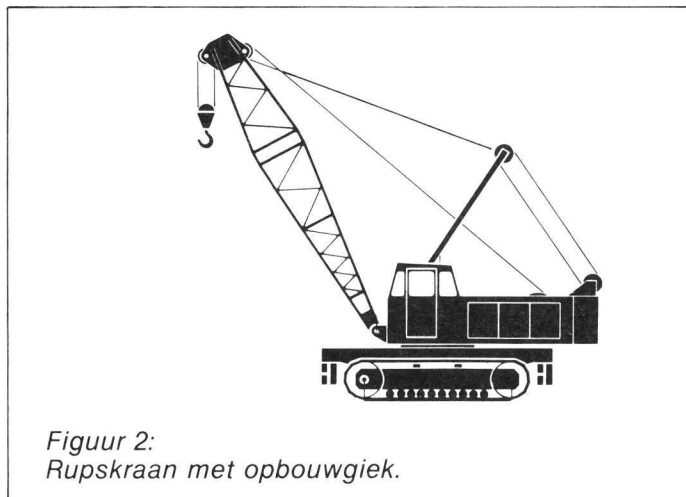
1. Autokranen met telescoopgiëk

Deze groep bestaat uit kranen die zich over grote afstanden over de openbare weg van het ene werk naar het andere kunnen verplaatsen. Dit type kranen is veel onderweg en staat zelden permanent op een bouwplaats opgesteld. Deze kranen zijn geschikt voor dit werk vanwege de goede rijkenmerken en de snelheid waarmee de kraan bedrijfsklaar kan worden gemaakt. Dit type kraan heeft 2 cabines: een rijcabine en een hijscabine.



2. Rups- en bandenkranen met opbouwgiëk

Het onderstel van dit type kraan bestaat uit een rupschassis, of een chassis op banden; deze kraan is niet geschikt om grote afstanden af te leggen. Dit betekent dat men dit soort kranen aantreft op alle plekken waar vrijwel permanent de aanwezigheid van een kraan vereist is. Dit type kraan heeft een gecombineerde rij/hijscabine.



3. Ruwterreinkranen met telescoopgiel

Deze kranen staan op een 4-wielchassis en zijn geschikt om zich in ruw terrein te verplaatsen. Onder bepaalde voorwaarden mag met deze kranen ook over de openbare weg worden gereden. Dit type kraan heeft een gecombineerde rij/hijscabine.



In deze brochure worden aanbevelingen gedaan met betrekking tot een ergonomisch verantwoorde inrichting van de hijscabine van auto-kranen, en de gecombineerde rij/hijscabine van rups- en bandenkranen en ruwterreinkranen. Per hoofdstuk wordt dit onderscheid tussen de drie hoofdgroepen mobiele kranen, waar nodig, gemaakt. In deze brochure wordt verder niet ingegaan op de rijcabine van autokranen. Verder beperkt dit boekje zich tot kranen waarvan de hijscabine of de gecombineerde rij/hijscabine meezwenkt met de giek.

De opzet van deze brochure is verder als volgt: de hoofdstukken 2 tot en met 11 gaan nader in op de aanbevelingen die voor een 10-tal verschillende aspecten van deze cabines kunnen worden gegeven:

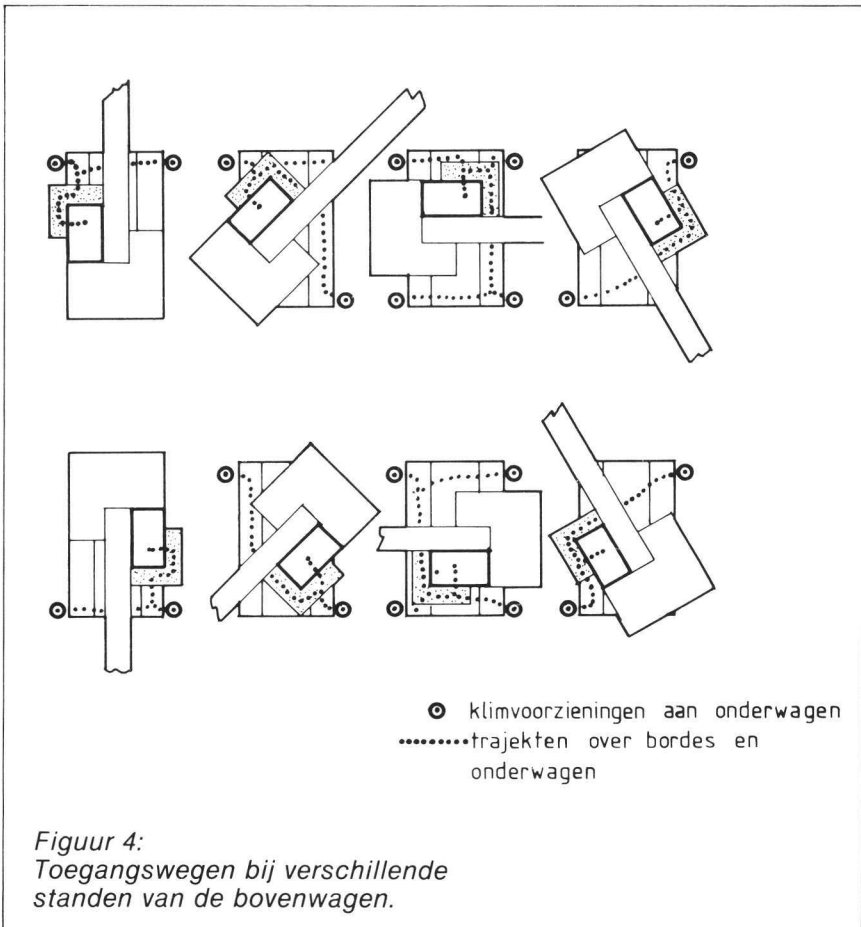
- Hoofdstuk 2:** Toegankelijkheid (hand en voetsteunen, bordessen, openen deur, vluchtmogelijkheden).
- „ **3:** Uitzicht (raamoppervlak, reflecties, ruitewisser, zicht-hoeken).
- „ **4:** Zitgelegenheid in de cabine (afmetingen stoel, verstelbaarheid, materiaal, trillingsdemping, stand van stoel t.o.v. de bedieningsorganen).
- „ **5:** Afmetingen cabine (bediening, bewegingsvrijheid, persoonlijke verzorging).
- „ **6:** Bedieningsorganen in de cabine (plaatsing, éénvormigheid van bediening, bedieningskrachten, prioriteiten).
- „ **7:** Informatiepresentatie (instrumenten die informatie geven over het kraanproces, afleesbaarheid, plaatsing, volledigheid, prioriteiten).
- „ **8:** Communicatie (draadloos systeem, genormaliseerde gebarentaal).
- „ **9:** Klimaat/ventilatie (temperatuur, vochtigheid, zonwering, verwarming, isolatie).
- „ **10:** Lawaai en trillingen (met open en gesloten deur, demping door constructie van stoel en cabine).
- „ **11:** Verlichting (in de cabine en op de werkplek).

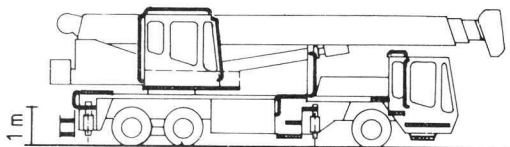
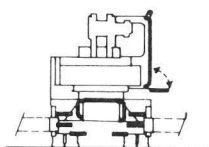
Bij elkaar genomen, geven deze aanbevelingen aan hoe een cabine van een mobiele kraan er vanuit ergonomisch oogpunt uit zou kunnen zien.

Er is naar gestreefd de aanbevelingen zodanig te formuleren, dat op basis hiervan in de praktijk realiseerbare constructies kunnen worden ontworpen. Deze aanbevelingen vormen beslist niet 'het laatste woord' op dit gebied. Kleine wijzigingen en aanvullingen zijn wel denkbaar. Zij zullen uit de praktijk van constructeurs en gebruikers moeten komen. De auteurs van dit boekje staan voor suggesties van die kant altijd volledig open.

