



1. Aanleiding

Wethouder Snoek heeft bij behandeling van de Programmabegroting 2019 in november jl. mede naar aanleiding van de moties van fractie TROTS Haarlem over rubbergranulaat invulmateriaal op de sportvelden, toegezegd de rapporten van het RIVM te analyseren. Tevens heeft de wethouder toegezegd te kijken wat de eventuele maatregelen voor de Haarlemse situatie zouden kunnen zijn (BAZ 2018/805300).

De vraag is of voor het kunstgras een ander invulmateriaal dan rubbergranulaat gekozen moet worden. Afwegingen hierbij zijn:

1. de relatie met gezondheid,
2. gevolgen voor milieubelasting,
3. effecten voor duurzaamheid en circulariteit,
4. sporttechnische eigenschappen & product technische aspecten (levensduur & onderhoud),
5. kosten.

Op 7 februari 2019 wordt de raadsnota IP kredieten sportvelden 2019 besproken in de Commissie Samenleving waarvoor dit memo inhoudelijk van belang is voor de discussie.

2. Huidig beleid voor het gebruik van invulmateriaal op kunstgrasvelden

Het college heeft in mei 2017 besloten tot het continueren van rubbergranulaat als invulmateriaal bij toplaagrenovaties en de aanleg van voetbal kunstgrasvelden. Dit is gebaseerd op de beoordeling van bovengenoemde vijf aspecten, het overzicht /vergelijking van de VSG en de verdere aanscherping van de norm voor rubbergranulaat (2,5 mg/kg per individuele PAK). Rubbergranulaat heeft goede sporttechnische eigenschappen, is ruim beschikbaar (in tegenstelling tot kurk) en de kosten voor aanleg en onderhoud (renovatie) zijn laag in vergelijking met andere invulmaterialen en - systemen. Tevens zijn er op basis van huidige onafhankelijke milieukundige onderzoeken geen nadelige risico's en effecten voor bodem-, grondwater en oppervlaktewater (uitloging zink). bekend van het gebruik van rubbergranulaat in kunstgrasvelden.

Door het RIVM rapport "*Verkenning milieu effecten van rubbergranulaat bij kunstgrasvelden*" van 3 juli 2018 zijn er echter nieuwe inzichten ontstaan over de mogelijke milieubelasting van rubbergranulaat voor de directe omgeving van kunstgrasvelden. De vraag is nu of de stelling overeind blijft dat er geen nadelige risico's zijn van rubbergranulaat voor het milieu en het ecosysteem.

3. Welke informatie en stukken zijn er voor deze analyse?

- Collegebesluit continueren gebruik rubbergranulaat (2017/188790)
- Antwoordbrief art 38 vragen over rubbergranulaat van de fractie TROTS, brief geregistreerd onder 2018/433099. Juli/augustus 2018
- RIVM rapport (3 juli 2018): Verkenning milieu effecten van rubbergranulaat bij kunstgrasvelden



- STOWA¹ rapport (3 juli 2018): Verkenning milieu effecten van rubbergranulaat voor het aquatisch ecosysteem
- RIVM rapport (20 december 2016): beoordeling gezondheidsrisico's door sporten op kunstgrasvelden met rubbergranulaat
- VSG matrix overzicht soorten invulmateriaal (25 april 2017) + collegebesluit continueren gebruik rubbergranulaat (2017/188790)

4. Belangrijkste conclusies van deze stukken

4.1. Geen gezondheidsrisico's bij het spelen op met rubber ingestrooide kunstgrasvelden

Op 20 december 2016 heeft het RIVM de resultaten van het onderzoek naar de risico's van sporten op kunstgrasvelden met rubbergranulaat bekend gemaakt. Volgens het RIVM is sporten op kunstgras met rubbergranulaat veilig. De gezondheidsrisico's zijn praktisch verwaarloosbaar.

Per 1 maart 2017 geldt vanuit de Vereniging Band en Milieu een strengere norm van 2,5 mg/kg per individuele PAK² (genoemd op de lijst van de Europese REACH verordening). Hiermee is tegemoet gekomen aan de maatschappelijke roep om meer eenduidigheid te geven en te bewegen naar een norm die dichtbij de consumentenproducten (1 mg/kg per individuele PAK) ligt. Deze nieuwe norm is ook in lijn met het advies uit het RIVM rapport om de huidige Europese norm voor mengsels bij te stellen naar een norm die dichtbij van de norm voor consumentenproducten ligt (2017/188790). Haarlem hanteert in haar bestekken de scherpere norm voor rubbergranulaat van Vereniging Band en Milieu van 2,5 mg/kg per individuele PAK.

