

EEN REDUIT VOOR MUURBLOEM EN STENGELOMVATTEND HAVIKSKRUID

CONSOLIDATIE VAN EEN STADSWAL IN MAASTRICHT

B. Kruyntjens, Paltsstraat 12, 6224 HR Maastricht

B.G. Graatsma, Natuurhistorisch Museum Maastricht, postbus 882, 6200 AW Maastricht

Een reduit is een verschansing binnen een fortificatie, bestemd als laatste weerstandspositie. Slechts op een drietal "reduits" in Maastricht heeft zich de Muurbloem (*Cheiranthus cheiri*, figuur 1) in redelijke aantallen weten te verschansen: op de Middeleeuwse walmuurfragmenten aan de Preekherengang (figuur 2), aan het Lang Grachtje en in de buurt van de Minderbroedersberg.

Het Stengelomvattend havikskruid (*Hieracium amplexicaule* ssp. *speluncarum*, figuur 3) is eveneens een zeldzaamheid, zij het dat deze soort op wat meer plaatsen in Maastricht voorkomt als de Muurbloem (o.m. Preekherengang, stadswal in het Aldenhofpark, Lang Grachtje, Klein Grachtje, Pater Vincktoren, bij de Helpoort, Nieuwe Bossche Fronten, diverse tuinen in de binnenstad, kademuur langs de Maasboulevard (d'n Ingelsen Hoof), kademuur bij de Maaspunttoren in Wyck) (zie ook GEMEENTE MAASTRICHT, 1994 en 1996; GRAATSMA, 1995; PRICK & KRUYNTJENS, 1991; THOMAS, 1996).

De stadswal aan de Preekherengang moest hersteld worden omdat delen ervan dreigden te vervallen. Om de zeldzame muurflora van Muurbloem en Stengelomvattend havikskruid te behouden, hebben de auteurs in opdracht van de eigenaresse van de muur – de gemeente Maastricht¹ – een consolidatieplan opgesteld (GRAATSMA & KRUYNTJENS, 1995). Bovendien zijn de uitvoeringswerkzaamheden op de bouwsteiger begeleid door B. Kruyntjens.

MUURFLORA

Door de aanwezigheid van een bijzonder en in de maanden april tot juli uitbundig bloeiend plantendek dat bovendien een aantal voor Nederland (zeer) zeldzame soorten herbergt, bezit een aantal eeuwenoude Maastrichtse walmuurfragmenten naast de alom gerespecteerde cultuurhistorische en monumentale waarde ook een esthetische en bovenal bijzondere (en helaas nog te vaak onderkende) natuurhistorische waarde. Zo is het belang van Maastricht als rijke

groeiplaats van een groot aantal karakteristieke (zeldzame, veelal ook bij wet beschermde) muurplanten reeds lang onderkend en voor de studie van muurvegetaties geldt deze aloude stad aan de Maas nog steeds als een van de belangwekkendste steden van Nederland (GRAATSMA, 1989 en 1995).

Een van de rijkst begroeide walmuurrestanten die de oude binnenstad van Maastricht nog rijk is ligt aan de Preekherengang. De oude walmuur herbergt op de hogere verticale en horizontale delen (richels) en op de

FIGUUR 1.
Muurbloem
(*Cheiranthus cheiri*) op de
walmuur van de
Preekherengang
(foto: B. Graatsma;
tekening uit:
ROTHMALER, 1987).



schuine vlakken van de steunberen een uitbundige muurflora waarvan met name een grote populatie van bij wet beschermde en landelijk uiterst zeldzame Muurbloem in het oog springt. Het betreft hier een echte muurplant die in onze contreien uitsluitend wordt aangetroffen op oude (stads)muren en ruïnes (WEEDA et al., 1987). In de bloeitijd van de Muurbloem (april-juni) ondergaan de walmuurfragmenten een ware gedaanteverwisseling: van een grauwe doodse naar een goudgele "levende muur" als een groene parel in de grijze binnenstad, een ware lust voor het oog.



FIGUUR 2. De walmuur aan de Preekherengang in 1995, vóór de consolidatiewerkzaamheden. Links bevinden zich de muurbogen en in het midden en rechts de steunberen. Vooral de hogere delen van de muur en de steunberen zijn rijkelijk begroeid (foto: B. Graatsma).

