

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

CIRCULAIRE ECONOMIE : RENOVEREN

HERFST 2022

Gevalstudie : project Clos Dupont

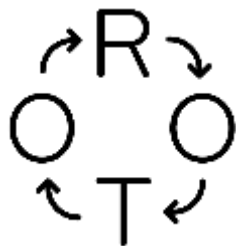
Uitbreiding gerealiseerd met recuperatiebakstenen

Sophie BOONE





Architect van de bouwwerf Clos Dupont



Projectleider voor:

- projecten voor binneninrichting
- opdrachten voor het verlenen van bijstand aan de bouwheer



Trainer Circulaire economie in de bouw (voor architecten, aannemers, arbeiders, stagiairs, ...)



- ▶ De aandachtspunten / fasen van een kleine circulaire werf analyseren
- ▶ Aantonen dat de toepassing van de circulaire economie op bouwprojecten bepaalde aanpassingen vereist in de beroepspraktijk (van de architect en de aannemer)
- ▶ Informeren over de voordelen & beperkingen van hergebruik



VOORSTELLING VAN HET PROJECT

ONTWERPEN ...

- om niet te veel af te breken
- met het oog op aanpasbaarheid
- met aanwezige of aangevoerde recuperatiematerialen
- = een globale gedachte
- maar niet te veel ...

HERGEBRUIK VOORAF PLANNEN

- Pre-sloopinventaris
- Vaststellen van de behoeften

HERGEBRUIK TIJDENS DE WERKEN

- Begin van de werken: demontagefase
- Aanpasbaarheid / inventiviteit

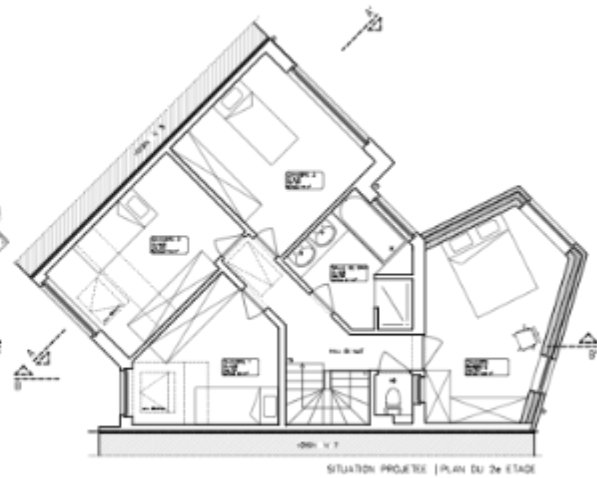
FEEDBACK

- Balans inzake recuperatie van materialen
- Financieel rendement van het hergebruik
- Methode voor innoverende aanpak - Rol van de architect

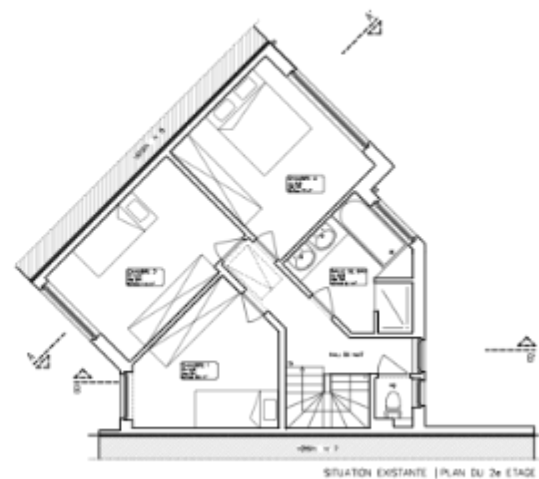
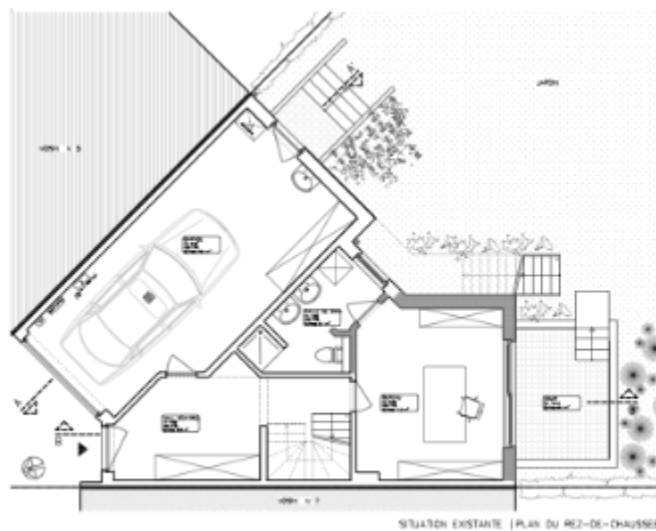








Geplande toestand



Oorspronkelijke toestand

VOORSTELLING VAN HET PROJECT

ONTWERPEN ...

