



**Bedrijfschap
AFBOUW**

Techniek

Calculatietijdnormen voor het monteren van systeemplafonds

Versie november 2009



Calculatietijdnormen voor het monteren van systeemplafonds

© Copyright 2006, Bedrijfschap Afbouw

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

De uitgever is zich volledig bewust van haar taak een zo betrouwbaar mogelijke uitgave te verzorgen. Niettemin kan zij geen aansprakelijkheid aanvaarden voor eventueel in deze uitgave voorkomende onjuistheden en onvolledigheden. Aan de overgenomen overzichten kunnen geen rechten of plichten worden ontleend.

Den Haag, tweede druk, november 2009

Deze publicatie is een uitgave van Bedrijfschap Afbouw

Oorsprong van de gegevens:

De tijdgegevens in deze publicatie zijn gebaseerd op gedetailleerde tijdstudies van montagewerkzaamheden van systeemplafonds. Deze tijdstudies zijn uitgevoerd door de marktgroep Bouwsector van de divisie Strategie & Techniek van PRC B.V. (voorheen SAOB: Samenwerkende Adviseurs en Onderzoekers voor de Bouw),

Voorwoord

Als een montagebedrijf opdracht krijgt een systeemplafond te monteren, dan moet het de kostprijs en de aanbiedingsprijs berekenen. De kostprijs geeft aan wat het kost om de opdracht te kunnen uitvoeren en bestaat voor een groot deel uit loonkosten. Die zijn gelijk aan het begrote aantal montage-uren maal de gemiddelde uurloonkosten van de monteurs.

Om het aantal montage-uren te begroten is het noodzakelijk te weten hoeveel tijd voor de montagewerkzaamheden nodig is. Daarvoor worden nu veelal ervaringscijfers gebruikt. Maar door het hoge tempo van ontwikkelingen op het gebied van materialen en technieken, de bedrijfsvoering, wet- en regelgeving et cetera - ontwikkelingen die ook de bedrijven in de afbouwsector niet ongemoeid hebben gelaten - verouderen ervaringscijfers snel.

De laatste jaren is dan ook meer en meer de behoefte gegroeid te kunnen beschikken over objectieve calculatietijdnormen. Calculatietijdnormen waarmee snel, eenvoudig en verantwoord calculaties kunnen worden gemaakt van het monteren van systeemplafonds. Daarom heeft het Bedrijfschap Afbouw de marktgroep Bouwsector van de divisie Strategie & Techniek van PRC B.V. (voorheen: SAOB) opdracht gegeven om op arbeidstechnisch verantwoorde wijze deze calculatietijdnormen samen te stellen. Tijdnormen waarin veilig en gezond werken is verdisconteerd en die kunnen worden toegesneden op locatie gebonden werkomstandigheden waaronder monteurs hun werkzaamheden verrichten.

Met deze publicatie - die met behulp van praktijkdeskundigen uit de branche werd samengesteld - beschikt de branche over een:

- bestand van calculatietijdnormen voor de montage van gangbare systeemplafonds
- toelagen waarmee de effecten van bouwplaats- en werkplekomstandigheden op de calculatietijdnormen kunnen worden gekwantificeerd.

De afbouwbranche is een dynamische wereld die voortdurend in beweging is. Daarom zal het bestand van calculatietijdnormen niet volledig zijn en ook aan veranderingen onderhevig zijn. Aanleiding voor het Bedrijfschap Afbouw u uit te nodigen om uw ervaringen met het gebruik van de calculatietijdnormen en toelagen met haar te delen.

Inhoud

Inhoudsopgave	Bladzijde
Voorwoord	3
Inhoudsopgave	4
1. Inleiding	5
1.1 Oorsprong van de gegevens	5
1.2 Van normaaltijd tot netto-bewerkingstijd	5
1.3 Van netto-bewerkingstijd tot richttijd	6
1.4 Van richttijd tot calculatietijdnorm	7
1.4.1 Bouwplaatsorganisatie	8
1.4.2 Klimmen en lopen	9
1.4.3 Seriematig werk	10
1.5 Samenvatting	11
2. Netto-bewerkingstijden	12
2.1 Inleiding	12
2.2 Voorbereiden en inspecteren werkruimte / werkplek	13
2.3 Maatvoeren en monteren kantlat en / of randprofiel	13
2.4 Maatvoeren en monteren ophangconstructie	13
2.5 Maatvoeren en monteren draagconstructie	15
2.6 Aanbrengen voorzieningen als verlichtingsarmaturen, achterhout et cetera	16
2.7 Aanbrengen van de plafondpanelen of -stroken	17
2.8 Opruimen werkplek / ruimte	18
3. Calculatie voorbeeld	19
3.1 Inleiding	19
3.2 Legplan	19
3.3 Specificaties	19
3.4 Calculatievoorbeeld	20

Hoofdstuk 1

Inleiding

1.1 Oorsprong van de gegevens

De calculatietijdnormen uit deze publicatie zijn gebaseerd op gedetailleerde waarneming van handelingen op diverse bouwplaatsen (hoog- en laagbouwprojecten, nieuwbouw en renovatie). Uit de vele waarnemingen van dezelfde handelingen bij verschillende monteurs van systeemplafonds zijn zogenaamde normaaltijden bepaald. Het belang van normaaltijden is dat ze een objectieve, algemeen aanvaarde en controleerbare basis geven voor de samenstelling van de in deze publicatie opgenomen calculatietijdnormen.

De samenstelling van calculatietijdnormen wordt onderstaand toegelicht. Beschreven wordt hoe vanuit normaaltijden netto-bewerkingstijden worden opgebouwd (paragraaf 1.2), vanuit netto-bewerkingstijden zogenaamde richttijden (paragraaf 1.3) en vanuit richttijden de calculatietijdnormen (paragraaf 1.4). In paragraaf 1.5 is deze opbouw geschematiseerd.

1.2 Van normaaltijd tot netto-bewerkingstijd

Onder netto-bewerkingstijd wordt de tijd verstaan die nodig is voor het uitvoeren van de eigenlijke montagehandelingen, inclusief het in gereedheid brengen van te gebruiken materialen, gereedschappen en materieel, het op- en afklimmen van steigers en het pakken en wegleggen van gereedschap en materiaal.

De stappen bij het samenstellen van netto-bewerkingstijden zijn de volgende:

- Stap 1: Uitvoeren handelingsanalyse
Bepaal op basis van kennis van de montagemethode(n) welke montagebewerkingen kunnen worden onderscheiden, welke montagehandelingen in welke volgorde voorkomen in de onderscheiden montagebewerkingen en stel vast met hoeveel monteurs die bewerkingen worden uitgevoerd.
- Stap 2: Bepaal frequentie van elke handeling
Ga na hoe vaak elke handeling in de bewerking voorkomt.
- Stap 3: Zoek bij de handeling de normaaltijd
Stel de invloedsfactoren vast (materiaalsoort, materiaalafmetingen, in te zetten materieel, het te gebruiken gereedschap en de omstandigheden die op de werkplek worden verwacht) en zoek daarbij de normaaltijd.

