



SLAPPE HAP



Een onderzoek naar het vergroten van de draagkracht op groene parkeer- en / of manifestatieterreinen in gebieden met slappe ondergrond in Nederland.

TITEL:

SLAPPE HAP

Een onderzoek naar het vergroten van de draagkracht op groene parkeer- en / of manifestatieterreinen in gebieden met slappe ondergrond in Nederland.

AUTEURS:

Jeroen Arends

Roy Scheltema

DATUM:

17 juni 2011

BEGELEIDING:

Hogeschool Larenstein
Larensteinselaan 26/A 6882CT Velp gld
Tel: 026 3695695

Contactpersonen:
Dhr W. van Briemen
Mw. L. van Oosterhoudt

VOORWOORD

Dit onderzoeksrapport is geschreven in het kader van de major Planuitwerking en Realisatie t.b.v. de opleiding Tuin en Landschapsinrichting aan Hogeschool Van Hall Larenstein te Velp.

Het onderzoeksrapport is geschreven om een beter inzicht te krijgen in de mogelijkheden de draagkracht te vergroten op met name (groene) parkeer- en/of manifestatieterreinen in gebieden met slappe ondergrond.

Op verschillende niveaus is gekeken naar de mogelijkheden en onmogelijkheden. Ook de verschillende systemen die men heeft toegepast worden behandeld. Dit rapport heeft als doelstelling het bieden van handvatten aan beheerders en gebruikers van evenementen- en/of parkeerterreinen zodat er een heldere keus gemaakt kan worden bij de inrichting hiervan.

Aan de hand van dit rapport kunnen geïnteresseerden of belanghebbenden een beter beeld vormen over hoe om te gaan met groene zones (gras) die als doel het manifestatieterrein of parkeerterrein hebben.

Graag bedanken wij iedereen die op de één of andere manier heeft geholpen bij de uitvoering van ons project en het schrijven van dit onderzoeksrapport. Of heeft bijgedragen aan de plezierige omstandigheden waarin wij de afgelopen jaren aan onze afstudeeropdracht hebben gewerkt. In het bijzonder danken wij Petra, Anouk, Isabel en Dénise die de afgelopen jaren niet altijd een beroep op ons konden doen in de voor hen zo kostbare vrije tijd omdat wij ons genoodzaakt zagen aan de studie te werken.

Vanuit Hogeschool Larenstein danken wij in het bijzonder Lilian van Oosterhoudt en Willem van Briemen. Hun ijzeren geduld, begrip en medewerken hield ons tijdens de momenten dat wij dat het hardste nodig hadden op de been.

J.V. Arends

R.R.Scheltema

INHOUDSOPGAVE

	VOORWOORD	4
	SAMENVATTING	12
1.	GEBRUIK GROENE TERREINEN	14
1.1	SOORTEN EVENEMENTENTERREINEN	14
1.2	SOORTEN PARKEREN	16
2.	GRONDSOORTEN EN EIGENSCHAPPEN	18
3.	VEGETATIE	24
4.	DENKBARE SYSTEMEN	28
4.1	TOPLAAGVERSTEVIGENDE SYSTEMEN	30
	NETLON	30
	MESH TRACK	34
	VEZEL VERSTERKT NATUURGRAS	36
	GRASSPROTECTA	38
4.2	OPEN VERHARDING	40
	TTE DIRECT GROEN	40
	GOLPLA	42
	G.S. PLATEN	44
	TURBOCELL IP	46
	GRASBETONT EGELS	48
4.3	LICHTGEWICHT CONSTRUCTIES	50
	EPS	52
	BIMS	54
	SCHUIMBETON	56
	KETELZAND/GRANULIGHT	58
	ARGEX/GEËXPANDEERDE KLEIKORRELS	60
	FLUGZAND	62
	WATERDOORLATENDE JOBIBOXEN	64
5.	SYSTEMEN IN DE PRAKTIJK	66
	TOPLAAGVERSTEVIGENDE SYSTEMEN	66
	OPEN VERHARDING	69
6.	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	72
	EINDCONCLUSIE	72
	AANBEVELINGEN	74

BRONNEN

Bij dit rapport behoort de bijlage: "Bijlagen Slappe Hap"

INLEIDING

AANLEIDING ONDERZOEK

Ten behoeve van de realisatie van het bezoekerscentrum “Poort Van Waterland” is de vraag bij adviesbureau Rod’or te de Meern ontstaan hoe om te gaan met de op deze plek aanwezige slappe ondergrond. Bij het bezoekerscentrum dient een parkeervoorziening gerealiseerd te worden, die naar verwachting een 180 stuks auto’s moet kunnen bergen tijdens piekdagen.

Omdat het gebied ook ’s winters toegankelijk dient te zijn houdt dit in dat de ondergrond afdoende gefundeerd moet zijn i.v.m. rijsporen, verzakkingen en wateroverlast.

Reden voor ons om uit dit praktische probleem een onderzoek voor onze studie te destilleren.

Om de afstudeeropdracht te “veralgemeniseren” zal er vanuit een breder perspectief worden gekeken naar dergelijke oplossingen en verschillende soorten (slappe) grond.



Afbeelding 1:

Locatie “Poort van Waterland”

ACHTERGROND

Het bezoekerscentrum “Poort van Waterland” zal worden gevestigd in de “Grote Blauwe Polder” ten Noorden van de stad Amsterdam bij de afrit “Volendam” langs de ring 10. Aan de Noordzijde grenst het gebied aan de Buikslotermeerdijk en aan het Zuiden de Waterlandse Golfclub. “Poort van Waterland” zal een bezoekerscentrum worden ten noorden van de stad Amsterdam. Een plek waar vanuit wandelingen kunnen beginnen door de weilanden en over de dijken. Er zal een informatiecentrum worden gerealiseerd waar de bezoeker nodige achtergrondinformatie over het gebied kan bestuderen. Er zal ruimte worden gecreëerd voor horeca en enkele speelmogelijkheden voor de kinderen in de vorm van toestellen en een kinderboerderij. Tevens kunnen vanuit “Poort van Waterland” fietsen en kano’s worden gehuurd.

DOEL

Met de realisatie van dit onderzoek willen wij groenadviesbureaus, opdrachtgevers en beheerders van terreinen handvatten geven om een juiste afweging te kunnen maken welk systeem voor hun specifieke locatie de beste keus is.

DOELGROEP

Binnen de voorbereiding van projecten, maken op verschillende momenten verschillende disciplines deel uit van het proces. In eerste instantie is dit de initiatiefnemer(s), dit kunnen beheerders, projectleiders of ontwerpers van overheden of particuliere opdrachtgevers zijn. Verder zijn in de voorbereiding van een project; ontwerpers, projectleiders en werkvoorbereiders betrokken van ingenieursbureaus of tuin- en landschapbureaus. Dit rapport dient als handleiding voor de genoemde partijen waarbij gezegd dat dit veelal een overheidsinstantie in de vorm van een gemeente zal zijn (Opdrachtgever / beheerder).

PROBLEEMSTELLING

Door het ruimtegebrek in de steden en de wens van de mensen om meer te recreëren wordt er een grote druk gelegd op de beschikbare ruimte. Hierdoor moet de beschikbare ruimte multifunctioneel te gebruiken zijn. Dit is met de huidige inrichting niet altijd mogelijk, ontwerpers, werkvoorbereiders, opdrachtgevers en beheerders zijn op zoek wat de mogelijkheden zijn voor meervoudig ruimtegebruik.

Door simpelweg gebruik te maken van groene parkeerplaatsen in plaats van parkeren op asfalt of elementverharding wordt een permanent groen element toegevoegd aan de openbare ruimte. Hoe houden we dit gewenste beeld vast en hoe leggen we dit aan is de vraag die volgt. In gebieden met slappe ondergrond (een groot deel van westelijk Nederland) bestaat de kans dat in natte perioden een dergelijke parkeerplaats niet de uitstraling heeft die het zou moeten hebben.

Meervoudig ruimtegebruik binnen dit kader zijn manifestatieruimten die aan bestaande groenstructuren (gras) in parken wordt toegekend. Immers, na een kermis, bazaar, concert e.d. is het natuurlijk niet gewenst dat de gehele grasmat verdwijnt onder de belasting waar het tijdens dergelijke activiteiten aan wordt bloot gesteld.

Uit deze probleemstelling is de volgende onderzoeksvraag ontstaan:

“Hoe vergroot men de draagkracht in gebieden met slappe ondergrond in West Nederland wanneer men hier ruimte wil creëren voor groene parkeer-manifestatieruimten?”

“Welke systemen zijn denkbaar en welk systeem laat zich het beste toepassen op welke plek?”

METHODE VAN ONDERZOEK

Om aan het eind van het onderzoek antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvraag is in de eerste plaats een opsomming gemaakt van de wijsheid die reeds in pacht was. Wat verstaan we onder manifestatieterrainen?, Speelt intensiteit hierin een rol als het gaat om groene varianten hiervan?

Daarnaast is met behulp van het internet en de “De dag van de openbare ruimte” een inventarisatie gemaakt van welke systemen er reeds op de markt zijn en hoe deze zijn toegepast. Van alle in dit rapport vermelde systemen hebben wij de volledige medewerking gekregen van tenminste één werknemer/vertegenwoordiger van de distributeur/fabrikant. Aan de hand van een enquêteformulier zijn vragen beantwoord die in eerste instantie niet uit de productflyers/brochures beantwoord konden worden.

Aan de hand van deze medewerking zijn wij in enkele gevallen ook in contact gebracht met opdrachtgevers/beheerders van de systemen en is met de input van deze contactpersonen en enkele bezoeken aan de toegepaste systemen op locatie een beoordeling gemaakt van hoe het in onze ogen wel of niet geslaagd is. Beeldmateriaal staat dit standpunt bij.

Aan de hand van deze bevindingen hopen wij ontwerpers, werkvoorbereiders, opdrachtgevers en beheerders handvatten te kunnen reiken bij het aanleggen van dergelijke systemen in de toekomst.

Alle verkregen informatie in de vorm van brochures en enquêteformulieren treft u in de bijlagen. Het in dit rapport gebruikte beeldmateriaal is voorzien van een bron indien wij dit door een van de meewerkende partijen hebben mogen ontvangen.

SAMENVATTING

Uit het project “Poort van Waterland”, een nieuw te realiseren bezoekerscentrum ten noorden van de stad Amsterdam, hebben wij onze afstudeeropdracht kunnen destilleren. Binnen dit project dienen parkeerplaatsen te worden gerealiseerd op groen. Omdat de grond in het gebied niet voldoende draagkrachtig is moet deze worden verbeterd. Projectbureau Ro’dor uit de Meern hielp ons bij het vinden van deze afstudeeropdracht.

Om de afstudeeropdracht te veralgemeniseren is er in dit rapport vanuit een breder perspectief gekeken naar de oplossingen tot het vergroten van de draagkracht wanneer het een parkeer- of evenemententerrein in gebieden met slappe ondergrond (West Nederland) betreft.

Het rapport reikt handvatten voor (Gemeentelijke) opdrachtgevers en groene adviesbureaus bij het realiseren van groene parkeerplaatsen of evenemententerrein in de toekomst.

Aan de hand van onze kennis, internet en een bezoek aan de “Dag van de openbare ruimte” hebben wij kennis genomen van een tal van toe te passen systemen. Wij hebben gesproken met alle leveranciers van de in dit rapport omschreven systemen. Waar de informatie voor dit rapport niet voor handen was hebben wij deze aan de hand van een enquêteformulier aan deze leveranciers toch weten te bemachtigen. Daarnaast hebben wij ons door drie ingenieursbureaus laten informeren over mogelijke bodemverbeteraars en hebben wij referentiegebieden bezocht waarbij wij in een aantal gevallen ook hebben gesproken met de beheerders.

In de zoektocht naar de verschillende toe te passen systemen is er onderscheid gemaakt in 3 groepen:

1. Toplaagverstevigende systemen
2. Open verharding
3. Lichtgewicht constructies

Per hoofdgroep zijn een aantal toe te passen materialen omschreven met daarbij helder en inzichtelijk de productinformatie, voor- en nadelen en globale kosten.

Geconcludeerd kan worden dat alle omschreven materialen in dit rapport toepasbaar zijn in gebieden met slappe ondergrond in West Nederland.

De sleutel tot succes zit hem in de voorbereiding, de uitvoering en de juiste keuze als het gaat om de financiën, de functie en het gewenste beeld. Ook zijn systemen met elkaar te combineren.

Een algemeen advies voor het vergroten van de draagkracht in gebieden met slappe ondergrond is NIET te realiseren. Elk stukje grond gedraagt zich anders. Het is daarom aan te bevelen dat elk afzonderlijk project wordt getoetst door een geotechnisch adviseur.

1. GEBRUIK GROENE TERREINEN

ALGEMEEN

Doordat mensen steeds meer willen recreëren komt het de laatste jaren steeds meer voor dat gazon in parken wordt ingericht als manifestatieterrein. Nederland is een klein landje en om efficiënt met onze groene ruimte om te gaan is de term “Meervoudig Ruimtegebruik” de laatste jaren erg populair geworden. Bestaande groenstructuren krijgen een andere functie en maatregelen dienen hiervoor getroffen te worden. Ook neemt het gebruik van het parkeren op gras toe om zo het grauwe beeld van elementverharding of asfalt enigszins te temperen.

Het toewijzen van een andere functie aan een bestaande groenstructuur wordt meestal op gemeentelijk niveau besloten omdat er binnen deze gemeente behoefte ontstaat een dergelijk plek als manifestatieterrein in te richten voor bijvoorbeeld de jaarlijkse kermis of rommelmarkt. Groene parkeerplaatsen ontstaan ook wel door particulier initiatief.

SOORTEN EVENEMENTENTERREINEN

GROOTSCHALIG

Grootschalige evenemententerreinen voor popfestivals zijn veelal daarvoor aangewezen plekken buiten de bebouwde kom. Enkele voorbeelden zijn bijvoorbeeld:

Biddinghuizen:	Lowlands
Landgraaf:	Pinkpop
Haarlemmermeer:	Mysteryland

Dergelijke evenemententerreinen zijn vaak voorzien van infrastructuur t.b.v. het zware materieel dat moet worden opgebouwd. Door de zware belasting van met name de bezoekers is een toplaagversterkende oplossing nauwelijks interessant. Tegen een regenbui gevolgd door 160.000 stampende voeten is geen enkele grasmat bestand.

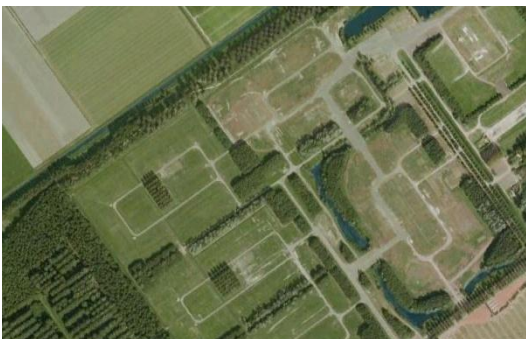
Bezoekersaantallen bij grootschalige evenemententerreinen zijn 50.000 + en komen met een frequentie van 1 (max 2) keer per jaar op een daarvoor bestemde plaats voor.



Afbeelding 2:

160.000 stampende voeten na een regenbui op het Lowlands Festival.

Bron: (www.lowlands.nl)



Afbeelding 3:

Bovenaanzicht van het evenemententerrein in Biddinghuizen. Permanente infrastructuur

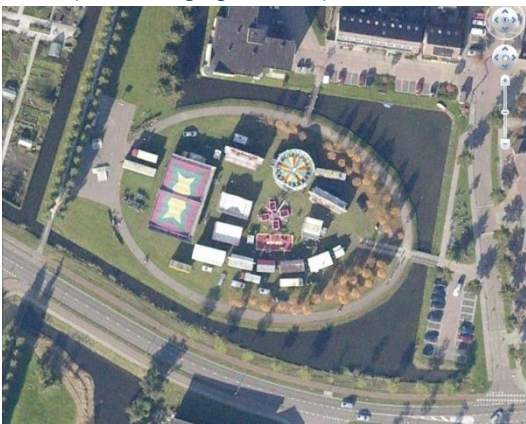
(Bron: Google Earth)



Afbeelding 4:

Kleinschalig evenemententerrein in Wormer (NH) tijdens het "Wormer Live" festival

Bron: (Koel aan de gang: Rockband)



Afbeelding 5:

Bovenaanzicht van het evenemententerrein in Wormer

Bron: (Google Earth)

KLEINSCHALIG

Kleinschalige evenemententerreinen zijn veelal daarvoor bestemde plekken in een bestaande groenstructuur. In de vorm van een park of plekken die in het ontwerp van de buitenruimte deze functie al voor de realisatie hebben toegewezen gekregen. Het zijn plekken waar in Gemeenten de jaarlijkse kermis wordt georganiseerd, Koninginnedag en andere denkbare festiviteiten.

De beheerder is de betreffende gemeente en gedurende de rest van het jaar maakt de plek uit van bijvoorbeeld een park of heeft het de functie van een trapveldje voor omwonende jeugd.

Wanneer in de ontwerpfase van een woonwijk een dergelijke plek wordt toegekend als manifestatieterrein zie je dat er vanuit de voorbereiding al rekening is gehouden met mogelijke belastingen. De draagkracht wordt vergroot en er wordt intensiever beheer gepleegd.

Naar aanleiding van onze bezoeken aan beheerders van deze terreinen kunnen wij aannemen dat het bezoekersaantal zal schommelen tussen de 2000 en 6000 man tijdens piekuren. Dit hangt natuurlijk af van de grootte van de plek en het inwonersaantal van een Gemeente.

1.2 SOORTEN PARKEREN

LANG PARKEREN & KORT PARKEREN

De naam zegt het eigenlijk al in het geval van lang parkeren (Schiphol) staan de auto's voor langere tijd geparkeerd en bij kort parkeren (Winkelcentra, kantoren e.d.) kort geparkeerd.

