



Toepassing van de H₂O Hot Aqua Weeder® op proefterreinen in Wageningen in 2001

R.M.W. Groeneveld, A.J.M. Uffing & C. Kempenaar



Nota 189



Toepassing van de H₂O Hot Aqua Weeder® op proefterreinen in Wageningen in 2001

R.M.W. Groeneveld, A.J.M. Uffing & C. Kempenaar

Plant Research International B.V., Wageningen
juni 2002

Nota 189

© 2002 Wageningen, Plant Research International B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Plant Research International B.V.

Plant Research International B.V.

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen
Tel. : 0317 - 47 70 00
Fax : 0317 - 41 80 94
E-mail : post@plant.wag-ur.nl
Internet : <http://www.plant.wageningen-ur.nl>

Inhoudsopgave

	pagina
1. Aanleiding	1
2. Uitvoering	3
2.1 Optimalisatieproef	3
2.2 Systeemproof	4
3. Resultaten en discussie	5
3.1 Optimalisatieproef	5
3.2 Systeemproof	6
Nawoord	7
Bijlage I	1 p.
Bijlage II	1 p.

1. Aanleiding

Toepassing van herbiciden op verhardingen is al jaren de meest gebruikte methode van onkruidbestrijding op deze ondergrond. Chemische onkruidbestrijding wordt hier gezien als effectief, goedkoop en gemakkelijk in gebruik. De keerzijde is dat het gebruik van herbiciden op verhardingen gemakkelijk kan leiden tot afspoeling van herbiciden naar oppervlaktewater, met alle nadelige consequenties van dien. Bijvoorbeeld, drinkwaterbedrijven worden hierdoor gedwongen om kostbare zuiveringstechnieken toe te passen om herbiciden uit water te verwijderen. Daarnaast zijn er mogelijk nadelige effecten van de afspoeling voor volksgezondheid en het milieu. Het is daarom wenselijk dat afspoeling van herbiciden naar oppervlaktewater teruggedrongen wordt. Om dit te kunnen realiseren zijn o.a. alternatieve methoden nodig die voldoende kosten-effectief zijn en gemakkelijk in gebruik.

Sinds enkele jaren wordt in Nederland door diverse partijen gewerkt aan de introductie en verbetering van de heetwatertechniek voor onkruidbestrijding (zie bijvoorbeeld nota 68 van Kortenhoff *et al.*, Plant Research International b.v.). Het principe van deze techniek is dat de onkruid planten gedood worden door besproeiing van de planten met heet water. De firma Jongerius Wintermachines b.v. te Utrecht is bezig met de optimalisatie van de H₂O Hot Aqua Weeder® heetwatertechniek. Het is volgens deze firma van groot belang dat de capaciteit van de techniek verhoogd wordt en het energieverbruik verlaagd wordt wil de techniek kunnen concurreren met andere methoden.

Jongerius Wintermachines b.v. heeft Plant Research International b.v. gevraagd te helpen bij de verdere ontwikkeling van de H₂O Hot Aqua Weeder® heetwatertechniek. Hiertoe zijn door Plant Research International b.v. 2 proeven aangelegd op verhardingen in het najaar van 2001: een optimalisatieproef en een systeemproof. In dit verslag worden de uitvoering en de resultaten van de proeven beschreven en bediscussieerd.

2. Uitvoering

In het najaar van 2001 zijn op twee locaties proeven uitgevoerd waarin de werking van de H₂O Hot Aqua Weeder® heetwatertechniek nader onderzocht werd. Een afbeelding van de bijhorende apparatuur staat. Werkbreedte van het apparaat was 50 cm. Details zijn op te vragen bij de producent Jongerius Wintermachines b.v. in Utrecht. Bij toepassing van de H₂O Hot Aqua Weeder® met extra water en schuim, werd Magic Wet® Hot Foam als schuim ingezet. De twee proeven worden hierna beschreven onder de kopjes optimalisatieproef en systeemproef.