- om niet te veel af te breken
- met het oog op aanpasbaarheid
- met aanwezige of aangevoerde recuperatiematerialen
- = een globale gedachte
- maar niet te veel ...

HERGEBRUIK VOORAF PLANNEN

- Pre-sloopinventaris
- Vaststellen van de behoeften

HERGEBRUIK TIJDENS DE WERKEN

- Begin van de werken: demontagefase
- Aanpasbaarheid / inventiviteit

FEEDBACK

- Balans inzake recuperatie van materialen
- Financieel rendement van het hergebruik
- Methode voor innoverende aanpak - Rol van de architect

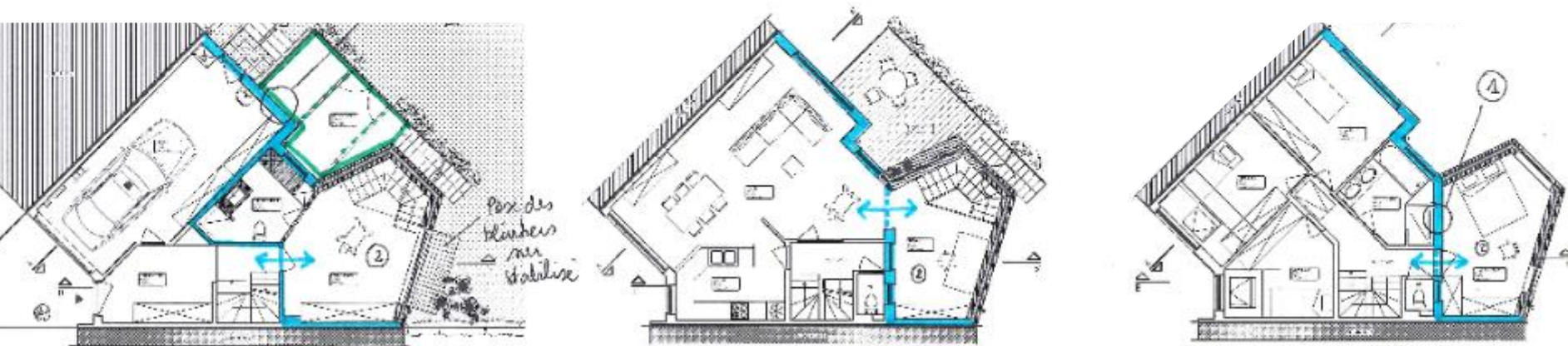


**In de voorontwerpen was de uitbreiding voorzien op het bestaande terras
MAAR:**

- ▶ Afdichtingsproblemen ter hoogte van het kantoor
- ▶ Plaatsgebrek (wens om woonruimten rechtstreeks te verbinden)

Plannen benedenverdieping en 1e verdieping met minimale ingrepen aan de gevel

- ▶ Behoud van de bestaande structurele gebouwschil
- ▶ Verbinding van de nieuwe aanbouw ter hoogte van bestaande openingen/doorgangen





Dakgoot en regenwaterpijp (in huidige staat behouden)

Raamwerk en dorpel (in huidige staat behouden)

Breedte van gevelopening en latei behouden

Bakstenen muur

Raamwerk en dorpels (in huidige staat behouden)

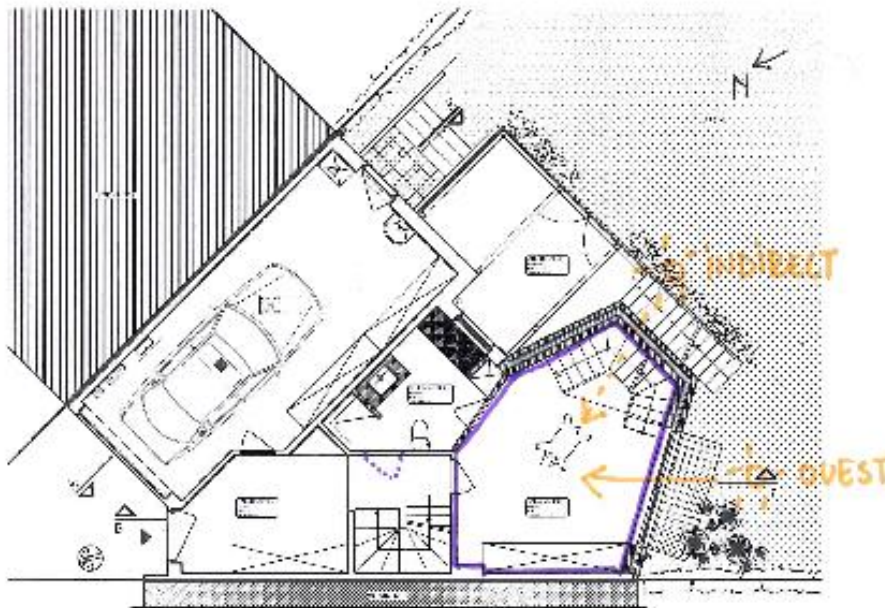
Raamwerk en deur (gedemonteerd en terug geplaatst)

