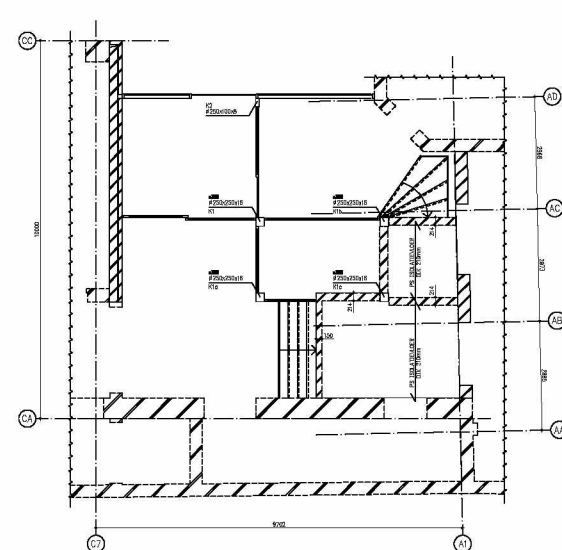
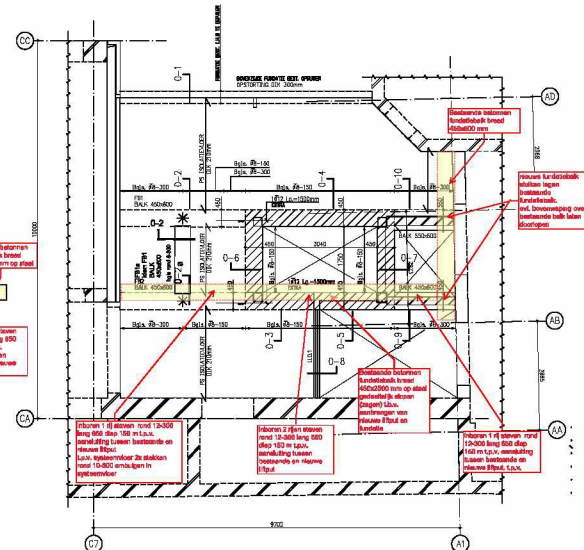
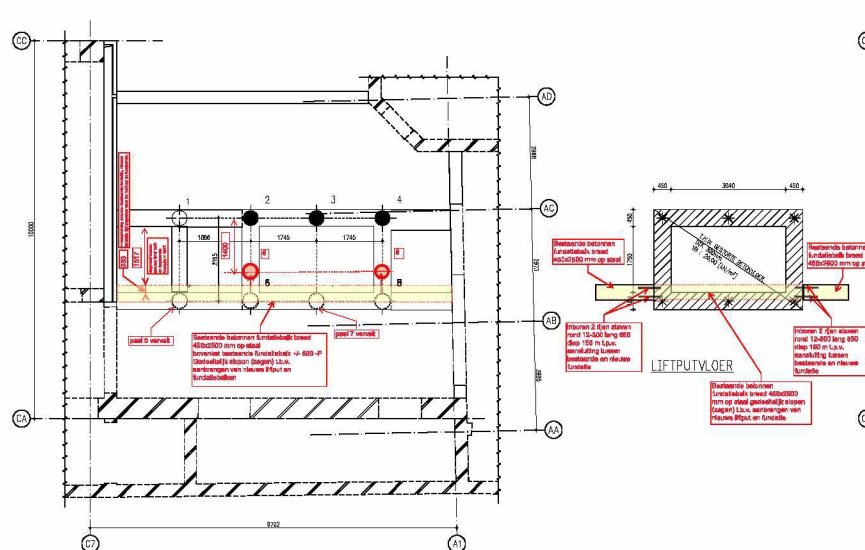
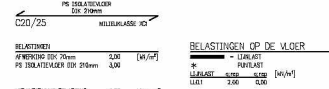
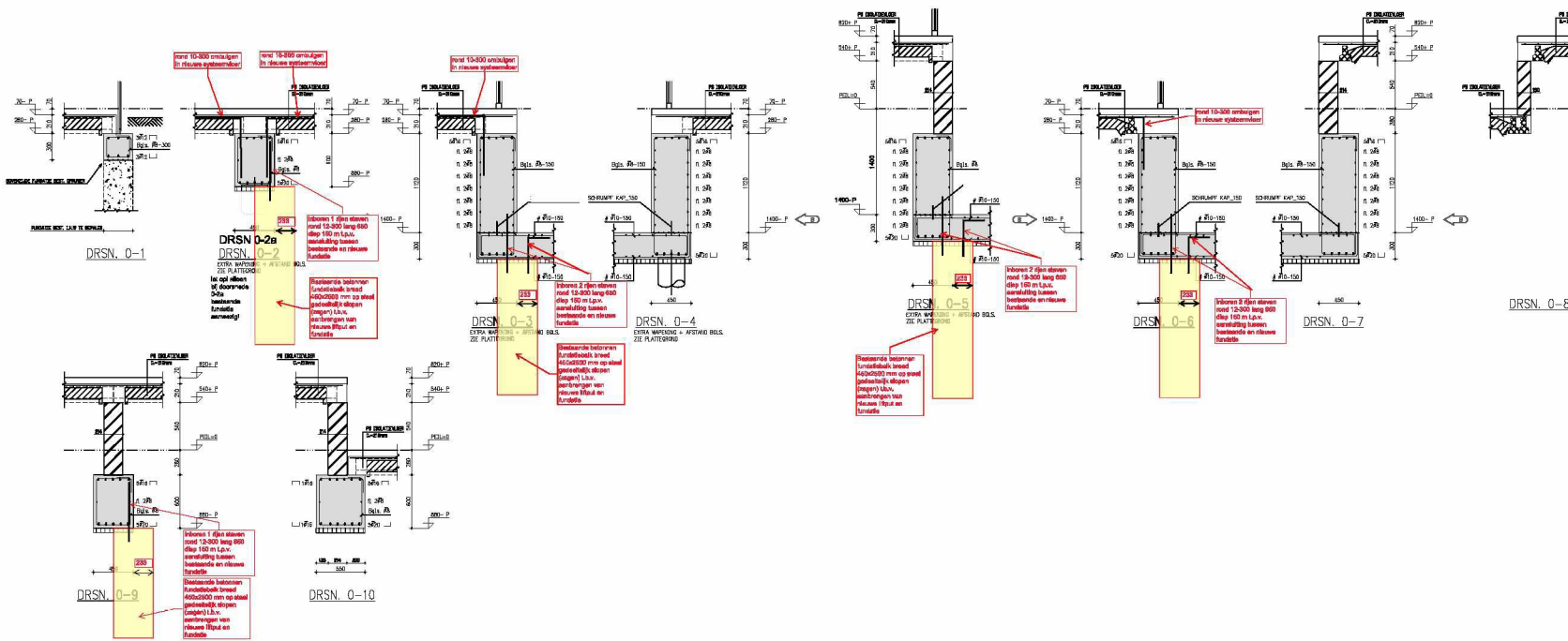
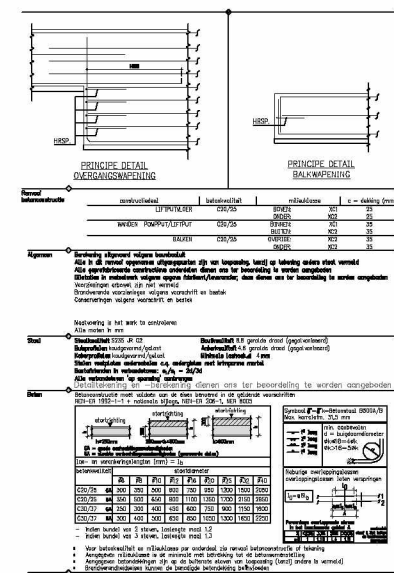
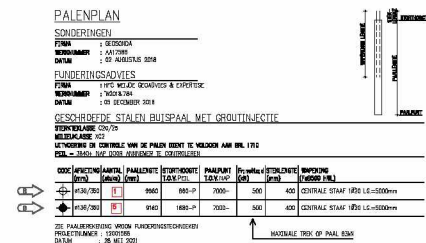




