



DELTA heeft als doel om 'veilig werken' voor iedereen bereikbaar te maken door trainingen te ontwikkelen en te verzorgen op ieder niveau.

DELTA aims to make 'safe working' practices' accesible to all, by developing and providing training packages at every level.

Praktijkgerichte opleidingen voor operationele medewerkers en hun leidinggevenden

Practical training for operational personnel and their immediate supervisors

Handleiding Eerste Monteur Steigerbouw

Inhoud

Hoofdstuk 1 Wetgeving	3
Structuur van de arbeidsomstandighedenwetgeving	3
Arbowetgeving	3
Europese wetgeving	4
Beleidsregels ingetrokken	4
Het begrip Arbo catalogus	4
Richtlijnen Steigers	6
De Arbeidsinspectie	6
Hoofdstuk 2 Begripsomschrijvingen en steigertypes	7
Algemeen	7
Houten steigers.....	7
Traditionele steigers (pijp/koppeling).....	7
Jukkensteiger	8
Frame- of elementensteiger.....	8
Systeemsteiger	8
Stijgertypes.....	9
Hoofdstuk 3 PBM's.....	14
Algemene inleiding PBM	14
Ademshalingbescherming.....	14
Beschermdende kleding	16
Gehoorbescherming	17
Gelaatsbescherming	20
Handbescherming	22
Veiligheidshelmen	23
Oogbescherming	25
Valbeveiliging	26
Hoofdstuk 4 Materialenkennis	28
Algemeen	28
Koppelingen	29
Voetplaten en spindels	29
Ladders en trappen.....	30

Werkvloeren	31
Steigerplanken	31
Hoofdstuk 5 Tekening lezen + montage steiger	33
Algemeen	33
Projectmethode	34
Montage traditionele steiger	35
Vloeren	36
Extra voorzieningen	37
Montage traditionele steiger	37
Demontage van een steiger	41
Hoofdstuk 6 Toegangsmogelijkheden en middelen	41
Ladders	41
Trappenhuizen/trappentorens	43
Personenlift	44
Hoofdstuk 7 Krachtenleer	44
Algemeen	44
Sterkte, stijfheid en stabiliteit	45
Inwendige krachten: spanningen	47
Uitwendige krachten: lasten	47
Nuttige belasting	49
Windbelasting	51
Bijzondere belasting	52
Ondergrond en sloffen	53
Controle berekeningen	55
Belasting op liggers en (hulp)kortelingen	55
Grafisch bepalen van krachten	56
Opdrachten krachtenleer	59
Hoofdstuk 8 Sterkte en Stijfheid	59
Het nut van windverbanden	62
Hoofdstuk 9 Stabiliteit	63
Algemeen	63
Verankering	64
Verankeringspatronen ruimtesteiger	66
Verankeringspatronen gevelsteiger	66
Verankering en stijfheid	67

Ankers monteren	68
Verankering in verschillende ondergronden.....	68
Hoofdstuk 10 Opleveren	71
Opleveringsprocedure	71
Functieniveaus voor oplevering steigers algemeen	71
Steigerkaart / Scafftagprocedure	71
Deeloplevering.....	72
Hoofdstuk 11 Steigerinspectie	73
Wet en -Regelgeving	73
Momenten om te inspecteren (Richtlijn Steigers).....	73
Ongeautoriseerd veranderen van een steiger	74
Hoofdstuk 12 Eisen waaraan een steiger moet voldoen	76
Algemeen	76
Wanner voldaan is aan wettelijke verantwoordelijkheden.....	77
Oriëntatie op de bouwplaats	77
Instructie van opdrachtgever voor bouwers	77
Bespreking van het gebruik van steigers.....	77
Aanwijzingen voor het veilig beruik van een staande steiger	78
Hoofdstuk 13 De rolsteiger	79
Algemeen	79
Formele wetgeving.....	79
Europese normen.....	79
Nadere invulling.....	79
Typen Rolsteigers	79
De opbouw van rolsteigers	80
Gebruik van rolsteigers.....	81
Hoofdstuk 15 Bouwliften	84
Algemeen	84
Normen en regels.....	85
De opbouw	85
Opstelling bouwlift.....	86
_Toc492636313	

Hoofdstuk 1 Wetgeving

Structuur van de arbeidsomstandighedenwetgeving

De Arbeidsomstandighedenwet, kort gezegd Arbowet, is een wet in formele zin, dat wil zeggen tot stand gekomen door een gezamenlijk besluit van de regering en de Staten Generaal. Hij moet worden gezien als een "Raam of Kaderwet". Een kaderwet geeft de algemene principes, definities en verantwoordelijkheden aan en regelt de procedures om aan deze wet te voldoen. Een kaderwet regelt dus dat verdere uitwerking van regels en voorschriften mag gebeuren door overige wetgeving, mits deze aanvullende wetgeving past binnen het gestelde kader. Men vult dit in door zogenaamde algemene maatregelen van bestuur (AMvB) en ministeriele regelingen met nadere richtlijnen. De totstandkoming of eventuele wijziging van een AMvB gaat gemakkelijker en sneller dan het aanpassen van een wet. Het veranderen van een ministeriele regeling kan op haar beurt weer gemakkelijker gedaan worden dan van een AMvB. Op deze wijze kunnen voorschriften gemakkelijker worden aangepast aan veranderde omstandigheden, zonder dat er een wetswijziging door het parlement behandeld en goedgekeurd behoeft te worden. Als er bijvoorbeeld ontdekt wordt dat een bepaalde stof schadelijker is voor het milieu dan voorheen bekend was, dan kan de veiligheidsnorm aangescherpt worden, zonder dat eerst een nieuwe wet moet worden aangenomen. De regelgeving is daarmee flexibeler en sneller aan te passen.

Arbowetgeving

De Arbowetgeving bestaat uit:

Arbowet, officieel citeernaam Arbeidsomstandighedenwet, geeft de algemene bepalingen en richtlijnen voor het arbobeleid.

Arbobesluit, officiële citeernaam Arbeidsomstandighedenbesluit, geeft nadere uitwerking van de Arbowet door middel van het stellen van regels waar werkgever en werknemer zich aan moeten houden, dit om risico's te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken.



Arboregeling, officiële Arbeidsomstandighedenregeling, is weer een verdere uitwerking van het Arbobesluit.

Europese wetgeving

Vrijwel de meeste Arbo bepalingen vinden hun oorsprong in Europese wetgeving of de ILO (International Labour Organization) verdragen. Als deze regels door het Europese parlement tot wet zijn verheven dienen de lidstaten deze ten uitvoer te brengen. Dit doet men door Nationale wetgeving.

Hierdoor is duidelijk dat alle EU regelgevingen boven de Nationale regelgeving staan. Ieder lidstaat is namelijk gehouden de Europese richtlijnen te volgen.

Beleidsregels ingetrokken

Per 01-01-2011 zijn nagenoeg alle beleidsregels ingetrokken of vervallen verklaard. Arbo beleidsregel 3-16 bleef nog van kracht. Deze geldt voor arbeid op hoogte. De reden dat beleidsregels zijn ingetrokken vindt zijn oorsprong in een terugtrekkende overheid. De Arbowet, die toen nog Arbeidsomstandighedenwet 1998 werd genoemd, is gewijzigd met het doel de verantwoordelijkheid van werkgever en werknemer voor het arbobeleid te vergroten. De overheid geeft deelvoorschriften uit en de ondernemingen passen maatwerk toe om aan die voorschriften te voldoen.

Per 01-01-2012 is ook de laatste beleidsregel ingetrokken en zijn werkgevers gebonden aan het toezien en verzorgen dat werken op hoogte op een veilige en ergonomische manier plaatsvindt.

Voorbeeld van deel uit de oude beleidsregel 3-16.

Ten aanzien van de constructie;

1. Aan de bovenzijde zijn voorzien van een stevige leuning op tenminste 1,0 m boven het werkvlak.
2. Bij open constructies aan de onderzijde aansluitend op het werkvlak zijn voorzien van een kantplank van 15 cm hoog, indien uitsteeksel het aansluiten verhinderen, is hierop enige afwijking (15 cm) toegestaan, mits in overeenstemming met het gestelde in artikel 3-17 maatregelen zijn genomen die voorkomen, dat personen kunnen worden getroffen door voorwerpen, die door de aldus ontstane opening(-en) vallen of rollen.
3. In open constructies de openingen zodanig beperkt blijven, dat een kubus met zijden van 47 cm de openingen niet kan passeren.

Het begrip Arbo catalogus

Een Arbo catalogus is na overleg tussen werkgevers (brancheorganisaties) en werknemers (vakbonden) tot stand gekomen en wordt door de overheid marginaal (dus niet tot in detail) getoetst. Bij goedkeuring wordt dit afgekondigd en is de Arbo catalogus van kracht. Voor uitleg van het begrip Arbo catalogus is onderstaand van belang;

De Arbo catalogus Bouw en Infra is van toepassing op werkgevers en werknemers behorend tot de werkingssfeer van de **CAO Bouwnijverheid**. In deze catalogus staan de door hen gemaakte afspraken over de wijze waarop binnen de bouw en infra invulling kan worden gegeven aan de door de overheid gestelde **doelschriften** om gezond en veilig te kunnen werken. De tot voor kort geldende beleidsregels zijn immers ingetrokken. Dit betekent niet dat alleen op de beschreven wijze aan de doelschriften kan worden voldaan. Bent u in staat

om op een andere (aantoonbare_ manier hetzelfde beschermingsniveau te bieden, dan bent u daar vrij in. De Arbo catalogus is bedoeld om u tegemoet te komen, niet om u te beperken. Als u gebruik maakt van de in deze catalogus aangeboden maatregelen, voldoet u aan wat de arbeidsinspectie van u verlangt.

Deze catalogus is geen statisch document maar volgt de belangrijke ontwikkelingen in de stand der techniek. In deze catalogus komen de belangrijkste risico's in de bouw en infra aan bod. De maatregelen zijn geordend volgens de arbeid hygiënische strategie. (Van onderzoeksstrategie tot uiteindelijke beheersing van risico's). De term arbeid hygiënische strategie is eigenlijk een voorgeschreven maatregelen hiërarchie, uit artikel 3 van de Arbowet. In dat artikel komen we ook de term stand van de wetenschap en professionele dienstverlening tegen. Hiermee wordt voornamelijk de stand van de wetenschap en de techniek bedoeld. Dit gaan we verduidelijken.

De arbeid hygiënische strategie of zoals gezegd de maatregelen hiërarchie, is een voorgeschreven verplichting in artikel 3 van de Arbowet. Werkgevers zijn verplicht om de arbeid die zij door hun werknemers laten verrichten te inventariseren en daarbij na te gaan welke risico's aan die arbeid zijn verbonden. De werkgever gaat dus na of er aan het werk gevaren zijn verbonden voor de veiligheid of de gezondheid van de werknemers. Het inventariseren en evalueren van die risico's moet gebeuren door een door de Arbowet verplicht voorgeschreven document, de zogenaamde risico – inventarisatie en – evaluatie, kortweg RI&E genoemd. Dit is een voorbeeld van een arbobeleidsdocument dat de wetgever in de Arbowet voorschrijft, (Arbowet geeft structuur op hoofdlijnen voor arbobeleid).

Als er risico's aan de werkzaamheden kleven, heeft de werkgever o.a. de verplichting om die gevaren te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken. Hij moet dat doen volgens een verplichte trap (methode) de zogenaamde al eerder genoemde **arbeid hygiënische strategie**:

- Eerste risico (bij de bron) voorkomen (eliminieren)
- Tweede collectieve beschermingsmaatregelen toepassen
- Derde individuele beschermingsmaatregelen toepassen
- Vierde PMB's (persoonlijke beschermingsmiddelen) toepassen

De werkgever moet ook rekening houden met de stand van de wetenschap en techniek werd eerder opgemerkt. De stand van de techniek wordt bepaald door de praktijk. Wat zijn de technische mogelijkheden en ontwikkelingen in de markt, zijn die technieken of methoden al gangbaar en in gebruik, zijn er alternatieven.

Voorbeeld:

Tot enkele jaren terug werd nagenoeg alle bestrating van stenen en tegels handmatig aangebracht. Gevolg daarvan dat vele werknemers vroegtijdig uitvallen wegens een te hoge fysieke belasting (bukken, tillen, draaien in hoog tempo, op knieën zitten etc.). Door gezamenlijke inspanningen van alle partijen (overheid en sociale partners) zijn geleidelijk, in een tijdsbestek van zo'n 6 jaar zoveel technieken en machines ontwikkeld dat in principe alle bestrating, oud en nieuw, mechanisch aangebracht moet worden. Dit staat daarom ook beschreven in de Arbo catalogus bestratingen en geeft daarmee voor werkgevers in de bestratingsbranche hoe zij invulling kunnen geven (oplossingen) aan onder andere artikel 5.2 en 5.3 van het arbobesluit (voorkomen en beperken fysieke belasting). De Arbo catalogus volgt de stand van de techniek.

Richtlijnen Steigers

Nu we weten hoe Arbowetgeving is opgebouwd en de begrippen Arbo catalogus en stand van de techniek zijn toegelicht, is het interessant om de status van de Richtlijn Steigers te kennen. In Europa worden op centraal niveau normen gehanteerd voor stalen steigers die vervolgens in alle deelstaten zodanig als basis dienen voor het bouwen of het gebruik van stalen steigers. Dat is dus ook zo voor Nederland en België. De Richtlijn Steigers is door VSB (Vereniging van Steiger-, Hoogwerk-, en Betonbekisting-bedrijven) en Bouwend Nederland, in overleg met diverse deskundige, tot stand gekomen.

De R.S. is een dynamisch document dat snel aan veranderende inzichten kan worden aangepast. De R.S. geeft aan hoe aan de voorschriften van de overheid kan worden voldaan. De R.S. is dus geen Beleidsregel en evenmin een Arbo catalogus. Voor alle duidelijkheid; ook in andere wetgeving of bindende regels komen bepalingen voor over arbeidsomstandigheden en werktijden, denk maar aan EU regels maar bijv. ook in een CAO kunnen tal van Arbo regels zijn opgenomen die dan van kracht zijn voor werknemers vallend onder de werking van die CAO. Ook het Burgerlijk Wetboek schrijft voor dat werkgevers moeten zorgen voor goede arbeidsomstandigheden. Afdwingen daarvan verloopt dan wel via het burgerlijk recht (vaak hoor je civiel recht). Naleving van de Arbo wettelijke regels gebeurt van overheidswege door het Bestuurlijke recht en soms via het Strafrecht. Met toezicht en opsporing van strafbare feiten uit o.a. de Arbowetgeving is de Arbeidsinspectie belast.

De Arbeidsinspectie

Hiervoor verwijzen we naar de informatiebrochure "Wat doet de Arbeidsinspectie" die alles over de taken en de werkwijze van de Arbeidsinspectie beschrijft. Deze brochure is als bijlage opgenomen bij dit lesmateriaal. Voor opvragen van de brochure en voor meer informatie kunt u ook raadplegen www.szx.nl

Hoofdstuk 2 Begripsomschrijvingen en steigertypes

Algemeen

Men kan steigers in de loop der tijd onderscheiden in 5 generaties:

1. Houten steigers
2. Traditionele steigers (pijp/koppeling)
3. Jukkensteigers
4. Frame- of elementensteigers
5. Systeemsteigers

Iedere bovengenoemde generatie is op dit moment nog in gebruik, uiteraard iedere in zijn specifieke toepassingsgebied. De grootste verschillen in generaties bestaan uit de verbindingselementen van de onderdelen onderling. Naast deze verschillende generaties zijn er nog de verschillende rolsteigers in staal of aluminium, kunststof. Naast steigers zijn er uiteraard ook andere hulpmiddelen om op hoogte te werken, zoals ladders, hoogwerkers, schaarplatformen, hangbakken, hydraulische of elektrische hefsteigers enz.

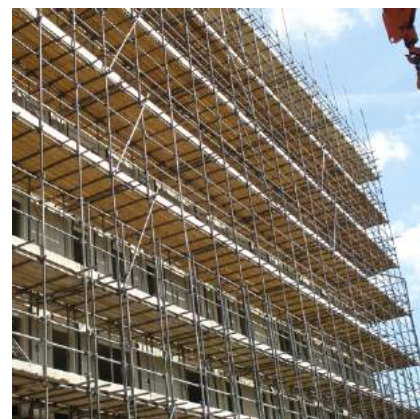
Houten steigers

De verbindingen tussen de onderdelen komen tot stand door middel van touwen, vaak aangevuld met spijkers en/of bouten en moeren. Later werden de zogenaamde "Rotterdams klos" en steigerkettingen toegepast. Houten steigers komen tegenwoordig slechts nog sporadisch voor, voornamelijk in de woningbouw (niet in Nederland). Maar ook in de chemische sector worden af en toe houten steigers toegepast in verband met statische elektriciteit of het gebruik van sterke logen en zuren. Steeds vaker komt men hier echter ook kunststof steigers tegen.



Traditionele steigers (pijp/koppeling)

Dit steigertype is eigenlijk de opvolger van de houten steigers. Stalen steigerbuizen zijn veel betrouwbaarder dan een natuurproduct als hout waardoor de veiligheid met name op het gebied van sterkte enorm toegenomen is. Met de komst van stalen buizen werd maatvoering gestandaardiseerd. Maar door gebruik te maken van losse koppelingen werd de veelzijdigheid aan maatvoering niet beperkt. Koppelingen kunnen op elk gewenste hoogte aan



de staander bevestigd worden waardoor het mogelijk blijft om de steiger aan elke situatie aan te laten sluiten. Het geheel is samengesteld uit voetplaten, staanders, kortelingen, liggers, onderliggers, koppelingen, leuningen, schoren, verankeringen, steigerplanken en kantplanken.

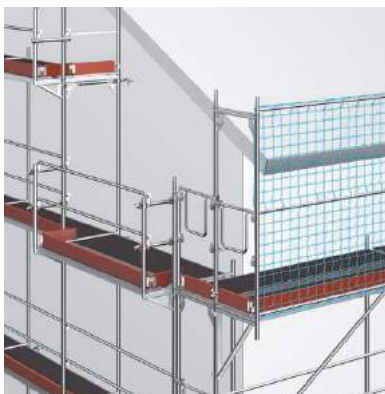
Jukkensteiger

Met dit type steiger is de eerste aanzet gegeven tot rationalisering van de stalen steiger. De staanders worden vervangen door jukken met een vaste maat, meestal aangepast aan de eisen van de gebruiker, b.v. 1.40 x 1.50 meter voor de metselaar. De jukken worden met buizen aan elkaar gekoppeld door middel van een koppeling, die al dan niet aan de jukken is vast gelast.



Frame- of elementensteiger

De frame- of elementensteiger bestaat uit samengestelde jukken die op een steigerbreedte vervaardigd en stapelbaar zijn, daarom wordt dit ook wel een stapelsteiger genoemd. In de bovenhoeken is vaak een versteviging aangebracht in de vorm van een schoor of een andere degelijke constructie. Het voordeel van deze frame- of elementensteiger is dat het plaatsen veel sneller gaat dan bij een traditioneler steiger. Het nadeel ervan is dat men vastzit aan een vaste slaghoogte en een vastgestelde breedte, onder de frame- of elementensteigers zijn er systemen, waarvan alle onderdelen speciaal gemaakt zijn om de snelheid van het opbouwen optimaal te maken. Zo kan men gebruik maken van snelkoppelingen waarbij weinig tot geen gereedschap nodig is.



Plettac



Layher Blitz



Bosta 70

Systeemsteiger

Dit type steiger is op dit moment de meest gebruikte steiger. In deze steiger zijn alle buizen standaard voorzien van verbindingselementen. Dit heeft als groot voordeel dat er vrijwel geen losse onderdelen, als koppelingen, aan deze steiger gebruikt hoeven te worden, wat de snelheid van het opbouwen in sterke mate opvoert.

Omdat alle maten gestandaardiseerd zijn is maatvoering eenvoudig aan te houden. Door de vele verschillende standaardmaten is men toch in staat om een veelvoud aan mogelijkheden

te bouwen. Een systeemsteiger is echter niet zo veelzijdig qua maatvoering als een steiger opgebouwd uit pijp en koppeling. In sommige situaties zal men de systeemsteiger met behulp van pijp en koppeling materiaal moeten aanpassen of aanvullen. Een nadeel is dat het steigersysteem ten opzichte van de pijp en koppeling vrij duur is in aanschaf. De opbouw van systeemsteigers dient te geschieden volgens voorschriften van de fabrikant. Er zijn een aantal verschillende systeemsteigers op de markt, elke met zijn eigen voordelen.

(Enkele voorbeelden van systeemsteigers)



Modex knooppunt



Kwiksteiger



Cuplok steiger



Cuplok knooppunt



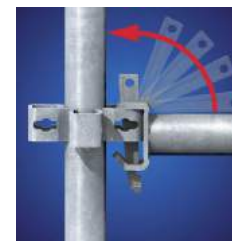
Layher Allround



Layher knooppunt



Crab steiger



Crab knooppunt

Stijgertypes

Gevel-objectsteiger:

Meest bekende steigertoepassing. Dit soort steiger wordt aan de achterliggende constructie verankerd in verband met hoogte-breedte verhouding van de gehele constructie. De gevelsteiger kan men verder onderscheiden in verschillende uitvoeringen:

Enkele steiger:

Dit type steiger komt hoofdzakelijk voor bij metselwerken in de (lage) nieuwbouw. De steiger wordt slag voor slag met het bouwwerk mee opgebouwd. Dit steigertype wordt enkel in buis en koppeling (traditioneel) opgebouwd, waarbij men slechts één rij staanders gebruikt. Langs de muurzijde worden de kortelingen opgelegd in de muur. Aan de buitenzijde worden deze gedragen door de (langs)ligger.



Dubbele steiger:

Dit type steiger komt zowel in buis en koppeling voor, als in systeemuitvoering. De steiger komt zowel in de nieuwbouw voor als tijdens latere onderhoud of renovatie werkzaamheden. De steiger heeft zowel aan de buitenzijde als aan de muurzijde een staander rij. Indien noodzakelijk is het mogelijk om aan de steiger op vloerhoogte een console te gebruiken om de afstand tot de gevel kleiner te maken.

Metselsteiger:

Specifieke toepassing van de dubbele gevelsteiger voor metselen is de console, welke boven of onder de vloer bevestigd wordt. Bij systeemsteigers mag de console tot maximaal 50 cm boven of onder de vloer bevestigd worden. Beide afstanden zijn voor steigers opgebouwd volgens standaard configuratie R.S.

Vrijstaande steiger:

Steiger die zonder verankering gebruikt wordt. Voor de stijfheid van de steiger zijn diagonalen nodig in alle vlakken van de steiger en de hoogte van de steiger dient in verhouding te zijn tot de breedte van de steiger.

Rolsteiger:

Steiger welke over een vlakke draagkrachtige ondergrond verplaatst kan worden door gebruik te maken van (verstelbare) wielen in plaats van voetplaten of spindels. Voor lichte werkzaamheden wordt vaak de aluminium rolsteiger ingezet die door zijn eenvoudige manier van monteren ook zeer snel opgebouwd kan worden.

Ruimtesteiger:

Vrijstaande steiger die bestaat uit meerdere staanderrijen in meerdere richtingen. Op deze manier wordt een groter werkoppervlak gecreëerd. Meestal ook vrijstaand opgebouwd. Deze uitvoering komt men vaak tegen in de industrie.

Trappentoren:

Steiger of gedeelte van een steiger bedoelt om eenvoudig toegang te krijgen tot werkvloeren van de steiger of een gebouw. Komt zowel uitwendig als inwendig in de steiger voor. Indien veelvuldig en/of langdurig gebruik van de steiger wordt gemaakt kiest men vaak voor

trappen. Bij kleiner projecten komt men ook laddertorens tegen.



Uitbouwsteiger:

Steiger waarvan de werkvloer groter is dan het dragende gedeelte van de steigerconstructie zelf. Bijvoorbeeld bij een dakrand of balkon (naar buiten toe) of bij een dakkapel of nis (naar binnen toe).

Opslagsteiger:

Een steiger bedoelt voor zwaardere belasting dan pakken stenen op te kunnen plaatsen en de werkruimte en loop(vlucht)routes vrij te houden.

Overkapping:

Steiger over een constructie of gebouw heen, afgedekt met zeilen, beplating en/of netten om weersonafhankelijk te kunnen doorwerken.



Verrijzbare steiger:

Steiger bedoelt om verplaatst te kunnen worden met behulp van een kraan. Extra aandacht dient hierbij uit te gaan naar de bevestiging van alle onderdelen aan elkaar. Deze wordt op projecten vaak gebruikt indien dezelfde steiger op verschillende plaatsen of verdiepingen gebruikt kan worden. Bouwtijd en kosten zijn hiermee beperkt.



Ondersteuningsteiger:

Steiger voor het dragen van een hoger gelegen constructie, zoals bijvoorbeeld verdiepingsvloeren, bruggen & viaducten. Krachten worden door de steigerconstructie overgedragen op een voldoende draagkrachtige ondergrond.

Uitsteeksteiger:

Steiger welk (op hoogte) door een opening naar buiten steekt, waarna de steiger verder omhoog gaat. Meestal gebruikt om materiaal, kosten en/of ruimte te sparen.

Hangsteiger:

Steiger hangend aan een voldoende sterke constructie. Deze steigeruitvoering wordt vaak toegepast op plaatsen die vanaf de grond niet of zeer lastig te bereiken zijn. Vaak spelen kosten en tijd hierbij ook een rol.



Overbrugging:

Dit type steiger word vaak gebouwd op plaatsen waar een grote doorgang moet blijven.

**Doorgang:**

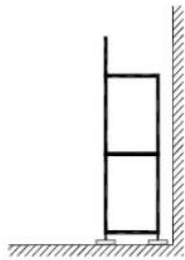
Steiger met onderdoorgang. Wordt meestal gebouwd bij woningen en/of publieke gebouwen waar de toegang vrij moet blijven. Vaak zijn deze steigers voorzien van een puinvanger.

**Loopbrug:**

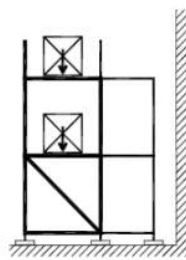
Steiger gebouwd om een tijdelijke toegang te creëren naar moeilijk bereikbare plaatsen.



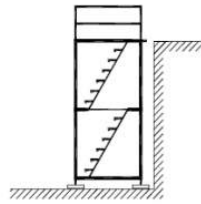
Steigertypes



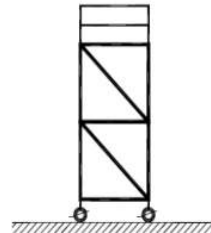
Gevelsteiger



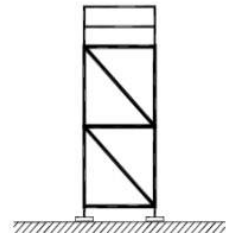
Opslagsteiger



Trappentoren



Rolsteiger



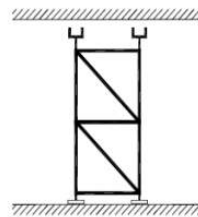
Vrijstaand steiger



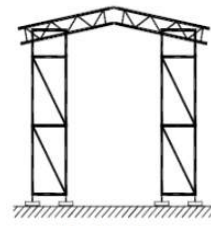
Verijsbare steiger



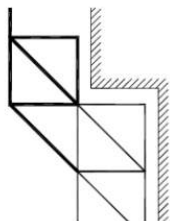
Ruimte steiger



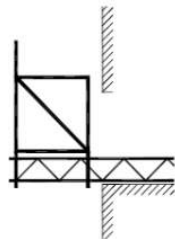
Ondersteuning steiger



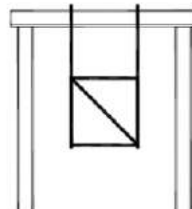
Overkappingsteiger



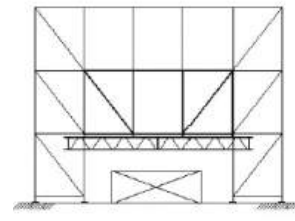
Uitbouwsteiger



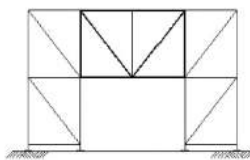
Uitsteeksteiger



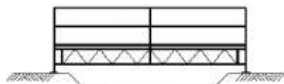
Hangsteiger



Overbrugging



Doorgang



Loopbrug

Hoofdstuk 3 PBM's

Algemene inleiding PBM

Wat zijn persoonlijke beschermingsmiddelen?

persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's) zijn middelen zoals ademhalingsbescherming, beschermende kleding, gehoorbescherming, gelaatsbescherming, handbescherming, veiligheidshelmen, oogbescherming en valbescherming. Deze PBM's zijn meestal persoonsgebonden en voorkomen geen ongevallen, maar zijn nodig als er wat gebeurt, het letsel gedeeltelijk of zoveel mogelijk te beperken. In de risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) dienen de benodigde persoonlijke beschermingsmiddelen beschreven te zijn.