Opgemerkt moet worden dat de Muurbloem een groeiplaats-voorkeur heeft voor zéér oude, verweerde muren die met zachte kalkspecie zijn gemetseld en gevoegd. In het algemeen staat zij niet op loodrechte delen van muren, maar op muurkronen, uitspringende randen en scheefgezakte gedeelten (WEEDA *et al.*, 1987). Soms is bouwkundig ingrijpen onvermijdelijk in verband met de veiligheid². De groeiplaatskeuze is dus vaak in contradictie met de wensen van de architect en/of aannemer om een constructief goede muur na te streven. Toch moest er gezocht worden naar een voor beide partijen aanvaardbaar compromis. Van groot belang was het een deel van de bestaande populatie Muurbloem

te behouden daar de plant zich zeer moeilijk over grotere afstanden verspreidt. Hervestiging vanuit de andere twee Maastrichtse populaties is dan ook absoluut onmogelijk. Voor de Muurbloem geldt helaas "eens verloren blijft verloren".

Een beknopte, duidelijke omschrijving van de groeiplaats van Stengelomvattend havikskruid treffen we aan in WEEDA *et al.* (1991): "Stengelomvattend havikskruid groeit op uiteenlopende stenige standplaatsen. In de meeste gevallen groeit het op oude muren die niet vrijstaan maar aan aarde grenzen, dus niet sterk uitdrogen. Behalve op de wand van de muren staat het ook op afbrokkelende muurkronen (dus op de vlakke top)". Omdat de muurkroon van de walmuur aan de Preekherengang ter plaatse van de boognissen in het verleden is afgesmeerd met specie groeiden hier geen planten. Wat opviel was dat

deze soort voornamelijk op verticale baksteendelen groeide. Op die plaatsen vond je de Muurbloem maar zeer sporadisch. Overigens is Stengelomvattend haviks-



FIGUUR 3. Stengelomvattend havikskruid (*Hieracium amplexicaule* ssp. *speluncarum*) (foto: B. Graatsma; tekening uit: ROTHMALER, 1987).

kruid eveneens bij wet beschermd.

Landelijk gezien zijn Muurbloem en Stengelomvattend havikskruid zeer zeldzaam (figuur 4). Zo zijn er van de laatste soort zo weinig vindplaatsen bekend dat de soort in 1980 nog Maastrichts havikskruid genoemd werd (MENNEMA *et al.*, 1980).

HET CONSOLIDATIEPLAN

Het consolidatieplan werd in samenwerking met de gemeente Maastricht, Dienst Publieke Werken en Sport, afdeling Gebouwen, opgesteld. Vervolgens werd het plan ter goedkeuring voorgelegd aan het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij waarna het ministerie een ontheffing Natuurbeschermingswet verleende. Voorts werd er voor publiciteit gezorgd middels een artikel in de plaatselijke krant (DAGBLAD DE LIMBURGER, 1996).

Hieronder worden de hoofdzaken uit dit plan op een rij gezet.

TIJDSTIP VAN DE WERKZAAMHEDEN

De werkzaamheden dienden bij voorkeur in de herfst na de bloeiperiode uitgevoerd te worden. De planten kunnen dan de meeste storing verdragen.

