



Van versleten kunstgras naar circulaire producten

Hoe maak je van een afvalstroom, grondstofstromen?

Recycle the present, save the future



INHOUDSOPGAVE

Een probleem zien als kans	4
GreenMatter	4
Sleutelbegrippen	5
Circulair	5
Circulaire economie	5
Recycling	5
Duurzaam	5
Abiotische grondstoffen	5
Aglomeraat/granulaat	6
Grondstoffenbeleid	6
Earth overshoot day	6
Lineaire keten	6
Uitputting van de aarde	7
Grenzen aan produceren via lineaire keten	7
Het grondstoffenbeleid	8
Nederland in 2050 circulair is ons uitgangspunt	8
Wanneer wordt iets (potentieel) afval?	9
Einde levensduur:	9
Veranderende wet-en regelgeving:	9
Wetenschap:	9
Afval blijft afval tenzij	9
Waar loopt de gemeente tegen aan?	10
Primaire probleem	10
Secundaire problemen	10
Wat kan de gemeente doen?	11
Hulpmiddelen	11
Casestudie de keten	12
Gemeente in samenwerking met de verwerker	12
De afvalverwerker	12
De circulaire ondernemer	12

De gemeente	13
Verder circulair maken	13
Conclusie	14

Circulariteit doe je samen! 14

Bronnen 15

EEN PROBLEEM ZIEN ALS KANS

In de jaren zeventig werden de eerste kunstgrasvelden aangelegd. Deze eerste velden werden voor hockey gebruikt. De eerste prof voetbalclub die trainde op kunstgras was NEC uit Nijmegen. In 1981 startte er in Den Haag een initiatief om een voetbalveld van kunstgras aan te leggen. Het initiatief in Den Haag werd in mei 1982 nog net ingehaald door Papendal met een gemengd hockey- en voetbalveld van kunstgras, ook bedoeld als experiment (Van de Vooren, 2023).

In die tijd werd er nog niet stilgestaan bij de problematiek die zou ontstaan aan het einde van de levensduur van zo'n kunstgrasveld; gemiddeld na 10 jaar. Laat staan voor één veld dat als experiment startte.

Door verbetering van de kwaliteit van de speeieigenschappen, voordelen qua onderhoud, lagere prijs en aanbeveling vanuit sportbonden en gemeenten, werden kunstgrasvelden snel steeds populairder.

Hiermee groeide langzaam ook de problematiek rondom de afvalberg van kunstgras, waarvoor dus tot een aantal jaren geleden géén circulaire oplossing was. Een steeds groter wordend probleem, wat in 2018 als een kans door Lankhorst Engineered Products en W&H Sports werd gezien.

“Hoe maak je van afvalstromen, nieuwe grondstofstromen?”

GREENMATTER

GreenMatter is een joint venture tussen Lankhorst Engineered Products en W&H Sports.

Sinds de millenniumwisseling zijn er veel kunstgrasvelden aangelegd, maar is er te weinig stil gestaan over hoe er met de te vervangen velden moeten worden omgegaan. Hoe staat het met de verwijdering, de afvalstroom, de recycling van de vezels, de backing en de infill? GreenMatter concludeert dat hierin tekort is geschoten en dat waardevolle grondstoffen in een grijs circuit terecht gekomen zijn. Echter is het na recycling in beweging brengen van de gerecyclede grondstoffen wel mogelijk! Daarom hebben twee bedrijven de krachten gebundeld en het voortouw genomen om de gerecyclede grondstoffen van versleten kunstgrasvelden in beweging te brengen door een leveringsprogramma van

gerecyclede en circulaire producten te

ontwikkelen voor op-, rond-, en naast het veld maar ook daarbuiten. Een probleem in de sportsector kan op deze manier worden opgelost. Hiermee wordt ingespeeld op de stijgende vraag naar gerecyclede producten en worden kennis, kunde en investeringen in vernieuwing gebundeld. Door deze samenwerking zijn er meer mogelijkheden om op te schalen en kan GreenMatter, naast circulaire oplossingen voor de sport, zich ook richten op gerecyclede kunstgras producten buiten de sport.

In deze whitepaper zullen we de mogelijkheden die gemeenten in staat stellen om de regie over hun afvalstromen weer in eigen handen te nemen verder uitleggen. Wij hopen dat deze whitepaper jouw inspireert om samen met ons de kunstgrasafvalberg te reduceren!

