CONS
TRUC
TIEF
IRg
ONTWERPERS

Keizersgracht 182
Postbus 14607
1001 LC Amsterdam
+31[0]20-688 09 64
E: info@ir-groep.nl
www.deingenieursgroep.nl

Project	**installatieruimte en dak**
	Spui 10 Amsterdam
Opdrachtgever	Nyenburgstaete
Architect	Kodde architecten
Onderdeel	Statische berekening, constructie op hoofdlijnen
Projectnummer	**19338**
Datum	24 mei 2019
Aantal pagina's	31
Opgesteld door	[redacted]
Gecontroleerd door	[redacted]

revisie	datum	omschrijving	door

De Ingenieursgroep is ingeschreven bij de Kamer van Koophandel te Amsterdam onder nummer 60020040

de ingenieursgroep

Op al onze werkzaamheden zijn van toepassing de DNR2011, gedeponeerd ter griffie van de rechtbank Amsterdam

INHOUDSOPGAVE

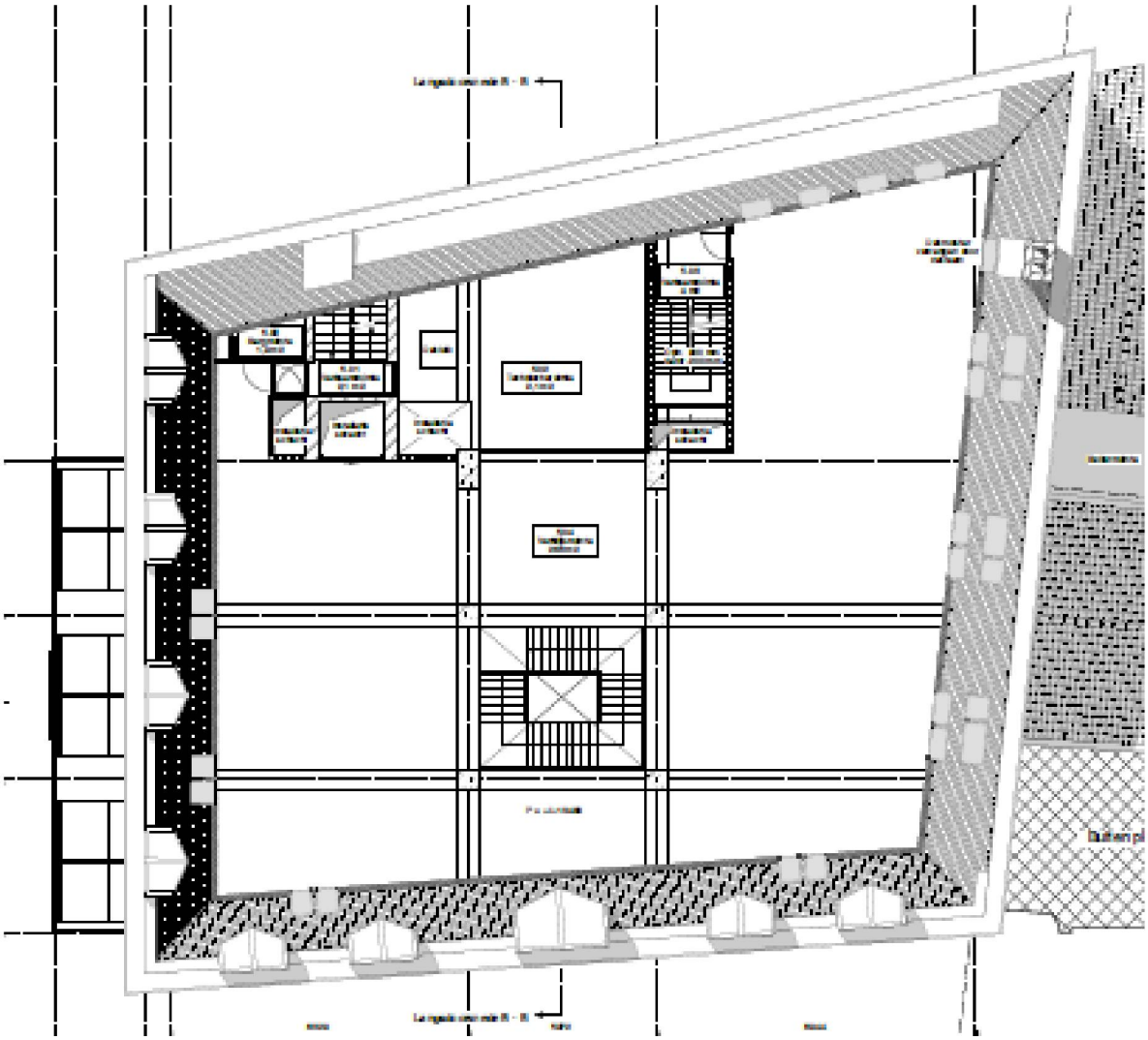
1 Algemene gegevens ... 3
1.1 Projectbeschrijving ... 3
1.1.1 Brandwerendheid ... 6
1.2 Geldende voorschriften ... 7
1.3 Gevolgklasse, betrouwbaarheidsklasse en belastingfactoren ... 8
1.3.1 Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (Groep B) ... 8
1.3.2 Rekenwaarden van belastingen bruikbaarheidsgrenstoestand ... 9
1.4 Materialen ... 10
1.4.1 Beton ... 10
1.4.2 Staal ... 10
1.4.3 Hout ... 10
1.4.4 Metselwerk ... 10
1.5 Bijbehorende documenten ... 11
1.5.1 Tekeningen constructief ... 11
1.5.2 Tekeningen bouwkundig ... 11
2 Overzicht belastingen ... 12
2.1 Algemeen ... 12
3 Houtconstructie ... 15
3.1 Balklaag boven installatieruimte ... 15
3.2 Raveling dakluik ... 17
4 Staalconstructie ... 24
4.1 Raveling trapsparing 5e verdiepingsvloer ... 24
5 Overzicht constructie ... 31
5.1 Constructie op hoofdlijnen ... 31