2.1 Optimalisatieproef

De proef werd uitgevoerd op een proefterrein met verschillende typen verhardingen. Het proefterrein ligt achter het gebouw van Plant Research International b.v. aan de Bornsesteeg 65 in Wageningen. De verschillende typen verhardingen op het proefterrein zijn gravel, klinkers, tegels, breuksteen, grind en leemgrind die in stroken geplaatst liggen in tweevoud. De stroken zijn elk 25 meter lang en 1 meter breed. Dominante onkruiden op het proefterrein waren *Artemisia vulgaris* (bijvoet), *Capsella bursa-pastoris* (herderstasje), *Rumex acetosella* (schapezuring), *Taraxacum officinale* (paardebloem), *Senecio vulgaris* (klein kruiskruid) *Poa annua* (straatgras) en *Festuca ovina* (zwenkgras). Begin oktober was er een zware onkruidbezetting op het proefterrein, met percentage van bodembedekking door onkruiden tussen de 30% en 60% en plant hoogtes tot 10 cm.

De stroken werden op 5 oktober 2001 behandeld met de H₂O Hot Aqua Weeder® heetwatertechniek met uitzondering van de twee grindstroken. Van ieder type verharding werd één strook behandeld met een rijsnelheid van 5 km per uur en één strook met een rijsnelheid van 7 km per uur. Per strook werd de heetwatertechniek met en zonder extra water en schuim toegepast, elk over netto 10 meter lengte van de strook. Op deze wijze ontstond een proef met 4 objecten:

1. rijsnelheid 5 km per uur, geen extra water met schuim,
2. rijsnelheid 5 km per uur, extra water met schuim,
3. rijsnelheid 7 km per uur, geen extra water met schuim,
4. rijsnelheid 7 km per uur, extra water met schuim.

Een klein deel van iedere strook bleef onbehandeld als referentie.

De verschillende typen ondergrond werden als blokken beschouwd. De objecten werden zodanig over de stroken verloot dat zij in een schema lagen dat getypeerd wordt als een split plot proef in 5 herhalingen (zie Bijlage II). De twee varianten van rijsnelheid werden steeds over de 2 stroken per verharding verloot en de ligging van de twee varianten van wel of geen extra water met schuim werd steeds binnen elke strook verloot. Behandelingseffecten werden statistisch getoetst door middel van variantie analyse.

Op gezette tijden werden waarnemingen gedaan aan de bedekking van de bodem door onkruiden. Door een ervaren persoon werd per object en per herhaling steeds het oppervlak van de bodem geschat dat bedekt was met onkruiden. Tevens is per object en per herhaling aangegeven wat het beeld van de onkruidsituatie was in kwalitatieve termen: geen onkruid, zeer geringe onkruidbezetting, geringe onkruidbezetting, matige onkruidbezetting, zware onkruidbezetting en zeer zware onkruidbezetting. Aanvullend werden waarnemingen aan hoogte van het onkruid en soortensamenstelling gedaan.

2.2 Systeemproof

De proef werd uitgevoerd op 3 trottoirs in een woonwijk in Wageningen nabij de Belmonte flat op de Wageningse berg. De trottoirs lagen aan de Belmontelaan, Bosrandweg en Ritzemabosweg. De trottoirs bestonden uit normale rangschikking van standaard trottoirtegels. De breedte van de trottoirs was minimaal 1 m. De onkruiddruk op de trottoirs was hoog door achterstallig onderhoud en relatief weinig betreding. Dominante onkruiden op het proefterrein waren *Festuca ovina* (zwenkgras), *Poa pratensis* (Veldbeemd), *Poa annua* (straatgras), *Taraxacum officinale* (paardebloem), *Plantago* sp. (Weegbreesoorten) en, in mindere mate, *Cerastium* sp. (Hoornbloem) en *Hypochaeris radicata* (Biggekruid). Begin oktober was er een zware onkruidbezetting op de trottoirs, met percentage van bodembedekking door onkruiden tussen de 15% en 30% en hoogtes tot 10 cm.