SLEUTELBEGRIPPEN

Circulair

Een product is circulair als de grondstoffen aan het einde van de levensduur opnieuw gebruikt kunnen worden. Dit betekent dat bij het ontwerp van een circulair product al vanaf het begin wordt nagedacht over hoe de grondstoffen kunnen worden teruggewonnen en hergebruikt. Dit proces zorgt ervoor dat materialen een nieuwe bestemming krijgen, wat bijdraagt aan het sluiten van de kringloop.

Circulaire economie

In een circulaire economie gaat iedereen extreem efficiënt om met grondstoffen. Daardoor zijn er weinig nieuwe materialen nodig en is er bijna geen afval. Het streven is om de ecologisch voetafdruk op de aarde zo klein mogelijk te houden. De grondstoffen die wél nodig zijn, zijn hernieuwbaar. Daar hoort circulair gedrag bij zoals; zo min mogelijk nieuw kopen, zo lang mogelijk met dingen doen, repareren wat kapot is, producten delen en na gebruik de potentiële grondstoffen niet verloren laten gaan door ze te verbranden.

Recycling

Recycling is het proces waarbij gebruikte materialen worden omgezet in nieuwe grondstoffen en producten. Dit gebeurt door afval op een verantwoorde manier te scheiden en de waardevolle grondstoffen die daarin zitten terug te winnen. Door recycling kunnen deze grondstoffen opnieuw worden gebruikt, wat bijdraagt aan het verminderen van afval en het behoud van natuurlijke hulpbronnen.

Duurzaam

Duurzaamheid betekent dat producten, diensten en processen zodanig zijn ontworpen en uitgevoerd dat ze niet alleen langdurig meegaan, maar ook een minimale negatieve impact hebben op het milieu en de samenleving. Het houdt in dat natuurlijke hulpbronnen verantwoord worden gebruikt, zodanig dat de behoeften



van de huidige generatie worden vervuld zonder de mogelijkheden voor toekomstige generaties te beperken. Duurzaamheid vereist een geïntegreerde aanpak die economische ontwikkeling, ecologische integriteit en sociale gelijkheid combineert, om zo een evenwichtige vooruitgang te bevorderen.

Abiotische grondstoffen

Abiotische grondstoffen zijn niet-levende materialen die uit de aarde worden gewonnen. Voorbeelden zijn metalen zoals ijzer en koper, maar ook niet-metalen zoals zand en klei. Een uitzondering is olie, die hoewel gevormd uit de resten van oude micro-organismen, beschouwd wordt als abiotisch omdat het een niet-levend materiaal is. Deze grondstoffen worden gebruikt voor een breed scala aan toepassingen, zoals de bouw van gebouwen, de productie van elektronica, het maken van sieraden en als energiebron.

Agglomeraat/granulaat

In de context van een gerecyclede grondstof verwijst "agglomeraat of granulaat" naar een materiaal dat is gevormd door het samenpersen of samensmelten van kleinere fragmenten van gerecyclede stoffen, zoals kunststoffen.

Dit proces maakt het mogelijk om restmateriaal te hergebruiken door het om te zetten in een nieuw bruikbaar geheel. Agglomeraten kunnen bijvoorbeeld gebruikt worden in de productie van nieuwe producten of als grondstof in industriële toepassingen.