1 ALGEMENE GEGEVENS

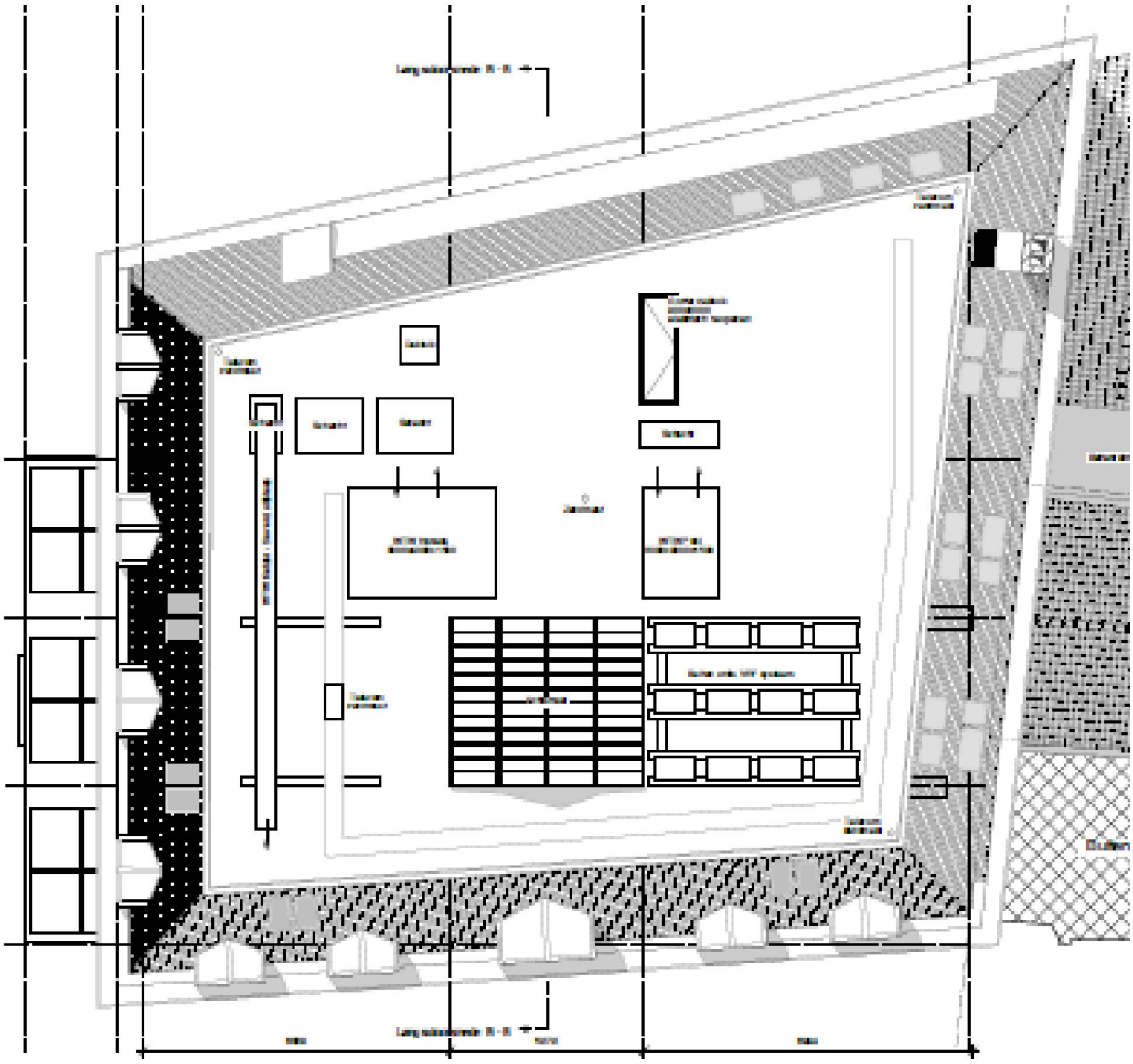
1.1 Projectbeschrijving

Dit rapport behandelt de constructieve berekening voor diverse aanpassingen aan de draagconstructie van het pand Spui 10;

