

Rapport

Brugkadestrook



11 SEPTEMBER

Team Noorderpoort



Opdracht?

Samen met opdrachtgever Lefier hebben wij een bijeenkomst georganiseerd.

Tijdens deze bijeenkomst hebben wij te horen gekregen wat onze opdracht precies zal zijn.

Lefier heeft een bouwkaft ter beschikking, waar zij al een tijdje niet weten wat ze ermee moeten doen. Samen met Planontwikkeling de Groot hebben we nagedacht wat wij willen realiseren.

Wij hebben een programma van eisen opgesteld. Dit is wat er van gekomen is:

PROJECT: MODULAIRE WONINGBOUW AAN DE BUINERWEG TE STADSKANAAL

BETREFT: CONCEPTUELE UITWERKING

DATUM: 26 NOVEMBER 2019*

ALGEMEEN:

Het uitwerken van een modulair woningconcept op basis van de onderstaande uitgangspunten, waarbij modulair verder gaat dan Tiny Houses.

- Modulaire opzet waardoor een groot deel van de productie buiten de bouwplaats onder geconditioneerde omstandigheden kan plaatsvinden;
- Flexibiliteit v.w.b. uitbreidingen/aanpassingen (van een wonen een zorgwoning maken);
- Korte bouwtijd op locatie;
- Milieuvoordeel (minder CO₂ en NO_x);
- Hergebruik (tijdelijk, bijvoorbeeld 10 jaar, inzetbaar).

ARCHITECTUUR:

Het concept moet voldoende architectonische flexibiliteit bezitten, waarbij architectonisch een aantrekkelijke verschijningsvorm gewenst is. Dit wordt bereikt doordat modules op verschillende manieren gekoppeld kunnen worden en er v.w.b. materialisering diverse opties zijn. Dit uit zich in:

- Variatie in hoofdvorm (met en zonder kap);
- Een oplossing voor veel marktsegmenten, zoals kleine huishoudens, gezinnen, levensloopbestendig en zorgvragen.

BOUWMETHODIEK:

Er wordt gewerkt met modules van ca. 2,5 x 6,0 m (15 m² per module). De buitenwanden en de daken zijn gebaseerd op het hsb - principe en hebben een hoge isolatiewaarde (R_c > 6,0).

Het is niet de bedoeling dat het wiel opnieuw uit. Er wordt gebruik gemaakt van halffabricaten/modulaire componenten. De wens is wel om zoveel mogelijk in te steken op het gebruik van natuurlijke materialen.

TECHNISCHE INSTALLATIES:

Nog verder uit te werken. Energiebezuiniging, energieopwekking en -opslag zijn een belangrijk onderdeel.

MILIEU:

Dit onderwerp kent de materiaalzijde (keuze van materialen) en de productiemethode als aandachtsgebieden.

De wens is om gebruik te maken van natuurlijke materialen waarbij CO₂ reductie/compensatie erg belangrijk is. Daarnaast is het van belang dat de materialen hergebruikt kunnen worden (recyclebaar/circulair).

Tevens moet de energiebehoefte zoveel mogelijk door de (groep van) woningen worden opgewekt.

Door beperkt activiteiten op de ontwikkellocatie uit te voeren zal de uitstoot van stikstof zeer beperkt zijn.

MAATSCHAPPELIJK:

De wens is te onderzoeken of het mogelijk is mensen vanuit een (om)scholingsproject dan wel afstand tot de arbeidsmarkt in te zetten bij de productie/realisatie van het project.

Inhoud

Ontwerp.....	4
Installaties	7
Natuur	13
Constructie	16
Media	18
Bijlagen.....	1

Ontwerp

Het idee

Na veel nadenken en creatief te zijn besloten wij hoe wij de woning wilden creëren.



Eerst zijn wij begonnen met referentie/inspiratie plaatjes zoeken, boeken/tijdschriften over tiny homes zijn gelezen en moodboards over dit soort huizen zijn gemaakt. Vaak zagen wij dat modulaire tiny houses gemaakt werden van zeecontainers (zie figuur 1).

