

Omgevingsvergunning

Zaaknummer 2872123

1. Inleiding

Op 6 mei 2022 hebben wij uw aanvraag om een omgevingsvergunning ontvangen voor het vervangen van kozijnen en het maken van een muurdoorbraak op het perceel Rijnstraat 149 in Katwijk bestaande uit het volgende onderdeel:

- Bouwen (art. 2.1 lid 1a) van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht

2. Procedureel

2.1 Bevoegd gezag

Gelet op de projectomschrijving en op artikel 2.4 van de Wabo zijn wij in dit geval het bevoegde gezag om op de aanvraag te beslissen.

2.2 Ontvankelijkheid

Wij hebben de aanvraag getoetst aan de indieningsvereisten van de Regeling omgevingsrecht (Mor). Daarbij is gebleken dat de aanvraag voldoende informatie bevat voor een goede beoordeling van de gevolgen van de activiteit op de fysieke leefomgeving. De aanvraag is daarom ontvankelijk.

2.3 Voorbereidingsprocedure

Wij hebben dit besluit voorbereid overeenkomstig de reguliere voorbereidingsprocedure als bedoeld in paragraaf 3.2 van de Wabo.

Wij beslissen omtrent een aanvraag om omgevingsvergunning, waarbij de reguliere procedure van toepassing is, binnen acht weken na ontvangst van de aanvraag.

3 Besluit

Gelet op artikel 2.1 van de Wabo besluiten wij de omgevingsvergunning te verlenen voor de volgende activiteit:

- Bouwen (art. 2.1 lid 1a) van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht

Wij verlenen de omgevingsvergunning overeenkomstig de bij dit besluit behorende en als zodanig gewaarmerkte stukken:

1. Aanvraagformulier omgevingsvergunning;
2. Rijnstraat_149_Katwijk_Aan_Zee_BT02052022;
3. Berekening_wanddoorbraak;


Eigen risico

Voor de goede orde wijzen wij u erop dat gebruik maken van de omgevingsvergunning voordat deze in rechte onaantastbaar is geworden voor eigen risico komt. Belanghebbenden kunnen immers binnen zes weken na de verzenddatum van dit besluit daartegen bezwaar maken. Vervolgens hebben zij na behandeling van hun bezwaarschrift nog de mogelijkheid om in beroep en daarna nog in hoger beroep te gaan.



Katwijk, 08 juni 2022

Hoogachtend,
Namens burgemeester en wethouders van Katwijk,



Mr Drs C.M.C Vrolijk
Clustermanager VTH

Verweermogelijkheden

Het besluit treedt in werking met ingang van de dag na verzending.

Tegen dit besluit kan binnen zes weken na de verzenddatum bezwaar worden gemaakt bij het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Katwijk, postbus 589, 2220 AN Katwijk.

Het bezwaarschrift dient te voldoen aan een aantal voorschriften: het dient te worden ondertekend en bevat ten minste de naam en adres van de indiener, een dagtekening, een omschrijving van het besluit waartegen het bezwaar zich richt en de gronden van het bezwaar.

Een bezwaarschrift kan ook digitaal worden ingediend. Kijk hiervoor op www.katwijk.nl.

Het indienen van een bezwaarschrift schorst de werking van het besluit niet. Ingeval van onverwijlde spoed kan een verzoek om voorlopige voorziening worden ingediend bij de voorzieningenrechter van de sector bestuursrecht van de rechtbank Den Haag, postbus 20302, 2500 EH Den Haag. Een dergelijk verzoek dient vergezeld te gaan van een kopie van het bezwaarschrift.

Voor het indienen van een verzoek om voorlopige voorziening wordt een griffierecht geheven.

Digitaal indienen van een verzoek om voorlopige voorziening is ook mogelijk via <http://loket.rechtspraak.nl/bestuursrecht>. De indiener moet wel beschikken over een elektronische handtekening (DigiD).

BIJLAGE I

Het volgende onderdeel hoort bij en maakt deel uit van de omgevingsvergunning met zaaknummer 2872123, voor het vervangen van kozijnen en het maken van een muurdoorbraak op het perceel Rijnstraat 149 in Katwijk.

Het bouwen van een bouwwerk

1. Toetsingsgronden

Op grond van artikel 2.10, lid 1, van de Wabo moet de omgevingsvergunning voor deze activiteit worden geweigerd indien:

- a. de aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden het naar het oordeel van burgemeester en wethouders niet aannemelijk maken dat het bouwen van een bouwwerk waarop de aanvraag betrekking heeft, voldoet aan de voorschriften die zijn gesteld bij of krachtens het Bouwbesluit;
- b. de aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden het naar het oordeel van burgemeester en wethouders niet aannemelijk maken dat het bouwen van een bouwwerk waarop de aanvraag betrekking heeft, voldoet aan de voorschriften die zijn gesteld bij de bouwverordening;
- c. de activiteit in strijd is met het bestemmingsplan, de beheersverordening of het exploitatieplan, of de regels die zijn gesteld krachtens een provinciale verordening of aanwijzingen van het Rijk, tenzij de activiteit niet in strijd is met een omgevingsvergunning die is verleend met toepassing van artikel 2.12;
- d. het uiterlijk of de plaatsing van het bouwwerk waarop de aanvraag betrekking heeft, met uitzondering van een tijdelijk bouwwerk dat geen seizoensgebonden bouwwerk is, zowel op zichzelf beschouwd als in verband met de omgeving of de te verwachten ontwikkeling daarvan, in strijd is met redelijke eisen van welstand, beoordeeld naar de criteria, bedoeld in de Welstandsnota Katwijk, tenzij burgemeester en wethouders van oordeel zijn dat de omgevingsvergunning niettemin moet worden verleend;
- e. de activiteit een wegtunnel als bedoeld in de Wet aanvullende regels veiligheid wegtunnels betreft en uit de aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden blijkt dat niet wordt voldaan aan de in artikel 6, eerste lid, van die wet gestelde norm.

2. Overwegingen

2.1 Bouwbesluit

De aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden zijn getoetst aan en in overeenstemming bevonden met het Bouwbesluit.

2.2 Bouwverordening

De aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden zijn getoetst aan en in overeenstemming bevonden met de bouwverordening.

2.3 Bestemmingsplan, beheersverordening, exploitatieplan of regels gesteld door de provincie of het Rijk

Bestemmingsplan

De aangevraagde activiteit is in overeenstemming met het ter plaatse geldende bestemmingsplan “**Katwijk aan den Rijn 2012**”, op grond waarvan op het perceel de bestemming “**Wonen**” rust.

Beheersverordening

Op het perceel is geen beheersverordening van kracht, waarmee de aangevraagde activiteit in strijd is.

Exploitatieplan

Omtrent de aangevraagde activiteit zijn geen regels gesteld in een exploitatieplan, waarmee de aangevraagde activiteit in strijd is.

Regels gesteld door provincie of Rijk

Er gelden ter plaatse van de aangevraagde activiteit geen regels die zijn gesteld krachtens een provinciale verordening of aanwijzingen van het Rijk, waarmee de aangevraagde activiteit in strijd is.

Vorbereidingsbesluit

Er geldt ter plaatse van de aangevraagde activiteit geen voorbereidingsbesluit.

2.4 Welstand

De aangevraagde activiteit is op 11 mei 2022 voor advies voorgelegd aan de Stadsbouwmeester. De Stadsbouwmeester heeft zich bij deze advisering gebaseerd op het beleid van de gemeente zoals dat is vastgelegd in haar welstandsnota. Betreffende aanvraag is gelegen in welstandsgebied 9. Lintbebouwing

Motivering

Het bouwplan voldoet aan het door de raad vastgestelde beleid. De architectonische uitwerking en het kleur- en materiaalgebruik van de kozijn- en gevelwijzigingen zijn voldoende hoogwaardig en verzorgd en afgestemd op de bestaande woning en de omgeving.

Conclusie

Akkoord, niet strijdig met redelijke eisen van welstand.

Gelet op de positieve beoordeling van de aangevraagde activiteit volgt dat voldaan wordt aan redelijke eisen van welstand als bedoeld in artikel 12 van de Woningwet.

2.5 Tunnelveiligheid

De aangevraagde activiteit betreft geen wegtunnel.

Publiceerbare aanvraag/melding omgevingsvergunning

Behoort bij besluit van
burgemeester en wethouders
van de gemeente Katwijk

d.d. 8 juni 2022
nr.: 2872123 / 2022-18314

Mij bekend, clustermanager
Vergunningen, Toezicht &
Handhaving

Formuliertersie
2020.01

Aanvraaggegevens

Algemeen

Aanvraagnummer	6958065
Aanvraagnaam	Kozijnwijziging Rijnstraat 149
Uw referentiecode	AD_2223EA
Ingediend op	06-05-2022
Soort procedure	Reguliere procedure
Projectomschrijving	Nieuwe kozijnen in gevel aan openbare weg toegekeerd
Opmerking	-
Gefaseerd	Nee
Blokkerende onderdelen weglaten	Nee
Kosten openbaar maken	Nee
Bijlagen die later komen	nvt
Bijlagen n.v.t. of al bekend	overig
Bevoegd gezag	
Naam:	Gemeente Katwijk
Bezoekadres:	Koningin Julianalaan 3 2224 EW KATWIJK ZH
Postadres:	Postbus 589 2220 AN KATWIJK ZH
Telefoonnummer:	0714065000
Faxnummer:	0714065065
E-mailadres:	info@katwijk.nl
Website:	www.katwijk.nl
Contactpersoon:	Team vergunningen
Bereikbaar op:	Ma. t/m Vr. 09.00 - 17.00 uur

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Nieuw kozijn plaatsen of bestaand kozijn of gevelpaneel veranderen

- Bouwen

Bijlagen



Locatie

1 Adres

Postcode	2223EA
Huisnummer	149
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Rijnstraat
Plaatsnaam	Katwijk
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee



Bouwen

Nieuw kozijn plaatsen of bestaand kozijn of gevelpaneel veranderen

1 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?

- ☐ Het wordt geheel vervangen
☐ Het wordt gedeeltelijk vervangen
☒ Het wordt nieuw geplaatst

Eventuele toelichting

Nieuwe kozijnen in 2 gevels

Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?

- ☐ Ja
☒ Nee

2 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?

Hoofdgebouw

3 Uiterlijk bouwwerk/welstand

Beschrijf van de onderstaande onderdelen de materialen en kleuren die u voor het bouwwerk gebruikt. U mag het veld leeg laten als u materialen en kleuren in de bijlagen vermeldt

Onderdelen	Materiaal	Kleur
Gevels	-	-
- Plint gebouw	-	-
- Gevelbekleding	-	-
- Borstweringen	-	-
- Voegwerk	-	-
Kozijnen	-	-
- Ramen	-	-
- Deuren	-	-
- Luiken	-	-

Vul hier overige onderdelen en bijbehorende materialen en kleuren in.

Zie bijgevoegd tekenwerk

4 Mondeling toelichten

Ik wil mijn bouwplan mondeling toelichten voor de welstandscommissie/stadsbouwmeester.

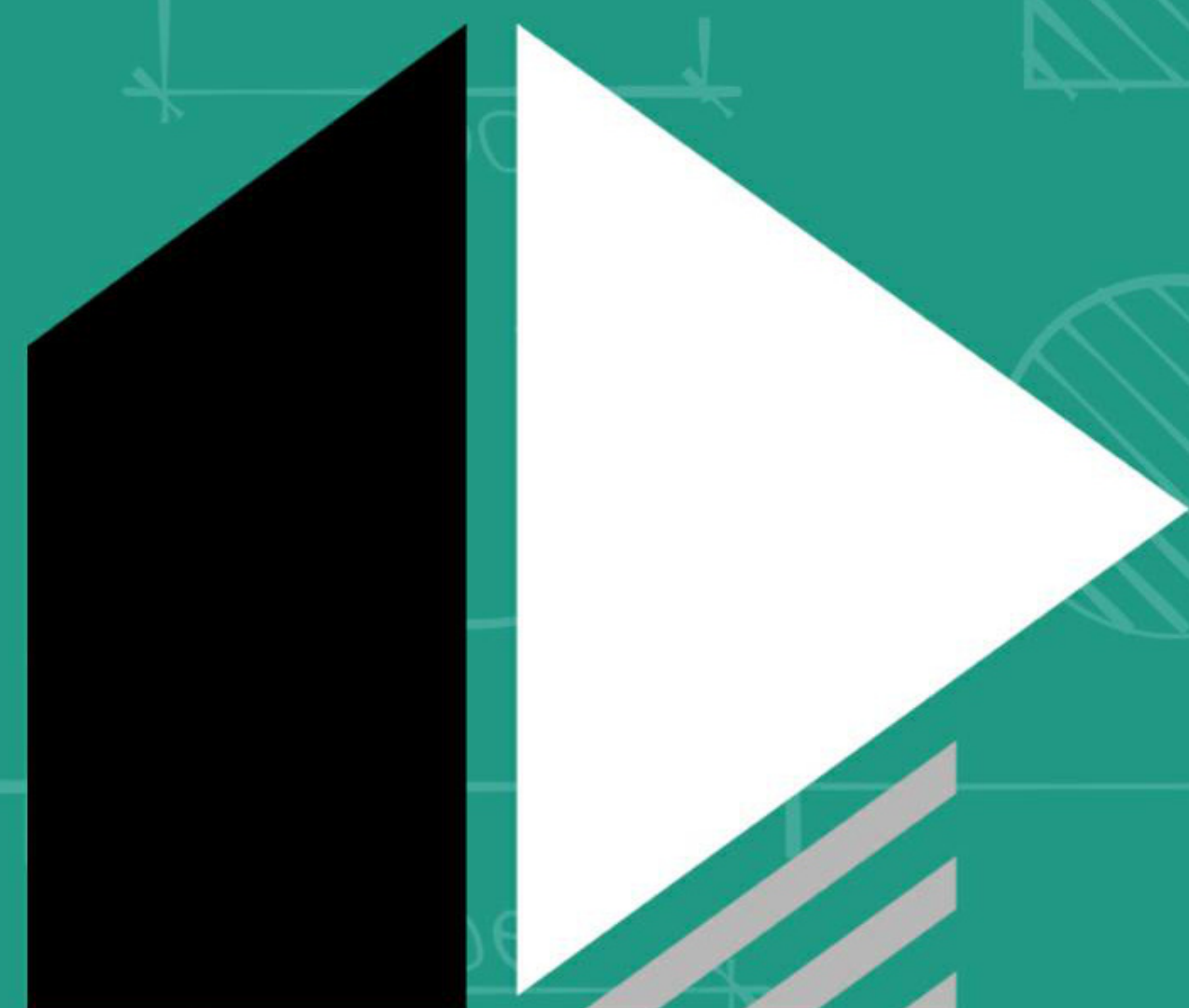
- ☐ Ja
☒ Nee



Bijlagen

Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
traat_149_Katwijk_A-an_Zee_BT02052022_.pdf	AD_2223EA_Rijn-straat 149 Katwijk Aan Zee_BT02052022-.pdf	Plattegronden en doorsneden bouwen eenvoudige bouwwerken Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening eenvoudige bouwwerken Welstand	06-05-2022	In behandeling
EA_149_-_01_Berekening_wanddoorbraak_.pdf	2223EA_149 - 01 Berekening wanddoorbraak.pdf	Constructieve veiligheid eenvoudige bouwwerken	06-05-2022	In behandeling



ARCHITECT DIRECT

Gegevens Opdrachtgever	
Opdrachtgever	Martin Van Der Zeijden
Adres	Rijnstraat 149
Postcode	2223EA
Plaats	Katwijk Aan Zee
Telefoonnummer	0640488832
Email adres	telkoop@gmail.com

ArchitectDirect	
Hoofdarchitect	Ir. Nick Matulessy
Architectenregistrernr.	1.150115.062
Ontwerper	Approver
Modelleur	ing. Suzre Wangs & Justin Kroese
Adres	Kloosterlaan 174
Postcode	4811 EE
Plaats	Breda
Tekstfoonnummer	065 - 888 43 32
Email adres	welkom@architectdirect.nl

Gegevens Project	
Projectadres	Rijnstraat 149
Postcode	2223 EA
Plaats	Katwijk
Gemeente	Katwijk
Kadastraal sectie en nr.	D - 3642
Type woning	Vrijstaande woning
Bouwjaar	1967

Projectomschrijving

Kozijn wijziging

Tekeningenlijst Bouwtekening

Blad	Tekeningnaam	Datum
00 - Algemeen		
ALG_BT_00	Voorblad	2-5-2022
ALG_BT_01	Projectgegevens	2-5-2022
01 - Bestaande toestand		
BT_00	Bestaande grond	2-5-2022
BT_02	Kelder	2-5-2022
BT_01	1e verdieping	2-5-2022
BT_09	Dak aanzicht	2-5-2022
BT_10	Vooransicht	2-5-2022
BT_11	Linkeraanzicht	2-5-2022
BT_12	Achteraanzicht	2-5-2022
BT_13	Rechteraanzicht	2-5-2022
BT_21	Doorsnede B	2-5-2022
BT_22	Doorsnede C	2-5-2022
BT_23	Doorsnede D	2-5-2022
BT_70	Situatietekening	2-5-2022
BT_80	3D View Links Voor	2-5-2022
BT_81	3D View Rechts Achter	2-5-2022
BT_100	Foto's	2-5-2022
02 - Nieuwe toestand		
NT_00	kelder P -400	2-5-2022
NT_02	Kelder	2-5-2022
NT_13	Rechteraanzicht	2-5-2022
NT_22	Doorsnede C	2-5-2022
NT_23	Doorsnede D	2-5-2022
NT_60	Detail 1 t/m 3	2-5-2022
NT_70	Situatietekening	2-5-2022
NT_80	3D View Links Voor & Rechts Achter	2-5-2022
03 - Sloop Tekeningen		
ST_00	kelder P-400	2-5-2022
ST_02	Kelder	2-5-2022
ST_13	Rechteraanzicht	2-5-2022
ST_22	Doorsnede C	2-5-2022
ST_23	Doorsnede D	2-5-2022

Renvooi Bouwbesluit 2012, Woonfunctie

Constructie
Plaat en afwerking van alle constructieve onderdelen conform opgave constructeur.
(B) verbouw: richtings verleggen niveau

Voeratscheldelingen
Vloer- en traphekken uitvoeren conform artikel 2:16-2.21 van het Bouwbesluit.
(B) verbouw: richtings verleggen niveau

Bepijking van uitbreiding van brand
Elke woonfunctie is een brandcompartiment.
Schieding van woonfunctie naar woonfunctie WBOBO 60min.
(B) verbouw: richtings verleggen niveau

Inbrautveiligheid
Deuren, ramen, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructie-onderdelen in een uitwerdige schiedingconstructie van een niet gemeenschappelijke ruimte, die volgens NEN 5087 tenminste rijp voor inbraak, hebben een volgens NEN 5086 bepaalde inbrautweerstand die voldoet aan de in de norm aangegeven weerstandsklasse 2.

Geluidwering
Uitwerdige schiedingconstructie heeft volgens NEN 5077 een karakteristieke geluidwering van minimaal 20 dB.

Wateropname
Een schiedingconstructie van een badruimte of een badruimte heeft aan een zijde die grenst aan de ruimte, uit 1,5 m hoogte boven de vloer van de ruimte een volgens NEN 2778 bepaalde wateropname die gemiddeld niet groter is dan 0,01 kg/m² ±12) en op geen enkele plaats groter dan 0,2 kg/m² ±12). Voor een badruimte geldt het in het eerste lid bepaalde voorzichts-ter plaatse van een bad of een douche over een lengte van ten minste 3 m, tot een hoogte van 2,1 m boven de vloer van de ruimte.

Ventilatievoorziening
De woning heeft een voorziening voor luchtovervoering van een ventilatiegebied, een ventilatiekamer, een badruimte en een badruimte, zodat het ontstaan van een voor de gezondheid nadelige kwaliteit van de binnenlucht voldoende wordt beperkt. De ventilatiekamer is mechanisch, de aanvoer natuurlijk d.m.v. roosters in de kozijnen of grond. (B) bepaling van ventilatiekamer is de aan- en afvoer mechanisch. Ventilatiegebied volgens NEN 1067 met 0,3 dm³ per m².

Daglichtberekening
Daglichtberekening en uitsicht volgens NEN 2057(2011/C1:2011)
(B) verbouw: richtings verleggen niveau

Wiering van raten en muizen
Uitwerdige schiedingconstructie geen openingen groter dan 0,01 m, met uitzondering van ramen, deuren en roosters.

Verijligheidsgebied
• Tenminste 18 cm in de woning, per stuk minimaal 5 m²
• Tenminste 50% van OG is verijligheidsgebied
• In de ruimte 1 gebied een opp. van 1 m² van 3 m breed.

Thermische isolatie / Energie zuinigheid
• E_{ext} < 0,4
• R_s vloer > 3,2 m²/KW
• R_s Gweli > 4,7 m²/KW
• R_s dak > 6,3 m²/KW

(B) verbouw: inden het niet onder een ingrijpende renovatie valt:
• vloer: 2,2 m²/KW
• vloer: 2,2 m²/KW
• dak: 2,2 m²/KW

Hemelwaterafvoer
De afvoer van afvoerwater (bv afvoer hemelwater volgens NEN 3215(2011) / NTA 3216(2012))

Rolering
De woning heeft een voorziening voor de afvoer van afvoerwater en locallen dat een voor de gezondheid nadelige situatie kan worden voorkomen. De voorzieningen voor de afvoer van afvoerwater en locallen wordt aangegeven op het openbare riool volgens NEN 3215.

Water installatie
De woning heeft een waterinstallatie volgens NEN 1006(2002/A3:2011)

Elektrische installatie
De woning heeft een elektrische installatie volgens NEN 1010 (2007/C1:2008/A1:2011 + C1:2011)

Meeromruim
De woning heeft een meeromruimte (bv gas/water/elektrisch/telecomical volgens NEN 2768(2005) en voorschrijven plattegrond te tekenen).

Verbrandingsgucht
De afvoer verbrandingsgucht en afvoer rook volgens NEN 2757(2011)

Brandveiligheid
De woning heeft een brandveiligheid en rookmelders volgens NEN 2555(2006)



AD_2223_EA_149.
ALG_BT_01
Projectgegevens

Alle maten in het werk te controleren

A1
dd. 2-5-2022

Dit document is vervaardigd door ArchitectDirect en wordt beschouwd als intellectueel eigendom. Vermenigvuldiging van deze stukken is slechts toegestaan indien dit inherent is verbonden aan de uitvoering of legalisering van het betreffende project. Vermenigvuldiging ten behoeve van werk van derden mag slechts met schriftelijke goedkeuring van ArchitectDirect. ArchitectDirect is een handelsnaam van Archi-W BV.

Tel: 065-888 43 32

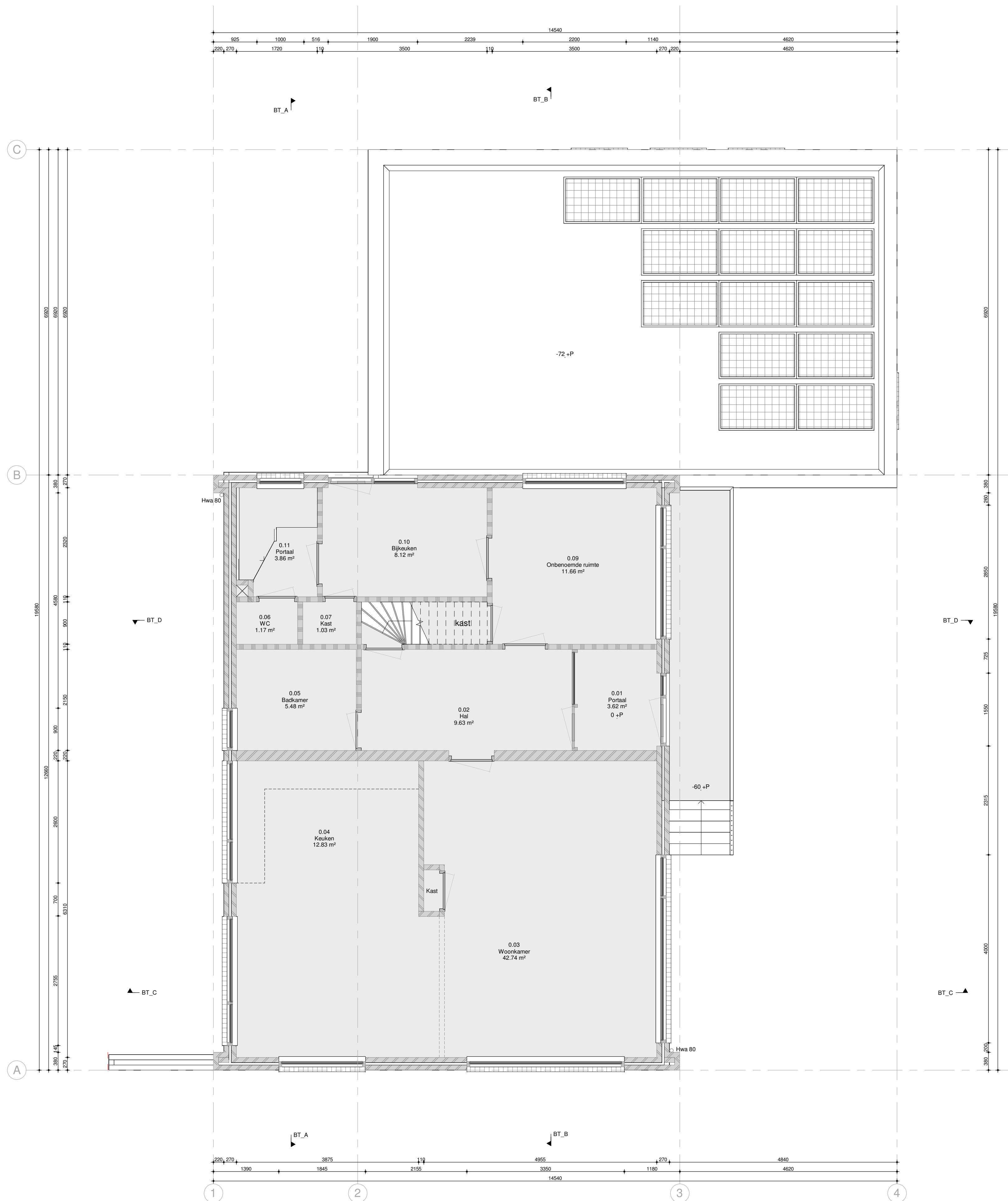
Whatsapp: 06-25 40 60 79

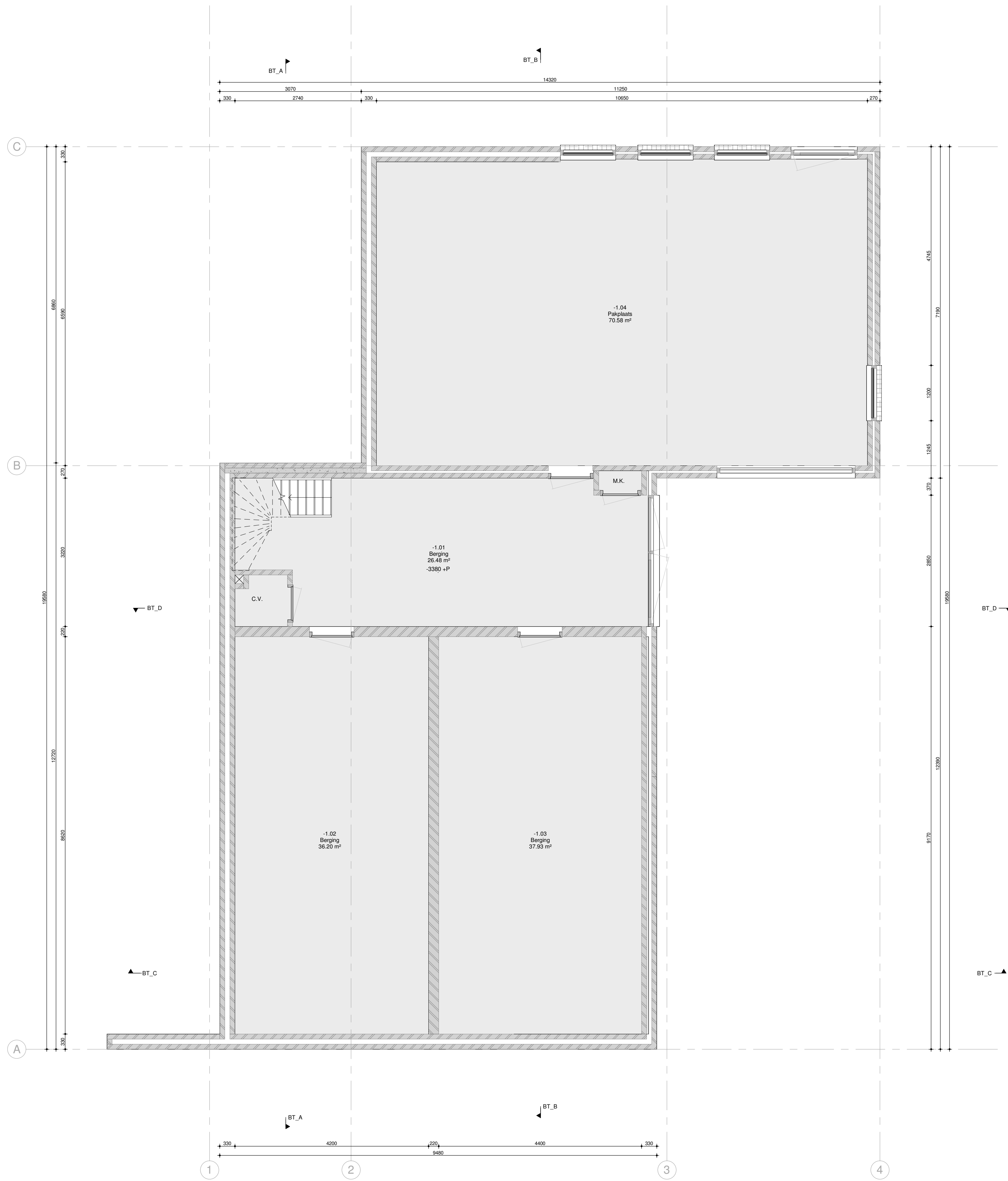
welkom@architectdirect.nl

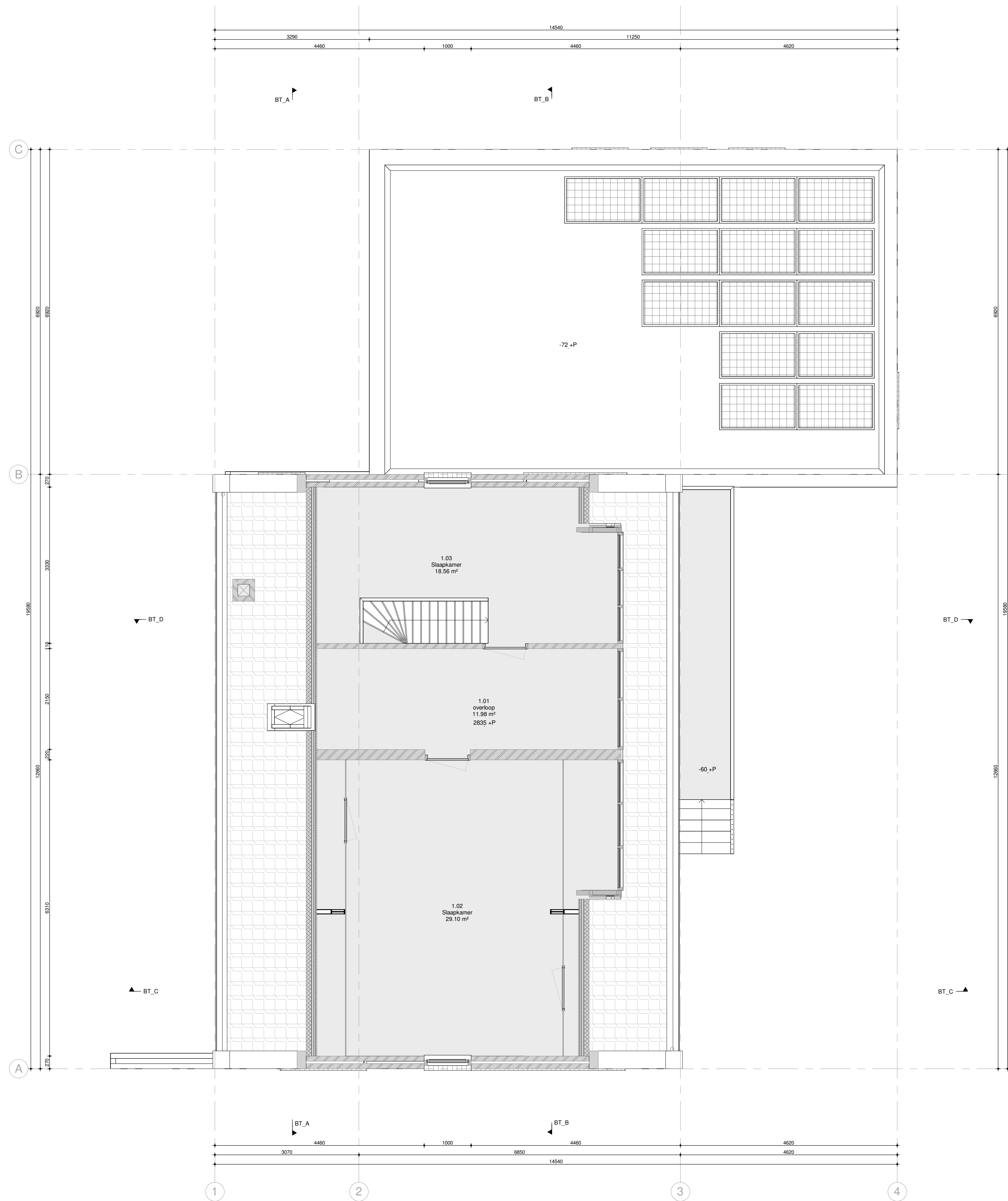


ARCHITECT DIRECT

AD_2223 EA_149.
Bestaand toestand









3 schaal 1 : 5
d. 2-5-2022



A3 schaal 1 : 50
dd. 2-5-2022



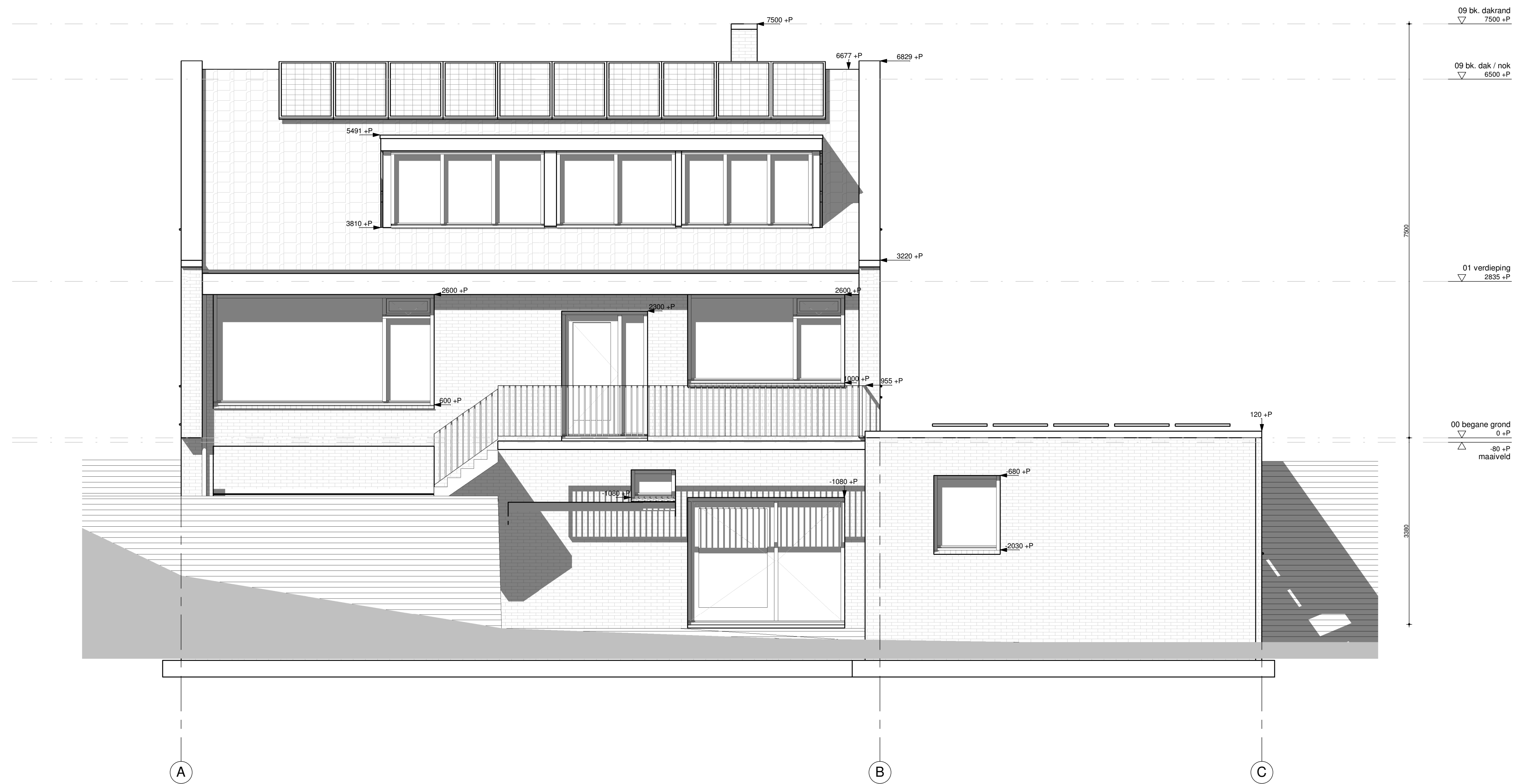
3. schaal 1 : 50
4. 2-5-2022

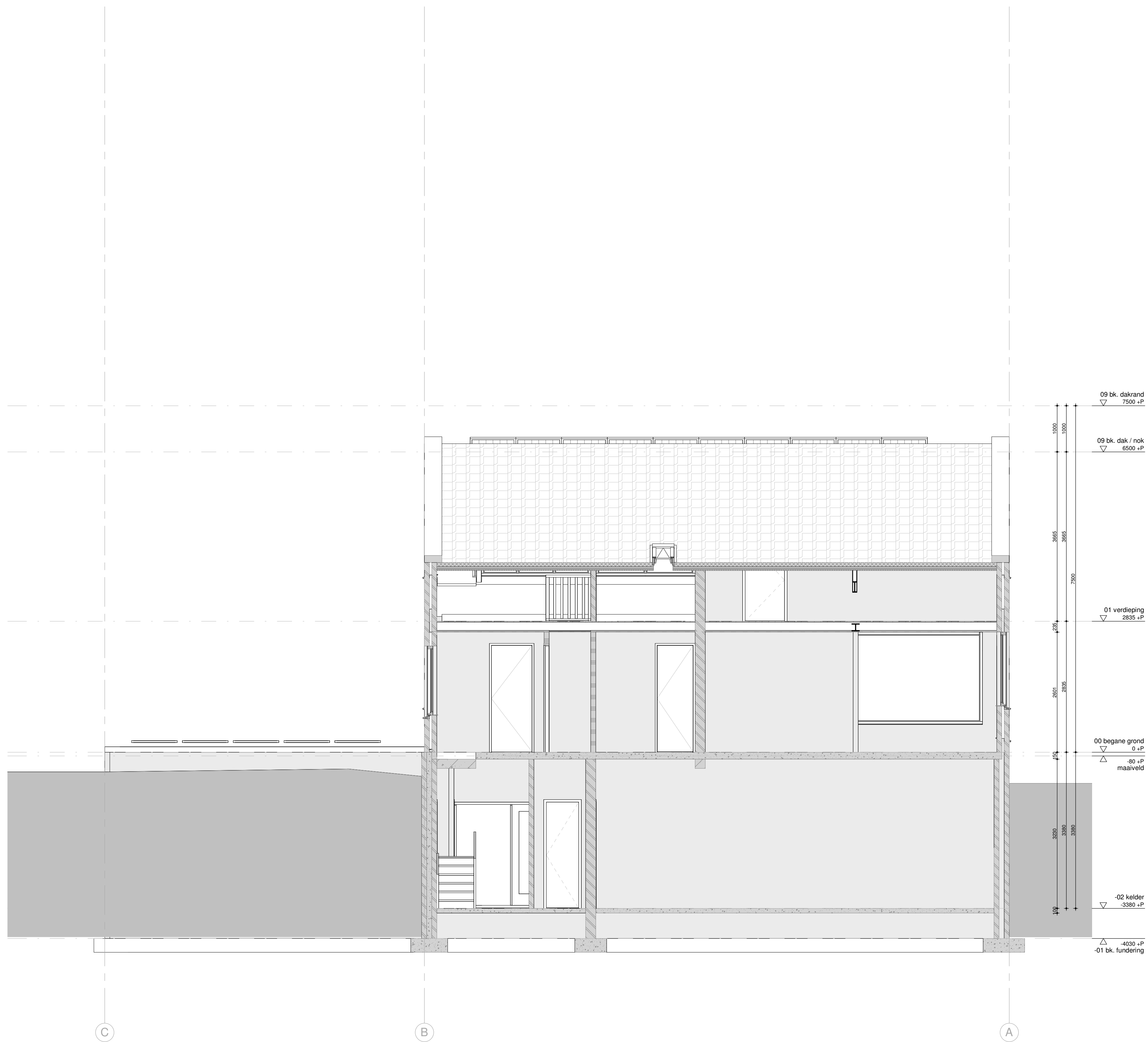
De documenten vervaardigd door ArchitectDriest en worden beschouwd als intellectueel eigendom. Vermerkwijding van deze statuten is slechts toegestaan indien dit inherent is verbonden aan de uitvoering of begroting van het betreffende project. Vermerkwijding ter behoeve van verspreiding van kennis mag slechts met schriftelijke goedkeuring van ArchitectDriest. ArchitectDriest is een handelsnaam van Archi BV.



BT_12
Achteraanzicht

3. schaal 1 : 5
d. 2-5-2022





09 bk. dakrand
▽ 7500 +P
1000
09 bk. dak / nok
▽ 6500 +P
3600
3600
7500
01 verdieping
▽ 2835 +P
2800
2835
00 begane grond
▽ 0 +P
-80 +P
maaiveld
100
-02 kelder
▽ -3380 +P
-4030 +P
-01 bk. fundering



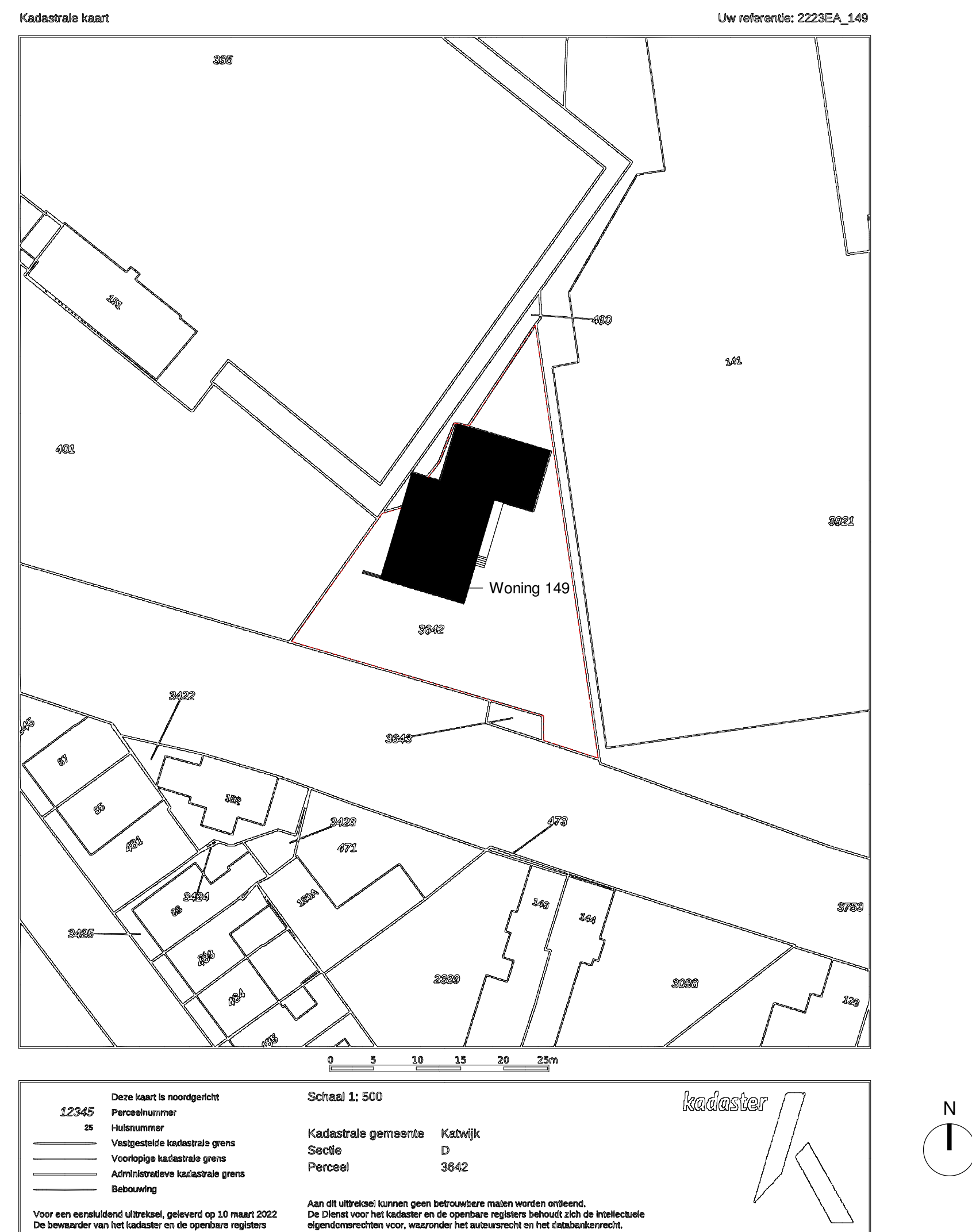
3. schaal 1 : 50
4. 2-5-2022

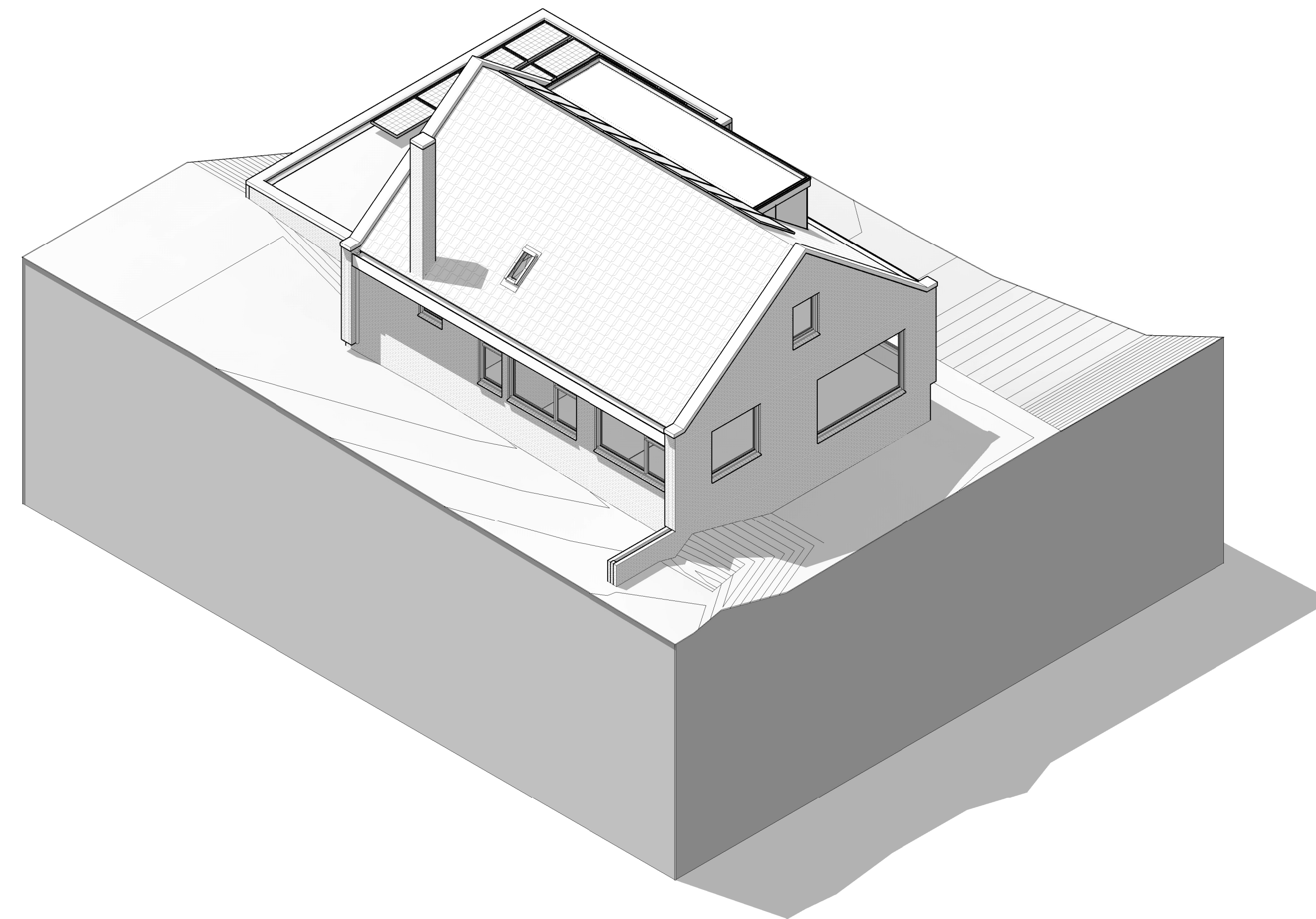
De documenten vervaardigd door ArchitectDriest en worden beschouwd als intellectueel eigendom. Vermerkwijding van deze statuten is slechts toegestaan indien dit inherent is verbonden aan de uitvoering of begroting van het betreffende project. Vermerkwijding ter behoeve van verspreiding van de statuten mag slechts met schriftelijke goedkeuring van ArchitectDriest. ArchitectDriest is een handelsnaam van Archi BV.