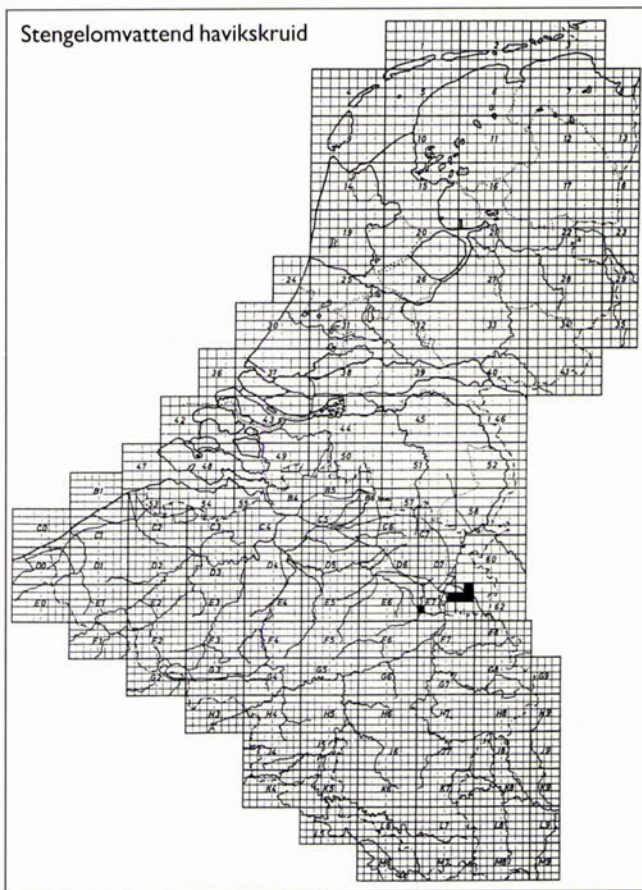
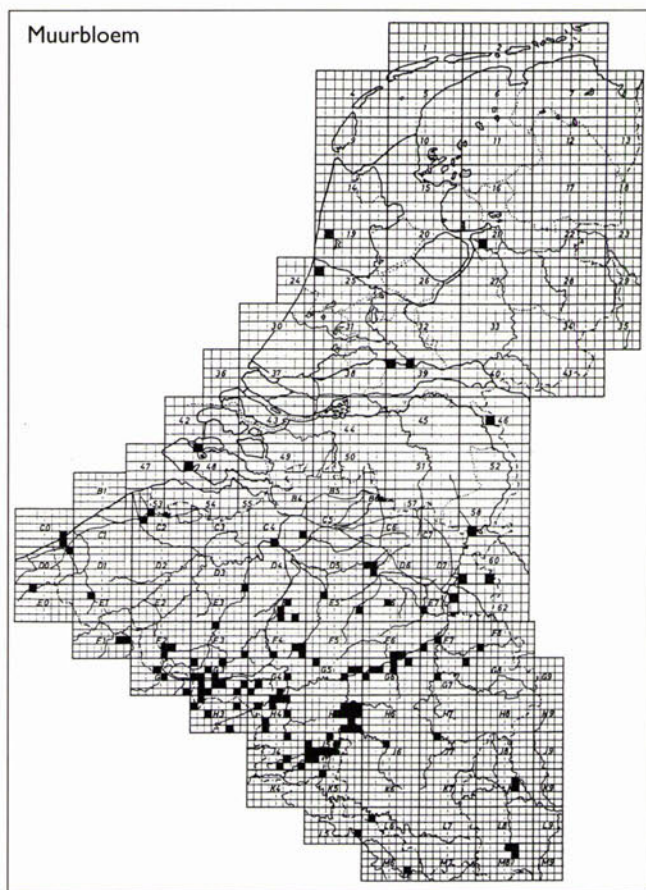
SPECIALE VOORZIENINGEN

Tijdens de werkzaamheden diende voorkomen te worden dat specie, puin of stenen op de op de lager gelegen muurdelen groeiende planten terecht kon komen.

Daar waar gevoegd werd en muurplanten behouden moesten blijven, diende er in stoot- en/of lintvoegen een afstand van 2 cm tot de stengel/wortel aangehouden te worden. Met andere woorden de planten mochten niet helemaal ingemetseld worden.

Daar waar de Muurbloem behouden werd, mocht humus aan de stengelvoet niet verwijderd worden (figuur 5).

Losse planten en brokken steen met daarop groeiende muurplanten die vrijkwamen bij sloopwerkzaamheden dienden in depot te worden gezet³. Deze kunnen dan elders in Maastricht geplant worden⁴.



MORTELSAMENSTELLING

Er bestaan zwaarwegende bouwtechnische argumenten vóór het gebruik van kalkmortels en oude bouwmaterialen. Metselwerk bestaande uit (oude) veldbrandstenen en kalkspecie is vrij zacht en elastisch. Dergelijk metselwerk neemt de spanningen die als gevolg van temperatuurverschillen tussen zomer en winter en dag en nacht ontstaan, zonder problemen op. Het wantrouwen van restaurateurs tegen kalkmortels – het zou te zacht zijn – is volledig misplaatst. Portlandcementspecie is absoluut schadelijk en daarom uit den boze aangezien bakstenen, wanneer ze uitzetten, zichzelf kapotdrukken tegen de keiharde voegen. Men kiest voor deze specifieke restauratiewerkzaamheden dan ook voor een kalkspecie.