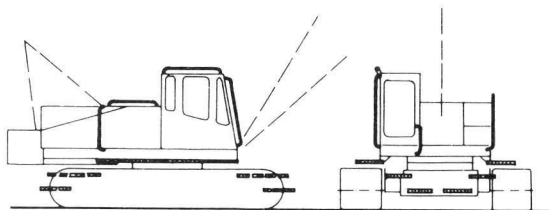
2. Toegankelijkheid

Bij verschillende standen van de bovenwagen dient een goede toegankelijkheid van de meedraaiende kraancabine te zijn verzekerd, opdat minder ongevallen bij in- en uitstappen voorkomen en de machinisten de cabine zonder veel moeite snel kunnen verlaten, indien dit nodig is. Het verdient de voorkeur goede horizontale trajecten te ontwerpen op de onderwagen met op verschillende plaatsen trappen of ladders (zie fig. 4). De volgende aanbevelingen zijn van belang:

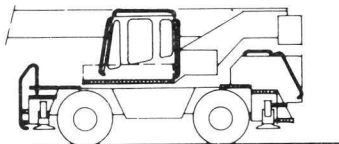
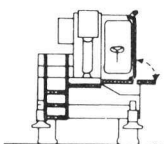




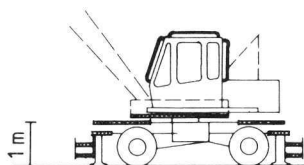
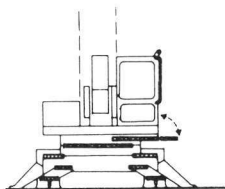
Toegankelijkheid bij autokraan met telescoopgiek



Toegankelijkheid bij rupskraan



Toegankelijkheid bij ruwterreinkraan met telescoopgiek



Toegankelijkheid bij ruwterreinkraan met opbouwgiek

voetsteunen
leuning of handgreep

Figuur 5:
Hand- en voetsteunen op onder- en bovenwagen.

- Ter bevordering van een goede toegankelijkheid bij verschillende standen van de bovenwagen dient een meedraaiend bordes met een breedte van tenminste 300 mm ontworpen te worden aan de deurzijde en de voorzijde van de kraancabine. Het bordes dient de mogelijkheid te bieden om te kunnen gaan staan bij het verlaten van de bedieningsstoel, om zich te kunnen keren en zich naar de onderwagen te kunnen begeven.

Het bordes aan de deurzijde dient beweegbaar te zijn, als dat in verband met transport van de kraan noodzakelijk is. In verband met de veiligheid dient de uitvoering zo te zijn, dat de cabinedeur pas kan worden geopend nadat het bordes is uitgeklappt of uitgeschoven.

Aan het chassis van onderwagens moeten zoveel verticale opgangen zijn voorzien als nodig zijn om de kraancabine in alle standen van de bovenwagen te kunnen betreden of verlaten; bij voorkeur op vier plaatsen aan de onderwagen (zie fig. 5). In verband met het snel, comfortabel en veilig betreden of verlaten van de kraan verdienen trappen met een zo klein mogelijke hellingshoek de voorkeur boven ladders.

- Indien noodzakelijkerwijs beweegbare opgangen moeten worden toegepast - bij voorkeur niet als los onderdeel - dienen deze op eenvoudige en snelle wijze te kunnen worden verplaatst. Een goede borging en bestendigheid tegen slijtage en een juiste vorm m.b.t. de veiligheid zijn eveneens vereist.
- Steunen voor de voeten dienen zoveel mogelijk van het zelfreinigende type te zijn i.v.m. het vaak voorkomen van klei en modder en soms ook olie of vet aan de schoenen.
De onderste tree van een verticale opgang dient zo laag mogelijk te worden gehouden. Indien de hoogte van deze tree boven de grond meer dan 400 mm bedraagt, dienen handgrepen op een geschikte plaats te worden aangebracht.
- Op het chassis of op de gesloten wielkasten dienen goede horizontale trajecten te zijn ontworpen die breed genoeg zijn (600 mm) voor een vrije en veilige passage zonder gebruik van leuningen. Zo mogelijk dienen de looptrajecten van zelfreinigende roosters te zijn voorzien die iets boven de platen van het chas-

sis en de wielkasten zijn geplaatst, zodat het zelfreinigende effect goed kan plaatsvinden.

- Deuren**
- De vorm van de cabinedeuropening dient zo te zijn dat een vrije doorgang mogelijk is zonder zich te bezeren aan uitstekende hoeken. De breedte van de deuropening dient 600-800 mm te bedragen.
 - Toegangsdeuren mogen in geen enkele bovenwagenstand geblokkeerd worden door objecten op de onderwagen en dienen gemakkelijk te kunnen schuiven of draaien, ook na jarenlang gebruik.
 - Deurkrukken van schuifdeuren dienen een verticale handgreep te hebben, en dienen staande op het bordes bediend te kunnen worden.
 - Een geopende deur moet in de verst geopende stand een soepel werkende, automatische vergrendeling hebben die zittend in de bedieningsstoel is te lossen.
 - Aan de binnenzijde van draaideuren moet een handgreep geplaatst zijn bij de scharnierzijde om een 180° opengezwenkte deur te kunnen sluiten.
 - Aan de binnenzijde van deuren moeten de deurkruk en een eventueel aanwezige handgreep zo zijn uitgevoerd, dat men zich er bij de bediening niet aan stoot en men zijn handen niet kan bezeren aan het sluitings- of vergrendelingsmechanisme.
 - Bij zó hoog opgestelde cabines dat men staande op een tree of ladder de deur dient te openen, moeten draaideuren worden vermeden.
 - Bij cabines met een laag opgestelde stoel is een handgreep aan het plafond of aan de wand noodzakelijk om zich uit de stoel te kunnen optrekken.
 - Voor de detaillering van de uitvoering van trappen, ladders en leuning wordt verwezen naar NEN 2027.
 - Het voorraam of het dakraam dient als noodluik te zijn uitgevoerd: afmetingen in breedterichting van de cabine minimaal 560 mm, in lengterichting minimaal 310 mm.

3. Het uitzicht

Kraanbedrijf.

Het uitzicht dat de machinist tijdens het kraanbedrijf vanuit de cabine dient te hebben, speelt bij het ontwerp van cabine en zitgelegenheid een belangrijke rol. Naast een goed uitzicht op de aanpikker, de last, de haak en de top van de giek, is ook een goed uitzicht naar opzij van belang. Bij het zwenken dient men personeel rondom de kraan goed in de gaten te kunnen houden. Zo mogelijk dient men de contactplaats van de meest belaste stempels te kunnen zien.

Rijbedrijf.

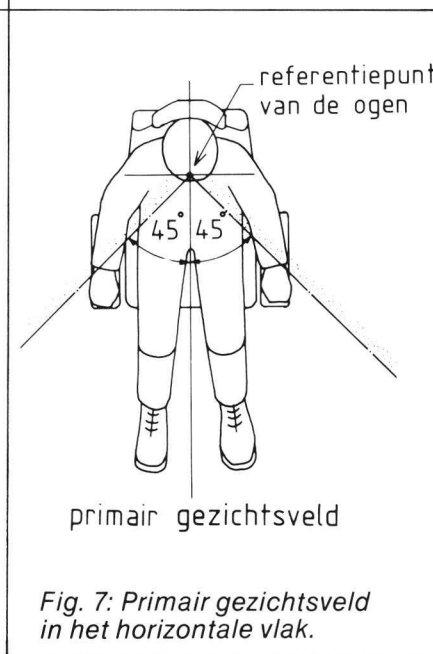
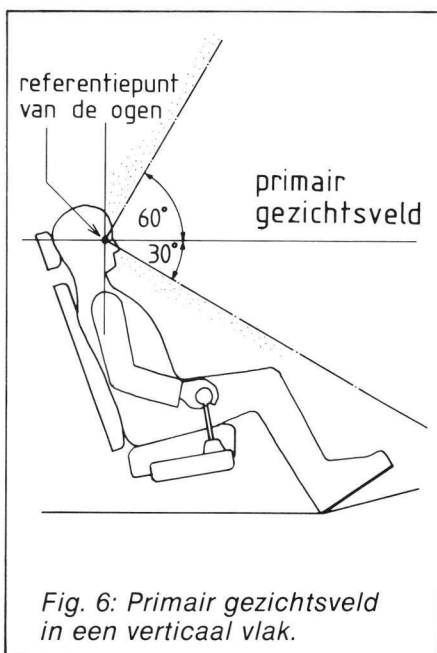
Wordt vanuit de cabine met de kraan gereden (rups- en bandenkransen, ruwterreinkranen), dan is het van belang dat obstakels op het terrein en rijtrajecten die zich voor, naast of achter de onderwagen bevinden, goed in de gaten kunnen worden gehouden. Daarbij dient rekening gehouden te worden met de verschillende rijtrajecten, die ontstaan bij besturing van voor- en achterwielen.