Figuur 1: Tiny homes gemaakt van zeecontainers

Het was voor ons allemaal iets te vierkant en symmetrisch. Wij wilden iets speciaals. Iets wat je niet vaak ziet! Toen kwamen wij met het idee om de tiny houses een ronde vorm te geven.

Zij zijn nu niet meer vierkant en hebben hierdoor een unieke vorm gekregen!

In het programma van eisen staat dat de modules 2,5 bij 6 moeten zijn. Hierdoor kunnen de modules gemakkelijk in één keer op een vrachtwagen naar locatie. Dit was tijdens de ontwerpfase wel een pittige uitdaging. Er moest goed gekeken worden waar alles kwam te staan met betrekking tot de deuren en raamopeningen.



Ontwerpen

Ontwerp 60m² dubbel.

We kwamen met het idee om twee tiny houses in één model te gaan ontwerpen. Het begint met een portaal (tussenruimte). Dit was door middel van een module te gebruiken als entree voor alle bewoners van het complex die weer aan elkaar gekoppeld zijn. Deze modules kunnen aan elkaar worden gemonteerd om een woning te creëren die uit te breiden is. Dit is bijvoorbeeld handig voor een gezins- en/of gemeenschapsuitbreiding. Het inrichten van dit model was zeker wel een moeilijke opgave voor ons, maar alsnog verschilt het per inwoner wat hun preventieve inrichtingskeuze is voor hun huis. De buitenkant valt te zien in figuren 2. Dit legt de basis



van de uitstraling voor de tiny houses waar deze huizen geplaatst zullen worden.

Figuur 2: buitenkant tiny house

Ontwerp 90m²

Dit model bestaat uit zes modules van 3x3 op elkaar. Als groep keken we hier eerst heel anders naar. We besloten dat het geen goed idee was om er een 'schoenendoos' van te maken. Met een schoenendoos bedoelen we dus echt een standaard kubus zonder bijzondere uitstraling. Toch hebben we het wel uitgevoerd, maar dachten we er een unieke draai aan te geven. Uiteindelijk zijn wij toch blij met de keuze waarvoor we gekozen hebben. Deze



keuze is gemaakt omdat dit heel goed in te richten is wat wel een kernpunt.



Installaties

Leidingen & bedrading

De Tiny woningen zijn opgedeeld in verschillende componenten. In overleg hebben we besloten de indeling zo te maken dat de installaties in één component komen. Hierdoor zijn deze makkelijk te monteren en demonteren.

Water

We vangen zelf water op (hierover later meer), met dit water spoel je bijvoorbeeld het toilet door. Als we alleen naar het toilet kijken verbruikt één persoon al gauw zo'n 33 liter water per dag. Op jaarbasis is dit 12.000 liter water!!

Omdat we dit toepassen en dit (nog) niet geschikt is als drinkwater moeten we 2 verschillende leidingen toepassen. Eén leiding vanuit het opvangbassin en één van het gemeente water. De leidingen zijn standaard waterleidingen.

Elektriciteit

Onze woningen worden volledig gasvrij gebouwd. Hierdoor heb je meer bedrading in elektriciteit.

Zo heb je in de keuken een extra aansluiting voor je kookplaat nodig. Deze elektriciteit wekken we zelf op en willen graag onafhankelijk zijn. Ook voor het verwarmen van de woning is elektriciteit gevraagd.

Riolering

De Riolering van de huisjes komen samen in één centrale opvangbuis. Deze wordt aangesloten op het gemeenteriool.

Aangezien we regenwater willen opvangen voor ander gebruik moet er een gescheiden rioolstelsel komen. Eén is voor afvalwater en de andere gaat naar het bassin voor regenwater.

Momenteel is PVC het beste materiaal voor je riolering. Dit passen wij toe.

Energie winnen

Onze woningen verbruiken energie voor het bijvoorbeeld verwarmen van de woning. Omdat we de village zelfvoorzienend willen maken moeten we een manier vinden om energie te winnen.

Aardwarmte

We hebben onderzoek gedaan naar aardwarmte. In Nederland wordt deze manier van energie nou gepushed, omdat het heel duurzaam zou zijn.

Na wat verder te kijken als de standaard verhalen zijn we erachter gekomen dat we in Nederland zo'n 4000 kilometer moeten boren voordat we de aardwarmte nuttig kunnen gebruiken. Daarnaast heb je kans dat je olie en/of gas kan gevolgen hebben voor de veiligheid.

