Steunpunt beleidsrelevant onderzoek 3de generatie

Duurzaam Materialenbeheer

KORTE-TERMIJN OPDRACHT: EVOLUTIE VRAAG EN AANBOD ZAND IN VLAANDEREN

Katrien Boonen, Jef Bergmans, Veronique Van Hoof, Peter Nielsen, Ive Vanderreydt, Kris Broos & Philippe Dierckx

Het steunpunt brengt zes belangrijke kennisinstellingen samen: KU Leuven, Universiteit Antwerpen, Universiteit Gent, Universiteit Hasselt, HUBrussel en VITO.

Rapportnummer: n° 6 - 2013/MAT/R/173

Categorie: Korte termijn opdracht

Leuven, 15 januari 2014

Gelieve naar deze publicatie te verwijzen als volgt:
Boonen, K., Vergmans, J., Van Hoof, V., Broos, K., Nielsen, P., Dierckx, P. en Vanderreydt, I. (2014). Korte-termijn opdracht binnen Steunpunt Duurzaam materialenbeheer: Evolutie van vraag en aabod van zand in Vlaanderen.

Voor meer informatie over deze publicatie katrien.boonen@vito.be, jef.bergmans@vito.be, veronique.vanhoof@vito.be, peter.nielsen@vito.be, ive.vanderreydt@vito.be, kris.broos@vito.be, philippe.dierckx@vito.be

Deze publicatie kwam tot stand met de steun van de Vlaamse Gemeenschap, Programma Steunpunten voor Beleidsrelevant Onderzoek.

In deze publicatie wordt de mening van de auteur weergegeven en niet die van de Vlaamse overheid. De Vlaamse overheid is niet aansprakelijk voor het gebruik dat kan worden gemaakt van de opgenomen gegevens.

Template ontworpen door HIVA – KU Leuven

© 2013 STEUNPUNT DUURZAAM MATERIALEN BEHEER, KASTEEL ARENBERG 44, BUS 2450, B-3001 HEVERLEE

Samenvatting

Verschillende belangrijke sectoren zijn afhankelijk van de beschikbaarheid van zand. Zo worden er in de woningbouw, voor infrastructuurwerken en in de betonnijverheid **grote hoeveelheden vulzand en bouwzand gebruikt**. Enerzijds hebben deze economische activiteiten een **maatschappelijk belang** en een grote betekenis op het vlak van **werkgelegenheid**, anderzijds zorgt de ontginning van deze delfstoffen voor bijkomende **druk op het milieu**. Deze ontginning gebeurt zowel binnen (Vlaams aanbod) als buiten (import) Vlaanderen. Daarom is het essentieel om een **evenwicht te vinden tussen het oordeelkundig en duurzaam gebruik van zand en het voorzien in voldoende perspectieven** voor de betrokken sectoren (Ontwerp Delfstoffennota Zand).

De nood aan primaire zanden wordt voor een deel bepaald door het **Vlaamse aanbod aan gerecycleerde materialen** die kunnen dienen als bouw- of vulzand. Dit aanbod aan gerecycleerde materialen zal evolueren door **veranderingen in productieprocessen** (waarbij de gerecycleerde materialen vrijkomen) of het ontstaan van **nieuwe technologieën** die de kwaliteit (bouwtechnisch en/of milieuhygiënisch) van de geproduceerde reststromen verbeteren. Hierdoor kan ook het **toepassingsgebied van sommige reststromen veranderen**. In dit rapport wordt dieper ingegaan op de mogelijke evoluties van deze materiaalstromen voor de **komende 25 jaar**. Hierbij worden 3 mogelijke scenario's (maximaal, mediaan en minimaal) besproken.

Een algemene inleiding is te vinden in hoofdstuk 1. Hoofdstuk 2 geeft een kort overzicht van de aanpak van deze studie. In hoofdstuk 3 wordt de vraag naar zand besproken. Hoofdstuk 4 betreft het aanbod van alternatieve grondstoffen als zandvervanger. Eerst wordt een overzicht gegeven van het gebruik van bouw- en vulzand (paragraaf 3.1) en het aanbod aan alternatieve grondstoffen (paragraaf 4.1) in **2011**. Hieruit blijkt dat momenteel ongeveer **30% van de vraag voor bouwzand** kan worden ingevuld door secundaire grondstoffen. **Voor vulzand is dit 94%**.

Om een schatting te maken van de **evolutie van de vraag** naar zand worden in hoofdstuk 3 de woningbouw, niet-residentiële bouwsector, infrastructuurwerken en stortplaatsen apart behandeld. Het is waarschijnlijk dat de vraag naar **bouwzand** in de toekomst **op ongeveer hetzelfde niveau** zal blijven als in 2011. Het verschil tussen het minimum en maximum scenario voor bouwzand is wel groot, omdat er een grote **onzekerheid** bestaat over het aantal nieuwbouw- en renovatieprojecten die zullen plaatsvinden in de komende 25 jaar. Voor **vulzand** wordt verwacht dat de vraag ook **niet sterk zal wijzigen** in de komende jaren, de spreiding op de resultaten is hier minder groot.

Hoofdstuk 4 beschrijft vervolgens de gerecycleerde materialen waarvan bekend is dat een toepassing als zandvervanger (nu of in de toekomst) mogelijk is. Hun **jaarlijkse productie** en **huidige toepassingen** worden besproken, samen met de **verwachte evolutie** in de tijd op basis van de huidige kennis (literatuurgegevens, contacten en expertenoordeel) en dit voor het gebruik als bouwzand en vulzand. De evolutie van de voornaamste stromen (onder andere uitgegraven bodem, infrastructuurspecie, zeefzand, breekzand) wordt apart besproken. Materiaalstromen met een kleiner aandeel worden gebundeld in de bespreking.

Een **toekomstige stijging in het gebruik van gerecycleerde materialen als bouwzand** is zeker mogelijk. Deze stijging zal echter **geen grote marktverschuivingen** veroorzaken en in 2037 zal zelfs in het beste geval (maximaal gebruik van gerecycleerde materialen) nog **60% van het bouwzand moeten komen van Vlaamse primaire ontginningen of import**. Voor **vulzand** is deze stijging nog geringer en wordt er zelfs een **lichte daling** verwacht (mediaanscenario). Merk op dat Vlaanderen hiervoor, in tegenstelling tot bouwzand, wel **bijna volledig zelfvoorzienend** is op basis van gerecycleerde materialen.

Voor **de grootste stromen van gerecycleerde materialen** (uitgegraven bodem en infrastructuurspecie) is echter **onvoldoende informatie** beschikbaar om precieze inschattingen te maken over hun toekomstig aanbod en gebruik. Voor een duidelijker beeld van hun toekomstig beschikbare hoeveelheden dient **verder onderzoek** plaats te vinden in nauwe **samenwerking met de bevoegde diensten voor grote infrastructuurwerken**

Inhoud

Samenvatting v

Lijst van tabellen ix

Lijst van figuren xi

Lijst van grafieken xiii

Lijst van afkortingen xv

Verklarende woordenlijst xvii

1. Inleiding 1
- 1.1 Algemeen 1
- 1.2 Onderscheid bouw- en vulzand (bron: communicatie met Albon, 2103) 1

2. Aanpak van de studie 3

3. Evolutie vraag naar zand 4
- 3.1 Huidige vraag naar vulzand en bouwzand 4
  - 3.1.1 Inleiding 4
  - 3.1.2 Betonsector (stortklaar beton en betonwaren) 5
  - 3.1.3 Asfalt 5
  - 3.1.4 Keramische sector 5
  - 3.1.5 Aannemerij 6
  - 3.1.6 Stortplaatsen 6
- 3.2 Evolutie Vlaamse woningbouwsector 7
  - 3.2.1 Inleiding 7
  - 3.2.2 Aantal nieuwbouwwoningen 8
  - 3.2.3 Aantal grondige woningrenovaties 9
  - 3.2.4 Aard nieuwbouwwoningen 11
- 3.3 Evolutie niet-residentiële gebouwen 20
  - 3.3.1 Aantal nieuwbouwgebouwen 20
  - 3.3.2 Aantal grondige renovaties niet-residentiële gebouwen 20
- 3.4 Evolutie infrastructuurwerken 21
- 3.5 Evolutie stortplaatsen 21
- 3.6 Besluit evolutie vraag naar zand 23

4. Evolutie aanbod alternatieve grondstoffen 25
- 4.1 Huidig aanbod aan alternatieve grondstoffen 25
- 4.2 Uitgegraven bodem 26
  - 4.2.1 Huidig gebruik 26
  - 4.2.2 Onzekerheid 26
  - 4.2.3 Mogelijke evoluties in het gebruik van uitgegraven bodem als bouwzand 26
  - 4.2.4 Mogelijke evoluties in het gebruik van uitgegraven bodem als vulzand 27
- 4.3 Infrastructuurspecie 28
  - 4.3.1 Huidig gebruik 28
  - 4.3.2 Onzekerheid 28
  - 4.3.3 Mogelijke evoluties in het gebruik van infrastructuurspecie als bouwzand 28
  - 4.3.4 Mogelijke evoluties in het gebruik van infrastructuurspecie als vulzand 29
- 4.4 Zeefzand 30
  - 4.4.1 Huidig gebruik 30
  - 4.4.2 Mogelijke evoluties in het gebruik van zeefzand als bouwzand 30
  - 4.4.3 Mogelijke evoluties in het gebruik van zeefzand als vulzand 31
- 4.5 Bagger- en ruimingsspecie 32

4.5.1 Huidig gebruik 32
4.5.2 Mogelijke evoluties in het gebruik van bagger- en ruimingsspecie als bouwzand 32
4.5.3 Evolutie in het gebruik van bagger- en ruimingsspecie als vulzand 33
4.6 Breekzand 34
4.6.1 Huidig gebruik 34
4.6.2 Mogelijke evoluties in het gebruik van breekzand als bouwzand 34
4.6.3 Mogelijke evoluties in het gebruik van breekzand als vulzand 35
4.7 Non-ferroslakken 37
4.7.1 Huidig gebruik 37
4.7.2 Mogelijke evoluties in het gebruik van non-ferroslakken als bouwzand 38
4.7.3 Mogelijke evoluties in het gebruik van non-ferroslakken als vulzand 38
4.8 Ferroslakken 39
4.8.1 Huidig gebruik 39
4.8.2 Mogelijke evoluties in het gebruik van ferroslakken als bouwzand 40
4.8.3 Mogelijke evoluties in het gebruik van ferroslakken als vulzand 40
4.9 Straalgrit 41
4.9.1 Huidig gebruik 41
4.9.2 Mogelijke evoluties in het gebruik van gerecycleerd straalgrit als bouwzand 42
4.9.3 Mogelijke evoluties in het gebruik van gerecycleerd straalgrit als vulzand 42
4.10 Cellenbetonafval 43
4.10.1 Huidig gebruik 43
4.10.2 Mogelijke evoluties in het gebruik van gerecycleerd cellenbeton als bouwzand 44
4.10.3 Mogelijke evoluties in het gebruik van gerecycleerd cellenbeton als vulzand 44
4.11 AVI-bodemassen 45
4.11.1 Huidig gebruik 45
4.11.2 Mogelijke evoluties in het gebruik van AVI-bodemas als bouwzand 45
4.11.3 Mogelijke evoluties in het gebruik van AVI-bodemas als vulzand 46
4.12 De fijne fractie uit 'enhanced landfill mining' 47
4.12.1 Huidig gebruik 47
4.12.2 Mogelijke evoluties in het gebruik van de fines van ELFM als bouwzand 47
4.12.3 Mogelijke evoluties in het gebruik van de fines van ELFM als vulzand 48
4.13 Materialen met een kleinere invloed op het aanbod aan bouw- en vulzand 49
4.13.1 Overzicht 49
4.13.2 Mogelijke evolutie in het gebruik als bouwzand 51
4.13.3 Mogelijke evolutie in het gebruik als vulzand 52
4.14 Secundaire materialen zonder (mogelijke) toepassingen als bouwzand of vulzand 53
4.14.1 Vlakglasscherven 53
4.14.2 Hol-glasscherven 53
4.14.3 E-vliegassen 53
4.14.4 E-bodemassen 53
4.15 Besluit aanbod alternatieve grondstoffen 54

5. Algemene Conclusies 56

6. Beleidsaanbevelingen 58

Literatuurlijst 59

Bijlage A: Aanvullende nota grondbank vzw naar aanleiding van stakeholderoverleg delfstoffennota's zand – luik uitgegraven bodem – 3/12/2013 61

Bijlage B: Evolutie verbrande afvalstoffen in Vlaanderen 64

Lijst van tabellen

Tabel 1: Inzet per sector van vulzand en alternatieven en bouwzand en alternatieven in Vlaanderen in 2011 (Bron: Herwerkt o.b.v. MDO jaarverslag 2012). 4

Tabel 2: Inzet per sector van bouwzand en alternatieven in de verschillende sectoren in Vlaanderen in 2011 (Bron: FEBE, BBF, Resource Analysis en eigen schattingen). 7

Tabel 3: Inzet per sector van vulzand en alternatieven in de verschillende sectoren in Vlaanderen in 2011 (Bron: Resource Analysis en eigen schattingen). 7

Tabel 4: Relatief initieel zandgebruik per m² voor de verschillende bouwconcepten, vergeleken met een traditioneel appartement (cijfers gebaseerd op ALBON, 2010). 13

Tabel 5: Huidig marktaandeel van de bouwconcepten, met onderscheid tussen eengezinswoningen en appartementen (ALBON, 2010). 14

Tabel 6: Verwachte evolutie van het marktaandeel van de bouwconcepten tegen 2020 bij gelijke marktacceptatie, met onderscheid tussen eengezinswoningen en appartementen (ALBON, 2010). 15

Tabel 7: Verwachte evolutie van het marktaandeel van de bouwconcepten tegen 2020 bij licht gestegen marktacceptatie, met onderscheid tussen eengezinswoningen en appartementen (ALBON, 2010). 15

Tabel 8: Verwachte evolutie van het marktaandeel van de bouwconcepten tegen 2020 bij sterk gestegen marktacceptatie, met onderscheid tussen eengezinswoningen en appartementen (ALBON, 2010). 15

Tabel 9: Vergelijking huidige (2011) inzet per sector van bouwzand en alternatieven in Vlaanderen met de voorspellingen voor 2040. 23

Tabel 10: Vergelijking huidige (2011) inzet per sector van vulzand en alternatieven in Vlaanderen met de voorspellingen voor 2040. 23

Tabel 11: Aanbod aan alternatieve grondstoffen voor gebruik als bouw- of vulzand in 2011 (in kton). 25

Tabel 12: Vergelijking huidig (2011) gebruik secundair grondstoffen als bouwzand met de voorspellingen voor 2037. 54

Tabel 13: Vergelijking huidig (2011) gebruik secundair grondstoffen als vulzand met de voorspellingen voor 2037. 55

Lijst van figuren

Figuur 1: Ontstaan uitgegraven bodem..... 26

Figuur 2: Vrijgave infrastructuurspecie (Deurganckdoksluis)..... 28

Figuur 3: Zeefzand. 30

Figuur 4: Sedimentatiebekken voor bagger- en ruimingsspecie. 32

Figuur 5: Breekzand van respectievelijk mengpuin en betonpuin. 34

Figuur 6: Non-ferroslakken (links: Pb-slakken, rechts: Cu-slakken).....37

Figuur 7: Ferroslakken (links: RVS-slakken, rechts: LD-slakken). 39

Figuur 8: Straalgrit 41

Figuur 9: Gebroken cellenbetonafval..... 43

Figuur 10: HVI-bodemassen voor en na (zandfractie) behandeling. 45

Figuur 11: REMO-opslagplaats (HBVL, 11/05/2011) 47

Figuur 12: Materialen met een kleinere invloed op het (toekomstige) aanbod aan bouw- en vulzand (vlnr. KSP-glas, AVI-vliegas, fijne fractie van shredderafval). 49

Lijst van grafieken

Grafiek 1: Scenario's voor de evolutie van de nieuwbouwwoningen (Bron: eigen scenario's o.b.v. input uit literatuur). 9

Grafiek 2: Scenario's voor de evolutie van de woningrenovaties (Bron: eigen scenario's o.b.v. input uit literatuur). 10

Grafiek 3: Scenario 1 voor de evolutie van het type bebouwing (Bron: eigen scenario's). 11

Grafiek 4: Scenario 2 voor de evolutie van het type bebouwing (Bron: eigen scenario's). 12

Grafiek 5: Scenario 3 voor de evolutie van het type bebouwing (Bron: eigen scenario's). 13

Grafiek 6: Scenario voor de evolutie van het marktaandeel van de verschillende bouwconcepten bij gelijke marktacceptatie, voor eengezinswoningen (Bron: eigen scenario's o.b.v. ALBON studie). 16

Grafiek 7: Scenario voor de evolutie van het marktaandeel van de verschillende bouwconcepten bij gelijke marktacceptatie, voor app6 - 2013artemen6 - 2013ten (Bron: eigen scenario's o.b.v. ALBON studie). 16

Grafiek 8: Scenario voor de evolutie van het marktaandeel van de verschillende bouwconcepten bij licht gestegen marktacceptatie, voor eengezinswoningen (Bron: eigen scenario's o.b.v. ALBON studie). 17

Grafiek 9: Scenario voor de evolutie van het marktaandeel van de verschillende bouwconcepten bij licht gestegen marktacceptatie, voor appartementen (Bron: eigen scenario's o.b.v. ALBON studie). 17

Grafiek 10: Scenario voor de evolutie van het marktaandeel van de verschillende bouwconcepten bij sterk gestegen marktacceptatie, voor eengezinswoningen (Bron: eigen scenario's o.b.v. ALBON studie). 18

Grafiek 11: Scenario voor de evolutie van het marktaandeel van de verschillende bouwconcepten bij sterk gestegen marktacceptatie, voor appartementen (Bron: eigen scenario's o.b.v. ALBON studie). 18

Grafiek 12: Scenario voor de evolutie van de gemiddelde oppervlakte per appartement en woning (Bron: eigen scenario's). 19

Grafiek 13: Scenario's voor de evolutie van de renovaties van niet-residentiële gebouwen (Bron: eigen scenario's o.b.v. input uit literatuur). 21

Grafiek 14: Scenario's voor de evolutie van de vraag naar vulzand door stortplaatsen (Bron: eigen scenario's vertrekkend van cijfers MDO jaarverslag 2012 en OVAM voor huidige situatie). 22

Grafiek 15: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van uitgegraven bodem als bouwzand. 27

Grafiek 16: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van uitgegraven bodem als vulzand. 27

Grafiek 17: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van infrastructuurspecie als bouwzand. 29

Grafiek 18: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van infrastructuurspecie als vulzand..... 29

Grafiek 19: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van zeefzand als bouwzand. 30

Grafiek 20: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van zeefzand als vulzand. 31

Grafiek 21: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van BRS als bouwzand. 33

Grafiek 22: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van BRS als vulzand. 33

Grafiek 23: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van breekzand als bouwzand. 35

Grafiek 24: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van breekzand als vulzand. 36

Grafiek 25: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van non-ferroslakken als bouwzand. 38

Grafiek 26: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van staalslakken als bouwzand. 40

Grafiek 27: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van straalgrit als bouwzand. 42

Grafiek 28: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van cellenbetonzand als bouwzand. 44

Grafiek 29: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van AVI-bodemassen als bouwzand. 46

Grafiek 30: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van AVI-bodemassen als vulzand. 46

Grafiek 31: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van de fijne fractie van ELFM-projecten als bouwzand. 48

Grafiek 32: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van de fijne fractie van ELFM-projecten als vulzand. 48

Grafiek 33: Scenario's voor de evolutie van het gebruik als bouwzand. 51

Grafiek 34: Scenario's voor de evolutie van het gebruik als vulzand. 52

Grafiek 35: De evolutie van vraag en aanbod van bouwzand en alternatieven. De donkere lijn toont het mediaanscenario, het lichtere gebied geeft de grenzen aan van de scenario's. 56

Grafiek 36: De evolutie van vraag en aanbod van vulzand en alternatieven. De donkere lijn toont het mediaanscenario, het lichtere gebied geeft de grenzen aan van de scenario's. 57

Grafiek 37: Evolutie van de hoeveelheid verbrand afval in Vlaanderen (Thibau, et al., 2013). Voor 2013 werden de cijfers van de eerste 2 kwartalen geëxtrapoleerd. 64

Lijst van afkortingen

ALBON	Afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke rijkdommen
AMORAS	Antwerpse Mechanische Ontwatering, Recyclage en Applicatie van Slib
AVI	Afvalverbrandingsinstallatie
BRS	Bagger- en ruimingsspecie
C2C	cradle-to-cradle
ELFM	Enhanced Landfill Mining
GSV	Grondstofverklaring
IFD	industrieel, flexibel en demontabel bouwen
KSP	Keramiek, steen, porselein
LD	Linz-Donawitz
MDO	Monitoringssysteem Duurzaam Oppervlaktedelfstoffenbeleid
OVAM	Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij
SVR	Studiedienst van de Vlaamse Regering
VCB	Vlaamse Confederatie Bouw
VLAREMA	Vlaams reglement betreffende het duurzaam beheer van Materiaalkringlopen en Afvalstoffen

Verklarende woordenlijst

Bouwzand	Grof zand met een mediane korrelgrootte > 0,225 mm, gebruikt bij de productie van onder andere beton, silicaatsteen en asfalt.
Grondstofverklaring	Een 'grondstofverklaring' is in het materialendecreet gedefinieerd als 'een verklaring afgeleverd door de Vlaamse overheid waarin wordt gesteld dat een bepaald materiaal niet of niet meer als een afvalstof moet worden beschouwd, eventueel gekoppeld aan een aantal randvoorwaarden'. Dit vervangt de terminologie die werd gehanteerd onder het Afvalstoffen-decreet en het VLAREA. Gebruikscertificaten en grondstofverklaringen in de oude vorm zijn voortaan 'grondstofverklaringen'.
Vulzand	Fijnkorrelig zand met een mediane korrelgrootte <0,225 mm of zand met een mineralogische samenstelling die maakt dat het gecatalogeerd wordt als vulzand (aanwezigheid calciet, glauconiet, …). Vulzand wordt voornamelijk gebruikt bij aanvul- en ophoogtoepassingen. Ook zand dat wordt gebruikt voor de aanleg van stortplaatsen (geen tussenafdeklagen) wordt beschouwd als vulzand.

1. Inleiding

1.1 Algemeen

Verschillende belangrijke sectoren zijn afhankelijk van de beschikbaarheid van zand. Zo worden er in de woningbouw, voor infrastructuurwerken en in de betonnijverheid grote hoeveelheden vulzand en bouwzand gebruikt. Enerzijds hebben deze economische activiteiten een maatschappelijk belang en een grote betekenis op het vlak van werkgelegenheid, anderzijds zorgt de ontginning van deze delfstoffen voor bijkomende druk op het milieu. Deze ontginning gebeurt zowel binnen (Vlaams aanbod) als buiten (import) Vlaanderen. Daarom is het essentieel om een evenwicht te vinden tussen het oordeelkundig en duurzaam gebruik van zand en het voorzien in voldoende perspectieven voor de betrokken sectoren (Ontwerp Delfstoffennota Zand).

De nood aan primaire zanden wordt voor een deel bepaald door het Vlaamse aanbod aan gerecycleerde materialen die kunnen dienen als zandvervanger. Dit aanbod aan gerecycleerde materialen zal evolueren door veranderingen in productieprocessen (waarbij de gerecycleerde materialen vrijkomen) of het ontstaan van nieuwe technologieën die de kwaliteit (bouwtechnisch en/of milieuhygiënisch) van de geproduceerde reststromen verbeteren. Hierdoor kan ook het toepassingsgebied van sommige reststromen veranderen. In dit rapport wordt dieper ingegaan op de mogelijke evoluties van deze materiaalstromen voor de komende 25 jaar. Hierbij worden 3 mogelijke scenario's (maximaal, mediaan en minimaal) besproken.

De gerecycleerde materialen waarvan bekend is dat een toepassing als zandvervanger (nu of in de toekomst) mogelijk is, worden in dit rapport beschreven. Hun jaarlijkse productie en huidige toepassingen worden besproken, samen met de verwachte evolutie in de tijd op basis van de huidige kennis (literatuur, contacten, expertenoordeel).