Ook vanuit cultuurhistorisch oogpunt verdient het gebruik van de oorspronkelijke mortels en bouwstenen⁵ de voorkeur, zodat gerestaureerde delen een zo groot mogelijk gelijkenis vertonen met het bestaande werk. Door de verkeerde specie en verkeerde materialen te gebruiken, gaat het oorspronkelijke historisch karakter en de "oude sfeer" volledig verloren⁶.

Het mengsel van zand en kalk als bindmiddel

speelt een rol bij de kolonisatie door nisbewonende fauna en vestiging van planten; kalkmortels worden minder hard dan Portlandcementmortels en leveren minder gladde voegen op waardoor voor flora en fauna betere vestigingsmogelijkheden ontstaan.

Geen waterafstotende laag aanbrengen (hydrofoberen) of middelen met waterafstotende eigenschappen (bijv. Ceresit) onder de (voeg)specie mengen⁷. Dit verstoort de vochtthuishouding van de muren, waarbij eventueel aanwezig water in achterliggende muurdelen wordt ingesloten en niet meer kan verdampen aan het muuroppervlak. De muren worden te vochtig en er bestaat een grotere kans op stukvriezen.

Geadviseerd werd de volgende mortelsamenstelling te gebruiken (1 deel = 10 liter):

- 1 deel hooghydraulische traskalkmortel (firma Tubag, nr. 875)
- 3 delen grof gewassen bergzand, grindgrootte maximaal 4 mm

Bij het voegen werd de voeg iets terugliggend aangebracht (figuur 6). Op de ontstane randjes kunnen de plantenzaden beter blijven liggen wat de hervestiging bevordert (zie ook MINISTERIE VAN LANDBOUW EN VISSERIJ, 1988).

FIGUUR 4. Verspreiding van de Muurbloem en het Stengelomvattend havikskruis in de Benelux (naar MENNEMA et al., 1980 en VAN ROMPAEY & DELVOSALLE, 1979, aangevuld met gegevens van de Plantenstudiegroep van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg).

BEGELEIDING

Begeleiding door een deskundige op het gebied van muurflora en restauratie/consolidatie was strikt noodzakelijk. Daarbij werden de metselaars en voegers ter plekke (op de steiger) geïnstrueerd. Belangrijk daarbij was precies aan te geven welke muurplanten gehandhaafd bleven en welke weg konden.

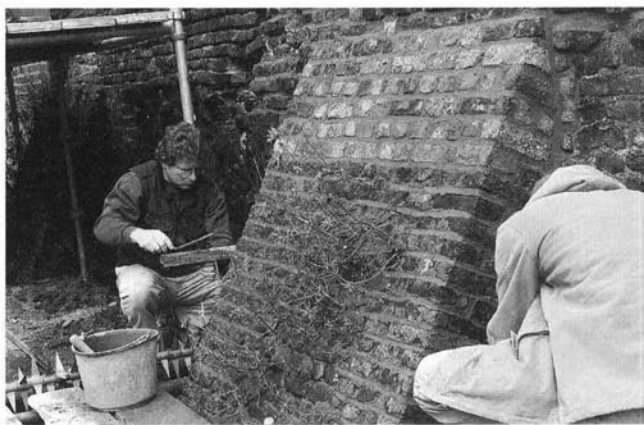
MURDELEN EN UIT TE VOEREN WERKZAAMHEDEN (figuur 7)

A. de schuine zijden van de steunberen; op deze vlakken bevond zich de grootste concentratie van de Muurbloem. Op deze muurdelen werd ernaar gestreefd minimaal 50% van de Muurbloem-populatie te behouden.

B. de hoger gelegen verticale delen; op deze stukken groeide de Muurbloem verspreid



FIGUUR 5. Op de schuine delen van de steunberen heeft zich in de loop der jaren humus verzameld. Tijdens de werkzaamheden is de humus niet verwijderd (foto: B. Kruyntjens).



FIGUUR 6. Het voegwerk werd iets terugliggend uitgevoerd en nageborsteld. De ontstane richeltjes vormen de basis voor de toekomstige uitbreiding van de Muurbloem (foto: B. Kruyntjens).