Raamwerk en dorpels (in huidige staat behouden)

Binnenvloerplaat + 2 deuren + wc en wastafel + radiator + vloerbekleding

Het project op lange termijn, anders uitdenken:

- ▶ Mogelijkheid om het kantoorgedeelte onafhankelijk te maken (dichtmaken van doorgangen naar het hoofdvolume van de woning)
- ▶ Deze onafhankelijke ruimte is geschikt voor diverse functies (vrij beroep / studentenkamer)



Over welke middelen beschik ik?

- ▶ Bakstenen = basiselementen verbonden aan de gekozen schets (recuperatie ter plaatse en elders)
 - ⇒ **Logica van uitgangsprincipe van spouwmuur om esthetische/technische redenen (dichtheid) en latere demonteerbaarheid**
- ▶ Schuifraam = 2e belangrijk recuperatie-element van het project
- ▶ Bij het ontwerp werd aangenomen dat men misschien een aantal elementen zou recupereren. Deze andere elementen waren echter van minder belang in de definitie van het project.
 - ⇒ **In de opmeting werd ook de newprij voor deze elementen gevraagd voor het geval hergebruik ter plaatse niet haalbaar zou blijken**
- ▶ De projectoproep Be Circular heeft ons aangezet om meer elementen te recupereren dan we normaal zouden hebben gedaan, bijv. het raam van de slaapkamer





14 ONTWERPEN MET RECUPERATIEMATERIALEN



15 ONTWERPEN = EEN GLOBALE GEDACHTE

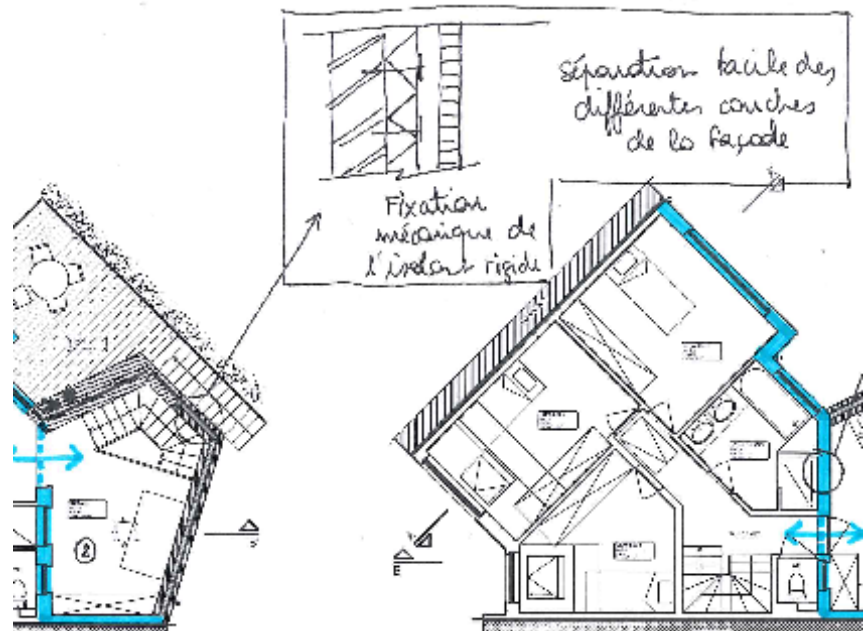
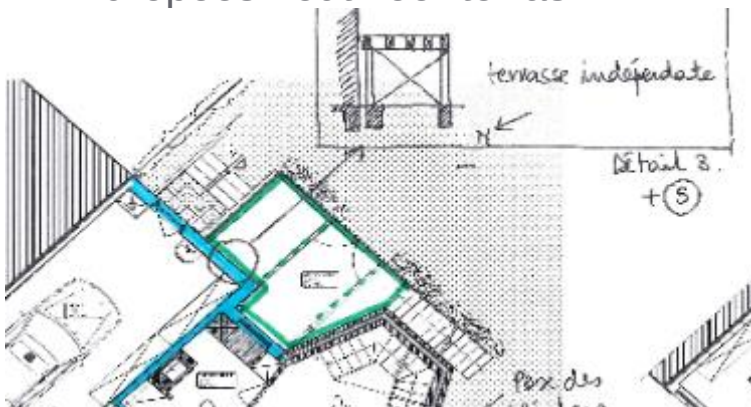
Naast de aanpasbaarheid van de ruimten en het hergebruik van materialen moeten nog andere parameters in aanmerking worden genomen: de toekomstige deconstructie van het gebouw + de te gebruiken nieuwe materialen.