In dit rapport worden de gerecycleerde materialen die worden geproduceerd in Vlaanderen behandeld. De hoeveelheden die kunnen ingezet worden ter vervanging van bouw- en vulzand (zie 1.2) worden opgelijst en vergeleken met de totale vraag aan bouw- en vulzand in Vlaanderen. De benodigde hoeveelheid zand die niet door deze gerecycleerde materialen kan worden vervangen, dient te worden ontgonnen of te worden ingevoerd. De relatieve aandelen van ontginning en import zijn beleidsbeslissingen waarop in dit rapport niet wordt ingegaan.

1.2 Onderscheid bouw- en vulzand (bron: communicatie met Albon, 2103)

Vlaamse primaire zanden hebben naargelang hun herkomst karakteristieke eigenschappen. Deze eigenschappen bepalen de toepassingen waarvoor het zand kan worden gebruikt.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen fijn zand (vulzand genoemd) en grof zand (bouwzand genoemd).

De grove zanden hebben een mediane korrelgrootte groter dan 0,225 mm. Fijne zanden hebben over het algemeen een mediane korrelgrootte kleiner dan 0,225 mm. Ook de mineralogische

samenstelling van het zand kan maken dat het gecatalogeerd wordt als vulzand (aanwezigheid calciet, glauconiet, …).

De ontgonnen fijne zanden ondergaan meestal nog mechanische bewerkingen (o.a. via zeefinstallaties of hydrocyclonen) om de grovere en de fijnere fracties te scheiden en zo welbepaalde granulometrische samenstellingen te bekomen in functie van de meest hoogwaardige toepassing. De grovere fracties worden dan gebruikt voor metsel- en voegtoepassingen (opwaardering naar bouwzand) terwijl de fijnere fracties gebruikt worden voor aanvul- of ophoogtoepassingen.

De grove zanden worden aangewend bij de productie van beton, asfalt, silicaatsteen,…

In het westen van Vlaanderen komen uitsluitend de fijnere zanden voor. In de oostelijke helft van Vlaanderen komen veel grovere zanden voor. Grove en zeer grove zanden, geschikt voor gebruik in de betonindustrie en als metselzand komen alleen in de noordoostelijke helft van de provincie Limburg voor en sporadisch ook in Vlaams-Brabant.

Het begrip “vulzand” mag niet begrepen worden als bodemmateriaal dat geen bouwtechnisch kwaliteit heeft en enkel maar zou worden ingezet om putten op te vullen.

De behoefte aan bodemmateriaal voor opvullingen in het landschap is duidelijk anders dan de behoefte aan Vlaams primair vulzand. Anders gezegd: er zal geen ontginningsput gemaakt worden om een andere put op te vullen. Voor opvullingen van putten dienen zich immers voldoende alternatieven aan.

Het hier bedoelde begrip “vulzand” is in eerste instantie bedoeld om een onderscheid te maken met het grovere bouwzand voor de betonindustrie dat geologisch enkel in de noordoostelijke helft van Limburg voorkomt.

Een deel van de behoefte aan (bouwtechnisch geschikt) “vulzand” wordt ingevuld door alternatieven en een deel wordt ingevuld door ingevoerd en Vlaams primair vulzand.

Gebruik van zanden voor het opvullen van groeves en stortplaatsen of als tussenafdeklagen van stortplaatsen wordt in deze studie dan ook niet beschouwd als een alternatief voor primair vulzand.

2. Aanpak van de studie

Deze opdracht bestond uit 5 werkpakketten. In het **eerste werkpakket** werd informatie verzameld aangaande hoeveelheden (vraag en aanbod), technologische innovaties, voorspellingen en andere studies omtrent de huidige situatie en mogelijke evoluties van het aanbod en gebruik van zand. Belangrijke bronnen waren de Ontwerp Delfstoffennota Zand en de MDO- jaarverslagen van 2011 en 2012.

Werkpakket 2 had als doel een lijst van aannames en randvoorwaarden op te stellen en te onderbouwen op basis van expertenoordeel, via gerichte bevraging en interview van enkele relevante stakeholders. Deze werden gebruikt in de verdere studie om de evoluties op langere termijn in te schatten.

In het **derde werkpakket** werden de voorgestelde aannames en randvoorwaarden afgetoetst bij alle relevante stakeholders, om te komen tot een breed gedragen aanpak (en resultaat). Er werd een workshop georganiseerd op 25 november 2013. De betrokken stakeholders ontvingen op voorhand een 'tussentijdse nota' met het voorstel van aannames en randvoorwaarden (en hun onderbouwing) die ter discussie stonden tijdens de workshop. Het brede middenveld dat geconsulteerd werd bestond uit verschillende kennisinstellingen, overheidsdiensten op Federaal en Vlaams niveau, federaties, vakbonden en andere belanghebbenden uit de sector van bouw- en verbouwingswerken en ngo's m.b.t. het thema. Na de workshop hadden de stakeholders de mogelijkheid om hun schriftelijke opmerkingen door te sturen. De resultaten van de eerste 3 werkpakketten zijn terug te vinden in hoofdstuk 3 (vraag) en hoofdstuk 4 (aanbod).

In **werkpakket 4** werden minimum-, mediaan- en maximumscenario's doorgerekend voor de evoluties over 25 jaar. Deze bieden zo inzicht in het (integrale) "netto" resultaat. De algemene conclusies van deze doorrekening worden weergegeven in hoofdstuk 5.

In het **laatste werkpakket** werden op basis van de uitkomst van de verschillende scenario's aanbevelingen voor het beleid geformuleerd. De resultaten van dit werkpakket zijn te vinden in hoofdstuk 6.

3. Evolutie vraag naar zand

3.1 Huidige vraag naar vulzand en bouwzand

3.1.1 Inleiding

Het MDO (Monitoringssysteem voor Duurzaam Oppervlaktedelfstoffenbeleid) jaarverslag 2012 werd gebruikt voor data over de vraag naar zand in Vlaanderen in 2011. Het MDO is een samenwerkingsverband tussen LNE, VITO en OVAM, dat in 2009 is opgestart en vanaf 2011 onderzoek doet naar de totale behoefte aan primaire delfstoffen, de import- en exportstromen en de hoeveelheden alternatieve grondstoffen die worden ingezet. Het eerste onderzoek in de reeks betrof cijfers van het jaar 2010. Het laatste onderzoek betreft cijfers van het jaar 2011. Hierna zal het onderzoek 2-jaarlijks gebeuren. Via databronnen en enquêtes worden de huidige materiaalstromen in kaart gebracht. Als dubbelcheck wordt de info zowel van verbruikszijde (nood aan bv. bouwmaterialen) als van aanbodzijde (aanbod van zand, grind, ...) geschat.

In 2011 jaar werden ongeveer 24.000 kton aanvul- en ophoogzand en alternatieven voor vulzand en 18.000 kton bouwzand en alternatieven voor bouwzand ingezet (MDO jaarverslag 2012). Deze totalen zijn een combinatie van de verbruikszijde en aanbodzijde, afhankelijk van wat als meest betrouwbaar wordt beschouwd, daarom komt het totaal van de verbruikszijde niet helemaal overeen met het “gecorrigeerde” totaal. Om deze gecorrigeerde totaalcijfers toch verder op te kunnen splitsen per sector, worden de percentuele bijdragen per sector aan de verbruikszijde toegepast (zie Tabel 1).

Tabel 1: Inzet per sector van vulzand en alternatieven en bouwzand en alternatieven in Vlaanderen in 2011

(Bron: Herwerkt o.b.v. MDO jaarverslag 2012).

Sector	Aanvul- en ophoogzand en alternatieven (kton)	Bouwzand en alternatieven (kton)
Stortklaar beton	170	7.400
Betonwaren	140	3.600
Asfalt	0	880
Keramische sector	0	310
Aannemerij	24.000	5.500
Stortplaatsen	340	0
Totaal	**24.000**	**18.000**

Om de mogelijke evolutie van de vraag naar zand in kaart te kunnen brengen wordt een opsplitsing gemaakt tussen de **woningbouw**, de **niet-residentiële bouwsector**, **infrastructuurwerken** en **stortplaatsen**. De evolutie van de woningbouw wordt apart ingeschat en beschreven in paragraaf 3.2. De evolutie van de niet-woningbouw wordt beschreven in paragraaf 3.3, infrastructuur in paragraaf 3.4 en stortplaatsen in paragraaf 3.5.

3.1.2 Betonsector (stortklaar beton en betonwaren)

Voor stortklaar beton en betonwaren wordt ervan uitgegaan dat 45% van het bouwzand gebruikt in deze producten ingezet wordt in de **woningbouw**, 35% in de **utiliteitsbouw** en 20% in **infrastructuurwerken**. Deze cijfers zijn gebaseerd op het cementgebruik per sector (FEBELCEM[1], 2013) en de verdeling in de betonsector (persoonlijke communicatie Jef Marinus, FEBE, 29 november 2013). De verdeling over nieuwbouw en renovatie is gebaseerd op de cijfers voor betonzand van Resource Analysis (2006). Resource Analysis berekende de hoeveelheid betonzand die gebruikt werd voor nieuwbouwwoningen en renovaties in 2005. Deze cijfers worden omgerekend naar 2011 op basis van het totale aantal m² nieuwbouwwoningen en aantal renovaties (Statistiek van de bouwvergunningen, 2013). Voor de niet-residentiële bouw worden, bij gebrek aan data, dezelfde verhoudingen genomen als voor woningen. Tabel 2 en Tabel 3 tonen de inzet per sector van respectievelijk bouwzand en vulzand in de verschillende sectoren in Vlaanderen in 2011.

3.1.3 Asfalt

De belangrijkste toepassing van asfalt is **wegverharding** (MDO jaarverslag 2012). Daarnaast wordt asfalt ook toegepast als waterdichte afdekking voor daken en in de waterbouw. In deze studie wordt het deel asfalt dat gebruikt wordt door de woning en niet-woningbouw als verwaarloosbaar beschouwd.

3.1.4 Keramische sector

Voor de keramische sector wordt het zandgebruik in **woningen** geschat door de hoeveelheid keramische producten per woning te berekenen. Een gemiddelde recente woning met 150 m² bewoonbare oppervlakte bevat ongeveer 60 ton kleiproducten (aannames gebaseerd op persoonlijke communicatie Kristin Aerts, BBF, 6 december 2013: 13320 gevelstenen 190x90x50mm, dichtheid 1,5 ton/m³, 5500 snelbouwstenen 290x190x140mm, dichtheid 0,95 ton/m³ en 100 m² dak, 30 kg dakpan/m²). Er wordt verondersteld dat deze keramische producten gemiddeld 15% zand bevatten, wat resulteert in een zandgebruik van 9,3 ton per woning en 180 kton voor de woningbouw in 2011. Voor de grondige woningrenovaties wordt verondersteld dat de hoeveelheid zand die gebruikt werd in keramische producten voor renovaties gelijk is aan 1/10 van het zand nodig voor nieuwbouw (zelfde factor als metselzand, berekend uit studie Resource Analysis, 2006). Het totaal zandgebruik in keramische producten voor de woningbouw bedraagt 200 kton, wat overeenkomt met 65% van het zandgebruik door de keramische sector. Er wordt verondersteld dat de inzet van keramische producten in **infrastructuurwerken** zeer laag is, en dat de resterende 35% van het zand gebruikt door deze sector dus naar de **niet-residentiële bouwsector** gaat. Er wordt van uitgegaan dat de verdeling tussen nieuwbouw en renovatie voor de niet-residentiële bouwsector gelijk is aan die van de woningbouw.

[1] http://www.febelcem.be/index.php?id=presentation-du-secteur&L=2#c313

3.1.5 Aannemerij

Het MDO jaarverslag 2012 beschrijft "aannemerij" als de groep van bedrijven die volgende activiteiten uitoefenen:
- ruwbouwwerken van gebouwen (zowel particuliere als overheids- en bedrijfsgebouwen), inclusief metselactiviteiten;
- grondwerken;
- wegenis- en infrastructuurwerken (zowel privaat als publiek);
- werken aan spoorwegen;
- aanleg van industrieterreinen;
- aanleg van rioleringen, waterleidingen en andere nutsleidingen.

Het zandgebruik in de aannemerij voor **woningbouw** is gebaseerd op de schatting van vulzand en bouwzand gebruikt voor nieuwbouwwoningen en renovaties in 2005 van Resource Analysis (2006). De hoeveelheid vulzand betreft enkel materiaal dat aangevoerd werd voor ophoog- en aanvultoepassingen. De uitgegraven bodem die ter plaatse werd ingezet is dus niet meegeteld in de cijfers. Dit vormt echter geen groot probleem in de vergelijking met de aanbodzijde, omdat ook daar uitgegraven bodem in kleine werken (<250 m^3), zoals meestal het geval is voor woningen, niet in de cijfers werd opgenomen. De cijfers worden omgerekend naar 2011 op basis van het totale aantal m^2 nieuwbouwwoningen en aantal renovaties (Statistiek van de bouwvergunningen, 2013).

Als inschatting voor vulzand gebruikt voor **niet-woningbouw** wordt het cijfer van Resource Analysis (2006) voor 2005 gebruikt (470 kton). Er wordt verondersteld dat de verdeling tussen nieuwbouw en renovatie voor de niet-residentiële bouwsector gelijk is aan die van de woningbouw. Omdat het gebruik van bouwzand in de aannemerij niet gekend is, worden dezelfde verhoudingen voor bouwzand/vulzand genomen als voor woongebouwen.

Er wordt verondersteld dat de rest van het zand dat in 2011 gebruikt werd door de aannemerij, ingezet werd in **infrastructuurwerken**.

3.1.6 Stortplaatsen

Het zandgebruik door **stortplaatsen** wordt in 2011 geschat op 340 kton (zie tabel 1). Gebruik van zanden als opvulling van groeves en stortplaatsen of als tussenafdeklagen van stortplaatsen wordt niet beschouwd als een alternatief voor primair vulzand, maar gelijkgesteld met storten. In datzelfde jaar werd in totaal ongeveer 1.300 kton afval gestort op stortplaatsen van categorie 1, 2 en 3 (OVAM 2012). Omdat we niet over gedetailleerde cijfers beschikken nemen we aan dat de hoeveelheid vulzand per kton gestort afval constant blijft (0,26 kton zand/kton afval). De evolutie van het zandgebruik voor stortplaatsen wordt beschreven in hoofdstuk 6.

Tabel 2: Inzet per sector van bouwzand en alternatieven in de verschillende sectoren in Vlaanderen in 2011 (Bron: FEBE, BBF, Resource Analysis en eigen schattingen).

	Verbruik bouwzand en alternatieven in 2011- opgesplitst (kton)					
	woningbouw		niet-residentiële bouw		infrastructuur-werken	stortplaatsen
	nieuwbouw	renovatiebouw	nieuwbouw	renovatiebouw		
Stortklaar beton en betonwaren	4200	810	3200	630	2200	0
Asfalt	0	0	0	0	880	0
Keramische sector	180	19	97	10	0	0
Aannemerij	160	20	96	12	5200	0
Stortplaatsen	0	0	0	0	0	0
Totaal	**4500**	**850**	**3400**	**650**	**8300**	**0**

Tabel 3: Inzet per sector van vulzand en alternatieven in de verschillende sectoren in Vlaanderen in 2011 (Bron: Resource Analysis en eigen schattingen).

	Verbruik aanvul- en ophoogzand en alternatieven in 2011- opgesplitst (kton)					
	woningbouw		niet-residentiële bouw		infrastructuur-werken	stortplaatsen
	nieuwbouw	renovatiebouw	nieuwbouw	renovatiebouw		
Stortklaar beton en betonwaren	0	0	0	0	310	0
Asfalt	0	0	0	0	0	0
Keramische sector	0	0	0	0	0	0
Aannemerij	630	150	380	91	22000	0
Stortplaatsen	0	0	0	0	0	340
Totaal	**630**	**150**	**380**	**91**	**23000**	**340**

3.2 Evolutie Vlaamse woningbouwsector

3.2.1 Inleiding

Een belangrijke factor die meespeelt in de vraag naar zand door de bouwsector is **het aantal woningen dat jaarlijks gebouwd of gerenoveerd** wordt. Maar ook **de aard van de nieuwbouwwoningen** (open, halfopen, gesloten of appartement), het **type bouwconcept** (traditioneel, houtskeletbouw, metaalbouw, kringloop bouwen, etc.) en **de grootte van de woningen** en zullen een invloed hebben op de vraag naar zand. In de volgende paragrafen wordt een inschatting gemaakt van hoe deze parameters kunnen evolueren.

3.2.2 Aantal nieuwbouwwoningen

In de literatuur wordt de evolutie van het aantal nieuwbouwwoningen op verschillende manieren berekend. Er werden 3 mogelijkheden geselecteerd die uiteenlopende resultaten geven, ze worden hieronder in de 3 scenario's beschreven. Met "woningen" worden zowel flats als eengezinswoningen bedoeld.

→ **Scenario 1:**

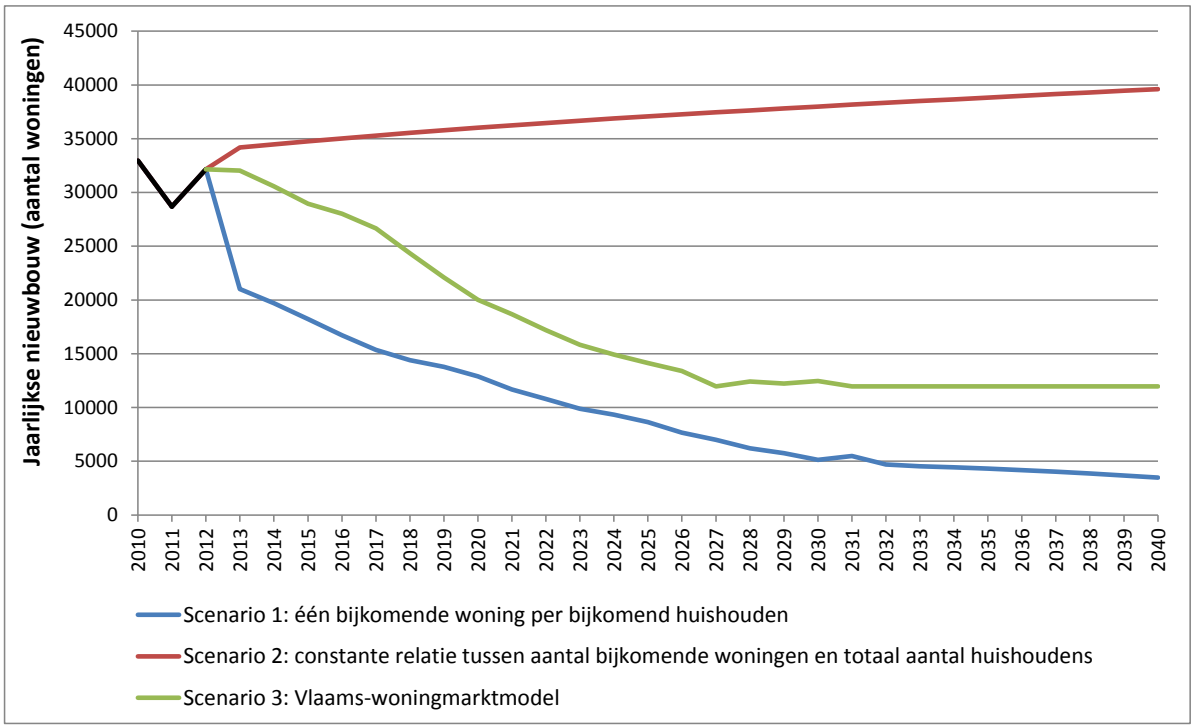
De eenvoudigste manier om het aantal woningen dat jaarlijks bijgebouwd zal worden in te schatten, is te stellen dat er één bijkomende woning per nieuw gezin nodig is. De toename van het aantal gezinnen is gebaseerd op de prognoses van het Federaal Planbureau (Bevolkingsvooruitzichten voor het Vlaams Gewest) en de Studiedienst van de Vlaamse Regering (Huishoudensprojecties 2009-2030, trend doorgetrokken tot 2040). Omdat een deel van de bijkomende woningen kan gerealiseerd worden door grondige renovatie, bijvoorbeeld door het opsplitsen van woningen en het herbestemmen van gebouwen (Steunpunt Ruimte en Wonen, 2011), zal er minder dan één nieuwbouwwoning per nieuw gezin gebouwd worden. Er wordt uitgegaan van 4.500 extra woongelegenheden door renovatie- en sloopwerken en een verdubbeling hiervan tegen 2030 (Visierapport 2013, VCB). Vanaf 2030 wordt verondersteld dat het jaarlijkse aantal extra woongelegenheden door renovaties constant blijft. De evolutie van het aantal renovaties wordt besproken in paragraaf 3.2.3. De resultaten van dit scenario worden getoond in Grafiek 1.

→ **Scenario 2:**

In het tweede scenario wordt de aanpak van de ALBON studie naar de evolutie van bouwconcepten (2010) gevolgd. Hierin wordt ervan uitgegaan dat de relatie tussen het aantal nieuw gebouwde woningen per jaar en het aantal huishoudens in Vlaanderen constant blijft. De statistiek van de bouwvergunningen wordt gebruikt als benadering van het aantal woningen dat in het verleden jaarlijks gebouwd werd. Hieruit blijkt dat van 1997 tot 2012 jaarlijks gemiddeld bijna 13 nieuwbouwvergunningen per 1000 gezinnen werden aangevraagd. Als er verondersteld wordt dat 95% van alle nieuwbouwvergunningen effectief wordt begonnen (Steunpunt Ruimte en Wonen, 2011), komt dit overeen met 12,3 nieuwbouwwoningen per 1000 gezinnen. De resultaten van dit scenario worden getoond in Grafiek 1. De schatting voor de voorbije jaren (2010, 2011, 2012) die in deze figuur getoond wordt is ook gebaseerd op het aantal bouwvergunningen (x 0,95 als schatting voor werkelijk gebouwde woningen).

→ **Scenario 3:**

Volgens de prognose van Steunpunt Ruimte en Wonen in de studie rond het Vlaams woningmarktmodel (2011), zal het aantal woningen dat jaarlijks gebouwd wordt een dalende trend vertonen. Het gebruikte model houdt rekening met verklarende variabelen die zowel demografisch als economisch van aard zijn (jaarlijkse toename van de huishoudens, verkoopprijs van woonhuizen, prijs van bouwgronden, nominale en reële hypothecaire rente, ABEX index). Deze studie maakt prognoses tot 2030, hierna wordt verondersteld dat het aantal nieuwbouwwoningen op het laagste niveau blijft. Ook dit scenario wordt getoond in Grafiek 1.



Grafiek 1: Scenario's voor de evolutie van de nieuwbouwwoningen (Bron: eigen scenario's o.b.v. input uit literatuur).

→ **Opmerking:**

Volgens de Vlaamse Overheid, departement RWO, afdeling Ruimtelijke Planning waren er nog ongeveer 315.000 onbebouwde percelen in juli 2012 (Vlaamse Overheid, departement Ruimte Vlaanderen, 2013). Sommige loten en percelen kunnen nog verder opgesplitst worden, bv. via verkaveling. De VCB (2013) vermeldt dat andere percelen onbruikbaar zijn omdat ze als tuin worden gebruikt of volledig ingesloten zijn door andere percelen. Volgens scenario 2 en 3 zullen er tegen 2040 veel meer woningen moeten bijgebouwd worden dan er percelen zijn (respectievelijk 1.000.000 en 480.000 woningen). Volgens de VCB (2013) is een verregaande verdichting bij nieuwbouw, stadsinbreiding, vervangende nieuwbouw en herontwikkeling van bepaalde gebieden nodig om aan de toekomstige vraag te kunnen voldoen.

3.2.3 Aantal grondige woningrenovaties

Momenteel worden jaarlijks ongeveer 16.000 grondige woningrenovaties goedgekeurd door de Vlaamse overheden (VCB, 2013). In de volgende paragrafen worden drie mogelijke scenario's voor de te verwachten grondige woningrenovaties beschreven. Er wordt verondersteld dat de hoeveelheid zand die per renovatie gebruikt wordt constant blijft.

