

'10R-model' voor circulaire herinrichting levert veel op

Enschede wijst de weg



Figuur 1: Huidige situatie van de Kortenaerstraat in Enschede.

De Kortenaerstraat in Enschede lijkt in goede staat (zie figuur 1), maar onder het maaiveld is de riolering toe aan vervanging. Dit biedt de kans om ook bovengronds de straat herin te richten, maar dan wel op een circulaire manier, oftewel met gesloten materialen-kringen.

De gemeente Enschede en het Saxion lectoraat Sustainable Areas and Soil

Transitions (SAST) zijn samen opgetrokken en hebben, in het kader van het Smart Solutions Semester, een multidisciplinair studententeam opdracht gegeven hiermee aan de slag te gaan. Twee studenten technische bedrijfskunde, twee studenten commerciële bedrijfskunde, één student internationale economie en één student internationale business onderzochten deze casus gedurende een half studiejaar.

Met bescheiden esthetische eisen van de gemeente ('het mag de lelijkste straat van Nederland worden') bogen studenten van Hogeschool Saxion zich over een opdracht voor circulaire herinrichting van de Kortenaerstraat in Enschede. Met bemoedigende resultaten en glasheldere aanbevelingen, gespiegeld aan de '10R-ladder'. Maakt Enschede school met deze methode, die overigens best een mooie straat oplevert.

Het doel was om een herhaalbaar proces te ontwikkelen, met aandacht voor beheer, onderhoud en hergebruik. De Kortenaerstraat mocht als 'de lelijkste straat van Enschede en mogelijk van Nederland' worden ontworpen, aldus de opdrachtgever, als ze maar volledig circulair zou zijn. Dit gaf de studenten de vrijheid om de focus te leggen op circulair materiaalgebruik zonder concessies te doen op esthetisch vlak.

Opzet en werkwijze

De studenten begonnen met een verkenning van het concept circulariteit binnen de bouwsector. Ze raadpleegden bronnen en interviewden experts in het werkveld om te begrijpen wat circulariteit



R-stap	Toelichting
Refuse en Rethink	Onnodig grondstoffengebruik voorkomen
Reduce	Grondstoffen efficiënter ge- en verbruiken
Redesign	Bestaande producten circulair herontwerpen
Re-use	Bestaande materialen volwaardig hergebruiken
Repair	Bestaande producten (beter) onderhouden of repareren
Refurbish	(Delen van) Bestaande producten herstellen of vernieuwen
Remanufacture	(Delen van) Afgeschreven producten gebruiken voor nieuwe
Repurpose	Bestaande producten hergebruiken voor iets anders
Recycle	Bestaande materialen verwerken en hergebruiken
Recover	Energie terugwinnen uit gebruikte grondstoffen

Figuur 2: Overzicht stappen in de 10R-ladder.

inhoudt en hoe dit kan worden toegepast in de context van straatherinrichting.

De 10R-ladder¹ werd gekozen als uitgangspunt, waarbij 'Refuse' en 'Retink' als hoogste op de ladder staan en 'Recover' als laagste, oftewel minst circulaire. Dit biedt een gestructureerde benadering om circulaire verbeteringsvoorstellen te koppelen aan een 'R' uit deze ladder (zie figuur 2).

Het onderzoek bestond uit twee hoofdcomponenten: de herinrichting van het proces en de technische herinrichting van de straat. De procesinrichting richtte zich op het ontwikkelen van een generiek, circulair procesmodel. De technische herinrichting richtte zich op de vraag hoe de

straat fysiek kon worden heringericht met een focus op circulaire principes. Er werd gekeken naar hergebruik van materialen en de inrichting van de tweedehandsmarkt. De focus lag op de bovenbouw van de straat en niet op de ondergrondse infra.

