

Fig. 1. De ligging van Schepping (rood omlijnd) ten opzichte van andere natuurgebieden (Topografische kaart 1988) met de terreingedeelten Schapenwei (geel), Natuurtuin (blauw) en Vergraven akker (paars).

Vestiging van planten in Schepping, een nieuw natuurgebied in Drenthe

Schepping is een natuurterrein van 5,6 hectare, gelegen op het Drents plateau bij Beilen. Het gebied werd tot 1975 intensief agrarisch gebruikt. Sindsdien is het gefaseerd aangekocht en door diverse ingrepen geschikt gemaakt voor een gevarieerde flora en fauna. In dit artikel worden resultaten gepresenteerd van onderzoek naar de vestiging van hogere planten in een deel van Schepping. De belangrijkste onderzoeksvragen zijn: Welke soorten vestigen zich in een geïsoleerd gelegen habitatontwikkelingsgebied? Kunnen deze soorten zich handhaven en uitbreiden? Wat is de herkomst van de nieuwkomers?

Schepping wijkt af van de meeste habitatontwikkelingsgebieden doordat (1) aankoop en inrichting van het terrein tot stand zijn gekomen door particulier initiatief; (2) bij de ontwikkeling van biotopen niet gestreefd is naar herstel van een historische situatie, maar naar het creëren van nieuwe, kansrijke milieus; (3) de nieuwe

voedselarme habitats niet grenzen aan overeenkomstige natuurgebieden. De term habitatontwikkeling wordt hier geprefereerd boven natuurontwikkeling, omdat het gaat om het creëren van nieuwe milieumomstandigheden, waarna planten en dieren zich spontaan vestigen.

Voorgeschiedenis, inrichting en beheer
In de negentiende eeuw vormde het terrein een uitloper van het Scharreveld, een uitgestrekt heide- en veengebied tussen Holthe en Bruntinge. Het ligt op een lage dekzandrug, destijds begroeid met een droge heidevegetatie, maar tussen 1900 en 1930 in cultuur gebracht en sindsdien afwisselend gebruikt als bouwland of grasland. Aan de oostzijde grenst nu een spontaan eikenbosje, aan de noordzijde geplant naaldbos. Het dichtst bijzijnde heideterreintje (2 ha) bevindt zich 400 meter ten oosten van Schepping. Een uitgestrekte overblijfsel van het Scharreveld, het Holtherzand, ligt een kilometer ten zuidoosten van het terrein. Beide heiderelicten zijn van Schepping gescheiden door intensief gebruikte landbouwgronden (fig. 1). In 1975 is het huis met 1,4 hectare grond verworven, bestaande uit een erf en een aardappelakker. In 1978 werd ca 1 ha

omrasterd en sindsdien beweid door enkele Drentse heideschappen. Dit gedeelte wordt verder aangeduid als 'Schapenwei-de'. De vegetatie heeft zich ontwikkeld tot een betrekkelijk soortenarm grasland. Het minst begraaide gedeelte behoort thans tot het rompgezelschap van Gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*) en Gewoon biggenkruid (*Hypochaeris radicata*) (Scharminée et al., 1996) met plaatselijk Zandblauwtje (*Jasione montana*) en Muizenoor (*Hieracium pilosella*). Soorten van heidevegetaties en Rode-lijstsoorten ontbreken. Rond het huis is een natuurtuin aangelegd van 0,4 ha met bosjes, een kunstmatige vijver en bloemrijk hooiland (Arnolds, 2004). De daar geïntroduceerde planten vormen onbedoeld een potentiële bron van dispersie naar andere terreingedeeltes. In 1989 is een aangrenzend bouwlandperceel van 2,8 hectare aangekocht. Het terrein lag in 1990 braak. In 1991 zijn twee plassen gegraven tot 4 meter onder maaiveld. Bij de werkzaamheden werd op grote schaal keileem aangesneden. Een deel van de keileem is verwerkt in een vier meter hoge heuvel, terwijl 12000 m³ geel dekzand werd afgevoerd. De voedselrijke bouwvoor is verwerkt in wallen rond het terrein en grotendeels beplant met

inheems bosplantsoen (Arnolds, 1997, 2004). Het terrein wordt vanaf het begin door heideschapevelden beweide, behalve de beboste randzone. Behoudens de aangeplante bomen en struiken zijn er geen soorten doelbewust geïntroduceerd.

Het vele graafwerk was één van de redenen om het hele natuurterrein de naam Schepping te geven. Het nieuw ingerichte perceel wordt hier verder aangeduid als 'Vergraven akker'. De kale, zeer voedselarme zand- en leemgrond is in principe een geschikt milieu voor soorten van natte en droge heidevelden en schrale graslanden.

Schepping werd in 1998 afgerond met de aankoop van 1,4 hectare bouwland (Arnolds, 2004). Dit terreingedeelte blijft hier buiten beschouwing.

Het registreren van planten op de Vergraven akker

De uitgangssituatie is in 1989 en 1990 vastgelegd in soortenlijsten van respectievelijk de maïsakker en het braakland. Het terrein is na inrichting in 1991 ingedeeld in 21 deelgebieden met een homogene abiotische uitgangssituatie, bijvoorbeeld oeverzone, gedumpte bovengrond. Per deel zijn jaarlijks alle plantensoorten genoteerd met een Tansley schatting. Bovendien zijn jaarlijks vlakdekkende karteringen uitgevoerd van 95 geselecteerde soorten in een grid met vakken van 5 x 5 meter, dat tijdens het karteren vanuit vaste punten werd uitgezet. De Vergraven akker beslaat circa 1300 grid-eenheden.