1 In de arbeidskunde worden zogenaamde activiteitsniveaus onderscheiden, te weten: beweging, handeling, (deel)bewerking, taak en proces. De niveaus omvatten elkaar. Dat wil zeggen, dat elk niveau is begrepen in het opvolgend hoger gelegen niveau. Zo vormt een samenhangend en doelgericht geheel van bewegingen een handeling, een samenhangend en doelgericht geheel van handelingen een (deel)bewerking et cetera. Handelingen worden uitgevoerd door één persoon of een machine. De tijd voor een handeling wordt als normaaltijd uitgedrukt in centiminuten (afgekort als: cmin.) per handeling. (Deel)bewerkingen worden door één persoon of meer personen uitgevoerd. De tijd voor een deelbewerking wordt uitgedrukt in manminuten (afgekort als: manmin.) per eenheid van productie. (Deel)bewerkingstijden worden uit normaaltijden opgebouwd of met behulp van tijdwaarnemingen (MMO) gemeten.

2 Bron: Opbouw en samenstelling van calculatietijdnormen voor systeemplafonds, NOA, Veenendaal, oktober 2006,

Calculatietijdnormen voor het monteren van systeemplafonds _____

- Stap 4: Bereken de netto-tijd
Bereken de netto-tijd door voor iedere handeling de frequentie met de normaaltijd te vermenigvuldigen en de uitkomsten te sommeren.

In tabel 1 is aan de hand van het stappenplan een voorbeeld gegeven van de berekening van de netto-tijd voor de bewerking: afkorten van houten kantlatten.

Tabel 1: Opbouw netto bewerkingstijd voor het afkorten van houten kantlatten

Handeling	Normaaltijd in cmin ³	Frequentie	Totaaltijd in manmin. per keer afkorten	Opmerking
Kantlat pakken en op muur positioneren.	18 per keer	1 x per afkorting.	0,18 manmin.	Staande op kamersteiger
Afkortmaat op kantlat aftekenen met potlood.	6 + 12 N per keer	1 x per afkorting.	0,18 manmin.	N = aantal keren aftekenen.
Kantlat voor afkorten neerleggen.	12 per keer	1 x per afkorting.	0,12 manmin.	
Zaag pakken, kantlat afkorten, zaag wegleggen.	10 + 1 F per keer	1 x per afkorting.	0,1855 manmin.	F = oppervlakte doorsnijding in cm ² = 4,5 x 1,9,cm. Afkorten met handzaag.
Netto-bewerkingstijd in manmin per keer afkorten:			0,6655 manmin.	Ploeggrootte 1 monteur.
Netto-bewerkingstijd in mu per keer afkorten:			0,6655 : 60 = 0,0111 mu.	Ploeggrootte 1 monteur.

1.3 Van netto-bewerkingstijd tot richttijd

Binnen de netto-bewerkingstijd – de tijd die nodig is voor het uitvoeren van de eigenlijke montagehandelingen – kan het werk niet worden geklaard. Daar is meer tijd voor nodig. Tijd die - zoals in tabel 2 aangegeven - nodig is voor noodzakelijke indirecte handelingen, voor rust en persoonlijke verzorging en voor aan- en afloop.

Tabel 2: Indirecte en improductieve handelingen

1.	Indirecte handelingen	1.1	Bijkomende handelingen als bijvoorbeeld onderhoud gereedschap.
		1.2	Onregelmatige handelingen als bijvoorbeeld niet passend onderdeel passend maken.
		1.3	Organisatorische handelingen als bijvoorbeeld overleg en tekening lezen.
2.	Rust en persoonlijke verzorging	Afhankelijk van de soort van werkzaamheden (zwaarte van het werk, lichaamshouding – gebukt, staande of boven hoofd werken – et cetera).	
3.	Aan- en afloop	Tijdverliezen bij het begin en het einde van de werktijd.	

De tijdbesteding voor de indirecte handelingen, voor rust en persoonlijke verzorging en voor aan- en afloop wordt als toeslag als volgt in de richttijd verdisconteerd:

$$\text{Richttijd} = \text{Netto-bewerkingstijd} \times \text{Toeslagfactor}$$

3 Eén centiminuut is gelijk aan 1/100 minuut ofwel 0,6 seconde.

Calculatietijdnormen voor het monteren van systeemplafonds

In tabel 3 is de opbouw van de in de praktijk gemeten toeslagfactor weergegeven en de aanvaarde toeslagfactor.

Tabel 3: Toeslagfactor

		Toeslagfactor	
	Omschrijving	Waargenomen	Aanvaard
a ⁿ	Neto-bewerkingstijd(en)		
A	Direct productief:	100 %	100 %
b1	Wachten / afstemverlies	4,2 %	
b2	Vloer schoonmaken i.v.m. doorgang kamer- of rolsteiger	2,9 %	
b3	Halen klein materiaal / materiaal	1,7 %	
b4	Overleg (hulp)uitvoerder, voorman	5,8 %	
b5	Herstellen / overdoen	1,8 %	
b6	Tekening lezen	5,6 %	
B	Indirecte handelingen: (In % t.o.v. A)	22 %	20 %
c1	Rust en PV	18,0 %	
C	Rust en PV: (In % t.o.v. A + B)	18 %	20 %
d1	Aan- en afloop	5,0 %	
D	Aan- en afloop: (In % t.o.v. A + B + C)	5 %	5 %
Gemeten toeslagfactor = 1,B x 1,C x 1,D = 1,22 x 1,18 x 1,05 =		1,51	
Aanvaarde toeslagfactor = 1,B x 1,C x 1,D = 1,20 x 1,20 x 1,05 =			1,50 (afgerond)



Een vrije doorgang voor de kamersteiger is niet (altijd) vanzelfsprekend, zie tabel 3 regel b2

Figuur 1: Doorgang voor de kamersteiger

De richttijd voor het afkorten van houten kantlatten (zie tabel 1) bedraagt dus $0,0111 \text{ mu} \times 1,5 = 0,0167 \text{ mu}$. per keer afkorten.

1.4 Van richttijd tot calculatietijdnorm

Richttijden zijn gebaseerd op courante constructies en werkmethoden en normale omstandigheden. Deze normale omstandigheden betreffen niet alleen de vakbekwaamheid en de ervaring van de uitvoerenden, maar ook de ligging van en omstandigheden op de werkplek, de dagelijkse leiding van het werk, de kwaliteit van de werkvoorbereiding et cetera. Het zijn deze omstandigheden die de benodigde montagetijd - en dus de bij de klant in rekening te brengen tijd - beïnvloeden.

Calculatietijdnormen voor het monteren van systeemplafonds _____

Het effect van bedoelde (werk)omstandigheden wordt met een zogenaamde bouwplaatscoëfficiënt als volgt in rekening gebracht:

$$\text{Calculatietijdnorm} = \text{Richttijd} \times \text{Bouwplaatscoëfficiënt}$$

Wijken de omstandigheden niet van het normale af, dan is de calculatietijdnorm gelijk aan de richttijd.

Bouwplaatscoëfficiënten zijn samengesteld voor:

- de bouwplaatsorganisatie
- het klimmen en lopen
- seriematig werk.

1.4.1 Bouwplaatsorganisatie

Plafondsystemen worden in een laat stadium van de afbouw gemonteerd. In die fase zullen nog maar weinig onverwachte omstandigheden van buitenaf invloed op de montagewerkzaamheden uitoefenen. Wel zal de montage van de systeemplafonds goed afgestemd dienen te worden op de montage van de elektrotechnische en werktuigbouwkundige werkzaamheden, het schilderwerk en de vloerafwerking.

Tijdens de metingen werd vaak vastgesteld, dat die afstemming niet (optimaal) plaatsvindt met als gevolg dat de montagewerkzaamheden vaak onder tijdsdruk moesten worden uitgevoerd.