Ademshalingbescherming

Veel werknemers in de werksituatie hebben last van stof. Ingeademd stof kan allerlei effecten op de gezondheid hebben. De effecten variëren van betrekkelijk onschuldig, zoals forse niesbuien, tot zeer ernstigs, bijvoorbeeld blijvende ernstige kortademigheid. Naast stof heeft men ook te maken met dampen en gassen die slecht zijn voor de gezondheid. Als op geen andere manier het inademen van stof en/of gas kan worden voorkomen, moeten werknemers bij schadelijke hoeveelheden stof of gas/damp ademhalingsbescherming dragen.

Welke soorten ademhalingsbeschermingen zijn er?

Er zijn verschillende soorten ademhalingsbescherming. Ademhalingsbescherming bestaat uit een filter en een masker. Er zijn filters die stof tegenhouden, filters die gas/damp tegenhouden, of beter gezegd absorberen en er zijn filters die allebei tegenhouden: combinatiefilters. Filters kunnen zijn aangebracht in diverse maskers.

Maskers

De keuze voor een masker is afhankelijk van het gewenste beschermingsniveau, maar ook van persoonlijke voorkeur. De volgende maskers zijn verkrijgbaar. De maskers die de meeste bescherming bieden, staan onderaan.

- Wegwerpmaskers
- Half gelaatsmaskers met filterbus;
- Volgelaatsmaskers met filterbus;
- Aangeblazen luchtkappen en helmen in combinatie met aangeblazen luchtklappen;



- Aangeblazen half-of volgelaatsmaskers.

Ademhalingsbescherming beschermt tegen gevaarlijke stoffen in de lucht.

Ademhalingsbescherming is het gebruik van filters of van onafhankelijke lucht om lucht in te ademen die vrij is van gevaarlijke stoffen. De werkgever moet echter in eerste instantie maatregelen treffen voor collectieve bescherming of aanpassing van de productie of organisatie (eerste vereiste bronbestrijding).

Met lucht kunnen de volgende problemen aanwezig zijn:

- * Het kan gevaarlijke stoffen bevatten
- * Het kan te weinig of te veel zuurstof bevatten
- * Het kan een explosief mengsel bevatten (Explosiegevaar). De vorm waarin gevaarlijke stoffen voorkomen zijn dampen, gassen, fijn stof, ultrafijn stof en vezels. Afhankelijk van de stoffen kunnen deze risico's groot of klein zijn.

Keuze beschermingsmiddel

Ademhalingsbescherming zorgt ervoor dat de in te ademen lucht vrij is van gevaarlijke stoffen. Het kan op twee manieren: onafhankelijk door schone lucht aan te voeren of afhankelijk door de omgevingslucht te zuiveren met een filter. (=bronbestrijding) De juiste bescherming kiezen, vereist een grondige, specialistische kennis van de stoffen en de risico's en van de verschillende mogelijkheden van ademhalingsbescherming. Dit is een belangrijk onderdeel van een Risico-inventarisatie en -Evaluatie (RI&E).

Welke ademhalingsbescherming het beste is, hangt af van verschillende omstandigheden;

- * De aard van de vervuiling en de gezondheidsrisico's die daaraan verbonden zijn.
- * De grenswaarde: welke concentratie is maximaal toegestaan? Voor een beperkt aantal stoffen heeft de overheid grenswaarden vastgesteld.
- * De locatie en de voorzieningen.
- * De duur van de werkzaamheden.

De noodzakelijke ademhalingsbescherming kan variëren van een eenvoudige wegwerpmasker tot en met een gezicht bedekkend masker met een ademplucht.

Afhankelijke of onafhankelijke adembescherming

Bij het gebruik van onafhankelijke ademhalingsbescherming is men niet afhankelijk van de kwaliteit van de omgevingslucht. Er zijn verschillende situaties waarbij het absoluut noodzakelijk is om onafhankelijk ademhalingsbescherming te gebruiken:

- * Bij onvoldoende zuurstof.
- * Bij kans op vermindering van het zuurstofgehalte zoals bijvoorbeeld in een besloten ruimte.
- * Als de aanwezige stof geen geschikte waarschuwingseigenschappen heeft.
- * Als de verontreiniging te groot is.

Afhankelijke adembescherming

Filtermaskers

- * Filterend half gelaatsmasker tegen deeltjes (stofmaskers).
- * Filterend half gelaatsmasker tegen gassen en dampen of combinaties van gassen en dampen met deeltjes (geen verwisselbare filters).
- * Half gelaatsmaskers met verwisselbare filters tegen deeltjes en/of gassen en dampen.
- * Volgelaatsmaskers met verwisselbare filters tegen deeltjes en/of gassen en dampen.

Stofmaskers beschermen uitsluitend tegen vaste stofdeeltjes, vezels, micro-organismen, nevels en aerosolen. Half en volgelaatsmaskers worden altijd gebruikt in combinatie met filterbussen tegen deeltjes, tegen gassen of dampen of tegen een combinatie van beide.

Er zijn drie typen filterbussen: stoffilters, gasfilters en combinatiefilters.

Stoffilters beschermen alleen tegen vaste en vloeibare deeltjes. Gasfilters beschermen tegen gassen en dampen, met uitzondering van koolmonoxide. Combinatiefilters beschermen tegen zowel gassen en dampen als tegen deeltjes.

Motor aangedreven systemen

Dit zijn systemen waarbij de lucht niet wordt aangezogen door de gebruiker zelf maar met behulp van een ventilator. Dit werkt comfort verhogend en biedt bovendien de mogelijkheid om te werken met luchtkappen en luchthelmen.

Onafhankelijke adembescherming

Er zijn drie principes van onafhankelijke adembescherming:

- * Adem luchttoestel.
- * Kringloopademtoestel (zuurstof genererend).
- * Aansluiting op een ademluchtleidingnet.

Ademluchttoestellen werken met ademlucht onder hoge druk in flessen, waarbij de lucht gedoseerd naar behoefte in het masker wordt gebracht. Dit is de veiligste methode voor het werken in zuurstofarme ruimten. Met een ademluchttoestel heeft de gebruiker optimale bewegingsvrijheid maar een beperkte tijd om te werken. Het werken met deze toestellen mag alleen als de gebruiker hiervoor getraind is.

Kringloopademtoestellen kunnen gebruikt worden als vluchtmasker. Bij het werken met een ademluchtleidingnet wordt schone lucht naar de gebruiker gevoerd via een leidingnetstelsel. De tijdsduur van werken is bij deze methode in principe onbeperkt. Wel is de gebruiker beperkt in bewegingsvrijheid omdat de lengte van de luchtslang de actieradius bepaalt.

Gebruik beschermingsmiddelen

De juiste pasvorm en gedegen onderhoud van maskers zijn voorwaarde voor goed gebruik. Gasfilters in het bijzonder hebben een beperkte gebruiksduur en moeten dus tijdig vervangen worden. De werknemer dient te overleggen met de werkgever over de ergonomie van de adembeschermingsmiddelen. Op de website van Arbeid staat uitgebreide informatie over de verschillende vormen van ademhalingsbescherming.

Beschermende kleding

Werkkleding met iets extra's

Werkkleding kent vele vormen van bescherming. In het algemeen zorgt werkkleding voor thermische isolatie of voor herkenbaarheid (bedrijfskleding al dan niet voorzien van reflecterende strepen). Werkkleding kan ook beschermen tegen regen, infrarood- en ultravioletstraling of tegen vervuiling. Beschermende kleding moet bestand zijn tegen zo veel mogelijk vormen van gevaar, zoals die volgens de risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) op de werkplek kan voorkomen. Dat kunnen vonken zijn bij laswerk of vezels bij

asbestsanering. Ook zichtbaarheid kan een eis zijn, bijvoorbeeld bij wegwerkers en bij de brandweer. Er zijn evenzovele toepassingen als soorten van beschermende kleding. Als de werkgever op basis van de RI&E een keuze heeft gemaakt, dan is het dragen verplicht. Hier mogen echter geen kosten aan verbonden zijn voor de werknemer.

Soorten beschermende kleding

Enkele soorten beschermende kleding die er zijn:

- * Winterkleding voor korte of langere tijd werken in de kou.
- * Regenkleding.
- * Vlam-dovende of vlam-vertragende kleding, bijvoorbeeld voor laswerkzaamheden.
- * Vloeistofdichte kleding voor het werken met vloeistoffen, zoals vloeibare chemicaliën, waaronder zuren, logen en/of oplosmiddelen.
- * Wegwerpkleding voor werk in zeer stoffige ruimten of bij werkzaamheden die veel deeltjes veroorzaken, zoals verfspuiten.
- * Signaalkleding voor situaties waarbij de werknemer moet opvallen (Bijvoorbeeld bij werken langs de weg, het spoor of bij het te water geraken).
- * Zaagbroek voor het werken met een kettingzaag, zodat de ketting het been niet kan raken.

Beschermende kleding moet vooral comfortabel zijn en mag niet hinderen. Het moet zo veel mogelijk op maat van de drager zijn. De kleren moeten als het kan ook voldoende 'ademen' om te voorkomen dat de kleding nat wordt of te veel isoleert, zodat de drager oververhit raakt.

Het is belangrijk dat de kleding bij het aantrekken altijd schoon is, om langdurig contact met vervuiling (bijvoorbeeld chemicaliën) of andere verontreinigen te voorkomen. Dat geldt in het bijzonder als de kleding bescherming moeten bieden tegen chemicaliën. Dergelijke kleding wordt na afloop vaak afgevoerd als chemisch afval, terwijl andere kleding moet worden afgespoeld (bij asbest) of enkele malen gewassen kan worden. Bij vlam-vertragende kleding moet regelmatig de vlamvertrager worden aangebracht. Het reinigen dient te geschieden in een hiertoe speciaal ingerichte wasserij en nooit meer met een huis-tuin-en-keuken-wasmachine. De kosten voor het wassen zijn nooit voor rekening van de werknemer.

Gehoorgescherming

Voorkomen van lawaaislechthorendheid

Gehoorgescherming blijkt vaak noodzakelijk om lawaaislechthorendheid te voorkomen. Slecht horen als gevolg van lawaai behoort tot de meest voorkomende beroepsziekten. Lawaaislechthorendheid heeft vaak medische en ernstige maatschappelijke consequenties. Lawaaislechthorendheid heeft niets te maken met geluidsoverlast. Geluidsoverlast is een subjectief verschijnsel: ieder heeft zo zijn eigen beleving van wat lawaai is. Zo neemt iedereen overlast door een druppende kraan anders waar, ook gehoorschade door geluid.



Te veel geluid op het werk kan het gehoor beschadigen. Zo erg dat het kan leiden tot lawaaislechthorendheid, een gehoorschade die niet meer geneest. Om werknemers te beschermen tegen lawaaislechthorendheid moeten werkgevers de plaatsen en

werkzaamheden inventariseren waar dit gevaar zich voordoet en maatregelen treffen. Vanzelfsprekend moet de effectiviteit van de maatregelen ook gecontroleerd worden.

Blijvende gehoorschade

Geluid ontstaat door snelle lucht drukverschillen. Als die luchtdrukverschillen heel erg groot zijn kan schade in het oor optreden. Blootstelling aan een grote geluidsdosis zal leiden tot tijdelijk gehoorvermindering, oorsuizen of het waarnemen van een piepton.

Bij incidentele blootstelling zal het gehoor zich in principe wel herstellen. Maar bij geregelde blootstelling aan een grote dosis ontstaat een blijvende gehoorschade. Deze schade ontstaat meestal geleidelijk, maar kan ook acuut optreden. Bij een geleidelijk optredende gehoorschade is het vaak de omgeving die de schade waarneemt. Gehoorschade kan men als volgt herkennen;

- * Het slachtoffer gaat vaak harder praten.
- * Het slachtoffer zet het geluid van tv en radio harder.
- * Het slachtoffer hoort geen hoge tonen of zachte geluiden meer.
- * Het slachtoffer heeft moeite met telefoneren.
- * Het slachtoffer heeft moeite met het voeren van een gesprek in een rumoerige omgeving.
- * Het slachtoffer hoort soms fluit-, piep- of bromtonen.

Veel geluid verhoogt niet alleen de kans op gehoorschade maar kan soms ook leiden tot verhoogde bloeddruk, het optreden van stress, concentratiestoornissen en vermoeidheid. Bovendien neemt de kans op ongevallen toe doordat bijvoorbeeld waarschuwingssignalen niet gehoord worden.

Beroepen met grote kans op gehoorschade

Beroepen die veel te maken hebben met hoge geluidsniveaus zijn hout- en metaalbewerkers, bouwvakkers, vrachtwagenchauffeurs, defensiepersoneel, politieagenten, boeren, diskjockeys en muzikanten (leden van orkesten). Ook in minder voor de hand liggende sectoren komt soms schadelijk geluid voor. Zoals in zwembaden, gymnastiekzalen, recreatie en kinderdagverblijven.

Werkgevers zijn volgens de wet verplicht om(gehoor)schade bij hun personeel te voorkomen. Ook werknemers zelf hebben verplichtingen. De wet kent de volgende regels over geluid op de werkplek;

1. Bij blootstelling aan een dagelijkse dosis boven de 80 dB(A) moet de werkgever gehoorbeschermers beschikbaar stellen
2. Bij dagelijkse blootstelling aan een dosis boven de 85 dB(A) zijn werknemers verplicht om gehoorbeschermers te dragen.
3. Bij blootstelling boven de 85 dB(A) moet een plan van aanpak worden gemaakt.
4. Als de grenswaarde van 87 dB(A) wordt overschreden (gemeten in het oor, dus rekening houdend met de gehoorbeschermers) moet er direct gezorgd worden dat het geluid onder deze grenswaarde wordt gebracht.
5. Werkgevers moeten hun personeel voldoende voorlichten over de gevaren van geluid.
6. Werknemers hebben recht op een gehoortest om vast te stellen dat de getroffen maatregelen effectief zijn.

Het geluidsniveau wordt weergegeven in decibel (dB). Om met een afwijkende gevoeligheid van het oor voor diverse frequenties rekening te houden, wordt het geluid gemeten met een zogenoemde A-filter. De eenheid van het geluidsniveau wordt dan uitgedrukt in dB(A).

Minder lang blootstellen

Bij het bepalen van de dagelijkse dosis gaat de wet uit van een werkdag met acht uur per dag. De belasting als gevolg van geluid kan worden teruggedrongen door werknemers minder lang bloot te stellen aan geluid. De afname bij een halvering van de duur bedraagt 3 dB(A). Bij een blootstelling aan 83 dB(A) bij 8 uur zal de belasting bij 4 uur 80 dB(A) worden, mits de geluidsdosis bij de andere 4 uur veel lager ligt. Om een indruk te krijgen hoe veel 80 dB(A) is, kan men een vuistregel toepassen. Als men op één meter afstand een spreker niet meer kan verstaan, ligt het geluid waarschijnlijk boven de 80 dB(A).

Gehoorschade voorkomen

Een werkgever kan verschillende maatregelen treffen om schadelijk geluid op de werkplek te reduceren:

- * Aanschaf en gebruik van stillere machines (Bronaanpak).
- * Ontwikkelen van stillere productiemethodes.
- * Machines plaatsen in geluiddempende kasten.
- * Personeel laten werken in geluiddempende cabines.
- * Goed onderhoud materieel.
- * Blootstellingsduur zo veel mogelijk beperken.

Als bovenstaande maatregelen (nog) niet mogelijk zijn, of te weinig effect sorteren, moet gebruik worden gemaakt van gehoorbeschermingsmiddelen. Afhankelijk van het tijdstip. Lawaaislechthorendheid treedt op als het geluidsniveau (volume) in de gehoorgang te hoog is, onafhankelijk van het feit of dit geluid mooi klinkt of als lawaai wordt waargenomen. Als vuistregel geldt: als het niet mogelijk is een gesprek te voeren zonder stemverheffing met iemand die een meter verderop staat, dan bestaat er een kans op het ontwikkelen van lawaaidoorfheid.

Het geluidsniveau is te meten met een decibelmeter. Deze moet speciaal ontworpen zijn om te meten volgens het menselijk gehoor. De decibelmeter geeft het geluidsniveau aan in dB(A).

De pijngrens

Enkele getallen:

- Een normaal gesprek voeren levert een geluidsniveau op van circa 60 dB(A).
- De pijngrens ligt bij de meeste volwassenen boven 120 dB(A).
- Een autoradio op vol volume zit met pieken soms wel op 100 dB(A).
- Het gevaar van lawaaislechthorendheid begint bij werknemers bij 80 dB(A). boven deze waarde moet de werkgever volgens de Arbowet gehoor bescherming aanbieden. De noodzaak van dit volume moet ook in de RI&E worden opgenomen. Er zullen dan ook maatregelen moeten worden getroffen.
- Bij 83 dB(A) is het geluidsvolume twee keer zo hoog en mag een werknemer nog maar 4 uur zonder gehoorbescherming werken, waarbij er geen onacceptabel grote kans op gehoorschade mag bestaan. In de overige 4 uur mag dan geen hoog geluidsniveau meer voorkomen.

- Een werknemer is verplicht gehoorbescherming te gebruiken als de dagdosis gemiddeld hoger is 85 dB(A).

Bronmaatregelen

Ook bij geluid geldt de arbeid hygiënische strategie: zorg er eerst voor dat de oorzaken aan de bron zijn weggenomen, bijvoorbeeld door een oude lawaaiige machine te vervangen door een nieuw. Als dat niet mogelijk blijkt (volgens het oordeel van de or), dan moet de blootstelling worden verkort. Als ook dat geen oplossing oplevert (onder 80 dB(A)), dan pas is het inzetten van gehoorbeschermers een wettelijk toegelaten optie.

Soorten gehoorbeschermers

1. Er zijn drie soorten gehoorbeschermers: gehoorkappen, die als koptelefoons worden gedragen. Als deze de oren goed omsluiten, dan is een demping met 30 dB(A) mogelijk. De pasvorm is meestal goed, maar de oren worden soms warm doordat de beugel de kappen strak om de oren drukt. Vaak is de demping zo groot dat een isolement ontstaat en men elke stap die men zet hoort in de kap.
2. Oor-pluggen, dopjes, stopjes. Vaak worden deze niet goed in het hoor-kanaal ingebracht, waardoor onvoldoende demping optreedt en dus gehoorschade kan ontstaan. Ook zijn ze niet altijd hygiënisch, waardoor gezondheidsklachten kunnen optreden.
3. Otoplastieken: op maat gemaakte oordoppen die bescherming kunnen bieden tot wel 20 dB(A). meestal worden ze echter afgestemd op de demping die noodzakelijk is op de werkplek, zodat ze niet meer dempen dan strikt noodzakelijk. Hierdoor stijgt het draagcomfort. Wel moeten de otoplastieken jaarlijks worden gecontroleerd op lekkage en voldoende dempende eigenschappen.

Voor welk soort beschermers de werkgever kiest, mag niet ingegeven worden door de aanschafkosten, maar moet in overeenstemming met de drager worden bepaald. Het is zinloos om combinaties van gehoorbeschermers (bijvoorbeeld dopjes en kappen) te dragen, omdat het geluid dan via botgeleiding schade aan het oor veroorzaakt.

Het is aan te bevelen de informatie die de leverancier van gehoorbescherming verschaft te raadplegen voor de specifieke omstandigheden binnen een bedrijf.

Gelaatsbescherming

Bescherming van het gehele gezicht

Goede gelaatsbescherming beschermt het gehele gezicht, inclusief de ogen, zonder dat dit ten koste gaat van het zicht op het werk en de omgeving. Om de juiste veiligheidsmaatregelen te kunnen nemen is het belangrijk om nauwkeurig de risico's te inventariseren en kennis te hebben van de verschillende middelen voor gelaatsbescherming en de combinatiemogelijkheden met andere persoonlijke beschermingsmiddelen.

Een veiligheidsbril is een goed middel om de ogen te beschermen, maar beschermt niet in alle gevallen het gelaat. Gelaatsbescherming moet bescherming bieden tegen:

- Vaste deeltjes of spaanders zoals stof en splinters.
- Vloeistofspetters, bijvoorbeeld tijdens het werken met gevaarlijke vloeistoffen.
- Infraroodstraling en vlammen.
- Gevaren van het werken met een laser of uv-straling.

Een voorbeeld van gelaatsbescherming is een gelaatsscherm. Zo'n scherm beschermt zowel de ogen als het gezicht. Een gelaatscherm wordt gedragen met een hoofdband die instelbaar is.

Een goede gelaatsbescherming is maatwerk, waarbij ook andere risico's en andere persoonlijke beschermingsmiddelen moeten worden betrokken. Bijvoorbeeld een veiligheidshelm of gehoorbescherming. Het soort werk en de werkomstandigheden bepalen welk materiaal voor de gelaatsbescherming de voorkeur heeft. Zo wordt bij elektrisch lassen vaak een kunststof gelaatscherm met een klein ruitje gebruikt. Bij het gebruik van een motorkettingzaag of bosmaaier is het gelaatscherm van gaas en bij het werken met een hogedrukspuit is het scherm vaak van doorzichtig kunststof.

Laswerkzaamheden

Voor laswerkzaamheden gelden specifieke eisen voor gelaatsbescherming. Elektrische lassers kunnen kiezen uit een las-helm en een lasschild. Met een las-helm blijven beide handen vrij voor het werk. Een lasschild moet vastgehouden worden. Beide vormen van gelaatsbescherming zijn bestand tegen infraroodstraling (warmte), vonken (metaalspetters) en ultraviolette straling. De donkere lasruiten en de spatruiten, die de relatief duurdere lasruiten beschermen, kunnen stukgaan. Het is dan ook van belang dat de ruiten eenvoudig vervangbaar zijn. Bij sommige typen lashelmen is de kans op het breken van de las- en spatruit verkleind door een verende borging.

De kleur van de las-ruit is meestal groen. Deze kleur biedt door de absorptie van licht in het rood- en infrarood-spectrum een goed contrast tussen smeltbad en omgeving, de las-ruit moet daarnaast het juiste 'scale'-nummer hebben om de ogen te beschermen. Voor autogeën lassen is een ruit met een scale-nummer 4-8 nodig. Het gewenste scale-nummer loopt op met het debiet voor acetyleen of zuurstof dat bij het lassen wordt gebruikt. Voor elektrisch lassen dient een ruit met een scale-nummer 4-14 te worden gebruikt. Het gewenste scale-nummer loopt op met de stroom in ampères die bij het lassen wordt gebruikt. Voor lassen met een sterke hitte-ontwikkeling is een ruit van goud gecoat polycarbonaat nodig. Deze ruit absorbeert rood en infrarood zeer goed. Heel praktisch zijn de automatische laskappen (speedglass). Hierbij dimt de las-ruit automatisch zodra de vlamboog tot stand komt. Dergelijke laskappen zijn wel aanzienlijk duurder dan de conventionele en er moet zorgvuldig mee worden omgegaan.

Aandachtspunt gelaatsbescherming

De ervaring leert dat een gelaatsbescherming die prettig zit – die niet knelt, schuurt of het zicht belemmert – trouw wordt gebruikt.

Handbescherming

Veiligheidshandschoenen

Handen zijn bij sommige gereedschappen, omstandigheden en stoffen waarmee wordt gewerkt extra kwetsbaar. Handbescherming is dan essentieel. De juiste veiligheidshandschoenen helpen daarbij. Omdat er zo veel verschillende risico's zijn, bestaan er geen universele veiligheidshandschoenen. Het is belangrijk om afhankelijk van de aanwezige gevaren de juiste handschoenen te kiezen. En hoe groter de gevaren, hoe degelijker en betrouwbaarder de handschoenen moeten zijn. Een goede risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) is daarom van belang. Daarmee kan de juiste keuze worden gemaakt. Bij de keuze van handschoenen is het ook belangrijk om erop te letten dat alleen al het gebruik van handschoenen klachten kan veroorzaken. Dit kan komen doordat de huid te zeer afgesloten wordt. Of het kan komen door de stoffen afkomstig van de handschoenen. Denk daarbij aan latex, maïsmeel, nitrosaminen en weekmakers. Specialistisch advies kan noodzakelijk zijn.



Soorten veiligheidshandschoenen

Er zijn handschoenen voor velerlei toepassingen en gebruik:

- Handschoenen voor **algemeen** gebruik.
- **Snijbestendige** handschoenen.
- **Chemisch** bestendige handschoenen.
- Handschoenen ter bescherming tegen **kou**.
- Handschoenen ter bescherming tegen **hitte**.
- Handschoenen ter bescherming tegen **elektriciteit**.
- Handschoenen ter bescherming tegen **vibratie**.
- Handschoenen voor **productbescherming**.

Indeling veiligheidshandschoenen

Veiligheidshandschoenen zijn op basis van de ernst van het gevaar waartegen de handschoenen moeten beschermen in te delen in drie categorieën:

- Categorie 1: bescherming tegen minimaal risico.
- Categorie 2: bescherming tegen middelzwaar risico, bijvoorbeeld bij snijbestendige risico's.
- Categorie 3: bescherming tegen onomkeerbare of dodelijke risico's. hiertoe behoren de meeste chemische bestendige handschoenen en bijvoorbeeld de handschoenen die beschermen tegen grote hitte en tegen elektriciteit.

Eisen veiligheidshandschoenen

Veiligheidshandschoenen moeten minimaal aan de volgende punten voldoen:

- Ze moeten doeltreffende bescherming bieden tegen datgene waarvoor de bedoeld zijn. Bij verschillende risico's gelden verschillende eisen.
- Ze moeten ergonomisch verantwoord zijn. Dit betekent onder meer dat voor de verschillende medewerkers in het bedrijf verschillende maten handschoenen nodig kunnen zijn. Ze moeten voorzien zijn van een CE-markering.
- Ze moeten voorzien zijn van een Nederlandstalige gebruiksaanwijzing.

Bescherming tegen mechanische risico's.

Bij het werken met scherpe objecten, materialen en/of gereedschap kan de bescherming van de handen en soms ook de polsen en onderarmen essentieel zijn. Denk daarbij aan het werken met bijvoorbeeld glas, scherp staal en slagersmessen. Afhankelijk van de situatie zijn handschoenen van snijvaste vezels als Kevlar, Dyneema en Twaron (handelsnamen) noodzakelijk. Ook zijn er maliënkolderhandschoenen, gemaakt van roestvrijstalen vlechtwerk, en prikbestendige handschoenen, opgebouwd uit stalen plaatjes.

Bescherming tegen chemische risico's.

Er zijn geen handschoenen die tegen alle soorten chemicaliën bescherming bieden. Het geschiktste handschoenmateriaal moet worden gekozen op basis van het type chemische stof. Handschoenen kunnen onder andere gemaakt zijn van latex, nitrilrubber, neopreen, viton, butyltubber en polyvinylacetaat. Al deze typen hebben hun eigen doorlaatbaarheidseigenschappen. Essentiële aandachtspunten zijn onder andere de permeatietijd, penetratietijd, vingergevoeligheid en pasvorm. Afhankelijk van het materiaal en de chemische stof vindt de permeatie (binnendringing) soms al na enkele seconden plaats. De keuze van de juiste chemische bestendige handschoen is soms lastig en dient altijd maatwerk te zijn.

Veiligheidshelmen

Een veiligheidshelm beschermt tegen blessures aan het hoofd die kunnen ontstaan door stoten of soms door vallende voorwerpen. In de bouw, op werkplekken waar met hijskranen wordt gewerkt, in productiebedrijven en overal waar een blauw bord met een veiligheidshelm staat, is het dragen van een veiligheidshelm verplicht.

Het dragen van een veiligheidshelm is soms verplicht. Desondanks dragen veel werknemers hun helm niet altijd, bijvoorbeeld omdat het te warm is of omdat de helm van het hoofd valt. Een goede helm past bij het werk en voorkomt deze situaties. Er bestaat een grote diversiteit aan helmen, waaronder helmen voor situaties waarin werknemers veel naar boven of beneden moeten kijken of helmen waarmee je in de regen kunt lopen zonder een natte rug te krijgen.