DE WERKZAAMHEDEN

Op 1 oktober 1996 werd een aanvang gemaakt met het werk dat zes weken in beslag zou nemen. Opdrachtgever was de gemeente Maastricht. Het werk werd uitgevoerd door de firma Coppes uit Maastricht. Een goede keuze daar deze aannemer ervaring heeft met restauratiewerkzaamheden. Al meteen bleek dat de metselaars "feeling" met het werk hadden (een van hen was orchideeënkwaker!) en niet stiekem hier en daar "wat in de wegzittende" planten uit zouden trekken. Tijdens het werk werd de muur regelmatig geïnspecteerd door dhr. Rugl van de afdeling Gebouwen van de gemeente Maastricht en de consolidatiebegeleider. Ter plekke werd steeds afgewogen welke planten of groepjes planten weg moesten of staan konden blijven. Dit was vooraf niet precies te bepalen omdat gaandeweg het (sloop)werk pas duidelijk werd hoe goed of slecht het muurwerk was. Tussen de steiger en de muur werden plankjes en dekzeil aangebracht om

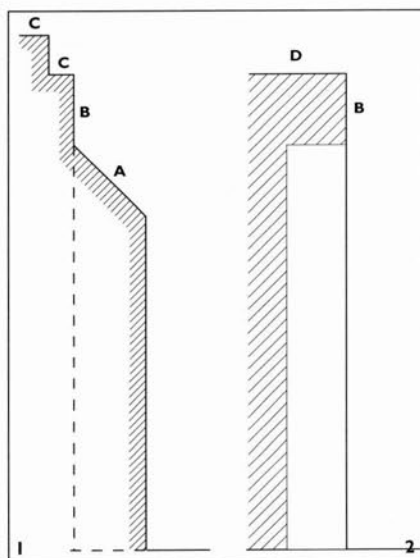
te voorkomen dat er stenen, specie en dergelijke op de lager groeiende planten zou vallen. De sloopwerkzaamheden werden zeer omzichtig verricht waardoor veel te verwijderen muurplanten met wortel en al verzameld konden worden (figuur 8). Zoals voorgesteld werd trasmortel gebruikt, zij het met een kleine toevoeging – een kleine troffel per emmer – van Portlandcement om iets meer stevigheid te krijgen. Zonder die toevoeging bleek de trasmortel na uitharding nogal zanderig en gevoelig voor afbrokkeling. Opgepast moest worden niet teveel Portlandcement toe te voegen omdat de voegen anders wit uitslaan.

Loszittende bakstenen op de hoeken van de steunberen (muurdeel A in figuur 7) werden gevoegd en daar waar stenen verdwenen waren, werden nieuwe stenen ingemetseld. Door alleen de randen onder handen te nemen kon ca. 50 % van de Muurbloem-populatie op de steunberen gehandhaafd worden (figuur 9 en 10).

en het Stengelomvattend havikskruid plaatselijk massaal. Op plaatsen waar bouwkundige ingrepen niet strikt noodzakelijk waren, werd alle muurflora gehandhaafd.

C. de hoger gelegen smalle horizontale delen (twee richels) en particuliere muurtjes; de richels moesten ingrijpend gerestaureerd worden om inwatering naar het onderliggende muurwerk tegen te gaan. Derhalve moesten alle muurplanten worden verwijderd. De particuliere muurtjes werden in hun huidige staat gehandhaafd waardoor de muurplanten konden blijven staan.

D. de muurkroon; boven een aantal muurbogen bevindt zich een muurkroon van ca. 1.50 m breed. De muurkroon is met bitumen afgewerkt om inwatering te voorkomen.



FIGUUR 7. Dwarsdoorsnede walmuur Preekherengang ter hoogte van de steunberen (1) en dwarsdoorsnede muur ter hoogte van de muurbogen (2) (tekening: B. Kruyntjens).

FIGUUR 8. Door voorzichtig te slopen konden veel planten gered worden. Omdat de stengelvoet van de Muurbloem houtig is, kan deze plant wel tegen een stootje. Om Stengelomvattend havikskruid in zijn geheel uit de muur te krijgen is meer omzichtigheid geboden (foto: B. Kruyntjens).





FIGUUR 9a.
Steunbeer vóór de consolidatie. Duidelijk is te zien dat de Muurbloem alleen groeit op de schuine zijde van de steunberen of, zoals links onder, op plaatsen waar stenen ontbreken (foto: B. Graatsma).

FIGUUR 9b.
Steunbeer ná de consolidatie. Omdat het metselwerk aan de bovenzijde van de steunbeer erg los zat, zijn hier de meeste planten verwijderd (foto: B. Kruyntjens).