Bij rijden op de openbare weg dient wat het uitzicht betreft de inrichting van de cabine te worden afgestemd op de eisen van het Wegenverkeersreglement, hetgeen de toepassing van een tweede cabine (rijcabine) zou kunnen betekenen.

De volgende aanbevelingen en opmerkingen zijn van belang:

- Machinisten dienen vanuit hun zitplaats in de cabine op comfortabele wijze een onbelemmerd gezichtsveld (primair gezichtsveld) te hebben op het werk. Het primaire gezichtsveld bestaat uit een piramidevormig gebied voorwaarts. De top van de piramide valt samen met het referentiepunt van de ogen*. De piramide wordt begrensd door vlakken waarvan de standen zijn aangegeven in fig. 6 en 7.

* De plek tussen de twee ogen. De plaats van het referentiepunt in de cabine is afhankelijk van het postuur van de machinist (en van de zithouding).



Het lijkt niet mogelijk om dit gebied te bestrijken met uitsluitend oog- en/of hoofdposities die op den duur niet vermoeiend zouden worden, zodat ook een verandering van de stand van de romp noodzakelijk wordt geacht bij hijswerk op grotere hoogten (zie hoofdstuk 4 zitgelegenheid).

- In het primaire gezichtsveld dienen zo min mogelijk constructiedelen van de cabine en van panelen het uitzicht te belemmeren. Mogelijke oplossingen hiervoor zijn: ver naar achter doorlopend dakraam, beperking in aantal en dikte van balken en stijlen van de kabine in de blikrichting, beperking van de afmetingen van consôles midden voor de machinist.
- Machinisten dienen buiten het primaire gezichtsveld vanuit hun zitplaats in de cabine tevens een aantal punten te kunnen zien m.b.t. de veiligheid bij rijden, stempelen en zwenken; dit zijn de uiterste hoeken van de onder- en bovenwagen en de contactpunten van de belaste stempels met de grond. Hierbij spelen de verschillende standen van de bovenwagen een rol.
- Het gezichtsveld naar opzij en naar achteren vanuit de cabine moet bij geheven giek zo min mogelijk belemmerd worden door constructiedelen op de bovenwagen of van de cabine. Maatregelen die het uitzicht bevorderen zijn:
 - draaipunt van de giek t.o.v. de cabine zo veel mogelijk naar achteren.
 - machinehuis zo laag mogelijk; zeker beneden schouderhoogte van de machinist.
 - glasoppervlakken naar opzij en naar achteren zo groot mogelijk.
- Door middel van het plaatsen van spiegels moeten dode hoeken vermeden worden.
- Spiegels dienen trillingsvrij en verstelbaar te worden bevestigd en bestand te zijn tegen de omstandigheden in het bouwbedrijf (bijv. scharnierbaar met terugstelveer).

Op alle verstelinrichtingen van spiegels die niet vanuit de bedieningsstoel kunnen worden versteld moet een standindicator worden aangebracht, zodat de spiegels zonder hulp in de juiste stand teruggezet kunnen worden, indien de instelling ontregeld is geraakt.
- Voor het dakraam en het voorraam (bovenzijde) moeten motorisch aangedreven ruitewissers worden toe-

gepast die een zo groot mogelijk oppervlak van de ruiten wissen (parallelbeweging), waaronder in ieder geval die gebieden die in het primaire gezichtsveld liggen.

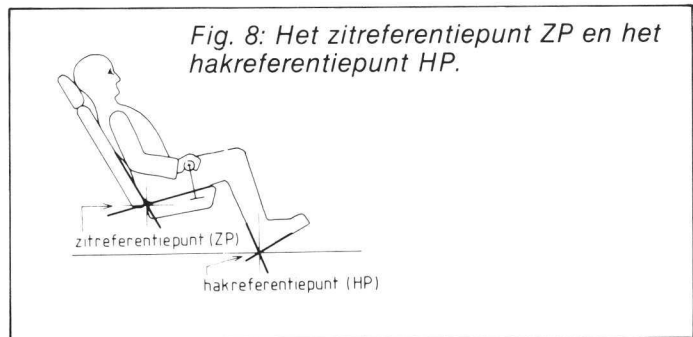
- Zonnekleppen van een doorzichtig type dienen zo te zijn aangebracht dat deze zowel voor het voorraam (boven de horizon) als voor het dakraam kunnen worden geklapt. De kleppen of schuiven mogen niet aan openslaande delen van het raam bevestigd zijn en moeten ontspiegeld zijn tegen reflecties van delen van de cabine of delen van de panelen. Het verdient voorts de voorkeur het interieur in dof en donker materiaal uit te voeren.
- Tenminste het voorraam en het bovenraam dienen bestreken te kunnen worden door warme lucht om de ruiten te ontwasemen.
- Op dakramen mag geen water kunnen blijven staan.
- De vensterruiten moeten van krasvast veiligheids-glas zijn. Het dakglas dient extra sterk te zijn, zo dat geen beschermend rooster noodzakelijk is (zie NEN 2027).

4. Zitgelegenheid in de cabines

Zowel voor het vermijden van onnodige vermoeiing als voor het bevorderen van de bedieningsnauwkeurigheid, is het van belang dat de zitgelegenheid in de cabine zo ontworpen wordt, dat men gemakkelijk langdurig naar boven kan zitten kijken, terwijl gelijktijdig een comfortabele bediening van de kraan, zowel met de handen als met de voeten, gewaarborgd blijft. Dit kan worden gerealiseerd door achteroverkantelbare cabines of door in de cabine de zithouding te wijzigen. Tevens dient de zitgelegenheid in de cabine geschikt te zijn voor machinisten van groot en van klein postuur. Cabines zijn in de breedte en in de hoogte veelal beperkt doordat de kraanafmetingen door de verkeerswetgeving aan maxima zijn onderworpen. In de lengterichting van de cabine zijn de vrijheidsgraden groter. De aanbevelingen beperken zich tot de mogelijkheid om de zithouding te wijzigen.

Er wordt aanbevolen om een lagere stoelopstelling te kiezen dan gebruikelijk is in veel kraantypen, grondverzetmachines en vrachtwagens. De aanbevelingen houden nauw verband met die in het hoofdstuk 3 'Uitzicht'. De volgende opmerkingen zijn van belang:

- Twee referentiepunten zijn van belang. Er is een zitreferentiepunt ZP, te definiëren als het snijpunt van de twee rechte lijnen door het midden van de stoel waar rug en dijbenen de rugleuning respectievelijk de zitting raken. De achterste punt van de hak rustend op het pedaal of op de vloer wordt het referentiepunt van de hak (HP) genoemd (zie figuur 8).



- De zitgelegenheid dient zo ontworpen te zijn dat deze geschikt is voor machinisten met een postuur dat valt tussen het postuur van een kleine (5e percentiel) en dat van een grote (95e percentiel) machinist, waarvan de dimensies overeenkomen met die in de norm ISO-3411 (zie fig. 9 en fig. 10).

