



Smart circulair Bouw Ontwerp Challenge

2025 

Haalbaar en op
schaalbaar

Titel: uitgebreid onderzoek haalbaar en op
schaalbaar

Datum: 28/05/2025

Acteur Jelle van der Bogt



© 2025 Bouwkundeteam SMARTCirculair

Alle rechten voorbehouden.

Dit onderzoek, inclusief de bijbehorende bijlage bevat vertrouwelijke informatie. Niets uit dit onderzoek noch de bijlage mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteurs. Tevens is het niet toegestaan om het onderzoek noch de bijlage aan derden beschikbaar te stellen.



Colofon

Kandidaten

Beau van de Spreng

Jelle van der Bogt

Issam El Hajr

Zjia Mustafa

Jauoad

Commissie

Niels Lewis	Schoolbegeleider
Yannick Trubendorffer	Schoolbegeleider
Johan V.D. Made	Schoolbegeleider
Martina Prokop	Gemeente Ede
Tanja Nolten	Programma manager SMARTCirculair

Onderzoek

Titel:

Instelling: Technova College Ede, afdeling bouwkunde, opleiding
middenkaderfunctionaris bouw

Periode: November 2024 – Mei 2025

Locatie: Technova College Ede, ROC A12

Contactadressen

Technova College Ede, ROC A12

Afd. Bouwkunde

Opleiding: Middenkaderfunctionaris Bouw

6717 XA Ede

Postbus 82



Voorwoord

Voor het project Smart Circulair hebben we de opdracht gekregen een bestaand kantoorpand te reviseren naar sociale huurwoningen. Dit gaat over het pand wat zich bevind op de Galvanistraat 7, Ede. Deze opdracht is uiteraard niet plots voldaan en neemt veel invloeden met zich mee betreft diverse eisen over, van en voor het bouwbesluit. Binnen deze opdracht zijn we achter de hoofdzaken aangegaan welke het meeste invloed hebben ter betrekking tot het project. Dit kan te maken hebben met: Daglicht, RC-waardes, woongebieden, geluidshinder, maar ook parkeergelegenheden.

Bij het uitbreiden van bestaande gebouwen wordt vaak gekozen voor een optopping om extra woon- of werkruimte te creëren. Dit verslag behandelt de constructie van een houten optoplaag op een plat dak van een betonnen gebouw. Hierbij wordt ingegaan op de voordelen, constructieve aandachtspunten en het bouwproces



Inhoudsopgave

1.	Inleiding	7
2.	programma van eisen	8
3.	optoppen	15
4.	constructief	17
4.1	bouw proces optoppen	18
4.2	verandering dragende wanden	19
4.3	nieuwe vorm gewicht afdracht	20
4.4	Versterkingsstrategie bij optopping van bestaande constructies	23
4.4	detail	28
4.5	Aanvullende constructieve maatregel: doortrekken van het galerijvloerraster	29
5.	Strobox opschaalbaar en losmaakbaar	31
5.1	strobox	31
5.2	Opschaalbaar en losmaakbaar	32
5.3	voordelen en nadelen van gebruik	35
6.	businessplan	36
7.	financieel	38
7.1	begroting	39
8.	conclusie	41
9.	Parkeren	42
	Huidig. 43	
	Gezamenlijk:	44
	Bebouwde kavel.	44
	Lege kavel	45
	Interview Kreeft	46
	Eigen kavel	47
	Half om Half	47
	Groen parkeren	48
	Gemixt parkeren	49
	Conclusie Parkeren	53
	Gezamenlijk	53
	Lege kavel	53
	Half om Half	53
	Groen parkeren	53
	Gemixt parkeren	53



Bronvermelding & Bijlagen	54
Bijlagen:	55



1. Inleiding

Bij het uitbreiden van bestaande gebouwen wordt steeds vaker gekozen voor een optopping: het toevoegen van een extra bouwlaag bovenop het bestaande dak. Deze methode biedt een efficiënte manier om extra woon- of werkruimte te creëren, vooral in stedelijke omgevingen waar horizontale uitbreiding beperkt is.

Dit verslag behandelt de constructie van een houten optoplaag op een bestaand betonnen gebouw met een plat dak. Er wordt ingegaan op de voordelen van deze bouwmethode, de constructieve aandachtspunten die komen kijken bij het combineren van hout en beton, en het bouwproces dat nodig is om de optopping veilig en duurzaam te realiseren.



2. programma van eisen

Parkeren:

- Parkeernorm gemeente:

Bij de normering van het aantal parkeerplaatsen is het uitgangspunt dat Woonstede het beleid van de gemeente volgt en refereert aan de Parkeernota van de desbetreffende gemeente. Bij gezamenlijke parkeerplaatsen en woongebouwen maken invalidenparkeerplaatsen deel uit van het plan. Parkeerplaatsen middels nummer toekennen aan woning/appartement.

Achterpaden:

- Minimaal 1,5 meter breed.

Bereikbaarheid:

- Rekening houden met de bereikbaarheid van brandweerwagens en ambulances.
- Het terrein dient goed bereikbaar te zijn voor regulier onderhoud, zoals het opstellen van steigers en hoogwerkers met name ook tussen groenvoorzieningen nabij het gebouw.
- Alle gevelonderdelen dienen goed bereikbaar te zijn voor het onderhoud van schilderwerk en voor het wassen van ramen door de bewoners zelf, zonder gebruik van een hoogwerker.

Openbare ruimte:

- In het plan dienen voldoende speel- en verblijfplekken te worden opgenomen voor jongeren uit verschillende leeftijdsgroepen. Daarbij wordt rekening gehouden met de specifieke eisen van de leeftijdsgroep. Speel- en verblijfplekken moeten geplaatst worden op gemeentegrond en zijn in onderhoud, beheer en eigendom van de gemeente. Bij de inrichting van openbare ruimte rekening houden met natuurlijke looproutes.

Kavels:

- Kopgevels niet direct aan paden situeren maar door privé of openbaar groen afscheiden.
- Erfafscheidingen in het ontwerp meenemen. Tussen de woningen perkoenpaaltjes.
- Afschot terrein dient van de gevel af te lopen.



Algemeen:

- Scheurvorming die het gevolg of mede het gevolg is van droog-of verhardingskrimp van het materiaal of van invloeden van buitenaf mag niet meer bedragen dan 3 mm. Kosten t.b.v. herstel door de uitvoerende partij. Dit geldt voor de gemelde scheuren binnen 1 jaar na de bouwkundige oplevering.

TCO:

- MJOB 30 jaar aanleveren met een doorkijk naar 50 jaar, Bij instandhoudingswerken volgens Bijlage 13 TCO uitgangspunten

Energieprestaties:

- NOM (Nul-op-de-meter)
- BENG 1,2,3 /NTA8800/TO juli
- Luchtdichtheid: $Q_{v10} \leq 0,4 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$
- Glas met ongelijke bladen toepassen
- Zomernachtventilatie

Milieu:

- Toepassen van duurzaam geproduceerd hout FSC/PEFC/STIP of gelijkwaardig
- Vogelvides/vleermuiskasten en gierzwaluw kastjes indien noodzakelijk

Veiligheid:

- Europese richtlijn "Veilig werken op hoogte", laatste versie
- Arbeidsomstandigheden besluit

Gebruikskwaliteit:

- Gebouwen:

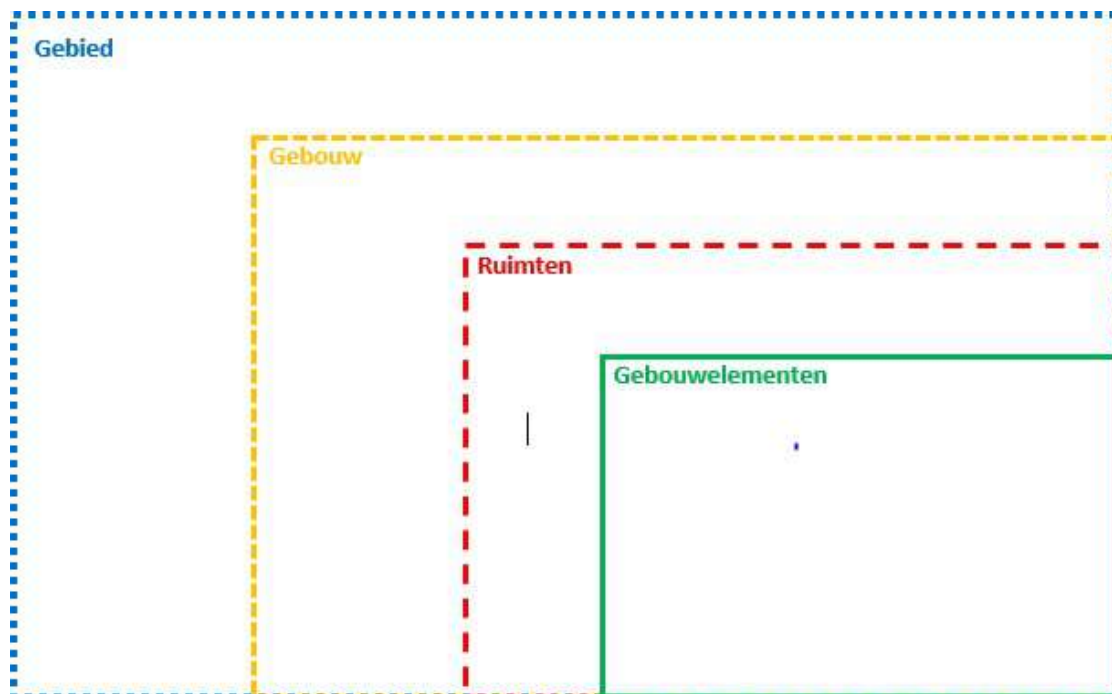


entree/liften/algemene ruimte/bergingen

Aandachtspunten weinig tot geen hoogteverschillen, indien drempels dan maximaal 2 cm hoog, vrij vloeroppervlak 2,10 m x 2,10 m, vlakke bestrating, goede routemarkering, logische korte routes en goede oriëntatiemogelijkheden, oriëntatie van woningen en woongebouwen op de openbare ruimte, voorkomen van blinde wanden/muren, kopgevels voorzien kozijn, deuren minimaal 90 graden open, bellenpaneel en brievenbussen bij entreedeur buiten situeren.

Toegankelijkheid:

- Woningen voorzien van een goede verhuismogelijkheid zoals verhuisramen en zo min mogelijk wendingen in trappen.
- In achterpaden drainage of afvoerputten toepassen, paden minimaal 1,5 m. breed.
- Bij de hoofdentree standaard een fietsvoorzieningen voor bezoekers opnemen. Aantal 0,25 stuks per woning. Thermisch verzinkt fiets aanleunbeugel type in overleg met directie.





Ruimtes :

- De woningcapaciteit dient op de ontwerp- en bestektekeningen te worden uitgedrukt in m2 GBO volgens NEN 2580. Tevens dient de ontwerper conform deze norm de oppervlakte per ruimte aan te geven. Bij de tekeningen dient ook een digitaal overzicht (MS-Excel) aangeleverd te worden met de afmetingen en oppervlakten per ruimte, en het totale GBO in verband met toetsing aan het PVE.
- Alle ruimtes waar geen daglicht is een bouwfitting met lamp moet worden opgehangen

Scootmobiel ruimte:

- In complex: op elke 20 vhe's ten minste 1 scootmobiel plek
- Elke plek 120 cm*170 cm hart op hart
- Elke plek voorzien van stopcontact op 125 cm hoogte, voorzien van slot
- Plek individueel nummeren
- Deuropening scootmobielruimte ten minste 96 cm breed
- Elke deuropening tussen scootmobielruimte en buiten ook ten minste 96 cm breed

Van aantal kan worden afgeweken als de bergingsgangen, bergingen breed en lang genoeg zijn zodat een scootmobiel de bochten kan maken

Fietsenberging:

- Vloer voorzien van belijning en nummering. Minimale 1,2 m afgeschermd ruimte voorzien van huisnummer indien een aparte berging niet mogelijk is.

Algemene ruimten:

- De woningen op de verdiepingen dienen bereikbaar te zijn per lift vanuit de centrale hal.
- Entree ontsluiten door middel van automatische deuren. Dit geldt voor een complex van minimaal 10 woningen. Fabricaat: Assa-Abloy entrance systems.
- Galerijbreedte ten minste 1,5 m. (voor seniorcomplex 1,8 m.)
- Galerij van prefab beton, loopvlak voorzien van antislip (R12>). Type in overleg met opdrachtgever mede afhankelijk van locatie, doelgroep en situering. Afwaterend van gevel af.
- Luifel boven galerij



- Open structuur galerijhekken eis
- Postkasten met afdekkap boven unit, schuin aflopend, alleen via buitenzijde gevel te bereiken voor postbezorgers. Postkasten zijn van binnenuit te openen door bewoners. Geen postkasten hoger dan 1,30 m en lager dan 0,7 m. Locatie in overleg met opdrachtgever
- In de verkeersruimten op elke verdieping een dubbele wandcontactdoos geschakeld vanuit de werkkast
- Ten behoeve van schoonmaakdienst een werkkast opnemen met boiler, waterkraan (vanaf 60 woningen), uitstort gootsteen en dubbele wandcontactdoos.
- Bergings-en berging toegangsdeuren voorzien van een schopplaat (deurbreedte, hoogte 500 mm en dikte 2 mm) en kozijnen voorzien van ingelaten aluminium 40x40x3 hoekbeschermers, hoogte 800 mm
- Woningen dienen toegankelijk te zijn voor rolstoelgebruikers. Vrije doorgang bij deuren en gangen waarborgen.
- Trappen: beton met antislip en trapboom (R12>)
- Trapleuning aan beide kanten, diameter 38 mm, materiaal ter goedkeuring door projectleider (geen eis maar wens)
- Vloeren trappenhuizen, gangen en centrale entree(s) voorzien van tegelwerk (Mosa 216 RL R11 Antraciet 60x60 cm met schrobplint en inloopmat. Schoon werk beton op verdieping. Indien bordes in het werk is gestort dan afwerken met tegels.
- Vloeren interne gangen (corridors) voorzien van Marmoleum click paneel 2,5 mm (kleur 333782 Vulcanish Ash Frobo)
- Vloermat t.p.v. hoofdentree, Forbo Type Coral Classic loopschoon antislipbacking t stop en PVC randen of gelijkwaardig.
- Bergingsgangen monolithisch (vlinderen) afwerken, inclusief inpandige bergingen
- Wanden centrale entree(s) voorzien van tegelwerk Porcellanato 300 x 600 mm tot 1,2 m hoogte vanaf vloerpeil. Merk, kleur en afmeting ter goedkeuring opdrachtgever.
- Wanden trappenhuizen, gangen, corridors en overige ruimte(s) voorzien van een reinigbare wandafwerking (of scanbehang ral 9010) met plinttegels ca. 10 cm en bij de trappen (met boom) en de bordessen met "schrobrand". Kleuren en afwerkniveau ter goedkeuring opdrachtgever.
- Toegang van interne algemene ruimtes (t.b.v. bewoners) voorzien van een automatische deuropener op kaartlezer systeem.
- Indien gemeenschappelijke en/of technische ruimte(n) niet opgenomen in het kaartlezer systeem dienen deze voorzien van sloten behorend tot het sluitplan van Woonstede (gecertificeerd hoofdsleutelsysteem).
- Bij geen sluitplan: aan buitenzijde naast hoofdentree een sleutelbuis t.b.v. personeel Woonstede



Hal/entree:

- Vrije ruimte achter de deur van 150 x 150 cm of 130 x 180 cm
- Plaats voor garderobe mee ontwerpen
- Radiator niet gesitueerd aan sluitzijde van de voordeur
- Draairichting voordeur dusdanig situeren dat deze niet tegen toiletdeur aan draait en dat de deur altijd 90 graden open kan.
- Geïsoleerd kruipluik bij voordeur niet verdiept aangelegd
- Bij voordeur een huisnummerbordje volgens gemeentelijke voorschriften
- Dichte trap naar verdieping eventueel met hekwerk. Trapleuning tot voorzijde laagste traprede. Gehele trap dekkend geschilderd.
- Wanden: Behang klaar
- Vloeren: Dekvloer
- Plafonds: Wit spuitwerk Brander Crystal

Meterkast: De meterkast moet opgesteld worden in de verkeersruimte nabij de entree woningen.