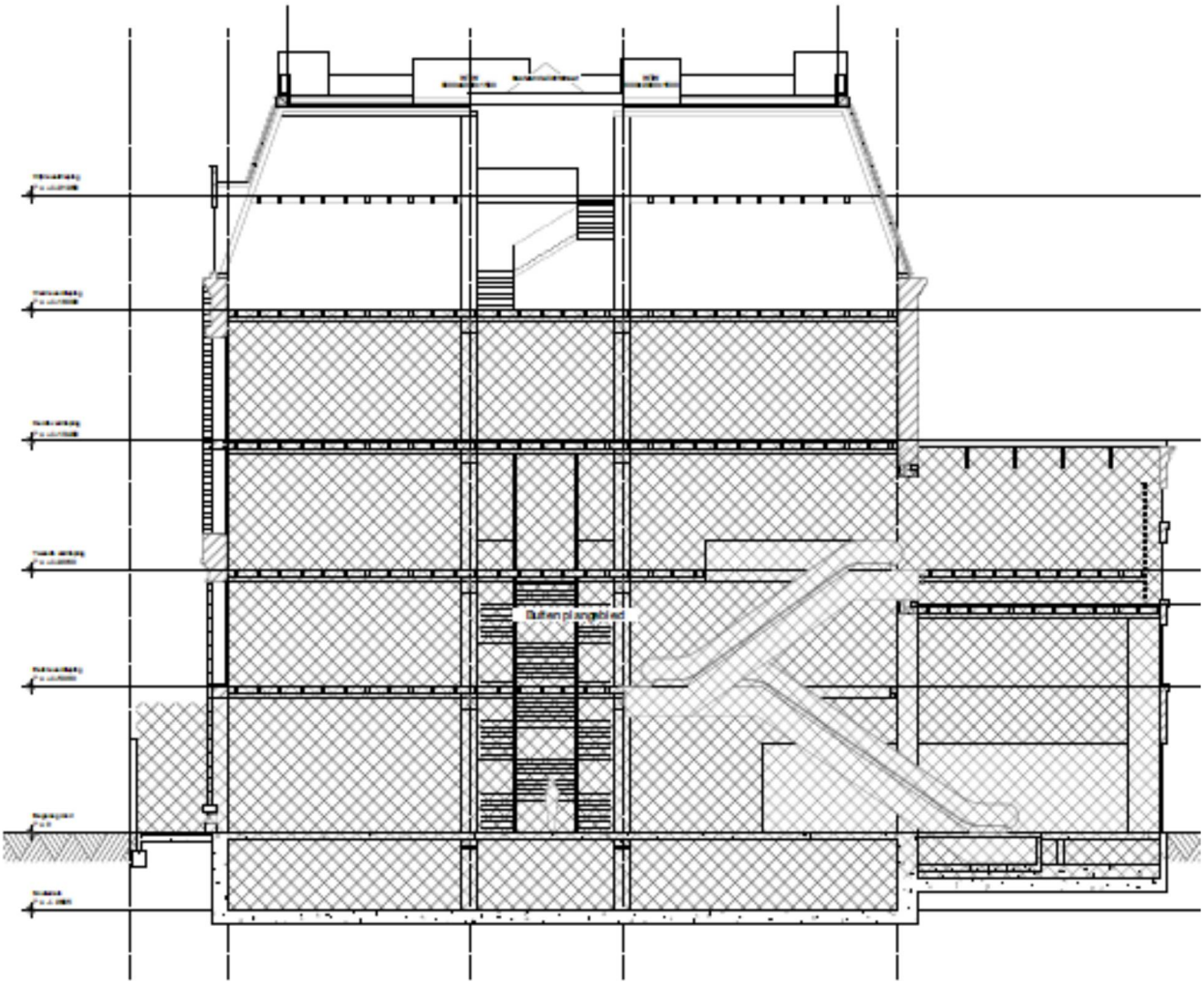
- Berekenen en tekenen van het nieuwe sparing voor trappenhuis.
- Berekenen en tekenen van de nieuwe vloerconstructie ter plaatse van de huidige installatieruimte.
- Berekenen en tekenen van de nieuwe daksparing.



5e verdieping nieuwe situatie



Dak nieuwe situatie



DOORSNEDE

1.1.1 Brandwerendheid

Voor het in stand houden van de rookvrije vluchtroutes geldt een minimale eis aan de constructie van 30 min.

De door het bouwbesluit gestelde minimale eisen aan de hoofddraagconstructie zijn:

hoogste vloer met een verblijfsgebied	: 22 m
functie	: Kantoor/ winkelruimte
reductie toegestaan?	: Nee
Brandwerendheid (hoofddraagconstructie)	: 60 min (bestaande bouw)

Deze brandwerendheid wordt bereikt door de constructie brandwerend te omkleden / schilderen / betongevulde profielen (met wapening) toe te passen.

In brandwerende scheidingen toegepaste constructie onderdelen dienen minimaal een brandwerendheid te hebben die overeenkomt met de eisen gesteld aan deze brandwerende scheiding.

1.2 Geldende voorschriften

Eurocode 0: Grondslagen

NEN-EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp

Eurocode 1: Belastingen op constructies

NEN-EN 1991-1-1	Volumieke gewichten, eigen gewicht, opgelegde belastingen
NEN-EN 1991-1-2	Belastingen bij brand
NEN-EN 1991-1-3	Sneeuwbelastingen
NEN-EN 1991-1-4	Windbelastingen
NEN-EN 1991-1-5	Thermische belastingen
NEN-EN 1991-1-7	Buitengewone belastingen

Eurocode 2: Betonconstructies

NEN-EN 1992-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1992-1-2	Ontwerp en berekening van betonconstructies bij brand

Eurocode 3: Staalconstructies

NEN-EN 1993-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1993-1-2	Staalconstructies bij brand

Eurocode 4: Staal- betonconstructies

NEN-EN 1994-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1994-1-2	Staal- betonconstructies bij brand

Eurocode 5: Houtconstructies

NEN-EN 1995-1-1	Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1995-1-2	Houtconstructies bij brand

Eurocode 6: Constructies van metselwerk

NEN-EN 1996-1-1	Algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk
NEN-EN 1996-1-2	Ontwerp en berekening van metselwerkconstructies bij brand

Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp

NEN-EN 1997-1	Algemene regels

Bij alle voorschriften worden de laatste versies van de Nationale Bijlage (NB) gehanteerd.

1.3 Gevolgklasse, betrouwbaarheidsklasse en belastingfactoren

Ontwerplevensduur	50 jaar
Ontwerplevensduurklasse	3
Gevolgklasse	CC2
Betrouwbaarheidsklasse	RC2

Belastingcategorieën en Ψ-factoren

Belasting	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Voorgeschreven belastingen in gebouwen, categorie			
Categorie A: woon- en verblijfsruimtes	0,4	0,5	0,3
Categorie B: kantoorruimtes	**0,5**	**0,5**	**0,3**
Categorie C: bijeenkomstruimtes	**0,6/0,4**	**0,7**	**0,6**
Categorie D: winkelfuncties	**0,4**	**0,7**	**0,6**
Categorie E: opslagruimtes	1,0	0,9	0,8
Categorie F: verkeersruimte, voertuiggewicht ≤ 30 kN	0,7	0,7	0,6
Categorie G: verkeersruimte, 30 kN < voertuiggewicht ≤ 160 kN	0,7	0,5	0,3
Categorie H: Daken	**0**	**0**	**0**
Sneeuwbelasting	0	0,2	0
Windbelasting	0	0,2	0
Temperatuur (geen brand)	0	0,5	0

