

J. Collinge / H.J. Lange

De Pure Zandgreen

Oorsprong en doel

In de US is in de vijftiger jaren de hausse in de golfbaanconstructie begonnen. De greens werden toen nog opgebouwd met een mengsel van lokale grond en zand. Er bestond toen nog geen standaardmethode van constructie en de kwaliteit van de greens varieerde van goed tot rampzalig. Onderzoek in Californië toonde aan dat het grondmengsel van een green tenminste 85% zand moest bevatten om na compactie een hoge doorlaatbaarheid te blijven houden.

In 1956 werd door O.R. Lunt van de Universiteit van Californië een door de United States Golf Association (USGA) gesteunde studie uitgevoerd, waarmee werd aangetoond dat de compactie door betreding van een green met een hoog zandgehalte zich beperkt tot de bovenste 5 cm. Bij een vochtigheidsgraad van 15% was deze compactie maximaal en bij hogere vochtigheidspercentages verloor de grond zijn structuur. De grotere poriën gingen verloren. Het resultaat is dan dat de greens natter zijn en ook minder lucht bevatten. Om deze slechte beluchting nader te onderzoeken, werd van een aantal greens (goede én slechte), op een diepte van 6 1/2 cm de verspreiding (diffusie) van lucht gemeten. In alle greens bleek de diffusie van lucht beneden peil.

Een bodem met een goede structuur bevat een stabiele, poreuze massa van samengekleefde deeltjes waarin voldoende poriën zijn waardoor water vrijelijk kan passeren en waardoor lucht zich in de grond kan verspreiden en daarmee tevens de kooldioxide (CO₂), geproduceerd door de wortels en micro-organismen in de grond, verdrijvend.

Deze deeltjes zijn op natuurlijke wijze gevormd uit klei, slib, organisch materiaal en andere chemische elementen. De aldus tussen en in de deeltjes gevormde poriën worden opgevuld met lucht en vocht en bieden ook ruimte aan wortels van planten. De grotere poriën (meer dan 60 µm) kunnen het water niet vasthouden en bevatten dan ook voornamelijk lucht. Deze grote poriën bevorderen de afvoer van overtollig water en de circulatie van lucht. Een ideale structuur bevat 33% vast materiaal, 33% lucht en 33% water. In de praktijk wordt deze samenstelling zelden bereikt.

Een verhouding van resp. 50:25:25 zal meer voorkomen.



Een grond met een goede structuur is ideaal voor de groei van het gras en andere gewassen vanwege het vermogen van deze poreuze korrelstructuur om vocht en voedingsstoffen vast te houden. Een zwak punt is echter dat die grond geen weerstand kan bieden aan compactie.

In Californië wordt het hele jaar door gespeeld, zo'n 100.000 ronden per jaar. Aangezien daar de greens met een aarde-zand-mengsel onderhoudsproblemen gaven heeft de Universiteit van Californië, zoekend naar een oplossing voor die problemen, het gebruik van puur zand voor de wortelzone onderzocht. Men zag in dat puur zand wel compactie weerstaat, maar ook dat het vermogen ervan om water en voedingsstoffen vast te houden zeer slecht respectievelijk vrijwel nihil is. Dit onderzoek richtte zich daarom op het vinden van de juiste korrelgrootte van het zand waarmee compactie kan worden tegengegaan

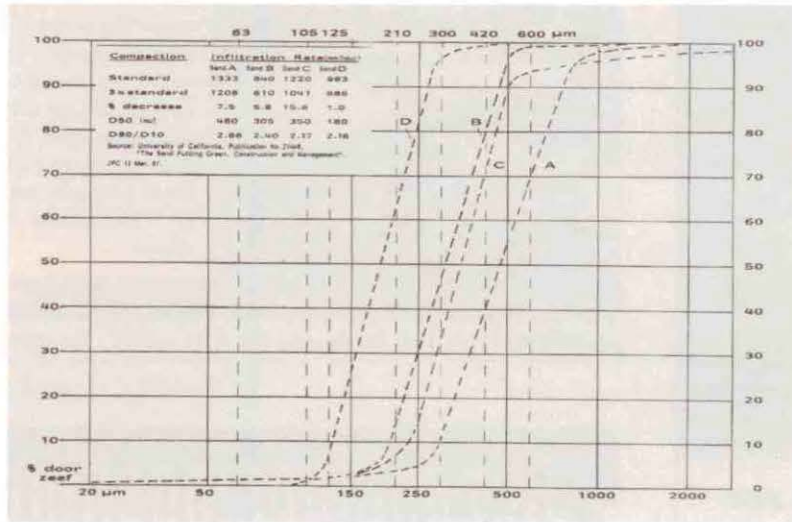
en waarmee ook juist voldoende vocht vastgehouden kan worden waarop gras kan groeien zonder dat buitensporige beregening nodig is. Bovendien werd onderzocht naar methoden om in voedingsstoffen te voorzien en naar andere onderhoudsprocedures die dan nodig zijn om een grasmat te krijgen en te onderhouden die beantwoordt aan de normen die het golf stelt.