FUNDERINGSPLAN/BEGANE GRONDVLOER PEIL=0



BEGANE GRONDVLOER 820+ P





www.havebo.nl

HAVEBO GROEP

Systeenvloeren - prefabbeton

Havebo bv

Postbus 44

3734 ZG Den Dolder

telefoon 030-2280613

Berekening

Projectnummer:

53299

Universiteit van Utrecht

Project:

**Verbouwing Asp
te Utrecht**

Onderdeel:

Begane grondvloer

Hoofdconstructeur :

Aannemer / Handelaar:

**Bam Bouw en Techniek
Stiho Utecht**

datum:

16-7-2021

 VANDER WEIDE ♦ VAN BRAGT bv ingenieursbureau voor bouwconstructies
Datum: 19-07-2021 Op uitgangspunten gecontroleerd 5.1.2.e accoord

Berekening Havebo combinatievloeren

1

Berekening voorgespannen Havebo combinatievloeren

Berekend door Havebo

Datum 16-7-2021

Projectgegevens

Projectnummer: 53299

Doorsnede: Merk A - H

Projectomschrijving: Verbouwing ASP

Deelomschrijving: Begane grond vloer

Dossierdatum: 16-7-2021

Gemeente: te Utrecht

Berekend: 5.1.2.e

Algemene gegevens

Berekening volgens categorie 3.

Gebruiksfunctie

Categorie B: Kantoorruimtes

Gevolgklasse

CC 2

Momentane factor

 ψ_0 0,50 ψ_1 0,50 ψ_2 0,30

Betrouwbaarheidsklasse

RC 2

Norm

NEN-EN 1992

Factor extreme rekenwaarde bij RC 2

1,50

Model oplegging

Tweezijdig scharnierend opgelegd

Milieuklasse

XC1

Lengte Lt = 2.900 mm - Oplegging: 100/ 100 mm Totale liggerlengte = 3.000 mm

Enkele ligger (h.o.h. 600), Wapening per balk: 25: Bovenwapening 1 drd 5; Onderwapening 2 drd 5

Bloklasten

Omschrijving	Lasttype	Startpunt mm	Q-start kN/m1 kN/m2		Eindpunt mm	Q-start kN/m1 kN/m2	
Eigen gewicht	Permanent	0	0,48	0,81	2.900	0,48	0,81
Druklaag boven vulelement (h=50 mm)	Permanent	0	0,72	1,20	2.900	0,72	1,20
Afwerkvloer	Permanent	0	1,20	2,00	2.900	1,20	2,00
Veranderlijke belasting gebruikssituatie	Veranderlijk	0	2,40	4,00	2.900	2,40	4,00

Rekenwaarden

De mechanische waarden worden in deze tabel aangegeven per *strekende* meter

Type belastingscombinatie	γ_g	γ_q	γ_w	γ_s	γ_{stort}	M_v	$V_{d,A}$	$V_{d,B}$
Fundamentele combinatie 1	1,35	0,75	0,00	0,00	0,00	8,84 kNm/m	12,19 kN	12,19 kN
Fundamentele combinatie 2	1,20	1,50	0,00	0,00	0,00	11,36 kNm/m	15,67 kN	15,67 kN