In beide gevallen kan worden aangenomen dat in het geval van groen parkeren een voor- en nadeel ontstaat. Aangenomen wordt dat de intensiteit van de parkerende auto's in het geval van lang parkeren minder hoog is dan bij kort parkeren.

Lang parkeren:	Nadeel:	Gras kan onvoldoende zonlicht krijgen
	Voordeel:	De rijrichting wordt minder belast
Kort parkeren:	Nadeel:	Rijrichting en parkeervakken zwaarder belast
	Voordeel:	Gras krijgt voldoende zonlicht

Afmetingen en typen (Bron: CROW ASVV 2004):

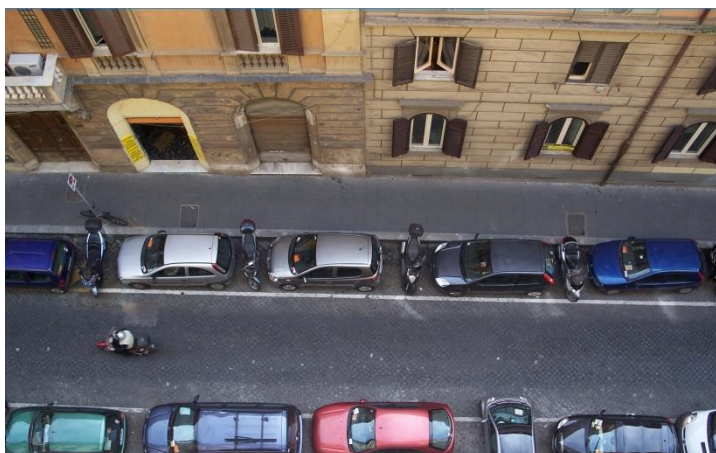
Langs parkeren:	Breedte:	180 à 200cm		
	Lengte:	550 à 700cm		
Haaks parkeren:	Breedte:	225cm (langparkeren) 250cm (kortparkeren)		
	Lengte:	450 à 500cm		
Gestoken parkeren:		60°	45°	30°
	Breedte:	225	225	225cm (langparkeren)
		250	250	250cm (kortparkeren)
	Gem. Lengte:	445	430	395cm

INVALIDENPARKEERPLAATS

Invalidenparkeerplaatsen liggen altijd dichtbij de ingang of entree waarvoor de parkeerplaats is bestemd. In de praktijk blijkt dat bij groene parkeerplaatsen wel gekozen wordt voor (element)verharding op de invalidenparkeerplaatsen.

Reden hiervoor kan zijn dat het niet gewenst is met rolstoel te moeten uitladen op een drassige ondergrond. Omdat de rolstoel met de handen bediend wordt en zo vuile handen kan veroorzaken. Daarnaast is het voor een invalide gewenst zich te kunnen voortbewegen op een egaal terrein.

Invalidenparkeerplaatsen zijn in de praktijk altijd breder dan gewone parkeerplaatsen.



Afbeelding 6:

Langs Parkeren

Bron: (Internet)



Afbeelding 7:

Haaks Parkeren

Bron: (Internet)



Afbeelding 8:

Gestoken Parkeren

Bron: (Internet)

2. GRONDSOORTEN EN EIGENSCHAPPEN

ALGEMEEN

Grond is een door de natuur gevormde of kunstmatig aangebrachte verzameling van korrels, die afhankelijk van de samenstelling, meer of minder, of in het geheel niet samenhangend zijn. De ruimten tussen de korrels heten poriën, die wel of niet met water zijn gevuld. Zijn alle poriën met water gevuld, dan spreken we over een met water verzadigde grond. In sommige grondsoorten komt lucht voor, zoals in veen. Meestal zijn dit gassen die ontstaan zijn tijdens het rottingsproces van plantenresten. (Bron: Transportmij. H&S Oldenzaal B.V.)

Grond bestaat dus uit korrels, lucht en water. Grond is ontstaan door verwerking van gesteente. Harde deeltjes die tijdens het verweringsproces zijn ontstaan vormen het zand, de zachtere deeltjes vormen de kleimineralen. Door wind en water verspreiden deze kleimineralen zich en bezinken. Op deze manier ontstaan lagen die uit klei of zand bestaan.

In Nederland onderscheiden we drie hoofdtypen grond:

Zand:	Een onsamenvangende grondsoort die goed doorlatend is en slecht samendrukbaar;
Klei:	Een samenhangende grondsoort die slecht water doorlaat en sterk kan worden samengedrukt;
Veen:	Een meestal samenhangende grondsoort die slecht doorlatend is en zeer sterk kan worden samengedrukt.

Grind en Leem komen ook nog voor in Nederland maar zijn voor het onderzoek niet relevant omdat het in West Nederland niet voor komt.

In zuivere toestand komen deze grondsoorten zelden voor. Er bestaat dan ook een groot aantal overgangsvormen zoals:

Zandige klei, leemhoudend zand, veenhoudende klei, enz. (zie afbeelding 9)

De verschillende grondsoorten zijn te onderscheiden naar:

- De mineralogisch samenstelling
- De vorm van de korrel
- De aard van het korreloppervlak
- De structuur of stapelvorm

Het draagvermogen van de grond is afhankelijk van de wrijving in de aanrakingsvlakjes tussen de korrels. Harde en hoekige korrels mobiliseren meer wrijvingsweerstand dan zachte en ronde korrels. Ook de gradering, dus het verschil in grootte is een maat voor de inwendige wrijvingsweerstand. Ook spelen het vochtgehalte en de eventuele verhoogde waterspanningen een belangrijke rol.

De dichtheid van de grond wordt bepaald door de wijze waarop de korrels zijn gerangschikt en het onderlinge verschil in grootte van de korrels. Dit noemen we de structuur van de grond. Hieruit volgt, dat gronden die uit hetzelfde materiaal bestaan, niet altijd dezelfde dichtheid of draagvermogen zullen bezitten. Ook het doorlaatvermogen van gronden die uit hetzelfde materiaal bestaan, kunnen een wezenlijk verschil in doorlatendheid bezitten. (Bron: Transportmij. H&S Oldenzaal B.V.)

LEGENDA

ENKELVOUDIGE KAARTEENHEDEN

VEENGRONDEN

EERDVEENGRONDEN

Koopveengronden

Nb	veenmosveen
Nbc	zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen
Nb	bosveen
Nbr	rietveen, zeggerietveen
Nbd	bagger, verslagen veen, gytja of andere veensoorten
Nbk	klei (meestal niet gerijpt) ondieper dan 120 cm *)
Nbz	zand ondieper dan 120 cm

RAUWVEENGRONDEN

Vlietveengronden

Va	niet gerijpt
----	--------------

Weideveengronden

pNb	veenmosveen
pNb	bosveen
pNr	rietveen, zeggerietveen

Waardveengronden

Nb	veenmosveen
Nbc	zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen
Nb	bosveen
Nbr	rietveen, zeggerietveen
Nbk	klei (meestal niet gerijpt) ondieper dan 120 cm *)
Nbz	zand ondieper dan 120 cm

Vlietveengronden

Va	veenmosveen
Vb	bosveen
Vr	rietveen, zeggerietveen
Vd	bagger, verslagen veen, gytja of andere veensoorten
Vk	klei (meestal niet gerijpt) ondieper dan 120 cm *)

MOERIGE GRONDEN

MOERIGE PODZOLGRONDEN

Moerpodzolgronden

vWp	moerige bovengrond
-----	--------------------

MOERIGE EERDGRONDEN

Plaseerdgronden

Wo	moerige bovengrond en een niet-gerijpte kleiondergrond *)
----	---

Broekerdgronden

Wb	moerige bovengrond en een gerijpte kleiondergrond *)
Wbz	moerige bovengrond op zand

PODZOLGRONDEN

HUMUSPODZOLGRONDEN

Veldpodzolgronden

Nbz1	leemarm en zwak lemig fijn zand
------	---------------------------------

Haarpodzolgronden

Nbz0	grof zand
------	-----------

KALKLOZE ZANDGRONDEN

VAAGGRONDEN

Vlakvaaggronden

1) Zbz1	leemarm en zwak lemig fijn zand
---------	---------------------------------

ZEEKLEIGRONDEN

EERDGRONDEN

Liedeerdgronden

pMb1	klei, profielverloop 1
------	------------------------

Tochteerdgronden

pMb0	klei
------	------

Leekeerdgronden

pMb0	klei, profielverloop 3, 3+4, 4
pMb0A	zavel, profielverloop 5, 5+2, 2, kalkrijk
pMb0C	klei, profielverloop 5, 5+2, 2, kalkarm

1) komt alleen voor in samengestelde kaartenheden

VAAGGRONDEN

Drechtvaaggronden

Mb1C	zware klei, profielverloop 1, kalkarm
------	---------------------------------------

Nesvaaggronden

Mb0C	klei, kalkarm
------	---------------

Kalkrijke poldervaaggronden

Mb0A	zware klei, profielverloop 5
------	------------------------------

Kalkarme poldervaaggronden

Mb0C	klei, profielverloop 3, 3+4, 4
Mb0C	klei, profielverloop 5

Knippige poldervaaggronden

pMb3	klei, profielverloop 3
pMb3	klei, profielverloop 4, 4+3

RIVIERKLEIGRONDEN

VAAGGRONDEN

Drechtvaaggronden

Rb1C	profielverloop 1, kalkloos
------	----------------------------

Kalkloze poldervaaggronden

Rb0C	zware klei, profielverloop 3, 3+4
Rb0C	zware klei, profielverloop 5

SAMENGESTELDE KAARTEENHEDEN

Associaties van twee kaartenheden

Nb/Nbz1	koopveengronden op zand ondieper dan 120 cm, in associatie met veldpodzolgronden, leemarm en zwak lemig fijn zand
Nb/Nbz1	waardveengronden op zand ondieper dan 120 cm, in associatie met veldpodzolgronden, leemarm en zwak lemig fijn zand
Wo/Wb	plaseerdgronden in associatie met broekerdgronden met een gerijpte kleiondergrond *)
Zbz1/AZbz1	vlakvaaggronden: leemarm en zwak lemig fijn zand in associatie met leemarm en zwak lemig fijn zand met kleidek, 15 à 40 cm dik *)
Mb1C/Mb0C	kalkarme zeeleiggronden; drechtvaaggronden, zware klei in associatie met poldervaaggronden, klei, profielverloop 3, 3+4, 4

Associaties van vele kaartenheden

A0	associatie overslaggronden
AP	associatie petgaten
AAP	associatie aangemaakte petgaten

TOEVOEGINGEN

g-----	grind ondieper dan 40 cm beginnend
d-----	plaatselijk verdrogende lagen in de bovengrond
.....w	15 à 40 cm moerig materiaal beginnend tussen 40 en 80 cm
.....v	moerig materiaal beginnend dieper dan 80 cm en doorgaand tot dieper dan 120 cm
.....p	pleistocene zand beginnend tussen 40 en 120 cm
.....l	kattklei beginnend ondieper dan 80 cm en minstens 10 cm dik (plaatselijk)
A	afgegraven
G	geëgaliseerd (geheel of ten dele)
V	vergraven

OVERIGE ONDSCHIEDINGEN

—	voormalige zeer duidelijke, smalle kreekbeddingen, gulen enz.
—	smalle, zeer duidelijke ruggen
+	opgehoogd of opgespoten
+	afgegraven
+	open water en moeras
+	niet gekarteerd: bebouwde kommen, enz.

*) de term klei betekent hier mineraal materiaal met meer dan 8% lutum

Afbeelding 9:

Legenda uit de "Bodemkaart van Nederland" Grondsoorten kennen een groot aantal overgangsvormen.

Bron: (Bodemkaart van Nederland)

ZANDGRONDEN

Grind en zand bestaan in hoofdzaak uit kwarts. Dit is een zeer hard materiaal dat vrijwel ongevoelig is voor chemische inwerking. Gedurende het transport na het verweringsproces wordt het grind gebroken en geslepen, zodat de korrels kleiner zijn naarmate de afgelegde weg groter is. Over het algemeen ontstaan geen kleinere korrels dan 0.01 mm. Bij deze afmeting is het transport zwevend, zodat er vrijwel geen slijpwerking mee mogelijk is.

Zand is onsamenhangend. Door verontreiniging met slibdeeltjes en water ontstaat er enige samenhang. Bevat het zand meer dan 10% slibdeeltjes dan wordt het slecht doorlatend en neemt de capillaire stijghoogte toe tot 0,60 à 0,80 m.

Door de hoekige korrelvorm is zand erg lastig te verdichten. Een zandophoging dient dan ook in geen dikkere lagen dan 0,30 m à 0,40 m te worden aangebracht. Iedere laag dient afzonderlijk door trillen of stampen te worden verdicht.

KLEIGRONDEN

Kleimineralen zijn gemakkelijk splijtbaar en vormen bij verwerking zeer kleine fracties. Deze zijn meestal kleiner dan 0,002 mm. Per eenheid van volume is het totale oppervlak van al deze kleine deeltjes zeer groot waardoor het waterbindend vermogen een belangrijke rol speelt. De kleine kleideeltjes absorberen namelijk vocht, waardoor zwelling kan optreden. De meeste Nederlandse kleisoorten bestaan uit typische kleimineralen zoals: illiet, montmorillomiet en kaoliniet. Voor het overige komt in klei ook kwarts voor in zeer fijn verdeelde vorm. Verder resten van veldspaat en sporen van humus. Door hun vorm en mineralogische samenstelling vertonen de kleimineralen een zeer grote onderlinge samenhang. We spreken daarom van cohesieve gronden. In verband met de geringe korrelafmetingen zijn de ruimten tussen de korrels, de poriën, wel groot in aantal doch zeer klein. Dit heeft tot gevolg dat klei zeer goede capillaire eigenschappen bezit. Maken we een bal van vochtige klei, dan zal deze na verdamping van het water, kleiner worden en bovendien zeer hard. Door de capillaire spanningen worden de kleideeltjes namelijk dicht tegen elkaar aangezogen.

VEENGRONDEN

De veengronden die voor landbouwdoeleinden in gebruik zijn, liggen voornamelijk in West-Nederland. Ze zijn gedeeltelijk als arm hoogveen gevormd. In de buurt van veenrivieren is er klei bijgemengd en zijn ze rijker. Soms ligt er een kleidek op. Veengrond met een kleidek tot 40 cm dikte heet nog steeds veengrond. De eigenschappen kunnen dus heel verschillend zijn, maar het bodemgebruik is toch vrijwel steeds grasland, met hier en daar groente- of boomteelt en af en toe maïs. Kenmerkend voor veen is dat er vertering plaatsvindt. Enerzijds betekent dit een constant vrijkomen van stikstof, anderzijds verdwijnt het veen na verloop van tijd door de vertering en moet, om dit te voorkomen, de grondwaterstand hoog gehouden worden, wat het landbouwkundig gebruik beperkt.

VEENKOLONIALE GRONDEN

Veenkoloniale gronden liggen in de afgegraven hoogveengebieden. Er is veel variatie in bodemopbouw. Een donkere bovenlaag – soms met een veen tussenlaag – op dekzand met een veldpodzol is het overheersende type. De gronden zijn rijk aan zwarte organische stof, maar die heeft minder gunstige eigenschappen: hij versmeert snel en is niet kruimelig.

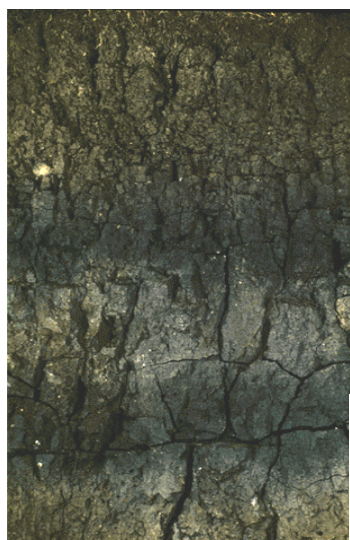
De geringe stabiliteit uit zich ook in de gevoeligheid voor verstuiwen in het voorjaar. Bij een hoger organistofgehalte is de draagkracht minder goed. De ondergrond neigt tot verdichting en moet om de zeven jaar worden losgewoeld. De gronden worden gebruikt voor bouwland (graan, aardappelen, suikerbieten) en gras. Bij gras worden wat hogere grondwaterstanden aangehouden.



Afbeelding 10:

Opbouw zandgrond

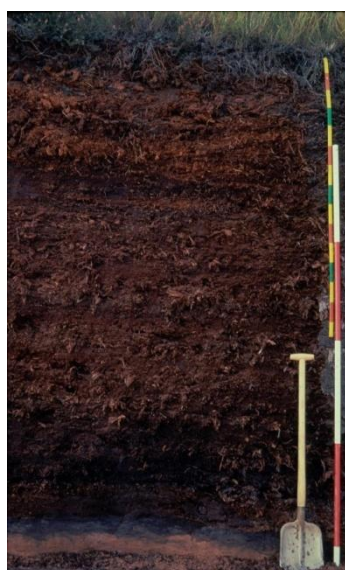
Bron: (Bodemdata)



Afbeelding 11:

Opbouw kleigrond

Bron: (Bodemdata)



Afbeelding 12:

Opbouw veengrond

Bron: (Bodemdata)

DE DRAAGKRACHT

De draagkracht of ook wel draagvermogen genoemd is in de bouw de mate waarin de ondergrond een constructie stevig en stabiel kan laten staan.

Een constructie is een gebouw, kunstwerk verharding of in ons geval groen parkeren.

Meestal heeft draagkracht te maken met de draagkrachtige laag, de vaste grondslag: de bodemlaag die ervoor zorgt dat de constructie stevig en stabiel staat. De fundering bij bijvoorbeeld een woning zal tot in de draagkrachtige grond moeten reiken. In geval van parkeren is van belang dat toplaag juist draagkrachtig wordt gemaakt om de aslasten te kunnen opvangen.

