

# Hergebruikt bouwen met naoorlogse systeembouw

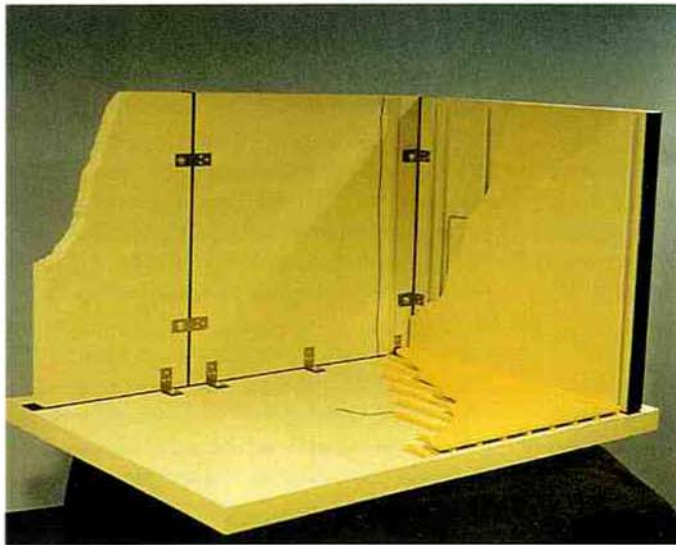
*Grote milieubesparing mogelijk*

Momenteel worden veel naoorlogse wijken geherstructureerd. Hiermee wordt een scala aan ingrepen bedoeld, op bouwkundig vlak variërend van renovatie tot sloop met vervangende nieuwbouw. Bij sloop heeft men het probleem dat er veel afval ontstaat, wat de belasting op het milieu verhoogt. Er zijn enkele onderzoeken gaande om voor deze problematiek een oplossing te vinden. Eén daarvan richt zich op het hergebruik van betonelementen<sup>1</sup>. Daarvoor is een nieuwe montagetechniek ontwikkeld. De milieubesparing kan oplopen tot 60 procent.

HAICO VAN NUNEN

Sloopafval is een groeiende probleem. Helaas is er in Nederland een grote voorraad naoorlogse woningen die, indien geen initiatieven worden ondernomen, op dit punt een grote milieubelasting gaat veroorzaken. Hergebruik van bouwdeelen is één van de initiatieven om de afvalstroom in te dammen. Uit onderzoek is gebleken, dat deze aanpak goede perspectieven biedt. Echter, door onbekendheid en de angst voor hoge kosten is van toepassing nog nauwelijks sprake. De grote groep systeembouwwoningen in de woningvoorraad is uitgangspunt geweest voor een onderzoek naar de gebruiksmogelijkheden die deze woningen nog bieden.

De naoorlogse voorraad is inmiddels immers van een leeftijd, dat kostbare



Deze maquette van de nieuwe montagetechniek verduidelijkt, hoe de betonnen bouwdeelen bij hergebruik worden gekoppeld. De verbindingen worden weggewerkt achter een voorzetwand c.q. verhoogde vloer.

ingrepen nodig zijn om ze nog enige tijd in stand te kunnen houden.

**HERGEBRUIK** ► Tot op heden heeft hergebruik in de bouw zich voornamelijk beperkt tot de recycling van materiaal. Het hergebruik dat vandaag de dag wordt toegepast is gebaseerd op secundair hergebruik. Daarbij wordt het oude materiaal vermalen (bijvoorbeeld beton) of verpulverd (bijvoorbeeld hout) en dient het als toeslag voor nieuw bouw materiaal. Dat is om twee redenen niet de ideale situatie:

1. De meeste nieuwe materialen kunnen niet volledig van gerecycled materiaal worden vervaardigd.
2. Er is nog steeds veel energie en inspanning nodig om de cyclus van slopen, recyclen en opnieuw toepassen uit te voeren.