Grondstoffenbeleid

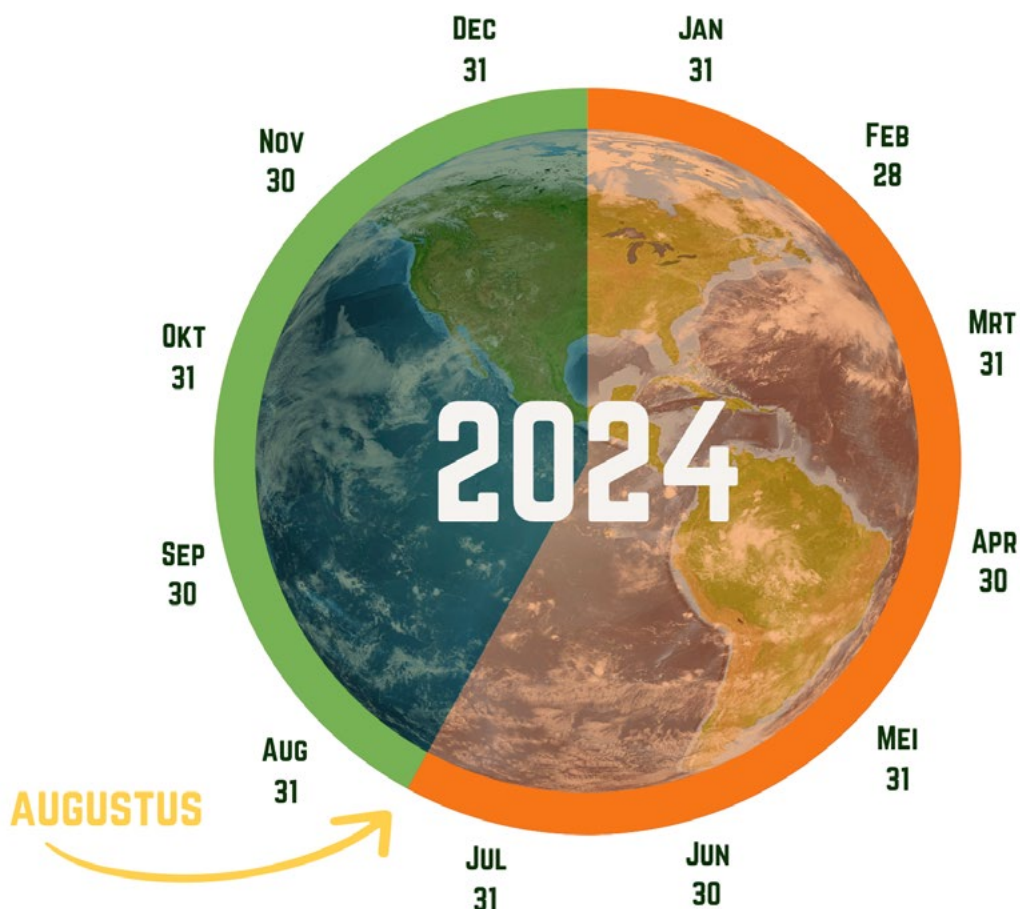
Een doelstelling van het kabinet om in 2050 een volledig circulaire economie te hebben. De gedachte is dat gemeenten in het jaar 2030 voor 50% circulair moeten zijn en in het jaar 2050 100% circulair.

Earth Overshoot Day

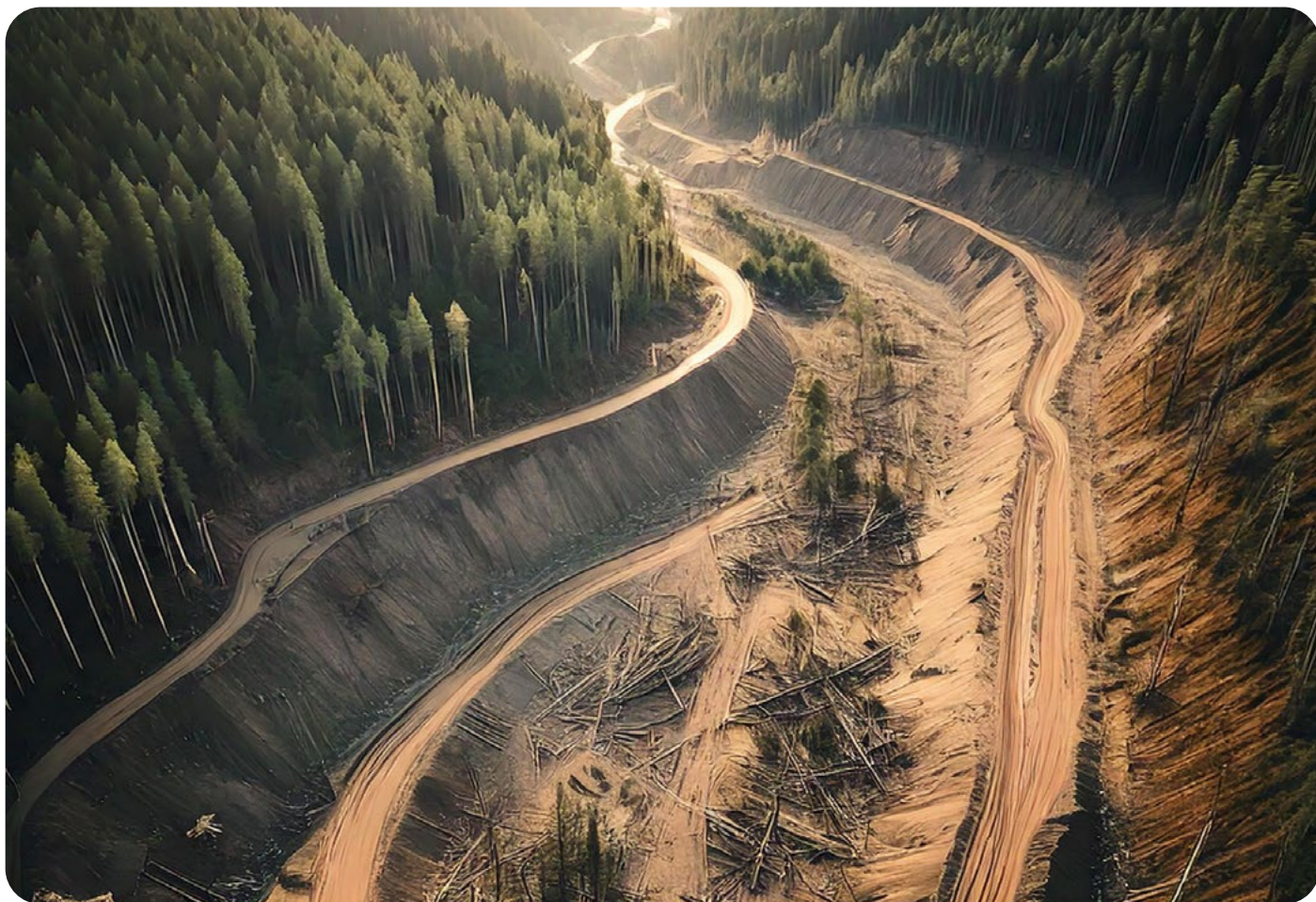
Earth Overshoot Day markeert de datum waarop de vraag van de mensheid naar ecologische hulpbronnen en diensten in een bepaald jaar groter is dan wat de aarde in dat jaar kan regenereren. In 2024 viel Earth Overshoot Day op 1 augustus. We behouden dit tekort doordat de voorraden van ecologische hulpbronnen uit worden geput en afval, vooral kooldioxide in de atmosfeer, wordt opgehoopt. Earth Overshoot Day wordt georganiseerd en berekend door het Global Footprint Network, een internationale onderzoeksorganisatie die besluitvormers hulpmiddelen biedt om de menselijke economie binnen de ecologische grenzen van de aarde te laten functioneren.

