

Helmduinen zijn gebaat bij zandverstuivingen

PETRA DE ROOIJ-VAN DER GOES

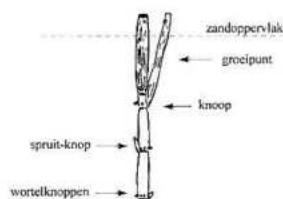
Een effectief stuifwerende begroeiing is van essentieel belang voor de instandhouding van de zeewerende duinen. Deze duinen zijn voornamelijk begroeid met helm. De helmbegroeiing wordt echter bedreigd door bodemorganismen die de wortels aantasten en zo de vitaliteit verminderen. De vitaliteit van helm wordt in stand gehouden doordat de planten geregeld overstoven worden met vers aangevoerd zand. Het seizoen waarin overstuiving plaatsvindt en de hoeveelheid overstuiving zijn belangrijke factoren in de ontsnapping van helm aan bodemorganismen.

(1). Indien de planten worden overstoven, kunnen ze aan deze schadelijke bodemorganismen ontsnappen.

Bodemziekten

In een studie is de aard van de bodemmoeheid bij helm onderzocht (2). Langs de Nederlandse kust is een aantal locaties bemonsterd en vervolgens een groot aantal schimmels en nematoden geïsoleerd van de wortelzone van helm. De organismen zijn daarna zowel individueel als in groepen aan gezonde helmzaailingen toegevoegd, waarna de groei-remming werd gemeten. Op deze wijze werden de boosdoeners gevonden. Uit de proeven bleek dat schimmels alléén de wortels van helm nauwelijks beschadigen. Wanneer zeer grote aantallen plantentende nematoden werden toegevoegd, werd de groei van helmzaailingen net zo sterk geremd als in natuurlijke grond. Maar als meer natuurlijke aantallen nematoden in combinatie met schimmels werden toegediend, bleken ze samen te werken. Beide typen bodemorganismen zijn dus verantwoordelijk voor de helmmoeheidsproblemen. De schade aan de plant uit zich hoofdzakelijk in een beschadiging van de wortels. Deze blijven dan kort, zijn sterk vertakt, bruin verkleurd en hebben geen wortelharen. Hierdoor kan de helmplant slecht water en voedingsstoffen opnemen en groeit als gevolg van aantasting slecht. Bovendien is aangetaste helm gevoeliger voor verdroging. Minder wortels betekent ook een slechte verankering van de plant.

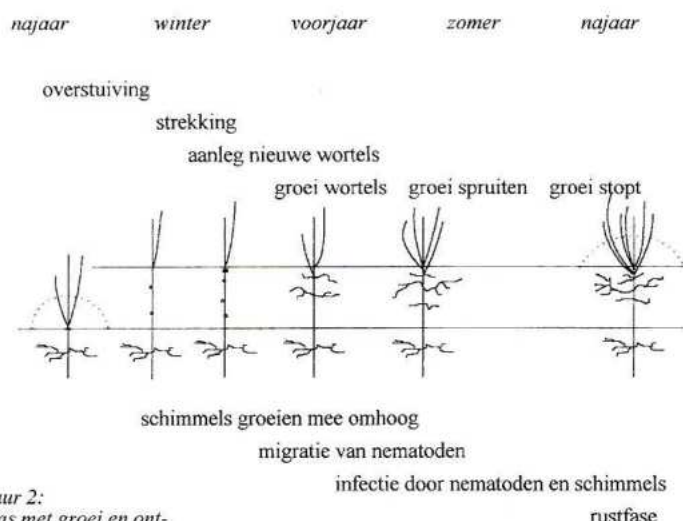
Het blijkt dat beheersmaatregelen die gericht zijn op stimulering van de dynamiek in de duinen tot gevolg kunnen hebben dat de vitaliteit van helm wordt verbeterd. Behalve dat deze beheersmaatregelen zullen uitmonden in een meer natuurlijke zeereep, hoeft meer dynamiek in de zeereep dus niet bij voorbaat negatieve gevolgen hebben voor de veiligheid van de Nederlandse duinen. Het is najaar; het verstuivingsseizoen voor de helmduinen komt er weer aan. Voor een ieder is het duidelijk dat helm (*Ammophila arenaria*) goed gedijt in vers stuivend zand en dat de vitaliteit van helm in de zeereep landinwaarts afneemt. De verminderde vitaliteit van helm werd voorheen toegeschreven aan de beperking van voedingsstoffen, de concurrentie met andere planten en een verminderd functioneren van wortels of fysiologische veroudering waardoor de planten niet goed uitgroeien. Experimenten met pesticiden hebben echter aangetoond dat na selectieve uitschakeling van nematoden of schimmels de groei van helm verbetert