4.2. Wat zeggen onderzoeken en rapport RIVM over milieu effecten rubbergranulaat?

Resultaten van milieukundige onderzoeken³⁴⁵ (door onafhankelijk keuringsinstituut SGS Intron) hebben aangetoond dat rubbergranulaat in kunstgrasvelden geen milieu risico's veroorzaken (uitloging zink), ook niet op lange termijn. Rubbergranulaat is toepasbaar mits wordt voldaan aan de zorgplicht in het kader van Wet milieubeheer.

Het RIVM en STOWA hebben met hun rapport een eerste verkenning gedaan bij tien kunstgrasvelden naar milieueffecten van rubbergranulaat bij kunstgrasvelden. De staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat heeft in juli 2018 voorgesteld om in vervolg op deze twee verkennende onderzoeken in het najaar met bevoegde overheden en andere betrokken organisaties, waaronder het VSG, na te gaan hoe de milieueffecten (aantasting bio diversiteit) zijn te voorkomen.

Het RIVM beveelt aan om maatregelen te treffen om de verspreiding van rubberkorrels naar de bermgrond te voorkomen (beheer- en onderhoudsmaatregelen conform Zorgplicht document) en om de uitstoot van stoffen via het drainagewater te beperken.

¹ STOWA, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, is het kenniscentrum van de regionale waterbeheerders (waterschappen)

² PAK staat voor Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen die zitten opgesloten in het rubbergranulaat

³ INTRON rapport A833860/R2006031, "Milieu- en gezondheidsaspecten van instrooirubber", (2007)

⁴ INTRON rapport A845090/R20090029, "Ädsorptie van zink uit instrooirubber aan onderlagen", (2009)

⁵ SGS INTRON rapport A865780/R20130046c/HCr/ILa "Zinluitlogging uit SBR infill en zindadsorptie en concentratie in onderlagen van 6 tot 10 jaar oude kunstgrassystemen"(2013)



Hoewel rubbergranulaat als invulmateriaal niet leidt tot gevaar voor mens of dier, zorgt het mogelijk wel voor milieudruk (verstoring ecosysteem in de waterbodem/ bermgrond). Dit was de belangrijkste conclusie van het RIVM rapport verkenning milieu effecten rubbergranulaat bij kunstgrasvelden:

Het gebruik van rubbergranulaat op kunstgrasvelden kan schadelijk zijn voor het milieu in de directe omgeving van de velden. Uit de rubberkorrels kunnen stoffen lekken die terecht komen in de grond om de velden heen (de bermgrond) en in de bagger in sloten. Dat is slecht voor het ecosysteem omdat het de biodiversiteit aantast. Spelende kinderen en huisdieren die per ongeluk bermgrond binnenkrijgen lopen geen gevaar. Slootwater en grondwater in de natuurlijke ondergrond zijn niet verontreinigd door het rubbergranulaat op de velden. Dit water kan dus naar verwachting zonder bezwaar gebruikt worden om bijvoorbeeld moestuinen mee te besproeien.

4.3 Potentiele milieurisico's rubbergranulaat en pakket maatregelen tegengaan spreiding rubbergranulaat

Het College steunt de aanbeveling van de VSG om de effecten te beperken van eventueel hoge zinkconcentraties in het drainagewater van de kunstgrasvelden en in de ontvangende waterbodems in de omliggende sloten (aantasting bio diversiteit). Dit heeft ze op 28 augustus 2018 geantwoord op art. 38 vragen over rubbergranulaat en RIVM rapport (2018/433099). Landelijk is er behoefte aan een branche breed landelijk geldend zorgplichtdocument voor het tegengaan van verspreiding van instrooi materiaal (micro plastics) met uitbreiding naar alle soorten instrooimateriaal op kunstgrasvelden. Dus niet alleen rubbergranulaat (gerecycled materiaal), maar ook synthetische materiaal (TPE/ EPDM en PE) en kurk (natuurlijk materiaal). Het College onderschrijft dit landelijk standpunt.