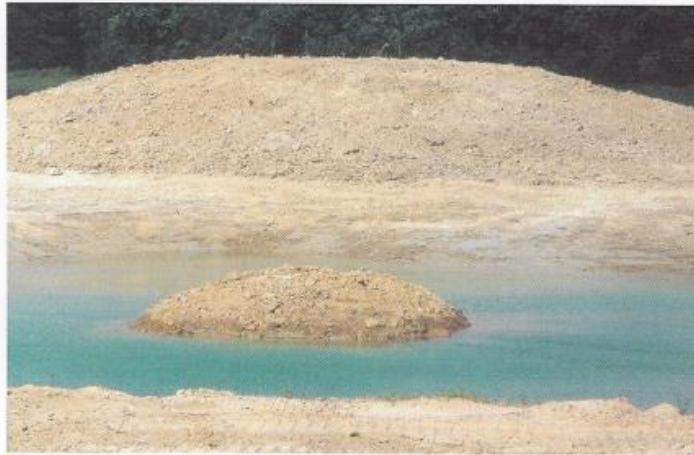
Ontwikkeling van de soortdiversiteit

In de periode 1989-2004 zijn op de Vergraven akker 298 soorten vaatplanten vastgesteld, exclusief geplante bomen en struiken maar inclusief spontane opslag. Tijdens recent floristisch onderzoek in Drenthe zijn slechts in 1,5 % van de 2844 kilometerhokken meer dan 300 soorten aangetroffen

De Vergraven akker direct na inrichting met voorste plas en keileemheuvel (zomer 1990).

Voorste plas en keileemheuvel; oeverzone met Knolrus (*Juncus bulbosus*) en met pollen Pitrus (*Juncus effusus*) (herfst 1999).

Voorste plas en keileemheuvel; oeverzone met Knolrus, Riet (*Phragmites australis*) en Pitrus; op de voorgrond Keizerskaars (*Verbascum phlomoides*), gevestigd vanuit aangrenzende tuin (zomer 2004).



(Werkgroep Florakaractering Drenthe, 1999). Het hoge aantal soorten in Schepping wordt mede veroorzaakt door de grote onderzoeksintensiteit. Tijdens een gemiddelde FLORON inventarisatie van een kilometerhok wordt circa 3,5 km² afgelegd (Bremer, 1997). In de Vergraven akker bedraagt de inventarisatiedichtheid per jaar minimaal 300 km². In 1989 werden in de maïsakker, inclusief randen, 49 soorten vaatplanten aangetroffen (fig. 2), voornamelijk triviale soorten van akkers en ruigten (ecologische groep 1 naar Arnolds & van der Maarel in Tamis et al., 2004). Tijdens braaklegging in 1990 konden zich andere soorten uit de diasporenbank in de bouwvoor manifesteren. Onder de 93 soorten bevonden zich 40 akker- en ruigteplanten. Opvallend was het verschijnen van vier akkerplanten die niet

in de maïsakker waren aangetroffen en in Drenthe schaars zijn: Herik (*Sinapis arvensis*), Duist (*Alopecurus myosuroides*), Oot (*Avena fatua*) en Sofiekruid (*Descurainia sophia*). Deze planten zijn hoogst waarschijnlijk in 1989 aangevoerd met tankwagens gier. Soorten van heiden en venen ontbraken op het braakland geheel. Het jaarlijkse aantal soorten steeg na de inrichting in 1991 gestaag tot 211 in 1996 en bleef daarna ongeveer stabiel, maar nam in 2004 toe tot 232 soorten (fig. 2). Het aantal nieuwe vestigingen bedroeg in de jaren 1991-1995 gemiddeld 29 per jaar. Dit daalde in de periode 1996-1999 tot gemiddeld 8,8 soorten en in de jaren 2000-2004 tot 4,4 soorten per jaar. De toename in 2004 is vooral te danken aan hernieuwde kieming van zaden van akkerplanten uit de zaadbank. Door het massa-

le afsterven van grassen in de droge zomer van 2003 ontstonden er open plekken voor deze planten die merendeels in de beginjaren al verdwenen waren. In 2004 vestigden zich slechts twee nieuwe soorten in het terrein.

Van de plantensoorten die gedurende de onderzoeksperiode zijn aangetroffen, werden er slechts 56 (19%) alle jaren waargenomen, terwijl 44 soorten (15%) er maar één of twee jaar groeiden. De grote dynamiek in de flora wordt veroorzaakt door successie van de vegetatie, milieufactoren en beheer. Ten gevolge van successie is bijvoorbeeld het aantal soorten van akkers en ruigten afgenomen van 56 in 1992 tot 36 in 2003, met de hierboven verklaarde opleving tot 44 soorten in 2004. Het aantal soorten van heide en venen (ecologische groep 7) nam toe van 1 in 1990 tot 35 in 2003. Milieufactoren spelen bijvoorbeeld een rol bij de vestiging van oeverplanten als Grote egelskop (*Sparganium erectum*), Koninginnenkruid (*Eupatorium cannabinum*) en Katenstaart (*Lythrum salicaria*). In sommige jaren werden jonge planten gevonden, maar deze waren altijd het jaar daarop verdwenen. Het milieu is te voedselarm voor duurzame vestiging. Begrazing verhindert waarschijnlijk de permanente vestiging van soorten als Schermhavikskruid (*Hieracium umbellatum*) en Knoopkruid (*Centaurea jacea*), die nu en dan kiemen maar niet tot wasdom komen.