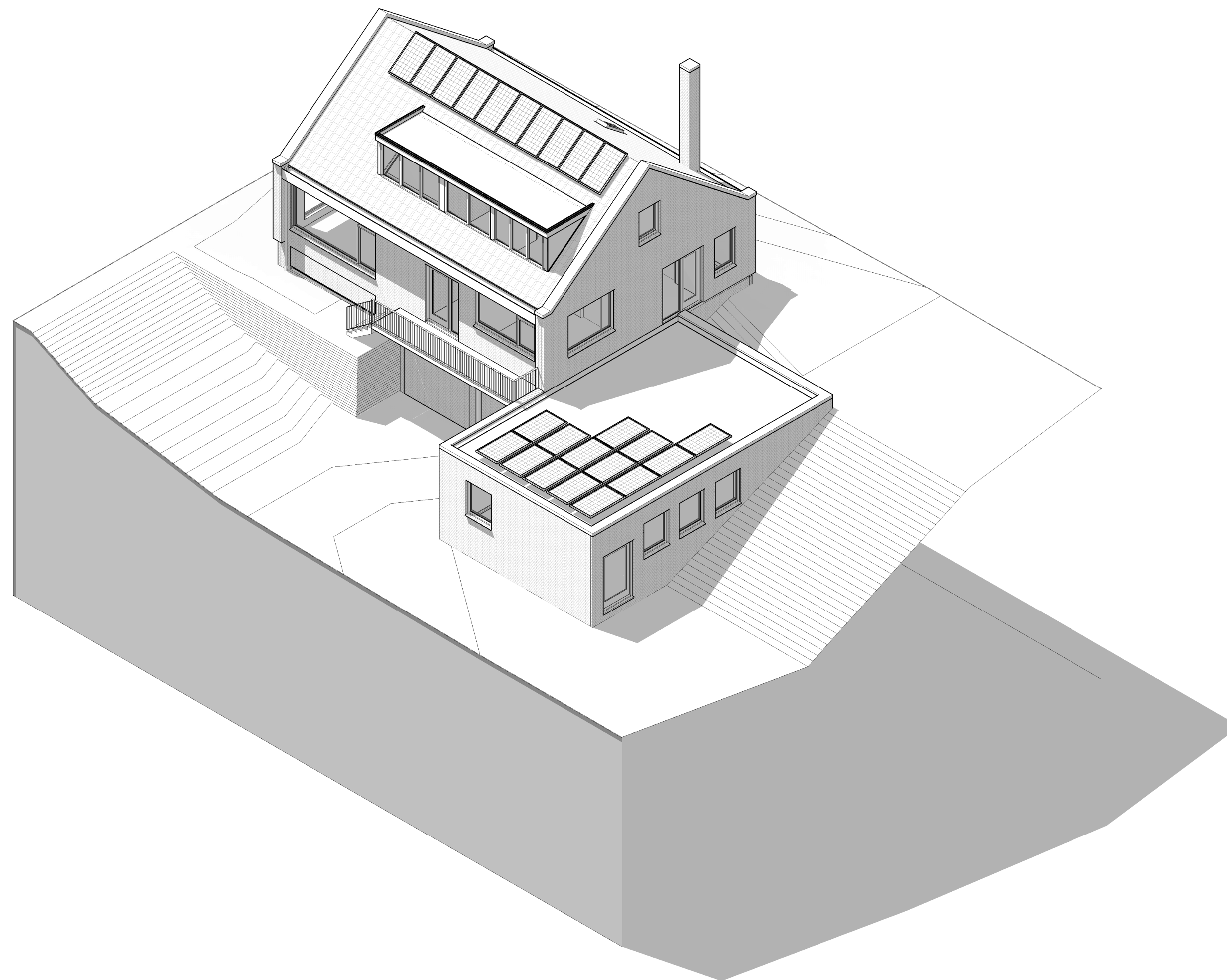




3 schaal 1 : 50
d. 2-5-2022





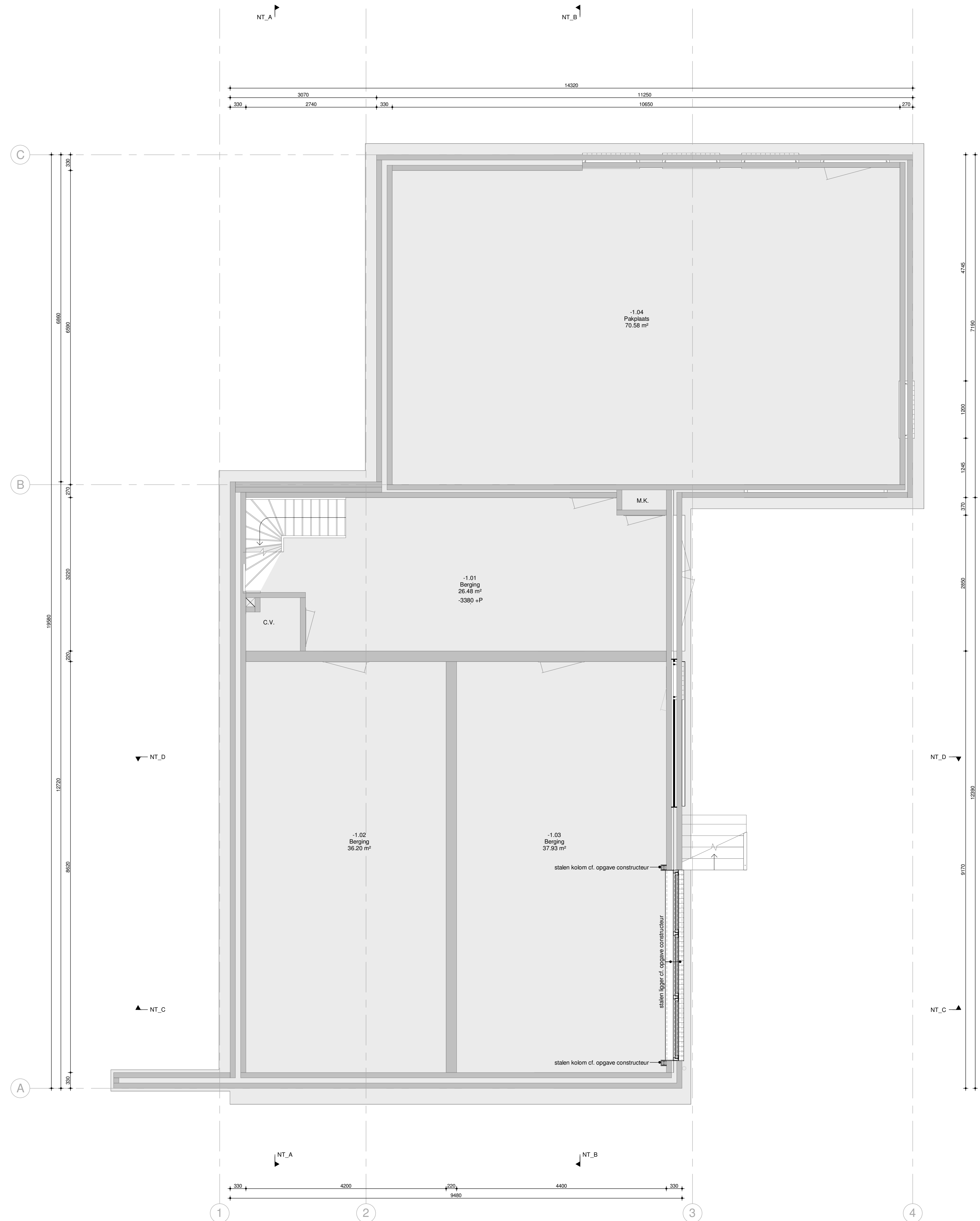


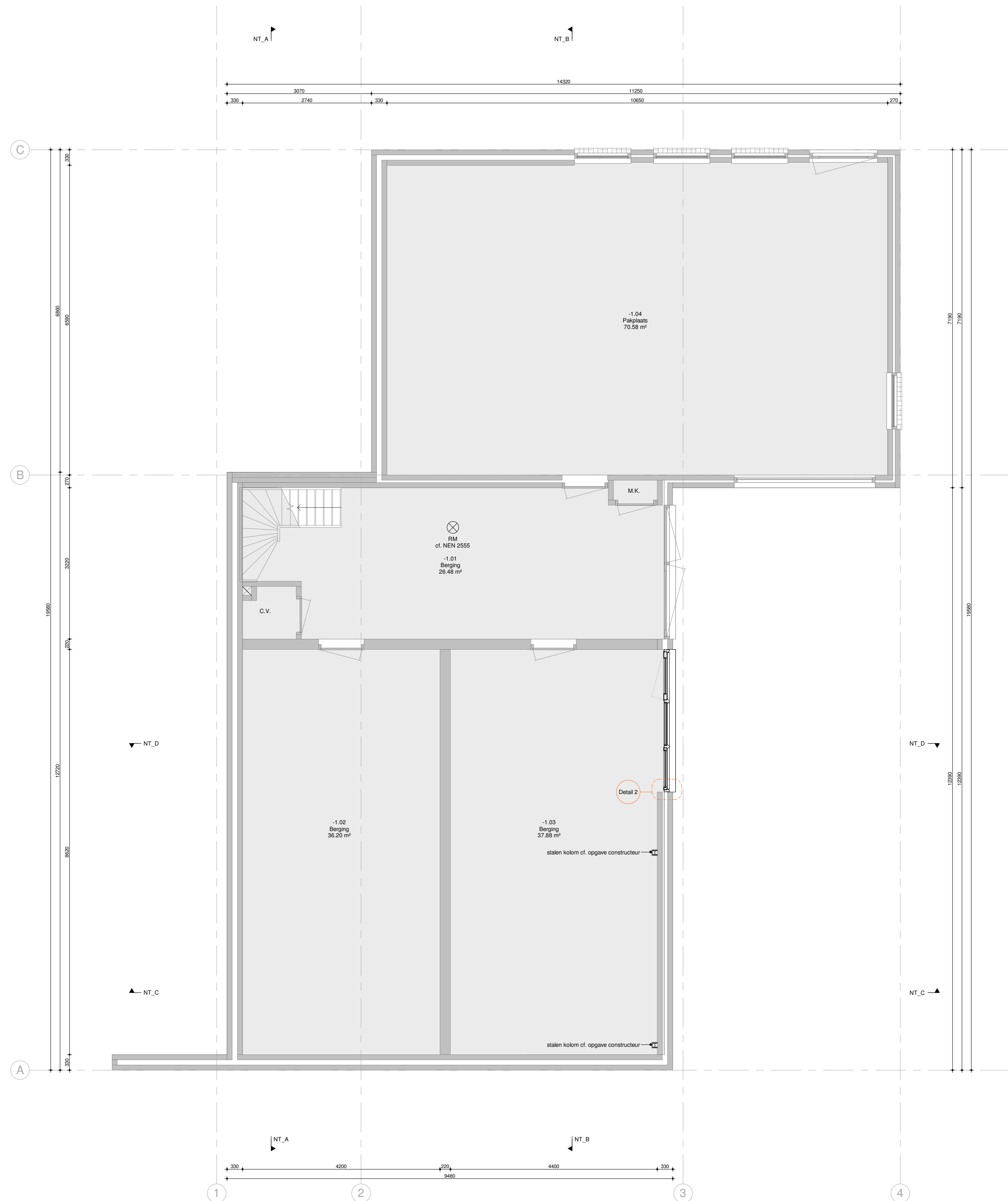




ARCHITECT DIRECT

AD_2223 EA_149.
Nieuwe toestand





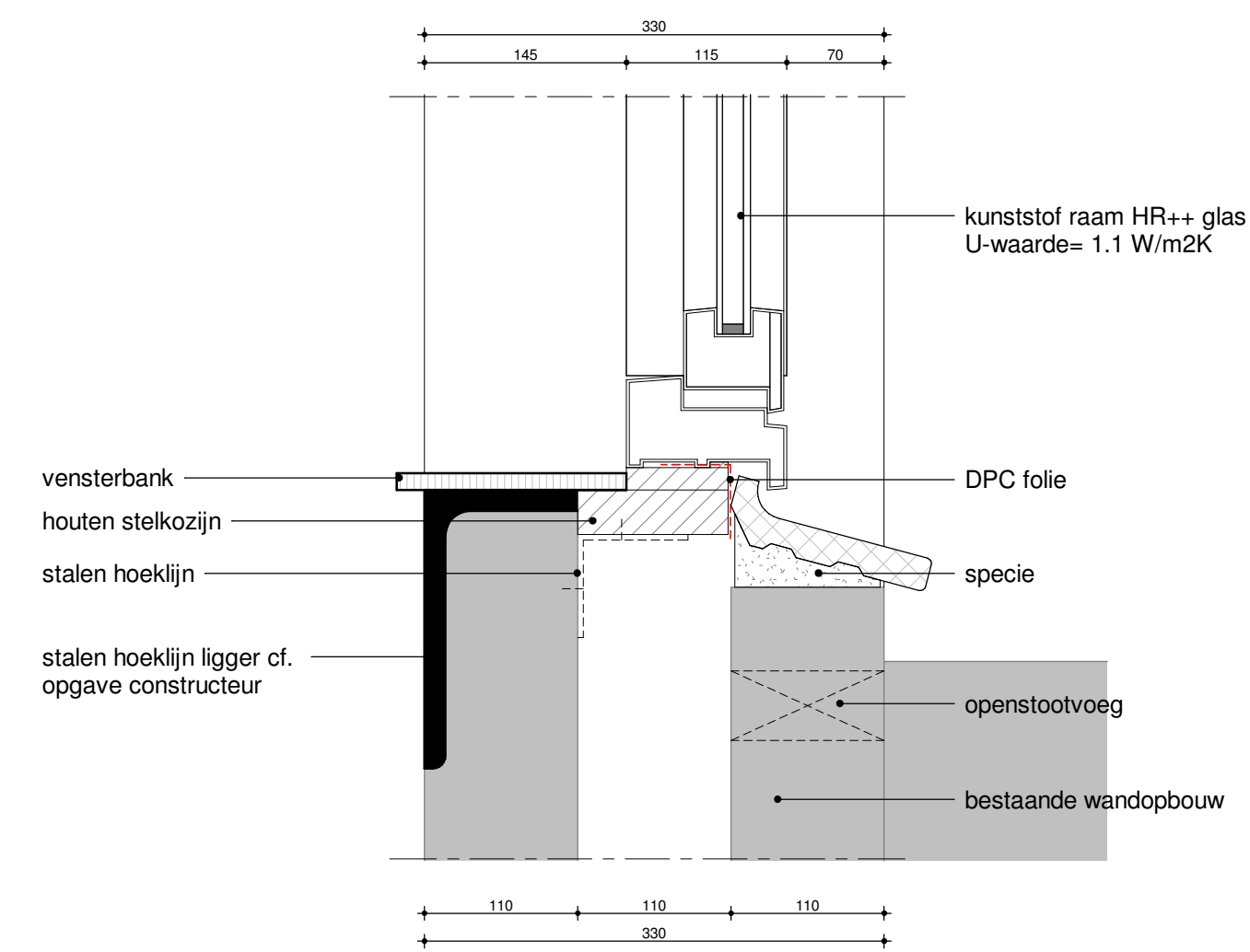
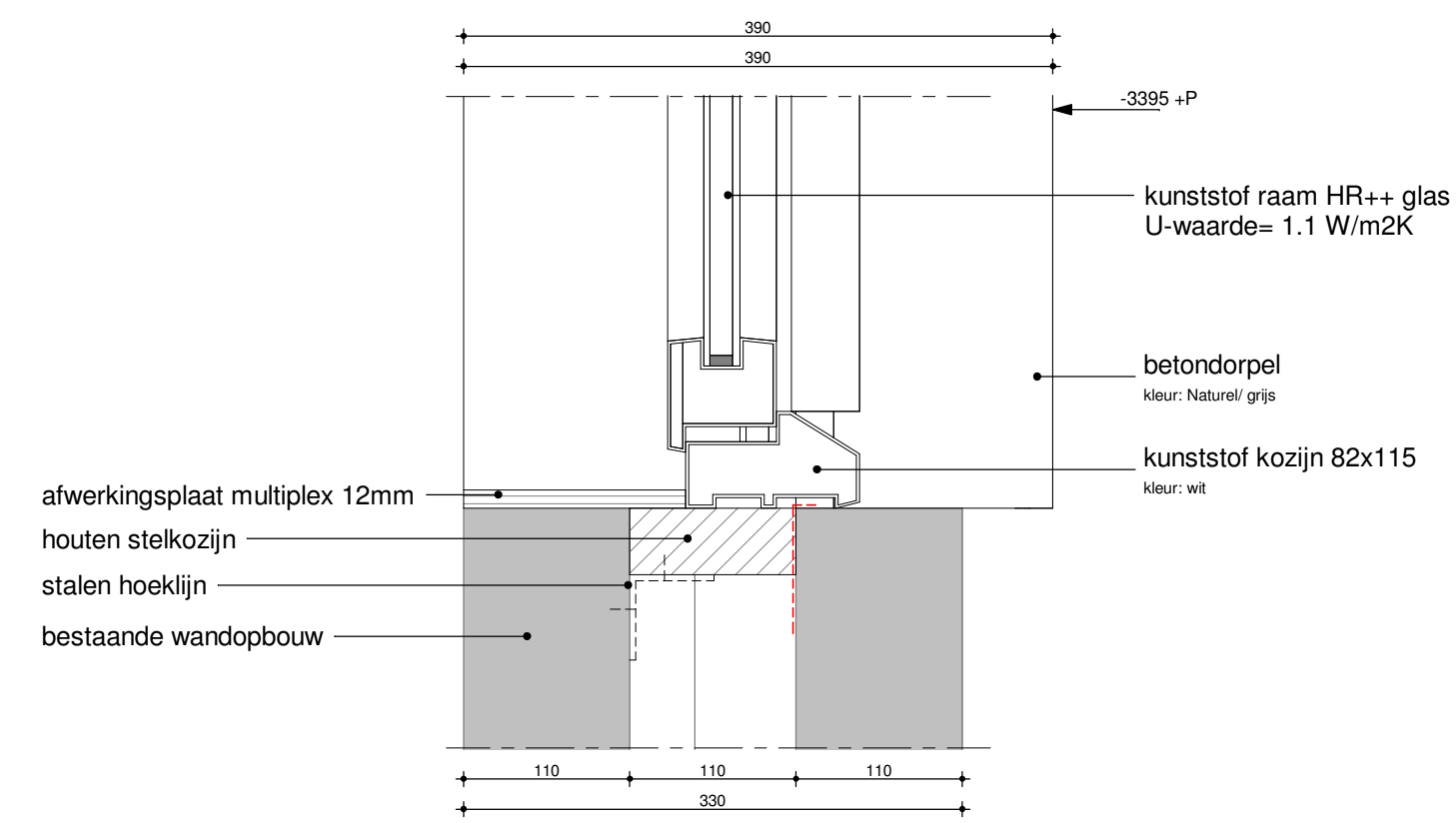
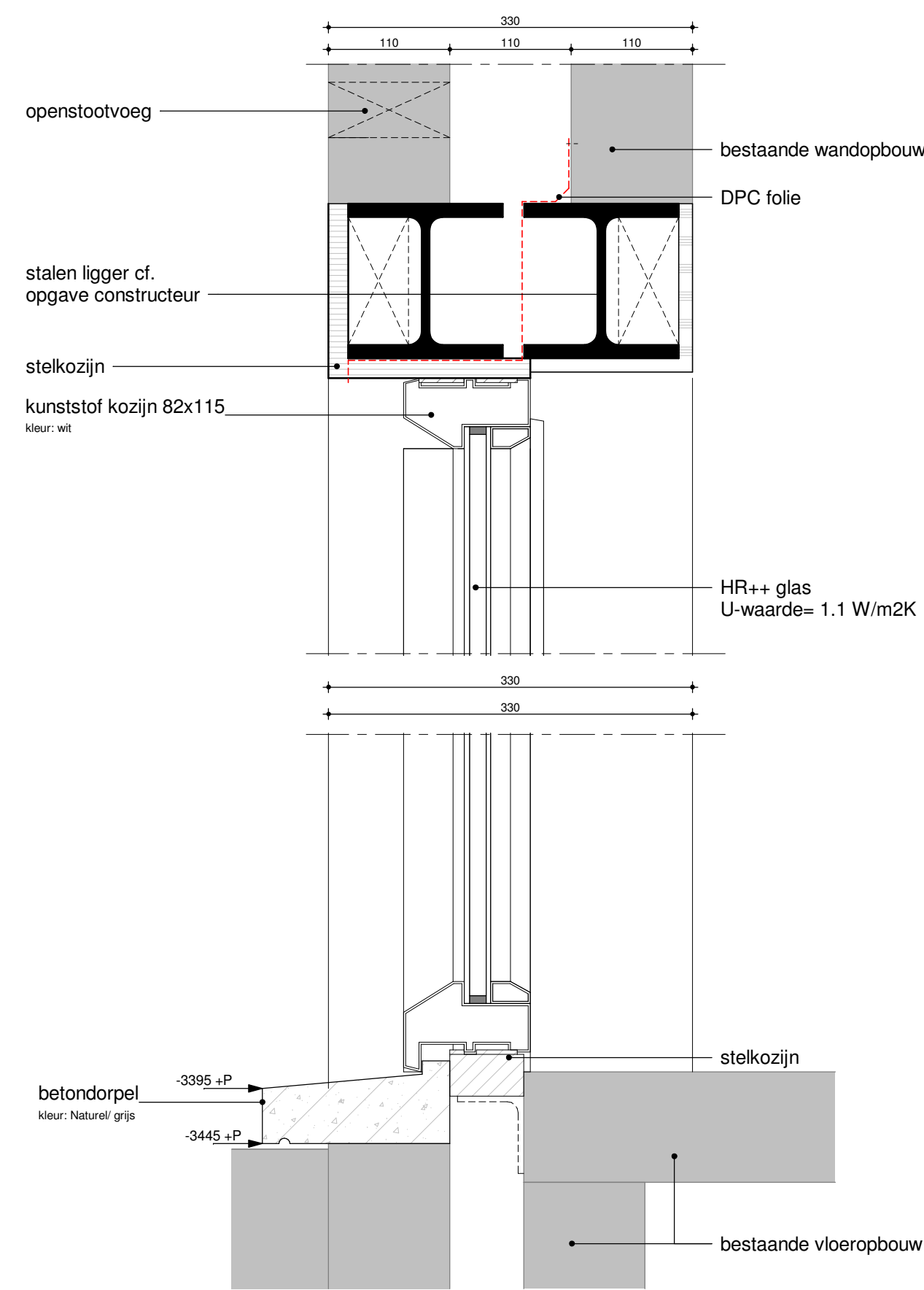


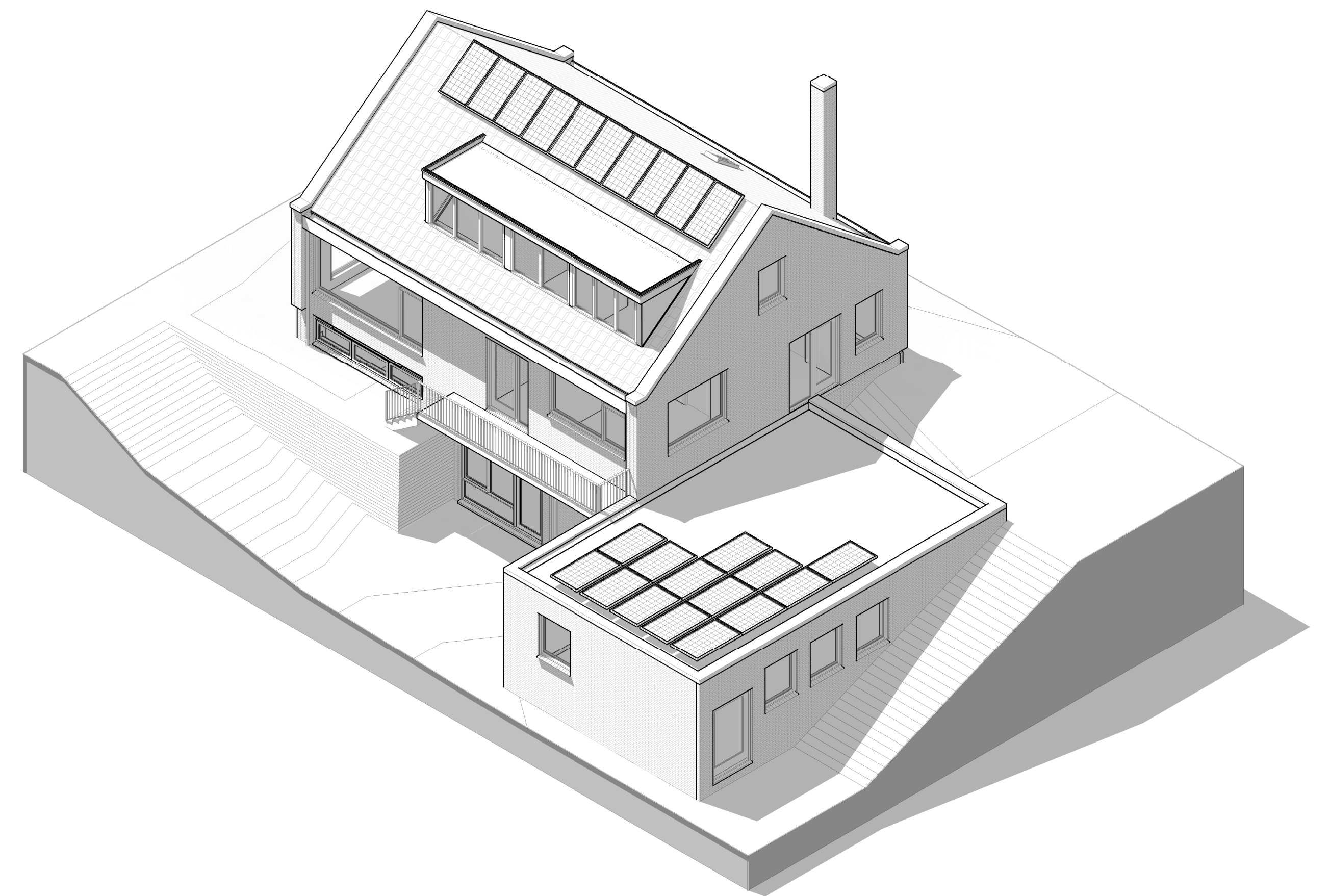
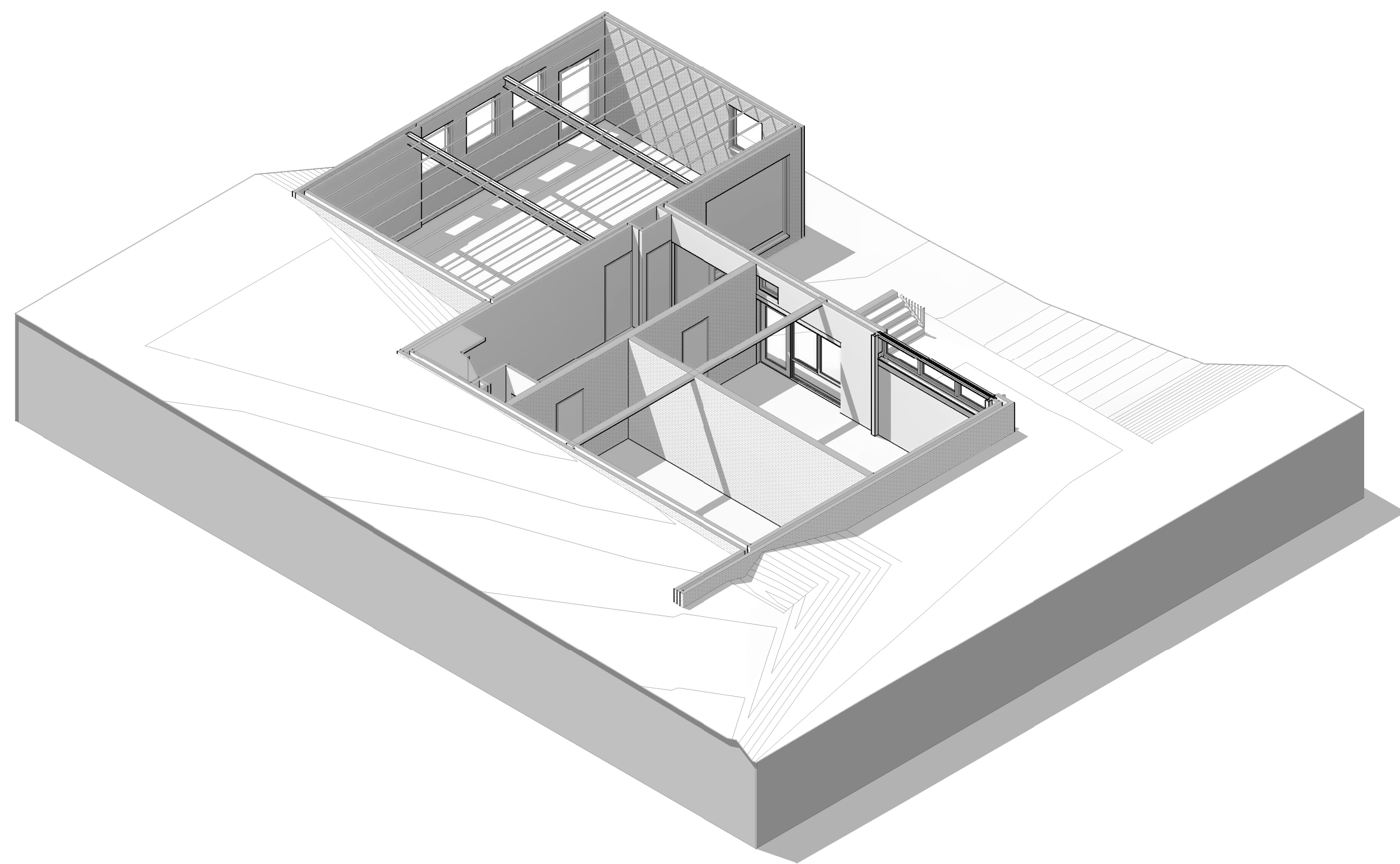
NT_13
Rechter aanzicht

3 schaal 1 : 5
d. 2-5-2022



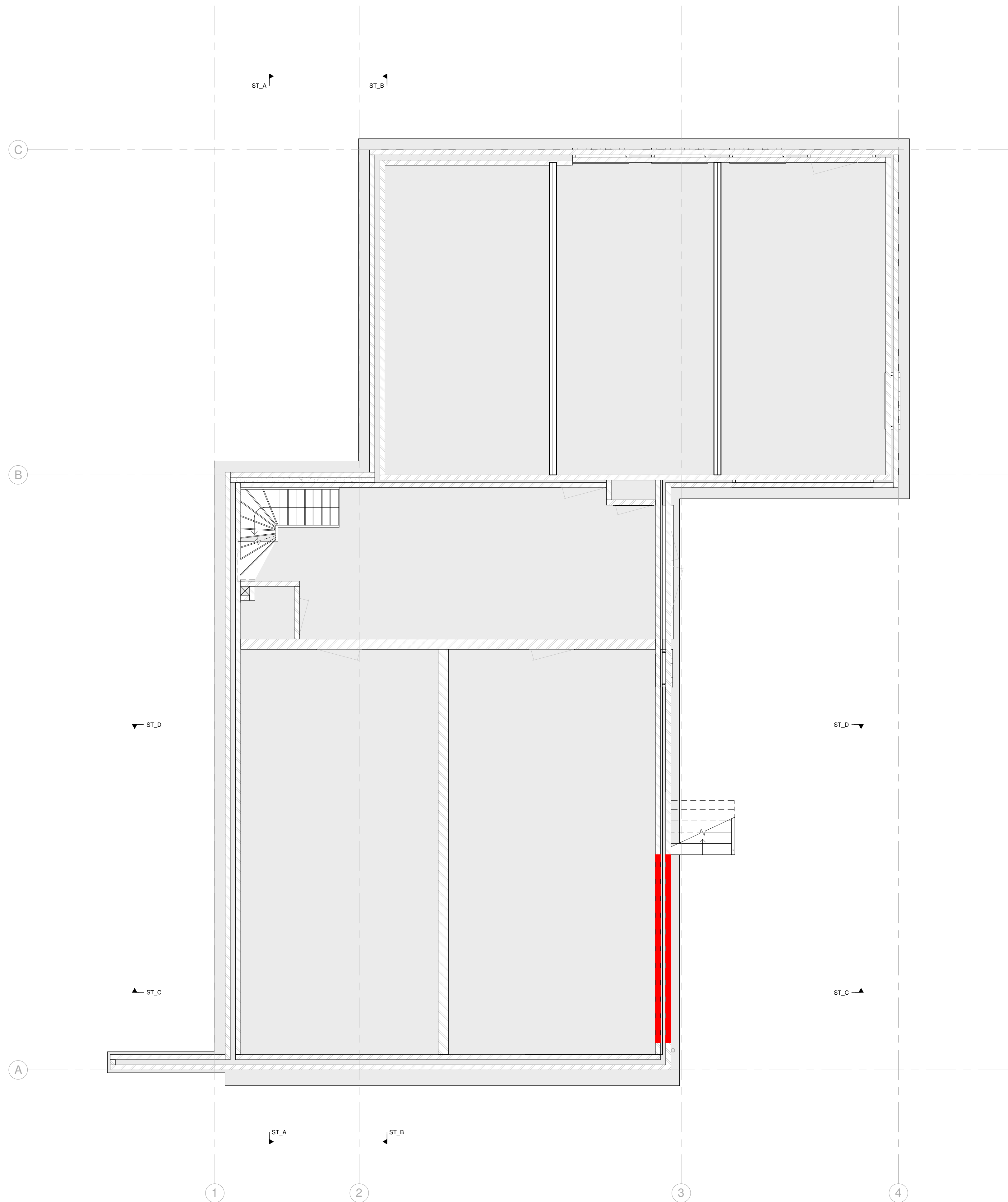


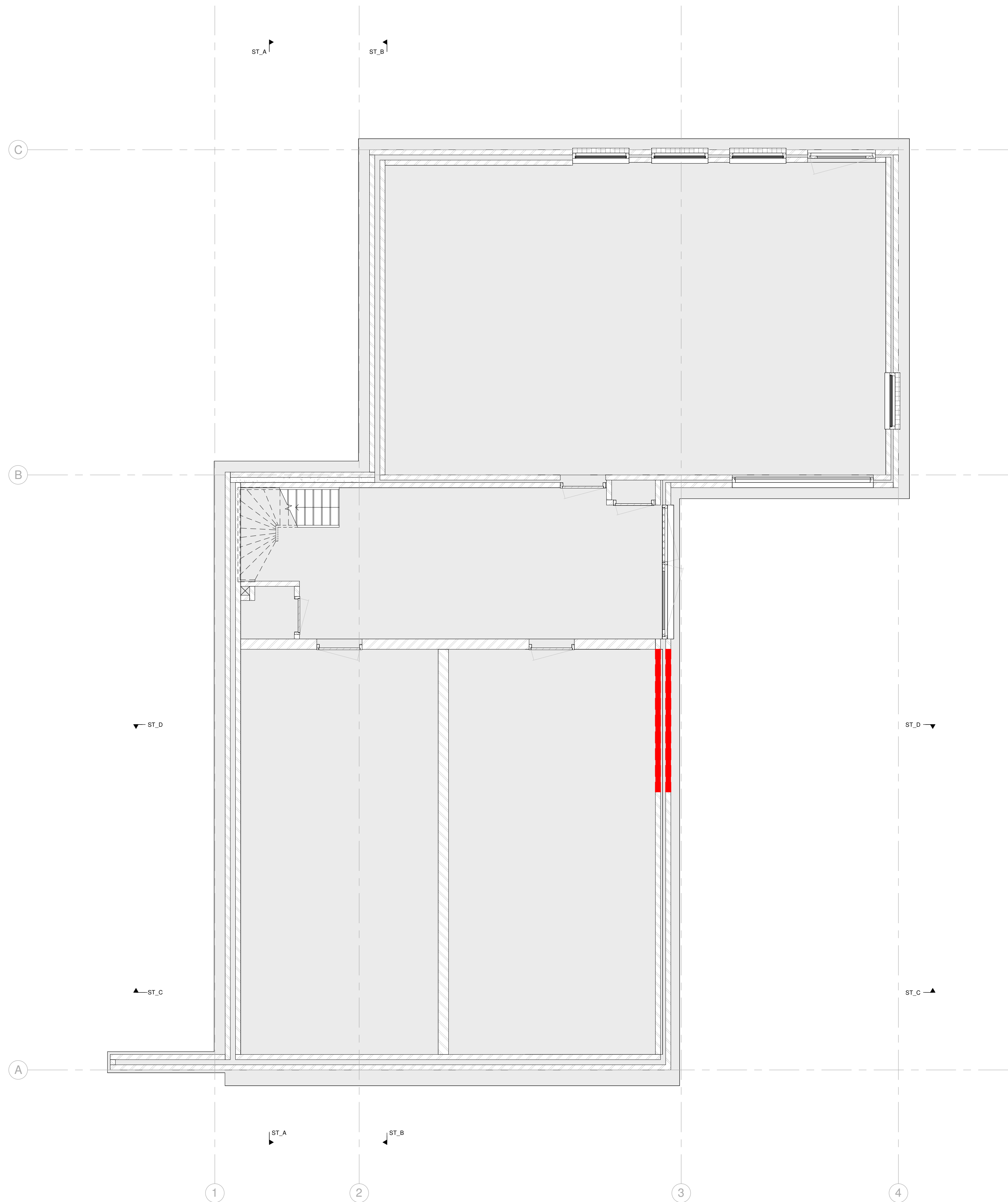


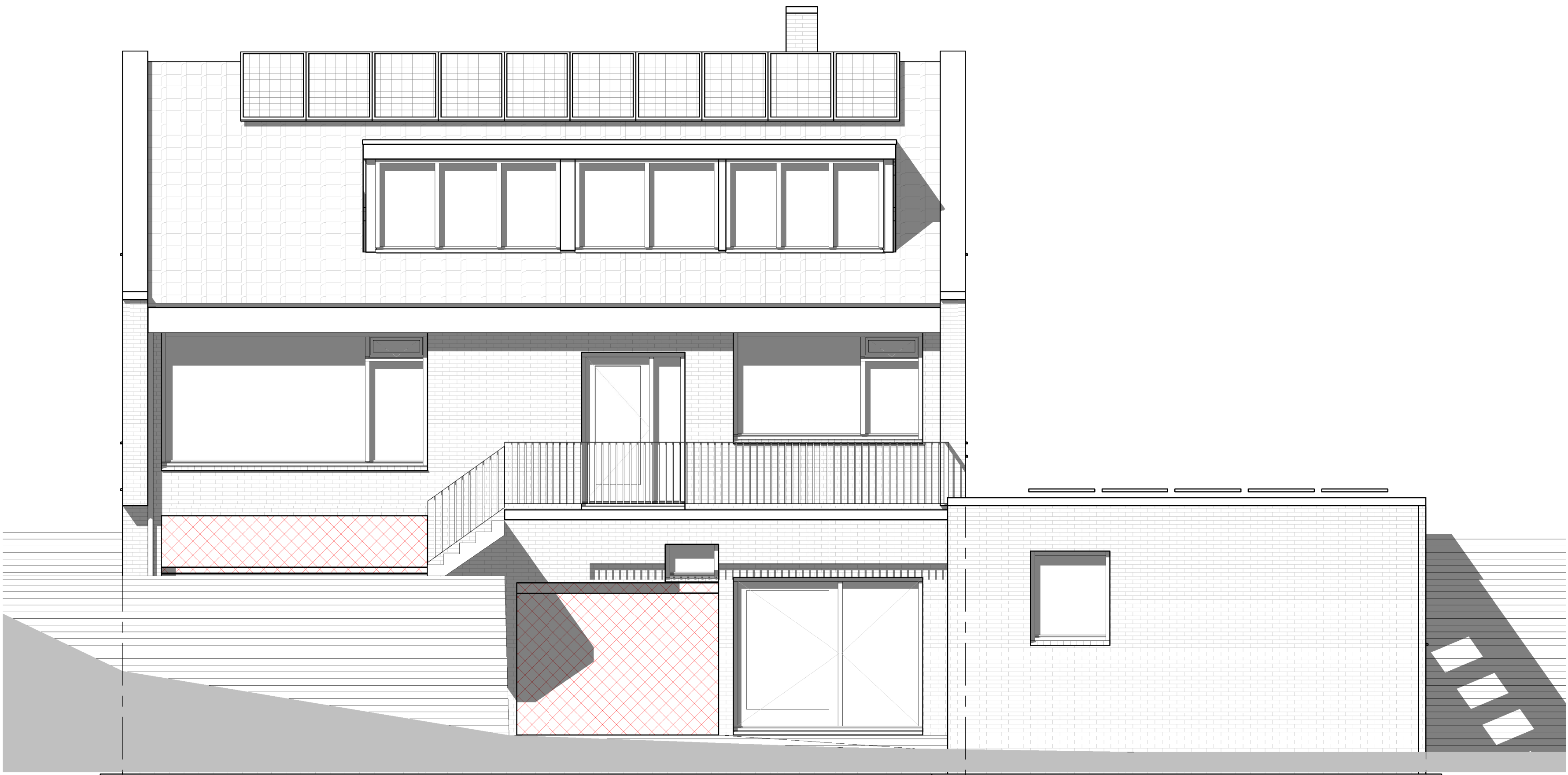


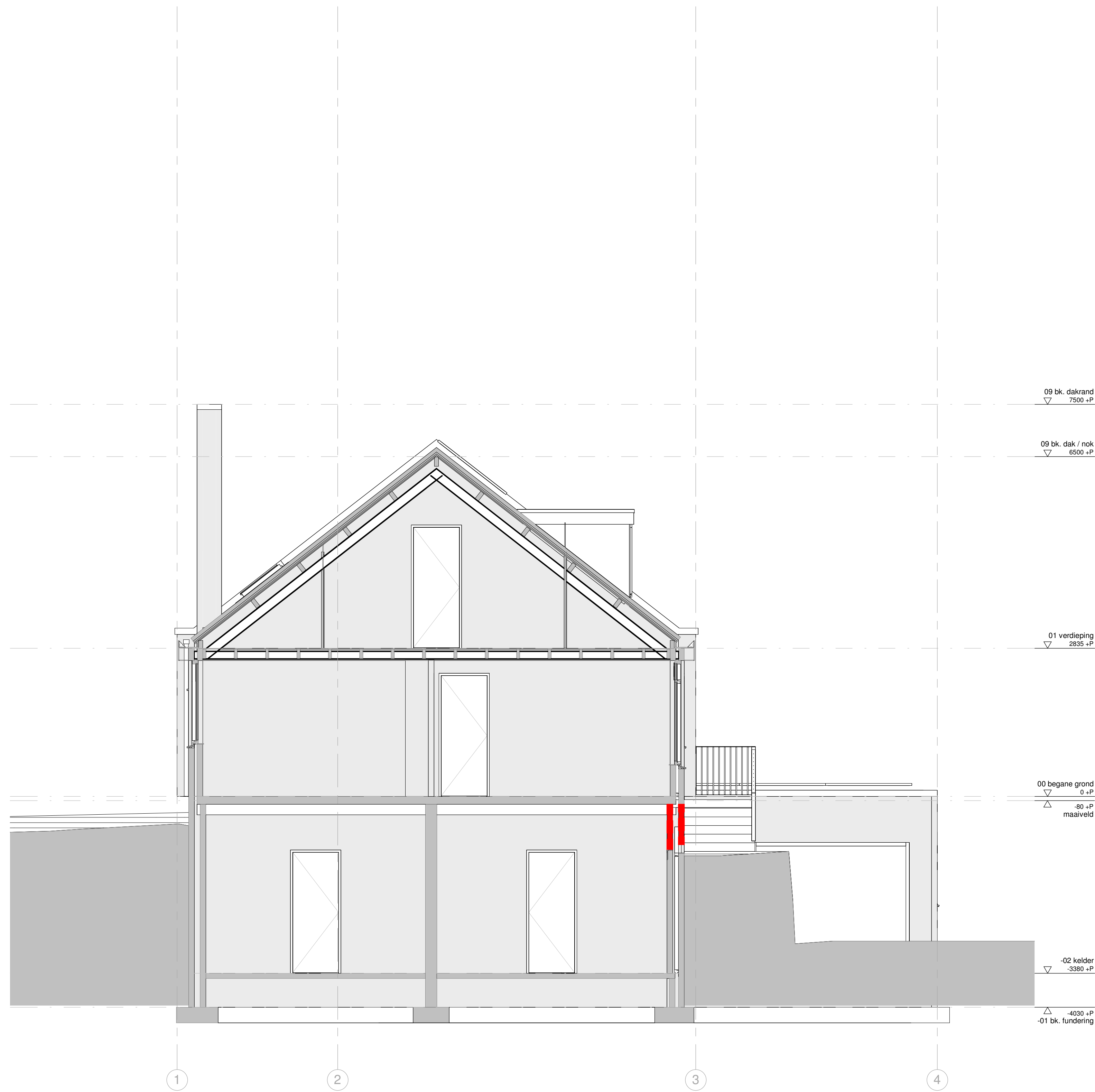


ARCHITECT DIRECT











3 schaal 1 : 50
d. 2-5-2022

De documenten vervaardigd door ArchitectDriest en worden beschouwd als intellectueel eigendom. Vermerkwijding van deze statuten is slechts toegestaan indien dit inherent is verbonden aan de uitvoering of begroting van het betreffende project. Vermerkwijding ter behoeve van verspreiding van kennis mag slechts met schriftelijke goedkeuring van ArchitectDriest. ArchitectDriest is een handelsnaam van Archi BV.

Behoort bij besluit van
burgemeester en wethouders
van de gemeente Katwijk

d.d. 8 juni 2022
nr.: 2872123 / 2022-18314

Mij bekend, clustermanager
Vergunningen, Toezicht &
Handhaving

GEMEENTE KATWIJK

Afdeling Veiligheid
Team Vergunningen

Gezien



d.d. 18-05-2022

ConstructieShop.nl

RIJNSTRAAT 149 KATWIJK AAN ZEE

2223EA_149-01

CONSTRUCTIEBEREKENING WANDDOORBRAAK

In samenwerking met: ArchitectDirect.nl



PROJECTGEGEVENS

Projectadres : Rijnstraat 149 Katwijk Aan Zee
Projectcode : 2223EA_149

 Rapportnaam : Constructieberekening wanddoorbraak
 Rapportnummer : 01
 Rapportdatum : 22-04-2022
 Revisie : -
 Revisiedatum : -

 Opgesteld door : S. Kizilaslan
 E-mail : seyyid@constructieshop.nl

 Gecontroleerd door : -

OPDRACHTGEVER

Naam : N. Matulessy
 Bedrijf : ArchitectDirect.nl
 Adres : Dorpsstraat 156
 Postcode : 5731JL
 Plaats : Mierlo
 E-mail : welkom@architectdirect.nl

IN SAMENWERKING MET



ArchitectDirect.nl
 www.architectdirect.nl
 welkom@architectdirect.nl

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	4
1.1	Inleiding	
1.2	Samenvatting	
1.3	Documentenlijst	
2	VOORSCHRIFTEN EN UITGANGSPUNTEN	5
2.1	Voorschriften	
2.2	Uitgangspunten	
2.3	Verbouw volgens de NEN8700	
2.4	Fundamentele belastingcombinaties	
2.5	Reductiefactoren t.g.v. (afwijkende) referentieperiode	
2.6	Brandwerendheid	
3	MATERIALEN (TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN)	7
3.1	Staal	
3.2	Beton	
3.3	Hout	
3.4	Steen	
4	BELASTINGEN	8
4.1	Vloeren en/of daken	
4.2	Wanden en/of fundering	
5	STABILITEIT	9
6	WANDDOORBRAAK 1	10
6.1	Stalen ligger	
6.2	Opleggingen op steenachtige ondergrond	
6.3	Knik controle	
6.4	Fundering	
7	WANDDOORBRAAK 2	15
7.1	Stalen ligger - boven raam binnenblad	
7.2	Stalen ligger - boven raam buitenblad	
7.3	Stalen ligger - onder raam binnenblad (t.b.v. grondbelasting)	
7.4	Opleggingen op steenachtige ondergrond	
7.5	Stalen kolom - midden	
7.6	Fundering	
A	BIJLAGE A: CONSTRUCTIE OVERZICHT(EN)	
B	BIJLAGE B: UITVOER REKENSOFTWARE	
C	BIJLAGE C: ARCHIEFSTUKKEN	

1 INLEIDING

1.1 Inleiding

Het betreft een constructieberekening van een wanddoorbraak in een woonhuis (vrijstaande woning) uit 1967.

Alle aannamen en uitgangspunten die in dit rapport worden gedaan dienen door de opdrachtgever / aannemer gecontroleerd en geverifieerd te worden. Wanneer dingen in de praktijk afwijken dient dit met de constructeur besproken te worden.

Doordat wij niet op locatie zijn geweest dient de opdrachtgever / aannemer zelf de kwaliteit van de bestaande constructie te controleren. Twijfel hierover dient met de constructeur te worden besproken.

1.2 Samenvatting

- De hoofdstukken vormen het verslag van de berekeningen. Hierin zijn de verschillende constructieve toetsen opgenomen.
- Bijlage A: De tekeningen waarin de constructieve benodigdheden zijn aangegeven. Deze vormen de samenvatting van de berekening.
- Bijlage B: De computeruitvoer van de berekeningen
- Bijlage C: Archiefstukken

1.3 Documentenlijst

De volgende documenten zijn gebruikt voor het opstellen van dit constructierapport:

Type	Bedrijf:	Document:	Datum:	Rev.
Bouwkundige tekening	ArchitectDirect	AD_2223EA_149	10-04-2022	01

De bovenstaande documenten zijn niet toegevoegd als bijlage in dit rapport.

Het aanleveren hiervan (aan derden) is ter verantwoording van de opdrachtgever.