Momenteel ligt er vanuit de Branchevereniging Sport en Cultuurtechniek (BSNC) een dergelijke opdracht aan de werkgroep Zorgplicht voor niet alleen voetbal- maar ook andere type kunstgrasvelden.

4.4. Potentiele milieurisico's bij ander invulmateriaal

Alle soorten invulmateriaal in kunstgrasvelden kennen het probleem van verspreiding in de bermen langs de velden. Dit is niet alleen voorbehouden aan rubbergranulaat. Verspreiding van het invulmateriaal (micro plastics) naar de omliggende omgeving is niet wenselijk, of dit nu kurk (behandeld met chemicaliën), TPE (plastic), EPDM (kunststof) of rubbergranulaat is.

Kurk is een natuurlijk product, maar krijgt een chemische behandeling om in de buitenlucht op de velden te kunnen blijven liggen zonder direct te rotten. Kurk blijft ongeveer 3 jaar goed en moet dan worden vervangen. EPDM is een synthetisch rubber en is onder andere gemaakt van aardoliehoudende grondstoffen. In EPDM zitten, net als in SBR, metalen zoals zink.

TPE is een plastic, gemaakt van aardolie. In TPE zitten kankerverwekkende weekmakers.

Met TPE en EPDM (synthetisch materiaal) worden microplastics in het milieu verspreid. Bovendien is er aardolie voor nodig om TPE-korrels te maken. Dit leidt ook tot veel uitstoot van CO₂. Hetzelfde



geldt voor EPDM-korrels. Als dergelijke stoffen, verwerkt in het invulmateriaal, in het ecosysteem komen kan dit ook voor milieudruk zorgen (verstoring ecosysteem in de waterbodem en bermgrond).

VSG stelt dat het RIVM de waarde erkent van een breder vergelijkend onderzoek naar de milieu effecten van alle invulmateriaal, maar dat het RIVM hiervoor nog geen opdracht heeft gekregen van de staatssecretaris Infrastructuur & Waterstaat.

4.5 Haarlemse situatie kunstgrasvelden en potentiële milieu effecten rubbergranulaat

Het RIVM en STOWA hebben een eerste verkenning bij tien kunstgrasvelden in Nederland naar milieu effecten van rubbergranulaat gedaan. Dit waren velden aangelegd voor 2010. De staatssecretaris heeft toegezegd te bekijken of bij deze velden nader onderzoek naar mogelijke effecten noodzakelijk is. VSG (en daarmee gemeenten) steunen dit standpunt. Vanaf 2010 zijn twee maatregelen genomen ter vermindering van de milieu effecten van rubbergranulaat.

1. de onderzochte velden in het verkennend onderzoek van de RIVM en STOWA zijn aangelegd voordat het besluit van de EU (2006) in werking trad (2009) om de lijnoliën te vervangen voor alternatieve oliën en om met name het PAK's gehalte in de autobanden te verlagen;
2. in diezelfde periode hebben marktpartijen van kunstgrasconstructies met een dynamische sporttechnische laag (met toevoeging rubbergranulaat) besloten voortaan statische sporttechnische lagen van lava, granuliet etc. te gaan bouwen.

In Haarlem zijn 19 kunstgrasvelden ingestrooid met rubbergranulaat op het veld (de grasmat). Vijftien van deze negentien kunstgrasvelden hebben rubbergranulaat in de (sport)technische onderlaag. Hiervan zijn dezelfde drie velden vóór 2010 aangelegd: EDO hoofdveld, Olympia veld 3 en DSS combi voetbal/softbalveld.

Bij de renovatie van het DSS veld afgelopen jaar is pro actief onderzoek gedaan naar uitloging van de zinkconcentraties. Er is geen uitloging van zinkconcentraties uit het rubber van de onderlaag naar de groundbodem geconstateerd.

4.6. Voorkomen is beter dan genezen: maatregelen tegen verspreiding invulmateriaal

Het college wil voorkomen dat het invulmateriaal in de bermen terecht komt. Extra looproosters en het plaatsen van kantplanken langs de velden zijn voorbeelden hiervan. Hiermee wordt aangesloten bij de huidige richtlijn invulling van de zorgplicht (update april 2017)⁶

Vooruitlopend op het vergelijkend milieukundig onderzoek van alle invulmateriaal (VSG) en uitkomst van de werkgroep Zorgplicht van de BNSC⁷ worden vanaf heden bij alle topaagrenovaties van met rubbergranulaat ingevulde kunstgrasvelden *extra eenmalige investeringen* genomen om verspreiding van invulmateriaal naar de omliggende omgeving van de sportvelden tegen te gaan.