De mechanische waarden gecorrigeerd op de h.o.h. afstand (600 mm)

Type belastingscombinatie	γ_g	γ_q	γ_w	γ_s	γ_{stort}	M_v	$V_{d,A}$	$V_{d,B}$
Fundamentele combinatie 1	1,35	0,75	0,00	0,00	0,00	5,30 kNm/m	7,31 kN	7,31 kN
Fundamentele combinatie 2	1,20	1,50	0,00	0,00	0,00	6,82 kNm/m	9,40 kN	9,40 kN

Berekening Havebo combinatievloeren

2

Berekening voorgespannen Havebo combinatievloeren

Berekend door Havebo

Datum 16-7-2021

Projectgegevens

Projectnummer: 53299

Doorsnede: Merk A - H

Projectomschrijving: Verbouwing ASP

Deelomschrijving: Begane grond vloer

Dossierdatum: 16-7-2021

Gemeente: te Utrecht

Berekend: 5.1.2.e

Vloertype

Havebo Vloertype 170#PS

Statische waarden per groep balkjes

				Ligger	/ Combinatie
Sterkteklasse	=C45/55	Dekking	= 21mm	Oppervlakte	= 13.217 / 58.775 mm ²
Liggerhoogte	= 170 mm	Dambreedte	= 56mm	Statisch moment	= 944.219 / 8.963.434 mm ³
Druklaag	= 50 mm	E'b	= 36.000	Weerstandsmoment	= 464.743 / 1.362.613 mm ³
Sterkte druklaag	=C20/25			Traagheidsmoment	= 3,3202E+07 / 2,0780E+08 mm ⁴

Enkele ligger (h.o.h. 600), Wapening per balk: 25: Bovenwapening 1 drd 5; Onderwapening 2 drd 5

Bovenwapening

1 drd 5	Fpurep = 1.609 N/mm ²		
Voorspangraad	0 %		
Ap (per draad)	20 mm ²	Fpo	0 kN/m ¹
σ _{po}	0,00 N/mm ²	σ _{pw}	3,57 N/mm ²
Fpw	0 kN/m ¹	dNp	30 kN

Onderwapening

2 drd 5	Fpurep = 1.609 N/mm ²		
0 drd 0	Fpurep = 1.609 N/mm ²		
Voorspangraad	57 %		
Ap1 (per draad)	20 mm ²		
Ap2 (per draad)	mm ²	Fpo	39,62 kN/m ¹
σ _{po}	1.008,90 N/mm ²	σ _{pw}	994,78 N/mm ²
Fpw	39,06 kN/m ¹	dNp	17,13 kN

Bovenstaande wapeningsgegevens gelden per groep balkjes.

Toetsing van de wapening in de druklaag

Extra wapening in de druklaag t.b.v. toevallig inklemmingsmoment (NEN-EN 1992-1.1 Art. 9.2.1.2) 16 mm²/mWapening in de druklaag ø5-150 = 131 mm²/m

Toetsing van de doorsnede

Volgens NEN-EN 1992-1-1 Art. 6.1

N'b = 56,26 kN Xu = 6 mm < Xu.max (= 88 mm)

y = 2 mm Mpw = -1,72 kNm

Mv (= 5,10 kNm) < Mr (= 11,82 kNm), dus Mv := 6,37 kNm (NEN-EN 1992 NB 9.2.2.1)

Mdmax + Mpw = 6,37 kNm < Mu (= 9,20 kNm)

Toetsing van de dwarskracht

Krimpverktorting $\epsilon_r = 3,5E-04$ Kruipcoëfficiënt $\emptyset = 2,40$ (na 40 dagen: $\emptyset = 2,40$)

Volgens NEN-EN 1992-1-1 Art. 6.2

Pos. ligger		Dwarskracht	Grenswaarde			Oordeel
100 mm		$\sigma_i = 1,13$ N/mm ²	$f_b = 1,90$ N/mm ²	n.v.t.	n.v.t.	Voldoet
320 mm		$V_d = 7,3$ kN	$V_u = 12,3$ kN	n.v.t.	n.v.t.	Voldoet
2.580 mm		$V_d = 7,3$ kN	$V_u = 12,3$ kN	n.v.t.	n.v.t.	Voldoet
2.800 mm		$\sigma_i = 1,13$ N/mm ²	$f_b = 1,90$ N/mm ²	n.v.t.	n.v.t.	Voldoet

Toetsing scheurvorming

Volgens NEN-EN 1992-1-1 Art. 7.3

 $\sigma_b = -2,06$ N/mm² $\sigma_{grens} = 4,76$ N/mm²

Toetsing doorbuiging

Volgens NEN-EN 1992-1-1 Art. 7.4

0,002 Lt = 5,8 mm 0,004 Lt = 11,6 mm

Ubij = 0,73 mm Ueind = 1,20 mm Uon = 0,47 mm

Berekening Havebo combinatievloeren

Berekening voorgespannen Havebo combinatievloeren

Berekend door Havebo

Datum 16-7-2021

Projectgegevens

Projectnummer: 53299

Doorsnede: Merk D met last

Projectomschrijving: Verbouwing ASP

Deelomschrijving: Begane grond vloer

Dossierdatum: 16-7-2021

Gemeente: te Utrecht

Berekend: 5.1.2.e

Algemene gegevens

Berekening volgens categorie 3.