Zand is een draagkrachtige laag omdat zand in geringe mate samen te drukken is. Klei en veen zijn veel minder draagkrachtig omdat door het gewicht van de constructie/belasting het water uit deze lagen wordt geperst, de weinige stabiliteit van deze grond verloren gaat en zettingen ontstaan waardoor de constructie kan bezwijken of de ophoging kan verzakken.

Lagen van klei en veen heten samendrukbare lagen. Grondvervanging van samendrukbare grond met een zandkoffer vormt door de zandaanvulling een kunstmatige draagkrachtige laag, waarop bijvoorbeeld gereden kan worden.

In de regel geldt dat het gewicht wat aan de toplaag wordt weg gegraven, voor bijvoorbeeld de cunetten, ten alle tijden kan worden teruggebracht. Wanneer het materiaal dat wordt toegevoegd zwaarder is dan de oorspronkelijke toplaag, treedt zetting op. (Bron: Joostdevree.nl "bouwencyclopedie")

ZETTING

Zetting wil zeggen het inklinken van de grond ten gevolge van een hierop rustende belasting. De oorzaak van zetting kan zijn; bebouwing, ophoging van grond en langdurige bronbemaling.

Bij zettingberekeningen zoals "belasting zettinggedrag" en "tijd zettinggedrag" wordt uitgerekend hoe restzettingen in de toekomst tot een minimum te beperken. Door een tijdelijke overhoogte (voorbelasting) kunnen restzettingen worden beperkt.

Een aantal soorten zetting:

- Primaire zetting is de zetting die optreedt onmiddellijk na het aanbrengen van een (terrein)belasting.
- Gelijkmatische zetting, waarbij het gebouw in zijn geheel zakt, is constructief niet erg interessant, mits de zetting niet te groot is en niet blijvend is (gelijkmatische zetting wordt ook minder duidelijk absolute zetting genoemd).
- Ongelijke of differentiële zetting treedt op bij zettingsverschillen; deze zettingen geven verzakkingen die constructief gevaarlijk kunnen zijn.
- Blijvende zetting is de situatie waarbij de zetting zijn uiterste "stand" heeft bereikt.
- Toelaatbare zetting is een zetting die constructief geen kwaad kan (wel kan esthetisch enig werk verricht moeten worden)
- Restzetting: de zetting die optreedt na een bepaald moment (bv. bij nieuwe wegen, bv. max. 300 mm 10 jaar na opleveren).

Om zettingen van de grond na de bouw van bijvoorbeeld wegen te vermijden wordt vaak verticale drainage toegepast. Bij fundering op staal op twijfelachtige grond kan een hoeveelheid grond vervangen worden door argex-korrels te gebruiken om zo een stabielere fundering te maken. Ook kan schuimbeton, EPS of XPS gebruikt worden als "ophoging" bij zettingsgevoelige gebieden. In deze gevallen spreekt men van zettingsarm. Meer hierover in het hoofdstuk "Lichtgewicht systemen" (Bron: joostdevree.nl "bouwencyclopedie")

GRONDWATER

De grondwaterstand wordt beïnvloed door de neerslag en de afvoermogelijkheden. Vooral in stedelijke gebieden is het hydrologische systeem ingewikkeld door alle verharding en bebouwing. Met name de lage ligging van Nederland speelt hierbij een belangrijke rol.

Bij de grondwaterstand zijn de volgende zaken van belang:

- Hoe hard regent het?
- Hoe functioneert de riolering?
- Hoeveel verhard en onverhard oppervlakte is er?

De grondwaterstand is niet constant maar fluctueert in de tijd. Als de toevoer van water groter is dan de afvoer, dan zal de waterstand stijgen. Is het omgekeerde het geval, dan daalt de grondwaterspiegel. In grote lijnen is dit evenwicht te beschrijven met een zogenoemde waterbalans, waarbij de totale toevoer gelijk is aan de totale afvoer, verminderd met de waterberging.

De toevoer wordt onder andere veroorzaakt door neerslag, kwel, infiltratie uit sloten, lekkage uit waterleidingen en rioleringen en toestroming vanuit een aangrenzend gebied. De afvoer wordt bepaald door het wegzakken van het water in de grond, verdamping, stroming naar lekke riolering, stroming naar open water (sloten), stroming naar drainage en uitstroming naar een aangrenzend gebied.

Omdat het grondwaterpeil afhankelijk is van zoveel factoren, is het bijna nooit overal even hoog. Wanneer men op twee verschillende punten een peiling naar het grondwater doet, zullen hier dan ook meestal verschillende hoogtes uitkomen. Het verschil in grondwaterpeil tussen twee meetpunten noemt men 'verval'. Het 'verhang' is dat verschil gedeeld door de afstand tussen die twee meetpunten. Beide aspecten zijn van belang bij de berekening van de grondwaterstroming. Grondwaterstroming ontstaat wanneer op de ene plaats het grondwater hoger staat dan op de andere. Water zoekt altijd het laagste punt op, ook onder de grond.

3. VEGETATIE

ALGEMEEN

Alle voorkomende gazons, bermen, sportvelden, dijken en weilanden bestaan uit een mengsel van verschillende grassoorten. Hierbij kunnen de positieve eigenschappen van de soorten worden samengebracht. Het is in de openbare ruimte namelijk altijd gewenst een mooie uitstraling te verkrijgen bij de aanleg van een gazon.

Het beheer aan een gazon is ook niet geheel onbelangrijk. Is er budget om veel te maaien, bemesten of beregenen? Al deze aspecten zijn van invloed op de graskeuze.

De bodemomstandigheden en de intensiteit waarmee het gras wordt betreden; lichte of zware betreding speelt ook een belangrijke rol.

In geval van een hoog onderhoudsniveau is een sportmengsel aan te bevelen, is dit er niet dan is wellicht een bermenmengsel de oplossing. In dit hoofdstuk gaan we dieper in op de soorten die toepasbaar zijn voor parkeren op groen of evenemententerreinen.

GRAS

Voor een grasveld komen verschillende grassoorten in aanmerking. De keuze is afhankelijk van de gebruik-, bodem- en betredingsomstandigheden en, natuurlijk, van de voorkeur van de gebruiker. Door selectie en veredeling is een enorme variatie gecreëerd in rassen. Daarbij is vooral gelet op bladfijnheid, zodenvormend karakter, ziekteresistentie, wintervastheid, betredingstolerantie, traag- /snelheid van groei, kleur en esthetische aspecten. Deze rassen zijn terug te vinden in de nationale en Europese rassenlijst voor gazon grassen.

De voornaamste soorten en hun belangrijkste eigenschappen:
(Bron afbeeldingen: www.graszodenwiki.nl)



ENGELS RAAIGRAS (LOLIUM PERENNE)

Engels raaigras is verreweg de belangrijkste soort voor grasvelden. Rassen van deze soort zijn goed bestand tegen betreden en bespelen, hebben een vlotte opkomst (grotere zaden) en groei en een goed herstelvermogen. Engels raaigras vormt een dichte zode en is wintervast. Daardoor is het zeer geschikt voor allerlei typen grasvelden als sport- en speelgazons en recreatieterreinen onder de meest uiteenlopende omstandigheden. Engels raaigras heeft geen probleem met frequent maaien (groeikrachtig) en vraagt een regelmatige stikstofbemesting.

VELDBEEMD GRAS (POA PRATENSIS)

De soort is een prima zodenvormer vanwege zijn ondergrondse uitlopers, heeft een goede wintervastheid en droogtetolerantie en verdraagt bespelen en betreden goed. Veldbeemdgras is bruikbaar voor elk type grasveld. De beginontwikkeling is wat traag en daar door minder concurrerend. Zeer kort maaien wordt maar matig verdragen. Het heeft in vergelijking met Engels raaigras, kleiner en fijner zaad. Het is slecht geschikt voor doorzaai.



ROODZWENKGRAS (FESTUCA RUBRA)

Deze soort is zeer vormrijk. De rassen zijn in te delen in drie groepen:

1. Gewoon Roodzwenkgras (weinig uitlopers)
2. Roodzwenkgras (fijne uitlopers)
3. Roodzwenkgras (forse uitlopers).



De eerste twee groepen zijn vooral geschikt voor siergazons. Rassen met forse uitlopers gedijen goed onder drogere omstandigheden en zijn geschikt voor extensievere belastingen. Roodzwenkgras kenmerkt zich door een eerder trage groei, goede schaduwtolerantie en een geringe bespelingtolerantie. Kort maaien wordt goed verdragen. De rassen met uitlopers hebben een goede herstelgroei en kunnen ook opgenomen worden in een mengsel voor doorzaai.

RIETZWENKGRAS (FESTUCA ARUNDINACEA)

Rietzwenkgras is een tamelijk grof en stug gras. De soort heeft een vroege voorjaarsontwikkeling heeft een vrij matig concurrentievermogen en in natte omstandigheden wordt betreding matig verdragen. Vanwege het diepe wortelen en zeer vaste zodenvorming wordt Rietzwenkgras vaak ingezet op sportvelden en campingterreinen. Door het diepe wortelen is het goed bestand tegen droogte en uitermate goed bestand tegen een lange en koude winter,



Naast de vermelde belangrijkste soorten zijn er vele andere typen die kunnen worden toegepast om het karakter van het gazon aan te passen op de functie daarvan en ontstaan er dus specifieke grassoortenmengsels die zich in bepaalde omstandigheden het beste laten toepassen.

ZAADMENGSELS VOOR GAZONS / GRASVELDEN

Voor grasvelden wordt meestal gebruik gemaakt van mengsels van soorten en rassen. Geen enkele soort, geen enkele cultivar heeft immers al de gewenste eigenschappen in zich. Ook kunnen de gebruik- en groeiomstandigheden (bodem, schaduw, vochtvoorziening) zeer uiteenlopend zijn. De diverse soorten en rassen worden in bepaalde verhoudingen gemengd om zo goed mogelijk te voldoen aan bepaalde eisen. Bovendien heeft een mengsel een grotere flexibiliteit en geeft dus minder risico's onder extreme omstandigheden. Door combinatie van rassen kan zelfs, binnen een zelfde soortensamenstelling, worden gekozen voor grasvelden met lichte, normale, donkere of blauwere kleur.

Enkele mengsels:

CAMPINO VAN EURO GRASS:

60%	Rietzwenk
20%	Veldbeemd
10%	Engels raai
10%	Roodzwenk

Zeer sterk, bestand tegen langdurige droogte en hoge temperaturen. Herstelt ook na langdurig en intensief gebruik uitstekend. Speciaal samengesteld voor kampeerterreinen.

LOW MAINTENANCE VAN BARENBRUG:

50%	Fakkelgras
30%	Gewoon Roodzwenk
10%	Engels raai
10%	Veldbeemd

Duurzaam grasmengsel, milieuvriendelijk. Minder bemesten en minder maaien zijn resultaten die direct meetbaar zijn. Gras heeft een langzame groei wat leidt tot weinig onderhoud. Het fijne graszaad in dit mengsel zorgt voor een volledige grondbedekking en zorgt op diens beurt voor minder onkuid.

GREEN STAR B3 VAN TEN HAVE SEEDS:

30%	Roodzwenk (forse uitlopers)
20%	Gewoon Roodzwenk
45%	Hardzwenk
5%	Struisgras

Grasmengsel ontwikkeld voor gebruik in wegbermen en taluds. Vormt een sterke, dichte zode. Beschadigde plekken worden door Roodzwenkgras snel weer opgevuld. Presteert goed in periode van langdurige droogte. Verdraagt berijden.

ONDERHOUD

Het is afhankelijk van de functie en locatie of er veel of weinig budget voor het onderhoud aan een gazon zal worden besteed. In parken bijvoorbeeld zal het onderhoudsniveau veel hoger zijn dan buiten de bebouwde kom of in bermen.

Enkele onderhoudsaspecten van gazon zijn:

1. Maaien
2. Bemesten
3. Vertidrainen
4. Verticuteren
5. Bewatering
6. Onkruidbestrijding

Daarnaast heeft gras ook voldoende zonlicht nodig. Bij te weinig zonlicht wordt er onvoldoende auxine afgebroken waardoor de celstrekking wordt gestimuleerd. Het gras zal dus in eerste instantie sneller gaan groeien, maar wordt veel slapper. Het is dus niet zo dat op elke gewenste plek dus zomaar gras kan worden toegepast en alleen maaien afdoende is het gewenste beeld te behouden.

KRUIDACHTIGEN EN KLAVER

Naast het gebruik van grassoorten kan ook worden overwogen een kruidenmengsel te gebruiken in het openbare groen. Echter de meeste kruidenmengsels zijn geselecteerd om de bloemen die het geeft en zijn dus in geval van evenemententerreinen en parkeerplaatsen niet toe te passen.

Klaver kan men ook bewust toegepast worden daar dit beter bestand is tegen langere periode in de schaduw. Klaver komt vaak in gazons voor waar een stikstof tekort is. Omdat de klaver voorziet in zijn eigen stikstofbehoefte door in symbiose met bacteriën te leven moet dit wel op schrale grond worden toegepast. Wanneer de grond te rijk is, zal het worden overwoekerd door de grassoorten.

Net als klaver heeft een kruidenvegetatie behoefte aan een schrale ondergrond. Door de toplaag eventueel met een flinke laag zand te verschralen kan hiervoor worden gekozen.

4. DENKBARE SYSTEMEN

ALGEMEEN

In dit hoofdstuk bekijken we de mogelijkheden die er zijn met betrekking tot het verhogen van de draagkracht van de toplaag voor groene parkeerplaatsen en evenemententerreinen. Hetgeen waar het in dit onderzoek eigenlijk om draait.

In gebieden met weinig draagkrachtige bodem is het een vereiste maatregelen te nemen wanneer hier de functie van evenemententerrein of parkeerplaats aan wordt toegekend. Het is niet mogelijk auto's het gehele jaar te laten parkeren in deze slappe ondergrond zonder het risico te lopen dat er verzakkingen plaatsvinden of schade aan het gazon optreedt.

Hierbij maken we onderscheid in de drie systemen:

TOPLAAGVERSTEVIGENDE SYSTEMEN

Bij het gebruik van toplaagverstevigende systemen vindt een toevoeging plaats in de toplaag van de grasmat. De herkomst van deze systemen komt uit de sportvelden waar al langere tijd gebruik gemaakt wordt van systemen die de intensiteit van het gebruik van een sportveld verhogen.

OPEN VERHARDING

Deze systemen worden veelal toegepast voor het creëren van extra groene parkeerplaatsen. Bij deze systemen wordt er een constructie aangebracht met als toplaag een raamwerk waarin gras wordt ingezaaid. Het betreft systemen die in de toplaag worden aangebracht toevoeging tot het realiseren van extra draagkracht. Van dergelijke oplossingen zijn er een hoop op de markt te vinden. Deze systemen worden ook vaak toegepast ter versteviging van halfverharding. In het rapport is een greep uit het volledige assortiment opgenomen.

LICHTGEWICHT CONSTRUCTIES

Lichtgewicht constructies worden vooral gebruikt in gebieden met weinig draagkrachtige grond. Deze lichtgewicht constructies worden veelal toegepast in de wegenbouw maar zijn ook toepasbaar op terreinen met een groene toplaag. De lichtgewichtconstructies dragen als het ware de verstevigende toplaag waarop bereden wordt en gras is ingezaaid.

4.1 TOPLAAGVERSTEVIGENDE SYSTEMEN

NETLON

VAN KESSEL SPORT & CULTUURTECHNIEK B.V.

BESCHRIJVING SYSTEEM

Netlon gefundeerd gras is een bodemwapeningsstelsel. De basis wordt gevormd door Netlon Mesh Elements. Duizenden van deze kleine kunststof wapeningsnetjes haken in elkaar en worden vermengd met een zorgvuldig samengestelde toplaag van zand en compost. Door de specifieke eigenschappen van de Netlon Mesh Elements is de constructie niet hard maar elastisch. Doordat graswortels door de bodemwapening groeien, ontstaat een sterk verankerd wortelsysteem. De toplaag is nauwelijks gevoelig voor verdichting en heeft een hoog drainerend vermogen. Het resultaat is een natuurlijke toplaag van gras, maar wel met een hoge stabiliteit en draagkracht. Netlon gefundeerd gras kan dus intensief worden belast.



Afbeelding 17:

Netlon Mesh Elements

Bron: (Van Kessel)

TOEPASSING

Evenemententerreinen, parkeerterreinen, wegbermen, calamiteitenstroken, brandweertoeegangen, glazenwasservoorzieningen en natuurgrasvelden welke zeer intensief gebruikt worden.

VOORDELEN

Netlon heeft een groenere uitstraling dan grasbetontegels, is stabiel en vergt geen specifiek onderhoud. Netlon gefundeerd gras is te onderhouden als een gewoon grasveld. In vergelijking met andere toplaag toevoegingen zoals kunstgras- of sisalvezels of met de bestaande grondslag leveren de Netlon Mesh Elements een zeer grote bijdrage aan de stabiliteit van het totale product. Netlon is herbruikbaar en de PP-netting is uit te zeven waardoor het systeem niet milieubelastend is.

INNOVATIE

De laatste ontwikkeling heeft bestaan uit het veranderen van de kruisingen in de netting. De zogenoemde knopen (kruisingen) in de netting zijn plat van vorm geworden. Deze optimalisatie heeft een positief effect op de lucht en waterhuishouding en daardoor direct op de groei van de grasplant. Andere veranderingen zijn nu nog niet gewenst.



Afbeelding 18 & 19:

Calamiteitenberm in uitvoering

Bron: (Van Kessel)

KOSTEN

De prijs per m² varieert van € 20,00/m² tot € 55,00/m² (incl. drainage, onderbouw van 20 cm zand en de Netlon toplaag van 20 cm). Hoe groter de oppervlakte, zonder obstakels, des te lager de prijs/m². De prijs van € 55,00/m² hangt samen met kleine en bewerkelijke oppervlakten (tot circa 100m²).