Figuur 1: De ondergrondse stengel van helm met het groeipunt en de knopen van waaruit nieuwe wortels en spruiten worden gevormd (tekening Petra de Rooij - van der Goes).



Stuifplekken landinwaarts werden tot voor kort nog vastgelegd, zoals hier in de Wimmenumerduinen. Nu zou men dit soort plekken graag verder laten stuiven (foto: Henk Wijkhuizen).



Figuur 2: Tijds met groei en ontwikkeling van helm, de groei van schimmels en de migratie van nematoden en hun invloed op de ontwikkeling van de helmplant (tekening: Petra de Rooij - van der Goes).

Waarom groeit helm vitaal?

Van nature blijft de vitaliteit in stand doordat vers strandzand de planten regelmatig overstuift. Het instuivende strandzand bevat geen schimmels en nematoden waardoor de helmplanten in de nieuw overstoven laag, gezonde vitale wortels kunnen vormen. Binnen een jaar is echter de nieuwe wortellaag volledig gekoloniseerd door deze organismen (3). Op plekken waar vers zand de planten regelmatig overstuift, ontsnappen de planten dus letterlijk aan hun belagers.

Om te toetsen of helm inderdaad kan ontsnappen, zijn helmplanten overstoven met zand dat wel of niet besmet was met bodemorganismen. Onafhankelijk van het zandtype groeide helm naar boven door strekking van de stengel (figuur 1). Hierdoor komt het groeipunt vlak onder het zandoppervlak terecht. Al snel na de strekkingsgroei van de plant worden op de knopen nieuwe wortels gevormd (figuur 2). De helm groeit en ontwikkelt zich intussen verder. De nieuwe spruiten vormen zich hoofdzakelijk gedurende de zomermaanden.

Na het opbrengen van gesteriliseerd zand of

strandzand groeien de schimmels al snel mee omhoog doordat ze oude, afgestorven bladeren consumeren, of doordat ze als gevolg van de strekking van de plant omhoog zijn gekomen (figuur 2). De plantenetende nematoden migreren pas naar boven nadat wortels in de aangestoven laag gevormd zijn en wanneer de bodemtemperatuur hoog genoeg is. Ze kunnen dan pas de wortels infecteren. Beide factoren zijn nodig voor schade.

Voor de praktijk betekent dit dat als vers zand pas laat in het voorjaar ophoopt, de plantenetende nematoden al actief zijn. De nematoden kruipen dan direct na de wortelvorming omhoog en infecteren de jonge wortels. Maar als aanstuiving al in het najaar plaatsvindt, krijgt helm door z'n vroege groei (die begint vaak al in de winter) een grotere voorgrond op de nematoden. De planten hebben dan al een aantal gezonde wortels en bieden zo enige weerstand aan beschadigingen. Ze vormen daarom dan ook méér gezonde spruiten na zandaanwas in het najaar dan in het voorjaar. Bovendien betekent dit voor de praktijk dat wanneer pas laat in het voorjaar helm geplant wordt op zand waar recent helm heeft gestaan, de nematoden de nieuwe wortels al snel infecteren. De planten zullen dan door beperkte wortelgroei moeilijker aanslaan. Naast het tijdstip van overstuiven is de hoeveelheid zand ook van belang. Hoe meer zand op de helmbegroeiing stuift, hoe langer het kan duren voordat de nematoden de nieuwe wortellaag hebben bereikt. Wanneer helemaal geen overstuiving heeft plaatsgevonden, groeien de wortels direct in de 'oude' laag en worden ze direct aangetast door nematoden en schimmels.