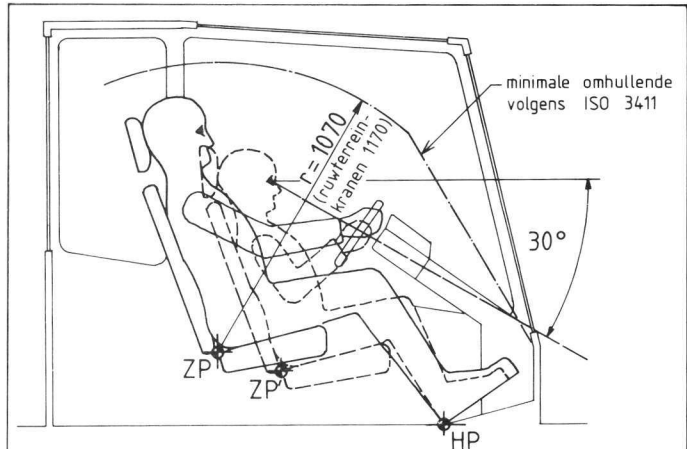


Fig. 9: De zitgelegenheid tijdens rijbedrijf voor grote en kleine machinisten.

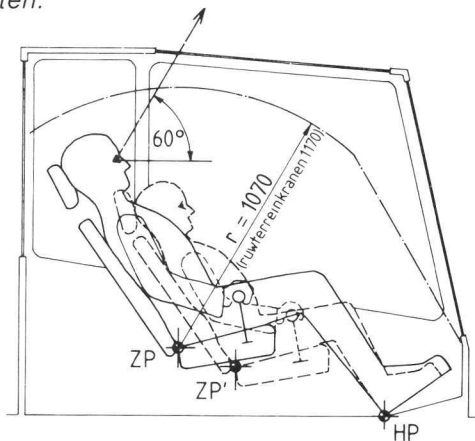


Fig. 10: De zitgelegenheid tijdens hijsbedrijf voor grote en kleine machinisten.

- Om het uitzicht onder een hoek van 60° naar boven op comfortabele wijze te realiseren, is het nodig het zitvlak onder een hoek van 15° achterover hellend te ontwerpen (zie fig. 11). De hoek die de rugleuning met het zitvlak maakt, dient instelbaar te zijn tussen 95° en 110° .

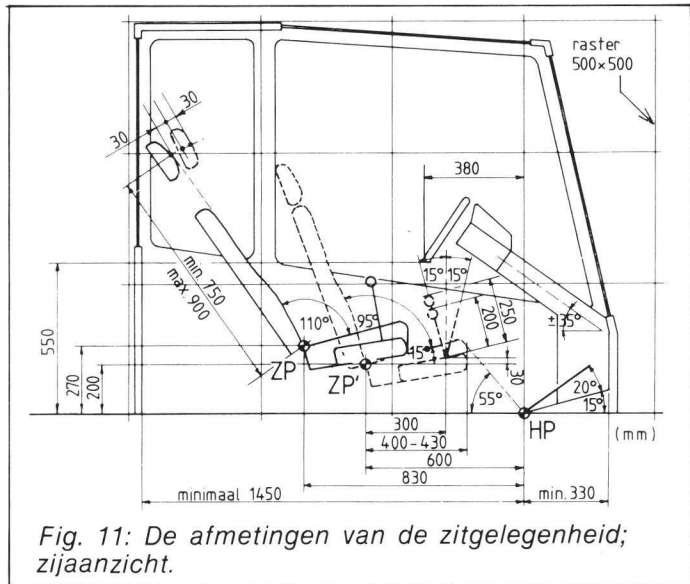


Fig. 11: De afmetingen van de zitgelegenheid; zijaanzicht.

- De instellingshandel van de rugleuning dient onder het bereik te zitten van de hand aan de deurszijde van de cabine. De bediening dient snel en zonder veel krachtoefening te kunnen geschieden. De rugleuning moet in alle standen kunnen worden geblokkeerd en dient zelf terugstellend te zijn als men tijdens het verstellen de romp naar voren buigt.
- Door beperkingen in de hoogte van de cabine en de benodigde dempings- of veringsmechanismen en verstelvoorzieningen van de stoel dient deze noch te hoog, noch te laag ontworpen te worden. Als uitgangspunt is een hoek tussen onderbeen en het horizontale vlak van 55° aan te bevelen. Dan is een hoogteverstelling gemeten van het zitreferentiepunt ZP tot een horizontaal vlak door het hakreferentiepunt HP wenselijk van 200-270 mm en een lengteverstelling gemeten tussen het hakreferentiepunt HP

en het zitreferentiepunt ZP van 600-830 mm.

- Indien de bedieningsstoel van vering of van een demper tegen verticale schokken en trillingen is voorzien, gelden de hoogtematen voor de bovenste uitgeveerde stand van de stoel; dit om loskomen van de voet op het pedaal te voorkomen. De verticale slag bij vering dient de 70 mm niet te boven te gaan.
- Op de rugleuning dient een in hoogte en hoek verstelbare hoofdsteun aanwezig te zijn. De afstand tussen het contactpunt van het hoofd met het hoofdkussen en het zitreferentiepunt (ZP) moet instelbaar zijn tussen 750 en 900 mm. De hoofdsteun dient naar voren en naar achteren zodanig verstelbaar te zijn, dat het hoofd vanuit de normale rechte stand 30 mm t.o.v. de romp naar voren of 30 mm naar achteren gebogen tegen het hoofdkussen kan rusten. De hoofdsteun dient een geringe zijdelingse verschuiving van het hoofd mogelijk te maken (ca. 50 mm).
- De diepte van de zitting moet liggen tussen 400 en 430 mm, de breedte tussen 430 en 480 mm (zie fig. 12). De lengte van de rugleuning moet liggen tussen 650 en 700 mm i.v.m. een goede afsteuning bij achterovergestelde positie. De breedte van de rugleuning moet liggen tussen 400 en 420 mm.

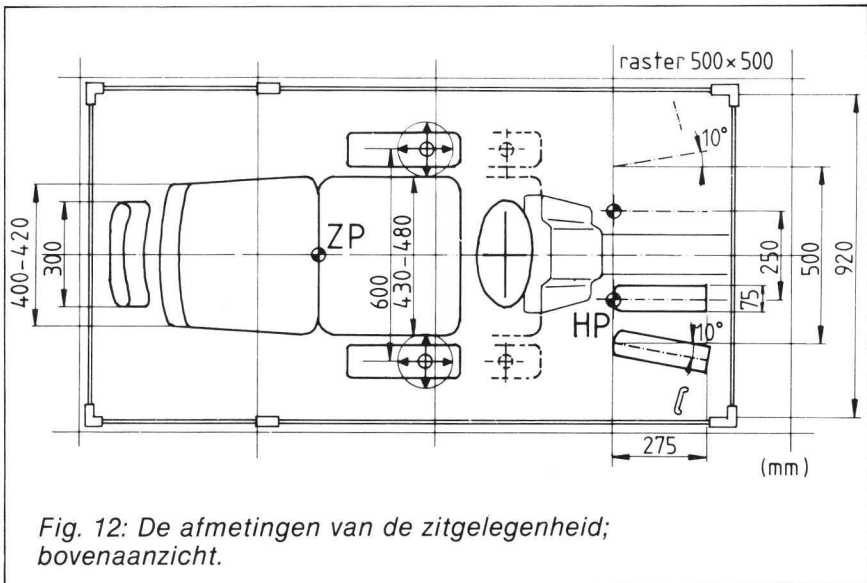


Fig. 12: De afmetingen van de zitgelegenheid; bovenaanzicht.