Gebruiksfunctie

Categorie B: Kantoorruimtes

Gevolgklasse

CC 2

Momentane factor

 Ψ_0 0,50 Ψ_1 0,50 Ψ_2 0,30

Betrouwbaarheidsklasse

RC 2

Norm

NEN-EN 1992

Factor extreme rekenwaarde bij RC 2

1,50

Model oplegging

Tweezijdig scharnierend opgelegd

Milieuklasse

XC1

Lengte L_t = 2.050 mm - Oplegging: 100/ 100 mm Totale liggerlengte = 2.150 mm

Dubbele ligger (h.o.h. 600), Wapening per balk: 25: Bovenwapening 1 drd 5; Onderwapening 2 drd 5

Bloklasten

Omschrijving	Lasttype	Startpunt mm	Q-start kN/m1 kN/m2	Eindpunt mm	Q-start kN/m1 kN/m2
Trap	Permanent	700	23,53 32,86	1.400	23,53 32,86
Eigen gewicht	Permanent	0	0,77 1,08	2.050	0,77 1,08
Druklaag boven vulelement (h=50 mm)	Permanent	0	0,86 1,20	2.050	0,86 1,20
Afwerkvloer	Permanent	0	1,43 2,00	2.050	1,43 2,00
Veranderlijke belasting gebruikssituatie	Veranderlijk	0	2,86 4,00	2.050	2,86 4,00

Rekenwaarden

De mechanische waarden worden in deze tabel aangegeven per *strekken* meter

Type belastingscombinatie	γ_g	γ_q	γ_w	γ_s	γ_{stort}	M_v	$V_{d,A}$	$V_{d,B}$
Fundamentele combinatie 1	1,35	0,75	0,00	0,00	0,00	17,80 kNm/m	24,15 kN	24,90 kN
Fundamentele combinatie 2	1,20	1,50	0,00	0,00	0,00	17,57 kNm/m	24,88 kN	25,55 kN

De mechanische waarden gecorrigeerd op de h.o.h. afstand (716 mm)

Type belastingscombinatie	γ_g	γ_q	γ_w	γ_s	γ_{stort}	M_v	$V_{d,A}$	$V_{d,B}$
Fundamentele combinatie 1	1,35	0,75	0,00	0,00	0,00	12,74 kNm/m	17,29 kN	17,83 kN
Fundamentele combinatie 2	1,20	1,50	0,00	0,00	0,00	12,58 kNm/m	17,81 kN	18,30 kN

Berekening Havebo combinatievloeren

4

Berekening voorgespannen Havebo combinatievloeren

Berekend door Havebo

Datum 16-7-2021

Projectgegevens

Projectnummer: 53299

Doorsnede: Merk D met last

Projectomschrijving: Verbouwing ASP

Deelomschrijving: Begane grond vloer

Dossierdatum: 16-7-2021

Gemeente: te Utrecht

Berekend: 5.1.2.e

Vloertype

Havebo Vloertype 170#PS

Statische waarden per groep balkjes

				Ligger	/ Combinatie
Sterkteklasse	=C45/55	Dekking	= 21mm	Oppervlakte	= 26.434 / 80.435 mm ²
Liggerhoogte	= 170 mm	Dambreedte	= 112mm	Statisch moment	= 1.888.438 / 11.229.759 mm ³
Druklaag	= 50 mm	E'b	= 36.000	Weerstandsmoment	= 2.817.925 / 3.669.155 mm ³
Sterkte druklaag	=C20/25			Traagheidsmoment	= 2,0131E+08 / 5,1226E+08 mm ⁴
Dubbele ligger (h.o.h. 600), Wapening per balk: 25: Bovenwapening 1 drd 5; Onderwapening 2 drd 5					

Bovenwapening

2 drd 5	Fpurep = 1.609 N/mm ²		
Voorspangraad	0 %		
Ap (per draad)	20 mm ²	Fpo	0 kN/m ¹
σ _{po}	0,00 N/mm ²	σ _{pw}	0,82 N/mm ²
Fpw	0 kN/m ¹	dNp	60 kN

Onderwapening

4 drd 5	Fpurep = 1.609 N/mm ²		
0 drd 0	Fpurep = 1.609 N/mm ²		
Voorspangraad	57 %		
Ap1 (per draad)	20 mm ²		
Ap2 (per draad)	mm ²	Fpo	79,24 kN/m ¹
σ _{po}	1.008,90 N/mm ²	σ _{pw}	994,78 N/mm ²
Fpw	78,13 kN/m ¹	dNp	34,25 kN

Bovenstaande wapeningsgegevens gelden per groep balkjes.

Toetsing van de wapening in de druklaag

Extra wapening in de druklaag t.b.v. toevallig inklemmingsmoment (NEN-EN 1992-1.1 Art. 9.2.1.2) 22 mm²/mWapening in de druklaag ø5-150 = 131 mm²/m

Toetsing van de doorsnede

Volgens NEN-EN 1992-1-1 Art. 6.1

N'b = 112,41 kN Xu = 10 mm < Xu.max (= 88 mm)

y = 4 mm Mpw = -4,44 kNm

Mv (= 8,30 kNm) < Mr (= 28,18 kNm), dus Mv := 10,38 kNm (NEN-EN 1992 NB 9.2.2.1)

Mdmax + Mpw = 10,38 kNm < Mu (= 17,19 kNm)

Toetsing van de dwarskracht

Krimpverktorting $\epsilon_r = 3,4E-04$ Kruipcoëfficiënt $\phi = 2,37$ (na 40 dagen: $\phi = 2,37$)