Herkomst van soorten

Plantensoorten vestigen zich in nieuwe habitats vanuit de diasporenbank of vanuit de omgeving. In Schepping zijn beide bronnen ongunstig. Een zaadbank was voornamelijk aanwezig in de bouwvoor, die is afgevoerd naar de met bos beplante randen van het terrein. Van de bovenste laag humusarm zand is gemiddeld 40 cm verwijderd en daarmee eventueel resterende zaden van heidesoorten na een eeuw agrarisch gebruik. De directe omgeving wijkt sterk af van de nieuwe, vochtige en voedselarme habitats en is daardoor als bron gebied van soorten weinig geschikt. Voor alle plantensoorten zijn aannames gemaakt over de meest waarschijnlijke herkomst, verdeeld over zeven categorieën (fig. 3).

1. Akker en braakland. Op de oorspronkelijke maïsakker en het braakland waren 87 soorten in de diasporenbank aanwezig als zaad of wortelstokken, inclusief vijf soorten die vermoedelijk met gier zijn aangevoerd. Het aantal soorten uit deze groep neemt

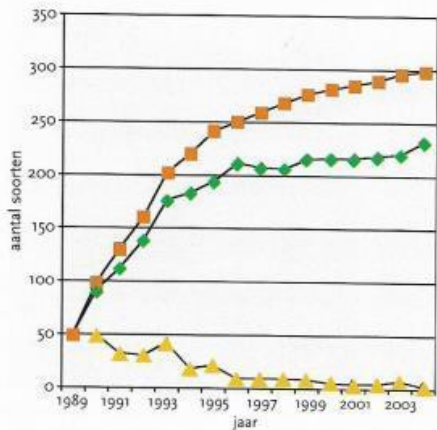


Fig. 2. Het aantal soorten vaatplanten per jaar en cumulatief op de Vergraven akker in de periode 1989-2004.

—♦— aantal soorten per jaar
—■— totaal aantal soorten
—▲— toename per jaar

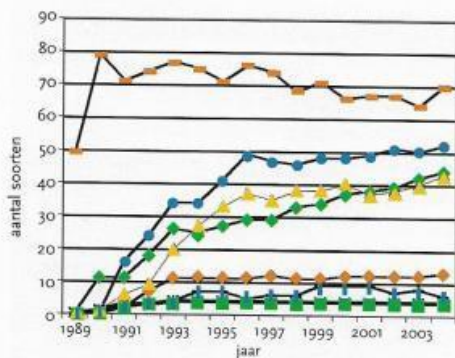


Fig. 3. Het aantal soorten vaatplanten, afkomstig uit verschillende dispersiebronnen, op de Vergraven akker in de periode 1989-2004.

—■— akker
—●— schapenwei
—♦— natuurtuin
—■— aanvoer grond in 1991
—●— binnen 200 meter
—▲— meer dan 200 m en binnen 1 km
—■— meer dan 1 km

Oevervegetatie na 10 jaar met massaal Kleine zonnedaauw (*Drosera intermedia*), verder Moeraswolfsklauw (*Lycopodium inundatum*), Wolfspoot (*Lycopus europaeus*) en opslag van Zachte berk (*Betula pubescens*).



na 1991 af doordat een open, dynamisch milieu geleidelijk verdwijnt.

2. Schapenwei. De Schapenwei vormde vanaf het begin één beheerseenheid met de Vergraven akker. In 1990 kwamen in de weide 58 soorten voor, waarvan 45 gemeenschappelijk met het braakland. De 13 resterende soorten hebben vrijwel alle binnen drie jaar het habitatontwikkelingsgebied bereikt door korte afstand dispersie, mogelijk via vacht en poten van schapen. Een uitzondering vormt Grasmuur (*Stellaria graminea*), die pas na 10 jaar in de Vergraven akker verscheen en daar nog schaars is. Omgekeerd soortentransport heeft nauwelijks plaats gehad. Alleen Hazenzege (*Carex ovalis*) en Dwergviltkruid (*Filago minima*) hebben zich vanuit de Vergraven akker in de Schapenwei gevestigd.

3. Natuurtuin. Uit de natuurtuin hebben zich door korte afstand dispersie (< 200 m) vermoedelijk 54 soorten spontaan in de Vergraven akker gevestigd, 18% van de totale flora. Sommige planten zijn daar snel verdwenen, maar andere zijn ingeburgerd. Het aantal soorten uit deze bron neemt nog steeds toe (fig. 3). Deze groep kan worden verdeeld in drie categorieën. Twintig soorten zijn in Drenthe wijd verbreid en hadden waarschijnlijk de Vergraven akker ook op eigen kracht bereikt, bijvoorbeeld Jacobskruiskruid (*Senecio jacobaea*), Dagkoekoeksbloem (*Silene dioica*) en Hazelaar (*Corylus avellana*). Twintig andere soorten worden in de wijde omge-