→ **Scenario 1:**

In scenario 1 voor nieuwbouwwoningen wordt o.a. uitgegaan van een verdubbeling van extra woongelegenheden door renovatie tegen 2030 ten opzichte van de huidige toename van woongelegenheden door renovatie (Visierapport 2013, VCB). In dit scenario wordt verondersteld dat

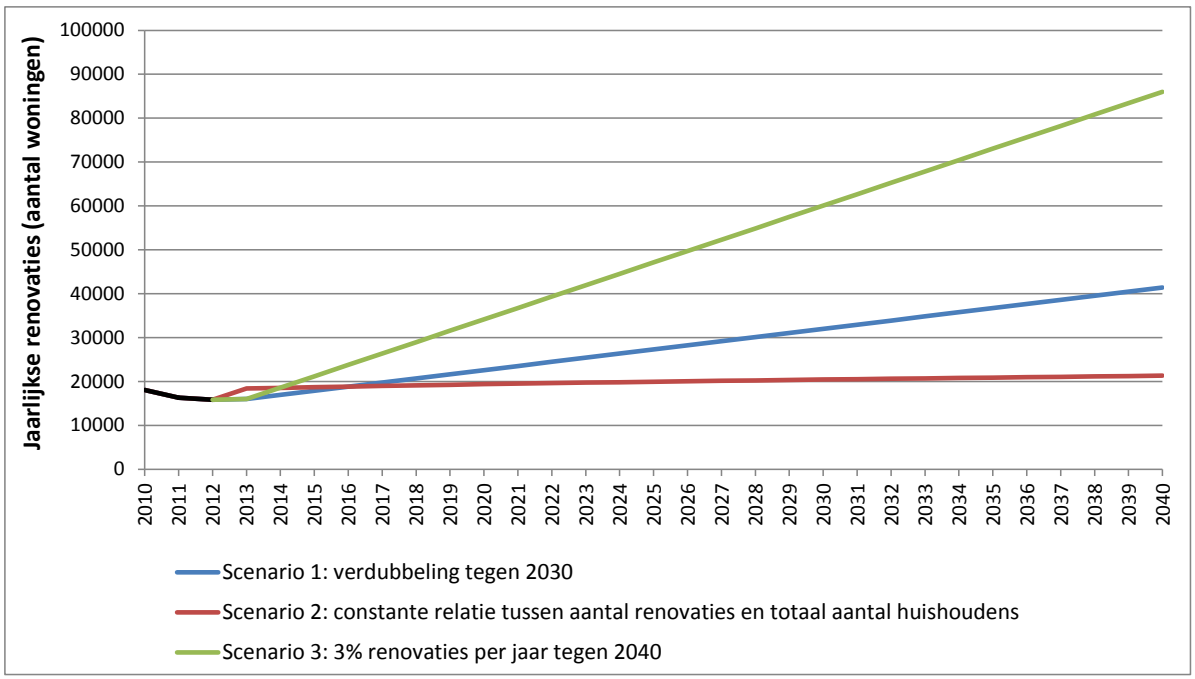
het totale aantal grondige renovaties ook zal verdubbelen tegen 2030 (zie Grafiek 2). Ook na 2030 wordt aangenomen dat het jaarlijkse aantal grondige renovaties blijft toenemen.

→ Scenario 2:

Dit scenario is gelijkaardig aan het tweede scenario voor nieuwbouw. Er wordt verondersteld dat de relatie tussen het aantal nieuw grondige renovaties per jaar en het aantal huishoudens in Vlaanderen constant blijft. De statistiek van de bouwvergunningen wordt gebruikt voor het aantal woningen dat in het verleden jaarlijks gerenoveerd werd. Hieruit blijkt dat van 1997 tot 2012 jaarlijks gemiddeld ongeveer 6,6 renovaties per 1000 gezinnen uitgevoerd werden (zie Grafiek 2). De schatting voor de voorbije jaren (2010, 2011, 2012) die in deze figuur getoond wordt is ook gebaseerd op het aantal bouwvergunningen voor renovaties.

→ Scenario 3:

In scenario 3 wordt verondersteld dat tegen 2040 3% van de bestaande gebouwen gerenoveerd wordt per jaar (3% is de doelstelling voor publieke gebouwen vanaf 2014 volgens de Energy Efficiency Directive). Deze 3% wordt berekend op het huidige gebouwenpatrimonium, zonder rekening te houden met de toekomstige groei (deze verschilt per nieuwbouwscenario).



Grafiek 2: Scenario's voor de evolutie van de woningrenovaties (Bron: eigen scenario's o.b.v. input uit literatuur).

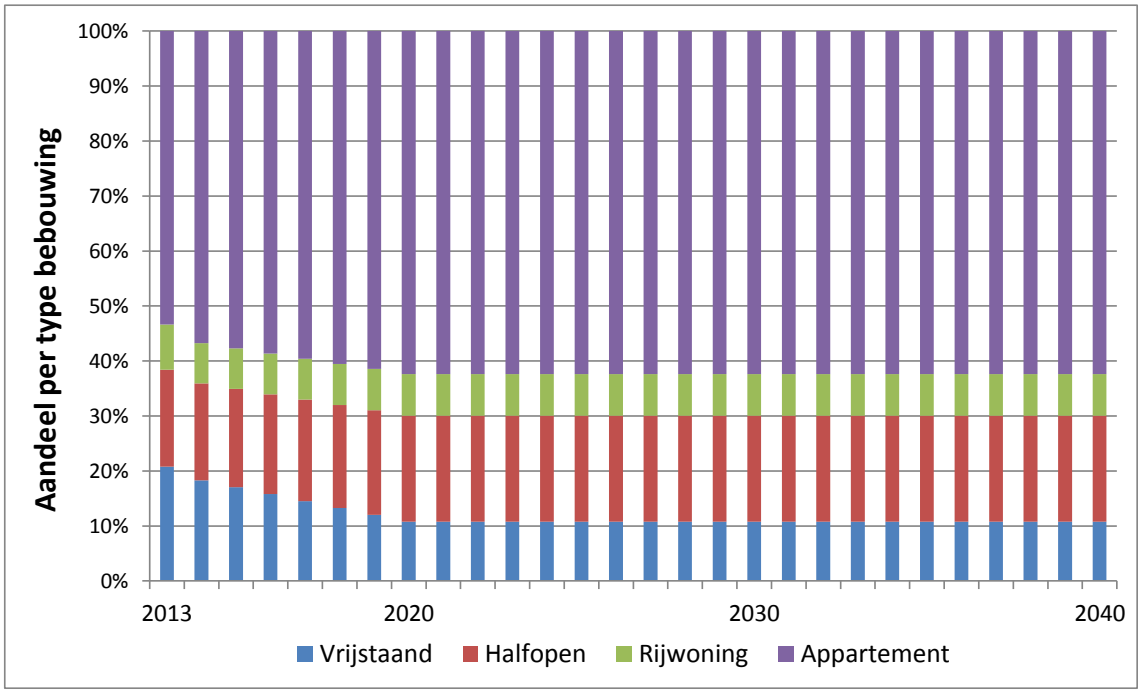
3.2.4 Aard nieuwbouwwoningen

→ **Type bebouwing (open/halfopen/gesloten/appartement)**

Analoog aan de studie naar nieuwe bouwconcepten (ALBON, 2010) wordt het aandeel van (de woongelegenheden in) de verschillende woningtypes in het totaal aantal (woongelegenheden in) nieuwbouwwoningen geschat door uit de historische data de prognose voor de volgende jaren af te leiden.

→ **Scenario 1:**

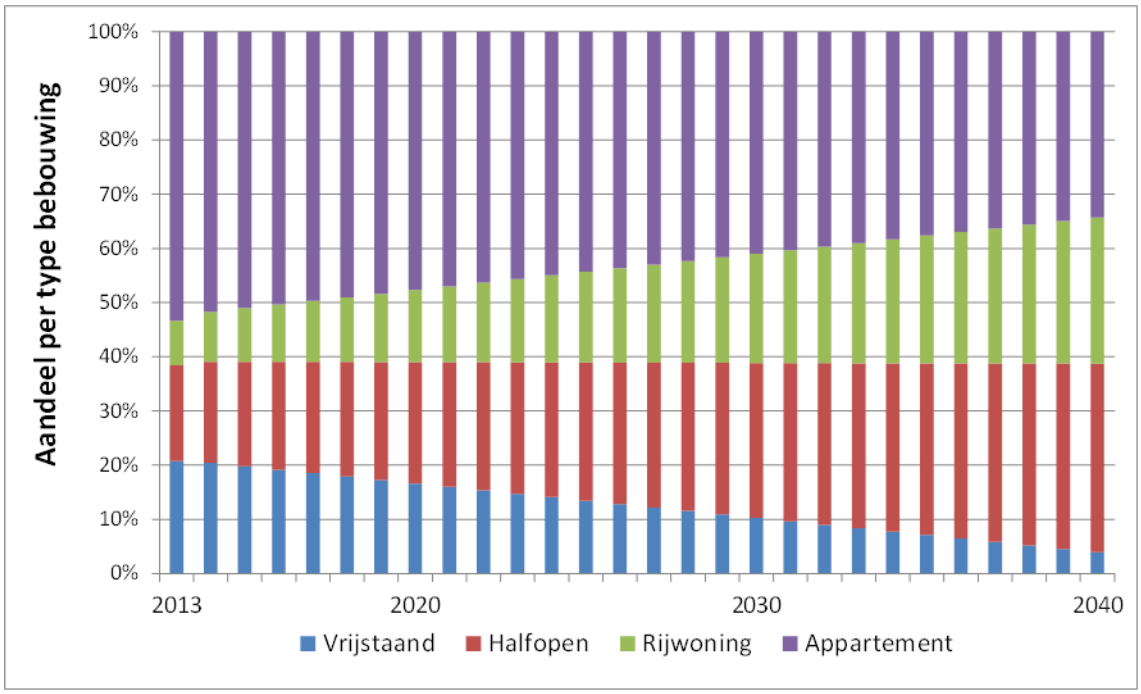
In het eerste scenario worden data uit de Kadastrale statistiek van het bestand van de gebouwen (1 januari 2013) als basis gebruikt voor de historische verdeling over de verschillende types bebouwing. Er wordt geen rekening gehouden met het aandeel van de woongelegenheden in handelshuizen en "andere" gebouwen. Voor de verdere evolutie van het type bebouwing wordt verondersteld dat de trend getoond in het verleden (vanaf 2002) zich verderzet tot 2020, en dat de aandelen hierna constant blijven tot 2040 (zie Grafiek 3).



Grafiek 3: Scenario 1 voor de evolutie van het type bebouwing (Bron: eigen scenario's).

→ **Scenario 2:**

Zoals in het eerste scenario worden data uit de Kadastrale statistiek van het bestand van de gebouwen (1 januari 2013) als basis gebruikt. Voor de verdere evolutie van het type bebouwing wordt verondersteld dat de trend getoond gedurende de laatste 5 jaar zich verderzet tot 2040 (zie Grafiek 4).

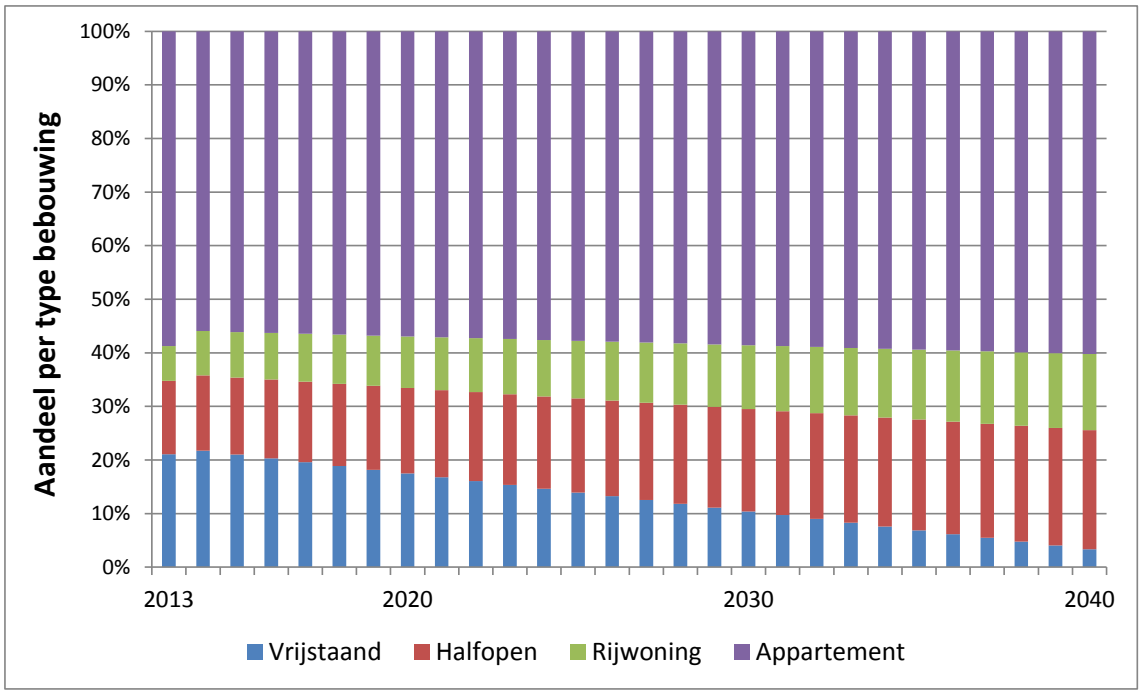


Grafiek 4: Scenario 2 voor de evolutie van het type bebouwing (Bron: eigen scenario's).

→ Scenario 3:

In het derde scenario worden data uit de Statistiek van de bouwvergunningen[2] (2013) als basis gebruikt. Voor de verdere evolutie van het type bebouwing wordt verondersteld dat de trend getoond in het verleden (vanaf 2002) zich verderzet tot 2040 (zie Grafiek 5).

[2] Onderverdeling naargelang het aantal gevels via persoonlijke communicatie Statbel



Grafiek 5: Scenario 3 voor de evolutie van het type bebouwing (Bron: eigen scenario's).

→ Bouwconcept

In de studie naar nieuwe bouwconcepten (ALBON, 2010) worden 5 nieuwe bouwconcepten onderzocht: houtskeletbouw, bio-ecologisch bouwen, metaalbouw, cradle-to-cradle (C2C) of kringloop bouwen en Industrieel, Flexibel en Demontabel bouwen (IFD). Er worden representatieve typewoningen geselecteerd en opgebouwd volgens zowel de traditionele bouwwijze als de nieuwe bouwconcepten. Er dient hierbij opgemerkt te worden dat technische oplossingen gekozen werden die zo ver mogelijk doorgedreven zijn om het verschil tussen de bouwconcepten zo groot mogelijk te maken. Vervolgens werden deze woningen met behulp van een levenscyclusanalyse geëvalueerd wat betreft hun milieueffecten, o.a. hun zandgebruik. Uit deze studie blijkt dat voor de bouw van het traditionele appartement het meeste zand per m² nodig is. Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen vulzand en bouwzand omdat de Ecoinvent v2.2 databank, die gebruikt werd voor deze studie, dat ook niet doet. Het zandverbruik van de woningen met maximale recyclage is zeer laag omdat secundaire grondstoffen niet meegerekend zijn. In deze studie wordt ook rekening gehouden met alternatieven voor zand, en worden voor maximale recyclage dus dezelfde cijfers gebruikt als voor de traditionele woning.

Tabel 4: Relatief initieel zandgebruik per m² voor de verschillende bouwconcepten, vergeleken met een traditioneel appartement (cijfers gebaseerd op ALBON, 2010).

	Vrijstaande woning	Rijwoning	Appartement
traditioneel (K32)	89%	79%	100%
houtskelet	37%	33%	37%
bio-ecologisch	36%	28%	36%
metaal	84%	72%	85%

maximale recyclage	(1%) 89%	(1%) 79%	(1%) 100%
IFD	70%	60%	71%

Op basis van de feedback van geconsulteerde experten werd een inschatting gemaakt van het huidig marktaandeel (zie Tabel 5) en het toekomstpotentieel van elk van de 6 onderzochte bouwconcepten (ALBON, 2010). Het toekomstig marktaandeel van de verschillende bouwconcepten hangt af van allerlei factoren. Daarom werden er voor 2020 drie verschillende toekomstscenario's met een verschillend niveau van marktacceptatie verondersteld (zie Tabel 6, Tabel 7 en Tabel 8).

Tabel 5: Huidig marktaandeel van de bouwconcepten, met onderscheid tussen eengezinswoningen en appartementen (ALBON, 2010).

Huidig marktaandeel van de bouwconcepten	Eengezinswoningen	Appartementen
traditioneel	87.5%	95%
houtskelet	10%	1%
bio-ecologisch	2%	0%
staalskelet	0.50%	2%
maximale recyclage	0%	0%
IFD	0%	2%

Tabel 6: Verwachte evolutie van het marktaandeel van de bouwconcepten tegen 2020 bij gelijke marktacceptatie, met onderscheid tussen eengezinswoningen en appartementen (ALBON, 2010).

	Eengezinswoningen		Appartementen	
	toekomstscenario - verwachte evolutie	toekomstig marktaandeel	toekomstscenario - verwachte evolutie	toekomstig marktaandeel
traditioneel	-4.0%	83.5%	-4.0%	91.0%
houtskelet	+2%	12%	+0%	1%
bio-ecologisch	+0%	2%	+0%	0%
staalskelet	+0%	0.5%	+0%	2%
maximale recyclage	+1%	1%	+2%	2%
IFD	+1%	1%	+2%	4%

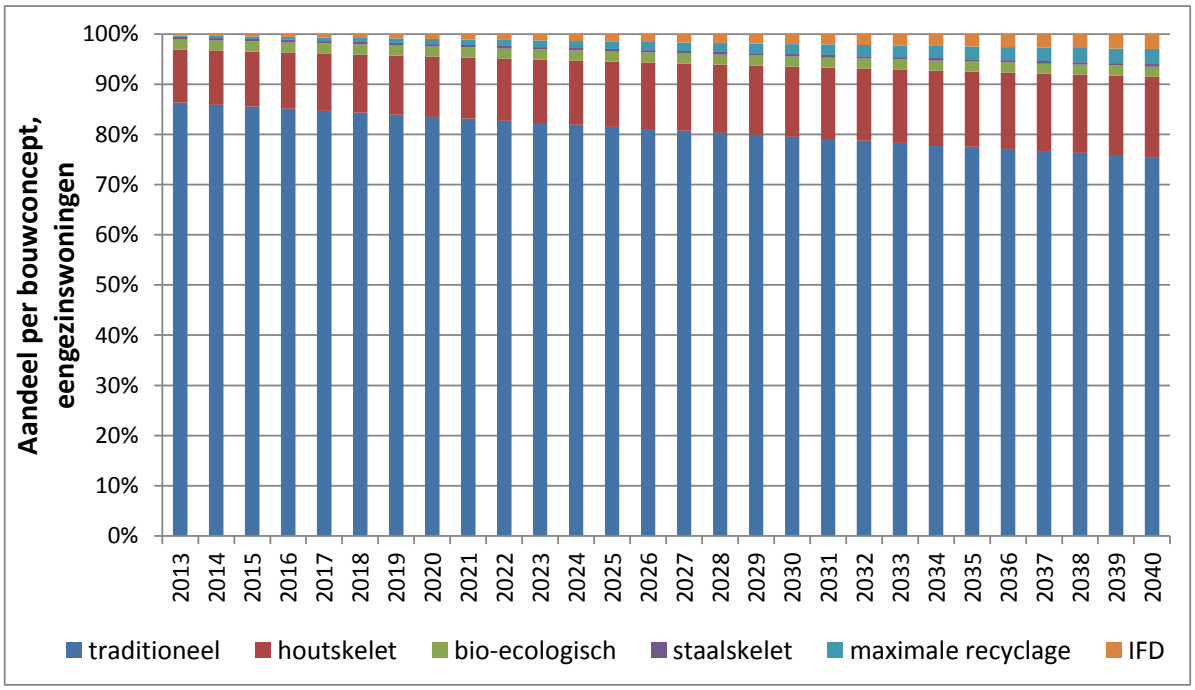
Tabel 7: Verwachte evolutie van het marktaandeel van de bouwconcepten tegen 2020 bij licht gestegen marktacceptatie, met onderscheid tussen eengezinswoningen en appartementen (ALBON, 2010).

	Eengezinswoningen		Appartementen	
	toekomstscenario - verwachte evolutie	toekomstig marktaandeel	toekomstscenario - verwachte evolutie	toekomstig marktaandeel
traditioneel	-14.0%	73.5%	-13.0%	82.0%
houtskelet	+5%	15%	+1%	2%
bio-ecologisch	+1%	3%	+1%	1%
staalskelet	+2.0%	2.5%	+5%	7.0%
maximale recyclage	+3%	3%	+3%	3%
IFD	+3%	3%	+3%	5%

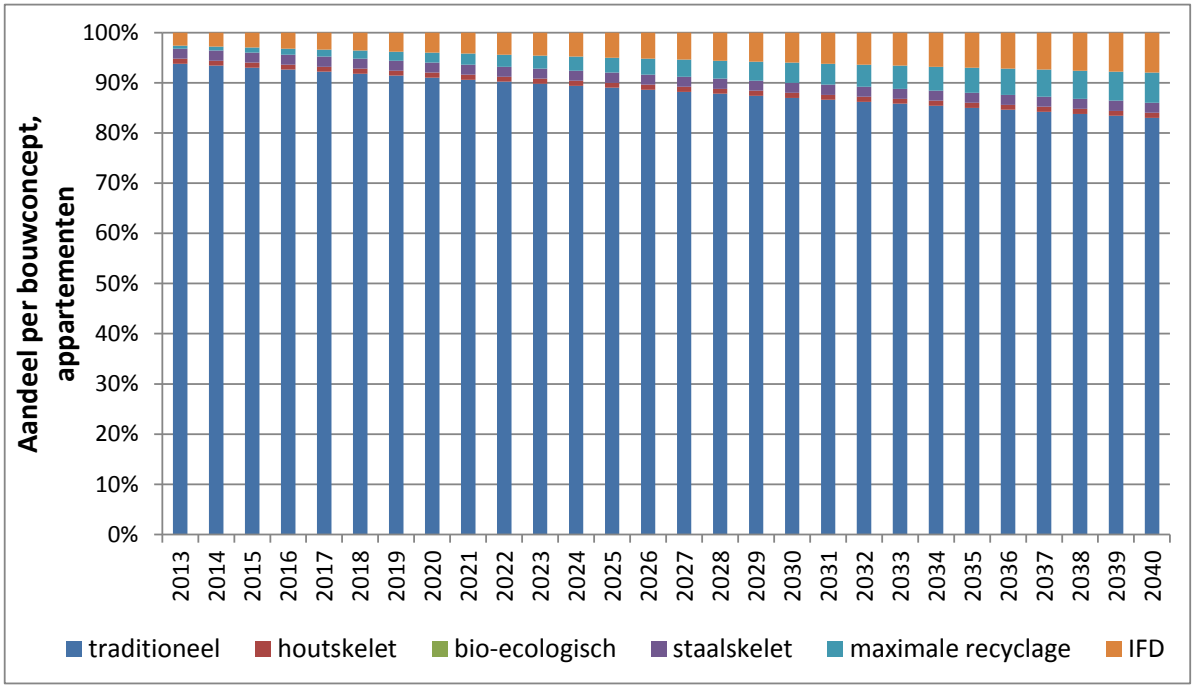
Tabel 8: Verwachte evolutie van het marktaandeel van de bouwconcepten tegen 2020 bij sterk gestegen marktacceptatie, met onderscheid tussen eengezinswoningen en appartementen (ALBON, 2010).