De eenmalige investeringskosten voor het tegengaan verspreiding invulmateriaal (kantplanken en looproosters) voor de vijf velden dit jaar (EDO hoofdveld, Olympia veld, aanleg kunstgrasvelden Alliance, Haarlemse Rugby en Haarlem Kennemerland) zijn meegenomen in kredietaanvraag binnen

⁶ https://gallery.mailchimp.com/1cc322df9dec8afb376954ebd/files/baffd659-e5ed-4a0f-9fcb-acdb3a1ec9ee/Update_Zorgplichtdocument_2017_toepassing_van_rubbergranulaat_van_voertu....pdf

⁷ Branchevereniging Sport en Cultuurtechniek Nederland



het IP voorstel 2019. Voor de overige 22 kunstgrasvelden⁸ gebeurt dit fasegewijs gedurende huidige coalitieperiode. De totale kosten hiervan bedragen €412.000 ex btw. De dekking hiervan wordt bekostigd uit het meerjarige IP sport jaarschijven 2020 t/m 2022. Bij het IP sportvelden 2020 (eind 2019) volgt een raadsvoorstel over de fasering van welke velden wanneer voorzien zijn van kantplanken/looproosters.

Naast deze eenmalige investeringskosten zijn er extra onderhoudswerkzaamheden vereist met de intensievere wijze van beheer kunstgrasvelden. Voor de 27 kunstgrasvelden gaat het om een raming € 104.000 per jaar (€ 3.800 per veld per jaar) op grond van kengetallen. Eind dit jaar zijn de feitelijke extra onderhoudskosten per veld inzichtelijk (op basis van de 5 kunstgrasvelden). Er volgt dan een voorstel over dekking van deze extra onderhoudslasten of een melding via de bestuursrapportage (BERAP).

4.7. Blijven oproepen voor breder vergelijkend onderzoek milieu effecten alternatief invulmateriaal
De VSG heeft in juli 2018 bij de staatsecretaris Infrastructuur & Milieu aangedrongen op een breder vergelijkend onderzoek naar de milieukundige effecten van andere soorten invulmateriaal. Hierin wordt het maatschappelijk draagvlak van het invulmateriaal en de laagste milieubelasting meegenomen. Op deze wijze wordt een eerlijke vergelijking gemaakt tussen alternatieve invulmaterialen en rubbergranulaat. Het College onderschrijft dit standpunt van de VSG. De VSG meldt dat tot op heden de staatsecretaris Infrastructuur & Waterstaat hiervoor nog geen opdracht heeft gegeven.

4.8 Hybride velden versus huidig ingevuld kunstgrasveld.

Hybride velden hebben ook een milieubelasting

Er zijn twee typen hybride velden: grassmaster (grasveld met 20 miljoen kunstgrasvezels) of playmaster (kunstgrasmat gevuld met een grondmix en ingezaaid met gras. Beide varianten bevatten micro plastics, verwerkt in de kunstgrasvezels en in de backing/kunstgrasmat (playmaster)

Bespelingsgraad minder dan kunstgras

De bespeelbaarheid van hybride velden is 500 uur maximaal, producenten noemen 800 uur maar dan is de grasmat volledig kaal gespeeld. De onderhoudskosten zijn dan dusdanig hoog en het is niet verantwoord om je velden te overbelasten (halverwege seizoen).

Kortere levensduur en hogere onderhoudslasten

Levensduur van een hybride veld is 8 jaar en mede afhankelijk van het onderhoud. De levensduur is dus korter dan van een ingestrooid kunstgrasveld (10 jaar). De onderhoudslasten voor hybride velden zijn vergelijkbaar met die van natuurgrasveld; vanwege het specialistisch(er) onderhoud zijn de onderhoudskosten vaak hoger.