ving van Schepping zo weinig aangetroffen (Werkgroep Florakartering Drenthe, 1999), dat de kans op spontane vestiging in het terrein gering is, onder andere Grote klaproos (*Papaver rhoeas*), Fijne ooievaarsbek (*Geranium columbinum*), Bosaardbei (*Fragaria vesca*) en Echt duizendguldenkruid (*Centaureum erythraea*). De meest verrassende soorten in deze groep zijn Verfbrem (*Genista tinctoria*) en Vetblad (*Pinguicula vulgaris*). Beide soorten zijn in Nederland bedreigd (Tamis et al., 2004) en worden in Drenthe als uitgestorven beschouwd (Werkgroep Florakartering Drenthe, 1999). De derde subgroep omvat 14 soorten die in Drenthe oorspronkelijk niet inheems zijn, bijvoorbeeld Keizerskaars (*Verbascum phlomoides*) en Ossentong (*Anchusa arvensis*). Beide soorten handhaven zich goed in droge delen van het terrein, mede omdat ze niet door heideschapen worden gegeten.

Benadrukt moet worden dat het nooit de opzet is geweest van de tuinaanleg dat geïntroduceerde soorten zich naar de meer natuurlijke omgeving zouden uitbreiden. Het is de vraag of met name de inburgering van (regionale) exoten in een natuurterrein moet worden toegejuicht.

4. Aangevoerde grond. Tijdens het grondverzet in 1991 zijn enkele vrachtwagenladingen humusrijke grond uit bouwputten elders in Drenthe gedumpt. Op deze plek werden in 1992 vier soorten gevonden die hoogst waarschijnlijk met wortelstokken in deze grond aanwezig waren. Hiervan heb-

ben zich Heermoes (*Equisetum arvense*) en Ruige zegge (*Carex hirta*) vegetatief sterk uitgebreid.

5. Vestiging vanuit directe omgeving. 66 soorten zijn niet op het braakland of in de Schapenwei aangetroffen, maar wel binnen een straal van 200 meter rond Schepping, bijvoorbeeld Waterpostelein (*Lythrum portula*), Tormentil (*Potentilla erecta*) en Blauwe knoop (*Succisa pratensis*). Van beide laatste soorten kwamen kleine populaties voor in een wegberm op 50 meter van het ontgronde terrein.

6. Vestiging over middellange afstand. Deze groep omvat 61 soorten. Ze komen niet voor in de onmiddellijke omgeving (< 200 m) van Schepping, maar zijn volgens floristische inventarisaties in de periode 1982-1995 wel aangetroffen binnen een straal van één kilometer (Werkgroep Florakartering Drenthe, 1999). Deze groep telt 18 soorten van heiden en venen (ecologische groep 7) en 11 Rode Lijstsoorten (Tamis et al., 2004). Het belangrijkste brongebied van deze planten is vermoedelijk het Holtherzand, één kilometer ten zuidoosten van Schepping (fig. 1). Van de Rode Lijstsoorten hebben Bosdroogbloem (*Gnaphalium sylvaticum*, gevestigd in 1993), Dwergviltkruid (*Filago minima*, 1994), Kleine zonnedaauw (*Drosera intermedia*, 1995) en Moeraswolfsklauw (*Lycopodium inundatum*, 1997) inmiddels omvangrijke populaties gevormd van minstens 500 planten. Anderzijds lijden Kruiptrem (*Genista pilosa*, 1993), Bruine snavelbies (*Rhynchospora fusca*, 1999) en Gewone veenbies (*Scirpus cespitosus*, 2002) tot op heden een marginaal bestaan. De meest verrassende nieuwkomer uit deze groep is het zeldzame en bedreigde Oeverkruid (*Littorella uniflora*) in 2002.

7. Vestiging over grote afstand. Van deze 13 soorten liggen de dichtst bijzijnde bekende groeiplaatsen minstens één kilometer ver weg (Werkgroep Florakartering Drenthe, 1999). Het is aannemelijk dat diasporen van zeven soorten het terrein via de wind hebben bereikt, bijvoorbeeld Kraakwilg (*Salix fragilis*, 1991), Bleekgele droogbloem (*Gnaphalium luteo-album*, 2000), Kamvaren (*Dryopteris cristata*, 2003) en Grote wolfsklauw (*Lycopodium clavatum*) in 2005. Van de andere soorten is het onduidelijk hoe ze in Schepping terecht zijn gekomen, bijvoorbeeld het bedreigde Dwergvlas (*Radiola linoides*). De dichtst bijzijnde recente vindplaatsen bevinden zich bij Ruinen (10 kilometer) en Witten (12 km) (Werkgroep Florakartering