Volgens NEN-EN 1992-1-1 Art. 6.2

Pos. ligger		Dwarskracht	Grenswaarde			Oordeel
100 mm		$\sigma_i = 0,20$ N/mm ²	$f_b = 1,90$ N/mm ²	n.v.t.	n.v.t.	Voldoet
320 mm		$V_d = 15,3$ kN	$V_u = 24,6$ kN	n.v.t.	n.v.t.	Voldoet
1.730 mm		$V_d = 15,8$ kN	$V_u = 24,6$ kN	n.v.t.	n.v.t.	Voldoet
1.950 mm		$\sigma_i = 0,21$ N/mm ²	$f_b = 1,90$ N/mm ²	n.v.t.	n.v.t.	Voldoet

Toetsing scheurvorming

Volgens NEN-EN 1992-1-1 Art. 7.3

 $\sigma_b = -1,10$ N/mm² $\sigma_{grens} = 4,39$ N/mm²

Toetsing doorbuiging

Volgens NEN-EN 1992-1-1 Art. 7.4

0,002 Lt = 4,1 mm 0,004 Lt = 8,2 mm

Ubij = 0,39 mm Ueind = 0,86 mm Uon = 0,47 mm

Berekening Havebo combinatievloeren

Berekening voorgespannen Havebo combinatievloeren

Berekend door Havebo

Datum 16-7-2021

Projectgegevens

Projectnummer: 53299

Doorsnede: Merk F met last

Projectomschrijving: Verbouwing ASP

Deelomschrijving: Begane grond vloer

Dossierdatum: 16-7-2021

Gemeente: te Utrecht

Berekend: 5.1.2.e

Algemene gegevens

Berekening volgens categorie 3.

Gebruiksfunctie

Categorie B: Kantoorruimtes

Gevolgklasse

CC 2

Momentane factor

 Ψ_0 0,50 Ψ_1 0,50 Ψ_2 0,30

Betrouwbaarheidsklasse

RC 2

Norm

NEN-EN 1992

Factor extreme rekenwaarde bij RC 2

1,50

Model oplegging

Tweezijdig scharnierend opgelegd

Milieuklasse

XC1

Lengte L_t = 2.650 mm - Oplegging: 100/ 100 mm Totale liggerlengte = 2.750 mm

Dubbele ligger (h.o.h. 600), Wapening per balk: 25: Bovenwapening 1 drd 5; Onderwapening 2 drd 5

Bloklasten

Omschrijving	Lasttype	Startpunt mm	Q-start kN/m1 kN/m2	Eindpunt mm	Q-start kN/m1 kN/m2
Trap	Permanent	0	23,53 32,86	700	23,53 32,86
Eigen gewicht	Permanent	0	0,77 1,08	2.650	0,77 1,08
Druklaag boven vulelement (h=50 mm)	Permanent	0	0,86 1,20	2.650	0,86 1,20
Afwerkvloer	Permanent	0	1,43 2,00	2.650	1,43 2,00
Veranderlijke belasting gebruikssituatie	Veranderlijk	0	2,86 4,00	2.650	2,86 4,00

Rekenwaarden

De mechanische waarden worden in deze tabel aangegeven per *strekken* meter

Type belastingscombinatie	γ_g	γ_q	γ_w	γ_s	γ_{stort}	M_v	$V_{d,A}$	$V_{d,B}$
Fundamentele combinatie 1	1,35	0,75	0,00	0,00	0,00	14,09 kNm/m	38,58 kN	15,73 kN
Fundamentele combinatie 2	1,20	1,50	0,00	0,00	0,00	15,20 kNm/m	38,71 kN	18,40 kN

De mechanische waarden gecorrigeerd op de h.o.h. afstand (716 mm)

Type belastingscombinatie	γ_g	γ_q	γ_w	γ_s	γ_{stort}	M_v	$V_{d,A}$	$V_{d,B}$
Fundamentele combinatie 1	1,35	0,75	0,00	0,00	0,00	10,09 kNm/m	27,63 kN	11,26 kN
Fundamentele combinatie 2	1,20	1,50	0,00	0,00	0,00	10,88 kNm/m	27,72 kN	13,17 kN

Berekening Havebo combinatievloeren

Berekening voorgespannen Havebo combinatievloeren

Berekend door Havebo

Datum 16-7-2021

Projectgegevens

Projectnummer: 53299
 Projectomschrijving: Verbouwing ASP
 Deelomschrijving: Begane grond vloer
 Gemeente: te Utrecht

Doorsnede: Merk F met last
 Dossierdatum: 16-7-2021
 Berekend: 5.1.2.e

Vloertype

Havebo Vloertype 170#PS
 Sterkteklasse = C45/55 Dekking = 21mm Oppervlakte = 26.434 / 80.435 mm²
 Liggerhoogte = 170 mm Dambreedte = 112mm Statisch moment = 1.888.438 / 11.229.759 mm³
 Druklaag = 50 mm E'b = 36.000 Weerstandsmoment = 2.817.925 / 3.669.155 mm³
 Sterkte druklaag = C20/25 Traagheidsmoment = 2,0131E+08 / 5,1226E+08 mm⁴
 Dubbele ligger (h.o.h. 600), Wapening per balk: 25: Bovenwapening 1 drd 5; Onderwapening 2 drd 5

Statische waarden per groep balkjes

Ligger / Combinatie

Bovenwapening

2 drd 5 Fpurep = 1.609 N/mm²
 Voorspangraad 0 %
 Ap (per draad) 20 mm² Fpo 0 kN/m¹
 σ_{po} 0,00 N/mm² σ_{pw} 0,82 N/mm²
 Fpw 0 kN/m¹ dNp 60 kN

Onderwapening

4 drd 5 Fpurep = 1.609 N/mm²
 0 drd 0 Fpurep = 1.609 N/mm²
 Voorspangraad 57 %
 Ap1 (per draad) 20 mm²
 Ap2 (per draad) mm² Fpo 79,24 kN/m¹
 σ_{po} 1.008,90 N/mm² σ_{pw} 994,78 N/mm²
 Fpw 78,13 kN/m¹ dNp 34,25 kN

Bovenstaande wapeningsgegevens gelden per groep balkjes.