	Eengezinswoningen		Appartementen	
	toekomstscenario - verwachte evolutie	toekomstig marktaandeel	toekomstscenario - verwachte evolutie	toekomstig marktaandeel
traditioneel	-27.5%	60.0%	-23.0%	72.0%
houtskelet	+10%	20%	+4%	5%
bio-ecologisch	+3%	5%	+2%	2%
staalskelet	4.5%	+5%	+7%	9%
maximale recyclage	+5%	5%	+5%	5%
IFD	+5%	5%	+5%	7%

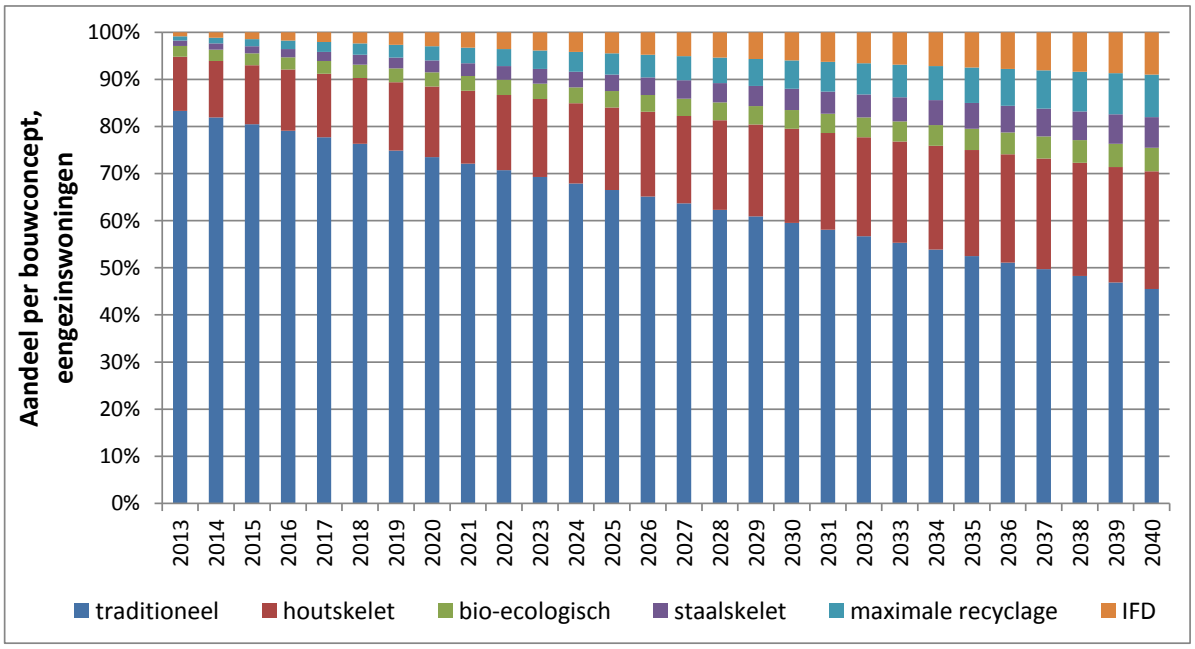
Voor de verdere evolutie van het marktaandeel van de verschillende bouwconcepten tot 2040, wordt verondersteld dat de trend getoond in Tabel 6, Tabel 7 en Tabel 8 zich verderzet tot dan (zie Grafiek 6 tot Grafiek 11).



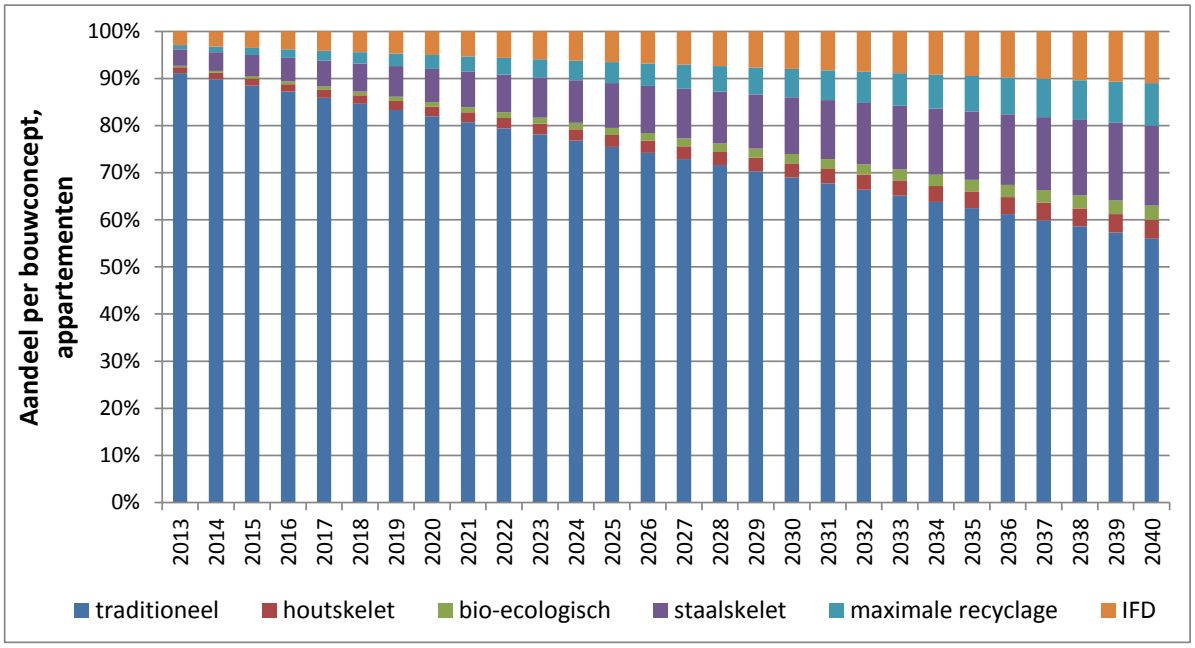
Grafiek 6: Scenario voor de evolutie van het marktaandeel van de verschillende bouwconcepten bij gelijke marktacceptatie, voor eengezinswoningen (Bron: eigen scenario's o.b.v. ALBON studie).



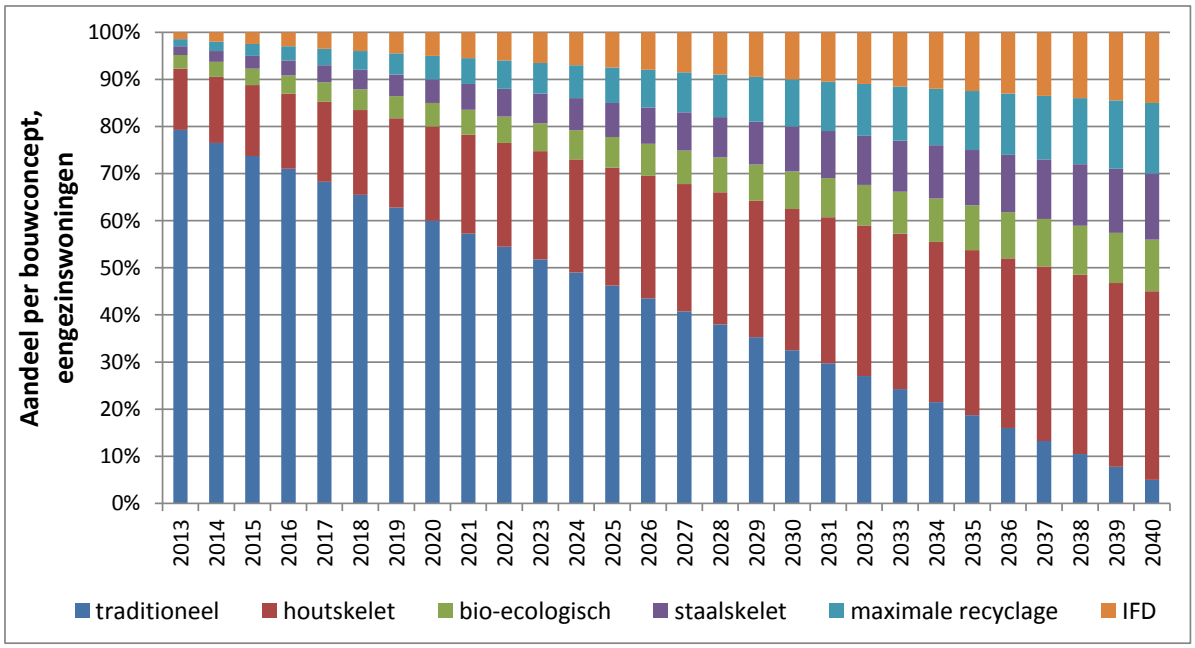
Grafiek 7: Scenario voor de evolutie van het marktaandeel van de verschillende bouwconcepten bij gelijke marktacceptatie, voor appartementen (Bron: eigen scenario's o.b.v. ALBON studie).



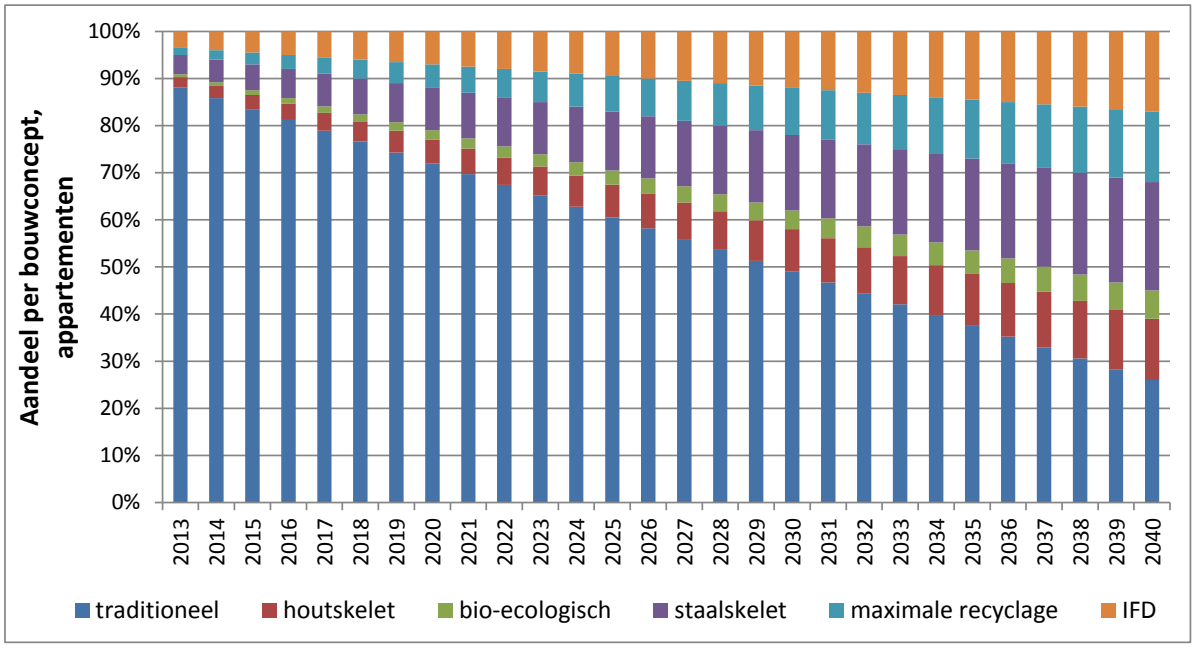
Grafiek 8: Scenario voor de evolutie van het marktaandeel van de verschillende bouwconcepten bij licht gestegen marktacceptatie, voor eengezinswoningen (Bron: eigen scenario's o.b.v. ALBON studie).



Grafiek 9: Scenario voor de evolutie van het marktaandeel van de verschillende bouwconcepten bij licht gestegen marktacceptatie, voor appartementen (Bron: eigen scenario's o.b.v. ALBON studie).



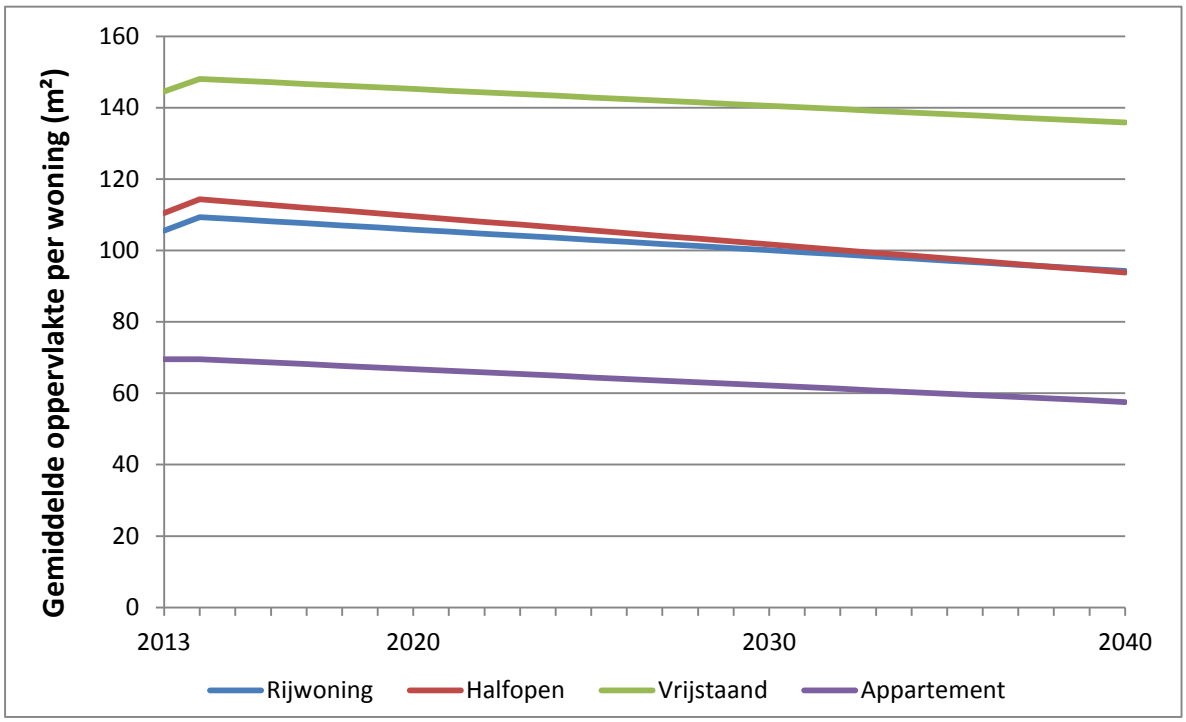
Grafiek 10: Scenario voor de evolutie van het marktaandeel van de verschillende bouwconcepten bij sterk gestegen marktacceptatie, voor eengezinswoningen (Bron: eigen scenario's o.b.v. ALBON studie).



Grafiek 11: Scenario voor de evolutie van het marktaandeel van de verschillende bouwconcepten bij sterk gestegen marktacceptatie, voor appartementen (Bron: eigen scenario's o.b.v. ALBON studie).

→ Grootte

Volgens CENTURY 21[3] slinkt in België de gemiddelde woonoppervlakte van appartementen in de stad tot 70 m². Ook de gemiddelde oppervlakte per woning daalde op 15 jaar tijd van 129 m² tot 105 m². Om een schatting te maken van de historisch gemiddelde woonoppervlakte worden data uit de Statistiek van de bouwvergunningen[4] (2013) gebruikt. Voor de verdere evolutie van het type bebouwing wordt verondersteld dat de dalende trend getoond in het verleden (vanaf 2002) zich verderzet tot 2040 (zie Grafiek 12).



Grafiek 12: Scenario voor de evolutie van de gemiddelde oppervlakte per appartement en woning (Bron: eigen scenario's).

→ Andere

Nog andere parameters kunnen een invloed hebben op het zandverbruik, zoals de energieperformantie van de woning. Hierover zijn echter geen data beschikbaar. In de studie rond bouwconcepten (ALBON, 2010) wordt een traditionele referentiewoning met een K-waarde van 42 W/m²K vergeleken met een goed geïsoleerde woning met een K-waarde van 32 W/m²K. Uit de analyse blijkt dat deze verandering van K-waarde nagenoeg geen effect heeft op het materiaalgebruik in de woning. Het energiezuiniger worden van woningen zal waarschijnlijk vooral een invloed hebben op het gebruik van isolatiematerialen, en minder op het gebruik van zand. Dit aspect werd dus niet meegenomen in deze studie.

[3] http://www.century21.be/nl/over-century-21/nieuws
[4] Onderverdeling naargelang het aantal gevels via persoonlijke communicatie Statbel

3.3 Evolutie niet-residentiële gebouwen

3.3.1 Aantal nieuwbouwgebouwen

Het totale volume van de niet-residentiële nieuwbouw verschilde van 1996 tot 2012 sterk per jaar, er valt geen trend uit af te leiden (Statistiek van de bouwvergunningen). Daarom wordt aangenomen dat de hoeveelheid zand nodig voor de niet-residentiële nieuwbouw tot 2040 op hetzelfde niveau zal blijven.

3.3.2 Aantal grondige renovaties niet-residentiële gebouwen

Gedurende de voorbije 10 jaar werden jaarlijks gemiddeld 4.000 grondige renovaties van niet-residentiële gebouwen goedgekeurd door de Vlaamse overheden (Statistiek van de bouwvergunningen). In de volgende paragrafen worden drie mogelijke scenario's voor de te verwachten grondige renovaties van niet-residentiële gebouwen beschreven. Er wordt verondersteld dat de hoeveelheid zand die per renovatie gebruikt wordt constant blijft.

→ **Scenario 1:**

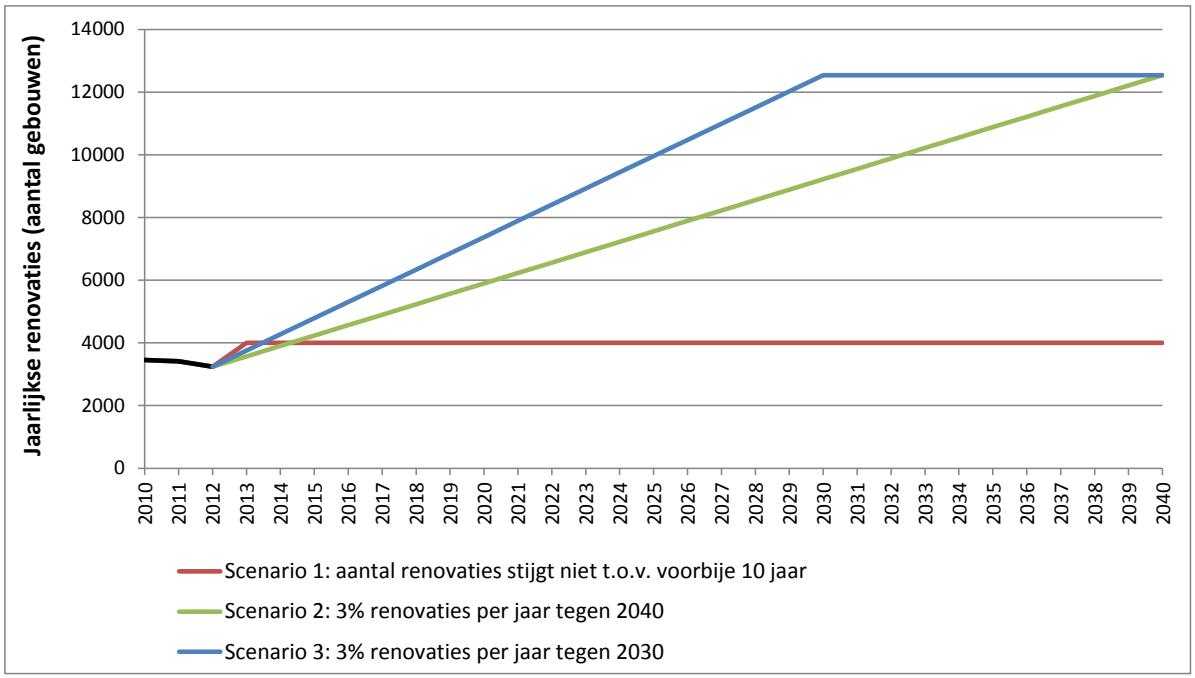
In scenario 1 wordt aangenomen dat het aantal grondige renovaties niet stijgt en gelijk blijft aan het gemiddelde van de voorbije 10 jaar (ongeveer 4.000 renovaties per jaar, Statistiek van de bouwvergunningen). Dit scenario wordt getoond in Grafiek 13.

→ **Scenario 2:**

In scenario 2 wordt verondersteld dat tegen 2040 3% van de bestaande gebouwen gerenoveerd wordt per jaar (3% is de doelstelling voor publieke gebouwen vanaf 2014 volgens de *Energy Efficiency Directive*). Deze 3% wordt berekend op het huidige gebouwenpatrimonium, zonder rekening te houden met de toekomstige groei (zie Grafiek 13).

→ **Scenario 3:**

Dit scenario is gelijkaardig aan het tweede scenario. Er wordt verondersteld dat de 3% renovaties per jaar al in 2030 bereikt wordt, en dat dit cijfer nadien constant blijft (zie Grafiek 13).



Grafiek 13: Scenario's voor de evolutie van de renovaties van niet-residentiële gebouwen (Bron: eigen scenario's o.b.v. input uit literatuur).

3.4 Evolutie infrastructuurwerken

Over de vraag naar zand voor infrastructuurwerken is onvoldoende informatie beschikbaar om een schatting te maken van de evolutie. De hoeveelheid zand die nodig zal zijn voor toekomstige infrastructuurwerken is zeer moeilijk te voorspellen omdat elk project zeer specifiek is. Grote infrastructuurwerken zoals de "missing links"-projecten kunnen een invloed hebben op de vraag naar zand. Agentschap Wegen en Verkeer en de Participatie Maatschappij Vlaanderen gaven aan niet te beschikken over cijfers die het mogelijk maken om de evolutie van de vraag naar zand voor deze infrastructuurwerken in te schatten.

Bij infrastructuurprojecten wordt vaak gestreefd naar een grondbalans in evenwicht. Ook in de voorbije 10 jaar zijn er verschillende grote projecten uitgevoerd, die reeds vervat zitten in de gerapporteerde grondstromen, dus moeten deze niet extra in rekening gebracht worden. Meer informatie over de relevantie van grote infrastructuurwerken is beschikbaar in de aanvullende nota van de Grondbank (bijlage A).

In deze studie wordt dus verondersteld dat de vraag naar zand voor infrastructuurwerken ongeveer gelijk zal blijven aan die van 2011.

3.5 Evolutie stortplaatsen

Omdat we niet over gedetailleerde cijfers beschikken nemen we aan dat de hoeveelheid vulzand per kton gestort afval constant blijft (0,26 kton zand/kton afval).

→ **Scenario 1:**

De hoeveelheid afval gestort in 2010, 2011 en 2012 op stortplaatsen van categorie 1 verschilt licht per jaar, afhankelijk van de aanvoer van gevaarlijke afvalstoffen. Het lijkt onwaarschijnlijk dat de hoeveelheid gevaarlijk afval dat afgevoerd wordt sterk zal verminderen in de nabije toekomst, daarom wordt aangenomen dat de hoeveelheid zand die jaarlijks nodig is voor dit type stortplaatsen constant blijft tot 2040 (gebaseerd op 410 kton afval in 2011, OVAM 2012). OVAM (2013) vermeldt dat er op de categorie 1-stortplaatsen eind 2012 nog stortcapaciteit voorhanden was voor de komende 9,2 jaar. Dit betekent dus dat er, volgens de aanname, nog stortcapaciteit bij zal moeten komen.

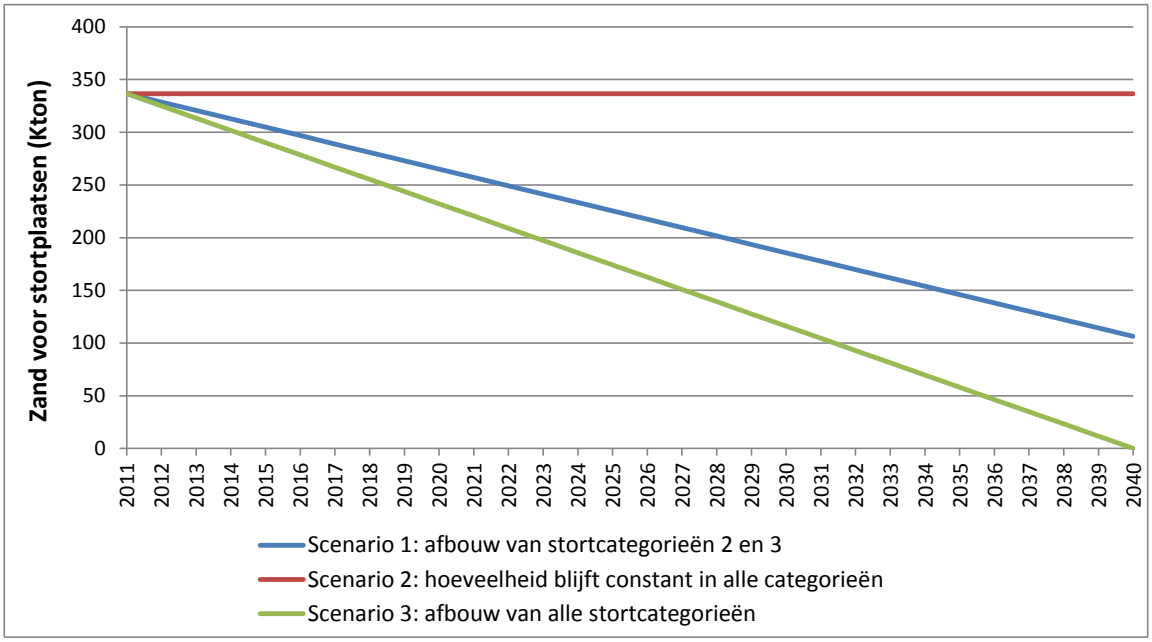
Op de stortplaatsen van categorie 2 wordt huishoudelijk en daarmee vergelijkbaar bedrijfsafval en niet-gevaarlijke, anorganische bedrijfsafvalstoffen gestort (850 kton in 2011, OVAM 2012); inerte afvalstoffen kunnen op categorie 3-stortplaatsen terechtkomen (38 kton in 2011, OVAM 2012). Voor de stortplaatsen van categorie 2 en 3 wordt verondersteld dat de jaarlijkse hoeveelheid afval die gestort wordt zal afnemen in de toekomst. Tegen 2040 wordt verondersteld dat er niets meer gestort zal worden op stortplaatsen van deze categorieën.