Wij hebben besloten niet voor aardwarmte te gaan.

Windmolens

Windmolens kent iedereen wel "duurzaam" en leveren veel energie.

In eerste instantie is dit voor ons geen optie, we zitten naast een woonwijk en niet ver bij het centrum van Stadskanaal vandaan. De gemeente zou niet akkoord gaan.

Daarnaast zijn windmolens één van de minst betrouwbare duurzame maatregelen. Ondanks dat ze steeds stabiel worden blijven het gammele palen. Ook heb je kans dat ze vlam vatten. De voornaamste ergernis is toch wel het zicht verpestend effect.

Vogels & gevogelte hebben last van windmolens. Deze vliegen vaak tegen de hoge palen aan en kunnen door de bladen worden gedood. Dit past niet in het natuur inclusief platje. Zo zijn in Amerika 3,2 miljoen vleermuizen gedood door windmolens. Dit gebeurt in Nederland in een kleinere schaal.

Op lange termijn functioneren de windmolens niet meer op volle kracht. Ze worden afgebroken, maar waar gaat het overige materiaal naar toe? Veel mensen denken hier niet over na. De wieken worden onder de grond gestopt! Het is van een materiaal gemaakt dat bijna niet vergaat. Niet heel duurzaam dus.

Zonnepanelen

Voor ons de beste optie! De huisjes willen we niet bedekken met zonnepanelen. Dit willen toepassen op de parkeerruimtes hier kunnen we 240 zonnepanelen kwijt!

Natuurlijk hebben zonnepanelen nadelen. Het grootste nadeel zou zijn dat deze niet altijd rendement toont, maar hier hebben we over nagedacht (later meer).

Zonnepanelen zijn een grote investering, maar deze investering haal je er later dubbel uit. Zonnepanelen worden voor 90% hergebruikt, hiermee worden nieuwe zonnepanelen gemaakt. Verder hebben zonnepanelen een hoge betrouwbaarheid en is de slijtage laag.



Energie opslaan

Tijdens de uitreiking van onze opdracht hebben we een aantal presentaties gehad van bedrijven die graag met ons wouden samenwerken. Eén hiervan was het bedrijf; Suwotec.

Suwotec is een bedrijf dat onderzoek duurt naar de meest duurzame energie voorzieningen van dit moment.

Batterij

We zochten naar een manier om d.m.v. zonnepanelen zelfvoorzienend te kunnen worden. In de zomer leveren zonnepanelen een hoog rendement, in de winter is dit vele malen lager.

Kunnen we energie opslaan? Dat is wat wij ons afvroegen.

We hebben terug gekeken naar de gegeven presentaties en kwamen uit op de Suwotec Bio Based Battery. Dit is een opslag voor energie, de energie die je opwekt in de zomer sla je op in de batterij en deze kan je vervolgens in de winter gebruiken als extra voorziening.

De batterij is volledig gemaakt van natuurlijke materialen (bio based). De batterij is gemaakt van: zand, zout, bladeren en een door Suwotec ontwikkelde keamiek elektrode. De batterij is uitermate geschikt om een piek vermogen te ontvangen en te leveren als dit noodzakelijk is.

Er zijn 2 types:

Type 1

Afmeting: 12,20m x 2,44m x 2,59m

Energie: 1 MWh/1000 KWh

type 2

afmeting: 1m x 1m x 1m

energie: 27 KWh



Wij

hebben gekozen om een batterij te nemen voor de hele Tiny Village. Hiervoor is de type 1 het voordeligst.