Wet. Naam/ Jaar	1990	1993	1996	1999	2002	2004	Bron	Disp	Zaadb
Caricion nigrae									
Agrostis canina	--	--	x	x	x	x	m	2	la
Carex curta	--	--	1	5	9	2	m	0	zk
Carex nigra	--	--	1	2	3	2	m	1	?
Eriophorum angustifolium	--	1	2	3	4	1	k	1	la
Hydrocotyle vulgaris	--	--	1	9	59	103	m	2	zk
Potentilla palustris	--	--	1	2	3	3	m	2	zk
Ranunculus flammula	--	--	1	4	7	8	m	2	la
Calluno-Genistion									
Calluna vulgaris	--	4	10	22	51	57	k	2	la
Genista anglica	--	3	7	7	7	8	m	0	zk
Genista pilosa	--	2	6	4	2	7	m	0	?
Ericion tetralicis									
Drosera intermedia	--	--	1	32	104	132	m	0	?
Drosera rotundifolia	--	--	--	--	1	1	m	2	la
Erica tetralix	--	1	3	4	8	11	k	1	la
Juncus squarrosus	--	53	98	139	179	xxx	m	2	la
Lycopodiella inundata	--	--	--	31	97	92	m	1	?
Rhynchospora fusca	--	--	--	1	1	1	m	2	?
Trichophorum cespitosum	--	--	--	--	1	1	m	1	zk
Hydrocotylo-Baldellion									
Littorella uniflora	--	--	--	--	1	2	m	0	la
Junco-Molinion									
Carex panicea	--	--	3	3	6	7	m	1	ko
Juncus conglomeratus	--	--	27	50	xx	xx	m	2	ko
Succisa pratensis	--	--	4	19	26	46	k	2	zk
Nardo-Galion saxatilis									
Festuca filiformis	--	11	17	34	86	xx	w	1	?
Luzula campestris	--	7	20	56	132	xx	w	1	ko
Luzula multiflora	--	3	4	7	41	72	m	2	la
Molinia caerulea	--	--	2	3	62	104	k	1	ko
Potentilla erecta	--	--	--	2	4	6	k	1	ko
Thero-Airion									
Aira caryophylla	--	2	34	62	95	77	m	1	?
Aira praecox	--	7	32	195	305	xxx	w	1	la
Filago minima	--	--	45	168	143	65	m	0	zk
Hypochaeris radicata	x	29	484	495	xxx	xxx	a	2	zk
Jasione montana	--	9	20	25	70	81	w	1	zk
Leontodon autumnalis	x	x	xx	xx	xx	xx	a	2	zk
Ornithopus perpusillus	x	64	155	413	xxx	xxx	a	2	ko
Rumex acetosella	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	a	1	la
Totaal aantal doelsoorten	4	14	28	31	34	34			

Tabel 1. Vestiging van doelsoorten (naar Verhagen et al., 2003), gerangschikt volgens vegetatiekundig verbond, op de Vergraven akker (Schepping, Beilen).

Per soort is het aantal grideenheden (5 x 5 m) in 6 peiljaren aangegeven; x: schatting < 50; xx: schatting 51-200; xxx: schatting > 200

Bron: Meest waarschijnlijke herkomst: a = akker of braakland, w = schapenweide, k = korte afstand (< 200m), m = middellange afstand (200-1500 m).

Disp: Dispersiemogelijkheid over lange afstand: 0 = geen aanpassingen voor lange afstanddispersie; 1 = aangepast aan één vector; 2 = aangepast aan twee of meer vectoren (naar Tamis et al., 2004).

Zaadb: Zaadbank, levensduur van zaden in de bodem: zk = zeer kortlevend (< 1 jaar overlevend); ko = kortlevend (1-5 jaar); la = langlevend (> 5 jaar) (naar Tamis et al., 2004).

Drenthe, 1999). Vanaf 1994 heeft Dwergvlas zich vanuit één exemplaar uitgebreid in de oeverzone van beide plassen (fig. 3). In 2004 werden meer dan 1000 plantjes gevonden.

Evaluatie van de ontwikkeling van de plantengroei

Het succes van habitatontwikkeling wordt niet zozeer afgemeten aan de totale soortendiversiteit, maar aan de duurzame vestiging van soorten die kenmerkend zijn voor de gecreëerde milieuumstandigheden. Voor de evaluatie van de vegetatieontwikkeling in negen vergelijkbare, ontgronde gebieden in Noordoost Nederland hebben Verhagen et al. (2003, 2004) gebruik gemaakt van een lijst van 75 doelsoorten. Daarvan zijn er op de Vergraven akker 34 aangetroffen: 8 soorten van droge schrale graslanden (Dwerghaververbond, Thero-Airion) en 26 van heiden, vennen, vennen en vochtige schraallanden, de laatste verder kortweg aangeduid als heide-doelsoorten (tabel 1).

Acht doelsoorten kwamen al voor op de braakliggende akker of in de Schapenwei, waarvan zich vier al in het eerste jaar in de afgegraven akker vestigden en vier andere tussen 1990 en 1993 (tabel 1). Sinds de inrichting van het gebied hebben zich 26 nieuwe doelsoorten gevestigd; alle doelsoorten hebben zich tot op heden gehandhaafd. Zes soorten hadden populaties binnen een straal van 200 meter rond het terrein. Van 20 doelsoorten liggen de dichtst bijzijnde groeiplaatsen verder weg en deze soorten zijn dus aangewezen op incidentele lange afstanddispersie (Bouman et al., 2000; Cain et al., 2000). Van de 34 doelsoorten hebben er 28 één of meer aanpassingen aan lange afstanddispersie door wind, water, zoogdieren, vogels of/ en mensen (Tamis et al., 2004). Zes soorten missen zulke aanpassingen, maar zijn toch in de Vergraven akker terecht gekomen. Voor de volledigheid is ook de potentiële overleving van zaden in de grond beoordeeld, hoewel de aanwezigheid van een zaadbank van doelsoorten vrijwel uitgesloten is gezien de ontginningsgeschiedenis en de grove ingrepen in de bodem. Sommige soorten hebben geen aanpassing aan lange afstandsverspreiding en zeer kort levende zaden, zodat ook een eventuele zaadbank geen verklaring kan vormen voor de aanwezigheid van o.a. Dwergviltkruid, Stekelbrem en Zompzegge (*Carex curta*).