LEVENSDUUR EN MILIEUBELASTING

Netlon is gemaakt van Polypropyleen (PP) en is volkomen veilig voor het milieu. Het product reageert niet met in de natuur voorkomende stoffen. Het materiaal kan worden uitgezeefd en hergebruikt als hoogwaardige bouwstof in een ander werk. Daarnaast kan de Netlon toplaag in zijn totaliteit worden hergebruikt. De Mesh Elements kunnen ook, zonder problemen, uitgezeefd worden met daarvoor geschikt materieel. Er zullen altijd Netlon mesh Elements in de bovengrond achterblijven en onder invloed van UV in natuurlijke stoffen afbreken. Het percentage netting wat achterblijft is minimaal en zal geen milieubelasting zijn.

De levensduur van een veld met Netlon mesh Elements is met het juiste onderhoud 15-20 jaar. Het onderhoud bestaat afhankelijk van de intensiteit uit met name het maaien voor velden welke beperkt belast worden. Intensief gebruikte velden behoeven meer onderhoud.

De werkzaamheden bij intensief gebruikte terreinen voorzien van Netlon gefundeerd gras bestaan uit het bemesten met een traag werkende meststof, wieden/verticuleren, vegen, vertidraineren en doorzaaien. Daarnaast moet het Netlon-toplaagmengsel qua organisch stofgehalte leem en lutumgehalte op peil gehouden worden. Dat dient op basis van een bodemonster (1x/3 jaar) beoordeeld te worden. Bij een te hoog gehalte aan organisch stof dient de toplaag bezand te worden in combinatie met vertidraineren. Voor het onderhoud is er geen speciale apparatuur vereist. Het traditionele materieel voor cultuurtechnisch onderhoud kan ingezet worden.

TECHNISCHE INFORMATIE

Netlon Mesh Elements

Samenstelling:	Polypropyleen
UV-bestendigheid:	Ondergronds UV bestendig
Eigenschap:	Flexibel, drainerend en zuurstofregulerend
Vorm:	Rechthoekig
Afmeting:	100 x 50 mm
Maaswijdte:	10 x 10 mm
Vorm van de vezel:	Ovaal
Gewicht per m2:	40 gr/m2

Opbouw Netlon gefundeerd gras

Totale constructiedikte:	350 of 400 mm
Constructieopbouw:	200 mm onderbouw drainzand 150 - 200 mm Netlon ATS® Drainage op de bodem van het cunet Enkelvoudig of samengesteld systeem
Onderbouw drainzand:	M50 cijfer 200 - 250 Organisch stofgehalte < 1% Geen vreemde bestanddelen
Netlon toplaagmengsel:	Zand Superveencompost Netlon Mesh Elements®
Graszaad:	MicroClover, SV7 PreGerm
Bemesting:	Mengmeststof als startbemesting
Watedoorlatendheid:	29,4 mm/min.

MATERIEEL

Mengen Netlon toplaag: Netlon-frees

ONDERHOUD

Onderhoud Netlon gefundeerd gras Als natuurgras (volgens onderhoudsadvies Van Kessel Sport en Cultuurtechniek bv)
Bemesting: Traagwerkende meststoffen i.c.m. NPK en Kalkamonsalpeter.



Afbeelding 20:

Bodemprofiel met toepassing van Netlon

Bron: (Van Kessel)

LEVERANCIER

De producent en leverancier is Conwed Plastics uit België. In Nederland, België en Luxemburg wordt het product geleverd en aangebracht door Van Kessel Sport en cultuurtechniek uit Buren.

REFERENTIES

Manifestatie terrein Westergasfabriek	Amsterdam
Calamiteitenstrook Middenberm Plesmanlaan	Amsterdam
Parkeerterrein Amsterdamse bos	Amsterdam
Evenemententerrein stadsdeel Osdorp	Amsterdam
Evenemententerrein	Delft
Evenemententerrein Zuiderpark	Rotterdam
Evenemententerrein Park Transwijk	Utrecht
Evenemententerrein Oranjepark	Vlaardingen
Stadionvelden WK	Zuid Afrika
Parkeerplaats bij evenemententerrein	Zevenbergen



Afbeelding 21:

De emmerproef; een mengsel van Netlon en zand geeft al een zodanige stabiliteit dat een persoon van 80 kg er zonder vervorming op kan gaan staan

Bron: (Van Kessel)

MESH TRACK

INTERCODAM BOUWSTOFFEN B.V.

BESCHRIJVING SYSTEEM

Graslanden en groenstroken die door verkeer worden bereden komt men tegen als parkeerplaatsen bij evenementen- en recreatieterreinen, toegangswegen en staanplaatsen op campings en groene toegangswegen bij calamiteitenroutes rondom gebouwen.

In veel gevallen worden deze grasstroken incidenteel bereden en is de meest groene en natuurlijke uitstraling gewenst door ontwerper en beheerder. Om grasland bereikbaar te houden, ook bij minder goede weersomstandigheden, wordt Mesh-Track graslandwapening als een duurzame "onzichtbare" en groene oplossing toegepast. Doordat de wortelstructuur van het gras zich nestelt in het wapeningsnet worden trekspanningen optimaal opgenomen waardoor een goed overrijdbaar grasland ontstaat.



Afbeelding 22 & 23:

Mesh Track tijdens uitvoering

Bron: (Intercodam)

TOEPASSING

- Toegangswegen en staanplaatsen op campings
- Transferia en overloop parkeerplaatsen
- Recreatie en evenemententerreinen
- Berijdbare calamiteiten- en onderhoudstroken rondom hoogbouw

VOORDELEN

- Beperkte vervormingen en neemt trekspanning op
- Natuurlijk afwatering
- Groene uitstraling door wapening in de wortelstructuur
- Lage onderhoud en exploitatie kosten in vergelijking met traditionele verhardingen
- Snelle en eenvoudige aanleg

INNOVATIE

Productontwikkeling is altijd van toepassing, er wordt altijd gekeken of het Mash-Track systeem verbeterd kan worden.

KOSTEN

De prijs voor het aanbrengen van Mesh Track op een standaard veld bedraagt € 0,50/m². De kosten voor het Mesh Track systeem zijn op dit moment € 7,16/m².

LEVENSDUUR EN MILIEUBELASTING

De levensduur van het Mash Track systeem is langer dan 10 jaar, dit is afhankelijk van het gepleegde onderhoud gedurende de jaren. Het Mash Track systeem is vervaardigd van getordeerde platte draad voorzien van een duurzame Benzinal coating (Zn + Al). Deze coating beschermt de draad en loopt niet uit in het grondwater, hierdoor zal er geen belasting voor het milieu zijn.

TECHNISCHE INFORMATIE

Stalen wapeningsnet diameter weefdraden 2,45 mm
Gealterneerde getordeerde platte draad 7 x 3 mm
Benzinal deklaag (zink 95 % / aluminium 5 %)
Breukkracht draad minimaal 1800 N, plat draad minimaal 12000 N
Treksterkte in langsrichting 40 kN/m, dwarsrichting 50kN/m
Elasticiteitsmodus 200kN/mm²
Maaswijdte 118 x 80 mm

LEVERANCIER

Intercodam bouwstoffen bv uit Amsterdam

REVERENTIES

Gymnasium
Transferium
Evenemententerrein

Nijmegen
Rennesse
Wormerland



Afbeelding 24:

Stalen wapeningsnet

Bron: (Intercodam)

VEZEL VERSTERKT NATUURGRAS (STABITOP)

VAN BOEKEL B.V.

BESCHRIJVING SYSTEEM

Stabitop is een innovatie op het gebied van grasbodems. Waar het gebruik van een traditionele grasbodem tekort schiet biedt de vezelversterkte Stabitop natuurgrasbodem de oplossing. Door het toepassen van een vezelversterkte leeflaag ontstaat een hoog stabiele en goed waterdoorlatende bodem.

De toplaag wordt met een, speciaal voor de doelgroep geselecteerd, graszaadmengsel ingezaaid. Hierdoor blijft de natuurlijke uitstraling van een traditioneel veld behouden. Doordat de vezels driedimensionaal verweven zijn in de structuurlaag kunnen de wortels van het gras zich hierin beter vastzetten. Hierdoor zal de graszode vele malen minder schade oplopen en het gras zich veel eerder herstellen.

TOEPASSING

- Groene parkeerplaatsen
- Evenementen terreinen
- Berm versterking
- Recreatie terreinen
- Paardensport bodems

VOORDELEN

- Grasbodem met zeer grote belastbaarheid
- Grote flexibiliteit geen afdruk / spoorvorming
- Zeer goede demping
- Zeer korte hersteltijd
- Hoge gebruiksduur t.o.v. een traditionele grasmatten
- Onderhoudsvriendelijk (zoals een regulier sport-, grasveld)
- Natuurlijke uitstraling
- Goede waterdoorlatendheid
- Grote slijtvastheid
- Beter beluchting van wortelpakket
- Beter exploitatiemogelijkheden



INNOVATIE

Op het gebied van grasbezetting kan nog meer onderzoek gedaan worden want deze is nog niet optimaal. Ook is van Boekel nog bezig om de methode te verbeteren om de juiste vlakheid te verkrijgen.

Afbeelding 25:

Trapveld in Eindhoven, voorzien van Stabitop

Bron: (Van Boekel)

KOSTEN

De aanlegkosten voor de realisatie van een vezelversterkte grasbodem zijn afhankelijk van de vraagspecificatie van de opdrachtgever variërend tussen de € 5,00 en € 25,00 per m². Verder zijn er geen extra kosten voor het onderhoud, een Stabitop grasbodem kan worden onderhouden net zoals elk natuurgrasveld.

LEVENSDUUR EN MILIEUBELASTING

Het gebruik van Stabitop levert geen extra belasting op voor het milieu omdat de vezels hergebruikt worden van kunstgrasvelden. Verder kunnen de vezelversterkte grasbodems in later stadium indien gewenst worden ontdaan van vezels, deze vezels worden hierna opnieuw ingezet als Stabitop. Stabitop garandeert de inname van deze vezels zonder bijkomende kosten.

Met betrekking tot de levensduur van de Stabitop grasvelden, het eerste veld is 5 jaar gelden aangelegd en voldoet nog steeds.

TECHNISCHE INFORMATIE

De vezels die worden toegepast in een vezelversterkt grasvelden komen van gerecyclede kunstgrasvelden. Ook is het mogelijk om de kunststof vezel van een Stabitop grasveld weer her te gebruiken.



Afbeelding 25:

*Aanleg van een
veld van
Stabitop in Uden*

Bron: (Van
Boekel)

LEVERANCIER

De leveranciers van Stabitop vezel versterkt natuurgras is Van Boekel uit Zeeland.

REFERENTIES

Trapveld 900 m ² in de Palestrinastraat	Eindhoven
Trainingsveld (5.000m ²) VVV RPC	Eindhoven
Trapveld 600 m ² aan het Newtonplein	Eindhoven
Springtuin 2.400 m ² bij NHB (Helicon)	Deurne
Trapveld 3.700 m ² op sportpark (Sportbedrijf de Karpen)	Meerhoven
Trapveld 200 m ² in de Albert Schweitzerlaan	Nijmegen
Proefvelden 6.000 m ² bij Stal Swanenberg	Schaijk
Bochtversterking toerit A50 bij Mariaheide	Veghel

GRASSPROTECTA

PAAVO INSTALLATIEPRODUCTEN

BESCHRIJVING SYSTEEM

GrassProtecta is een flexibele, hoogwaardige grasverstevigingsmat van duurzaam HDPE, speciaal ontworpen voor de versterking van grasvelden die onderhevig zijn aan slijtage door overbelasting. GrassProtecta biedt dankzij de geweven, open structuur een optimale grasbodem. Omdat het gras door de openingen van de mat groeit, verstregelt de graskern zich met de geweven matstructuur en wordt een 'onzichtbaar' versterkt grondoppervlak gecreëerd, geschikt voor verkeers-, of intensieve voetgangersbelasting en met aanzienlijk minder kans op schade, spoorvorming en bodemverdichting.

TOEPASSING

- Groene parkeerplaatsen
- Intensief belopen en/of bereden gras stroken
- Recreatie/evenementen terreinen
- Landing en rijbanen lichte vliegtuigjes
- Grasberm versterking
- Boomwortelbescherming

VOORDELEN

- Vervaardigd uit gerecycled UV gestabiliseerd HDPE
- Ideaal voor tijdelijke en permanente toepassingen
- Kostenbesparend dankzij eenvoudige en relatief snelle installatie
- Uiterlijk grasveld blijft als geheel in tact
- Rollen voorzien van antislip profiel
- Geschikt voor zowel bestaande als nieuw aan te leggen grasvelden
- Flexibel materiaal, standaard geleverd op rollen van 20 of 40 m²
- Draagkracht verbetering dankzij spreiding driedimensionale structuur
- Het is niet noodzakelijk grond af te graven
- 100% regenwaterinfiltratie
- Optimale graswortel bescherming en draagkracht verbetering dankzij drie dimensionale structuur

INNOVATIE

Product is onderdeel van een continu research en development proces. Het geweven antislip profiel ten opzichte van de bestaande rechtlijnige grasmattenstructuren is de meest recente productontwikkeling. Op verzoek zijn sinds kort tevens gele kunststof markeringspluggen leverbaar om bijvoorbeeld parkeerhavens te markeren.

Op verzoek zijn sinds kort tevens gele kunststof markeringspluggen leverbaar om Bijvoorbeeld parkeerhavens te markeren.

KOSTEN

De kosten voor het Grassprotecta systeem zijn voor het de Standaard 11 mm versie (Grassprotecta SD) ca €10,00 per m² en voor het zwaardere (Grassprotecta HD) systeem 14 mm ca €14,00 per m². Bij een tijdelijke gebruik voor parkeergelegenheid is een combinatie van beide systemen mogelijk. De kosten voor het aanbrengen van het systeem zijn ongeveer €4,00 per m². Bij deze prijs wordt er wel vanuit gegaan dat het terrein goed bereikbaar is en dat het terrein legklaar is.



Afbeelding

Grassprotecta is eenvoudig aan te brengen en wordt binnen een week volledig overgroeid.

Bron: (Boddingtons England & Paavo)

LEVENSDUUR EN MILIEUBELASTING

Grassprotecta is een goed alternatief voor ondoordringbare verharde oppervlaktes en daar waar een natuurlijke uitstraling de voorkeur geniet. Het kan soms worden

Toegepast in een duurzaam regenwater infiltratieplan, waarvoor bij sommige

Gemeenten zelfs subsidiemogelijkheden bestaan.

Grassprotecta wordt vervaardigd uit, gedeeltelijk gerecycled en UV gestabiliseerd HDPE, waardoor een optimale duurzaamheid (minimaal 50 jaar) kan worden gegarandeerd.

TECHNISCHE INFORMATIE

De van gerecycled HDPE vervaardigde Grassprotecta matten worden standaard

Geleverd op rollen van 2m x 20m, 1m x 10m en 1,2m x 2m en in twee diktes

(standaard: 11 mm en zwaar 14mm), afhankelijk van de toepassing.

De installatie is eenvoudig, zonder graafwerkzaamheden. Na het kort maaien van het gras, wordt de mat uitgerold en, volgens patroon, aan het grondoppervlak bevestigd met metalen U pennen. Grassprotecta kan ook worden geïnstalleerd op nieuw aan te leggen terreinen en naar behoefte worden ingezaaid.

LEVERANCIERS

De leverancier van Grassprotecta is Boddingtons uit Engeland en voor de Nederlandse markt is dat de firma PAAVO installatieproducten uit Noordwijkerhout de exclusieve importeur.

REFERENTIES

Aangezien het product op de Nederlandse markt nog relatief nieuw is zijn er nog niet zoveel projecten uitgevoerd met dit systeem. Het eerste project wat in uitvoering is gegaan is op een camping in de buurt van Tiel. Wel zijn er nog een aantal projecten in voorbereiding waar dit product is meegenomen in het bestek.

4.2 OPEN VERHARDING

TTE DIRECT GROEN

S.P.M. LINZEN V.O.F.

BESCHRIJVING SYSTEEM

TTE Direct Groen infiltratieroosters zijn kunststof roosters die voor levering op professionele wijze zijn voorzien van groeiend gras. Direct na aanleg van de 'kant-en-klare' TTE Direct Groen infiltratieroosters beschikt men over een sterke en groene graszode. Deze graszode kan direct gebruikt worden als parkeerplaats! Ook in de winterperiode wanneer gras niet kiemt, kan een groene terreinverharding worden aangelegd.

Het TTE systeem is gebaseerd op het principe van grastegels. Door de hoge drukvastheid (12 N/mm^2 - TÜV) en de intelligente, stijve structuur van het TTE® MultiDrain rooster kan op een goed waterdoorlatende ondergrond een traditionele korrelmix- of puinfundering geheel of gedeeltelijk achterwege blijven. De TTE® MultiDrain roosters functioneren als een dragende wapening die de egalisatielaag met bomenzand en bestaande aarde beschermt. Door toepassing van de TTE® bouwwijze wordt aan de ecologische eisen voor bodembescherming voldaan. De bodemstructuur wordt niet verdicht waardoor de zuurstofvoorziening en capillaire werking in de ondergrond in stand blijven. Daarmee blijft het bodemleven intact en wordt vervuiling door bv. lekkende auto-olie afgebroken.