Die tijdsdruk bouwt zich gaandeweg in de productieketen op. Want loopt één of een aantal bedrijven in de productieketen een productie-achterstand op, dan moet die achterstand door de volgende bedrijven in de keten worden opgevangen en ingelopen. Het doorgeven van productieachterstand heeft tot gevolg dat de tijdsdruk het hoogst is - het meest gevoeld wordt - in de bedrijven die het laatst in de productieketen werkzaamheden uitvoeren zoals de plafondmontagebedrijven.

Door tijdsdruk ontstaat er aan het eind van de afbouwfase een opeenhoping van disciplines waardoor men elkaar op de werkplek in de weg loopt, er veel afstemming ontstaat, men op elkaar moet wachten, elkaars werk vernielt et cetera. Door tijdsdruk slaat vakwerk vaak noodgedwongen om in haastwerk. En haastwerk roept ergernis op en leidt tot fouten die weer hersteld moeten worden. Dat kost tijd! Tijd die er onvoldoende is. Zo ontstaat een vicieuze cirkel van een steeds verder oplopende tijdsdruk die de efficiency, de voortgang en de kwaliteit aantasten.

De kwaliteit van de bouwplaatsorganisatie wordt met de zogenaamde uitvoeringscoëfficiënt in rekening gebracht.

Tabel 4: Uitvoeringscoëfficiënt

Bouwplaatsorganisatie	Lage organisatiegraad	Hoge organisatiegraad
Uitvoeringscoëfficiënt	- 2% tot + 5 %	

4 Oorzaken van productie-achterstand kunnen zijn: start uitvoering is vertraagd maar opleverdatum wordt niet aangepast maar blijft gehandhaafd, informatie (tekeningen et cetera) te laat, wijzigingen in bouwplan, capaciteitstekorten (productiepersoneel, machines of materialen) op de bouwplaats, weersinvloeden (wind, vorst, hitte) en dergelijke.

Calculatietijdnormen voor het monteren van systeemplafonds

Het gebruik van tabel 4 vraagt van de calculator, dat hij aan de hand van zijn eigen ervaringen de uitvoeringscoëfficiënt kiest die past bij de redelijkerwijze te voorziene specifieke uitvoeringsomstandigheden.

1.4.2 Klimmen en lopen

- Hoge ruimten

Bij het ontwikkelen van de netto-bewerkingstijden zijn als uitgangspunten gehanteerd een werkhoogte $\leq 4,00$ m en het gebruik van een (éénmans) kamersteiger. In ruimten waarin de werkhoogte meer dan 4,00 m bedraagt, zal gebruik gemaakt worden van een rolsteiger. In dat geval moet de richttijd opgehoogd worden met een in tabel 5 vermeld en aan de werkhoogte gerelateerde coëfficiënt.

Tabel 5: Klimtoeslag bij het gebruik van rolsteigers

Werkhoogte rolsteiger (= hoogte werkplatform)	Klimtoeslag in %
> 4 m tot en met 8 m.	15 %
> 8 m tot en met 12 m.	30 %



Figuur 2: Kamersteiger

De foto laat een kamersteiger zien. In de regel wordt een kamersteiger gebruikt met een breedte van 0,75 m (kan door een deur) en een lengte van 1,85 m. De hoogte waarop het werkplatform maximaal mag worden ingesteld bedraagt 2,50 m. Met een rolsteiger mag binnen tot maximaal 12,00 m. hoogte (= hoogte werkplatform) worden gewerkt.

- Gebouwhoogte

Is de verticale afstand naar de werkplek meer dan 20 m via normale trappen, of 4 verdiepingen boven de begane grond of meer dan 15 m via een kooiladder, dan moet de richttijd opgehoogd worden met een in tabel 6 vermelde coëfficiënt.

Tabel 6: Klimtoeslag bij hoge(re) gebouwen

Normale trap of (personen) lift		Kooiladder	Klimtoeslag in %
T/m 4 ^e verdieping	Tot 20 m.	Tot 15 m.	0 %
5 ^e t/m 7 ^e verdieping	20 m. tot 30 m.	15 m. tot 22 m.	3 %
8 ^e t/m 10 ^e verdieping	30 m. tot 40 m.	22 m. tot 29 m.	5 %
11 ^e t/m 13 ^e verdieping	40 m. tot 50 m.	29 m. tot 36 m.	7 %
14 ^e t/m 17 ^e verdieping	50 m. tot 70 m.	36 m. tot 50 m.	10 %

Calculatietijdnormen voor het monteren van systeemplafonds

Bij hogere gebouwen (20 à 30 m en hoger) verdient het aanbeveling te verkennen of materialen op de verdieping (in af te sluiten containers) kunnen worden opgeslagen, monteurs op de verdieping een schaftgelegenheid kan worden geboden et cetera.

- Aan- en afloop

Voor aan- en afloop is in de bruto bewerkingstijden een horizontale loopafstand van 150 m van bouwkeet naar werkplek verdisconteerd. Deze afstand wordt met een snelheid van 4 km/uur 6 keer per dag gelopen. Is de loopafstand groter, dan moet de richttijd opgehoogd worden met een aan de loopafstand gerelateerde coëfficiënt uit tabel 7.

Tabel 7: Looptoeslag

Loopafstand	Looptoeslag in %
Tot 150 m.	0 %
200 m.	1 %
300 m.	3 %
400 m.	5 %

Als de loopafstand meer dan 200 m. bedraagt – hetgeen bij grote projecten nogal eens voorkomt – verdient het aanbeveling de bouwkeet te verplaatsen (zie ook de opmerking die hierover bij *Gebouwhoogte* is geplaatst).

1.4.3 Seriematig werk

Als werkzaamheden ononderbroken kunnen worden uitgevoerd en onderwijl de ploeggrootte en –samenstelling en de werkmethode niet wijzigen, dan kan de verrekeningsfactor voor seriematig werk worden toegepast. In tabel 8 zijn deze analytisch samengestelde verrekeningsfactoren weergegeven en wordt het gebruik toegelicht.

Tabel 8: Verrekeningsfactoren voor seriematig werk

Categorie I Weinig variatie tussen de plafonds in de verschillende ruimten					Categorie II Veel variatie tussen plafonds in de verschillende ruimten					
1 ^e ruimte	2 ^e ruimte	3 ^e ruimte	4 ^e ruimte	5 ^e ruimte	1 ^e ruimte	2 ^e ruimte	3 ^e ruimte	4 ^e ruimte	5 ^e ruimte	6 ^e ruimte
25%	15%	10%	5%	0%	25%	20%	15%	10%	5%	0%