1.3.1 Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (Groep B)

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	*Blijvende belastingen*		*Overheersend veranderlijke belasting*	*Veranderlijke belastingen gelijktijdig*	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste	Andere
(verg. 6.10a)	1,35 $G_{kj,sup}$	0,9 $G_{kj\ inf}$			1,5 $\Psi_{0,i}$ $Q_{k\ i}$
(verg. 6.10.b)	1,2 $G_{kj,sup}$	0,9 $G_{kj\ inf}$	1,5 $Q_{k,1}$		1,5 $\Psi_{0,i}$ $Q_{k\ i}$

1.3.2 Rekenwaarden van belastingen bruikbaarheidsgrenstoestand

Combinatie	*Blijvende belastingen*			*Veranderlijke belastingen*
	Ongunstig	Gunstig	*Overheersende*	Andere
karakteristiek	1,0 $G_{kj,sup}$	1,0 $G_{kj\ inf}$	1,0 $Q_{k,1}$	1,0 $\Psi_{0,i}$ $Q_{k\ i}$

1.4 Materialen

1.4.1 Beton

Betonkwaliteit	In het werk gestort	:	C 28/35
	Prefab	:	C 35/45
Betonstaalkwaliteit		:	B500 B/C
Milieuklasse	Funderingsbalken	:	XC 2 / XF 1
	Poeren	:	XC 1 / XS 1 / XC 2
	Kolommen	:	XC 2 / XS 2
	Prefab beton	:	XC 3 / XS 3
	Vloeren (binnen)	:	XC 1
	Vloeren (buiten)	:	XD 1 / XF 1
	Vloeren (vloeistofdicht)	:	XC 4 / XD 3 / XA 1
	Wanden	:	XD 2 / XF 2

1.4.2 Staal

Staalkwaliteit IPE, HE-profielen		:	S235JRG2
Staalkwaliteit buizen	gelast	:	S355JRH
	warmgewalst	:	S355J2H
Staalkwaliteit kokers	koudgevormd	:	S275J0H
	warmgewalst	:	S275J2H
Staalkwaliteit geïntegreerde liggers		:	S355J2G3
Boutkwaliteit		:	8.8 Thermisch verzinkt
Ankerkwaliteit		:	4.6 Gerolde draad, met haak, tenzij anders vermeld

1.4.3 Hout

Houtkwaliteit	:	C 18/24 (bestaand/nieuw)

1.4.4 Metselwerk

Steenkwaliteit	:	Rode baksteen
Druksterkte (rekenwaarde)	:	2,0 N/mm2

1.5 Bijbehorende documenten

1.5.1 Tekeningen constructief

19338-01	installatieverdieping en dak	volgt
19338-overzicht constructie	constructie op hoofdlijnen	24-05-2019

1.5.2 Tekeningen bouwkundig

	Tekeningen Kodde architecten	16-05-2019

2 OVERZICHT BELASTINGEN

2.1 Algemeen

				kN/m²
plat dak	g_k	dakhout en dakbalken		0,35
		plafond		0,20
		dakbedekking		0,15
		isolatie		0,05
				0,75
	q_k	Ψ_0 = 0,00	extreem	1,00
schuin dak	g_k	dakhout en gordingen		0,65
		plafond		0,15
				0,80
	q_k	Ψ_0 = 0,00	extreem	0,00
zolder	g_k	vloerhout en vloerbalken		0,25
		plafond		0,20
		afwerking		0,25
				0,70
	q_k	Ψ_0 = 0,50	extreem	2,50
			scheidingswanden	0,50
installatieruimte	g_k	betonvloer		2,50
		afwerking		1,00
				3,50
	q_k	Ψ_0 = 0,25	extreem	4,00
5e verdieping	g_k	vloerhout en vloerbalken		0,25
		afwerking		0,20
				0,45
	q_k	Ψ_0 = 0,50	extreem	2,50
			scheidingswanden	0,50
4e verdieping	g_k	vloerhout en vloerbalken		0,25
		plafond		0,20
		afwerking		0,25
				0,70
	q_k	Ψ_0 = 0,50	extreem	2,50
			scheidingswanden	0,50

3e verdieping	g_k	vloerhout en vloerbalken			0,25
		plafond			0,20
		afwerking			0,25
					0,70
	q_k		$\Psi_0 =$ 0,40	extreem	4,00
2e verdieping	g_k	vloerhout en vloerbalken			0,25
		plafond			0,20
		afwerking			0,25
					0,70
	q_k		$\Psi_0 =$ 0,40	extreem	4,00
1e verdieping	g_k	vloerhout en vloerbalken			0,25
		plafond			0,20
		afwerking			0,25
					0,70
	q_k		$\Psi_0 =$ 0,40	extreem	4,00
begane grond hout	g_k	vloerhout en vloerbalken			0,25
		plafond			0,20
		afwerking			0,25
					0,70
	q_k		$\Psi_0 =$ 0,40	extreem	4,00
vloer beganegrond	g_k	betonvloer			3,00
		plafond			0,20
		afwerking			1,00
					4,20
	q_k		$\Psi_0 =$ 0,40	extreem	5,00
vloer kelder	g_k	betonvloer			6,00
		afwerking			1,00
					7,00
	q_k		$\Psi_0 =$ 0,40	extreem	4,00
d=110 baksteen	g_k				2,00
d=220 baksteen	g_k				4,00
d=330 baksteen	g_k				6,00
beton 250 mm	g_k				6,25

hsb wand	g_k	0,50
kozijnen	g_k	0,50

3 HOUTCONSTRUCTIE

3.1 Balklaag boven installatieruimte

Balklaag uitvullen naar betonvloer installatieruimte

Technosoft Construct release 6.04 24 mei 2019

Datum : 24/05/2019
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : G:\Mijn Drive\Projecten\2019\19338\Houtconstructie\balklaag.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Balklaag berekening. (H)