TOEPASSING

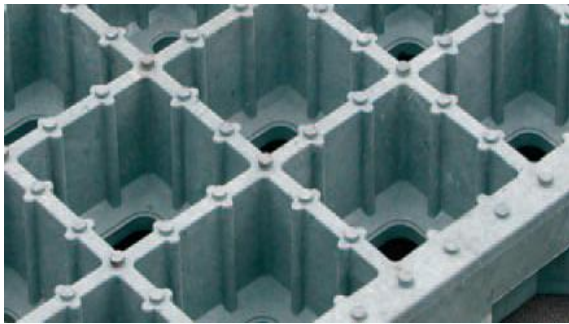
- Parkeerplaatsen
- Evenemententerreinen
- Bedrijfsverhardingen
- Talud bekleding
- Fiets en wandelpaden

VOORDELEN

- D.m.v. roosters versterkte toplaag
- Direct bruikbaar na aanleg
- Fundering niet vereist
- Hemelwater infiltreert ter plaatsen
- T.o.v. van andere roostersystemen is de drukvastheid 4 tot 12 keer hoger
- Horizontale krachtenverdeling vindt plaats door het massieve koppelsysteem
- Geen hoogteverschillen tussen roosters onderling

INNOVATIE

Perfectionering vindt nog steeds plaats, maar geen wezenlijk andere uitgangspunten zijn hierbij aan de orde. Innovatie heeft de afgelopen jaren plaatsgevonden, het product onderscheidt zich van andere vergelijkbare systemen door: TTE Direct Groen roosters worden met een zeer goede kwaliteit gras geleverd in vergelijking met gras inzaai/groei na het leggen in het werk van lege TTE MultiDrain roosters. Verder heeft door toepassing van TTE roosters minder transport van grond en grondstoffen plaats. Hierdoor aanzienlijk lagere kosten en minder milieubelasting.



KOSTEN

TTE Multidrain roosters zonder gras Kosten € 17,00 per m²

TTE Direct Groen (MultiDrain incl gras) Kosten € 24,00 per m²

Kosten aanbrengen systeem zijn 30 m² per persoon per uur.

Verder is het onderhoud van het gras is afhankelijk van eisen die de eigenaar stelt: aantal keren maaien per jaar eventueel bemesten en beregenen.



LEVENSDUUR EN MILIEUBELASTING

Gerecyclede kunststof heeft een geschatte levensduur van 30 jaar. Afhankelijk van gebruiksintensiteit zullen afwijkingen optreden, grasgroei heeft meer te lijden bij intensieve voertuigwisselingen dan bij laag frequente voertuigwisselingen.

Gerecyclede kunststof is een secundaire grondstof. De CO₂ is op dit moment niet bekend. Vooralsnog gaan wij uit van een neutrale milieubelasting.

Afbeelding 30 & 31:

Voorbeeld van het
TTE Direct Groen
Principe.

Bron: (Dhr. S.P.M.
Linzen)

TECHNISCHE INFORMATIE

Product: TTE rooster met vierzijdige vertanding

Materiaal: 100% gerecyclede kunststof

Kleur: grijs genuanceerd

Maten: 500 x 500 x 58 mm met 25 kamers, afmetingen elk 83 x 83 x 57 mm

Bovenkant: antislip noppen

Onderkant: omgekeerde T: breedte 38 mm

Gewicht: ca. 5,1 kg per rooster = ca. 20,5 kg / m²

Drukvastheid: 12 MN/m²

LEVERANCIER

Voor de nederlandse markt is de leverancier S.P.M. Linzen vof dit bedrijf is gevestigd in Castenray-Venray.

REFERENTIES

P+R terrein
Parkeerterrein Hogeschool
Parkeerplaats
Talud in/uitgang parkeergarage
Rijbaan servicediensten

Alkmaar
Arnhem/Nijmegen
Steyl/Venray
Roermond
Middelburg

GOLPLA KUNSTSTOFGRASPLATEN

T&F B.V. HANDELSONDERNEMING

BESCHRIJVING SYSTEEM

GOLPLA grasbeschermingsplaten zijn gerecycled kunststof tegels, te gebruiken voor waterdoorlatende parkeerplaatsen, rondom gebouwen, in paardenbakken, voor noodwegen, bij tijdelijke evenementen etc. De grasbeschermingsplaten zijn eenvoudig en snel te leggen. De gekozen structuur is stabiel en ook zwaar te belasten.

Door het ingenieuze snelkoppelsysteem kunnen veel m² per uur worden gelegd (tot 70 m²/persoon/uur) en het snelkoppelsysteem voorkomt tevens dat de grasbeschermingsplaten zijwaarts worden weggedrukt. De GOLPLA grasbeschermingsplaat is een product dat voldoet aan de eisen en wensen van opdrachtgevers, zoals de overheid en de private sector, om meer belastbare en berijdbare GROENE plaatsen in de stedelijke omgeving te creëren. GOLPLA is een product dat zich door de gekozen honingraatstructuur aan voorbeelden in de natuur spiegelt. De grasbeschermingsplaat wordt vervaardigd uit gerecyclede kunststoffen (HDPE/PP), is bestand tegen ultraviolet straling en is opnieuw recyclebaar. Het geringe gewicht, de sterke honingraatstructuur en de grote capaciteit om water te infiltreren in de ondergrond bieden zeer goede mogelijkheden om meer GROEN in de leefomgeving van mensen te realiseren.

TOEPASSING

- Parkeerplaatsen
- Evenemententerreinen
- Helikopter platvorm
- Groene wandelpaden
- Toegangspaden hulpdiensten

VOORDELEN

- Groot waterdoorlatend vermogen
- 100% gerecycled HDPE / PP en recyclebaar
- Licht van gewicht, slechts 5,5 kg/m²
- Voordeel voor natuur en milieu
- Hoge belastbaarheid DIN / ISO 604.
- En stabiele onderlinge verbinding tussen de platen
- Flexibel door de afmetingen;
- Snel te verwerken, ca. 70m² per uur dankzij een gepatenteerd snelkoppelsysteem.

INNOVATIE

Het Golpla product is de afgelopen 8 jaar verder uit ontwikkeld zodat er nu geen Ontwikkeling meer plaatsvindt aan het product, het product is nu 100% in orde.



Afbeelding 32 & 33:

*Voorbeeld van het
GOLPLA Principe.*

Bron: (T&F)

KOSTEN

Afhankelijk van de kleur tussen de € 13,00 voor groene platen en € 14,00 voor Grijze platen per m2.

LEVENSDUUR EN MILIEUBELASTING

De levensduur voor de Glopla platen is ongeveer 30 jaar onder West-Europese omstandigheden dit i.v.m. UV straling. De platen zijn niet schadelijk, dit blijkt uit het uitgevoerde rapport van het Hygiëne-instituut.

TECHNISCHE INFORMATIE

Grote van de platen 64 x 33 x 3,8 cm
100% recyclet HDPE / PP

LEVERANCIERS

T&F is importeur van diverse producten voor de GWW-sector. Bonar geotextielen, EPS en geogrids zijn daarvan enkele voorbeelden. Ook qua groenvoorziening heeft T&F enkele innovatieve producten in haar assortiment zoals bijvoorbeeld blijvend berijdbaar gras, voorgezaaide kokosmatten of kant en klare oeverbekleding. Innovatieve producten vinden waar Nederlandse afnemers, het milieu en onze infrastructuur voordeel mee kunnen doen is de drijfveer van T&F.

REFERENTIES

Pad nabij geluidsscherm in gemeente
Terrein BTN Haarlemmerstraatweg
Restaurant 'de Etenstijd'
Camping 'de katjeskelder'
Martiniziekenhuis

Zaanstad
Halfweg
Tilburg
Oosterhout
Groningen

G.S PLATEN

JOOSTEN KUNSTSTOFFEN

BESCHRIJVING SYSTEEM

Bij de gedachte aan een ecologisch verantwoorde verharding werd gekozen een halfopen verhardingsplaat te maken. Dit sluit aan bij de gedachte dat hemelwater zo snel mogelijk terug gegeven moet worden aan het grondwater. Hierdoor wordt niet alleen bespaart op de kolken en transportleidingsystemen maar ontstaat er ook een link naar milieubewust ondernemen.

De Joosten GS-Platen zijn vervaardigd uit een hoogwaardig eerste kwaliteit Polypropyleen materiaal. Deze kunststofsoort heeft de beste eigenschappen voor deze toepassing en is 100% recyclebaar! De plaat is nog steeds niet te evenaren vanwege zijn unieke ontwerp. Door zijn gekantelde wanden is hij in staat hoge belastingen (max. 560 ton/m² gevuld systeem) te weerstaan en ook heeft de plaat een uniek koppelsysteem welke het mogelijk maakt snel en efficiënt te werken.

TOEPASSING

- Op- en afritten
- Calamiteitenpaden
- Glazenwasserbanen rondom gebouwen
- Berijdbare gazons
- Evenemententerreinen
- Camping/bungalow parken
- Fietspaden
- Toegangswegen
- Grondstabilisatieplaten

VOORDELEN

- 94% open ruimte
- Licht gewicht
- Milieuvriendelijk
- Snel en efficiënt te leggen
- Hoge belastbaarheid
- Koppelbaar
- Diversen kleuren
- Gemakkelijk op maat te maken
- Direct berijdbaar
- In te passen in bestaande bestrating
- Esthetisch verantwoord

INNOVATIE

Innovatie heeft inmiddels plaatsgevonden de plaat. Zoals genoemd in de beschrijving is de oude plaat vervangen, inmiddels is er de Joosten GS Pro plaat, met de afmetingen 800x600x35mm. Deze heeft verder de zelfde specificaties. Echter is er bij grotere oppervlaktes minder grind/grond nodig. Verder heeft de Joosten GS Pro plaat rechtere wanden wat het grind/grond beter vasthoudt.



KOSTEN

De kosten voor dit product bedraagt c.a. €11,00 per m².

LEVENSDUUR EN MILIEUBELASTING

De platen zijn niet schadelijk maar zijn wel onderhevig aan blootstelling van UV straling. De geschatte levensduur voor de platen is ongeveer 20 tot 25 jaar.

TECHNISCHE INFORMATIE

Afmetingen	600x400x45 mm (0,24m ²)
Materiaal	Polypropyleen
UV bestendig	Ja
Gewicht	110 gram/plaat
Belastbaarheid	Max. 183 ton/m ² ongevuld Max. 560 ton/m ² gevuld (recycling Max. 500 ton/m ²)
Koppelsysteem	Kniknoksysteem
Recyclebaar	Ja
Kleuren en Zwart (recycling)	Groen, Geel, Rood-bruin, Wit
Verpakking	Blokpallet met 230 stuks = 55,2 m ²
Accessoires	Markeringsdoppen en grondankers

Afbeelding 34 & 35:

*Groene
parkeerplaats in
Hilversum.*

Bron: (Joosten
Kunststoffen)

LEVERANCIERS

De leverancier van de GS platen is de firma Joosten kunststoffen met vestigingen in Gendt, Delft en Beverwijk.

REFERENTIES

Groene parkeerplaats
Evenementenpark

Hilversum
Zwanenburg

TURBOCELL IP

GRAVEL – FAST B.V.

BESCHRIJVING SYSTEEM

De Turbocell IP en GP platen worden gemaakt van flexibele kunststoffen (gerecycled polyethyleen) en zijn later ook weer te recyclen. De IP platen zijn speciaal voor gebruik als grasplaat groen gemaakt. De hoogte van deze groene platen is 4 cm, waardoor het gras zich ruim voldoende kan ontwikkelen in de teelaarde.



Afbeelding 36:

Waterbuffertjes.

Bron: (Gravel - Fast)

Voor toepassing als grasplaat adviseren wij een stevige ondergrond van gebroken puin (zonder 0 fractie i.v.m. met dichtslibben). Op deze fundatielaag komt dan een klein laagje teelaarde (max. 2 cm) zodat het geheel mooi vlak gemaakt kan worden. Dan de platen hier op leggen. De platen worden nu afgevuld met teelaarde (eventueel gemengd met compost). Gebruik bij voorkeur wat zanderige grond. Als de grond is opgebracht en vlak gemaakt, dan is het zaak om de teelaarde goed in te regenen. Als er met zwaar materieel zoals shovels over de grond is gereden, dan is het verstandig deze sporen licht uit te vegen. Na het beregenen is de teelaarde gezakt tot $\pm 0,5$

cm onder de plaatrand. Nu kan er gras ingezaaid worden. Het is van groot belang dat het gras zo'n 0,5 cm onder de rand van de plaat zit om goed te kunnen uitstoelen. Overtuig u ervan dat dit aangehouden wordt voor er gras ingezaaid wordt.

Van groot belang is de flexibiliteit van het materiaal. Het uitoefenen van grote druk (zgn. drukbelasting) is belangrijk voor het gewicht, maar vaak is de zijwaartse druk die uitgeoefend wordt door remmen, optrekken en draaien voor veel materialen funest. Zo niet voor De IP en GP platen. De toegepaste kunststoffen in combinatie met de speciale vormen, zorgen voor een ongekend sterke plaat. Tevens zorgt de speciale borging ervoor dat de platen niet los gereden worden. Door de grote flexibiliteit is het eenvoudig om met deze platen ook taluds te bekleden, zowel voor gras als voor grind. Snelkoppel systeem en borging zorgen voor een degelijke plaat, welke snel en eenvoudig te leggen is. De speciale stervormen zorgen voor een perfecte drukverdeling. Tevens zorgen deze sterren door het opstaande randje voor een waterbuffer.

TOEPASSING

- Parkeerplaatsen
- Inritten
- Taludbescherming
- Taludbegroeiing
- Rijpaden voor hulpdiensten
- Bermbescherming

VOORDELEN

- Recyclebaar
- Snel en degelijk koppelsysteem
- Zeer goede borging van de platen onderling
- Duurzaam
- Geen spoorvorming meer
- Snelle afvoer van regenwater
- Kant kant en klaar worden aangeleverd
- Waterbuffer opgenomen in systeem in periode van droogte



INNOVATIE

Op dit moment zijn er geen punten welke verbetering behoeven.

KOSTEN

Afhankelijk van af te nemen quotum van € 9,85 tot € 12,95 (50 - 1800 m²). Aanbrengen arbeid, exclusief cunet: ± 120 m²/uur per persoon. Als de platen eenmaal gelegd zijn, is er naast het reguliere maaiwerk geen verder onderhoud nodig.



LEVENSDUUR EN MILIEUBELASTING

De levensduur van het materiaal is minimaal 10 jaar. Door gebruikmaking van gerecycled materiaal, wat later ook weer te recyclen is, is de belasting van het milieu minimaal. Door het gebruikmaken van grasplaten in combinatie met de juiste ondergrond zal een grote hoeveelheid regenwater vlot en gereguleerd afgevoerd kunnen worden.

Afbeelding 37 & 38:

Kant en Klaar

Bron: (Grafel - Fast)

TECHNISCHE INFORMATIE

Afmeting 215x114x4 cm

Draagvermogen 80 ton/m²

Celgrote 42 mm

Afmeting 79 x 117x 4 cm

Draagvermogen 220 ton/m² (ongevuld)

Celgrote 7 x 7 cm

Gewicht per m²: 4,3 kg (4 kg/plaat)

LEVERANCIERS

Leverancier voor de Nederlandse markt is gravel fast welke is gevestigd in Zeewolde.

REFERENTIES

Cultureel centrum Veluvine

Nunspeet

GRASBETONTEGELS

KIJLSTRA, HOLCIM, KIJLSTRA, STERRINGHART, STRUYK-VERWO E.A.

BESCHRIJVING SYSTEEM

Grasbetontegels kunnen worden toegepast als verharding gewenst is, die niet ten koste mag gaan van groenvoorziening. Door de vierkante sparingen in de tegel blijft na het inzaaien slechts 25% van de tegel zichtbaar. De profilering houdt de grond vast wanneer geplaatst op taluds. Geeft een trilling wanneer haaks geplaatst op de rijrichting. Combitegel goed berijdbaar en beloopbaar. Om grasgroei te bevorderen, verdient het aanbeveling de grasbetontegels te vullen met boomzand en deze in te zaaien.

TOEPASSING

- Parkeerterreinen
- Taludbekleding
- Bermstroken
- Inritten garages

VOORDELEN

- Snel aan te brengen
- Lage kosten
- Geschikt voor zware verkeersbelasting
- Sleuven haaks op rijrichting i.v.m. veiligheid fietsers
- Groene uitstraling
- Snelle infiltratie regenwater

NADELEN

- T.o.v. kunststof zwaar om te verwerken
- Niet onderling koppelbaar
- Bij zware belasting kans op breuk

KOSTEN

Afhankelijk van de af te nemen hoeveelheid tussen de € 12,00 en € 16,00 voor per m².

LEVENSDUUR EN MILIEUBELASTING

Grasbetontegels zijn herbruikbaar en recyclebaar waardoor het effect voor het milieu beperkt blijft. Voor wat betreft levensduur is afhankelijk van gebruik en belasting geldt een levensduur tussen de 15 en 25 jaar.



Afbeelding 39:

Grasbetontegel van Sterringhart

Bron: (Steringhart)

TECHNISCHE INFORMATIE

Grootte	600x400x90 mm
Gewicht	30 kg
Openingen	40%
Verhouding gras/beton	75%/25%
Betonkwaliteit	Volgens NEN 7000
Kleur	grijs

LEVERANCIERS

Grasbeton tegels is een algemeen product en wordt dan ook door verschillende Beton bestrating bedrijven geleverd zoals door Holcim, Kijlstra, Sterringhart en Struyk-Verwo.

REFERENTIES

Binnen Nederland zijn de grasbeton tegels van alle systemen het meest gebruikt. Veelal worden de grasbetontegels gebruikt al berm verharding bij smalle locale wegen en voor de realisatie van extra groene parkeerplaatsen.