Keuze veiligheidshelm



De keuze voor een veiligheidshelm behoort terug te vinden te zijn in de risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) en het plan van aanpak voor de uitvoering. Een helm die onder alle omstandigheden goed zit, draagt veel bij aan een veilige werksituatie.

Enkele soorten helmen

- De gangbare standaardbouwhelm: biedt goede bescherming tegen dagelijkse risico's, bijvoorbeeld tegen stoten of tegen kleine vallende voorwerpen.
- Helm met korte klep: voor wie voor zijn werk veel naar boven moet kijken.
- Interventiehelm of motorhelm: voor mobiele eenheid, brandweer, medisch personeel en anderen die betrokken zijn bij ongevallen.
- Brandweerhelm: beschermt de gebruiker tegen penetratie, vlammen, elektriciteit en hittestraling (veel meer dan een bouwhelm)
- Stootpet: biedt bescherming tegen stoten, maar niet tegen vallende voorwerpen. De helm kan de impact van vallende voorwerpen niet absorberen omdat er ruimte in het draagwerk van de helm ontbreekt, iets waarover een bouwhelm wel beschikt.

Uitbreidingen

Aan de helm zijn meestal oor kappen of een gelaatsscherm te bevestigen. Deze beschermen tegen geluidsoverlast of rondspattende vloeistoffen, stof, slijpsel en houtsnippers. Voor in de winter zijn vaak helmmutsen beschikbaar. Een kinband om de helm aan te gespen is handig bij wind. Een nek flap kan verbranding door zonlicht voorkomen.

Veiligheidshelm heeft houdbaarheidsdatum

Een helm die vervormd is door een vallend voorwerp mag niet meer worden gebruikt. De levensduur van een veiligheidshelm ligt afhankelijk van het materiaal tussen de 3 en 10 jaar. Het klimaat, uv-straling en chemicaliën zijn de belangrijkste factoren die levensduur van veiligheidshelmen bepalen. Een helm mag niet worden beplakt met stickers, omdat lijmen het verouderingsproces versnellen. Ook de zon versnelt het verouderingsproces. Daarom staat er een maximale gebruikstijd in de gebruiksaanwijzing.

Kenmerken van een goede helm

In de klep van elke helm moet onuitwisbaar de productiedatum vermeld zijn, net als het model en de fabrikant. Andere verplichte kenmerken zijn een bijgeleverde gebruiksaanwijzing voor het correct instellen van de maat. Hoe gemakkelijker een helm draagt, hoer groter de kans dat hij wordt gebruikt. De kenmerken van een goede helm:

- Binnenwerk met een **goede pasvorm** en een schaal van lichtgewicht materiaal.
- Een **traploos verstelbare hoofdband** voorzien van linnen met leer bekleed.
- Een **brede hoofdband** die horizontaal en verticaal direct tegen het hoofd ligt.
- Een binnenwerk met een **zweetband** tegen het voorhoofd.
- Een **kin-riem** die de oren niet afdekt.
- Eventueel te combineren met andere beschermingsmiddelen, zoals gehoor- en gelaatsbescherming.
- Te dragen met een **wintermuts en winterband**.
- **Afdekbare ventilatie** openingen.
- **Schoon**, zodat de bereidheid tot dragen groter wordt.

Oogbescherming

Veiligheidsbrillen

Een miniem, onzichtbaar metaalsplintertje of een spat van een chemische stof kan pijnlijke en soms funeste oogschade tot gevolg hebben. Ook straling, zoals ultra- en infraroodstraling vormen een niet te onderschatten risico. Veiligheidsbrillen moeten geselecteerd worden op basis van de aard van het werk en bijbehorende gevaren.

Het dragen van veiligheidsbrillen en gebruik van andere persoonlijke beschermingsmiddelen kan worden bevorderd door medewerkers te betrekken bij het maken van de risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E). Er kan dan eerst worden gekeken naar maatregelen die het dragen van een bril overbodig maken. Als dit niet mogelijk is, moet de blootstellingstijd worden verkort. Maar meestal kan direct worden uitgekeken naar een bril. Een goede veiligheidsbril beschikt over een CE-markering en een gebruiksaanwijzing waarin het doel en de bescherming beschreven staan. Er zijn verschillende soorten veiligheidsbrillen beschikbaar.



Veiligheidsbrillen en ruimzichtbrillen

veiligheidsbrillen, overzetbrillen en ruimzichtbrillen beschermen alleen de ogen en zijn alleen geschikt tegen gevaren als (grof) stof, slijpspatten (spaanders) en vloeistofspatten die niet gevaarlijk zijn voor de huid. Een veiligheidsbril lijkt qua montuur op een gewone bril, maar de glazen zijn van speciaal materiaal: gehard glas of polycarbonaat. Een overzetbril moet over een gewone bril passen en deze beschermen tegen beschadiging. Een ruimzichtbril beschermt de ogen en de eigen bril en biedt rondom de ogen bescherming tegen stof. In tegenstelling tot een overzetbril biedt een veiligheidsbril over het algemeen geen bescherming aan de zijkanten. Daar zijn overigens wel losse kapjes voor te koop. Een voordeel van een veiligheidsbril is dat deze kan worden uitgerust met glazen op sterkte.

Aandachtspunten voor veiligheidsbrillen, ruimzichtbrillen en overzetbrillen:

- Antifog-coating voorkomt (tijdelijk) het beslaan van de brillen.
- Overzetbrillen en ruimzichtbrillen moeten goed aansluiten op het gezicht.
- Een goede veiligheidsbril is hittebestendig en kan tegen spatten van zuren en logen.

Verder zijn er ook beschermbrillen. Deze worden meestal gebruikt als overzetbril voor mensen die een werkplek tijdelijk bezoeken.

Lasbrillen

Lasbrillen beschermen bij autogeen lassen alleen de ogen tegen infraroodstraling. Is bescherming van het gezicht noodzakelijk, dan dient een gelaatsscherm gebruikt te worden.

Aandachtspunten voor lasbrillen:

- Een goede lasbril heeft vaak polycarbonaat-glazen.
- Een lasbril moet onbrandbaar zijn.

Valbeveiliging

Bescherming bij valgevaar vallen is extra riskant bij werkzaamheden op 2,50 meter of hoger. Dat is de grens voor het verplicht gebruik van valbeveiligingsmiddelen. Vanaf deze hoogte geldt de Europese richtlijn die het gebruik van ladders aan banden legt. Persoonlijke beschermingsmiddelen zijn altijd noodzakelijk als collectieve voorzieningen voor valbeveiliging onvoldoende mogelijk zijn.

Opruimen van materialen en aandacht voor de risico's zijn het belangrijkste preventiemiddel. Het behoort een onderdeel te zijn van werkinstructies en veiligheidsplannen. Veel valpartijen ontstaan doordat afval is blijven liggen, gereedschap rondslingert of materialen 'even' in de looproute zijn opgeslagen.

Veiligheidsgrens: 2,50 meter.

Vanaf 2,50 meter spreekt men van werken op hoogte. Dan zijn er specifieke maatregelen ter voorkoming van valgevaar nodig. Want een val kan dan ernstige, persoonlijke gevolgen hebben. Bij werk op een hoogte van minder dan 2,50 meter is valbeveiliging ook verplicht als er een verhoogd valrisico is, bijvoorbeeld bij werken boven water, op verkeerswegen of nabij uitstekende delen. Valgevaar dient altijd – bij elke hoogte - in een risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) te worden meegenomen als een potentieel risico.

Arbeidshygiënische strategie

Als er op hoogte gewerkt moet worden, zijn volgens de arbeidshygiëne strategie (een hiërarchisch stelsel van beheersmaatregelen voor risico's) de volgende niveaus van beveiliging mogelijk:

- Een werkplek moet bij voorkeur permanent worden aangepast door bijvoorbeeld vaste balustrades, vaste leuning en dergelijke te plaatsen.
- Er moeten tijdelijke voorzieningen worden getroffen, zoals steigers of verplaatsbare dakrandbeveiliging. De organisatie dient erop gericht te zijn het valgevaar continue aandacht te schenken.
- De planning moet zo worden ingericht dat tijdens een bouwproject zo snel mogelijk vaste trappen worden geplaatst.
- Als de voorgaande collectieve voorzieningen niet mogelijk zijn, dan is persoonlijke valbeveiliging noodzakelijk.

Persoonlijke valbeveiliging

Als collectieve maatregelen niet afdoende zijn, dan is persoonlijke valbeveiliging noodzakelijk. Een goede valbeveiliging voorkomt de volgende risico's bij GOED gebruik van een harnasgordel:

- Vallen van hoogte.
- Opvangen van de klap.
- Afknelling die wordt veroorzaakt als men aan de vallijn hangt.

Valbeveiliging moet uit drie onderdelen bestaan:

1. Een vast en stevig bevestigingspunt voor de beveiligingskabel.
2. Een harnas dat de medewerker via een kabel verbindt met het bevestigingspunt.
3. Een valstopapparaat of een lijn met een valdemper. De werksituatie bepaalt welke valbescherming de voorkeur verdient.

Een positioneringslijn mag uitsluitend worden gebruikt als gebiedsbeperking en nooit in situaties waarbij een val mogelijk is. Met de juiste lijnlengte kan men voorkomen dat iemand in een gevaarlijk valgebied terecht komt of kan men zich vastzetten om de handen vrij te houden voor het werk.

Voetbescherming

Goede veiligheidsschoenen bieden de voeten de nodige bescherming tegen beknellingen, vallende en scherpe voorwerpen en gevaarlijke stoffen. Veiligheidsschoenen zijn onmisbaar voor veilig werken. Veiligheidsschoenen zijn bij veel productiewerk een standaardonderdeel van de persoonlijke beveiliging. Een ongeval met de voeten is niet alleen een pijnlijke ervaring die veel persoonlijk leed kan veroorzaken. Het leidt ook al snel tot verzuim, want wie niet kan lopen, is sterk beperkt in de mogelijkheden.

De keuze van veiligheidsschoenen

Het begrip veiligheidsschoenen omvat vele vormen van veilig schoeisel. Een schoen, een laars, een hoof of laag model. Zelfs van de ouderwetse houten klomp is een veilig model te koop. De keuze van de veiligheidsschoen moet zijn afgestemd op het werk en de omstandigheden. Het is aan te bevelen de informatie die de leverancier van de veiligheidsschoenen verschaft te raadplegen voor de specifieke omstandigheden binnen een bedrijf.

Laag versus hoog model

Een laag model veiligheidsschoenen is uitermate geschikt voor mensen die tijdens hun werk veel moeten knielen, bij een hoge schoen is de voet minder makkelijk te bewegen. Een nadeel van het lage model schoenen is dat deze minder bescherming van de achillespees bieden. Een hoog model veiligheidsschoen is het meest geschikt in de bouw. Hoge schoenen geven voldoende steun en beschermen de achillespees.



Leer versus kunststof

Veiligheidsschoenen worden vooral gebruikt wanneer er veel in een natte of vochtige omgeving gewerkt moet worden. Het is dan ook van belang dat de laarzen goed waterdicht zijn. Kunststof veiligheidslaarzen worden voornamelijk gebruikt wanneer een leren laars niet meer toereikend is. Dit is het geval bij te vochtige omstandigheden en wanneer er gewerkt wordt met chemicaliën die door het leer heen kunnen dringen.

Hoofdstuk 4 Materialenkennis

Algemeen

Een ieder die bij het bouwen van steigers betrokken is (in de ruimste zin van het woord) wordt geacht om het gebruikte materiaal visueel te controleren op tekortkomingen. Op alle onderdelen van de steiger moet men kunnen vertrouwen. Want samen moeten ze tot een goede en veilige steiger kunnen worden opgebouwd. Dat betekent dat er behoefte is aan uniforme praktijkregels voor afkeur van steigermaterialen. Dit hoofdstuk beschrijft algemeen geldende regels. Voor meer gedetailleerde kwaliteitseisen en toleranties moet de fabrikant/leverancier worden geraadpleegd.

Steigerbuizen

Dienen te voldoen aan NEN-EN 39. Een uitwendige diameter van 48,3 mm. Een wanddikte van minimaal 3,2 mm.

- Geen scheuren (lasnaad). Geen knikken.
- Geen vervormingen
- Over de gehele lengte een ronde doorsnede.
- Geen deuken (dieper dan 2,5 mm).
- Geen beschadigingen door bijvoorbeeld zagen/branden/slijpen.
- Koppen dienen recht te zijn, vrij van bramen.
- Geen overmatige roest.
- Tegen corrosie beschermen bijvoorbeeld door te galvaniseren. De plaat waar men een koppeling plaatst dient vrij te zijn van verf, vet en andere vervuiling.

Systeemstaander-/ligerverbindingen

Dienen te voldoen aan NEN-EN 12911

- Oplengpennen op standers dienen recht en goed bevestigd te zijn.
- Oplengpen minimaal 150 mm lang zonder borging of 100 mm lang met borging.
- Staanderverbindingen zoals rozetten, cups, nokken, halve koppelingen etc. mogen niet verbogen zijn of gescheurd.



Liggers



Standers

Spieverbindingen:

- Dienen gangbaar te zijn.
- De spieën dienen aanwezig te zijn.
- De spieën dienen recht te zijn.
- De spieën mogen niet te ver ingesleten zijn.

Koppelingen

Dienen te voldoen aan de NEN-EN 74.

Algemeen:

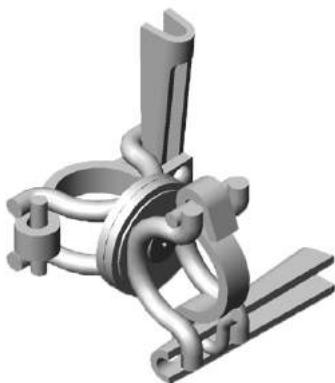
- Goede passing om de buis, maximale speling 2 mm (opvullen niet toegestaan).
- Kleppen/lippen niet verbogen.
- Geen verf, vet of andere vervuiling aan de binnenkant van de koppeling
- Geen overmatige roest.

Boutkoppelingen:

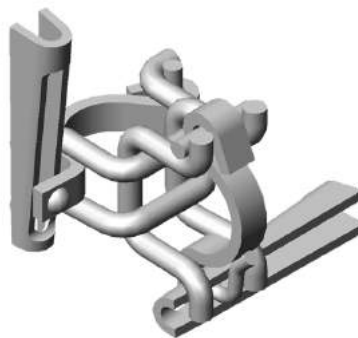
- Originele bout en moer aanwezig en gangbaar.
- Geen overmatige speling op schroefdraad.
- Voldoende schroefdraad om een standaard steigerbuis te bevestigen.
- Geen verf, vet, verontreiniging.

Spiekoppelingen:

- Spie aanwezig.
- Spie voldoende recht om een normale werking niet te hinderen.
- Spie niet te ver ingesleten. (originele spie dient minimaal 2 mm uit te steken boven de beugel indien aangeslagen)



Draaikoppeling



Kruiskoppeling



Boutkoppeling

Voetplaten en spindels

Dienen aan te voldoen aan de NEN-EN 74.

Algemeen:

- Minimale breedte voetplaat 12 cm met een minimale oppervlakte 150 cm of een diameter tussen 14 cm en 16 cm.
- Minimale dikte voetplaat:
- Staal 6 mm.
- Aluminium 7 mm.
- Voet- (of kop) plaat niet verbogen en haaks op de spindel/pen.



Afkeurcriteria voetspindels:

- Schroefdraad van de spindel en de spindelmoer schoon en gangbaar.
- Geen overmatige speling tussen schroefdraad en spindelmoer.
- Schroefdraad spindel voorzien van blokkering of markering voor maximale uitdraaihoogte.
- Minimaal 150 mm van de resterende spindellengte over (in de stander).

Afkeurcriteria voetplaten:

- Voorzien van pen in het midden van de voetplaat met minimale hoogte van 50 mm.
- Steigerbuis past over de pen met een speling niet groter dan 10 mm.



Ladders en trappen

Dienen te voldoen aan de EN 131.

Algemeen:

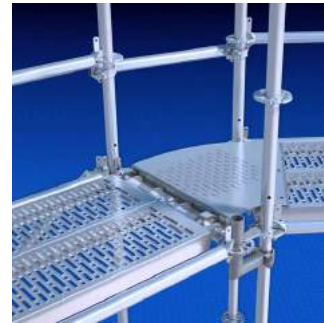
- Ladder of trap dient recht te zijn.
 - Lassen niet gescheurd.
 - Geen gaten (anders dan origineel).
- Ladderbomen:
- Geen vervorming (recht).
 - Geen deuken.
- Sporten/treden:
- Geen knikken.
 - Antislip o sporten aanwezig.



Werkvloeren

(Stalen roosters en vlonders) Dienen te voldoen aan de NEN-EN 12810. Oplegconstructies (haken/kopeinden) recht en onbeschadigd (goede passing).

- Geen scheuren in lasverbindingen.
- Popnagels zitten vast.
- Recht.
- Geen scherpe deuken.
- Geen gaten.
- Geen knikken.



Hechthouten vloerplaten:

- Geen gaten.
- Antislip laag intact.
- Hechting tussen diverse laminaatlagen intact.
- Geen rotting of zacht, verweekt hout.
- Geen insnijdingen.



Passageluik:

- Luik goed bevestigd, met minimaal 2 scharnieren.
- Vergrendeling origineel en gangbaar.

Steigerplanken

Dienen te voldoen aan NEN-EN 338, sterkteklasse C18 (naaldhout), gesorteerd op basis van de NEN-EN 14081. Meest gebruikte boomsoorten: dennen, grenen, vuren en lariks.

Algemeen:

- Minimale dikte 32 mm.
- Minimale breedte 200 mm.
- Geen verontreiniging door bv verf, cement, chemicaliën, brand- of schroeiplekken.
- Vrij van spijkers.
- Kopeinden tegen (verder) splijten/scheuren beschermd door krammen zowel aan boven als aan onderzijde (tussen 50 en 150 mm vanaf de kop). Andere systemen om scheuren en vervorming te voorkomen mogen slechts worden toegepast nadat ze zich in de praktijk hebben bewezen.
- Een draadverloop (houtnerf) mag niet korter zijn dan 1:10.
- Eventueel aanwezige kwasten mogen in diameter niet groter zijn dan 40 mm.

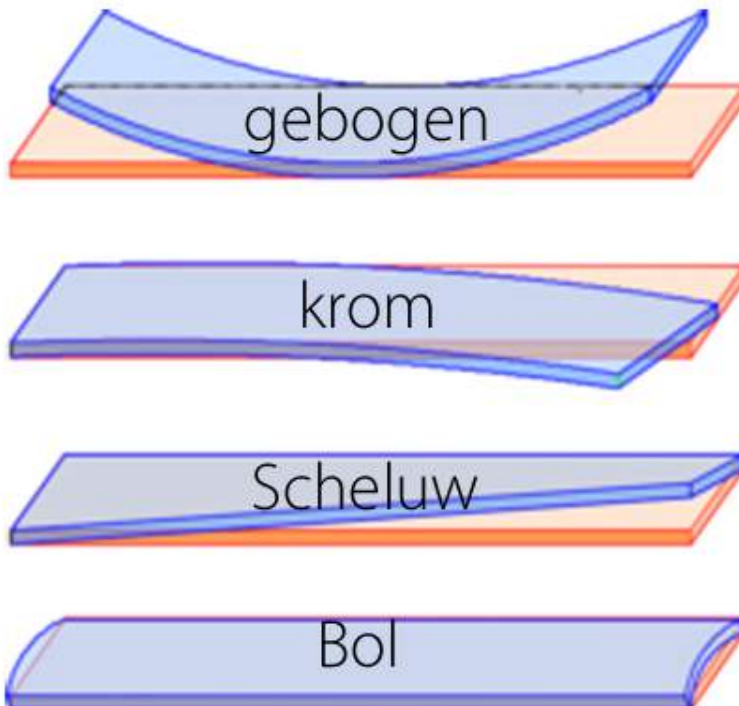


Scheuren:

- Langscheur maximaal 0,3 x lengte van de steigerplank.
- Som van de langscheuren maximaal 0,6 x lengte van de steigerplank.
- Som van de breedten van de scheuren maximaal 3 mm.
- Eindscheur(kop) maximaal 100 mm lang steigerplanken

Vervorming:

- Gebogen hout: maximaal 8 mm per 2 m planklengte.
- Krom hout; maximaal 4 mm per 2 m planklengte.
- Scheluw hout: maximaal 4 mm per 2 m planklengte.
- Bol hout: maximaal 2 mm over de breedte van de plank.

Mechanische beschadiging:

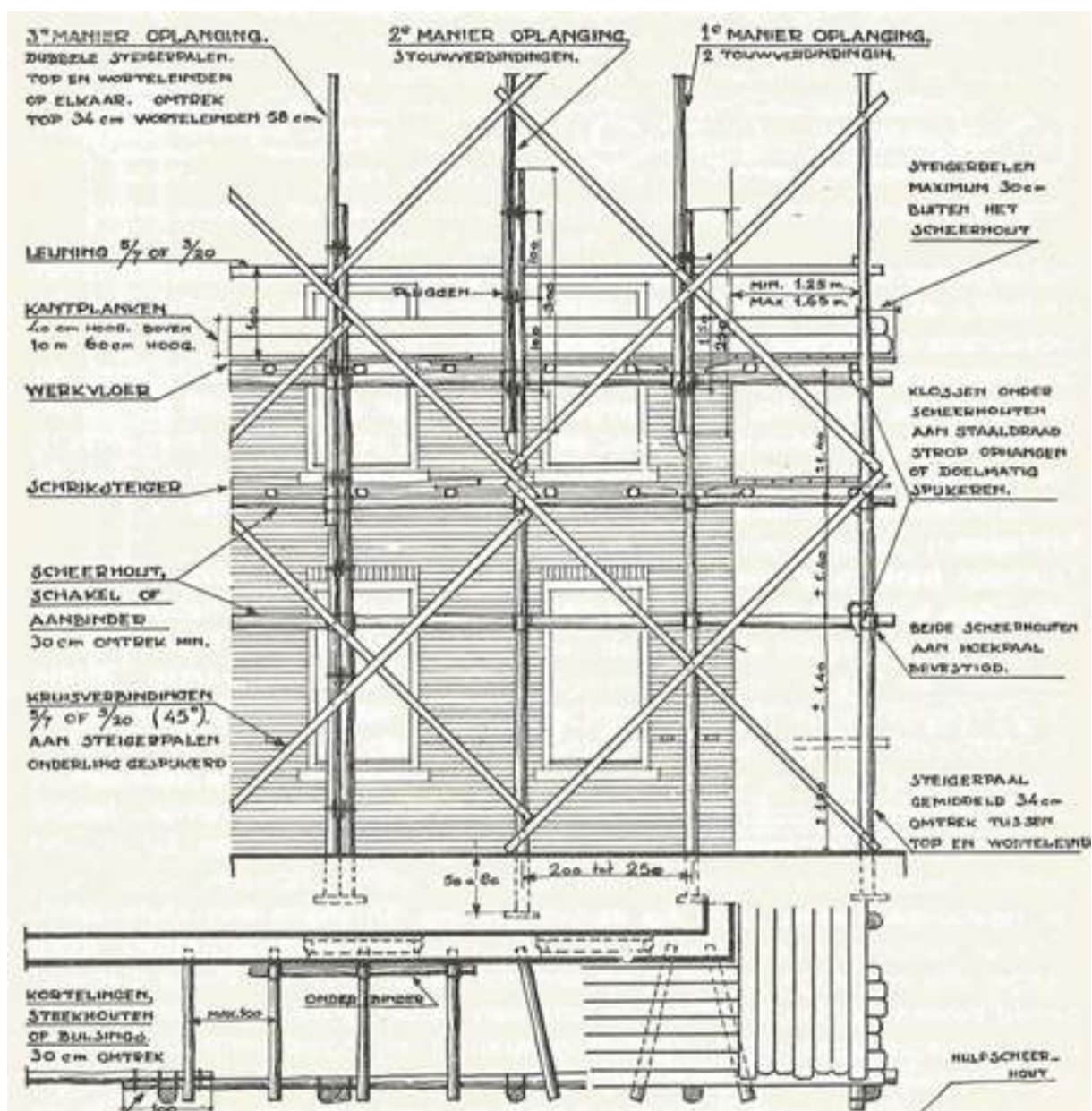
- Toelaatbaar op één steigerdeel, over maximaal 0.2 x houtbreedte of -dikte.
- Geen inzagingen en insnijdingen, bijvoorbeeld door afremmen haakse slijptol.
- Inkepingen: maximaal 0.2 x houtbreedte, resp. lengte.

Aantasting door schimmel:

- Blauw tot grijs: maximaal 10% van het oppervlak.
- Bruin tot rood: niet toegestaan.

- Wit tot geel: niet toegestaan.

Hoofdstuk 5 Tekening lezen + montage steiger



Algemeen

Werktekeningen zijn vaak een onmisbare informatiebron voor steigerbouwers en voor degene die met toezicht of controle belast is. Een werktekening dient om de ideeën van leverancier, constructeur of ontwerper eenduidig vast te leggen. Voor reguliere steigers, binnen de standaard configuraties is een tekening niet vereist. Van complexe steigers dient altijd een tekening gemaakt te worden.

Voor de eenduidigheid dienen er afspraken gemaakt te worden omtrent de werktekening. In de praktijk afwijken van een werktekening mag niet (zonder overleg vooraf met constructeur/tekenaar).

Symbool	Omschrijving
	(*) Vooraanzicht verankering (t.b.v. verankeringspatroon gevelsteiger)
	Verankering aan achterliggende constructie Exacte locatie in het werk nader te bepalen
	Universeel windverband zij-aanzicht
	(*) Diagonaal in bovenaanzicht
	Aaivold
	Hoogteaanduiding
	Schematische weergave kruiskoppeling
	Doorsnede aanduiding

Alternatieven zijn slechts toegestaan als dit op tekening is aangegeven bijvoorbeeld: "locatie trappenhuis of ladderopgang in het werk te bepalen". Een steiger dient er op tekening uit te springen t.o.v. de omliggende en/of achterliggende constructie.

Aangeven welke symbolen gebruikt worden.

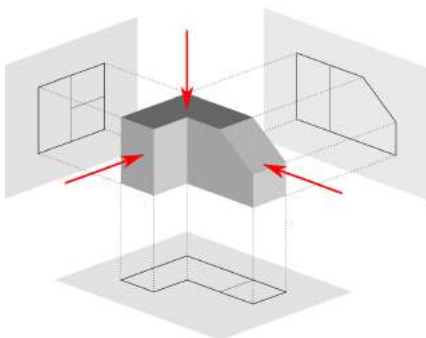
Bijzonderheden aangeven, eventueel verduidelijken met detail- of deelaanzichten.

Projectmethode

Op papier kennen we slechts 2 dimensies, lengte en breedte, met de varianten lengte en hoogte of breedte en hoogte. In feite moet een drie dimensionale constructie (3D) dus weergegeven worden op een twee dimensionaal (2D) vlak.

Dit kan op 3 manieren:

- * Amerikaanse projectie
- * Scheve of isometrische projectie
- * Perspectief



Amerikaans projectie

De Amerikaanse projectie methode heeft de voorkeur. Bij deze methode worden de aanzichten loodrecht op het x-, y- en z-vlak getekend in het 2D-vlak.

Voor steigers is een onderaanzicht niet relevant en zelfs verwarrend. Op de plaats van dit onderaanzicht komt een staanderplan. Dit is het bovenaanzicht van de eerste slag van de steiger. Het bij deze methode aangegeven

achteraanzicht is in feite ook niet relevant. Van de overige aanzichten tekent men eigenlijk alleen het eerst zichtbaar niveau.

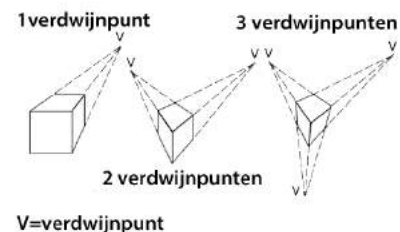
Scheve of isometrische projectie

Bij scheve of isometrische projectie wordt van een object de lengte en hoogte getekend, in het 2D-tekenvlak. In de lengterichting wordt het object onder een hoek van ongeveer 30° met de horizontaal weergegeven en in de breedterichting ongeveer 150°. Er ontstaat daardoor een vertekend beeld van de werkelijkheid, doordat alle maten (ook de diepte) op dezelfde schaal worden weergegeven. Deze methode wordt veel gebruikt voor het tekenen van kleine steigers.