- De stoel moet een goed ontworpen zitting hebben met een trillingsdempend, tamelijk stevig kussen met een warmte-isolerende, slijtvaste en ventilerende bekleding. De rugleuning en het zitkussen moeten een goede anatomische vormgeving hebben met voldoende steun onder in de rug.
- Indien vanuit de cabine wordt gereden dient de stoel voldoende zijdelingse steun te bieden tegen hevige schommelingen of stoten tijdens het rijden. Verder moet dan een goede vering en schokdemping van de stoel zijn aangebracht die is in te stellen voor het gewicht van de machinist (500-1100 N). Verder is een veiligheidsriem, bevestigd aan de bovenbouw van de stoel, aan te bevelen.
- Alle verstelmogelijkheden van de stoel moeten gemakkelijk instelbaar zijn, zonder hulp van gereedschappen en zittend vanuit de stoel.
- De bedieningsmiddelen voor het kraanbedrijf dienen op de bovenbouw van de stoel te zijn aangebracht zodat deze met de stoel mee versteld worden. Het bedieningsmiddel aan de deurszijde moet, indien noodzakelijk, weggeklapt kunnen worden in verband met de toegankelijkheid.

5. Afmetingen cabine

De basis-afmetingen voor de vrije ruimte die de machinist in de cabine moet hebben zijn gebaseerd op de norm ISO 3411 (E); het betreft hier de minimaal vereiste vrije ruimte voor een machinist op grondverzetmachines.

- De vrije breedte van de cabine moet binnenwerks minimaal 920 mm bedragen op de plaats waar beide handen de kruisgeschakelde handels bedienen (zijdelingse uitslag moet mogelijk zijn) alsook op de plaats van de ellebogen als men de handen aan het stuurwiel heeft.
- De hoogte moet zodanig zijn dat een grote machinist met helm op in de hoogste stand van de stoel nog een vrije ruimte boven het hoofd heeft. De hoogte moet minimaal 1070 mm bedragen boven het zitreferentiepunt (ZP); voor ruwterreinkranen moet dit in maximaal uitgeveerde stand van de stoel 1170 mm zijn (zie fig. 9 en 10).
- De voorzijde van de cabinewand moet zover verwijderd zijn dat een lange machinist zijn benen kan strekken; de afstand van de voorzijde van de cabine ter hoogte van het punt HP dient tot dit punt minimaal 330 mm te bedragen; de afstand van de achterwand tot het zitreferentiepunt (ZP) dient minimaal 550 mm te bedragen, zodat de stoel in de meest achteruitgeschoven positie nog achterover kan kantelen als de rugleuning en de hoofdsteun maximaal naar achteren zijn gesteld (zie fig. 11).
- Het verdient voorkeur enige bergruimte voor de machinist achter de stoel te ontwerpen voor gereedschappen, brandblusser, EHBO-koffer en voor het hangen van kleding.
- Er dient tevens een afsluitbare berging te zijn voor documenten, instructieboeken, kraanboek, persoonlijke bezittingen, e.d.
- Naast of tussen de pedalen moeten vanaf de cabinevloer naar voren oplopende slipvaste vlakken worden aangebracht onder een hoek van 15° met het horizontale vlak zodanig dat de voeten daarop op een comfortabele wijze kunnen rusten.
- De afwerking van de cabine dient zo te zijn dat men zich niet gemakkelijk kan stoten aan stuur, panelen, handsteunen e.d. Ook scherpe uitstekende delen zoals van deursluitingen moeten worden vermeden.

6. Bedieningsorganen in de cabine

Naast de eisen voor bedieningsapparatuur zoals die in NEN 2027 in verband met de veiligheid zijn geformuleerd, zijn de volgende aanbevelingen van belang:

6.1 Bedieningsorganen in kraancabines voor het rijden met de kraan

Deze richtlijnen zijn alleen van belang voor rupskranen en ruwterreinkranen en andere kranen op banden waar de bedieningsmiddelen voor het rijden zich in de kraancabine bevinden.

De rangschikking van deze bedieningsorganen dient in samenwerking met die voor het stempelen en voor het kraanbedrijf gezien te worden.

De volgende opmerking en conclusies zijn van belang:

- De stuurkolom dient naar de bestuurder toe een scherpe hoek tussen 35° en 40° met een horizontaal vlak te maken. De knieën van de 'grootste machinist' moeten in de rechte stand van de stoel gemakkelijk onder de stuurkolom doorkunnen i.v.m. de toegankelijkheid van de zitplaats.
- De diameter van het stuurwiel mag niet groter zijn dan 350 mm en niet kleiner dan 300 mm.
- De keuzehefboom voor de stuurversnelling moet aan de rechterzijde van de stuurkolom bevestigd zijn onder bereik van de rechterhand; de neutrale stand moet horizontaal zijn.
- Bij 90° gezwenkte standen van de bovenwagen ten opzichte van de lengterichting van de onderwagen moet met een indicator zijn aangegeven dat de werking van de keuzehefboom is veranderd t.o.v. de bewegingsrichting, of dient de bedieningsrichting automatisch om te keren. De stuurrichting dient bij deze gezwenkte stand eveneens van bedieningsrichting om te keren.
- Gas- en rempedaal moeten rechts van de stuurkolom zijn opgesteld.
- Het gaspedaal dient uitsluitend met een voetbeweging, waarbij de hak wordt gesteund door een opstaande rand op het gaspedaal, licht en binnen de

comfortabele hoeken van het enkelgewricht bediend te kunnen worden. De hoek tussen wreef en scheenbeen moet niet kleiner kunnen worden dan 90° en niet groter dan 110° .

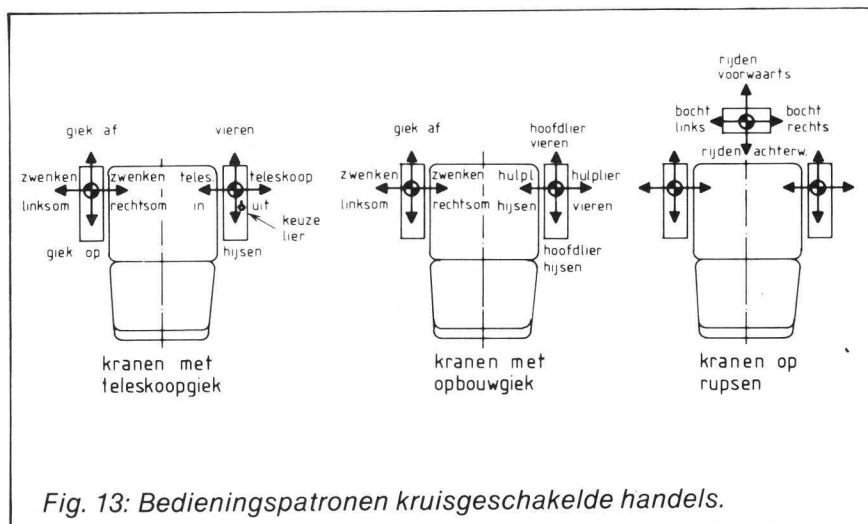
- De koppeling dient automatisch te werken; de bedieningskracht van de pedalen dient minimaal 30 en maximaal 50 N te bedragen.
- Het bedieningsmiddel voor de rupsen kan uitgevoerd worden als een enkelvoudige korte handel met kruis-schakeling, waarvan de bewegingsrichtingen overeenstemmen met de beweging van de onderwagen (zie fig. 13). De handel kan gemonteerd zijn op een kleine consôle op een slanke kolom waarvoor dezelfde eisen gelden als voor de stuurkolom (zie voor kruisgeschakelde handels paragraaf 6.3).

6.2 De bedieningsorganen voor het opstellen van de kraan

- Bij kranen waar het stempelen vanuit de meedraaiende cabine plaatsvindt, dient bij de bedieningsmiddelen een nummer of kleurcodering te staan welke correspondeert met een nummer of kleurcodering op de betreffende stempelpoot. Dit dient vanuit de cabine goed zichtbaar te zijn in verband met het veranderen van de overeenstemming tussen plaats en evt. bewegingsrichting van de bedieningsmiddelen enerzijds en de stempelbeweging anderzijds, indien de bovenwagen wordt gedraaid.
- De bedieningsmiddelen voor het stempelen en voor het blokkeren van de assen dienen logisch bij elkaar in een paneel te worden ondergebracht tezamen met de eventuele signaleringslampjes en symbolen. Het paneel dient binnen handbereik te zijn. Een goede keuze is het meebewegend paneel no. 4 rechts naast de stoel van de machinist (zie fig. 14 en 15 bij hoofdstuk 7).
- In iedere cabine dient een waterpas aanwezig te zijn die afleesbaar is in horizontale kijkrichting (zie hoofdstuk 7).