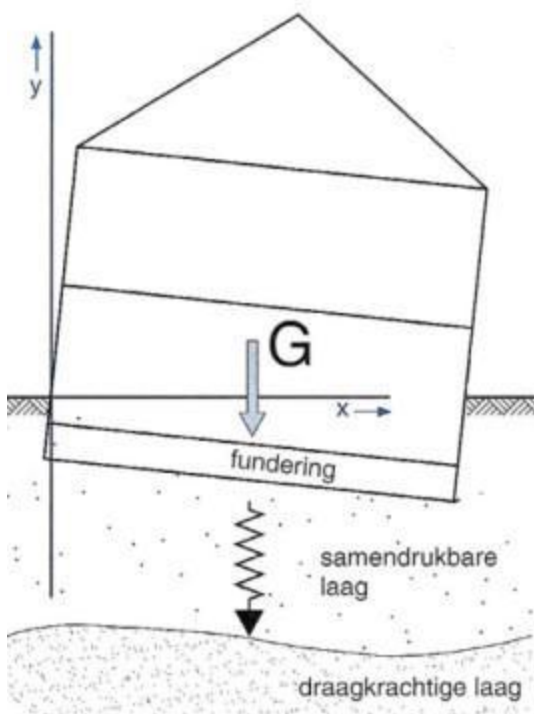
Afbeelding 40, 42 & 43:

Verskillende toepassingen van grasbetontegels

Bron: (Steringhart & eigen materiaal)

4.3 LICHTGEWICHT CONSTRUCTIES

In dit hoofdstuk worden de mogelijkheden weergegeven welke in een gebied met weinig draagkrachtige grond toepasbaar zijn. Binnen een gebied met weinig draagkrachtige grond is het **niet** mogelijk om alleen met een toplaag verstevigende of open verharding te werken. Vanwege de zettinggevoeligheid zal er altijd een combinatie gebruikt moeten worden van een lichtgewicht systeem in combinatie met toplaag verstevigende of een open verharding systeem.



Afbeelding 44:

Zetting door toevoegen van gewicht

Bron: (internet)

EPS

OOSTERBEEK EPS, ISOVEEN E.A.



Afbeelding 45:

EPS

Bron: (Internet)

BESCHRIJVING SYSTEEM

Geëxpandeerd polystyreen (Engelse afkorting: EPS, naar expanded polystyrene) is een karakteristieke en vrijwel altijd witte kunststof, in de volksmond piepschuim genoemd, of ook wel Isomo, merknaam van een West-Vlaams bedrijf dat al in 1956 begon met de productie van EPS (isomo staat voor 'isolation moderne'). Vroeger werd het ook wel tempex of PS-hardschuim genoemd. EPS wordt al meer dan 50 jaar voor velerlei doeleinden toegepast. EPS is van oorsprong bedoeld als isolatiemateriaal en kent daarin nog steeds haar grootste toepassing, naast verpakkingen en producten voor de GWW-sector.

Iedere kubieke meter EPS bevat ongeveer 10 miljoen bolletjes, ook wel parels genoemd. Elke parel heeft 3000 gesloten cellen die met lucht gevuld zijn. Concreet bestaat EPS qua volume slechts voor 2% uit polystyreen en voor 98% uit lucht. Grote mechanische belastingen kunnen dankzij de specifieke celstructuur worden opgenomen.

TOEPASSING

EPS wordt veel toegepast in de wegenbouw, met name in de veengebieden in het westen van Nederland. Door de lage dichtheid is het lichter dan veen (veen is praktisch net zo zwaar als water) en daardoor worden verzakkingen van wegen grotendeels voorkomen. Met name op plekken waar wegen aansluiten op kunstwerken zoals bruggen of viaducten wordt EPS gebruikt.

VOORDELEN

- Constructie is zettingsarm
- Zeer licht
- Niet gevoelig voor vocht
- Recyclebaar

NADELEN

- Niet bestand tegen benzine en oliën
- Hogere aanlegkosten
- Vanwege grote diepte is er een breed cunet nodig wat leidt tot een groot ruimtebeslag;
- Door het dieper ontgraven en toepassen van bemaling zijn er hoge risico's ten aanzien van het opbarsten of opdrijven van de cunetbodem.

KOSTEN

EPS blokken zijn in verschillende afmetingen verkrijgbaar en variëren in prijs van € 35,00 en € 55,00 voor per m3.

LEVENSDUUR EN MILIEUBELASTING

EPS is zeer duurzaam. Het is milieuvriendelijk en het feit dat het een mono materiaal is maakt het uitermate geschikt om te recyclen. De geschatte levensduur van EPS is 50 tot 75 jaar mits goed aangebracht en afgedekt tegen benzine en oliën.

TECHNISCHE INFORMATIE

Type EPS	Druksterkte bij 10% vervorming (kPa)	Buigsterkte (kPa)
EPS 60	60	100
EPS 100	100	150
EPS 150	150	200
EPS 200	200	250
EPS 250	250	350

EPS bestaat uit 98% lucht en 2% Polystyreen
EPS blokken zijn verkrijgbaar in verschillende maten en diktes
Dichtheid 15 – 40 kgm²

LEVERANCIERS

Voor EPS gebruik in de grond, weg en waterbouw zijn verschillende leveranciers in Nederland. Oosterbeek EPS uit Goor en Isoveen uit Roelofaarendsveen zijn gespecialiseerd in EPS voor in de GWW sector.

BIMS

FA. BOS UIT MOORDRECHT E.V.A

BESCHRIJVING SYSTEEM

Puimsteen of te wel bims wordt veelal gebruikt in de grond-, weg- en waterbouw als licht ophoogmateriaal voor bijvoorbeeld de aanleg van wegen, aanvulling van (riool)sleuven en opvulling van kruipruimten. Vooral in het westen van Nederland, waar de slappe veenbodem voor een slechte ondergrond zorgt, heeft de lichte steensoort de voorkeur.

Er zijn verschillende soorten bims, afhankelijk van waar de bims gewonnen wordt:

- Liparibims wordt gewonnen op het vulkanische eiland Lipari, Italië, en is het belangrijkste van de Liparische of Eolische Eilanden, die zich ten noordoosten van Sicilië bevinden.
- Yalibims wordt gewonnen op het Griekse eiland Yali, op circa 30 kilometer afstand van het beter bekende eiland Kos.
- Heklabims wordt gewonnen onder de rook van de vulkaan “Hekla” in het zuidwesten van IJsland.

SOORTELIJK GEWICHT VAN:

Liparibims	ca. 1,20 ton/m3 verdicht in het werk
Yalibims	ca. 1,08 ton/m3 verdicht in het werk
Heklabims	ca. 0,78 ton/m3 verdicht in het werk

TOEPASSING

- Bodemverbetering onder wegen
- Aanvulling sloten
- Sportvelden
- Parkeerplaatsen
- Leidingsleuven

VOORDELEN

- Laag soortelijk gewicht
- Zeer stabiel
- Waterdoorlatend/drainerend vermogen
- Geen opdrijving
- Natuurlijk product
- Nadelen
- Bij een PH lager dan 4 of lager zal op langere termijn verwerking optreden
- Door grote waterdoorlatendheid veel watertransport mogelijk
- Bims is een natuurlijk materiaal en kan op termijn schaars worden

KOSTEN

Bims zijn er in verschillende soorten en maten hierdoor varieert de prijs tussen de € 35,00 en € 70,00 per m3.

TECHNISCHE INFORMATIE

Proctordichtheid:	650 kg/m ³
Waterdoorlatendheid:	3x100.000 m/s
Wateropname:	20 – 30 %
	Niet vorstgevoelig

LEVERANCIERS

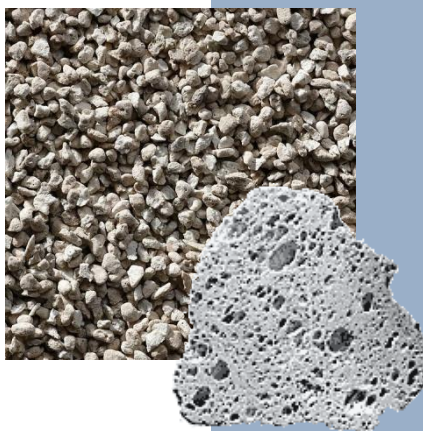
In Nederland zijn verschillende leveranciers voor de verschillende Bims soorten. Firma Bos uit Moordrecht is leverancier voor BIMS in de GWW verder zijn er tal van leveranciers welke Bims leveren voor in de tuinbouwsector.



Afbeelding 46:

Het Griekse eiland Yali waar Yailibims worden gewonnen.

Bron: (Eigen foto)



Afbeelding 47:

Structuur van de bims.

Bron: (Internet)

SCHUIMBETON

FABER BETONPOMPEN, FA. VAN DIJK E.A.

BESCHRIJVING SYSTEEM

Schuimbeton is een mengsel van cement, water, eventueel toeslagmateriaal en/of hulp- en/of vulstoffen, waaraan afzonderlijk geproduceerd schuim beton is toegevoegd. Schuimbeton is door zijn specifieke eigenschappen en verwerkbaarheid bij uitstek geschikt in de woningbouw en wegenbouw. Afhankelijk van gewenste te realiseren eigenschappen en toepassing wordt fijn toeslagmateriaal toegepast. De duurzaamheid van schuimbeton maakt het product voor alle toepassingen uiterst aantrekkelijk.

Voor de wegenbouw is het geringe gewicht en de te sturen sterkte van schuimbeton de meest aantrekkelijke eigenschap. Het lage gewicht maakt toepassing van schuimbeton in gebieden met een geringe draagkracht uitstekend geschikt. Waar nodig is een evenwichtconstructie te realiseren. Hiermee wordt bereikt dat het gewicht van de verwijderde grond en het gewicht van de hiervoor terug te brengen combinatie van schuimbeton, fundering en verharding aan elkaar gelijk is. Zettingen komen dan niet voor. In tegenstelling tot vele andere lichtgewichtmaterialen heeft schuimbeton ook sterkte. De te behalen sterkte met schuimbeton is te sturen door de samenstelling van het mengsel te veranderen. Sterkte is ook gekoppeld aan gewicht, een hogere sterkte kan alleen met zwaarder schuimbeton worden gerealiseerd.

TOEPASSING

- Stabiele laag onder sportvelden
- Lichte fundering in de wegenbouw
- Lichtgewicht materiaal in kade constructies
- Overkluizingen

VOORDELEN

- Gewichtsbesparend (volumieke massa vanaf 400 kg per m³).
- Snelle uitharding en daardoor al na ca. 24 uur belastbaar.
- Hoog draagvermogen.
- Hoog drijfvermogen.
- Gaat verzakkingen en negatieve kleef tegen.
- Goede thermische en akoestische isolatie.
- Grote druk- en treksterkte.
- Hoge vullingsgraad.
- Krimpvoegen overbodig, ongeacht de lengte of oppervlakte.
- Ongevoelig voor vocht, schimmel, rotting, ongedierte, zuren, extreme weersinvloeden en grote temperatuur schommelingen.
- Relatieve vochtigheid verlagend.
- Na uitharding goed bewerkbaar, zaagbaar en herstelbaar (bijv. bij overkluizingen van leidingstraten).
- Volledig recyclebaar.

NADELEN

- De aanlegkosten van schuimbeton zijn hoog.
- Verandering van de eigenschappen van het schuimbeton op termijn door temperatuurswisselingen.
- Lange aanlegperiode doordat het beton moet uitharden.
- Door het dieper ontgraven en toepassen van bemaling zijn er hoge risico's ten aanzien van het opbarsten of opdrijven van een veenlaag en beïnvloeding van de omgeving.

KOSTEN

Afhankelijk van de afgenomen hoeveelheid en bereikbaarheid zal de prijs liggen rond de € 120,00 per m³

LEVENSDUUR EN MILIEUBELASTING

De aan de toepassing van schuimbeton verbonden milieu-aspecten zijn sterk afhankelijk van het uiteindelijke ontwerp, zoals de gekozen samenstelling en opbouw. De gebruikelijke toegepaste schuimmiddelen zijn biologisch afbreekbaar. Verder dient rekening gehouden te worden met de mogelijkheid dat in het schuimbeton (AVI-)vliegias is verwerkt, wat consequenties kan hebben voor het uitlooggedrag.

TECHNISCHE INFORMATIE

Samenstelling:	Cement, water, schuimmiddel, lucht en (eventueel) toeslagmaterialen, vul- en hulpstoffen.
Volumieke massa:	400 – 1.600, specie met een dichtheid van 500 kg/m ³ wordt het meeste toegepast.
Vorstbestendigheid:	Kort na aanbrengen is de specie gevoelig voor weersinvloeden (regen) en vorst
Poriëngehalte:	70%

LEVERANCIERS

Faber betonpompen uit Zoeterwoude en firma van Dijk uit Maasland zijn leverancier van schuimbeton.

KETELZAND/GRANULIGHT

VERHEUL BOUWGRONDSTOFFEN, MVO GROUP E.A.

BESCHRIJVING SYSTEEM

Ketelzand® (E-bodemas) ontstaat in moderne elektriciteitscentrales tijdens de verhitting met poederkool. Onbrandbare deeltjes slaan dan in gesinterde vorm neer tegen de wand van de cycloon-ketel. Deze deeltjes worden met waterdruk in depot gebracht waarvan – na toetsing aan BRL 9302 en verleend certificaat – een poreus en korrelig materiaal overblijft met een ideale zandstructuur. Ketelzand® is een hoogwaardige, gecertificeerde grondstof voor de wegenbouw. Het materiaal vormt een lichte en stabiele basis voor uiteenlopende toepassingen, zoals toe- en afritten, kunstwerken, weglichamen en funderingen op slappe bodem. Variatie in vochtgehalte toont nauwelijks verandering in stabiliteit. Ketelzand is ook bekend onder de naam Granulight.

TOEPASSING

- Lichtgewicht fundering – en ophoogmateriaal in wegen
- Stabiele sporttechnische laag onder sportvelden
- Onderbouw constructie sportvelden
- Aanvul materiaal om sloten en vaarten te dempen wanneer er ongelijke zettingen verwacht worden

VOORDELEN

- Hoge Stabiliteit
- Laag volumegewicht
- Goede waterdoorlatendheid
- Eenvoudig te verwerken

NADELEN

- Volgens bouwstoffenbesluit is Granulight categorie 2 stof en mag alleen geïsoleerd worden toegepast.
- Hoge verwerkingskosten vanwege het isoleren voor bouwstoffen besluit.

KOSTEN

Granulight is verkrijgbaar voor een prijs van ongeveer €20,00 per m3.

LEVENSDUUR EN MILIEUBELASTING

Door het onderzoeksinstituut NIBE (Nederlands Instituut voor Bouwbiologie en Ecologie), hét kennisinstituut voor milieubelastingen van bouwmaterialen, is Granulight getoetst volgens de methode van de Levenscyclusanalyse (LCA). Op basis van dit onderzoek is Granulight beoordeeld als een van de beste DUBO® keuzes.

Daarmee is Granulight één van de meest milieuvriendelijke lichte ophoogmaterialen op de markt. Dat komt vooral omdat het materiaal zonder energieverbruik wordt geproduceerd, 100% wordt hergebruikt en over geringe afstanden wordt getransporteerd. Ook hoeft geen landschap te worden aangetast om materiaal te winnen. Uitsluitend de meest milieuvriendelijke producten binnen een bepaalde toepassing komen in aanmerking voor het DUBO® keurmerk.



TECHNISCHE INFORMATIE

Gemiddelde chemische samenstelling Losgestorte
vochtige dichtheid 900 kg/m³
Maximum proctor-dichtheid (100%) 1250 kg/m³
CBR 30 – 60%
Gemiddeld vochtperc. 20%
Verdichtingsgraad 90-94%

LEVERANCIERS

Verheul bouwgrondstoffen en MvO Group zijn

leverancier van Granulight.

Afbeelding 48:

Granulight

Bron: (Internet)

ARGEX/ GEËXPANDEERDE KLEIKORRELS

ARGEX NEDERLAND

BESCHRIJVING SYSTEEM

Argex is een licht granulaat van geëxpandeerde Boomse klei, gebakken in een draaioven op 1100 °C. De korrels bestaan uit een roodbruine microporeuze buitenkant en een zwarte kern met celvormige structuur. Ze werken drainerend, zijn rotvrij, duurzaam en onbrandbaar.



Afbeelding 49:

*Geëxpandeerde
kleikorrels*

Bron: (Argex N.L.)

Bij de aanleg van wegen, waterwegen, spoorwegen of gebouwen kunnen aanvullingen een belangrijke overlast met zich meebrengen. Bijkomende horizontale en verticale krachten ontstaan en eisen dure constructies. Lichte aanvullingen met Argex-kleikorrels kunnen deze overdrukken sterk reduceren, want concreet betekent elke m³ Argex een gewichtsbesparing van 1 ton in vergelijking met een klassieke aanvulling!

Ophogingen met Argexkorrels leiden dan weer tot snelle, zo niet onmiddellijke, consolidatie. De korrel is goed drainerend en eenvoudig te verwerken: zeker bij weinig draagkrachtige gronden biedt de korrel een uitstekend antwoord op drainerings- en funderingsproblemen! Vanwege zijn specifieke eigenschappen is Argex hét meest efficiënte gewichtsbesparende aanvullingsmateriaal. Met name de korrelfractie AR 8/16-340 vindt een toepassing als aanvulmateriaal in de fundatietechniek van weg-, water- en andere bouwkundige constructies. De porositeit van het granulaat is zo hoog dat 1 m³ Argex meer dan 800 liter lucht bevat, dat is de som van de holle ruimten tussen en in de korrels. Heel wat voordelen dus, die mee bijdragen in de keuze voor Argex als licht aanvullingsmateriaal bij geotechnische toepassingen.

TOEPASSING

- Lichte aanvulling in GWW sector
- Sportvelden op weinig draagkrachtige gronden
- Drainage en aanvulling ondergrondse structuren
- Waterbuffer en infiltratiebekkens

VOORDELEN

- Verhoogt de stabiliteit
- Voorkomt zettingen
- Duurzaam product
- Makkelijk verwerkbaar
- Milieuvriendelijk
- Compenseert belastingen

NADELEN

- Hoog watervasthoudend vermogen
- Breuk door hoge belasting

KOSTEN

Argexkorrels zijn verkrijgbaar en kosten tussen de € 40,00 en € 65,00 per m³. Tevens is Argex verkrijgbaar in kleinere hoeveelheden voor in de tuinbouw of hydrocultuur.