Herinrichting van het proces

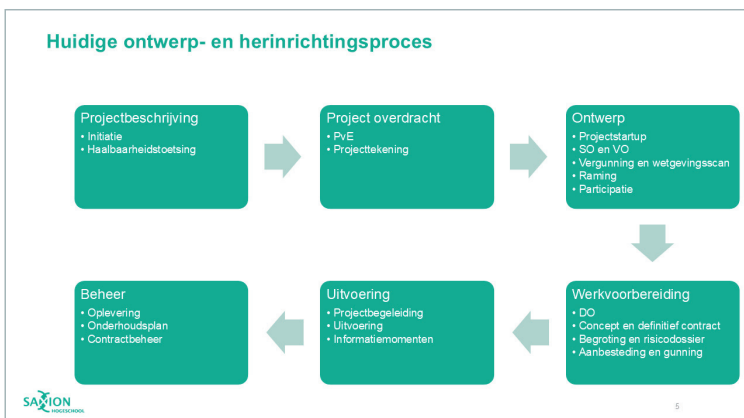
In figuur 3 wordt het traditionele proces van de gemeente Enschede afgebeeld om te komen tot straatinrichting. De studenten hebben zicht verdiept in dit proces, hebben interviews afgenomen met experts en hebben innovatieve benaderingen onderzocht om tot een vernieuwd procesmodel met een focus op circulariteit te komen (zie figuur 4). De voornaamste verschillen zijn:

- **Projectbeschrijving:** duurzaamheidsdoelen zijn toegevoegd, zoals circulariteit, CO₂-reductie en klimaatadaptatie. Door deze doelen vanaf het begin te

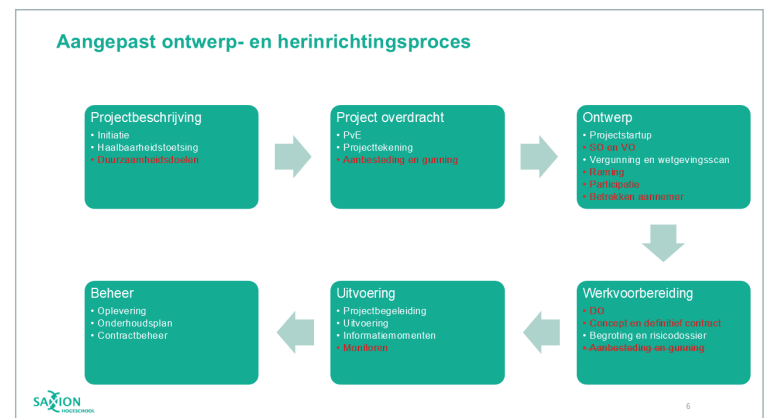
Samen met de aannemer worden beschikbare materialen gecontroleerd en tekorten aangevuld

formuleren, worden ze integraal onderdeel van het project.

- **Projectoverdracht:** Aannemers worden eerder betrokken bij het project, wat de efficiëntie verbetert en risico's vermindert. Dit gebeurt via een aanbesteding in twee fasen: in de ontwerp-/voorbereidingsfase en de uitvoeringsfase.
- **Ontwerp:** De aannemer levert nu waardevolle input voor de technische uitvoering van het project en CO₂-calculaties, waarbij de maakbaarheid beter wordt gewaarborgd. Burgerparticipatie draagt bij aan het aantal en de acceptatie van duurzame en circulaire oplossingen.
- **Werkvoorbereiding:** Samen met de aannemer worden beschikbare materialen gecontroleerd en tekorten aangevuld om hergebruik te maximaliseren en stilstand tijdens uitvoering te voorkomen.
- **Uitvoering:** Monitoring en bijsturing waarborgen dat duurzaamheidsdoelen worden gehaald en circulaire principes worden toegepast.



Figuur 3: Huidig procesmodel.



Figuur 4: Aangepast procesmodel.



Figuur 5: Overzicht materiaalgebruik oostelijke kant.



Figuur 6: Overzicht materiaalgebruik westelijke kant.

De rijweg kan van 9 naar 5 à 6 meter worden versmald

Technische herinrichting van de straat

Een van de eerste stappen in de technische herinrichting was het inventariseren van de aanwezige materialen (zie figuur 5 en figuur 6). De studenten onderzochten de hoeveelheid en evalueerden de kwaliteit van onder andere trottoirtegels, gebakken stenen, asfalt en straatmeubilair. Dit leidde tot de volgende bevindingen:

1 Verminderen verharde oppervlakken.

De rijweg kan van 9 naar 5 à 6 meter worden versmald en de voetpaden kunnen smaller zonder in te boeten op functionaliteit. De helft van de parkeerplaatsen staat regelmatig leeg. Dit creëert ruimte voor groen en waterberging.