Toekomstige deconstructie (voor zover mogelijk) / technische details:

- ▶ Onafhankelijk terras
- ▶ Technische details voor makkelijke demontage en ontmanteling.
“Gelijmde” elementen vermijden, de voorkeur geven aan mechanische verbindingen (discussie met IR)

Zoveel mogelijk natuurlijke materialen gebruiken:

- ▶ Leemafwerking
- ▶ Houtwol
- ▶ Houten vloerstructuur
- ▶ Europees hout voor terras



➔ De projecten waarvoor dit mogelijk is, uitstellen tot een latere fase van de werken

- Voorbeeld: buitenkoer



Oorsprong van de ontwerpkeuzes:

- ▶ NIET TE VEEL AFBREKEN => uitgangspunt
- ▶ EVOLUTIVITEIT VAN HET PROJECT => uitgangspunt
- ▶ HERGEBRUIK OP DE SITE => ambitie van het project + gestimuleerd door Be Circular
- ▶ HERGEBRUIK BUITEN DE SITE => uitgangspunt
- ▶ TOEKOMSTIGE ONTMANTELING => gestimuleerd door Be Circular
- ▶ GEBRUIK VAN NATUURLIJKE MATERIALEN => uitgangspunt + gestimuleerd door Be Circular



VOORSTELLING VAN HET PROJECT

ONTWERPEN ...

- om niet te veel af te breken
- met het oog op aanpasbaarheid
- met aanwezige of aangevoerde recuperatiematerialen
- = een globale gedachte
- maar niet te veel ...

HERGEBRUIK VOORAF PLANNEN

- Pre-sloopinventaris
- Vaststellen van de behoeften

HERGEBRUIK TIJDENS DE WERKEN

- Begin van de werken: demontagefase
- Aanpasbaarheid / inventiviteit

FEEDBACK

- Balans inzake recuperatie van materialen
- Financieel rendement van het hergebruik
- Methode voor innoverende aanpak - Rol van de architect



- ▶ **ONTWERP:** in grote lijnen om het project te omschrijven
- ▶ **VERGUNNING:** iets gedetailleerder voor de administratieve documenten (grootte van de ramen, kleur en aard van de gevelelementen: bakstenen, ramen, dorpels)
- ▶ **INSCHRIJVING:** precies en gedetailleerd. Balans opmaken van alle te demonteren elementen om dan te beslissen:
 - wat er ter plaatse kan blijven
 - wat weggegeven of verkocht kan worden (of ter beschikking gesteld kan worden voor een andere werf)

 **Identificeren van de bouwmiddelen op de werf in elke fase van het project**



In een latere fase van het project zullen de behoeften qua vereiste materialen nader moeten worden bepaald. Daarvoor is het nodig:

- ▶ een **duidelijke opmeting en een duidelijk bestek** op te stellen. De posten levering en plaatsing van de elementen moeten worden gescheiden (klassiek geval van sanitair waarbij levering en plaatsing slechts een post vormen).
op het niveau van de afbraak duidelijk te bepalen wat er zorgvuldig gedemonteerd moet worden.
- ▶ alle ter plaatse hergebruikte materialen te identificeren en voor elk element te **voorzien in posten** demontage / reiniging + aanpassing / herplaatsing.
- ▶ Wat aan te kopen recuperatiematerialen betreft, is het niet evident om dit in het bestek vast te leggen, het vergt tijd. Deze stappen beetje bij beetje uitvoeren.
 - Bij OPALIS is een referentiedocument beschikbaar voor het bestekartikel 'recuperatiebaksteen'
 - Het is goed om de aannemer gerust te stellen en hem te laten weten waar hij bepaalde elementen kan vinden / de klant en de architect zullen ter plaatse gaan kiezen



OPGELET VOOR VOORRAADSCHOMMELINGEN



03.12. démolition / bâtiments entiers – enclavés (y compris récupération des éléments décrits au CDC) QF FF

n° 29

Description

La partie de bâtiment sera entièrement démolie, il s'agit des éléments repris ci-dessous :