⁸ Medio 2019 zijn er 27 kunstgrasvelden (24 bestaand areaal en 3 velden groeiareaal) waarvan 5 velden met huidig IP raadsvoorstel worden voorzien van maatregelen om verspreiding van invulmateriaal tegen te gaan



Kosten aanleg hybride veld zijn vergelijkbaar met aanleg van ingestrooid kunstgrasveld

De aanlegkosten van een kunstgrasveld zijn € 350.000 (excl. verhardingen, verlichting en hekwerken). Net zo hoog als voor de ombouw van een grasveld naar een hybrideveld. De kosten voor topplaagrenovatie hybride veld aan einde van de 8 jarige levensduur zijn lager: € 200.000 tegenover € 300.000 voor kunstgrasveld dat echter wel 10 jaar meegaat.

5. Kiezen voor continueren gebruik van rubbergranulaat

1. Geen gezondheidsrisico's voor het spelen op rubber ingestrooide kunstgrasvelden

Volgens het RIVM is sporten op kunstgras met rubbergranulaat veilig. Gezondheidsrisico's zijn praktisch verwaarloosbaar.

2. Milieubelasting: Potentiele milieurisico's alternatief invulmateriaal minstens zo groot

Bij de keuze van invulmateriaal met laagste milieubelasting valt rubbergranulaat niet af. Alternatieve invulmaterialen hebben geen lagere milieubelasting dan rubbergranulaat, dus is er geen reden om per direct af te stappen van rubbergranulaat als invulmateriaal.

Door het ontbreken van een breder onderzoek naar milieukundige effecten van de alternatieve invulmateriaal is nu geen objectieve vergelijking mogelijk.

Het invulmateriaal met de laagste milieubelasting betekent breder ook een betere score op circulariteit (circulaire economie). Rubbergranulaat scoort hierop beter dan kurk, EPDM of TPE. Zie onder punt 5.3.

3. Duurzaamheid: Rubbergranulaat draagt bij aan circulaire economie en het terugdringen van broeikasgassen vergeleken met EPDM, TPE en kurk

Rubber invulmateriaal heeft een langere levensduur dan kurk of kokos dat door verharding, verdroging en verpulvering een kortere levensduur heeft (ca.5 jaar). In veel gevallen kan rubbergranulaat net zoals TPE wel 20 jaar mee. Hier is dus sprake van een hoge mate van circulariteit.

Het gebruik van rubber instrooi materiaal in kunstgrasvelden levert milieubesparingen op (circulaire economie). Hergebruik van voertuigbanden als rubbergranulaat draagt bij aan het terugdringen van het broeikas effect. Het hergebruik van rubbergranulaat zorgt voor zo'n 20 miljoen kilo minder CO₂-uitstoot en de recycling van ongeveer 2 miljoen kilo staal. Het rubbergranulaat levert een besparing op van 1,1 kg CO₂-equivalent⁹ per kg. Het gebruik van TPE en EPDM (synthetische plastics) in plaats van rubbergranulaat levert ruim 200.000 kg CO₂ equivalenten meer aan vervuilende emissie per voetbalveld op.

Voor kurk zijn geen cijfers bekend in termen van CO₂ – equivalenten per kg. Kurkeiken geven zuurstof af en absorberen CO₂ die anders zou bijdragen tot de opwarming van de aarde. Geschat

⁹ De uitstoot van broeikasgassen wordt uitgedrukt in CO₂-equivalenten. Het is een rekeneenheid om de bijdrage van broeikasgassen te kunnen vergelijken. Bron: RecyBEM (landelijk erkend regieorgaan voor de inzameling en recycling autobanden)



wordt dat in Portugal, 's werelds grootste kurkproducent, de kurkeiken jaarlijks zo'n 5% van alle CO₂-uitstoot absorberen (gelijk aan jaarlijkse CO₂-uitstoot van meer dan 830.000 auto's).

Er zijn echter flinke kosten voor transport van het kurk vanuit Zuid Europa hetgeen CO₂ uitstoot verhoogt. Hoewel kurk van de kurkeik dus zorgt voor opname van CO₂, dragen de transportkosten van het kurk uit Portugal/Spanje naar Nederland en de met pesticiden bespoten kurk negatief bij aan het terugbrengen van broeikas effect op mondiaal niveau. Alleen op het Iberisch schiereiland groeit kurk voor de Europese markt.