2 **Herbruikbaarheid.** Aangezien de voetpaden minder breed worden, zijn trottoirtegels in overvloed aanwezig. Een groot gedeelte is te hergebruiken. De gebakken stenen uit de parkeerplaatsen kunnen ook worden hergebruikt. Een 'losmaakbare' straat wordt gecreëerd door de asfaltverharding te vervangen door elementverharding. In de toekomst kunnen deze mogelijk opnieuw worden hergebruikt en gemakkelijker worden geopend voor werkzaamheden onder het

maaiveld. Huidig asfalt en trottoirtegels kunnen tweedehands worden aangeboden voor recycling en hergebruik.

3 Herinrichting met alternatieve materialen.

Gebakken stenen uit parkeerplaatsen worden hergebruikt in de rijweg, aangevuld met reeds gebruikte stenen verkregen via de tweedehands handel. De parkeerplaatsen worden 'verhard' met grasbetonstenen om zo regenwaterinfiltratie mogelijk te maken.

Innovaties en duurzaamheid

Meerdere innovatieve oplossingen, die bijdragen aan de duurzaamheid van het project, werden onderzocht. Dat leverde de volgende bevindingen op:

1 **Citykross.** Dit materiaal bestaat uit grove steenslag gemengd met biochar. Biochar (actieve kool) heeft als voordeel dat het CO₂ uit de lucht opneemt en gunstige omstandigheden biedt voor de

groei van planten en bomen. De steenslag in Citykross zorgt voor draagkracht, waardoor het geschikt is voor gebruik onder parkeerplaatsen en andere verhardingen. Na de gebruiksfase kan het worden gezeefd; de steenslag kan worden hergebruikt voor nieuwe Citykross of als granulaat, terwijl de biochar kan worden gecomposteerd of hergebruikt.³

2 Waterbeheer en Bodemvochtsensoren.

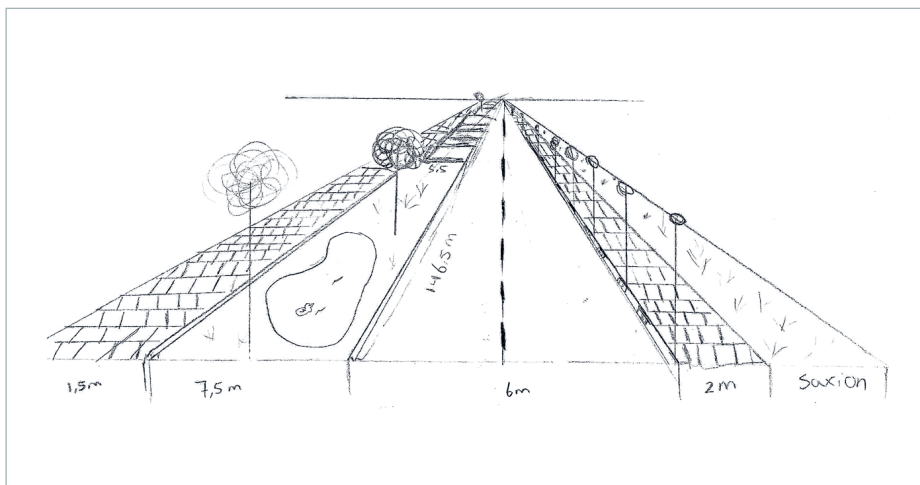
Deze sensoren helpen bij het monitoren van de bodemvochtigheid. Hiermee kan de beplanting 'just-in-time' worden voorzien van voldoende water, wat bijdraagt aan een efficiënter gebruik van middelen.

De nieuwe inzichten werden door de studenten vastgelegd in een schets van de heringerichte Kortenaerstraat (zie figuur 7).

Koppeling met de 10R-Ladder

Het procesmodel en de technische herinrichting zijn gekoppeld aan de 10R-ladder; de rode draad in dit onderzoeksproject. De herinrichting van het proces omvat twee belangrijke R's: Rethink en Redesign.

Asfaltverharding wordt vervangen door elementverharding voor een 'losmaakbare' straat



Figuur 7: Perspectiefschets mogelijke herinrichting.