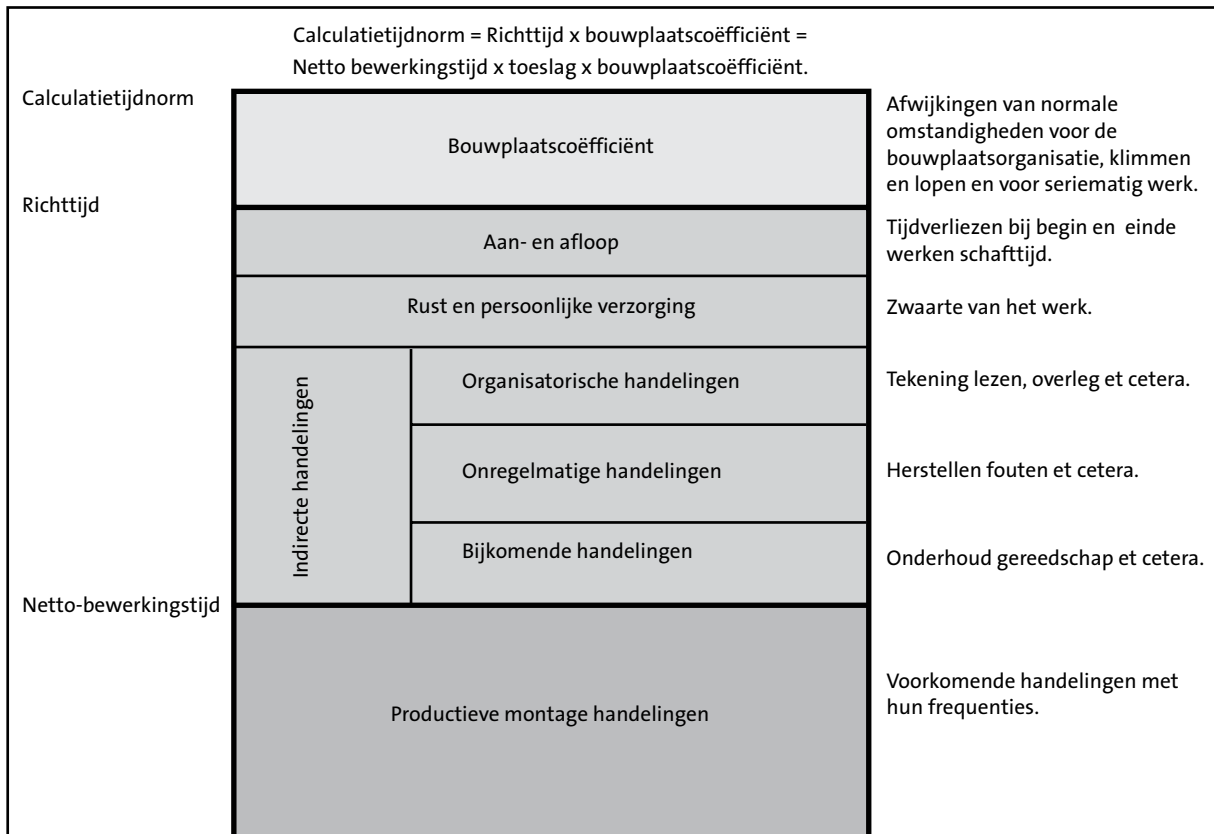
Calculatietijdnormen voor het monteren van systeemplafonds _____

Om het gebruik van de verrekeningsfactoren te illustreren het volgende voorbeeld:

Uitgangssituatie:		
<ul style="list-style-type: none"> · Project met 36 ruimten waarin systeemplafonds moeten worden aangebracht · Berekende montagetijd is 10,50 mu per plafond · Tussen de plafonds in de verschillende ruimten is weinig variatie 		
Berekening:		
1 ^e ruimte	Te besteden tijd = 10,50 mu x 1,25 =	13,13 mu/ruimte
2 ^e ruimte	Te besteden tijd = 10,50 mu x 1,15 =	12,08 mu/ruimte
3 ^e ruimte	Te besteden tijd = 10,50 mu x 1,10 =	11,55 mu/ruimte
4 ^e ruimte	Te besteden tijd = 10,50 mu x 1,05 =	11,03 mu/ruimte
5 ^e t/m 36 ^e ruimte	Te besteden tijd = (36-4) x 10,50 mu x 1,00 =	336,00 mu/ruimte
Totaal:		383,79 mu/ruimte
Gemiddelde montagetijd = 383,79 mu/ruimte : 36 = 10,66 mu per ruimte		

1.5 Samenvatting

In figuur 3 zijn de gebruikte begrippen nog eens in een staafdiagram weergegeven.



Figuur 3: De opbouw van een calculatietijdnorm verbeeld

Hoofdstuk 2

Netto-bewerkingstijden

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat de netto-bewerkingstijden voor de volgende bewerkingen:

- Voorbereiden en inspecteren werkplek / ruimte (§ 2.2).
- Maatvoeren en monteren kantlat en/of randprofiel (§ 2.3).
- Maatvoeren en monteren ophangconstructie (§ 2.4).
- Maatvoeren en monteren van de draagconstructie (§ 2.5).
- Aanbrengen voorzieningen als verlichtingsarmaturen, achterhout et cetera (§ 2.6).
- Aanbrengen van de plafondpanelen of –stroken (§ 2.7).
- Opruimen werkplek / ruimte (§ 2.8).

Bij het samenstellen van de netto-bewerkingstijden is rekening gehouden met

- Uitvoeringsrichtlijn montage van systeemwanden en –plafonds, URL 0709/04, d.d. 2004-03-17.
- Nationale Beoordelingsrichtlijn, BRL 9600, d.d. 2004-03-01.
- NEN 3699: Meetmethode voor het bepalen van netto hoeveelheden van bouwdeelen, installatiedelen en resultaten met specificatierichtlijnen, oktober 1993.

2.2 Voorbereiden en inspecteren werkplek / ruimte

Het voorbereiden en inspecteren van de werkplek / ruimte omvat:

- Inspecteren uitvoeringsomstandigheden werkplek / ruimte (veiligheid, conditie werkplek/ruimte).
- Halen van gereedschap, kamersteiger(s), laser, materialen.
- Bestuderen legplan voor bepaling plafondhoogte.
- Met behulp van duimstok, meetlint of laser en staande op een bankje, een trapje of een rolsteiger:
 - plafondhoogte op vrije ruimte controleren
 - controleren of plafondhoogte ook uitkomt bij verdiepingshoge deuren, puien.
- Controleren of er obstakels zijn in de vorm van luchtkanalen, leidingen.
- Vaststellen montage-routing (waar beginnen, waar eindigen) alsmede de opstelplaats van de laser, opslagplaats van materialen in de nabijheid van de werkplek / ruimte.
- Gesignaleerde knelpunten melden bij / overleggen met uitvoerder .

Tabel 9: Netto-bewerkingstijden voor het voorbereiden en inspecteren van de werkplek/ruimte

Bewerking	Netto-bewerkingstijd in manuren	Toelichting
Zie opsomming hiervoor.	0,50 mu per ruimte voor ruimten met $A > 25 \text{ m}^2$	Ploeggrootte 2 monteurs
	0,20 mu per ruimte voor ruimten met A tussen 25 en 5 m^2	Afstand opslag materieel, gereedschap etc. tot werkplek maximaal 25 m.
	0,10 mu per ruimte voor ruimten met $A < 5 \text{ m}^2$	

5 De tijd die nodig is om gesignaleerde knelpunten bij de uitvoerder c.s. te melden en/of te bespreken is verdisconteerd in de toeslagfactor onder 'bijkomende handelingen' (zie tabel 3, regel b4).



Contoleer of er ter plaatse van de aan te brengen bandraster- en/of hoofdprofielen obstakels zijn in de vorm van luchtkanalen, leidingen et cetera.