6.3 De bedieningsorganen voor het kraanbedrijf

- De vier hoofdbewegingen van kranen met telescoop-giek moeten met twee kruisgeschakelde handels kunnen worden bediend en wel volgens het volgende patroon (zie fig. 13):



A. de rechterhand:

- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1. voren-achteren | = vieren - hijsen |
| 2. links-rechts | = telescoop in - uit |

B. Linkerhand

- | | |
|-------------------|------------------------------|
| 3. voren-achteren | = giek af - op |
| 4. links-rechts | = zwenken linksom - rechtsom |

Indien in bijzondere gevallen een tweede hulplier noodzakelijk is, moet deze door middel van de kruisgeschakelde handels van de rechterhand worden bediend, waarbij door middel van een keuzeschakelaar vlak bij deze handel gekozen kan worden tussen hoofd- of hulplier; is dit niet mogelijk, dan moet de tweede hulplier worden bediend door middel van een pedaal voor de linkervoet.

- Voor vakwerkgiekkranen vervalt het telescoperen (functie A 2) maar voor kranen met een 2de lier zou A2 deze functie kunnen overnemen en wel als volgt (zie fig. 13):

A. de rechterhand

- | | |
|-------------------|------------------------------|
| 1. voren-achteren | = vieren - hijsen |
| 2. links-rechts | = hijsen - vieren
hulpier |

- De kruisgeschakelde handels dienen aan weerszijden van de stoel te zijn aangebracht in panelen die bevestigd zijn aan de verstelbare bovenbouw van de bedieningsstoel (no. 4,5 fig. 14, 15).
- Het scharnierpunt van de handels moet vanaf het punt ZP een horizontale afstand van 300 mm hebben en een verticale van 30 mm (zie fig. 11).
- De handels moeten in lengte verstelbaar zijn tussen 200 en 250 mm (zie fig. 11).
- De linker- en rechterhandel dienen beide even ver van het midden van de stoel verwijderd te zijn; de afstand tussen beide handels moet 600 mm bedragen.
- De handels moeten bestaan uit een staaf met bovenop een bal met een doorsnede van 40 à 50 mm.
- De maximale slag van de handels dient circa 75mm te zijn naar beide richtingen, terwijl de neutrale stand (nulstand) daar tussen in ligt. Indien losgelaten dienen de handels automatisch naar de neutrale stand terug te keren.
- De handels moeten zo zijn geconstrueerd, dat een samengestelde beweging kan worden verkregen (bijvoorbeeld 100% hijssnelheid bij 50% zwenksnelheid). Het heeft de voorkeur het motortoerental automatisch te koppelen aan het verlangde vermogen van een of meer hydraulische systemen, zodat gasbediening tijdens het kraanbedrijf overbodig wordt.
- De bedieningskracht van de handels dient minimaal 5 N (kunstmatige weerstand) en maximaal 20 N te bedragen.
- De handels dienen zodanig te zijn uitgevoerd dat een daarop rustende hand geen bekrachtiging tot gevolg heeft, zowel bij rechtopstaande als bij schuin achterovergestelde bedieningsstoel.
Het onverhoeds beroeren van de handels mag geen beweging van de kraan tot gevolg hebben.
- De handel aan de deurszijde dient indien noodzakelijk

neergeklapt te kunnen worden i.v.m. de toegankelijkheid. De kraanbeweging dient automatisch uitgeschakeld te worden wanneer de handel wordt neergeklapt.

- Op de zwenkhandel dient een schakelaar te worden aangebracht voor een aparte hijsclaxon. Indien een voetbediende zwenkrem vereist is, dient deze direct links van de stuurkolom te zijn geplaatst.
- De pedalen dienen zo te werken, dat deze alleen d.m.v. een voetbeweging worden bediend, waarbij aandacht moet worden geschonken aan een comfortabele hoek tussen onderbeen en wreef. De bedieningskracht dient minimaal 30 en maximaal 50 N te bedragen.
- Naast of tussen de pedalen dient ruimte te zijn om de voeten op een comfortabele manier te laten rusten.
- De overige handels zoals handrem, bovenwagenblokkering en verstelhandel van de stoelleuning dienen aan de deurszijde van de bedieningsstoel te worden aangebracht, echter zodanig dat men er niet over kan struikelen bij het betreden of verlaten van de cabine.
- Bij alle bedieningsorganen moet in de Nederlandse taal en/of met duidelijke herkenbare symbolen de functie ervan worden aangegeven.

7. Informatiepresentatie

Behalve informatiepresentatie komen ook bedieningsmiddelen die zijn opgenomen in de instrumentenpanelen en beveiligingen op de bediening in de kraancabines aan de orde. Naast de voorschriften die in verband met de veiligheid zijn opgesteld (NEN 2027 en NEN 2028) zijn nog een aantal aanbevelingen van belang. Uitgangspunt daarbij is de ingewikkelde situatie; namelijk een kraancabine van waaruit alle functies zoals rijden, hijsen en bewaking van de condities van motor-, aandrijf- en energievoorzieningssystemen worden bediend of gecontroleerd. Indien functies voor het stempelen e.d. elders op de onderwagen zijn aangebracht, dan moet men het desbetreffende paneel of onderdeel daarvan wegdenken.

In kraancabines dienen voorts functionele plaatsen gereserveerd te zijn voor niet-standaard geplaatste apparatuur (accessoires).

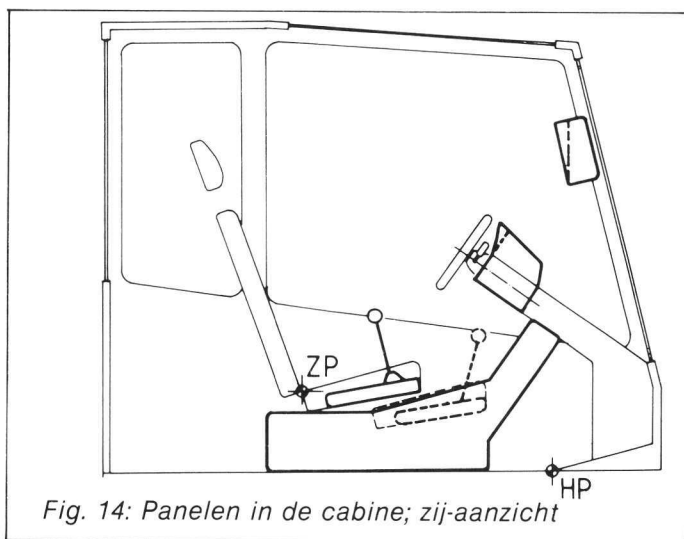


Fig. 14: Panelen in de cabine; zij-aanzicht

Het rijden

- Aan de stuurkolom van stuurwiel of rupshandel dient een kleine consôle geplaatst te zijn (bijv. direct achter het stuurwiel), waarin zich alle informatiemiddelen, schakelaars en schakelhefbomen m.b.t. het rijden, ook in terrein, bevinden (zie fig. 14, 15 paneel no.