- L'enlèvement **et la récupération** des briques de parement **sur toute la hauteur de la façade arrière, en contact avec la future annexe**. Les briques en bon état seront conservées et protégées pour une application future. **le nettoyage des briques est compris au poste 23.17.02 « briques de récupération » in situ »**
- L'enlèvement **et l'évacuation** de l'isolant se trouvant derrière le parement en briques cité ci-dessus.
- L'enlèvement **et la récupération** d'ouvrages en menuiserie (chassis, porte, volets coulissants/battants,...)
- L'enlèvement et l'évacuation de l'escalier en acier ainsi que les gardes-corps
- L'enlèvement **et l'évacuation** de la terrasse et de toutes les pièces de fixation.
- L'enlèvement **et la récupération** des éléments en pierre bleue (seuils, couvre-murs,...). **Ceux-ci seront conservés et protégés pour une application future.**
- L'enlèvement et la **récupération** des radiateurs et des sanitaires et accessoires indiqués par l'AR (1 radiateur, 1wc (bati-support, plaque de commande), 1 lavabo, 1 mitigeur douche). Enlèvement et évacuation des tuyauteries
- L'enlèvement et l'évacuation des autres sanitaires, y compris toutes les tuyauteries et accessoires
- La démolition des éléments en béton et maçonnerie des murs et dalles intérieurs et extérieurs, sans distinction de matériaux (fondations, briques, blocs de béton, hourdis, etc.) y compris les linteaux, seuils, blocs de murs, plinthes en pierre naturelle, ancrages, crochets, remplissage des creux et tous les éléments compris dans les limites à démolir. **ATTENTION, seule la dalle de sol du rez-de-chaussée sera conservée.**
- La démolition et l'évacuation à l'aide des moyens appropriés des dalles de sol sur terre-plein en béton armé / non armé. La démolition sera effectuée afin de pouvoir procéder aux travaux de terrassement pour les fondations, conduites, puits, etc.
- L'enlèvement **et la récupération** du revêtement de sol au niveau du bureau (quickstep) et de la cour extérieure (klinkers).
- Tous les autres revêtements de sols attachés aux dalles décrites ci-dessus sont également compris dans le poste
- La démolition et raccordement provisoire des éventuelles canalisations (eaux usées, arrivées d'eau/gaz,...)

Les éléments à récupérer seront **soigneusement** enlevés, démontés avec les moyens appropriés en veillant à ce que les éléments de construction à conserver ne soient pas endommagés.

Exécution

La démolition des éléments en maçonnerie et en béton se fera à l'aide des moyens appropriés, selon la NIT 144 - Techniques de démolition des ouvrages en béton. Inventaire des procédés (CSTC, 1982) et "Bruit et vibration liés à l'emploi de différentes techniques de démolition du béton (CSTC, n°. 1987/3). Y compris :

- La démolition des fondations en pierrailles (enrobées ou non de liants hydrauliques) qui pourraient se trouver sous le béton.
- La protection de toutes sortes de conduites enterrées et/ou noyées dans le béton ou les fondations, en utilisant tout le matériel et la main-d'œuvre nécessaires.
- Les fouilles seront remplies à l'aide de **sable stabilisé** et damé, soit à l'eau, soit mécaniquement, et cela jusqu'au niveau prévu.

VOORSTELLING VAN HET PROJECT

ONTWERPEN ...

- om niet te veel af te breken
- met het oog op aanpasbaarheid
- met aanwezige of aangevoerde recuperatiematerialen
- = een globale gedachte
- maar niet te veel ...

HERGEBRUIK VOORAF PLANNEN

- Pre-sloopinventaris
- Vaststellen van de behoeften

HERGEBRUIK TIJDENS DE WERKEN

- Begin van de werken: demontagefase
- Aanpasbaarheid / inventiviteit

FEEDBACK

- Balans inzake recuperatie van materialen
- Financieel rendement van het hergebruik
- Methode voor innoverende aanpak - Rol van de architect



23 BEGIN VAN DE WERKEN: DEMONTAGEFASE

- ▶ Bij het begin van de werken, opslagplaatsen voor de materialen voorzien
- ▶ Afbraak in fasen uitvoeren, afhankelijk van de werfbehoeften maar ook externe elementen (afsluiting huis tegen inbraak / koude).
 - ⇒ **Raam = bijzonder aandachtspunt dat duidelijk besproken moet worden tussen de schrijnwerker en de aannemer (wie demonteert, wie past aan, ...?)**
- ▶ Controle na de afbraak om na te gaan of er elementen beschadigd zijn / niet gerecupereerd konden worden.
 - ⇒ **Orde en netheid op de bouwwerf is belangrijk om de te behouden elementen niet te beschadigen.**







Raam slaapkamer

- ▶ Geen ruimte voorzien voor luchtrooster + store ter hoogte van metselwerk
- ▶ Ofwel latei verhogen of borstwering verlagen, maar op de afmetingen van de opening letten om halve bakstenen in de gevel te vermijden.
 - ⇒ **Borstwering verlagen is mogelijk indien gelaagd glas**
 - ⇒ **Informeren bij voormalige leverancier of het gelaagd glas is.**



Aan de architect om nieuwe oplossingen te vinden



Recuperatiebakstenen

- ▶ Formaat: naar leverancier gaan met bestaande bakstenen.
- ▶ Maar **opgelet!** In de partij waren er toch grote verschillen in dikte, gaande tot 7 mm

⇒ **Brede voeg om het verschil op te vangen**

- ▶ Kleur: 2 verschillende kleuren in de gekozen partij. Esthetisch principe, heeft niet noodzakelijk iets te maken met hergebruik.