- **Rethink:** De studenten hebben het proces heroverwogen, met circulariteit als centraal uitgangspunt. Nieuwe perspectieven werden ingebracht om duurzaamheid te verbeteren.
- **Redesign:** Het proces is opnieuw vormgegeven, waarbij aannemers eerder worden betrokken en duurzaamheidsdoelen vanaf het begin kunnen worden geïntegreerd, zodat circulariteit een vanzelfsprekendheid wordt in de projectuitvoering.

Ook de technische herinrichting sluit nauw aan bij de 10R-ladder. In figuur 8 koppelen we de herinrichting aan de 10R-ladder.

Aanbevelingen

Binnen dit project hebben de studenten een conclusie en aanbevelingen geformuleerd, die waardevolle inzichten bieden voor het optimaliseren van duurzame stadsinrichtingsprojecten.

- **Betrek de aannemers eerder in het proces.** Een vroege betrokkenheid zorgt dat praktische inzichten van aannemers worden meegenomen in het ontwerp-proces, wat circulaire oplossingen ten goede komt. Het voorkomt ook vertragingen door miscommunicatie of onverwachte complicaties.
- **Creëer zowel intern als extern draagvlak voor circulariteit.** Zorg voor brede steun binnen gemeentelijke afdelingen

en externe *stakeholders* om circulaire maatregelen ook effectief door te voeren en te ondersteunen tijdens het hele project.

En meer technisch van aard:

- **Losmaakbare materialen waar kan.** Hoewel de voordelen van losmaakbaarheid wijd en zijd bekend zijn, dienen ze ook effectief te worden toegepast. Het ontwerp moet zodanig zijn dat materialen aan het einde van hun levensduur eenvoudig kunnen worden vervangen of hergebruikt.
- **Voorsorteren op materiaalbehoefte.** Maak vooraf een gedetailleerde inventarisatie van de benodigde materialen, hun kwaliteit en de beschikbaarheid.

Dit voorkomt stilstand, tijdens de uitvoering, door materiaaltekorten of kwaliteitsproblemen.

Samenvattend, er is een praktisch model voor de circulaire inrichting van de openbare ruimte aangereikt. Het procesmodel en de 10R-ladder bieden mogelijk een waardevolle blauwdruk voor andere gemeenten en organisaties die streven naar een circulaire benadering van infrastructuurprojecten. Hoewel de herinrichting van de Kortenaerstraat de 'lelijkste straat van Enschede' mocht zijn, hoeft dit dus niet nodig te zijn. *

De betrokken onderzoekers zijn de gemeente Enschede zeer erkentelijk voor haar medewerking van inhoudelijke en financiële aard in dit praktijkgerichte onderzoeksproject.

Noten

1. De R-ladder: Uitleg en betekenis voor uw afval. [2024]. <https://www.milgro.eu/blog/de-r-ladder>.
2. Mul, D., Kappert, C., Aarnink, L., Ding, C., Oudenampsen, J., & Beersen, O. [2024]. Circulaire herinrichting Kortenaerstraat Enschede [onderzoeks- en eindverslag].
3. Citykross. [09072024]. BVB Landscaping. <https://bvb-landscaping.nl/products/bvb-citykross>.

R'en – 10R ladder	Maatregelen
Refuse en Rethink	De parkeerbehoefte en autogebruik over de straat beperken
Reduce	Minder verharde oppervlaktes aanleggen, waterbeheer optimaliseren
Redesign	Geen asfaltverharding meer toepassen, Citykross toepassen waar mogelijk
Re-use	Aanwezige materialen zoveel mogelijk ter plaatse hergebruiken, extra benodigde materialen uit de 2 ^{de} hands markt halen
Repair	Indien nodig straatmeubilair repareren
Refurbish	Indien nodig straatmeubilair renoveren
Remanufacture	
Repurpose	Verkeersborden verschillende functies geven zoals een honggraatstructuur toevoegen die als insectenhotel kan functioneren. (<i>Duurzame verkeersborden - Climate Signs, 2023</i>)
Recycle	Afgevoerde asfalt zoveel mogelijk hergebruiken op andere locaties
Recover	

Figuur 8: Technische maatregelen gestructureerd volgens de 10R ladder.