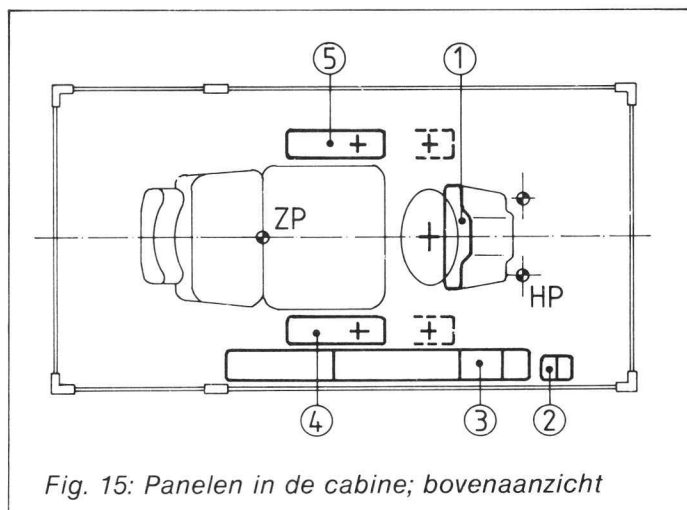


Fig. 15: Panelen in de cabine; bovenaanzicht

- 1). De consôle dient het primaire gezichtsveld schuin naar beneden zo min mogelijk te hinderen. Er dient onder de stuurkolom voldoende ruimte voor de knieën te zijn en te blijven tijdens de bediening.
- De informatiemiddelen zoals toerenteller, snelheidsmeter en indicatorlampjes dienen haaks op de kijkrichting te staan en dienen zichtbaar te blijven met de handen aan het stuur. De achtergrond van het paneel dient matzwart te zijn en iets terug te wijken onder de bovenrand, zodat reflecties worden vermeden in het paneel, en van het paneel in de ruiten. Schakelaars e.d. mogen buiten het directe gezichtsveld worden geplaatst (bijv. boven of onder het dashboard) mits de bijbehorende symbolen wel te zien zijn en de schakelaars op de tast zijn te onderscheiden en bereikbaar zijn vanuit de zitpositie (recht-gestelde leuning).
- In de rechterzijde van de consôle dienen de bedienings- en informatiemiddelen te zijn opgesteld m.b.t. de motor en de transmissie (zoals starter, schakelhefboom voor vooruit- en achteruitversneling, de lage en hoge gieringschakelaars, e.d.); aan de linkerzijde de koers of de koersindicatie, de wegverlichting en de signalering aan de weggebruikers (zoals schakelaars voor 'hondegang', 'contra stuur' of normale draaicirkel en een hefboom met drie functies: richtingaanwijzing, wegverlichting en claxon).

- In het midden kan een paneel geplaatst worden waarin het toerental van de motor en/of de rijsnelheid zichtbaar zijn en waarin ook de belangrijkste niet auditieve alarmeringsindicatoren van de motor, de transmissie en de accu zijn opgenomen. Voor zover hiervoor ook wijzerinstrumenten wenselijk zijn, kunnen deze buiten het primaire gezichtsveld (bijv. opzij van de stoel in paneel 3) worden opgesteld mits de visuele alarmering in het gezichtsveld is geplaatst.

Het stempelen en het hijzen

- Er dient onderscheid gemaakt te worden in "type 1 informatie" die voortdurend in de gaten moet worden gehouden, terwijl men ook in het primaire gezichtsveld haak en last in de gaten houdt (informatie met een indicatieve waarde), en "type 2 informatie" die wordt gebruikt om bepaalde grootheden af te lezen, of wordt gebruikt bij het werken op de instrumenten (informatie met een absolute betekenis).
- Onder "type 1 informatie" worden gegevens verstaan over de resterende hefcapaciteit van de kraan en de snelheid van de verandering daarvan, de snelheid van de hijslier en de weergave van de horizontaalstelling van de kraan (waterpas of daarvan afgeleid signaal). Onder "type 2 informatie" verstaan wij kwantitatieve gegevens over giekhoek, gieklength (vluchtstraal) en last.
- "Type 1 informatie" dient in een slanke consôle te worden aangebracht langs de voorste raamstijl aan de giekzijde (paneel 2, fig. 14, 15), ongeveer op ooghoogte en haaks op de horizontale kijkrichting, zodat deze informatie zichtbaar blijft in het primaire gezichtsveld bij rechte en achterovergestelde positie van de stoel (voor verdere eisen zie paneel rijinformatie).
- Type 2 informatie moet tezamen in een paneel worden ondergebracht schuin voor de machinist (paneel 3, fig. 14, 15) aan de giekzijde van de cabine en wel zo laag mogelijk, maar zichtbaar over of langs de hand op de bedieningshandel en haaks op de kijkrichting.
- Binnen handbereik daaromheen kunnen schakelaars e.d. voor de bediening van de beveiligingsinstallatie worden geplaatst (programmeerknop of cassettehouder, testknop, overbruggingsleutel, e.d.).
- Bij afwijking van de horizontaalstelling van de kraan dient een optisch knippersignaal (geel) te worden gegeven.

De condities van motor, aandrijf- en energievoorzienings-systemen

- Naast de zitting van de stoel aan de rechterzijde zou tenslotte in het achterste gedeelte van de consôle (paneel 3, fig. 14, 15) de resterende schakelaars en instrumenten kunnen worden geplaatst, zoals voor de verwarming, de ventilator, het hijslicht, de oliedruk- en olietemperatuurmeters en eventueel een radio.
- Voor de uitvoering van de instrumenten kan worden verwezen naar ISO-6011.

Overige aanbevelingen

- Alle indicatoren, meters of schakelaars dienen voorzien te zijn van aanduidingen of symbolen die de functie op een duidelijke wijze aangeven.
- De instrumenten dienen verlicht te kunnen worden en de verlichtingssterkte moet instelbaar zijn zodanig dat deze zowel overdag als 's nachts goed afleesbaar zijn. Zij dienen zo ontworpen en geplaatst te zijn dat hinderlijke reflecties in de ramen worden vermeden.
Panelen dienen van dof donker materiaal te worden gemaakt, zodat reflecties worden vermeden
- Getalsmatige gegevens kunnen het beste door oplichtende getallen worden weergegeven.
- Voor de lastmomentbeveiliging en andere begrenzingsinrichtingen zijn richtlijnen ontworpen waar naar verwezen kan worden (zie NEN 2028: Automatische begrenzingsinrichtingen).

8. Communicatie

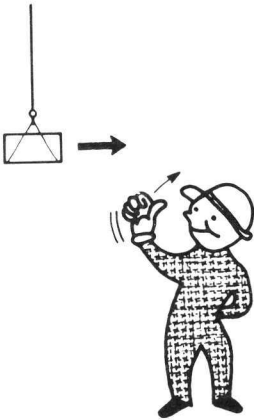
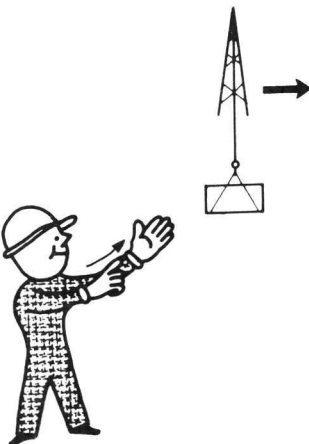
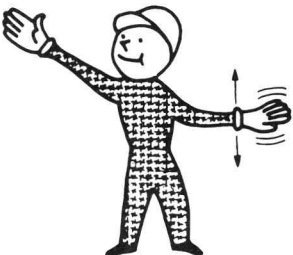
De aanwezigheid van doelmatige mogelijkheden tot communicatie tussen de kraanmachinst en de mensen op de grond is van essentieel belang. Met het oog daarop kunnen de volgende opmerkingen worden gemaakt:

- In die situaties waarbij de afstand tussen machinst en de aanpikker te groot wordt, of waarbij de last uit het zicht is, dient er een doelmatig en storingsvrij draadloos communicatiesysteem in de cabine aanwezig te zijn, zodat de machinst met een of meer mensen op het bouwterrein kan praten.
- Het systeem in de cabine zou kunnen bestaan uit een microfoon die vanuit elke stoelpositie inspreekbaar is en een luidspreker in een bovenhoek van de cabine achter de machinst.
- Een andere mogelijkheid bestaat uit het werken met een koptelefoon, die een dubbele functie kan hebben. Enerzijds geeft dit de mogelijkheid de lawaaibelasting van de machinst te verminderen (zie hoofdstuk 10), terwijl anderzijds in de koptelefoon de communicatie-apparatuur kan worden ingebouwd.
- De microfoon dient voorzien te zijn van een automatische aan/uit regeling.
- Genormaliseerde gebarentaal (zie NEN 2025) dient te worden gezien als noodzakelijke aanvulling op het hierboven omschreven communicatiesysteem (zie fig. 16). Zowel de machinist als de aanpikker dienen deze taal te beheersen.
- Het verdient aanbeveling de bij het Nederland Normalisatie Instituut verkrijgbare geplastificeerde kaart waar de genormaliseerde hand- en armseinen op staan, permanent en goed leesbaar aan de buitenzijde van de cabine te bevestigen.
- Vooral in situaties waarin de kraan gedurende lange tijd in één positie wordt gehandhaafd, is een akoestisch attentie-sigitaal voor de machinst aan te bevelen.