2 VOORSCHRIFTEN EN UITGANGSPUNTEN

2.1 Voorschriften

Eurocode 0 NEN-EN 1990 - Grondslagen
 Eurocode 1 NEN-EN 1991 - Belastingen op constructies
 Eurocode 2 NEN-EN 1992 - Ontwerp en berekening van betonconstructies
 Eurocode 3 NEN-EN 1993 - Ontwerp en berekening van staalconstructies
 Eurocode 4 NEN-EN 1994 - Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
 Eurocode 5 NEN-EN 1995 - Ontwerp en berekening van houtconstructies
 Eurocode 6 NEN-EN 1996 - Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
 Eurocode 7 NEN-EN 1997 - Geotechnisch ontwerp + NEN 9997-1
 NEN 8700 - Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk

2.2 Uitgangspunten

Gebruiks- en ψ -factoren

#	Gebruikersklasse	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	A: woon- en verblijfsruimtes	0,4	0,5	0,3
2	H: daken	0,0	0,0	0,0

Gevolgklasse	CC1
Ontwerplevensduur	50
Windgebied	n.v.t.
(Wind) terreincategorie	n.v.t.

2.3 Verbouw volgens de NEN8700

Betreft het een verbouwing?	Ja
Vergunning te verbouwen gebouw	Voor 2003
Leeftijd	51 - 100 jaar
Restlevensduur in jaren	30

2.4 Fundamentele belastingcombinaties

Nieuwbouw

Vergelijking	Y_G	Y_Q
Vergelijking 6.10a	1,22	1,35
Vergelijking 6.10b	1,08	1,35

Verbouw (conform NEN8700)

Vergelijking	Y_G	Y_Q^*	Y_Q^{**}
Vergelijking 6.10a	1,15	1,10	1,20
Vergelijking 6.10b	1,05	1,10	1,20

* Toepassen indien de overheersende veranderlijke belasting anders is dan wind

** Toepassen indien wind de overheersende veranderlijke belasting is

2.5 Reductiefactoren t.g.v. (afwijkende) referentieperiode

A: woon- en verblijfsruimtes	ψ_t	0,97	-
H: daken	ψ_t	0,94	-
Windbelasting (= c_{prob}^2)	ψ_t	n.v.t.	
Sneeuwbelasting	ψ_t	0,90	-

2.6 Brandwerendheid

In overeenstemming met het Bouwbesluit 2012 is er geen brandwerendheidseis aan de woning in gevolgklasse CC1.

3 MATERIALEN (tenzij anders aangegeven)

3.1 Staal

Profielstaal	S235
Kokers / buizen	S275
Bouten	8.8
Draadeinden / ankers	4.6

3.2 Beton

Sterkteklasse	C20/25
Wapening netten	B500A
Wapening staven	B500B

3.3 Hout

Houtkwaliteit	C18 (standaard bouwhout)
---------------	--------------------------

3.4 Steen

Kwaliteit	Baksteen (M10)	CS12	
Mortel / lijmen	M7,5	Lijmen	
Druksterkte (rekenwaarde)	f_d 2,22	4,41	N/mm ²

4 BELASTINGEN

4.1 Vloeren en/of daken

Bestaand schuin dak

Permanente belasting

Gordingenkap met pannen	0,70	/	$Helling = 31 - 45^\circ$ 0,71	=	0,99	kN/m ²
						$p_g = 0,99 \text{ kN/m}^2$

Opgelegde belasting

Sneeuwbelasting	0,90	*	0,54	=	$\psi_0 = 0,0 -$ 0,49	kN/m ²
						$p_q = 0,49 \text{ kN/m}^2$

Bestaande verdiepingsvloer

Permanente belasting

Houten balklaag	=	0,35	kN/m²
Droge afwerking	=	0,25	kN/m²
		p_g	= 0,60 kN/m²

Opgelegde belasting

Opgelegde belasting					$\psi_0 = 0,4$	-
A - vloeren	0,97	*	1,75	=	1,69	kN/m ²
Scheidingswanden $\leq 1,0$ kN/m ²				=	0,50	kN/m ²
				p_g =	2,19	kN/m²

Bestaande begane grondvloer

Permanente belasting

Betonvloer 150mm	0,15	*	25	=	3,75	kN/m²
Droge afwerking (zwaar)				=	0,55	kN/m²
				p_g	=	4,30 kN/m²

Opgelegde belasting

Opgelegde belasting					$\psi_0 = 0,4$	-
A - vloeren	0,97	*	1,75	=	1,69	kN/m ²
Scheidingswanden $\leq 1,0$ kN/m ²				=	0,50	kN/m ²
				p_q =	2,19	kN/m²

4.2 Wanden en/of fundering

Bestaande zijgevel

Oud metselwerk 110mm	0,11	*	18,0	=	1,98	kN/m ²
Oud metselwerk 110mm	0,11	*	18,0	=	1,98	kN/m ²
						$p_g = 3,96 \text{ kN/m}^2$

5 STABILITEIT

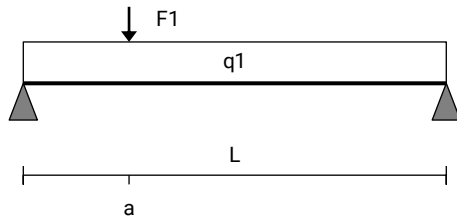
De wanddoorbraken betreffen geen stabiliteitswanden. Stabiliteit is in de nieuwe situatie dan ook praktisch akkoord.

6 WANDDOORBRAAK 1

6.1 Stalen ligger

Belastingenschema

Ligger op 2 steunpunten met een F -last en een q -last over de gehele lengte



a	-	m
L	3,23	m

Belasting

q#	Omschrijving	Opm.	L m ¹	p _g kN/m ²	p _q kN/m ²	Ψ ₀ -		q _g kN/m	q _{q,extr} kN/m	q _{q,mom} kN/m	
1	Best. schuin dak		0,50	0,99	0,49	0,00		: 0,49	0,00	0,00	
	Best. verdiepingsvloer		0,50	0,60	2,19	0,40		: 0,30	0,44	0,44	
	Best. begane grondvloer		3,45	4,30	2,19	0,40	e	: 14,84	7,56	3,02	
	Best. zijgevel		2,60	3,96				: 10,30			
								Σ	25,93	7,99	3,46
								Σ	12,96	4,00	1,73

F#	Omschrijving	Opm.	A m ²	p _g kN/m ²	p _q kN/m ²	Ψ ₀ -	F _g kN	F _{q,extr} kN	F _{q,mom} kN	
1	n.v.t.						:			
							Σ	0,00	0,00	0,00

Berekening

Zie uitvoer QEC voor de volledige berekening.

Unity checks:

Type berekening

Unity checks

	M_{Ed}	V_{Ed}	onderfl. Inkl.	kip	U_{eind}	U_{bij}
	0,51	0,18	0,08	0,57	0,60	0,28

Reactiekrachten

Zie bijlage t.b.v. berekening.

Norm: Eurocode

	R _g	R _{q,ext}	R _{Ed}
R1	21,48	6,46	31,91
R2	21,48	6,46	31,91

Toe te passen

Zie bijlage t.b.v. berekening.

Stalen ligger 2x HE 140B (S235)

* schotjes toepassen

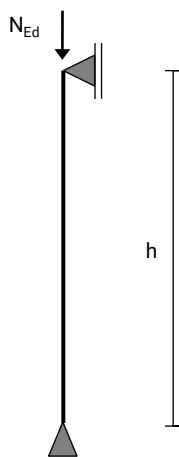
6.2 Opleggingen op steenachtige ondergrond

Kwaliteit ondergrond	Baksteen (M10)
Toelaatbare spanning	f_d 2,22 N/mm ²
Reactiekracht	R_{Ed} 31,91 kN
Oplegbreedte	B 260 mm
Opleglengte	L 150 mm
Aanwezige spanning	σ_{Ed} 0,82 N/mm ²
Unity check	uc 0,37 -

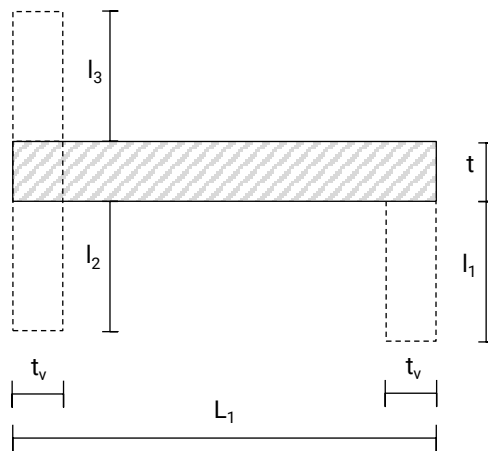
Opleglengte	150mm
--------------------	--------------

6.3 Knik controle

Belastingschema



Bovenaanzicht wand (met eventuele verstijvingen)



Geometrie

Wijze van ondersteuning van de wand
Aansluitende vloeren boven en onder

2 zijdig
betonvloer

Lengte wand / penant	L_1 200 mm
Dikte wand / penant	t 330 mm
Vrije verdiepingshoogte	h 3.230 mm
Totale hoogte constructie	h_{tot} 7.500 mm

Lengte verstijwingswand	l_1 - mm (niet van toepassing)
Lengte verstijwingswand	l_2 - mm (niet van toepassing)
Lengte verstijwingswand	l_3 - mm (niet van toepassing)
Dikte verstijwingswand(en)	t_v - mm (niet van toepassing)

Gegevens steen

Materiaal wand / penant	Baksteen (M10)
Mortel / lijmen	M7,5

Belasting

q#	Omschrijving	Opm.	L m ¹	p _g kN/m ²	p _q kN/m ²	ψ ₀ -		q _g kN/m	q _{q,extr} kN/m	q _{q,mom} kN/m
1	Best. schuin dak		0,50	0,99	0,49	0,00		: 0,49	0,00	0,00
	Best. verdiepingsvloer		0,50	0,60	2,19	0,40		: 0,30	0,44	0,44
	Best. begane grondvloer		3,45	4,30	2,19	0,40	e	: 14,84	7,56	3,02
	Best. zijgevel		2,60	3,96				: 10,30		
Σ								25,9	8,0	3,5

F#	Omschrijving	Opm.	A m ²	p _g kN/m ²	p _q kN/m ²	ψ ₀ -		F _g kN	F _{q,extr} kN	F _{q,mom} kN
1	Reactie ligger		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,40		: 43,0	12,9	
Σ								43,0	12,9	-

Norm: Eurocode

Vergelijkingen	Y _g -	F _g kN	Y _q -	F _q kN	ψ ₀ -	F _{Ed} kN
Fundamenteaal 6.10a	1,22	48,1	1,35	0,7	0,4	59,4
Fundamenteaal 6.10b	1,08	48,1	1,35	14,5	0,4	71,6
N _{Ed}						71,6

Berekening

Zie uitvoer QEC voor de volledige berekening.

Unity checks:

Type berekening

Unity checks

slankheid

0,27

knik
boven

0,61

knik
onder

0,64

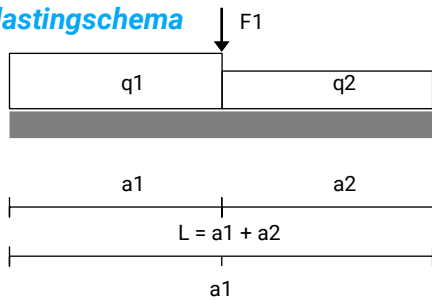
knik
midden

0,66

Uit de berekening volgt dat de wand voldoet op knikstabiliteit.

6.4 Fundering

Belastingschema



L 1,50 m
 a_1 0,75 m
 a_2 0,75 m

* L is de beschouwde belastinglengte op de fundering.

** Gerekend met de volle F -last en de beide q -lasten over een $0,5 L$.

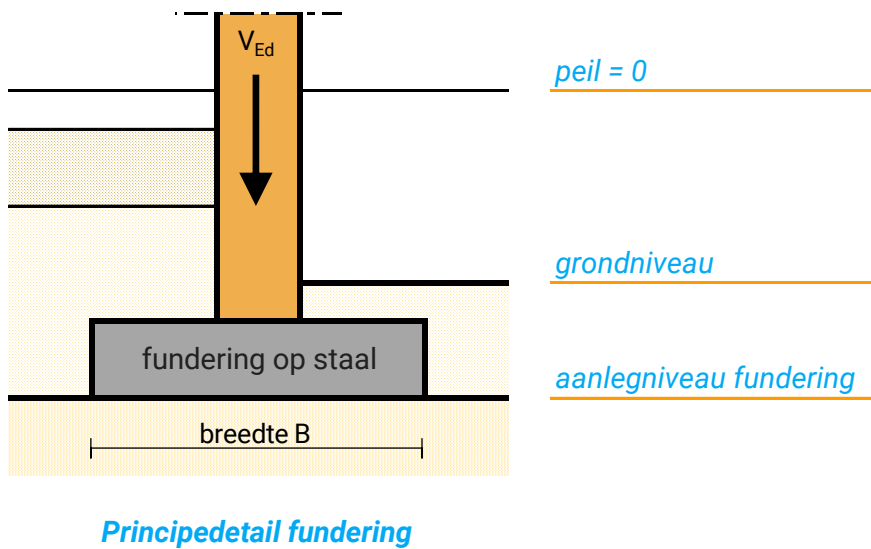
Belasting nieuwe situatie

q#	Omschrijving	Opm.	L m ¹	p _g kN/m ²	p _q kN/m ²	Ψ ₀ -		q _g kN/m	q _{q,extr} kN/m	q _{q,mom} kN/m	
1	Best. schuin dak		0,50	0,99	0,49	0,00		:	0,49	0,00	0,00
	Best. verdiepingsvloer		0,50	0,60	2,19	0,40		:	0,30	0,44	0,44
	Best. begane grondvloer		3,45	4,30	2,19	0,40	e	:	14,84	7,56	3,02
	Best. begane grondvloer		3,45	4,30	2,19	0,40	e	:	14,8	7,6	3,0
	Best. zijgevel		6,92	3,96				:	27,40		
							Σ	57,9	15,6	6,5	
2	Best. begane grondvloer		3,45	4,30	2,19	0,40	e	:	14,8	7,6	3,0
	Best. zijgevel		1,00	3,96				:	3,96		
							Σ	18,8	7,6	3,0	

F#	Omschrijving	Opm.	A m ²	p _g kN/m ²	p _q kN/m ²	Ψ ₀ -		F _g kN	F _{q,extr} kN	F _{q,mom} kN	
1	Reactie ligger		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,40	:	43,0	12,9	-	
								Σ	43,0	12,9	-

Norm: Eurocode

Vergelijkingen	Y _g -	F _g kN	Y _q -	F _q kN	Ψ ₀ -	F _{Ed} kN
Fundamenteaal 6.10a	1,22	100,4	1,35	7,1	0,4	131,7
Fundamenteaal 6.10b	1,08	100,4	1,35	30,3	0,4	149,3
					V _{Ed}	149,3

Schema fundering op staal

Grondniveau		800	mm - P
Aanlegniveau fundering		1.000	mm - P
Breedte funderingsoppervlak	B	900	mm
Dikte fundering	d	200	mm
Lengte funderingsoppervlak	L	1.500	mm
Gronddekking	D	200	mm
Normaalkracht	V_{Ed}	149,3	kN

Berekening

Zie uitvoer QEC voor de volledige berekening.

Unity checks:

Type berekening

Unity checks

$$V_{Ed} / V_{Rd}$$

0,64

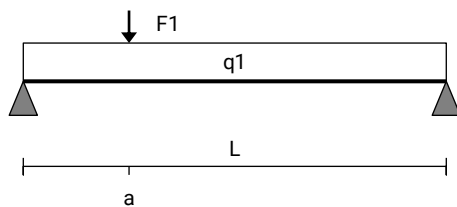
Uit de berekening volgt dat de fundering voldoet voor de maatgevende doorsnede van de belasting.

7 WANDDOORBRAAK 2

7.1 Stalen ligger - boven raam binnenblad

Belastingenschema

Ligger op 2 steunpunten met een F -last en een q -last over de gehele lengte



a	-	m
L	4,20	m

Belasting

q#	Omschrijving	Opm.	L m ¹	p _g kN/m ²	p _q kN/m ²	Ψ ₀ -		q _g kN/m	q _{q,extr} kN/m	q _{q,mom} kN/m
1	Best. begane grondvloer		3,45	4,30	2,19	0,40	e	: 14,84	7,56	3,02
	Oud metselwerk 110mm		1,00	1,98				: 1,98		
								Σ	16,82	7,56 3,02

F#	Omschrijving	Opm.	A m ²	p _g kN/m ²	p _q kN/m ²	Ψ ₀ -		F _g kN	F _{q,extr} kN	F _{q,mom} kN
1	n.v.t.							:		
								Σ	0,00	0,00 0,00

Berekening

Zie uitvoer QEC voor de volledige berekening.

Unity checks:

Type berekening

Unity checks

	M_{Ed}	V_{Ed}	onderfl. Inkl.	kip	u_{eind}	u_{bij}
	0,74	0,22	0,67	0,88	0,55	0,70

Reactiekrachten

Zie bijlage t.b.v. berekening.

Norm: Eurocode

	R _g	R _{q,ext}	R _{Ed}
R1	36,20	15,88	60,52
R2	36,20	15,88	60,52

Toe te passen

Zie bijlage t.b.v. berekening.

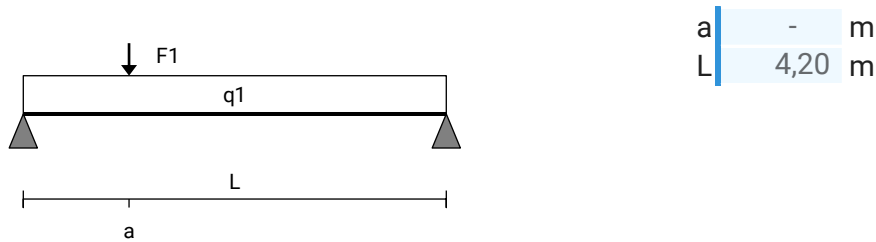
Stalen ligger HE 160B (S275) + 10mm zeeg

* schotjes toepassen

7.2 Stalen ligger - boven raam buitenblad

Belastingschema

Ligger op 2 steunpunten met een F -last en een q -last over de gehele lengte



Belasting

q#	Omschrijving	Opm.	L m ¹	p _g kN/m ²	p _q kN/m ²	Ψ ₀ -	q _g kN/m	q _{q,extr} kN/m	q _{q,mom} kN/m
1	Oud metselwerk 110mm		1,00	1,98			: 1,98		
							Σ 1,98	0,00	0,00

F#	Omschrijving	Opm.	A m ²	p _g kN/m ²	p _q kN/m ²	Ψ ₀ -	F _g kN	F _{q,extr} kN	F _{q,mom} kN
1	n.v.t.						: 0,00	0,00	0,00
							Σ 0,00	0,00	0,00

Berekening

Zie uitvoer QEC voor de volledige berekening.

Unity checks:

Type berekening

Unity checks

	M_{Ed}	V_{Ed}	onderfl. Inkl.	kip	U_{eind}	U_{bij}
	0,29	0,05	0,11	0,38	0,71	0,00

Reactiekrachten

Zie bijlage t.b.v. berekening.

Norm: Eurocode

	R _g	R _{q,ext}	R _{Ed}
R1	4,51	-	5,48
R2	4,51	-	5,48

Toe te passen

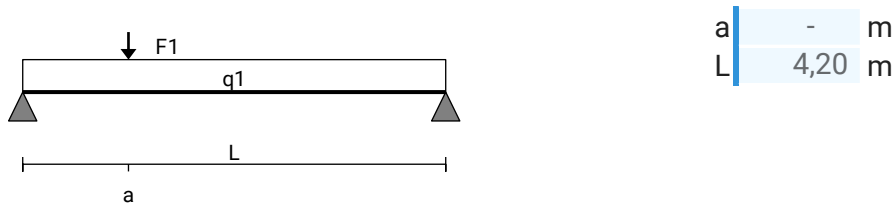
Zie bijlage t.b.v. berekening.

Stalen ligger HE 100A (S275)

7.3 Stalen ligger - onder raam binnenblad (t.b.v. grondbelasting)

Belastingschema

Ligger op 2 steunpunten met een F -last en een q -last over de gehele lengte



Belasting

q#	Omschrijving	Opm.		q_g kN/m	$q_{q,extr}$ kN/m	$q_{q,mom}$ kN/m
1	Grondbelasting			:	4,0	
				Σ	4,0	-

Grondbelasting volgt uit de reactiekracht van het grondkerende deel van de muur. Dit is over een lengte van 2,4 meter hoog, waarbij voor de grondbelasting 18,0 kN/m² wordt aangehouden. Vanuit de "driehoeksbelasting" op die wand volgt nu:

$$q_{grond} = 2,4 \times 18,0 \times 0,5 = 21,6 \text{ kN/m}^1$$

$$F_{grond} = 2,4 \times 9,9 \times 0,5 \times 1/3 = 4,0 \text{ kN}$$

F#	Omschrijving	Opm.	A m ²	p_g kN/m ²	p_q kN/m ²	Ψ_0 -	F_g kN	$F_{q,extr}$ kN	$F_{q,mom}$ kN
1	N.v.t.								
							Σ	0,00	0,00

Berekening

Zie uitvoer QEC voor de volledige berekening.

Unity checks:

Type berekening

Unity checks

M_{Ed}

0,33

V_{Ed}

0,14

onderfl.

Inkl.

0,04

kip

0,34

u_{eind}

0,23

u_{bij}

0,00

Reactiekrachten

Zie bijlage t.b.v. berekening.

Norm: Eurocode

	R_g	$R_{q,ext}$	R_{Ed}
R1	9,27	-	12,52
R2	9,27	-	12,52

Toe te passen

Zie bijlage t.b.v. berekening.

Stalen ligger

L 200 x 200 x 15 (S235)

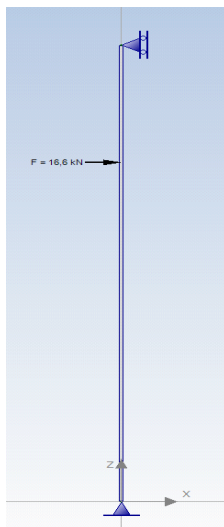
7.4 Opleggingen op steenachtige ondergrond

Kwaliteit ondergrond		Baksteen (M10)
Toelaatbare spanning	f_d	2,22 N/mm ²
Reactiekracht	R_{Ed}	60,52 kN
Oplegbreedte	B	180 mm
Opleglengte	L	200 mm
Aanwezige spanning	σ_{Ed}	1,68 N/mm ²
Unity check	uc	0,76 -

Opleglengte	200mm
-------------	-------

7.5 Stalen kolom - midden

Belastingschema



$L_{cr,y}$	3.230	mm
$L_{cr,z}$	3.230	mm

Belasting

F#	Omschrijving	Opm.	A m ²	p _g kN/m ²	p _q kN/m ²	Ψ ₀ -		F _g kN	F _{q,extr} kN	F _{q,mom} kN
1	Reactie ligger	Zie 7,3	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,40	E	16,6		
Reactiekrachten uit ligger (middenkolom); horizontaal; h = 2,400mm								Σ 16,6	-	-

Toe te passen

Zie bijlage t.b.v. berekening.

Stalen kolom HE100A

Voetplaat

Breedte voetplaat	B	120 mm
Lengte voetplaat	L	120 mm
Dikte voetplaat	t	12 mm
Breedte kolom + las	b	100 mm

Voetplaat 120x120x12

Controle steen onder oplegplaat

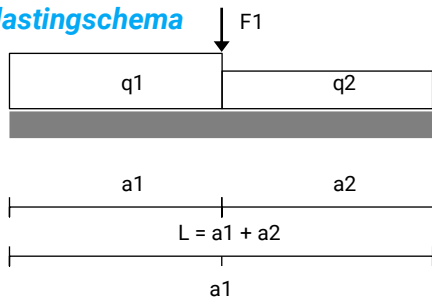
Kwaliteit ondergrond		Beton ≥ C12/15
Toelaatbare spanning	f _d	8,00 N/mm ²
Aanwezige spanning	σ _{Ed}	0,07 N/mm ²
Unity check	uc	0,01 -

Controle dikte voetplaat (kolom in het midden van de voetplaat)

Moment in voetplaat	M _{Ed}	0,00 kNm
Toelaatbare spanning	f _d	235 N/mm ²
Spanning (plastisch)	σ _{Ed}	0 N/mm ²
Unity check	uc	0,00 -

7.6 Fundering

Belastingschema



$$L = 1,50 \text{ m}$$

$$a_1 = 0,75 \text{ m}$$

$$a_2 = 0,75 \text{ m}$$

* L is de beschouwde belastinglengte op de fundering.

** Gerekend met de volle F -last en de beide q -lasten over een $0,5 L$.

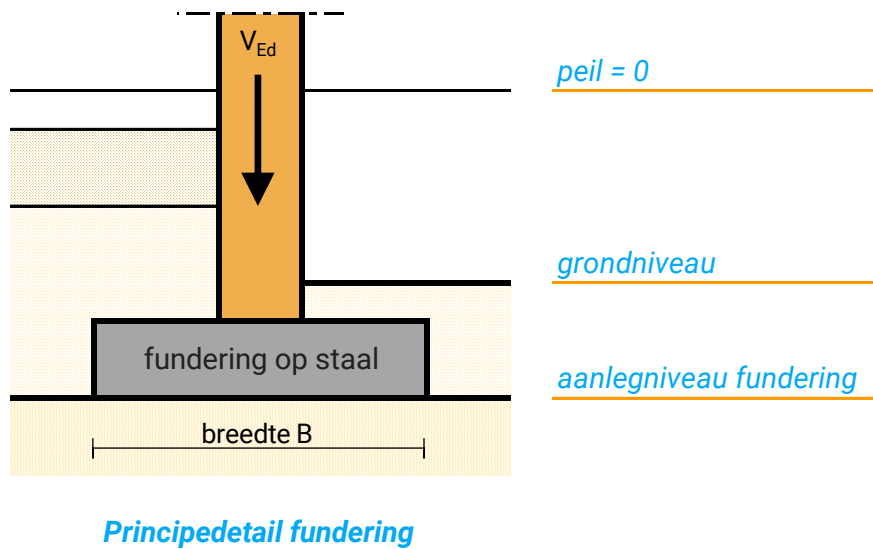
Belasting nieuwe situatie

q#	Omschrijving	Opm.	L m ¹	p _g kN/m ²	p _q kN/m ²	Ψ ₀ -		q _g kN/m	q _{q,extr} kN/m	q _{q,mom} kN/m	
1	Best. schuin dak		0,50	0,99	0,49	0,00		:	0,49	0,00	0,00
	Best. verdiepingsvloer		0,50	0,60	2,19	0,40		:	0,30	0,44	0,44
	Best. begane grondvloer		3,45	4,30	2,19	0,40	e	:	14,84	7,56	3,02
	Best. begane grondvloer		3,45	4,30	2,19	0,40	e	:	14,8	7,6	3,0
	Best. zijgevel		6,92	3,96				:	27,40		
							Σ	57,9	15,6	6,5	
2	Best. begane grondvloer		3,45	4,30	2,19	0,40	e	:	14,8	7,6	3,0
	Best. zijgevel		1,00	3,96				:	3,96		
							Σ	18,8	7,6	3,0	

F#	Omschrijving	Opm.	A m ²	p _g kN/m ²	p _q kN/m ²	Ψ ₀ -		F _g kN	F _{q,extr} kN	F _{q,mom} kN	
1	Reactie ligger		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,40	:	36,2	15,9	-	
								Σ	36,2	15,9	-

Norm: Eurocode

Vergelijkingen	Y _g -	F _g kN	Y _q -	F _q kN	Ψ ₀ -	F _{Ed} kN
Fundamenteaal 6.10a	1,22	93,7	1,35	7,1	0,4	123,5
Fundamenteaal 6.10b	1,08	93,7	1,35	33,2	0,4	146,0
					V _{Ed}	146,0

Schema fundering op staal

Grondniveau		800 mm - P
Aanlegniveau fundering		1.000 mm - P
Breedte funderingsoppervlak	B	700 mm
Dikte fundering	d	200 mm
Lengte funderingsoppervlak	L	1.500 mm
Gronddekking	D	200 mm
Normaalkracht	V_{Ed}	146,0 kN

Berekening

Zie uitvoer QEC voor de volledige berekening.

Unity checks:

Type berekening

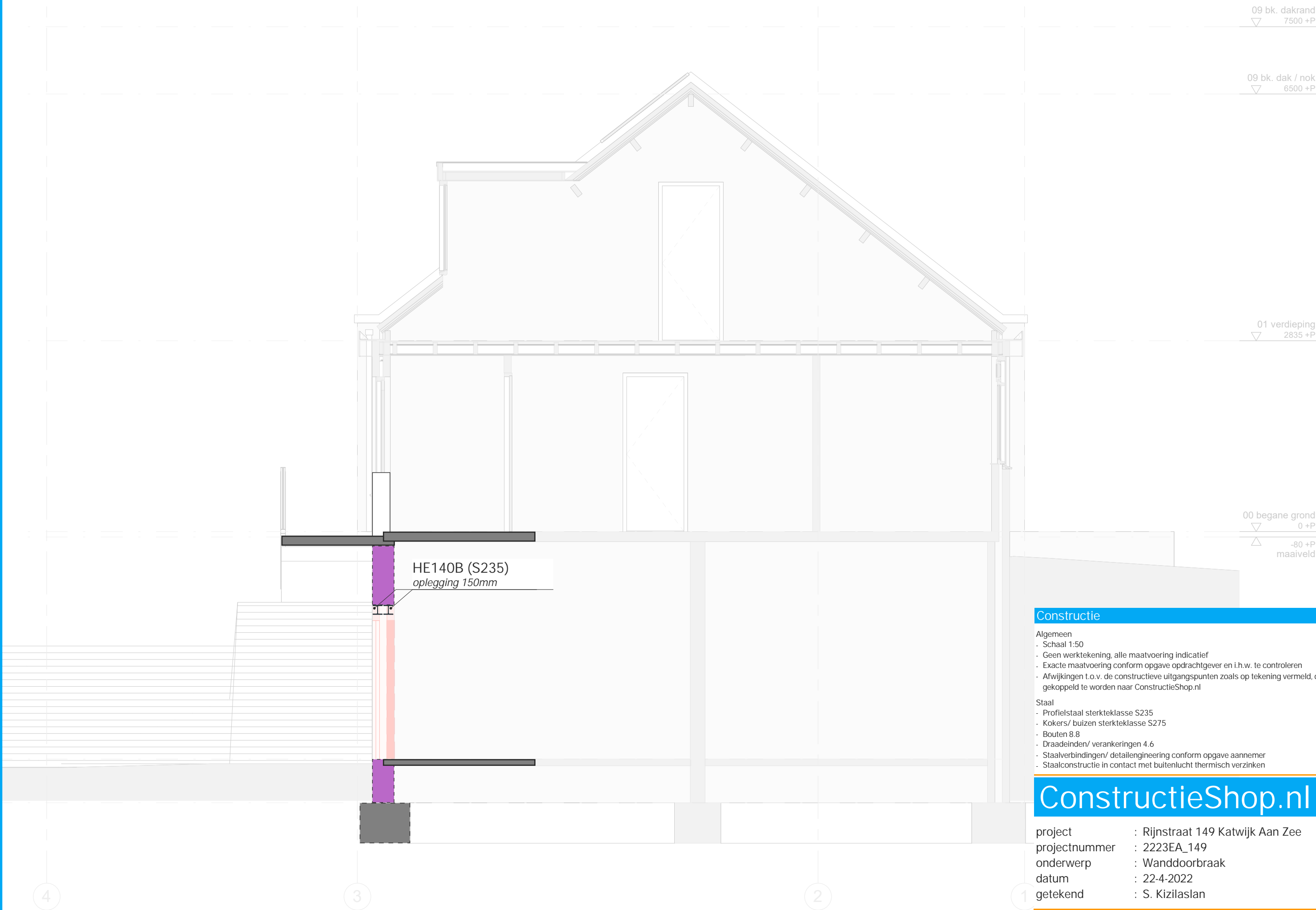
$$V_{Ed} / V_{Rd}$$

Unity checks

0,93

Uit de berekening volgt dat de fundering voldoet voor de maatgevende doorsnede van de belasting.

BIJLAGE A: CONSTRUCTIE OVERZICHT(EN)



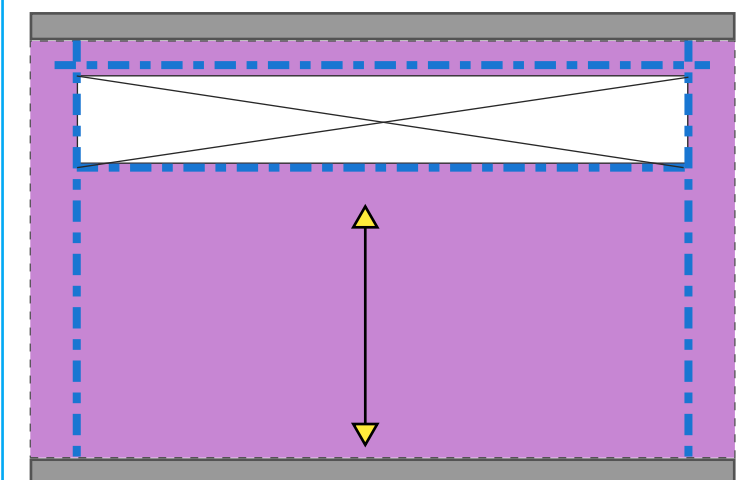


09 bk. dakrand
▽ 7500 +P

09 bk. dak / nok
▽ 6500 +P

01 verdieping
▽ 2025 +P

Principe constructie

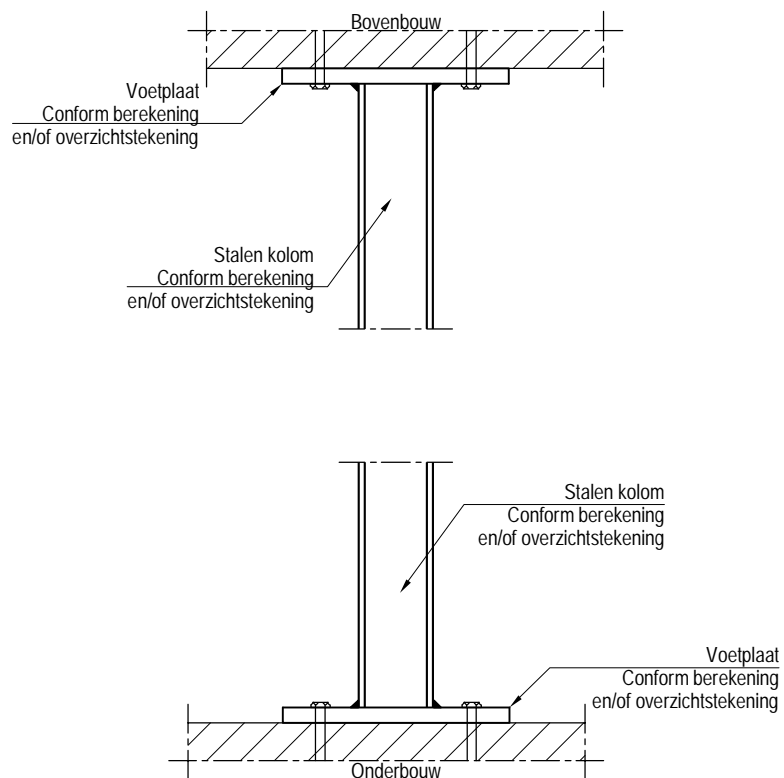


Constructie

- Algemeen
- Schaal 1:50
 - Geen werktekening, alle maatvoering indicatief
 - Exacte maatvoering conform opgave opdrachtgever en i.h.w. te controleren
 - Afwijkingen t.o.v. de constructieve uitgangspunten zoals op tekening vermeld, dienen terug gekoppeld te worden naar ConstructieShop.nl
- Staal
- Profielstaal sterkteklasse S235
 - Kokers/ buizen sterkteklasse S275
 - Bouten 8.8
 - Draadeinden/ verankeringen 4.6
 - Staalverbindingen/ detailengineering conform opgave aannemer
 - Staalconstructie in contact met buitenlucht thermisch verzinken

ConstructieShop.nl

project : Rijnstraat 149 Katwijk Aan Zee
projectnummer : 2223EA_149
onderwerp : Wanddoorbraak
datum : 22-4-2022
getekend : S. Kizilaslan



Detail kolom - voetplaat

- Voetplaat praktisch verankeren, geboord en verlijmd in onderbouw
- Diepte ca. 100mm , 2x M12 4.6

Principedetail:

LIGGER - VOETPLAAT VERBINDING(EN)

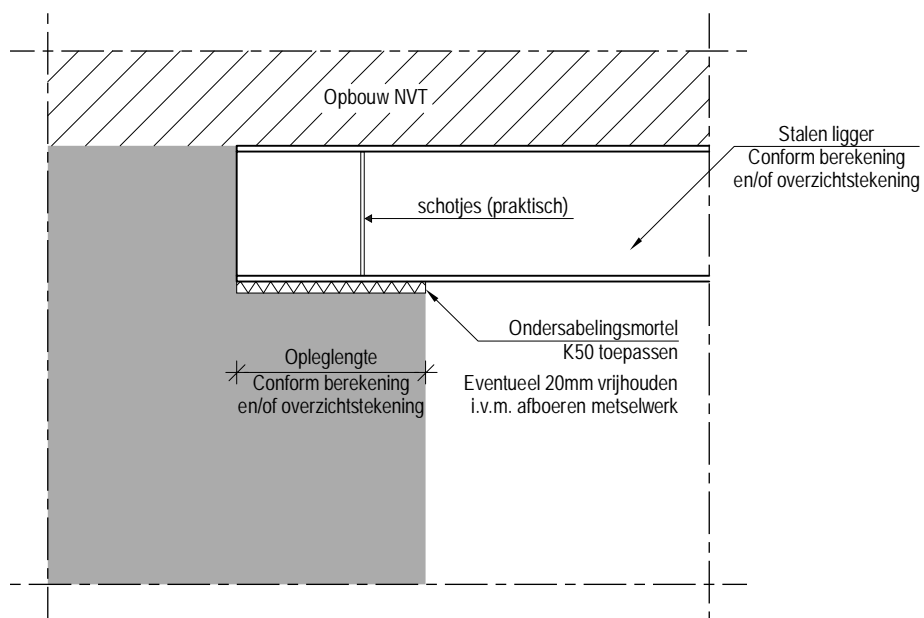
Schaal

1 : 10

Formaat:

A4

ConstructieShop.nl



Zijaanzicht

Principedetail:

OPLEGGING STALEN LIGGER OP STENEN WAND

Schaal

1 : 10

Formaat:

A4

ConstructieShop.nl

BIJLAGE B: UITVOER REKENSOFTWARE


stalen ligger op 2 steunpunten met een q- en een F-last 1xprofiel 1: HE 140B

 werk Rijnstraat 149 Katwijk Aan Zee
 werknummer 2223EA_149
 onderdeel Wanddoorbraak 1 - Stalen ligger

 materiaal S235
 klasse 3 flensdikte <40

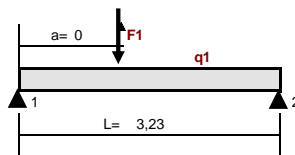
kerngegevens

 norm: Eurocode NIEUWBOUW
 ontwerp levensduur klasse = 3
 gevolgklasse CC1
 correctiefactor voor formule 6.10.b $x = 0,89$
 de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage

 ontwerp levensduur = 50 jaar
 toepassing gebouwen en andere gewone constructie:
 6.10.a 6.10.b 6.1 partiële factoren
 $g_{d1} = 1,22$ $xg_{d1} = 1,08$ $g_{M0} = 1,00$ -
 $g_{d1} = 1,35$ $g_{d1} = 1,35$ $g_{M1} = 1,00$ -
 $g_{d2} = 1,35$ $g_{d2} = 1,35$ $g_{M2} = 1,25$ -
 kipcontrole uitschakelen? **nee**
diverse factoren

 gebouw categorie A: woon- en verblijfsruimtes
 (gewichts berekening) $y_0 = 0,4$ -
 (elastische doorbuiging) $y_1 = 0,5$ -
 (kruip) $y_2 = 0,3$ -
 reductiefactor vloerbelasting $y_f = 1,00$ -

 eigen gewicht ligger automatisch berekenen **ja**
 traagheidsmoment en weerstandsmoment in richting van de bela
 belasting profiel 1: sterke as
 SI = 1509 cm⁴ Sg = 0,34 kN/m'
 SW_{pl} = 245 cm³ SA = 43,0 cm²
 SW_{el} = 216 cm³ E = 2E+05 N/mm²

 liggerlengte L = 3,23 m
 toelaatbare einddoorbuiging 1: 250 * L
 toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: 500 * L
 toegepaste zeeg 0 mm

belastingen en combinaties

Wanddoorbraak 1 - Stalen ligger

q1:

 permanente belasting $G_{kj} = 12,96$ kN/m G_{kj} : (incl.e.g.) 12,96 + 0,34 = 13,30 kN/m'
 opgelegde belasting exteem+mom. $SQ_{ext+mom} = 4$ kN/m STR/GEO g_{d1} G_{kj} + g_{d2} SQ_{mom}
 opgelegde belasting momentaan $SQ_{mom} = 1,73$ kN/m 6.10.a: 1,22 13,30 + 1,35 1,73 = 18,49 kN/m'
 STR/GEO xg_{d1} G_{kj} + g_{d2} $SQ_{ext+mom}$
 6.10.b: 1,08 13,30 + 1,35 4,00 = 19,78 kN/m'

F1:

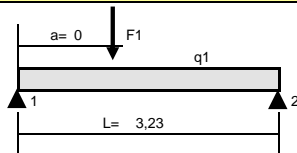
 permanente belasting $G_{kj} = 0$ kN G_{kj} : (incl.e.g.) 0 = 0,00 kN
 opgelegde belasting exteem+mom. $SQ_{ext+mom} = 0$ kN STR/GEO g_{d1} G_{kj} + g_{d2} SQ_{mom}
 opgelegde belasting momentaan $SQ_{mom} = 0$ kN 6.10.a: 1,22 0 + 1,35 0 = 0,00 kN
 plaats puntlast vanaf steunpunt 1 (links) $a = 0$ m STR/GEO xg_{d1} G_{kj} + g_{d2} $SQ_{ext+mom}$
 6.10.b: 1,08 0 + 1,35 0 = 0,00 kN

unity-checks er worden verstijvingsschotjes toegepast zie ook de invoercellen verderop in deze berekening

UGT	buiging	0,51	dwarskracht	0,18	onderflensinklemming	0,08	kip	0,57	BGT	u_{eind}	0,60	u_{bij}	0,28
-----	---------	------	-------------	------	----------------------	------	-----	------	-----	------------	------	-----------	------

resultaten mechanische berekeningen

Wanddoorbraak 1 - Stalen ligger



belastinggeval / combinatie	belastingen		dwarskracht (kN)		reactie (kN)	
	q1	F1	$V_{1,2}$	$V_{2,1}$	R_1	R_2
G_{kj}	13,30	0,00	-21,5	21,5	21,5	21,5
$Q_{k1} + Y_{0,j} \cdot Q_{kj}$	4,00	0,00	-6,5	6,5	6,5	6,5
ULS(1) 6.10.a	18,49	0,00	-29,9	29,9	29,9	29,9
ULS(2) 6.10.b	19,78	0,00	-31,9	31,9	31,9	31,9
maatgevende waarden			$V_{Ed} =$	31,9 kN	$R_{Ed} =$	31,9 kN

belastinggeval / combinatie	steunpuntmoment (kNm)		veldmoment (kNm)		positie $M_{vield,max}$ (m)	vervorming (mm)
	M_1	M_2	$M_{1,2}$			
G_{kj}	0,0	0,0	17,3		1,62	5,9
$Q_{k1} + Y_{0,j} \cdot Q_{kj}$	0,0	0,0	5,2		1,62	1,8
ULS(1) 6.10.a	0,0	0,0	24,1		1,62	
ULS(2) 6.10.b	0,0	0,0	25,8		1,62	
maatgevende waarden	$M_{Ed,st} =$	0,0 kNm	$M_{Ed,v} =$	25,8 kNm		



toetsingen bruikbaarheidsgrenstoestand

Wanddoorbraak 1 - Stalen ligger

belastinggevallen en combinaties

veld			=	$u_{1,2}$
u_{on}	=	$G_{k,j}$	=	5,9
$u_{elastisch}$	=	$Q_{k,1} + \gamma_{0,j} \cdot Q_{k,i}$	=	1,8
u_{zeeg}	=	volgens opgave	=	0,0
u_{eind}	=	$u_{on} + u_{elastisch} + u_{kruip} + u_{zeeg}$	=	7,7
$u_{eind,toe}$	=	$u_{eind,toelaatbaar}$	=	12,9
U.C.	=	$u_{eind} / u_{eind,toelaatbaar}$	=	0,60
u_{bij}	=	$u_{elastisch}$	=	1,8
$u_{bij,toe}$	=	$u_{bij,toelaatbaar}$	=	6,5
U.C.	=	$u_{bij} / u_{bij,toelaatbaar}$	=	0,28

toetsingen uiterste grenstoestand (samenvatting)

Wanddoorbraak 1 - Stalen ligger

buiging, art. 6.2.5	M_{Ed}	=	25,8	6.12	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{25,8}{50,7}$	=	0,51	-
dwarskracht, art. 6.2.6	V_{Ed}	=	31,9	6.17	$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{31,9}{178,0}$	=	0,18	-
onderflensinklemming, art. 6.3.1	R_1	=	31,9	6.46	$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{31,9}{398,6}$	=	0,08	-
	R_2	=	31,9	6.46	$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{31,9}{398,6}$	=	0,08	-
kip, art. 6.3.2	M_{Ed}	=	25,8	6.54	$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{25,8}{45,0}$	=	0,57	-
oplegglengte, art. 6.9 EC steen	l_{opleg}	=	N_{Ed}	/	(	b	b	f_b)	
	R_1	l_{opleg}	=	31,9	10^3	/	(	1,34	140	2,89
	R_2	l_{opleg}	=	31,9	10^3	/	(	1,34	140	2,89

art. 6.2.5 buigend moment, enkele buiging, rekenen met gecombineerde profielgegevens

Wanddoorbraak 1 - Stalen ligger

rekenwaarde moment	M_{Ed}	=	25,8	kNm	profiel	=	HE 140B	A	=	43,0	cm ²
reductie flensdoorsnede (boutgat)	$A_{f,red}$	=	0,0	cm ²	kwaliteit	=	S235	g_{M0}	=	1,00	-
					f_y	=	235	N/mm ²	g_{M2}	=	1,25
					f_u	=	360	N/mm ²	W_{pl}	=	245,4
					b	=	140	mm	$W_{el,min}$	=	215,6
					t_f	=	12	mm	$W_{ef,min}$	=	215,6
					A_f	=	14,0	1,2		=	16,8
					$A_{f,net}$	=	16,8	-	0,0	=	16,8

de boutgaten mogen worden verwaarloosd

$$6.12 \quad \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0 = \frac{25,8}{50,7} = 0,51$$

(2) voor doorsnedeklasse 1 en 2

$$6.13 \quad M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{g_{M0}} = \frac{245,4 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00} = 57,7 \text{ kNm}$$

voor doorsnedeklasse 3

$$6.14 \quad M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = \frac{W_{el,min} f_y}{g_{M0}} = \frac{215,6 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00} = 50,7 \text{ kNm}$$

voor doorsnedeklasse 4

$$6.15 \quad M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = \frac{W_{el,min} f_y}{g_{M0}} = \frac{215,6 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00} = 50,7 \text{ kNm}$$

(4) gaten voor verbindingmiddelen mogen worden verwaarloosd als:

$$\frac{A_f}{g_{M2}} \cdot 0,9 \cdot f_u \cdot 10^{-3} = \frac{16,8 \cdot 0,9 \cdot 360 \cdot 10^{-3}}{1,25} = 4,4 \text{ kN}$$

$$\frac{A_f}{g_{M0}} \cdot f_y \cdot 10^{-3} = \frac{16,8 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00} = 3,9 \text{ kN}$$



art. 6.2.6 dwarskracht (afschuiving)

Wanddoorbraak 1 - Stalen ligger

rekenwaarde dwarskracht	V_{Ed}	=	31,9	kN	profiel	=	HE 140B	A	=	43,0	cm ²	
profiel					gewalste I en H profielen							
hoogte van het lijf	h_w	=	116	mm	f_y	=	235	N/mm ²	I_y	=	1509	cm ⁴
factor in formules gelast profiel	h	=	1	-	b	=	140	mm	t_f	=	12	mm
					h	=	140	mm	t_w	=	7	mm
dikte in beschouwde punt	t	=	6	mm	S_y	=	123	cm ³	I_t	=	20,1	cm ⁴
					h_w	=	140	-	12	2=	116	mm
					afronddingstraal in profiel				r	=	12	mm

$$6.17 \quad \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1,0 = \frac{31,9}{178,0} = 0,18$$

$$6.18 \quad V_{c,Rd} = V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{g_{M0}} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1312 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = 178,0 \text{ kN}$$

(4) Om de rekenwaarde van de elastische weerstand tegen dwarskracht $V_{c,Rd}$ te toetsen mag, voor een kritiek punt van de doorsnede, het volgende criterium zijn gebruikt tenzij het toetsen op plooien volgens hoofdstuk 5 van EN 1993-1-5 van toepassing is:

$$6.19 \quad \frac{t_{Ed}}{f_y / (\sqrt{3} g_{M0})} = \frac{39}{235 / (\sqrt{3} 1,00)} = 0,29$$

algemeen geldt:

$$6.20 \quad t_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{I_y} \frac{S}{t} = \frac{31,9}{1509} \frac{123 \cdot 10^2}{6} = 43 \text{ N/mm}^2$$

(5) Voor I- of H-profielen mag de schuifspanning in het lijf als volgt zijn bepaald:

$$6.21 \quad t_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{A_w} \text{ indien } A_t / A_w \geq 0,6 = \frac{31,9 \cdot 10^3}{812} = 39 \text{ N/mm}^2$$

$$\begin{aligned} A_t &= b \cdot t_f = 140 \cdot 12 = 16,8 \cdot 10^2 \text{ cm}^2 \\ A_w &= h_w \cdot t_w = 116 \cdot 7 = 8,1 \cdot 10^2 \text{ cm}^2 \\ A_t / A_w &= 16,8 / 8,1 = 2,1 \end{aligned}$$

$$\text{waarde voor } t_{Ed} \text{ waarmee mag worden gerekend voor I en H-} = 39 \text{ N/mm}^2$$