LEVENSDUUR EN MILIEUBELASTING

Argex is gemaakt uit de natuurlijke grondstof klei. Het is een oppervlaktedelfstof waarvoor ook op lange termijn geen uitputting dreigt. Tijdens productie, gebruik en aan het einde van de levensduur stelt Argex vrijwel geen milieubelastende problemen of gezondheidsrisico's. Argex is een materiaal met een lange levensduur. Argex kan onder bepaalde randvoorwaarden hergebruikt worden en vergaat niet. Argex bewaart zijn technische eigenschappen in de tijd. Krijgt het terrein een andere bestemming, kunnen de korrels eenvoudig worden uitgegraven en hergebruikt worden.

TECHNISCHE INFORMATIE

Volumemassa	340 kg/m ³ (los gestort)
	370 kg/m ³ (verdicht) maat 8/16
Volumemassa	430 kg/m ³ (los gestort)
	470 kg/m ³ (verdicht) maat 4/10
Drainerend vermogen	450 L/m ²
Draagvermogen	Toegelaten belasting op verdichte laag 10 tot 15 ton/m ²

Evenwicht drainage- waterhuishouding 88% holle ruimtes/m³

LEVERANCIERS

Voor de Nederlandse markt is Argex Nederland, tevens zijn er Argex vestigingen in België en Frankrijk.



Afbeelding 50 en 51:

Gebruik van geëxpandeerde kleikorrels tijdens en na aanleg

Bron: (Argex N.L.)

FLUGZAND

FA. BOS UIT MOORDRECHT E.A.

BESCHRIJVING SYSTEEM

Flugzand is een zandsoort met een zeer lage dichtheid. Het is zeer gemakkelijk te verwerken en transport kan zonder problemen over het materiaal heen plaatsvinden. Het wordt voornamelijk gebruikt onder wegen, sportvelden, parkeerplaatsen, in leidingsleuven, als tijdelijke rijbanen, achter damwanden, in sloten en vaarten en als kernmateriaal in rivierdijken. Flugzand 950 heeft een losgestorte vochtige dichtheid van 950 kg/m³ en een vochtige dichtheid in de weg van ca. 1400 kg/m³. Flugzand is een materiaal van vulkanische oorsprong, dat onder andere wordt gewonnen in het Eifelgebergte ten weerszijden van de Rijn bij Koblenz.

TOEPASSING

- Weinig draagkrachtige gronden
- Fundering t.b.v. sportvelden
- Aanvulling achter damwanden

VOORDELEN

- Makkelijk verwerkbaar
- Milieu vriendelijk
- Goed te verdichten

NADELEN

Flugzand dient niet verwerkt te worden bij veel wind i.v.m. met het lage soortelijk gewicht. Na verwerking dient het direct ingepakt te worden of nat gehouden te worden.

KOSTEN

Flugzand is verkrijgbaar voor een prijs van ongeveer €25,00 per m³.

LEVENSDUUR EN MILIEUBELASTING

Flugzand is een zand soort en heeft een lange levensduur en is tevens niet schadelijk voor het milieu.

TECHNISCHE INFORMATIE

Korrelgrootteverdeling % < 63µm:	(0 -8 (sortering 0/20) (0 -4 (sortering 0/40)
Korrelvorm:	Gebroken/hoekig met luchtinsluitels
Korrel dichtheid:	2650 kg/m ³
Verdichtingsgraad:	98 -103 %
Vochtgehalte:	2 – 4 %

LEVERANCIERS

Firma Bos uit Moordrecht is een leverancier voor Flugzand in de GWW sector.



Afbeelding 52:

Flugzand

Bron: (Internet)

WATERDOORLATENDE JOBIBOXEN

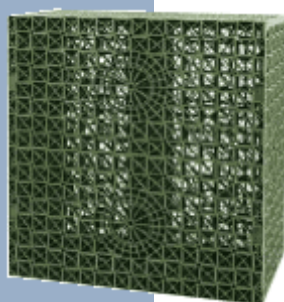
JOOSTEN KUNSTSTOFFEN

BESCHRIJVING SYSTEEM

De Jobibox is een sterk waterdoorlatende box met grote buffercapaciteit, waardoor het regenwater tijdelijk geborgen kan worden en daarna geleidelijk afgegeven wordt aan de bodem. De Jobiboxen zijn onderling koppelbaar en stapelbaar hierdoor ontstaat er voldoende bergingscapaciteit voor waterberging. De Jobibox bestaat uit twee varianten de standaard uitvoering belastbaar tot 171kN/m² en de uitvoering met extra schotten welke belastbaar is tot 300 kN/m². De uitvoering met extra schotten is uitermate geschikt voor waterberging onder wegconstructies.

TOEPASSING

- Waterberging onder wegconstructies
- Creëren extra waterberging
- Groeiplaats verbetering



Afbeelding 53:

Toepassing en voorbeeld van de Joosten Jobibox

Bron: (Joosten Kunststoffen)

VOORDELEN

- Hoge bergingscapaciteit
- Licht gewicht
- Milieu vriendelijk
- Snel te plaatsen
- Hoge belastbaarheid
- Koppelbaar
- Toepasbaar bij hoge en lage grondwaterstanden

NADELEN

- Hoge verwerkingskosten
- Zettinggevoelig

KOSTEN

De onomwikkelde Jobiboxen kosten € 320,00 per m³, en de omwikkelde boxen zijn € 560,00 per m³.

LEVENSDUUR EN MILIEUBELASTING

De boxen zijn milieuvriendelijk en zijn recyclebaar. De geschatte levensduur van de Jobiboxen zijn c.a. 20 jaar.

TECHNISCHE INFORMATIE

Afmetingen	784x434x788 mm
Inhoud	256 liter
Materiaal	Virgin Polypropyleen
Kleur	Groen
Gewicht	11,92 kg/box
Max druksterkte	171 kN/m ² TNO getest (uitvoering 6+3 standaard)
Max druksterkte	300 kN/m ² TNO getest (uitvoering 6+9) d.m.v. extra tussenschotten
Recyclebaar	Ja
Koppelbaar	Ja d.m.v. koppellen
Certificaat	TNO

LEVERANCIERS

De leverancier van de Jobiboxen is Joosten kunststoffen en heeft verschillende vestigingen in Nederland.

5. SYSTEMEN IN DE PRAKTIJK



Afbeelding 54 & 55:

*Stadspark Osdorp:
Het gras is na
periode van lange
droogte op de
plekken waar Netlon
is toegepast erg
geel*

Bron: (Eigen foto's)

ALGEMEEN

Tijdens ons onderzoek zijn wij niet alleen opzoek gegaan naar de systemen en hun leveranciers maar hebben wij ook enkele toegepaste systemen in de praktijk bezocht.

Voor ons onderzoek hebben wij geprobeerd van elk systeem een praktijkvoorbeeld te bezoeken. Voor de meeste systemen is dit wel gelukt, echter het blijkt dat de open verhardingsystemen onderling veel op elkaar lijken. Het is dan ook niet nodig om van elk open verhardingssysteem een praktijk voorbeeld te bezoeken.

Voor wat betreft toplaagverstevigende systemen is er wel verschil tussen de systemen. Gezien de voor ons beschikbare tijd was het niet mogelijk om alle systemen te bezoeken ook gezien de ligging t.o.v. West Nederland.

TOPLAAGVERSTEVIGENDE SYSTEMEN

NETLON (STADSPARK OSDORP & CALAMITEITENBERM IN GEMEENTE AMSTERDAM)

Op vrijdag 13 mei hebben wij een interview gehad met dhr. Berg van de gemeente Amsterdam. Dhr. Berg is beheerder van het stadsdeel Nieuw-West. Binnen dit Stadsdeel zijn door van Kessel sport twee locaties voorzien van het Netlon systeem. Dhr. Berg is sinds een jaar beheerder van Osdorp en heeft aangegeven dat niet bekend is wat de beweegredenen destijds waren het gebruik van Netlon toe te passen. Binnen de gemeente Amsterdam is er volgens dhr. Berg geen speciaal beleid ten aanzien van evenemententerreinen. Elke organisator van een evenement kan een verzoek indienen, het is niet verplicht om van een bepaald terrein gebruik te maken.



Afbeelding 56:

*Stadspark Osdorp:
Netlon
gecombineerd met
grasritterplaten*

Bron: (Eigen foto's)

De eerste locatie is in een park in Osdorp waar ongeveer 10 jaar geleden Netlon is aangebracht. In dit park is twee keer per jaar een kermis en zoals het er nu uitziet zijn er op de locaties waar de attracties staan Netlon in de toplaag aangebracht.

Naast dat er op deze locaties Netlon is gebruikt zijn er ook grasritterplaten gebruikt ter versteviging van het gras. Het beeld tijdens ons bezoek is dat na een periode van lange droogte het gras erg geel is. Ook zijn er in de gedeeltes met Netlon veel kruiden aanwezig. Dhr. Berg geeft aan dat hij niet goed weet wat hij aanmoet met het veld omdat de gedeeltes

met Netlon en grasritterplaten qua kwaliteit het slechtste zijn. Het is ook niet duidelijk tot waar het Netlon en de grasritterplaten lopen. Het liefst zou dhr. Berg alle Netlon en grasritterplaten verwijderen en het gazon, opnieuw frezen en inzaaien.



De andere locatie binnen het stadsdeel Nieuw-West is een calamiteitenberm langs de Plesmanlaan. Bij eventuele file op de Plesmanlaan moeten de hulpdiensten over de met Netlon voorziene middenberm kunnen rijden. De indruk die wij kregen van de groene middenberm is dat door het verschrallen van de toplaag er weinig gras meer groeit maar erg veel kruiden.

Ons bezoek vond plaats tijdens een lange periode van droogte, voor een goed beeld is het wenselijk om in het najaar nog een keer te gaan kijken.

Afbeelding 56:

*Calamiteitenberm in
Gemeente
Amsterdam*

Bron: (Eigen foto's)

NETLON (ZUIDERPARK GEMEENTE ROTTERDAM)

Donderdag 26 mei hebben wij een bezoek gebracht aan het Zuiderpark in de gemeente Rotterdam. Tijdens ons bezoek hebben wij telefonisch contact gehad met dhr. Peerdeman van de gemeente Rotterdam, dagelijks beheerder van het Zuiderpark.

Zes jaar geleden heeft de gemeente Rotterdam de wens uitgesproken een groen evenemententerrein te realiseren. De gemeenteraad heeft gekozen voor de realisatie van een groen evenemententerrein in het Zuiderpark. In de voorbereiding heeft de gemeente diverse andere evenemententerreinen bekeken, waaronder het Malieveld in Den Haag en het Westerpark in Amsterdam. Het Netlon systeem welke gebruikt is in het Westerpark heeft de voorkeur gekregen omdat het veld er hier goed uitzag en het toekomstige gebruik overeenkwam met het gebruik in het Zuiderpark.

In 2008 is het evenemententerrein gerealiseerd met het Netlon systeem, tevens is er een sproeijsysteem aangebracht van ca 45 sproeiers. Het veld is dit jaar het derde groeiseizoen ingegaan en ziet er goed uit, dit komt ook door het intensieve onderhoud dat gepleegd wordt. De gemeente onderhoud het veld net zo als sportveld tevens wordt er indien nodig in de nachtelijke uren watergegeven.

Op dit moment wordt het evenemententerrein gebruikt door scholen voor sport activiteiten en zijn er ca 7 grote en 5 kleinere evenementen per jaar. De gemeente Rotterdam is erg te spreken over het Netlon systeem wel geeft de beheerder aan dat er de afgelopen jaren enige gevoeligheid is geweest bij het sproeijsysteem.



Afbeelding 57 & 58:

Netlon toegepast in het Zuiderpark in Rotterdam. Onderhoud als vertidrainen is gewoon mogelijk.

Bron: (Eigen foto's)

MASH TRACK (GEMEENTE WORMERLAND)

Vrijdag 27 mei hebben wij een bezoek gebracht aan de heer Bloem van de gemeente Wormerland. Dhr. Bloem is jarenlang beheerder geweest van het openbaar groen binnen de gemeente Wormerland.

In de Gemeente Wormerland is een evenemententerrein voorzien van graslandwapening (Mesh track) van de firma Intercodam. Tijdens de ontwikkeling van een nieuwbouwwijk heeft de gemeente hierin ruimte gecreëerd voor een dergelijk terrein, zodat hier grote evenementen binnen de gemeente konden worden georganiseerd. Op jaarbasis worden hier ongeveer tussen de 5 en 10 evenementen variërend van circus, kermis, kofferbakverkoop en popfestival Wormer live georganiseerd.

Het evenemententerrein is ongeveer 10 jaar geleden gerealiseerd gelijk met de bouw van de nieuwbouwwijk. Voor de realisatie van het evenemententerrein is een voorbelasting van zand aangebracht om eventuele zettingen in de toekomst te voorkomen. De gemeente Wormerland bevindt zich in een zettinggevoelig gebied. Na de zetting van het evenemententerrein is in overleg met Ingenieursbureau Oranjewoud een keus gemaakt voor het Toplaag verstevigend systeem van Intercodam genaamd Mash-Track.

Het evenemententerrein doet nu al 10 jaar dienst, dit in ogenschouw nemende ziet het terrein er nog goed uit. Kort voor ons bezoek is het terrein gebruikt en dat verklaart de kale plekken op het terrein. Na het evenement heeft de gemeente doorgezaaid en bemest maar door de lange droge periode heeft het gras niet kunnen kiemen.



Afbeelding 59 & 60:

Het evenemententerrein in Wormer: Wormer Live en het Circus

Bron: (Internet)



Afbeelding 60 & 61:

Het evenemententerrein in Wormer

Bron: (Eigen foto's)





Afbeelding 62:

*Mesh Track in
Wormer*

Bron: (Eigen foto's)

Al met al is de gemeente Wormerland zeer te spreken over het evenemententerrein. Aangezien het terrein 10 jaar geleden is ingezaaid levert het Mash-Track systeem bij eventueel groot onderhoud aan het terrein wel een probleem op. De stalen wapeningsmat is aangebracht op 8 cm onder de toplaag, bij eventueel frezen van de toplaag wordt al snel de wapeningsmat ook beschadigd. Bij groot onderhoud dient eigenlijk ook de wapeningsmat vervangen te worden. Het is een eis van de Gemeente dat bij de opbouw van bijvoorbeeld een circustent een proefsleuf wordt gegraven zodat de mazen van het Mesh Track systeem niet worden beschadigd.

OPEN VERHARDING



GRAVELFAST GRASPLATEN IP40 (CULTUREEL CENTRUM VEVULINE GEMEENTE NUNSPEET)

Vrijdag 20 mei hebben wij een bezoek gebracht aan het cultureel centrum Vevuline te Nunspeet. Bij dit cultureel centrum is een groene parkeerplaats gerealiseerd met de Grasplaten van Gravelfast (grasplaten IP40). De groene parkeerplaatsen worden door het cultureel centrum gebruikt als overloop bij uitvoering in het cultureelcentrum.



Wij hebben gesproken met de beheerder van de terreinen en gebouwen van Veluvine. Het Gravelfast systeem is in twee jaar aangebracht door een plaatselijke aannemer welke pas sinds kort gereed is gekomen met de werkzaamheden.

De beheerder was wel te spreken over het Gravelfast systeem maar niet over de wijze waarop het is aangebracht door de aannemer. Op de groene parkeerplaats wordt regelmatig geparkeerd door grote vrachtwagens die materialen brengen voor een uitvoering. De beheerder is zeer te spreken over de hoge belastbaarheid van de vrachtwagens. Aan het begin en

einde van de parkeerplaats zijn stukken afgebroken van de roosters dit komt mede doordat de platen niet voldoende zijn afgevuuld. Ook het gras groeit maar matig op de groene parkeerplaats zeker omdat de parkeerplaats overdag weinig gebruikt wordt. De conclusie van de beheerder is na de realisatie van de groene parkeerplaats dat het Gravelfast systeem goed werkt maar dat alles valt of staat met de zorg die er aan besteed wordt bij de uitvoering.

Afbeelding 63 & 64:

*Parkeerplaats van
Gravelfast in
Nunspeet*

Bron: (Eigen foto's)



TTE DIRECTGROEN (P&R PLAATS GEMEENTE ALKMAAR)

Vrijdag 27 mei hebben wij een bezoek gebracht aan de gemeente Alkmaar. In de Gemeente Alkmaar is een Park & Ride parkeerplaats gerealiseerd aan de Keesomstraat. Deze parkeerplaats is gerealiseerd aan de rand van Alkmaar nabij de ringweg rond Alkmaar.

Met de realisatie van deze parkeerplaats wil de gemeente het meerijden bevorderen voor mensen die vanuit Alkmaar/Heerhugowaard naar hun werk moeten in de regio Amsterdam. Voor de parkeerplaats is gebruik gemaakt van het TTE systeem met vooringezaaide grasplaten van de firma Linzen uit Venray.



Over de parkeerplaats hebben wij telefonisch contact gehad met dhr. den Tek beheerder van het terrein en dhr. Deckers werkvoorbereider van de gemeente Alkmaar. Dhr den Tek heeft aangegeven dat het beschikbare budget voor het onderhoud niet gereserveerd is waardoor er nauwelijks onderhoud wordt uitgevoerd aan de P&R parkeerplaats.