⇒ **Belangrijk om de bakstenen goed te vermengen bij plaatsing.**



De aannemer heeft zijn werkmethode moeten aanpassen



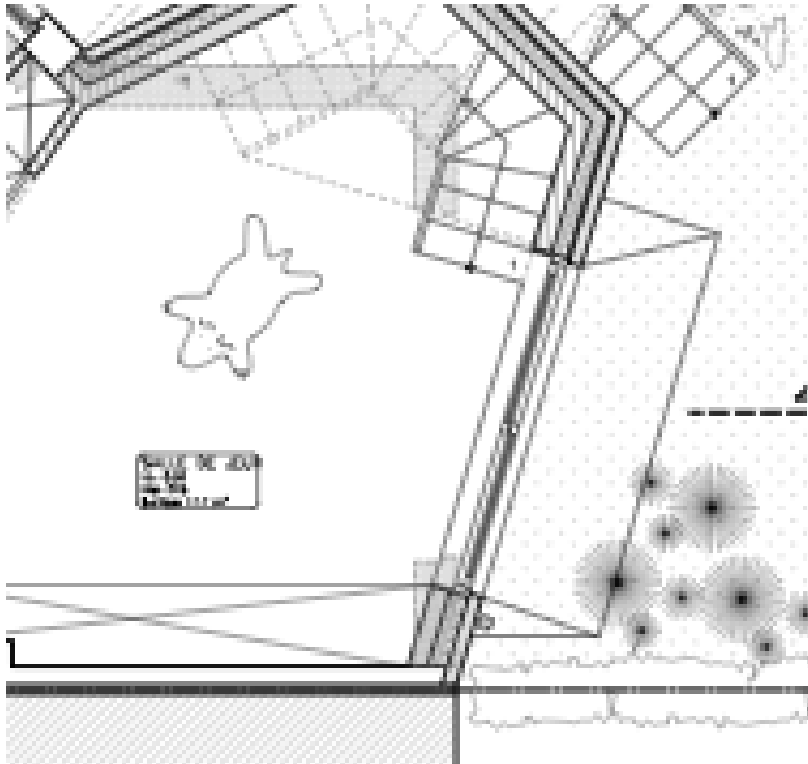
Geval van de buitenkoer

- ▶ Men wist dat men klinkers zou recupereren
- ▶ Men wist niet dat er bakstenen zouden overschieten

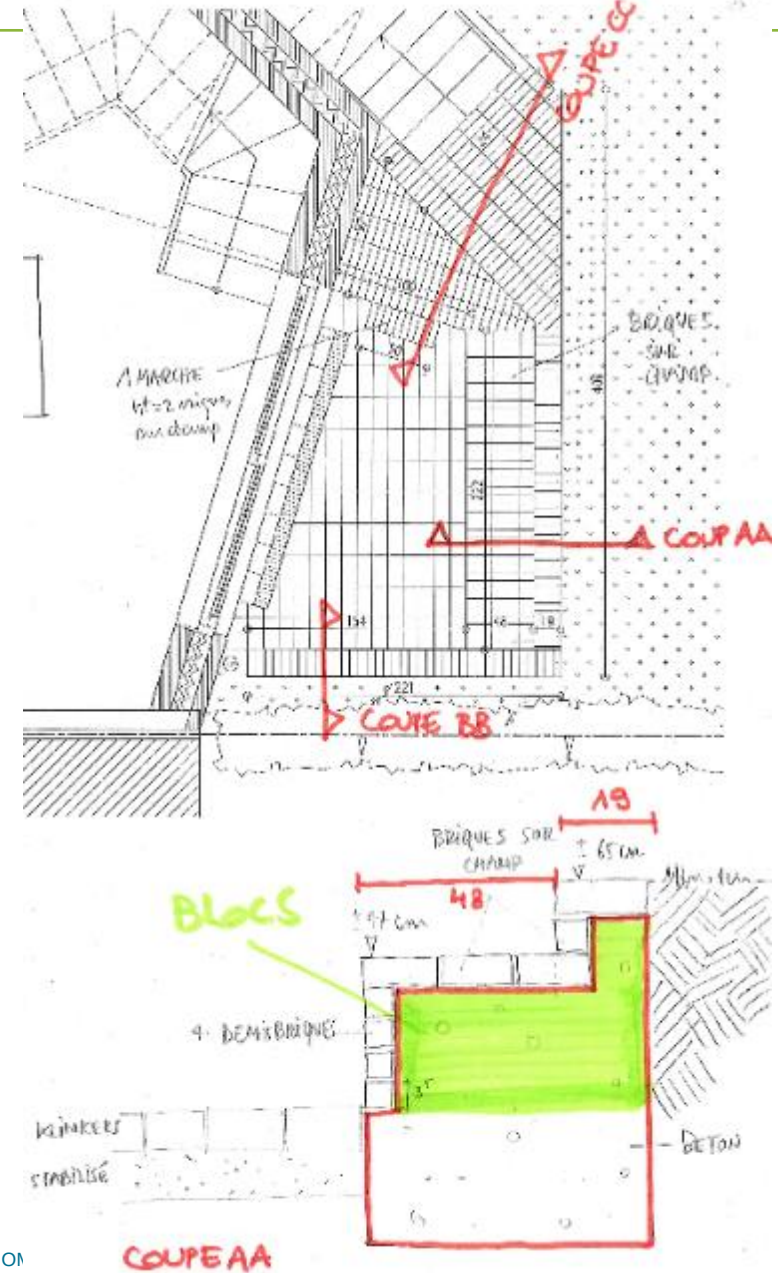
⇒ **Berekening van de resterende klinkers & bakstenen**