- Wanden: Achterwand van Multiplex
- Vloeren: Onafgewerkt
- Plafonds: Onafgewerkt

Toilet:

- Bereikbaarheid vanuit hal: mag grenzend zijn aan een verblijfgebied, dan minimale wanddikte toilet 0,1 m1. Deur voorzien van vrij & bezet slot

Wanden:

- Tegelwerk Artikelnummer: 0490-2025. Mosa-serie Holland 2050 staand plaatsen voegwerk zilvergrijs.
- Boven 1,2 m wit spuitwerk Brander Crystal. Voegwerk zilvergrijs
- Aansluiting wand en plafond insnijden



Vloeren:

- Tegelwerk serie Holland 2050 Mosa 80020 MR donkergrijs afm. 150x150 mm voegwerk grijs

Plafonds:

- Wit spuitwerk Brander Crystal

Dorpel:

- Kunststeen dorpel

Installaties:

- Zwevende toiletspot Geberit 300 artikelnr. S8200100000G met - Geberit DUO fix -- - Sigma 12cm inbouwframe. Hoogte toiletspot op 39 cm v.a. afgewerkte vloer.
- Closetzitting Wisa D-Star Wit M/Deksel.
- Closetrolhouder Haceka nabij toiletspot.
- Fontein Geberit 300 artnr. S8400100000G.
- Fonteinkraan Grohe Costa S artikelnr 20405001.
- Deurslot aan lange wand bij toilet (slot bij pot) Deur voorzien van vrij-bezet slot.

Keuken:

- Borstweringen in keuken hoger dan 0,95 m i.v.m. plaatsen evt. hoekkeuken. Bij naar binnendraaiend raam minimaal 1,05 m i.v.m. gootsteen en kraan.
- Wanden/Vloeren/Plafonds:
 - Tegelwerk Artikelnummer: 0490-2025. Mosa-serie Holland 2050 liggend plaatsen voegwerk zilvergrijs.
- Installaties/ voorzieningen
 - Dekvloer
 - Wit spuitwerk Brander Crystal
 - Installatie + keuken conform brochure BKT



3. optoppen

In de zoektocht naar ruimte in stedelijke omgevingen wint het optoppen van bestaande gebouwen aan populariteit. Door één of meerdere verdiepingen toe te voegen, wordt het bestaande vastgoed intensiever benut zonder extra grondoppervlak aan te tasten. De keuze van bouw materiaal is hierbij cruciaal. Hout blijkt een bijzonder geschikt materiaal voor optopprojecten. Daarom is er besloten om stro box te gebruiken dit is licht gewicht prefab en biobased.

Voordelen

- Een van de grootste voordelen van hout bij optoppen is het lage gewicht. Hout is aanzienlijk lichter dan beton of staal, waardoor de extra verdiepingen de bestaande draagconstructie en fundering minder belasten. Hierdoor zijn verstevigingen vaak niet nodig of beperkt, wat kosten en tijd bespaart.

- Snelle bouw tijd door prefabricatie

Houtbouw maakt veelal gebruik van prefab elementen, die in de fabriek onder gecontroleerde omstandigheden worden geproduceerd. Hierdoor is de montage op locatie snel en efficiënt. Dit verkort de bouw tijd aanzienlijk – een belangrijk voordeel bij optoppen, waar werken op hoogte en in stedelijke context vaak extra complexiteit met zich meebrengen.

- Duurzaamheid en circulair bouwen

Hout is een hernieuwbaar en milieuvriendelijk bouw materiaal, zeker wanneer het afkomstig is uit duurzaam beheerde bossen. Daarnaast leent hout zich goed voor demontabel en circulair bouwen, waardoor optopconstructies in de toekomst kunnen worden aangepast, uitgebreid of verplaatst met minimale afvalproductie.



Nadelen

- **Constructieve beperkingen:** Niet elk gebouw is ontworpen om extra verdiepingen te dragen. In sommige gevallen zijn structurele versterkingen noodzakelijk, wat tot extra kosten en langere uitvoeringstijd leidt.
- **Regelgeving en procedures:** Het verkrijgen van vergunningen voor optoppen is vaak complex, mede door stedenbouwkundige eisen en bezwaren van omwonenden.
- **Logistieke uitdagingen:** Werken op een bestaand dak, vaak midden in een drukke stad of boven een bewoond pand, vereist zorgvuldige planning en veiligheidsmaatregelen.
- **Technische integratie:** De aansluiting van nieuwe bouwlagen op de bestaande technische installaties en bouwfysische eigenschappen (zoals brandveiligheid en isolatie) vereist specialistische kennis.
- **Beperkingen door ruimtelijke ordening:** Factoren als bezonning, uitzicht en erfgrenzen kunnen het ontwerp of de uitvoerbaarheid van een optopping beperken.





4. constructief

Voor het plaatsen van een optopping is het essentieel om de draagkracht van het bestaande dak te beoordelen. Een structurele analyse door een erkend constructeur is vereist om vast te stellen of het dak de extra belasting van de nieuwe constructie kan dragen. Indien uit de analyse blijkt dat de draagkracht onvoldoende is, moeten passende versterkingen worden aangebracht, zoals het aanbrengen van extra kolommen, liggers of het versterken van bestaande elementen. Dit is onderzocht en wordt later in het verslag verwerkt.

De optopping moet constructief worden verbonden met het bestaande gebouw om stabiliteit te waarborgen. Dit is van groot belang om windbelastingen, trillingen en horizontale krachten effectief op te vangen. Het ontwerp dient te voorzien in voldoende verankering aan de draagstructuur van het bestaande gebouw, met aandacht voor verbindingen, torsiestijfheid en horizontale stabiliteit.

Een kritische factor bij optoppingen is de aansluiting tussen het bestaande dak en de nieuwe opbouw. Deze aansluiting moet zorgvuldig worden uitgevoerd om waterinfiltratie en toekomstige lekkages te voorkomen. Er moet worden voorzien in een adequaat systeem voor waterdichting, zoals overlappende waterkerende lagen, en een goed ontworpen afwateringssysteem dat voorkomt dat water op ongewenste plaatsen blijft staan of binnendringt.

Aangezien de optopping mogelijk (gedeeltelijk) uit hout wordt gerealiseerd, dient bijzondere aandacht te worden besteed aan brandveiligheid. Dit omvat onder andere:

- Toepassing van brandvertragende of -werende materialen;
- Constructieve compartimentering om brandoverslag te beperken;
- Voldoen aan de actuele brandvoorschriften volgens het Bouwbesluit.
- Bij het ontwerp moet rekening gehouden worden met de evacuatievoorzieningen en bereikbaarheid voor hulpdiensten.



4.1 bouw proces optoppen

- Voorbereiding en engineering: Bepalen van de constructieve eisen en ontwerpen van de optopping.
- Versteving van de bestaande constructie: Indien nodig wordt de draagstructuur aangepast.
- Prefabricatie van houtelementen: Wanden, vloeren en daken worden in de fabriek op maat gemaakt.
- Montage op locatie: De geprefabriceerde elementen worden getransporteerd en geplaatst.
- Afdichting en afwerking: De optopping wordt afgewerkt en geïsoleerd om het gebouw wind- en waterdicht te maken.

Conclusie:

Een houten optoplaag op een betonnen gebouw is een efficiënte en duurzame manier om extra ruimte te creëren. Door een goede voorbereiding, constructieve versterking en aandacht voor isolatie en waterdichtheid kan een veilige en comfortabele uitbreiding worden gerealiseerd.

Tiny house plaatsen op het dak





4.2 verandering dragende wanden

Oplossing

Wanneer er wijzigingen worden aangebracht aan een dragende wand, is het van essentieel belang om zorgvuldig te werk te gaan. Een dragende wand is een onderdeel van de constructieve structuur van een gebouw en draagt bij aan de stabiliteit van vloeren, daken of andere bouwdelen. Bij het verwijderen of aanpassen van zo'n wand moet de belasting die deze wand opvangt, op een andere manier veilig worden overgenomen. In dit project is er bewust gekozen voor een biobased benadering: duurzaam, hernieuwbaar en toekomstgericht.

De eerste stap bij het wijzigen van een dragende wand is het uitvoeren van een constructieve analyse door een erkende constructeur. Deze berekent welke belastingen de wand draagt en hoe deze kunnen worden overgedragen op een vervangende constructie. Zonder deze stap kunnen ernstige problemen ontstaan, zoals scheurvorming, verzakking of zelfs instortingsgevaar.

Als blijkt dat een wand (gedeeltelijk) verwijderd kan worden, moet er een dragende vervangende structuur worden aangebracht. Hier wordt gekozen voor biobased bouwmaterialen. Een veelgebruikte en bewezen oplossing is kruislaaghout (CLT - Cross Laminated Timber). Dit is een zeer sterk en vormvast materiaal dat volledig opgebouwd is uit houtlagen die kruislings verlijmd zijn. CLT-elementen kunnen fungeren als wanden, vloeren of kolommen en zijn bijzonder geschikt voor dragende toepassingen. Ook LVL (Laminated Veneer Lumber) is een alternatief voor dragende balken en liggers en biedt hoge sterkte bij relatief laag gewicht.

Bij het verwijderen van een wand moet de belasting vaak worden opgevangen door een houten ligger of balk, die rust op twee nieuwe dragende kolommen, eveneens uit biobased materiaal zoals gelamineerd vurenhout. Zo ontstaat een stevige en duurzame constructie die de oorspronkelijke functie van de dragende wand vervangt.

Naast het structurele aspect is het belangrijk om aandacht te besteden aan de bouwfysische eigenschappen van biobased materialen. Hout reageert bijvoorbeeld op vocht en temperatuur, en is in staat om vocht te reguleren mits goed verwerkt. In combinatie met

bijvoorbeeld hennepbeton (hempcrete) of stro als wandvulling in een houten frame, ontstaat een ademende en gezonde gebouwschil. Deze materialen zijn uitstekend isolerend

en hebben een lage milieu-impact, maar vereisen wel aandacht voor zaken als dampopen bouwen, ventilatie en bescherming tegen optrekkend vocht.



4.3 nieuwe vorm gewicht afdracht

Omdat het oorspronkelijke gebouw niet is ontworpen om dit extra gewicht te dragen, is er een nieuwe manier nodig om het gewicht van de optoplaag af te dragen. De bestaande constructie wordt hierbij zo veel mogelijk ontzien. Dit gebeurt bijvoorbeeld door:

- Het aanbrengen van een aparte draagstructuur (bijv. een losstaand frame of kolommenstructuur) die het gewicht rechtstreeks naar de fundering brengt;
- Eventueel het versterken of uitbreiden van de bestaande fundering;
- Het optimaliseren van de constructieve opbouw om het gewicht zo gelijkmatig mogelijk te verdelen.

houten galerij met prefab fundering van gerecycled beton

Voor de galerijconstructie wordt gekozen voor een lichte houtconstructie, die bijdraagt aan een duurzame en efficiënte bouwmethode. Om de belasting vanuit de houten opbouw op een stabiele manier af te dragen naar de ondergrond, wordt gebruikgemaakt van prefab funderingselementen in gerecycled beton, voorzien van een kolomvoet.

Deze kolomvoeten vormen de verbinding tussen de houten draagstructuur en de betonnen fundering. Ze zorgen voor een veilige en gecontroleerde overdracht van de verticale krachten, en dragen bij aan de stabiliteit van het geheel.

De toepassing van gerecycled prefab beton in de fundering sluit aan bij de ambitie om circulair en milieubewust te bouwen, zonder concessies te doen aan kwaliteit en draagkracht. Door de combinatie van hout en gerecycled beton ontstaat een evenwichtige constructieve oplossing die licht, duurzaam én robuust is.

Er Wordt een **nieuwe draagstructuur** gerealiseerd (kolommen met portalenstructuur) die door het gebouw heen loopt;

- Wordt het gewicht van de optoplaag rechtstreeks afgevoerd naar een **nieuwe fundering**.

Biobased fundering en constructie

Zowel de nieuwe draagconstructie als de fundering worden, waar mogelijk, uitgevoerd in **biobased materialen**.

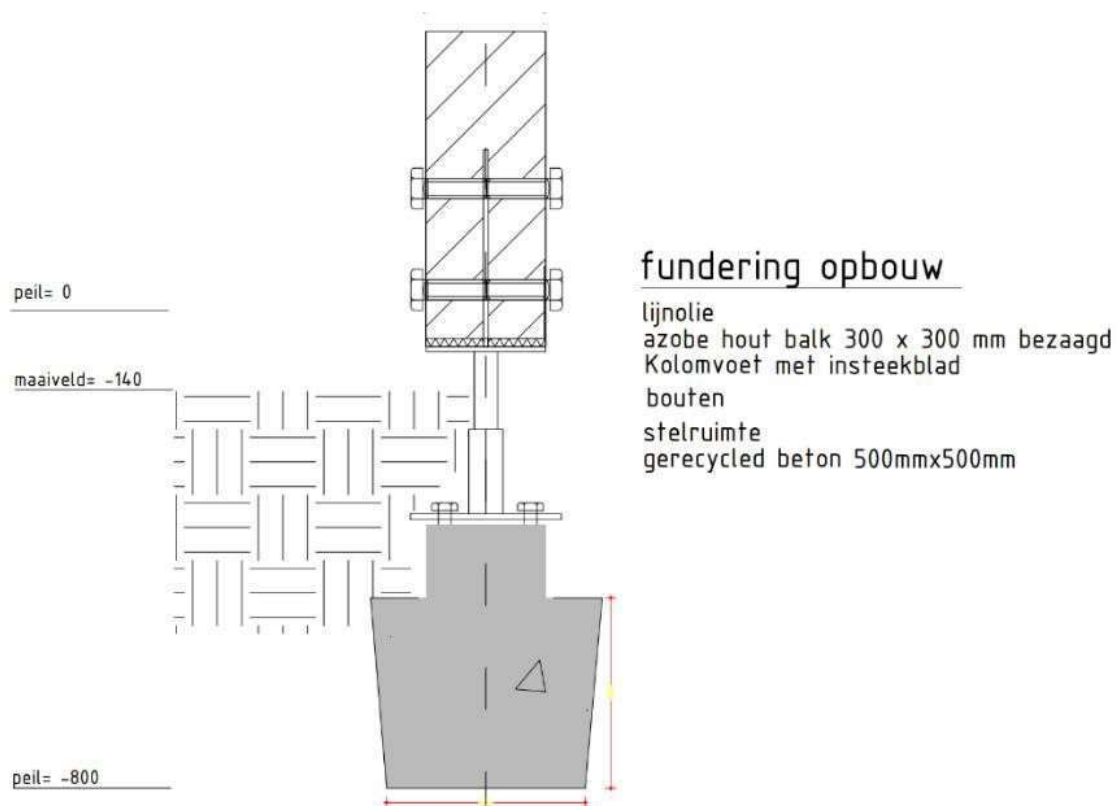
- Azobe hout dit is water afstoot baar en constructief sterk genoeg
- **Biobased funderingsoplossingen**, zoals schroeffunderingen (die herbruikbaar zijn), houten paalsystemen, of funderingen in combinatie met biobased bekisting en natuurlijke vulmaterialen;
- Materialen die CO₂-opslag mogelijk maken en afkomstig zijn uit hernieuwbare bronnen.



Detail van onderzijde rasteropbouw

Ter verduidelijking van de voorgestelde constructieve oplossing hebben we ook een detail uitgewerkt van de onderzijde van de rasteropbouw. Dit detail toont hoe de krachten vanuit de optopping worden overgedragen via het vloerraster naar de onderliggende constructie. Het detail geeft inzicht in de opbouw van de vloerlagen, de positie van de balken en de aansluiting op eventuele dragende wanden of kolommen. Hierdoor wordt de werking van het systeem visueel ondersteund en is duidelijk te zien hoe de belasting wordt verdeeld en veilig wordt afgevoerd.