Toetsing van de wapening in de druklaag

Extra wapening in de druklaag t.b.v. toevallig inklemmingsmoment (NEN-EN 1992-1.1 Art. 9.2.1.2) 11 mm²/m
 Wapening in de druklaag ø5-150 = 131 mm²/m

Toetsing van de doorsnede

Volgens NEN-EN 1992-1-1 Art. 6.1
 N'b = 112,41 kN Xu = 10 mm < Xu.max (= 88 mm)
 y = 4 mm Mp_w = -4,44 kNm
 M_v (= 6,44 kNm) < M_r (= 28,18 kNm), dus M_v := 8,04 kNm (NEN-EN 1992 NB 9.2.2.1)
 Md_{max} + Mp_w = 8,04 kNm < Mu (= 17,19 kNm)

Toetsing van de dwarskracht

Krimpverktorting ε_r = 3,4E-04 Kruipcoëfficiënt Ø = 2,37 (na 40 dagen: Ø = 2,37)
 Volgens NEN-EN 1992-1-1 Art. 6.2

Pos. ligger	Dwarskracht	Grenswaarde			Oordeel
100 mm	σ _i = 0,39 N/mm ²	f _b = 1,90 N/mm ²	n.v.t.	n.v.t.	Voldoet
320 mm	V _d = 16,1 kN	V _u = 24,6 kN	n.v.t.	n.v.t.	Voldoet
2.330 mm	V _d = 10,6 kN	V _u = 24,6 kN	n.v.t.	n.v.t.	Voldoet
2.550 mm	σ _i = 0,12 N/mm ²	f _b = 1,90 N/mm ²	n.v.t.	n.v.t.	Voldoet

Toetsing scheurvorming

Volgens NEN-EN 1992-1-1 Art. 7.3
 σ_b = -1,77 N/mm² σ_{grens} = 4,72 N/mm²

Toetsing doorbuiging

Volgens NEN-EN 1992-1-1 Art. 7.4
 0,002 Lt = 5,3 mm 0,004 Lt = 10,6 mm
 Ubij = 0,56 mm Ueind = 1,09 mm Uon = 0,53 mm

Berekening Havebo combinatievloeren

7

Berekening voorgespannen Havebo combinatievloeren

Berekend door Havebo

Datum 16-7-2021

Projectgegevens

Projectnummer: 53299

Doorsnede: Merk I

Projectomschrijving: Verbouwing ASP

Deelomschrijving: Begane grond vloer

Dossierdatum: 16-7-2021

Gemeente: te Utrecht

Berekend: 5.1.2.e

Algemene gegevens

Berekening volgens categorie 3.

Gebruiksfunctie

Categorie B: Kantoorruimtes

Gevolgklasse

CC 2

Momentane factor

 ψ_0 0,50 ψ_1 0,50 ψ_2 0,30

Betrouwbaarheidsklasse

RC 2

Norm

NEN-EN 1992

Factor extreme rekenwaarde bij RC 2

1,50

Model oplegging

Tweezijdig scharnierend opgelegd

Milieuklasse

XC1

Lengte Lt = 2.550 mm - Oplegging: 100/ 100 mm Totale liggerlengte = 2.650 mm

Enkele ligger (h.o.h. 600), Wapening per balk: 29: Bovenwapening 1 str 5; Onderwapening 2 str 9,3

Bloklasten

Omschrijving	Lasttype	Startpunt mm	Q-start kN/m1 kN/m2		Eindpunt mm	Q-start kN/m1 kN/m2	
Eigen gewicht	Permanent	0	0,48	0,81	2.550	0,48	0,81
Druklaag boven vulelement (h=50 mm)	Permanent	0	0,72	1,20	2.550	0,72	1,20
Afwerkvloer	Permanent	0	1,20	2,00	2.550	1,20	2,00
Veranderlijke belasting gebruikssituatie	Veranderlijk	0	2,40	4,00	2.550	2,40	4,00

Rekenwaarden

De mechanische waarden worden in deze tabel aangegeven per *strekken* meter

Type belastingscombinatie	γ_g	γ_q	γ_w	γ_s	γ_{stort}	M_v	$V_{d,A}$	$V_{d,B}$
Fundamentele combinatie 1	1,35	0,75	0,00	0,00	0,00	6,83 kNm/m	10,72 kN	10,72 kN
Fundamentele combinatie 2	1,20	1,50	0,00	0,00	0,00	8,78 kNm/m	13,78 kN	13,78 kN

De mechanische waarden gecorrigeerd op de h.o.h. afstand (600 mm)

Type belastingscombinatie	γ_g	γ_q	γ_w	γ_s	γ_{stort}	M_v	$V_{d,A}$	$V_{d,B}$
Fundamentele combinatie 1	1,35	0,75	0,00	0,00	0,00	4,10 kNm/m	6,43 kN	6,43 kN
Fundamentele combinatie 2	1,20	1,50	0,00	0,00	0,00	5,27 kNm/m	8,27 kN	8,27 kN