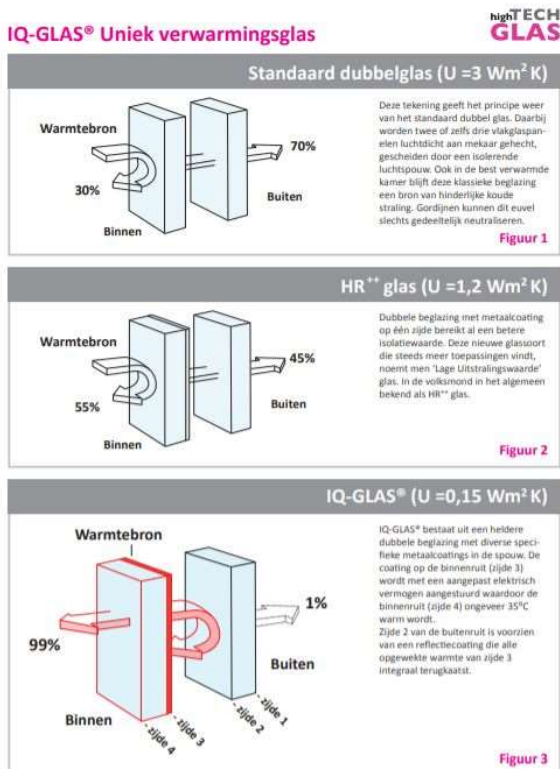


Verwarming

In een Tiny House wil je zoveel mogelijk ruimte besparen. Kortom een radiator of kachel plaatsen in een Tiny House is niet praktisch.

Door het toepassen van verwarmd glas (IQ-glas) besparen we ruimte en zie je niet dat er verwarming is.

Het glaswerk in je woning is één van de grootste koude bruggen die er is. Dit kan je voorkomen door IQ-glas toe te passen. Doordat de ramen je verwarming worden gaat er minder warmte verloren.



Deze manier van verwarmen zorgt er tevens voor dat er geen stof- en luchtcirculatie plaats vindt. Dit is voor bijvoorbeeld astma patiënten erg behaaglijk.

IQ-glas werkt op elektriciteit. Het verbruikt minder energie als stoken op aardgas en het is beter voor het milieu.

Aangezien onze Tiny Houses veel glaswerk hebben pakt dit idee gunstig uit voor ons.

Waterbuffer

In Nederland gebruiken we veel schoon water, maar enkele dingen hebben niet per se drinkwater nodig.

Door regenwater op te vangen kan dit hergebruikt worden.

Onder de grond wordt een buffertank (polytheen) geïnstalleerd. Hierin wordt het regenwater opgeslagen waarna het gebruikt kan worden voor verschillende doeleinden.



De inhoud van de tank is 5000 liter. Door het gebruik van de tank scheelt het 35.000 liter water per jaar aan schoon drinkwater!

Als je water uit de tank rechtstreeks gebruikt kan je het water alleen gebruiken voor het toilet en evt. een buitenkraan. Door een filter toe te passen kan je het ook voor bijv. de wasmachine gebruiken.

Het filteren gaat in 3 stappen:

Het voor filteren

Het verwijderen van grof vuil

Het verwijderen van de kleinste vuiligheden

Aan het eind van het proces hou je schoon water over waar je dus o.a. je kleding in kan was.

De bouw

Tijdens de bouw houden we rekening met het milieu, ook met de materiaalkeuze belasten we het milieu zo min mogelijk.

Componenten

De Tiny Houses zijn opgebouwd uit verschillende componenten. Tijdens het ontwerpen is er rekening gehouden met de maximale maten die op een vrachtwagen mogen. Hierdoor kunnen we de componenten op een nader te kiezen locatie maken en laten vervoeren naar de plek van bestemmingen.

Het andere voordeel hiervan is dat de huisjes ook wendbaar zijn. Er kan een extra component aan voor een uitbreiding van de woning, maar de woning kan ook opgetild worden en ergens anders weer geplaatst worden.

Groen dak

Op de huisjes passen we een groen dak toe.

Voordelen:

- Het zorgt voor temperatuurdaling
- Je kan evt. makkelijk op een groen dak lopen
- Een groen dak is een regenbuffer
- Schadelijke Uv-stralingen worden afgeweerd door een groen dak

Een groen dak heeft tamelijk weinig onderhoud. Drainage wordt d.m.v. neerslag verzorgd, verder hoeft je het maar eens in de twee jaar te maaien.

Isolatie materiaal

Hennep isolatie, voor veel mensen nog onbekend. Dicht bij onze bouwkafeel staat een fabriek waar de hennepplant wordt verwerkt tot isolatie.