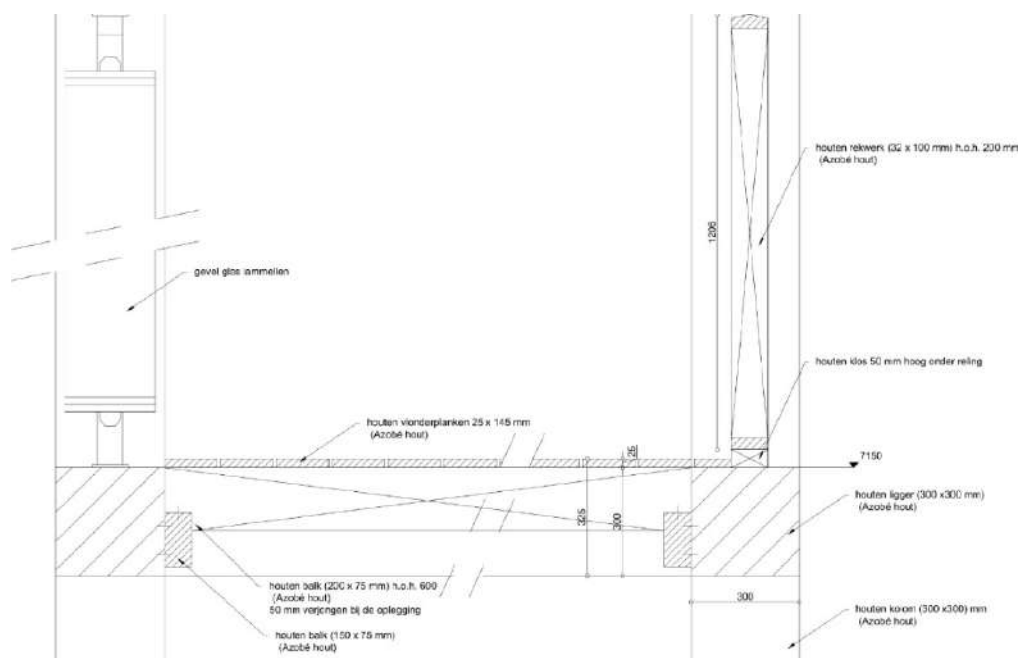
Dit detail is van belang voor de verdere technische uitwerking en vormt een waardevolle aanvulling op de constructieve onderbouwing van het ontwerp.





Detail van houtverbindingen

Dit detail is uitgewerkt voor de verduidelijking van hoe de constructie in elkaar zit. Hierin zie je de liggers duidelijk zitten, daarbij zie je de verbinding met de kolommen. Hierin ligt een vlonder de over de ligger heen liggen i.v.m. vocht.



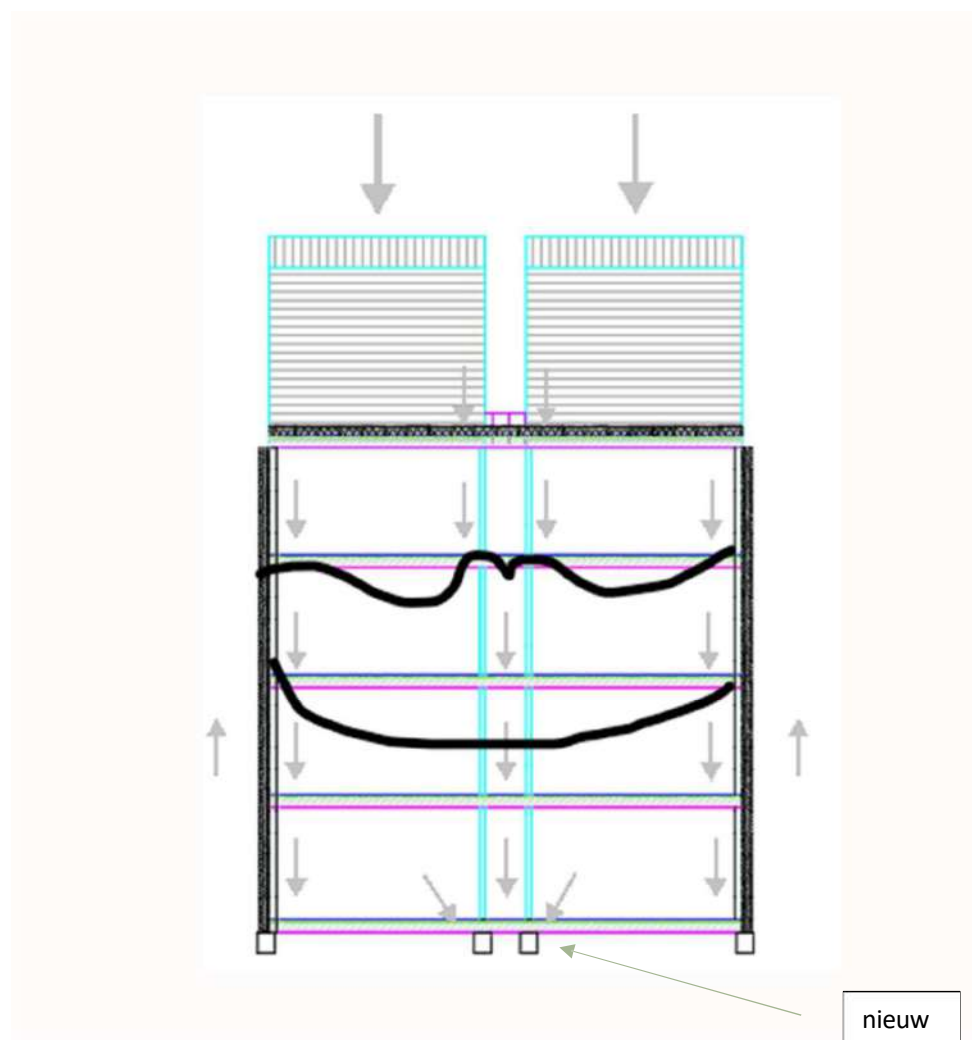


4.4 Versterkingsstrategie bij optopping van bestaande constructies

In verband met het voornemen om een optopping (extra bouwlaag) op de bestaande constructie te realiseren, is het van belang om de impact van de toegevoegde belasting op de huidige draagstructuur zorgvuldig te beoordelen. Door de toevoeging van deze extra laag kunnen de bestaande overspanningen in het gebouw te zwaar worden belast, wat mogelijk leidt tot constructieve knelpunten of verminderde veiligheid.

Om deze extra krachten op een verantwoorde manier op te vangen en af te dragen, stellen wij voor om in de optopconstructie dragende wanden toe te passen. Deze wanden zorgen ervoor dat de verticale belastingen beter worden verdeeld en rechtstreeks kunnen worden afgevoerd naar de onderliggende draagstructuur of fundering.

Mocht uit constructieve berekeningen blijken dat de bestaande fundering deze extra krachten niet volledig kan opnemen, dan kan aanvullend een extra funderingsbalk worden aangebracht. Deze balk zorgt voor een betere spreiding en overdracht van de krachten naar de ondergrond, waardoor de stabiliteit van het geheel gewaarborgd blijft.





Ter ondersteuning van deze toelichting hebben we een voorbeeld uitgewerkt waarin de voorgestelde werkwijze visueel wordt weergegeven. Dit helpt om de constructieve aanpak inzichtelijk te maken voor alle betrokken partijen. Daarbij is er een berekening op los gelaten die hieronder te vinden is.

Berekening ligger

Bereken de oploegreacties, dwarskracht, momenten, hoekverdraaiing en verplaatsing van een elastische ligger met 2, 3 of zelfs 4 steunpunten ten gevolge van een verdeelde belasting of een puntlast. De berekening voor de momenten in de steunpunten is hierleid van de vergeet-mij-nietjes/differentiaal vergelijking. Met behulp van de momenten in de steunpunten kunnen de reactiekrachten worden bepaald in de steunpunten. Daarna word via numerieke integratie de dwarskrachten-, momenten-, hoekverdraaiings- en zakkingslijn bepaald.

Omdat deze methode gebruik maakt van numerieke integratie kunnen de waarde een kleine afwijking hebben. Door visuele controle van de verschillende lijnen kan het antwoord worden gecontroleerd. Wanneer de maten relatief veel van elkaar verschillen kunnen er problemen op treden.

Invoer gegevens

Aantal belastingen:

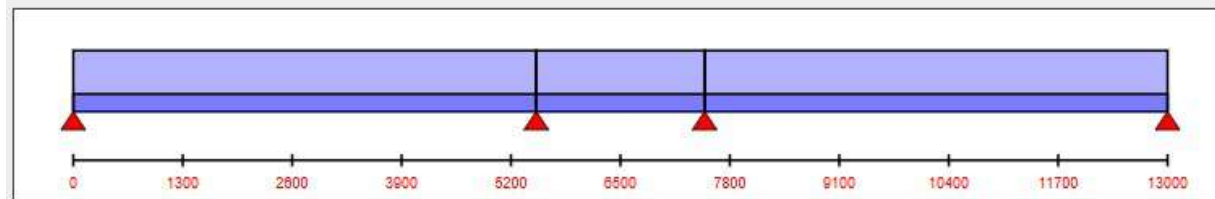
Aantal velden: Max 3

Veld 1									
Lengte:	5500	mm							
E:	210	$\cdot 10^3 \text{ N/mm}^2$	I:	3892	$\cdot 10^4 \text{ mm}^4$				
F1-1	0	kN op:	0	mm			Binnenkort ▼		
F1-2	0	kN op:	0	mm			Binnenkort ▼		
q1-1	9	kN var:	0	mm tot	5500	mm	Binnenkort ▼		
q1-2	3	kN var:	0	mm tot	5500	mm	Binnenkort ▼		

Veld 2									
Lengte:	2000	mm							
E:	210	$\cdot 10^3 \text{ N/mm}^2$	I:	3892	$\cdot 10^4 \text{ mm}^4$				
F2-1	0	kN op:	0	mm			Binnenkort ▼		
F2-2	0	kN op:	0	mm			Binnenkort ▼		
q2-1	9	kN var:	0	mm tot	2000	mm	Binnenkort ▼		
q2-2	3	kN var:	0	mm tot	2000	mm	Binnenkort ▼		

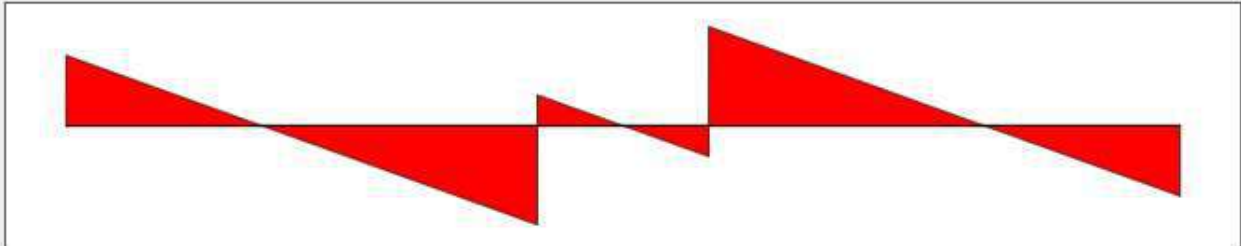
Veld 3									
Lengte:	5500	mm							
E:	210	$\cdot 10^3 \text{ N/mm}^2$	I:	3892	$\cdot 10^4 \text{ mm}^4$				
F3-1	0	kN op:	0	mm			Binnenkort ▼		
F3-2	0	kN op:	0	mm			Binnenkort ▼		
q3-1	9	kN var:	0	mm tot	5500	mm	Binnenkort ▼		
q3-2	3	kN var:	0	mm tot	5500	mm	Binnenkort ▼		

Afbeelding

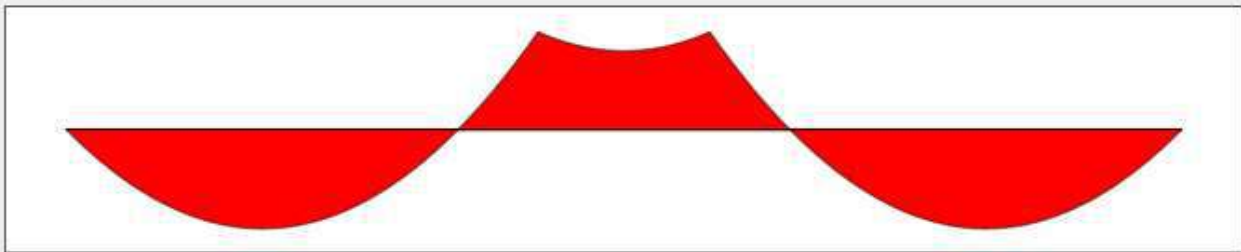




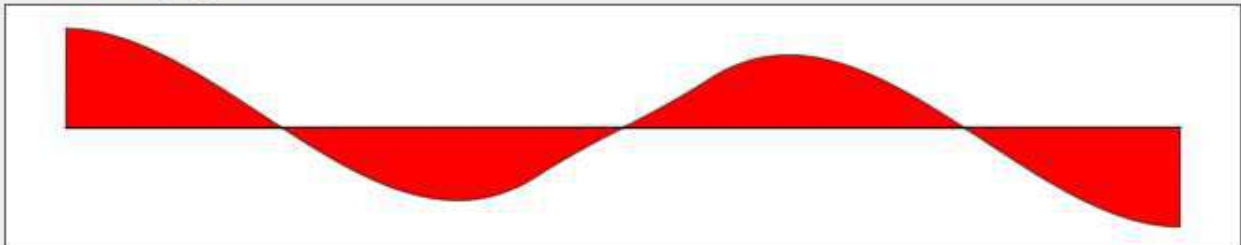
Dwarskrachten lijn



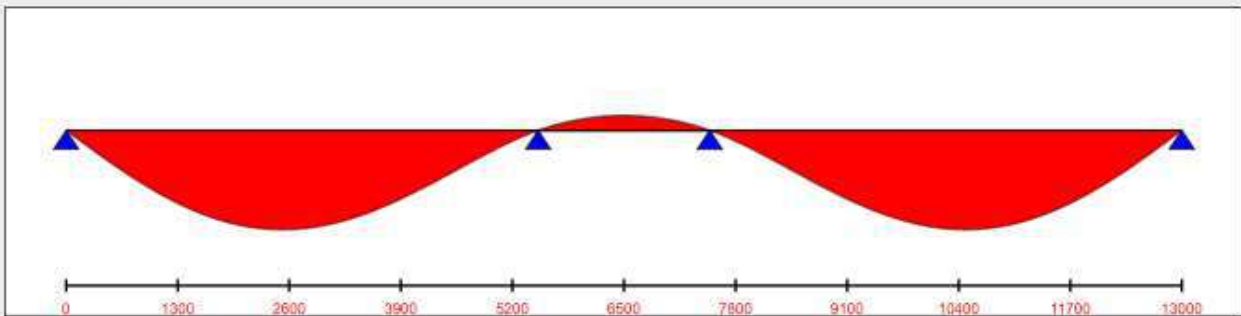
Momenten lijn



hoekverdraaiings lijn



Zakkings lijn





Berekeningswaarden:

Momenten			Verplaatsingen			Reactiekrachten	
	Moment [kNm]	Locatie		Zakking [mm]	Els [L/400]	Locatie	
$M_{sup,1}$	=	0.00kNm op 0.00m	$U_{veld,1,max}$	=	11.04mm < 13.75mm	op 2.52m	$R_1 = 27.41kN$
$M_{veld,1,max}$	=	31.29kNm op 2.28m	$U_{veld,1,min}$	=	-0mm < 13.75mm	op 5.50m	$R_2 = 50.59kN$
$M_{veld,1,min}$	=	-30.77kNm op 5.50m	$U_{veld,2,max}$	=	-0mm < 5.00mm	op 5.50m	$R_3 = 50.59kN$
$M_{sup,2}$	=	-30.77kNm op 5.50m	$U_{veld,2,min}$	=	-1.67mm < 5.00mm	op 6.50m	$R_4 = 27.41kN$
$M_{veld,2,max}$	=	-24.77kNm op 6.50m	$U_{veld,3,max}$	=	11.04mm < 13.75mm	op 10.48m	
$M_{veld,2,min}$	=	-30.77kNm op 7.50m	$U_{veld,3,min}$	=	-0mm < 13.75mm	op 7.50m	
$M_{sup,3}$	=	-30.77kNm op 7.50m					
$M_{veld,3,max}$	=	31.29kNm op 10.72m					
$M_{veld,3,min}$	=	-30.77kNm op 7.50m					
$M_{sup,4}$	=	0.00kNm op 13.00m					

Bestaande situatie

Ligger op 2 steunpunten:

Permanente belasting (rekenwaarde): 9 kN/m²

Veranderlijke belasting (rekenwaarde): 4 kN/m²

$$M = 1/8 \times qd \times l^2 = 1/8 \times (9 + 4 \text{ kN/m}) \times 13^2 \text{m} = 275 \text{ kNm}$$

$$\text{Dwarskracht } F = 1/2 \times (9 + 4 \text{ kN/m}) \times 13 \text{ m} = 85 \text{ kN}$$