Voor grote steigers is dit een minder geschikte methode omdat het al snel onoverzichtelijk wordt. Het is beter om alleen het eerste vlak van een aanzicht in 2D te tekenen, of om per representatief vlak een doorsnede aan te geven en de verschillende doorsneden in 2D te tekenen. Dat werkt onoverzichtelijk en eenduidig, het vergt echter wel enige 'vaardigheid' van de tekeninglezer.

Perspectief

Bij een tekening in perspectief wordt in het 2D-vlak de hoogte getekend. De lengte en breedte van het object zijn in twee richtingen gericht naar verdwijnpunten. Hierdoor ontstaat een vrij natuurgetrouwe weergave van het object. Er kunnen echter geen maten aan worden ontleend. Voor steigers is deze methode niet echt geschikt.



Montage traditionele steiger

Voetplaten/ spindels

Voetplaten en/of spindels dienen om de belasting op de staanders te verdelen over de ondergrond. Voetplaten zijn vast en voorzien van een opstaande pen van ten minste 50 mm hoog waar de staander overheen past. Spindels zijn in zowel vaste als kantelbare uitvoering verkrijgbaar. Door de spindel uit te draaien regelt men de hoogte van de grondslag.

Staanders

De staanders bepalen in grote mate het draagvermogen van de constructie. De horizontale afstand tussen de staanders mag niet te groot worden. De maximale staanderafstanden zijn terug te vinden in de montage voorschriften van de fabrikant, Richtlijn Steigers of in de tabel van Aboma, deze laatste is als bijlage achter in het boek.

Liggers

De liggers vormen de horizontale verbinding tussen de staanders in de lengterichting van de steiger. De verticale afstand tussen de liggers onderling noemt men een slag en deze mag standaard niet groter zijn dan 2,2 meter bij traditionele steigers en voor systeemsteigers. (Layher ring "54").

Kortelingen en hulpkortelingen

Kortelingen vormen de horizontale verbinding tussen de staanders in de breedterichting van de steiger. De kortelingen worden gebruikt om de steigerplanken op te plaatsen. Daar waar de doorbuiging van de steigerplanken te groot wordt plaats men hulpkortelingen. Deze hulpkortelingen worden bevestigd op de liggers en maken de afstand tussen de kortelingen dus kleiner. Deze afstand is afhankelijk van de dikte van de plank en de nuttige belasting.

Vloerbelasting	Houtdikte 32 mm	Houtdikte 38 mm	Houtdikte 50 mm
1.5 KN/M ²	1 m	1.7 m	2.5 m
2.0 KN/M ²	1 m	1.7 m	2.5 m
3.0 KN/M ²	0.9 m	1.5 m	2.0 m

Diagonalen

De diagonalen (schoren) van een steiger zorgen ervoor dat de constructie niet zal vervormen (schranken). Door in de overwegend rechthoekige constructie ook driehoeken aan te brengen ontstaat stijfheid. Elke staanderrij van een steiger dient voldoende stijfheid te hebben. Daarom geldt voor een vrijstaande steiger dat er in elke staanderrij diagonalen geplaatst moeten worden. De diagonalen dienen zo dicht mogelijk bij de knooppunten aan te sluiten (maximaal 200 mm) en vanaf de grondslag tot de bovenste werkvloer/laatste slag een ononderbroken geheel te vormen.

Vloeren

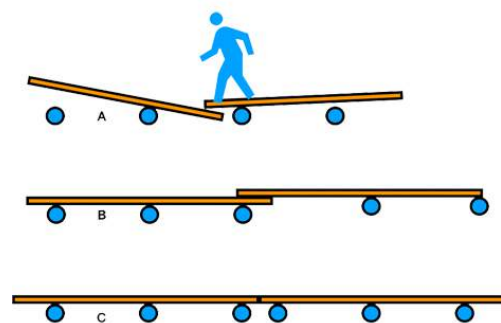
Werkvloeren

Zijn samengesteld uit houten steigerdelen, metalen of kunststof vloerelementen. Bij de constructie van de werkvloer moet erop worden gelet dat de vloer:

- Voldoende is dichtgelegd
- Niet kunnen opwaaien, opwippen of verschuiven

Bij houten steigerdelen is het daarnaast belangrijk dat de planken:

- Niet opklink liggen, figuur A
- Voldoende ver zijn opgelegd op de steunpunten (overstek). Figuur B en C.

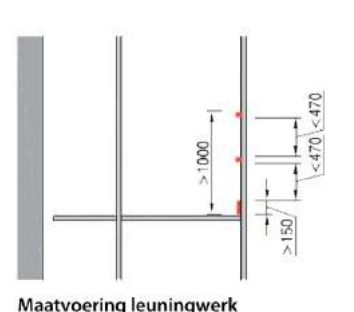


Kantplanken

Worden aangebracht op iedere werkvloer en hebben als doel het naar beneden vallen van gereedschap en materiaal te voorkomen. Ze hebben een hoogte van minimaal 150 mm. (vanaf de werkvloer gerekend)

Hekwerken en leuning

Voor de veiligheid en bescherming van personeel worden



Maatvoering leuningwerk

aan de zijkant van de steiger hekwerken en/of leuningen aangebracht. Afhankelijk van het soort hekwerk dient rekening gehouden te worden met de sterkte berekening (wind belasting).

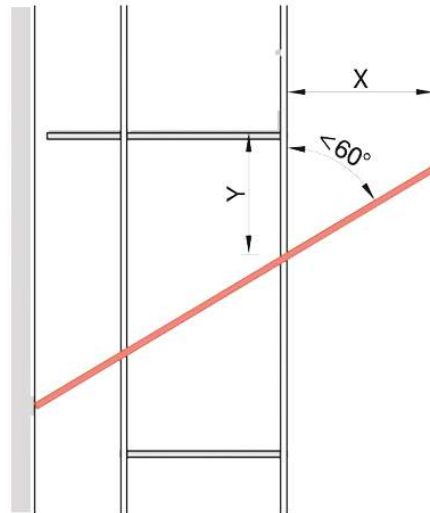
Extra voorzieningen

Vangschot

Op plaatsen waar regelmatig 'personeel verkeer' plaats vindt en tevens het gevaar bestaat dat men door vallende voorwerpen getroffen wordt, moeten vangschotten worden aangebracht. Deze vangschotten moeten zijn samengesteld uit aaneensluitende planken en moeten voldoende ver uitsteken.

Console

Verbreiding van een steigervloer, bedoelt om de afstand tussen de steiger en het werkoppervlak (muur, dakrand) te verkleinen, dienen maximaal 500 mm onder of boven de werkvloer geplaatst te worden. Bij een traditionele steiger mag dit maximaal 700 mm zijn, uitgevoerd in standaard configuratie volgens R.S.



Aarding

Stalen steigers moeten deugdelijk geaard zijn, wanneer zich op, langs, aan of boven de steiger elektrische kabels of leidingen bevinden, die kunnen zijn aangesloten op een mogelijk onder spanning stand elektriciteitsnet.

Montage traditionele steiger

De verbindingen tussen de onderdelen komen tot stand door middel van koppelingen. Deze koppelingen kunnen zijn uitgevoerd met losse of vaste spie of met bouten, om de krachten zo gunstig als mogelijk over te dragen tussen de onderdelen, is het noodzakelijk de koppelingen zo dicht als mogelijk bij elkaar te plaatsen.

Koppeling met spie

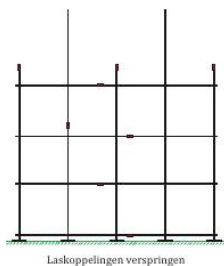
Indien 'op staander' gebouwd wordt kijkt men naar de 'staande' spieën. Deze bevinden zich aan de buitenkant ten opzichte van de staanders. Op deze manier kunnen de koppelingen zo dicht mogelijk tegen elkaar geplaatst worden. Indien 'op ligger' gebouwd wordt kijkt men naar de liggende spie van de koppeling waarmee de ligger aan de staander bevestigd is. Deze bevindt zich aan de onderkant binnenkant van de steiger. Indien mogelijk worden liggende spieën altijd van buiten naar binnen vast geslagen.

Kruiskoppelingen met bout

Bij boutkoppelingen is het belangrijk dat de kracht door de beugel gedragen wordt en niet door de bout. De bout dient daarom ook aan de bovenzijde te zitten van de ligger/korteling.

Voordat we met de montage beginnen van een traditionele steiger zorgen we eerst dat ondergrond zo goed al mogelijk, is uitgevlakt.

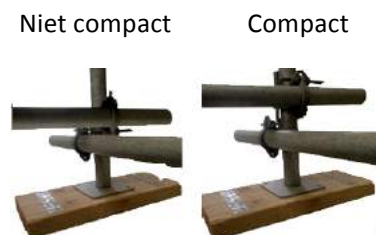
Om de draagkracht van de ondergrond te vergroten, worden er vaak eerst sloffen gelegd. Sloffen of onderstoppen zijn meestal van hout en zijn minimaal 200 x 500 mm groot. De uiteinden zijn tegen inscheuren beschermd. Hierop worden voetplaten geplaatst waarna men de eerste standers kan gaan plaatsen.



Laskoppelingen verspringen

De standers worden aan de buitenkant van de steiger gemonteerd, de ligger aan de binnenkant. Als we een steiger van meerdere slagen hoog moeten maken dan gebruiken we ongelijke lengtes standers (minimaal 1 slag verschil). Dit verspringen van de laskoppelingen voorkomt dat alle laskoppelingen in hetzelfde vlak komen te zitten, wat natuurlijk de sterkte van de gehele steiger ten goed komt. Ook de laskoppelingen in de liggers worden verspringend aangebracht, verder zorgen we ervoor dat ieder knooppunt zo compact mogelijk gemonteerd wordt, ook dit versterkt de steigerconstructie.

Een steiger kan 'op staander gebouwd worden of 'op ligger'. Op staander bouwen betekent dat zowel de langliggers als de kortelingen aan de standers worden bevestigd met behulp van kruiskoppelingen.



Op staander bouwen wordt o.a. toegepast bij het bouwen van de grondslag en bij het monteren van hangsteigers. Als we de grondslag op staander bouwen voorkom je het gevaar dat tijdens de montage een staander opeens weg draait doordat deze zich om de ligger heen wrint, we noemen dit verschijnsel 'op draai staan'.

Bij hangsteigers worden koppelingen in principe op staander gebouwd omdat men daardoor automatisch een schrikkoppeling plaatst (mits juist uitgevoerd).

Op ligger bouwen betekent dat zowel kortelingen als hulpkortelingen op de liggers worden gemonteerd en niet aan de standers. Op ligger bouwen is vaak eenvoudiger en sneller.

De voornaamste reden om op ligger te bouwen is om zowel korteling als hulpkorteling op dezelfde hoogte te hebben voor een goede ondersteuning van de vloer.

Bij het uitzetten van een steiger is een goede maatvoering heel erg belangrijk. Om overal een gelijke steigerbreedte te verkrijgen kunnen we een mal maken. Met deze mal gaan we de kortelingen voor monteren.

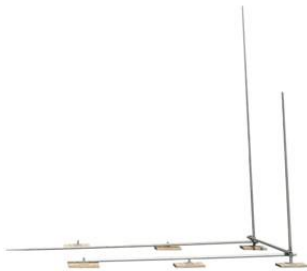
Als we voldoende kortelingen hebben voor gemonteerd, kunnen we beginnen met het uitzetten van de grondslag. We zorgen ervoor dat sloffen, voetplaten, liggers en kortelingen binnen handbereik liggen.

Met de montage beginnen we op het hoogste punt of vanuit een hoek van bijvoorbeeld een gebouw.

Zorg dat de staanders niet op draai staan, houd ze vast tot zowel de ligger als de korteling aan de staander vastgemaakt zijn.

Afhankelijk van de hoogte nemen we twee ongelijke lengtes staanders en monteren een korteling op maximaal 250 mm vanaf de voetplaat. Hieronder worden twee liggers gemonteerd.

Afhankelijk van de lengte van de steiger hebben deze een ongelijke lengte (minimaal 1 staanderafstand verschil).



Uitzetten staanders



Stander overslaan

Vervolgens slaan we een staander over en monteren de volgende twee staanders. Let er op dat de liggers goed waterpas gesteld worden.



Nu monteren we de tussenstaanders en de kortelingen. De grondslag is nu klaar.

Tussenstaanders



Voor de volgende (1^e) slag gaan we weer buizen voor monteren. Voor verder bouwen "op staander" gebruiken we de reeds bestaande mal voor de breedtemaat.

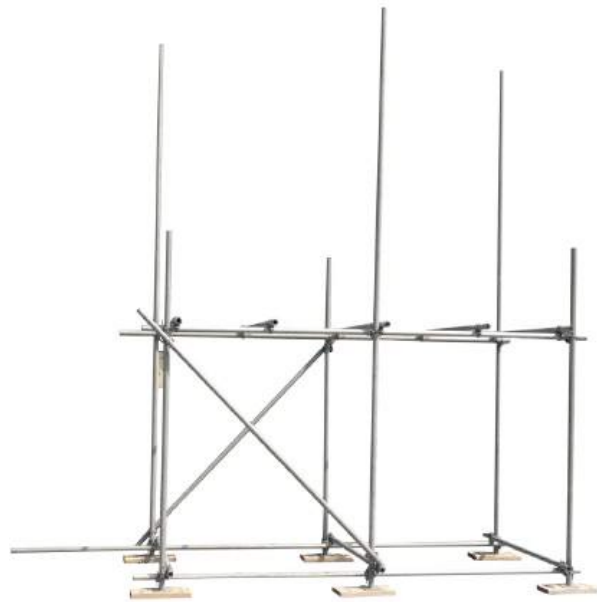
Gaan we echter verder bouwen "op ligger" dan dienen we de breedtemaat aan te passen aan de hart-hart afstand van de liggers. We kunnen hiervoor een nieuwe mal maken of we gebruiken de reeds gemonteerde grondslag als mal.

Grondslag als mal gebruiken

Doordat de grondslag waterpas is gesteld kunnen we de hoogte van de 1e slag bepalen, bij voorbeeld met een maatstok. We kunnen nu de koppelingen voor de liggers aan de staanders bevestigen en de liggers er voorlopig in monteren maar nog niet al te vast te slaan.



Maatstok



Staander "te lood" stellen

Als eerste monteren we de diagonalen. We zullen namelijk eerst de staanders loodrecht moeten stellen. Daarna monteren we de liggers van de eerste slag. Als dit gebeurd is kunnen we de rest van de staanders stellen met behulp van de waterpas.

Bij een kleine steiger maken we gelijk de mal zowel voor de breedte als de lengte. Bij een lange steiger maken we de mal alleen voor de breedte, en voor de staanderafstanden gebruik je een maatbuis die je gemonteerd hebt bij het bepalen van je eerste staanderafstand zodat je iedere keer wanneer je een volgende staander plaatst ze altijd op de juiste afstand staan.

Diagonalen kunnen met behulp van draaikoppelingen op de staanders bevestigd worden of met kruiskoppelingen op de ligger. Meestal worden de diagonalen aan de buitenkant van de steiger bevestigd maar soms is het makkelijker om dat aan de binnenkant van de staander te doen.

De kortelingen en eventueel hulpkortelingen kunnen nu op de 1^e slag gemonteerd worden, waarbij we moeten opletten dat de onderlinge afstand niet te groot wordt. Deze afstand is afhankelijk van de belasting op de steiger en de dikte van de steigerplanken.

Nu kan het bordes of de werkvloer gelegd worden. Indien er een werkvloer nodig is, wordt deze afgewerkt met een heupleuning, een knieleuning en kantplanken. Ook de ladderopgang(en) wordt tegelijk met de bouw afgewerkt, voordat met een volgend bordes begonnen wordt.

Indien de steiger verankerd dient te worden, moeten deze volgens een vastgesteld patroon zo dicht mogelijk bij de knooppunten worden aangebracht, tegelijkertijd met de opbouw van de steiger. Volgens de vuistregel wordt een steiger die buiten staat verankerd als de hoogte tot de bovenste leuning meer is als 2 x de smalste basis.

Pas als de steiger gereed is voor gebruik wordt deze vrijgegeven door een ter zake deskundig persoon. Ook als de steiger niet gereed is dient dit aan de gebruiker kenbaar gemaakt te worden. Dit kan bijvoorbeeld door het aanbrengen van een steigerlabel (scafftag) bij elke eerste opgang van de steiger.

Demontage van een steiger

Hoofdregel bij demontage is coördinatie en overzichtelijkheid. Een aantal regels moeten worden nageleefd:

- Indien mogelijk moet de steiger worden gedemonteerd door dezelfde ploeg die de steiger heeft gemonteerd.
- In omgedraaide volgorde van het opbouwen/demonteren.
- Van boven naar beneden werken.
- Materiaal nooit gooien of laten vallen.
- Met kleine ploegen werken en direct toezicht houden.
- Materiaal direct afvoeren naar opslagplaats of transportcontainer; met eventueel kleurencode voor inspectiebehoefte van materiaal.
- Beschadigd en/of aangetast materiaal markeren en apart houden.



Hoofdstuk 6 Toegangsmogelijkheden en middelen

Via ladders

Via trappenhuisen/trappentorens

Personenliften

Ladders

Ladders kunnen van verschillende materialen vervaardigd zijn, bijvoorbeeld van hout, aluminium, staal, kunststof of een samenvoeging van twee producten zoals hout en aluminium en hout met versteviging in staal.

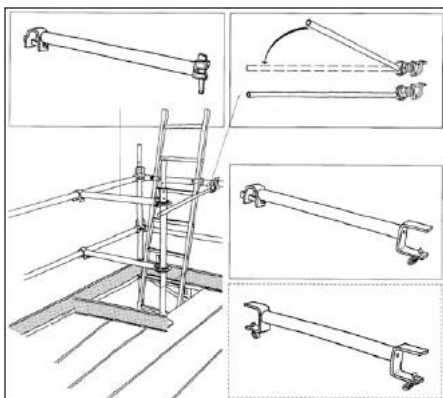
Maak meteen goede opgangen, zodat de steigerbouwer hier zelf meteen gebruik van kan maken. De ladder dient op een voldoende draagkrachtige, vlakke ondergrond geplaatst te worden, indien noodzakelijk kan men een slof gebruiken.

Een ladder dient minimaal 1 meter boven het afstap- of overstappunt uit te steken om zich rechtopstaand vast te kunnen houden. Indien de ladder zelf niet lang genoeg is mag men deze met een steigerbuis verlengen van ten hoogste 1 meter. Deze steigerbuis dient deugdelijk bevestigd te worden zodat deze niet onbedoeld loskomt.

De afstap van de ladder op de steiger en andersom dient zijwaarts te geschieden, zoveel mogelijk zonder obstakels. Voor een ladder die aan de buitenkant van de steiger staat heeft het de voorkeur dat de opening in het leuningwerk wordt afgeschermd met een deurtje of safetybar. (Bij gebruik van een safetybar dient men erop te letten dat de opening in het leuningwerk niet zodanig groot wordt dat een kubus met zijden van 47 cm er tussendoor kan).

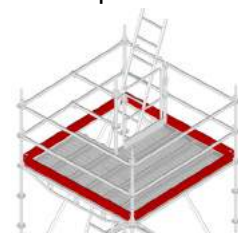
Indien de situatie het gebruik van een deurtje of safetybar niet mogelijk maakt dan mag men over de leuning afstappen, mits men de ladder tot 1 meter boven de leuning uit laat steken.

Elke ladderopening in een vloer moet rondom afgezet worden met leuningwerk om te voorkomen dat iemand onbedoeld in een dergelijke opening kan stappen. Openingen in werkvloeren hebben tevens een kantplank om te voorkomen dat materiaal naar beneden kan vallen. Om dezelfde reden is het aan te raden dat trapgaten niet direct recht boven elkaar liggen.



Detail ladder opgang

Tijdens het klimmen dient men te voorkomen dat men (teveel) materiaal meeneemt. De veiligste manier van klimmen is wanneer men telkens met 3 punten contact heeft met de ladder: 2 handen en 1 voet op de ladder terwijl men een voet verplaatst, of 2 voeten en 1 hand aan de ladder terwijl men een hand verplaatst. De ladder dient uiteraard vrij te zijn van gebreken en verontreinigen.



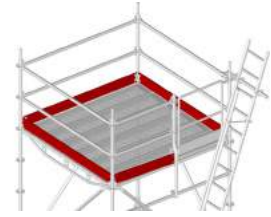
ladderopgang binnenkant

Beveiliging van de ladder

Een ladder dient op voldoende punten vastgemaakt te worden om ervoor te zorgen dat de ladder onder geen enkele omstandigheid kan bewegen ten opzichte van de steiger. Aan de bovenzijde dient de ladder zo hoog mogelijk vast gemaakt te worden aan zowel de binnenste als de buitenste ladderboom. Op die manier kan de ladder niet draaien ten opzichte van de steiger bij het op- of afstappen van de vloer, aan de onderzijde dient de ladder minimaal 1 keer vastgemaakt te worden om te voorkomen dat de ladder van de grond los komt. Indien

meerder ladders op elkaar gestapeld worden dan plaatst men extra steunpunten aan de ladder om doorbuiging van de ladder te voorkomen.

Bij plaatsing van de ladder wordt bij voorkeur gekeken naar een zo veilig mogelijke plaatsing waarbij anderen en overig verkeer zo min mogelijk gehinderd worden. In de meeste gevallen dient de ladder tevens als vluchtweg. De plaatsing ten opzichte van de steiger is bij voorkeur in de lengte richting, zodat er in de dwarsrichting van de planken wordt op- en afgestapt. Op deze manier wordt voorkomen dat tijdens het afstappen de vloer zou kunnen verschuiven. Indien dit niet mogelijk is moet er een extra korteling onder de planken aangebracht worden.

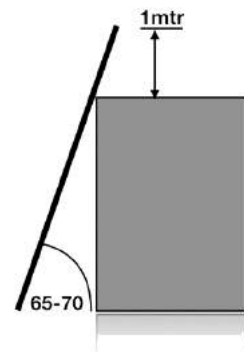


Lengte van de ladder

Tot een werkvloerhoogte van +/- 6 meter kan men volstaan met één ladder uit één stuk. Voor hoger gelegen werkvloeren dient ten minste om de 6 meter een nieuwe ladderopgang te maken. Omdat de stalen ladders standaard in lengten van 2, 3 en 4 meter worden geleverd is het soms noodzakelijk om meerdere ladders op elkaar te stapelen om de benodigde lengte te behalen.

Hoek van de ladder

Een ladder dient onder een zo gunstig mogelijke hoek opgesteld te worden om het klimmen zo eenvoudig en veilig mogelijk te maken. Een veilige hoek ligt tussen de 65 en 75 graden. Indien de omstandigheden dat noodzakelijk maken (en indien de geldende voorschriften dat toelaten) kan een ladder rechtop geplaatst worden in een steiger. Het plaatsen van een kooiconstructie kan dan noodzakelijk zijn.



Trappenhuisen/trappentorens

Een trappenhuis zorgt voor een veilige wijze van personentransport van de ene naar de andere werkvloer. De voordelen ten opzichte van een ladder zijn;

- * Een trap is gemakkelijk te belopen. Hij heeft brede treden (minstens 8 cm) en de trapbreedte is minstens 60 cm;
- * Een trap heeft dubbel leuningwerk aan beide zijden;
- * Bij beklimming van een trap heb je minstens één hand vrij;
- * De helling van een trap is zodanig dat je hem rechtop kunt beklimmen.

Het gaat meestal om prefab trappen. De treden kunnen van hout zijn: ongeschaafd hout of multiplex met een antislip laag. Stalen treden zijn van plaatstaal dat, om uitglijden te voorkomen, is geperforeerd.

Er bestaan twee soorten trappenhuisen;

- Een trappen huis met trappen boven elkaar en omloopbordessen, waarvoor ook de steigervloer zelf kan worden benut.
- Een trappenhuis met trappen naast elkaar, met bordessen aan de koppen van de trap.



Een trappenhuis kan zijn ingebouwd in de steiger, maar kan ook buiten tegenaan zijn geplaatst. Systeemtrappen overbruggen doorgaans een hoogte van 2 meter. Wanneer de werk- of verdiepingsvloeren meer of minder dan 2 meter uit elkaar liggen past men dat aan

met bijvoorbeeld pijpen en koppelingen. Voor bijna elk trappenhuis heeft de leverancier en/of het montagebedrijf een oplossing. Er zijn ook trappen die een hoogte van 1 meter overbruggen.

Inbouwen van een trappenhuis in de steiger vraagt om minder vierkante meters, maar dit gaat ten koste van werk- en transportruimte op de werkvloer. Trappenhuisen worden meestal tegen de steiger aan geplaatst. Zo ontstaat een op zichzelf staand trappenhuis. Hierdoor kun je op elke slaghoogte/vloer van de trap stappen. Het trappenhuis staat dan meestal met de zijkant tegen de steiger. De werkvloer is dan in zijn geheel te benutten. Trappenhuisen functioneren ook wel als vluchtweg voor het personeel op de bouw, bijvoorbeeld bij dakbedekkings-werkzaamheden. Of als vluchtweg voor derden, bijvoorbeeld voor het personeel van een bedrijf dat in het betreffende object werkt. Het komt ook voor dat een trappenhuis wordt gebouwd voor een locatie waar veel mensen naar een bepaalde hoogte moeten.

Bij de laatste twee categorieën trappenhuisen kunnen ten aanzien van veiligheid en sterkte aanvullende eisen worden gesteld, bijvoorbeeld door Bouw- en Woningtoezicht en/of de Brandweer.

Personenlift

Een personenbouwlift is een lift die behalve voor vervoer van goederen ook gebruikt mag worden voor vervoer van personen. De opbouw van een personenlift is een vak apart en dient door daartoe opgeleide personen te geschieden. Voor de ingebruikname op elke nieuwe werkplek en vervolgens elk half jaar dient de personenbouwlift door een onafhankelijke en daarvoor aangewezen instelling te worden gekeurd. De besturing moet gebeuren met een stuurkruk in de kooi. De bestuurder moet door zijn werkgever worden aangewezen, vertrouwd zijn met de bediening en minstens 18 jaar oud zijn. Personenbouwliften die voldoen aan NEN- EN 12159 en een typeonderzoek met succes hebben doorstaan, behoeven geen vaste bedieningsman. Dit omdat de uitvoering en bediening van de lift praktisch identiek zijn aan die van een personenlift. Iedere werknemer die voldoende is geïnstrueerd, mag de lift bedienen.



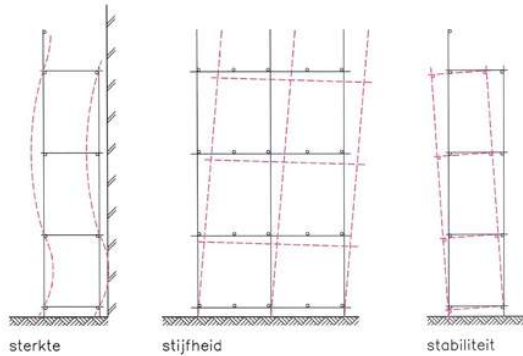
Hoofstuk 7 Krachtenleer

Algemeen

Een steiger heeft te maken met in en uitwendig krachten. Deze kunnen door verschillende oorzaken ontstaan. Ongeacht de kracht en de richting daarvan dient de steiger deze te kunnen weerstaan. Indien een kracht niet wordt opgevangen zal deze voor vervorming van de steiger zorgen. De verplaatsing is vaak zichtbaar door vervorming of verplaatsing voor zowel het geheel als plaatselijk.

Het herkennen en begrijpen van deze signaleringen in de steiger is een noodzakelijke kennis die niet alleen is weggelegd voor de constructeur.

Sterkte, stijfheid en stabiliteit



Bij de montage en demontage en het gebruik van een steiger moet de steiger steeds voldoen aan de eisen voor sterkte, stijfheid en stabiliteit. Om dat te garanderen (te borgen) moet er een sterkte- en stabiliteitsberekening van de constructie zijn (berekening) en er moet een goed werkplan (tekening) zijn voor de montage en demontage.

Bij **sterkte** moet men denken aan de krachten die er op de verschillende onderdelen uitgeoefend (kunnen) worden. Elk onderdeel moet sterk genoeg zijn om die kracht te kunnen weerstaan.

Definitie: de sterkte wordt bepaald door de maximum toelaatbare belastbaarheid van materiaal voordat er blijvende vervorming optreedt.

De maximale belasting en belastbaarheid van steiger constructies moeten gewaarborgd zijn. Relevant daarbij zijn: eigen gewicht van de steiger, nuttige belasting, wind, effecten van omliggende zaken zoals hoogbouw, personenverkeer, eventuele scheefstand, etc.