Lineaire keten

Een lineaire keten is een keten waarbij er grondstoffen worden gebruikt die niet hergebruikt worden en niet weer opnieuw worden opgenomen in de economie.



"Earth overshoot day viel op 1 augustus 2024, dit betekent dat de laatste vijf maanden van dit jaar de natuurlijke hulpbronnen van de aarde werden uitgeput."



UITPUTTING VAN DE AARDE

Bijna een halve eeuw na de waarschuwing van de Club van Rome, dat de aarde haar grenzen zou bereiken, blijven we worstelen met het duurzaam gebruiken van onze natuurlijke hulpbronnen. We overschrijden elk jaar de capaciteit van de aarde om grondstoffen te hernieuwen, wat duidelijk wordt door de steeds vroeger vallende 'Earth Overshoot Day'.

Volgens de NOS (2024) zouden we als iedereen ter wereld net zoveel grondstoffen zou gebruiken als Nederland gebruikt, jaarlijks 4 planeten worden uitgeput. Ons verbruik is dus groot en dit leidt tot milieuproblematiek. Onze afhankelijkheid van fossiele brandstoffen en andere minerale grondstoffen is enorm en draagt bij aan wereldwijde milieuproblemen. Een verschuiving naar een circulaire economie, waarbij CO₂-uitstoot wordt verminderd

en grondstoffen langer gebruikt worden, is noodzakelijk om de klimaatverandering tegen te gaan.

Studies van IPCC (2023) benadrukken de urgentie; we riskeren al tussen 2030 en 2040 de kritische grens van 1,5 graad opwarming te overschrijden met onomkeerbare gevolgen. Daarom is het essentieel ons grondstoffengebruik drastisch te herzien om de ergste effecten van onder andere klimaatverandering te vermijden.

Grenzen aan produceren via lineaire keten

We blijven produceren volgens een methode zoals we al jaren doen. Inmiddels maken we zoveel plastic/kunststof dat we er baat bij hebben alternatieve methoden te vinden. Dan zijn we ook minder afhankelijk van leveranciers en (gecreëerde) schaarste van grondstoffen. Fossiele grondstoffen worden per definitie schaarser.

HET GRONDSTOFFENBELEID

Ten aanzien van de eerder genoemde milieucrisis heeft het kabinet in 2022 een nieuw grondstoffenbeleid geformuleerd (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2024). Dit beleid moet ervoor zorgen dat Nederland bewuster omgaat met haar grondstoffen.