Dit materiaal is van zichzelf al duurzaam, maar aangezien het ook nog een dichtbij de kafeel verwerkt wordt hebben we besloten voor dit materiaal gegaan

Specificaties:

Prijs per m²: 15-20 euro

Rc waarde: 6 Rc

Brandklasse: E

Benodigde dikte: 350 mm



Onderzoeksfase

Voor we konden beginnen met het project moesten we eerst goed uitzoeken wat “natuur inclusief en bio divers” bouwen betekende. Na onderzoek te hebben gedaan op het internet en de open dagen van smart circulair zijn we erachter gekomen dat natuur inclusief en bio divers bouwen betekent: de integratie van de natuur in de bouw. hiervoor kijk je naar de natuurlijke omgeving en zorg je ervoor dat het gebouw hierop aansluit.

Nadat we dit hadden ontdekt hebben we onderzocht wat er allemaal mogelijk was bij ons project. Zo zijn we bij de volgende toepassingen uitgekomen: groen dak, groene gevels, een water opslag, groene parkeerplaatsen en een natuurlijke omgeving met een mix van planten en bomen.

Na onderzoek te hebben gedaan in deze categorieën zijn we erachter gekomen dat je zowel insecten als vogels moet aantrekken, omdat als je dit niet doet er teveel komen van een van de twee soorten. Zo hebben we besloten om gebruik te maken van bomen die vogels aantrekken en veel verschillende soorten planten die insecten aantrekken.

Voor de opslag van het water maken we gebruik van een ondergrondse buffertank. We hebben eerst gekeken of er een mogelijkheid was om een kleine over aan te leggen op het terrein. Helaas is dit niet mogelijk door de ruimte die voor alle huisjes nodig was.

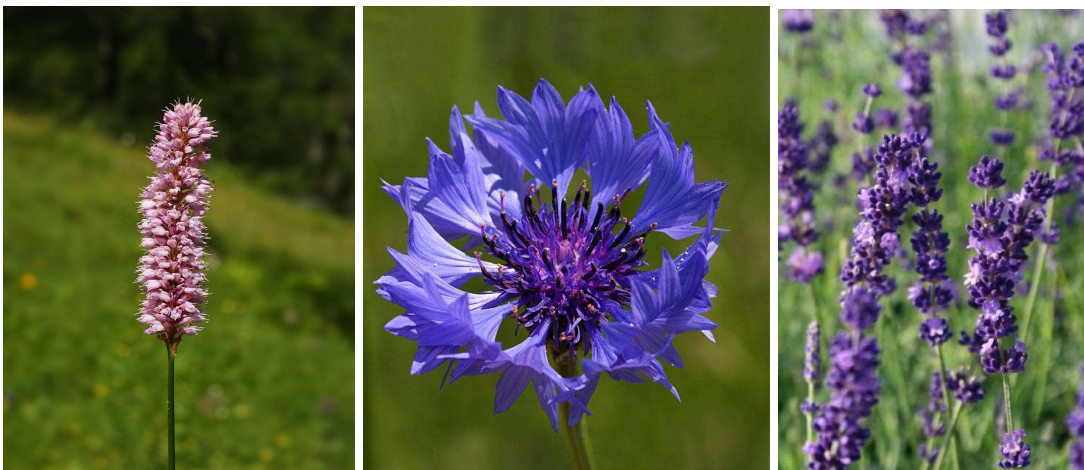
Terrein indeling

Voor we het terrein in konden delen met natuur moest er eerst onderzocht worden welke soorten planten en bomen we wouden toepassen. Na onderzoek te hebben gedaan zijn we op twee soorten bomen uitgekomen die we willen toepassen aangezien deze goed zijn voor de soorten vogels die hier in het gebied vooral zitten. De bomen die we hebben gekozen zijn de beuk en de eenstijlige meidoorn. Links ziet u een foto van de beuk en rechts ziet u een foto van de eenstijlige meidoorn.



Voor de planten op het terrein hebben we onderscheid gemaakt in twee groepen de vaste planten en de een/twee jarige planten. De vaste planten trekken insecten en vogels aan. De een/twee jarige planten trekken vooral de insecten in het gebied aan. voor de vaste planten hebben we drie soorten planten gekozen en voor de een/twee jarige planten hebben we 2 soorten gekozen. Voor de vaste planten zijn dat de adder wortel, koren bloem, lavendel.