Enkele aandachtspunten:

- Is de ondergrond en/of onderstoppen draagkrachtig genoeg om de belasting te dragen?
- Zijn de staanders voldoende draagkrachtig (kniklengte/vak-afstanden)?
- Zijn de koppelingen niet overbelast?
- Zijn er versterkte/verzwaarde liggers geplaatst/noodzakelijk?
- Zijn er genoeg hulpkortelingen geplaatst onder de vloer?
Zijn er voldoende sterke diagonalen geplaatst onder de uitbouw?
- Zijn de verankeringen voldoende sterk?
- Is de ondergrond van verankering sterk genoeg?

Bij **stijfheid** moeten we denken aan het vervormen van de constructie. Die vormvastheid ontstaat door het creëren van voldoende driehoeken in een anders rechthoekige constructie.

Definitie: de stijfheid is de weerstand tegen vervorming onder invloed van een statische of dynamische belasting.

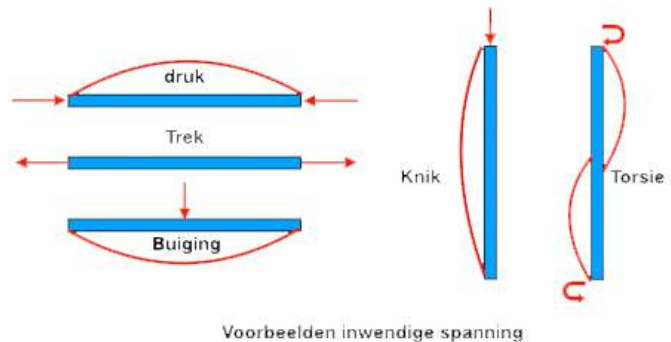
De stijfheid is te beschouwen als constructieve stabiliteit. Die stijfheid is nodig zodat een constructie (wisselende) belastingen kan opvangen. Stijfheid betekent absoluut niet dat een constructie niet mag 'bewegen'. Een te stijve constructie geeft niet mee bij wisselende belastingen en zal scheuren vertonen of onderdelen breken af.

Enkele aandachtspunten:

- Zijn er diagonalen geplaatst vanaf de grondslag tot onder de bovenste werkvloer en tot aan de laatste slag?
- Zijn de diagonalen zo dicht mogelijk bij de knooppunten geplaatst (max. 20 cm)?
- Zijn de diagonalen geplaatst in de buitenste vakken van de steiger en tegengesteld?

- Zijn er voldoende diagonalen (max. 4 vakken overslaan)?
- Zijn indien noodzakelijk ook horizontale diagonalen geplaatst?
- Bij vrijstaande steiger in iedere staanderrij?

Bij **stabiliteit** moeten we denken aan alles wat de steiger zou kunnen doen omvallen.



Voorbeelden inwendige spanning

Definitie: de stabiliteit is de eigenschap dat door invloed van belasting en/of omgevingsfactoren de gehele constructie of onderdelen daarvan niet van plaats veranderen of uiteen vallen.

Stabiliteitsgebreken door onvoldoende/marginaal afschoren en/of afsteunen zijn niet acceptabel. De betrouwbaarheid van de stabiliteitsvoorzieningen dient in het kader van de RI&E aangetoond te kunnen worden.

Enkele aandachtspunten:

- Staat de steiger waterpas/loodrecht?
- Is de steiger (vrijstaande steiger) buiten niet hoger dan de regelgeving? (de breedte tegenover de hoogte)?
- Is de steiger (vrijstaande steiger) binnen niet hoger dan de regelgeving? (de breedte tegenover de hoogte)?
- Is de steiger voldoende verankerd?
- Is er voldoende contragewicht (ballast) aangebracht (tekening en berekening noodzakelijk)?
- Is de steiger voldoende afgetuid?
- Is de uitbouw aan de steiger getekend en berekend?
- Bij uitbouw 1.3 of 40% van de basis. (ongeschreven regel).

Inwendige krachten: spanningen

De krachten die in de onderdelen afzonderlijk ontstaan noemt men inwendige spanningen (lokaal). Als men de grootte van de kracht kan bepalen die in een onderdeel ontstaat dan kan men ook controleren of dat onderdeel sterk genoeg is. De richting die de kracht in/door het onderdeel volgt is daarbij eveneens belangrijk. Een steigerbuis kan op trek namelijk bijzonder goed belast worden, maar op druk vaak een stuk minder. Op een gegeven moment zal een steigerbuis die onder druk staat gaan buigen en uiteindelijk zelfs blijvend kunnen vervormen. Een blijvende vervorming noemen we knik en dient altijd voorkomen te worden. indien een steiger niet goed loodrecht opgebouwd wordt en/of diagonalen niet goed geplaatst worden dan bestaat tevens het gevaar op torsie van de steigerbuis.

De mate waarin iets vervormd is uiteraard helemaal afhankelijk van de grootte van de kracht die uitgeoefend wordt op het bewuste onderdeel. Een kleine vervorming is normaal gezien geen probleem. Onder kleine vervorming wordt verstaan een vervorming van maximaal 1% van de lengte van het onderdeel met een maximum van 25 mm.

De meest risicovolle vervorming is knik. De kans dat iets knikt is het grootste in een staander en bij een op druk belaste diagonaal. Behalve de belasting speelt ook de lengte van de buis hier een belangrijke rol. Hoe langer de buis hoe minder de buis belast kan worden op druk. Standaard gaan we uit van een slaghoogte van +/- 2 meter (1,5 meter indien steiger max. belast). Indien de slaghoogte groter wordt kan men door een kniklengte-berekening uit te voeren bepalen wat de veilig toegestane belasting is van de buis.

Kniklengte berekening:

Volgens de EN-39 (norm voor steigerbuis) moet een steigerbuis in staat zijn om een minimale kracht van 24 kN (2400Kg) te kunnen dragen bij een kniklengte (afstand van knooppunt tot knooppunt) van 2 m. Indien men de kniklengte langer maakt dan neemt het draagvermogen af. De verhouding waarin dat gebeurt is door middel van een berekening te bepalen.

Indien een steigerbuis van 2 meter kniklengte loodrecht belast kan worden tot maximaal 24 kN, dan kan diezelfde steigerbuis bij een lengte van 3 meter een stuk minder zwaar belast worden. In verhouding wordt de steigerbuis 1,5 x langer, de toelaatbare belasting neemt dan met diezelfde factor in het kwadraat af.

Voorbeeld: ...

Dezelfde kwaliteit steigerbuis met een kniklengte van 3 m kan dus 2,25 x minder belast worden. Een steigerbuis van dezelfde kwaliteit, maar met een kniklengte van 6 m kan dan in verhouding nog minder zwaar belast worden.

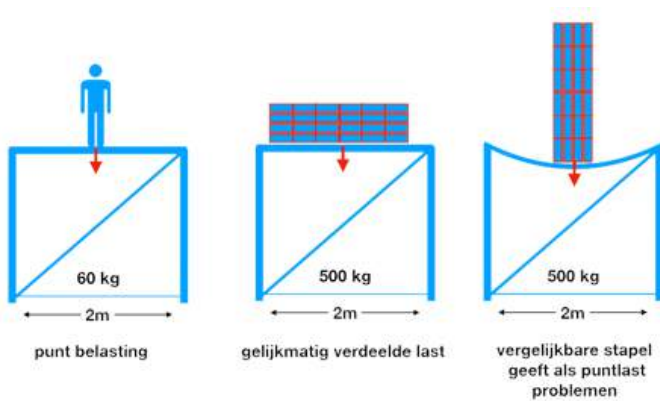
$6m^1 / 2m^1 = 3$ maal langer $3^2 = 3 \times 3 = 9$ maal zwakker $24 \text{ kN} / 9 = 2,67 \text{ kN}$ maximale staanderbelasting.

Gaat men uit van een kniklengte van 2 m dan kan men met deze vuistregel redelijk nauwkeurig bepalen wat de draagkracht van een steigerbuis zal zijn met een grotere kniklengte. Echter voor steigerbuizen met een kniklengte korter dan 2 m is de afwijking ten opzichte van deze vuistregel te groot en zal een berekening door een constructeur bepaald moeten worden. kniklengten kleiner dan 2 m komt men vaak tegen bij ondersteuningssteigers. Kijk voor werkelijke maximale belasting in de tabellen van de leverancier.

Uitwendige krachten: lasten

Elke uitwendige kracht die uitgeoefend wordt op de steiger noemen we een last. Voorbeelden van lasten zijn bijvoorbeeld:

- Het eigen gewicht van de steiger: het gewicht van de steiger zelf drukt als een permanente last op bijvoorbeeld de ondergrond.
- De nuttige belasting: een veranderlijke last welke bestaat uit het gewicht van de mensen en het materiaal dat op de steigervloer(en) geplaatst wordt.
- Wind: elke steiger die buiten opgesteld wordt zal door wind belast worden.
- Bijzondere belastingen: elke andere vorm van last waaraan de steiger blootgesteld wordt.



Bij lasten maken we onderscheid tussen puntlasten en gelijkmatig verdeelde lasten. Lasten die op een klein oppervlak steunen noemen we puntlasten.

Een kleine last op een klein oppervlak hoeft geen probleem te zijn. Lasten die op een groot oppervlak steunen noemen we gelijkmatig verdeelde lasten. Een grote last kan beter over de hele vloer verdeeld worden. Een

vergelijkbare stapel stenen zou als puntlast kunnen leiden.

Een altijd aanwezige (permanente) belasting is bijvoorbeeld het eigen gewicht van de steigerconstructie, inclusief de aangebrachte vloeren, leuning, kantplanken, diagonalen, enz. dit is een verticale belasting. Het gewicht van een steiger wordt bepaald door de onderdelen die gebruikt worden voor het opbouwen van die steiger. Elk onderdeel heeft een bepaald gewicht:

* een steigerbuis weegt ongeveer 0,04 kN (4kg) per meter lengte.

* Een kruiskoppeling weegt ongeveer 0,01 kN (1kg) per stuk.

* Een steigerplank van 5 cm dik weegt ongeveer 0,05 kN (5kg) per strekkende meter (droog). Fabrikanten hebben ook tabellen waarin het gewicht van hun onderdelen vermeld wordt.

Zou men het gewicht van alle onderdelen bij elkaar optellen dan weet men vrij nauwkeurig wat een steiger zou moeten wegen.

Deze manier van werken is voor een wat grotere steiger natuurlijk wel een behoorlijk omslachtige manier. In principe weten we welke onderdelen in een steiger aanwezig moeten zijn. Elke slag die de steiger opgebouwd wordt bestaat uit telkens dezelfde basisonderdelen. Elke vloer wordt in principe op dezelfde manier afgewerkt. Omdat we dit weten kunnen we ook op een andere, meer praktische manier te werk gaan, waarbij we uit gaan van gemiddelde waarden per vierkante meter oppervlak.

Voor elke 2 meter die een steiger hoog is (slag) gaan we uit van een staalconstructie van ongeveer 0,25 kN (25kg) per vierkante meter (inclusief alle verbindingen, diagonalen etc). Voor elke houten vloer die daarbij komt wordt 0,3 kN (30kg) per vierkante meter (inclusief hulkortelingen, kantplanken, leuning etc.) gerekend. Voor een stalen vloer rekent men met 0,4 kN (40kg) per vierkante meter.

Voorbeeld:

Deze steiger is 3 slagen hoog en heeft 2 houten vloeren

Eigen gewicht:

3 slagen x 0,25 kN/m² = 0,75 kN/m²

2 houten vloeren x 0,3 kN/m² = 0,60 kN/m²

Slagen en vloeren samen: = 1,35 kN/m²

Het oppervlak van deze steiger is:

$$\text{Lengte} \times \text{breedte} = 4\text{m}^1 \times 1\text{m}^1 = 4\text{m}^2$$

$$\text{Totaal gewicht van deze steiger} = 4\text{m}^2 \times 1,35 \text{ kN/m}^2 = 5,4 \text{ kN.}$$

Deze manier van rekenen is redelijk nauwkeurig en wordt algemeen toegepast in de steigerbouw bij het maken van een eenvoudige controleberekening.

Nuttige belasting

Klasse	Gelijkmatig verdeelde belasting kN/m ²	Geconcentreerde belasting op een oppervlakte van 500 mm x 500 mm kN	Geconcentreerde belasting op een oppervlakte van 200 mm x 200 mm kN	Aard van de belasting (voorbeelden)
1	0,75	1,50	1,00	Belastingklasse 1: 0,75 kN/m ² : Uitsluitend inspectiewerkzaamheden of werkzaamheden met lichte werktuigen en zonder opslag van materialen.
2	1,50	1,50	1,00	Belastingklasse 2: 1,5 kN/m ² : Controlewerkzaamheden en werkzaamheden zonder materiaalopslag, tenzij het gaat om materialen voor onmiddellijk gebruik. Voorbeelden: schilderen, voegen, reinigingswerk.
3	2,00	1,50	1,00	Belastingklasse 3: 2,0 kN/m ² : Stemt overeen met belastingklasse 2, echter een grotere toegestane belasting (+0,5 kN/m ²) en beperkte materiaalopslag. Voorbeeld: stukadoorwerkzaamheden.
4	3,00	3,00	1,00	Belastingklasse 4: 3,0 kN/m ² : Zwaardere werkzaamheden of werkzaamheden met zware werktuigen en bouwmaterialen. Voorbeeld: metselwerkzaamheden met materiaalopslag.
5	4,50	3,00	1,00	Belasting klasse 5: 4,5 kN/m ² : Aanzienlijk hogere werkbelasting dan klasse 4, werkzaamheden met bijzonder zware bouwmaterialen zoals aanbrengen van prefab betonelementen, of zware onderhoudswerkzaamheden aan werktuigbouwkundige installaties.
6	6,00	3,00	1,00	Belastingklasse 6: 6 kN/m ² : Opslag van grotere hoeveelheden onderdelen voor installaties, alsmede bouwmaterialen en bouwlementen. Voorbeelden: transportsteiger of laadbordessen.

Als veranderlijke belasting wordt aangenomen alles wat op de vloer aangebracht wordt wat niet tot de standaard uitrusting van de steiger hoort: mensen en materiaal. Dit is een verticale belasting. De Europese norm hanteert standaard 6 verschillende belasting klasse: 1 t/m 6.

Voor een goed bepaling van alle lasten die op de steiger komen dienen we een aantal afspraken te volgen. Zo spreekt men over een standaard steiger die niet zwaarder belast word dan 3 kN/m² (steigers volgens klassen 5 en 6 vallen dus onder de complexe steigers en dienen getekend en berekend te worden).

Men stelt ook dat in een standaard steiger slechts op één werkvloer gewerkt mag worden en dat een eventueel 2^e vloer niet gelijktijdig gebruikt wordt voor werkzaamheden. Wat eventueel wel voor kan komen is dat op een 2^e vloer nog materiaal staat, maar dan mag dat in geen geval meer zijn dan 50% van de toegestane belasting van de werkvloer. Een eventueel 3^e of volgende vloer mag niet meer tegelijkertijd belast worden. Mocht dit toch het geval zijn dan spreekt men van een bijzonder steigerconstructie en dient deze (als een bijzondere steiger) getekend en berekend te worden.

$$1^{\text{e}} \text{ vloer } 100\% \text{ belast} = 3,0 \text{ kN/m}^2$$

$$2^{\text{e}} \text{ vloer } 50\% \text{ belast} = 1,5 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Totaal} = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

Totaal toegestane belasting (gewicht van mensen en materiaal op deze steiger) = 4m² oppervlak x 4,5 kN/m² = 18,0 kN.

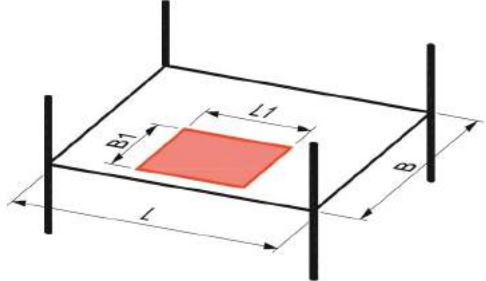
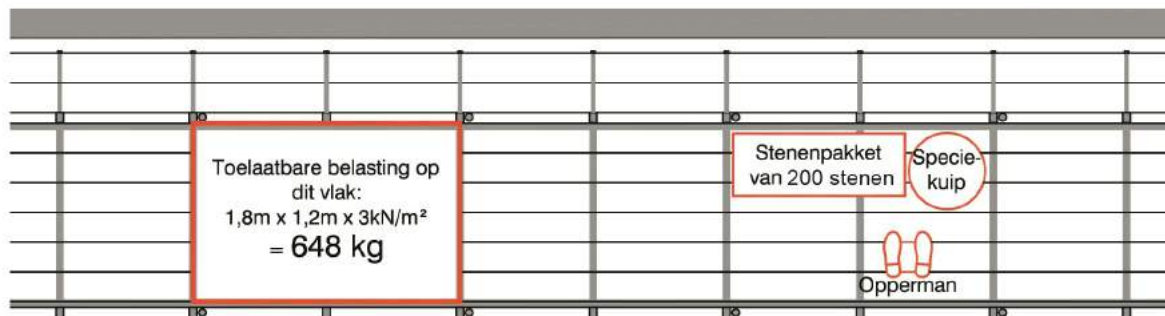
Om de kracht op de ondergrond te bepalen moeten we er nog het eigen gewicht van de steiger bij optellen!

Het is op basis van de volgende gegevens vrij eenvoudig vast te stellen in welke klasse een steiger moet worden uitgevoerd, door een optelsom te maken van:

- Het eigen gewicht van de gereedschappen en materialen die tijdelijk op de werkvloer worden opgeslagen.
- Het gewicht van het aantal personen dat op de werkvloer loopt of werkt.
- De gewichten van handmatig bediende (hulp)middelen.
- Eventuele dynamische effecten als gevolg van transport en plaatsen van materialen op de werkvloer door een hijskraan of verreiker.

Overbelasting is één van de belangrijkste oorzaken van het bezwijken van een steiger en dient dus nadrukkelijk te worden voorkomen.

Belasting op een deeloppervlakte		
Klasse	kN /m ²	deeloppervlakte A _c m ² (B ₁ xL ₁)
1	niet van toepassing	
2	niet van toepassing	
3	niet van toepassing	
4	5,00	0,4 A
5	7,50	0,4 A
6	10,00	0,5 A

Gegevens:

maximale vloerbelasting 3kN/m²

vloeroppervlakte A = 1,8 m x 1,2 m = 2,16 m²

max. toegelaten belasting per vloerveld gelijk aan A = 3kN/m² x 2,16m² = 6,48kN (648 kg)

max. toegelaten belasting op deeloppervlakte = A_c = 0,4 x A = 0,4 x 2,16 = 0,864m² : 5kN/m²

Berekening:

In het voorbeeld staan er op de werkvloer:

- één persoon: **100 kg**
- speciekuip 0,6 m: **140 kg**
- een werkvoorraad bakstenen 0,7 m x 1,2 m; 200 stuks x 1,8 kg = **360 kg**

Controle:

100 kg + 140 kg + 360 kg = **600 kg < 648 kg**. Conclusie: valt binnen de norm!

Deeloppevlakte:

De maximale belasting van een deeloppevlakte voor een **klasse-4-steiger** is 5 kN/m² of 500 kg/m²

Voorraad stenen:**Controle:**

oppervlakte: 0,7 m x 1,2 m = 0,84 m².

belasting: 360 kg / 0,84 m² = 429 kg/m². (360 : 0,84)

429 kg/m² < 500 kg/m² Conclusie: valt binnen de norm!!

Speciekuip :**Controle:**

oppervlakte: 0,28 m²

belasting: 140 kg / 0,28 m² = 500 kg/m²

500 kg/m² = 500 kg/m² Voldoet!

Windbelasting

Een steiger die buiten staat word ook door wind belast. Wind is een horizontale belasting. Elk onderdeel van de steiger vangt wind, maar voor een steiger die niet voorzien is van zeilen, netten, reclameborden en/of andere wind vangende onderdelen, zal het grootste gedeelte van die wind eenvoudig door de steiger heen waaien. In de standaard opbouwconfiguraties is hier al rekening mee gehouden. Anders is het als men een steiger gaat inpakken met zeilen of netten en dergelijke. Dan wordt het wind vangende oppervlak aanmerkelijk groter.

Steigers dienen berekend te worden op deze extra belasting en de steiger dient mogelijk met extra voorzieningen zoals extra ankers, diagonalen (windverbanden), ballast, etc. uitgerust te worden.

- * Open steiger(onbekleed) – wind vangend oppervlak = 25% (PW=75% laat wind door)
- * Standaard netten – wind vangend oppervlak = 50% (PW=50% laat wind door)
- * Zeilen, platen, panelen – wind vangend oppervlak = 100% (PW=0% laat wind door)

Voor een open steiger met een leuninghoogte van 7 meter en een breedte van 4 meter betekend dit dat bij een (extreme) storm met een winddruk van 0,8 kN/m² (80kg/m²)

Grootste wind vangend oppervlakte = 7m x 4m = 28m²

Bij een winddruk van 0,8 kN/m² betekend dit een effectieve druk van:

$$25\% \times 0,8 \text{ kN/m}^2 = 0,2 \text{ kN/m}^2$$

$$28\text{m}^2 \times 0,2 \text{ kN/m}^2 = 5,6 \text{ kN}$$

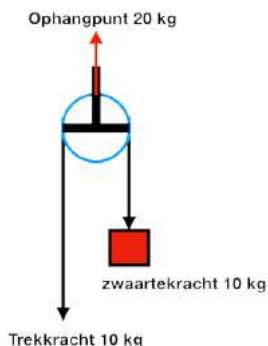
Echter indien men dezelfde steiger tot leuninghoogte zou voorzien van zeilen dan wordt het: $28\text{m}^2 \times 0,8 \text{ kN/m}^2 = 22,4\text{kN}$!!

Tenzij anders vermeld, word er vanuit gegaan dat de steiger berekend is voor alle lasten en krachten die er op kunnen komen te staan (windkracht 12).

Bft	Benaming	Gemiddelde wind-snelheid				Kenmerken
		m/s	knopen	km/u	mi/u	
0	Windstil	<0.2	< 1	< 1	< 1	Rook stijgt (recht) omhoog
1	Zwak	0.3 - 1.5	1 - 3	1 - 5	1 - 3	Rookpluimen geven richting
2	Zwak	1.6 - 3.3	4 - 6	6 - 11	4 - 7	Bladeren ritselen
3	Matig	3.4 - 5.4	7 - 10	12 - 19	8 - 12	Bladeren en twijgen voortd
4	Matig	5.5 - 7.9	11 - 16	20 - 28	13 - 18	Stof en papier dwarrelen op
5	Vrij krachtig	8.0 - 10.7	17 - 21	29 - 38	19 - 24	Takken maken zwaaiende
6	Krachtig	10.8 - 13.8	22 - 27	39 - 49	25 - 31	Grote takken bewegen
7	Hard	13.9 - 17.1	28 - 33	50 - 61	32 - 38	Bomen bewegen
8	Stormachtig	17.2 - 20.7	34 - 40	62 - 74	39 - 46	Twijgen breken af
9	Storm	20.8 - 24.4	41 - 47	75 - 88	47 - 54	Takken breken af. Dakpan
10	Zware storm	24.5 - 28.4	48 - 55	89 - 102	55 - 63	Bomen worden ontworteld
11	Zeer zware storm	28.5 - 32.6	56 - 63	102 - 117	64 - 74	Uitgebreide schade aan bo
12	Orkaan	>32.6	>63	>117	>74	Niets blijft meer overeind



Bijzondere belasting



Onder bijzondere belasting valt eigenlijk alles wat men verder nog zou kunnen tegenkomen.

Sneeuw:

Officieel hoeft een steiger niet op sneeuwbelasting berekend te worden, hoewel de hoeveelheid sneeuw op een steiger wel dergelijk voor een stuk belasting zorgt. Bij grote vloeroppervlakten dient men dat niet te onderschatten.

10 cm vers gevallen sneeuw: +/- 0,2 kN/m²

10 cm aangetrapte sneeuw: +/- 0,5 kN/m²

Hijswielen, lieren, takels:

Het gebruiken van dergelijke middelen kan nuttig en soms zelfs noodzakelijk zijn. Hou rekening met de krachten die daarbij ontstaan. Om een last van 0,25 kN (25 kg) met een hijswiel omhoog te trekken zal een kracht van 0,25kN (25 kg) noodzakelijk zijn in tegenovergestelde richting. Ten opzichte van het bevestigingspunt boven betekent dit echter dat er met 2 x 0,25kN aan getrokken word. Het bevestigingspunt boven moet dus sterk

genoeg zijn om minimaal 0,50 kN te dragen. Zorg altijd dat de steiger ter plaatse van een hijspunt voldoende verstevigd is. Denk aan eventuele (extra) verankeringen en diagonalen.

Ondergrond en sloffen

De belasting die de staander moet kunnen dragen moet ook door de spindel en de ondergrond gedragen kunnen worden. Als vuistregel geldt dat de grondslag van de steiger niet hoger geplaatst mag worden dan 25 cm vanaf de onderkant van de voetplaat. Voor den spindel betekend dit dat deze niet verder uitgedraaid mag worden dan +/- 20 cm. Tot deze

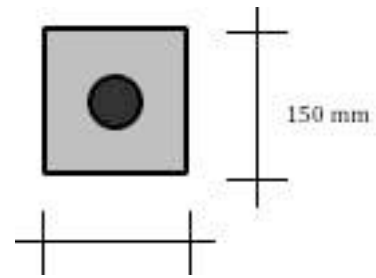
Indicatie toelaatbare druk σ_d op bouwgrond in N/mm ²	
Grondsoort	σ_d N/mm ²
Ingewaterd zand van grondverbetering naar gelang van de dikte van de zandlaag en de draagkracht van de ondergrond	0,05 - 0,1
Vaste zandbodem, nabij riviermonden en zeearmen	0,15 - 0,3
Vaste zandbodem, op draagkrachtige onderlagen	0,2 - 0,4
Zeer vast zand op grote diepte onder maaiveld	0,3 - 0,6
Leemhoudende gronden	0,08 - 0,16
Kleilaag, op draagkrachtige onderlagen	0,1 - 0,2
Mergel	0,3 - 0,8
Zachte krijtlaag	0,1 - 0,2
Grindlaag, op draagkrachtige onderlagen	0,3 - 0,8
Niet-verweerde rotsgrond	0,5 - 2,5

hoogte zijn de spindels standaard sterk genoeg om de maximaal toegestane belasting van de staander te kunnen dragen. Draait men de spindels verder uit of plaatst men de grondslag hoger dan deze 25 cm dan dient men te controleren of de spindels niet overbelast zullen worden. raadpleeg hiervoor de gegevens van de fabrikant.

Ook de ondergrond dient voldoende draagkrachtig te zijn. Het is belangrijk om van te voren vast te stellen wat de te verwachten belasting per staander zal worden en te controleren of de ondergrond deze kracht ook kan dragen. Onderstaande tabel geeft een indicatie van de belastbaarheid van verschillende soorten ondergrond.

Het is de verantwoordelijkheid van de opdrachtgever om aan te geven welke belasting de ondergrond kan hebben. Het is aan het steigerbouwbedrijf om de noodzakelijke maatregelen te nemen om ervoor te zorgen dat de ondergrond niet overbelast zal worden. in de praktijk betekent dit dat men de grootte van het dragend oppervlak van de voetplaat afstemt op de te verwachten belasting. In de meeste gevallen zal men dat oppervlak moeten vergroten door het plaatsen van sloffen (stophout).

Hiervoor gebruikt men hout dat minimaal dezelfde eigenschappen bezit als steigerplanken wat betreft de buigzaamheid en duurzaamheid. Met name de uiteinden dienen tegen scheuren of spijten geborgd te zijn (krammen, banden) om de puntlast op te kunnen nemen die door de staander uitgeoefend wordt. De dikte van de plank bepaald uiteindelijk de maximale lengte van de slof (het draagvlak). Planken van 3,2 cm dik zullen door de uitgeoefende belasting meer buigen dan planken van 5 cm dikte. Hoe meer de plank buigt hoe groter de kans dat de plank los komt van de ondergrond waardoor het effectieve draagvlak beperkt blijft. Om deze reden wordt gebruik van lange steigerplanken ontraden.