Het toetsen van de verschillende methoden werd gestart in oktober 2001. Eerst werden proefvlakken gemarkeerd op de trottoirs. De lengte van de vlakken was steeds 10 m. Tussen ieder proefvlak werd een bruto vlak van 4,5 m lengte vrijgehouden, voor de uitloop van de ingezette apparatuur. Op de proefvlakken werden 4 bestrijdingsmethoden getoetst bij een instelling en herhalingen in de tijd waarvan een goed resultaat verwacht mag worden. De bestrijdingsmethoden waren:

1. Borstelen
2. Branden
3. Heet water toedienen (H₂O Hot Aqua Weeder®)
4. Chemisch bestrijden (Roundup Evolution toegediend met selectieve aanbrengtechniek (Weed IT).

De methoden werden opnieuw ingezet als de onkruidsituatie in de proefvlakken horend bij de methode gemiddeld boven een bepaalde drempel kwam. Deze drempel was bedekkingspercentage van circa 20% (een matige onkruidbezetting). De 4 methoden werden verloot over de proefvlakken op een wijze dat er een blokkenproefschema met 4 behandelingen in 4 herhalingen kwam te liggen. Behandelingseffecten werden statistisch getoetst door middel van variantie analyse.

Op gezette tijden werden waarnemingen gedaan aan de bedekking van de bodem door onkruiden op een zelfde wijze als beschreven bij de optimalisatieproef. Half maart 2002 was voor een aantal behandelingen de onkruidsituatie boven de actiedrempel gekomen. Op 5 april 2002 is het proefveld integraal geborsteld om een meer uniforme uitgangssituatie voor 2002 te hebben. Het proefplan werd daarna weer opgevolgd. In mei of juni zullen naar verwachting opnieuw behandelingen uitgevoerd moeten worden vanwege de verwachte onkruidontwikkeling.

3. Resultaten en discussie

3.1 Optimalisatieproef

Toepassing van de H₂O Hot Aqua Weeder® bij een rijsnelheid van 5 tot 7 km per uur had een aanzienlijk effect op het onkruid (zie Tabel 1). Twee dagen na de toepassing was de mate van bestrijding, uitgedrukt in vermindering van bodembedekking door onkruiden, circa 80%. Gemiddeld was op dat moment de bedekking van de verhardingen door op het oog levend onkruid 10%, terwijl in onbehandeld het onkruid een bodembedekking van ruim 50% had. De biomassa van de onkruiden was met meer dan 90% verminderd.

Toevoeging van water met schuim aan de behandeling gaf een significante verbetering van de mate van bestrijding door de heetwatertechniek (zie Tabel 1). Opvallend was dat de rijsnelheid in de range 5 tot 7 nauwelijks (geen significant) effect had op de mate van onkruidbestrijding. Het beeld van het onkruid op 5 oktober werd getypeerd als zeer geringe tot geringe onkruidbezetting, terwijl deze voor onbehandeld zware tot zeer zware onkruidbezetting was.

Op 17 oktober was de situatie vergelijkbaar met die op 5 oktober. Het bestrijdingsniveau lag nog steeds op circa 80% en er was een significante verbetering van de mate van bestrijding door toevoeging van extra water met schuim. Het beeld van het onkruid op 17 oktober werd getypeerd als zeer geringe tot geringe onkruidbezetting, terwijl deze voor onbehandeld zware tot zeer zware onkruidbezetting was. Na de winter bleek het verschil tussen de objecten grotendeels verdwenen. Op 3 maart stond er ten opzichte van onbehandeld minder onkruid in de behandelde objecten, maar de verschillen tussen de behandelde objecten waren niet meer significant. Het beeld van het onkruid op 3 maart werd getypeerd als matig tot zware onkruidbezetting, terwijl deze voor onbehandeld zware tot zeer zware onkruidbezetting was. Na maart 2002 zijn geen verdere waarnemingen meer aan het onkruid gedaan.

De optimalisatieproef laat zien dat de H₂O Hot Aqua Weeder® een aanzienlijk effect op onkruid kan hebben. De werking is binnen twee dagen zichtbaar. Rijsnelheid in het traject 5 tot 7 km per uur had weinig effect op de werking, doch toevoeging van extra water met schuim des te meer. Niet duidelijk is of de verbetering van de werking door het extra water of door de extra schuim komt. Er wordt in algemene zin vaak gezegd dat de schuim verantwoordelijk is voor de verbeterde werking, doch volgens onze inschatting kan dit net zo goed door het extra water veroorzaakt worden. De onkruiddruk op het proefterrein was relatief hoog. Onder dergelijke omstandigheden moet rekening gehouden worden met hergroei van onkruid binnen afzienbare tijd bij toepassing van de H₂O Hot Aqua Weeder® onder die genoemde omstandigheden.