Uniform korrelig zand bezit voor water een hoge graad van doorlaatbaarheid. Middelgroot- en grofkorrelig zand houdt zeer weinig vocht vast. Fijn, uniform-korrelig zand houdt meer water vast. Kleine hoeveelheden slib en klei zullen hierin weliswaar het vochtgehalte vergroten, maar bij compactie zal de doorlaatbaarheid hierdoor onacceptabel worden verlaagd.

In 1973 werd op de eerst jaarvergadering van het California Golf Course Superintendents Institute door W.B. Davis een lezing gegeven waarin hij acht verschillende types wortelzone-constructies voor greens besprak, zo ook die van de USGA. Hij heeft daarbij ook voorbeelden gegeven van reële oplossingen waarbij gebruik wordt gemaakt van "The Fine Sand Green". In 1988 werd door de Universiteit van Californië een document gepubliceerd waarin de methode van constructie en onderhoud van een zandgreen uit de doeken werd gedaan. De titel hiervan is "The sand putting-green, construction and management", kortweg "Publication 21448". De schrijvers waren W.B. Davis, J.L. Paul en D. Bouwman. De volgende gegevens zijn uit deze publicatie afkomstig.

Het juiste zand

In het bovengenoemde document zijn richtlijnen gegeven voor de selectie van het juiste zand. Testen in een laboratorium zullen nodig zijn om vast te stellen of een bepaalde zandsoort aan deze richtlijn voldoet. De korrels van het juiste zand zou nu voor 82% tot 100% een grootte moeten hebben dat ligt tussen 100 µm en 1000 µm. De noodzakelijke doorlaatbaarheidstest wordt uitgevoerd nadat het vochtige grondmonster is samengedrukt met een kneedapparaat waarmee de compactie die door betreding wordt veroorzaakt, wordt nagebootst.



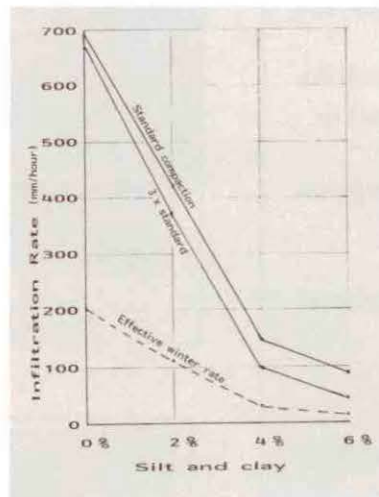
Figuur 1

Figuur 1

Figuur 1 toont de zandkwaliteiten A, B, en C die met succes zijn gebruikt voor de greenopbouw zonder dat daarbij een toevoeging zoals aarde of turf heeft plaats gehad. Het zijn ook uniform korrelige zandsoorten met een D90/D10 ratio van 2,17 tot 2,66. Alle drie de zandkwaliteiten hebben minder dan 1,6% deeltjes die kleiner zijn dan 100 mu. Zandsoort D uit figuur 1 bevat geen materiaal dat kleiner is dan 100 mu en het heeft een D90/D10-ratio van 2,16. Deze zandkwaliteit werd in een test gebruikt om erachter te komen wat het effect is van een toevoeging van respectievelijk 2,4 eb 6% slib en klei.

Figuur 2

In figuur 2 wordt de vermindering van de doorlaatbaarheid na compactie zichtbaar gemaakt. Na een compactie die driemaal hoger is dan de standaard, lag de doorlaatbaarheidsgraad van de zandkwaliteiten A t/m D, tussen de 610 en 1203 mm per uur. Dit zijn waarden die in het laboratorium zijn gemeten, op een werkelijke green zullen die aanmerkelijk lager liggen. Ten eerste zullen daarin de graswortels in de poriën de doorlaatbaarheid nog eens met 50% verminderen. Ten tweede zal in ons klimaat de doorlaatbaarheid in de wintermaanden bij grondtemperaturen van 1° à 2° C, verder verminderen. Laboratorium temperaturen zijn gewoonlijk 20°. Bij dalende grondtemperaturen loopt de doorlaatbaarheid terug tot +/- 50% bij 1° à 2° C. Het gecombineerde effect van deze twee factoren op zand D wordt in figuur 2 zichtbaar gemaakt als "effective winterrate".