Rekenvoorbeeld:

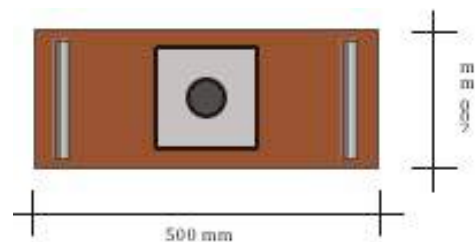
Steiger geplaatst op zandgrond zonder gebruik van sloffen:

Oppervlakte voetplaat = $15\text{cm} \times 15\text{cm} = 225\text{cm}^2$

Ondergrond zand = $0,01 \text{ kN/cm}^2$

$225 \text{ cm}^2 \times 0,01 \text{ kN/cm}^2 = 2,25 \text{ kN}$ (225kg)

Indien men de voetplaat gaat belasten met meer dan 225 kg bestaat het gevaar dat deze in de zandgrond wegzakt.



Rekenvoorbeeld:

Steiger geplaatst op zandgrond met gebruik van sloffen van 50cm lang en 20cm breed.

Oppervlakte slof = $50\text{cm} \times 20\text{cm} = 1000\text{cm}^2$

Ondergrond zand = $0,01 \text{ kN/cm}^2$

$1000 \text{ cm}^2 \times 0,01 \text{ kN/cm}^2 = 10 \text{ kN}$ (1000kg)

Door het oppervlak groter te maken is het dus mogelijk om de voetplaat zwaarder te belasten. Wil men het oppervlak nog groter maken dan kan men ook de sloffen 'verbreden'. Dit doet men dan door er twee naast elkaar te plaatsen met een derde slof er dwars overheen om de druk goed te verdelen over de onderste twee sloffen. Extra aandacht dient uit te gaan naar onderstopping in de nabijheid van sleuven en afgravingen. Omdat de ondergrond daar omgeroerd is, is de draagkracht vaak aanmerkelijk minder dan in de omliggende ondergrond.



Controle berekeningen

Belasting op staander

De staanders van een steiger moeten het eigen gewicht van de vloer dragen plus de nuttige belasting (het gewicht van datgene wat men op de vloer plaatst). In dit voorbeeld gaan we uit van bovenaanzicht van een klasse 4 steiger met een vloer van stalen roosters. De vier staanders dragen samen een steigervloer met een oppervlakte van $2\text{ m} \times 2\text{ m} = 4\text{ m}^2$. Elke staander draagt een even groot gedeelte van de steiger.

Het oppervlak dat door 1 staander wordt gedragen is te bepalen als men van de lengte van de vloer de helft neemt en van de breedte van de vloer de helft neemt. In dit voorbeeld $1\text{ m} \times 1\text{ m} = 1\text{ m}^2$ groot.

De nuttige belasting van deze steiger is $3,0\text{ kN/m}^2$, dus draagt 1 staander: $1\text{ m}^2 \times 3,0\text{ kN/m}^2 = 3,0\text{ kN}$

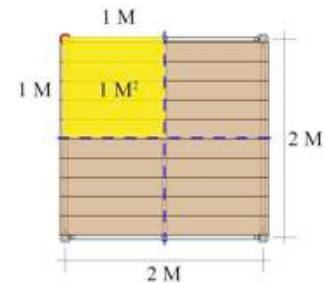
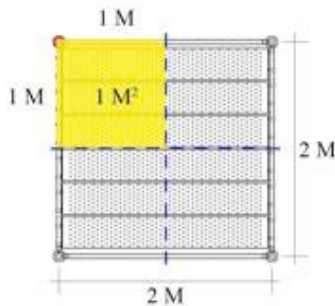
Eigen gewicht van de vloer $0,4\text{ kN/m}^2$ (stalen rooster vloer) 1 staander draagt : $1\text{ m}^2 \times 0,4\text{ kN/m}^2 = 0,4\text{ kN}$

Tellen we dit bij elkaar op dan draagt 1 staander dus in totaal $3,0 + 0,4 = 3,4\text{ kN}$ (340kg)

Voor een steiger met een houten vloer en korteling(en) is de manier van berekenen gelijk. Ook hier zijn het de staanders die de vloer moeten dragen. Als we het aantal vierkante meter weten dan kunnen we met onderstaande formule de belasting op de staander uitrekenen.

Staanderbelasting = (eigen gewicht + nuttige belasting) x oppervlakte staander

Staanderbelasting = $(0,3\text{ kN/m}^2 + 3,0\text{ kN/m}^2) \times 1\text{ m}^2 = 3,3\text{ kN}$



Belasting op liggers en (hulp)kortelingen

De liggers en kortelingen van een steiger moeten het eigen gewicht van de vloer dragen plus de nuttige belasting (het gewicht van datgene wat men op de vloer plaatst). In dit voorbeeld ziet men het bovenaanzicht van een klasse 2 steiger met een vloer van stalen roosters.

De vloer wordt gedragen door de 2 kortelingen waar de roosters op rusten. Zij dragen tezamen een steigervloer met een oppervlakte $2\text{ m} \times 2\text{ m} = 4\text{ m}^2$. elke korteling draagt een even groot gedeelte van de steiger. Het oppervlak dat door 1 korteling wordt gedragen is de helft van de totale vloer. In dit voorbeeld $2\text{ m} \times 1\text{ m} = 2\text{ m}^2$ groot.

De nuttige belasting van deze steiger is $3,0\text{ kN/m}^2$, dus wordt de korteling belast: $2\text{ m}^2 \times 3,0\text{ kN/m}^2 = 6,0\text{ kN}$

Het eigen gewicht van de vloer = $0,4 \text{ kN/m}^2$ (stalen rooster vloer), dus draagt de korteling:
 $2\text{m}^2 \times 0,4 \text{ kN/m}^2 = 0,8 \text{ kN}$

Telt men die bij elkaar op dan draagt 1 korteling dus in totaal $6,0 + 0,8 = 6,8 \text{ kN}$ (680kg)

Omdat de belasting door meerder roosters overgedragen wordt op de korteling spreekt men hier van een gelijkmatig verdeel last. De andere korteling (rechts) draagt even veel. Voor een steiger met een houten vloer en een hulpkorteling in het midden is de manier van berekenen als volgt:

De vloer heeft een totaal oppervlak van 4m^2 . De hulpkorteling verdeelt de vloer in twee gelijke helften van elk 2m^2 groot.

Alles wat op de linkerhelft van de vloer geplaatst is wordt gedragen door de korteling links en de hulpkorteling in het midden. De linker korteling draagt 1m^2 belasting = (eigen gewicht + nuttige belasting) x oppervlakte

korteling links = $(0,3 \text{ kN/m}^2 + 3,0 \text{ kN/m}^2) \times 1\text{m}^2 = 3,3\text{kN}$ (330kg)

Dit is een gelijkmatig verdeelde belasting.

De hulpkorteling in het midden draagt van alles wat op de linkerkant van de vloer wordt geplaatst de helft en van alles wat op de rechterkant van de vloer wordt geplaatst de helft. Tezamen is dat 2m^2 oppervlak.

Belasting hulpkorteling = $(0,3 \text{ kN/m}^2 + 3,0 \text{ kN/m}^2) \times 2\text{m}^2 = 6,6 \text{ kN}$ (660kg)

Dit is een gelijkmatig verdeelde belasting.

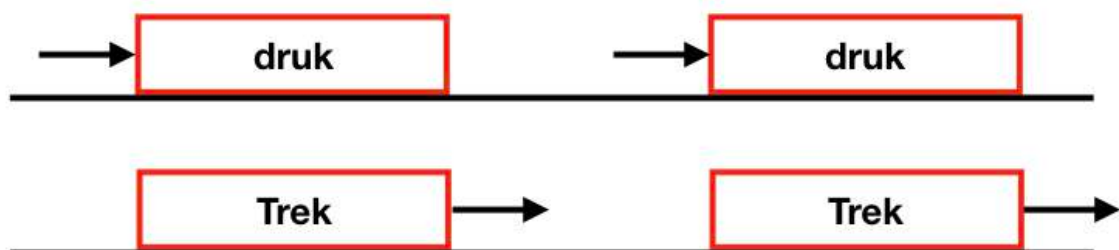
De belasting die op de hulpkorteling komt word door 2 liggers gedragen. De ligger aan de bovenkant van de tekening moet de helft van de belasting op de hulpkorteling dragen. De hulpkorteling draagt een oppervlak van 2m^2 . de ligger draagt dus de helft daarvan 1m^2 .

Belasting op de ligger = $(0,3 \text{ kN/m}^2 + 3,0 \text{ kN/m}^2) \times 1\text{m}^2 = 3,3 \text{ kN}$ (330kg)

Dit is een puntlast.

Grafisch bepalen van krachten

Krachtenleer gaat uit van het principe dat elke uitgeoefende kracht een beweging wil veroorzaken. Stel men plaatst een drukkracht op een voorwerp dan wordt dat voorwerp in de richting van de uitgeoefende kracht verplaatst. In onderstaand voorbeeld gaat het blokje van links naar rechts.



De richting van de kracht bepaald de richting van de verplaatsing

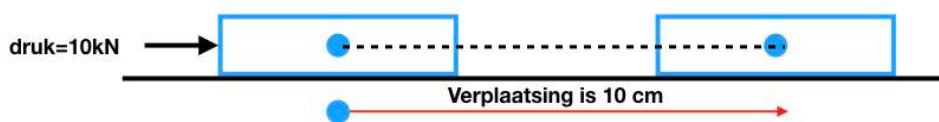
Trekken aan het voorwerp levert ook een verplaatsing op. In dit geval gaat het voorbeeld ook van links naar rechts. Een voorwerp verplaatst zich altijd in de richting van de kracht die er op uitgeoefend wordt. Of die kracht dan trek of druk is van ondergeschikt belang.

De richting van de kracht bepaald de richting van de verplaatsing.

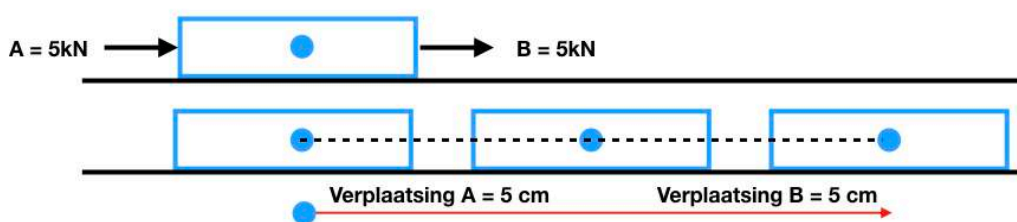
Toch zijn niet alle krachten zichtbaar. De verplaatsing zal pas gebeuren als een bepaalde tegenkracht overwonnen wordt. We spreken dan van: actie – reactie. Elke uitgeoefende kracht roept een tegenkracht op die in principe bedoeld is om die verplaatsing tegen te gaan. Pas als de uitgeoefende kracht groter is dan de reactiekracht die kan ontstaan in het voorwerp dan heeft men verplaatsing. Om krachten te kunnen bepalen, tekenen we de kracht in een voorwerp eenvoudig als een pijl, waarbij de richting van de kracht aangegeven wordt met een pijlpunt en de grootte van de kracht verhoudingsgewijs gelijk is aan de lengte van de pijl. Die verhouding tussen de lengte van de pijl en de grootte van de kracht noemt men de:

Krachtschaal.

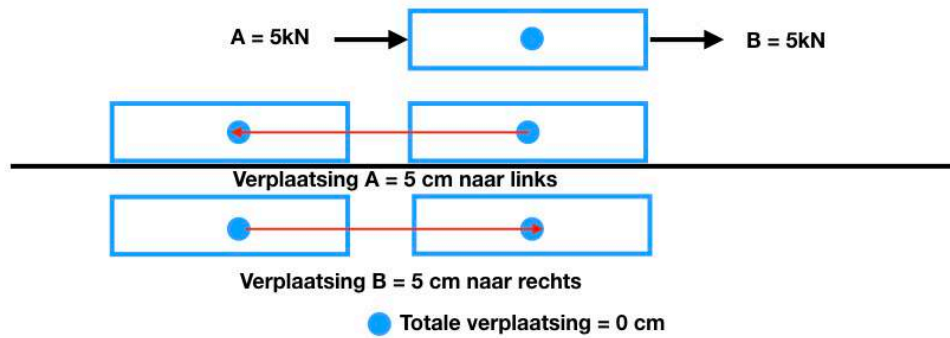
Als de krachtschaal: 1cm = 1kN is, dan zal een kracht van 10kN een pijl voorstellen met een lengte van 10cm.



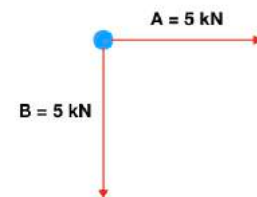
Meerdere krachten die tegelijkertijd op hetzelfde voorwerp uitgeoefend worden zorgen ook voor meerdere verplaatsingen. De meest eenvoudige manier om de uiteindelijke verplaatsing te bepalen is om de verschillende krachten (verplaatsingen) afzonderlijk achter elkaar te tekenen.



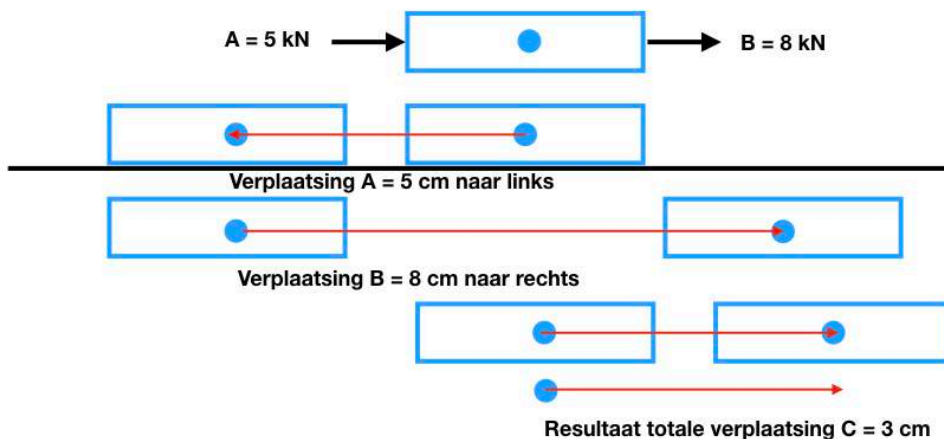
Krachten die in dezelfde richting lopen kunnen we bij elkaar optellen. Krachten die in tegenovergestelde richting staan plaatsen we ook stuk voor stuk achter elkaar. In onderstaand voorbeeld tekenen we eerst de kracht A als een pijl en vervolgens vanaf het eindpunt van pijl A tekenen we kracht B als een pijl. De uiteindelijke afstand tussen beginpunt van A en het eindpunt van B is het resultaat van deze krachten.



In dit voorbeeld is de uiteindelijke verplaatsing 0 cm, met andere woorden de twee krachten zijn met elkaar in evenwicht. Evenwicht tussen de krachten is van essentieel belang in de steiger. Zouden de krachten niet in evenwicht zijn dan is er een verplaatsing, die meestal terug te zien zal zijn als een steiger die vervormt, instort of omvalt.



De som van alle krachten moet nul zijn.



Krachten in verschillende richtingen

Zolang krachten over één rechte lijn verlopen is optellen en aftrekken van krachten vrij eenvoudig. Zodra krachten niet meer op een lijn lopen ontstaat er een nieuwe richting. Die nieuwe richting en de grootte van die kracht is met het principe van 'krachten achter elkaar tekenen' te bepalen. Onderstaand een voorbeeld van twee krachten die in verschillende richtingen lopen, maar niet op dezelfde lijn.

Opdrachten krachtenleer

De twee krachten gaan we achter elkaar plaatsen, daarbij maakt het niet uit of we B achter A gaan plaatsen of dat we A achter B zetten.

Let op: teken de verschillende krachten in de juiste richting en met de juiste lengte.

Door het tekenen van de hulplijnen A1 en B1 krijgt men een parallellogram: de tegenover elkaar liggende lijnen A en A1 staan op gelijke afstand van elkaar (evenwijdig) en zijn even lang. Voor de lijnen B en B1 geldt hetzelfde. De daadwerkelijke verplaatsing is een rechte lijn van beginpunt A tot eindpunt B1 (beginpunt B tot eindpunt A1).

De uiteindelijke verplaatsing $C = \text{cm}$ en komt overeen met een kracht van ...kN in een krachtenparallellogram noemt men de lijn X: Resultante.

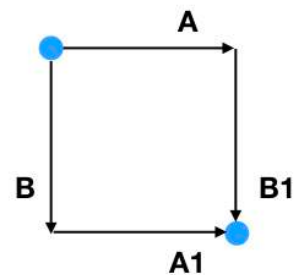
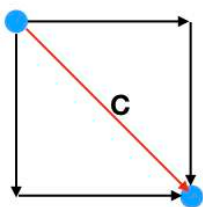
Deze manier van bepalen kan men gebruiken om terug te rekenen wat de krachten geweest zouden moeten zijn om tot dit resultaat te komen. Als men weet in welke richting de krachten lopen en men weet dat zij tezamen een bepaald resultaat opleveren, dan ken men met behulp van elke hulplijnen de grootte van de krachten bepalen.

Hoofdstuk 8 Sterkte en Stijfheid

Sterkte

Diagonalen

Het nut van windverbanden

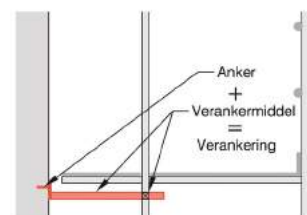




Sterkte

De sterkte van een steiger is afhankelijk van verschillende factoren.

- De ondergrond.
- Staanderafstanden.
- Slaghoogten.
- Verankeringen.



Diagonalen

Om steigers stijf (stabiel) te houden worden ze meestal voorzien van diagonalen (ook wel

schoren genoemd). Waar kunnen deze het beste geplaatst worden en hoeveel is genoeg? Volgens de mechanica-theorie behoort de steiger tot de zogenaamde 'vakwerkconstructies'. Deze constructies worden al vele honderden jaren toegepast, bijvoorbeeld bij vakwerkhuisen die je wel in Zuid-Limburg of het buitenland ziet.

Hoe herken je een vakwerkconstructie?

1. De constructie is opgebouwd uit rechte staven (bij een steiger uit buizen), die onderling driehoeken vormen.
2. Deze staven komen samen in 1 knooppunt en zijn scharnierend verbonden.
3. De staven nemen hoofdzakelijk trek- en drukkrachten op.

Een vakwerkconstructie is enorm sterk en stijf. Dat komt omdat de driehoeken die in de constructie zitten moeilijk vervormbaar zijn. Om te kunnen vervormen (bij gelijkblijvende lengte van de liggers en staanders) moeten de diagonalen namelijk langer worden. In onderstaand voorbeeld is dat ongeveer 40 cm.



Vakwerkhuisje

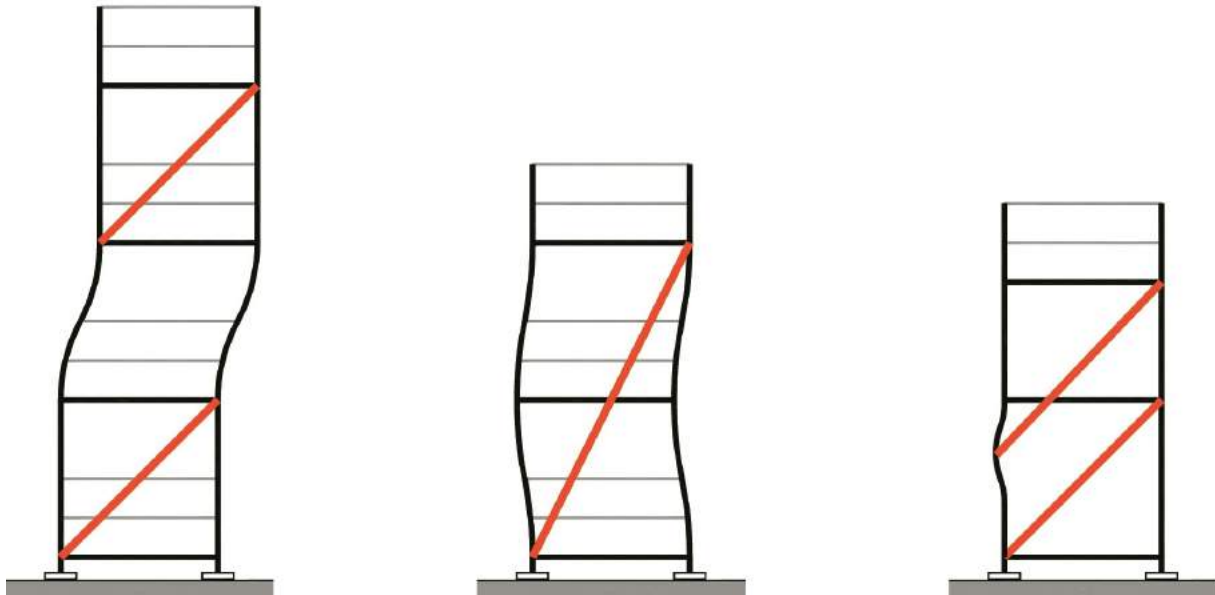
De kracht die hiervoor nodig is zou zo enorm groot moeten zijn, dat de diagonaal al veel eerder zal breken. Bij normaal gebruik zal dat echter niet voorkomen. Uitknikken (plotseling uitbuigen van constructiedelen als gevolg van een drukkracht) van een of meerdere staanders is constructief gezien een van de grootste gevaren bij steigers. Het knik-gevaar wordt groter als de staanders scheef (niet goed waterpas) worden geplaatst. Daarom is het van groot belang om ALTIJD voldoende diagonalen in de steiger aan te brengen aangezien deze de steiger immers vormvast houden.

De gulden regels hierbij zijn;

1. Elk verticale vlak dient voorzien te zijn van 1 of meerdere schoorvakken.
2. Schoor iedere slag, van knooppunt naar knooppunt.
3. Plaats schoren ten minste in ieder 5^e vak, tegengesteld en bij voorkeur op de hoeken.
4. De slaghoogte is hierbij maximaal 2,2m.
5. Als schoren (plaatselijk) niet gemonteerd kunnen worden dienen aanvullende maatregelen genomen te worden, zoals extra verankeringen of windverbanden.

Wat zeker niet te doen;

1. Slag overslaan.
2. Diagonalen over twee slagen.
3. Geen dwars- of langsligger ter plaatse van de diagonaal.



Door obstakels kunnen diagonalen soms plaatselijk niet gemonteerd worden. Uit bovenstaande afbeelding blijkt dat dit tot gevaarlijke situaties kan leiden. Het zomaar weglaten van diagonalen is daarom niet toegestaan.

Wat zeker wel te doen;

Mogelijke oplossingen voor bovenstaand probleem (punt A) zijn;

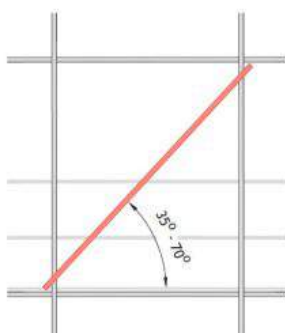
1. Diagonalen ter hoogte van obstakel opschuiven naar het naastgelegen vak.
2. Extra verankeringen monteren ter hoogte van de bovenzijde van de ongeschoorde slag. Let daarbij op de richting van de verankering!
3. Horizontaal diagonaal monteren naar een volledig geschoord vlak, evenwijdig aan het vlak van de ontbrekende (verticale) diagonaal.

Monteer de horizontale diagonaal zo dicht mogelijk onder de vloer, ter hoogte van de bovenzijde van de ongeschoorde slag. De driehoek die in het horizontale vlak ontstaat, zorgt hierbij voor de benodigde vormvastheid van het gedeelte dat onvolledig is geschoord.

Windverband (blauw) naar steun gevende verticale vlak aanbrengen.

Het nut van windverbanden

Een steiger moet te allen tijde in staat zijn om de belastingen die erop werken te kunnen dragen (sterkte, stijfheid en stabiliteit moet gewaarborgd zijn). De stabiliteit van de steiger wordt met name verzorgd door diagonalen en verankeringen. In principe dient – bij geschoorde ‘ruimtesteigers’ – bij elk steigervlak elke circa 6 m in hoogte verankerd te kunnen worden. Maar het is niet altijd mogelijk om deze verankeringen op de juiste plaats en in



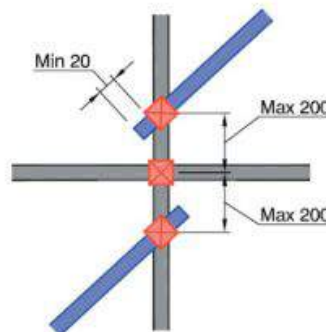
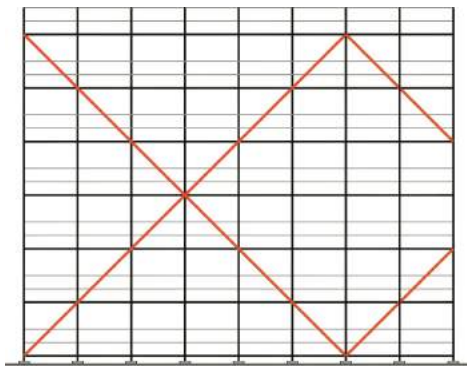
voldoende mate aan te brengen. In deze gevallen is het noodzakelijk om horizontale diagonalen (ook wel windverbanden genoemd) toe te passen. Ook kunnen door obstakels diagonalen soms plaatselijk niet gemonteerd worden. een windverband vervangt dan de functie van de weggelaten schoor. Monteer het windverband zo dicht mogelijk onder de vloer, ter hoogte van de bovenzijde van de ongeschoorde slag. De driehoek die in het

horizontale vlak ontstaat, zorgt hierbij voor de benodigde vormvastheid van het gedeelte dat onvolledig is geschoord.

Wanneer de basis van een steiger onvoldoende breed is, moeten verankeringen aangebracht worden om toch een stabiele steiger te krijgen. Omdat er niet overal een vaste constructie aanwezig is, kunnen verankeringen soms niet gemonteerd worden. Windverbanden zorgen voor een stabiel vlak tussen de verankeringen.

Horizontale diagonalen (ofwel windverbanden) kunnen de stabiliteitsfunctie van verticale diagonalen en verankeringen overnemen, mits deze goed zijn gemonteerd;

- Windverbanden aanbrengen naar elke ongeschoorde / onverankerde staander.
- Monteer de windverbanden altijd direct onder de slag (maximaal 20 cm onder de liggers), op het niveau van de verankeringen.
- Gebruik niet te lange universeel buizen (maximaal lengte 3,5 m).



Hoofdstuk 9 Stabiliteit

Algemeen

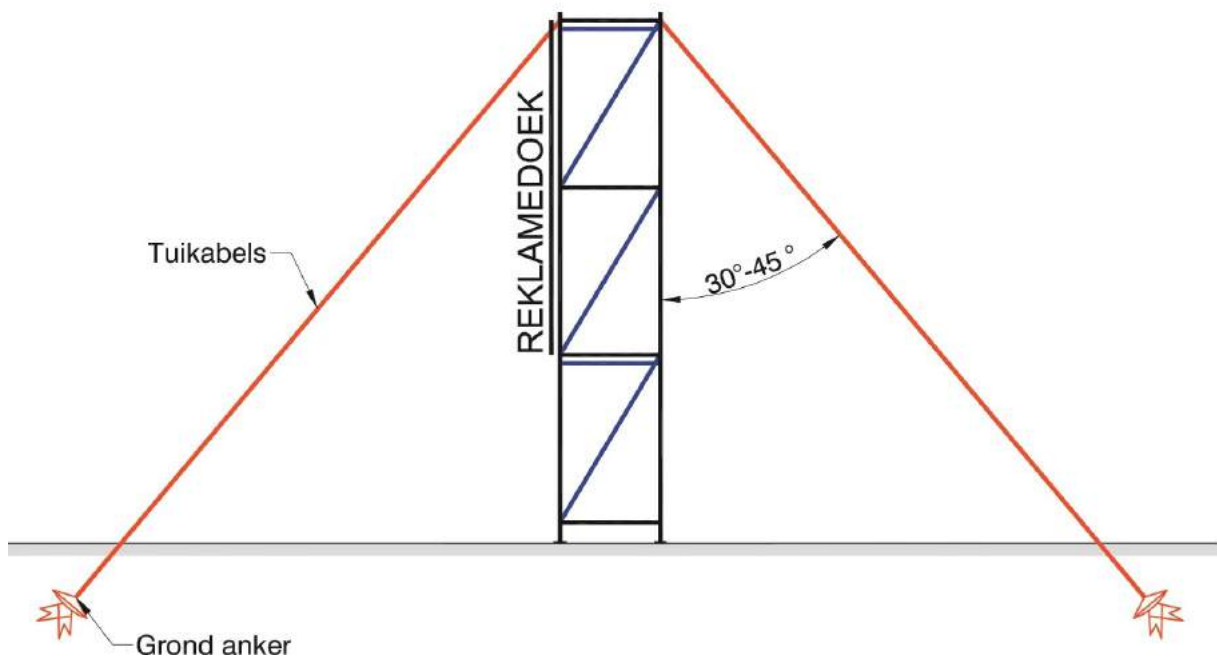
Definitie:

Stabiliteit is de weerstand tegen ongewild verplaatsen, zoals verschuiven en omvallen. Een steiger heeft een hoeveelheid eigen gewicht (massa) die ervoor zorgt dat vrijstaande (niet verankerde) steigers niet zomaar kunnen omvallen, bijvoorbeeld in het geval dat het hard waait. De eigen stabiliteit van een steiger kan uitgedrukt worden in de verhouding tussen de hoogte van de totale steigerconstructie en zijn basisoppervlak: de stabiliteitsfactor. Deze stabiliteitsfactor (B/H) bereken je door de (leuning/vloer) hoogte (H) van de steiger te delen door de stabiliteitsfactor. De uitkomst is de kleinste breedte (B) van de steiger.