→ **Scenario 2:**

In scenario 2 wordt ervan uitgegaan dat de hoeveelheid gestort afval in geen enkele stortcategorie afneemt voor 2040.

→ **Scenario 3:**

In scenario 3 wordt aangenomen dat de hoeveelheid gestort afval ook in stortplaatsen van categorie 1 afneemt en er tegen 2040 niets meer gestort zal worden. De resultaten van de 3 scenario's worden voorgesteld in **Grafiek 14**.



Grafiek 14: Scenario's voor de evolutie van de vraag naar vulzand door stortplaatsen (Bron: eigen scenario's vertrekkend van cijfers MDO jaarverslag 2012 en OVAM voor huidige situatie).

3.6 Besluit evolutie vraag naar zand

De vraag naar **bouwzand** zal volgens onze berekeningen waarschijnlijk ongeveer op hetzelfde niveau blijven als in 2011 (ongeveer 18.000 kton). De reden dat de curve voor de vraag eerst lichtjes daalt en vervolgens terug stijgt, is dat er al snel een daling in het aantal nieuwbouwwoningen wordt verwacht, terwijl het nog iets langer kan duren vooraleer het aantal renovaties sterk genoeg stijgt om deze daling op te heffen.

De spreiding op de vraag naar bouwzand bedraagt bijna 10.000 kton in 2040, wat vooral te wijten is aan het feit dat het minimum en maximum scenario voor het aantal nieuwbouwwoningen en renovaties zo ver uit elkaar liggen. Het maximum scenario voor nieuwbouwwoningen is echter niet waarschijnlijk omdat de beschikbare ruimte voor woningen beperkt is.

De vraag naar bouwzand wordt vooral bepaald door het aantal projecten. Het soort bouwconcept heeft minder invloed, zelfs bij het scenario met sterk gestegen marktacceptatie. Ook het type bouwconcept heeft een geringe invloed op de resultaten. Het effect van veranderingen in de bouwsector is vooral te merken in de vraag naar bouwzand door de betonsector. Ook in de keramische sector is de mogelijke verandering in de vraag naar bouwzand relatief groot, maar in absolute cijfers weegt deze veel minder door.

De vraag naar **vulzand** is grotendeels gelinkt aan infrastructuurwerken omdat uitgegraven bodem voor woningbouw die ter plaatse werd ingezet niet in de cijfers werd opgenomen. Het was dus niet mogelijk om verschillende scenario's op te stellen voor de inzet van uitgegraven bodem in de woningbouw. Over de vraag naar zand voor infrastructuurwerken is onvoldoende informatie beschikbaar om een schatting te maken van de toekomstige evolutie. Verder is de vraag naar vulzand door stortplaatsen zeer beperkt. Om deze redenen varieert de vraag naar vulzand dus niet sterk.

Tabel 9: Vergelijking huidige (2011) inzet per sector van bouwzand en alternatieven in Vlaanderen met de voorspellingen voor 2040.

Sector	Vraag in 2011 (in kton)	Minimum (in kton)	Maximum (in kton)
Stortklaar beton en betonwaren	11.000	-3500	+5300
Asfalt	880		
Keramische sector	310	-160	+120
Aannemerij	5.500	-140	+130
Stortplaatsen	0		
Totaal	**18.000**	**-3800**	**+5600**

Tabel 10: Vergelijking huidige (2011) inzet per sector van vulzand en alternatieven in Vlaanderen met de voorspellingen voor 2040.

Sector	Vraag in 2011 (in kton)	Minimum (in kton)	Maximum (in kton)
Stortklaar beton en betonwaren	310		
Asfalt	0		
Keramische sector	0		
Aannemerij	24.000	-530	+930

Stortplaatsen	340	-340	0
Totaal	**24.000**	**-860**	**+930**

4. Evolutie aanbod alternatieve grondstoffen

In dit hoofdstuk worden de verschillende materialen die kunnen ingezet worden ter vervanging van vul- en bouwzand beschreven. De volgorde waarin de materialen behandeld worden is gebaseerd op het aanbod aan zand uit deze materialen in 2011. Op het einde van het hoofdstuk zijn ook nog materialen behandeld, die naar de toekomst toe potentieel bieden als vervanger van vul- en/of bouwzand.

4.1 Huidig aanbod aan alternatieve grondstoffen

Het huidige aanbod (2011) aan alternatieve materialen voor gebruik als bouw- of vulzand wordt vergeleken met de totale vraag naar bouw- of vulzand in Tabel 11. De voornaamste alternatieve materialen voor de zandfracties zijn uitgegraven bodem, bagger- en ruimingsspecie en zeefzand.

Momenteel wordt 30% van de vraag naar bouwzand ingevuld door gerecycleerde materialen, voor vulzand is dit 94%.

Tabel 11: Aanbod aan alternatieve grondstoffen voor gebruik als bouw- of vulzand in 2011 (in kton).

Alternatieve grondstof	Als bouwzand (in kton)(1)	Als vulzand (in kton)(1)	Bron
Uitgegraven bodem	2.600	19.000	MDO jaarverslag 2012
Infrastructuurspecie	600	2.100	Contacten met beheerders waterlopen (2013)
Zeefzand van bouw- en sloopafval	1.100	990	MDO jaarverslag 2012
Bagger- en ruiminsspecie	120	590	MDO jaarverslag 2012 Contacten met beheerders waterlopen (2013)
Breekzand van bouw- en sloopafval	450	50	MDO jaarverslag 2012
Non-ferroslakken	150		MDO jaarverslag 2012
Ferroslakken	100		MDO jaarverslag 2012
Straalgrit	24		Contacten NZM Grit (2013)
AVI-bodemassen	13	10	MDO jaarverslagen 2011 en 2012
Cellenbeton	20		Contacten Xella en verwerkers (2013)
Overig	190	90	MDO jaarverslag 2012 Contacten FEBEM (2013), OVAM (2013), Coberec (2013)
Totaal aanbod gerecycleerde materialen	**5.400**	**23.000**	
Totale vraag 2011	**18.000**	**24.000**	

(1): Deze cijfers verschillen soms van het MDO jaarverslag 2012 door aanpassingen na overleg met de industrie en/of sectororganisaties.

4.2 Uitgegraven bodem

Uitgegraven bodem is bodem die vrijkomt bij grond- en infrastructuurwerken (**Figuur 1**), of grond die wordt uitgegraven buiten de ontginningsgebieden.

Figuur 1: Ontstaan uitgegraven bodem

Op basis van de databanken van de erkende bodembeheerorganisaties en FEBEM (voor biologisch of fysicochemisch gereinigd zand) blijkt dat in 2011 ongeveer 22.000 kton uitgegraven bodem werd gebruikt. Het aanbod van (net als de vraag naar) kleine volumes (<250 m³) wordt echter niet geregistreerd in de databanken van de bodembeheerorganisaties.

4.2.1 Huidig gebruik

In 2011 werd ongeveer 10.000 kton uitgegraven bodem hergebruikt op de plaats van de uitgraving. Circa 12.000 kton kwam vrij voor gebruik op andere bestemmingen. Uitgegraven bodem werd vooral gebruikt als alternatief voor vulzand (19.000 kton) en in mindere mate bouwzand (2.600 kton). Andere mogelijkheden zijn gebruik als kleivervanger (67 kton, keramische industrie) of het opvullen van groeves en graverijen (1.400 kton) (MDO jaarverslag 2012).

4.2.2 Onzekerheid

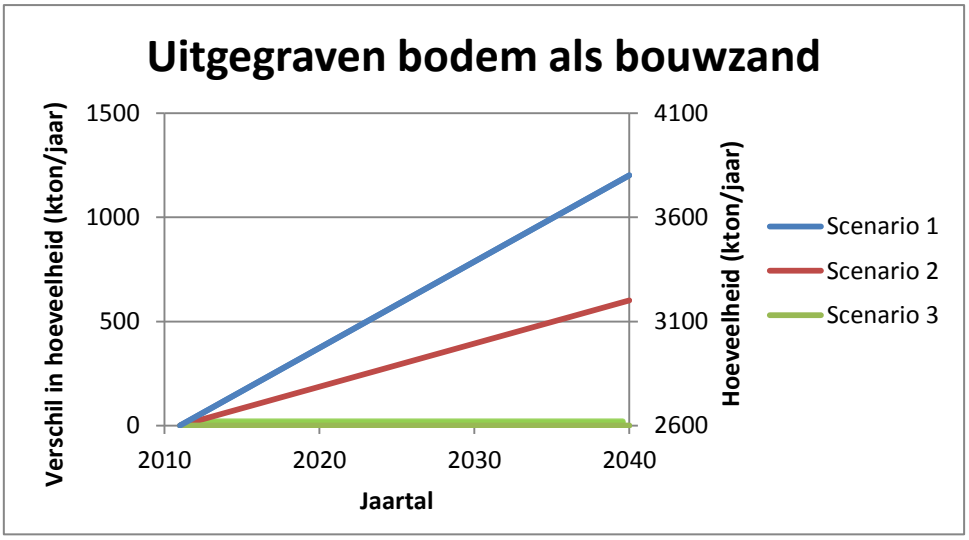
Het aanbod van uitgegraven bodem is sterk afhankelijk van grote infrastructuurwerken zoals de “missing links”-projecten. Agentschap Wegen en Verkeer en PMV gaven aan niet te beschikken over cijfers die het mogelijk maken in te schatten hoeveel uitgegraven bodem hierbij vrijkomt.

Verder zijn er geen gegevens beschikbaar over de bouwtechnische kwaliteit van de grondstromen die worden uitgegraven bij infrastructuurwerken. Ze maken geen deel uit van het technisch verslag en worden dus niet gestructureerd verzameld door de erkende bodembeheerorganisaties. Het is dus zeer moeilijk in te schatten wat het potentieel is van de uitgegraven bodem die vrijkomt. Belangrijk om te melden is dat in infrastructuurprojecten vaak gestreefd wordt naar een grondbalans in evenwicht. Meer informatie over de evolutie van de hoeveelheid uitgegraven bodem is beschikbaar in de aanvullende nota van de Grondbank (bijlage A).

4.2.3 Mogelijke evoluties in het gebruik van uitgegraven bodem als bouwzand

De jaarlijkse hoeveelheid uitgegraven bodem wordt constant beschouwd wegens gebrek aan gegevens. Verder geeft Grondbank aan dat het geschikte materiaal reeds wordt ingezet.

Er is nog wel een extra opwaardering mogelijk van vulzand naar bouwzand. Er wordt geen extra opwaardering verwacht van opgegraven bodem die ter plaatse wordt hergebruikt (10.000 kton/jaar). De uitgegraven bodem die niet ter plaatste wordt gebruikt, kan wel verdere opwaardering ondergaan door selectieve afgraving of behandelingsstappen na opgraving. De evolutie van het gebruik van uitgegraven bodem als bouwzand staat weergegeven in **Grafiek 15**.

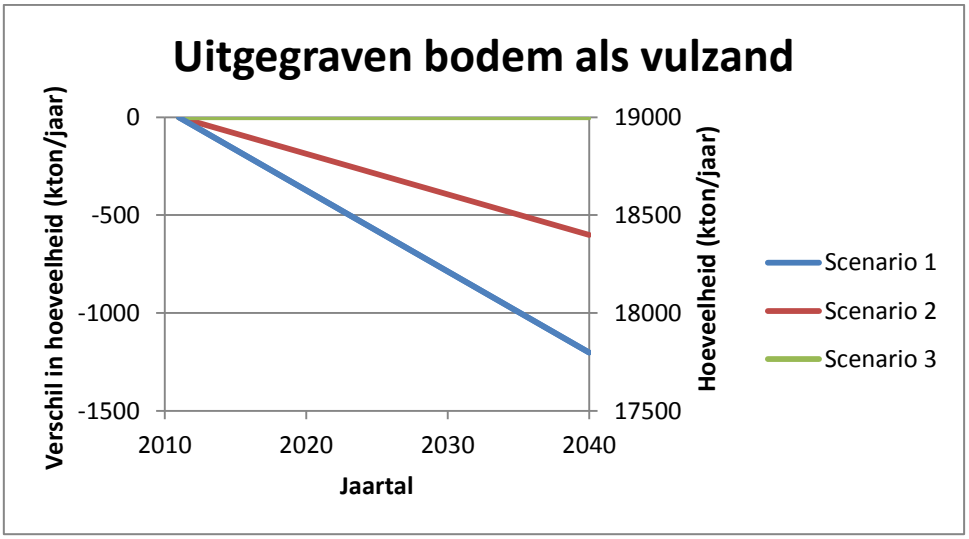


Grafiek 15: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van uitgegraven bodem als bouwzand.

- Voor scenario 1 wordt uitgegaan van een extra opwaardering van 10% van het vulzand dat niet ter plaatse wordt gebruikt over een periode van 25 jaar.
- Voor scenario 2 wordt uitgegaan van een extra opwaardering van 5% van het vulzand dat niet ter plaatse wordt gebruikt over een periode van 25 jaar.
- In scenario 3 wordt het aanbod aan bouwzand verondersteld constant te zijn.

4.2.4 Mogelijke evoluties in het gebruik van uitgegraven bodem als vulzand

Grafiek 16 geeft de evolutie weer van het gebruik van uitgegraven bodem als vulzand op basis van de hierboven beschreven scenario's.



Grafiek 16: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van uitgegraven bodem als vulzand.

4.3 Infrastructuurspecie

Specie die wordt verwijderd om de waterweg te verdiepen of verbreden en waarbij wordt gebaggerd buiten de omschrijving van een bestaande waterweg (**Figuur 2**), bv. bij de aanleg van nieuwe infrastructuur, met inbegrip van kanalen en havens.

Figuur 2: Vrijgave infrastructuurspecie (Deurganckdoksluis).

4.3.1 Huidig gebruik

In 2011 werd ongeveer 2.700 kton infrastructuurspecie geproduceerd. Deze infrastructuurspecie werd geproduceerd bij volgende werken: verdieping Noordzeeterminal, verdieping Antwerpse Haven, verdieping Leopolddok. Hiervan werd 2.100 kton afgezet als vulzand (dijken, drainagelaag stortplaats AMORAS, KMO-zone Stabroek-Hoevenen) en 600 kton als bouwzand (contacten beheerders van de waterwegen voor MDO jaarverslag 2012).

4.3.2 Onzekerheid

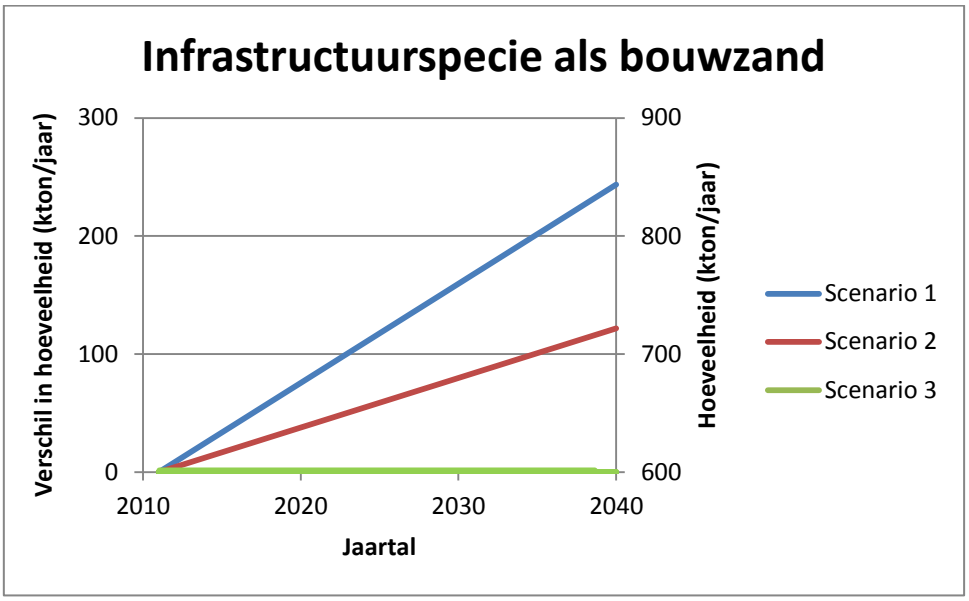
Voor de komende jaren is de bouw van 3 zeesluizen gepland, met name de tweede zeesluis voor de Waaslandhaven (Deurganckdoksluis), de zeesluis in Terneuzen en de zeesluis in Zeebrugge. Op 21 november 2011 werd de bouw van de tweede zeesluis in de Waaslandhaven gestart en in het voorjaar 2016 moet de sluis klaar zijn. Samen met de Berendrechtsluis in het noorden van de haven van Antwerpen, wordt de nieuwe sluis de grootste ter wereld. De sluis wordt 68 m breed en 500 m lang. De bodem van de sluis zou op -17,80 m liggen. De start van de bouw van de twee andere zeesluizen is voorzien voor 2014 (contacten waterbeheerders).

Het aanbod van infrastructuurspecie is sterk afhankelijk van deze grote infrastructuurwerken. Er waren echter gegevens beschikbaar van de afdeling Maritieme toegang of het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen om een inschatting te maken van de hoeveelheid infrastructuurspecie die in de komende jaren zal vrijkomen.

4.3.3 Mogelijke evoluties in het gebruik van infrastructuurspecie als bouwzand

De vrijgekomen jaarlijkse hoeveelheid infrastructuurspecie wordt constant beschouwd wegens een gebrek aan gegevens. Ook wordt verondersteld dat de infrastructuurspecie die kan worden ingezet als zandvervanger, momenteel ook wordt gebruikt.

Er is nog wel een opwaardering mogelijk van een deel van het vulzand naar bouwzand door bijvoorbeeld extra behandelingsstappen (**Grafiek 17**).

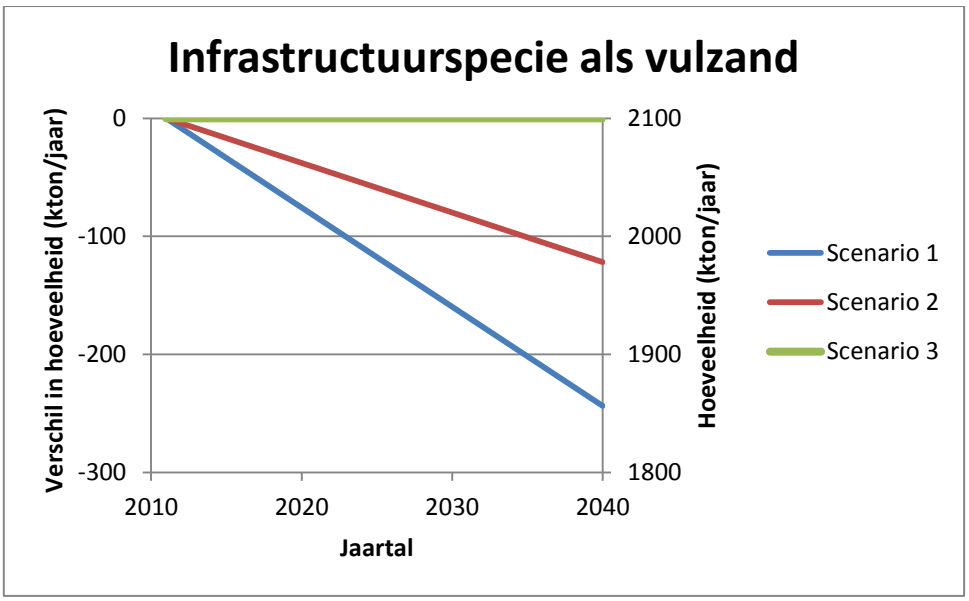


Grafiek 17: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van infrastructuurspecie als bouwzand.

- Voor scenario 1 wordt uitgegaan van een extra opwaardering van 10% over 25 jaar van de infrastructuurspecie die momenteel wordt ingezet als vulzand.
- Voor scenario 1 wordt uitgegaan van een extra opwaardering van 5% over 25 jaar van de infrastructuurspecie die momenteel wordt ingezet als vulzand.
- In scenario 3 wordt het aanbod aan bouwzand verondersteld constant te zijn.

4.3.4 Mogelijke evoluties in het gebruik van infrastructuurspecie als vulzand

Grafiek 18 geeft de evolutie weer van het gebruik van infrastructuurspecie als vulzand op basis van de hierboven beschreven scenario's.



Grafiek 18: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van infrastructuurspecie als vulzand.

4.4 Zeefzand

Zeefzand (**Figuur 3**) is de (zand)fractie die vrijkomt bij het afzeven van puin van sloopwerken of sorteerders. Zeefzand ontstaat vóór het effectief breken van het bouw- en sloopafval. In Vlaanderen wordt momenteel ongeveer 2.200 kton zeefzand gecertificeerd door COPRO en Certipro (cijfers 2012).

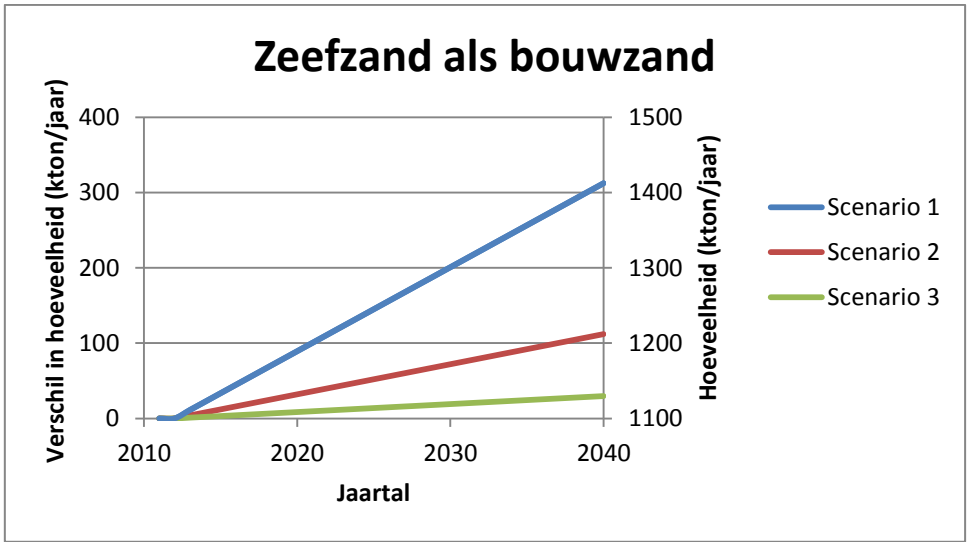
Figuur 3: Zeefzand.

4.4.1 Huidig gebruik

Het zeefzand werd in 2011 gebruikt als bouwzand (1.100 kton) (funderingen, beton), vulzand (990 kton) en als grindvervanger (84 kton) (MDO jaarverslag 2012). Uit contacten met de sector blijkt dat een deel van het zeefzand momenteel opgeslagen blijft bij de puinbrekers omdat de markt voor vulzand verzadigd is. Deze opgeslagen zeefzanden kunnen worden ingezet bij piekvragen (grote infrastructuurwerken). De hoeveelheid gestort zeefzand is verwaarloosbaar (<0,1%). Cijfers van COPRO en Certipro tonen dat de hoeveelheid geregistreerd zeefzand de laatste jaren (2010-2012) ongeveer constant is gebleven (2.200-2.300 kton/jaar).

4.4.2 Mogelijke evoluties in het gebruik van zeefzand als bouwzand

De evolutie van het gebruik van zeefzand als bouwzand staat weergegeven in **Grafiek 19**.