Of VBI berekening kanaalplaat 320 mm



ProjectNr.	Element	Elementtyp	Lengte	Breedte	Belastingsfase	Datum Berekend	Wapening
-	kanaalplaat 2: AVU32	AVU32	13000 mm	1200 mm	Gebruik	23-05-2025	X6S2-D4

Algemeen	
Gevolgklasse	CC3
Ontwerplevensduur	50 jaar
Milieuklasse onder	XC1
XXConstructieklasse	S1
Brandwerendheid	60 minuten
Sterkteklasse	C45/55
Betondekking onderzijde	40 mm

Belastingen	
Belastingcategorie	B
Ψ ₁ -factoren	Ψ ₁ : 0.50 Ψ ₂ : 0.50 Ψ ₃ : 0.30
Eigen Gewicht	4.29 kN/m ²
Druklaag	1.25 kN/m ²
Afwerking	0.00 kN/m ²
Opgelegd	1.75 kN/m ²
Verpl. Scheidingswanden	0.80 kN/m ²

Druklaag	
Samengestelde doorsnede	constructief
Dikte (L-M-R)	50 - 50 - 50 mm
Kwaliteit	C20/25
Basis wapeningsnet #	Ø5-150 mm
Montagejuk	Geen

Opleggingsen	
	A B
F _{rep} permanent	42.9 42.9 kN
F _{rep} variabel	19.8 19.8 kN
Niet bedoelde inkl.mom.	nee nee
Druklaag loopt tot	Wand Wand
Opleglengte (a)	90 90 mm

Doorbuiging	
	Optr. Toel. Eenh.
Veld bijkomend	14 26 mm
Veld totaal	39 52 mm

Momenten Positief	
	Pos. Optr. Toel. Eenh.
Gebruik	6500 288.01 300.43 kNm
Scheurmoment (doorbuiging)	6500 157.63 244.39 kNm
Brand	6500 157.63 266.55 kNm
Karakteristiek	6500 202.25 244.39 kNm

Scheurbeheersing	
	Pos. Optr. Toel. Eenh.
Scheurwijdte onder	6500 0.000 0.462 mm

Dwarskrachten	
	Pos. Optr. Toel. Eenh.
Gebruik	257 (60) 86.31 177.32 kN
Gebruik	12743 (12940) -86.31 -177.32 kN
Gebruik	2051 61.51 127.79 kN
Gebruik	10949 -61.51 -127.79 kN
Brand	60 48.73 67.63 kN
Brand	12940 -48.73 -67.63 kN
Afschuiving Druklaag	60 0.092 0.309 N/mm ²
Afschuiving Druklaag	12940 0.092 0.309 N/mm ²

Controle

Veldmoment heeft voldoende wapening door wijziging.

Bovenwapening is probleem. Kanaalplaat is hier niet op berekend. Trek boven dragende wanden moet opgenomen worden door wapening in druklaag.

$$M_{\text{steunpunt}} = 31 \text{ kNm}$$

As nodig – globale berekening - $A_s =$

$$M_{\text{ufs}} \times d$$

$$A_s = 31 \times 10^6 \text{ Nmm} / (435 \text{ N/mm}^2 \times 325 \text{ mm}) = 220 \text{ mm}^2 \text{ per meter}$$

Net rond 6 mm – 150mm (aanne) – 188 mm² per meter aanwezig = 32 mm² te weinig

Wapeningsstreng in kanaalplaat kan dit tekort opnemen.

Aanne: Bestaande vloer voldoet in nieuwe situatie.

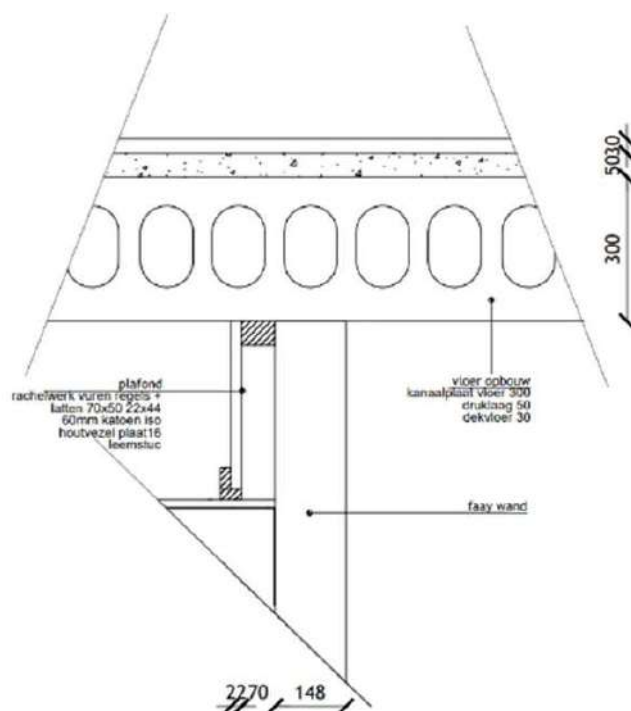
Definitieve conclusies moeten door constructeur bepaald worden!



4.4 detail

in dit detail zie je hoe de scheidingswand tussen de gang en de appartementen is geplaatst. Dit zal dan een dragende scheiding wand moeten worden. De wand zal vanaf de begane grond tot de 4e verdieping loopt. Het is belangrijk dat de wand de krachten afdraagt naar de aarde, daarom zal hier nog een extra fundering geplaatst moeten worden. Omdat in Ede veel veen in de grond zit is Heijen hierbij noodzakelijk.

Huidig is de verdiepingvloer opgebouwd doormiddel van een 300mm dik kanaalplaatvloer die over de korstte overspanning ligt. Hierop bevindt zich een betonnen druklaag van 50 mm. Op de druklaag bevindt zich een dekvloer die een dikte heeft van 30mm. Om hier een tussenwand tussen te zetten maken we gebruik van een Faay wand die tussen de vloer en het plafond wordt geplaatst, door middel van badhoeken. Voor het verlaagd plafond wordt er rachelwerk toegepast, dit wordt tegen het huidige plafond aan geschroefd en vervolgens vlaggetjes aan geschoten om het uit te vullen. Wanneer het rachelwerk klaar is wordt er een houtvezelplaat tegen aan geschroefd, om het leem stuc te kunnen aanbrengen





4.5 Aanvullende constructieve maatregel: doortrekken van het galerijvloerraster

Indien blijkt dat het toepassen van dragende wanden in de optopping niet voldoende is om alle extra krachten vanuit de nieuwe bouwlaag op een veilige manier af te dragen, kan een aanvullende maatregel worden overwogen: het constructief doortrekken van het bestaande galerijvloerraster.

Doel van deze maatregel

Door het vloerraster van de bestaande galerijvloeren door te trekken naar de optoplaag, ontstaat een aanvullende draagstructuur die helpt om de verticale belastingen uit de optopping op een gelijkmatige manier te verdelen. De krachten worden via deze horizontale structuur afgevoerd naar de onderliggende constructie. Hierdoor wordt de bestaande draagstructuur minder zwaar belast op individuele punten, wat bijdraagt aan de algehele stabiliteit en veiligheid van het gebouw.

Uitwerking van het raster

Het doorgetrokken raster bestaat uit een regelmatige verdeling van vloerbalken of liggers bijvoorbeeld in de vorm van een houten roostering die afgestemd is op het bestaande constructieve systeem van de galerijvloeren. Deze nieuwe draagstructuur werkt samen met de onderliggende dragende wanden en kolommen om de belastingen efficiënt over te brengen naar de fundering.

Voordelen van het doortrekken van het vloer raster

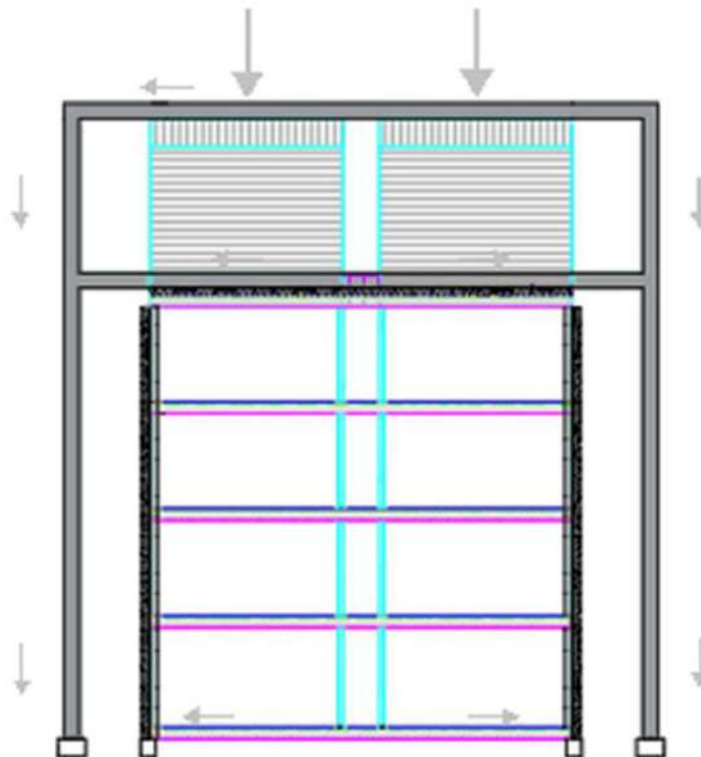
- **Betere krachtsverdeling:** Door de horizontale belastingverdeling vermindert de piekbelasting op specifieke delen van de bestaande constructie.
- **Beperking van doorbuiging:** De rasterstructuur helpt bij het beperken van vervormingen en draagt bij aan het comfort en de bruikbaarheid van de ruimtes.



- **Flexibiliteit in de draagrichting:** Door het raster kunnen krachten in meerdere richtingen worden verdeeld, wat handig is bij complexe plattegronden of wisselende draagpunten.
- **Constructieve samenwerking:** Deze aanpak maakt gebruik van het principe van constructieve samenwerking tussen oud en nieuw, waardoor bestaande onderdelen efficiënter worden benut.

Combinatie met andere maatregelen

Deze maatregel is bedoeld als aanvulling op eerder voorgestelde oplossingen, zoals het toepassen van dragende wanden of – indien nodig – het aanbrengen van extra funderingsbalken. Samen vormen deze ingrepen een robuust en integraal constructief systeem dat de optopping veilig mogelijk maakt.





5. Strobox opschaalbaar en losmaakbaar

Een belangrijk uitgangspunt bij deze uitbreiding is dat de constructie van de optoplaag wordt uitgevoerd met **biobased materialen**. Dit zijn materialen die afkomstig zijn uit natuurlijke, hernieuwbare bronnen zoals hout, hennep, vlas of biocomposieten. Het gebruik van biobased materialen draagt bij aan een lagere milieu-impact en maakt het project duurzamer.

Biobased materialen zijn vaak lichter dan traditionele bouwmaterialen (zoals beton of staal), wat gunstig is voor de belasting van het bestaande gebouw. Tegelijkertijd voldoen ze aan de benodigde constructieve eisen en dragen ze bij aan een gezonder binnenklimaat.

5.1 strobox

Voor dit project is bewust gekozen om te bouwen met stroboxconstructies als dragende en isolerende wanden. Deze keuze sluit aan bij de duurzame en circulaire ambities van het ontwerp. Daarbij is Strobox ook een Nederlands bedrijf dat schilt vrachtwagens die heen en weer moeten rijden.

Een strobox is een prefab wand die bestaat uit een houten frame, opgevuld met stro als natuurlijk isolatiemateriaal. Aan de buitenkant zit een OSB-plaat, aan de binnenkant een houtvezelplaat. Het systeem is sterk genoeg om te gebruiken als dragende wand in lichte bouwlagen of opbouwen.

Dankzij de lichte opbouw is de strobox ideaal op plekken waar het extra gewicht beperkt moet blijven. Doordat de wanden in de fabriek worden gemaakt, is de bouwtijd kort en zijn er minder fouten op de bouwplaats. Het systeem werkt bovendien met een droogbouwmethode, wat zorgt voor een schone bouw en maakt dat de materialen later makkelijk hergebruikt kunnen worden.

Door het gebruik van biobased materialen zoals stro en hout wordt de CO₂-uitstoot tijdens de bouw sterk verminderd. Het stro slaat zelfs CO₂ op, wat bijdraagt aan de klimaatdoelen.

De strobox past dus perfect bij de visie van dit project: bouwen met respect voor het milieu en oog voor hergebruik in de toekomst.



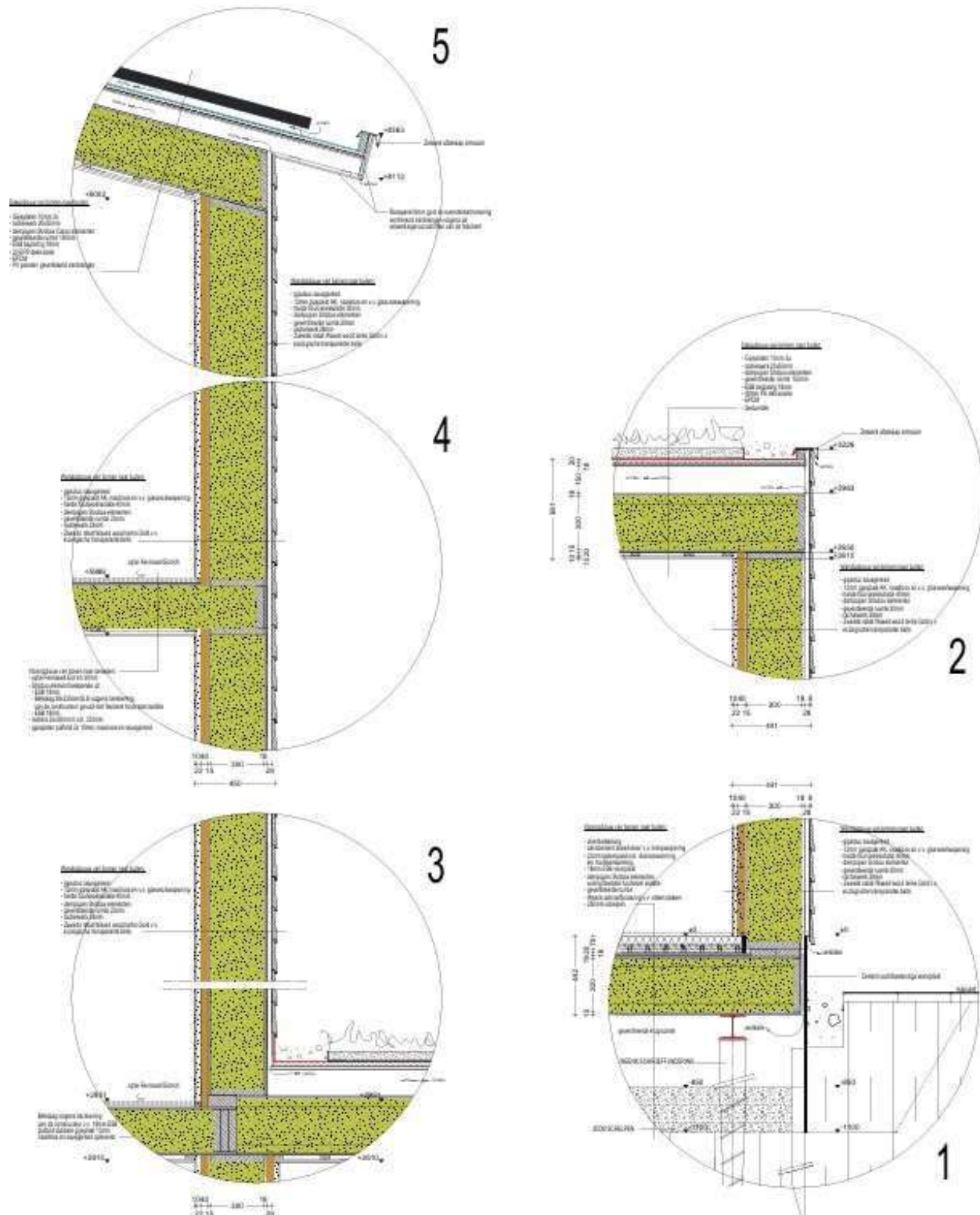
5.2 Opschaalbaar en losmaakbaar

Stroboxen zijn modulaire, losmaakbare bouwmodules gemaakt van duurzame en hernieuwbare materialen. Het voordeel van een strobox losmaken is dat het voor meerdere doeleinden gebruikt kan worden. Hierdoor is het gemakkelijk om een wand om het te vervoeren en verplaatsen, dit is erg duurzaam. Met de huidige arbeidsmarkt schilt dit manuren en daarbij ook kosten.