Zoals gezegd heeft wind grote invloed op de stabiliteit en om die reden is er een verschil tussen de stabiliteitsfactor binnen en de stabiliteitsfactor buiten. We spreken hierbij van buiten als er op enig moment een situatie kan ontstaan waarin de steiger aan windbelasting wordt blootgesteld. Buiten is de stabiliteitsfactor groter dan binnen. Afhankelijk van de bebouwing (open terrein of in de luwte) en locatie (aan de kust of in het binnenland) ligt de stabiliteitsfactor B:H tussen de 1:2 en de 1:3.

Van deze stabiliteitsfactoren zijn standaardconfiguraties beschikbaar bij de fabrikant. Binnen is de stabiliteitsfactor B:H = 1:4.

Op steigers die zijn bekleed met zeilen of netten zijn de horizontale belastingen aanzienlijk hoger dan bij onbekte steigers en geldt bovengenoemde stabiliteitsfactor niet.

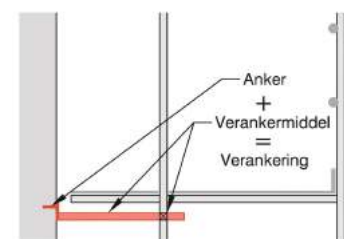


Er zijn verschillende mogelijkheden om een steiger stabiel te maken als we niet aan de stabiliteitsfactor kunnen voldoen.

- Verankering
- Verbreding (complex, standaardisering tot 10 meter).

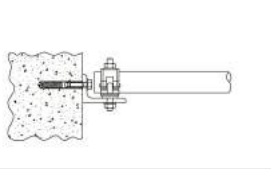
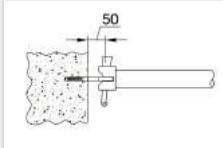
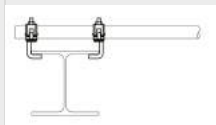
Verankering

Onder verankering verstaat men het vastmaken van de steiger aan een bestaand bouwwerk om te voorkomen dat de steiger omvalt. De gebruikte middelen om te verankeren dienen voldoende sterk te zijn om de (horizontale) krachten op te vangen en het achterliggende bouwwerk (bijvoorbeeld muur of staalconstructie) dient uiteraard ook sterk genoeg te zijn.



Uitvoering van verankering

Hieronder staan een aantal voorbeelden van veel toegepaste verankering. Uiteraard zijn er ook nog andere die eveneens geschikt kunnen zijn. Evenals het anker zelf dient het verankering middel (buis+eventueel koppeling) sterk genoeg te zijn om de krachten op te nemen. Bij voorkeur wordt het verankeringsmiddel bevestigd aan de staander van de steiger. Het is niet bij elk steigersysteem toegestaan om het verankeringsmiddel aan de ligger te bevestigen (raadpleeg hiervoor de instructies van de fabrikant).

Verankeringsbuis met steigerkoppeling + L-beugel (in beton of metselwerk)	Ligger van systeemsteiger (in beton of metselwerk; in combinatie met schroefoogbout)	Verankeringsbuis met balkhaakkoppelingen (aan de flens van bijvoorbeeld een HEA-profiel)
Bevestigen aan ondergrond met: <ul style="list-style-type: none"> ·kunststof plug en houtdraadbout ·keilbout en moer met metrische draad ·keilbouthuls en bout met metrische draad ·schroefhuls en bout met metrische draad (met chemische mortel) 	(in beton, schoon metselwerk of vliesgevel; in combinatie met een voldoende lange schroefoogbout) 	(in beton of metselwerk door isolatie + stucwerk heen; in combinatie met schroefhuls of keilbouthuls) 
	Nadelen: <ul style="list-style-type: none"> ·kan geen krachten evenwijdig aan de gevel opnemen ·schroefoogbout is gevoelig voor knik- en buigingsbelasting 	Nadeel: excentrische belasting (veroorzaakt extra krachten in anker)

Omkransing

Anker door middel van een opsluiting rondom een paal of kolom. Door aan alle zijden van de kolom een buis te plaatsen voorkomt men verplaatsing in elke horizontale richting. Let op dat de conservering niet wordt beschadigd. Dit kan voorkomen worden door een stuk vilt te plaatsen tussen de steigerbuis en de gevelde constructie.

In-en uitverankering

Anker door middel van een opsluiting door een raamopening. Een buis aan de binnenkant van de gevel voorkomt dat de steiger van de muur weg kan/ een buis aan de buitenkant van de gevel voorkomt dat de steiger naar de muur toe kan.

Voorbeeld van gebruikte verankerings/koppelingen;





H profiel koppeling

Balk profielkoppeling

Verankeringspatronen ruimteteiger

Bij ruimteteigers moet de steiger elke ca. 6 meter in hoogte verankerd worden, daarbij moet elk dwarsvlak van de steiger veranderd zijn. Verankeringspatronen mogen plaatselijk worden vervangen door windverbanden. Verankeringspatronen mag je maximaal 20 cm uit de knooppunten aanbrengen. Verankeringspatronen moeten in twee richtingen (haaks op elkaar) belasting op kunnen nemen.

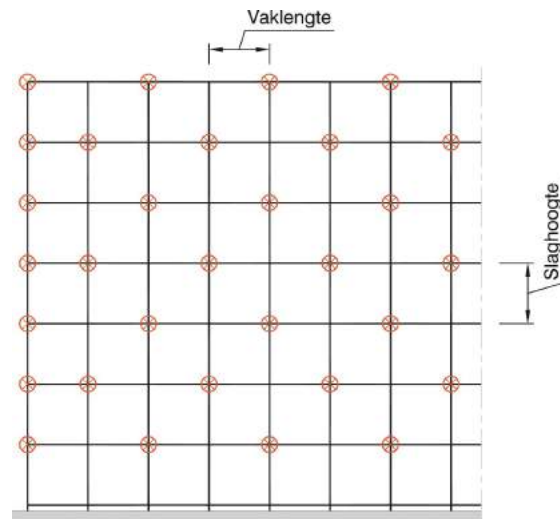
Tot slot moet de achterliggende constructie sterk genoeg zijn. Enkele voorbeelden:

- Kolommen en liggers van beton- of staalconstructies.
- Leiding- en bordessteunen.
- Basis van leuningstijlen.
- Wanden (metselwerk, beton).

Verankeringspatronen gevelsteiger

Afhankelijk van staanderafstand en belastingklasse zijn er 3 verankeringspatronen die voldoende stabiliteit garanderen mits men zich aan de volgende vuistregels houdt:

- Steiger is niet hoger dan 24m.
- Verankeringspatronen worden aan de staander gemonteerd
- Verankeringspatronen worden loodrecht op de muur geplaatst.
- Bij gebruik van korte ankerbuizen (alleen binnenvlak) worden ook v-ankers toegepast, zo niet gebruik lange ankerbuizen over twee staanders bevestigd.
- De bevestiging aan de steiger bevindt zich niet verder dan 20 cm uit het knooppunt.
- Verankeringspatronen moeten sterk genoeg zijn: gevelsteiger minimaal 5 kN (in metselwerk), bij metselsteiger minimaal 7,5 kN (in beton).
- Verankeringspatronen beginnen op 2 m hoogte (eerste slag) bij de buitenste staanders.
- Verankeringspatronen eindigen bij bovenste slag. De randen van de steiger moeten dus goed verankerd zijn in verband met grotere windbelasting op hoeken en dakranden van gebouwen.
- Indien de steiger niet om de hoek (van bijvoorbeeld het gebouw) verder gaat worden de buitenste rij staanders extra verankerd. 2 slag verankeringspatronen en 2 slag om en om verankeringspatronen elke 2 meter.



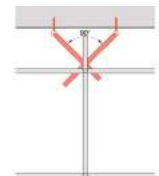
Verankering en stijfheid

Indien de steiger voldoet aan één van de standaard verankeringspatronen, dan zal de steigerconstructie naast stabiliteit ook stijfheid hebben verkregen. Bij gevelsteigers met name in de dwarsrichting. De steigerconstructie vervormt immers niet in de richting van de verankering tenzij de achterliggende constructie ook zou vervormen.

Bij gevelsteigers blijft het noodzakelijk om vervorming van de buitenste staanderrij te voorkomen in lengterichting van de steiger. Dit kan middels diagonalen in de lengterichting. Standaard in de buitenste velden van de steiger en maximaal 4 velden overslaan.

De binnenste staanderrij (in lengterichting) wordt voldoende stijf geacht indien één of meerder van de volgende mogelijkheden worden toegepast:

- Lange ankers over 2 standers
- V-ankers
- Verankering aan de binnenste staander middels koppelingen die torsie kunnen opnemen (statische berekening noodzakelijk)
- Verankering aan de binnenste ligger middel een koppeling die een buigend moment kan opnemen (statische berekening noodzakelijk). Verankering op de liggers is niet bij elk systeem toegestaan, raadpleeg de instructies van de fabrikant.
- Diagonaal in het binnenvlak.
- Horizontale diagonaal (windverband) tussen buitenste staandervlak en binnenste staandervlak.
- Windverband tussen binnenste staandervlak en anker.
- Steiger verankeren op beide hoeken in lengterichting van de gevel bij steigers korter dan 20 cm.



Daar waar een verankering van de steiger noodzakelijk is, maar niet mogelijk blijkt, moet er altijd een alternatieve oplossing worden gezocht. Enkele voorbeelden:

- Windverband toepassen om de kracht naar een naastliggende verankering af te dragen, daardoor komt er extra belasting op naastliggende verankeringen, dus deze

verankeringen moeten zwaarder worden uitgevoerd (of extra verankeringen toepassen).

Windverband van anker tot anker.

- Met een diagonaal verankeren naar de vloer van bijvoorbeeld het ruwbouwskelet.
- Met verticale diagonalen van verankering tot verankering. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de extra belasting op de over gebleven ankers.

Ankers monteren

Ankers moeten volgen de instructies van de fabrikant worden gemonteerd. Belangrijke aspecten zijn;

- Boor gaten met de juiste diameter en diepte, maak de gaten grondig schoon (belangrijk voor alle ankers, maar vooral voor lijmankeers) zowel door te borstelen met een stijve ronde borstel die even breed is.
- Diameter van het gat door blazen met een pomp met een groot volume.
- Breng de ankers aan met het juiste gereedschap.
- Laat de lijmankeers uitharden gedurende de tijd die voor de heersende omgevings temperatuur is opgegeven.
- Draai het anker aan tot het aanbevolen montage moment, bij voorkeur met behulp van een geijkte momentsleutel.

Afmetingen van het gat:

Gat-diameter en gat-diepte moeten ervoor zorgen dat het anker functioneert en zich volgens verwachting gedraagt. Een en ander moet volgens tekening en/of instructie door de fabrikant worden aangegeven.

- Een onjuiste diepte verlaagt de capaciteit van het anker. Zit bijvoorbeeld een anker ondiep, dan heeft het onvoldoende grip.
- In geval van houtdraadbouten of ringschroefogen in kunststof pluggen wordt de volle ankersterkte alleen bereikt indien de bout/schroef voldoende door de plug heen steekt.

Verankering in verschillende ondergronden

Verankering in beton

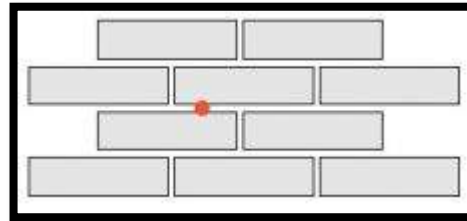
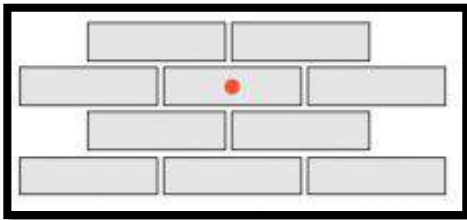
Verankeringen in beton zijn in het algemeen hoger belastbaar dan verankeringen in metselwerk. Dit heeft te maken met het materiaal van de muur zelf: beton is sterker dan steen en zal minder gemakkelijk loskomen.

Verankering in metselwerk

Als er in metselwerk wordt geboord, moet het anker zich in het gedeelte van de steen bevinden, dus niet in de voeg. Als het metselwerk is bepleisterd, dan moet de plaats van de stenen worden bepaald door pleisterwerk te verwijderen of door testgaten te boren. Indien ankers niet in de stenen zelf mogen worden aangebracht bijvoorbeeld door een eis van de opdrachtgever, dan kan voor de navolgende methode worden gekozen, mits de verantwoordelijke bouwkundige en de fabrikant daarmee instemmen. Verankering met muurbevestiging;

- Kies een anker met een diameter die minstens de breedte van de metselvoegen bedraagt.
- Bevestig het anker in de horizontale voegen.
- Voer zowel inleidende proeven als steekproeven uit (trekproeven), maar met een verhoogd aantal: 10% (1 op 10) van het hele project.

Bij het bepalen van de inbeddiepte moet de dikte van het pleisterwerk buiten beschouwing worden gelaten. Er moet dus onder het pleisterwerk sprake zijn van volledige inbeddiepte.



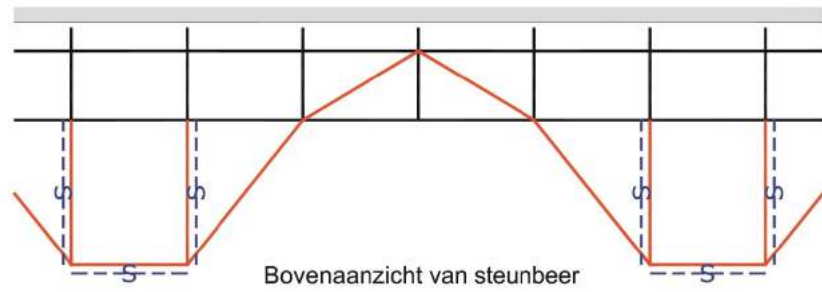
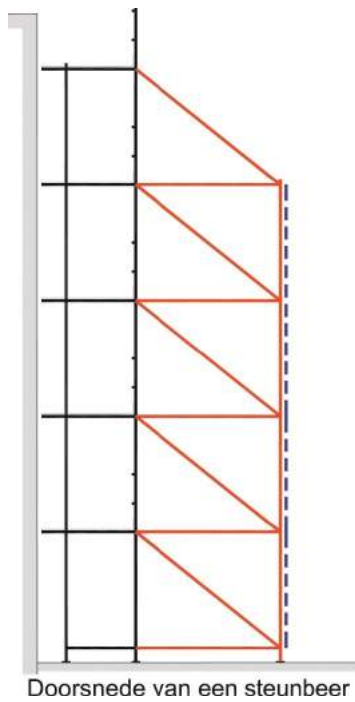
Basisverbreding vrijstaande steiger



Stabiliteitsfactor:

- buiten 1:2
- binnen 1:4

Steunbeer vrijstaande steiger



Steunberen zijn minder stabiel en daarom zal een steunbeer altijd berekend moeten worden.

Hoofdstuk 10 Opleveren

Opleveringsprocedure

Zodra een steiger gereed is, wordt hij opgeleverd aan de opdrachtgever/gebruiker. Het kan ook gaan om een vooraf afgesproken deel van een steiger. De oplevering gebeurt door middel van een CHECKLIST. Deze checklist kan desgewenst per bedrijf of opdrachtgever worden aangevuld, maar de in het voorbeeld genoemde aandachtspunten moeten **ALTIJD** worden beoordeeld. Dus **MEER** mag, maar **MINDER** niet.

STEIGERS OP LADDERKLAMPEN? BETER NIET!



Functieniveaus voor oplevering steigers algemeen

Het vereiste functieniveau van de persoon die de opleveringscontrole uitvoert is afhankelijk van de aard van de steiger. De tabel geeft een duidelijk overzicht van de functieniveaus binnen de steigerbouwbedrijven. Binnen de steigerbouwbedrijven; kunnen er natuurlijk ook nog altijd 'eigen regels' zijn, de zogenaamde bedrijfsregels, voor monteren en overdragen van steigers. Dit zijn altijd gelijkwaardige of zelfs strengere regels/eisen, dan wat 'wettelijk' wordt voorgeschreven. (Arbobesluit 7.23b en 7.34).

- Standaards steigers
- Complexe steigers

Steigerbouwbedrijf		
Functie niveau	Monteren	Overdragen
Hulpmonteur	Standaard configuratie	
Monteur		
1 ^{ste} monteur	Complexe steigers	Standaard configuratie
Voorman		

Vereiste functieniveaus bij opleveringscontroles

Steigerkaart / Scafftag procedure

Na CONTROLE en GOEDKEURING wordt de steiger overgedragen aan de:

- Afnemer van de steiger
- Opdrachtgever
- Gebruiker

Dat KAN door middel van een steigerkaartprocedure, in de industrie SCAFFTAG PROCEDURE genoemd. Het systeem bestaat uit een scafftag houder waarin een scafftag wordt geschoven of bevestigd. Beide moeten weerbestendig zijn. Zo lang de steiger IN OPBOUW is, moet dit duidelijk op de de scafftaghouder te zien zijn. Dit bijvoorbeeld met tekst:



‘NIET BETREDEN< STEIGERWERKZAAMHEDEN IN UITVOERING’.

De scafftag (=steigerkaart) ontbreekt dan. De scafftag houder moet goed zichtbaar zijn, bevestigd aan de ladder of op een plek onmiddellijk naast de ladderopgang. Breng in geval van meerdere ladderopgangen overal een scafftag aan.

Een scafftag is wettelijk niet verplicht maar ter informatie van de gebruikers. Een overdrachtsformulier is wel verplicht. Een uitgebreidere scafftag/steigerkaart kan de volgende informatie bevatten:

- Locatie van de betreffende steiger (of een gedeelte van de steiger)
- Naam van de opdrachtgever, referentienummer, opdrachtnummer, identificatienummer.
- Naam en paraaf van de persoon die de steiger heeft gecontroleerd.
- Gebruiksaspecten of -beperkingen zoals vloerbelasting, meerdere vloeren belast.
- Data van vervolgkeuringen/inspecties van de steiger met paraafmogelijkheid.
- Paraaf van de opdrachtgever.

Wijken steigers of steigervoorzieningen af, dan zijn soms extra veiligheidsvoorzieningen nodig. De scafftag moet dit dan duidelijk aangeven voor de gebruiker, bijvoorbeeld door een andere kleur scafftag toe te passen.

Deeloplevering

Het komt regelmatig voor dat slechts een deel van een in opbouw zijnde steiger opgeleverd en vrijgegeven wordt voor gebruik. Het vrijgegeven moet dan DUIDELIJK te onderscheiden zijn van het NIET VRIJGEGEVEN GEDEELTE. Dit kan bijvoorbeeld door een afzetting met leuning of een andere vorm van blokkade. In zo'n geval is alleen dubbel leuningwerk al niet voldoende. Er moet ook met ROO-WITTE MARKERINGEN en/of PICTOGRAMMEN worden aangegeven dat de steiger achter de afzetting niet veilig is.



Plaats deze waarschuwingen bij de afzettingen en bij de ladderopgangen die naar het onveilige gedeelte leiden.

Hoofdstuk 11 Steigerinspectie

Wet en -Regelgeving

Grondslag: Arbobesluit artikel 7.34, eerste lid. Onder een TERZAKE DESKUNDIG PERSOON in de zin van het Arbeidsomstandighedenbesluit wordt verstaan een persoon die beschikt over AANTOONBARE SPECIFIEKE DESKUNDIGHEID op het terrein van: het lezen en begrijpen van montage-, demontage – en ombouwschema's van het betreffende type steiger.

- Artikel 7.34 Arbeidsomstandighedenbesluit
- Hoofdstuk 7 Arbeidsmiddelen en specifieke werkzaamheden
- Afdeling 5 Aanvullende voorschriften voor bouwplaatsen
- Paragraaf 2 arbeidsmiddelen op de bouwplaats

Artikel 7.34 Steigers.

- De veiligheid van de constructie van een steiger wordt regelmatig door een ter zake deskundig persoon gecontroleerd doch in ieder geval vóór de ingebruikneming en verder na iedere wijziging in de constructie van de steiger, na iedere periode waarin de steiger niet is gebruikt, na abnormale weersomstandigheden alsmede na iedere andere gebeurtenis waardoor de veiligheid van de constructie van de steiger mogelijk is aangetast.
- Een steiger mag niet worden overbelast. Lasten worden zo gelijkmatig mogelijk over steiger verdeeld.
- Verrijdbare steigers zijn beveiligd tegen ongewilde verplaatsingen.

12.2 Inspectie

- Houdt een steiger in goede staat door hem regelmatig te inspecteren, met een checklist.
- De resultaten worden op de checklist vastgelegd; de inspectie wordt ook op de steigerkaart/scafftag aangetekend.
- Zolang de steiger niet is hersteld is het betreffende steigergedeelte afgezet en verboden terrein voor steigergebruikers
- Bij ingrijpende aanpassingen in de categorie 'complexe steigers' moet worden teruggekoppeld naar de constructeur.

Momenten om te inspecteren (Richtlijn Steigers)

1. Bij oplevering, dus vóór ingebruikname. Inspectie/keur vervolgens in de bouwsectoren de regel minimaal elke 2 weken.
2. Voor de industriesector en in het algemeen in situaties waar aan of rond de steiger geen veranderingen worden aangebracht, mag het maximale interval tussen twee inspecties 3 maanden zijn.
3. Na iedere verandering (modificatie) van de steiger.
4. Indien omgevingsfactoren veranderd zijn; bijvoorbeeld een ontgraving in de buurt van grondslagen/staanders/onderstoppen enz., of wateronttrekking door bemaling.

5. Na een gebeurtenis of weersomstandigheid, waarbij redelijkerwijs kan worden aangenomen dat die heeft geleid tot wijziging in de constructie, bijvoorbeeld”
- Aanrijding
 - Ontploffing
 - Brand
 - Beving
 - Windkracht boven 8 Beaufort (windsnelheid vanaf 20.8m/s)

Ongeautoriseerd veranderen van een steiger

Ongeautoriseerd veranderen of weghalen van onderdelen introduceert gevaren en kan leiden tot bezwijken of omvallen van de steiger en /of tot vallen van hoogte. Daarom dient iedere gebruiker zich aan de volgende regels te houden:

- Een steiger wordt pas in gebruik genomen als hij is opgeleverd,
- Een steiger is volgens tekening (of volgens standaard configuratie) uitgevoerd. Soms zijn toegestane veranderingen op de tekening aangegeven, bijvoorbeeld een andere plek voor een trappentoren. Is een verandering nodig die niet op de tekening staat, dan kan deze slechts worden doorgevoerd na contact te hebben gehad met de betreffende constructeur.
- Normaal gesproken brengt het bedrijf dat de steiger heeft opgebouwd de veranderingen aan. Doet een ander het, dan moet de betreffende steigerbouwer over dezelfde kwalificaties beschikken. (Arbobesluit 7.23b).



Controelijst Inspectiepunten voor ingebruikname (conform Richtlijn Stalpers)				
Opdrachgever :		Locatie :		
Montage bedrijf :		Project :		
Toezichouder stielgebruik :		Montage datum :		
Stieltype :	<input type="checkbox"/> Standaard configuratie <input type="checkbox"/> Complex (tekening/berekening)	Demontage datum :		
Belastingklasse (omdrukkende klasse) :	Klasse 2 1,5 kN/m ² / Klasse 4 3,0 kN/m ² / Klasse 6 6,0 kN/m ²	Stielnummer (aafslag nummer) :		
Alsmetingen (b/bch) :				
CONTROLEREN				
Nr.	CONTROLEREN	Ja	Nee	N.V.T.
1.	Is de stiel gebouwd volgens tekening? (of volgens standaard configuratie)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Staat de stiel op draagconstructie ondergrond?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Staan de staanders op voetspanten of voetspindel?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Is de onderste ligger correct aangebracht?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Zijn de staanderstanden uitgevoerd volgens tekening (of volgens standaard configuratie)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Zijn de liggers aangebracht volgens tekening (of volgens standaard configuratie)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Zijn de diagonalen aangebracht volgens tekening (of volgens standaard configuratie)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Zijn de verankeringen aangebracht volgens tekening (of volgens standaard configuratie)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Zijn alle vloeren dicht belegd en stabiel?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Zijn de leuningen en kantplanken aangebracht?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	Zijn alle vloeren veilig toegankelijk?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	Is het overloeg materiaal opgeruimd?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	Is de aafslag / opbouwprocedure goed uitgevoerd?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	Zijn de liftplaatsen ingericht volgens tekening?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	Is de afstand tussen werkloper en pavoel (of opper) maximaal 0,15 m?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	Zijn de ladders juist aangebracht en voorzien van borsting (3 punten)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	Is de stiel vast gebouwd?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.	Is er sprake van een veiligheidsmaatregel/afzetting?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.	Zijn speciale constructies uitgevoerd volgens tekening?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Opmerkingen:				
Wanneer één of meer vragen met NEE moeten worden beantwoord, mag de stiel NIET worden gebruikt voordat de afwijkingen zijn verholpen. Indien de afwijking niet volgens de voorschriften is te verhelpen, moet hieronder worden aangegeven welke maatregelen zijn getroffen zodat de stiel veilig kan worden gebruikt.				
Nr.	Omschrijving afwijking	Maatregelen		

Versgoediger montagebedrijf
 Naam : Functie : Handtekening :
 Versgoediger afnemer van de stiel
 Naam : Functie : Handtekening :

Periodieke keuring (14 dagen)

Datum	Paraal	Datum	Paraal	Datum	Paraal

Hoofdstuk 12 Eisen waaraan een steiger moet voldoen

Algemeen

- Planken moeten voldoende vrij liggen van heet (verwarmd) equipment.
 - (kooi)ladders, ladders, trappen, vluchtwegen moeten vrij zijn van steigermateriaal.
 - Proces-equipment moet bereikbaar en bedienbaar zijn.
 - Geen uitsteeksels op doorloophoogte.
 - Let op spanning voerende delen.
1. De steiger moet zijn geplaatst op sloffen van minimaal 0,50 meter lang, welke symmetrisch onder de spindels moeten zijn geplaatst op een vlakke draagkrachtige ondergrond.
 2. De grondslag is een van de meest belangrijke elementen in een steiger en zorgt voor voldoende stabiliteit. De grondslag mag maximaal 0,25 m boven de ondergrond zitten waarop de steiger is geplaatst. Voor traditionele steigers gemeten vanaf de bovenkant van de voetplaat tot en met het hart van de ligger. Voor systeem steigers is dit gemeten vanaf de voetplaat tot en met de bovenkant wartel, maximaal 250 mm.
 3. De staanderafstand van een pijp/koppelingsteiger mag voor zware steigers (werksteigers) nooit grote zijn dan 1,8 meter en voor systeemsteigers maximaal 2,6 meter.
 4. Staanders moeten recht zijn en zuiver verticaal worden verplaatst.
 5. Staanders welke zijn geplaatst op bordessen of bordestrappen moeten ondersteund zijn en voorzien van sloffen welke lopen van ondersteuningspunt naar ondersteuningspunt.
 6. Werkvloeren moeten volledig dicht zijn gelegd en voldoende ondersteund met kortelingen of koppelbuizen. Elke steigerplank, langer dan 2 meter dient minimaal 3 steunpunten te hebben.
 7. Bij steigers mag de afstand tussen het object en de steigervloer niet meer bedragen dan 0,15 meter. Plaatselijk en tijdelijk mag dit niet meer zijn dan 0,30 meter.
 8. Steigerplanken moeten minimaal 0,10 meter over de steunpunten liggen en maximaal 0,20 meter oversteken. Met steunpunten worden (hulp)kortelingen bedoeld.
 9. Kantplanken moeten minimaal 0,15 meter boven de werkvloer uitsteken en aansluiten aan de werkvloer. Openingen in deze werkvloer groter dan 25 mm, zijn niet toegestaan.
 10. Tussen kantplank en knieleuning, en tussen knieleuning en heupleuning mag de opening niet groter zijn dan 0,47 meter.
 11. Ladders moeten minimaal 1 meter boven het afstappunt uitsteken en deugdelijk bevestigd zijn (min. Op 3 punten). het bovenste afsteunpunt van de ladder moet zitten op heupleuninghoogte. De ladder moet schuin staan onder een hoek van 65° – 75°, op een stevige ondergrond en bij voorkeur geplaatst zijn aan de langszijde van de steiger.
 12. In elke steiger moeten schoren/diagonalen zijn aangebracht welke lopen van knooppunt naar knooppunt en van slag naar slag. Men moet via dit schoren-/diagonalenpatroon vanaf de bovenste slag via het schoren/diagonalenpatroon beneden kunnen komen.