6.22 (6) Bovendien behoort, voor lijven zonder dwarsverstijvers, de weerstand tegen plooien door afschuiving volgens hoofdstuk 5 van EN 1993-1-5 te zijn bepaald indien

$$\frac{h_w}{t_w} > 72 \frac{e}{h} \text{ dus } \frac{116}{7} > 72 \frac{1,00}{1,00} \text{ eis } 16,6 > 72,0$$

met $e = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$ **conclusie: weerstand tegen plooien hoeft niet te worden berekend**

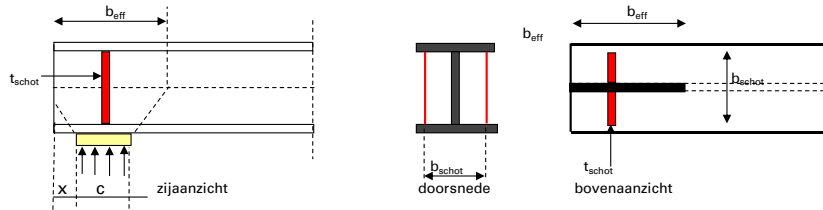
(3) a	gewalste I en H profiel	$A_v =$	A	- 2	b	t_f	+	(	t_w	+ 2	r	)	t_f	
		$A_v =$	4300	- 2	140	12	+	(	7	+ 2	12	)	12	= 1312
(3) b	gewalste U en C profie	$A_v =$	A	- 2	b	t_f	+	(	t_w	+	r	)	t_f	
		$A_v =$	4300	- 2	140	12	+	(	7	+	12	)	12	= 1168
(3) c	gewalste T profielen	$A_v =$	0,9	(	A	-	b	t_f)					
		$A_v =$	0,9	(	4300	-	140	12	)					= 2358
(3) d	gelast I,H, buis, // lijf	$A_v =$	h	S	(	h_w	t_w)						
		$A_v =$	1	(	116	7	)							= 812
(3) e	gelast I,H, buis, // flens	$A_v =$	A	-	S	(	h_w	t_w)					
		$A_v =$	4300	-	S	(	116	7	)					= 3488
(3) f1	gewalste rh buis // hoc	$A_v =$	A	h	/	(	b	+	h)				
		$A_v =$	4300	140	/	(	140	+	140	)				= 2150
(3) f2	gewalste rh buis // bre	$A_v =$	A	b	/	(	b	+	h)				
		$A_v =$	4300	140	/	(	140	+	140	)				= 2150
(3) g	ronde buisprofielen	$A_v =$	2	A	/	p								
		$A_v =$	2	4300	/	p								= 2737

art. 6.3.1 onderflensinklemming (gaffeloplegging)

Wanddoorbraak 1 - Stalen ligger

rekenwaarde oplegreactie	N_{Ed}	=	31,9	kN	profiel	=	HE 140B	E	=	210000	N/mm ²
extra normaalkracht in oplegg	N_{extra}	=	0	kN	kwalite	=	S235				
oplegglengte	c	=	100	mm	f_y	=	235	N/mm ²	g_{M1}	=	1,00
totale dikte schotjes	t_{schot}	=	8	mm	y-richting				z-richting		
totale breedte schotjes (incl. li	b_{schot}	=	100,0	mm	h	=	140	mm	b	=	140
zijkant oplegging c tot eind lig	x	=	0,0	mm	kromm	=	c	t_w	=	7	mm

er worden verstijvingssschotjes toegepast



NEN 6770 art 12.2.4

$$b_{eff} = 0,5 \sqrt{(h^2 + c^2)} + x + c/2 = 0,5 \sqrt{(140,0^2 + 100,0^2)} + 0,0 + 100 / 2 = 136,0 \text{ mm}$$

$$b_{eff} < \sqrt{(h^2 + c^2)} = \sqrt{(140^2 + 100^2)} = 172,0 \text{ mm}$$

$$\text{kniklengte y-richting } l_{cr,y} = 2 \cdot 140 = 280,0 \text{ mm}$$

$$\text{doorsnede } A = b_{eff} t_w + (b_{schot} - t_w) t_{schot} = 136,0 \cdot 7 + (100,0 - 7) \cdot 8 = 16,96 \cdot 10^2 \text{ cm}^2$$

$$I = 1/12 (t_{schot} b_{schot}^3 + (b_{eff} - t_{schot}) t_w^3) = 1/12 (8 \cdot 100,0^3 + (136,0 - 8) \cdot 7^3) = 67,033 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{traagheidsstraal } i = \sqrt{I/A} = \sqrt{(67,03 \cdot 10^4 / 17 \cdot 10^2)} = 19,9 \text{ mm}$$

y-richting

$$6.46 \quad \frac{N_{Ed} + N_{extra}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0 = \frac{31,9 + 0,0}{398,6} = 0,08$$

$$6.47-6.48 \quad N_{b,Rd} = c \cdot A \cdot f_y / g_{M1} = N_{b,Rd} = 1,000 \cdot 17,0 \cdot 235 \cdot 10^{-1} / 1,00 = 398,6 \text{ kN}$$

$$6.49 \quad c = \frac{1}{F + \sqrt{(F^2 - 1^2)}} \leq 1,0 \quad c = \frac{1}{0,499 + \sqrt{(0,499^2 - 0,150^2)}} = 1,000$$

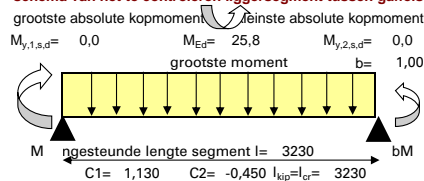
$$F = 0,5 [1 + a (1 - 0,2) + 1^2] \quad F = 0,5 [1 + 0,49 (0,150 - 0,2) + 0,150^2] = 0,499$$

$$6.50 \quad l_y = l_{cr,y} / i_y = 280 / 19,9 = 14,1$$

$$l_1 = p \sqrt{(E / f_y)} = p \sqrt{(2E+05 / 235)} = 93,9$$

$$l_y = l_y / l_1 = 14,1 / 93,9 = 0,150$$

$$\text{gemiddelde oplegspanning} = 31,9 \cdot 10^3 / (140 \cdot 100) = 2,28 \text{ N/mm}^2$$

art. 6.3.2 prismatische op buiging belaste staven (kip) Kipcontrole gebeurt altijd met alleen pro
schema van het te controleren liggersegment tussen gaffels of kipsteunen

invoergegevens tbc kipcontrole

basisgeval uit NEN 6771 tabel 10, q-last en kopmomenten

momentenverloop

soort profiel

aangrijpingspunt belasting

wijze zijdelingse steune

parabool scharnierend

gewalste I- en H-profielen

zwaartepunt bovenflens

tussen 2 gaffels

aanvullende invoer via een liggerberekening:

invoer van de kipsteune

te controleren veld

grenstoestand

door gelijkmatige verdeling

veld 1

UGT2 vol - 6.10.b

aantal kipsteunen

te controleren liggerdeel (tussen de kipsteunen)

n = 0

1

reductie weerstandsmoment			$W_{red}=$	0,0	cm ³
reductie doorsnede			$A_{red}=$	0,0	cm ²
profiel	=	HE 140B	E	=	2E+05 N/mm ²
kwaliteit	=	S235	A	=	43,0 cm ²
f_y	=	235	N/mm ²	G	= 80769 N/mm ²
h	=	140	mm	g_{M1}	= 1,00 -
t_f	=	12	mm	b	= 140 mm
I_y	=	1509	cm ⁴	t_w	= 7 mm
I_z	=	59,2	mm	I_z	= 550 cm ⁴
$W_{y,el}$	=	215,6	cm ³	i_z	= 35,8 mm
$W_{y,pl}$	=	245,4	cm ³	I_1	= 20,1 cm ⁴
$W_{y,eff}$	=	215,6	cm ³	h/b	= 1,00 -
plaats van de horizontale kipsteunen bij liggerberekeningen					
$C_{kip,links}$	=	0,00	*	3230	= 0 mm
$C_{kip,rechts}$	=	1,00	*	3230	= 3230 mm
l	=	3230	-	0	= 3230 mm


 $M_{y,1,s,d} = 0,0$ $M_{y,2,s,d} = 0,0$ $M_{Ed} = 25,8$ kNm
 $l_g = 3230$

"tekenafpraak" getekende momentenlijn wijkt af van de mechanica berekeni

kipcontrole algemeen: 0,57 kipcontrole gewalst prof: 0,54

NEN 6771 art.12.2.5.3 bepaling vervangende ongesteunde kiplengte

 tussen twee gaffels $l_{kip} = l_{st} = 3230$ mm

tussen een gaffel en een kipsteun of tussen twee kipsteunen

 $l_{kip} = (1,4 - 0,8b) l_{st}$ echter $1,0 \leq l_{kip} / l_{st} \leq 1,4$
 $f_2 = (1,4 - 0,8b) = (1,4 - (1,00)) = 0,60$

 deze factor is niet van toepassing, zodat $f_2 = 1,00$

Er wordt gerekend met de volgende gegevens:

 lengte ligger tussen de gaffels $l_g = 3230$ mm

 ongesteunde horizontale lengte $l = 3230$ mm

 rekenwaarde buigend moment $M_{Ed} = 25,8$ kNm

 kopmoment met grootste absolute waarde $M_{y,1,s,d} = 0,0$ kNm

 kopmoment met kleinste absolute waarde $M_{y,2,s,d} = 0,0$ kNm

 $l_{st} = f_1 l = 1,00 \cdot 3230 = 3230$ mm

 $l_{kip} = f_2 l_{st} = 1,00 \cdot 3230 = 3230$ mm

 reken met een ongesteunde len $l_{kip} = l_{st} = 3230$ mm

afstand horizontale steun 1 v.a linker steunpunt 0,00 m

afstand horizontale steun 2 v.a linker steunpunt 3,23 m

 invloedsfactor uit tabel C1 $C_1 = 1,13$ -

 invloedsfactor uit tabel C2 $C_2 = -0,45$ -

 verhouding $f = b = M_{y,2,s,d} / M_{y,1,s,d} = 1,00$ -

 tabel 10, q-last en kopmomenten $B^* = 0,00$

$$\text{factor } B^* = \frac{8}{8} \cdot \frac{M}{M} + \frac{q}{q} \cdot \frac{l}{l} = 0,00$$

$$B^* = \frac{8}{8} \cdot \frac{0,0}{0,0} + \frac{19,8}{19,8} \cdot \frac{3,230}{3,230} = 0,00$$

toetsing kip art. 6.3.2.2 kipprommen - Algemeen let op: de waarden voor C1 en C2 moet uit de tabellen 9 t/m 13 worde

$$6.54 \quad \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0 \quad = \quad \frac{25,8}{45,0} = 0,57$$

gebruik bij formule 6.56 kromme a

$$6.55 \quad M_{b,Rd} = c_{LT} W_y f_y / g_{M1} \quad M_{b,Rd} = 0,888 \cdot 215,6 \cdot 235 \cdot 10^6 / 1,00 = 45,0 \text{ kNm}$$

$$6.56 \quad c_{LT} = \frac{1}{F_{1,T} + \sqrt{(F_{1,T}^2 - I_{1,T}^2)}} \leq 1,0 \quad c_{LT} = \frac{1}{0,725 + \sqrt{(0,725^2 - 0,604^2)}} = 0,888$$

$$F_{1,T} = 0,5 [1 + a_{LT} (\sqrt{I_{1,T}^2 - 0,2}) + \sqrt{I_{1,T}^2}] \quad F_{1,T} = 0,5 [1 + 0,21 (\sqrt{0,604^2 - 0,2}) + \sqrt{0,604^2}] = 0,725$$

$$\sqrt{I_{1,T}^2} = \sqrt{(W_y \cdot f_y / M_{Ed})} = \sqrt{(215,6 \cdot 235 / 10^3)} = 0,604$$



$$12.2.7 \quad M_{ed} = M_{ke} = k_{red} C / I_g \cdot \sqrt{(E \cdot I_z \cdot G \cdot I_t)} \quad 1,00 \quad \frac{3}{3230} \quad \sqrt{(2E+05 \quad 550 \quad 80769 \quad 20,1 \quad 10^8)} = 139 \quad \text{kNm}$$

NEN 6771

b) dubbel-symmetrische profielen : $h / t_f \leq 75 = \frac{140}{12} = 11,7$ -

c) dubbel-symmetrische profielen : $a = h t_f 10^{12} / t_w^3 b^2 \leq 575 = \frac{140 \cdot 12 \cdot 10^{12}}{7^3 \cdot 140 \cdot 3230^2} = 3353$ -

$k_{red} =$ als $h / t_w > 75$: $k_{red} = -5,4 \cdot 10^{-5} a + 1,03 = -5,4 \cdot 10^{-5} \cdot 3353 + 1,03 = 0,849$

$h / t_w = \frac{140}{7} = 20$ $a = 3353$ eis < 5000 conclusie: $k_{red} = 1,00$ -

toepassingsgebied voor art. 12.2.1 NEN 6770

$$12.2.5.3 \quad C = p \frac{C_1}{I_{kip}} \frac{I_g}{I_{kip}} \left[\sqrt{\left(1 + \frac{p^2}{I_{kip}^2} S^2\right)} (C_2^2 + 1) + p \frac{C_2}{I_{kip}} S \right]$$

NEN 6771

$$C = p \frac{1,130}{3230} \frac{3230}{3230} \left[\sqrt{\left(1 + \frac{9,870}{3230^2} 590,9^2\right)} (-0,450^2 + 1) + p \frac{-0,450}{3230} 590,9 \right] = 3,3$$

$$12.2.11.b \quad S = \frac{h}{2} \sqrt{\left(\frac{E_d}{G_d} \frac{I_z}{I_t}\right)} = \frac{140}{2} \sqrt{\left(\frac{2E+05}{80769} \frac{549,7}{20,1}\right)} = 590,9$$

benadering geldt alleen voor I-profielen

toetsing kip art. 6.3.2.3 kipprommen voor gewalste profielen of equivalente gelaste profielen

$$6.54 \quad \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0 = \frac{25,79}{47,7} = 0,54$$

gebruik bij formule 6.57 kromme b

$$6.55 \quad M_{b,Rd} = C_{LT,mod} W_y f_y / g_{M1} \quad M_{b,Rd} = 0,941 \cdot 215,6 \cdot 235 \cdot 10^6 / 1,00 = 47,7 \quad \text{kNm}$$

$M_{ed} = 139$ $\chi_{LT} = 0,60$ als bij berekening 6.3.2.2 kipprommen algemeen

$$6.57 \quad C_{LT} = \frac{1}{F_{LT} + \sqrt{(F_{LT}^2 - b^2 I_{LT}^2)}} \leq 1,0 \quad C_{LT} = \frac{1}{0,672 + \sqrt{(0,672^2 - 0,75 \cdot 0,604^2)}} = 0,915$$

$C_{LT} \leq 1 / \chi_{LT}^2 = 1 / 0,60^2 = 2,7$ - maatgevende waarde $C_{LT} = 0,915$ -

$$6.58 \quad C_{LT,mod} = C_{LT} f = 0,915 / 0,97 = 0,941$$

reken met $C_{LT,mod} = 0,941$ -

$f = 1 - 0,5(1 - k_c) [1 - 2,0(\chi_{LT} - 0,8)^2] \leq 1,0$ $f = 1 - 0,5(1 - 0,94) [1 - 2,0(0,604 - 0,8)^2] = 0,972$ -

kip $F_{LT} = 0,5 [1 + a_{LT} (\chi_{LT} - \chi_{LT,0}) + b^2 \chi_{LT}^2]$ $F_{LT} = 0,5 [1 + 0,34 (0,60 - 0,4) + 0,75 \cdot 0,60^2] = 0,672$ -

NEN-EN 1996-1-1 art. 6.3.1 invoer t.b.v. bepaling druksterkte metselwerk voor berekening van de opleglengte

materiaal	=	baksteen	
gemiddelde druksterkte steen	$f_b =$	15 N/mm ²	
soort mortel	=	metselmortel	
de steen wordt ingedeeld in categorie	=	II	
doorgaande mortelvoeg // aan vlak van de wand	=	nee	3.6.2.1(6)
perforaties in steen	\leq	0 %	lintvoegen: $\geq 6,0$ mm en ≤ 15 mm
gemiddelde druksterkte mortel	$f_m =$	7,5 N/mm ²	$N_{Rdc} = b A_b f_d$
hoogte van wand tot niveau onder de last	$h_c =$	2800 mm	
afstand einde wand tot zijkant rand oplegvlak linl	$a_{1,r} =$	500 mm	
afstand einde wand tot zijkant rand oplegvlak rec	$a_{1,r} =$	500 mm	

3.6.1.2 karakteristieke druksterkte van metselwerk m.u.v. "shell bedded" metselwerk op basis van samenstellende materialen

$$3.1 \quad f_k = K f_b^a f_m^b = 1,0 \cdot 0,6 \cdot 15^{0,65} \cdot 7,5^{0,25} = 5,8 \quad \text{N/mm}^2$$

K

$$2.4.3(1) \quad \text{bepaling rekenwaarde van de druksterkt } f_d = f_k / g_M = 5,8 / 2,0 = 2,9 \quad \text{N/mm}^2$$

$b =$ kleinste waarde van $1,25 + a_1 / 2$ h_c en $t = 1,25 + 500 / 2 = 2800$ $= 1,34$ reken met $b = 1,34$ -

opmerking

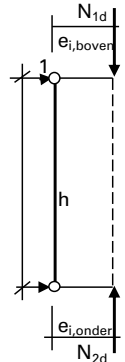
steenachtige constructies op druk en buiging **2-zijdig gesteund; dik 330 mm x 200 mm**
berekening volgens eurocode 6 art.6.1.2: ongewapende metselwerk wanden **h= 3230 mm**

werk = Rijnstraat 149 Katwijk Aan Zee
werknummer = 2223EA_149
onderdeel = Wanddoorbraak 1 - Knik controle
soort wand = enkel blad
materiaal van wand of kolom = baksteen
metselmortel shell-bedded metselwerk? nee

de steen wordt ingedeeld in categorie II
genormaliseerde druksterkte steen $f_b = 10$ N/mm²
perforaties in steen ≤ 0 %
druksterkte mortel $f_m = 7,5$ N/mm²
minimale voegdikte lintvoegen: $\geq 6,0$ mm en ≤ 15 mm

geometrie

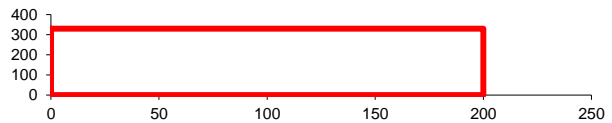
wijze van ondersteuning v.d. wand = 2 zijdig
aansluitende vloeren boven en onder = betonvloer
dikte van de wand / kolom $t = 330$ mm
breedte wand of kolom $b = 200$ mm
vrije verdiepingshoogte $h = 3230$ mm geen verstijwingswanden
totale hoogte constructie $h_{tot} = 7500$ mm
doorgaande mortelvoeg // aan vlak v.d. wand? nee 3.6.2.1(6)
2-zijdig gesteunde wand



rekenwaarde uitwendige krachten

gevolgklasse CC 1 -
normaalkracht aan bovenzijde $N_{1d} = 72$ kN
normaalkracht in het midden $N_{md} = 74$ kN
normaalkracht aan onderzijde $N_{2d} = 76$ kN

moment bovenzijde tgv vert. last $M_{1d} = 0$ kNm
moment in midden tgv vert. last $M_{md} = 0$ kNm
moment onderzijde tgv vert. last $M_{2d} = 0$ kNm



excentriciteit bovenzijde tgv hor.last $e_{he} = 0$ mm
excentriciteit midden tgv hor.last $e_{hm} = 0$ mm
excentriciteit onderzijde tgv hor.last $e_{he} = 0$ mm

bij een ingefreesde sleuf dieper dan 0,5t altijd een vrije rand rekenen

unity-checks	slankheid	0,27	knik	boven:	0,61	onder:	0,64	midden:	0,66
--------------	-----------	------	------	--------	------	--------	------	---------	------

effectieve hoogte : $heff = 2422,5$; effectieve dikte: $teff = 330$

bepaling rekenwaarde van de druksterkte, voor materialen A, B en C geldt:

$g_m = 2,0$

$$2.4.3(1) \quad f_d = f_k / g_m = 4,4 / 2 = 2,2 \text{ N/mm}^2$$

bepaling karakteristieke druksterkte op basis van de samenstellende materialen art. 3.6.1.2

$$3.1 \quad f_k = K f_b^a f_m^b = \underbrace{1,0 * 0,6}_K * 10^{0,65} * 7,5^{0,25} = 4,4 \text{ N/mm}^2$$

$$5.3(2) \quad \text{onvolkomenheden, scheefstand (in rad) } v = 1 / (100 \sqrt{h_{tot}}) = 1 / (100 \sqrt{7500}) = 0,00365 \text{ rad}$$

maximale scheefstand in de top = $v * h_{tot} = 0,00365 * 7500 = 27 \text{ mm}$
maximale scheefstand wand of kolom = $v * h = 0,00365 * 3230 = 12 \text{ mm}$
extra **horizontale** belasting $H = N_{Ed} * v * h / h = v * N_{Ed} = 0,00365 * 74 = 0,27 \text{ kN}$
de resulterende horizontale belasting hoort te zijn toegevoegd aan de overige belastingen

$$5.5.1.1(4) \quad \text{initiële excentriciteit } e_{init} = h_{ef} / 450 = 3230 / 450 = 7,2 \text{ mm}$$

$$5.5.1.1(4) \quad \text{initiële excentriciteit midden } e_{init} = h_{ef} / 450 + 10,0 = 7,2 + 10 = 17,2 \text{ mm}$$

slankheid wand / penant $l_h = h_{ef} / t_{ef} = 2423 / 330,0 = 7,3$ -

$$5.5.1.4(2) \quad \text{slankheidseis } l_c = 27,0$$
 -
$$3.7.2(2) \quad \text{elasticiteitsmodulus } E_2 = K_{E1} * f_k = 700 * 4,4 = 3105 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{elasticiteitsmodulus } E_1 = K_{E2} * f_k = 700 * 4,4 = 3105 \text{ N/mm}^2$$



berekening effectieve hoogte met factor r Wanddoorbraak 1 - Knik controle

5.5.1.2 effectieve hoogte van de te berekenen wand : $h_{ef} = r_h * h = 0,75 * 3230 = 2423$ mm

2-zijdig gesteunde wanden

5.3 i: wanden aan boven- en onderzijde gesteund door betonvloer $r_2 = 0,75$
5.4 i: tenzij de excentriciteit e_i aan bovenzijde groter is dan $0,25t = 82,5$ $e_{i,boven} = 16,5$ $r_2 = 1,00$
5.5 ii: wanden aan boven en onderzijde gesteund door een houten vloer, opleg>2/3t $r_2 = 1,00$
opleg lengte houten balken groter dan $2/3 t = 2/3 * 330 = 220,0$ mm en >85mm
maatgevende waarde voor 2-zijdig gesteunde wanden $r_h = 0,75$

3-zijdig gesteunde wanden

5.5.1.2(4) minimale lengte steunwand $= 1/5 h = 646$ mm uc: 646 / 0 = #####
5.5.1.2(4) minimale dikte steunwand $= 0,3 t = 99$ mm uc: 99 / 0 = #####
5.5.1.2(7) maximum lengte wand $L1=15t = 4950$ mm uc: 1500 / 4950 = 0,30
5.6 iii: driezijdig gesteund als $h \leq 3,5 L1 \leq 3,5 * 1500 = 5250$ mm en $r_2 = 0,75$
 $r_3 = r_2 / \{ 1 + (r_2 * h / 3 L1)^2 \} = 0,75 / \{ 1 + (0,75 * 3230 / 3 * 1500)^2 \}$ $r_3 = 0,58$
5.7 iii: driezijdig gesteund als $h > 3,5 L1$
 $r_3 = 1,5 L1 / h = 1,5 * 1500 / 3230 >= 0,3$ $r_3 = 0,70$
maatgevende waarde voor 3-zijdig gesteunde wanden $r_h = n.v.t.$

4-zijdig gesteunde wanden

lengte steunwand $l1 = 0$ mm en $(l2+l3) = 0$ mm
5.5.1.2(4) minimale lengte steunwand $l1 = 1/5 h = 646$ mm uc: 646 / 0 = 587273 -
minimale lengte steunwand $l2+l3 = 1/5 h = 646$ mm uc: 646 / 0 = ##### -
5.5.1.2(4) minimale dikte steunwand $= 0,3 t = 99$ mm uc: 99 / 0 = ##### -
5.5.1.2(7) maximum lengte wand $L2=30t = 9900$ mm uc: 1500 / 9900 = 0,15 -
5.8 iv: vierzijdig gesteund als $h \leq 1,15 L2 \leq 1,15 * 1500 = 1725$ mm en $r_2 = 0,75$
 $r_4 = r_2 / \{ 1 + (r_2 * h / L2)^2 \} = 0,75 / \{ 1 + (0,75 * 3230 / 1500)^2 \}$ $r_4 = 0,21$
5.9 iv: vierzijdig gesteund als $h > 1,15 L2$
 $r_4 = 0,5 L2 / h = 0,5 * 1500 / 3230$ $r_4 = 0,23$
maatgevende waarde voor 4-zijdig gesteunde wanden $r_h = n.v.t.$

berekening effectieve dikte Wanddoorbraak 1 - Knik controle

5.5.1.3 effectieve dikte: enkel blad $t_{ef} = r_t * t = 1,00 * 330,0 = 330,0$ mm

berekening factor r_t tbv bepaling effectieve dikte

(1) enkelbladige wand $t_{ef} = t$ $r_t = 1,00$ -
5.10 met steunberen $l_{steun} / b_{steun} = 1000 / 200 = 5$ tabel 5.1 $r_t = 1,08$ -
 $t_{steun} / t = 400 / 330 = 1,2$
5.11 spouwmuur $k_{tef} = E1 / E2 = 3105 / 3105 = 1,0$ $r_t = 1,00$ -
 $k_{tef} = 0$ indien slechts 1 blad dragend is $= 0,0$
 $t_e = (k_{tef} t_1^3 + t_2^3)^{0,333} = (0,0 * 100^3 + 330^3)^{0,333} = 330,0$ mm



toetsingen										Wanddoorbraak 1 - Knik controle									
6.1	$N_{Ed} \leq N_{Rd}$	boven	N_{1d}	/	$N_{Rd} =$	72	/	118,3	=	0,61	-								
		midden	N_{md}	/	$N_{Rd} =$	74	/	111,9	=	0,66	-								
		onder	N_{2d}	/	$N_{Rd} =$	76	/	118,3	=	0,64	-								
5.5.1.4(2)	$l_h = h_{ef} / t_{ef} \leq 27$	slankheid	h_{eff}	/	$t_{eff} =$	7,3	/	27,0	=	0,27	-								
berekening opneembare normaalkrachten N_{Rd}																			
6.2	$N_{Rd} = \Phi b t (0,7 + 0,3A) f_d$		$N_{Rd} =$	Φ	b	t	factor	f_d	10^{-3}										
		boven	0,90	200	330	0,898	2,22	10^{-3}	=	118,3	kN								
		midden	0,85	200	330	0,898	2,22	10^{-3}	=	111,9	kN								
		onder	0,90	200	330	0,898	2,22	10^{-3}	=	118,3	kN								
6.3	vermenigvuldigingsfactor druksterkte als $A < 0,1m^2 = (0,7 + 3A) =$																		
	met $A = b * t =$	0,200	*	0,330	=	0,066	m^2	3	0,066	) =	0,90	-							
8.1.3	let op: de minimum doorsnede moet 0,04 m ² zijn !																		
reductiefactor aan bovenzijde van de wand																			
6.4	$\Phi = 1 - 2 \frac{e_i}{t}$																		
6.5	$e_{i,boven} = \frac{M_{1d}}{N_{1d}} + e_{he} + e_{init}$																		
6.5	minimaal $e_{i,boven} = 0,05t$																		
reductiefactor aan onderzijde van de wand																			
6.4	$\Phi = 1 - 2 \frac{e_i}{t}$																		
6.5	$e_{i,onder} = \frac{M_{1d}}{N_{1d}} + e_{he} + e_{init}$																		
6.5	minimaal $e_{i,onder} = 0,05t$																		
reductiefactor in het midden van de wand																			
6.6	$e_{mk} = e_m + e_k \geq 0,05 t$																		
	$e_{mk} =$ minimum waarde 0,05 t =																		
6.7	$e_m = \frac{M_{md}}{N_{md}} + e_{hm} + e_{init}$																		
6.8	$e_k = 0,002 \Phi_{00} \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{t e_m}$																		
6.1.2.2(2)+NB:	Bij wanden met een slankheid van 27 of kleiner, mag de excentriciteit ten gevolge van kruip (e_k) gelijk aan nul zijn aangenomen																		
3.7.4.2	$\Phi_{00} =$ afhankelijk van materiaal en soort mortel zie NB tabel 2																		
berekening volgens bijlage G																			
G.1	$\Phi_m = A1 e^{-u^2/2}$																		
G.2	$A1 = 1 - 2 \frac{e_{mk}}{t}$																		
G.3	$u = \frac{l}{0,73} - 1,17 \frac{0,063}{e_{mk}}$																		
	$-u^2/2 = -0,321^2 / 2$																		
G.4	$l = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{\frac{f_k}{E2}}$																		

Opmerking(en):



opneembare draagkracht funderingstroken en poeren op staal volgens NEN 9997-1 en bijlage D

werk Rijnstraat 149 Katwijk Aan Zee
 werknummer 2223EA_149
 onderdeel Wanddoorbraak 1 - Fundamenteel 6.10b

uitgangspunten

gedraineerde ondergrond

$F_{s,h;d}$ is verwaarloosbaar klein t.o.v. $F_{s,v;d}$

de onderkant van de fundering is vlak

de grond onder de strook of poer is niet gelaagd

geometrie en belastingen bij excentrische belasting

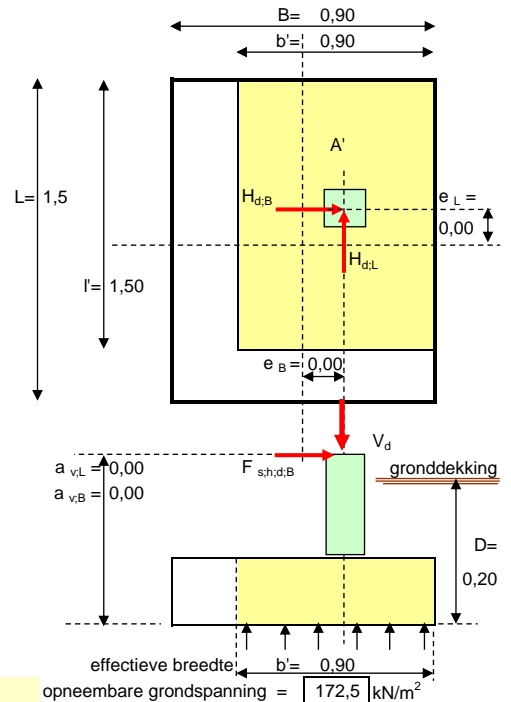
lengte funderingsoppervlak	L	=	1,5	m
breedte funderingsoppervlak	B	=	0,9	m
rekenwaarde verticale belastingcomponent	V_d	=	149	kN
rekenw. hor. belastingcomponent in lengterichting	$H_{d,L}$	=	0	kN
rekenw. hor. belastingcomponent in breedterichting	$H_{d,B}$	=	0	kN
verticale afstand van $F_{s,h;d,L}$ tot aanlegniveau	$a_{v,L}$	=	0	m
verticale afstand van $F_{s,h;d,B}$ tot aanlegniveau	$a_{v,B}$	=	0	m
excentr. $F_{s,v;d}$ t.o.v. zwaartepunt funderingsoppervlak	e_L	=	0	m
excentr. $F_{s,v;d}$ t.o.v. zwaartepunt funderingsoppervlak	e_B	=	0	m
gronddekking boven aanlegniveau fundering	D	=	0,20	m
dikte fundering d		=	0,20	m



grondparameters voor excentrische en centrische belasting

rekening houden met grondwater tot onderkant van de fundering = nee

gegevens grondparameters uit tabel 2.b van NEN 9997-1 halen? = ja
 grondsoort uit tabel 2.b zand schoon matig



effectieve cohesie
 effectieve hoek van inwendige wrijving
 repr. volumieke gewicht droge grond
 repr. volumieke gewicht verzadigde grond
 rekenwaarde volumieke gewicht van water

tabel 2.b	
c'	= 0,0 kN/m ²
φ'	= 32,5 °
γ	= 18,0 kN/m ³
γ_{sat}	= 20,0 kN/m ³
$\gamma_{w,d}$	= 10,0 kN/m ³

unity-check	=	$V_d / R_{v,d}$	=	149 / 233	=	0,64
opneembare grondspanning op alleen het effectieve oppervlak A' van de fundering						
effectief funderingsoppervlak art. 6.5.2.2(b)	$A' = l' \cdot b'$	=	1,50	0,90		
opneembare grondspanning op A :	$\sigma'_{max,d}$	=	$q_{r,v,d} / B$	=	$172,5 / 1,35$	/ 0,90
					1,50	

$\sigma'_{max,Rd}$	=	172,5 kN/m ² (op A')
A'	=	1,4 m ²
	=	172,5 kN/m ² (op A)

belastingfactoren

belastingfactor gunstig werkende belasting EC 0 bijlage A, tabel A3

partiële materiaalfactoren (bijlage A, tabel A.4a)

materiaalfactor cohesie

materiaalfactor hoek van inwendige wrijving

materiaalfactor volumieke massa van grond

γ_{fg}	=	0,90	-
$\gamma_{m;c1}$	=	1,60	-
$\gamma_{m;\varphi}$	=	1,15	-
$\gamma_{m;g}$	=	1,10	-



rekenw. uitwendig moment in lengterichting	$M_{s,d,L}=H_{d,L} \cdot a_{v,L}$	=	0,0	0,00	=	0,0	kNm			
rekenw. uitwendig moment in breedterichting	$M_{s,d,B}=H_{d,B} \cdot a_{v,B}$	=	0,0	0,00	=	0,0	kNm			
hor. verschuiving $F_{s,v,d}$ in lengterichting	$x_L=M_{s,d,L} / V_d$	=	0,00	/	149	=	0,00 m			
hor. verschuiving $F_{s,v,d}$ in breedterichting	$x_B=M_{s,d,B} / V_d$	=	0,0	/	149	=	0,00 m			
lengte effectieve funderingsoppervlak	$l'=L - 2 \cdot e_L - 2 \cdot x_L$	=	1,50	-	0,00	-	0,00	=	1,50	m
breedte effectieve funderingsoppervlak	$b'=B - 2 \cdot e_B - 2 \cdot x_B$	=	0,90	-	0,00	-	0,00	=	0,90	m
totale funderingsoppervlak	$A=L \cdot B$	=	1,50	0,90	=	1,4	m ²			
effectieve funderingsoppervlak	$A'=l' \cdot b'$	=	1,50	0,90	=	1,4	m ²	6.5.2.2(1)(b)		

rekenwaarde grondparameters

hoek van inwendige wrijving	$\tan \varphi'$	=	$\tan 32,5$	=	0,64	-
	$\tan \varphi' / \gamma_{m,\varphi}$	=	0,64 / 1,15	=	0,55	-
	$f = \text{boogtan}(\tan \varphi_{rep}) / \gamma_{m,\varphi}$	=	boogtan 0,554	=	29,0	°

6.5.2.2 Analytische methode draagvermogen gedraineerde toestand**niet gelaagde grond 6.5.2.2(h) geval a)**

opneembare kracht gehele fundering	$R_{v,d}$	=	$\sigma'_{\max,Rd} \cdot A'$	=	172,5	1,35	=	233	kN	6.5.2.2(1)(g)
opneembare lijnlast per m' fundering	$q_{r,v,d}$	=	$R_{v,d} / L$	=	233	/	1,50	=	155	kN/m'

invloed cohesie					invloed gronddekking					invloed ondergrond					6.5.2.2(1)(i)			
$c'_{gem,d}$	N_c	b_c	s_c	i_c	+	$s'_{v,z,d}$	N_q	b_q	s_q	i_q	+	0,5	$\gamma'_{gem,d}$	b'	N_γ	b_γ	s_γ	i_γ
0,00	27,83	1,00	1,31	1,00	+	3,27	16,42	1,00	1,29	1,00	+	0,5	16,36	0,90	17,08	1,00	0,82	1,00
$\sigma'_{\max,Rd}$	=	0,0			+		69,3				+	103,1			=	172,5	kN/m ²	

cohesie

$c'_{gem,d}$	=	$c' / \gamma_{m,c1}$	=	0,00	/	1,60	=	0,00	kN/m ²				
	=	$(N_q - 1) \cdot \cotg \varphi'$	=	(	16,42	- 1)	\cotg	29,0	= 27,83			
s_c	=	$(s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1)$	=	(	1,29	16,42	-	1	) / ( 16,42 - 1) = 1,31		
i_c	=		=	(uitgangspunt: H_d is verwaarloosbaar klein t.o.v. V_d)					1,00				
b_c	=		=	de helling onderzijde fundering = 0 graden					1,00				
$c'_{gem,d}$	N_c	b_c	s_c	i_c	=	0,00	27,83	1,00	1,31	1,00	=	0,0	kN/m ²

gronddekking

SD* γ	=	G _{water} * γ_{sat} + (D-G _{water}) γ	=	0,00	20,0	+	(	0,20	-	0,00	)	18,0	=	3,6	kN/m ²
s' _{v,z,d}	=	SD * γ / $\gamma_{f,g}$ - G _{w,ef} * $\gamma_{w,d}$	=		3,60	/	1,10	-	0,00	0,00			=	3,27	kN/m ²
				effectieve grondwaterstand boven onderkant strook								G _{w,ef}	=	0,00	m
N _q	=	e ^{$\pi \cdot \tan \varphi'$} * [tg (45° + 0,5 * φ')] ²	=	e ^{$\pi \cdot \tan \varphi'$}	[tan (45 + 0,5 29,0)] ²							=	16,42		
s _q	=	1 + b' / l' * sin φ'	=	1 +	0,90	/	1,50	sin	29,0			=	1,29		
i _q	=		=	(uitgangspunt: F _{s,h,d} is verwaarloosbaar klein t.o.v. F _{s,v,d})									=	1,00	
b _q	=		=	de helling onderzijde fundering =0 graden									=	1,00	
s' _{v,z,d}	N _q	b _q	s _q	i _q	=	3,27	16,42	1,00	1,29	1,00		=	69,3	kN/m ²	

ondergrond

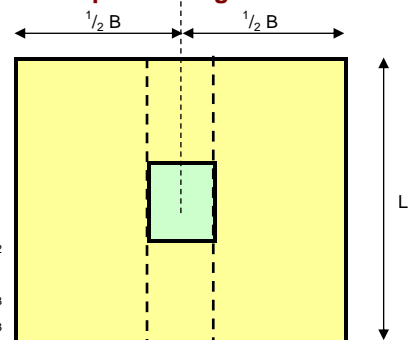
volumieke gewicht grond onder de fundering

$\gamma'_{gem,d}$	=	$(\gamma / \gamma_{m,g}) - \gamma_{w,d}$	=	18,00	/	1,10	-	0,00	=	16,36	kN/m ³						
N_γ	=	$2 * (N_q - 1) * \tan \varphi'$	=	2 (	16,42	-	1)	\tan	29,0	=	17,08					
s_γ	=	$1 - (0,3 * b' / l')$	=	1 - (	0,3	0,90	/	1,50	)	=	0,82				
i_γ	=		=	(uitgangspunt: $F_{s,h,d}$ is verwaarloosbaar klein t.o.v. $F_{s,v,d}$)						=	1,00						
b_γ	=		=	de helling onderzijde fundering = 0 graden						=	1,00						
0,5	$\gamma'_{gem,d}$	b'	N_γ	b_γ	s_γ	i_γ	=	0,5	16,36	0,90	17,08	1,00	0,82	1,00	=	103,1	kN/m ²

tabellen met draagkracht centrisch belaste funderingstroken en poeren op staal volgens NEN 9997-1

werk Rijnstraat 149 Katwijk Aan Zee
 werknummer 2223EA_149
 onderdeel Wanddoorbraak 1 - Fundamenteel 6.10b

rekening houden met grondwater tot onderkant van de fundering	nee
grondwaterstand boven de onderkant fundering	n.v.t.
gegevens grondparameters uit tabel 2.b van NEN 9997-1 halen?	ja
grondsoort uit tabel 2.b	zand schoon matig
effectieve cohesie	$c' = 0,0$ kN/m ²
effectieve hoek van inwendige wrijving	$\varphi' = 32,5$ °
repr. volumieke gewicht droge grond	$\gamma = 18,0$ kN/m ³
repr. volumieke gewicht verzadigde grond	$\gamma_{\text{sat}} = 20,0$ kN/m ³



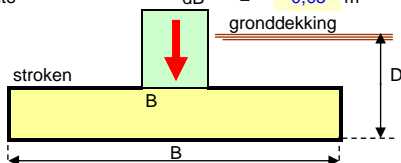


geometrie voor centrische belasting (in tabelvorm)

start gronddekking $D = 0,00$ m
 toename gronddekking $dD = 0,10$ m

tabel rekenwaarde opneembare belasting stroken

strooklengte $L = 1,50$ m
 start strookbreedte $B = 0,30$ m
 toename breedte $dB = 0,05$ m



stroken $L= 1,50$ opneembare grondspanning in kN/m^2							
strookbreedte B	gronddekking D						
	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	
0,30	39,4	68,9	98,3	127,8	157,3	186,7	
0,35	45,5	75,4	105,3	135,2	165,1	195,0	
0,40	51,4	81,8	112,1	142,4	172,8	203,1	
0,45	57,2	88,0	118,8	149,5	180,3	211,1	
0,50	62,9	94,1	125,3	156,5	187,7	218,9	
0,55	68,4	100,0	131,7	163,3	195,0	226,6	
0,60	73,8	105,9	137,9	170,0	202,1	234,1	
0,65	79,0	111,5	144,0	176,5	209,0	241,5	
0,70	84,1	117,1	150,0	182,9	215,9	248,8	
0,75	89,1	122,5	155,8	189,2	222,6	256,0	
0,80	93,9	127,7	161,5	195,3	229,1	262,9	
0,85	98,6	132,8	167,1	201,3	235,6	269,8	

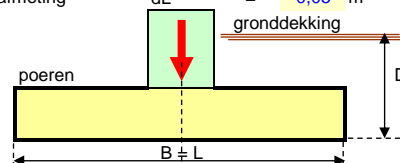
stroken $L= 1,50$ opneembare lijnlast in kN/m							
strookbreedte B	gronddekking D						
	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	
0,30	11,8	20,7	29,5	38,3	47,2	56,0	
0,35	15,9	26,4	36,9	47,3	57,8	68,2	
0,40	20,6	32,7	44,8	57,0	69,1	81,2	
0,45	25,8	39,6	53,4	67,3	81,1	95,0	
0,50	31,4	47,0	62,6	78,2	93,8	109,4	
0,55	37,6	55,0	72,4	89,8	107,2	124,6	
0,60	44,3	63,5	82,8	102,0	121,2	140,5	
0,65	51,4	72,5	93,6	114,8	135,9	157,0	
0,70	58,9	81,9	105,0	128,1	151,1	174,2	
0,75	66,8	91,8	116,9	141,9	166,9	192,0	
0,80	75,1	102,2	129,2	156,3	183,3	210,4	
0,85	83,8	112,9	142,0	171,1	200,2	229,3	

uitgangspunten

gedraineerde ondergrond
 H_d is verwaarloosbaar klein t.o.v. V_d)
 de onderkant van de fundering is vlak
 de grond onder de strook of poer is niet gelaagd

tabel rekenwaarde opneembare belasting vierkante poeren $L=B$

start poerafmeting $L=B = 0,30$ m
 toename poerafmeting $dL = 0,05$ m



poeren $L=B$ opneembare grondspanning in kN/m^2							
poer $B=L$	gronddekking D						
	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	
0,30	29,3	69,2	109,1	149,0	188,9	228,8	
0,35	34,2	74,1	114,0	153,9	193,8	233,6	
0,40	39,1	79,0	118,9	158,8	198,7	238,5	
0,45	44,0	83,9	123,8	163,7	203,5	243,4	
0,50	48,9	88,8	128,7	168,6	208,4	248,3	
0,55	53,8	93,7	133,6	173,4	213,3	253,2	
0,60	58,7	98,6	138,5	178,3	218,2	258,1	
0,65	63,6	103,5	143,3	183,2	223,1	263,0	
0,70	68,5	108,4	148,2	188,1	228,0	267,9	
0,75	73,4	113,2	153,1	193,0	232,9	272,8	
0,80	78,3	118,1	158,0	197,9	237,8	277,7	
0,85	83,2	123,0	162,9	202,8	242,7	282,6	

poeren $L=B$ opneembare totale belasting in kN per poer							
poer $B=L$	gronddekking D						
	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	
0,30	3	6	10	13	17	21	
0,35	4	9	14	19	24	29	
0,40	6	13	19	25	32	38	
0,45	9	17	25	33	41	49	
0,50	12	22	32	42	52	62	
0,55	16	28	40	52	65	77	
0,60	21	35	50	64	79	93	
0,65	27	44	61	77	94	111	
0,70	34	53	73	92	112	131	
0,75	41	64	86	109	131	153	
0,80	50	76	101	127	152	178	
0,85	60	89	118	147	175	204	


stalen ligger op 2 steunpunten met een q- en een F-last 1xprofiel 1: HE 160B

werk

Rijnstraat 149 Katwijk Aan Zee

werknummer

2223EA_149

onderdeel

Wanddoorbraak 2 - Stalen ligger - boven raam binnenblad

materiaal S275

klasse 3

flensdikte <40

kerngegevens

norm: Eurocode NIEUWBOUW

ontwerplevensduur klasse = 3

gevolgklasse CC1

correctiefactor voor formule 6.10.b x= 0,89

de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage

ontwerplevensduur = 50 jaar

toepassing gebouwen en andere gewone constructie:

6.10.a 6.10.b 6.1 partiële factoren

g_{0j}= 1,22 xg_{0j}= 1,08 g_{M0}= 1,00 -g_{0,1}= 1,35 g_{0,1}= 1,35 g_{M1}= 1,00 -g_{0,2}= 1,35 g_{0,2}= 1,35 g_{M2}= 1,25 -

kipcontrole uitschakelen?

nee

eigen gewicht ligger automatisch berekenen

ja

diverse factoren

gebouwcategorie A: woon- en verblijfsruimtes

(gewichtsberekening) y₀= 0,4 -(elastische doorbuiging) y₁= 0,5 -(kruip) y₂= 0,3 -reductiefactor vloerbelasting y_f= 1,00 -

belasting profiel 1: sterke as

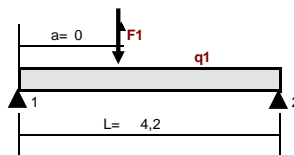
SI = 2492 cm⁴ S_g = 0,43 kN/m'SW_{pl} = 354 cm³ SA = 54,3 cm²SW_{el} = 311 cm³ E = 2E+05 N/mm²

liggerlengte L= 4,2 m

toelaatbare einddoorbuiging 1: 250 * L

toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: 500 * L

toegepaste zeeg -10 mm

**belastingen en combinaties**

Wanddoorbraak 2 - Stalen ligger - boven raam binnenblad

q1:permanente belasting G_{kj}= 16,81 kN/m G_{kj}: (incl.e.g.) 16,81 + 0,43 = 17,24 kN/m'opgelegde belasting exteem+mom. SQ_{ext+mom}= 7,56 kN/m STR/GEO g_{0j} G_{kj} + g₀ SQ_{mom}opgelegde belasting momentaan SQ_{mom}= 3,02 kN/m 6.10.a: 1,22 17,24 + 1,35 3,02 = 25,02 kN/m'STR/GEO xg_{0j} G_{kj} + g₀ SQ_{ext+mom}

6.10.b: 1,08 17,24 + 1,35 7,56 = 28,84 kN/m'

F1:permanente belasting G_{kj}= 0 kN G_{kj}: (incl.e.g.) 0 = 0,00 kNopgelegde belasting exteem+mom. SQ_{ext+mom}= 0 kN STR/GEO g_{0j} G_{kj} + g₀ SQ_{mom}opgelegde belasting momentaan SQ_{mom}= 0 kN 6.10.a: 1,22 0 + 1,35 0 = 0,00 kNplaats puntlast vanaf steunpunt 1 (links) a= 0 m STR/GEO xg_{0j} G_{kj} + g₀ SQ_{ext+mom}

6.10.b: 1,08 0 + 1,35 0 = 0,00 kN

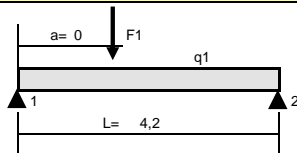
unity-checks

er worden geen verstijvingsschotjes toegepa: zie ook de invoercellen verderop in deze berekening

UGT	buiging	0,74	dwarskracht	0,22	onderflensinklemming	0,67	kip	0,88	BGT	U _{eind}	0,55	U _{bij}	0,70
-----	---------	------	-------------	------	----------------------	------	-----	------	-----	-------------------	------	------------------	------

resultaten mechanaberekeningen

Wanddoorbraak 2 - Stalen ligger - boven raam binnenblad



belastinggeval / combinatie	belastingen		dwarskracht (kN)		reactie (kN)	
	q1	F1	V _{1,2}	V _{2,1}	R ₁	R ₂
G _{kj}	17,24	0,00	-36,2	36,2	36,2	36,2
Q _{k1} + Y _{0,j} + Q _{kj}	7,56	0,00	-15,9	15,9	15,9	15,9
ULS(1) 6.10.a	25,02	0,00	-52,5	52,5	52,5	52,5
ULS(2) 6.10.b	28,84	0,00	-60,6	60,6	60,6	60,6
maatgevende waarden			V _{Ed} =	60,6 kN	R _{Ed} =	60,6 kN

belastinggeval / combinatie	steunpuntmoment (kNm)		veldmoment (kNm)		positie M _{veld,max} (m)	vervorming (mm)
	M ₁	M ₂	M _{1,2}	M _{2,1}		
G _{kj}	0,0	0,0	38,0		uit R ₁	13,3
Q _{k1} + Y _{0,j} + Q _{kj}	0,0	0,0	16,7		2,10	5,9
ULS(1) 6.10.a	0,0	0,0	55,2		2,10	
ULS(2) 6.10.b	0,0	0,0	63,6		2,10	
maatgevende waarden	M _{Ed,st} =	0,0 kNm	M _{Ed,v} =	63,6 kNm		



toetsingen bruikbaarheidsgrenstoestand

Wanddoorbraak 2 - Stalen ligger - boven raam binnenblad

belastinggevallen en combinaties

veld			=	$u_{1,2}$
u_{on}	=	$G_{k,j}$	=	13,3
$u_{elastisch}$	=	$Q_{k,1} + y_{0,j} \cdot Q_{k,i}$	=	5,9
u_{zeeg}	=	volgens opgave	=	-10,0
u_{eind}	=	$u_{on} + u_{elastisch} + u_{kruip} + u_{zeeg}$	=	9,2
$u_{eind,toe}$	=	$u_{eind,toelaatbaar}$	=	16,8
u.c.	=	$u_{eind} / u_{eind,toelaatbaar}$	=	0,55
u_{bij}	=	$u_{elastisch}$	=	5,9
$u_{bij,toe}$	=	$u_{bij,toelaatbaar}$	=	8,4
u.c.	=	$u_{bij} / u_{bij,toelaatbaar}$	=	0,70

toetsingen uiterste grenstoestand (samenvatting)