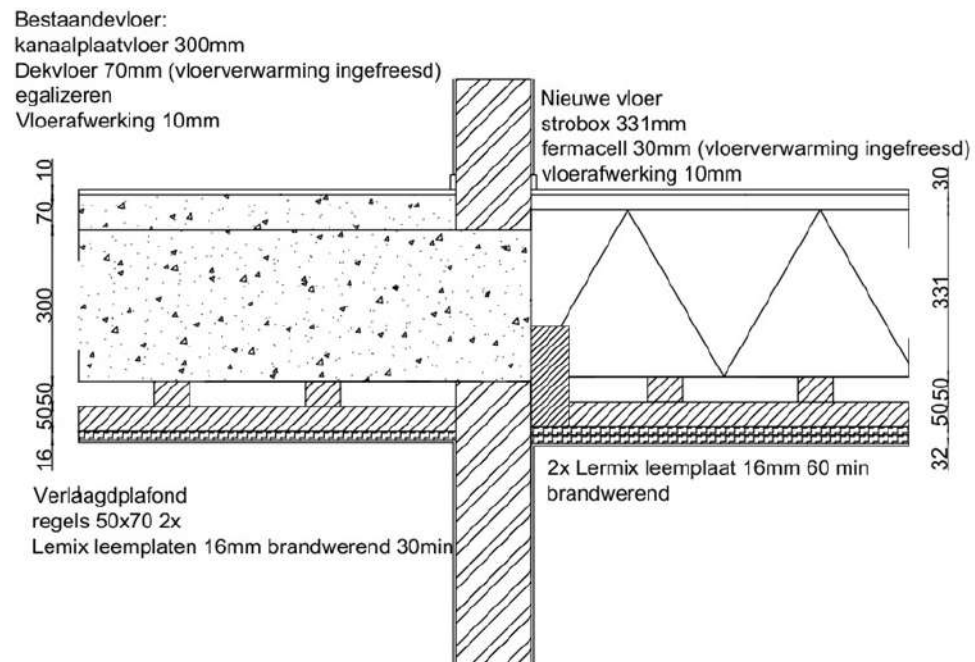
Details van strobox zelf





Detail toepassing Galvanistraat 7

De nieuwe strobox wordt neergelegd op de woning scheidende wanden, met een balk op de oude kalkzandsteen wand. Voor het verlaagde plafond komen er 2 regels van 50x50 op de vloer en Lemix leemplaten. Deze zijn 45min brandwerend en kan overheen gestuukt worden.





5.3 voordelen en nadelen van gebruik

■ Combinatie van Sterke Eigenschappen:

Beton staat bekend om zijn hoge druksterkte en duurzaamheid, terwijl hout wordt gewaardeerd om zijn trekkracht en flexibiliteit. Door een houten laag bij te voegen benut je beide materialen optimaal: de betonvloer blijft verantwoordelijk voor het dragen van de primaire statische belastingen, terwijl de houten constructie extra dynamische belastingen en onregelmatigheden op opvangt. Dit resulteert in een veilige, evenwichtige constructie.

■ Aangepast aan Dynamische Belastingen:

Houten constructies hebben een natuurlijk vermogen om trillingen en kleine bewegingen te dempen. Deze dempende werking is gunstig bij scenario's waarin er sprake is van dynamische belasting, zoals trillingen van machines of dagelijkse gebruiksbewegingen, die anders de integriteit van een starre betonstructuur negatief kunnen beïnvloeden.

■ Snelle en Kostenefficiënte Installatie:

In vergelijking met ingrijpende versterkingsmaatregelen aan beton, kan een houten constructie relatief snel worden geïnstalleerd. Dit leidt vaak tot lagere kosten en minder operationele onderbrekingen op de werkvloer. De lichte aard van hout vergt minder zwaar materieel en korte doorlooptijden voor de installatie.

■ Verminderde Risico's bij Herstructurering:

Door de belasting te verdelen over twee afzonderlijke systemen wordt het risico op overbelasting van de bestaande betonvloer aanzienlijk verkleind. De houten constructie fungeert als buffer, waardoor de kans op scheurvorming of doorbuigen in de betonconstructie afneemt. Dit resulteert in een verhoogde algemene veiligheid en duurzaamheid van de gehele opbouw.

■ Milieuvriendelijke Keuze:

Hout is een hernieuwbaar materiaal en, mits verantwoord gewonnen, kan het ook een milieuvriendelijke optie zijn. In een hybride systeem met beton zorgt dit voor een slimme inzet van materialen die bijdraagt aan duurzaamheid zonder afbreuk te doen aan de structurele veiligheid.

Door de flexibiliteit en aanpasbaarheid van een houten constructie te benutten en de voordelen van een gecombineerde materiaalsamenstelling te realiseren, creëer je een robuust en veilig systeem. Deze aanpak verzekert dat de extra belasting van de optoplaag zorgvuldig wordt opgevangen zonder dat de oorspronkelijke betonconstructie overbelast raakt. Dit is essentieel voor zowel de structurele integriteit als de veiligheid op de lange termijn.



6. businessplan

■ Standaardisatie van Ontwerpen

Een van de belangrijkste aspecten van het vergroten van de haalbaarheid en opschaalbaarheid van ons project is de standaardisatie van ontwerpen. Door het gebruik van gestandaardiseerde unitontwerpen kunnen wij de efficiëntie van het bouwproces aanzienlijk verhogen. Dit verlaagt niet alleen de bouwkosten, maar maakt het ook mogelijk om snel en op grote schaal te bouwen, met name bij grootschalige projecten. Deze gestandaardiseerde ontwerpen kunnen eenvoudig worden aangepast aan verschillende locaties en omgevingen, waardoor ze ideaal zijn voor diverse stedelijke gebieden die kampen met woningtekorten.

■ Partnerschappen en Samenwerkingen

Het opbouwen van sterke partnerschappen en samenwerkingen is essentieel om de opschaalbaarheid van ons project te bevorderen. Door samen te werken met bouwbedrijven, leveranciers en vastgoedontwikkelaars kunnen wij de schaal van het project aanzienlijk vergroten. Deze samenwerkingen bieden niet alleen toegang tot gedeelde middelen en expertise, maar zorgen er ook voor dat wij gebruik kunnen maken van bestaande netwerken. Dit versnelt de implementatie van het project en vergemakkelijkt het opschalen naar grotere aantallen en diverse locaties.

■ Structurele Ondersteuning via Raster

De innovatieve structuur van een dragend raster biedt een stevige basis voor het plaatsen van gestandaardiseerde woonunits bovenop bestaande appartementencomplexen. Dit raster maakt het technisch mogelijk om optop-woningen toe te voegen zonder ingrijpende aanpassingen aan de bestaande constructie. De gestandaardiseerde units kunnen hierdoor op verschillende locaties worden toegepast, ongeacht de specifieke kenmerken van het gebouw. Deze aanpak vergroot de schaalbaarheid van het project en biedt een herhaalbaar en efficiënt bouwsysteem dat toepasbaar is in stedelijke omgevingen met woningtekorten.

■ Strobboxen en Snelle Montage

Een belangrijke innovatie binnen ons project is het gebruik van Strobbox-panelen. Strobboxen, geleverd door gespecialiseerde leveranciers, bieden een modulair systeem dat snel gemonteerd kan worden. Dit maakt de bouw van woningen aanzienlijk sneller en flexibeler. Door de eenvoudige montage van de Strobbox-panelen wordt het bouwproces versneld, wat zowel de kosten als de benodigde tijd voor de constructie verlaagt. Dit biedt niet alleen een duurzame oplossing, maar maakt het ook mogelijk om snel in te spelen op de vraag naar woningen.



■ Betrokken Partijen en Expertise

Wij werken samen met verschillende partners die essentieel zijn voor de uitvoering van het project. Kreeft, een specialist in circulair bouwen, biedt waardevolle expertise op het gebied van duurzame bouwmaterialen en circulaire principes. Strobox, als leverancier van de stroboxpanelen, speelt een cruciale rol in het leveren van de materialen die het modulaire systeem ondersteunen. Verder werken wij samen met de Veenendaal Energiecentrale, die zorgt voor de nodige energie-infrastructuur, en met Grootlemmer voor de technische ondersteuning van het dragende raster. Deze strategische samenwerkingen maken het mogelijk om het project efficiënt te realiseren en tegelijkertijd de nodige schaal te bereiken.



7. financieel

Als onderdeel van ons project hebben we deze grondige begroting gemaakt voor de bouw van '114' woning in het appartementencomplex. Onze begroting omvat essentiële elementen en aspecten die van invloed zijn op de totale kosten, waardoor we een scherpe en realistische schatting konden maken.

Door het gebruik van het raster en bio-based materialen streven we niet alleen naar een efficiëntere en duurzame constructie, maar ook naar een duurzame aanpak op lange termijn. Deze benadering past perfect bij de doelstellingen van ons project, waarbij sociale huurwoningen worden gerealiseerd.

Met onze begroting bieden we Woonstede en de gemeente Ede een duidelijk inzicht in de verwachte bouwkosten, waardoor zij een goede basis hebben voor verdere besluitvorming en planning. Door het nauwkeurig in kaart te brengen van alle kostenaspecten, dragen we bij aan een transparant en doelgericht bouwproces, met als uiteindelijke doel het realiseren van hoogwaardige en betaalbare woningen voor de gemeenschap.

De prijzen zijn gebaseerd op door ons zelf gemaakte uitrekstaten. Hierin zijn we aan de hand van de tekeningen alle ruimtes gaan meten. Denk hierbij aan strekkende, vierkante & kubieke meters. Vandaar dat deze kostenraming dus een scherpe en realistische prijs weergeeft.



7.1 begroting

Voor ons bouwproject hebben we een uitgebreide kostenoverzicht opgesteld, ook wel bekend als een businessplan. Het is essentieel om te begrijpen dat de kosten van een bouwproject verder reiken dan enkel de bouwkosten. Om een volledig en nauwkeurig beeld te krijgen van de totale investering, hebben wij naast de bouwkosten ook rekening gehouden met verschillende andere kostenposten.

In de bijlage is de volledige begroting te vinden

Klant

Woonstede, Ede

Project

114 Appartementen, EDE

Fase

Definitief Ontwerp

Versie

3

Datum

21-5-2025

Oppervlak m2 BVO

268

Oppervlak m2 G.O.

Inhoud m3

Kavel m2

6.670

INVESTERINGS RAMING

114 Appartementen, EDE

TECHNOVA

Technova

Saïad Rahi

Email: teamtechnova@outlook.com

omschrijving	budget incl. BTW		budget excl. BTW		opmerkingen
Samenvatting investerings begroting					
1 locatie kosten	€	7.673.215	€	6.341.500	
2 adviseurs (architect, constructeur, projectmanagement, overige)	€	211.508	€	174.800	
3a Bouwkosten casco woning, inclusief installaties en afwerkingen	€	9.639.890	€	7.966.851	#DEEL/D1/m3 inh excl. BTW
					€ 29.727 /m2 bvo excl. BTW
3b Mogelijk: bezuinigingen / meerwerk		#VERWI		#VERWI	
4 Overige projectkosten (leges, CAR-verzekering, nuts)	€	58.080	€	48.000	
5 Interieur & tuin kosten (keuken, vloerbedekking, wandafwerking)	€	114.950	€	95.000	
6 Festiviteiten, makelaarskosten	€	18.150	€	15.000	
7 Project onvoorzien kosten	€	26.643	€	22.019	
8 Financieringskosten C/ehd	€	14.520	€	12.000	
Totaal investering		#VERWI		#VERWI	
Totaal investering per m2 Bruto Vloer Oppervlak (BVO)		#VERWI		#VERWI	
Totaal investering per m3 inhoud		#VERWI		#VERWI	

omschrijving	aantal	C/ehd	budget excl. BTW		budget incl. BTW		partij opdracht	C	opmerkingen/subtotaal
1 Locatie kosten									
1.1 aankoopkosten grond & gebouw locatie Galvanistraat 7	6.670	€ 950	6.336.500		€ 7.667.165,00				Schatting a.d.h.v. funderingszaken
1.2 overdrachts belasting	n.v.t.								
1.4 inrit kosten	n.v.t.								
1.5 notarijskosten			5.000		€ 6.050,00				
2 Adviseurskosten									
2.1 Architect									
Ontwerp tot werktekeningen			95.000		€ 114.950,00	ARNE/MATTHEJS			
totaal offerte architect			€ 95.000		€ 114.950,00				
2.2 Constructeur									
Constructie tekeningen tbv omgevingsvergunning			19.500		€ 23.595,00	ISSAM/JELLE			
Sonderingen			1.200		€ 1.452,00	ISSAM/JELLE			
Tijdens uitvoering			3.500		€ 4.235,00	ISSAM/JELLE			
aanvullende vragen/ controle tijdens de bouw			1.500		€ 1.815,00	ISSAM/JELLE			
totaal offerte constructeur			€ 25.700		€ 31.097				
2.3 Uitvoering									
Bouwbegeleiding door adviseur			15.000		€ 18.150,00	MATTHEJS			
BENG Oplevering			3.500		€ 4.235,00	DIYARD			
Kwaliteitsborg			17.500		€ 21.175,00				
totaal projectmanagement/directievoering			€ 36.000		ind. architect				



2.4 overige adviseurs						
	brandveiligheidsadvies			7.500	€ 9.075,00	
	BENG berekeningen			5.400	€ 6.434,00	D'ARQ
	installatie adviseur			3.000	€ 3.630,00	D'ARQ
	stikstof aerius berekening			2.200	€ 2.642,00	
totaal overige adviseurs				€	18.100	

omschrijving	0	0	0	0	0	opmerkingen/suutotaal
3a Bouwkosten	aantal	€/m²	budget excl. BTW	budget incl. BTW	partij opdracht	€ 7.966.851
Offerte van Technova bv.	-	-	€ 7.966.851	€ 9.639.889,59	JAQUAD	
3a totaal bouwkosten			€ 7.966.851		€ 29.727	per m2 BVO

omschrijving	0	0	0	0	0	opmerkingen/suutotaal
4 Leges & Overige projectkosten	aantal	€/m²	budget excl. BTW	budget incl. BTW	partij opdracht	€ 48.000
leges omgevingsvergunning 2,2% van de bouwkosten (€ 1.800.000,-)	2,2%	€ 1.800.000	€ 35.200	€ 42.392,00		Bouwkosten gaan tot max 1,5 miljoen
leges welstand advies	0,8%	€ 1.800.000	€ 12.800	€ 15.488,00		
totaal leges gemeente Zeewolde			€ 48.000	€ 50.000,00		
bouwaansluiting elektra		n.v.t.		€ 0,00		
bouwaansluiting water		n.v.t.		€ 0,00		
definitieve aansluiting elektra vergroten capaciteit		€ 4.000		€ 0,00		
gasbuisleiding		n.v.t.		€ 0,00		
riolering aansluiting		n.v.t.		€ 0,00		
aansluitkosten glasvezel		n.v.t.		€ 0,00		
gebruik bouwstroom en water		€ 2.500		€ 0,00		
onderzoek vervuilde grond		n.v.t.		€ 0,00		
CAR verzekeringspremie 0,25 promille bouwkosten (€ 1.960.000,-)	0,25%	€ 7.966.851		€ 0,00		
totaal overige projectkosten			€ -	€ 0,00		

5 terrein kosten	aantal	€/m²	budget excl. BTW	budget incl. BTW	partij opdracht	€ 95.000
bestrating	1 post		€ 36.000	€ 36.300,00		
tuinaanleg	1 post		€ 50.000	€ 60.500,00		
straat verlichting en meubilair	1 post		€ 15.000	€ 18.150,00		
totaal terrein en buikosten			€ 95.000			

6 Verhuurkosten / marketing						€ 15.000
makelaarskosten			€ 6.500		n.v.t.	
feestviteiten algemeen			€ 8.500			

7 Project onvoorzien kosten % van bouwkosten	5%		incl. BTW	Excl. BTW		
			€ 26.643,31	€	22.019	

8 Financieringskosten						€ 12.000
financieringsfee / hypotheek adviseur			€ 5.000		schatting	
taxatiekosten t/m financiering			incl.			
rentekosten tijdens de bouw			€ 7.000		schatting	
Totaal investeringsbegroting exclusief BTW			€ 14.675.170			
Totaal investeringsbegroting inclusief BTW				€ 17.756.956		



8. conclusie

dit is dus het onderzoek naar wat de voordelen van het gebruik van hout en de nadelen ervan, ook wat voor een verankering belangrijk is en welke fundering ideaal is voor deze constructie, ook hebben we onderzoek gedaan naar de bouwprocessen van onder anderen: Optoppen, Draagconstructies aanpassen, Transport van elementen en wind en water dicht afwerken.