Alle doelsoorten hebben zich sinds hun vestiging gehandhaafd, maar met wisselend succes. Sommige hebben snel het grootste deel van hun potentiële habitat gekoloniseerd, bijvoorbeeld Paashaver (*Aira praecox*), Waternavel (*Hydrocotyle vulgaris*), Trekrus (*Juncus squarrosus*) en Kleine zonnedaau (*Drosera intermedia*) (tabel 1). Andere planten laten een langzame, maar gestage uitbreiding zien, zoals Struikhei (*Calluna vulgaris*) en Blauwe knoop. Vrij veel soorten blijven beperkt tot enkele individuen, bijvoorbeeld Bruine snavelbies (*Rhynchospora fusca*), Veenpluis (*Eriophorum angustifolium*) en Wateraardbei (*Potentilla palustris*). Vermoedelijk is de variabele waterstand een belemmering voor de verbreiding van deze soorten. Ook begrazing kan een rol spelen.

Betekenis van lange afstandverspreiding

Een beperkte kolonisatie van nieuwe terreinen door doelsoorten wordt vooral geweten aan beperkte dispersie van planten vanuit brongebieden (Ozinga et al., 2005; Verhagen et al., 2003). Experimenten hebben uitgewezen dat zelfs bij soorten die door de wind verspreid worden

slechts een gering percentage zaden verder komt dan enkele meters van de bron (Cain et al., 2000; Klooker et al., 1999). Sommigen menen dat menselijke handelingen in half-natuurlijke landschappen belangrijker voor de verbreiding van plantensoorten zijn geweest dan hun eigen verbreidingscapaciteit (Poschold & Bonn, 1998). Sinds het begin van de 20e eeuw zijn deze handelingen grotendeels verdwenen waardoor kolonisatie van nieuwe gebieden belemmerd zou worden.

De floristische ontwikkelingen op de Vergraven akker indiceren dat lange afstandsdispersie van kritische soorten in een versnipperd landschap nog steeds mogelijk is. Kolonisatie van nieuwe biotopen kan afhankelijk zijn van incidentele verre verbreiding van één of meerdere zaden (Strykstra & Bekker, 1997), bijvoorbeeld tijdens stormen. Op grond van de verbreidingspatronen op de Vergraven akker mag worden aangenomen dat van de 26 heide-doelsoorten zich tenminste de helft heeft gevestigd en uitgebreid vanuit slechts één succesvol zaad, bijvoorbeeld Kleine zonnedaau, gearriveerd in 1995 en nu aanwezig met meer dan 10.000 planten. Dwerg-

vlas vertoont een soortgelijk beeld.

Het wegvallen van traditioneel agrarisch verkeer wordt wellicht gecompenseerd door andere vormen van onbedoeld zaden-transport, bijvoorbeeld door verplaatsing van grond bij wegeaanleg, bouwactiviteiten en tegenwoordig ook habitatontwikkeling. Verkeer van machines tussen natuurgebieden is tevens een bron van zaden-transport (Strykstra & Verweij, 1995). De toegenomen mobiliteit van natuurliefebbers, die in kleding en schoeisel allerlei zaden kunnen meedragen, wordt als verspreidingsvector wellicht onderschat en verdient nader onderzoek.

Begrazing

Het beheer speelt voor duurzame vestiging van populaties een cruciale rol. Begrazing van de Vergraven akker is enerzijds noodzakelijk om de massale opslag van berken en wilgen te onderdrukken, maar leidt anderzijds tot verminderde vitaliteit en reproductie van sommige doelsoorten. Heideschape laten sommige doelsoorten (vrijwel) ongemoeid, zoals Trekrus, Fijn schapengras (*Festuca filiformis*), Schapenzuring (*Rumex acetosella*) en Pijpenstro (*Molinia caerulea*). Andere soorten hebben door hun groeivorm weinig van vraat te duchten, bijvoorbeeld Vogelpootje (*Ornithopus perpusillus*) en Moeraswolfsklauw. Al deze planten hebben zich sterk uitgebreid. Planten als Struikhei, Tormentil en Blauwe knoop staan wel op het schapenmenu en komen bij begrazing nauwelijks tot zaadvorming. Om deze soorten te bevorderen wordt het terrein een wisselend deel van het groeiseizoen niet beweid. Van de doelsoorten hebben Kruijbrem en Stelkelbrem het erg moeilijk, omdat heideschape deze soorten tot de bodem afvreten. Het herstelvermogen van deze dwergstruiken is weliswaar groot, maar de begrazingsvrije periode is te kort voor de vorming van rijpe zaden. Daardoor lijken deze soorten gedoemd om uit het terrein te verdwijnen.

Conclusie en discussie

De perspectieven voor de ontwikkeling van een interessante flora van heide en schrale graslanden waren op de Vergraven akker in principe ongunstig: een zaadbank van kenmerkende soorten ontbreekt; door vergraving zijn milieus ontstaan die eerder niet werden aangetroffen; het terrein is klein en het ligt relatief geïsoleerd ten opzichte van potentiële brongebieden van doelsoorten. Toch heeft zich binnen 15 jaar een soortenrijke flora ontwikkeld, waarbij aannemelijk

Droog, zandig grasland met massaal Gewoon biggenkruid (*Hypochaeris radicata*); in de plas Knolrus (*Juncus bulbosus*), Gewone waterbies (*Eleocharis palustris*), Pitrus (*Juncus effusus*) en Grote lisdodde (*Typha latifolia*); op de achtergrond voormalige bouwvoor met ruigtevegetatie, voornamelijk Grote brandnetel (*Urtica dioica*).