Links ziet u een foto van de adder bloem, in het midden ziet u een foto van de koren bloem en aan de rechter kant ziet u een foto van de lavendel.



Voor de een/twee jarige planten hebben we gekozen voor de keizerkaars en de paarse morgenster. Aan de linkerkant ziet u een foto van de keizerkaars en aan de rechterkant ziet u een foto van de morgenster.



Groene daken

Om het huis groener te krijgen hebben we besloten om een groen dak te gebruiken. Het groene dak is goed voor de natuur maar tevens ook voor verkoeling in de warme zomer maanden. Het groene dak is gemaakt van alleen gras aangezien het met de constructie niet mogelijk is er allemaal verschillende soorten planten op te plaatsen.

Groene gevel

Om het huis nog groener te maken hebben we gekozen om sommige delen van de gevel groen te maken. Dit wordt gedaan doormiddel van klimplanten zoals bijvoorbeeld: klimop en wilde wingerd. Deze planten hoeven niet ondersteund te worden om de gevel te beklimmen.

Groene parkeerplaatsen

We wouden als groep ook de parkeerplaatsen op een manier groen maken. Na online onderzoek gedaan te hebben bleek dit ook mogelijk. We hebben een systeem gevonden dat gras met roosters inzaait waardoor er gras kan groeien. Hierdoor zijn ook de parkeerplaatsen groen geworden. Ook is er als team besloten om op het dak van de parkeerplaatsen zonnepanelen aan te leggen. Dit levert ons ook weer zelf opgewekte stroom op wat weer beter is voor het milieu.



Kosten

Deze woningen zijn bedoeld voor studenten en mensen met een laag inkomen, dus we kunnen niet de hoofdprijs vragen voor de huur. Vandaar dat we de bouwkosten laag moeten houden. We hebben naar verschillende opties gekeken voor welke te gebruiken materialen, dit in verband met de duurzaamheid en materiaalhergebruik.

Door het gebruik van diverse milieuvriendelijke en duurzame installaties zijn de kosten op dit gebied hoog. Dit heeft te maken dat we gebruik gaan maken van een lucht-water warmtepomp en een Suwotec batterij. Zie rapportage installaties voor de verdere info over deze installaties. Voor de uiteindelijke kosten per woning hebben wij een prijsopgave gemaakt zie daarvoor bijlage 1.

Onderhoudskosten

Aan deze woningen hebben we bijna geen onderhoudskosten. Dat komt omdat we gebruik maken van een milieuvriendelijke lak. Door deze lak blijft het hout 8 jaar lang in een goede staat. Deze duurzame lak gebruiken we tevens voor de kozijnen zodat deze ook lang mee kunnen gaan.

Ondanks dat wij duurzame producten gebruiken hebben we niet meer onderhoud dan een standaard woning, in tegenstelling zelfs minder.

Materiaalhergebruik

Voor onze woningen maken wij geen gebruik van materiaalhergebruik, maar de materialen die wij gebruiken kunnen wel hergebruikt worden.

CO2 reductie

- het gebruik van hennep
- alleen gebruik van hout
- vegetatie dak
- duurzame installaties
- groene gevel