Verder hebben we gekeken naar het vervangen van oude dragende onderdelen voor biobased materialen en welke dat zijn en kijken of de gekozen materialen wel de belasting kunnen opvangen, op deze manier hopen we een lage milieu-impact te hebben tijdens zowel het bouwen als erna, maar niet alleen hebben we gekeken naar een biobased draagconstructie, maar ook naar een biobased fundering en het optimaal gebruik van materialen, zowel het herbruiken ervan als nieuwe materialen.

We hadden ook berekeningen gemaakt over hoe sterk de nieuwe constructie moest zijn voor de optop woningen en hoe dit extra gewicht moest worden verdeelt naar de funderingen, daarnaast hebben we het raster uitgewerkt over het verdelen over de vloerbalken en liggers in het houten rooster, samen met deze oplossing is het optoppen mogelijk gemaakt.

Voor het programma van eisen hebben we O.A. gekeken naar de parkeernorm van de gemeente, achter paden, bereikbaarheid, openbare ruimte, kavels, TCO, Energiepresentaties, milieu, veiligheid, Gebruikskwaliteit en Toegankelijkheid, ook hebben we gekeken naar strategische ruimte indeling voor mensen die slecht te been zijn of met een scooter zijn, het moet voldoen aan de NEN 2580, we hebben ook financieel gekeken of dit haalbaar is en hoeveel het gaat kosten en we hebben daarbij een businessplan gemaakt en de opschaalbaarheid hiervan.

Naast dit hebben we gekeken naar mogelijke partner mogelijkheden en samenwerkingen, strobox snelle montages, betrokken partijen en experts en standaards in het ontwerpen, daarnaast hebben we ook onderzocht welke labels en certificaten belangrijk zijn om veiligheid en kwaliteit te garanderen, maar we moeten wel opletten of deze certificaten nog geldig zijn en of ze accuraat zijn.



9. Parkeren

In dit onderdeel wordt u meegenomen in het onderzoek wat betreft de parkeersituatie bij het gereviseerde pand.

Dit pand wordt herbestemd van kantoorunits naar meerdere sociale huurwoningen. In het nieuwe pand bevinden zich meer bewoners en bezoekers dan in het oude pand en zal daar extra aandacht aan besteed worden.

Deze opdracht is uiteraard niet plots voldaan en neemt veel invloeden met zich mee wat betreft diverse eisen over, van en voor het bouwbesluit. Binnen deze opdracht zijn we achter de hoofdzaken aangegaan welke het meeste invloed hebben met betrekking tot de realisatie van het betreffende project. Dit kan te maken hebben met: Daglicht, isolatie waardes, woongebieden, geluidshinder, maar ook bijvoorbeeld parkeergelegenheden.

Een van deze uitgangspunten is overgedragen aan mij om uit te zoeken, te ontwerpen en op te lossen. Namelijk: het parkeerprobleem. Het is hierbij de bedoeling het probleem uit te zoeken, opties te achterhalen en eventueel aan te pakken. In dit verslag wordt er aangegeven welke bevindingen uit het onderzoek zijn gekomen en eventuele opties die we zullen aankaarten.

Bij het thema Parkeren komen er een aantal zaken aan de tafel.

Gemak.

Het liefst zet ieder zijn voertuig zo dicht bij hun woning mogelijk.

Hierbij te kijken naar het aantal parkeerplaatsen mogelijk op de kavel, de afstand tussen beiden locaties en het efficiënt indelen van de ruimte.

Gezamenlijk.

Het is hierbij ook eventueel een optie om de buurt te kunnen voorzien van een centrale parkeerplaats. Door een gezamenlijke parkeerplaats te realiseren zal er meer ruimte zijn voor vergroening of bijeenkomstpunten op de verschillende kavels. Er zal ruim genoeg parkeerplekken zijn voor de bewoners, en bezoekers. Ook kan je onderscheid maken tussen betaald parkeren voor bezoekers waartegen de bewoners zich er gratis kunnen bevinden. Door het besparen van ruimte maak je plaats voor andere faciliteiten waar de buurtbewoners belang bij hebben. Een speeltuin bijvoorbeeld.

Groen.

Een parkeerplaats valt niet bepaald mooi op het oog. Door veel gebruik te maken van groene onderdelen word het een stuk aantrekkelijker voor de buurt. Dit scheelt ook in het milieu en algemene netheid van de omgeving. Dit houdt de plek ook een stuk koeler bij warm weer, en verbetert de luchtkwaliteit.

Veiligheid.

Om veilig te kunnen parkeren is er voldoende ruimte nodig tussen, en voor de vakken. Dit betreft ook voldoende ruimte tussen de kruispunten om de straten overzichtelijk te houden.

De nieuwe buurt brengt namelijk veel jongeren met zich mee die zullen bloeien tot een jong gezin. Het is daarbij van extra belang dat er veilig met verkeer omgegaan word.



Huidig.

Binnen het project op de Galvanistraat 7, Ede bevinden zich al een aantal beschikbare parkeerplekken. In de huidige situatie bestaan er 100 plaatsen om uw voertuig neer te zetten.

De kavel wordt in deze situatie zo goed als geheel gebruikt voor een parkeerfunctie. Het gebouw zal immers veranderen van functie en zal er vraag zijn naar andere voorzieningen. Hier is bijvoorbeeld namens de bewoners veel vraag naar een (binnen)tuin om elkaar te ontmoeten of bijeen te kunnen komen zoals besproken met woonstede en de gemeente Ede.

Plannen en Normering.

Met de plannen die wij op het oog hebben qua uitbereiding van het gebouw wordt dit krap en lastig. Deze uitbereiding heeft veel voordelen voor de bewoners en bruikbare ruimte binnen in het gebouw, maar helaas komt dit met het opofferen van de beschikbare ruimte op de kavel. Wanneer de beschikbare ruimte wordt beperkt dient er extra zorgvuldig gekeken te worden naar het overgebleven oppervlak en het hierbij efficiënt in te delen van het gebied om zo veel mogelijk ruimteverlies te voorkomen. Bij het herbestemmen van het pand zijn we uitgekomen op 114 beschikbare woningen. Onze collega's zijn op dit getal gekomen via de indeling van woningen.

Volgens de gemeente Ede beschikt het gebied met zijn functie tot een parkeernormering van 1,2 plaatsen per woning. Echter is er mondeling besproken er van uit te gaan dat dit getal wordt verlaagd naar 0,8. Dit houdt in dat er Ca. 92 parkeerplekken gerealiseerd dienen te worden. De bevindingen, situaties, problemen en oplossingen zullen te vinden zijn naar mate u dit rapport door zal nemen.

Gebouw	Galvani- straat 7
Bouw-/ Renovatiejaar	1983
Perceelgrootte	6.845 m ²
Totaal m ² VVO	5.028 m ²
Beschikbaar m ² VVO	2.539 m ²
Verhuurd tot Q / jaar	Q1/2023 en kortstondig
Kwaliteit hoog / middel / laag	
Energie label	A 1,19
Parkeerplaatsen	100



Bijlage 1



Gezamenlijk:

Bebouwde kavel.

Als eerste optie hadden we de bedacht om gezamenlijk te parkeren.

Het was een plan een parkeer hub te plaatsen voor een deel van of de gehele wijk. Dit zal niet alleen een ontmoetingsplek worden voor de bewoners elke dag, maar in vergelijking met parkeren op ieder zijn eigen kavel zal dit veel ruimte besparen. Dit is kostbare ruimte waar ieder gebruik van kan maken. Door deze ruimtebesparing hebben we bijvoorbeeld een optie voor een speeltuin in de buurt of om ruimte te maken voor vergroening binnen in de buurt.

Ten eerste is er gekeken naar een gedeelde situatie.

Hier delen we de parkeer hub met de kavel van de burens.

Dit is gemakkelijk voor beide partijen, het zit in de buurt en hebt oog op de auto.

Dit komt ook met een minpunt. Bij een parkeergarage van 56 plaatsen per verdieping kom je al snel op 4 verdiepingen hoog. Dit oogt natuurlijk niet mooi/welkomend. Dit wordt dus een vrij groot gebouw dicht op beide panden. dit zal een belemmering worden.

Niet alleen esthetisch, maar ook voor toetredend daglicht binnen de woning.



Bijlage 2

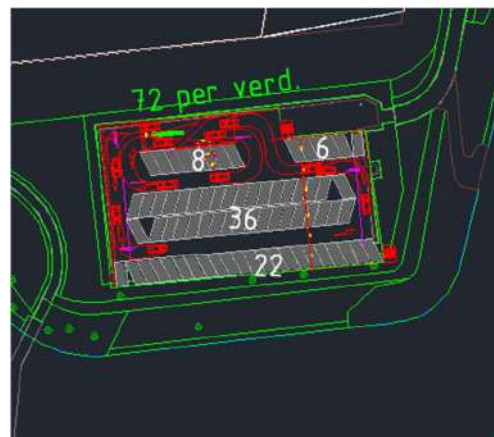
Vervolgens is er gekeken naar een andere locatie waar een centrale hub te plaatsen is.

We zijn gaan kijken naar een leeg stukje kavel een aantal meters ten zuiden vanaf ons gebouw.

Dit stukje kavel blijkt een waterzuiveringssysteem te zijn die zich ondergronds bevindt.

Hier is gekeken of de hub niet te plaatsen valt.

Wanneer dit geplaatst wordt heeft de buurt beschikking tot 72 parkeerplaatsen per verdieping. Op deze locatie bevinden zich geen belemmering omliggende gebouwen of daglicht toetreding. In principe is dit een zeer aantrekkelijke locatie wanneer het niet aan de waterzuivering had gelegen. Hierbij is het de vraag of de hub gedragen kan worden door het systeem wat zich onder de grond bevindt.



Bijlage 3

Zo zijn we doorgegaan naar elke kavel rondom de buurt.

Hier zijn we bezig geweest verschillende ontwerpen uit te voeren in de hoop om het toch mogelijk te maken. En de constructie eventueel uit te kunnen voeren zonder enige problemen die het met zich mee neemt. Helaas is dit niet het geval wat ons naar de volgende optie brengt.

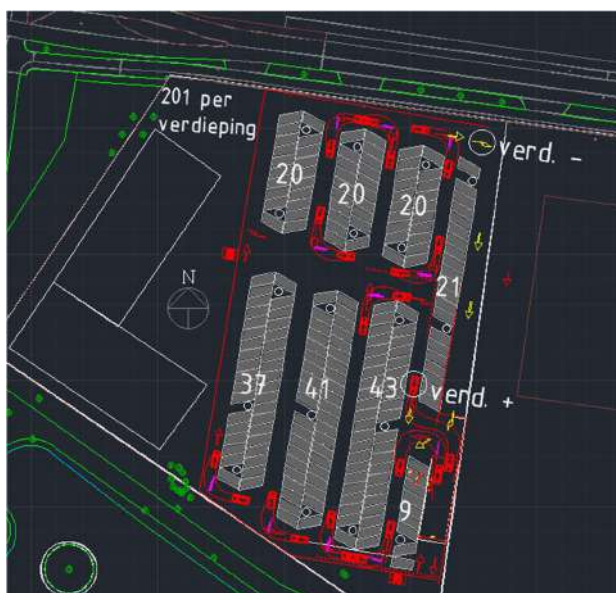


Lege kavel

Ten westen van onze kavel aan het einde van de buurt, bevindt zich ook een groot stuk leegstaand grond. Dit is in principe de perfecte plek om een centrale parkeerplek te maken voor de gehele buurt. Dit stuk grond is groot genoeg om voor circa 320 parkeerplekken per verdieping te kunnen realiseren. Dit betekent dat het zeer rendabel zal zijn. De toegang tot deze hub zal erg toegankelijk zijn. En met de ruimte die beschikbaar is, wordt het mogelijk om meer aandacht te kunnen besteden aan het esthetisch ontwerp van de garage. Ons idee was om een mooi ogend milieuvriendelijk ontwerp te maken die rendabel is en circulair mee zal gaan. Het hoofdelement is hierbij natuurlijk, hout. Het is makkelijk bewerkbaar en heeft weinig afval. Dit grote gebouw zal namelijk het oog van de buurt worden aangezien dit het hoogste gebouw is en de ingang van de wijk.



Bijlage 4



Bijlage 5

In de rechter situatie (bijlage 5) hebben we rekening gehouden met eventuele andere gebouwen die zich kunnen bevinden op de kavel. Volgens de gemeente zal dit stuk grond eventueel nog gebruikt kunnen worden voor een nieuwbouwproject. Hier kunnen we dus niet het gehele stuk grond in gebruik stellen. Om ervoor te zorgen dat er nog een gebouw naast zal kunnen passen hebben we ons ingehouden in het formaat van de hub. Hierdoor bevindt er per verdieping ongeveer 201 parkeer plekken. Hier hebben we rekening gehouden dat er nog ruimte is voor (eventueel) twee gebouwen van 20mx45m die nog gebruik kunnen maken van het daglicht vanuit de zuidkant. En voldoende zicht uit het raam zonder belemmeringen.



Interview Kreeft

Onlangs hebben we een interview gehouden met de huidige eigenaar van bouwbedrijf Kreeft. Binnen het bedrijf hebben ze al een aantal projecten aangenomen waarbij ze een parkeerhub moeten uitvoeren. Sinds het bedrijf hier al wat ervaring in heeft is dit een perfect bespreekpunt. Hierbij hebben we de volgende vraag gesteld: is het verstandig en rendabel om een parkeergarage te realiseren?

Hierbij kregen we het volgende antwoord:

“Een parkeerhub bouwen voor de buurt is een effectieve manier van ruimtebesparing. Het kan in de diepte (hier is de gemeente het echter niet mee eens vanwege hoge kosten, lange werkzaamheden en belemmering/vervuiling van de grond) en het kan in de hoogte. Dit zijn de twee beste manieren om te bouwen. Veel voor weinig. Om ervoor te zorgen dat je een rendabele parkeergarage hebt kun je er van uit gaan dat dit te behalen is vanaf ongeveer 300+ parkeerplekken. Om een milieuvriendelijk en ecologisch ontwerp te maken kan het veel kosten met zich meenemen. Aan het einde van het verhaal draait de wereld altijd om geld. Het haalt mensen bij elkaar en laat ze afschrikken. Wanneer je het hebt over hout, praat je immers over goud. Dit brengt ook grote vragen met zich mee wat betreft hoge belasting van de auto en de grote overspanningen. In het algemeen zal je veel beter voor beton kunnen kiezen. Zowel constructief als voor de kosten.

Het mooie van een grote parkeerhub is dat dit valt te combineren met een energie/warmtecentrale. Door de centrale onder de hub te plaatsen valt deze uit het zicht, verminder je het gezoem van de installaties, en is het erg lokaal en makkelijk Toegankelijk voor bijvoorbeeld onderhoud. als je er toch al bent, waarom zal je het er niet in verstoppen?”

Naast het rendabel zijn vanaf 300 parkeerplekken, zal er ook eventueel geld uit gehaald kunnen worden. Er is namelijk al te horen gekregen dat er ook veel vraag is naar parkeren bij het ziekenhuis en of er eventueel extra faciliteiten voor ontworpen kan worden. Door parkeren voor bezoekers te laten betalen zal dit op langere termijn winst opleveren.

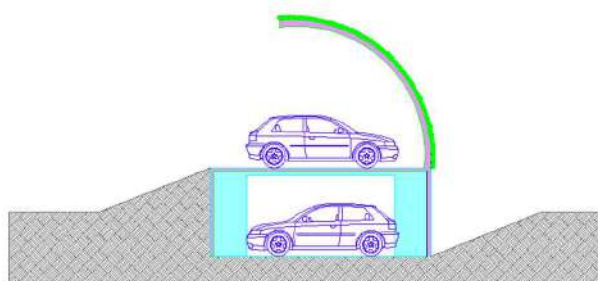
De bewonende partij wint, de bezoekende partij wint, en de gemeentelijke partij wint.