Vogelpootjes-associatie (Ornithopodo-Corynephorretum) met massaal Zandblauwtje (*Jasione montana*) en op de voorgrond Keizerskaars (*Verbascum phlomoides*), gevestigd vanuit aangrenzende tuin (zomer 2003).



is dat tenminste 74 soorten een afstand van meer dan 200 meter hebben overbrugd.

Onder de soorten bevinden zich acht soorten van droge schrale graslanden en 26 heidedoelsoorten. Dit aantal steekt gunstig af bij de situatie in negen andere habitatontwikkelingsgebieden in Noord-oost-Nederland, die vaak groter zijn en direct grenzen aan brongebieden (Verhagen et al., 2003). Daar varieert het aantal heidedoelsoorten van 3 tot 19.

Vijf factoren spelen mijns inziens een rol bij dit onverwachte resultaat.

- **Onderzoeksintensiteit.** De Vergraven akker is jaarlijks intensief en vlakdekkend geïnventariseerd. In de negen genoemde gebieden is het voorkomen van doelsoorten geregistreerd in een aantal proefvlakjes van één vierkante meter. De aldus onderzochte oppervlakte beslaat hoogstens 2 % van het totaal (Verhagen et al., 2003). Genoemde auteurs geven zelf aan dat hierdoor mogelijk schaarse soorten gemist zijn.

- **Introductie van soorten in de omgeving.** Steeds vaker worden inheemse soorten geplant of gezaaid in openbaar groen en particuliere tuinen. Ze vormen een secundaire bron voor dispersie, soms ver buiten het oorspronkelijke verspreidingsgebied. De resultaten in de Vergraven akker tonen aan dat de dispersie naar aangrenzende natuurgebieden aanzienlijk kan zijn: 54 soorten hebben zich vermoedelijk onbedoeld vanuit de natuurtuin gevestigd, waaronder overigens geen doelsoorten.

Het uitzaaien van (doel)soorten kan de kolonisatie van nieuwe biotopen ongetwijfeld bevorderen (Verhagen et al., 2003). Ik beschouw spontane dispersieprocessen evenwel niet als een mogelijke beperking voor natuurontwikkeling, maar als een essentiële ecologische factor. De kolonisatiekansen zijn per terrein uniek, evenals de milieuomstandigheden ter plekke (Ozinga et al., 2005). Vanuit die optiek is uitzaaien van (doel)soorten in natuurgebieden ongewenst.

- **De kwaliteit van het milieu.** Bij veel ontgrondingen wordt maar een deel van de bouwvoor verwijderd om regeneratie vanuit de zaadbank een kans te geven. Zelfs klei-

ne hoeveelheden organische stof leiden tot zodanige nalevering van fosfaat en stikstof dat dergelijke terreinen snel dicht groeien met triviale soorten, zodat eventuele doelsoorten uit de zaadbank weinig perspectief hebben (Verhagen et al., 2003). Het verwijderen van alle organisch materiaal, zoals op de Vergraven akker, leidt tot een zeer voedselarm substraat, waarop doelsoorten uiteindelijk een grotere kans maken. Dit past goed bij de constatering door Soons & Ozinga (2005) dat lange afstandsdispersie en een lang levende zaadbank van veel minder groot belang zijn voor de samenstelling van de vegetatie dan de voedselrijkdom van de bodem.

- **Milieuvariatie.** In de meeste habitatontwikkelingsgebieden is de milieuvariatie beperkt, vaak door landschappelijke overwegingen. In de Vergraven akker is op een kleine oppervlakte een grote variatie gerealiseerd van zeer droog zand tot periodiek geïnundeerde leem en permanente plassen. Dit verklaart mede de grote soortenrijkdom aldaar. Met wat meer durf en creativiteit zal de diversiteit van landschap en natuur mijns inziens bevorderd worden.

- **Optimalisering van beheer.** Enerzijds worden veel planten van heide en grasland bij te extensieve begrazing overvleugeld door bosopslag, maar anderzijds kunnen ze zich moeizaam handhaven door intensieve vraat van grote grazers. Het vinden van het juiste evenwicht is een lastige opgave voor de beheerder. Op de Vergraven akker variëren duur en intensiteit van begrazing van jaar tot jaar, afhankelijk van voedselaanbod, weersomstandigheden en de periodiciteit van bepaalde (doel)soor-

ten. In terreinen van natuurbeschermingsorganisaties is zo'n flexibel beheer moeilijker te realiseren.