Wanddoorbraak 2 - Stalen ligger - boven raam binnenblad

buiging, art. 6.2.5	M_{Ed}	=	63,6	6.12	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{63,6}{85,7}$	=	0,74	-
dwarskracht, art. 6.2.6	V_{Ed}	=	60,6	6.17	$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{60,6}{280,1}$	=	0,22	-
onderflensinklemming, art. 6.3.1	R_1	=	60,6	6.46	$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{60,6}{90,6}$	=	0,67	-
	R_2	=	60,6	6.46	$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{60,6}{90,6}$	=	0,67	-
kip, art. 6.3.2	M_{Ed}	=	63,6	6.54	$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{63,6}{72,1}$	=	0,88	-
oplegglengte, art. 6.9 EC steen	l_{opleg}	=	N_{Ed}	/	(	b	b	f_b)	
	R_1	l_{opleg}	=	60,6	10^3	/	(	1,34	160	2,89
	R_2	l_{opleg}	=	60,6	10^3	/	(	1,34	160	2,89

art. 6.2.5 buigend moment, enkele buiging, rekenen met gecombineerde profielen

Wanddoorbraak 2 - Stalen ligger - boven raam binnenblad

rekenwaarde moment	M_{Ed}	=	63,6	kNm	profiel	=	HE 160B	A	=	54,3	cm ²	
reductie flensdoorsnede (boutgat)	$A_{f,red}$	=	0,0	cm ²	kwaliteit	=	S275	g_{M0}	=	1,00	-	
de boutgaten mogen worden verwaarloosd												
					f_y	=	275	N/mm ²	g_{M2}	=	1,25	
					f_u	=	430	N/mm ²	W_{pl}	=	354,0	cm ³
					b	=	160	mm	$W_{el,min}$	=	311,5	cm ³
					t_f	=	13	mm	$W_{ef,min}$	=	311,5	cm ³
					A_f	=	16,0	1,3		=	20,8	cm ²
					$A_{f,net}$	=	20,8	-	0,0	=	20,8	cm ²
6.12	$\frac{M_{Ed}}{M_{C,Rd}}$	<= 1,0	=	$\frac{63,6}{85,7}$	=	0,74	-					

de boutgaten mogen worden verwaarloosd

6.12	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{63,6}{85,7}$	=	0,74	-
(2) voor doorsnedeklasse 1 en 2						
6.13	$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{g_{M0}}$	=	$\frac{354,0 \cdot 275 \cdot 10^{-3}}{1,00}$	=	97,4	kNm
voor doorsnedeklasse 3						
6.14	$M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = \frac{W_{el,min} f_y}{g_{M0}}$	=	$\frac{311,5 \cdot 275 \cdot 10^{-3}}{1,00}$	=	85,7	kNm
voor doorsnedeklasse 4						
6.15	$M_{c,Rd} = M_{ef,Rd} = \frac{W_{ef,min} f_y}{g_{M0}}$	=	$\frac{311,5 \cdot 275 \cdot 10^{-3}}{1,00}$	=	85,7	kNm
6.16	(4) gaten voor verbindingmiddelen mogen worden verwaarloosd als:					
	$\frac{A_{f,net}}{g_{M2}} \cdot 0,9 \cdot f_u \cdot 10^{-3}$	=	$\frac{20,8 \cdot 0,9 \cdot 430 \cdot 10^{-3}}{1,25}$	=	6,4	kN
	$\frac{A_f}{g_{M0}} \cdot f_y \cdot 10^{-3}$	=	$\frac{20,8 \cdot 275 \cdot 10^{-3}}{1,00}$	=	5,7	kN



art. 6.2.6 dwarskracht (afschuiving)

Wanddoorbraak 2 - Stalen ligger - boven raam binnenblad

rekenwaarde dwarskracht	V_{Ed}	=	60,6	kN	profiel	=	HE 160B	A	=	54,3	cm ²	
profiel			gewalste I en H profielen		kwaliteit	=	S275	g_{MO}	=	1,00	-	
hoogte van het lijf	h_w	=	134	mm	f_y	=	275	N/mm ²	I_y	=	2492	cm ⁴
factor in formules gelast profiel	h	=	1	-	b	=	160	mm	t_f	=	13	mm
					h	=	160	mm	t_w	=	8	mm
dikte in beschouwde punt	t	=	6	mm	S_y	=	177	cm ³	I_t	=	31,2	cm ⁴
					h_w	=	160	-	13	2=	134	mm
					afrondingstraal in profiel			r	=	15	mm	

$$6.17 \quad \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1,0 = \frac{60,6}{280,1} = 0,22$$

$$6.18 \quad V_{c,Rd} = V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{g_{M0}} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1764 \cdot 275 \cdot 10^{-3}}{1,00} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = 280,1 \text{ kN}$$

(4) Om de rekenwaarde van de elastische weerstand tegen dwarskracht $V_{c,Rd}$ te toetsen mag, voor een kritiek punt van de doorsnede, het volgende criterium zijn gebruikt tenzij het toetsen op plooiën volgens hoofdstuk 5 van EN 1993-1-5 van toepassing is:

$$6.19 \quad \frac{t_{Ed}}{f_y / (\sqrt{3} \cdot g_{M0})} = \frac{57}{275 / (\sqrt{3} \cdot 1,00)} = 0,36$$

algemeen geldt:

$$6.20 \quad t_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{I_y} \cdot \frac{S}{t} = \frac{60,6}{2492} \cdot \frac{177 \cdot 10^2}{6} = 72 \text{ N/mm}^2$$

(5) Voor I- of H-profielen mag de schuifspanning in het lijf als volgt zijn bepaald:

$$6.21 \quad t_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{A_w} \text{ indien } A_t / A_w \geq 0,6 = \frac{60,6 \cdot 10^3}{1072} = 57 \text{ N/mm}^2$$

$$\begin{aligned} A_t &= b \cdot t_f = 160 \cdot 13 = 20,8 \cdot 10^2 \text{ cm}^2 \\ A_w &= h_w \cdot t_w = 134 \cdot 8 = 10,7 \cdot 10^2 \text{ cm}^2 \\ A_t / A_w &= 20,8 / 10,7 = 1,9 \end{aligned}$$

waarde voor t_{Ed} waarmee mag worden gerekend voor I en H- = 57 N/mm²

6.22 (6) Bovendien behoort, voor lijven zonder dwarsverstijvers, de weerstand tegen plooiën door afschuiving volgens hoofdstuk 5 van EN 1993-1-5 te zijn bepaald indien

$$\frac{h_w}{t_w} > 72 \cdot \frac{e}{h} \text{ dus } \frac{134}{8} > 72 \cdot \frac{0,92}{1,00} \text{ eis } 16,8 > 66,6$$

met $e = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 275)} = 0,92$ **conclusie: weerstand tegen plooiën hoeft niet te worden berekend**

(3) a	gewalste I en H profiel	$A_v =$	A	- 2	b	t_f	+	(	t_w	+ 2	r	)	t_f	
		$A_v =$	5430	- 2	160	13	+	(	8	+ 2	15	)	13	= 1764
(3) b	gewalste U en C profie	$A_v =$	A	- 2	b	t_f	+	(	t_w	+	r	)	t_f	
		$A_v =$	5430	- 2	160	13	+	(	8	+	15	)	13	= 1569
(3) c	gewalste T profielen	$A_v =$	0,9	(	A	-	b	t_f)					
		$A_v =$	0,9	(	5430	-	160	13	)					= 3015
(3) d	gelast I,H, buis, // lijf	$A_v =$	h	S	(	h_w	t_w)						
		$A_v =$	1	(	134	8	)							= 1072
(3) e	gelast I,H, buis, // flens	$A_v =$	A	-	S	(	h_w	t_w)					
		$A_v =$	5430	-	S	(	134	8	)					= 4358
(3) f1	gewalste rh buis // hoc	$A_v =$	A	h	/	(	b	+	h)				
		$A_v =$	5430	160	/	(	160	+	160	)				= 2715
(3) f2	gewalste rh buis // bre	$A_v =$	A	b	/	(	b	+	h)				
		$A_v =$	5430	160	/	(	160	+	160	)				= 2715
(3) g	ronde buisprofielen	$A_v =$	2	A	/	p								
		$A_v =$	2	5430	/	p								= 3457

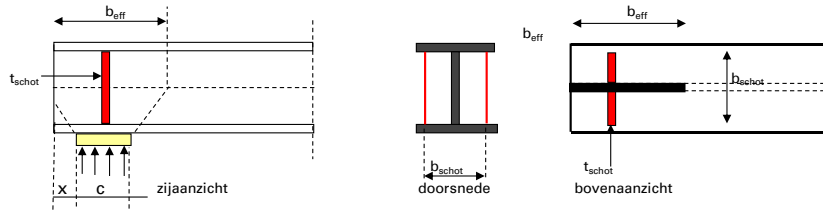


art. 6.3.1 onderflensinklemming (gaffeloplegging)

Wanddoorbraak 2 - Stalen ligger - boven raam binnenblad

rekenwaarde oplegreactie	N _{Ed}	=	60,6	kN	profiel	=	HE 160B	E	=	210000	N/mm ²	
extra normaalkracht in oplegg	N _{extra}	=	0	kN	kwali	=	S275					
opleglengte	c	=	100	mm	f _y	=	275	N/mm ²	g _{M1}	=	1,00	
totale dikte schotjes	t _{schot}	=	0	mm	y-richting				z-richting			
totale breedte schotjes (incl. li	b _{schot}	=	0,0	mm	h	=	160	mm	b	=	160	mm
zijkant oplegging c tot eind lig	x	=	0,0	mm	kromm	=	c	t _w	=	8	mm	

er worden geen verstijvingsschotjes toegepast



NEN 6770 art 12.2.4

$$b_{eff} = 0,5 \sqrt{(h^2 + c^2)} + x + c/2 = 0,5 \sqrt{(160,0^2 + 100,0^2)} + 0,0 + 100 / 2 = 144,3 \text{ mm}$$

$$b_{eff} < \sqrt{(h^2 + c^2)} = \sqrt{(160^2 + 100^2)} = 188,7 \text{ mm}$$

$$\text{kniklengte y-richting } l_{cr,y} = 2 \cdot 160 = 320,0 \text{ mm}$$

$$\text{doorsnede } A = b_{eff} t_w + (b_{schot} - t_w) t_{schot} = 144,3 \cdot 8 + (0,0 - 8) \cdot 0 = 11,55 \cdot 10^2 \text{ cm}^2$$

$$I = 1/12 (t_{schot} b_{schot}^3 + (b_{eff} - t_{schot}) t_w^3) = 1/12 (0 \cdot 0,0^3 + (144,3 - 0) \cdot 8^3) = 0,616 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{traagheidsstraal } i = \sqrt{I / A} = \sqrt{(0,616 \cdot 10^4 / 12 \cdot 10^2)} = 2,3 \text{ mm}$$

y-richting

$$6.46 \quad \frac{N_{Ed} + N_{extra}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0 = \frac{60,6 + 0,0}{90,6} = 0,67$$

$$6.47-6.48 \quad N_{b,Rd} = c \cdot A \cdot f_y / g_{M1} = N_{b,Rd} = 0,285 \cdot 11,5 \cdot 275 \cdot 10^{-1} / 1,00 = 90,6 \text{ kN}$$

$$6.49 \quad c = \frac{1}{F + \sqrt{(F^2 - 1^2)}} \leq 1,0 \quad c = \frac{1}{2,116 + \sqrt{(2,116^2 - 1,596^2)}} = 0,285$$

$$F = 0,5 [1 + a (1 - 0,2) + 1^2] \quad F = 0,5 [1 + 0,49 (1,596 - 0,2) + 1,596^2] = 2,116$$

$$6.50 \quad l_y = l_{cr,y} / i_y = 320 / 2,3 = 138,6$$

$$l_1 = p \sqrt{(E / f_y)} = p \sqrt{(2E+05 / 275)} = 86,8$$

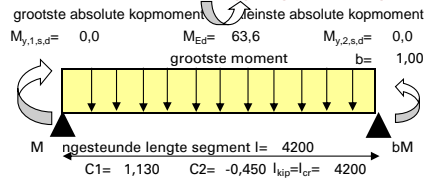
$$l_y = l_y / l_1 = 138,6 / 86,8 = 1,596$$

$$\text{gemiddelde oplegspanning} = 60,6 \cdot 10^3 / (160 \cdot 100) = 3,79 \text{ N/mm}^2$$



art. 6.3.2 prismaische op buiging belaste staven (kip) Kipcontrole gebouwd op maat 2e staal ligger - boven raam binnenblad

schema van het te controleren liggersegment tussen gaffels of kipsteunen



invoergegevens tbc kipcontrole

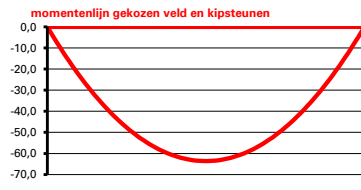
basisgeval uit NEN 677: tabel 10, q-last en kopmomenten
 momentenverloop **parabool scharnierend**
 soort profiel **gewalste I- en H-profielen**
 aangrijpingspunt belasting **zwaartepunt bovenflens**
 wijze zijdelingse steunen **tussen 2 gaffels**

aanvullende invoer via een liggerberekening:

invoer van de kipsteunen **door gelijkmatige verdeling**
 te controleren veld **veld 1**
 grenstoestand **UGT2 vol - 6.10.b**

aantal kipsteunen $n = 0$
 te controleren liggerdeel (tussen de kipsteunen) 1

reductie weerstandsmoment	$W_{red} = 0,0$ cm ³
reductie doorsnede	$A_{red} = 0,0$ cm ²
profiel = HE 160B	E = 2E+05 N/mm ²
kwaliteit = S275	A = 54,3 cm ²
$f_y = 275$ N/mm ²	G = 80769 N/mm ²
h = 160 mm	$g_{M1} = 1,00$ -
$t_f = 13$ mm	b = 160 mm
$I_y = 2492$ cm ⁴	$t_w = 8$ mm
$I_y = 67,7$ mm	$I_z = 889$ cm ⁴
$W_{y,el} = 311,5$ cm ³	$I_z = 40,5$ mm
$W_{y,pl} = 354,0$ cm ³	$I_t = 31,2$ cm ⁴
$W_{y,eff} = 311,5$ cm ³	h/b = 1,00 -
plaats van de horizontale kipsteunen bij liggerberekeningen	
$C_{kip,links} = 0,00$	* 4200 = 0 mm
$C_{kip,rechts} = 1,00$	* 4200 = 4200 mm
l = 4200	- 0 = 4200 mm



$M_{y,1,s,d} = 0,0$ $M_{y,2,s,d} = 0,0$ $M_{Ed} = 63,6$ kNm
 $l_g = 4200$

"tekenafpraak" getekende momentenlijn wijkt af van de mechanica berekeni

kipcontrole algemeen: **0,88** kipcontrole gewalst prof: **0,84**

NEN 6771 art.12.2.5.3 bepaling vervangende ongesteunde kiplengte

tussen twee gaffels $l_{kip} = l_{st} = 4200$ mm
 tussen een gaffel en een kipsteun of tussen twee kipsteunen
 $l_{kip} = (1,4 - 0,8b) l_{st}$ echter $1,0 \leq l_{kip} / l_{st} \leq 1,4$
 $f_2 = (1,4 - 0,8b) = (1,4 - (1,00)) = 0,60$

deze factor is niet van toepassing, zodat f2=1,00

Er wordt gerekend met de volgende gegevens:

lengte ligger tussen de gaffels $l_g = 4200$ mm
 ongesteunde horizontale lengte $l = 4200$ mm
 rekenwaarde buigend moment $M_{Ed} = 63,6$ kNm
 kopmoment met grootste absolute waarde $M_{y,1,s,d} = 0,0$ kNm
 kopmoment met kleinste absolute waarde $M_{y,2,s,d} = 0,0$ kNm

invloedsfactor uit tabel C1 $C_1 = 1,13$ -
 invloedsfactor uit tabel C2 $C_2 = -0,45$ -
 verhouding $f = b = M_{y,2,s,d} / M_{y,1,s,d} = 1,00$ -
 tabel 10, q-last en kopmomenten $B^* = 0,00$

$$\text{factor } B^* = \frac{8}{8} \cdot \frac{M}{M} + \frac{q}{q} \cdot \frac{l}{l} = 0,00$$

toetsing kip art. 6.3.2.2 kipprommen - Algemeen **let op: de waarden voor C1 en C2 moet uit de tabellen 9 t/m 13 worden**

6.54 $\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0$ $= \frac{63,6}{72,1} = 0,88$

6.55 $M_{b,Rd} = C_{LT} W_y f_y / g_{M1}$ $M_{b,Rd} = 0,841 \cdot 311,5 \cdot 275 \cdot 10^{-6} / 1,00 = 72,1$ kNm

6.56 $C_{LT} = \frac{1}{F_{1,T} + \sqrt{(F_{1,T}^2 - I_{LT}^2)}} \leq 1,0$ $C_{LT} = \frac{1}{0,809 + \sqrt{(0,809^2 - 0,714^2)}} = 0,841$

$F_{1,T} = 0,5 [1 + a_{LT} (\frac{I_{LT}}{I_{y,T}} - 0,2) + \frac{I_{LT}^2}{I_{y,T}^2}]$ $F_{1,T} = 0,5 [1 + 0,21 (\frac{0,714}{0,809} - 0,2) + \frac{0,714^2}{0,809^2}] = 0,809$

$I_{LT} = \sqrt{(W_y \cdot f_y / M_{Ed})} = \sqrt{(311,5 \cdot 275 \cdot 10^{-3} / 63,6)} = 0,714$



$$12.2.7 \quad M_{ed} = M_{ke} = k_{red} C / I_g \cdot \sqrt{(E \cdot I_z \cdot G \cdot I_t)} \quad 1,00 \quad \frac{3}{4200} \quad \sqrt{(2E+05 \quad 889 \quad 80769 \quad 31,2 \quad 10^8)} = 168 \quad \text{kNm}$$

NEN 6771

b) dubbel-symmetrische profielen : $h / t_f \leq 75 = \frac{160}{13} = 12,3$ -

c) dubbel-symmetrische profielen : $a = h t_f 10^{12} / t_w^3 b i' \leq 575 = \frac{160 \cdot 13 \cdot 10^{12}}{8^3 \cdot 160 \cdot 4200^2} = 1439$ -

aan deze eis wordt voldaan

$k_{red} =$ als $h / t_w > 75$: $k_{red} = -5,4 \cdot 10^{-5} a + 1,03 = -5,4 \cdot 10^{-5} \cdot 1439 + 1,03 = 0,952$

aan deze eis wordt niet voldaan

$h / t_w = \frac{160}{8} = 20 \quad a = 1439 \quad \text{eis} < 5000 \quad \text{conclusie:} \quad k_{red} = 1,00$ -

toepassingsgebied voor art. 12.2.1 NEN 6770

$$12.2.5.3 \quad C = p \frac{C_1}{I_{kip}} \frac{I_g}{I_{kip}} \left[\sqrt{\left(1 + \frac{p^2}{I_{kip}^2} S^2\right)} (C_2^2 + 1) + p \frac{C_2}{I_{kip}} S \right]$$

NEN 6771

$$C = p \frac{1,130}{4200} \frac{4200}{4200} \left[\sqrt{\left(1 + \frac{9,870}{4200^2} 688,2^2\right)} (-0,450^2 + 1) + p \frac{-0,450}{4200} 688,2 \right] = 3,3$$

$$12.2.11.b \quad S = \frac{h}{2} \sqrt{\left(\frac{E_d}{G_d} \frac{I_z}{I_t}\right)} = \frac{160}{2} \sqrt{\left(\frac{2E+05}{80769} \frac{889,2}{31,2}\right)} = 688,2$$

benadering geldt alleen voor I-profielen

toetsing kip art. 6.3.2.3 kipprommen voor gewalste profielen of equivalente gelaste profielen

$$6.54 \quad \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0 = \frac{63,6}{76,2} = 0,84 \quad \text{gebruik bij formule 6.57 kromme b}$$

$$6.55 \quad M_{b,Rd} = C_{LT,mod} W_y f_y / g_{M1} \quad M_{b,Rd} = 0,889 \cdot 311,5 \cdot 275 \cdot 10^6 / 1,00 = 76,2 \quad \text{kNm}$$

$M_{ed} = 168 \quad \chi_{LT} = 0,71$ als bij berekening 6.3.2.2 kipprommen algemeen

$$6.57 \quad C_{LT} = \frac{1}{F_{LT} + \sqrt{(F_{LT}^2 - b^2 \chi_{LT}^2)}} \leq 1,0 \quad C_{LT} = \frac{1}{0,744 + \sqrt{(0,744^2 - 0,75 \cdot 0,714^2)}} = 0,863$$

$C_{LT} \leq 1 / \chi_{LT}^2 = 1 / 0,71^2 = 2,0$ - maatgevende waarde $C_{LT} = 0,863$ -

$$6.58 \quad C_{LT,mod} = C_{LT} f = 0,863 / 0,97 = 0,889 \quad \text{reken met } C_{LT,mod} = 0,889$$

$f = 1 - 0,5(1 - k_c) [1 - 2,0(\chi_{LT} - 0,8)^2] \leq 1,0 \quad f = 1 - 0,5(1 - 0,94) [1 - 2,0(0,714 - 0,8)^2] = 0,970$ -

kip $F_{LT} = 0,5 [1 + a_{LT} (\chi_{LT} - \chi_{LT,0}) + b \chi_{LT}^2] \quad F_{LT} = 0,5 [1 + 0,34 (0,71 - 0,4) + 0,75 \cdot 0,71^2] = 0,744$ -

NEN-EN 1996-1-1 art. 6.3.1 invoer t.b.v. bepaling druksterkte metselwerk voor berekening van de opleglengte

materiaal	=	baksteen	
gemiddelde druksterkte steen	$f_b =$	15 N/mm ²	
soort mortel	=	metselmortel	
de steen wordt ingedeeld in categorie	=	II	
doorgaande mortelvoeg // aan vlak van de wand	=	nee	3.6.2.1(6)
perforaties in steen	\leq	0 %	lintvoegen: $\geq 6,0$ mm en ≤ 15 mm
gemiddelde druksterkte mortel	$f_m =$	7,5 N/mm ²	$N_{Rdc} = b A_b f_d$
hoogte van wand tot niveau onder de last	$h_c =$	2800 mm	
afstand einde wand tot zijkant rand oplegvlak linl	$a_{1,l} =$	500 mm	
afstand einde wand tot zijkant rand oplegvlak rec	$a_{1,r} =$	500 mm	

3.6.1.2 karakteristieke druksterkte van metselwerk m.u.v. "shell bedded" metselwerk op basis van samenstellende materialen

$$3.1 \quad f_k = K f_b^a f_m^b = 1,0 \cdot 0,6 \cdot 15^{0,65} \cdot 7,5^{0,25} = 5,8 \quad \text{N/mm}^2$$

K

$$2.4.3(1) \quad \text{bepaling rekenwaarde van de druksterkt } f_d = f_k / g_M = 5,8 / 2,0 = 2,9 \quad \text{N/mm}^2$$

$b =$ kleinste waarde van $1,25 + a_1 / 2 h_c$ en $1 = 1,25 + 500 / 2 \cdot 2800 = 1,34$ - reken met $b = 1,34$ -

opmerking


stalen ligger op 2 steunpunten met een q- en een F-last 1xprofiel 1: HE 100A

 werk Rijnstraat 149 Katwijk Aan Zee
 werknummer 2223EA_149
 onderdeel Wanddoorbraak 2 - Stalen ligger - boven raam buitenblad

 materiaal S275
 klasse 3 flensdikte <40

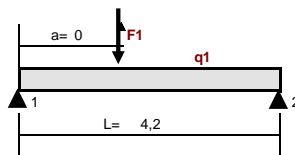
kerngegevens

 norm: Eurocode NIEUWBOUW
 ontwerp levensduur klasse = 3
 gevolgklasse CC1
 correctiefactor voor formule 6.10.b $x = 0,89$
 de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage

 ontwerp levensduur = 50 jaar
 toepassing gebouwen en andere gewone constructie:
 6.10.a 6.10.b 6.1 partiële factoren
 $g_{d1} = 1,22$ $xg_{d1} = 1,08$ $g_{M0} = 1,00$ -
 $g_{d1} = 1,35$ $g_{d1} = 1,35$ $g_{M1} = 1,00$ -
 $g_{d2} = 1,35$ $g_{d2} = 1,35$ $g_{M2} = 1,25$ -
 kipcontrole uitschakelen? **nee**
diverse factoren

 bouwcategorie A: woon- en verblijfsruimtes
 (gewichtsrekening) $y_0 = 0,4$ -
 (elastische doorbuiging) $y_1 = 0,5$ -
 (kruip) $y_2 = 0,3$ -
 reductiefactor vloerbelasting $y_f = 1,00$ -

 eigen gewicht ligger automatisch berekenen **ja**
 traagheidsmoment en weerstandsmoment in richting van de belasting
 belasting profiel 1: sterke as
 SI = 349 cm^4 $S_g = 0,17$ kN/m^2
 $SW_{pl} = 83$ cm^3 $SA = 21,2$ cm^2
 $SW_{el} = 73$ cm^3 $E = 2E+05$ N/mm^2

 liggerlengte $L = 4,2$ m
 toelaatbare einddoorbuiging 1: 250 * L
 toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: 500 * L
 toegepaste zeeg 0 mm

belastingen en combinaties

Wanddoorbraak 2 - Stalen ligger - boven raam buitenblad

q1:

 permanente belasting $G_{k1} = 1,98$ kN/m G_{kj} (incl.e.g.) 1,98 + 0,17 = 2,15 kN/m'
 opgelegde belasting exteem+mom. $SQ_{ext+mom} = 0$ kN/m STR/GEO g_{d1} G_{k1} + g_{d2} SQ_{mom}
 opgelegde belasting momentaan $SQ_{mom} = 0$ kN/m 6.10.a: 1,22 2,15 + 1,35 0,00 = 2,61 kN/m'
 STR/GEO xg_{d1} G_{k1} + g_{d2} $SQ_{ext+mom}$
 6.10.b: 1,08 2,15 + 1,35 0,00 = 2,32 kN/m'

F1:

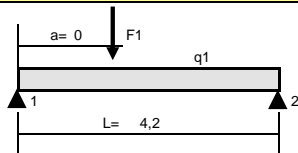
 permanente belasting $G_{k1} = 0$ kN G_{kj} (incl.e.g.) 0 = 0,00 kN
 opgelegde belasting exteem+mom. $SQ_{ext+mom} = 0$ kN STR/GEO g_{d1} G_{k1} + g_{d2} SQ_{mom}
 opgelegde belasting momentaan $SQ_{mom} = 0$ kN 6.10.a: 1,22 0 + 1,35 0 = 0,00 kN
 plaats puntlast vanaf steunpunt 1 (links) $a = 0$ m STR/GEO xg_{d1} G_{k1} + g_{d2} $SQ_{ext+mom}$
 6.10.b: 1,08 0 + 1,35 0 = 0,00 kN

unity-checks er worden geen verstijvingsschotjes toegepa: zie ook de invoercellen verderop in deze berekening

UGT	buiging	0,29	dwarskracht	0,05	onderflensinklemming	0,11	kip	0,38	BGT	U_{eind}	0,71	U_{bij}	0,00
-----	---------	------	-------------	------	----------------------	------	-----	------	-----	------------	------	-----------	------

resultaten mechanische berekeningen

Wanddoorbraak 2 - Stalen ligger - boven raam buitenblad



belastinggeval / combinatie	belastingen		dwarskracht (kN)		reactie (kN)	
	q1	F1	$V_{1,2}$	$V_{2,1}$	R_1	R_2
G_{k1}	2,15	0,00	-4,5	4,5	4,5	4,5
$Q_{k1} + Y_{0,1} \cdot Q_{k1}$	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
ULS(1) 6.10.a	2,61	0,00	-5,5	5,5	5,5	5,5
ULS(2) 6.10.b	2,32	0,00	-4,9	4,9	4,9	4,9
maatgevende waarden			$V_{Ed} =$	5,5 kN	$R_{Ed} =$	5,5 kN

belastinggeval / combinatie	steunpuntmoment (kNm)		veldmoment (kNm)	positie $M_{veld,max}$ (m)	vervorming (mm)
	M_1	M_2	$M_{1,2}$	uit R_1	$u_{1,2}$
G_{k1}	0,0	0,0	4,7	2,10	11,9
$Q_{k1} + Y_{0,1} \cdot Q_{k1}$	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0
ULS(1) 6.10.a	0,0	0,0	5,8	2,10	
ULS(2) 6.10.b	0,0	0,0	5,1	2,10	
maatgevende waarden	$M_{Ed,st} =$	0,0 kNm	$M_{Ed,v} =$	5,8 kNm	



toetsingen bruikbaarheidsgrenstoestand

Wanddoorbraak 2 - Stalen ligger - boven raam buitenblad

belastinggevallen en combinaties

veld			=	$u_{1,2}$
u_{on}	=	$G_{k,j}$	=	11,9
$u_{elastisch}$	=	$Q_{k,1} + y_{0,j} \cdot Q_{k,i}$	=	0,0
u_{zeeg}	=	volgens opgave	=	0,0
u_{eind}	=	$u_{on} + u_{elastisch} + u_{kruip} + u_{zeeg}$	=	11,9
$u_{eind,toe}$	=	$u_{eind,toelaatbaar}$	=	16,8
u.C.	=	$u_{eind} / u_{eind,toelaatbaar}$	=	0,71
u_{bij}	=	$u_{elastisch}$	=	0,0
$u_{bij,toe}$	=	$u_{bij,toelaatbaar}$	=	8,4
u.C.	=	$u_{bij} / u_{bij,toelaatbaar}$	=	0,00

toetsingen uiterste grenstoestand (samenvatting)

Wanddoorbraak 2 - Stalen ligger - boven raam buitenblad

buiging, art 6.2.5	M_{Ed}	=	5,8	6.12	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{5,8}{20,0}$	=	0,29	-
dwarskracht, art. 6.2.6	V_{Ed}	=	5,5	6.17	$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{5,5}{119,4}$	=	0,05	-
onderflensinklemming, art. 6.3.1	R_1	=	5,5	6.46	$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{5,5}{49,9}$	=	0,11	-
	R_2	=	5,5	6.46	$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{5,5}{49,9}$	=	0,11	-
kip, art. 6.3.2	M_{Ed}	=	5,8	6.54	$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{5,8}{15,1}$	=	0,38	-
oplegglengte, art. 6.9 EC steen	l_{opleg}	=	N_{Ed}	/	(	b	b	f_b)	
	R_1	l_{opleg}	=	5,5 10^3	/	(	1,34	100	2,89	) = 14 mm
	R_2	l_{opleg}	=	5,5 10^3	/	(	1,34	100	2,89	) = 14 mm

art. 6.2.5 buigend moment, enkele buiging, rekenen met gecombineerde buig- en trekspanning

Wanddoorbraak 2 - Stalen ligger - boven raam buitenblad

rekenwaarde moment	M_{Ed}	=	5,8	kNm	profiel	=	HE 100A	A	=	21,2	cm ²	
reductie flensdoorsnede (boutgat)	$A_{f,red}$	=	0,0	cm ²	kwaliteit	=	S275	g_{M0}	=	1,00	-	
de boutgaten mogen worden verwaarloosd												
					f_y	=	275	N/mm ²	g_{M2}	=	1,25	-
					f_u	=	430	N/mm ²	W_{pl}	=	83,0	cm ³
					b	=	100	mm	$W_{el,min}$	=	72,8	cm ³
					t_f	=	8	mm	$W_{ef,min}$	=	72,8	cm ³
					A_t	=	10,0	0,8		=	8,0	cm ²
					$A_{t,net}$	=	8	-	0,0	=	8,0	cm ²
6.12	$\frac{M_{Ed}}{M_{C,Rd}}$	<= 1,0	=	$\frac{5,8}{20,0}$	=	0,29	-					

de boutgaten mogen worden verwaarloosd

$$6.12 \quad \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0 = \frac{5,8}{20,0} = 0,29$$

(2) voor doorsnedeklasse 1 en 2

$$6.13 \quad M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{g_{M0}} = \frac{83,0 \cdot 275 \cdot 10^{-3}}{1,00} = 22,8 \text{ kNm}$$

voor doorsnedeklasse 3

$$6.14 \quad M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = \frac{W_{el,min} f_y}{g_{M0}} = \frac{72,8 \cdot 275 \cdot 10^{-3}}{1,00} = 20,0 \text{ kNm}$$

voor doorsnedeklasse 4

$$6.15 \quad M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = \frac{W_{el,min} f_y}{g_{M0}} = \frac{72,8 \cdot 275 \cdot 10^{-3}}{1,00} = 20,0 \text{ kNm}$$

6.16 (4) gaten voor verbindingsmiddelen mogen worden verwaarloosd als:

$$\frac{A_{t,net}}{g_{M2}} \cdot 0,9 \cdot f_u \cdot 10^{-3} = \frac{8,0 \cdot 0,9 \cdot 430 \cdot 10^{-3}}{1,25} = 2,5 \text{ kN}$$

$$\frac{A_t}{g_{M0}} \cdot f_y \cdot 10^{-3} = \frac{8 \cdot 275 \cdot 10^{-3}}{1,00} = 2,2 \text{ kN}$$

**art. 6.2.6 dwarskracht (afschuiving)****Wanddoorbraak 2 - Stalen ligger - boven raam buitenblad**

rekenwaarde dwarskracht	V_{Ed}	=	5,5	kN	profiel	=	HE 100A	A	=	21,2	cm ²	
profiel					gewalste I en H profielen							
hoogte van het lijf	h_w	=	80	mm	f_y	=	275	N/mm ²	I_{y0}	=	349	cm ⁴
factor in formules gelast profiel	h	=	1	-	b	=	100	mm	t_f	=	8	mm
					h	=	96	mm	t_w	=	5	mm
dikte in beschouwde punt	t	=	6	mm	S_y	=	42	cm ³	I_t	=	5,2	cm ⁴
					h_w	=	96	-	8	2=	80	mm
					afrondingstraal in profiel				r	=	12	mm

$$6.17 \quad \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1,0 = \frac{5,5}{119,4} = 0,05$$

$$6.18 \quad V_{c,Rd} = V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y / \sqrt{3}}{g_{M0}} = \frac{752 \cdot 275 \cdot 10^{-3} / \sqrt{3}}{1,00} = 119,4 \text{ kN}$$

(4) Om de rekenwaarde van de elastische weerstand tegen dwarskracht $V_{c,Rd}$ te toetsen mag, voor een kritiek punt van de doorsnede, het volgende criterium zijn gebruikt tenzij het toetsen op plooiën volgens hoofdstuk 5 van EN 1993-1-5 van toepassing is:

$$6.19 \quad \frac{t_{Ed}}{f_y / (\sqrt{3} g_{M0})} = \frac{14}{275 / (\sqrt{3} \cdot 1,00)} = 0,09$$

algemeen geldt:

$$6.20 \quad t_{Ed} = \frac{V_{Ed} \cdot S}{I_y \cdot t} = \frac{5,5 \cdot 42 \cdot 10^2}{349 \cdot 6} = 11 \text{ N/mm}^2$$

(5) Voor I- of H-profielen mag de schuifspanning in het lijf als volgt zijn bepaald:

$$6.21 \quad t_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{A_w} \text{ indien } A_t / A_w \geq 0,6 = \frac{5,5 \cdot 10^3}{400} = 14 \text{ N/mm}^2$$

$$\begin{aligned} A_t = b \cdot t_f &= 100 \cdot 8 = 8 \cdot 10^2 \text{ cm}^2 \\ A_w = h_w \cdot t_w &= 80 \cdot 5 = 4,0 \cdot 10^2 \text{ cm}^2 \\ A_t / A_w &= 8 / 4,0 = 2,0 \end{aligned}$$

waarde voor t_{Ed} waarmee mag worden gerekend voor I en H- = 14 N/mm²

6.22 (6) Bovendien behoort, voor lijven zonder dwarsverstijvers, de weerstand tegen plooiën door afschuiving volgens hoofdstuk 5 van EN 1993-1-5 te zijn bepaald indien

$$\frac{h_w}{t_w} > 72 \cdot \frac{e}{h} \text{ dus } \frac{80}{5} > 72 \cdot \frac{0,92}{1,00} \text{ eis } 16,0 > 66,6$$

met $e = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 275)} = 0,92$ **conclusie: weerstand tegen plooiën hoeft niet te worden berekend**

(3) a	gewalste I en H profiel	$A_v =$	A	- 2	b	t_f	+	(	t_w	+ 2	r	)	t_f	
		$A_v =$	2120	- 2	100	8	+	(	5	+ 2	12	)	8	= 752
(3) b	gewalste U en C profie	$A_v =$	A	- 2	b	t_f	+	(	t_w	+	r	)	t_f	
		$A_v =$	2120	- 2	100	8	+	(	5	+	12	)	8	= 656
(3) c	gewalste T profielen	$A_v =$	0,9	(	A	-	b	t_f)					
		$A_v =$	0,9	(	2120	-	100	8	)					= 1188
(3) d	gelast I,H, buis, // lijf	$A_v =$	h	S	(	h_w	t_w)						
		$A_v =$	1	(	80	5	)							= 400
(3) e	gelast I,H, buis, // flens	$A_v =$	A	-	S	(	h_w	t_w)					
		$A_v =$	2120	-	S	(	80	5	)					= 1720
(3) f1	gewalste rh buis // hoc	$A_v =$	A	h	/	(	b	+	h)				
		$A_v =$	2120	96	/	(	100	+	96	)				= 1038
(3) f2	gewalste rh buis // bre	$A_v =$	A	b	/	(	b	+	h)				
		$A_v =$	2120	100	/	(	100	+	96	)				= 1082
(3) g	ronde buisprofielen	$A_v =$	2	A	/	p								
		$A_v =$	2	2120	/	p								= 1350

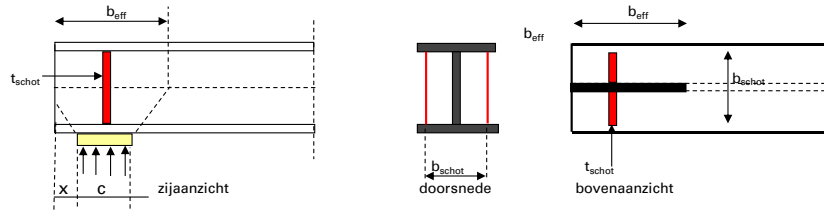


art. 6.3.1 onderflensinklemming (gaffeloplegging)

Wanddoorbraak 2 - Stalen ligger - boven raam buitenblad

rekenwaarde oplegreactie	N _{Ed}	=	5,5	kN	profiel	=	HE 100A	E	=	210000	N/mm ²
extra normaalkracht in oplegg	N _{extra}	=	0	kN	kwali	=	S275				
opleglengte	c	=	100	mm	f _y	=	275	N/mm ²	g _{M1}	=	1,00
totale dikte schotjes	t _{schot}	=	0	mm	y-richting				z-richting		
totale breedte schotjes (incl. li	b _{schot}	=	0,0	mm	h	=	96	mm	b	=	100
zijkant oplegging c tot eind lig	x	=	0,0	mm	kromm	=	c	t _w	=	5	mm

er worden geen verstijvingsschotjes toegepast



NEN 6770 art 12.2.4

$$b_{eff} = 0,5 \sqrt{(h^2 + c^2)} + x + c/2 = 0,5 \sqrt{(96,0^2 + 100,0^2)} + 0,0 + 100 / 2 = 119,3 \text{ mm}$$

$$b_{eff} < \sqrt{(h^2 + c^2)} = \sqrt{(96^2 + 100^2)} = 138,6 \text{ mm}$$

$$\text{kniklengte y-richting } l_{cr,y} = 2 \cdot 96 = 192,0 \text{ mm}$$

$$\text{doorsnede } A = b_{eff} t_w + (b_{schot} - t_w) t_{schot} = 119,3 \cdot 5 + (0,0 - 5) \cdot 0 = 5,97 \cdot 10^2 \text{ cm}^2$$

$$I = 1/12 (t_{schot} b_{schot}^3 + (b_{eff} - t_{schot}) t_w^3) = 1/12 (0 \cdot 0,0^3 + (119,3 - 0) \cdot 5^3) = 0,124 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{traagheidsstraal } i = \sqrt{I / A} = \sqrt{(0,124 \cdot 10^4 / 6 \cdot 10^2)} = 1,4 \text{ mm}$$

y-richting

$$6.46 \quad \frac{N_{Ed} + N_{extra}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0 = \frac{5,5 + 0,0}{49,9} = 0,11$$

$$6.47-6.48 \quad N_{b,Rd} = c \cdot A \cdot f_y / g_{M1} = N_{b,Rd} = 0,304 \cdot 6,0 \cdot 275 \cdot 10^{-1} / 1,00 = 49,9 \text{ kN}$$

$$6.49 \quad c = \frac{1}{F + \sqrt{(F^2 - I^2)}} \leq 1,0 \quad c = \frac{1}{2,000 + \sqrt{(2,000^2 - 1,532^2)}} = 0,304$$

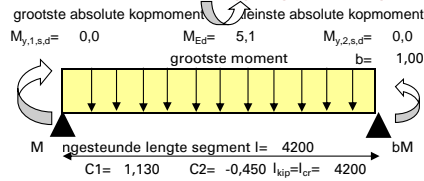
$$F = 0,5 [1 + a (I - 0,2) + I^2] \quad F = 0,5 [1 + 0,49 (1,532 - 0,2) + 1,532^2] = 2,000$$

$$6.50 \quad l_y = l_{cr,y} / i_y = 192 / 1,4 = 133,0$$

$$l_1 = p \sqrt{(E / f_y)} = p \sqrt{(2E+05 / 275)} = 86,8$$

$$l_y = l_y / l_1 = 133,0 / 86,8 = 1,532$$

$$\text{gemiddelde oplegspanning} = 5,5 \cdot 10^3 / (100 \cdot 100) = 0,55 \text{ N/mm}^2$$

art. 6.3.2 prismatische op buiging belaste staven (kip) Kipcontrole gebouwd naar de EC6 profiellijger - boven raam buitenblad
schema van het te controleren liggersegment tussen gaffels of kipsteunen

invoergegevens tbc kipcontrole

basisgeval uit NEN 6771 tabel 10, q-last en kopmomenten
 momentenverloop **parabool scharnierend**
 soort profiel **gewalste I- en H-profielen**
 aangrijpingspunt belasting **zwaartepunt bovenflens**
 wijze zijdelingse steunen **tussen 2 gaffels**

aanvullende invoer via een liggerberekening:

invoer van de kipsteunen **door gelijkmatige verdeling**
 te controleren veld **veld 1**
 grenstoestand **UGT2 vol - 6.10.b**

aantal kipsteunen $n=$ **0** -
 te controleren liggerdeel (tussen de kipsteunen) **1** -

reductie weerstandsmoment			$W_{red}=$	0,0	cm ³
reductie doorsnede			$A_{red}=$	0,0	cm ²
profiel	= HE 100A	E	=	2E+05	N/mm ²
kwaliteit	= S275	A	=	21,2	cm ²
f_y	= 275	N/mm ²	G	=	80769 N/mm ²
h	= 96	mm	g_{M1}	=	1,00 -
t_f	= 8	mm	b	=	100 mm
I_y	= 349	cm ⁴	t_w	=	5 mm
i_y	= 40,6	mm	I_z	=	134 cm ⁴
$W_{y,el}$	= 72,8	cm ³	i_z	=	25,1 mm
$W_{y,pl}$	= 83,0	cm ³	I_t	=	5,2 cm ⁴
$W_{y,eff}$	= 72,8	cm ³	h/b	=	0,96 -
plaats van de horizontale kipsteunen bij liggerberekeningen					
$C_{kip,links}$	= 0,00	*	4200	=	0 mm
$C_{kip,rechts}$	= 1,00	*	4200	=	4200 mm
l	= 4200	-	0	=	4200 mm



$M_{y,1,s,d}= 0,0$ $M_{y,2,s,d}= 0,0$ $M_{Ed}= 5,1$ kNm
 $l_g= 4200$

"tekenafpraak" getekende momentenlijn wijkt af van de mechanica berekenen

kipcontrole algemeen: **0,34** kipcontrole gewalst prof: **0,32**

NEN 6771 art.12.2.5.3 bepaling vervangende ongesteunde kiplengte

tussen twee gaffels $l_{kip} = l_{st} = 4200$ mm
 tussen een gaffel en een kipsteun of tussen twee kipsteunen
 $l_{kip} = (1,4 - 0,8 b) l_{st}$ echter $1,0 \leq l_{kip} / l_{st} \leq 1,4$
 $f_2 = (1,4 - 0,8b) = (1,4 - (1,00)) = 0,60$

deze factor is niet van toepassing, zodat $f_2=1,00$

Er wordt gerekend met de volgende gegevens:

lengte ligger tussen de gaffels $l_g = 4200$ mm
 ongesteunde horizontale lengte $l = 4200$ mm
 rekenwaarde buigend moment $M_{Ed} = 5,1$ kNm
 kopmoment met grootste absolute waarde $M_{y,1,s,d} = 0,0$ kNm
 kopmoment met kleinste absolute waarde $M_{y,2,s,d} = 0,0$ kNm

invloedsfactor uit tabel C1 $C_1 = 1,13$ -
 invloedsfactor uit tabel C2 $C_2 = -0,45$ -
 verhouding $f=b= M_{y,2,s,d} / M_{y,1,s,d} = 1,00$ -
 tabel 10, q-last en kopmomenten $B^* = 0,00$

$$\text{factor } B^* = \frac{8}{8} \cdot \frac{M}{M} + \frac{q}{q} \cdot \frac{l}{l} = 0,00$$

toetsing kip art. 6.3.2.2 kipprommen - Algemeen let op: de waarden voor C1 en C2 moet uit de tabellen 9 t/m 13 worden

$$6.54 \quad \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0 = \frac{5,1}{15,1} = \mathbf{0,34}$$

$$6.55 \quad M_{b,Rd} = C_{LT} W_y f_y / g_{M1} \quad M_{b,Rd} = 0,757 \cdot 72,8 \cdot 275 \cdot 10^6 / 1,00 = 15,1 \text{ kNm}$$

$$6.56 \quad C_{LT} = \frac{1}{F_{1T} + \sqrt{(F_{1T}^2 - I_{LT}^2)}} \leq 1,0 \quad C_{LT} = \frac{1}{0,943 + \sqrt{(0,943^2 - 0,864^2)}} = 0,757$$

$$F_{1T} = 0,5 [1 + a_{LT} (\sqrt{I_{LT}^2 - 0,2}) + \sqrt{I_{LT}^2}] \quad F_{1T} = 0,5 [1 + 0,21 (\sqrt{0,864^2 - 0,2}) + \sqrt{0,864^2}] = 0,943$$

$$\sqrt{I_{LT}} = \sqrt{(W_y \cdot f_y / M_{cr})} = \sqrt{72,8 \cdot 275 \cdot 10^3 / 27} = 0,864$$



$$12.2.7 \quad M_{ed} = M_{k,ed} = k_{red} \cdot C / I_g \cdot \sqrt{(E \cdot I_z \cdot G \cdot I_t)} \quad 1,00 \quad \frac{3}{4200} \quad \sqrt{(2E+05 \quad 134 \quad 80769 \quad 5,2 \quad 10^8)} = 27 \quad \text{kNm}$$

NEN 6771

b) dubbel-symmetrische profielen : $h / t_f \leq 75 = \frac{96}{8} = 12,0$ -

c) dubbel-symmetrische profielen : $a = h t_f 10^{12} / t_w^3 b i^2 \leq 575 = \frac{96 \cdot 8 \cdot 10^{12}}{5^3 \cdot 100 \cdot 4200^2} = 3483$ -

aan deze eis wordt voldaan

$k_{red} =$ als $h / t_w > 75$: $k_{red} = -5,4 \cdot 10^{-5} a + 1,03 = -5,4 \cdot 10^{-5} \cdot 3483 + 1,03 = 0,842$

aan deze eis wordt niet voldaan

$h / t_w = \frac{96}{5} = 19,2$ $a = 3483$ eis < 5000 conclusie: $k_{red} = 1,00$ -

toepassingsgebied voor art. 12.2.1 NEN 6770

$$12.2.5.3 \quad C = p \frac{C_1}{I_{kip}} \frac{I_g}{I_{kip}} \left[\sqrt{\left(1 + \frac{p^2}{I_{kip}^2} S^2\right)} (C_2^2 + 1) + p \frac{C_2}{I_{kip}} S \right]$$

NEN 6771

$$C = p \frac{1,130}{4200} \frac{4200}{4200} \left[\sqrt{\left(1 + \frac{9,870}{4200^2} 391,1^2\right)} (-0,450^2 + 1) + p \frac{-0,450}{4200} 391,1 \right] = 3,3$$

$$12.2.11.b \quad S = \frac{h}{2} \sqrt{\left(\frac{E_d}{G_d} \frac{I_z}{I_t}\right)} = \frac{96}{2} \sqrt{\left(\frac{2E+05}{80769} \frac{133,8}{5,2}\right)} = 391,1$$

benadering geldt alleen voor I-profielen

toetsing kip art. 6.3.2.3 kipprommen voor gewalste profielen of equivalente gelaste profielen

$$6.54 \quad \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0 = \frac{5,118}{16,1} = 0,32$$

gebruik bij formule 6.57 kromme b

$$6.55 \quad M_{b,Rd} = c_{LT,mod} W_y f_y / g_{M1} \quad M_{b,Rd} = 0,805 \cdot 72,8 \cdot 275 \cdot 10^6 / 1,00 = 16,1 \quad \text{kNm}$$