‘Nederland in 2050 circulair is ons uitgangspunt’

Het kabinet heeft het beleidsdoel gesteld om steeds minder abiotische grondstoffen te gebruiken om uiteindelijk een volledig circulaire economie te kunnen bereiken.

2030

50% minder gebruik van abiotische grondstoffen

Het kabinet werkt toe naar een circulaire economie in 2050 met als richtinggevend doel: in 2030 gebruikt Nederland 50% minder primaire abiotische grondstoffen (mineralen, metalen en fossiel).

2050

Een economie zonder afval

Nederland wil in 2050 een circulaire economie hebben. Dat is een economie waarin:

- Zoveel mogelijk duurzame hernieuwbare grondstoffen worden gebruikt;
- Producten en grondstoffen worden hergebruikt;
- Er nauwelijks afval bestaat.

Om die reden nemen steeds meer gemeenten de regie over hun afval in eigen handen. Inmiddels is bekend dat naast recycling de verantwoording niet ophoudt en dat de gerecyclede grondstoffen circulair hun weg moeten vinden. De toekomstvisie van GreenMatter is om oude versleten kunstgrasvelden volledig gerecycled terug te laten keren in de (sport)omgeving.

WANNEER WORDT IETS (POTENTIEEL) AFVAL?

Einde levensduur:

Dit is waarschijnlijk de meest voor de hand liggende reden. Wanneer een product niet meer functioneert zoals is bedoeld of niet meer gerepareerd kan worden, wordt het beschouwd als afval. De levensduur van een kunstgrasveld in Nederland is zo ook beperkt en gaat zo'n 10 tot 12 jaar mee (CSC Sport, 2020).

Veranderende wet- en regelgeving:

Soms veranderen de wetten of regels rondom bepaalde materialen of producten. Wat eerder werd gebruikt en als veilig werd beschouwd, kan verboden worden door nieuwe inzichten of strengere regelgeving. Voorbeelden hiervan zijn bepaalde chemische stoffen die niet meer gebruikt mogen worden in producten of processen. Ten aanzien van SBR rubber infill is men ook tot andere inzichten gekomen in relatie tot het milieu (microplastic) en veiligheid voor de gezondheid.

Afval blijft afval tenzij..

We zouden van het idee af moeten stappen dat een kunstgrasveld na het einde van de levensduur als afval wordt beschouwd.

Echter een recycleproces op zich zorgt er niet automatisch voor dat het probleem van de kunstgrasafvalberg is opgelost. Een kunstgrasveld wordt slechts verwerkt tot herbruikbare grondstoffen, maar deze komen niet vanzelf in beweging. Om afval te voorkomen zal een proactieve aanpak ontwikkeld moeten worden.

De kunststof korrels die vervaardigd worden uit het recycle proces zijn geen standaard herbruikbare grondstoffen, want als deze niet in beweging worden gebracht, blijft het nog steeds afval. GreenMatter heeft daarom als eerste een aanzet gegeven om samen met partners diverse circulaire oplossingen te ontwikkelen op het gebied van gerecycled kunstgras en SBR Rubber. Het gerecyclede kunstgras en infillrubber zijn herbruikbare grondstoffen die in nieuwe producten kunnen worden toegepast.

Wetenschap:

Wetenschappelijke ontdekkingen kunnen ook leiden tot het heroverwegen van het gebruik van bepaalde materialen. Asbest is een goed voorbeeld; het materiaal werd ooit veel gebruikt in de bouw vanwege zijn brandwerende eigenschappen, maar later werd duidelijk dat het ernstige gezondheidsrisico's met zich meebracht en dus als gevaarlijk afval moet worden behandeld. Microplastics zijn een ander voorbeeld waarbij recente studies zoals Kole et al. (2023) aan het licht brengen hoe deze kleine deeltjes schadelijk kunnen zijn voor het milieu en de gezondheid, wat leidt tot discussies over het beperken van het gebruik in producten.

De wetenschap kan er ook voor zorgen, dat er betere alternatieven komen, waardoor traditionele producten sneller worden vervangen.

WAAR LOOPT DE GEMEENTE TEGEN AAN?

Wij ervaren nog veel obstakels voor de realisatie van de doelstellingen die zijn opgenomen in het grondstoffenbeleid. Deze obstakels zijn onder te verdelen in een primair probleem en in secundaire problemen.