Berekening Havebo combinatievloeren

Berekening voorgespannen Havebo combinatievloeren

Berekend door Havebo

Datum 16-7-2021

Projectgegevens

Projectnummer: 53299

Doorsnede: Merk I

Projectomschrijving: Verbouwing ASP

Deelomschrijving: Begane grond vloer

Dossierdatum: 16-7-2021

Gemeente: te Utrecht

Berekend: 5.1.2.e

Vloertype

Havebo Vloertype 170#PS

Statische waarden per groep balkjes

				Ligger	/ Combinatie
Sterkteklasse	=C45/55	Dekking	= 21mm	Oppervlakte	= 13.217 / 58.775 mm ²
Liggerhoogte	= 170 mm	Dambreedte	= 56mm	Statisch moment	= 944.219 / 8.963.434 mm ³
Druklaag	= 50 mm	E'b	= 36.000	Weerstandsmoment	= 464.743 / 1.362.613 mm ³
Sterkte druklaag	=C20/25			Traagheidsmoment	= 3,3202E+07 / 2,0780E+08 mm ⁴
Enkele ligger (h.o.h. 600), Wapening per balk: 29: Bovenwapening 1 str 5; Onderwapening 2 str 9,3					

Bovenwapening

1 str 5	Fpurep = 1.691 N/mm ²		
Voorspangraad	0 %		
Ap (per draad)	15 mm ²	Fpo	0 kN/m ¹
σ _{po}	0,00 N/mm ²	σ _{pw}	8,98 N/mm ²
Fpw	0 kN/m ¹	dNp	24 kN

Onderwapening

2 str 9,3	Fpurep = 1.691 N/mm ²		
0 str 0	Fpurep = 1.691 N/mm ²		
Voorspangraad	54 %		
Ap1 (per draad)	52 mm ²		
Ap2 (per draad)	mm ²	Fpo	104,46 kN/m ¹
σ _{po}	1.004,40 N/mm ²	σ _{pw}	990,34 N/mm ²
Fpw	103,00 kN/m ¹	dNp	52,24 kN

Bovenstaande wapeningsgegevens gelden per groep balkjes.

Toetsing van de wapening in de druklaag

Extra wapening in de druklaag t.b.v. toevallig inklemmingsmoment (NEN-EN 1992-1.1 Art. 9.2.1.2) 13 mm²/mWapening in de druklaag ø5-150 = 131 mm²/m

Toetsing van de doorsnede

Volgens NEN-EN 1992-1-1 Art. 6.1

N'b = 155,37 kN Xu = 17 mm < Xu.max (= 81 mm)

y = 7 mm Mpw = -4,31 kNm

Mv (= 0,96 kNm) < Mr (= 21,48 kNm), dus Mv := 1,20 kNm (NEN-EN 1992 NB 9.2.2.1)

Mdmax + Mpw = 1,20 kNm < Mu (= 24,84 kNm)

Toetsing van de dwarskracht

Krimpverktorting $\epsilon_r = 3,4E-04$ Kruipcoëfficiënt $\emptyset = 2,40$ (na 40 dagen: $\emptyset = 2,40$)

Volgens NEN-EN 1992-1-1 Art. 6.2

Pos. ligger		Dwarskracht	Grenswaarde			Oordeel
100 mm		$\sigma_i = 0,81$ N/mm ²	$f_b = 1,90$ N/mm ²	n.v.t.	n.v.t.	Voldoet
320 mm		$V_d = 6,2$ kN	$V_u = 19,5$ kN	n.v.t.	n.v.t.	Voldoet
2.230 mm		$V_d = 6,2$ kN	$V_u = 19,5$ kN	n.v.t.	n.v.t.	Voldoet
2.450 mm		$\sigma_i = 0,81$ N/mm ²	$f_b = 1,90$ N/mm ²	n.v.t.	n.v.t.	Voldoet

Toetsing scheurvorming

Volgens NEN-EN 1992-1-1 Art. 7.3

 $\sigma_b = -13,16$ N/mm² $\sigma_{grens} = 14,28$ N/mm²

Toetsing doorbuiging

Volgens NEN-EN 1992-1-1 Art. 7.4

0,002 Lt = 5,1 mm 0,004 Lt = 10,2 mm

Ubij = 0,43 mm Ueind = 0,71 mm Uon = 0,28 mm

Berekening Havebo combinatievloeren

Berekening voorgespannen Havebo combinatievloeren

Berekend door Havebo

Datum 16-7-2021

Projectgegevens

Projectnummer: 53299
 Projectomschrijving: Verbouwing ASP
 Deelomschrijving: Begane grond vloer
 Gemeente: te Utrecht

Doorsnede: Merk I met last
 Dossierdatum: 16-7-2021
 Berekend: 5.1.2.e

Algemene gegevens

Berekening volgens categorie 3.

Gebruiksfunctie Categorie B: Kantoorruimtes
 Gevolgklasse CC 2 Momentane factor Ψ_0 0,50 Ψ_1 0,50 Ψ_2 0,30
 Betrouwbaarheidsklasse RC 2 Norm NEN-EN 1992
 Factor extreme rekenwaarde bij RC 2 1,50 Model oplegging Tweezijdig scharnierend opgelegd
 Milieuklasse XC1

Lengte Lt = 2.550 mm - Oplegging: 100/ 100 mm Totale liggerlengte = 2.650 mm

Dubbele ligger (h.o.h. 600), Wapening per balk: 29: Bovenwapening 1 str 5; Onderwapening 2 str 9,3