Constructieberekeningen

Krachten die op de ligger komt: $F = 2,09 \text{ kN/m}$

Het moment op de ligger: $M_{sd} = 1,63 \text{ kNm}$

Totale spanning op de ligger: $\sigma = 4,66 \text{ N/mm}^2$

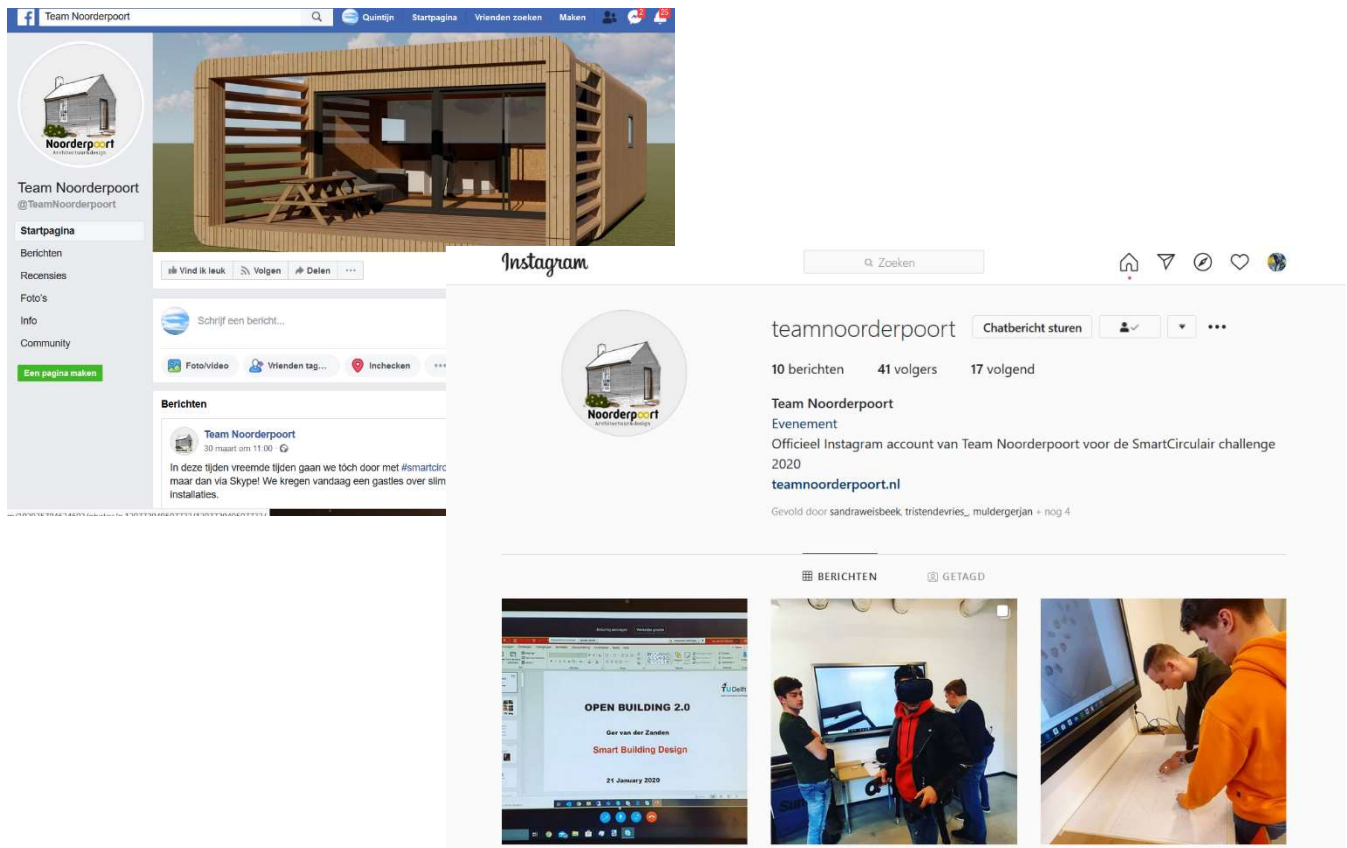
Toelaatbare spanning: $F_{md} = 11,07 \text{ N/mm}^2$

Doorbuiging op de ligger: $\hat{u} = 7,6 \text{ mm}$



Media

Social media



Actueel

Wij hebben tijdens het proces te maken gekregen met corona. Hierdoor konden wij niet naar school en gingen we over op online les. Voor project is het lastig communiceren.

We hebben via een aantal online programma's contact proberen te houden. Hierdoor konden we overleggen en elkaar hulp bieden.