Fase vergunning



Einde van de werken















VOORSTELLING VAN HET PROJECT

ONTWERPEN ...

- om niet te veel af te breken
- met het oog op aanpasbaarheid
- met aanwezige of aangevoerde recuperatiematerialen
- = een globale gedachte
- maar niet te veel ...

HERGEBRUIK VOORAF PLANNEN

- Pre-sloopinventaris
- Vaststellen van de behoeften

HERGEBRUIK TIJDENS DE WERKEN

- Begin van de werken: demontagefase
- Aanpasbaarheid / inventiviteit

FEEDBACK

- Balans inzake recuperatie van materialen
- Financieel rendement van het hergebruik
- Methode voor innoverende aanpak - Rol van de architect





Dakgoot en regenwaterpijp (in huidige staat behouden)

(verwijderd wegens storend voor nieuwe leefruimten)

Raamwerk en dorpel (in huidige staat behouden)

Breedte van gevelopening en latei behouden

Bakstenen muur

Raamwerk en dorpels (in huidige staat behouden)

(enkel die van de gang werden behouden)

Raamwerk en deur (gedemonteerd en terug geplaatst)

(in huidige staat behouden)

Raamwerk en dorpels (in huidige staat behouden)

Binnenvloerplaat + 2 deuren + wc en wastafel + radiator + vloerbekleding

(1 enkele deur omdat de oude niet de juiste openingsrichting had)





Op het niveau van het project

Eléments	Démontage (heures)	coût	Traitement	Placement	Coût en neuf	Economie
CHASSIS	3 heures	105 €	pas encore réalisé (environ 882€)	750 €	4 410 €	2 673 €
SEUILS ET COUVRE-MURS	3 heures	105 €	4h de travail (EG facture 302,5€)		1 194 €	786 €
BRIQUES DE PAREMENT REEMPLOYEES IN SITU (fourniture)	30 heures de démontage et nettoyage	1 050 €	30 heures de démontage et nettoyage mais EG a facturé 1183€	-	environ 1067€ (prix brique neuve à 55€/ m2)	+/- similaire
LINTEAU DE REPRISE DE PAREMENT	4h de travail (140€)				240 €	100 €
ESCALIER DE JARDIN	2 heures	70 €	7 heures (hors fourniture marches)	prix total escalier modifié 1956€	2 381 €	425 €



- De netto kostprijs voor demontage / verwerking is gelijk aan de door de arbeiders effectief gepresteerde uren
- De bij het begin door de aannemer opgegeven prijs zal doorgaans hoger zijn om rekening te houden met bijkomende kosten (gereedschap, vervoer, onvoorziene prestaties, ...)





Op het niveau van de prestaties van de architect

- ▶ Redelijk wat uren van de architect in de verschillende stadia van het project (maar OK gezien Be Circular-beurs)
- ▶ Door hergebruik kan de bouwheer geld uitsparen maar niet de architect.