Figuur 4: (Veel) techniek tussen onderkant constructievloer en bovenkant systeemplafond

2.3 Maatvoeren en monteren kantlat en/of randprofiel

Tabel 10: Netto-bewerkingstijd voor het maatvoeren en monteren van houten kantlatten en/of aluminium randprofielen

Bewerking	Netto-bewerkingstijd in manuren	Toelichting
Laser instellen op hoogte 'onderkant kantlat'.	0,01 mu. per ruimte	Ploeggrootte 1 monteur.
Houten kantlat met slagpluggen bevestigen. Houten kantlat met schroeven bevestigen. Houten kantlat met nieten bevestigen.	0,0112.H + 0,0206.O 0,0112.H + 0,0146.O 0,0112.H + 0,0063.O	Hoogtemaatvoering met laser /kamersteiger/opslag max. 25 m van werkplek/schone vloer/ploeggrootte 1 monteur.
Houten kantlat met slagpluggen bevestigen. Houten kantlat met schroeven bevestigen. Houten kantlat met nieten bevestigen.	0,0112.H + 0,0231.O 0,0112.H + 0,0171.O 0,0112.H + 0,0088.O	Hoogtemaatvoering met duimstok /kamersteiger/opslag max. 25 m van werkplek/schone vloer/ploeggrootte 1 monteur.
Metalen randprofiel met schroeven bevestigen. Metalen randprofiel met nieten bevestigen.	0,016.H + 0,0176.O 0,016.H + 0,0059.O	Metalen randprofiel op houten kantlat/kamersteiger/opslag max. 25 m van werkplek/ schone vloer/ploeggrootte 1 monteur.
Aanbrengen metalen randprofiel om kolom of wand zonder kantlat.	0,33 mu. per stuk	Hoogte maatvoering met laser /afkorten met ijzerzaag/ bevestiging met slagpluggen/ploeggrootte 1 monteur/afstand opslag materiaal en materieel tot werkplek maximaal 25 m
Verklaring letters:	H = aantal met de kantlatten te passeren hoeken in de ruimte. O = omtrek van de ruimte in m ¹ = aantal m ¹ kantlat per ruimte.	

2.4 Maatvoeren en monteren ophangconstructie

Indien na het aanbrengen van de kantlatten en het metalen randprofiel niet direct wordt begonnen met het maatvoeren en monteren van de ophangconstructie, dan moet de ruimte/werkplek opnieuw worden ingericht. De netto bewerkingstijd voor het inrichten van de ruimte/werkplek is:

Calculatietijdnormen voor het monteren van systeemplafonds

Tabel 11: Netto-bewerkingstijden voor het inrichten van de werkplek/ruimte

Bewerking	Netto-bewerkingstijd in manuren	Toelichting
Zie opsomming hierna.	0,25 mu per ruimte voor ruimten met $A > 25 \text{ m}^2$	Ploeggrootte 2 monteurs
	0,10 mu per ruimte voor ruimten met A tussen 25 en 5 m^2	Afstand opslag materieel, gereedschap etc. tot werkplek maximaal 25 m.
	0,05 mu per ruimte voor ruimten met $A < 5 \text{ m}^2$	

In de netto-bewerkingstijd zijn de volgende deelbewerkingen begrepen:

- Inspecteren uitvoeringsomstandigheden werkplek / ruimte (veiligheid, conditie werkplek/ruimte et cetera).
- Halen van gereedschap, kamersteiger(s), laser, materialen et cetera.
- Legplan bestuderen voor plaatsbepaling hoofdprofielen / bandrasters.
- Controleer of er ter plaatse van de aan te brengen bandraster- en/of hoofdprofielen obstakels zijn in de vorm van luchtkanalen, leidingen et cetera.
- Stel de montage-routing vast (waar beginnen, waar eindigen) alsmede de opstelplaats van de laser, opslagplaats van materialen in de nabijheid van de werkplek / ruimte et cetera.
- Gesignaleerde knelpunten melden bij / overleggen met uitvoerder.

De netto-bewerkingstijden van de overige bewerkingen zijn in tabel 12 opgenomen.

Tabel 12: Netto-bewerkingstijd voor het maatvoeren en monteren van de ophangconstructie

Bewerking	Netto-bewerkingstijd in manuren	Toelichting
Uitzetten haakse hoek.	0,0897 + 0,0010.O	Ploeggrootte 1 monteur.
Snelspanners in maatpatroon van 1,20 m x 1,20 m onder constructievloer van beton aanbrengen.	0,0147.A	Staande op kamersteiger/elektrische boormachine (stofbril en mondkapje)/opslag max. 25 m van werkplek/schone vloer/ploeggrootte 1 monteur.
Snelspanners in maatpatroon van 1,80 m x 1,20 m onder constructievloer van beton aanbrengen.	0,0110.A	
Snelspanners in maatpatroon van 1,20 m x 1,20 m onder constructievloer van hout aanbrengen.	0,0104.A	Staande op kamersteiger/snelspanner met schroefoog of kram bevestigen/opslag max. 25 m van werkplek/schone vloer/ploeggrootte 1 monteur.
Snelspanners in maatpatroon van 1,80 m x 1,20 m onder constructievloer van hout aanbrengen.	0,0078.A	
Snelspanners in maatpatroon van 1,20 m x 1,20 m onder constructievloer van staalplaat aanbrengen.	0,0133.A	Staande op kamersteiger/snelspanner met zogenaamde kikker bevestigen of in een met priem aangebrachte gat/opslag max. 25 m van werkplek/schone vloer/ploeggrootte 1 monteur.
Snelspanners in maatpatroon van 1,80 m x 1,20 m onder constructievloer van staalplaat aanbrengen.	0,0099.A	
Noniushangers in maatpatroon van 1,20 m x 1,20 m onder constructievloer van beton aanbrengen.	(0,0131+0,0104 / B).A	Staande op kamersteiger/elektrische boormachine (stofbril en mondkapje)/opslag max. 25 m van werkplek/schone vloer/ploeggrootte 1 monteur.
Noniushangers in maatpatroon van 1,80 m x 1,20 m onder constructievloer van beton aanbrengen.	(0,0098+0,0117 / B).A	
Verklaring letters:	O = omtrek van de ruimte in m^1 = aantal m^1 kantlat per ruimte. A = oppervlakte van de ruimte in m^2 . B = breedte van de ruimte in m^1 gemeten haaks op de ligrichting van de hoofdprofielen en/of bandrasters.	

Calculatietijdnormen voor het monteren van systeemplafonds

2.5 Maatvoeren en monteren van de draagconstructie

Tabel 13: Netto-bewerkingstijd voor het maatvoeren en monteren van de draagconstructie