$M_{ed} = 27$ $\eta_{LT} = 0,86$ als bij berekening 6.3.2.2 kipprommen algemeen

$$6.57 \quad c_{LT} = \frac{1}{F_{LT} + \sqrt{(F_{LT}^2 - b^2 \eta_{LT}^2)}} \leq 1,0 \quad c_{LT} = \frac{1}{0,859 + \sqrt{(0,859^2 - 0,75 \cdot 0,864^2)}} = 0,781$$

$c_{LT} \leq 1 / \eta_{LT}^2 = 1 / 0,86^2 = 1,3$ - maatgevende waarde $c_{LT} = 0,781$ -

$$6.58 \quad c_{LT,mod} = c_{LT} f = 0,781 / 0,97 = 0,805$$

reken met $c_{LT,mod} = 0,805$ -

$f = 1 - 0,5(1 - k_c) [1 - 2,0(\eta_{LT} - 0,8)^2] \leq 1,0$ $f = 1 - 0,5(1 - 0,94) [1 - 2,0(0,864 - 0,8)^2] = 0,970$ -

kip $F_{LT} = 0,5 [1 + a_{LT} (\eta_{LT} - \eta_{LT,0}) + b^2 \eta_{LT}^2]$ $F_{LT} = 0,5 [1 + 0,34 (0,86 - 0,4) + 0,75 \cdot 0,86^2] = 0,859$ -

NEN-EN 1996-1-1 art. 6.3.1 invoer t.b.v. bepaling druksterkte metselwerk voor berekening van de opleglengte

materiaal	=	baksteen	
gemiddelde druksterkte steen	$f_b =$	15 N/mm ²	
soort mortel	=	metselmortel	
de steen wordt ingedeeld in categorie	=	II	
doorgaande mortelvoeg // aan vlak van de wand	=	nee	3.6.2.1(6)
perforaties in steen	\leq	0 %	lintvoegen: $\geq 6,0$ mm en ≤ 15 mm
gemiddelde druksterkte mortel	$f_m =$	7,5 N/mm ²	$N_{Rdc} = b A_b f_d$
hoogte van wand tot niveau onder de last	$h_c =$	2800 mm	
afstand einde wand tot zijkant rand oplegvlak linl	$a_{1,l} =$	500 mm	
afstand einde wand tot zijkant rand oplegvlak rec	$a_{1,r} =$	500 mm	

3.6.1.2 karakteristieke druksterkte van metselwerk m.u.v. "shell bedded" metselwerk op basis van samenstellende materialen

$$3.1 \quad f_k = K f_b^a f_m^b = 1,0 \cdot 0,6 \cdot 15^{0,65} \cdot 7,5^{0,25} = 5,8 \quad \text{N/mm}^2$$

K

$$2.4.3(1) \quad \text{bepaling rekenwaarde van de druksterkt } f_d = f_k / g_M = 5,8 / 2,0 = 2,9 \quad \text{N/mm}^2$$

$b =$ kleinste waarde van $1,25 + a_1 / 2$ h_c en $t = 1,25 + 500 / 2 = 2800$ $= 1,34$ reken met $b = 1,34$ -

opmerking


stalen ligger op 2 steunpunten met een q- en een F-last 1xprofiel 1: L 200 x 200 x 15

werk

Rijnstraat 149 Katwijk Aan Zee

werknummer

2223EA_149

materiaal S235

onderdeel Wandoorbraak 2 - Stalen ligger - onder raam binnenblad (t.b.v. grondbelasting)

klasse 3 flensdikte <40

kerngegevens

norm: Eurocode NIEUWBOUW

ontwerplevensduur klasse = 3

gevolgklasse CC1

correctiefactor voor formule 6.10.b x= 0,89

de waarden van ksi volgt uit de Nationale Bijlage

ontwerplevensduur = 50 jaar

toepassing gebouwen en andere gewone constructie:

6.10.a 6.10.b 6.1 partiële factoren

g_{0j}= 1,22 xg_{0j}= 1,08 g_{M0}= 1,00 -g_{0,1}= 1,35 g_{0,1}= 1,35 g_{M1}= 1,00 -g_{0,2}= 1,35 g_{0,2}= 1,35 g_{M2}= 1,25 -

kipcontrole uitschakelen? nee

eigen gewicht ligger automatisch berekenen ja

diverse factoren

gebouwcategorie A: woon- en verblijfsruimtes

(gewichtsberekening) y₀= 0,4 -(elastische doorbuiging) y₁= 0,5 -(kruip) y₂= 0,3 -reductiefactor vloerbelasting y_f= 1,00 -

belasting profiel 1: sterke as

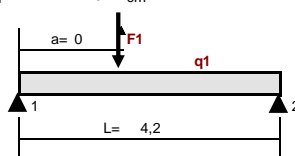
SI = 2209 cm⁴ Sg = 0,46 kN/m'SW_{pl} = 152 cm³ SA = 58,1 cm²SW_{el} = 152 cm³ E = 2E+05 N/mm²

liggerlengte L= 4,2 m

toelaatbare einddoorbuiging 1: 250 * L

toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: 333 * L

toegepaste zeeg 0 mm

**belastingen en combinaties**

Wandoorbraak 2 - Stalen ligger - onder raam binnenblad (t.b.v. grondbelasting)

q1:permanente belasting G_{kj}= 3,96 kN/m G_{kj}: (incl.e.g.) 3,96 + 0,46 = 4,42 kN/m'opgelegde belasting exteem+mom. SQ_{extr+mom}= 0 kN/m STR/GEO g_{0j} G_{kj} + g₀ SQ_{mom}opgelegde belasting momentaan SQ_{mom}= 0 kN/m 6.10.a: 1,22 4,42 + 1,35 0,00 = 5,37 kN/m'STR/GEO xg_{0j} G_{kj} + g₀ SQ_{extr+mom}

6.10.b: 1,08 4,42 + 1,35 0,00 = 4,78 kN/m'

F1:permanente belasting G_{kj}= 0 kN G_{kj}: (incl.e.g.) 0 = 0,00 kNopgelegde belasting exteem+mom. SQ_{extr+mom}= 0 kN STR/GEO g_{0j} G_{kj} + g₀ SQ_{mom}opgelegde belasting momentaan SQ_{mom}= 0 kN 6.10.a: 1,22 0 + 1,35 0 = 0,00 kNplaats puntlast vanaf steunpunt 1 (links) a= 0 m STR/GEO xg_{0j} G_{kj} + g₀ SQ_{extr+mom}

6.10.b: 1,08 0 + 1,35 0 = 0,00 kN

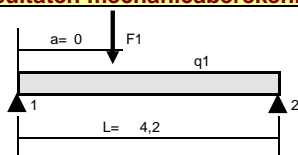
unity-checks

er worden geen verstijvingsschotjes toegepa: zie ook de invoercellen verderop in deze berekening

UGT	buiging	0,33	dwarskracht	0,14	onderflensinklemming	0,04	kip	0,34	BGT	u _{eind}	0,23	u _{bij}	0,00
-----	---------	------	-------------	------	----------------------	------	-----	------	-----	-------------------	------	------------------	------

resultaten mechanica berekeningen

Wandoorbraak 2 - Stalen ligger - onder raam binnenblad (t.b.v. grondbelasting)



belastinggeval / combinatie	belastingen		dwarskracht (kN)		reactie (kN)	
	q1	F1	V _{1,2}	V _{2,1}	R ₁	R ₂
G _{kj}	4,42	0,00	-9,3	9,3	9,3	9,3
Q _{k1} + y _{0,j} * Q _{kj}	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
ULS(1) 6.10.a	5,37	0,00	-11,3	11,3	11,3	11,3
ULS(2) 6.10.b	4,78	0,00	-10,0	10,0	10,0	10,0
maatgevende waarden			V _{Ed} =	11,3 kN	R _{Ed} =	11,3 kN

belastinggeval / combinatie	steunpuntmoment (kNm)		veldmoment (kNm)		positie M _{veld,max} (m)	vervorming (mm)
	M ₁	M ₂	M _{1,2}	M _{2,1}		
G _{kj}	0,0	0,0	9,7		uit R ₁	u _{1,2}
Q _{k1} + y _{0,j} * Q _{kj}	0,0	0,0	0,0		0,00	0,0
ULS(1) 6.10.a	0,0	0,0	11,8		2,10	
ULS(2) 6.10.b	0,0	0,0	10,5		2,10	
maatgevende waarden	M _{Ed,st} =	0,0 kNm	M _{Ed,v} =	11,8 kNm		


toetsingen bruikbaarheidsgrenstoestand (Rekenblad 2 - Stalen ligger - onder raam binnenblad (t.b.v. grondbelasting))

belastinggevallen en combinaties

veld				$u_{1,2}$
u_{on}	$=$	$G_{k,j}$	$=$	3,9
$u_{elastisch}$	$=$	$Q_{k,1} + y_{0,j} \cdot Q_{k,i}$	$=$	0,0
u_{zeeg}	$=$	volgens opgave	$=$	0,0
u_{eind}	$=$	$u_{on} + u_{elastisch} + u_{kruip} + u_{zeeg}$	$=$	3,9
$u_{eind,toe}$	$=$	$u_{eind,toelaatbaar}$	$=$	16,8
U.C.	$=$	$u_{eind} / u_{eind,toelaatbaar}$	$=$	0,23
u_{bij}	$=$	$u_{elastisch}$	$=$	0,0
$u_{bij,toe}$	$=$	$u_{bij,toelaatbaar}$	$=$	12,6
U.C.	$=$	$u_{bij} / u_{bij,toelaatbaar}$	$=$	0,00

toetsingen uiterste grenstoestand (samenvatting) (Rekenblad 2 - Stalen ligger - onder raam binnenblad (t.b.v. grondbelasting))

buiging, art 6.2.5	M_{Ed}	$=$	11,8	6.12	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0$	$=$	$\frac{11,8}{35,8}$	$=$	0,33	-
dwarskracht, art. 6.2.6	V_{Ed}	$=$	11,3	6.17	$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1,0$	$=$	$\frac{11,3}{78,0}$	$=$	0,14	-
onderflensinklemming, art. 6.3.1	R_1	$=$	11,3	6.46	$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0$	$=$	$\frac{11,3}{313,4}$	$=$	0,04	-
	R_2	$=$	11,3	6.46	$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0$	$=$	$\frac{11,3}{313,4}$	$=$	0,04	-
kip, art. 6.3.2	M_{Ed}	$=$	11,8	6.54	$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0$	$=$	$\frac{11,8}{34,7}$	$=$	0,34	-
oplegglengte, art. 6.9 EC steen	l_{opleg}	$=$	N_{Ed}	/ (	b	b	f_b)		
	R_1	l_{opleg}	$=$	11,3	10^3	/ (	1,34	200	2,89	) = 15 mm
	R_2	l_{opleg}	$=$	11,3	10^3	/ (	1,34	200	2,89	) = 15 mm

art. 6.2.5 buigend moment, enkele buiging, rekenwaarde moment (Rekenblad 2 - Stalen ligger - onder raam binnenblad (t.b.v. grondbelasting))

rekenwaarde moment	M_{Ed}	=	11,8	kNm	profiel	=	L 200 x 200 x 1: A	=	58,1	cm ²		
reductie flensdoorsnede (boutgat)	$A_{f,red}$	=	0,0	cm ²	kwaliteit	=	S235	g_{M0}	=	1,00		
de boutgaten mogen worden verwaarloosd					f_y	=	235	N/mm ²	g_{M2}	=	1,25	
					f_u	=	360	N/mm ²	W_{pl}	=	152,2	cm ³
					b	=	200	mm	$W_{el,min}$	=	152,2	cm ³
					t_f	=	15	mm	$W_{ef,min}$	=	152,2	cm ³
					A_f	=	20,0	1,5	=	30,0	cm ²	
6.12	$\frac{M_{Ed}}{M_{C,Rd}}$	<= 1,0	=	$\frac{11,8}{35,8}$	=	0,33	-					
					$A_{f,net}$	=	30	-	0,0	=	30,0	cm ²

de boutgaten mogen worden verwaarloosd

6.12	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0$	$=$	$\frac{11,8}{35,8}$	$=$	0,33	-
(2) voor doorsnedeklasse 1 en 2						
6.13	$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{g_{M0}}$	$=$	$\frac{152,2 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00}$	$=$	35,8	kNm
voor doorsnedeklasse 3						
6.14	$M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = \frac{W_{el,min} f_y}{g_{M0}}$	$=$	$\frac{152,2 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00}$	$=$	35,8	kNm
voor doorsnedeklasse 4						
6.15	$M_{c,Rd} = M_{ef,Rd} = \frac{W_{ef,min} f_y}{g_{M0}}$	$=$	$\frac{152,2 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00}$	$=$	35,8	kNm
6.16	(4) gaten voor verbindingsmiddelen mogen worden verwaarloosd als:					
	$\frac{A_{f,net}}{g_{M2}} \cdot 0,9 \cdot f_u \cdot 10^{-3}$	$=$	$\frac{30,0 \cdot 0,9 \cdot 360 \cdot 10^{-3}}{1,25}$	$=$	7,8	kN
	$\frac{A_f}{g_{M0}} \cdot f_y \cdot 10^{-3}$	$=$	$\frac{30 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00}$	$=$	7,1	kN

**art. 6.2.6 dwarskracht (afschuiving)****Wanddoorbraak 2 - Stalen ligger - onder raam binnenblad (t.b.v. grondbelasting)**

rekenwaarde dwarskracht	V_{Ed}	=	11,3	kN	profiel	=	L 200 x 200 x 1: A	=	58,1	cm ²		
profiel			gewalste I en H profielen		kwalitei	=	S235	g_{MO}	=	1,00	-	
hoogte van het lijf	h_w	=	170	mm	f_y	=	235	N/mm ²	I_y	=	2209	cm ⁴
factor in formules gelast profiel	h	=	1	-	b	=	200	mm	t_f	=	15	mm
					h	=	200	mm	t_w	=	15	mm
dikte in beschouwde punt	t	=	6	mm	S_y	=	0	cm ³	I_t	=	43,3	cm ⁴
					h_w	=	200	-	15	2=	170	mm
					afrondingstraal in profiel				r	=	18	mm

$$6.17 \quad \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1,0 = \frac{11,3}{78,0} = 0,14$$

$$6.18 \quad V_{c,Rd} = V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y / \sqrt{3}}{g_{M0}} = \frac{575 \cdot 235 \cdot 10^{-3} / \sqrt{3}}{1,00} = 78,0 \text{ kN}$$

(4) Om de rekenwaarde van de elastische weerstand tegen dwarskracht $V_{c,Rd}$ te toetsen mag, voor een kritiek punt van de doorsnede, het volgende criterium zijn gebruikt tenzij het toetsen op plooiën volgens hoofdstuk 5 van EN 1993-1-5 van toepassing is:

$$6.19 \quad \frac{t_{Ed}}{f_y / (\sqrt{3} g_{M0})} = \frac{4}{235 / (\sqrt{3} \cdot 1,00)} = 0,03$$

algemeen geldt:

$$6.20 \quad t_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{I_y} \frac{S}{t} = \frac{11,3}{2209} \frac{0 \cdot 10^2}{6} = 0 \text{ N/mm}^2$$

(5) Voor I- of H-profielen mag de schuifspanning in het lijf als volgt zijn bepaald:

$$6.21 \quad t_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{A_w} \text{ indien } A_f / A_w \geq 0,6 = \frac{11,3 \cdot 10^3}{2550} = 4 \text{ N/mm}^2$$

$$\begin{aligned} A_f &= b \cdot t_f = 200 \cdot 15 = 30 \cdot 10^2 \text{ cm}^2 \\ A_w &= h_w \cdot t_w = 170 \cdot 15 = 25,5 \cdot 10^2 \text{ cm}^2 \\ A_f / A_w &= 30 / 25,5 = 1,2 \end{aligned}$$

$$\text{waarde voor } t_{Ed} \text{ waarmee mag worden gerekend voor I en H-} = 4 \text{ N/mm}^2$$

6.22 (6) Bovendien behoort, voor lijven zonder dwarsverstijvers, de weerstand tegen plooiën door afschuiving volgens hoofdstuk 5 van EN 1993-1-5 te zijn bepaald indien

$$\frac{h_w}{t_w} > 72 \frac{e}{h} \text{ dus } \frac{170}{15} > 72 \frac{1,00}{1,00} \text{ eis } 11,3 > 72,0$$

met $e = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$ **conclusie: weerstand tegen plooiën hoeft niet te worden berekend**

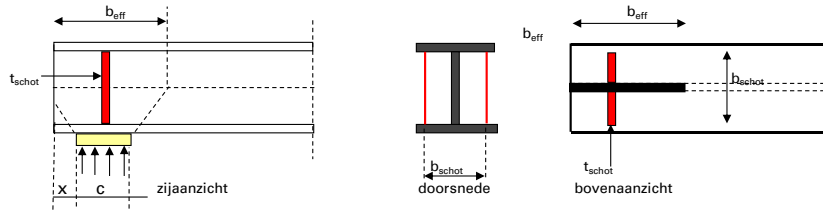
(3) a	gewalste I en H profiel	$A_v =$	A	- 2	b	t_f	+	(t_w	+ 2	r)	t_f	
		$A_v =$	5810	- 2	200	15	+	(15	+ 2	18)	15	= 574,8
(3) b	gewalste U en C profie	$A_v =$	A	- 2	b	t_f	+	(	t_w	+ r	)	t_f	
		$A_v =$	5810	- 2	200	15	+	(	15	+ 18	)	15	= 304,8
(3) c	gewalste T profielen	$A_v =$	0,9	(	A	- b	t_f)						
		$A_v =$	0,9	(	5810	- 200	15	)					= 2529
(3) d	gelast I,H, buis, // lijf	$A_v =$	h	S	(	h_w	t_w)						
		$A_v =$	1	(	170	15	)						= 2550
(3) e	gelast I,H, buis, // flens	$A_v =$	A	-	S	(	h_w	t_w)					
		$A_v =$	5810	-	S	(	170	15	)				= 3260
(3) f1	gewalste rh buis // hoc	$A_v =$	A	h	/	(	b	+	h)				
		$A_v =$	5810	200	/	(	200	+	200	)			= 2905
(3) f2	gewalste rh buis // bre	$A_v =$	A	b	/	(	b	+	h)				
		$A_v =$	5810	200	/	(	200	+	200	)			= 2905
(3) g	ronde buisprofielen	$A_v =$	2	A	/	p								
		$A_v =$	2	5810	/	p							= 3699	



art. 6.3.1 onderflensinklemming (gaffeloplegging) Vandoorbraak 2 - Stalen ligger - onder raam binnenblad (t.b.v. grondbelasting)

rekenwaarde oplegreactie	N_{Ed}	=	11,3	kN	profiel	=	L 200 x 200 x 1 E	=	210000	N/mm ²
extra normaalkracht in oplegg	N_{extra}	=	0	kN	kwali	=	S235			
opleglengte	c	=	100	mm	f_y	=	235	N/mm ²	g_{M1}	= 1,00 -
totale dikte schotjes	t_{schot}	=	0	mm	y-richting				z-richting	
totale breedte schotjes (incl. li	b_{schot}	=	0,0	mm	h	=	200	mm	b	= 200 mm
zijkant oplegging c tot eind lig	x	=	0,0	mm	kromm	=	c	t_w	= 15	mm

er worden geen verstijvingsschotjes toegepast



NEN 6770 art 12.2.4

$$b_{eff} = 0,5 \sqrt{(h^2 + c^2)} + x + c/2 = 0,5 \sqrt{(200,0^2 + 100,0^2)} + 0,0 + 100 / 2 = 161,8 \text{ mm}$$

$$b_{eff} < \sqrt{(h^2 + c^2)} = \sqrt{(200^2 + 100^2)} = 223,6 \text{ mm}$$

$$\text{kniklengte y-richting } l_{cr,y} = 2 \cdot 200 = 400,0 \text{ mm}$$

$$\text{doorsnede } A = b_{eff} t_w + (b_{schot} - t_w) t_{schot} = 161,8 \cdot 15 + (0,0 - 15) \cdot 0 = 2427 \text{ mm}^2$$

$$I = 1/12 (t_{schot} b_{schot}^3 + (b_{eff} - t_{schot}) t_w^3) = 1/12 (0 \cdot 0,0^3 + (161,8 - 0) \cdot 15^3) = 4551 \text{ mm}^4$$

$$\text{traagheidsstraal } i = \sqrt{I / A} = \sqrt{(4551 \cdot 10^4 / 24 \cdot 10^2)} = 4,3 \text{ mm}$$

y-richting

$$6.46 \quad \frac{N_{Ed} + N_{extra}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0 = \frac{11,3 + 0,0}{313,4} = 0,04$$

$$6.47-6.48 \quad N_{b,Rd} = c \cdot A \cdot f_y / g_{M1} = N_{b,Rd} = 0,549 \cdot 24,3 \cdot 235 \cdot 10^{-1} / 1,00 = 313,4 \text{ kN}$$

$$6.49 \quad c = \frac{1}{F + \sqrt{(F^2 - 1^2)}} \leq 1,0 \quad c = \frac{1}{1,176 + \sqrt{(1,176^2 - 0,984^2)}} = 0,549$$

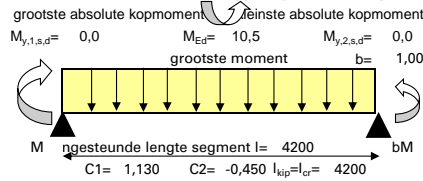
$$F = 0,5 [1 + a (1 - 0,2) + 1^2] \quad F = 0,5 [1 + 0,49 (0,984 - 0,2) + 0,984^2] = 1,176$$

$$6.50 \quad l_y = l_{cr,y} / i_y = 400 / 4,3 = 92,4$$

$$l_1 = p \sqrt{(E / f_y)} = p \sqrt{(2E+05 / 235)} = 93,9$$

$$l_y = l_y / l_1 = 92,4 / 93,9 = 0,984$$

$$\text{gemiddelde oplegspanning} = 11,3 \cdot 10^3 / (200 \cdot 100) = 0,56 \text{ N/mm}^2$$

art. 6.3.2 prismaische op buiging belaste staven
schema van het te controleren liggersegment tussen gaffels of kipsteunen

invoergegevens tbc kipcontrole

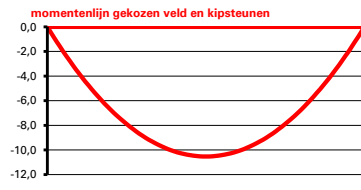
basisgeval uit NEN 677: tabel 10, q-last en kopmomenten
 momentenverloop: **parabool scharnierend**
 soort profiel: **gewalste I- en H-profielen**
 aangrijpingspunt belasting: **zwaartepunt bovenflens**
 wijze zijdelingse steunen: **tussen 2 gaffels**

aanvullende invoer via een liggerberekening:

invoer van de kipsteunen: **door gelijkmatige verdeling**
 te controleren veld: **veld 1**
 grenstoestand: **UGT2 vol - 6.10.b**

aantal kipsteunen: n = **0**
 te controleren liggerdeel (tussen de kipsteunen): **1**

reductie weerstandsmoment	$W_{red} =$	0,0	cm ³
reductie doorsnede	$A_{red} =$	0,0	cm ²
profiel	=	L 200 x 200 x 11 E	= 2E+05 N/mm ²
kwaliteit	=	S235	A = 58,1 cm ²
f_y	=	235 N/mm ²	G = 80769 N/mm ²
h	=	200 mm	g_{M1} = 1,00 -
t_f	=	15 mm	b = 200 mm
I_y	=	2209 cm ⁴	t_w = 15 mm
I_z	=	61,7 mm	I_z = 2209 cm ⁴
$W_{y,el}$	=	152,2 cm ³	I_z = 61,7 mm
$W_{y,pl}$	=	152,2 cm ³	I_t = 43,3 cm ⁴
$W_{y,eff}$	=	152,2 cm ³	h/b = 1,00 -
plaats van de horizontale kipsteunen bij liggerberekeningen			
$C_{kip,links}$	=	0,00	* 4200 = 0 mm
$C_{kip,rechts}$	=	1,00	* 4200 = 4200 mm
l	=	4200	- 0 = 4200 mm



$M_{y,1,s,d} = 0,0$ $M_{y,2,s,d} = 0,0$ $M_{Ed} = 10,5$ kNm
 $l_g = 4200$

"tekenafpraak" getekende momentenlijn wijkt af van de mechanica berekeni

kipcontrole algemeen: **0,30** kipcontrole gewalst prof: **0,29**

NEN 6771 art.12.2.5.3 bepaling vervangende ongesteunde kiplengte

tussen twee gaffels: $l_{kip} = l_{st} = 4200$ mm
 tussen een gaffel en een kipsteun of tussen twee kipsteunen
 $l_{kip} = (1,4 - 0,8b) l_{st}$ echter $1,0 \leq l_{kip} / l_{st} \leq 1,4$
 $f_2 = (1,4 - 0,8b) = (1,4 - (1,00)) = 0,60$

deze factor is niet van toepassing, zodat $f_2 = 1,00$

Er wordt gerekend met de volgende gegevens:

lengte ligger tussen de gaffels: $l_g = 4200$ mm
 ongesteunde horizontale lengte: $l = 4200$ mm
 rekenwaarde buigend moment: $M_{Ed} = 10,5$ kNm
 kopmoment met grootste absolute waarde: $M_{y,1,s,d} = 0,0$ kNm
 kopmoment met kleinste absolute waarde: $M_{y,2,s,d} = 0,0$ kNm

invloedsfactor uit tabel C1: $C_1 = 1,13$ -
 invloedsfactor uit tabel C2: $C_2 = -0,45$ -
 verhouding $f = b = M_{y,2,s,d} / M_{y,1,s,d} = 1,00$ -
 tabel 10, q-last en kopmomenten: $B^* = 0,00$

$$\text{factor } B^* = \frac{8}{8} \cdot \frac{M}{M} + \frac{q}{q} \cdot \frac{l}{l} = 0,00$$

toetsing kip art. 6.3.2.2 kipprommen - Algemeen

let op: de waarden voor C1 en C2 moet uit de tabellen 9 t/m 13 worden

$$6.54 \quad \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0 \quad = \quad \frac{10,5}{34,7} = \quad \mathbf{0,30} \quad -$$

gebruik bij formule 6.56 kromme a

$$6.55 \quad M_{b,Rd} = C_{LT} \cdot W_y \cdot f_y / g_{M1} \quad M_{b,Rd} = 0,971 \cdot 152,2 \cdot 235 \cdot 10^{-6} / 1,00 = 34,7 \text{ kNm}$$

$$6.56 \quad C_{LT} = \frac{1}{F_{1,T} + \sqrt{(F_{1,T}^2 - I_{LT}^2)}} \leq 1,0 \quad C_{LT} = \frac{1}{0,566 + \sqrt{(0,566^2 - 0,326^2)}} = 0,971 -$$

maatgevende waarde $C_{LT} = \mathbf{0,971}$ -

$$F_{1,T} = 0,5 [1 + a_{LT} (\sqrt{I_{LT}} - 0,2) + \sqrt{I_{LT}^2}] \quad F_{1,T} = 0,5 [1 + 0,21 (\sqrt{0,326} - 0,2) + \sqrt{0,326^2}] = 0,566 -$$

$$\sqrt{I_{LT}} = \sqrt{(W_y \cdot f_y / M_{Ed})} = \sqrt{152,2 \cdot 235 \cdot 10^{-3} / 336} = 0,326 -$$



$$12.2.7 \quad M_{ed} = M_{ke} = k_{red} C / I_g \cdot \sqrt{(E \cdot I_z \cdot G \cdot I_t)} \quad 1,00 \quad \frac{4}{4200} \quad \sqrt{(2E+05 \quad 2209 \quad 80769 \quad 43,3 \quad 10^8)} = 336 \quad \text{kNm}$$

NEN 6771

b) dubbel-symmetrische profielen : $h / t_f \leq 75 = \frac{200}{15} = 13,3$ -

c) dubbel-symmetrische profielen : $a = h t_f 10^{12} / t_w^3 b^3 \leq 575 = \frac{200 \cdot 15 \cdot 10^{12}}{15^3 \cdot 200 \cdot 4200^2} = 252$ -

aan deze eis wordt voldaan

$k_{red} =$ als $h / t_w > 75$: $k_{red} = -5,4 \cdot 10^{-5} a + 1,03 = -5,4 \cdot 10^{-5} \cdot 252 + 1,03 = 1,016$

aan deze eis wordt voldaan

$h / t_w = \frac{200}{15} = 13,33$ $a = 252$ eis < 5000 conclusie: $k_{red} = 1,00$ -

toepassingsgebied voor art. 12.2.1 NEN 6770

$$12.2.5.3 \quad C = p \frac{C_1}{I_{kip}} \frac{I_g}{I_{kip}} \left[\sqrt{\left(1 + \frac{p^2}{I_{kip}^2} S^2\right)} (C_2^2 + 1) + p \frac{C_2}{I_{kip}} S \right]$$

NEN 6771

$$C = p \frac{1,130}{4200} \frac{4200}{4200} \left[\sqrt{\left(1 + \frac{9,870}{4200^2} 1151,6^2\right)} (-0,450^2 + 1) + p \frac{-0,450}{4200} 1151,6 \right] = 3,5$$

$$12.2.11.b \quad S = \frac{h}{2} \sqrt{\left(\frac{E_d}{G_d} \frac{I_z}{I_t}\right)} = \frac{200}{2} \sqrt{\left(\frac{2E+05}{80769} \frac{2209,3}{43,3}\right)} = 1151,6$$

benadering geldt alleen voor I-profielen

toetsing kip art. 6.3.2.3 kipprommen voor gewalste profielen of equivalente gelaste profielen

$$6.54 \quad \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0 = \frac{10,53}{35,8} = 0,29$$

gebruik bij formule 6.57 kromme b

$$6.55 \quad M_{b,Rd} = C_{LT,mod} W_y f_y / g_{M1} \quad M_{b,Rd} = 1,000 \quad 152,2 \quad 235 \quad 10^6 / 1,00 = 35,8 \quad \text{kNm}$$

$M_{ed} = 336$ $\chi_{LT} = 0,33$ als bij berekening 6.3.2.2 kipprommen algemeen

$$6.57 \quad C_{LT} = \frac{1}{F_{LT} + \sqrt{(F_{LT}^2 - b^2 \chi_{LT}^2)}} \leq 1,0 \quad C_{LT} = \frac{1}{0,527 + \sqrt{(0,527^2 - 0,75 \cdot 0,326^2)}} = 1,000$$

$C_{LT} \leq 1 / \chi_{LT}^2 = 1 / 0,33^2 = 9,4$ - maatgevende waarde $C_{LT} = 1,000$ -

$$6.58 \quad C_{LT,mod} = C_{LT} f = 1,000 / 0,98 = 1,017$$

reken met $C_{LT,mod} = 1,000$ -

$$f = 1 - 0,5(1 - k_c) [1 - 2,0(\chi_{LT} - 0,8)^2] \leq 1,0 \quad f = 1 - 0,5(1 - 0,94) [1 - 2,0(0,326 - 0,8)^2] = 0,983$$

kip $F_{LT} = 0,5 [1 + a_{LT} (\chi_{LT} - \chi_{LT,0}) + b \chi_{LT}^2]$ $F_{LT} = 0,5 [1 + 0,34 (0,33 - 0,4) + 0,75 \cdot 0,33^2] = 0,527$ -

NEN-EN 1996-1-1 art. 6.3.1 invoer t.b.v. bepaling druksterkte metselwerk voor berekening van de oplegglengte

materiaal	=	baksteen	
gemiddelde druksterkte steen	$f_b =$	15 N/mm ²	
soort mortel	=	metselmortel	
de steen wordt ingedeeld in categorie	=	II	
doorgaande mortelvoeg // aan vlak van de wand	=	nee	3.6.2.1(6)
perforaties in steen	\leq	0 %	lintvoegen: $\geq 6,0$ mm en ≤ 15 mm
gemiddelde druksterkte mortel	$f_m =$	7,5 N/mm ²	$N_{Rdc} = b A_b f_d$
hoogte van wand tot niveau onder de last	$h_c =$	2800 mm	
afstand einde wand tot zijkant rand oplegvlak linl	$a_{1,l} =$	500 mm	
afstand einde wand tot zijkant rand oplegvlak rec	$a_{1,r} =$	500 mm	

3.6.1.2 karakteristieke druksterkte van metselwerk m.u.v. "shell bedded" metselwerk op basis van samenstellende materialen

$$3.1 \quad f_k = K f_b^a f_m^b = 1,0 \cdot 0,6 \cdot 15^{0,65} \cdot 7,5^{0,25} = 5,8 \quad \text{N/mm}^2$$

K

$$2.4.3(1) \text{ bepaling rekenwaarde van de druksterk } f_d = f_k / g_M = 5,8 / 2,0 = 2,9 \quad \text{N/mm}^2$$

$b =$ kleinste waarde van $1,25 + a_1 / 2$ h_c en $1 = 1,25 + 500 / 2 = 2800$ $= 1,34$ reken met $b = 1,34$ -

opmerking

Bestand :20 Berekeningen\Invoer\7.5 stalen kolom.xfr2

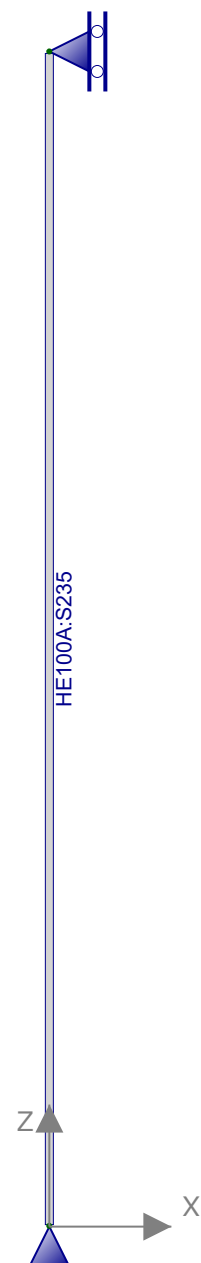
Gebruiker : S. Kizilaslan

Inhoudsopgave

1.1 KNOPEN.....	2
1.2 STAVEN.....	3
1.3 PROFIELEN.....	3
1.4 BELASTINGSGEVALLEN.....	3
1.5 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht.....	4
1.6 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk.....	5
2.1 KNOPEN - Imperfectie scheefstand.....	6
2.2 BELASTINGSGEVALLEN.....	6
2.2.1 Reactiekrachten.....	14
2.3 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT).....	15
2.3.2 Omhullende reactiekrachten.....	17
2.3.3 Omhullende staafkrachten.....	18
2.4 BRUIKBAAARHEIDSGRENSTOESTANDEN (BGT).....	18
2.4.2 Omhullende knoopverplaatsingen.....	19
2.5 EN1993 TOETSINGEN.....	20
2.5.1 BEREKENING VAN UNITY CHECKS.....	22
Staaf 1 - HE100A.....	22

Gehanteerde normen: : NEN-EN 1993-1-1+C2+A1/NB:2016 nl

Gevolgklasse : CC1

Zwaartekrachtversnelling g : 9,81 m/s²**1 Invoergegevens****1.1 KNOPEN**

Knoop-nummer	Coördinaten		Opleggingen		
	X [mm]	Z [mm]	Tx	Tz	Ry
1	0	0	A	A	
2	0	3230	A		

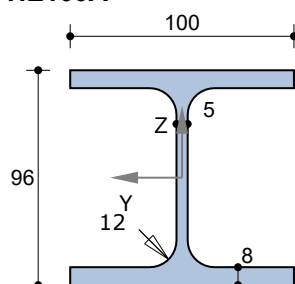
1.2 STAVEN

Staaf-nummer	Knoop		Staaf-type	Profiel	Lengte [mm]
	van	naar			
1	1	2		HE100A	3230

1.3 PROFIELEN

Profiel-nummer	Naam	Gewicht [kg/m]	E [N/mm ²]	A [mm ²]	I _y [mm ⁴]	W _{y;el_1} [mm ³]	W _{y;el_2} [mm ³]
1	HE100A	16,7	210000	2,126E3	3,4952E6	7,2817E4	7,2817E4

HE100A



Materiaalgegevens

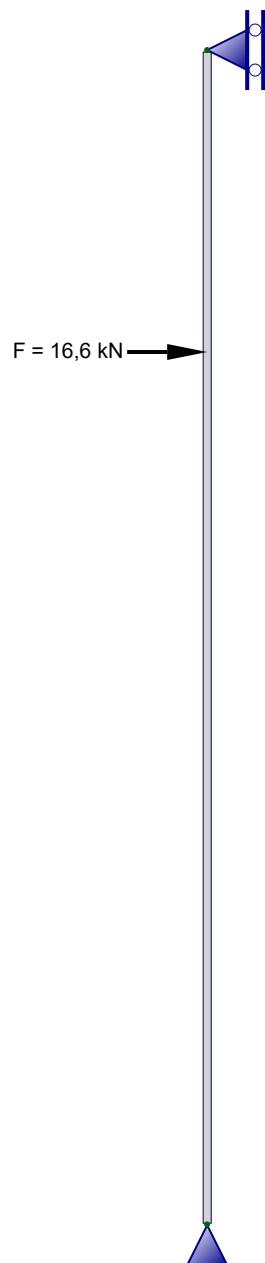
Staalsoort	S235 (Warmgewalst)
Elasticiteitsmodulus	E = 210000 N/mm ²

Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	y _{max} =	50,0 mm	Z _{max} =	48,0 mm
Minimale coördinaat	y _{min} =	-50,0 mm	Z _{min} =	-48,0 mm
Zwaartelij	Z _s =	0,0 mm	y _s =	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A =	2125,9 mm ²	G =	16,7 kg/m
Statisch moment	S _y =	41547 mm ³	S _z =	20578 mm ³
Traagheidsmoment	I _y =	3495194 mm ⁴	I _z =	1338249 mm ⁴
Traagheidsstraal	i _y =	40,5 mm	i _z =	25,1 mm
Elastisch weerstandsmoment	W _{y;el} =	72817 mm ³	W _{z;el} =	26765 mm ³
Centrifugaalmoment	C _{yz} =	0 mm ³	hoek =	0,00 graden
Traagheidsmoment	I _{max} =	3495194 mm ⁴	I _{min} =	1338249 mm ⁴
Traagheidsstraal	i _{max} =	40,5 mm	i _{min} =	25,1 mm
Halveringslijn	Z _h =	0,0 mm	y _h =	0,0 mm
Plastisch weerstandsmoment	W _{y;pl} =	83095 mm ³	W _{z;pl} =	41156 mm ³

1.4 BELASTINGSGEVALLEN

Nr.	Omschrijving	Type	ψ0	ψ1	ψ2
1	Permanent	Permanent incl. eigen gewicht	1,00	1,00	1,00
2	Veranderlijk	A:Woonfunctie en logiesfunctie	0,40	0,50	0,30

1.5 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht

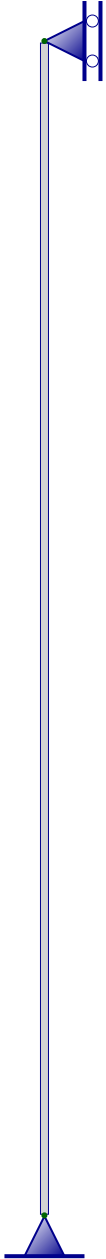
*) Belastingen a.g.v. eigen gewicht worden niet getekend!

Totaal eigen gewicht: : 53 kg.

1.5.1 Staafbelastingen

Staaf-nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	q	-0,164 kN/m	-0,164 kN/m	-90,0	1	0	3230
1	F	-16,600 kN		0,0	1	2400	

1.6 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk



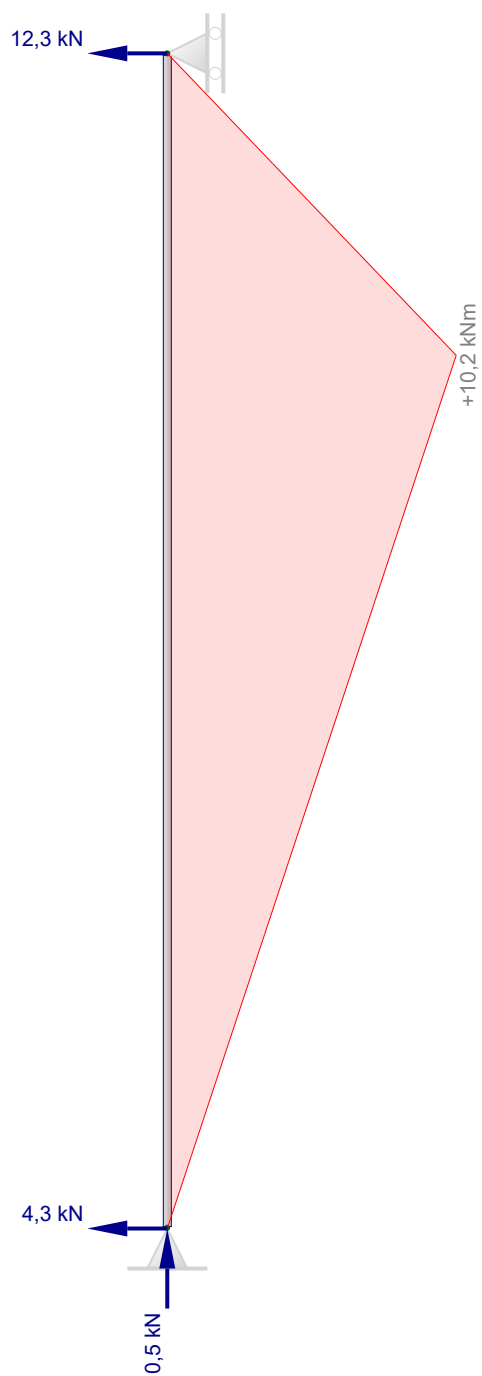
2 Berekeningsresultaten

2.1 KNOPEN - Imperfectie scheefstand

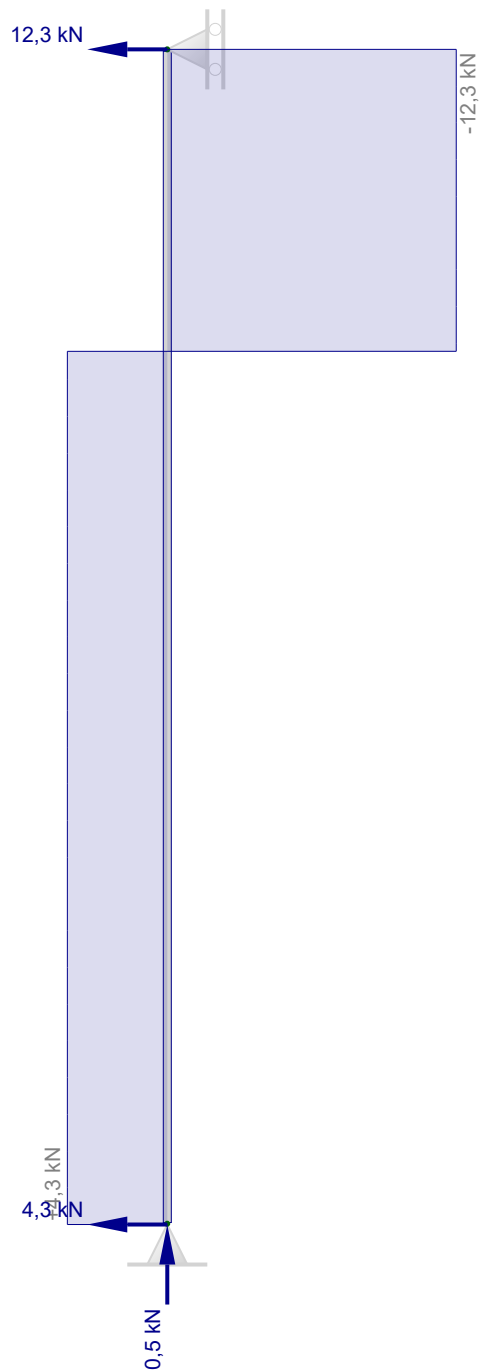
Knoop- nummer	1/200 in +X			1/200 in -X	
	X [mm]	Z [mm]		X [mm]	Z [mm]
1	0	0		0	0
2	16	3230		-16	3230

2.2 BELASTINGSGEVALLEN

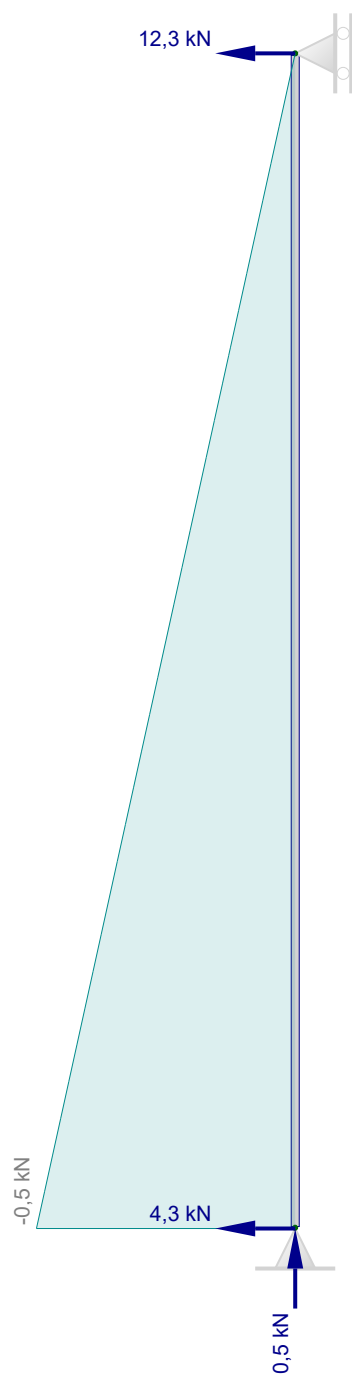
(GL) Geometrisch lineaire krachtsverdeling



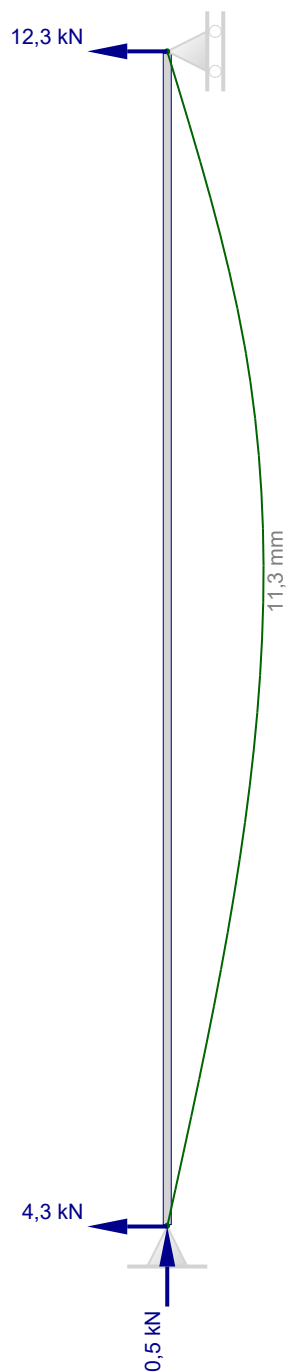
M-lijn - 1 Permanent



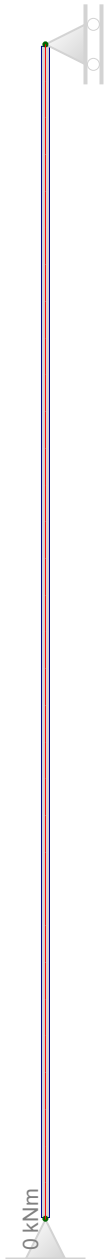
D-lijn - 1 Permanent



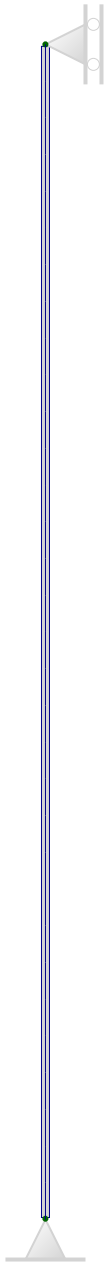
N-lijn - 1 Permanent



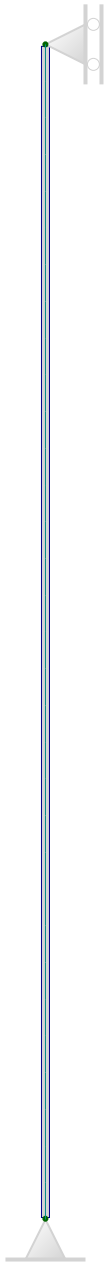
Verplaatsing - 1 Permanent



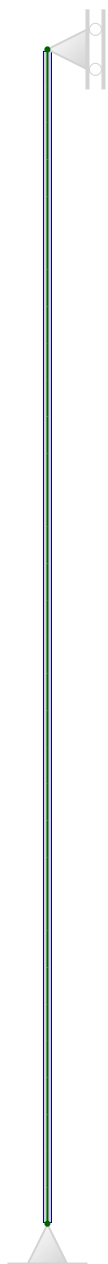
M-lijn - 2 Veranderlijk



D-lijn - 2 Veranderlijk



N-lijn - 2 Veranderlijk



Verplaatsing - 2 Veranderlijk

2.2.1 Reactiekrachten

Knoop-nummer	Belastings geval	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
1	1	-4,266	0,529	
2	1	-12,334		
Minimale / maximale waarden				
2	1	-12,334		
1	1	-4,266		

Knoop-nummer	Belastings geval	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
1	1		0,529	
1	1		0,529	