Daar waar muurdelen in muurvlak B (zie figuur 7) echt uitgezakt waren, moest het baksteenwerk verwijderd blijven. Op die plaatsen konden muurplanten niet behouden worden. Daar waar de muurdelen niet al te erg waren uitgezakt en een nog constructief samenhangend geheel vormden, werd volstaan met het uitkrabben van loszittend voegwerk en het aanbrengen van nieuwe voegen. Op die plekken werden tientallen exemplaren van de Muurbloem en het Stengelomvattend havikskruid gespaard. Zoals afgesproken werd er bij het voegen een afstand van 2 cm tot de plant opengehouden.

In muurvlak B (zie figuur 7) werden een groot exemplaar en diverse kleine exemplaren Muurleeuwebek (*Cymbalaria muralis*) gehandhaafd. Een groot exem-

plaar van de Tripmadam (*Sedum reflexum*) moest worden verwijderd. Deze plant is overgeplant naar een horizontale richel met bijvoeging van wat tuinaarde. Ook werd een exemplaar van de Gewone eikvaren (*Polypodium vulgare*) behouden.

Alle planten op de horizontale richels (muurvlak C in figuur 7) moesten worden verwijderd. Op deze stukken groeiden aanzienlijke aantallen Muurbloem en Stengelomvattend havikskruid. Om inwatering en vorstschade tegen te gaan moest hier ingrijpend gerestaureerd worden. Alle planten op de particuliere muurtjes werden behouden.

De rand boven de muurbogen was plaatse-lijk erg slecht. Blokken mergel en Naamse steen waren naar buiten gedrukt en de zaak dreigde te vervallen. Diverse blokken zijn opnieuw in de specie gelegd en een mergelblok werd vernieuwd. Veel muurplanten moesten worden verwijderd. De muurkroon (muurdeel D in figuur 7) bleek in het

recente verleden afgesmeerd te zijn met cement waardoor hier nauwelijks muurplanten groeiden. Om inwatering tegen te gaan is de muurkroon afgedekt met bitumen.

CONCLUSIE

Alhoewel er veel muurplanten moesten worden verwijderd en de muur de komende jaren een minder uitbundig beeld zal laten zien in de bloeimaanden, zal de muurvegetatie zich op termijn weer herstellen. Door het gebruik van trasmortel en de manier van voegen worden de kiemkansen bespoedigd. Eens zal de tijd komen dat de muur er weer glorieus bij ligt. Maar eens zal ook weer de tijd komen om het verval een halt toe te roepen.



FIGUUR 10a.
Steunbeer vóór de consolidatie. Hoe meer een steunbeer is verweerd, hoe meer Muurbloem erop groeit (foto's: B. Graatsma).



FIGUUR 10b.
Steunbeer ná de consolidatie. Behalve de bovenzijde waren ook de randen van deze steunbeer door de tand des tijds aangetast. Alleen in het middendeel kon de Muurbloem behouden worden (foto: B. Kruyntjens).



Mogen de bouwheren en natuurvorsers van dat uur ook dan een symbiose vinden!

NASCHRIFT

Op 26 mei 1997 werd de muur nog eens aan een inspectie onderworpen. Daarbij bleek dat een deel van de behouden Muurbloempopulatie was afgestorven. Met name was dit het geval op twee steunberen. Waarschijnlijk is dit te wijten aan de als gevolg van de consolidatie gewijzigde vochtthuishouding van de muur. Wat tevens opviel was dat de Muurbloemen die de consolidatie hebben overleefd, niet tot bloei waren gekomen wat er op wijst dat deze door de ingreep toch wel een klap hebben gekregen. Wellicht zullen deze Muurbloemen volgend jaar tot bloei komen waardoor ze zich weer langzaam over de muur kunnen verspreiden. Al met al hebben we de indruk dat de Muurbloem een kwetsbare soort is temeer daar vrijwel alle andere muurplanten de restauratie goed hebben doorstaan. Bijna alle exemplaren van het Stengelomvattend havikskruid zagen er goed uit, enkele stonden zelfs al in bloei. De teruggeplante Tripmadam bleek het ook goed te doen, evenals enkele varens en de Muurleuwebek.

DANKWOORD

De auteurs bedanken dhr. J. Rugl voor de waardevolle wijzigingen en aanvullingen op het concept van dit artikel.