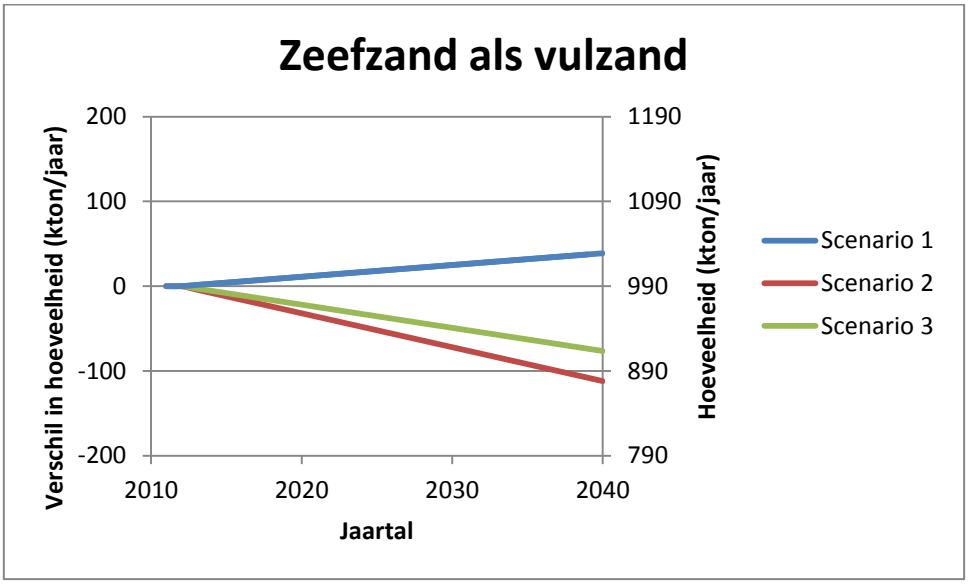


Grafiek 19: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van zeefzand als bouwzand.

- Scenario 1 gaat uit van een toename in het aanbod aan zeefzand. Deze is gebaseerd op de verwachtte stijging in het aantal grondige renovaties van 3% van het gebouwenpatrimonium in Vlaanderen tegen 2040 (doelstelling voor publieke gebouwen vanaf 2014 volgens de Energy Efficiency Directive). Er is hiervoor gerekend met een toename van het aanbod aan zeefzand van 15 % over 25 jaar. Door de resulterende kwaliteitsverhoging van het zeefzand en omdat de afzetmarkt voor zeefzand als vulzand verzadigd is verwachten we wel dat meer zeefzand zal worden opgewerkt tot bouwzand (onder andere toepassingen in zandcement). Een mogelijke extra opwerking van 10% van het zeefzand dat als vulzand wordt afgezet is eveneens in rekening gebracht.
- Scenario 2 gaat uit van een stabiel aanbod aan zeefzand. Er is rekening gehouden met een extra opwerking van zeefzand tot bouwzand van 10 % van het huidig aanbod over 25 jaar.
- Scenario 3 gaat uit van een licht dalend aanbod (afname van 2% over 25 jaar) aan zeefzand voor de komende jaren door een doorgedreven selectieve sloop (minder aanwezigheid van gips, cellenbeton). In scenario 3 hebben we rekening gehouden met een toename van het gebruik van zeefzand als bouwzand van 5% over 25 jaar.

4.4.3 Mogelijke evoluties in het gebruik van zeefzand als vulzand

Het huidig gebruik (2011) als vulzand bedraagt ongeveer 990 kton. Momenteel wordt het overgrote deel van het zeefzand reeds gerecycleerd. De hoeveelheid zeefzand die wordt ingezet als vulzand is dus de totale hoeveelheid zeefzand verminderd met de hoeveelheid zeefzand die wordt ingezet als bouwzand. Op basis hiervan werden de 3 scenario's voor zeefzand berekend voor gebruik als vulzand (**Grafiek 20**).



Grafiek 20: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van zeefzand als vulzand.

4.5 Bagger- en ruimingsspecie

Bagger- en ruimingsspecie (BRS) (**Figuur 4**) is bodemmateriaal afkomstig van het baggeren of ruimen van havens, vaarwegen, beken, sloten, grachten en vijvers (Nielsen, Inzet van bagger- en ruimingsspecie ter vervanging van primaire grondstoffen in Vlaanderen, 2007).

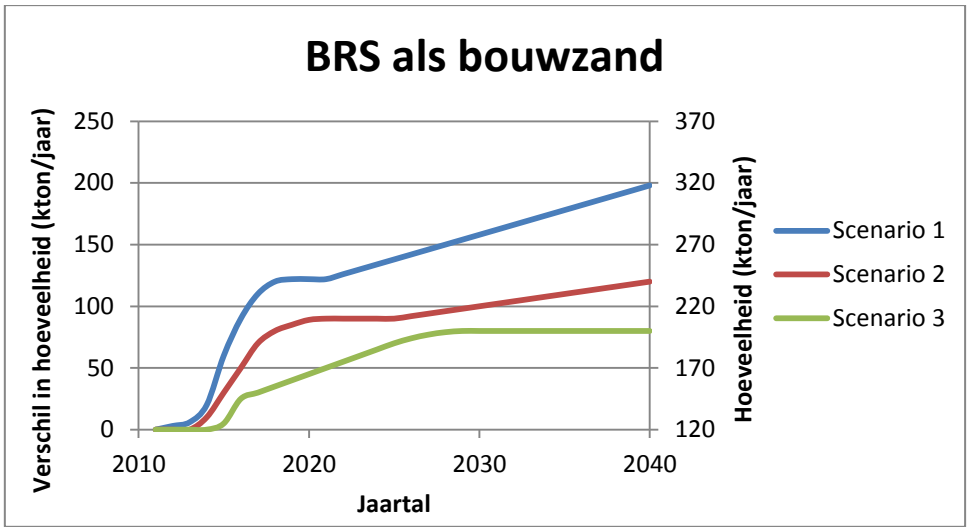
Figuur 4: Sedimentatiebekken voor bagger- en ruimingsspecie.

4.5.1 Huidig gebruik

BRS wordt voornamelijk afgezet als bodem. In 2011 werd 210 kton BRS afgezet als bouwstof (MDO jaarverslag 2012). Hiervan is 70 kton gebruikt als drainage-, stabilisatie-, metsel- of betonzand. In deze studie is dit zand als bouwzand beschouwd. Dit is een overschatting omdat bijvoorbeeld stabilisatiezand eerder als vulzand wordt beschouwd. Ook werd ongeveer 50 kton BRS als vulzand gebruikt in eigen werken (niet opgenomen in MDO) (contacten met beheerders van de waterwegen voor MDO jaarverslag 2012). De overige BRS die als bouwstof is afgezet (140 kton), is in deze studie als vulzand opgenomen. Verder werd nog ongeveer 450 kton BRS als vulzand gebruikt in eigen werken (bijvoorbeeld aanleg AMORAS-stortplaats) (niet opgenomen in MDO) (contacten beheerders van de waterwegen voor MDO jaarverslag 2012).

4.5.2 Mogelijke evoluties in het gebruik van bagger- en ruimingsspecie als bouwzand

Grafiek 21 geeft de evolutie weer voor gebruik van BRS als bouwzand.

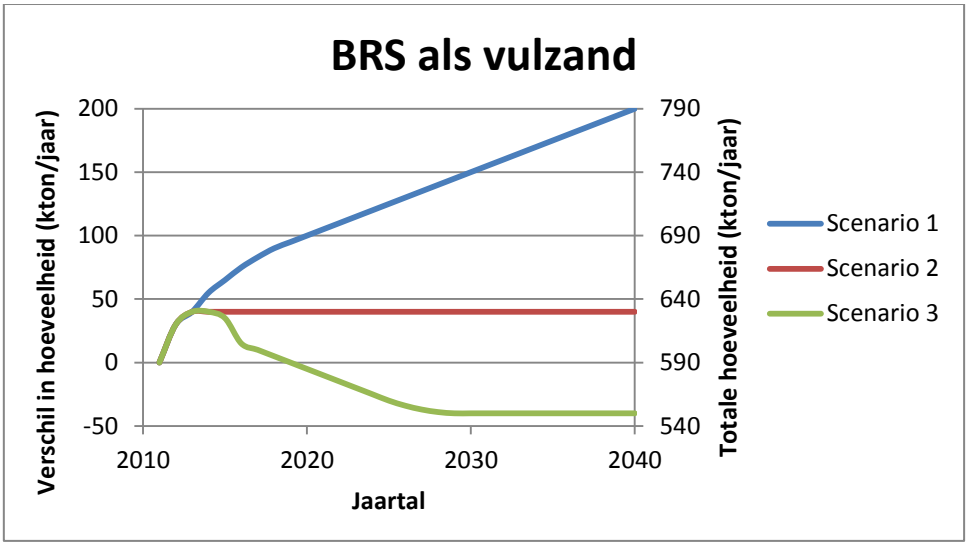


Grafiek 21: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van BRS als bouwzand.

- Voor scenario 1 gaan we er vanuit dat de hoeveelheid BRS die kan ingezet worden als bouw-zand zal stijgen door productie van een zandfractie in de AMORAS-installatie en hoogwaardig zand uit andere scheidingsinstallaties. De zandproductie van AMORAS bedraagt ongeveer 20% van de totale productie aan filterkoeken (600-800 kton ds). Momenteel wordt het zand dat hier wordt geproduceerd (ongeveer 160 kton ds zand/jaar) nog gebruikt voor de inrichting van de eigen stortplaats. Indien in de zandafscheiding een extra zuivering gebeurt kan dit zand opgezuiverd worden tot bouwzand (aMT, persmededeling). Er wordt een stijging aangenomen van 200 kton ds ten opzichte van het huidig niveau.
- Scenario 2 gaat uit van een lichtere stijging van het aanbod aan BRS dat tot bouwzand kan worden opgezuiverd (een extra 90-120 kton ds).
- Voor scenario 3 gaan we er vanuit dat de huidige hoeveelheid BRS die kan ingezet worden als bouwzand constant zal blijven, met uitzondering van het bouwzand dat door de AMORAS-installatie wordt geproduceerd. We stellen dat het zand verder wordt opgezuiverd en dat de helft (80 kton ds) hoogwaardig genoeg is voor gebruik als bouwzand.

4.5.3 Evolutie in het gebruik van bagger- en ruimingsspecie als vulzand

Grafiek 22 geeft de scenario's weer voor gebruik van BRS als vulzand.

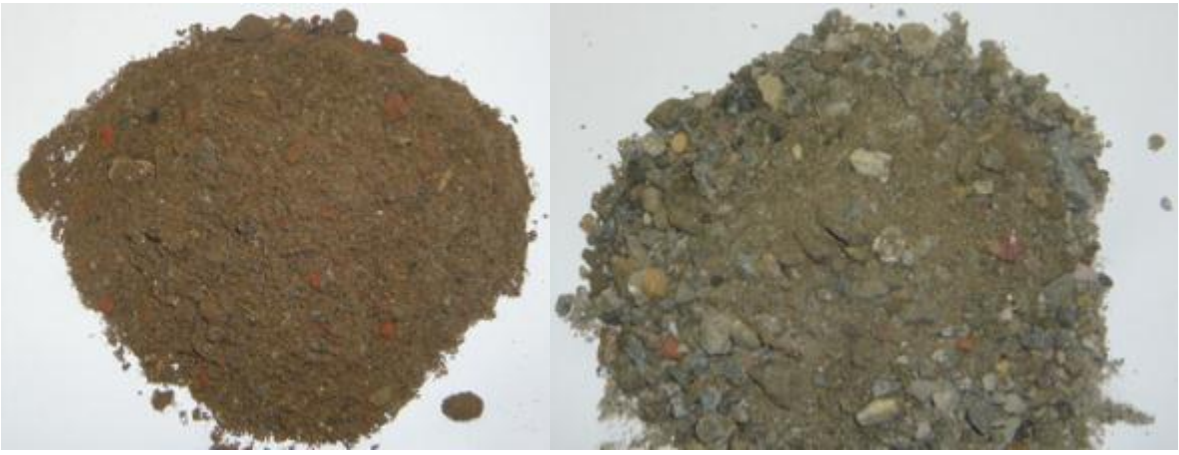


Grafiek 22: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van BRS als vulzand.

- Scenario 1 gaat uit van 200 kton extra BRS die ingezet wordt als vulzand. Dit extra zand wordt verwacht op basis van de steeds betere kwaliteit van de specie (door de hogere graad van waterzuivering, minder lozingen van industrieel afvalwater) en een betere verwerking van de gebaggerde en/of geruimde specie, waardoor er minder specie dient gestort te worden. Ook een fractie van het zand AMORAS-installatie en zand van andere opwerkingscentra voor BRS kunnen bijkomend worden ingezet.
- Scenario 2 voorziet een initiële stijging van het gebruik als vulzand (stijging productie AMORAS). Nadien wordt er verondersteld dat de vermindering van de hoeveelheid vulzand door de opwaardering tot bouwzand ongeveer even groot is als de stijging van het vulzandaanbod door de betere kwaliteit van de specie.
- Scenario 3 voorziet een initiële stijging van het gebruik als vulzand (stijging productie AMORAS), gevolgd door een daling van de hoeveelheid BRS die zal worden ingezet als vulzand door een opwaardering van het zand van de AMORAS-installatie (momenteel gebruikt voor de aanleg van de bijhorende stortplaats) tot bouwzand.

4.6 Breekzand

De fijnste korrelgrootte die ontstaat bij het breken van mengpuin, metselwerkpuin of betonpuin wordt breekzand (**Figuur 5**) genoemd. Bij de productie van puingranulaten (beton en metselwerk) ontstaat tijdens het breken gemiddeld ongeveer 25% breekzand.



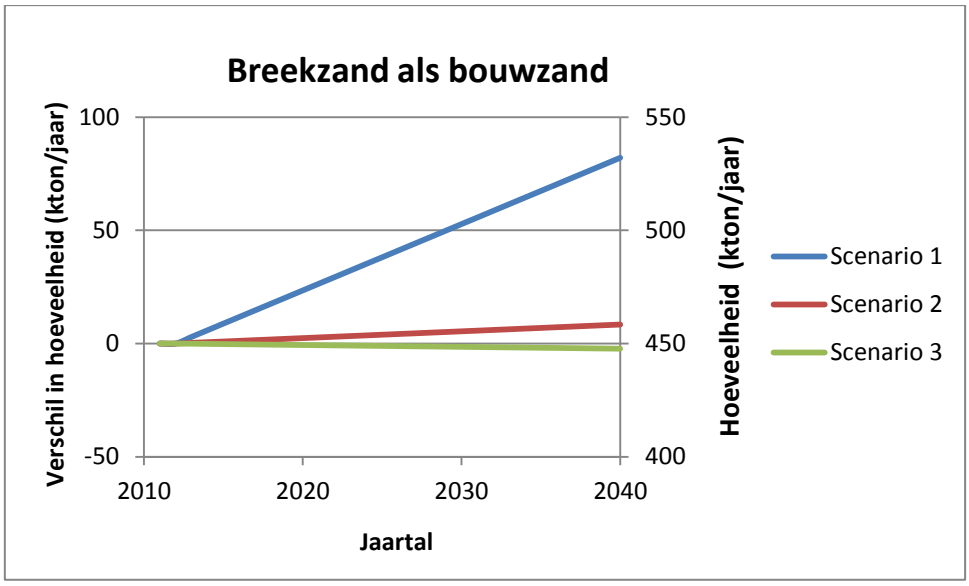
Figuur 5: Breekzand van respectievelijk mengpuin en betonpuin.

4.6.1 Huidig gebruik

In 2011 werd 450 kton breekzand gebruikt als bouwzand en 50 kton als vulzand (MDO jaarverslag 2012). Een groot deel van het breekzand wordt opgemengd met grovere granulaten om een juiste korrelgrootteverdeling te bekomen. Het in Vlaanderen geproduceerde breekzand wordt volledig gerecycleerd. Er wordt in de toekomst geen vermindering van deze inzet verwacht.

4.6.2 Mogelijke evoluties in het gebruik van breekzand als bouwzand

De evolutie van het gebruik van breekzand als bouwzand staat weergegeven in **Grafiek 23**.

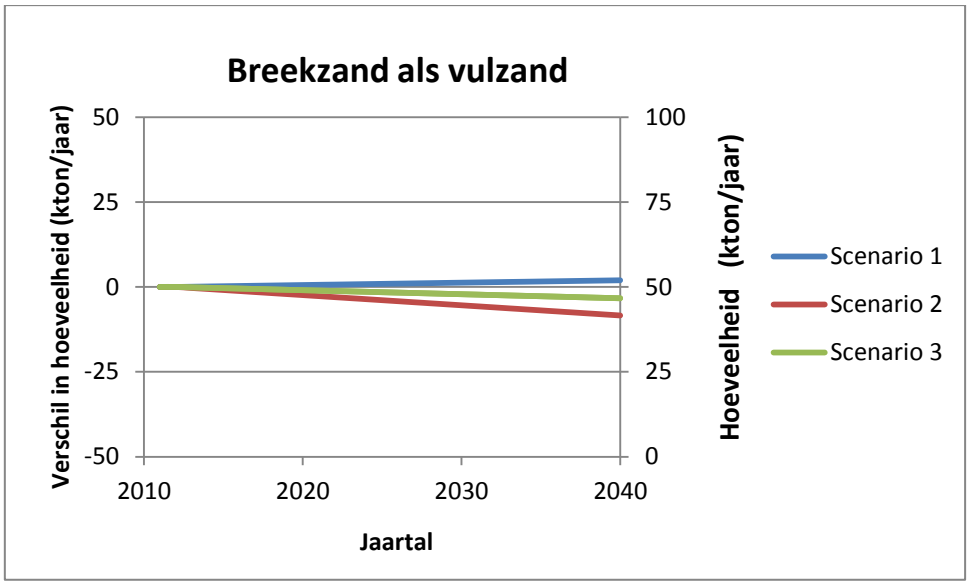


Grafiek 23: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van breekzand als bouwzand.

- Voor scenario 1 wordt met een belangrijke toename in het aanbod aan bouw- en sloopafval gerekend. Deze is gebaseerd op de verwachtte stijging in het aantal grondige renovaties van 3% van het gebouwen-patrimonium in Vlaanderen tegen 2040 (doelstelling voor publieke gebouwen vanaf 2014 volgens de Energy Efficiency Directive). Er is hiervoor gerekend met een toename van het aanbod aan breekzand van 15 % over 25 jaar. In 2011 werd ongeveer 90 % van het breekzand afgezet als bouwzand en 10 % als vulzand. Omdat de markt voor vulzand verzadigd is, gaan we er vanuit dat de hoeveelheid breekzand dat als bouwzand wordt afgezet in de toekomst alleen maar zal toenemen. Een extra opwerking van 10% van het breekzand dat als vulzand wordt afgezet is in rekening gebracht.
- Scenario 2 gaat uit van een stabiel aanbod aan breekzand de komende jaren. Op basis van de hoeveelheid gecertificeerde granulaten van COPRO en Certipro zien we dat na 2008 er een vrij constant aanbod is geweest aan gecertificeerde granulaten. Er wordt rekening gehouden met een extra opwerking van breekzand dat momenteel als vulzand wordt gebruikt van 10%.
- Scenario 3 gaat uit van een licht dalend aanbod (afname van 2% over 25 jaar) aan breekzand voor de komende jaren door een doorgedreven selectieve sloop (minder aanwezigheid van gips, cellenbeton). Er wordt rekening gehouden met een extra opwerking van breekzand dat momenteel als vulzand wordt gebruikt van 5%.

4.6.3 Mogelijke evoluties in het gebruik van breekzand als vulzand

Het huidig gebruik (2011) als vulzand bedraagt ongeveer 50 kton. Momenteel wordt het geproduceerde breekzand volledig gerecycleerd. De hoeveelheid breekzand die wordt ingezet als vulzand is dus de totale hoeveelheid breekzand verminderd met de hoeveelheid breekzand die wordt ingezet als bouwzand. Op basis hiervan werden de 3 scenario's voor bouwzand berekend voor gebruik als vulzand (**Grafiek 24**).



Grafiek 24: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van breekzand als vulzand.

4.7 Non-ferroslakken

Non-ferroslakken ontstaan bij de pyrometallurgische productie (smelten) van non-ferrometalen. Tijdens het smeltproces wordt in de oven naast de metaalfase een slakkenfase gevormd. De slakken-fase wordt meestal in vloeibare vorm en soms na afkoeling gescheiden van het metaal. Vloeibare slakken kunnen rechtstreeks gegranuleerd worden door middel van een waterstraal of na afkoeling mechanisch behandeld worden (MDO jaarverslag 2012). In Vlaanderen worden verscheidene non-ferroslakken geproduceerd, met name aluminothermische slakken, loodslakken, koperslakken en FeMo-slakken.

Figuur 6: Non-ferroslakken (links: Pb-slakken, rechts: Cu-slakken).

Enkel voor de loodslakken, koperslakken (**Figuur 6**) en FeMo-slakken zijn toepassingen als zand gekend en/of verwacht.

4.7.1 Huidig gebruik

Loodslakken

De 0-4 mm fractie (ongeveer 30 kton) wordt momenteel voor een deel afgezet als bouwzand in beton. Om aanrijking van onverdacht betonpuin te voorkomen, kunnen de slakken enkel gebruikt worden in grootschalige bouwwerken van lange duur. Bij afbraak dient het gesloopte materiaal zorgvuldig te worden verwijderd van de onderliggende grond en opnieuw verwerkt in vormgegeven bouwstoffen. Hierdoor is afzet van de 0-4 mm fractie moeilijk. VITO schat op basis van telefonische contacten met Umicore dat de vorige 5 jaar slechts 10 kton/jaar van de fractie 0-4 mm werd ingezet en dat de rest nog tijdelijk wordt opgeslagen.

Koperslakken

Momenteel wordt 20 kton koperslakken ingezet bij de productie van straalgrit. De overige Cu-slakken (150 kton) worden gebruikt als bouwzand in bijvoorbeeld beton.

FeMo-slakken

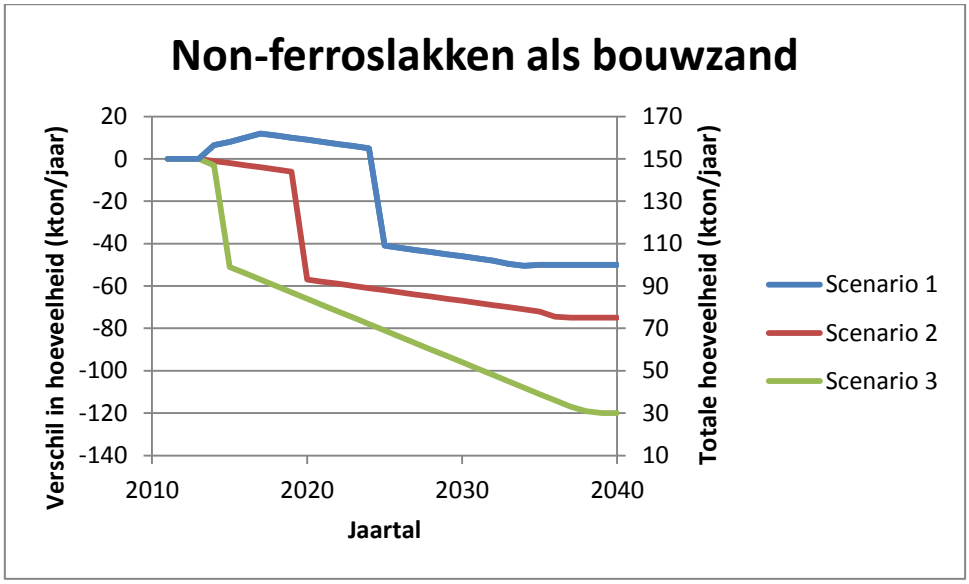
FeMo-slakken worden na de productie gebroken en afgezeefd op 4 mm. In 2011 werd 1 grondstof-verklaring toegekend voor gebruik van de 0-4 mm fractie als bouwzand (10 kton) in asfalt of rijk beton. In 2013 werd een extra grondstofverklaring toegekend voor 10 kton.

De producent geeft aan dat er momenteel nog geen afzetmarkt is gevonden voor het FeMo-zand. Het geproduceerde FeMo-zand van de voorbije jaren (25 kton) wordt momenteel opgeslagen.

Verwacht wordt dat het FeMo-zand binnenkort kan worden afgezet in de wegenbouw, zo niet zullen andere pistes worden onderzocht.

4.7.2 Mogelijke evoluties in het gebruik van non-ferroslakken als bouwzand

De evolutie van het gebruik van non-ferroslakken als bouwzand staat weergegeven in **Grafiek 25**.



Grafiek 25: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van non-ferroslakken als bouwzand.