Primaire probleem

Het primaire probleem is dat er nog te weinig bewustwording en kennis over het grondstoffenbeleid is en de geformuleerde doelstellingen. Wat dit betekent voor de keuzes die gemaakt moeten worden? Gemeenten blijven hierdoor sneller hangen in het stramien van vroeger. Zonder de gemeenten echter geen behaalde doelstelling van het grondstoffenbeleid!

Secundaire problemen

Secundaire problemen uiten zich in het feit dat we een impactvolle oplossing aanbieden in een bestaande markt en dat dit bij gemeenten meer tijd kost om te implementeren. Verschillende secundaire problemen zijn vaak praktisch van aard:

- Gewoontes die zijn vastgelegd in inkoopbeleid; (standaard) leverancier, producten, processen en contracten.
- Het financiële systeem; Vaak is er te weinig budget beschikbaar in de begroting van gemeenten om te investeren in duurdere circulaire oplossingen. Dit komt vaak omdat de begroting en beleid van dergelijke gemeenten t.a.v. de vervangingscyclus gebaseerd is op producten van nieuwe abiotische grondstoffen. Een veelvoorkomend voorbeeld hiervan zijn de meerjaren onderhoudsplannen van gemeenten.
- Door de focus op producten die gemaakt zijn met abiotische grondstoffen, wordt er vaak van een goedkopere echter kortere levensduur uitgegaan. Dit terwijl deze levensduur en prijs niet past bij circulaire alternatieven.
- Gemeenten kunnen sceptisch zijn over de kwaliteit van dergelijke nieuwe oplossingen op de lange termijn. Gaat een walbeschoeiing van gerecycled kunststof tot wel 20 jaar langer mee dan een houten walbeschoeiing?
- Aanbestedingswet; marktpartijen dienen een gelijke kans te krijgen. Het is niet mogelijk om niet-duurzame partijen uit te sluiten. Het is alleen mogelijk om strengere criteria aan de aanbesteding te verbinden op het gebied van duurzaamheid. Deze criteria moeten echter wel redelijk zijn en kunnen niet vervuilende bedrijven volledig uitsluiten.
- Deze of een combinatie van factoren zorgen voor extra obstakels in het realiseren van een circulaire economie en om de doelstellingen ten aanzien van het grondstoffenbeleid te behalen.

WAT KAN DE GEMEENTE DOEN?

Gemeenten hebben er met de naderende doelstellingen van het grondstoffenbeleid dus belang bij om de transitie naar een circulaire economie te maken.

Steeds meer gemeenten nemen daarom het heft in eigen handen. De eerste stap in dit proces is dat de afvalstromen die de gemeente heeft in kaart worden gebracht. Hierna worden deze afvalstromen circulair ingericht.

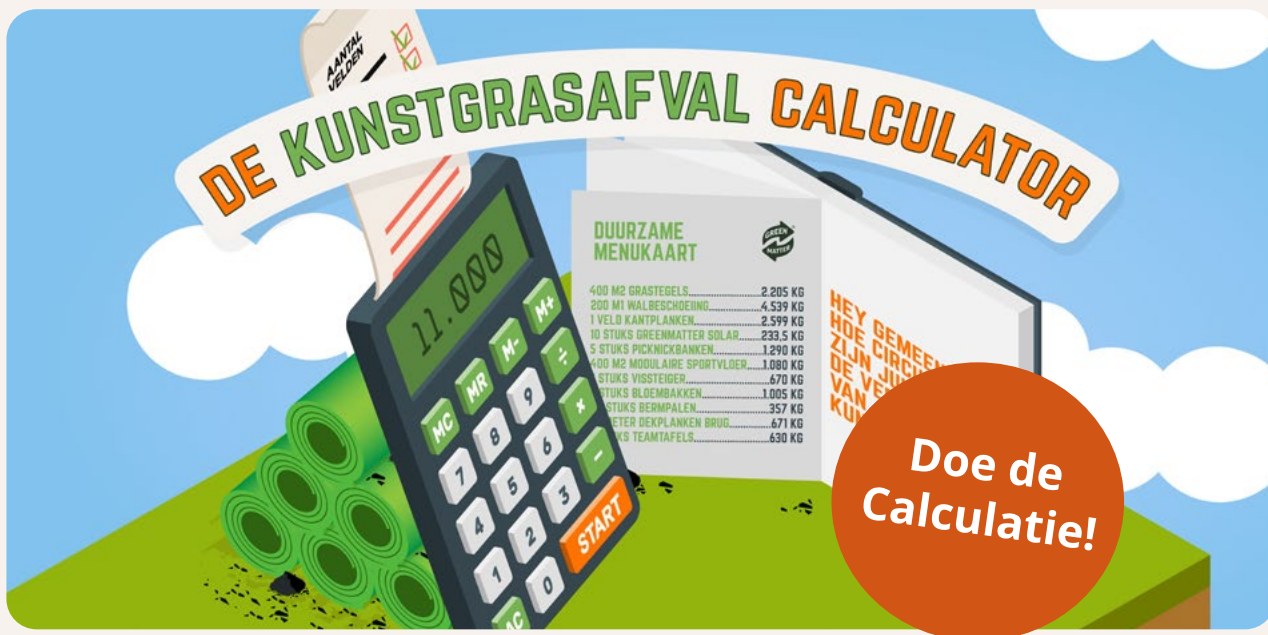
Voor welke afvalstromen bestaat er al een circulaire oplossing? In hoeverre kan deze als best practise dienen voor andere afvalproblemen, maar ook als oplossing voor andere gemeenten?