Tabel 1. Effecten van de H₂O Hot Aqua Weeder® heetwatertechniek toegepast bij rijsnelheid van 5 of 7 km per uur en met zonder (-) of met (+) extra water met schuim. Weergegeven wordt het gemiddelde percentage van de ondergrond dat bedekt is met onkruid op 3 waarnemingsmomenten.

Objecten	5 oktober 2001	17 oktober 2001	5 maart 2002
5 km -	14 a	17 a	35 a
5 km +	6 b	8 b	35 a
7 km -	13 a	19 a	41 a
7 km +	6 b	9 b	32 a
Onbehandeld	52	58	62

Gemiddelden in een kolom gevolgd door verschillende letters verschillen significant volgens een LSD-toets.

3.2 Systeemproof

Toepassing van de H₂O Hot Aqua Weeder® bij een rijsnelheid van 5 km per uur met extra water en schuim gaf binnen enkele dagen een aanzienlijk effect op het onkruid te zien (zie Tabel 2). Een week na de behandeling was de mate van bodembedekking door onkruiden verminderd met circa 80%. Ten opzichte van de andere objecten presteerde op dat moment de H₂O Hot Aqua Weeder® beter dan de behandelingen chemische bestrijding en branden, en vergelijkbaar met borstelen. Het is overigens mogelijk dat de behandeling branden matig gewerkt heeft door een sub-optimale instelling.

De duurwerking van de H₂O Hot Aqua Weeder®, bepaalt tijdens waarnemingen 1 en 4 maanden na inzet van de methode, was beperkt. Een maand na inzet van de methode was al weer een matige tot zware onkruidbezetting aanwezig op de proefvlakken van deze behandeling. Dit was mede mogelijk omdat de groeiomstandigheden in oktober gunstig waren voor onkruidgroei en de onkruiddruk op de proeflocatie hoog was. De behandeling branden presteerde gelijk aan die van de H₂O Hot Aqua Weeder®. De duurwerking van borstelen en chemisch bestrijden was beter dan van de andere twee methoden.

Op 5 april werd het proefterrein integraal geborsteld. Op dat moment werd de onkruidbedekking voor alle objecten teruggezet op 0 - 1%. De onkruidontwikkeling in de verschillende behandeling wordt gevolgd in 2002, maar niet verder beschreven in dit rapport.

Tabel 2. *Effecten van de verschillende methoden van onkruidbestrijding uitgevoerd in oktober 2001 op het proefterrein Belmonte in Wageningen. Weergegeven wordt het gemiddelde percentage van de ondergrond dat bedekt is met onkruid op 3 waarnemingsmomenten.*

Objecten	1 week na behandeling	1 maand na behandeling	11 maart 2002
Borstelen	6 a	8 b	9 b
H ₂ O Hot Aqua Weeder®	5 a	29 c	33 c
Branden	20 c	33 c	35 c
Weed IT	13 b	1 a	0 a
Onbehandeld	30	45	42

Gemiddelden in een kolom gevolgd door verschillende letters verschillen significant volgens een LSD-toets.

Nawoord

Het onderzoek in dit rapport is mogelijk gemaakt met bijdragen van en inspanningen door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Jongerius Wintermachines b.v., IMAG en Plant Research International b.v. De betrokken personen worden bedankt voor de plezierige samenwerking.