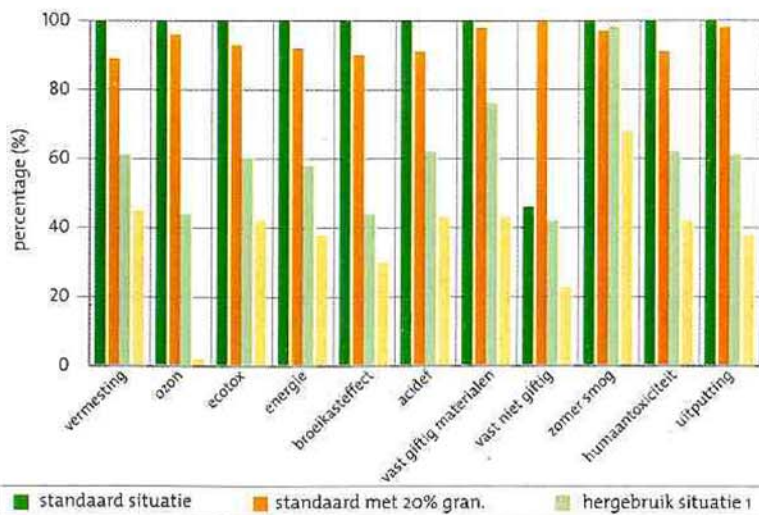
**COMPONENTEN** ► Het zou beter zijn om onderdelen niet te slopen, maar als component te recyclen: primair hergebruik. Deze vorm van hergebruik van complete bouwdeelen

wordt tot op heden niet of nauwelijks toegepast. Bouwen met hergebruikte bouwdeelen is een gebied waarop grote besparingen zijn te behalen. De besparingen zijn vooral bij de milieubelasting formidabel (zie grafiek rechtsboven). Door met hergebruikte bouwdeelen te gaan bouwen, ontstaat minder afval en zijn tegelijkertijd minder nieuwe grondstoffen nodig. Daarnaast is er veel minder energie nodig voor de bewerking van bestaande elementen, dan voor de productie van nieuwe. Natuurlijk zijn er wel extra handelingen die moeten worden verricht.

**GESCHIKTE SYSTEEMBOUW** ► Een van de extra handelingen is de demontage van betonelementen. De naoorlogse systeembouw leent zich hier goed voor. Voorheen opgebouwd uit grote betonnen elementen die onderling werden gekoppeld, zouden ze probleemloos ook weer moeten zijn te demonteren. De hechting tussen de elementen is in de meeste gevallen tot stand gekomen via betonnen voegen. De kwaliteit van dit beton laat vaak te wensen over. *Voorbeeld 1:* Tijdens een demontageproject in Middelburg is gebleken dat de meeste voegen eenvoudig loslaten. De elementen zijn daardoor snel te demonteren. Met de elementen die bij de demontage in Middelburg vrijkwamen zijn in de directe omgeving tientallen nieuwe woningen gebouwd<sup>2</sup>.

**BOUWEN MET HERGEBRUIKTE  
BOUWDELEN IS EEN GEBIED  
WAAROP GROTE BESPARINGEN  
ZIJN TE BEHALEN**





De resultaten van de LCA-vergelijking liegen er niet om. De huidige milieubelasting is op 100 procent gesteld. Daartegen zijn afgezet:  
 1. de milieubelasting van een woning waarin puin granulaat is verwerkt (20 procent);  
 2. de milieubelasting van een uit hergebruikte elementen opgebouwde woning.  
 De vermindering van de milieubelasting door hergebruik blijkt aanzienlijk, zelfs ten opzichte van de nu al milieuvriendelijke granulaattoepassing.

**Voorbeeld 2:** Begin 1999 werden in Vlaardingen flats gesloopt die waren gebouwd volgens het Elementum-principe (montagesysteembouw). Tijdens de sloop kwamen ook hier de voegen min of meer ongeschonden los. De verwachting is dus, dat bij de montage het overgrote deel van de elementen onbeschadigd is af te voeren.

**TUSSENOPSLAG** ► Nadat de elementen zijn gedemonteerd moeten ze eerst worden opgeslagen. Dit omdat directe toepassing een te grote coördinatie op de bouwmarkt verlangt, waardoor de uiteindelijk

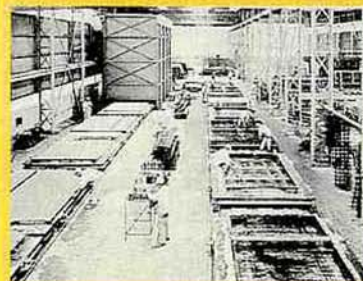
ke omvang van de toepassing te beperkt zou blijven. Bij de locatiekeuze van de tussenopslag moet er op worden gelet dat het transport van grote betonnen elementen problemen met zich kan meebrengen. Gelet op de kosten en milieubelasting is een centrale ligging derhalve wenselijk. Vanuit de tussenopslag kunnen bouwbedrijven via een databank de eigenschappen van elementen opvragen. Aan de hand hiervan zijn de aantallen te bestellen die voldoen aan de voor hun 'nieuw' bouwproject geschikte specificaties.