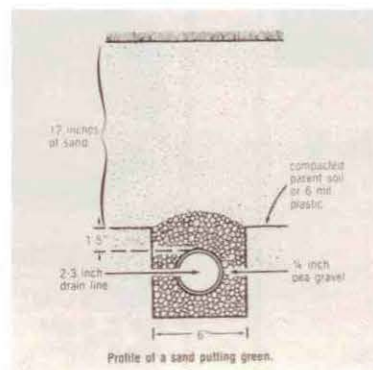


Figuur 2

De opbouw van een zandgreen

Figuur 3

In "Publication 21448" wordt een gedetailleerde beschrijving gegeven van de constructie van een green, de omliggende kraag en van het bijbehorende drainagesysteem. In figuur 3 wordt een doorsnede gegeven. Het gebruik van een grindlaag in de opbouw van een zandgreen wordt niet nodig geacht.



Figuur 3

Als echter de plaatselijke ondergrond zeer snel draineert, dan zal er onder het zand en het drainagesysteem een laag van 6 mm plastic folie gelegd moeten worden.

Onderhoud van een zandgreen

Acht van de tweeëntwintig bladzijden van "Publicaten 21448" zijn gewijd aan de richtlijnen voor de ingroei-periode en voor het onderhoud van de green na de ingebruikstelling. Het type gras dat gewoonlijk in de US wordt ingezaaid op de zandgreens is agrostis stolonifera (Penncross). Dit moet men voor ogen houden bij het lezen van deze paragraaf.

Bij het onderhoud van elk type green met een hoog zandgehalte zijn er enige punten die in overweging genomen moeten worden.

Bijvoorbeeld:

- Als granulaire pesticiden of meststoffen zullen worden gebruikt, dan zal eerst moeten worden nagegaan of deze stoffen fijn materiaal bevatten dat de poriën zou kunnen verstopen. Bij sommige meststoffen komt 50% van het gewicht voor rekening van een draagstof (ballast)!
- Het pure zand van de topdressing dient dezelfde korrelgrootte te hebben als het zand dat gebruikt wordt voor de wortelzone.
- In het ingroeiseizoen worden de greens elke 3 a 4 weken licht gedresst, 1 1/2 mm. is ruim voldoende. Het dresszand mag de volgende dag niet meer zichtbaar zijn.
- Per jaar wordt er 2 à 3 keer belucht met 12 1/2 mm. holle pennen tot een diepte van 7 1/2 a 8 cm. De proppen laat men dan eerst op de green drogen, waarna het zand licht in de green wordt geborsteld. Het organisch materiaal dat achterblijft wordt met de waterslang weggespoten. Het is de bedoeling zand te verwijderen waarin het verteerde fijn organische materiaal zit dat de grote poriën verstopt.
- Licht verticuteren wordt in het groeiseizoen regelmatig gedaan. Bemesten, beregenen en maaien worden eveneens in "Publication 21448" behandeld.

Het is in feite een complete handleiding. Maar wie in Europa bouwt en onderhoudt greens volgens de richtlijnen van de "Publication 21448"? ➔

Een Europees onderzoek naar de pure zandgreen

De STRI te Bingley (UK) is in 1989 een 4-jaar durende proef gestart met drie verschillende green-constructies: een aarde-, een zand- en een USGA-constructie.

Elk van deze greens werden onderworpen aan verschillende niveaus van beregening (3) en van stikstof- en fosforbemesting (5 resp. 2). De zandconstructie die op een grindlaag ligt, had een spreiding van korrelgrootte die gelijk is aan die van zand B in figuur 1: 96% ligt tussen de 125 en 500 mu.

Hierna enkele bevindingen na 3 jaar onderzoek:

- Poa Annuua kwam op de zand- en USGA-green bijna niet voor, maar het straatjesgras had zich wel van de aarde-green meester gemaakt;
- Hoewel de USGA-green ook fosfaat nodig had, is dat vooral voor de zandgreen van wezenlijk belang. De dichtheid van de scheuten van de aarde-, de USGA- en zandgreen was respectievelijk 103900, 88900 en 63600 scheuten/m²;
- De vermindering van de doorloopsnelheid na twee jaar betreding was voor de zandgreenconstructie ongeveer gelijk aan die voor de USGA-green: van 600 naar 60 mm/uur! Men denkt dat de toch ook niet geringe vermindering bij de zand- en USGA green eerder het geval is van de afdichting aan de oppervlakte dan van compactie dieper in de wortelzone;
- Het percentage van het organisch materiaal in de laag van 1 tot 9 cm diep nam over de eerste drie jaar van de proef toe: bij de zandgreen van 0 tot 0,8%, bij de USGA 0,8 tot 1,8%, bij de aardeconstructie liep dat percentage op van 4,7 tot 5,6%;
- De laagste pH (4,2-4,5) werd gemeten op die stukken waar de bedekking maximaal was;
- De wortelzone van de zandconstructie bleek kwetsbaarder voor een onjuist voedingsbeheer dan die van de USGA-constructie.