Algemene gegevens

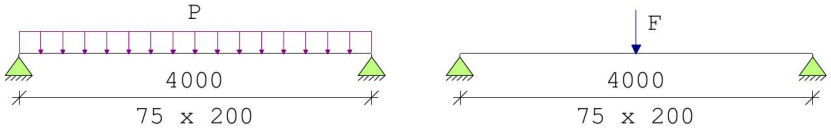
B x H	[mm] :	75 x 200	Sterkteklasse	:	C24
Overspanning	[mm] :	4000	Klimaatklasse	:	I
Opleglengte	[mm] :	100	Referentie periode [j]:		50
H.o.h. afstand	[mm] :	500	Min. eigenfreq. [Hz] :		3
Beschot sterkteklasse:		C24			
Dikte beschot	[mm] :	12	$E_{0,mean}$ x I [Nm²/m] :		1584

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	:	0.25
Extra belasting	:	0.20
Totaal [kN/m²]	:	0.45

Veranderlijke belastingen

$P_{rep}+P_{wanden}$	[kN/m²] :	3.00 =	2.50 +	0.50
Ψ_0	[-] :	0.40		
Ψ_2	[-] :	0.30		
F_{rep}	[kN] :	3.00		
F_{rep} oppervlak	[m²] :	0.05 x 0.05		
Reductiefactor	:	0.74		



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:	γ_G :	1.35	γ_Q :	1.50
Formule 6.10b:	$\xi\gamma_G$:	1.20	γ_Q :	1.50

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)
γ_M [-]: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :		k_{mod} [-]	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$ $k_{c,90,F}$
* Perm. + q-last (6.10a)	(G_{rep} + P_{rep})	0.80	75	1.00
* Perm. + q-last (6.10b)	(G_{rep} + P_{rep})	0.80	75	1.00
* Perm. + puntlast (6.10a)	(G_{rep} + F_{rep})	0.80	75	1.00 1.00
* Perm. + puntlast (6.10b)	(G_{rep} + F_{rep})	0.80	75	1.00 1.00

Resultaten (maatgevende combinaties)		**eis**		**u.c.**
Perm + qlast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$ = 10.08 <	14.77	[N/mm²]	0.68
Perm + plast(6.10b) frm(6.13)	$\sigma_{v,d}$ = 0.45 <	2.46	[N/mm²]	0.18
Perm + plast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d}/(k_{c,90,q}*f_{c,90,d})$ + $\sigma_{c,90,F,d}/(k_{c,90,F}*f_{c,90,d})$ < 1.00 = 0.07/ 1.54+ 0.59/ 1.54 = 0.43			
Verdeelde belasting	u_{bij} = 11.54 <	12.00	[mm]	0.96
Verdeelde belasting	$u_{net,fin}$ = 12.91 <	16.00	[mm]	0.81
Resonantie : eerste eigen frequentie	= 7.94 >	3.00	[Hz]	0.38

3.2 Raveling dakluik

Huidige dakbalklaag wordt aangehouden als 75*250 hoh 600mm

q6

	Ψ_0	breedte	lengte	kN/m²	kN/m¹		kN/m²	kN/m¹
plat dak	1	0,50	3,00	0,75	1,13	extr.	2,50	3,75
				G_k =	1,1		q_k =	3,8

q7

	Ψ_0	breedte	lengte	kN/m²	kN/m¹		kN/m²	kN/m¹
plat dak	1	0,50	0,60	0,75	0,23	extr.	2,50	0,75
				G_k =	0,2		q_k =	0,8