Fig. 16:

Voorbeelden van armseinen volgens NEN 2025

(de volledige norm is
verkrijgbaar bij NNI,
Kalfjeslaan 2,
2623 AA Delft
en is eveneens
verkrijgbaar op een
geplastificeerde kaart
om op te hangen in
de cabine)

 vlucht- veranderingen	 zwenken in aangegeven richting
 één hijswerktuig hijsen en één hijswerktuig stop	 één hijswerktuig stop en één hijswerktuig vieren

9. Klimaat en ventilatie

De aspecten van klimaat en ventilatie in de cabine verdienen de nodige aandacht. 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. Daarom moet een klimaatregelingsinstallatie voor de cabine worden overwogen. Aan de volgende voorwaarden moet worden voldaan.

- Er dient in de cabine een ventilatorkachel aanwezig te zijn die op een vaste plaats is gemonteerd. Bij lichte vorst (tot -5°C) moet in de cabine een gemiddelde temperatuur van 18°C bereikt kunnen worden. In dat geval mag het verschil tussen de luchttemperatuur aan de vloer en aan het plafond niet meer bedragen dan 5°C .
- De ventilatorkachel dient koude lucht van buiten aan te zuigen en warme lucht af te voeren. De luchtsnelheden in de cabine moeten daarbij beneden $0,25\text{ m/s}$ blijven. Voorkomen moet worden dat verbrandingsgassen in de cabine komen.
- De kachel moet voldoende capaciteit hebben om de ramen niet te laten beslaan en ze bij vorst ijsvrij te houden.
- Waar geen glas is toegepast dienen wandpanelen, plafond en vloer van warmteisolierend materiaal voorzien te zijn.
- Speciale aandacht moet worden besteed aan het tochtvrij afsluiten en op langere termijn afgesloten houden van deuren, ramen en eventuele luiken. Indien geen klimaatregelingsinstallatie aanwezig is, dient, afgezien van de voorruit(en), de cabine tenminste nog één ruit te hebben die geopend kan worden. Deze moet door middel van een blokkeermechanisme in verschillende standen kunnen worden vastgezet.
- In de kraancabine moet de mogelijkheid zijn om een geforceerde koele luchtstroom met instelbare snelheid op het hoofd te richten.

10. Lawaai en trillingen

Lawaai.

- Bij een jarenlange, dagelijks 8-urige blootstelling aan geluid bedraagt het veilige equivalente geluidsniveau: $L_{eq} = 80 \text{ dB(A)}$. Daarbij moet rekening worden gehouden met de geluidsniveau's in de cabines tijdens rij- en kraanbedrijf.
- In verband met de communicatie van de machinst met anderen op de bouwplaats moet men naar zo laag mogelijke geluidsniveau's streven.
- Bij het streven naar geluiddemping moet bij de bron begonnen worden (geluidarme motoren, zo groot mogelijke afstand tussen motor en cabine, omkasting met geluiddempend materiaal). Bij omkasting van de motor dient deze zo uitgevoerd te zijn, dat demontage en montage hiervan niet te moeilijk worden.
- Overheersende 'zuivere tonen' dienen te worden geweerd.

Trillingen

- Indien de kans bestaat dat motortrillingen in de cabine doordringen, dan dient de cabine op goede trillingsdempers te worden opgesteld.
- In verband met het rijcomfort dient bij kranen die geregeld over de weg rijden, gestreefd te worden naar een goede vering en schokdemping van zowel voor- als achterassen, zonder dat de stabiliteit van de kraan verloren gaat. Is dat niet mogelijk dan wordt een afgeveerde rijcabine aanbevolen.

11. Verlichting

- Er dient te worden zorggedragen voor een doelmatige verlichting van zowel het werkterrein als de kraan zelf.
- De cabine dient een niet-verblindende interieurverlichting te bevatten, zodanig dat een verlichtingssterkte van ca. 100 lux kan worden bereikt. Spiegelende oppervlakken in de cabine moeten worden vermeden.
- De instrumenten- en bedieningspanelen dienen lokaal verlicht te zijn. Het verlichtingsniveau moet instelbaar zijn. In de cabine dient permanent een zaklamp van voldoende capaciteit aanwezig te zijn.
- Voorts moet de cabine een stopcontact voor een looplamp bevatten (voor reparatiewerkzaamheden e.d.).

Publicatiebladen van de Arbeidsinspectie

P 125 Mobiele kranen. Constructie, uitvoering, beproeving, gebruik, onderhoud.
Eerste druk, 1982

P 156 Hijskranen. Onderzoekingen en beproevingen.
Tweede druk, 1984

(Ook de publicatiebladen over hijsgereedschappen in het algemeen - P 115-1, 115-2 en 115-3 - zijn van toepassing).

Normen van het Nederlands Normalisatie Instituut waarnaar verwezen is in de tekst.

NEN 2025 Hand- en armseinen bij het werken met hijs- en hefwerktuigen, 1976

NEN 2026 Mobiele kranen - Algemene bepalingen - Documenten, inbedrijfstelling, bedrijfsvoering en onderhoud, 1979
(met aanvulling uit 1987)

NEN 2027 Mobiele kranen - Constructieve eisen in verband met de veiligheid, 1982 (met aanvulling uit 1987)

NEN 2028 Hijskranen - Automatische begrenziingsinrichtingen, 1982

Normen van de International Organisation for Standardization waarnaar verwezen is in de tekst

ISO 3411 Earth-moving machinery - Human Physical Dimensions of Operators and Minimum Operator Space Envelope, 1982.

ISO 6011 Earth-moving machinery-Operating Instrumentation, 1987

Stuurgroep Ergonomie

Prof. ir. H.J.Th. Span	Buitengewoon Hoogleraar Wegbouwkunde (TH Delft), voorzitter
E.H. Mulder	Eerste Hoofdgeneeskundige van de Arbeidsinspectie in Utrecht
Ir. D.P. Rookmaaker	Voorzitter van de Nederlandse Vereniging voor Ergonomie
L. Neeleman	Bedrijfsarts BG Bouw
Ir. E.A.P. Koningsveld	BG Bouw; secretaris van de Stuurgroep

Werkgroep Mobiele Kranen

Ir. D.P. Rookmaaker	Voorzitter van de Nederlandse Vereniging voor Ergonomie, voorzitter
Ing. J.C. Bongers	Directoraat-Generaal van de Arbeid
H. Koman	Hout- en Bouwbond CNV
Ir. E.A.P. Koningsveld	BG Bouw; coördinator onderzoek
Ir. A. Suvaal	Werktuigkundig Adviseur van het Directoraat-Generaal van de Arbeid
C. Zijlstra	ABOMA
rapporteurs Ir. C.K. Pasmooij	Nederland Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg- TNO
Ir. M.P. v.d. Grinten	Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg- TNO

Gegevens zoals ten tijde van het onderzoek.

Notities

Stichting

ARBOUW[®]

Basisweg 10
Amsterdam
Telefoon 020 - 11 88 55
Correspondentieadres:
Postbus 8114
1005 AC Amsterdam