Bloklasten

Omschrijving	Lasttype	Startpunt mm	Q-start kN/m1 kN/m2	Eindpunt mm	Q-start kN/m1 kN/m2
Trap	Permanent	0	17,17 23,98	2.330	17,17 23,98
Eigen gewicht	Permanent	0	0,77 1,08	2.550	0,77 1,08
Druklaag boven vulelement (h=50 mm)	Permanent	0	0,86 1,20	2.550	0,86 1,20
Afwerkvloer	Permanent	0	1,43 2,00	2.550	1,43 2,00
Veranderlijke belasting gebruikssituatie	Veranderlijk	0	2,86 4,00	2.550	2,86 4,00

Rekenwaarden

De mechanische waarden worden in deze tabel aangegeven per *strekken* meter

Type belastingscombinatie	γ_g	γ_q	γ_w	γ_s	γ_{stort}	M_v	$V_{d,A}$	$V_{d,B}$
Fundamentele combinatie 1	1,35	0,75	0,00	0,00	0,00	33,06 kNm/m	52,16 kN	45,65 kN
Fundamentele combinatie 2	1,20	1,50	0,00	0,00	0,00	32,09 kNm/m	50,61 kN	44,83 kN

De mechanische waarden gecorrigeerd op de h.o.h. afstand (716 mm)

Type belastingscombinatie	γ_g	γ_q	γ_w	γ_s	γ_{stort}	M_v	$V_{d,A}$	$V_{d,B}$
Fundamentele combinatie 1	1,35	0,75	0,00	0,00	0,00	23,67 kNm/m	37,35 kN	32,69 kN
Fundamentele combinatie 2	1,20	1,50	0,00	0,00	0,00	22,98 kNm/m	36,24 kN	32,10 kN

Berekening Havebo combinatievloeren

10

Berekening voorgespannen Havebo combinatievloeren

Berekend door Havebo

Datum 16-7-2021

Projectgegevens

Projectnummer: 53299

Doorsnede: Merk I met last

Projectomschrijving: Verbouwing ASP

Deelomschrijving: Begane grond vloer

Dossierdatum: 16-7-2021

Gemeente: te Utrecht

Berekend: 5.1.2.e

Vloertype

Statische waarden per groep balkjes

Havebo Vloertype 170#PS

				Ligger	/ Combinatie
Sterkteklasse	=C45/55	Dekking	= 21mm	Oppervlakte	= 26.434 / 80.435 mm ²
Liggerhoogte	= 170 mm	Dambreedte	= 112mm	Statisch moment	= 1.888.438 / 11.229.759 mm ³
Druklaag	= 50 mm	E'b	= 36.000	Weerstandsmoment	= 2.817.925 / 3.669.155 mm ³
Sterkte druklaag	=C20/25			Traagheidsmoment	= 2,0131E+08 / 5,1226E+08 mm ⁴

Dubbele ligger (h.o.h. 600), Wapening per balk: 29: Bovenwapening 1 str 5; Onderwapening 2 str 9,3

Bovenwapening

2 str 5 Fpurep = 1.691 N/mm²

Voorspangraad 0 %

Ap (per draad) 15 mm² Fpo 0 kN/m¹

σ_{po} 0,00 N/mm² σ_{pw} 1,80 N/mm²

Fpw 0 kN/m¹ dNp 49 kN

Onderwapening

4 str 9,3 Fpurep = 1.691 N/mm²

0 str 0 Fpurep = 1.691 N/mm²

Voorspangraad 54 %

Ap1 (per draad) 52 mm²

Ap2 (per draad) mm² Fpo 208,92 kN/m¹

σ_{po} 1.004,40 N/mm² σ_{pw} 990,34 N/mm²

Fpw 206,00 kN/m¹ dNp 104,48 kN

Bovenstaande wapeningsgegevens gelden per groep balkjes.

Toetsing van de wapening in de druklaag

Extra wapening in de druklaag t.b.v. toevallig inklemmingsmoment (NEN-EN 1992-1.1 Art. 9.2.1.2) 100 mm²/mWapening in de druklaag ø5-150 = 131 mm²/m

Toetsing van de doorsnede

Volgens NEN-EN 1992-1-1 Art. 6.1

N'b = 310,53 kN Xu = 29 mm < Xu.max (= 81 mm)

y = 11 mm Mp_w = -11,28 kNmM_v (= 12,39 kNm) < M_r (= 48,21 kNm), dus M_v := 15,49 kNm (NEN-EN 1992 NB 9.2.2.1)M_{dmax} + M_{pw} = 15,49 kNm < M_u (= 45,58 kNm)

Toetsing van de dwarskracht

Krimpverktorting ε_r = 3,3E-04

Kruipcoëfficiënt Ø = 2,37

(na 40 dagen: Ø = 2,37)

Volgens NEN-EN 1992-1-1 Art. 6.2

Pos. ligger		Dwarskracht	Grenswaarde			Oordeel
100 mm		σ _i = 0,53 N/mm ²	f _b = 1,90 N/mm ²	n.v.t.	n.v.t.	Voldoet
320 mm		V _d = 27,9 kN	V _u = 39,0 kN	n.v.t.	n.v.t.	Voldoet
2.230 mm		V _d = 28,4 kN	V _u = 39,0 kN	n.v.t.	n.v.t.	Voldoet
2.450 mm		σ _i = 0,45 N/mm ²	f _b = 1,90 N/mm ²	n.v.t.	n.v.t.	Voldoet

Toetsing scheurvorming

Volgens NEN-EN 1992-1-1 Art. 7.3

σ_b = -5,42 N/mm² σ_{grens} = 10,29 N/mm²

Toetsing doorbuiging

Volgens NEN-EN 1992-1-1 Art. 7.4

0,002 Lt = 5,1 mm 0,004 Lt = 10,2 mm

U_{bij} = 1,08 mm U_{eind} = 2,43 mm U_{on} = 1,35 mm