Literatuur

- Arnolds, E., 1997. Een zwarte oelievaar in de achtertuin. Het Drentse Landschap 16: 4 - 11.
- Arnolds, E., 2004. Schepping, op avontuur met de natuur. Oase 2004(1): 1-5, (2): 2-5.
- Bouman, F., D. Boesewinkel, R. Bregman, N. Deventer & G. Oostermeijer, 2000. Verspreiding van zaden. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Bremer, P., 1997. Over de volledigheid van de inventarisatie van een kilometerhok. Gorteria 23: 144 - 154.
- Cain, M.L., B.G. Milligan & A.E. Strand, 2000. Long-distance seed dispersal in plant populations. Am. J. Bot. 87: 1217 - 1227.
- Klooker, J., R. van Diggelen & J.P. Bakker, 1999. Natuurontwikkeling op minerale gronden. Ontgronden: nieuwe kansen voor bedreigde plantensoorten? Rapport Rijksuniversiteit Groningen, Laboratorium voor Plantenoecologie.
- Ozinga, W.A., J.H.J. Schaminée, R.M. Bekker, S. Bonn, P. Poschold, O. Tackenberg, J. Bakker & J.M. van Groenendael, 2005. Predictability of plant species composition from environmental conditions is constrained by dispersal limitation. Oikos 108: 555 - 561.
- Poschold, P. & S. Bonn, 1998. Changing dispersal processes in the Central European landscape since the last ice age: An explanation for the actual decrease of plant species richness in different habitats? Acta Botanica Neerlandica 47: 27 - 44.
- Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff, 1996. De vegetatie van Nederland Deel 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. Opulus Press, Uppsala.

Soons, M.B. & W.A. Ozinga, 2005. How important is long-distance seed dispersal for the regional survival of plant species? *Diversity and Distributions* 11: 165 - 172.

Strykstra, R.J. & R.M. Bekker, 1997. De beschikbaarheid van zaden, een probleem met een staart. *De Levende Natuur* 98 (3): 90 - 96.

Strykstra, R.J. & G.L. Verweij, 1995. Maai-machines zijn ook zaaimachines. *De Levende Natuur* 96 (1): 6 - 10.

Tamis, W.L.M., R. Van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste, 2004. Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003. *Corteria* 30: 101-196.

Verhagen, R., R. van Diggelen & J. Bakker, 2003. Natuurontwikkeling op minerale gronden. Rapport Rijksuniversiteit Groningen, Laboratorium voor Plantenoecologie.

Verhagen, R., R. van Diggelen & J. Bakker, 2004. Ontgronden van voormalige landbouwgronden: welk resultaat na tien jaar voor de vegetatie? *De Levende Natuur* 105 (2): 44 - 50.

Werkgroep Florakartering Drenthe, 1999. Atlas van de Drentse flora. Schuyt & Co. Haarlem.

Summary

Development of phanerogam flora in Schepping, a new nature area in Drenthe

Schepping is a private nature reserve (5,6 ha), situated on dry Pleistocene sand. In 1991 new habitats were developed in a former arable field (2,8 ha) by removal of top soil and digging of ponds. Until 2004 298 native plant species were recorded. Most species originate from the former arable field or populations within a distance of 200 m, but 61 species had nearest populations between 200 and 1000 m and 13 species further than 1 km. Among the species are 34 target species of heathlands and poor grasslands, 20 of them with nearest populations over 200 m away (table 1). Accidental long term dispersal is considered an important factor in colonisation of new habitats. The numbers of plant species and target species are high compared to similar newly developed habitats elsewhere in Northeastern Netherlands. This is mainly explained by the intensive research and the large variation in environmental conditions, good habitat quality and optimal management.

Bezoek aan Schepping.

Schepping is niet vrij toegankelijk voor publiek. In 2006 worden rondleidingen verzorgd op zaterdag 17 juni en zondag 18 juni om 10, 12, 14 en 16 uur. De kosten bedragen € 3,50 p.p., inclusief koffie of thee. Opgaven met voorkeur voor een tijdstip telefonisch of per e-mail: Eef Arnolds, Holthe 21, 9411 TN Beilen, 0593-523645, e-mail: eefarnolds@hetnet.nl

Dankwoord

Ik wil Piet Bremer (Zwolle) graag bedanken voor zijn waardevolle opmerkingen bij het manuscript.

Dr. E.J.M. Arnolds
Holthe 21
9411 TN Beilen
e-mail: eefarnolds@hetnet.nl



maatwerk met visie

gecertificeerd ISO 9001
lid ONRI
lid Netwerk Groene Bureaus

Bureau Waardenburg bv

Adviseurs voor ecologie & milieu

Inventarisatie en onderzoek

macrofauna, visfauna
herpetofauna, vlinders, vogelecologie
ecotoxicologie
vegetatiekartering
aquatische ecologie
ecosysteemanalyse
geografische informatiesystemen
vogels en windenergie
vliegveiligheid en vogels
Habitatrichtlijn, Vogelrichtlijn
Flora- en faunawet

Visie- en planvorming

natuurontwikkeling
landschapsvisies
landschapsontwikkelingsplannen
ecologische infrastructuur
integraal waterbeheer
milieu-effectenrapportage

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Varkensmarkt 9, 4101 CK Culemborg
Telefoon 0345 - 512710

Inrichtings- en beheerplannen

natuurvriendelijke oevers
helofytenfilters
visstandbeheerplannen
stedelijk groen
faunavoorzieningen
inrichtingsplannen
beheerplannen
besteksvoorbereiding
projectbegeleiding

Monitoring en evaluatie

natuurvriendelijke oevers
flora en vegetatie, fauna

Onder water...

inventarisatie en onderzoek flora en fauna
zoute en zoete wateren
harde en zachte substraten
onderwaterfoto, -video, -film

Fax 0345 - 519849
E-mail info@buwa.nl
Website www.buwa.nl