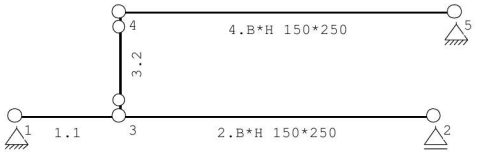
Technosoft Raamwerken release 6.16 **24 mei 2019**

```
Project..: 19338
Onderdeel: raveling dak
Dimensies: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 24/05/2019
Bestand..: G:\Mijn Drive\Projecten\2019\19338\Houtconstructie\raveling
           dak.rww

Belastingbreedte.:   1.000
Rekenmodel.......: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
   Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
   Geometrisch niet lineair alle staven.
   Fysisch lineair alle staven.
3) Gebruiksgrenstoestand:
   Lineaire-elasticiteitstheorie

Maximum aantal iteraties......: 50
Max.deellengte kolommen/wanden:  0.500 Max.deellengte balken/vloeren:  0.500
Max. X-verplaatsing in UGT....:  0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...:  0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C18	9000	3.2	3.8	0.00	5.0000e-06

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.M.verhoogd toegepast.

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 150*250	1:C18	3.7500e+04	1.9531e+08	0.00
2	B*H 150*250	1:C18	3.7500e+04	1.9531e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	150	250	125.0	0:RH				
2	0:Normaal	150	250	125.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 150*250



2 B*H 150*250



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	4.000	0.000
3	1.000	0.000
4	1.000	1.000
5	4.200	1.000

Project..: 19338
Onderdeel: raveling dak

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	1:B*H 150*250	NDM	NDM	1.000	
2	3	2	1:B*H 150*250	NDM	NDM	3.000	
3	3	4	2:B*H 150*250	ND-	ND-	1.000	
4	4	5	2:B*H 150*250	NDM	NDM	3.200	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110	0.00
2	2	010	0.00
3	5	110	0.00

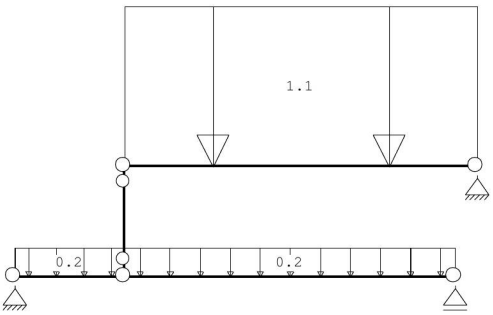
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Verandelrijke belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4	1:QZLokaal	-1.10	-1.10	0.000	0.000			
1	1:QZLokaal	-0.20	-0.20	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-0.20	-0.20	0.000	0.000			

REACTIES

1e orde

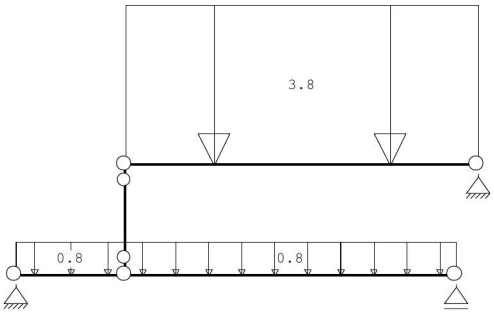
B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M	
1	0.00	2.29		
2		1.22		
5	0.00	1.99		
	0.00	5.50		: Som van de reacties
	0.00	-5.50		: Som van de belastingen

Project..: 19338
Onderdeel: raveling dak

BELASTINGEN

B.G:2 Verandelrijke belasting



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Verandelrijke belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4	1:QZLokaal	-3.80	-3.80	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
1	1:QZLokaal	-0.80	-0.80	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
2	1:QZLokaal	-0.80	-0.80	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

REACTIES

1e orde

B.G:2 Verandelrijke belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.00	6.16	
2		3.12	
5	0.00	6.08	
	0.00	15.36	: Som van de reacties
	0.00	-15.36	: Som van de belastingen

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	1	Lineaire berekening
4	1	Lineaire berekening
5	1	Lineaire berekening
6	1	Lineaire berekening
7	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type							
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,2}$
2	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$
3	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$
4	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$
5	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,2}$
6	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_2	$Q_{k,2}$
7	Blij.	1.00	$G_{k,1}$				

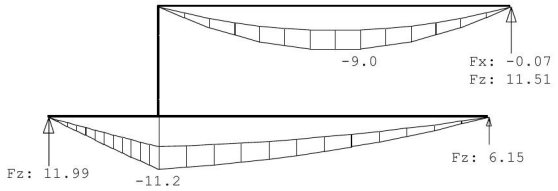
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

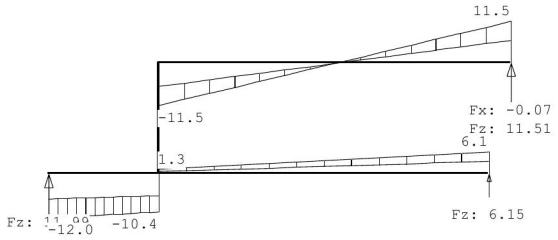
Project..: 19338
Onderdeel: raveling dak

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

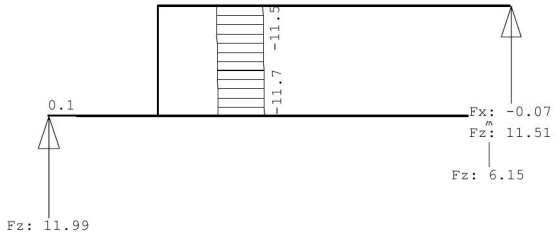
MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



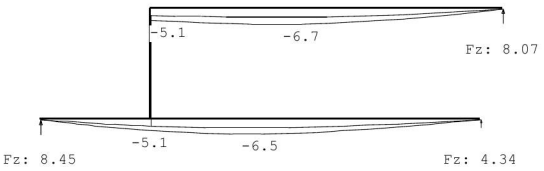
REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	6.79	11.99		
2			3.52	6.15		
5	-0.07	-0.02	6.33	11.51		

Project..: 19338
Onderdeel: raveling dak

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 1e orde [mm] Karakteristieke combinatie



REACTIES 1e orde Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	4.75	8.45		
2			2.47	4.34		
5	0.00	0.00	4.42	8.07		

MATERIAALGEGEVENS

Materiaal	$f_{m,y,k}$ [N/mm²]	ρ_k [kg/m³]	ρ_{mean} [kg/m³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm²]	$f_{v,k}$ [N/mm²]
C18	18	320	380	11	0.4	18	2.2	3.4

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Materiaal	G_{mean} [N/mm²]	$E_{0,05}$ [N/mm²]	E_{90mean} [N/mm²]	$E_{0,mean}$ [N/mm²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0mean,fin}$ [N/mm²]
C18	560	6000	300	9000	I	0.60	5625

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	1.0*h	boven:	4.00	0;4.000
		onder:	4.00	0;4.000
3	1.0*h	boven:	1.00	0;1.000
		onder:	1.00	0;1.000
4	1.0*h	boven:	3.20	0;3.200
		onder:	3.20	0;3.200

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	[mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
1	150	250	1000	4000	4000	55.4	92.4	0.966	1.611	0.2	1.034	1.928	0.714	0.335
2	150	250	3000	4000	4000	55.4	92.4	0.966	1.611	0.2	1.034	1.928	0.714	0.335
3	150	250	1000	1000	1000	13.9	23.1	0.242	0.403	0.2	0.523	0.591	1.013	0.976
4	150	250	3200	3200	3200	44.3	73.9	0.773	1.288	0.2	0.846	1.429	0.840	0.489

STABILITEIT (vervolg)

Staaf	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	1000	4500	93.60	0.44	1.00
2	0	4500	93.60	0.44	1.00
3	500	1500	280.80	0.25	1.00
4	1828	3380	124.62	0.38	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	1	BC / Sit.	2 / 1	UC frm(6.17)	0.86
Staaf	2	BC / Sit.	2 / 1	UC frm(6.17)	0.86
Staaf	3	BC / Sit.	2 / 1	UC frm(6.24)	0.04
Staaf	4	BC / Sit.	2 / 1	UC frm(6.17)	0.69

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Dak	4000	Nee	Nee	6	1	-5.2	-16.0	0.004	-6.5	-16.0	0.004
2	Dak	4000	Nee	Nee	6	1	-6.6	-16.0	0.004	-8.4	-16.0	0.004
4	Dak	3200	Nee	Nee	6	1	-4.0	-12.8	0.004	-4.9	-12.8	0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

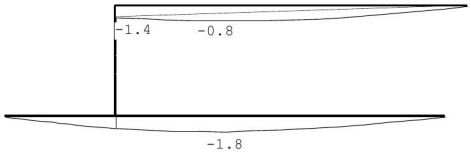
Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Dak	4000	Nee	Nee	4	1	-5.1	-16.0	0.004

Project..: 19338
Onderdeel: raveling dak

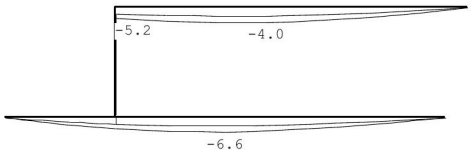
TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i	Overstek j	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
2	Dak	4000	Nee	Nee	4	1	-6.5	-16.0	0.004
4	Dak	3200	Nee	Nee	4	1	-3.8	-12.8	0.004

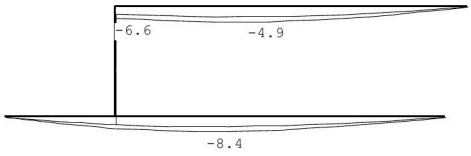
VERVORMINGEN w1 Blijvende combinatie



VERVORMINGEN Wbij Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN Wmax Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{bij} [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	w_{max} [lrep/]
1	1-2	Neg.	2.000	4000	-1.8	-1.9	-6.6	607	-8.4		-8.4	479
3	4	Neg.	1.371	3200	-0.9	-1.1	-4.0	807	-4.9		-4.9	652
3	4	Pos.	/	6400	1.4	1.5	5.2	1234	6.6		6.6	974

4 STAALCONSTRUCTIE

4.1 Raveling trapsparing 5e verdiepingsvloer

Sparing komt in huidige betonvloer van de installatieruimte.

q8

	Ψ_0	breedte	lengte	kN/m²	kN/m¹		kN/m²	kN/m¹
installatieruimte	0	0,50	2,00	3,50	3,50	mom.	1,00	1,00
5e verdieping	1	0,50	2,00	0,45	0,45	extr.	3,00	3,00
hsb wand		1,00	3,00	0,50	1,50			
				G_k =	5,5		q_k =	4,0

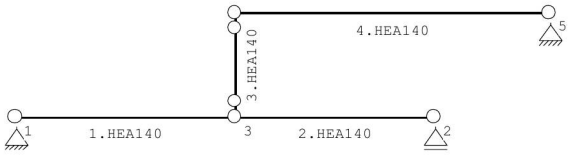
Technosoft Raamwerken release 6.16 **24 mei 2019**