We gebruikten de volgende programma's

- Discord
- Skype



Bijlagen

Enkele 60m²:

Noorderpoort

Opdrachtgever: Lefier Werkomschrijving: Tiny houses Stadskanaal
Projectnummer: 2020-02-14 © 2Jours B.V. 2020
Student: Mark Smid

Datum: 29-06-2020 | 13:44
Pagina: 2 / 3

omschrijving	totaal
(14) BUITENRIOOL EN DRAINAGE	1.200,00
(23) PREFAB BETONELEMENT	2.450,00
(24) HOUT CONSTRUCTIES	23.795,87
(30) KOZIJNEN RAMEN EN DEUREN	11.027,10
(31) GEVELBEKLEDINGEN	3.268,00
(33) DAKBEDEKKINGEN	3.000,00
(40) STUKADOORWERK	2.340,00
(41) TEGELWERK	1.330,00
(42) DEKVLOEREN EN VLOERSYSTEMEN	2.256,00
(44) PLAFONDS EN WANDSYSTEMEN	3.273,63
(45) BINNENTIMMERWERK	1.450,32
(50) DAKGOTEN EN HEMELWATERAFVOEREN	1.510,00
(51) BINNENRIOLERING	2.550,00
(52) WATERINSTALLATIES	1.800,00
(70) ELEKTROTECHNISCHE INSTALLATIES	18.440,00
(90) TECHNISCHE INSTALLATIES	5.098,90
(95) KOSTEN BETREFFENDE DIT WERK	250,00
(98) OPLEVEREN	565,00
SUBTOTAAL	85.604,82

Dubbele 60m²:

Noorderpoort

Opdrachtgever: Lefier Werkomschrijving: Tiny houses Stadskanaal
Projectnummer: 2020-06-15 © 2Jours B.V. 2020
Student: Mark Smid

Datum: 29-06-2020 | 14:27
Pagina: 2 / 3

omschrijving	totaal
(14) BUITENRIOOL EN DRAINAGE	2.400,00
(23) PREFAB BETONELEMENT	3.150,00
(24) HOUT CONSTRUCTIES	51.847,25
(30) KOZIJNEN RAMEN EN DEUREN	19.652,80
(31) GEVELBEKLEDINGEN	7.410,00
(33) DAKBEDEKKINGEN	7.500,00
(40) STUKADOORWERK	5.265,00
(41) TEGELWERK	2.660,00
(42) DEKVLOEREN EN VLOERSYSTEMEN	5.640,00
(44) PLAFONDS EN WANDSYSTEMEN	7.119,27
(45) BINNENTIMMERWERK	2.915,07
(50) DAKGOTEN EN HEMELWATERAFVOEREN	2.240,00
(51) BINNENRIOLERING	4.850,00
(52) WATERINSTALLATIES	3.800,00
(70) ELEKTROTECHNISCHE INSTALLATIES	24.420,00
(90) TECHNISCHE INSTALLATIES	10.136,50
(95) KOSTEN BETREFFENDE DIT WERK	250,00
(98) OPLEVEREN	1.130,00
SUBTOTAAL	162.385,89

90 m²:

Noorderpoort

Opdrachtgever: Lefier Werkomschrijving: Tiny houses Stadskanaal
Projectnummer: 2020-06-15 © 2Jours B.V. 2020
Student: Mark Smid

Datum: 29-06-2020 | 14:29
Pagina: 2 / 3

omschrijving	totaal
(14) BUITENRIOOL EN DRAINAGE	1.200,00
(23) PREFAB BETONELEMENT	2.800,00
(24) HOUT CONSTRUCTIES	35.204,77
(30) KOZIJNEN RAMEN EN DEUREN	10.027,10
(31) GEVELBEKLEDINGEN	4.902,00
(33) DAKBEDEKKINGEN	4.500,00
(40) STUKADOORWERK	3.510,00
(41) TEGELWERK	1.330,00
(42) DEKVLOEREN EN VLOERSYSTEMEN	3.384,00
(44) PLAFONDS EN WANDSYSTEMEN	4.868,41
(45) BINNENTIMMERWERK	2.039,35
(50) DAKGOTEN EN HEMELWATERAFVOEREN	1.800,00
(51) BINNENRIOLERING	2.550,00
(52) WATERINSTALLATIES	1.800,00
(70) ELEKTROTECHNISCHE INSTALLATIES	20.640,00
(90) TECHNISCHE INSTALLATIES	6.448,90
(95) KOSTEN BETREFFENDE DIT WERK	250,00
(98) OPLEVEREN	565,00
SUBTOTAAL	107.819,53



SMART  **Circulair**
ontwerp/bouwwedstrijd voor studententeams