Helaas zijn deze plannen besproken met woonstede en de gemeente waaruit is gebleken dat deze optie niet groen licht zal gaan krijgen. Hier door zijn we doorgegaan naar de volgende optie.



Eigen kavel

In de volgende situatie zijn we gaan kijken naar verschillende opties om kosten- en ruimtebesparend te parkeren op onze eigen kavel. Uiteindelijk betreft dit het meeste gemakzucht wat betreft de bewoners. Dit zorgt ervoor dat de beschikbare parkeergelegenheden bestemd- en bedoeld is en voor de bewoners. Bij het parkeren op onze kavel is de in/uitgang belangrijk. Het verkeer moet vloeiend door kunnen stromen en er moet voldoende plekken beschikbaar zijn.



Bijlage 6

Half om Half

Als eerste hebben we bedacht half om half te parkeren. Bij dit idee maken we gebruik van hergebruikte zeecontainers om een voertuig in te kunnen stallen. Deze containers staan voor de helft onder de grond, en boven de grond. Een auto rijdt de diepte in tegenstelling tot de andere kant waar er via het maaiveld de parkeerplek in gereden wordt. Bij dit idee maken we zo efficiënt mogelijk gebruik van de gegeven oppervlakte. Hier passen er twee auto's op de plek waar normaal een zal kunnen staan. Door "dubbel-laags" te parkeren betekent dit dubbel de parkeerplekken en de helft van de opgenomen ruimte.

Dit parkeersysteem zorgt voor een (half) overdekte parkeerplek die weersinvloeden beperkt. Het parkeren van Uw voertuig is simpel en veilig. Door gebruik te maken van een gebogen wand gemaakt van kokosvezels verminder je zicht op de auto's vanuit de woning en beperk je geluidshinder vanuit de drukke straat en de parkerende voertuigen zelf.

deze onderdelen zijn milieuvriendelijk en kan eventueel bedekt worden met klimop planten.

In de situatie valt er via twee mogelijkheden de parkeerplek in te rijden. Langs de Galvanistraat ons gegeven kavel op, of via de Pascalstraat achter het terrein. Via de indeling zijn we op de ongeveer 111 parkeerplekken gekomen. dit voldoet ruim aan de benodigde parkeervlakken met een marge van 19 extra plaatsen.

Om dit te kunnen bereiken betekent het dat we in zekere zin de diepte in moeten gaan (Ca. 1200mm).

Na bespreken met de gemeente is gebleken dat dit niet haalbaar is. Dit komt door de hoge bomen die zich rondom het pand bevinden. Wanneer dit plan gerealiseerd wordt zullen deze obstakels verwijderd gediend te zijn, daarnaast worden de wortels beschadigd bij het aanleggen van de containers en zullen deze bomen langzamerhand afsterven als we hier omheen zouden werken. Dit betekent dus dat we een andere oplossing zouden moeten zoeken.



Bijlage 7



Groen parkeren

Zoals besproken in het vorige hoofdstuk zal de optie van half om half parkeren niet uitvoerbaar zijn. Hierdoor hebben we als vrijwel enige optie voor ogen: Groen parkeren.

Groen parkeren is als het ware hetzelfde als een gewoon parkeervlak, echter zit het verschil in het oppervlak. De ondergrond zal bestaan uit “open” stenen waartussen ruimte ontstaat voor gras en planten om te groeien en bloeien. Dit geeft niet alleen meer groen op het oog, helpt het koelhouden van de parkeerplekken, is natuurlijk en milieuvriendelijk. Ook is er weinig onderhoud nodig voor het schoonmaken en bijhouden van het vlak. Door de ruwe structuur van de ondergrond zorgt dit ook voor meer grip (handig voor bijvoorbeeld vorst) en zal de bestuurder meer aandacht geven aan het inparkeren. Door het gerimpelde wegdek denkt de bestuurder ook eerder na over de snelheid waarmee ze aan komen rijden.

Het gras tussen de stenen zal ook heel licht een geluidsabsorberende werking afgeven.

Ook neemt het gras een hoop water op de grond in. Dit voorkomt drassige grond en plassen water rondom het gebouw en de straat. Waterafvoeren zullen minder snel verstopen.



Bijlage 8

Wanneer dit wordt gezet in een situatietekening komen we uit op de circa 50 parkeerplekken.

Dit aantal voldoet natuurlijk niet aan de gestelde eis van 94 parkeerplekken. In verband met overgebleven ruimte en de drang van een tuin voor de bewoners, wordt dit lastig om te kunnen realiseren. Er is vrijwel niet genoeg ruimte om dit efficiënt in te kunnen delen door middel van parkeren in enkele vakken.

Om dit probleem aan te kunnen pakken moeten we een nieuwe situatie bedenken.

Vrijwel het enige wat optioneel is zal gemixt parkeren zijn.



Bijlage 9



Gemixt parkeren.

Als laatste optie die ik heb kunnen bedenken gaan we het hebben over gemixt parkeren.

Dit onderdeel betreft het parkeren op meerdere plekken. Aan de Pascalstraat kunnen nog een aantal voertuigen geparkeerd worden bijvoorbeeld (achter gelegen kavel. zuidkant), In overeenstemming met parkeernormering Ede staat het volgende beschreven:

Artikel 3:

Parkeernorm

1. Een gebouw moet, afhankelijk van de omvang en de bestemming van het gebouw, ten behoeve van het parkeren of stallen van auto's parkeerruimte in, op of onder het gebouw, dan wel op of onder het onbebouwde terrein dat bij dat gebouw hoort, worden aangebracht conform de lijst "Parkeernormen Gemeente Ede" die bij deze nota hoort. Daarbij wordt rekening gehouden met aanwezigheidspercentages zoals die zijn aangegeven in de lijst "Parkeernormen Gemeente Ede". Indien sprake is van sloop en nieuwbouw van schoolgebouwen dient ten minste de reeds aanwezige parkeerruimte te worden teruggebracht. Indien de nieuwbouw een groter programma kent dan het te slopen gebouw, wordt op het meerdere de parkeernorm toegepast.

2. In geval van functiewijziging of bij- en aanbouw wordt van de parkeereis zoals berekend volgens het eerste lid van dit artikel afgetrokken de parkeereis zoals deze zou hebben gegolden voor de oude functie, tijdens het maatgevende moment van de nieuwe functie, welke niet op eigen terrein is opgelost. Hieruit is vastgesteld dat het herplaatsen van de 100 parkeerplekken niet haalbaar is. Dit brengt ons weer naar het volgende punt:

Artikel 6:

Parkeervraag

in de openbare ruimte Indien, en nadat is gebleken dat, een nieuw-, her- en/of verbouwplan niet kan voldoen aan de parkeereis in, op of onder dat gebouw, dan wel op of onder het onbebouwde terrein dat bij het gebouw hoort en het bouwplan redelijkerwijs niet kan worden aangepast teneinde alsnog de benodigde hoeveelheid parkeerplaatsen in, op of onder dat gebouw, dan wel op of onder het onbebouwde terrein dat bij het gebouw hoort te realiseren, wordt onderzocht of het niet te realiseren aantal parkeerplaatsen in de openbare ruimte kan worden opgenomen. Het parkeren als gevolg van het betreffende bouwplan kan slechts dan in de openbare ruimte worden opgenomen wanneer voldaan wordt aan de volgende voorwaarden: a. De aanvrager heeft schriftelijk aangetoond dat de parkeereis niet redelijkerwijs in, op of onder het gebouw, dan wel op of onder het onbebouwde terrein dat bij het gebouw hoort, gerealiseerd kan worden en; blz. 6 b. Het bouwplan is door de gemeente beoordeeld als zijnde niet zodanig aanpasbaar dat de parkeereis in, op of onder het gebouw, dan wel op of onder het onbebouwde terrein dat bij het gebouw hoort, kan worden gerealiseerd en; c. De directe omgeving van het gebouw heeft tijdens de drukste parkeertijden van het gebouw en na realisering van het gebouw een verwachte parkeerdruk die lager is dan 85%. Het parkeeronderzoek wordt door de gemeente uitgevoerd, voor de kosten voor dit onderzoek wordt € 1.500,00 in rekening gebracht bij de ontwikkelende partij.

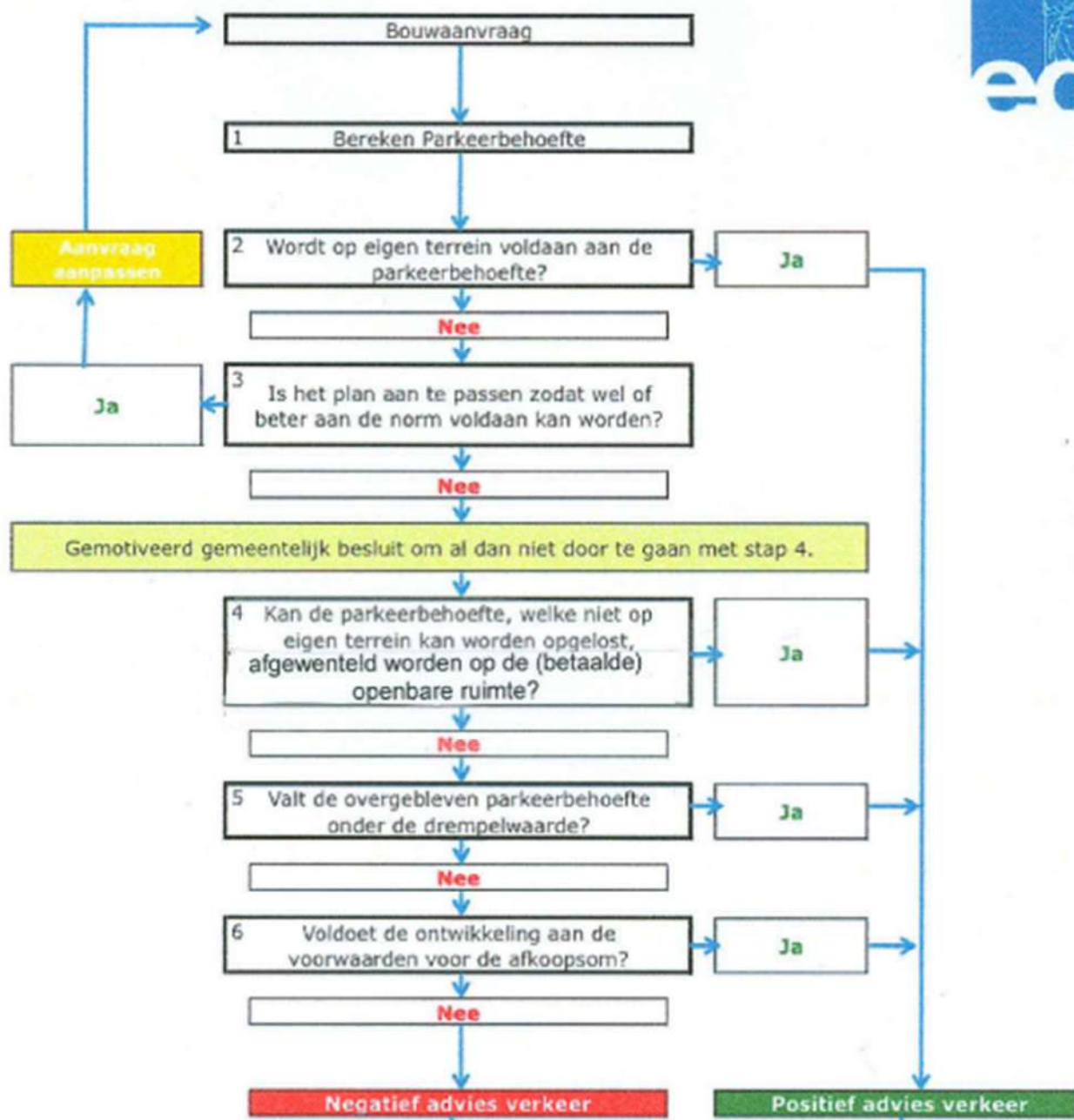


Artikel 7:

Drempelwaarde

Wanneer een bouwplan bijna geheel aan de parkeervraag kan voldoen, wil de gemeente het bouwplan niet frustreren op basis van een klein aantal parkeerplaatsen. Om die reden is een drempelwaarde van 5% van de parkeereis afgesproken. Wanneer een ontwikkeling 1 of 2 parkeerplaatsen niet kan realiseren wordt ook aan de drempelwaarde voldaan ook wanneer de 1 of 2 parkeerplaatsen een hoger percentage vertegenwoordigen dan de genoemde 5%. Vanzelfsprekend wordt slechts in dat geval gebruik gemaakt van de drempelwaarde als aan de voorgaande artikelen is voldaan.

Processchema Parkeernormering Ede





Dit betekent dat wanneer we 50 parkeerplekken hebben op onze kavel, er nog 42 geplaatst dienen te worden. Om ervoor te zorgen dat de grenswaarde onder de 85% parkeerdruk ligt zal dit een aantal meer worden. Hierbij: 15% bovenop 42 parkeerplekken wordt ca.48. om toch nog wat speling te houden met eventuele omliggende bewoners en bezoekers willen we ervan uitgaan dat er 50 beschikbare plaatsen zullen zijn.



Zoals eerder beschreven bestaat het parkeren uit vlakken langs de Pascalstraat.

Huidig bestaat dit uit 43 parkeerplaatsen.

Tijdens de gesprekken die we hebben gevoerd met de gemeente is ons verteld dat de hoogspanningsmast (het gele vlak in de tekening) verwijderd zal worden. Dit oppervlak kan ook gebruikt worden om extra parkeerplekken in te verwerken.

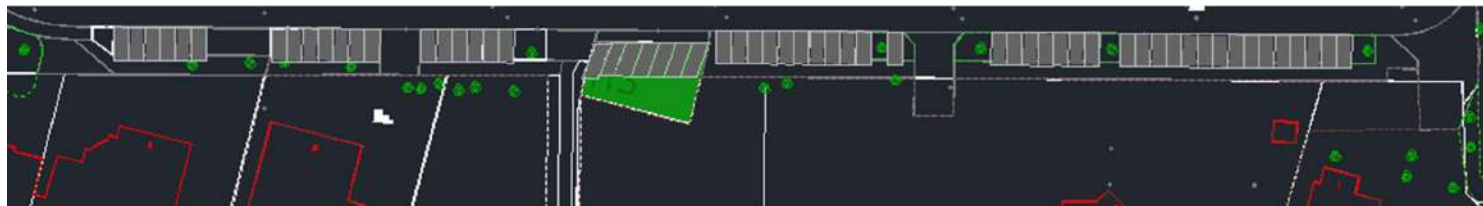
Ook zijn er een groot aantal groene “opvul hoekjes” te vinden langs de parkeerplekken. Deze kunnen verwijderd en vervangen worden voor een extra parkeerplek. Hier houden we alleen ruimte vrij voor de langs gelegen bomen zodat we deze niet beschadigen.

Zie afbeeldingen wat betreft “opvulstukjes”





Wanneer we alles netjes indelen, opvullen en vervangen komen we uit op ca 59 parkeerplekken. Dit is 11 meer dan benodigd. Een groot minpunt is dat dit waarschijnlijk betaald parkeren kan worden. dit kan lange wachttijden met zich meenemen wat betreft vergunningen.



Bijlage 12

Wanneer de gemeente hier geen groen licht voor geeft raken de opties betreft het parkeren langzamerhand op. Het is immers een noodzaak genoeg plekken te realiseren. Daarom staat er in de nota van parkeernormering gemeente ede: Wanneer het aantal parkeerplaatsen zodanig niet haalbaar is, dient de gemeente een stuk grond over te nemen door middel van een afkoopsom.

Als dit echter ook niet mogelijk is, kan het gehele parkeersysteem geschrapt worden dit kan wel enorme problemen met zich meenemen wat betreft drukte. Als de bewoners hun auto niet kwijt kan, zorgt men er zelf voor het kwijt te kunnen raken. Vaak wordt hierdoor verkeerd geparkeerd wat voor blokkades en onveilige situaties zorgt.

Artikel 8:

Afkoopsom.

Wanneer niet aan artikel 1 tot en met 7 voldaan wordt, is het, onder voorwaarden, mogelijk de parkeereis af te kopen. Met het geld dat de gemeente ontvangt, zorgt de gemeente voor alternatieve parkeerruimte binnen 10 jaar na ontvangst van de afkoopsom. De afkoopsom heeft een relatie met de maatregelen die de gemeente zal treffen.