4. Sporttechnische eigenschappen en product technische aspecten:

Rubbergranulaat heeft goede prijs-kwaliteit verhouding met laagste onderhoudskosten

Naast goede sporttechnische eigenschappen is rubbergranulaat ruim beschikbaar. De kosten voor aanleg en onderhoud van rubber in gestrooide velden zijn laag in vergelijking met andere infill-materialen en -systemen en heeft een lange levensduur. Zo is het relatief veel bijvullen (zoals bij kurk) niet aan de orde bij rubbergranulaat, waardoor met rubber ingestrooide velden een stuk lagere onderhoudskosten hebben. Door de kleine(re) korrel van TPE of EPDM is meer invulmateriaal hiervan nodig voor hetzelfde volume (veld) dan bij rubbergranulaat.

Onderhoud van met rubber ingestrooide velden is relatief eenvoudig en onderhoudsmateriaal is in ruime hoeveelheid beschikbaar. Dit vertaalt zich naar de laagste (reguliere) onderhoudskosten.

Kurk houdt veel vocht vast en bevriest snel in vorstperiodes, waardoor het veld eerder onbespeelbaar wordt. Kurk is een natuurproduct dat snel composteert (voedingsbodem voor schimmels en bacteriën). Dit vraagt extra (specialistisch) duurder onderhoud. Tevens kan kurk bij extreme regenval of wegwaaien gaan drijven.

De kosten voor veldeigenaren (gemeenten) om alternatieve invulmaterialen in te zetten, vallen hoger uit, terwijl speltechnisch, duurzaamheid- en gezondheid technisch geen daadwerkelijk voordeel kan worden behaald.

5. Financieel aspecten: Kunstgras met rubbergranulaat heeft nog steeds laagste aanschafprijs.

Kurk is na rubbergranulaat nog steeds (t.o.v. mei 2017) prijstechnisch gunstiger dan de synthetische infill varianten EPDM en TPE.



6. Geen aanpassing huidig beleid ten aanzien van gebruik invulmateriaal

Geadviseerd wordt om rubbergranulaat als invulmateriaal te continueren en niet per direct de overstap te maken naar een ander invulmateriaal, slechts op basis van een verkenning van de milieu effecten van 10 kunstgrasvelden (vóór 2010) in het RIVM rapport. Alternatieve invulmaterialen hebben geen lagere milieubelasting dan rubbergranulaat. Op de 4 andere aspecten van de vergelijking blijft rubbergranulaat beter scoren.

Er worden nu maatregelen bij de aanleg van nieuwe velden en topplaagrenovaties sportvelden genomen om verspreiding van rubbergranulaat in de omliggende omgeving van de velden tegen te gaan (bermen/sloten). Dit gebeurt in afwachting van breder vergelijkend objectief onderzoek naar de milieu effecten van alle soorten invulmateriaal. Gemeente Haarlem blijft aandringen bij de VSG om een opdracht van staatsecretaris voor vergelijkend onderzoek of verkenning naar de milieueffecten van de alternatieve invulmaterialen ten opzichte van het huidige RIVM rapport.

De verwachting is dat er eind 1^e kwartaal 2019 een landelijk geldend zorgplichtdocument ligt, waarin beheer- en onderhoudsmaatregelen opgenomen zijn voor het tegengaan van verspreiding van invulmateriaal van sportvelden. Dit document is uitgebreid naar alle soorten invulmateriaal op diverse typen kunstgrasvelden (niet alleen voetbal).

Op 29 januari 2019 worden de eerste resultaten van het nieuwe Zorgplicht document verwacht.

7. Relevante documentatie:

- Collegebesluit continueren gebruik rubbergranulaat (2017/188790)
- Antwoordbrief art 38 vragen rubbergranulaat TROTS Haarlem (2018/433099)
- RIVM rapport (20 december 2016):
https://www.recybem.nl/sites/recybem.nl/files/user/2016-0202_beoordeling_gezondheidsrisicos_door_sporten_op_kunstgrasvelden_met_rubbergranulaat.pdf
- RIVM rapport (3 juli 2018):
https://gallery.mailchimp.com/1cc322df9dec8afb376954ebd/files/d82f5c35-8b6f-4d6c-aa75-2d01a84268c4/Verkenning_milieueffecten_rubbergranulaat_bij_kunstgrasvelden.pdf
- STOWA rapport (3 juli 2018):
https://gallery.mailchimp.com/1cc322df9dec8afb376954ebd/files/188eab94-48d4-4ad1-b557-ac78be0881ae/STOWA_2018_37_Rubbergranulaat.pdf