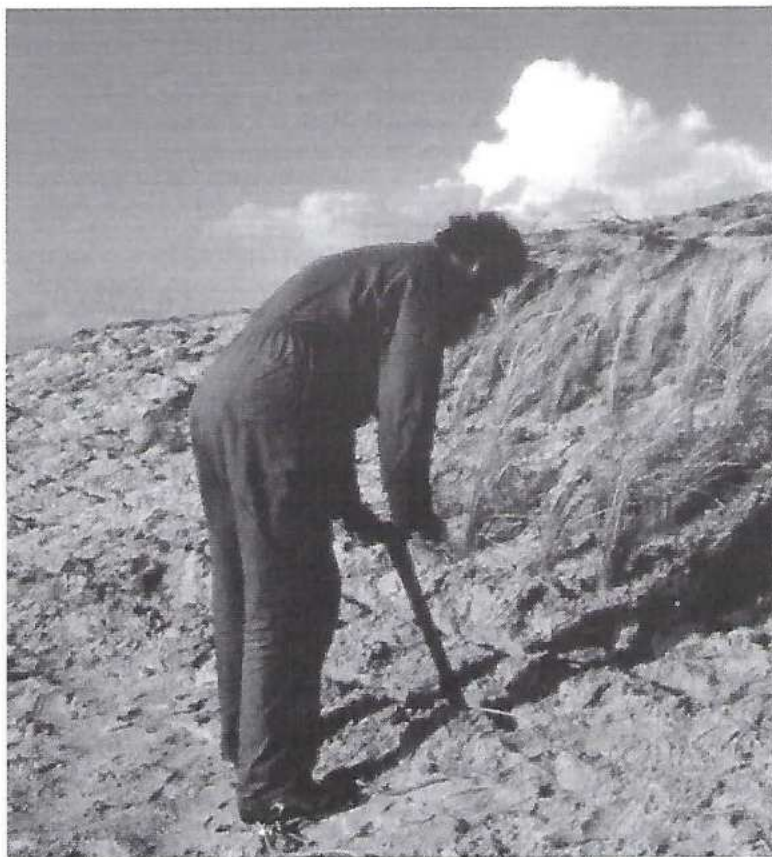
Secundaire verstuiwing

Al het zand in de zeereep is, in tegenstelling tot strandzand, besmet met bodemorganismen. Hoe kan helm dan weer opbloeien langs de randen van stuifkuilen als we weten dat het overstuivende zand niet besmet mag zijn met schadelijke organismen? Ofwel: wat gebeurt er met de schimmels en nematoden tijdens transport?

Het verstuiwingsproces, onderzocht in bestaande stuifkuilen en in een windtunnel, verloopt als

Vitale helm vindt men alleen op dynamische plekken waar vers strandzand wordt aangevoerd. Hier kunnen geen schimmels of nematoden gedijen. Waar geen of nauwelijks vers zand wordt aangevoerd zal de helm verdwijnen, omdat de schimmels en nematoden hier wel een goede voedingsbodem vinden (foto: Albert Salman).





Een eeuwenlang vertrouwd beeld in de zee-reep: het planten van helm (foto: Ewout Staartjes).

volgt. Het zand in stuifkuilen droogt in waarna het door de wind wordt opgenomen en afgezet rond de helmplanten, waarbij de lichte delen uit het zand worden geblazen. Ook bodemorganismen hebben vocht nodig om te kunnen (over)leven. Door uitdroging nemen de bodemorganismen in aantal af. Het vochtgehalte van het stuivend zand moet dan wel lager dan 1% op gewichtsbasis zijn, hetgeen in stuifkuilen meestal het geval is. Het zand in de stuifkuil wordt voornamelijk vlak over het zandoppervlak getransporteerd. Hierbij rollen de zandkorrels over elkaar waardoor een deel van de schimmels en nematoden tussen de zandkorrels wordt kapot gewreven. Bovendien worden de lichte delen door de wind verder verplaatst dan de korrels die rond de helmplanten ophopen (het afgezet-zand is daardoor grover). De schimmels en nematoden, in regel lichter dan zandkorrels, worden zo als het ware uit het zand gezeefd. In de duinen wordt het zand vaak bij lage windsnelheden opgepakt, geschuurd en weer gedeponeerd. Bij een harde wind (veelal voorafgegaan door een droge periode) wordt het zand opgepakt en afgezet op de aanwaszijde van een stuifkuil. Logischerwijs neemt de schurende werking, uitdroging en ontmenging toe bij toenemende windsterkte. De consequentie is dat het verstoven zand minder besmet is met schadelijke bodemorganismen en dus beter voor de helm. Beheersmatig gezien hebben grote kuilen de voorkeur boven kleine omdat in grote kuilen het zand vaker rondtolt, uitdroogt en over grotere afstand wordt vervoerd waarbij ontmenging optreedt. Hierdoor wordt het zand relatief schoner en zal de helm beter groeien. Kleine stuifkuilen zijn echter gemakkelijker in de hand te houden dan grote. Uit het oogpunt van kustveiligheid hebben dus kleine kuilen de voorkeur.