In het centrum van Ede zal de gemeente de parkeerbalans op orde houden door het realiseren van ondergrondse openbare parkeerruimte. De afkoopsom is dan ook relatief hoog (25.000,-). In het overige gebied waar een afkoopsom mogelijk is, zal de gemeente op maaiveld of bovengronds gebouwd parkeerruimte realiseren. De afkoopsom is dan ook lager (+/- 12.000.-)

In de gebieden buiten het centrum kan alleen dan worden afgekocht indien de gemeente mogelijkheden heeft om het parkeren binnen 10 jaar dusdanig te reguleren dat het bouwplan geen negatieve invloed heeft op de parkeerbalans. De gemeente heeft niet altijd en overal mogelijkheden parkeerruimte te realiseren en in dat geval zou een afkoopsom **geen** bijdrage leveren aan het oplossen van de parkeerproblemen die door de ontwikkeling zouden worden veroorzaakt. In dat geval behoort het afkopen van de parkeereis dan ook **niet** tot de mogelijkheden.

Artikel 9:

Ontheffing

Het kan voorkomen dat een bouwplan aan geen van de bovengenoemde artikelen kan voldoen maar er zwaarwegende argumenten zijn om het bouwplan toch te realiseren. Wanneer de maatschappelijke, culturele en/of economische belangen groter zijn dan de parkeerproblemen die door het bouwplan ontstaan, kan het college van Burgemeester en Wethouders gemotiveerd ontheffing verlenen van de parkeereis.



Conclusie Parkeren

Gezamenlijk

Dit betreft de hub tussen ons pand, en het west gelegen pand. Bij een parkeergarage van (maximaal) 56 plaatsen per verdieping kom je al snel op 4 verdiepingen hoog. Dit wordt dus een erg groot gebouw die dicht op beide panden zal komen te staan.

Dit zal een belemmering worden. Niet alleen esthetisch, maar ook voor toetredend daglicht binnen de woning.

Wanneer de hub geplaatst wordt op het waterzuiveringssysteem heeft de buurt beschikking tot 72 parkeerplaatsen per verdieping. Op deze locatie bevinden zich geen belemmering omliggende gebouwen of daglicht toetreding. In principe is dit een zeer aantrekkelijke locatie wanneer het niet aan de waterzuivering had gelegen. Hierbij is het de vraag of de hub gedragen kan worden door het systeem wat zich onder de grond bevindt.

Lege kavel

Dit is in principe de perfecte plek om een centrale parkeerplek te maken voor de gehele buurt. Dit stuk grond is groot genoeg om voor circa 320 parkeerplekken per verdieping te kunnen realiseren. Dit betekent dat het zeer rendabel zal zijn

In de tweede situatie (bijlage 5) hebben we rekening gehouden met eventuele andere gebouwen die zich kunnen bevinden op de kavel. Volgens de gemeente zal dit stuk grond wellicht nog gebruikt kunnen worden voor een nieuwbouwproject. Hier kunnen we dus niet het gehele stuk grond in gebruik stellen. Het is hierbij nog aan de gemeente of dit realiseerbaar is.

Half om Half

Dit parkeersysteem zorgt voor een (half) overdekte parkeerplek die weersinvloeden beperkt en maximaal gebruik maakt van beschikbare ruimte. Na bespreken met de gemeente is gebleken dat dit niet haalbaar is. Dit komt door de hoge bomen die zich rondom het pand bevinden. Wanneer dit plan gerealiseerd wordt zullen deze obstakels verwijderd gediend te zijn, daarnaast worden de wortels beschadigd bij het aanleggen van de containers en zullen deze bomen langzamerhand afsterven.

Groen parkeren

Wanneer dit wordt gezet in een situatietekening komen we uit op de circa 50 parkeerplekken, dit voldoet niet aan de eis van 94. In verband met overgebleven ruimte en de drang van een tuin voor de bewoners, wordt dit lastig om te kunnen realiseren.

Gemixt parkeren

Dit betreft het half op onze kavel, en half aan de pascalstraat. Hier is rekening gehouden met parkeerdruk (85% regel) en zijn er extra parkeervoorzieningen toegevoegd om het benodigde aantal te behalen.

Wanneer we alles netjes indelen, opvullen en vervangen komen we uit op ca 59 parkeerplekken aan de straat. Dit is 11 meer dan benodigd is.

Wanneer het aantal parkeerplaatsen zodanig niet haalbaar is, dient de gemeente een stuk grond over te nemen door middel van een afkoopsom.

Als dit echter ook niet mogelijk is, kan het gehele parkeersysteem geschrapt worden. Dit kan wel enorme problemen met zich meenemen wat betreft drukte.

Tot slot is half op onze kavel en de pascalstraat de beste oplossing die we kunnen gebruiken zonder hindernissen of belemmeringen. Er is voldoende ruimte voor: voetgangers, andere buurtbewoners of bezoekers om hun voertuig te laten staan. Een groot minpunt is dat dit waarschijnlijk betaald parkeren kan worden. Dit kan lange wachttijden met zich meenemen wat betreft vergunningen.



Bronvermelding & Bijlagen

Bron parkeernormering:

<https://www.pnnl.nl/uploads/oldpdf/1539107715693717039.pdf>

<https://derix.de/nl/oplossingen-bouwtypes-houtbouw/>

<https://carpentier.be/nl/producten/houtskeletbouw/optopping>

<https://www.cirkelstad.nl/nieuws/biobased-optoppen-van-30-000-woningen-hoe-dan/>

<https://www.tno.nl/nl/newsroom/insights/2021/07/circulair-bouwen-hout-nodig-serieuze/>

<https://circulairebouweconomie.nl/dossier/houtbouw/>

<https://www.biobasedbouwen.nl/>

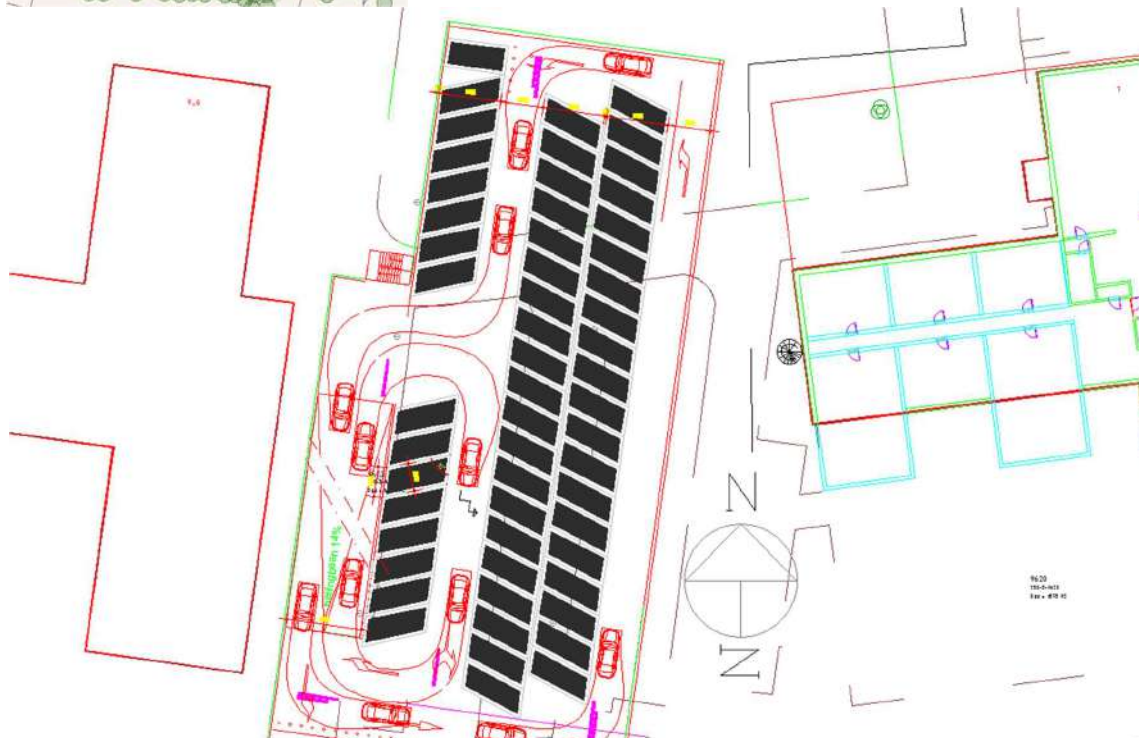
<https://www.tno.nl/nl/newsroom/insights/2024/04/vijf-ontwikkelingen-biobased-bouwen/>

<https://www.nn.nl/Inspiratie/Biobased-bouwen.htm>

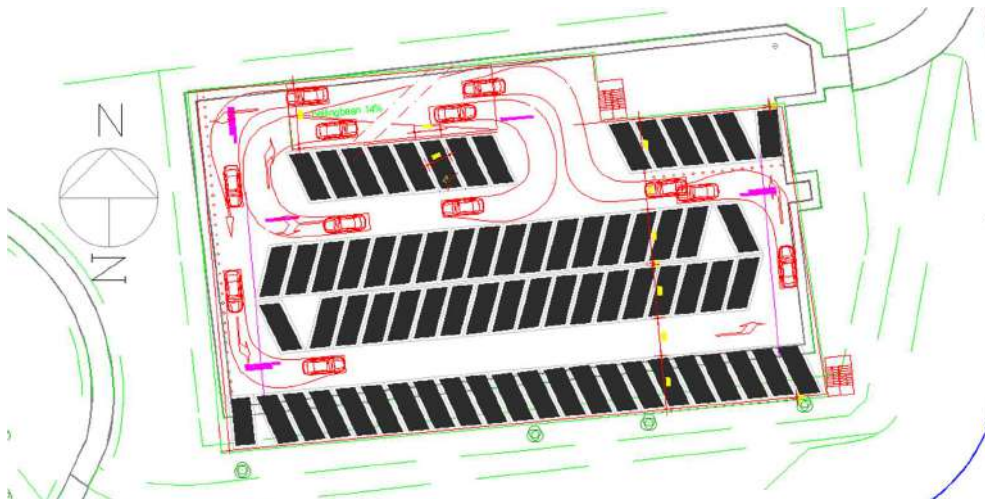
<https://strobox.nl/>



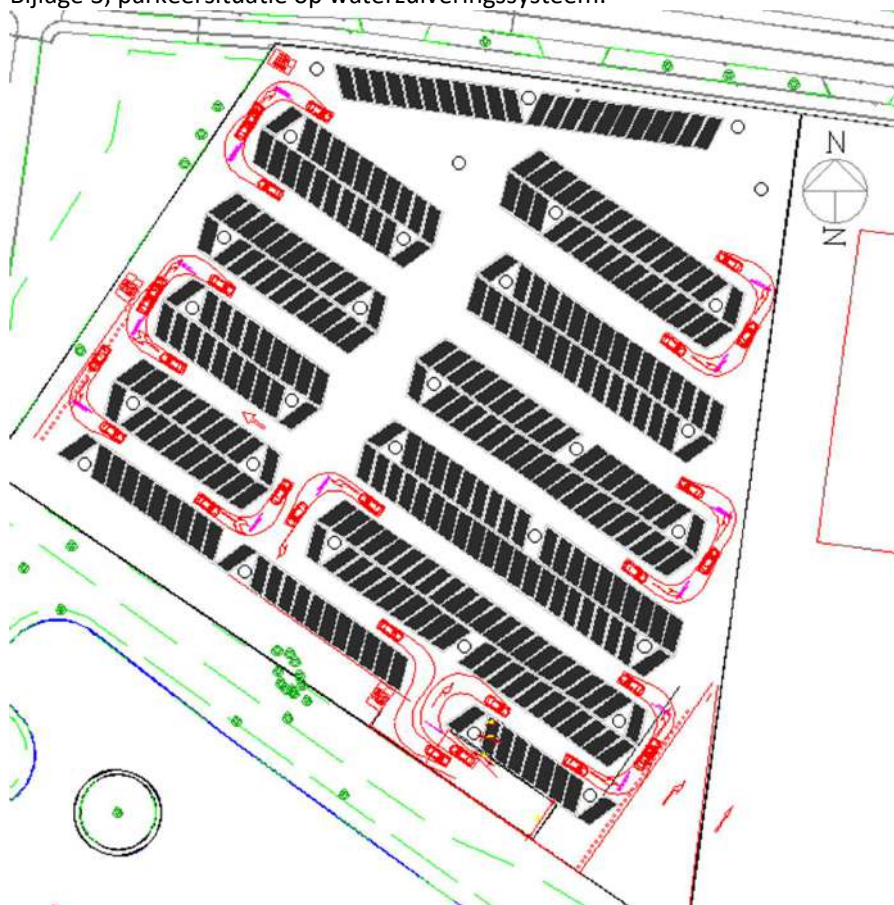
Bijlagen:
Bijlage 1, huidige situatie Galvanistraat 7.



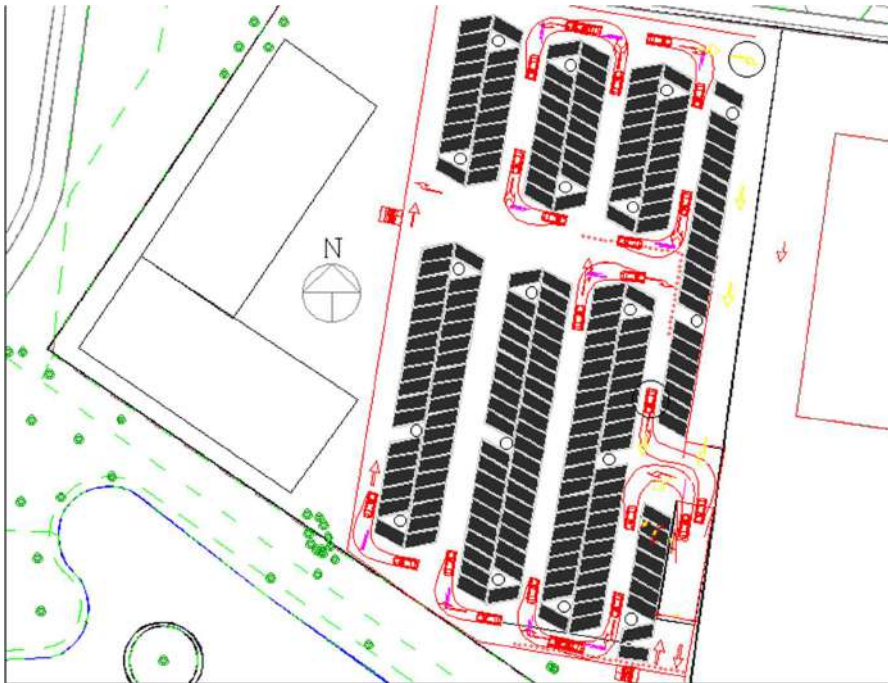
Bijlage 2, gedeeld parkeren kavel buurman.



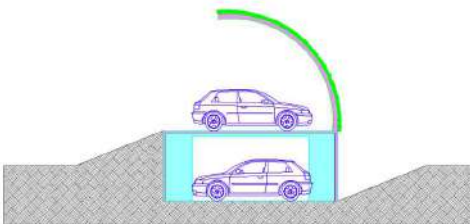
Bijlage 3, parkeersituatie op waterzuiveringssysteem.



Bijlage 4, Geheel gebruik leegstaande kavel.



Bijlage 5, gedeeltelijk gebruik lege kavel



Bijlage 6, half om half parkeren.



Bijlage 7, half om half parkeren eigen kavel



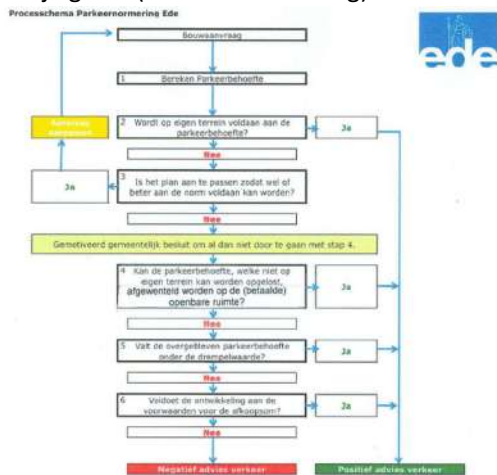
Bijlage 8, referentie groen parkeren.



Bijlage 9 groen parkeren eigen terrein.



Bijlage 10 (zie bronvermelding)



Bijlage 11 (straat bestaand)



Bijlage 12 (straat gewijzigd)