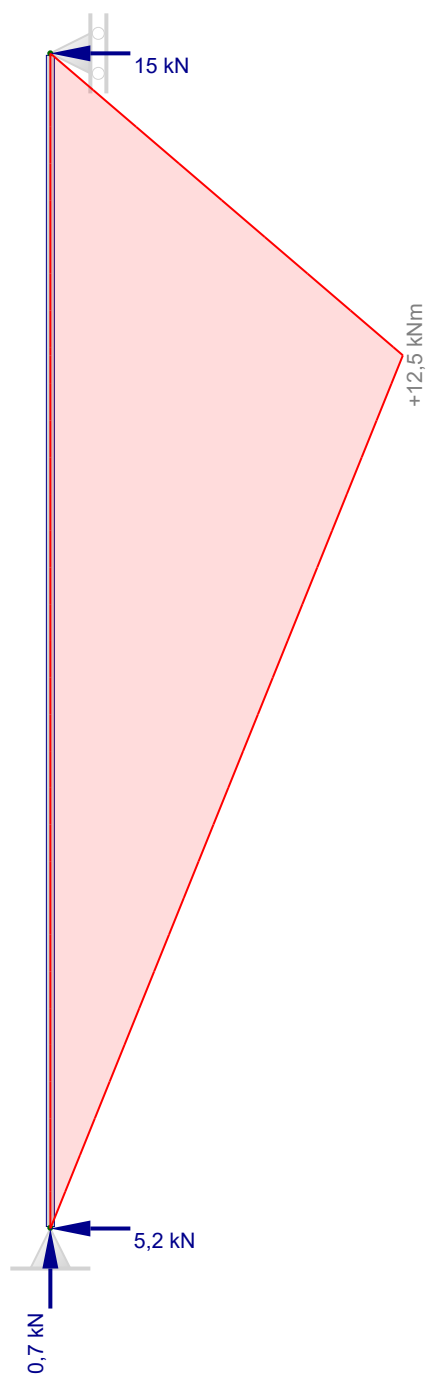
2.3 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT)

2.3.1 Belastingscombinaties

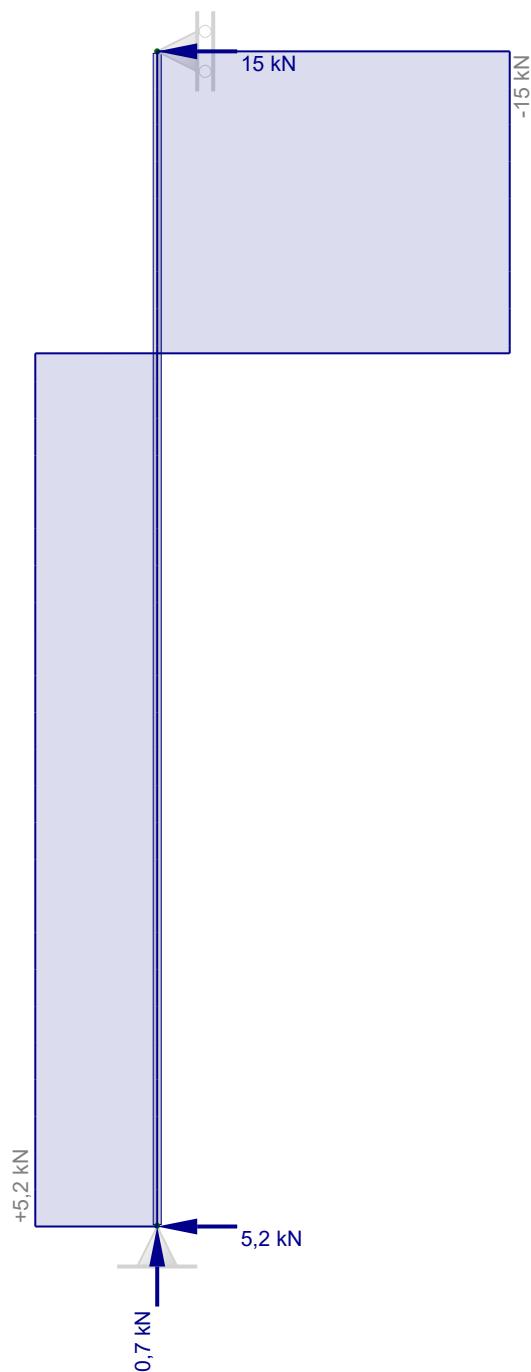
(GNL) Geometrisch niet-lineaire krachtsverdeling

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
1.1	Combinatie1 (6.10a) + Scheefstand 1/200 +X	UGT
1.2	Combinatie1 (6.10a) + Scheefstand 1/200 -X	UGT
2.1	Combinatie2 (6.10b) + Scheefstand 1/200 +X	UGT
2.2	Combinatie2 (6.10b) + Scheefstand 1/200 -X	UGT

Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)				
	1	2			
1.1	1,00x1,22	0,40x1,35			
1.2	1,00x1,22	0,40x1,35			
2.1	1,00x1,08	1,00x1,35			
2.2	1,00x1,08	1,00x1,35			



Omhullende M-lijn



Omhullende D-lijn

2.3.2 Omhullende reactiekrachten

Knoop-nummer	Combinatie nummer	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
1	1.1	-5,201	0,746	
	1.2	-5,207	0,544	
	2.1	-4,604	0,661	

Knoop-nummer	Combinatie nummer	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
1	2.2	-4,610	0,481	
2	1.1	-15,048		
	2.2	-13,321		
Minimale / maximale waarden				
2	1.1	-15,048		
1	2.1	-4,604		
1	2.2		0,481	
1	1.1		0,746	

2.3.3 Omhullende staafkrachten

Staaft-nummer	Combinatie nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]
1	1.1	1		0,720	5,204	0,000
	1.2	1		0,570	5,204	0,000
	2.1	1		0,638	4,607	0,000
	2.2	1		0,504	4,607	0,000
	1.2		2400	-0,091	5,204	12,490
	2.1		2400	-0,213	4,607	11,057
	1.1	2		-0,075	15,048	0,000
	1.2	2		0,075	15,048	0,000
	2.2	2		0,067	13,321	0,000

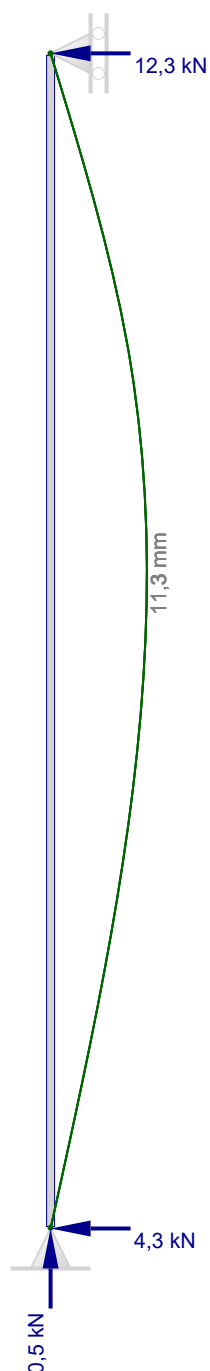
2.4 BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN (BGT)

2.4.1 Belastingscombinaties

(GNL) Geometrisch niet-lineaire krachtsverdeling

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
3	BGT Blijvend	BGT Blijvend
4	BGT Quasi blijvend	BGT Quasi blijvend
5	Combinatie	BGT

Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)				
	1	2			
3	1,00x1,00				
4	1,00x1,00	0,30x1,00			
5	1,00x1,00	1,00x1,00			



Omhullende verplaatsing

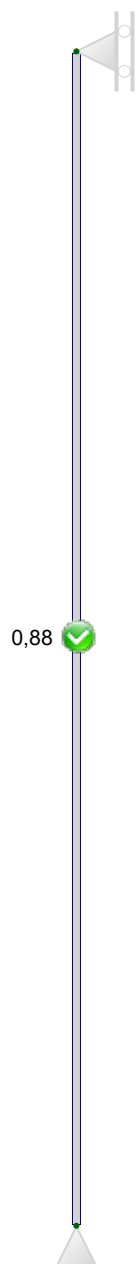
2.4.2 Omhullende knoopverplaatsingen

Knoop-nummer	Combinatie nummer	dx [mm]	dz [mm]	dr [mrad]
1	3	0,0	0,0	-9,4
2	3	0,0	0,0	13,1
Minimale / maximale waarden				

Knoop-nummer	Combinatie nummer	dx [mm]	dz [mm]	dr [mrad]
1	3	0,0		
2	3	0,0		
2	3		0,0	
1	3		0,0	
1	3			-9,4
2	3			13,1

2.5 EN1993 TOETSINGEN

De toetsing van de staalprofielen in de uiterste grenstoestand volgens EN 1993-1-1 is gebaseerd op een geometrische niet-lineaire krachtsverdeling (tweede orde analyse) inclusief de gegeven imperfecties volgens art.5.3.2. (a) algemene initiële scheefstanden, volgens figuur 5.2)



Staaft- nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
1	HE100A	1.2	1	6.2.5	0,64
		1.1	1	6.2.6	0,15
		1.2	1	6.2.8	0,64
		1.2	1	6.3.2.1	0,78
		1.1	1	6.3.3	0,78
		5	1	Doorbuiging	0,88

2.5.1 BEREKENING VAN UNITY CHECKS**Staaf 1 - HE100A****Buigend moment****art. 6.2.5**Combinatie: 1.2 $x = 2400 \text{ mm}$ $N_x = -0,091 \text{ kN}$ $V_z = 5,204 \text{ kN}$ $M_y = 12,49 \text{ kNm}$

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{83094,8 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 19,527 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{12,490}{19,527} = 0,64 < 1,0 \quad (6.12)$$

Dwarskracht (afschuiving)**art. 6.2.6**Combinatie: 1.1 $x = 2400 \text{ mm}$ $N_x = -0,241 \text{ kN}$ $V_z = -15,048 \text{ kN}$ $M_y = 12,49 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{758 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 102,8 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{15,0}{102,8} = 0,15 < 1,0 \quad (6.17)$$

Buiging en dwarskracht**art. 6.2.8**Combinatie: 1.2 $x = 2400 \text{ mm}$ $N_x = -0,091 \text{ kN}$ $V_z = 5,204 \text{ kN}$ $M_y = 12,49 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{758 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 102,8 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 5,204 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 102,843 / 2 = 51,422 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

Kipstabiliteit**art. 6.3.2.1**Combinatie: 1.2 $x = 2400 \text{ mm}$ $N_x = -0,57 \text{ kN}$ $V_z = 5,204 \text{ kN}$ $M_y = 12,49 \text{ kNm}$

$$\text{Aantal kipsteunen: } 0$$

$$d' = h - t = 96 - 8 = 88 \text{ mm} \quad I_w = \frac{(d')^2 b^3 t}{24} = \frac{(88)^2 \times 100^3 \times 8,0}{24} = 2581 \times 10^6 \text{ mm}^6$$

$$\text{torsiestijfheid volgens Roark geval 26} \quad I_t = 52647 \text{ mm}^4$$

volgens NEN-EN 1993-1-1+C2+A1/NB:2016 nl figuren NB.33 en NB.34:

$$L_g = 3230 \text{ mm} \quad L_{st} = 3230 \text{ mm}$$

$$M_{y,1,Ed} = 0 \text{ kNm} \quad M_{y,2,Ed} = 0 \text{ kNm} \quad M_{yEd} (x=L_{st}/2 = 1615 \text{ mm}) = 8,405 \text{ kNm}$$

Berekende equivalente belasting $q = 6,445 \text{ kN/m}$

$$B^* = \frac{8 M}{8 |M| + q L_{st}^2} = \frac{8 \times 0 \times 10^{-6}}{8 \times |0 \times 10^{-6}| + 6,445 \times 3230^2} = 0 \quad \text{D.4.3 (3)}$$

$$\beta = \frac{M_{y,1,Ed}}{M_{y,2,Ed}} = \frac{0}{0} = 1 \quad C_1 = 1,13 \quad C_2 = -0,461$$

aangrijpingspunt belasting op z = 48 mm

$$L_{kip} = L_{st} = 3230 \text{ mm}$$

$$S = \frac{h}{2} \times \sqrt{\frac{E \times I_z}{G \times I_t}} = \frac{96}{2} \times \sqrt{\frac{210000 \times 1338249}{80769 \times 52647}} = 390 \text{ mm} \quad \text{(NB.159)}$$

$$C = \frac{\pi \times C_1 \times L_g}{L_{kip}} \times \left(\sqrt{1 + \left(\frac{\pi^2 \times S^2}{L_{kip}^2} \times (C_2^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times C_2 \times S}{L_{kip}} \right) =$$

$$= \frac{\pi \times 1,13 \times 3230}{3230} \times \left(\sqrt{1 + \left(\frac{\pi^2 \times 390^2}{3230^2} \times (-0,461^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times -0,461 \times 390}{3230} \right) = 3,225 \quad \text{(NB.157)}$$

$$h / t_w = 96 / 5 = 19,2 < 75 \quad \rightarrow k_{red} = 1 \quad \text{(NB.153)}$$

$$M_{cr} = k_{red} \times \frac{C}{L_g} \times \sqrt{E \times I_z \times G \times I_t} =$$

$$= 1 \times \frac{3,225}{3230} \times \sqrt{210000 \times 1338249 \times 80769 \times 52647} \times 10^{-6} = 34,511 \text{ kNm} \quad \text{(NB.148)}$$

$$\lambda_{Lt} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{83095 \times 235}{34510857}} = 0,752 > \lambda_{Lt,0} = 0,4$$

$$\text{Kipkromme a} \quad \alpha_{Lt} = 0,21$$

$$\Phi_{Lt} = 0,5 [1 + \alpha_{Lt} (\lambda_{Lt} - 0,2) + \lambda_{Lt}^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (0,752 - 0,2) + 0,752^2] = 0,841$$

$$\chi_{Lt} = \frac{1}{\Phi_{Lt} + \sqrt{\Phi_{Lt}^2 - \lambda_{Lt}^2}} = \frac{1}{0,841 + \sqrt{0,841^2 - 0,752^2}} = 0,822 \quad \text{(6.56)}$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{Lt} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,822 \times 83094,8 \times \frac{235}{1,00} \times 10^{-6} = 16 \text{ kNm} \quad \text{(6.55)}$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{12,5}{16,0} = 0,78 < 1,0 \quad \text{(6.54)}$$

Prismatische, op buiging en druk belaste staven

art. 6.3.3

Combinatie: 1.1 $x = 2400 \text{ mm}$ $N_x = -0,72 \text{ kN}$ $V_z = 5,204 \text{ kN}$ $M_y = 12,49 \text{ kNm}$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{3230}{40,5} \frac{1}{93,9} = 0,848 \quad \text{(6.50)}$$

$$\lambda_{y1} = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_{y1}} = \frac{3230}{25,1} \frac{1}{93,9} = 1,371 \quad (6.50)$$

Knikkromme $y-y$ b $\alpha = 0,34$

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,848 - 0,2) + 0,848^2] = 0,97$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,97 + \sqrt{0,97^2 - 0,848^2}} = 0,694 \quad (6.49)$$

Knikkromme $z-z$ c $\alpha = 0,49$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,371 - 0,2) + 1,371^2] = 1,726$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,726 + \sqrt{1,726^2 - 1,371^2}} = 0,36 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 2126 \times 10^{-3} = 499,6 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 83095 \times 10^{-6} = 19,5 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 41156 \times 10^{-6} = 9,7 \text{ kNm}$$

Interactiefactoren volgens methode 2 (EN 1993-1-1, Bijlage B)

$$\varphi = M_2 / M_1 = 0/0 = 1 \quad \alpha_h = M_h / M_s = 0/8,405 = 0$$

$$C_{my} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 0 = 0,95$$

$$k_{yy} = C_{my} \left(1 + (\lambda_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,95 \times \left(1 + (0,848 - 0,2) \times \frac{0,72}{0,694 \times 499,587 / 1,00} \right) = 0,951$$

$$\varphi = M_2 / M_1 = 0/0 = 1 \quad \alpha_h = M_h / M_s = 0/8,405 = 0$$

$$C_{mLT} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 0 = 0,95$$

$$k_{zy} = \left(1 - \frac{0,1}{(C_{mLT} - 0,25)} \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = \left(1 - \frac{0,1}{(0,95 - 0,25)} \times \frac{0,72}{0,36 \times 499,587 / 1,00} \right) = 0,999$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lr} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{0,72}{0,694 \times 499,587} + 0,951 \times \frac{12,49}{0,822 \times \frac{19,527}{1,00}} = 0,74 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lr} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{0,72}{0,36 \times 499,587} + 0,999 \times \frac{12,49}{0,822 \times \frac{19,527}{1,00}} = 0,78 < 1 \quad (6.62)$$

Doorbuiging

Combinatie: 5 x = 1800 mm Nx = -0,234 kN Vz = 4,266 kN My = 7,678 kNm

Lokale knoopverplaatsingen d_{z1} = 0 mm d_{z2} = 0 mm

$$w_{\text{eind},z} = w_z - w_{\text{Zeeg},z} = -11,3 - 0 = -11,3 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{eind},z}|}{w_{\text{eind},z,\text{max}}} = \frac{|-11,3|}{3230 / 250} = \frac{|-11,3|}{12,9} = 0,88 < 1,0$$

$$w_{\text{bijk},z} = w_z - w_{\text{BGT Blijvend},z} = -11,3 + 11,3 = 0 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{bijk},z}|}{w_{\text{bijk},z,\text{max}}} = \frac{|0|}{3230 / 333} = \frac{|0|}{9,7} = 0,00 < 1,0$$



opneembare draagkracht funderingstroken en poeren op staal volgens NEN 9997-1 en bijlage D

werk Rijnstraat 149 Katwijk Aan Zee
 werknummer 2223EA_149
 onderdeel Wanddoorbraak 2 -

uitgangspunten

gedraineerde ondergrond
 $F_{s,h;d}$ is verwaarloosbaar klein t.o.v. $F_{s,v;d}$
 de onderkant van de fundering is vlak
 de grond onder de strook of poer is niet gelaagd

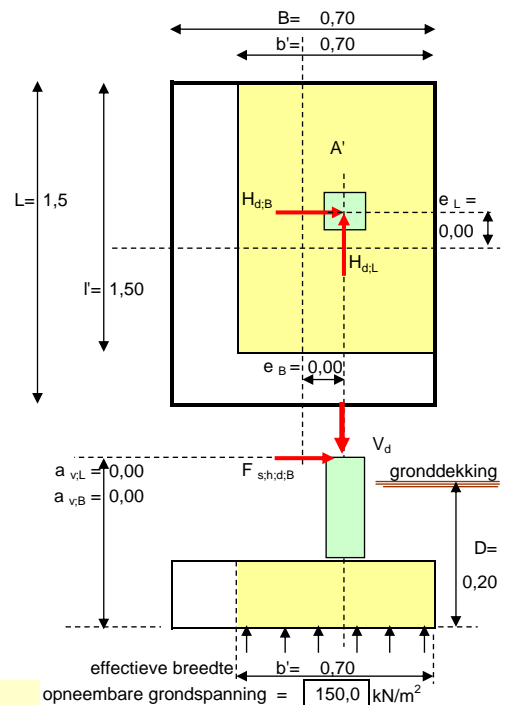
geometrie en belastingen bij excentrische belasting

lengte funderingsoppervlak	L	=	1,5	m
breedte funderingsoppervlak	B	=	0,7	m
rekenwaarde verticale belastingcomponent	V_d	=	146	kN
rekenw. hor. belastingcomponent in lengterichting	$H_{d,L}$	=	0	kN
rekenw. hor. belastingcomponent in breedterichting	$H_{d,B}$	=	0	kN
verticale afstand van $F_{s,h;d,L}$ tot aanlegniveau	$a_{v,L}$	=	0	m
verticale afstand van $F_{s,h;d,B}$ tot aanlegniveau	$a_{v,B}$	=	0	m
excentr. $F_{s,v;d}$ t.o.v. zwaartepunt funderingsoppervlak	e_L	=	0	m
excentr. $F_{s,v;d}$ t.o.v. zwaartepunt funderingsoppervlak	e_B	=	0	m
gronddekking boven aanlegniveau fundering	D	=	0,20	m
dikte fundering d		=	0,20	m

grondparameters voor excentrische en centrische belasting

rekening houden met grondwater tot onderkant van de fundering = nee

gegevens grondparameters uit tabel 2.b van NEN 9997-1 halen? = ja
 grondsoort uit tabel 2.b zand schoon matig



effectieve cohesie
 effectieve hoek van inwendige wrijving
 repr. volumieke gewicht droge grond
 repr. volumieke gewicht verzadigde grond
 rekenwaarde volumieke gewicht van water

tabel 2.b	
c'	= 0,0 kN/m ²
φ'	= 32,5 °
γ	= 18,0 kN/m ³
γ_{sat}	= 20,0 kN/m ³
$\gamma_{w,d}$	= 10,0 kN/m ³

unity-check	=	V_d	/	$R_{v,d}$	=	146	/	158	=	0,93
opneembare grondspanning op alleen het effectieve oppervlak A' van de fundering										
effectief funderingsoppervlak art. 6.5.2.2(b)	$A' = l' \cdot b'$	=	1,50	0,70						
opneembare grondspanning op A :	$\sigma'_{max,d}$	=	$q_{r,v,d} / B$	=	150,0	1,05	/	0,70	=	150,0
					1,50					

$\sigma'_{max,Rd}$	=	150,0	kN/m ² (op A')
A'	=	1,1	m ²
	=	150,0	kN/m ² (op A)

belastingfactoren

belastingfactor gunstig werkende belasting EC 0 bijlage A, tabel A3
 partiële materiaalfactoren (bijlage A, tabel A.4a)
 materiaalfactor cohesie
 materiaalfactor hoek van inwendige wrijving
 materiaalfactor volumieke massa van grond

γ_{fg}	=	0,90	-
$\gamma_{m;c1}$	=	1,60	-
$\gamma_{m;\varphi}$	=	1,15	-
$\gamma_{m;g}$	=	1,10	-



rekenw. uitwendig moment in lengterichting	$M_{s,d,L}=H_{d,L} \cdot a_{v,L}$	=	0,0	0,00	=	0,0	kNm			
rekenw. uitwendig moment in breedterichting	$M_{s,d,B}=H_{d,B} \cdot a_{v,B}$	=	0,0	0,00	=	0,0	kNm			
hor. verschuiving $F_{s,v,d}$ in lengterichting	$x_L=M_{s,d,L} / V_d$	=	0,00	/	146	=	0,00 m			
hor. verschuiving $F_{s,v,d}$ in breedterichting	$x_B=M_{s,d,B} / V_d$	=	0,0	/	146	=	0,00 m			
lengte effectieve funderingsoppervlak	$l'=L - 2 \cdot e_L - 2 \cdot x_L$	=	1,50	-	0,00	-	0,00	=	1,50	m
breedte effectieve funderingsoppervlak	$b'=B - 2 \cdot e_B - 2 \cdot x_B$	=	0,70	-	0,00	-	0,00	=	0,70	m
totale funderingsoppervlak	$A=L \cdot B$	=	1,50	0,70	=	1,1	m ²			
effectieve funderingsoppervlak	$A'=l' \cdot b'$	=	1,50	0,70	=	1,1	m ²	6.5.2.2(1)(b)		

rekenwaarde grondparameters

hoek van inwendige wrijving	$\tan \varphi'$	=	$\tan 32,5$	=	0,64	-
	$\tan \varphi' / \gamma_{m,\varphi}$	=	0,64 / 1,15	=	0,55	-
	$f = \text{boogtan}(\tan \varphi_{rep}) / \gamma_{m,\varphi}$	=	boogtan 0,554	=	29,0	°

6.5.2.2 Analytische methode draagvermogen gedraineerde toestand**niet gelaagde grond 6.5.2.2(h) geval a)**

opneembare kracht gehele fundering	$R_{v,d}$	=	$\sigma'_{max,Rd} \cdot A'$	=	150,0	1,05	=	158	kN	6.5.2.2(1)(g)
opneembare lijnlast per m' fundering	$q_{r,v,d}$	=	$R_{v,d} / L$	=	158	/	1,50	=	105	kN/m'

invloed cohesie						invloed gronddekking						invloed ondergrond						6.5.2.2(1)(i)	
$C'_{gem,d}$	N_c	b_c	s_c	i_c	+	$S'_{v,z,d}$	N_q	b_q	s_q	i_q	+	0,5	$\gamma'_{gem,d}$	b'	N_γ	b_γ	s_γ	i_γ	
0,00	27,83	1,00	1,24	1,00	+	3,27	16,42	1,00	1,23	1,00	+	0,5	16,36	0,70	17,08	1,00	0,86	1,00	
$\sigma'_{max;Rd}$	=	0,0			+		65,9				+	84,1			=	150,0	kN/m ²		

cohesie

$c'_{gem,d}$	=	$c' / \gamma_{m,c1}$	=	0,00	/	1,60	=	0,00	kN/m ²				
	=	$(N_q - 1) \cdot \cotg \varphi'$	=	(	16,42	- 1)	\cotg	29,0	= 27,83			
s_c	=	$(s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1)$	=	(	1,23	16,42	-	1	) / ( 16,42 - 1) = 1,24		
i_c	=		=	(uitgangspunt: H_d is verwaarloosbaar klein t.o.v. V_d)					1,00				
b_c	=		=	de helling onderzijde fundering = 0 graden					1,00				
$c'_{gem,d}$	N_c	b_c	s_c	i_c	=	0,00	27,83	1,00	1,24	1,00	=	0,0	kN/m ²

gronddekking

SD* γ	=	G _{water} * γ_{sat} + (D-G _{water}) γ	=	0,00	20,0	+	(	0,20	-	0,00	)	18,0	=	3,6	kN/m ²
s' _{v,z,d}	=	SD * γ / $\gamma_{f,g}$ - G _{w,ef} * $\gamma_{w,d}$	=		3,60	/	1,10	-	0,00	0,00			=	3,27	kN/m ²
				effectieve grondwaterstand boven onderkant strook								G _{w,ef}	=	0,00	m
N _q	=	e ^{$\pi \cdot \tan \varphi' \cdot [\tan (45^\circ + 0,5 \cdot \varphi')]^2$}	=	e ^{$\pi \cdot \tan \varphi'$}	[	$\tan ($	45	+	0,5	29,0	) ]²		=	16,42	
s _q	=	1 + b' / l' * sin φ'	=	1 +	0,70	/	1,50	sin	29,0				=	1,23	
i _q	=		=	(uitgangspunt: F _{s,h,d} is verwaarloosbaar klein t.o.v. F _{s,v,d})									=	1,00	
b _q	=		=	de helling onderzijde fundering =0 graden									=	1,00	
s' _{v,z,d}	N _q	b _q	s _q	i _q	=	3,27	16,42	1,00	1,23	1,00			=	65,9	kN/m ²

ondergrond

volumieke gewicht grond onder de fundering

$\gamma'_{gem,d}$	=	$(\gamma / \gamma_{m,g}) - \gamma_{w,d}$	=	18,00	/	1,10	-	0,00	=	16,36	kN/m ³						
N_γ	=	$2 * (N_q - 1) * \tan \varphi'$	=	2 (	16,42	-	1)	\tan	29,0	=	17,08					
s_γ	=	$1 - (0,3 * b' / l')$	=	1 - (	0,3	0,70	/	1,50	)	=	0,86				
i_γ	=		=	(uitgangspunt: $F_{s,h,d}$ is verwaarloosbaar klein t.o.v. $F_{s,v,d}$)						=	1,00						
b_γ	=		=	de helling onderzijde fundering = 0 graden						=	1,00						
0,5	$\gamma'_{gem,d}$	b'	N_γ	b_γ	s_γ	i_γ	=	0,5	16,36	0,70	17,08	1,00	0,86	1,00	=	84,1	kN/m ²

tabellen met draagkracht centrisch belaste funderingstroken en poeren op staal volgens NEN 9997-1

werk

werknummer

onderdeel

Rijnstraat 149 Katwijk Aan Zee

2223EA_149

Wanddoorbraak 2 -

rekening houden met grondwater tot onderkant van de fundering

nee

grondwaterstand boven de onderkant fundering

n.v.t.

gegevens grondparameters uit tabel 2.b van NEN 9997-1 halen?

ja

grondsoort uit tabel 2.b

zand schoon matig

effectieve cohesie

 $c' = 0,0$ kN/m²

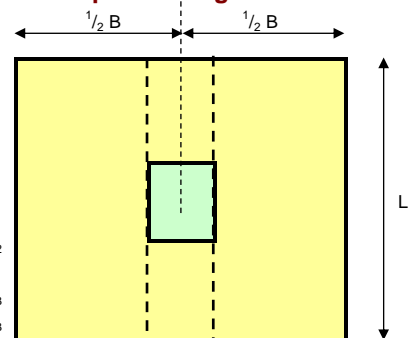
effectieve hoek van inwendige wrijving

 $\varphi' = 32,5$ °

repr. volumieke gewicht droge grond

 $\gamma = 18,0$ kN/m³

repr. volumieke gewicht verzadigde grond

 $\gamma_{sat} = 20,0$ kN/m³

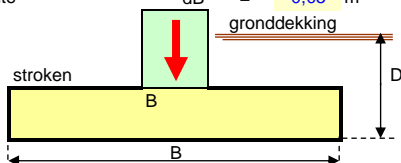


geometrie voor centrische belasting (in tabelvorm)

start gronddekking $D = 0,00$ m
 toename gronddekking $dD = 0,10$ m

tabel rekenwaarde opneembare belasting stroken

strooklengte $L = 1,50$ m
 start strookbreedte $B = 0,30$ m
 toename breedte $dB = 0,05$ m



stroken $L= 1,50$ opneembare grondspanning in kN/m^2							
strookbreedte B	gronddekking D						
	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	
0,30	39,4	68,9	98,3	127,8	157,3	186,7	
0,35	45,5	75,4	105,3	135,2	165,1	195,0	
0,40	51,4	81,8	112,1	142,4	172,8	203,1	
0,45	57,2	88,0	118,8	149,5	180,3	211,1	
0,50	62,9	94,1	125,3	156,5	187,7	218,9	
0,55	68,4	100,0	131,7	163,3	195,0	226,6	
0,60	73,8	105,9	137,9	170,0	202,1	234,1	
0,65	79,0	111,5	144,0	176,5	209,0	241,5	
0,70	84,1	117,1	150,0	182,9	215,9	248,8	
0,75	89,1	122,5	155,8	189,2	222,6	256,0	
0,80	93,9	127,7	161,5	195,3	229,1	262,9	
0,85	98,6	132,8	167,1	201,3	235,6	269,8	

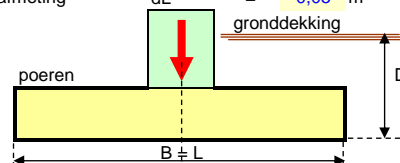
stroken $L= 1,50$ opneembare lijnlast in kN/m							
strookbreedte B	gronddekking D						
	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	
0,30	11,8	20,7	29,5	38,3	47,2	56,0	
0,35	15,9	26,4	36,9	47,3	57,8	68,2	
0,40	20,6	32,7	44,8	57,0	69,1	81,2	
0,45	25,8	39,6	53,4	67,3	81,1	95,0	
0,50	31,4	47,0	62,6	78,2	93,8	109,4	
0,55	37,6	55,0	72,4	89,8	107,2	124,6	
0,60	44,3	63,5	82,8	102,0	121,2	140,5	
0,65	51,4	72,5	93,6	114,8	135,9	157,0	
0,70	58,9	81,9	105,0	128,1	151,1	174,2	
0,75	66,8	91,8	116,9	141,9	166,9	192,0	
0,80	75,1	102,2	129,2	156,3	183,3	210,4	
0,85	83,8	112,9	142,0	171,1	200,2	229,3	

uitgangspunten

gedraineerde ondergrond
 H_d is verwaarloosbaar klein t.o.v. V_d)
 de onderkant van de fundering is vlak
 de grond onder de strook of poer is niet gelaagd