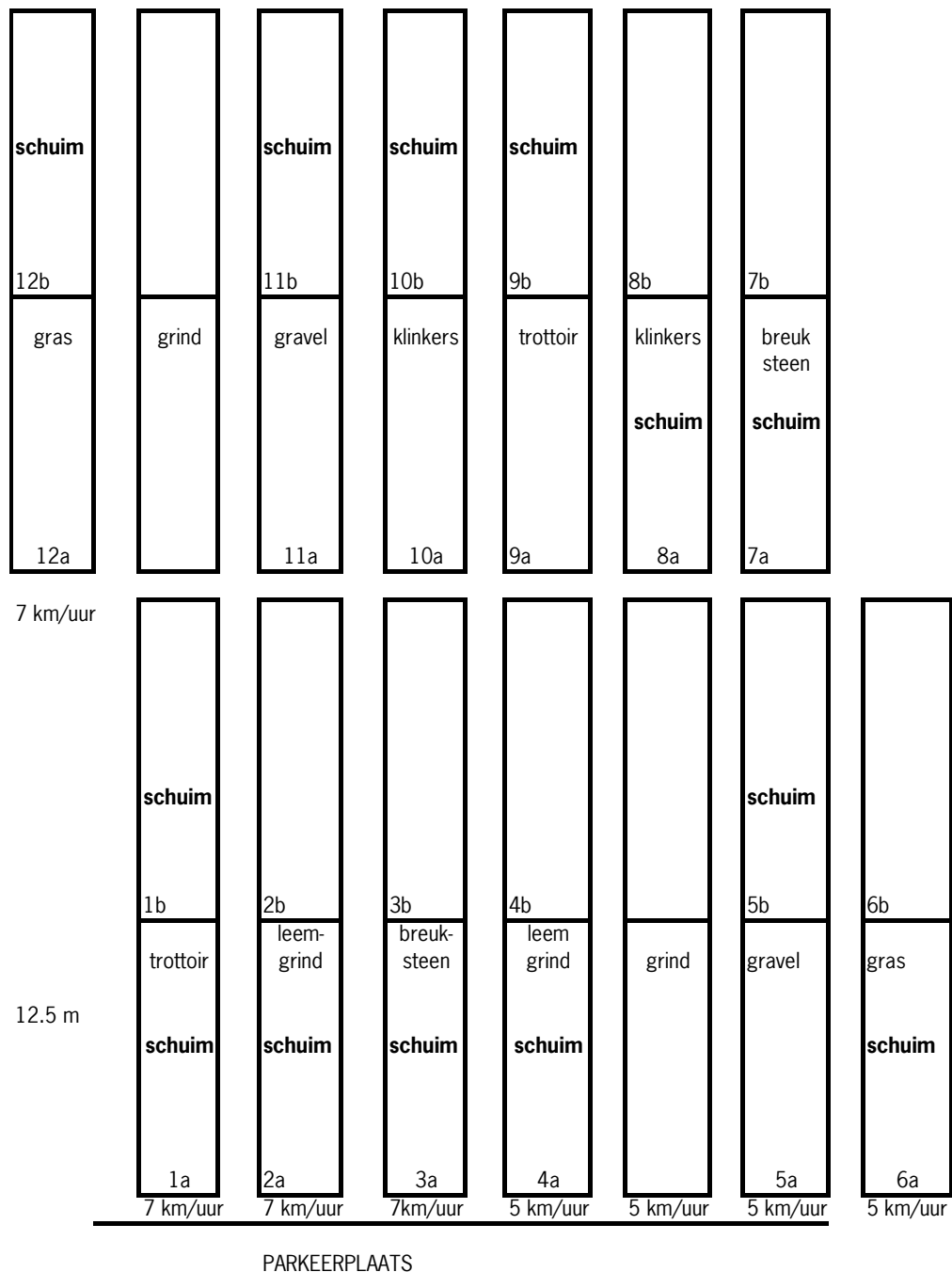
Bijlage I

Proefveldschema Born Zuid

Onkruidbestrijding op verhardingen 2001 samen met firma Jongeriu, lokatie BornZuid