Hulpmiddelen

Voor gemeenten zijn er meerdere manieren om bovengenoemde problemen aan te pakken. De gemeente dient eerst het beleid dat is gebaseerd op abiotische grondstoffen te doorbreken. Na deze doorbraak dient er een samenwerking te ontstaan tussen de gemeente en circulaire ondernemers.

Ook dient de gemeente de regie over haar afvalstromen weer te herpakken. Dit gaat gepaard met een simpele rekensom. Er is kennis hoeveel er afgevoerd wordt ter recycling. Hiernaast is er ook kennis hoeveel van deze gerecyclede grondstoffen de gemeente weer tot zich neemt bij bijvoorbeeld de aanschaf van circulaire producten.

Onder deze paragraaf staat een simpele rekentool opgesteld die jij makkelijk kunt invullen. Er wordt direct berekend hoeveel jij kunt afnemen per versleten kunstgrasveld in lijn met het grondstoffenbeleid en het circulaire beleid van jouw gemeente.



CASESTUDIE DE KETEN

Een goed voorbeeld om verder toe te lichten is het voorbeeld van gemeente Haarlemmermeer. Deze gemeente zat al langer met de vraag wat ze wilde doen op het gebied van duurzaamheid en circulariteit. Uiteindelijk heeft de gemeente Haarlemmermeer de stap gemaakt en bijgedragen aan een duurzamer Nederland!

1

Gemeente in samenwerking met de verwerker

Het proces begint bij de gemeente die tegen het probleem aan loopt dat haar kunstgrasvelden aan vervanging toe zijn. Het oude kunstgrasveld wordt ingepakt zodat er in het transport naar de verwerker geen kunststof in de natuur terecht komt. Hierna wordt het afgevoerd naar de verwerker.

2

De afvalverwerker

Het versleten veld wordt gerecycled door een verwerker. Deze verwerker verwerkt het oude veld tot agglomeraten. Vaak wordt gedacht dat het hierbij stopt. Echter blijft het agglomeraat, mocht er niks nuttigs mee gebeuren, nog steeds afval. Hier komt bij de volgende stap de circulaire ondernemer van pas.

3

De circulaire ondernemer

De circulaire ondernemer zorgt ervoor dat de cirkel wordt gesloten. Dit doet de ondernemer door het in gang zetten van de productie van producten die zijn vervaardigd uit het bovengenoemde agglomeraten. Dit is om van het verwerkte afval producten te maken; een belangrijke link in de keten.

CASESTUDIE DE KETEN

4

De gemeente

De laatste en belangrijkste stap om de cirkel volledig te kunnen sluiten is van een afvalstroom een grondstofstroom te maken. Een afvalstroom kan alleen in beweging worden gebracht door de afname van gerecyclede producten gemaakt van de grondstoffen uit versleten kunstgrasvelden. Gemeente Haarlemmermeer heeft nagedacht over hoe ze het kunststof uit hun oude kunstgrasveld circulair konden inzetten. Hiervoor heeft de gemeente contact gehad met een ondernemer die gespecialiseerd is op het gebied van circulariteit.

Na het maken van de rekensom werd geconcludeerd dat de gemeente door het toepassen van gerecyclede kantplanken rondom de kunstgrasvelden in de Haarlemmermeer (ter voorkoming van de verspreiding van microplastics) meer dan twee versleten kunstgrasvelden circulair kon terugbrengen.

5

Verder circulair maken

Het is van belang dat een product circulair blijft. Na de levensduur van de kantplanken kunnen deze ook weer opnieuw gerecycled worden. Zo kan aan het einde van de levensduur de cirkel weer opnieuw worden ingezet.