NOTEN

1. De gemeente Maastricht heeft zich de laatste jaren geprofileerd als een gemeente die het behoud van de natuur in de stad serieus neemt. Voorbeelden van projecten zijn o.a. de Muurhagedis- en muurplantvriendelijke restauratie/consolidatie van de vestingwerken de Hoge Fronten (Kruytjens, 1994), soortbevorderende maatregelen voor de Muurhagedis in de vestingwerken de Nieuwe Bossche Fronten (ook wel Lage Fronten genoemd) (Kruytjens, 1992). Voor verdere actieplannen en inventarisaties wordt verwezen naar GEMEENTE MAASTRICHT (1994 en 1996) en THOMAS (1996).
2. Op de lange duur is bouwkundig ingrijpen ook nodig voor het behoud van de muurvegetatie omdat muren die totaal vervallen, overwoekerd raken door bomen en struiken.
3. Het is technisch mogelijk grotere steenbrokken met daarin groeiende muurplanten tijdelijk uit de muur te nemen, te fixeren met staalbanden, in depot te zetten en later weer in te metselen. Deze werkwijze is gebruikt bij de restauratie van kademuuren in Utrecht (WERKGROEP HERSTEL LEEFBAARHEID OUDE STADSWIJKEN TE UTRECHT, 1985). Deze techniek – die hoge kosten met zich mee brengt – is alleen aanvaardbaar in situaties waar elke plant telt. In het geval van de Preekherengang zijn er honderden muurplanten behouden zodat voortbestaan en uitbreiding van de beide soorten zijn gewaarborgd.
4. Bij de sloopwerkzaamheden zijn meer dan 100 exempla-

ren van de Muurbloem en het Stengelomvattend havikskruid verzameld. Alhoewel de meningen in Nederland aangaande (her)introduc tie uiteenlopen, kon je de grote hoeveelheid verzameld plantenmateriaal moeilijk in de vuilnisbak gooien. De verwijderde exemplaren van Muurbloem en Stengelomvattend havikskruid zijn op diverse locaties in en om Maastricht geplant: in de De Wevertuin van het Natuurhistorisch Museum Maastricht tezamen met een Mannetjesvaren (*Dryopteris filix-mas*), op de torenruïne Lichtenberg en in de botanische tuin bij de hoeve Lichtenberg op de Sint-Pietersberg en in de ecologische tuin van het Centrum voor Natuur en MilieuEducatie Maastricht (CNME). Te zijner tijd zal een deel van de planten en het daaruit gewonnen zaad van de ecologische tuin van het CNME uitgeplant/gezaaid worden in de vestingwerken de Hoge Fronten en Nieuwe Bossche Fronten.

5. De walmuur aan de Preekherengang is voornamelijk opgebouwd uit kolenzandsteen, veldbrandsteen, Naamse steen en mergel. Consoliderende werkzaamheden vonden voornamelijk plaats in de bakstenen delen. Hiervoor werden oude veldbrandstenen afkomstig van sloop elders gebruikt.

6. Een voorbeeld van sfeerverpesting heeft in 1995 plaatsgevonden bij de restauratie van de zuidmuur van de Maaspunttoren in Wyck. Bovenop een bestaande eeuwenoude muur heeft men diverse lagen nieuwe, gladde, rode baksteentjes gemetseld. Dit Legoblokjes-effect verdient geen schoonheidsprijs. Gelukkig heeft de opdrachtgever samen met de auteurs van dit artikel wel zorg gedragen voor het behoud van de populatie Klein glaskruid (*Panetaria judaica*) en Stinkende ballote (*Ballota nigra* ssp. *foetida*) aldaar.

7. Er zijn nog steeds restaurateurs die muren reinigen met een zoutzuuroplossing of andere agressieve middelen. Daar waar natuur en cultuur hand in hand gaan moet dit achterwege worden gelaten.

SUMMARY

A REFUGE FOR WALLFLOWER AND HAWKWEED:

CONSOLIDATION OF AN OLD RETAINING WALL IN MAASTRICHT

In the old town of Maastricht, one of the richest overgrown remains of the ancient retaining walls is situated in the Preekherengang. The old wall supports an exuberant wall flora dominated by the Wallflower (*Cheiranthus cheiri*) and an unusual Hawkweed (*Hieracium amplexicaule* ssp. *speluncarum*), two very rare species protected by law in the Netherlands.