⇒ **Nood aan een formule om het voordeel te delen**

- ▶ Principe van hergebruik kan nog verder doorgedreven worden maar men moet een juiste balans vinden, zodat de aannemer geen 10 winkels afloopt om 10 verschillende materialen te vinden. Soms is de nieuwprijs nog te concurrentieel ten opzichte van het alternatieve hergebruik (bijv. MDF-tablet)

⇒ **Evenwicht vinden tussen de zoektocht naar materialen en de totaalprijs van het project. Dit evenwicht zal verbeteren naarmate men meer ervaring heeft.**

- ▶ De netto kostprijs voor demontage / verwerking is gelijk aan de door de arbeiders effectief gepresteerde uren
- ▶ De bij het begin door de aannemer opgegeven prijs zal doorgaans hoger zijn om rekening te houden met bijkomende kosten (gereedschap, vervoer, onvoorziene prestaties, ...)



Op het niveau van het project

- ▶ Architecturaal programma analyseren: nagaan of het mogelijk is om functies / ruimten aan te passen.
- ▶ Systematisch een inventaris bijhouden van op de bouwwerf aanwezige materialen met het oog op deconstructie voor hergebruik of doorverkoop.
- ▶ Bepalen van technische details met het oog op mogelijke latere deconstructie van de elementen.
- ▶ Typeposten opnemen in de bestekken met betrekking tot deconstructie en hergebruik. Ontwikkelen van duurzamere technieken (systematisch “natuurlijke” alternatieven voorstellen met weinig grijze energie, bijvoorbeeld leem- in plaats van gipspleister). Mogelijkheid om opties op te nemen in de inschrijvingsopmeting.

23.17. parement - briques de récupération

Matériau

La brique de réemploi est fournie par l'entrepreneur et un échantillon représentatif est soumis au préalable à l'architecte et au maître d'ouvrage pour approbation.

Les briques sont livrées sur chantier prêtes à l'emploi. Si cela ne s'avère pas possible, les alternatives sont discutées avec l'architecte et/ou le maître d'ouvrage.

Les briques sont toujours:

- résistantes au gel et suffisamment solides: les briques trop poreuses qui produisent un son sourd lorsqu'on les heurte l'une sur l'autre, qui s'effritent lorsqu'on passe la main dessus ou qui cassent lors du nettoyage ont été disqualifiées lors du processus de nettoyage et de tri chez le revendeur.
- bien nettoyées et triées:
 - o les briques peuvent être irrégulières, mais doivent avoir au moins une panneresse et une boutisse en bon état;
 - o lorsque des restes de peintures sont présents sur la face d'une brique, la panneresse ou boutisse opposée doit aussi être en bon état;
 - o les briques sont exemptes de gros résidus de mortier, mais des traces superficielles de mortier peuvent subsister;
 - o en fonction de l'appareillage pour lequel les briques ont été vendues, certaines briques cassées peuvent avoir été intégrées au lot en tant que format 3/4 et 1/2;
 - o la sélection ne contient pas de morceaux plus petits qu'une demi-brique.



Met de klanten

- ▶ De klanten sensibiliseren en peilen of ze openstaan voor een aanpak van hergebruik van aanwezige en aangevoerde materialen.
- ▶ De klanten aansporen om te verkopen en/of te herstellen wat kan en de beste oplossing te kiezen in termen van milieu, gezondheid maar ook op sociaal vlak (schenken aan verenigingen)
- ▶ De argumentatie illustreren met toonaangevende projecten van hergebruik want vaak zijn klanten terughoudend door de angst voor het onbekende.



In een professionele context

- ▶ Verkopers / opkopers van recuperatiematerialen blijven zoeken, meer kennis ter zake verwerven.
- ▶ De communicatie tussen actoren van het project verbeteren (vooral architect - aannemer). Zo zal bijvoorbeeld kunnen worden nagegaan of de aannemer bepaalde materialen in voorraad of op andere bouwplaatsen ter beschikking heeft, eerder dan systematisch nieuwe materialen te gebruiken.





- ▶ De circulaire economie op een bouwwerf impliceert:
 - Vooruitziendheid
 - Flexibiliteit
 - Luisterbereidheid
 - Doorzettingsvermogen





Seminarie Duurzame Gebouwen

- ▶ Dossier I Hergebruik - hertoepassing van bouw materiaal



Websites

- ▶ Be Circular – Project Clos Dupont / Fiche betreffende het project en projectoproep Be Circular
- ▶ Opalis / Gids van handelaars in gebruikte bouwmaterialen
www.opalis.be
- ▶ Hergebruikmaterialen / website met nuttige informatie over hergebruik van materialen
www.materiauxreemploi.com



Artikelen

- ▶ Inventaris voor hergebruik (door Homegrade)



Sophie BOONE

Architect

 + 32 499 26 45 46 boonesophie@gmail.com**VLA-Architecture**

Anne-Sophie Hupet en Nicolas Périer

 VLA-Architecture + 32 2 736 52 39 info@vla-architecture.be**BEDANKT VOOR UW AANDACHT**