De "Dutch" green

Van wat de "Dutch" green is gaan heten, zijn slechts een beperkt aantal gegevens bekend:

- De spreiding van de korrelgrootte van de "Dutch" greens die het goed doen, valt binnen de grenzen die in "Publication 21448" zijn aangegeven. Deze greens bevatten wel meer deeltjes die kleiner zijn dan de 210 mu dan bij de zandtypes uit figuur 1. De D90/D10-verhouding is derhalve 3,47-3,83;
- Het gehalte organisch materiaal loopt van 0,6 tot 1,7%;
- Bij de "Dutch" greens overheerst het zandtype waarvan de korrelgrote voor 80-90% ligt tussen 125 en 500 mm;
- De wortelzone is 40 a 50 cm diep, het drainagesysteem ligt dieper.

Er zijn echter geen nationale dan wel industriële richtlijnen of normen voor dit soort greenconstructies vastgelegd. Voor de selectie van het zand met de eerder genoemde spreiding van de korrelgrootte worden verschillende richtlijnen gehanteerd. Van het organisch materiaal daarin wordt gewoonlijk de herkomst aangegeven, de hoeveelheid wordt uitgedrukt in een volume-percentage. Gebruikelijk is, dat het mengsel uit 80% zand en 20% organisch materiaal bestaat. Het mengsel voor de wortelzone, zand en organisch materiaal wordt hier niet op z'n eigenschappen getest, noch wordt nagegaan of het wel zal voldoen. Veel zandsoorten zullen aan de meeste richtlijnen voldoen, maar het gehalte organisch materiaal kan van partij tot partij verschillen. De enige manier om vast te stellen welke fysische eigenschappen een bepaald mengsel heeft, is het te testen. Zowel de USGA als de Universiteit van Californië stellen de eis dat, om te controleren of het te gebruiken materiaal inderdaad aan de normen voldoet, er tests worden uitgevoerd voordat het voor een wortelzone gebruikt mag worden.

De keuze van de constructiemethode

Onlangs is een boek verschenen met de titel "Golf Course Architecture, Design, Construction and Restoration", van de hand van Dr. Michael J. Hurdzan. Dr. J. Hurdzan is op 13-jarige leeftijd als greenkeeper begonnen, werd Golfcourse Superintendent en behaalde later een dokterstitel in de plantenfysiologie. Inmiddels heeft hij in Amerika 150 golfbanen ontworpen. Dit boek bevat een hoofdstuk over de constructie van greens.

Hierin schrijft hij over de USGA en Californische methoden het volgende:

"Van elk van deze twee methoden zijn er fervente voorstanders, en er is geen wetenschappelijk onderzoek dat een van de twee als de betere methode aanwijst. Als een golfbaan-ontwerper het vocht in de wortelzone wil vasthouden, dan verkiest hij de USGA-methode, maar voor een snelle afvoer zal hij de Californische methode nemen. Recentelijk heb ik in een gebied waar jaarlijks 3000 mm. regen valt, geëxperimenteerd met een vereenvoudigde uitvoering van de Californische methode, en het werkte zeer goed".

De zogenaamde "Dutch" green is eigenlijk gebouwd volgens de Californische methode waarbij enig organisch materiaal is toegevoegd aan de bovenste laag van de wortelzone. Als het zand zeer uniform is zoals de zandsoorten A en C, met een laag gehalte aan organisch materiaal, dan zal het buitengewoon snel het water afvoeren. Als het zand van het type D is, met 2 a 3% organisch materiaal en 6% klei en slib, wie weet hoe het zich dan zal gedragen?

Welke methode ook gekozen wordt, het is slechts een begin. Een perfect geconstrueerde green zal na enige seizoenen van onjuist beheer in een erbarmelijke conditie verkeren.

Greens met een zeer hoog zandgehalte zijn zeer goed bestand tegen compactie. Dit zal men dan zo moeten houden. Elk materiaal dat zich afzet in de grote poriën in de topklaag, belemmert immers de drainage van water en de diffusie van lucht in de wortelzone. De kwaliteit van de grasmat zal daaronder lijden.

Bronnen: te raadplegen op het Federatiebureau van de NGF.

- O.R. Lunt, Minimizing compaction in putting greens, 1956
- W.B. Davis, Sands and their place on the golf course, 1973
- University of California, Publication 21448, 1988
- STRI Journaal Vol. 69, 1993