The retaining wall in the Preekherengang had to be restored because parts of it were in danger of collapse. The owner of the wall (the city of Maastricht), wishing to preserve the rare Wallflower and Hawkweed flora, commissioned the authors to draw up a plan to consolidate the remains of the retaining wall without destroying the wall flora. Together they looked for a compromise which would be acceptable to both parties.

The major concern was to preserve a substantial part of the existing Wallflower population, the largest in Maastricht, since the species is unable to disperse over long distances by itself, making re-establishment

from the other two populations within the city of Maastricht absolutely impossible: as far as the Wallflower is concerned, "once lost is forever lost".

Although many Wallflower specimens had to be removed from the retaining wall during the consolidation, and the flowering season on the wall will be considerably less exuberant next year than it used to be, the wall-vegetation will in time recover. The use of trass mortar and the pointing method used for the brickwork of the wall is expected to improve the germination wall species.

LITERATUUR

DAGBLAD DE LIMBURGER, 1996. Maastricht ontziet muurbloemen bij restauratie wallen. 3 oktober 1996, editie Maastricht.

GEMEENTE MAASTRICHT, 1994. Milieuprogramma 1995-1998. Investeren in een duurzame kwaliteit van de stad. Raadsbesluit d.d. 6 december 1994. Gemeente Maastricht, Maastricht.

GEMEENTE MAASTRICHT, 1996. Milieuprogramma Maastricht Jaarschijf 1997. Milieuprogramma 1997. Investeren in de duurzame kwaliteit van de stad. Rapport gemeente Maastricht.

GRAATSMA, B.G., 1989. Levende muren. De muur als groeiplaats voor wilde planten. Natuurhist. Maandbl. 78 (10): 147-159.

GRAATSMA, B.G., 1995. Levende muren. Een geïllustreerde stadsecologische wandeling door Maastricht. Natuurhistorisch Genootschap in Limburg & gemeente Maastricht.

GRAATSMA, B.G. & B. KRUYTJENS, 1995. Adviezen voor consolidatie-werkzaamheden aan de walmuur aan de Preekherengang te Maastricht. Interne notitie.

KRUYTJENS, B., 1992. De Nieuwe Bossche Fronten: beschermd natuurmonument? Om de Vesting 7 (4): 41-47.

KRUYTJENS, B., 1994. De Hoge Fronten: restauratie, consolidatie en beheer in 1992 en 1993. Natuurhist. Maandbl. 83 (9): 154-163.

MENNEMA, J., A.J. QUENÉ-BOTERENBROOD & C.L. PLATE, 1980. Atlas van de Nederlandse Flora I. Uitgestorven en zeer zeldzame planten. Kosmos, Amsterdam.

MINISTERIE VAN LANDBOUW EN VISSERIJ, 1988. Handleiding voor de bescherming van bedreigde muurplanten. Den Haag.

PRICK, R. & B. KRUYTJENS, 1991. De Lage Fronten: bolwerk van flora en fauna. Natuurhist. Maandbl. 80 (10): 175-190.

ROMPAEY, E. VAN & L. DELVOSALLE, 1979. Atlas van de Belgische en Luxemburgse flora. Pteridofyten en Spermatofyten. 2de uitgave. Meise.

ROTHMALER, W., 1987. Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Band 3. Atlas der Gefäßpflanzen. Berlin.

THOMAS, P. (red.), 1996. Bijzondere natuurwaarden in Maastricht. De stand van zaken in 1996. Rapport Natuurhistorisch Genootschap Limburg. Intern rapport.

WEEDA, E.J., R. WESTRA, CH. WESTRA & T. WESTRA, 1987. Nederlandse oecologische Flora. Wilde planten en hun relaties 2. IVN/VARA/VEWIN.

WEEDA, E.J., R. WESTRA, CH. WESTRA & T. WESTRA, 1991. Nederlandse oecologische Flora. Wilde planten en hun relaties 4. IVN/VARA/VEWIN.

WERKGROEP HERSTEL LEEFBAARHEID OUDE STADSWIJKEN TE UTRECHT, 1985. Muurbegroeiing en restauratie. Rapportage van enkele projecten en experimenten met muurbegroeiing in Nederland. Utrecht (uitgave in eigen beheer).