```
Project..: 19338
Onderdeel: raveling betonvloer
Dimensies: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 24/05/2019
Bestand..: G:\Mijn Drive\Projecten\2019\19338\Staalconstructie\raveling
           beton.rww

Rekenmodel.......: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
   Geometrisch lineair.
   Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA140	1:S235	3.1420e+03	1.0330e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	140	133	66.5					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA140



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	4.000	0.000
3	2.100	0.000
4	2.100	1.000
5	5.100	1.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	1:HEA140	NDM	NDM	2.100	
2	3	2	1:HEA140	NDM	NDM	1.900	
3	3	4	1:HEA140	ND-	ND-	1.000	
4	4	5	1:HEA140	NDM	NDM	3.000	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110	0.00
2	2	010	0.00
3	5	110	0.00

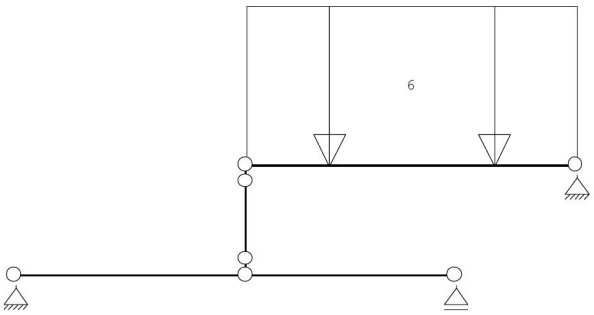
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijke belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Knik		0 Onbekend

Project..: 19338
Onderdeel: raveling betonvloer

BELASTINGEN B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



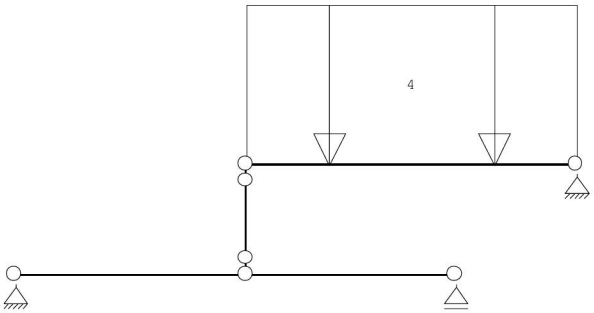
STAAFBELASTINGEN B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4	1:QZLokaal	-6.00	-6.00	0.000	0.000			

REACTIES B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M	
1	0.00	5.06		
2		5.54		
5	0.00	9.37		
	0.00	19.97		: Som van de reacties
	0.00	-19.97		: Som van de belastingen

BELASTINGEN B.G:2 Veranderlijke belasting



STAAFBELASTINGEN B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4	1:QZLokaal	-4.00	-4.00	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