Bewerking	Netto-bewerkingstijd in manuren	Toelichting
Laser instellen op hoogte 'onderkant plafond'.	0,01 mu. per ruimte	Ploeggrootte 1 monteur.
Draagstructuur (hoofd- en dwarsprofielen) voor vulelementen van 0,60 m x 0,60 m: · Montagetijd exclusief passtroken: · Montagetijd passtroken:	0,0154.A 0,0291.B + 0,0299.L	Staande op kamersteiger / opslag max. 25 m van werkplek / schone vloer / ploeggrootte 1 monteur.
Draagstructuur (hoofd- en dwarsprofielen) voor vulelementen van 0,60 m x 1,20 m: · Montagetijd exclusief passtroken: · Montagetijd passtroken:	0,0104.A 0,0157.B + 0,0299.L	Staande op kamersteiger / opslag max. 25 m van werkplek / schone vloer / ploeggrootte 1 monteur.
Draagstructuur (hoofd- en dwarsprofielen) voor vulelementen van 0,30 m x 1,80 m: · Montagetijd exclusief passtroken: · Montagetijd passtroken:	0,0119.A 0,0106.B + 0,0567.L	Staande op kamersteiger / opslag max. 25 m van werkplek / schone vloer / ploeggrootte 1 monteur.
Draagstructuur bestaande uit bandrasters h.o.h. 1,80 m: · Montagetijd exclusief passtroken: · Montagetijd passtroken:	0,0102.A 0,0420.B	Staande op kamersteiger / opslag max. 25 m van werkplek / schone vloer / ploeggrootte 1 monteur.
Draagstructuur bestaande uit bandrasters h.o.h. 2,40 m: · Montagetijd exclusief passtroken: · Montagetijd passtroken:	0,0076.A 0,0315.B	Staande op kamersteiger / opslag max. 25 m van werkplek / schone vloer / ploeggrootte 1 monteur.
Draagstructuur bestaande uit bandrasters h.o.h. 1,80 m met tussengelegene hoofd- en dwarsprofielen voor vulelementen van 0,60 m x 0,60 m: · Montagetijd exclusief passtroken: · Montagetijd passtroken:	0,0115.A 0,0204.B + 0,0266.L	Staande op kamersteiger / opslag max. 25 m van werkplek / schone vloer / ploeggrootte 1 monteur.
Draagstructuur bestaande uit bandrasters h.o.h. 1,80 m met tussengelegene hoofd- en dwarsprofielen voor vulelementen van 0,60 m x 1,20 m: · Montagetijd exclusief passtroken: · Montagetijd passtroken:	0,0058.A 0,0204.B + 0,0134.L	Staande op kamersteiger / opslag max. 25 m van werkplek / schone vloer / ploeggrootte 1 monteur.
Draagstructuur bestaande uit bandrasters h.o.h. 2,40 m met tussengelegene hoofd- en dwarsprofielen voor vulelementen van 0,60 m x 0,60 m: · Montagetijd exclusief passtroken: · Montagetijd passtroken:	0,0133.A 0,0294.B + 0,0266.L	Staande op kamersteiger / opslag max. 25 m van werkplek / schone vloer / ploeggrootte 1 monteur.
Draagstructuur bestaande uit bandrasters h.o.h. 2,40 m met tussengelegene hoofd- en dwarsprofielen voor vulelementen van 0,60 m x 1,20 m: · Montagetijd exclusief passtroken: · Montagetijd passtroken:	0,0073.A 0,0294.B + 0,0134.L	Staande op kamersteiger / opslag max. 25 m van werkplek / schone vloer / ploeggrootte 1 monteur.

Calculatietijdnormen voor het monteren van systeemplafonds

<p>Draagstructuur bestaande uit bandrasters h.o.h. 1,80 m met tussengelegen Z-profielen h.o.h. 0,30 m.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montagetijd: • Toeslag montagetijd voor passtroken: 	<p>0,0100.A 0,0534.L</p>	<p>Staande op kamersteiger / opslag max. 25 m van werkplek / schone vloer / ploeggrootte 1 monteur.</p>
<p>Draagstructuur bestaande uit bandrasters h.o.h. 1,80 m met tussengelegen Z-profielen h.o.h. 0,40 m.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montagetijd: • Toeslag montagetijd voor passtroken: 	<p>0,0074.A 0,0400.L</p>	<p>Staande op kamersteiger / opslag max. 25 m van werkplek / schone vloer / ploeggrootte 1 monteur.</p>
<p>Verklaring letters:</p>	<p>A = oppervlakte van de ruimte in m². B = breedte van de ruimte in m' gemeten haaks op de ligrichting van de hoofdprofielen en/of bandrasters. L = lengte van de ruimte in m' gemeten in de ligrichting van de hoofdprofielen en/of bandrasters.</p>	



Figuur 5: Afkorten bandraster met ijzerzaag

2.6 Aanbrengen voorzieningen als verlichtingsarmaturen, achterhout et cetera

Tabel 14: Netto-bewerkingstijden voor het aanbrengen van voorzieningen

Voorzieningen	Netto-bewerkingstijd in manuren	Toelichting
Achterhout.	0,0352 mu / stuk	Achterhout wordt gebruikt als kleine installatieonderdelen, zoals rookmelders, op vulelementen worden gemonteerd.
Suskast.	0,0383 mu / stuk	Suskappen op inbouwarmaturen beperken het zogenaamde overlangsgeluid.
Sparing voor armaturen (exclusief aanbrengen armatuur).	0,0414 mu / stuk	
Sparing voor licht- en luchtlijnen.	0,0347 mu / m'	
Geluid- en/of brandwerendheidschot.	0,0694 mu / m'	

2.7 Aanbrengen van de plafondpanelen of -stroken

Tabel 15: Netto-bewerkingstijden voor het aanbrengen van plafondpanelen of -stroken

Afmeting plafondpanelen of -stroken	Netto-bewerkingstijden in manuren					
	Draagstructuur blijft in zicht				Draagstructuur niet in zicht	
	Montagetijd	Toeslag montagetijd voor passtrook			Montagetijd	Toeslag montagetijd voor passtrook
		Passnijden met mes		Paszagen met (schrob)zaag		
Vlakke randsysteem		Doorzak- systeem	Vlakke randsysteem			
Halen kamersteiger 0,0146 mu. per ruimte						
0,60m x 0,60m. montage 1 monteur	0,0141.A	0,0254.P	0,0448.P	0,0351.P	0,0164.A	0,0254.P
0,60m x 1,20m. montage 2 monteurs	0,0133.A	0,0403.P	0,0597.P	0,0597.P	0,0157.A	0,0403.P
0,60m x 1,80m. montage 2 monteurs	0,0089.A	0,0403.P	0,0597.P	0,0597.P	0,0104.A	0,0403.P
0,30m x 1,20m. montage 2 monteurs	0,0267.A	0,0805.P	0,0999.P	0,1194.P	0,0313.A	0,0805.P
0,30m x 1,80m. montage 2 monteurs	0,0178.A	0,0805.P	0,0999.P	0,1194.P	0,0209.A	0,0805.P
0,40m x 1,20m. montage 2 monteurs	0,0200.A	0,0604.P	0,0798.P	0,0896.P	0,0235.A	0,0604.P
0,40m x 1,80m. montage 2 monteurs	0,0133.A	0,0604.P	0,0798.P	0,0896.P	0,0157.A	0,0604.P
Verklaring letters:	A = oppervlakte van de ruimte in m ² . P = lengte passtrook / passtroken in m ¹ .					



Figuur 6: Vulelementen in de draagstructuur leggen.



Op de kamersteiger is een soort lessenaar gemonteerd waarop vulelementen met afmetingen tot 0,60 m x 0,60 m worden pasgesneden. Deze hulpconstructie maakt het mogelijk, dat één monteur vulelementen met afmetingen tot 0,60 m x 0,60 m aanbrengt.

Figuur 7: Kamersteiger uitgerust als werkbank voor het passnijden van vulelementen

2.8 Opruimen werkplek / ruimte

Tabel 16: Netto-bewerkingstijden voor het opruimen van de werkplek/ruimte

Bewerking	Totaaltijd in manmin.	Toelichting
Opruimen werkplek / ruimte.	0,0028.A	A = Oppervlakte ruimte in m ² Ploeggrootte 1 monteur.