Hieronder is een afbeelding te zien die laat zien hoeveel de gemeente Haarlemmermeer circulair in beweging gebracht.



6

Conclusie

Zoals hierboven weergegeven is de gemeente dus de belangrijkste schakel in de circulaire afvalketen. De gemeente heeft veel invloed op de circulariteit van haar afvalstromen, omdat de gemeente vaak de afnemer is. Zonder vraag geen aanbod en dus minder circulariteit.

CIRCULARITEIT DOE JE SAMEN!

Alles samengevat kunnen we stellen dat een circulair proces samenhangt van veel verschillende organisaties die samenwerken om tot een groter en beter geheel uit te komen. Dit grotere geheel is het verbeteren van het milieu en klimaat om ons heen.

Mocht de circulaire keten goed zijn ingericht dan is de keten voor elke partij een win-winsituatie en kunnen alle partijen die meedoen samen vooruit. Dit allemaal voor een schonere toekomst.

Het is daarom goed om na te blijven denken en te groeien op het gebied van circulariteit. Samen kunnen we het verschil namelijk maken. Van afnemer tot verwerker, ondernemer en fabrikant.

BRONNEN

Pers ECHA, 2023. European Chemicals Agency, Microplastics. <https://echa.europa.eu/hot-topics/microplastics>

Federico Benetti, 2019. European Food Safety Authority, EFSA's Scientific Colloquium 25 "A coordinated approach to assess the human health risks of micro- and nanoplastics in food." <https://www.efsa.europa.eu/en/events/event/update-scientific-colloquium-25-coordinated-approach-assess-human-health>

Press corner EU, 2023. European Commission, Questions and Answers on restriction to intentionally added microplastics. Geraadpleegd op 12 maart 2024 via https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_23_4602

Rijksoverheid, 2024. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Nederland circulair in 2050. Geraadpleegd op 27 februari 2024 via <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/circulaire-economie/nederland-circulair-in-2050>

Milieu Centraal. (z.d.). Circulair: duurzaam leven zonder afval. Milieu centraal via <https://www.milieucentraal.nl/bewust-winkelen/duurzaam-delen-en-geven/circulair-leven-zonder-afval/#:~:text=Het%20woord%20'circulair'%20zegt%20eigenlijk,oud%20altijd%20weer%20nieuw%20wordt.>

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2024, 26 februari). Nederland circulair in 2050. Circulaire Economie | Rijksoverheid.nl. <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/circulaire-economie/nederland-circulair-in-2050>

Van de Vooren, J. (2023, 5 juni). Den Haag kreeg in 1982 het eerste voetbalveld van kunstgras. Sportgeschiedenis. <https://sportgeschiedenis.nl/sporten/voetbal/den-haag-kreeg-in-1982-het-eerste-voetbalveld-van-kunstgras/>

NOS. (2024, 1 april). Als iedereen zou leven als Nederland zijn er vier aardbollen nodig. <https://nos.nl/artikel/2515029-als-iedereen-zou-leven-als-nederland-zijn-er-vier-aardbollen-nodig>

IPCC, 2023: Sections. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 35-115, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

CSC Sport. (2020, 14 september). Levensduur verlengde renovaties – CSC Sport. <https://csconderhoud.nl/levensduur-verlengde-renovaties/>

Kole, P. J., Van Belleghem, F. G., Stoorvogel, J. J., Ragas, A. M., & Löhr, A. J. (2023). Tyre granulate on the loose; How much escapes the turf? A systematic literature review. The Science Of The Total Environment, 903, 166221. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166221>

DISCLAIMER

De informatie van deze whitepaper is met de grootst mogelijke zorgvuldigheid samengesteld. De inhoud is ter informatie samengesteld, er kunnen geen rechten aan worden ontleend.

Auteurs: Peter Ruigrok en Gijs van Son

GreenMatter: Haverstraat 71, 2153 GD, Nieuw-Vennep

Januari 2025



#3: HERGEBUIK, GERECYCLEDE-GRONDSTOFFEN MOETEN WORDEN TOEGEPAST IN CIRCULAIRE OPLOSSINGEN



#2: RECYCLING, AFGEVOERDE KUNSTGRASVELDEN WORDEN GERECYCLED



#1: AFVAL, VERSLETEN KUNSTGRASVELDEN WORDEN AFGEVOERD



VAN VERSLETEN KUNSTGRAS NAAR CIRCULAIRE PRODUCTEN

Hoe maak je van een afvalstroom nieuwe grondstofstromen?