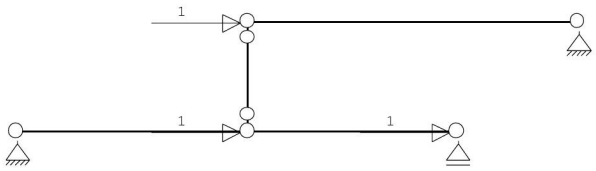
REACTIES B.G:2 Veranderlijke belasting

Kn.	X	Z	M	
1	0.00	2.85		
2		3.15		
5	0.00	6.00		
	0.00	12.00		: Som van de reacties
	0.00	-12.00		: Som van de belastingen

Project..: 19338
Onderdeel: raveling betonvloer

BELASTINGEN

B.G:3 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			
3	4	X	1.000			

REACTIES

B.G:3 Knik

Kn.	X	Z	M	
1	-2.00	0.00		
2		0.00		
5	-1.00	0.00		
	-3.00	0.00		: Som van de reacties
	3.00	0.00		: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type							
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$	+	1.50	ψ_0	$Q_{k,2}$
2	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50		$Q_{k,2}$
3	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$
4	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$
5	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,2}$
6	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_2	$Q_{k,2}$
7	Blij.	1.00	$G_{k,1}$				

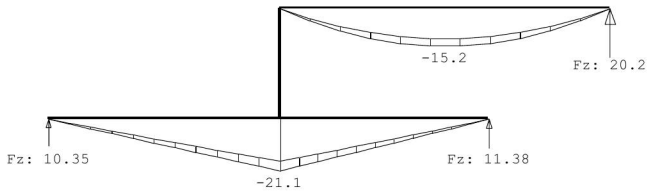
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

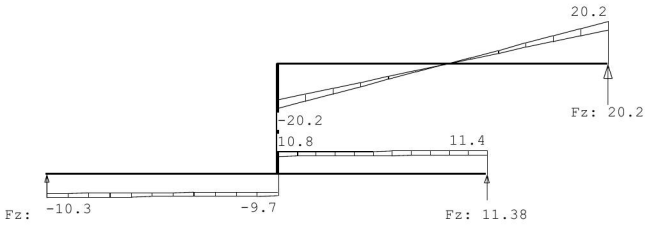
MOMENTEN

Fundamentele combinatie

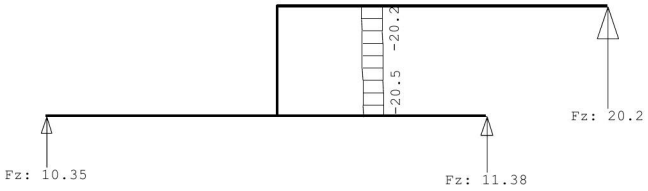


Project..: 19338
Onderdeel: raveling betonvloer

DWARSKRACHTEN Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN Fundamentele combinatie

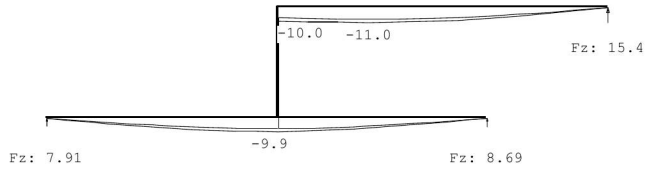


REACTIES Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	8.54	10.35		
2			9.37	11.38		
5	0.00	0.00	16.25	20.24		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie



REACTIES Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	6.20	7.91		
2			6.80	8.69		
5	0.00	0.00	11.77	15.37		

Project..: 19338
Onderdeel: raveling betonvloer

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA140	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1-2	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	0.0
3	1.000	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
4	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	1.0*h	boven:	4.00	2,1;1,9
		onder:	4.00	2,1;1,9
3	1.0*h	boven:	1.00	1.000
		onder:	1.00	1.000
4	1.0*h	boven:	3.00	3.000
		onder:	3.00	3.000

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
1-2	1	2	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.517	122	42,46
3	1	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.029	7	
4	1	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.417	98	

Opmerkingen:
[42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.
[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

TOETSING DOORBUIGING

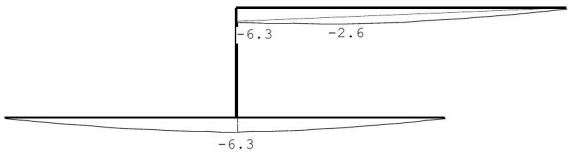
Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1-2	Vlr+w	db	4.00	N	N	0.0	-9.9	4	1 Eind	-9.9	±16.0	0.004
		db						4	1 Bijk	-3.7	±8.0	0.002
4	Vlr+w	db	3.00	N	N	0.0	-10.0	4	1 Eind	-10.0	±12.0	0.004
		db						4	1 Bijk	-3.7	±6.0	0.002

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

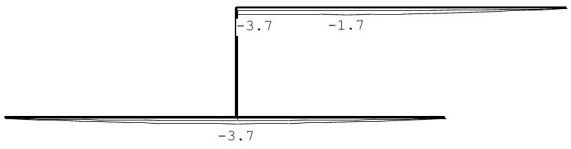
Staaf	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
3	3	1	1.000	0.0	3.3	300

Project..: 19338
Onderdeel: raveling betonvloer

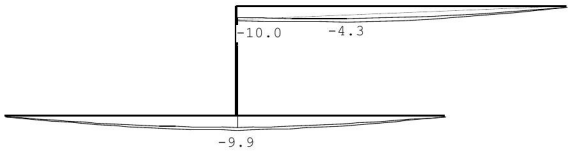
VERVORMINGEN w1 Blijvende combinatie



VERVORMINGEN Wbij Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN Wmax Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	w_{bij} [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	w_{max} [lrep/]
1	1-2	Neg.	2.100	4000	-6.3		-3.7	1090	-9.9		-9.9	403
3	4	Neg.	1.500	3000	-3.0		-1.9	1543	-5.0		-5.0	602
3	4	Pos.	/	6000	6.3		3.7	1631	10.0		10.0	603

5 OVERZICHT CONSTRUCTIE

5.1 Constructie op hoofdlijnen

Zie het document 19338-overzicht constructie