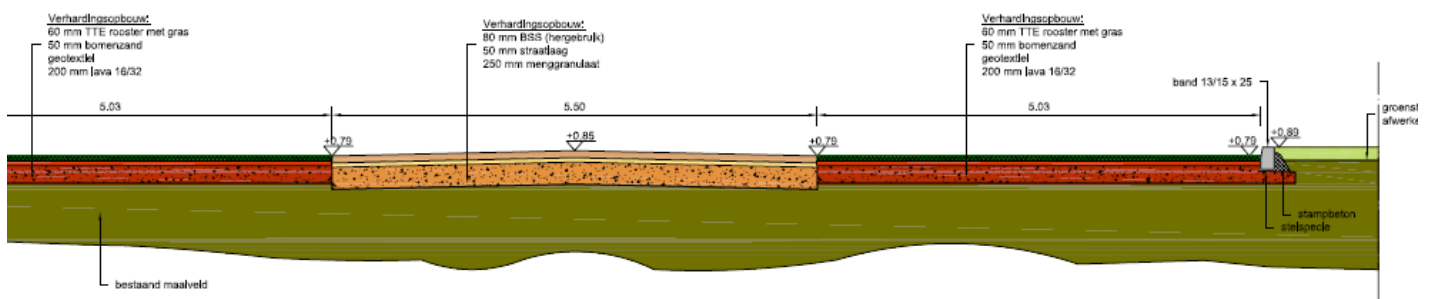
Afbeelding 65 & 66:

*Parkeerplaats van
TTE Direct Groen in
Alkmaar*

Bron: (Eigen foto's)

Op deze parkeerplaats is gekozen voor het TTE systeem met vooringezaaide roosters. Wij zijn van mening dat toch veel aandacht besteed dient te worden aan het in stand houden van de kwaliteit van de parkeerplaats. Mocht dit zoals in dit geval niet gebeuren dan verdwijnt het gras al snel (zie foto) en groeit er al snel geen gras meer op de parkeerplaats.

De rijbaan van de parkeerplaats is tonrond aangebracht zodat het regenwater naar de parkeervakken loopt. Hierdoor ontstaat een waterbuffer in de parkeervakken. Door deze constructie zijn er op deze parkeerplaats geen kolken aangebracht om het regenwater af te voeren. De gemeente Alkmaar wil binnen de gemeente steeds meer regenwater opvangen en bergen zodat het later naar het oppervlaktewater kan worden afgevoerd.



Afbeelding 67:

*Besteksdoorsnede
van P&R Alkmaar*

Bron: (Gemeente
Alkmaar)

6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Ons onderzoek heeft zich toegespitst op het zoeken naar systemen die de draagkracht van de bodem in gebieden met slappe ondergronden vergroot. Binnen het kader parkeren op groen en evenemententerreinen hebben wij een onderverdeling in deze systemen kunnen maken. Aan de hand van enquêteformulieren aan de desbetreffende leveranciers en praktijkbezoeken aan toegepaste systemen en beheerders van deze systemen kunnen wij in dit hoofdstuk de navolgende conclusies trekken.

EINDCONCLUSIE

“Hoe vergroot men de draagkracht in gebieden met slappe ondergrond in West Nederland wanneer men hier ruimte wil creëren voor groene parkeer-manifestatieterreinen?”

“Welke systemen zijn denkbaar en welk systeem laat zich het beste toepassen op welke plek?”

Het vergoten van de draagkracht in gebieden met slappe ondergrond in West Nederland kan op tal van manieren zoals deze zijn weergegeven in dit rapport. Traditionele methoden zoals voorbelasting al dan niet met verticale drainage zijn niet altijd haalbaar vanuit financieel of tijd gerelateerd oogpunt. Beschreven zijn alle alternatieven op deze traditionele methode. Elk afzonderlijk systeem is toepasbaar, echter de vooraf bepaalde functie (parkeren of evenementen) die het betreffende stuk grond toegewezen krijgt maakt het welk systeem het beste toepasbaar is.

1. Omdat in de eerste plaats elke specifieke plek een andere ondergrond heeft met een daarbij behorende grondwaterstand is het naar aanleiding van dit onderzoek niet mogelijk een algemeen advies te kunnen geven voor het vergroten van de draagkracht in gebieden met slappe ondergrond. Op elke plek is het noodzakelijk de gegevens van de ondergrond inzichtelijk te krijgen. Het is daarom belangrijk ten alle tijden een Geotechnisch advies op te vragen van deze specifieke plek.
2. Het vergroten van de draagkracht kan met behulp van de systemen die zijn onder te verdelen in de categorieën; oplaagverstevigende systemen, open verhardingsystemen en lichtgewicht systemen. Onze bevindingen hebben niet uitgewezen dat een in dit genoemd rapport systeem niet toepasbaar is, dus ieder systeem is toepasbaar op elke soort ondergrond.
3. De functie die het betreffende stuk grond krijgt is doorslaggevend bij het bepalen van het toe te passen systeem. Daarnaast speelt het beoogde beeld van het gazon hierin ook een grote rol.

Wanneer het een evenemententerrein betreft:

- Kiezen uit toplaagverstevigend systeem al dan niet gecombineerd met een lichtgewicht systeem naar aanleiding van het advies van een Geotechnisch instituut.
- Geen gebruik maken van Open verharding systemen, daar het onderhoud van het gazon hier beperkingen aan ondervindt. Vertidrainen en verticuteren is niet meer mogelijk.

Wanneer het een parkeerplaats betreft:

- Kiezen uit een toplaag verstevigend, open verharding of lichtgewicht systeem. Naar aanleiding van het advies van een Geotechnisch instituut.
- Een combinatie tussen toplaag verstevigend en lichtgewicht is mogelijk
- Een combinatie tussen open verharding en lichtgewicht is mogelijk
- Een combinatie tussen toplaag verstevigend en open verharding is mogelijk.

In theorie laat elk systeem zich goed gebruiken als oplossing voor het vergroten van de draagkracht. Ieder systeem kan worden toegepast bij parkeren op groen of groene evenemententerreinen. Wat echter ook een grote rol speelt is het beeld van het gazon. Uit de praktijk is gebleken dat de functie van het gazon belangrijker wordt geacht dan het te behalen beeld. Een juiste balans tussen deze twee is noodzakelijk.

Het beeld of kwaliteit van het gras mag op parkeerplaatsen anders zijn dan bij evenemententerreinen. Omdat evenemententerreinen veelal worden aangelegd of toegewezen worden aan bestaande groenstructuren ligt de sierwaarde van het gazon hier veel hoger.

Waar het bij parkeerplaatsen slechts een groene uitstraling moet hebben, is het wenselijk in bijvoorbeeld een park geen of nauwelijks onkruiden in het gazon te hebben. Daarnaast moet het beeld in een park gedurende het hele jaar praktisch hetzelfde zijn in periode van droogte, regen of kou. Bij een parkeerplaats mag dit beeld fluctueren.

Onderhoudsmaatregelen blijven dus van belang. Wanneer er gebruik wordt gemaakt van Open verharding systemen in parken wordt dit onderhoud dus sterk beperkt tot slechts maaien, bemesten en eventueel beregenen.

AANBEVELINGEN

Tijdens ons onderzoek binnen het kader groene parkeerterreinen en evenemententerreinen zijn wij tot de conclusie gekomen dat er meerdere aspecten een rol spelen bij het aanleggen van deze type terreinen. Het vergroten van de draagkracht alleen is geen garantie op succes.

Onze aanbevelingen zijn hieronder per onderdeel weergegeven om zo de aanleg van beide typen terreinen in de toekomst succesvol te laten verlopen.

GRASZAADMENSELS

Op de huidige markt zijn verschillende graszaadmengsels in omloop. Met name toegespitst op particulier en agrarisch gebruik en voor de aanleg van sportvelden. De laatste jaren hebben verscheidene zaadleveranciers getracht mengsels samen te stellen voor de openbare ruimte. Wanneer de markt vraagt om een specifiek mengsel ontstaat pas de behoefte hier een oplossing voor te vinden.

Omdat het gebruik van groene parkeerplaatsen en het toekennen van nieuwe functies aan bestaande groenstructuren toeneemt lijkt het interessant een zaadmengsel voor deze behoefte samen te stellen. De huidige markt kent nog geen specifieke zaadmengsels voor parkeren op gras en evenemententerreinen er wordt nu gekeken naar de meest voor de hand liggende soort per leverancier en naar de specifieke eigenschappen van de grassoorten.

Het samenstellen / onderzoeken van een grasmengsel voor parkeren op groen en een grasmengsel voor evenemententerreinen valt bij grote projecten aan te bevelen.

INRICHTEN VAN EEN PARKEERTERREIN

Bij het toekennen van bepaalde functies (parkeren, evenement) is het belangrijk op voorhand vast te stellen welke activiteit of intensiteit men verwacht. Parkeren auto's lang, dan is het aan te bevelen enkel de rijbaan uit te voeren in gras en de parkeervakken dan bijvoorbeeld in halfverharding, dit om het gras in de eerste plaats wel levensvatbaar te houden.

Bij gebruik van kort parkeren geldt dan precies het omgekeerde, mits de verwachte intensiteit hoog wordt ingeschat.

In geval van een groene parkeerplaats die bijvoorbeeld wordt ingezet als "parkeerbuffer" tijdens pieken, kan wel worden gekozen voor zowel de vakken als de rijrichting uit te voeren in gras.

AANLEG

Het succes van alle in dit rapport genoemde materialen en oplossingen valt of staat met de voorbereiding en de uiteindelijke aanleg. Wanneer er in besteksvorm te weinig informatie wordt verschaft van hoe een systeem aan te leggen, wijst de praktijk uit dat er niet aan de vooraf gestelde verwachting wordt voldaan.

Het is zaak de adviezen van de leverancier zo sluitend mogelijk op te volgen, om schade aan het materiaal, ongewenste zetting en onnodige kosten te voorkomen.

Bij gebruik van open verharding bijvoorbeeld, is het zaak de voedingsbodem goed aan te vullen. Door (in de meeste gevallen) de honingraad/ruitstructuren goed aan te vullen, en mogelijk ook te bewateren wordt de zetting van de laatste 5 centimeter een handje geholpen. Doet men dit niet, dan krijgt het materiaal de volledige aslasten van de auto te voorduren, wat resulteert in onoplosbare schade en dus ook slecht functioneren.

Ook is het niet aan te bevelen alleen een bepaald deel van een gazon te bewerken met de in dit rapport genoemde open verhardingen. Door deze oplossingen, blijkt uit de praktijk, dat het gazon waar wel een open verharding of top laag verstevigd systeem is toegepast qua beeld een hele andere uitstraling heeft dan het omliggende gazon waar geen toevoeging heeft plaats gevonden. Dit probleem kan verholpen worden door het gehele gazon te bewerken met de daarvoor toegeschreven bodemverbetering, en slechts de plekken waar men belasting verwacht in de vorm van een kermis of podium te behandelen met de top laag verstevigende constructies.

BEHEER

Vanuit de opdrachtgever moet goed geïnventariseerd worden welk beeld men wil bereiken. Uit de praktijk is gebleken dat de functie belangrijker wordt geacht dan het beeld. In geval van open verhardingen zijn beheersmaatregelen als vertidrainen en verticuteren namelijk niet meer mogelijk. De toepassing van deze materialen is dus discutabel wanneer het een gazon in een park betreft.

Daarnaast is het noodzakelijk de veelal schrale toegevoegde bodemverbetering ten behoeve van het plaatsen van dergelijke systemen zo nu en dan te bemesten. Wanneer dit niet gebeurt ziet men in de praktijk een kruidenvegetatie optreden in met name de parkeervakken.

TOPLAAGVERSTEVIGENDE SYSTEMEN

Bij het gebruik van top laag verstevigende systemen is het volgende erg belangrijk. In gebieden met slappe ondergrond geldt dat in veel gevallen de grondwaterstand hoog staat. Het is dus uitgesloten dat men kan stellen alleen een top laag verstevigende oplossing door de huidige top laag te verwerken om zo het probleem van de draagkracht op te lossen.

Er moet een grondverbetering plaats vinden (let op, per product wordt bijhorend advies gegeven) van bijvoorbeeld zand. In dit geval moet goed gelet worden op eventuele zettingen als blijkt dat het gewicht van het zand de uitgegraven massa overstijgt. Het valt aan te bevelen een lichtgewicht constructie te combineren met een top laag verstevigende of open verharding systeem.

OPEN VERHARDING

Ook bij het gebruik van open verharding dient er in gebieden met slappe ondergrond rekening te worden gehouden met grondverbetering. Omdat de open verharding een bepaalde afmeting heeft kan het haar druk zelf niet goed verdelen en kunnen in dit geval rijsporen ontstaan. Oplossingen met geotextielen zijn dan ook raadzaam evenals het combineren van een open verharding met lichtgewicht constructies.

Wanneer er na de aanleg zetting optreedt is dit heel moeilijk te verhelpen, omdat de meeste systemen in elkaar 'geklikt' worden. Oplossingen uit de praktijk, waar wordt gekozen voor de plaatselijk ontstane zetting te vullen met zand, schieten het doel van waar het systeem in de eerste plaats voor is aangelegd voorbij.

LICHTGEWICHT CONSTRUCTIES

In bijna elke situatie is het raadzaam een lichtgewicht constructie te overwegen. Het is niet mogelijk om in het algemeen te definiëren, wanneer de toepassing van lichtgewicht materialen zonder meer voordeliger is dan te werken met de traditionele voorbelasting. De uitkomst van de vergelijking, wat betreft kosten en kwaliteit, tussen een constructie met, en een constructie zonder, lichte materialen wordt sterk beïnvloed door onder andere de volgende factoren:
(Bron: Delft Cluster: "Ophoogmaatregelen en Ophoogmaterialen")

- De zettinggevoeligheid van de bodem en de grootte van de reeds opgetreden zettingen.
- De benodigde netto ophoging.
- De beschikbare tijd tussen het ophogen en de realisatie van de definitieve constructie.
- De toelaatbare restzetting na gereedkomen van de definitieve constructie.
- De kans op schade in de omgeving ten gevolge van de zettingen en/of stabiliteitsproblemen.
- De beschikbaarheid van het ophoogmateriaal en kosten van het materiaal.
- De benodigde extra voorzieningen bij de aanleg van de constructie als gevolg van toepassing van lichte materialen.
- De beschikbare ruimte en eventuele steilheid van het talud.

Indien het lichte materiaal de ondergrond waterdicht afsluit van de toplaag van de bodem moet er bij de detaillering van de constructie aandacht besteed worden aan de afvoer van het regenwater. Dit geldt vooral wanneer de constructie een open oppervlak heeft.

Als stelregel kan worden toegepast dat het gewicht dat uit de cunetten wordt weg gegraven zonder meer kan worden terug geplaatst in de vorm van een licht gewicht constructie. Is de rekensom niet sluitend, dan zal er in alle gevallen op veengrond zetting optreden. Dit kan gewenst zijn, of niet. Het is daarom (nogmaals) raadzaam voor elk afzonderlijk project de expertise van een Geotechnisch instituut in te schakelen. Er kan NOOIT een uniform advies worden afgegeven.

KOSTEN

De gemiddelde prijs van de in dit rapport genoemde systemen (excl. Arbeid):

- | | |
|------------------------------|----------------|
| 1. Toplaag verstevigend: | +/- € 20.00 m3 |
| 2. Open verharding: | +/- € 15.00 m2 |
| 3. Lichtgewicht constructies | +/- € 50.00 m3 |

Bevestigd door de geraadpleegde geotechnici en beheerders kan worden gesteld dat de kwaliteit van het vergroten van de draagkracht afhankelijk is van de prijs. Een kwalitatief goed systeem is kostbaar.

Geotechnici adviseren een lichtgewicht constructie in combinatie met een toplaagverstevigend of open verhardingsysteem.
Beheerders Groen kampen met het kundig onderhouden in geval van open verharding. Het is niet mogelijk al het gewenste onderhoud (vertidrainen / verticuteren) uit te voeren. Dit gaat ten koste van het beeld.

ALTERNATIEVEN

Vallen de verwachte beheerskosten hoger uit of is de te verwachte intensiteit waarmee een (evenementen) terrein zal worden gebruikt dusdanig laag dat het de moeite van de investering niet loont, dan is het opnieuw doorfrezen en inzaaien van de grasmatten na de belasting van het evenement een goed alternatief.

Bij gebruik van rijplaten ontstaan al na korte tijd gele plekken in het gazon. Deze plekken worden ofwel ingezaaid, of herstellen uiteindelijk vanzelf. Het gevolg is een explosie aan kruiden.

Als alternatief op de rijplaat kan een opdrachtgever investeren in het Grassprotecta systeem, die ook als rijplaat te gebruiken is. Tevens kan het gebruik van Grassprotecta of gelijkwaardige producten als eis worden opgenomen bij verhuur van het evenemententerrein aan het evenementenbureau.

BRONNEN

WEBSITES

www.poortvanwaterland.nl
www.holcim.nl
www.vankesselsport-cultuur.nl
www.gravelfast.nl
www.emergo.be
www.spmlintzen.nl
www.paavo.nl
www.boddingtons.ltd.com
www.stabitop.eu
www.intercodam.com
www.procensus.nl
www.joostenkunststoffen.nl
www.delftcluster.nl
www.slappebodem.nl
www.barenbrug.nl
www.tenhaveseeds.nl
www.eurograss.nl
www.holcim.nl
www.sterringhart.nl
www.bosmoordrecht.nl
www.faberbetonpompen.nl
www.mvogroep.nl
www.argex.eu
www.t-f.nl
www.joostdevree.nl
www.barendrecht.nl

LITERATUUR

Ophoogmaatregelen en ophoogmaterialen, Delft Cluster publicatiecode DC2-3.13-01 versie 4
NEN 6740, tabel 1
Bepaling standaard wegconstructies t.b.v. afweeg model DOS, Delft cluster
Publicatiecode DC2-3.14-02 versie

GERAADPLEEGDE BEDRIJVEN

Van Kesselsport en cultuur
Paavo
SPM Lintzen
Van Boekel
Intercodam
Emergo
Peter Versprille
Holcim
Ingenieursbureau Oranjewoud
Arcadis
Grontmij
Procensus
Joostenkunststoffen
Barenbrug Holland
T&F

GERAADPLEEGDE OVERHEDEN

Stadsdeel Nieuw-west gemeente Amsterdam
Stadsdeel West gemeente Amsterdam
Gemeente Rotterdam
Gemeente Alkmaar
Cultureelcentrum Veluvine gemeente Nunspeet
Universiteit Nijmegen
Recreatiegebied Spaarnwoude
Gemeente Wormerland

AUTEURS:
Jeroen Arends
Roy Scheltema