Consequenties voor beleid en beheer

Door het beter begrijpen van de groei van helmplanten en de aantastingen door bodemorganismen kunnen beheersmaatregelen effectiever worden toegepast.

I. Stimulering van strandzandverstuivingen is de beste onderhoudsmaatregel voor helmduinen. Als onvoldoende strandzand beschikbaar is, biedt secundaire verstuiving een goed alternatief. Stimulering van de dynamiek binnen de zee-reep heeft tot gevolg dat de vitaliteit van de helmbegroeiing verbeterd wordt omdat door verstuiving van besmet zand het aantal bodemorganismen afneemt.

II. Door het toelaten van meer dynamiek in de zee-reep wordt de spontane vorming van stuifkuilen mogelijk gemaakt, hetgeen, vooral in de wat bredere duingebieden, niet nadelig hoeft te zijn voor de kustverdediging. Bovendien worden hierdoor de landschappelijke en natuurwaarden van de zeewerende duinen vergroot.

III. Als een stuifkuil toch gevaar voor de kustveiligheid kan gaan opleveren is het aan te bevelen, in plaats van de stuifkuil dicht te gooien, helm te planten op de bodem van de stuifkuil en de randen vrij te laten. Langs de randen van de stuifkuil heeft recent nog helm gestaan en daar zitten dan ook nog schadelijke bodemorganismen. Wanneer dit zand gebruikt wordt om de stuifkuil te egaliseren, worden de bodemorganismen verplaatst naar een plek waar helm wordt geplant. De helm slaat daardoor niet goed aan. Door alleen helm te planten in het midden van de stuifkuil en de randen vrij te laten, verandert het windpatroon en zal de kuil zich stabiliseren. Helm kan zich redelijk goed vestigen op de bodem van een stuifkuil, mits deze voldoende diep is uitgeblazen, omdat daar de hoeveelheid schadelijke bodemorganismen het laagst is. Overigens bleek bij veldmetingen dat kale plekken in de helmduinen begroeid met mossen en algen geen direct gevaar opleveren voor het ontstaan van nieuwe stuifgebieden. Helm planten is hier niet direct noodzakelijk omdat dit zand niet verstuift en helm op deze plaatsen vaak toch niet goed aanslaat.

Literatuur

1. VAN DER PUTTEN, W.H., MAAS, P.W.T.H., VAN GULIK, W.J.M. & H. BRINKMAN (1989). Characterization of soil organisms involved in the degeneration of *Ammophila arenaria*. *Soil Biology and Biochemistry* 22: 845-852.
2. DE ROOIJ-VAN DER GOES, P.C.E.M. (1996). Soil-borne plant pathogens of *Ammophila arenaria* in coastal foredunes. Proefschrift Landbouwniversiteit Wageningen.
3. VAN DER PUTTEN, W.H., VAN DER WERF-KLEIN BRETELIER, J.T. & C. VAN DIJK (1989). Colonization of the root zone of *Ammophila arenaria* by harmful soil organisms. *Plant and Soil* 120: 213-223.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van Rijkswaterstaat (Dienst Weg- en Waterbouwkunde) en de kustbeherende waterschappen en is een samenvatting van mijn proefschrift over bodempathogenen van helm in de zeewerende duinen. De auteur was werkzaam bij het Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek te Heteren en is momenteel werkzoekend.