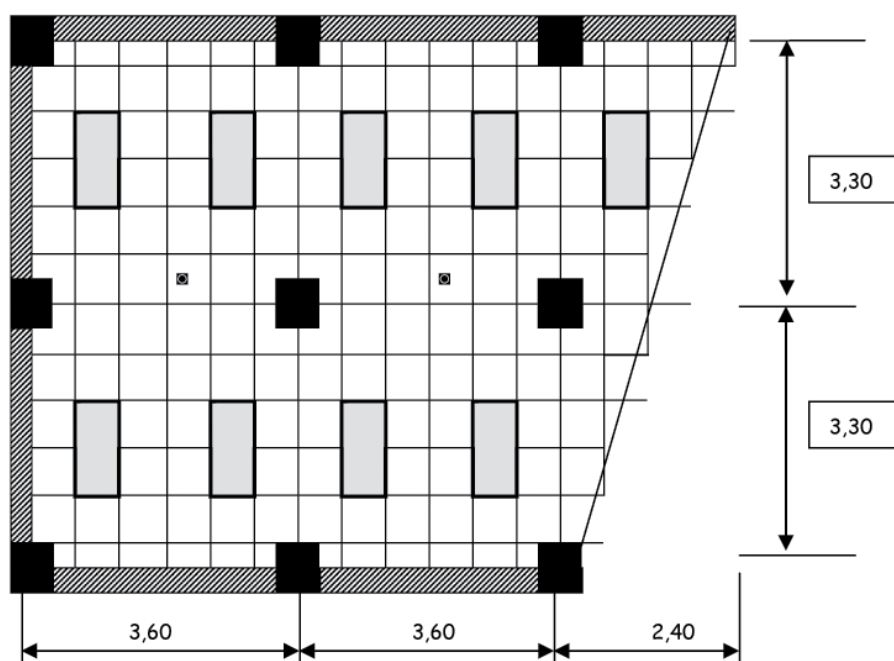
Hoofdstuk 3

Calculatievoorbeeld als quickstart

3.1 Inleiding

De quickstart is er voor bedoeld om u aan de hand van een calculatievoorbeeld snel op gang te helpen betrouwbare montagetijden voor systeemplafonds te berekenen met behulp van deze publicatie. Systeemplafonds kunnen echter onderling sterk verschillen. Er zijn dan ook vaak bijzondere zaken die bij het berekenen van de montagetijd aandacht vragen. Al die aandachtspunten kunnen uiteraard niet in deze quickstarter aan de orde komen. Daarom bevelen de samenstellers van deze publicatie aan om het onderstaande calculatievoorbeeld - dat stapsgewijze beschrijft wat u moet doen - goed te bestuderen.

3.2 Legplan



3.2 Specificaties:

- Gerende wand is 7,02 m³ lang.
- Kolommen 0,60 m x 0,60 m.
- Wanden 'links' en 'boven' van beton; wanden 'rechts' en 'onder' van metal stud.
- Passtroken langs wanden 'boven' en 'onder' en langs de gerende wand.
- Constructievloer van beton.
- Plafondpanelen 0,60 m x 0,60 m, doorzakstelsysteem, ligrichting hoofdprofielen ↓
- 9 lichtarmaturen.
- 2 rookmelders.
- Vrije plafondhoogte 3,80 m.
- Hoogte gebouw 5 verdiepingen.
- Loopafstand bouwkeet-werkplek(ken) ca. 100 m.
- Project wordt onder tijdsdruk opgeleverd.
- Ononderbroken kunnen 4 ruimten worden voorzien van plafonds
- Plafonds in de ruimten verschillen nauwelijks van elkaar.

Calculatietijdnormen voor het monteren van systeemplafonds _____

3.4 Calculatievoorbeeld

Stap nr.:	Beschrijving van de stap:		
	Bron(nen):	Berekening:	Uitkomst berekening:
Stap 1:	Bereken de oppervlakte van het systeemplafond		
	Bij de berekening van de oppervlakte niet kolommen et cetera in mindering brengen. Het gaat om het bruto oppervlak.		
	Legplan	$[(3,60+3,60) + (3,60+3,60+2,40)] / 2 \times (3,30+3,30) =$	55,44 m ² .
Stap 2:	Bepaal de richttijd voor het voorbereiden en inspecteren van de werkplek/ruimte.		
	Stap1 en tabel 9	$A = 55,44 \text{ m}^2 = > 25 \text{ m}^2$	0,50 mu.
		Totaal netto-bewerkingstijd =	0,50 mu.
	Tabel 3	Richttijd = $0,5000 \times 1,5 =$	0,75 mu
Stap 3:	Bereken de binnenomtrek van de ruimte.		
	Vergeet niet dat deel van de omtrek van de kolommen/pilasters mee te nemen waarop ook kantlatten worden bevestigd en die onderdeel van de wand uitmaken.		
	Legplan	Betonwanden + kolommen = $2 \times (3,30 - 0,30 - 0,30)$ + $2 \times (3,60 - 0,30 - 0,30) + 1 \times (2,40 - 0,30 - 0,10)$ plus 4,80 voor kolommen =	21,20 m ¹ .
		Metal stud wanden + kolommen = $2 \times (3,60 - 0,30 - 0,30)$ + 7,02 en 2,10 voor kolommen =	15,12 m ¹ .
Stap 4:	Stel aantal in- en uitwendige hoeken vast.		
	Legplan	Aantal	26 stuks.
Stap 5:	Aantal kolommen in het vrije veld.		
	Legplan	Aantal	2 stuks.
Stap 6:	Calculeer de richttijd voor het maatvoeren en monteren van kantlatten, randprofielen en kolomkransen.		
	Let op bij de keuze van de bevestigingsmethode van de kantlatten op het materiaal van de wand waarop de kantlatten worden bevestigd.		
	Tabel 10	Instellen laser	0,01 mu.
	Stap 3 en tabel 10	Houten kantlatten op betonwanden bevestigen met slagpluggen = $0,0206 \times 21,20 =$	0,44 mu.
		Houten kantlat op metal stud wanden bevestigen met schroeven = $0,0146 \times 15,12 =$	0,22 mu.
	Stap 4 en tabel 10	Houten kantlatten afkorten t.b.v. hoeken = $0,0111 \times 26 \text{ hoeken} =$	0,29 mu.

Calculatietijdnormen voor het monteren van systeemplafonds

Stap nr.:	Beschrijving van de stap:		
	Bron(nen):	Berekening:	Uitkomst berekening:
	Stap 3 en tabel 10	Aluminium randprofiel vastschroeven = $0,0176 \times (21,20 + 15,12) =$	0,64 mu.
	Stap 4 en tabel 10	Aluminium randprofielen afkorten t.b.v. hoeken = $0,0160 \times 26$ hoeken =	0,42 mu.
	Stap 5 en tabel 10	Kolomkransen maatvoeren en met slagpluggen vastzetten = $0,33 \times 2$ kolommen =	0,66 mu.
		Totaal netto-bewerkingstijd =	2,68 mu.
	Tabel 3	Richttijd = $2,68 \times 1,5 =$	4,02 mu.
Stap 7:	Calculeer de richttijd voor het maatvoeren en monteren van de ophangconstructie. Let op het materiaal van de vloer waartegen de ophangconstructie wordt bevestigd.		
	Stap 1 en tabel 11	Inrichten ruimte / werkplek $A = 55,44 \text{ m}^2 = > 25 \text{ m}^2$	0,25 mu.
	Stap 3 en tabel 12	Uitzetten haakse hoek= $0,0897 + 0,0010 \times (21,20 + 15,12) =$	0,13 mu.
	Stap 1 en tabel 12	Snelspanners in maatpatroon $1,20 \text{ m} \times 1,20 \text{ m}$ onder betonnen vloer aanbrengen = $0,0147 \times 55,44 =$	0,82 mu.
		Totaal netto-bewerkingstijd =	1,20 mu.
	Tabel 3	Richttijd = $1,20 \times 1,5 =$	1,80 mu.
Stap 8:	Calculeer de richttijd voor het maatvoeren en monteren van de draagconstructie. Bepaal aan de hand van het legplan langs welke wanden passtroken worden aangebracht.		
	Tabel 13	Hoogte instelling laser	0,01 mu.
	Stap 1 en tabel 13	Montagetijd draagstructuur voor vulelementen van $0,60 \text{ m} \times 0,60 \text{ m} = 0,0154 \times 55,44 =$	0,85 mu.
	Legplan en tabel 13	Toeslag montagetijd voor passtroken = $0,0291 \times (2 \times 3,60 + 2,40/2) + 0,0299 \times (2 \times 3,30) =$	0,45 mu.
		Totaal netto-bewerkingstijd =	1,31 mu.
	Tabel 3	Richttijd = $1,31 \times 1,5 =$	1,97 mu.
Stap 9:	Bepaal de soort voorzieningen (armaturen, licht- of luchtlijnen et cetera).		
	Legplan	Lichtarmaturen	9 stuks.
		Rookmelders	2 stuks.
Stap 10:	Calculeer de richttijd voor het aanbrengen van voorzieningen. Bepaal of aan te brengen voorzieningen qua maat en plaats passen in het legplan.		
	Stap 9, legplan en tabel 14	Sparingen voor 9 lichtarmaturen: •Geen tijd. Sparing past in patroon constructie	0,00 mu.
	Stap 9, legplan en tabel 14	Achterhout voor 2 rookmelders = $0,0352 \times 2 =$	0,07 mu.
		Totaal netto-bewerkingstijd =	0,07 mu.
	Tabel 3	Richttijd = $0,07 \times 1,5 =$	0,11 mu.