tabel rekenwaarde opneembare belasting vierkante poeren $L=B$

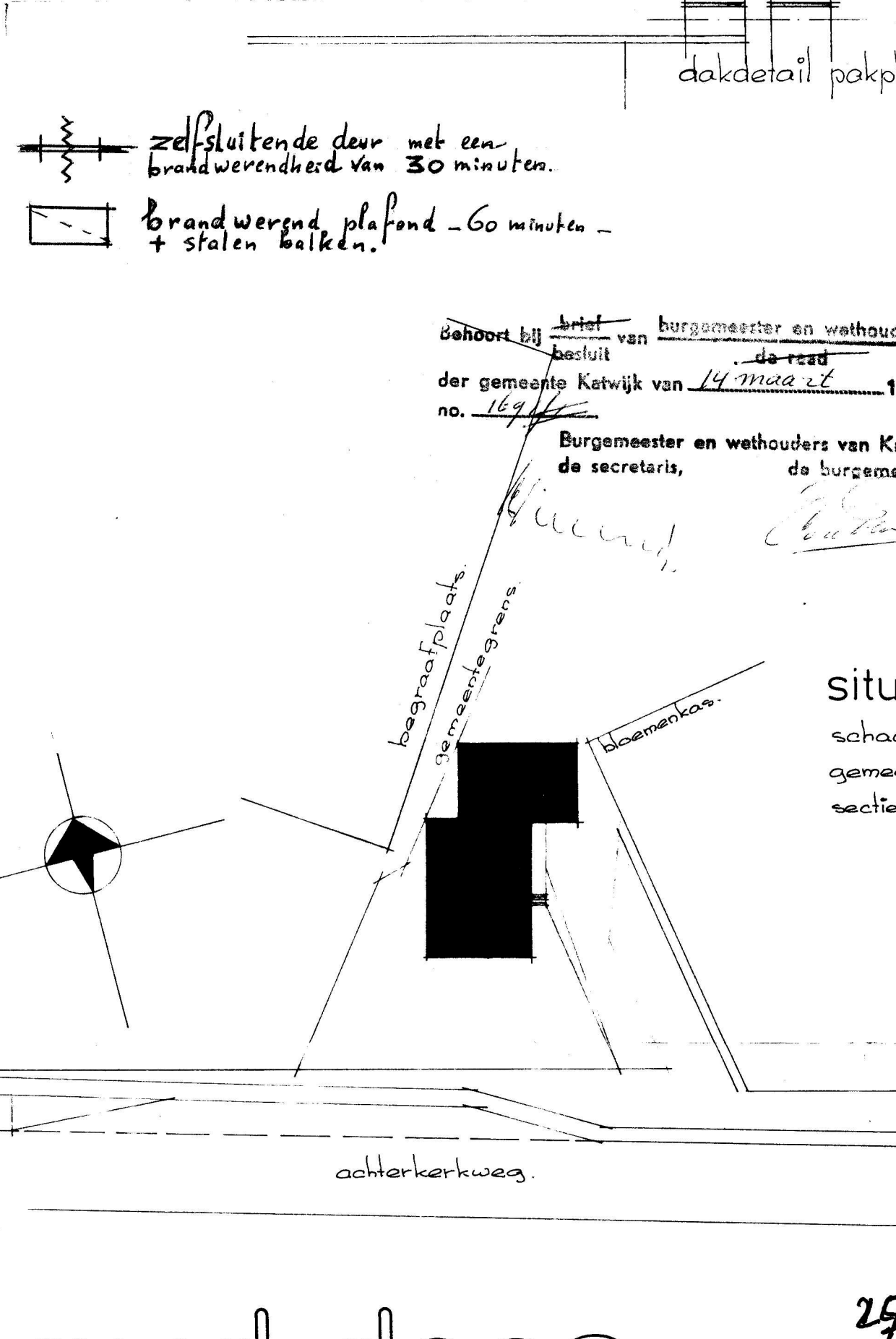
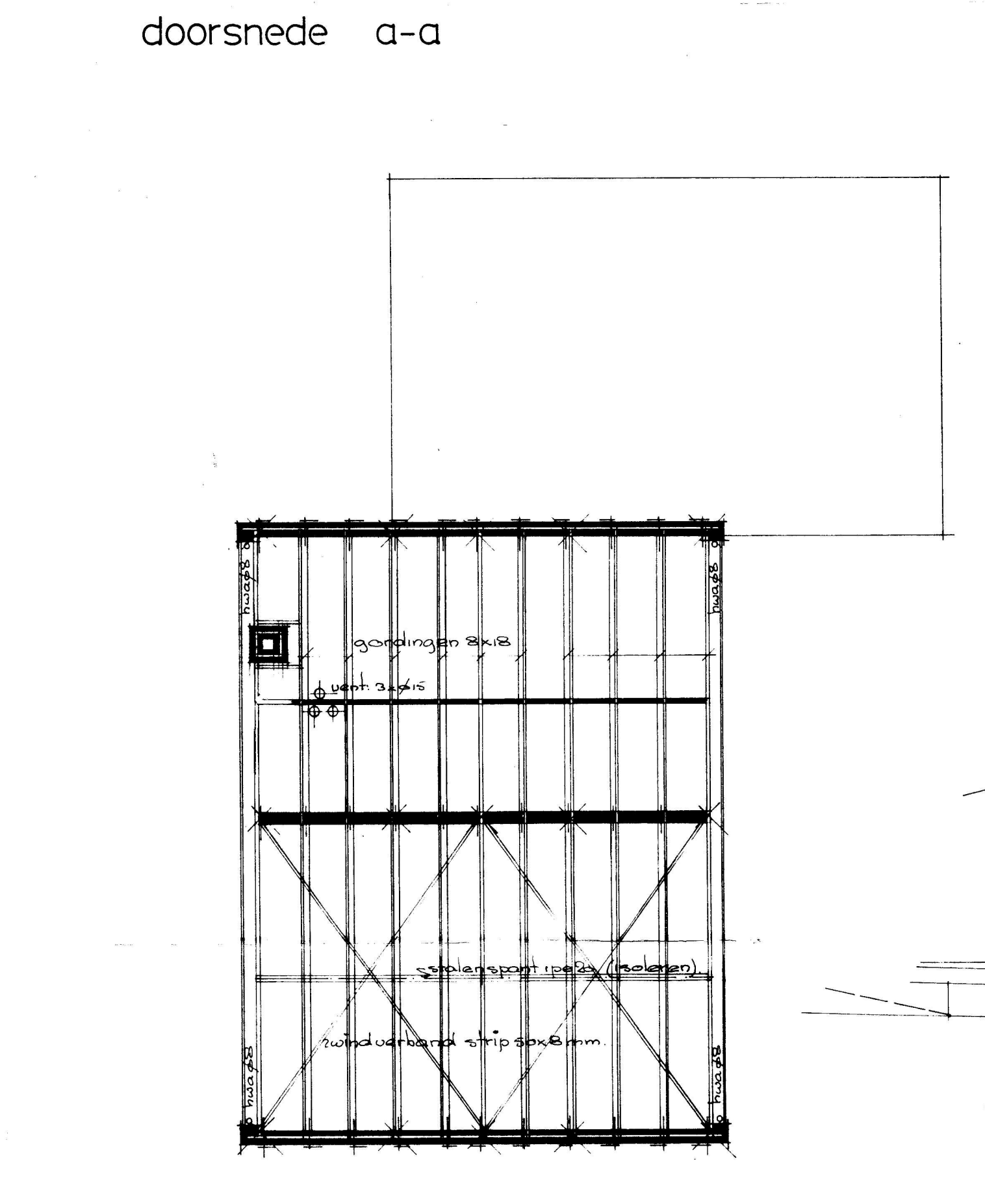
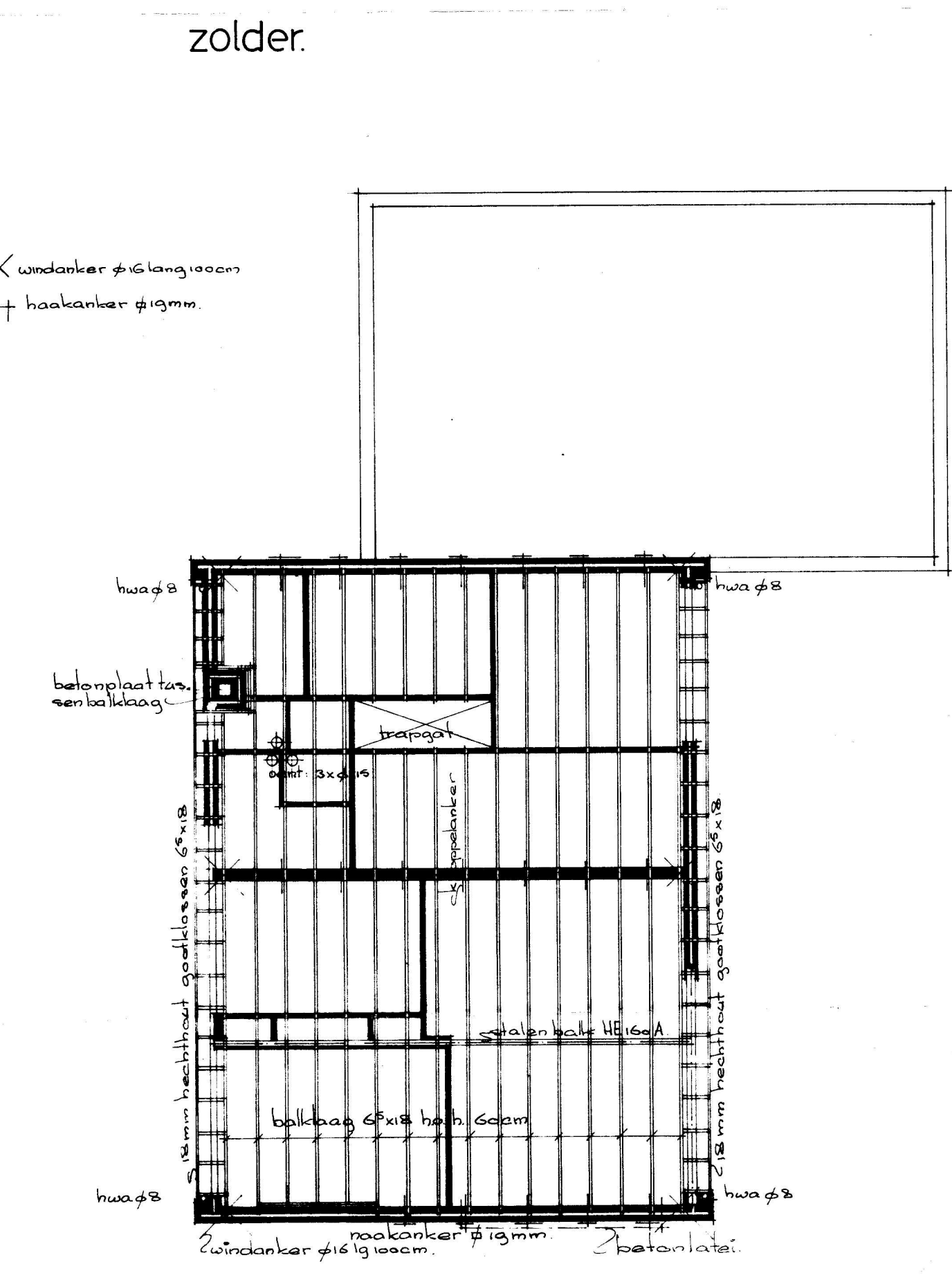
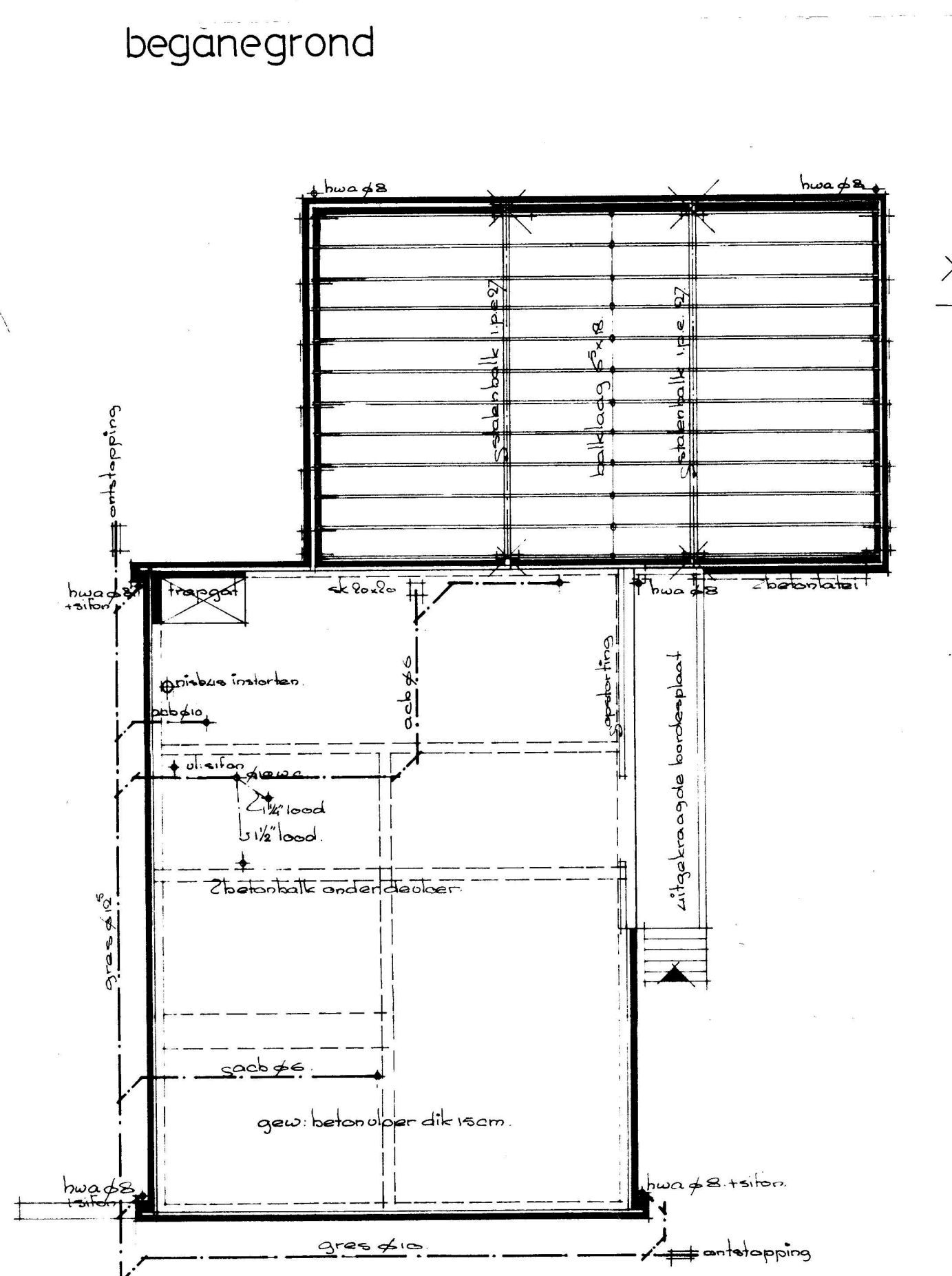
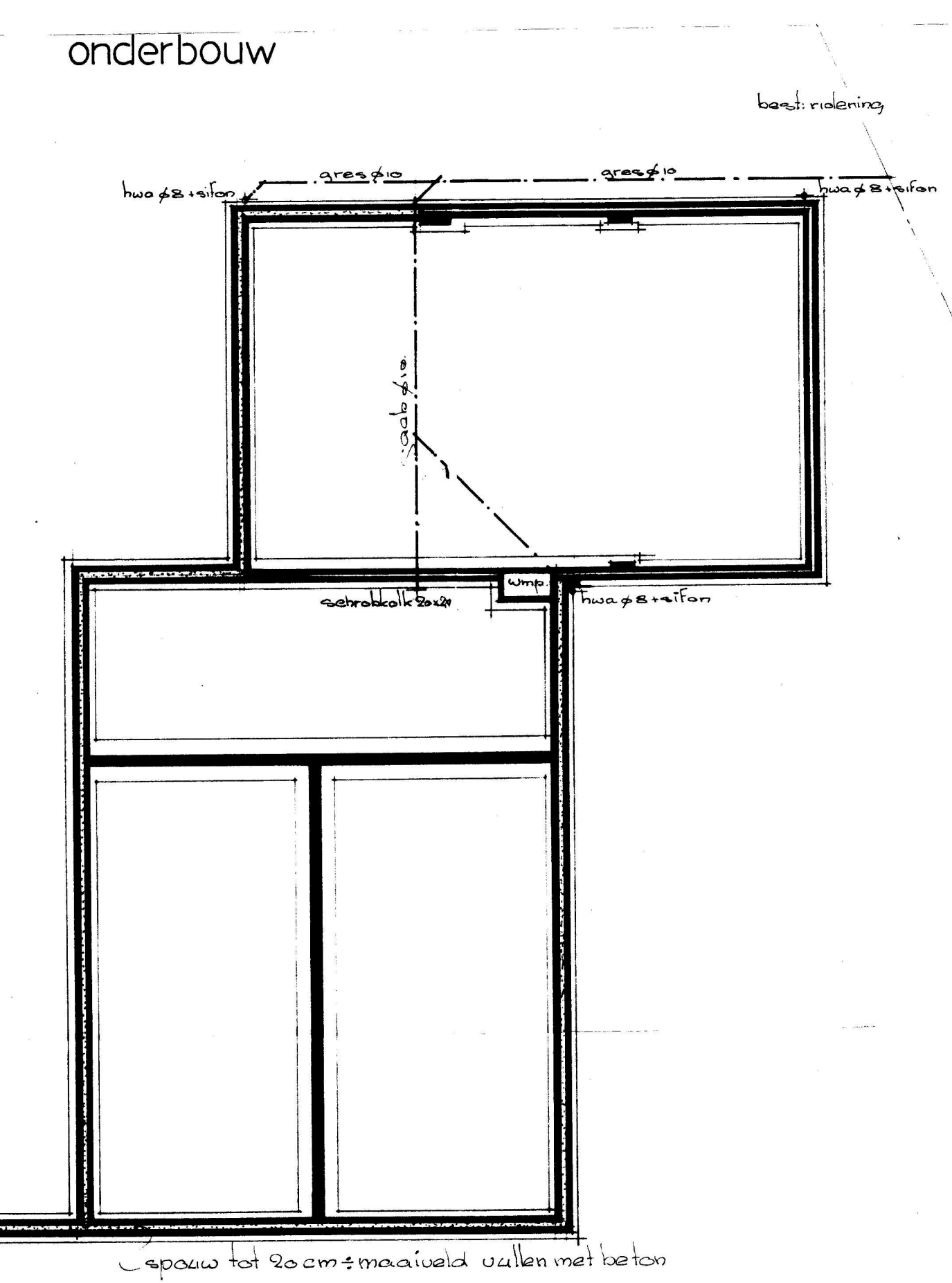
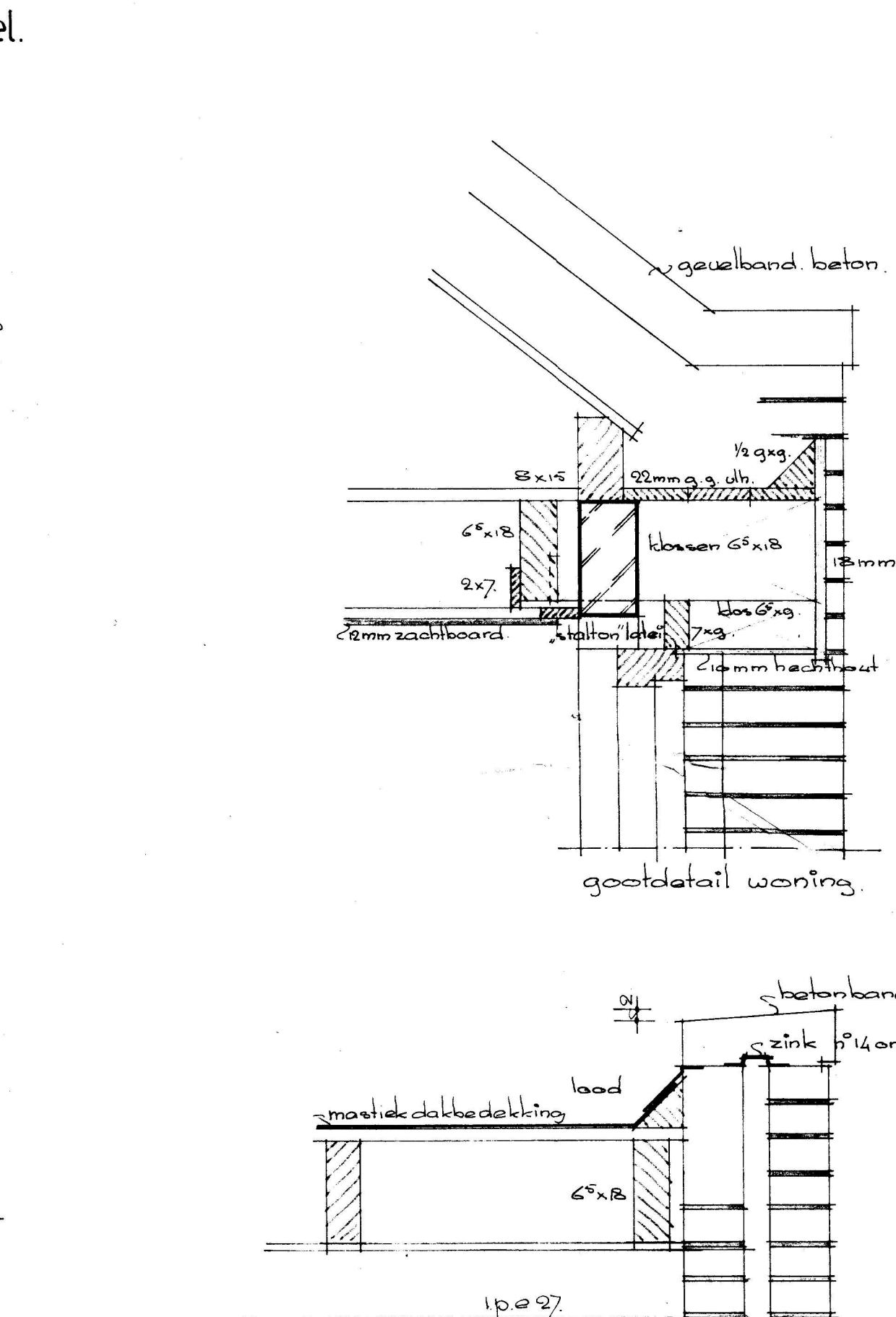
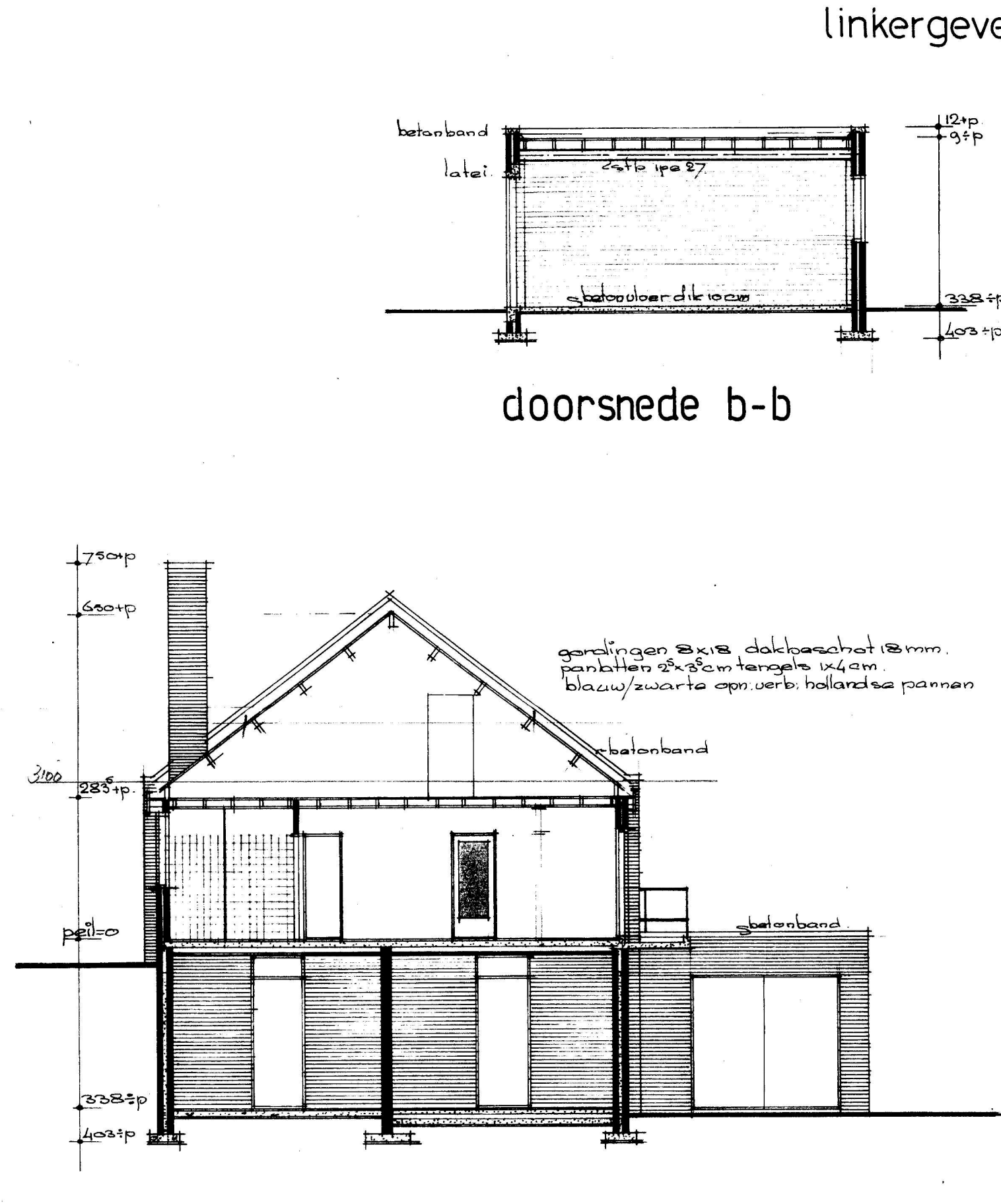
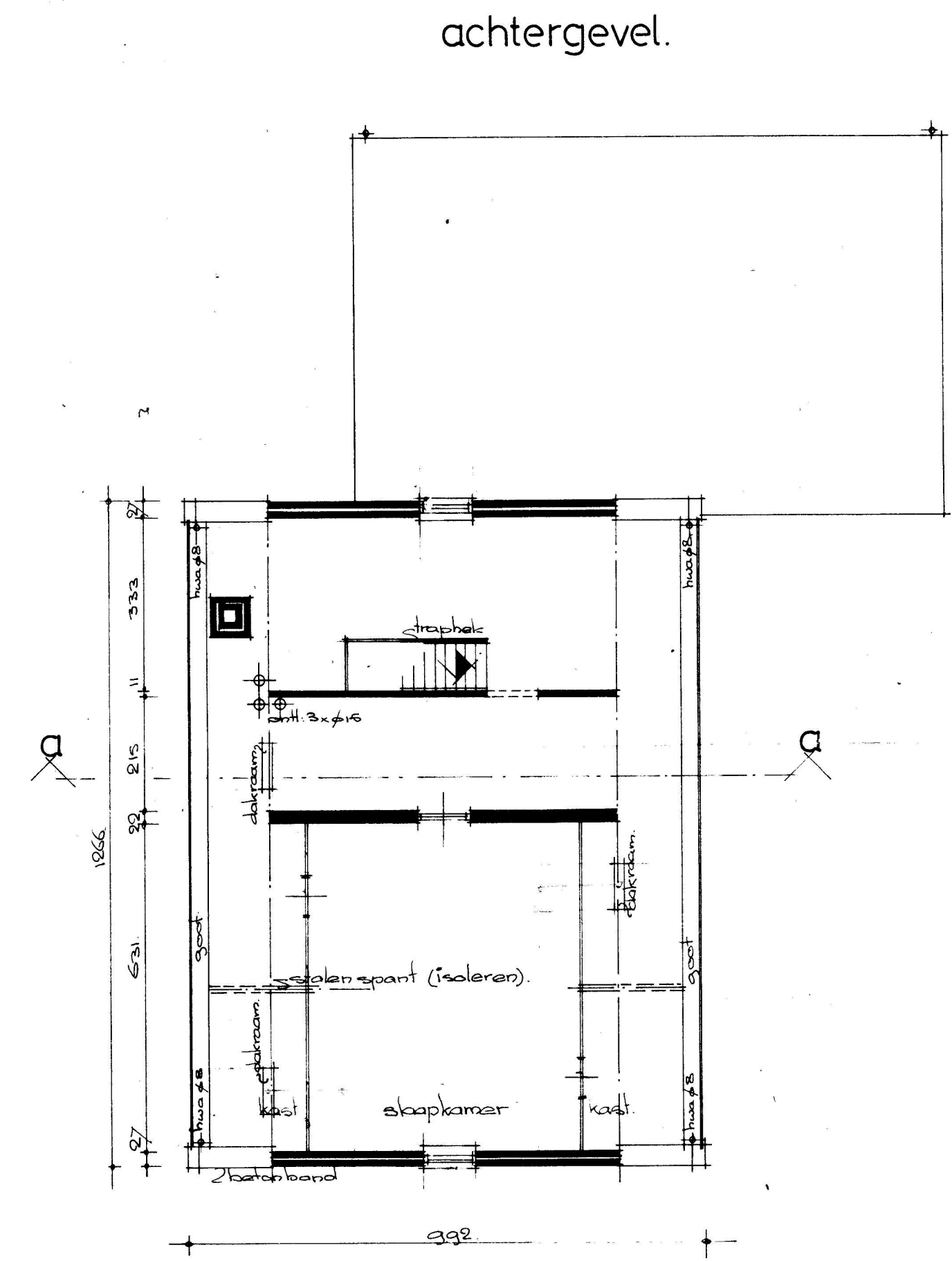
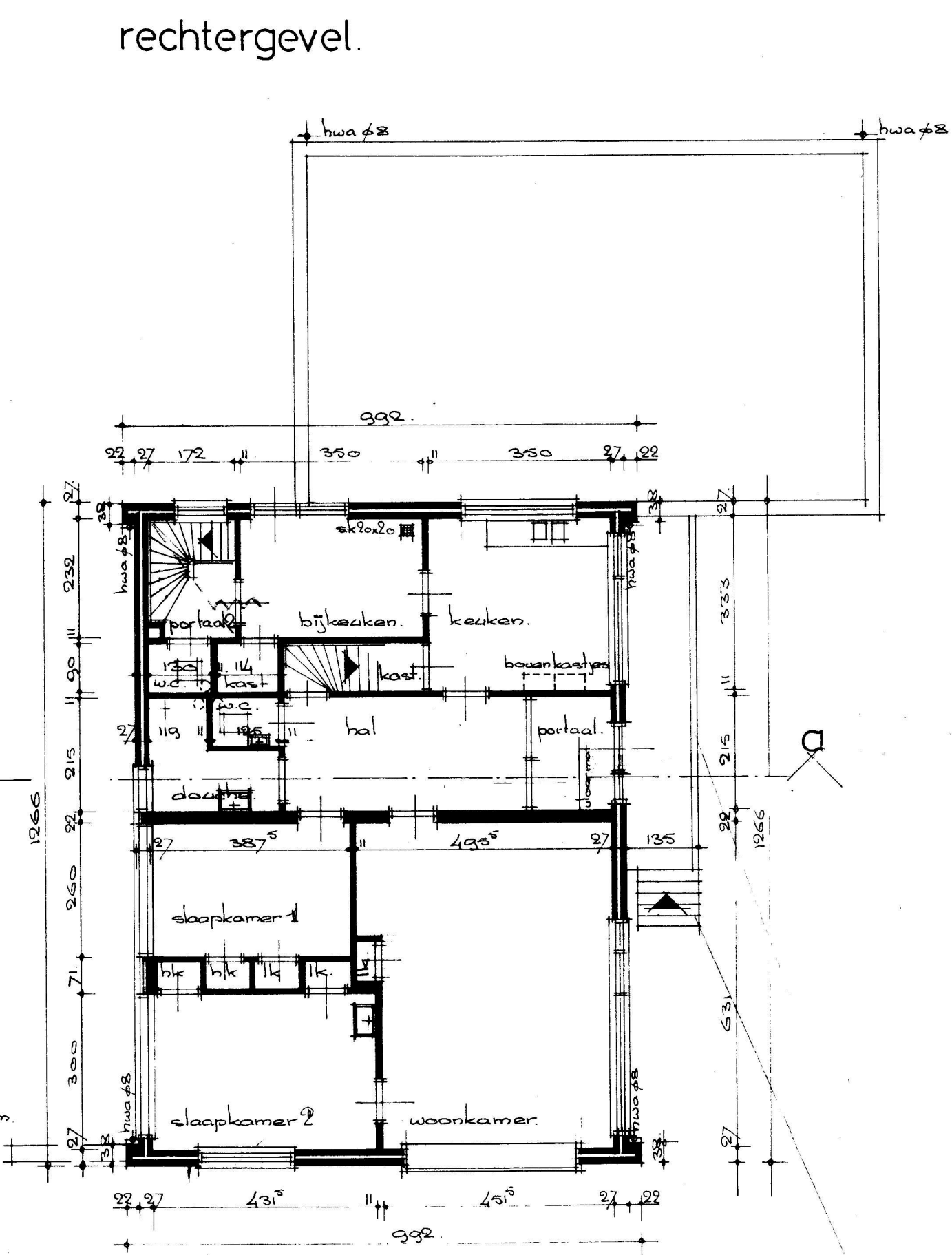
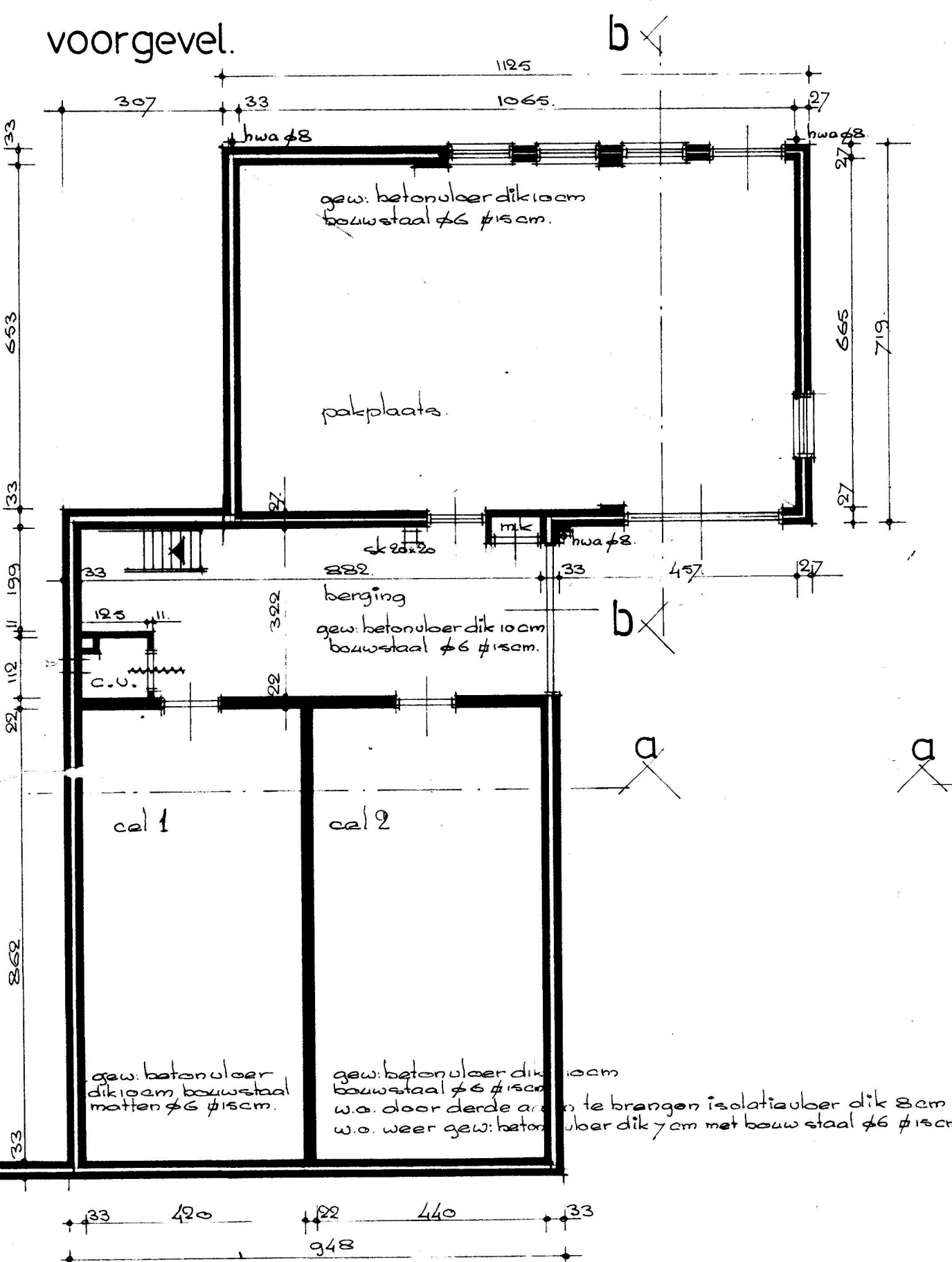
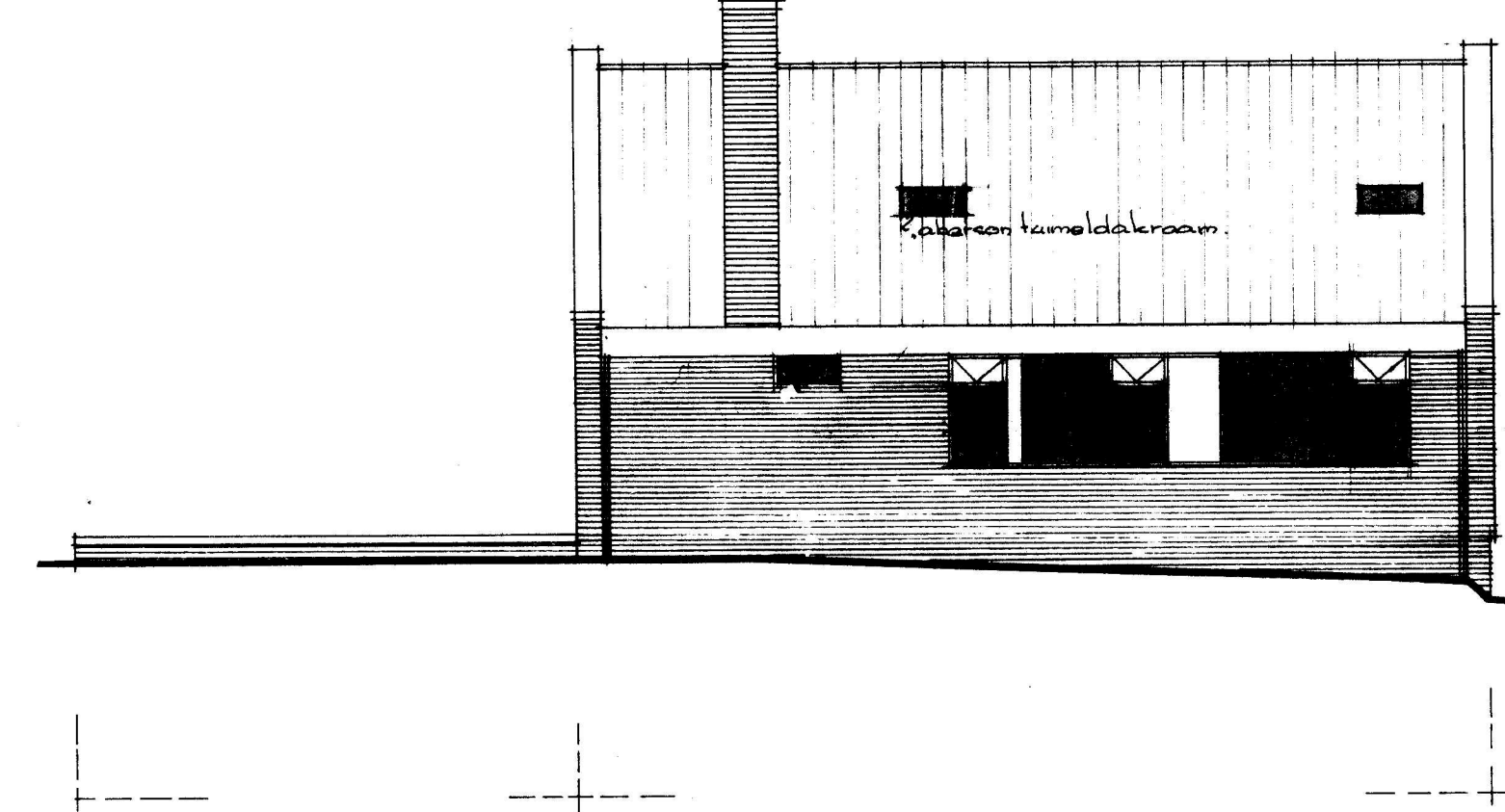
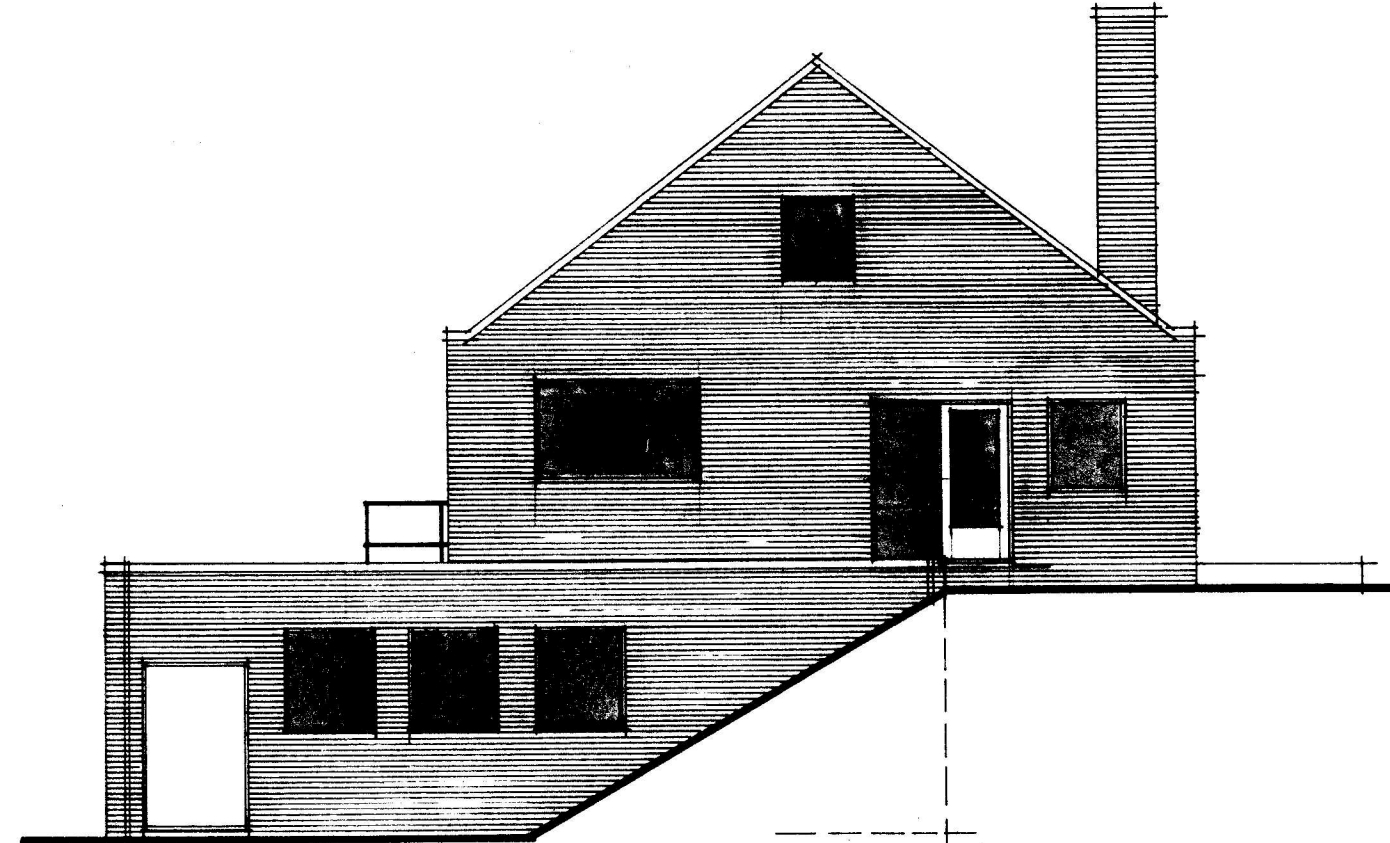
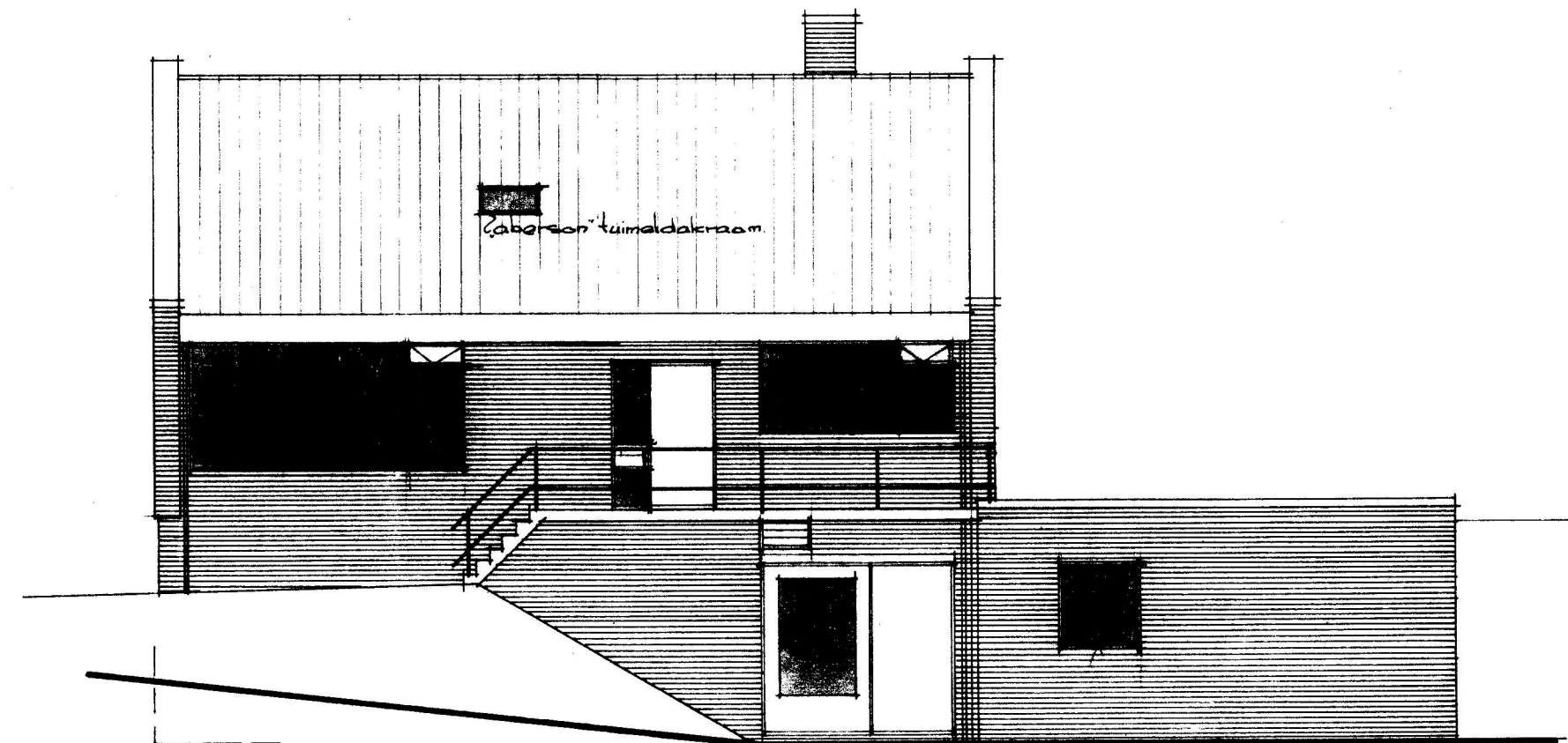
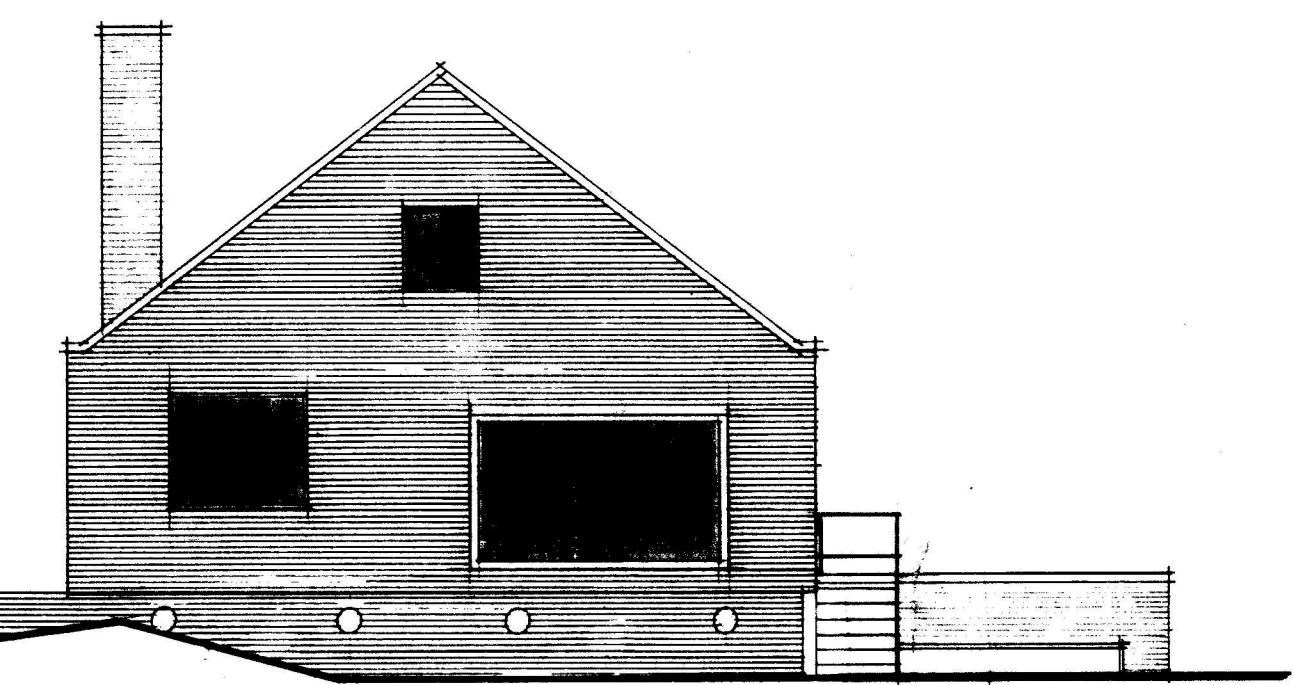
start poerafmeting $L=B = 0,30$ m
 toename poerafmeting $dL = 0,05$ m



poeren $L=B$ opneembare grondspanning in kN/m^2							
poer B=L	gronddekking D						
	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	
0,30	29,3	69,2	109,1	149,0	188,9	228,8	
0,35	34,2	74,1	114,0	153,9	193,8	233,6	
0,40	39,1	79,0	118,9	158,8	198,7	238,5	
0,45	44,0	83,9	123,8	163,7	203,5	243,4	
0,50	48,9	88,8	128,7	168,6	208,4	248,3	
0,55	53,8	93,7	133,6	173,4	213,3	253,2	
0,60	58,7	98,6	138,5	178,3	218,2	258,1	
0,65	63,6	103,5	143,3	183,2	223,1	263,0	
0,70	68,5	108,4	148,2	188,1	228,0	267,9	
0,75	73,4	113,2	153,1	193,0	232,9	272,8	
0,80	78,3	118,1	158,0	197,9	237,8	277,7	
0,85	83,2	123,0	162,9	202,8	242,7	282,6	

poeren $L=B$ opneembare totale belasting in kN per poer							
poer B=L	gronddekking D						
	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	
0,30	3	6	10	13	17	21	
0,35	4	9	14	19	24	29	
0,40	6	13	19	25	32	38	
0,45	9	17	25	33	41	49	
0,50	12	22	32	42	52	62	
0,55	16	28	40	52	65	77	
0,60	21	35	50	64	79	93	
0,65	27	44	61	77	94	111	
0,70	34	53	73	92	112	131	
0,75	41	64	86	109	131	153	
0,80	50	76	101	127	152	178	
0,85	60	89	118	147	175	204	

BIJLAGE C: ARCHIEFSTUKKEN

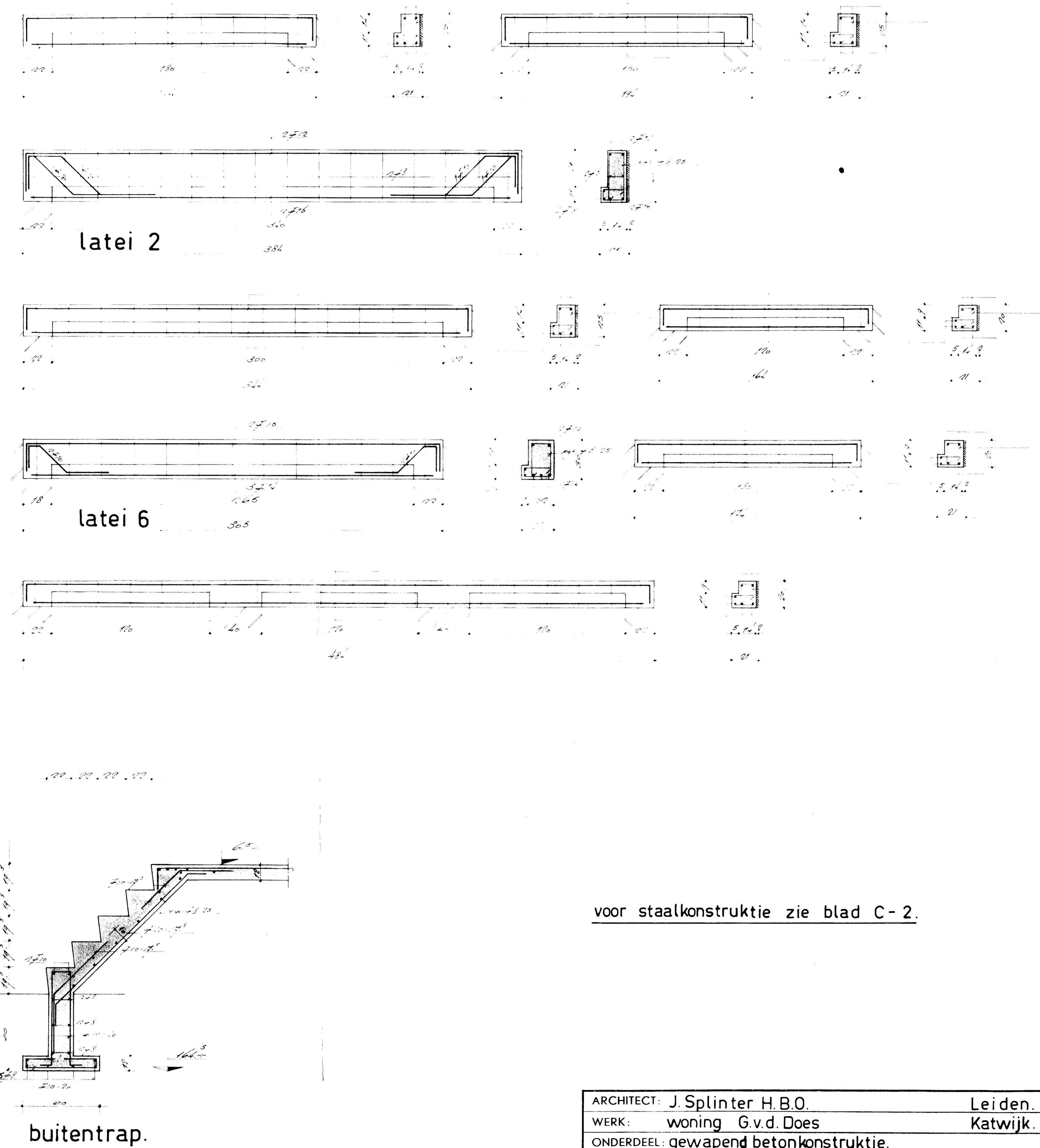
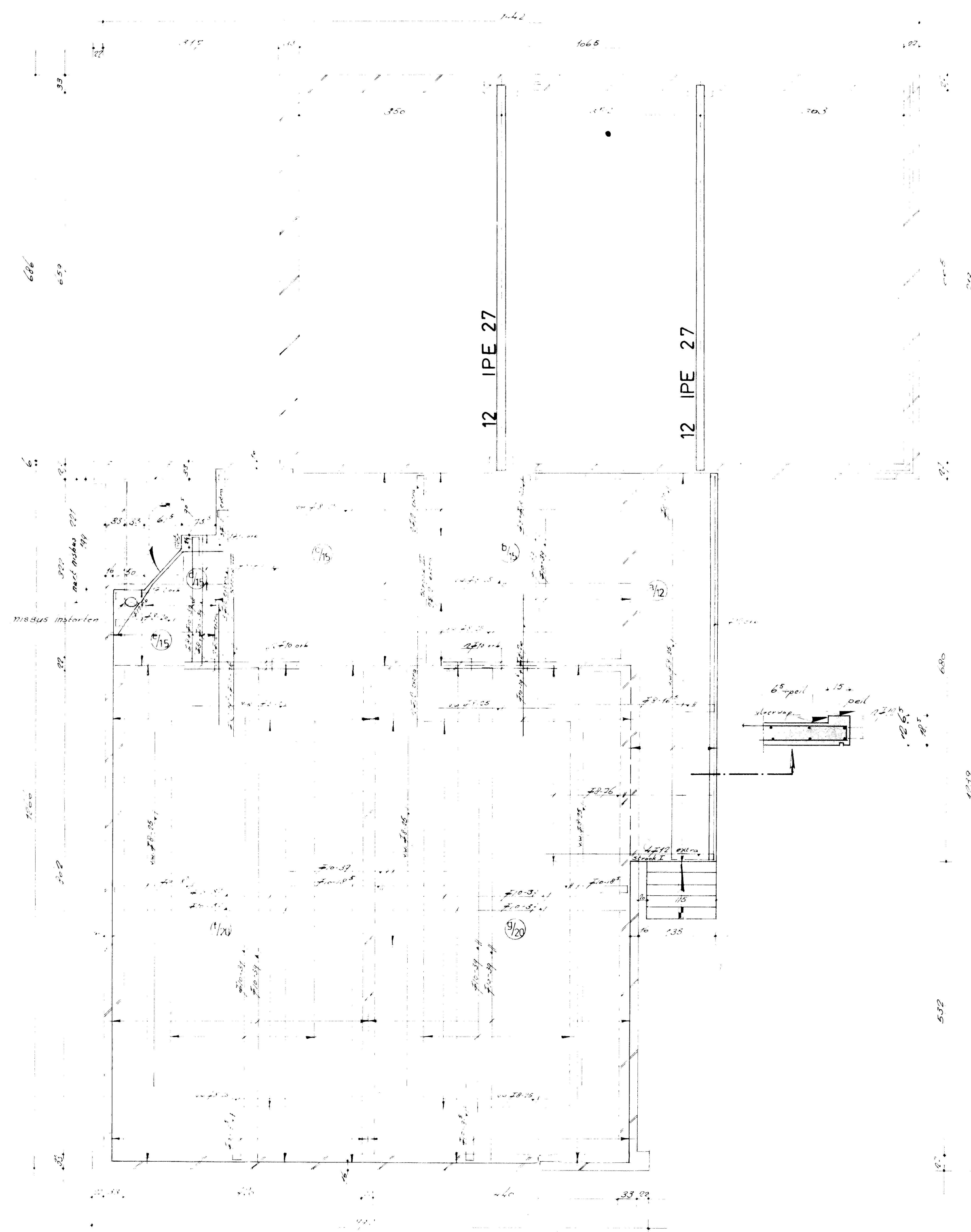
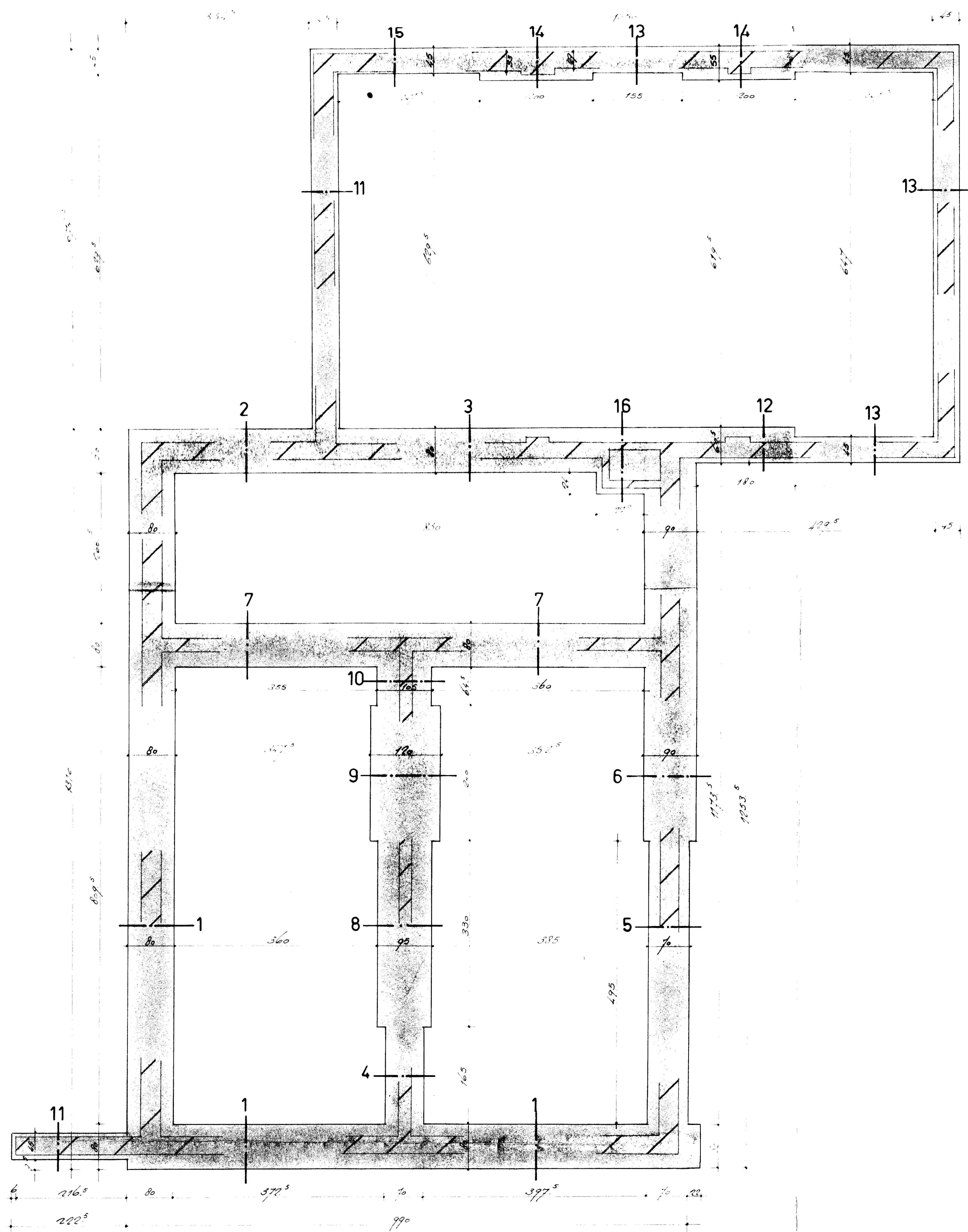
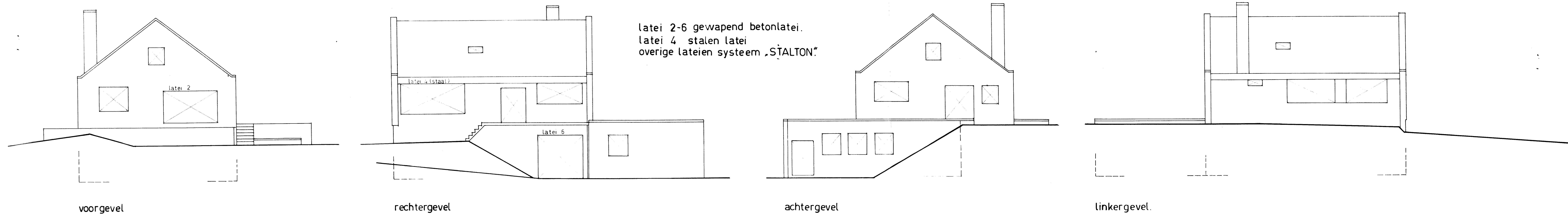


zelfsluitende deur met een
 brandwerendheid van 30 minuten.
 brandwerend plafond - 60 minuten -
 + stalen balken.

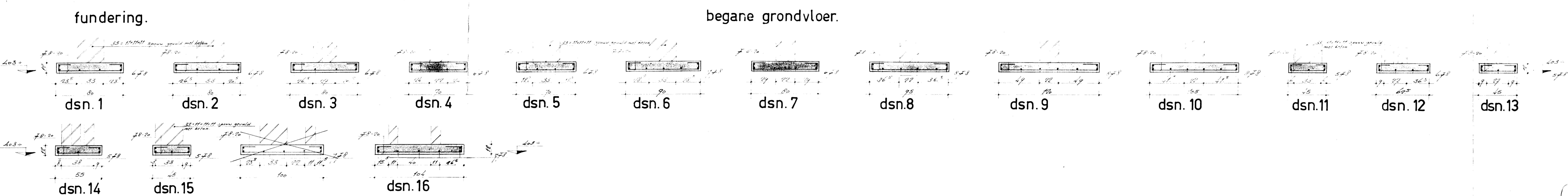
bevestigd bij brief van burgemeester en wethouders
 der gemeente Katwijk van 14 maart 1966
 no. 164
 Burgemeester en wethouders van Katwijk
 de secretaris, de burgemeester

g.v.d. does. katwijk.

bestektekening
 voor de bouw van een woning met ballen-bergschuur op een terrein gelegen
 te Katwijk voor rekening van de wettelijke heer g.v.d. does. achterkerkweg 7
 bureau i splinter archi h.o. rijen en echelade 3 leiden tel: 33962
 d.d. 9-2-1966 gew 2-4-1966 gew 2-6-1966 gew 13-7-1966 gew 17-8-1966 gew 17-10-1966



voor staalkonstruktie zie blad C-2.



ARCHITECT: J. Splinter H.B.O.	Leiden.
WERK: woning G.v.d. Does	Katwijk.
ONDERDEEL: gewapend betonkonstruktie.	
SCHAAL: 1:50 1:20	
ADVISEUR: P. F. v. d. KLEIJ LEIDEN	OPDR. NO. 6610
ROOMBURGERLAAN 83 TEL. 01710 - 26237	DOOR: [Signature]
aanvullingen en wijzigingen 1 2 3 4 5	GEZ. DE KONSTRUKTEUR: [Signature]
KUBUSVASTHEID NA 28 DAGEN 225 KG/CM ²	
STAAL Ø = RONDSTAAL OR 24	
Ø = HOOGWANDIG STAAL OR 40	
HET IS VERBODEN HET OP DE TEKENING AANGEGEVEN HOOGWAARDIG STAAL TE VERVANGEN DOOR RONDSTAAL	
BETONSAMENSTELLINGEN:	
82 werkvloeren	100 kg 240 l 400 l
84 vochtichtwerk	100 kg 160 l 240 l
85 waterdichtwerk	100 kg 120 l 200 l
BETONDEKKING GEMETEN OP DE BUITENSTE WAPENING:	
binnen	buiten
vloerplaten	1,0 cm 3,0 cm 2,0 cm
wanden	1,5 cm 3,0 cm 2,5 cm
balken	2,0 cm 3,0 cm 3,0 cm
kolommen	3,0 cm 3,0 cm 3,5 cm
poeren	3,0 cm 3,0 cm 3,0 cm
COEDGEKEURD	
Bijzondere constructies	
en met uitzondering van	
de afmetingen van de constructies	
De constructies van	
Openbare Werken	
te Katwijk.	

ConstructieShop.nl |

In samenwerking met: ArchitectDirect.nl