Obj: heetwater wel/geen schuim

2 snelheden 5 en 7 km per uur



bij 5 km/uur was dit 17 sec per 12.5 m

opm: 3 okt 2001 toegepast droog zon 18 C, na een natte periode er voor

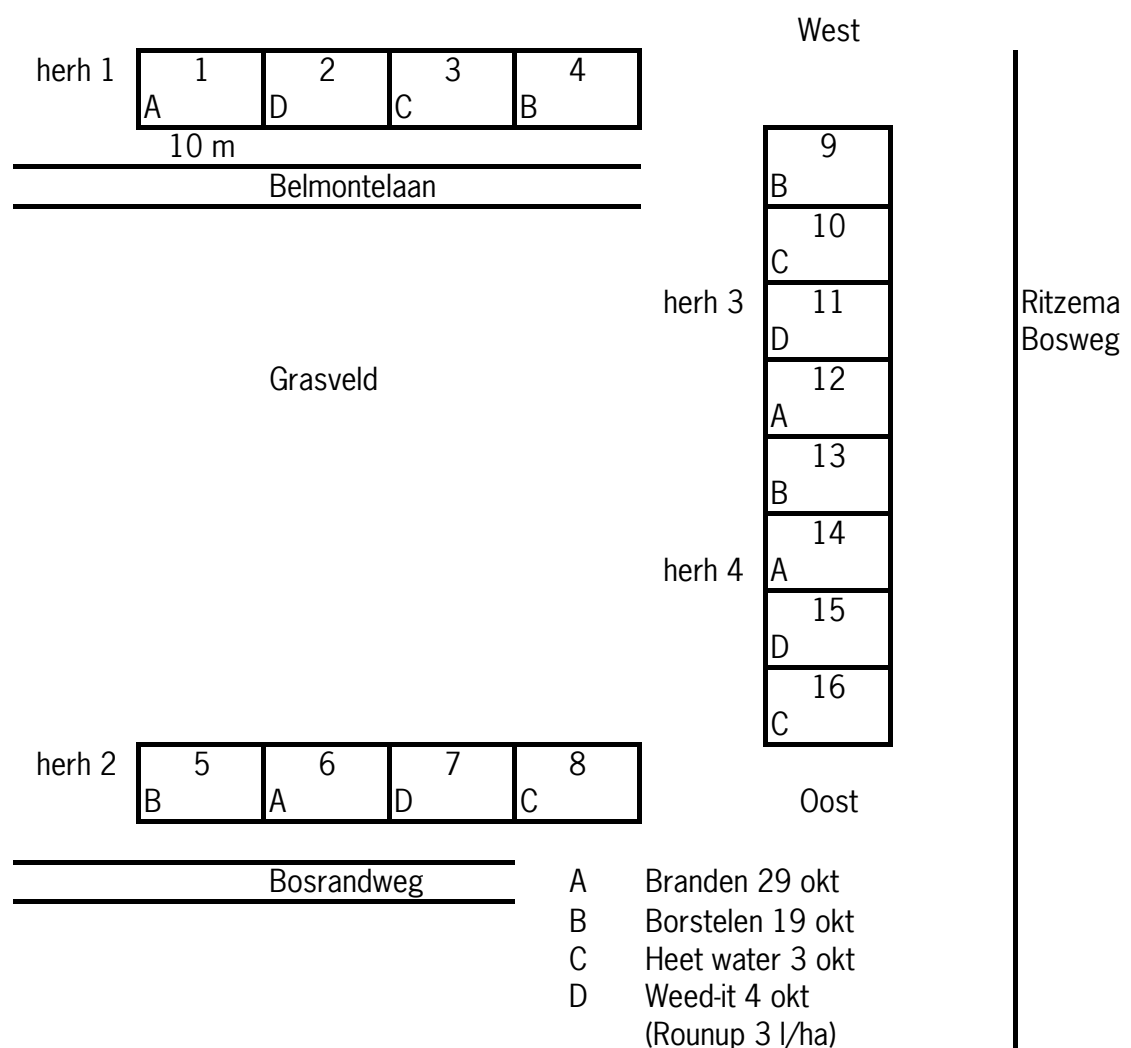
Veld 5 gravel = 4.5 km per uur

50 cm banen zijn gestoomd 10-11 sec per baan (12.5 m) 7 km per uur

Bijlage II

Proefveldschema Belmonte

Onkruidbestrijding op verharding begin oktober 2001 bij Belmonte flat te Wageningen



* C heet water 5 km /uur
en schuim