- Voor scenario 1 gaan we aanvankelijk nog uit van een lichte stijging in het gebruik van non-ferroslakken als bouwzand door het gebruik van FeMo-zand (jaarlijkse productie en opgeslagen hoeveelheid) en een verhoging van het gebruik van de fijne fractie van Pb-slakken. Vervolgens daalt de hoeveelheid door een kwaliteitsverbetering van de Cu-slakken waardoor de slakken eerder als grindvervanger zullen worden ingezet dan als zandvervanger.
- Scenario 2 gaat uit van een snellere en grotere daling van het aantal Cu-slakken dat gebruikt wordt voor bouwzand. Ook in dit scenario stijgt het gebruik van FeMo-zand en Pb-slakken als bouwzand.
- In scenario 3 gaan we naast een daling van het gebruik van Cu-slakken als bouwzand uit van een onveranderd gebruik van FeMo- en Pb-slakken.

De 3 scenario's kennen ook een plotse terugval door een toename van gebruik van koperslakken als straalgrit (veroorzaakt door een afname van de hoeveelheid bruikbare e-bodemassen). Deze terugval vinden voor de 3 scenario's respectievelijk plaats in 2025, 2020 en 2015 (zie 4.9 Straalgrit).

4.7.3 Mogelijke evoluties in het gebruik van non-ferroslakken als vulzand

Er zijn geen (toekomstige) toepassingen gekend voor gebruik van non-ferroslakken als vulzand.

4.8 Ferroslakken

Ferroslakken (**Figuur 7**) ontstaan bij de productie van staal of ijzer. In Vlaanderen worden verscheidene ferroslakken geproduceerd, met name LD-slakken, hoogovenslakken, gieterijslakken en RVS-slakken.

Figuur 7: Ferroslakken (links: RVS-slakken, rechts: LD-slakken).

4.8.1 Huidig gebruik

LD-slakken

LD-slakken ontstaan door behandeling van ruwijzer met het Linz-Donawitz (LD) procedé. Hierbij wordt het ruwijzer omgezet tot staal door verbranding van onzuiverheden met zuivere zuurstof bij toevoeging van kalksteen. De ontstane slak bestaat voornamelijk uit calciumsilicaten en ijzeroxides. Jaarlijks wordt ongeveer 380 kton LD-slak geproduceerd (telefonische contacten producent 2013). Een deel wordt behandeld en afgezet als grindvervanger (LD-grind), een ander deel wordt ingezet als kalkmeststof (Nielsen, Actualisatie inzet alternatieven ter vervanging van primaire grondstoffen, 2008) (voornamelijk buitenlands gebruik). Voor LD-grind is geen grondstof-verklaring nodig (Ministerieel besluit metallurgie, 4 september 2012). Er is ons geen gebruik van LD-slak als bouw- of vulzand bekend. De volumetoename die gepaard gaat met de hydratatie van de aanwezige vrije kalk (CaO) bemoeilijkt bouwtoepassingen.

Gieterijslakken

Gieterijslakken ontstaan bij het afslakken van vloeibaar gietijzer. In de gieterijoven worden ijzer(schroot) en hulpstoffen gesmolten. De ontstane reactie- en oxidatieproducten worden gebonden door slakkenbinders. De totale geproduceerde hoeveelheid in Vlaanderen is niet gekend. Voor gieterijslakken bestaan momenteel 4 grondstofverklaringen voor in totaal 7 kton/jaar. Deze gieterijslakken worden gebruikt als grindvervanger.

RVS-slakken

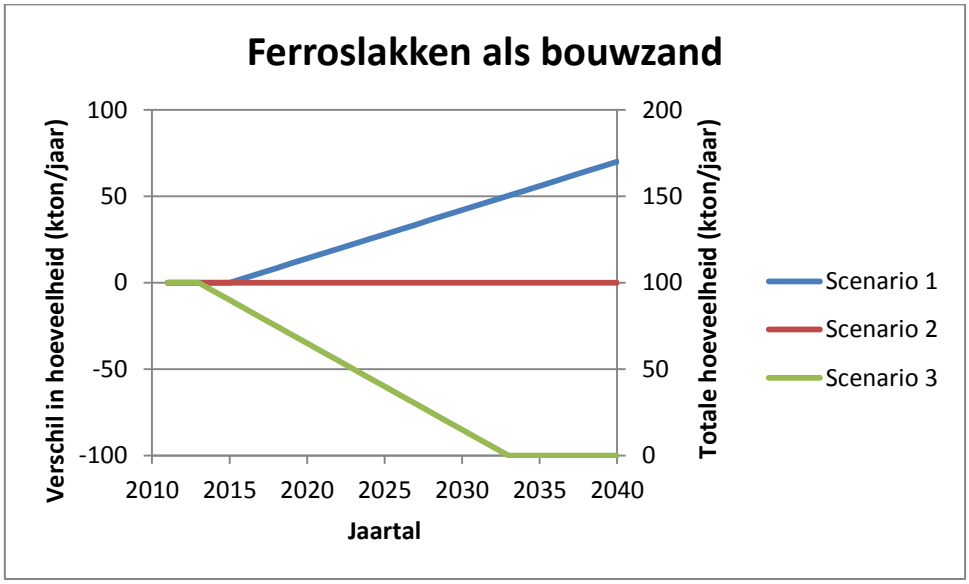
Bij de productie van roestvrij staal worden RVS-slakken geproduceerd. In Vlaanderen wordt ongeveer 400 kton RVS-slakken geproduceerd op jaarbasis (bron: telefonische contacten producent 2013). Van de geproduceerde RVS-slakken is ongeveer 100 kton bruikbaar als zandfractie. Deze zandfractie wordt volledig ingezet als bouwzand.

Hoogovenslakken

Tijdens het hoogovenproces wordt er naast ruwijzer ook hoogovenslak gevormd. Die slak drijft op het ruwijzerbad en bevat smeltmiddelen en de niet-ijzerhoudende fractie uit het ijzererts. De hoogovenslak wordt samen met het ruwijzer afgetapt. De vloeibare hoogovenslak vloeit naar een granulatie-installatie, die de slak verkorrelt door ze te besproeien met krachtige waterstralen. De geproduceerde hoogovenslakken in Vlaanderen worden volledig gebruikt als kalkvervanger in de productie van hoogovencement.

4.8.2 Mogelijke evoluties in het gebruik van ferroslakken als bouwzand

Het huidig gebruik (2012) als bouwzand bedraagt ongeveer 100 kton (RVS-slakken) (**Grafiek 26**).



Grafiek 26: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van staalslakken als bouwzand.

- Scenario 1 gaat uit van een stijging in het gebruik van ferroslakken als bouwzand door een opwerking van de LD-slakken die niet als grindvervanger kunnen worden gebruikt.
- Scenario 2 gaat er van uit dat het gebruik van ferroslakken als bouwzand constant blijft.
- Scenario 3 gaat er van uit dat er in de toekomst geen staalslakken meer als bouwzand zullen gevaloriseerd worden, maar dat meer hoogwaardige toepassingen voor deze slakken zullen gevonden worden(bijvoorbeeld Carbstone-productie).

4.8.3 Mogelijke evoluties in het gebruik van ferroslakken als vulzand

Er zijn geen (toekomstige) toepassingen gekend voor gebruik van non-ferroslakken als vulzand.

4.9 Straalgrit

Bij gritstralen (zandstralen) worden met behulp van een compressor en perslucht gritkorrels (**Figuur 8**) tegen voorwerpen (metaal, glas, hout) geblazen. Hierdoor kunnen verontreinigingen worden verwijderd of kan het oppervlak worden behandeld (verruwd). De grootste producent van straalmiddelen in Vlaanderen is NZM Grit. De voornaamste types straalgrit bestaan uit e-bodemassen (Abragrit, aluminiumsilicaat) of Cu-slakken (Bekagrit, ijzersilicaat).

Figuur 8: Straalgrit

4.9.1 Huidig gebruik

Jaarlijks worden ongeveer 60 kton e-bodemassen uit Duitsland verwerkt tot Abragrit en 20 kton Cu-slakken uit Vlaanderen tot Bekagrit. Hiervan is respectievelijk 12 kton en 1 kton bestemd voor de Vlaamse markt van gritmiddelen.

Het productieafval van de straalmiddelen (respectievelijk 10 kton E-bodemas en 1 kton Cu-slak) wordt opgemengd met 10 kton Cu-slak en gebruikt als bouwzand in bakstenen, zandcement of beton. In totaal is dit ongeveer 21 kton.

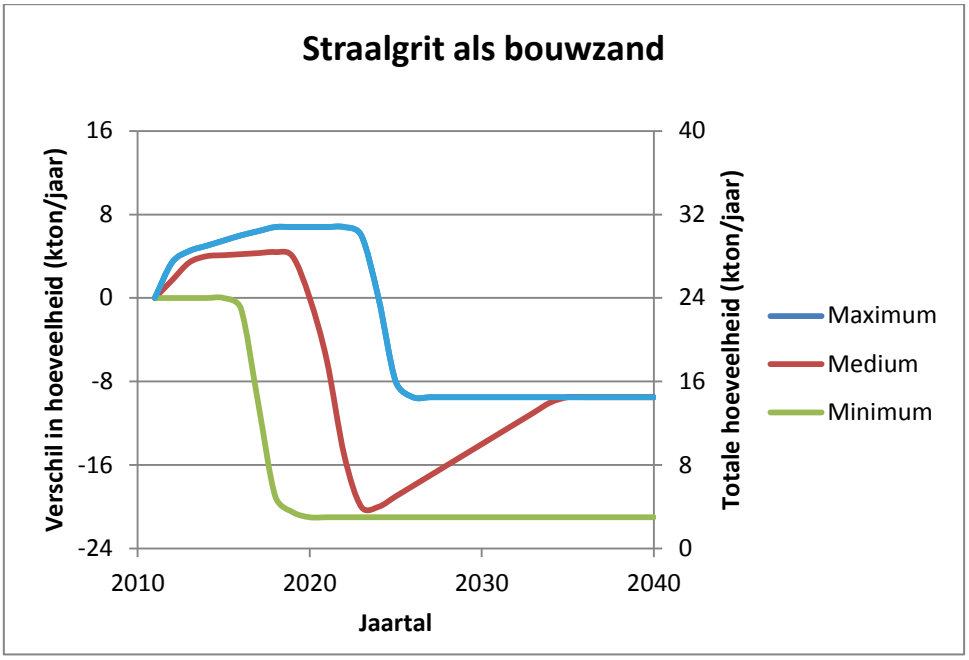
Daarnaast wordt ook een deel gebruikt straalgrit gereinigd en gerecycleerd als bouwzand. In 2011 is 2,8 kton gereinigd straalgrit gebruikt als bouwzand (MDO jaarverslag 2012). Het is theoretisch mogelijk om van de 12 kton Abragrit die jaarlijks wordt gebruikt in Vlaanderen als straalmiddel, 80% (9,6 kton) te recycleren als bouwzand (Bron: telefonisch contact producent 2013). Dit geeft een extra gebruik als bouwzand van 6,8 kton straalgrit.

De productie van Abragrit is afhankelijk van de aanlevering van e-bodemassen door oude steenkool-centrales uit Duitsland. Van dit type worden geen centrales meer opgestart en verwacht wordt dat de oude centrales in de toekomst zullen sluiten. Dit zal een verplichte overschakeling naar meer Bekagrit veroorzaken. Voor dit straalmiddel zijn er momenteel nog geen recyclage-mogelijkheden. NZM Grit is momenteel op zoek naar technologieën om deze stroom te recycleren.

In 2011 hadden 3 bedrijven een grondstofverklaring voor in totaal 37,5 kton gereinigd straalgrit. In 2012 werden 3 extra grondstofverklaringen toegekend voor in totaal 11 kton.

4.9.2 Mogelijke evoluties in het gebruik van gerecycleerd straalgrit als bouwzand

Grafiek 27 geeft de evolutie weer voor het gebruik van straalgrit als bouwzand.



Grafiek 27: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van straalgrit als bouwzand.

- Scenario 1 gaat uit van een initiële stijging van de hoeveelheid straalgrit die wordt gebruikt als bouwzand naar 6,8 kton (maximaal recycleerbare hoeveelheid). Vanaf 2025 vindt een vermindering van de productie van Abragrit plaats, omwille van een schaarste aan grondstoffen (e-bodemas). De daling is gebaseerd op de verwachtte vermindering aan Abragrit productieafval die kan worden ingezet als bouwzand. Er wordt verondersteld dat er tegen 2025 een recyclagemogelijkheid werd gevonden voor Bekagrit.
- Scenario 2 gaat ook uit van een (tragere) initiële stijging van de hoeveelheid straalgrit die wordt gebruikt als bouwzand. Bij dit scenario vindt een vermindering van de productie van Abragrit plaats vanaf 2020, omwille van een schaarste in de grondstoffen (E-bodemas). Bij dit scenario wordt verondersteld dat de recylagetoepassing voor Bekagrit op dat moment nog in ontwikkeling is.
- Scenario 3 gaat uit van een constante recyclage tot 2015, waarna de productie van Abragrit vermindert. Er wordt verondersteld dat er geen recyclagetoepassing wordt gevonden voor het gebruikte Bekagrit. Enkel het productieafval van Bekagrit (ongeveer 3 kton) wordt nog ingezet als bouwzand.

4.9.3 Mogelijke evoluties in het gebruik van gerecycleerd straalgrit als vulzand

Er worden geen toepassingen als vulzand verwacht.

4.10 Cellenbetonafval

Cellenbeton (**Figuur 9**) is een lichtgewicht (550 kg/m³) bouwmateriaal met isolerende eigenschappen. Recente gegevens (2011) geven aan dat er jaarlijks 250.000-300.000 m³ cellenbeton/jaar door Xella wordt afgezet op de Belgische markt. Xella Vlaanderen heeft een productiecapaciteit van 310.000 m³/jaar. Er wordt ook cellenbeton geïmporteerd uit het buitenland 29.000 m³ in 2009.

Figuur 9: Gebroken cellenbetonafval.

Vrijders, et al (2011) voerde prognoses uit voor het aandeel cellenbeton dat jaarlijks vrijkomt. Twee van de 3 scenario's geven aan dat er momenteel een steady state werd bereikt en dat jaarlijks even-veel cellenbeton vrijkomt als er geproduceerd wordt (ongeveer 250.000 m³/jaar). Een derde scenario (langere, uitgespreide levensduur) geeft aan dat deze steady state pas in 2033 wordt bereikt.

4.10.1 Huidig gebruik

De voornaamste knelpunten voor recyclage van cellenbetonafval zijn de beperkte druksterkte en de hoge uitloging van sulfaat.

Wanneer het cellenbetonafval zuiver genoeg is, kan het (na vermalen tot <1 mm) worden ingezet als zandvervanger (bouwzand) in de productie van nieuw cellenbeton. Xella geeft aan dat in Vlaanderen zo jaarlijks 20 kton cellenbeton wordt gerecycleerd.

Navraag bij een aantal aannemers door Vrijders et al. (2011) leverde informatie over de verwerking van bouwafval van cellenbeton (ongeveer 4% van het totale geproduceerde volume). Hieruit blijkt dat zoveel mogelijk afval ter plaatse wordt gerecycleerd in minder kritische toepassingen en anders voornamelijk wordt afgevoerd bij het "gemengd bouwafval". Een beperkt aantal bedrijven voorziet wel een aparte afvoer (sorteercentra, Xella).

Cellenbetonafval uit de sloopfase is bijna steeds verontreinigd met resten van onder andere lijm en cement (Vrijders, Nielsen, & Quaghebeur, 2011). Dit materiaal kan bijgevolg niet worden verwerkt in nieuw cellenbeton (visuele contaminatie, problemen in het productieproces). Omwille van de huidige beperkte afzetmogelijkheden wordt vermoedelijk nog steeds een hoeveelheid cellenbetonafval gemengd met het steenachtig afval (maximaal 5%, PTV 406).

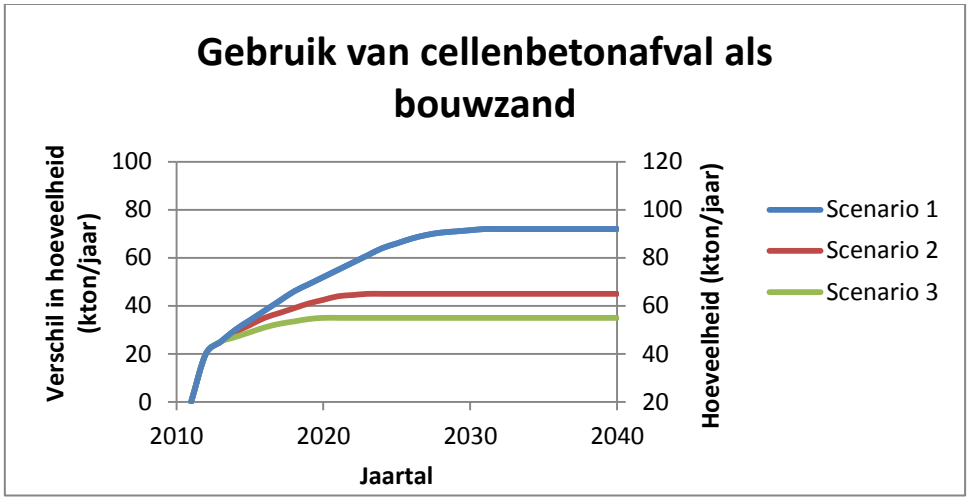
Ook wordt een deel van het cellenbeton afgevoerd naar het containerpark of sorteerbedrijven. Op een groot aandeel categorie 3 stortplaatsen mag het cellenbetonafval echter niet meer worden gestort wegens sulfaatuitloging. Er is ook een mogelijke afvoer van cellenbetonafval naar Nederland en Duitsland.

In Vlaanderen accepteren momenteel 2 bedrijven cellenbeton afkomstig van sloopwerken. Beide bedrijven verwerken het cellenbetonafval momenteel als zandfractie in dekvloeren (chape). In 2012 werd zo 20 kton cellenbetonafval verwerkt. Beide bedrijven hebben een grondstofverklaring voor de verwerking van 50 kton cellenbetonpuin per jaar.

In totaal werd in 2012 ongeveer 40 kton cellenbetonafval gerecycleerd als bouwzand (in nieuw cellenbeton en dekvloeren).

4.10.2 Mogelijke evoluties in het gebruik van gerecycleerd cellenbeton als bouwzand

Grafiek 28 geeft de evolutie weer voor het gebruik van cellenbeton als bouwzand. Vrijders et al. (2011) bepaalde dat bij steady state ongeveer 250.000 m³ cellenbeton/jaar zal vrijkomen in België. Dit komt overeen met ongeveer 140 kton. Hiervan wordt aangenomen dat 2/3 (92 kton) wordt afgezet in Vlaanderen.



Grafiek 28: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van cellenbetonzand als bouwzand.

- Scenario 1 gaat uit van een verdere stijging van de recyclagegraad tot 100 % van de hoeveelheid cellenbetonafval die jaarlijks vrijkomt. Er wordt verondersteld dat voor de hoeveelheid geproduceerd cellenbetonafval een steady state wordt bereikt in 2033.
- Scenario 2 gaat uit van een stijging in het gebruik van gerecycleerd cellenbeton als zand tot 2020, tot 90% van de voorziene productiecapaciteit (70 kton) van de 2 huidige verwerkers van cellenbetonzand in dekvloeren.
- Scenario 3 gaat uit van een stijging in het gebruik van gerecycleerd cellenbeton als zand tot 2020, waarna jaarlijks 60% (de hoeveelheid fijne fractie) van het gesloopte cellenbeton wordt verwerkt tot bouwzand. De grovere fractie kan eventueel namelijk worden gebruikt in andere toepassingen (adsorptiemiddel, kattenbakvulling, isolerend beton).

4.10.3 Mogelijke evoluties in het gebruik van gerecycleerd cellenbeton als vulzand

Er zijn momenteel geen toepassing als vulzand voor cellenbetonzand. Deze toepassingen worden in de volgende jaren ook niet verwacht. Cellenbetonzand bevat immers sulfaat dat aanzienlijk kan uitlogen, waardoor het doorgaans in ongebonden toestand niet aan de normen voor sulfaat uitloging zal voldoen.

4.11 AVI-bodemassen

Bodemas is de as die onderaan de oven van de verbrandingsinstallaties achterblijft. AVI-bodemassen zijn afkomstig van de verbranding van papier-, hout-, biomassa-, of huisvuil. Bodemassen van huisvuilverbranding worden ook HVI-bodemassen (**Figuur 10**) genoemd.

Figuur 10: HVI-bodemassen voor en na (zandfractie) behandeling.

4.11.1 Huidig gebruik

Jaarlijks wordt in Vlaanderen ongeveer 260 kton AVI-bodemassen (voornamelijk van HVI) geproduceerd. Hiervan heeft ongeveer 44% (cijfers Indaver 2006) (110 kton) een korrelgrootte die voldoet aan de beschrijving van zand (tussen 0,67 en 6 mm).

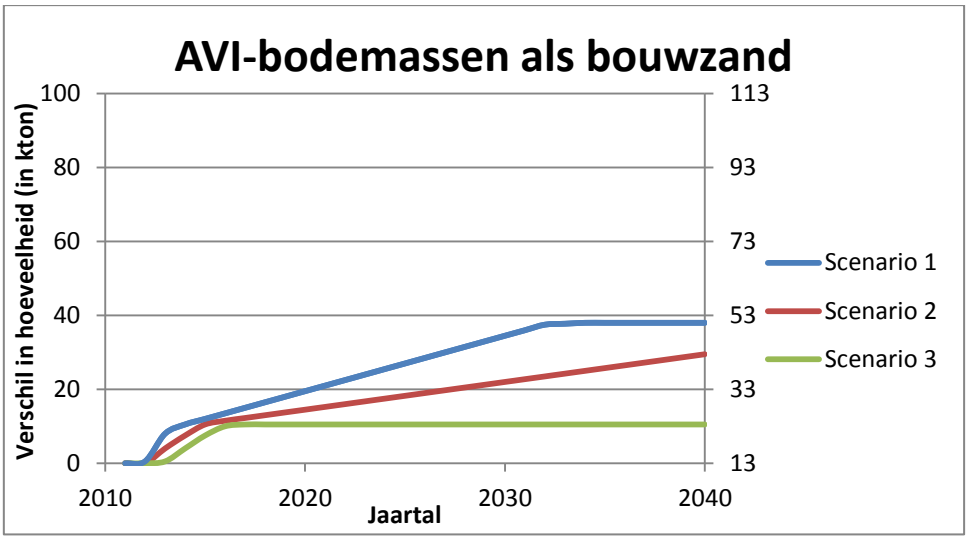
In 2011 werd 56 kton behandelde bodemassen in Vlaanderen afgezet (13 kton als bouwzand, 24 kton als grindvervanger, 19 kton onbekend) (MDO jaarverslag 2012). In 2010 werd een gelijkaardige hoeveelheid afgezet, waarvan 10 kton als vulzand (MDO jaarverslag 2011). Volgens de BBT-studie rond de behandeling van AVI-bodemassen wordt de fijne fractie (<10 mm) grotendeels afgezet in de cementindustrie (Nielsen, Kenis, Vanassche, & Vrancken, 2008). Verder wordt deze fractie gebruikt voor de inrichting van stortplaatsen of opgemengd met grovere fracties.

4.11.2 Mogelijke evoluties in het gebruik van AVI-bodemas als bouwzand

Grafiek 29 geeft de evolutie weer voor het gebruik van AVI-bodemassen als bouwzand.

De scenario's werden afgeleid uit de verwachtte totale hoeveelheid geproduceerde en verwerkte AVI-bodemas en vervolgens geëxtrapoleerd naar bouwzand volgens de verhouding uit het MDO jaarverslag 2012 (13 kton bouwzand voor 56 kton gerecycleerde AVI-bodemassen).

Omdat er een verwachte bevolkingsgroei is van 6 miljoen naar 7 miljoen in 2050, is het mogelijk dat er ook meer afval zal verbrand worden waardoor er ook meer bodemas wordt geproduceerd. Gezien er echter ook andere verwerkingsmethoden zijn voor huishoudelijk afval, is er niet gerekend met een stijging in het te verbranden afval. Een verdere selectieve ophaling van huisvuil zou immers kunnen resulteren in minder te verbranden afval. Een overzicht van de hoeveelheid verbrand afval van de laatste 5 jaar is gegeven in bijlage B.