**LCA-BEREKENING** ► Hergebruikt bouwen is een interessante mogelijkheid om met de bestaande voorraad om te gaan. Vanaf het begin is door de onderzoekers er van uitgegaan, dat hergebruikt bouwen een vermindering oplevert van de milieubelasting. Via een levensduuranalyse (LCA) met het programma SimaPro is de aanname gecontroleerd. Een voorbeeldwoning met traditionele materialen, een vergelijkbare woning met wanden van granulaatbeton (20 procent) en een woning met hergebruikte betonelementen zijn hiervoor doorgerekend.

**GROTE BESPARINGEN** ► De conclusie is dat bouwen met granulaat een besparing oplevert van gemiddeld 5 procent voor de verschillende milieufactoren, maar dat deze besparing zeer klein is in vergelijking met hergebruikt bouwen (gemiddeld 35 procent

## Beton als alternatieve naoorlogse bouwmethode

In de periode direct na de Tweede Wereldoorlog was de de aanvoer van bouwmaterialen niet voldoende om aan de grote vraag naar woningen te kunnen voldoen. Dat heeft geleid tot een grootscheepse zoektocht naar alternatieve manieren van bouwen en 'nieuwe' bouwmaterialen zoals beton. Uiteindelijk is beton in de vorm van geprefabriceerde elementen veelvuldig toegepast in de zogenaamde systeembouw. Hierbij werden woningen volgens een uitgekiend systeem ontworpen en gebouwd. Door de methodische aanpak was sprake van mechanisatie (veel werkzaamheden van te voren in de fabriek), standaardisatie (veel dezelfde materialen en elementen toepassen) en rationalisatie (afstemmen van productie en bouw om de efficiëntie te verhogen).



voor de verschillende milieufactoren). De hoge milieuscore wordt al gehaald als men gebouwdelen één keer hergebruikt. Indien het hergebruik wordt meegenomen in het gebouwontwerp en men de processen gedurende de levensloop beter op elkaar zou afstemmen, dan zijn door herhaald hergebruik nog grotere besparingen mogelijk. De berekeningen gaan in de richting van maar liefst 60 procent.»

IR. H. VAN NUNEN IS WERKZAAM BIJ DE BOUWHULP GROEP IN EINDHOVEN (040) 2445758, E-MAIL H.V.NUNEN@BOUWHULP.NL.

- LITERAATUUR:**  
 (1) HERGEBRUIKT BOUWEN, DEMONTAGE EN HERGEBRUIK VAN GEPREFABICEERDE BETONELEMENTEN VAN NAORLOGSE (MONTAGE-) SYSTEEMBOUWWONINGEN. AFSTUDEERRAPPORT H. VAN NUNEN, TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN, NOVEMBER 1999.  
 (2) AANTOBEN OF AFTOPPEN, MINISTERIE VAN VOLKSHUISVESTING RUIMTELIJKE ORDENING EN MILIEU 1989.  
 (3) NIET-TRADITIONELE WONINGBOUWMETHODEN IN NEDERLAND, H. PRIEMUS EN R.S.J.F. VAN ELK, 1970.  
 (4) DE NAORLOGSE WIIJK CENTRAAL, ESTHER AGRICOLA E.A. UITGEVERIJ 010, 1997.

## Systeembouw door tijd ingehaald

De naoorlogse woningbouw vormt een groot deel van de huidige woningvoorraad. In de periode tussen 1945 en 1975 zijn ongeveer 2,6 miljoen woningen opgeleverd. Twintig procent hiervan is gerealiseerd als systeembouwwoning.

De ontwikkeling van de systeembouw is begonnen kort na de Tweede Wereldoorlog. De hoogtijdagen waren eind jaren zestig toen wijken werden gebouwd als Kanaleneiland (Utrecht) en Alexanderpolder (Rotterdam). De wijken uit die tijd hebben veelal een ruime en duidelijke stedenbouwkundige structuur, die de moeite van het behouden waard is. De bouwkundige kwaliteit van de woningen is echter niet meer van deze tijd. Er wordt nauwelijks nog voldaan aan de huidige bewonerswensen. Veel woningen hebben een beperkte bouwfysische kwaliteit en vooral de eerste serie woningen is niet erg ruim en hokkerig van opzet.