Calculatietijdnormen voor het monteren van systeemplafonds _____

Stap nr.:	Beschrijving van de stap:		
	Bron(nen):	Berekening:	Uitkomst berekening:
Stap 11:	Calculeer de richttijd voor het aanbrengen van de vulelementen.		
	Tabel 15	Halen kamersteiger	0,01 mu.
		Montagetijd voor het aanbrengen van vulelementen van 0,60 m x 0,60 m en bij zichtbaar blijvende draagstructuur = $0,0141 \times 55,44 =$	0,78 mu.
		Toeslag montagetijd voor passtrook $0,0448 \times (4 \times 3,60 + 2,40 + 7,02) =$	1,07 mu.
		Totaal netto-bewerkingstijd =	1,86 mu.
	Tabel 3	Richttijd = $1,86 \times 1,5 =$	2,79 mu.
Stap 12:	Calculeer de richttijd voor het opruimen van de werkplek / ruimte.		
	Stap 1 en tabel 16	Opruimen werkplek / ruimte = $0,0028 \times 55,44 =$	0,16 mu.
		Totaal netto-bewerkingstijd =	0,16 mu.
	Tabel 3	Richttijd = $0,16 \times 1,5 =$	0,24 mu.
Stap 13:	Bereken het totaal van de gecalculeerde richttijden.		
	Stap 1:	Vorbereiden en inspecteren werkplek / ruimte	0,75 mu.
	Stap 6:	Maatvoeren en monteren kantlatten, randprofielen en kolomkransen	4,02 mu.
	Stap 7:	Maatvoeren en monteren ophangconstructie	1,80 mu.
	Stap 8:	Maatvoeren en monteren draagconstructie	1,97 mu.
	Stap 10:	Aanbrengen voorzieningen	0,11 mu.
	Stap 11:	Aanbrengen vulelementen	2,79 mu.
	Stap 12:	Opruimen werkplek / ruimte	0,24 mu.
	Totaal gecalculeerde richttijden:		11,68 mu.
	Totaal gecalculeerde richttijden in $\text{mu}/\text{m}^2 = 11,68 : 55,44 =$		0,21 mu/m^2

Calculatietijdnormen voor het monteren van systeemplafonds _____

Om het gebruik van de klim- en looptoeslagen et cetera duidelijk te maken gaat het calculatievoorbeeld als volgt verder:

Stap nr.:	Beschrijving van de stap:		
	Bron(nen):	Berekening:	Uitkomst berekening:
Stap 14:	Uitvoeringstoelage.		
	Tabel 4, stap 13 en ervaring	Oplevering onder druk. 4% van 11,68 =	0,47 mu.
Stap 15:	Klimtoelage voor werkhogte steiger		
	Tabel 5, stap 13, legplan, bestektekening	Vrije plafondhoogte 3,80 m dus werksteigerhoogte < 4,00 m.	0,00 mu.

Calculatietijdnormen voor het monteren van systeemplafonds _____

Stap nr.:	Beschrijving van de stap:		
	Bron(nen):	Berekening:	Uitkomst berekening:
Stap 16:	Klimtoeslag bij hogere gebouwen.		
	Tabel 6, stap 13, legplan, bestektekening	Gebouw met 5 verdiepingen. 3% x 11,68 x 1 verdieping = 0,35 mu. Gemiddeld per verdieping = 0,35 : 5 verd. =	0,07 mu.
Stap 17:	Looptoelag.		
	Tabel 7, stap 13, bouwplaats-inrichtingsplan (kick-off meeting met hoofdaannemer)	Afstand tussen bouwkeet en werkplek(ken) bedraagt minder dan 150 meter.	0,00 mu.
Stap 18:	Seriematig werk.		
	Als werkzaamheden ononderbroken kunnen worden uitgevoerd en onderwijl de ploeggrootte en –samenstelling en de werkmethode niet wijzigen, dan kan de verrekeningsfactor voor seriematig werk worden toegepast. In het voorbeeld kunnen ononderbroken 4 ruimten worden voorzien van plafonds. Plafonds in de ruimten verschillen nauwelijks van elkaar.		
	Tabel 8	1 ^e ruimte = 1,25 x 11,68 =	14,60 mu.
		2 ^e ruimte = 1,15 x 11,68 =	13,43 mu.
		3 ^e ruimte = 1,10 x 11,68 =	12,85 mu.
		4 ^e ruimte = 1,05 x 11,68 =	12,26 mu.
		Totaal =	53,14 mu.
		Gemiddeld per ruimte = 53,14 mu : 4 ruimten =	13,29 mu.
Stap 19:	Bereken de calculatietijd per ruimte = benodigde montagetijd per ruimte.		
	Montagetijd = totaal van de stappen 14 tot en met 18 =		13,83 mu per ruimte.
	Montagetijd in mu/m ² = 13,83 : 55,44 =		0,25 mu/m ²
Stap 20:	Gegevens voor de planning en werkregeling.		
	Als de montagetijd bekend is, kunnen ook de doorlooptijd (ofwel procestijd) per ruimte en de zogenaamde werkprestatie worden berekend.		
	Stap 19	Doorlooptijd ofwel procestijd: Als de in stap 13 opgesomde werkzaamheden alle door 2 monteurs worden uitgevoerd, dan is de doorlooptijd ofwel procestijd (= PT) gelijk aan: PT = Montagetijd : Ploeggrootte = 13,83 : 2 =	6,9 uur/ruimte.
		Werkprestatie: Stel nu dat het productietempo gelijk is aan 1 ruimte per werkdag van 7½ uur. Dan is de werkprestatie (WP) van de monteurs gelijk aan: WP = (PT : Beschikbare werktijd) x 100% = (6,9 : 7,75) x 100% = N.B.: WP is normaal 100%, maar >90% en <110%	90 %



Voor meer informatie:

Bedrijfschap Afbouw
Afdeling Techniek
Secretariaat Veenendaal
Telefoon: 0318 - 505 602
Fax: 0318 - 550 119
E-mail: techniek@bedrijfschapafbouw.nl
Internet: www.bedrijfschapafbouw.nl

Dit is een uitgave van het:
Bedrijfschap Afbouw
Mauritskade 27
2514 HD Den Haag