13. Steigers moeten indien nodig verankerd worden zo dicht mogelijk bij de knooppunten en moeten in twee richtingen geborgd zijn.

Wanneer voldaan is aan wettelijke verantwoordelijkheden

- De nodige bevelen zijn gegeven;
- De nodige maatregelen zijn genomen;
- De nodige middelen zijn verschaft;
- De nodige instructies zijn gegeven;
- Het redelijk te vorderen toezicht is gehouden.

Oriëntatie op de bouwplaats

Waar kijken we naar:

- Plaats waar steiger gebouwd moet worden;
- Doel van de steiger (functionaliteit);
- Ondergrond waarop steiger gebouwd gaat worden;
- Afmetingen van de steiger;
- Soort steiger;
- Moet er rekening gehouden worden met specifieke eisen;
- Werkvergunning;
- Wanneer monteren – demonteren;
- Hoe kom ik op de bouwplaats?

Instructie van opdrachtgever voor bouwers

Afspraken:

- Soort steiger;
- Doel van de steiger (waar is hij voor): komen er meerdere mensen op te werken;
- Met ieder zijn eigen specifieke eisen. Elke partij erbij betrekken;
- Specifieke montage/demontage eisen waarop gelet moet worden, zoals:
 - Waar verankeren;
 - Aarden.
 - Toezicht;
 - Kwetsbare apparatuur;
 - Vloerbelasting;
 - Gebruik veiligheidsmiddelen;
 - Moeten er speciale veiligheidsmiddelen gebruikt worden (bij.maskers).

Bespreking van het gebruik van steigers

- Waar is hij voor gebouwd (doel)?
- Waaraan moet hij voldoen?
- Voor wie is hij gebouwd?
- Overname steiger;
- Specifieke eisen tijdens gebruik
- Inspectie – wie? – frequentie – hoe? – resultaten vastleggen (logboek)
- Geen eigenhandige wijzigingen;
- Overige afspraken vastleggen;
- Invullen scafftag

Aanwijzingen voor het veilig gebruik van een staande steiger

Laat geen overbodig gereedschap en materiaal op de werkvloeren liggen. Ruim de vloeren regelmatig op zijn minst dagelijks na het beëindigen van de werkzaamheden. Materialen mogen op een werkvloer niet hoger worden opgestapeld dan 0,55 m, tenzij er hekwerken zijn aangebracht. Zolang er op een steiger wordt gewerkt of er verkeer over plaats vindt, moeten de werkvloeren, de toegangen tot die vloeren, de plaatsen waar de hijsinrichtingen zich bevinden, e.d. voldoende zijn verlicht. Het gooien van gereedschap en materiaal naar boven of naar beneden is verboden

- Gebruik bij het beklimmen van steigerladder beide handen!
- Bij las- en brandwerkzaamheden moet er zo nodig special voorzieningen worden getroffen om het verspreiden van vonken te voorkomen.
- Het is verboden om, te lassen en te branden aan steigermateriaal of stellingpijpen af te snijden.
- Wanneer planken door vorst of anderszins glad zijn geworden moeten zij door de gebruiker met zand worden bestrooid. Of er moeten maatregelen worden getroffen, zodat er veilig gewerkt kan worden.
- Er wordt toezicht gehouden dat de steiger niet zwaarder wordt belast dan waar hij voor opgebouwd is, anders waarschuwen.
- Aan steigers mag niets worden weggehaald, veranderd of aangebouwd, dan door de steigerbouwer zelf.
- Nagaan of de nodige voorzieningen getroffen zijn om personeel, kwetsbare apparatuur en leidingen onder en naast de steiger tegen vallende voorwerpen te beschermen?

Hoofdstuk 13 De rolsteiger

Algemeen

Rolsteigers zijn te gebruiken tot een hoogte waar valgevaar een behoorlijk risico oplevert, en er ongelukken (kunnen) gebeuren met ernstige gevolgen. Als er ongelukken gebeuren ligt dit meestal aan ondeskundig gebruik van het materiaal of onderschatten van gevaren. Om dit terug te dringen is er een norm die eisen stelt aan de gebruiksvoorschriften. Als de oorzaak bij het materiaal zelf ligt, dan is er sprake van ondeugdelijk materiaal. Om dit zoveel mogelijk te voorkomen zijn er materiaalnormen opgesteld voor rolsteigers.

Formele wetgeving

De Nederlandse wetgeving op het gebied van rolsteigers is vrij summier: in het Arbobesluit gaat men niet verder dan algemene kreten als 'de steiger mag niet overbelast worden' en het noemen van 'deskundig gebruik', zonder hier nadere invulling aan te geven.

Europese normen

Met deelname van Nederland is er binnen de EEG een norm voor rolsteigers opgesteld: de EN 1004. Parallel hieraan is er een norm opgesteld voor gebruiksaanwijzingen van rolsteigers: de EN 1298. Binnen de EN 1004 kan een rolsteiger nog in 2 klassen vallen; in klasse 2 (platform belasting tot 150 kg per m²) of klasse 3 (platform belasting tot 200 kg per m²).



Nadere invulling

Ook in genoemde Europese normen zijn echter een paar dingen niet duidelijk: zo wordt er om de 4 meter een tussen-platform verplicht (in de Nederlandse vertaling wat ongelukkig 'rustplatform' genoemd, bedoeld om de klimhoogte te beperken). Daar waar onduidelijkheden bestaan, is er nadere invulling gegeven voor veilig gebruik van rolsteigers in het AI-12 blad.

Typen Rolsteigers

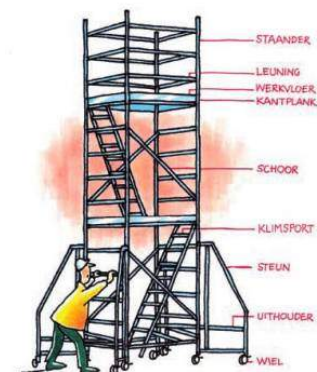
Rolsteigers kunnen worden ingedeeld in verschillende groepen:

- Rolsteigers opgebouwd uit geprefabriceerde onderdelen (EN 1004)
- Kamerrolsteigers/vouwsteigers.
- Rolsteigers opgebouwd uit systeemsteiger materialen;
- Rolsteigers opgebouwd uit losse pijpen en koppelingen.

Als we kijken naar de materiaalsoort kunnen rolsteigers zijn gemaakt van aluminium, gegalvaniseerd staal, kunststof of hout.

Rolsteigers opgebouwd uit geprefabriceerde onderdelen

In de norm voor rolsteigers de EN 1004 is een omschrijving voor het ontwerp en de fabricage voor rolsteigers opgenomen. Deze norm is bedoeld om te worden toegepast op het ontwerp en de fabricage van de rolsteigers, gemaakt van de geprefabriceerde elementen, met een platformhoogte van 2,5 meter tot 12,0 meter (binnen) en 2,5 meter tot 8 meter (buiten). Opmerking; in deze



norm betekent 'binnen' dat de rolsteiger niet aan wind wordt blootgesteld.

De norm EN 1004 geeft:

- Aanbevelingen voor de keuze van hoofdafmetingen en stabiliseringsmethoden;
- Veiligheidseisen;
- Globale informatie over totale rolsteigers en hun handmatige verplaatsing.

De rolsteigers zijn over het algemeen gemaakt als een soort modulair systeem om in elkaar gezet te worden, zonder hulp van gereedschap. De term 'snelbouwsteiger' is hier zeker op zijn plaats.



Kamerrolsteigers/vouwsteigers

in Europees verband is gesteld dat kamersteigers niet onder EN 1004 vallen. Ieder land is vrij daar zelf eisen voor op te stellen. Zodra een kamerrolsteiger zodanig wordt gebruikt dat de platformhoogte boven de 2,5 meter ligt moet deze voldoen aan de EN 1004.

Rolsteigers opgebouwd uit systeemsteigermaterialen

Deze steigers worden opgebouwd volgens voorschriften van de fabrikant/leverancier. De EN 12810 is de ontwerpnorm voor gevelsteigers vervaardigd van geprefabriceerde onderdelen. De EN 12822 is de norm voor algemeen ontwerp-, prestatie-eisen steigers.

Rolsteigers opgebouwd uit losse pijpen en koppelingen (traditioneel)

Opbouw van geprefabriceerde rolsteigers

Controle vóór opbouw van rolsteigers. Rolsteigers mogen slechts worden opgebouwd (en afgebroken) door personen die vertrouwd zijn met de door de fabrikant verstrekte opbouw- en gebruikershandleiding. Controleer of de plek waar de steiger moet komen veilig en geschikt is; let op:

- De bodem moet voldoende draagkrachtig en vlak zijn.
- De ruimte moet zowel op de grond als bovengronds vrij zijn van hindernissen.
- Ga na of de windcondities zodanig zijn dat met de steiger gewerkt mag worden (maximaal 6 Beaufort, anders extra voorzieningen treffen). Controleer of alle onderdelen en hulpgereedschappen (bijvoorbeeld een waterpas) aanwezig zijn. Het is verboden beschadigde, verkeerde of niet originele onderdelen te gebruiken.

De opbouw van rolsteigers

de opbouw dient te geschieden volgens de door de fabrikant verstrekte opbouw- en gebruikshandleiding (EN 1298). De opbouw moet in overeenstemming zijn met de norm EN 1004 en EN 1298. Daar waar de norm EN 1004, de EN 1298 en de gebruiksaanwijzingen onvoldoende duidelijkheid verschaffen, hanteert de VSB nader opgestelde eisen. Minimaal ieder 4 meter hoogte zijn tussenplatforms vereist. Dit geeft voor brede steigers twee mogelijkheden.

1. Ieder 4 meter niveau wordt geheel dichtgelegd met platform, waarbij tenminste 1 platform per niveau een luik moet hebben.
2. Om de 2 meter hoogte moeten verspringend platforms worden aangebracht. Deze tussenplatforms hoeven niet te zijn voorzien van een luik.

- Een werkvloer moet rondom voorzien zijn van schopranden, leuning en tussenleuning. (als de horizontale afstand van de vloer tot de gevel 150 mm of minder is, is aan die zijde van de gevel geen kantplank of leuning nodig: schoren (diagonalen) mogen niet verwijderd worden en de steiger dient dan wel aan de gevel verankerd te staan).
- Een tussenvloer, die dus niet wordt gebruikt als werkvloer, moet voorzien zijn van een leuning en tussenleuning aan de buitenzijde van de steiger.

De volgens opbouw- en gebruikshandleiding voorgeschreven stabiliteitsvoorzieningen (basisbrekers en stabilisatoren) moeten meestal worden aan gebracht vanaf 2 meter steigerhoogte.

Aanvulling van Rolsteigers EN 1004 door de vereniging van Steiger-, Hoogwerker-, en Betonbekistingbedrijven (V.S.B.)

Het omhoog brengen van onderdelen voor hogere gedeeltes dient te geschieden door de onderdelen van platform naar platform door te geven. Onderdelen kunnen ook met een stevig touw naar boven worden gehesen. Gebruik een deugdelijke knoop, lus of haak om de onderdelen goed vast te zetten. Het hijsen en neerlaten van onderdelen, materialen en gereedschappen m.b.v. een touw dient in verband met de stabiliteit van de steiger, bij voorkeur aan de binnenzijde van de steiger plaats te vinden. Indien wordt gehesen aan de buitenzijde van de steiger dienen extra stabiliserende maatregelen genomen te worden. het is verboden hijswerktuigen aan de steiger vast te maken, tenzij anders vermeld in de opbouw- en gebruikshandleiding.

Gebruik van rolsteigers

Controle vóór het gebruik van rolsteigers. Voorafgaande aan ieder gebruik dient gecontroleerd te worden of:

- De basis (o.a. stabiliseringsvoorzieningen) van de steiger correct is
- De totale constructie correct en compleet is
- De rolsteiger verticaal staat
- De benodigde maatregelen zijn getroffen om te voorkomen dat de steiger weg rolt (wielen geremd of voetplaten toegepast)
- Er veranderingen in omstandigheden zijn, die het veilig gebruik van de steiger kunnen beïnvloeden (weersinvloeden, openslaande ramen of deuren, automatische rolluiken etc.)

Het gebruik van rolsteigers

- Het is verboden de steiger te gebruiken als trappentoren voor toegang tot andere constructies.
- Het is verboden de steiger als hangsteiger te gebruiken, voor toepassing van uit-kragende werkvloeren of de steiger te gebruiken om op andere constructies over te stappen.
- Het is verboden dat een rolsteiger wordt opgehesen of wordt opgehangen.
- Het is verboden overbruggingen te maken tussen rolsteigers onderling/tussen rolsteiger en een gebouw, tenzij specifiek hiervoor berekende toepassingen worden gebruikt.

- De maximale werkbelasting mag niet worden overschreden; raadpleeg de opbouw- en gebruikshandleiding voor het maximaal aantal belastbare werkniveaus.
- Rolsteigers ontworpen voor de klassen 2 (150 kg/m²) en /of 3 (200kg.m²) worden gebruikt voor inspectiewerkzaamheden en voor werkzaamheden waarbij geen opslag van bouw materiaal nodig is, behalve als die bouwmaterialen meteen verwerkt worden, b.v. bij het schilderen of reinigen.
- Het is verboden op de vloeren te springen; het luik van het platform moet, behalve tijdens het beklimmen of afdalen, altijd gesloten zijn.

De maximale platformhoogte (volgens de norm) bedraagt:

- binnen: 12 meter - buiten : 8 meter

Let op: de fabrikant kan hiervan afwijkende platformhoogtes voorschrijven, raadpleeg de opbouw- en gebruikshandleiding

- De steiger mag slechts aan de binnenkant worden beklommen via de daarvoor bedoelde trappen, trapladders, schuine of verticale ladders.
- Het is verboden kisten, trappen, ladders of andere hulpmiddelen op de werkvloer te plaatsen om hoogte te winnen.
- Het is verboden op de steiger te werken indien de windkracht groter is dan 6 Beaufort (de windsnelheid is dan 10,8 – 13,8 m/s = ca. 45 km/uur).
- Bedenk dat de windsnelheid tussen twee gebouwen kan werken als in een trechter en veel hoger kan zijn dan in een open ruimte.
- Rolsteigers die buiten worden gebruikt, dienen waar mogelijk deugdelijk verankerd te worden aan gebouwen of andere constructies.
- Bij een verwachte windkracht groter dan 6 Beaufort moet een vrijstaand rolsteiger of gedemonteerd, of naar een windvrije zone verplaatst worden, of verankerd worden,
- Dit dient eveneens te gebeuren, indien de steiger niet wordt gebruikt.
- Pas op voor openingen in gebouwen, onbeklede gebouwen en hoeken van gebouwen waardoor extra windbelastingen kunnen optreden.
- Bevestig geen wind vangende onderdelen zoals reclameborden of zeilen aan vrijstaande steigers.
- Indien zeilen, overkappingen, afschermingen e.d. worden toegepast, moet de rolsteiger altijd deugdelijk worden verankerd.
- Let op: bij het uitoefenen van horizontale krachten (b.v. boren) waardoor de steiger van een constructie wordt weggeduwd; de maximale horizontale belasting volgens de opbouw- en gebruikshandleiding mag niet worden overschreden.
- Het is verboden onderdelen van de rolsteiger die daartoe niet zijn bedoeld, te gebruiken als opstap (zoals leuning en diagonalen).
- Het is verboden de steiger bloot te stellen aan agressieve vloeistoffen of gassen.
- De steiger mag alleen in de langs richting met de hand vanaf de grond worden verplaatst.
- De steiger mag alleen worden verplaatst over een voldoende draagkrachtige, horizontale, vlakke ondergrond vrij van gaten en obstakels.
- Tijdens het verplaatsen mag de normale loopsnelheid niet worden overschreden en mogen zich geen personen en/of materialen op de steiger bevinden. Let tijdens het verplaatsen op voor hindernissen zowel op als boven de grond.

- Het is niet toegestaan om onderdelen zoals diagonalen/schoren uit een in gebruik zijnde rolsteiger te verwijderen.
- Het hijsen en neerlaten van onderdelen, materialen en gereedschappen m.b.v. een touw dient in verband met de stabiliteit van de rolsteiger, bij voorkeur aan de binnenzijde plaats te vinden.
- Het is verboden hijswerktuigen aan de rolsteiger vast te maken, tenzij anders vermeld in de opbouw- en gebruikshandleiding.
- Zorg dat u op de hoogte bent van de mogelijk lokaal geldende veiligheidsvoorschriften ('huisregels').
- Gebruik van de rolsteiger nooit dicht bij niet geïsoleerde elektrische installaties of machines.
- Voorkom dat rolsteigers onbeheerd worden achtergelaten en tref de nodige maatregelen (denk aan het inklimmen van kinderen).

Aandachtpunten

- Lees eerst de aanwijzingen voor u met de opbouw gaat beginnen.
- De opbouw van rolsteigers geschiedt door 2 personen.
- Draag de juiste werkkleding:

A. veiligheidshelm



B. Werkhandschoenen



C. Veiligheid schoenen



- Inspecteer alle onderdelen op deugdelijkheid zoals lasscheuren, deuken, juiste werking, remwerking van de wielen, compleetheid.
- Alleen originele onderdelen mogen worden gebruikt voor de opbouw.
- Zorg voor een goede afzetting ten behoeve van voetgangers en verkeer.
- Zet de steigerwielen tijdens de montage en voor het gebruik op de rem.
- Let goed op hoe de horizontalen moeten worden gemonteerd (op de sport of op de staander).
- Kijk of er een horizontaal diagonaal gemonteerd dient te worden in de basis van de rolsteiger, let ook op het aantal verticale diagonalen (schoren).
- Stel de rolsteiger zo snel mogelijk waterpas. Stabilisatoren worden indien van toepassing zo snel mogelijk aangebracht (meestal als men hoger moet bouwen dan 2 meter).
- Beklim en monteer de rolsteiger altijd vanaf de binnenzijde. Klim zonder materiaal naar de werkplek.
- Hijs de gereedschappen en materialen separaat omhoog zonder de stabiliteit van de rolsteiger in gevaar te brengen. Bevestig geen hijswerktuig aan de rolsteiger.
- (nooit gooien!)
- Alle elementen moeten aan elkaar geborgd worden. Gebruik hulpvloeren tijdens montage en houdt de onderlinge afstand (maximaal 4 meter) in de gaten.

- Plaats hulpleuningen zo snel mogelijk en werk de werkvloeren af inclusief knieleuning, heupleuning en schopranden.

Deze controle lijst dient na het opbouwen van de rolsteiger te worden ingevuld. Daar waar 'nee' is ingevuld dienen passende maatregelen genomen te worden.

Hoofdstuk 15 Bouwliften

Algemeen

Voor het verticale transport van bouwmaterialen wordt veelal gebruik gemaakt van bouwliften. Bij deze liften wordt de wagen van het platform langs een mast geleid en wordt het platform betreden voor laden of lossen. Bij het gebruik van de bouwlift kun je te maken hebben met één of meer stopplaatsen voor laden of lossen.

Het opstellen van een (bouw)lift kost veel tijd. Je verplaatst een (bouw)lift niet zo snel en daarom gebruik je een dergelijk lift vooral bij langdurige werkzaamheden. Doordat de

bouwlift vast en/of stabiel is opgesteld, kun je wel veilig het laadplateau betreden. We kunnen de volgende soorten liften onderscheiden:

- Goederenlift
- Personenlift
- Personen-/goederenlift (met open of gesloten kooi)
- Hefsteigers en transportsteigers
- Ladderliften



Goederenliften of bouwliften hebben meer mogelijkheden dan ladderliften. De hefcapaciteit is aanzienlijk hoger, en het laadplateau is groter.

In dit hoofdstuk geven wij nadere uitleg over de bouwlift in het algemeen, met betreedbare kooi, waarbij voor het in- en uitstappen, en voor het laden/lossen de kooi tot stilstand gebracht dient te worden. Bij het (ver)plaatsen, gebruiken en demonteren van een bouwlift zijn er altijd gevaren aanwezig. Enkele voorbeelden van gevaren die kunnen ontstaan zijn:

- Vallen van hoogte.
- Knellen van ledematen.
- Elektrocutie.

Normen en regels

In 2000 is de geharmoniseerde norm NEN-EN 12158-1 verschenen. Bouwliften die in overeenstemming met deze norm zijn gefabriceerd voldoen daarmee aan de eisen van het Warenwetbesluit machines. Van andere sinds 1995 gefabriceerde bouwliften dient de fabrikant in het bouw behorende Technisch Dossier aan te geven op welke wijze hij die invulling heeft gegeven aan deze genoemde eisen van het Warenwetbesluit machines. Machines die voor 1995 zijn gefabriceerd dienen te voldoen aan de Nederlandse norm NEN 1080 en het Arbobesluit.

De opbouw

Bij de montage van liften onderscheiden we 5 werkgebieden. Onderstaand schema geeft aan welke partij verantwoordelijk is voor welke fase.

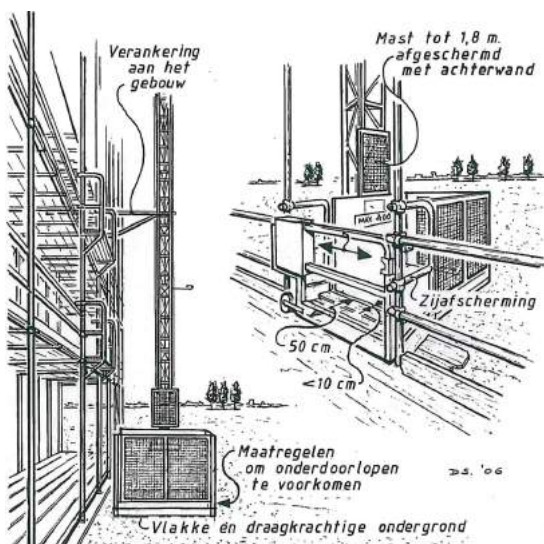
In de praktijk zie je heel vaak, dat er een onderlinge afstemming is tussen lift- en steigermonteur, want een lift wordt meestal pas geplaatst als de steiger er al staat. Dit betekent dat daarna de steigermonteur aanwezig moet zijn, om de nodige voorzieningen te treffen. Dit kunnen onder andere zijn:

- Het plaatsen van een uitbouw aan de steigervloer, om de opening tussen platform en steigervloer te overbruggen.
- Het monteren van leuning aan de zijkanten van de uitbouw.
- Het tijdelijk weghalen van de bestaande leuning van de steiger, voor inbrengen door liftmonteur van de leuning ten behoeve van de lift.

Bij het verwijderen van de lift, van de bouwplaats, zal de leuning van de steiger weer teruggeplaatst moeten worden (steigermonteur).

Opstelling bouwlift

- De bouwlift moet zijn opgesteld op een vlakke en draagkrachtige ondergrond. Met de stempels geheel uitgeschoven.
- De opbouw instructie dient aanwezig te zijn op de bouwplaats, en deze vermeld hierin de benodigde draagkracht.
- Voor de afmetingen van de onderstop- pingen gelden de volgende vuistregels: minimale onderstopping 4004x400mm, en voor de stempels dient er een minimale onderstopping te zijn.
- Een bouwlift dient via de mast aan vaste punten aan bijvoorbeeld het bouwwerk te zijn verankerd.
- Het verankeren aan een tijdelijk voorziening (steiger) is niet toegestaan, TENZIJ een berekening aantoont dat dit kan en de fabrikant van de lift hierin toestemt (schriftelijk).
- Plaats de lift op minimaal 5 meter van toegangen van de bouw.
- De aansluiting tussen platform en sluitboom moet minsten 500mm zijn, ongeacht de soort of uitvoering van de verdieplingslaad-/losplaats.
- De horizontale afstand tussen platform en steigervloer mag niet groet zijn dan 100mm



Aansluiting platform met steigervloer

De aansluiting van het platform met de steiger kan op 2 manieren plaatsvinden:

1. Lift met een neerklapbaar platformgedeelte dat de opening tussen platform en steigervloer overbrugt. Het neerklapbare deel van het platform is al dan niet voorzien van leuningwerk aan beide zijkanten.
2. Lift die een uitbouw van de steigervloer nodig heeft om de opening tussen platform en steigervloer te overbruggen.

Opbouw en onderhoud

De bouwlift dient uitsluitend door deskundige personen te worden opgebouwd, onderhouden en gerepareerd worden. deze werkzaamheden mogen alleen bij stilstand van de bouwlift worden uitgevoerd.

- Laat de bouwlift na opstelling en vervolgens iedere 2 maanden controleren aan de hand van een controlelijst. Dit dient te gebeuren door degene die voor de lift verantwoordelijk is.
- Personen die bij het opbouwen en/of afbreken van de bouwlift betrokken zijn, mogen zich slechts met het platform verplaatsen mits de bediening vanaf het platform zelf geschiedt door middel van vasthoud knoppen. De overige bedieningsmogelijkheden moeten dan buiten werking zijn gesteld en op het platform dient een noodstopshakelaar aanwezig te zijn. Vast op het platform aangebrachte drukknoppen mogen tijdens normaal gebruik niet bediend kunnen worden (alleen toegankelijk met behulp van gereedschap).
- De mensen tegen vallen beschermd zijn, door het dragen van een harnasgordel met veiligheidsslijn.
- Maatregelen zijn getroffen om de hijskabel correct op de hijstrommel en schijven te brengen/houden.

Onderstaand schema laat zien we, en bij elke werkzaamheden, er welke eisen gesteld worden:

Werkzaamheden bouwlift	Eisen aan werknemer
Opbouwen, onderhouden, repareren en demonteren	Speciaal hiervoor opgeleid en door werkgever bevoegd (toegewezen taken)
Laden en lossen van platform	Doeltreffend geïnstrueerd en minimaal 18 jaar
Bedienen op stopplaatsen	Idem
Bedienen op het basis station in geval van een liftbasis afscherming van minstens 2 meter hoog	Idem
Bedienen op het basis station in geval van een lagere liftbasis afscherming	Idem maar bovendien door werkgever of leidinggevende aangewezen

Bijlage:

1. Wet en regelgeving, risico's werken met bouwliften.
2. Controlelijst bouwliften



DELTA Safety Training, actief sinds 1992, is een onafhankelijke en flexibele instelling voor het geven van praktijkgerichte cursussen en opleidingen. Onze opdrachtgevers zijn bedrijven uit vele branches, waaronder de industrie, petrochemie, de bouw en de Offshore/Maritieme wereld.

Het complete trainingsaanbod van DELTA vindt u op deltasafety.nl.

Wij wensen u veel succes bij uw training en het examen.

DELTA Safety Training, founded in 1992, is a flexible and independent organisation focused on the provision of practical courses and training. Our clients include companies in many different sectors, including industry, petrochemical, construction and the Offshore/ Maritime sector.

Visit www.deltasafety.nl to find all trainings offered by DELTA.

We wish you every success with your training and assessment.

DELTA Safety Training
Geyssendorfferweg 47
3088 GJ Rotterdam (Waalhaven)
Haven / Port number 2320
The Netherlands

www.deltasafety.nl
info@deltasafety.nl
tel + 31 (0) 10 204 22 55