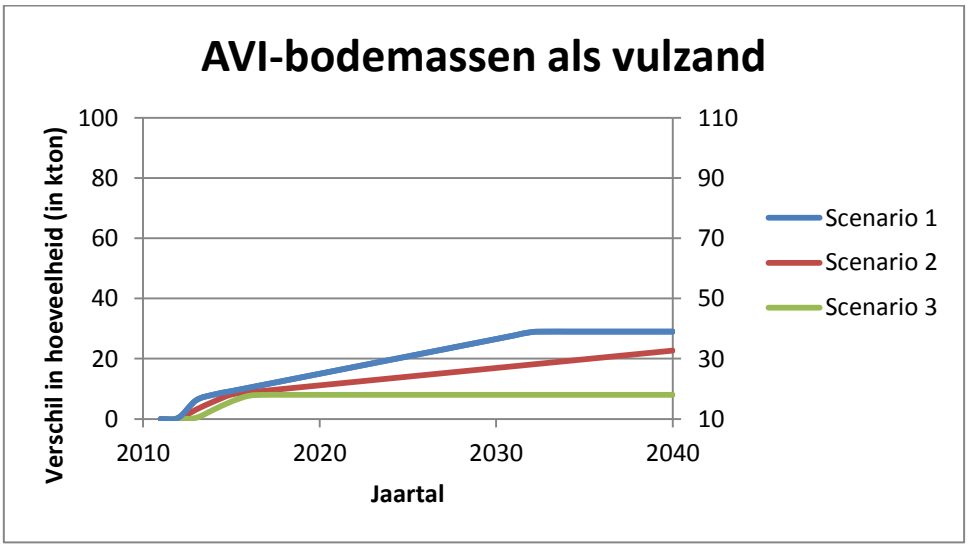


Grafiek 29: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van AVI-bodemassen als bouwzand.

- Voor het scenario 1 wordt voorzien dat op termijn alle bodemassen die momenteel worden gestort op categorie 2 stortplaatsen in Vlaanderen (164 kton), zullen worden gerecycleerd. Dit geeft een extra aanbod van AVI-bodemas dat als bouwzand kan afgezet worden van 38 kton.
- Scenario 2 gaat uit van een initiële snelle stijging op basis van de recente stijging in grondstof-verklaringen (stijging van 160 kton/jaar naar 290 kton/jaar) tussen 2011 en 2013, gevolgd door een meer geleidelijke stijging door verdere opwerking van de bodemassen.
- Scenario 3 veronderstelt een stijging (met vertraging) op basis van de extra grondstof-verklaringen, gevolgd door een onveranderd gebruik als bouwzand vanaf 2014.

4.11.3 Mogelijke evoluties in het gebruik van AVI-bodemas als vulzand

Voor gebruik als vulzand werd uitgegaan van dezelfde extrapolatie als voor gebruik als bouwzand (**Grafiek 30**). Voor 2012 wordt echter geen gebruik als vulzand vermeld in het MDO jaarverslag 2012. Er is wel 19 kton waarvan het gebruik niet gekend is. In het MDO jaarverslag 2011 is melding gemaakt van 10 kton inzet als vulzand in 2011. Er is voor het jaar 2011 ook met deze 10 kton gerekend.



Grafiek 30: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van AVI-bodemassen als vulzand.

4.12 De fijne fractie uit 'enhanced landfill mining'

Bij enhanced landfill mining (ELFM) worden in het verleden gestorte afvalstoffen opnieuw opgegraven en omgezet in duurzame energie en herbruikbare grondstoffen.

4.12.1 Huidig gebruik

Het eerste ELFM-project in Vlaanderen is het valoriseren van de opslagplaats van REMO Milieubeheer (**Figuur 11**). In totaal ligt hier ongeveer 13 Mton (ds) afval opgeslagen. De fijne fractie (<10 mm) van het materiaal van deze stortplaats bedraagt 62 m% voor industrieel afval en 43 m% voor huishoudelijk afval (Jones, et al., 2012). Gegevens van andere ELFM-projecten op 14 stortplaatsen gaven een mediaangehalte aan bodemachtig materiaal van 55 m% van de droge stof (Spooren, Quaghebeur, Nielsen, Lieven, Blanpain, & Pontikes, 2013). De fijne fracties van het industrieel afval vertonen vaak verhoogde concen-traties aan zware metalen waardoor een intensieve behandeling van het materiaal nodig is voor het als bouwstof kan gebruikt worden (Quaghebeur, et al., 2012). De meerderheid van de fijne fractie is gemengd met andere afvalstromen. Dit materiaal dient dus eerst te worden afgescheiden [10]. De fijne fractie dient vervolgens te worden opgezuiverd (Spooren, Quaghebeur, Nielsen, Lieven, Blanpain, & Pontikes, 2013).

Figuur 11: REMO-opslagplaats (HBVL, 11/05/2011) .

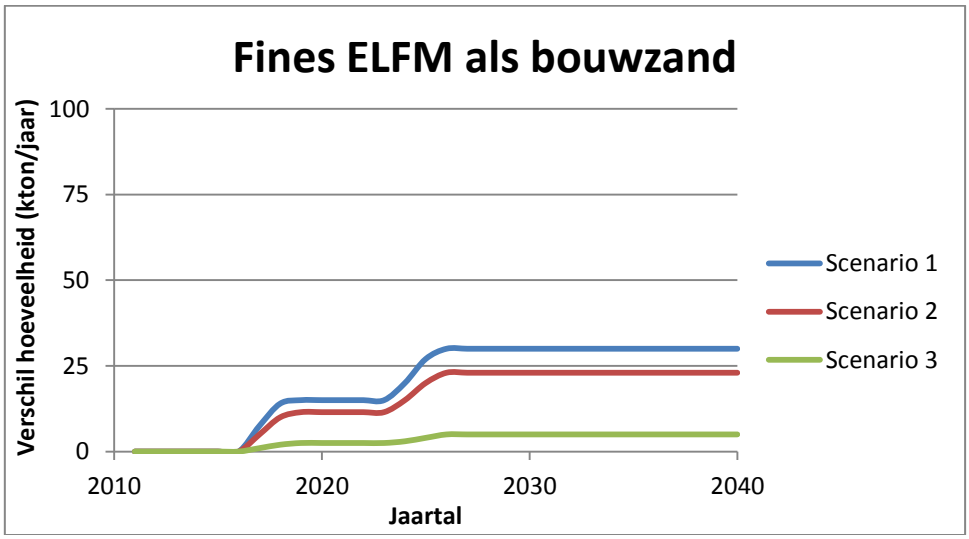
Verwacht wordt dat de eerste opgravingen zullen starten in 2017 voor een periode van 20 jaar (Jones, et al., 2012). Een deel van het afgegraven afval tijdelijk zal waarschijnlijk moeten worden gestockeerd tot een efficiënte scheiding en/of valorisatie mogelijk worden (ELFM-symposium, 2013).

In Vlaanderen zijn er zo'n 2000 stortplaatsen. Een snelle screening leverde een lange-termijn potentieel op voor ELFM in Vlaanderen van meer dan 20 km² (Van Passel, De Gheldere, Dubois, Eyckmans, & Van Acker, 2010). Momenteel zijn er echter geen andere concrete ELFM-plannen. Rekening houdend met de pioniersfunctie van het ELFM-consortium voor het REMO-stort en het aantal jaar aan voorbereiding dat nodig is voor een ELFM-project, worden geen extra zandfracties verwacht uit andere ELFM-projecten in de eerste 10 jaar.

4.12.2 Mogelijke evoluties in het gebruik van de fines van ELFM als bouwzand

In de stortplaats werd 1.500 kton (vervuild) zand gebruikt in tussenafdeklagen (Van Passel, et al., 2012). Op basis hiervan schat VITO dat ongeveer 300 kton (20% van deze afdeklagen) rechtstreeks

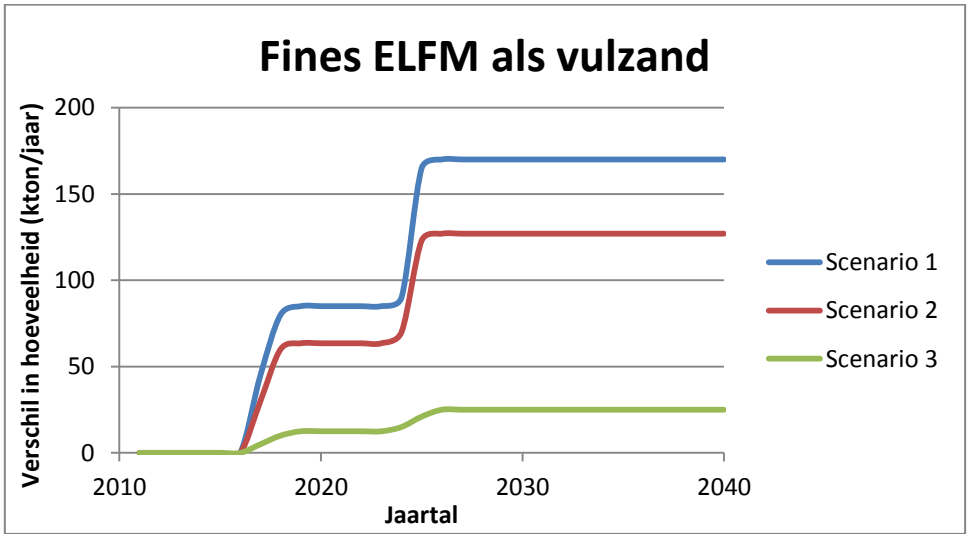
zou kunnen gebruikt worden als zand. Indien de opgegraven fijne fracties voldoende gereinigd zouden worden, wordt de maximale hoeveelheid bruikbaar zand geschat op 2.000 kton.
De fijne fractie die kan worden ingezet als zandvervanger wordt voor de 3 scenario's respectievelijk geschat op 2.000, 1.500 en 300 kton. De jaarlijkse hoeveelheid fijne fractie die vrijkomt, wordt verondersteld constant te zijn tot het einde van het ELFM-project. Vanaf 2025 zou dit aantal verdubbelen door een gelijkaardig project of enkele kleinere. Vanaf 2037 is het REMO-project afgelopen, maar wordt aangenomen dat de hoeveelheid zand uit ELFM-projecten constant zal blijven door nieuwe projecten. Er wordt aangenomen dat 15% van de vrijgekomen zandfractie als bouwzand kan worden gebruikt (**Grafiek 31**).



Grafiek 31: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van de fijne fractie van ELFM-projecten als bouwzand.

4.12.3 Mogelijke evoluties in het gebruik van de fines van ELFM als vulzand

Voor gebruik als vulzand worden dezelfde scenario's gebruikt als hierboven. We veronderstellen dat 85% van de vrijgekomen zandfracties als vulzand zal worden gebruikt (**Grafiek 32**).



Grafiek 32: Scenario's voor de evolutie van het gebruik van de fijne fractie van ELFM-projecten als vulzand.

4.13 Materialen met een kleinere invloed op het aanbod aan bouw- en vulzand

Enkele materialen (**Figuur 12**) hebben zijn (in de toekomst) geschikt om te gebruiken als zand-vervanger maar hebben door hun beperkte hoeveelheid een kleinere invloed op het zandaanbod. Deze materiaalstromen worden hier besproken.

Figuur 12: Materialen met een kleinere invloed op het (toekomstige) aanbod aan bouw- en vulzand (vlnr. KSP-glas, AVI-vliegas, fijne fractie van shredderafval).

4.13.1 Overzicht

→ **Gieterijzand**

Gieterijzand is de verzamelnaam voor de reststof die ontstaat bij het gebruik van siliciumrijk zand in gietvormen voor staal- en ijzergieterijen. Gieterijen smelten metaal en gieten dit in de gewenste vorm aan de hand van een mal of gietvorm. Om het zand de nodige sterkte te geven om de mal te vormen, wordt bindmiddel (bentoniet of furaanhoudende harsen) toegevoegd. Na gebruik kan het gieterijzand voor meer dan 98%, eventueel na reiniging, worden hergebruikt voor de aanmaak van nieuwe gietvormen. Het zand dat niet meer geschikt is om te worden hergebruikt, komt in aanmerking voor gebruik als bouwstof. In 2004 bedroeg de totale productie van gieterijzand dat niet meer kon worden hergebruikt ongeveer 35 kton (Nielsen, Actualisatie inzet alternatieven ter vervanging van primaire grondstoffen, 2008).

Het MDO jaarverslag 2012 geeft aan dat in 2011 ongeveer 14 kton gieterijzand werd ingezet als bouwzand. Een deel van het gieterijzand kan ook worden ingezet in de non-ferro industrie als slakkenbinder (Nielsen, Actualisatie inzet alternatieven ter vervanging van primaire grondstoffen, 2008). In 2010 werd het gebruik van 1,4 kton als vulzand geregistreerd (MDO jaarverslag 2011). Er wordt nog steeds een kleine fractie van het gieterijzand gestort, dit voornamelijk door kleinere gieterijen die geen grondstofverklaring aanvragen omwille van de beperkte hoeveelheid.

→ **KSP-glas**

KSP-glas is fijn glasmateriaal met relatief veel verontreiniging van keramiek, steen en porselein (KSP) dat vrijkomt bij de sortering van glasafval. Door deze verontreiniging is recyclage in de glasindustrie niet mogelijk. Dit KSP-glas bevat nog steeds meer dan 50% glas (bron: telefonische contacten producenten). Het aandeel van glas is de laatste jaren wel gedaald door betere scheidingstechnieken. Van de naar schatting 210 kton ingezameld hol glas is ongeveer 14% (30 kton) KSP-glas (VROM-Inspectie, 2010).

In 2011 werd 21 kton KSP-glas gerecycleerd. Hiervan werd 6 kton ingezet als grindvervanger en 15 kton als vulzand (afdeklagen en drainagelagen van stortplaatsen) (MDO jaarverslag 2012). Gebruik als afdek- en drainagelagen van stortplaatsen wordt, in tegenstelling tot gebruik als tussenafdeklagen, beschouwd als vulzand en niet als storten.

→ **Fijne fractie van shredderafval**

Shredderafval ontstaat na het versnipperen (shredderen) van samengestelde producten (voornamelijk metaalafval) zoals verpakkingsmateriaal (blikjes), metaalfracties van bouw- en sloopafval, afgedankte elektrische en elektronische apparaten (AEEA) en voertuigen (Polders, Vanassche, Hooyberghs, & Vrancken, 2007). In Vlaanderen wordt jaarlijks ongeveer 800 kton shredderafval geproduceerd (inschatting COBEREC 2013). Hiervan bestaat ongeveer 25% (200 kton) uit shredderresidu (niet-metallisch materiaal) waarvan ongeveer 1/3 (67 kton) bestaat uit een fijne fractie (inschatting COBEREC 2013).

Tijdens telefonische contacten (OVAM 2013) werd aangegeven dat de inerte fijne fractie van shredderresidu momenteel wordt gebruikt voor de inrichting van stortplaatsen (vulzand) of in beton-toepassingen (bouwzand). In 2011 bedroeg de recyclage 17 kton (11 kton bouwzand, 7 kton vulzand), in 2012 werd 11 kton (4 kton bouwzand, 7 kton vulzand), gerecycleerd.

→ **AVI-vliegassen**

AVI-vliegas is de as die bij de verbranding van afval in een verbrandingsinstallatie (AVI) met de rook-gassen wordt afgevoerd en afgevangen door een filter of cycloon. AVI-vliegassen zijn afkomstig van de verbranding van papier-, hout-, slib- of huisvuil. In 2011 werd in Vlaanderen ongeveer 75 kton AVI-vliegassen uit hout-, papier- en slibverbranding (voornamelijk papierassen) en ongeveer 80 kton vliegassen uit huisvuilverbranding (HVI-vliegassen) geproduceerd (MDO jaarverslag 2012).

In 2011 werd 100 kton AVI-vliegassen (uit hout-, papier- en slibverbranding) gerecycleerd, waarvan 26 kton uit Nederland. Hiervan werd het grootste deel (92 kton) gebruikt als kalkvervanger in de cementindustrie. Het overige deel werd gebruikt als kleivervanger in de keramische industrie (vliegassen van rioolwaterzuiveringsslib, 6 kton) of als bouwzand (3 kton). Er zijn nog geen toepassingen voor HVI-vliegassen (gegevens MDO jaarverslag 2012) wegens hun sterke vervuiling.

→ **Kolkenzand**

Kolkenzand is afkomstig van de zandvang van een straatkolk of trottoirkolk (afvoer van regenwater). Omdat dit zand afkomstig is van wegen en straten, heeft het een gelijkaardige samenstelling als veegzand. De hoeveelheid rioolkolkenzand bedroeg in 2011 ongeveer 37 kton. In 2012 werd ongeveer 41 kton rioolkolkenzand bekomen (OVAM 2013).

Uit OVAM-cijfers blijkt dat in 2011 ongeveer 28 kton rioolkolkenzand werd gerecycleerd als zand, ongeveer 9 kton werd gestort. In 2012 werd ongeveer 30 kton rioolkolkenzand gerecycleerd als zand. Ongeveer 2 kton (met veel organisch materiaal) werd gecomposteerd of verbrand. Ongeveer 9 kton werd gestort.

→ **Zand van de zandvang van rioleringen**

Sommige riolen en rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's) beschikken over een zandvanger (bezinkingstank) om aanwezig zand en slib in suspensie te laten bezinken. De hoeveelheid specie uit rioleringen bedroeg in 2011 ongeveer 37 kton. Ook in 2012 werd ongeveer 37 kton rioolspecie

geruimd. Aquafin gaf aan dat in 2011 ongeveer 33 kton zand afkomstig van rioleringen en de zandvang van rwzi's werd afgezet.
De zandfracties van Aquafin worden momenteel volledig ingezet als zandvervanger (vulzand).

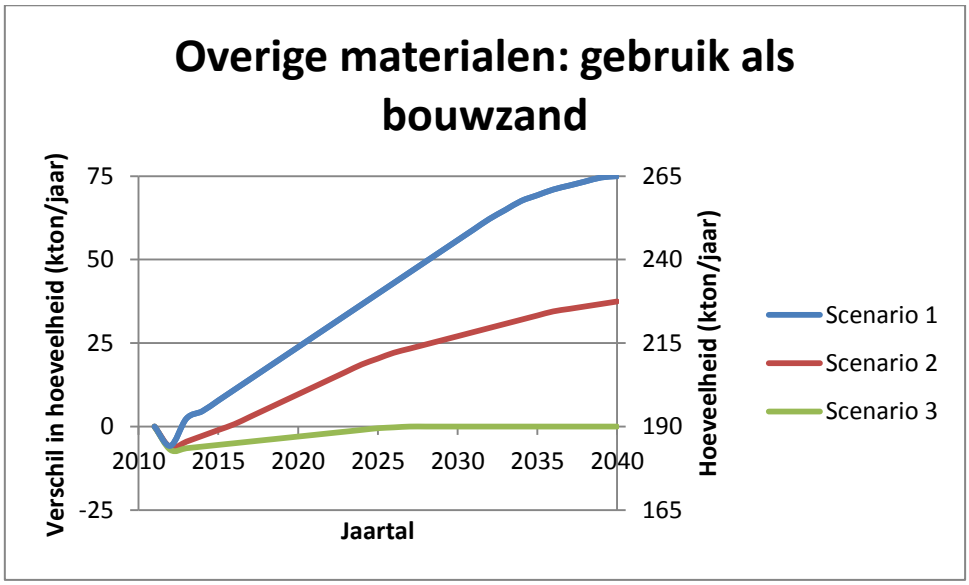
→ **Veegzand**

Veegzand komt vrij bij het vegen van wegen en straten. Vaak is veegzand verontreinigd met zware metalen (Zn, Pb) en grof vuil (blikjes, takken en plastic). Er zijn geen gedetailleerde gegevens beschikbaar over de jaarlijkse hoeveelheid veegzand.

Deze zandstroom wordt dikwijls samen behandeld met kolkenzand en veegzand in grondreinigingscentra. Cijfers van FEBEM geven aan dat in 2011 zo ongeveer 160 kton fysicochemisch gereinigd zand werd gerecycleerd als bouwzand.

4.13.2 Mogelijke evolutie in het gebruik als bouwzand

Grafiek 33 geeft 3 mogelijke evolutiescenario's weer voor het gebruik van de in dit hoofdstuk besproken materialen als bouwzand. De 3 scenario's starten met een lichte daling in het aanbod aan bouwzand door een vermindering van het gebruik als bouwzand van de fines van shredderafval (contact OVAM 2013).

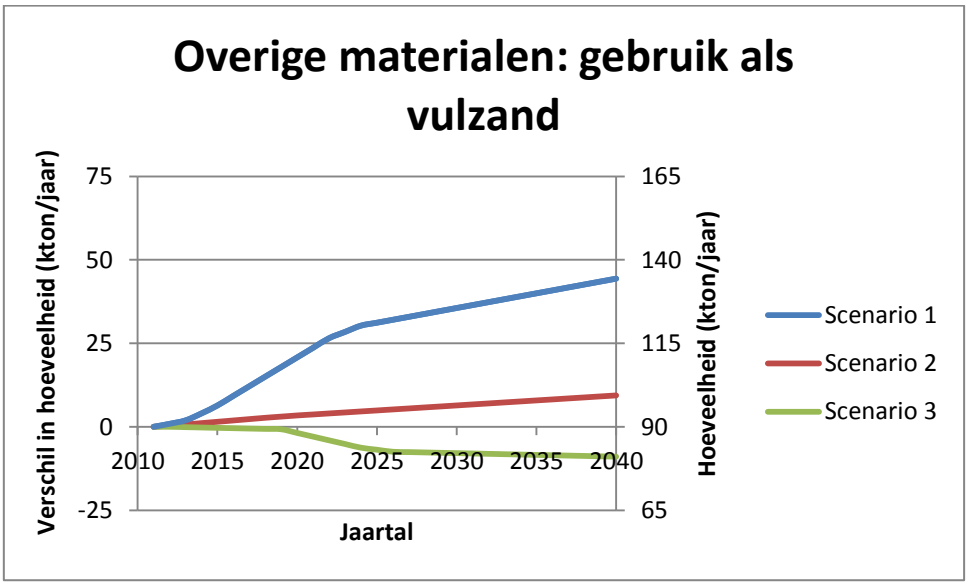


Grafiek 33: Scenario's voor de evolutie van het gebruik als bouwzand.

- Scenario 1 gaat vervolgens uit van een stijging door een stijging van het aanbod van onder andere veegzand en rioolkolkenzand. Ook de verdere opwerking tot bouwzand veroorzaakt een stijging.
- Scenario 2 gaat uit van een lichtere stijging.
- Scenario 3 gaat uit van een stijging tot de initiële hoeveelheid van 2011.

4.13.3 Mogelijke evolutie in het gebruik als vulzand

Grafiek 34 geeft 3 mogelijke evolutiescenario's weer voor het gebruik van de in dit hoofdstuk besproken materialen als bouwzand.



Grafiek 34: Scenario's voor de evolutie van het gebruik als vulzand.

Scenario 1 gaat uit van een stijging van het aanbod aan vulzand door een hoger aanbod aan onder andere KSP-glas (bevolkingsgroei) en veegzand.
Scenario 2 gaat uit van een lichtere stijging van het aanbod aan vulzand. Het aandeel KSP-glas wordt hier bijvoorbeeld verondersteld constant te zijn doordat betere scheidingstechnieken het effect van de bevolkingsgroei teniet doen.
Scenario 3 gaat uit van een lichte daling. Dit doordat onder andere een deel van het vulzand afkomstig van shredderafval wordt opgewerkt tot bouwzand en de hoeveelheid KSP-glas daalt.

4.14 Secundaire materialen zonder (mogelijke) toepassingen als bouwzand of vulzand

4.14.1 Vlakglasscherven

Vlakglas is glas dat wordt gebruikt in de bouw (ramen, deuren). Het wordt ook wel vensterglas genoemd. Afval van vlakglas wordt ingezameld en verwerkt door ze te sorteren, reinigen en vermalen. Zo ontstaan vlakglasscherven die rechtstreeks kunnen worden gebruikt in de productie van glas en glaswol (MDO jaarverslag 2012).

In 2011 werd 88 kton vlakglas gerecycleerd als grondstof voor de productie van glas (43 kton) en glasproducten (45 kton: glasvezels, isolatiemateriaal) ter vervanging van kwartszand (MDO jaarverslag 2012). Deze toepassingen worden hier niet beschouwd als bouwzand.

4.14.2 Hol-glasscherven

Hol glas is verpakkingsglas (flessen en bokalen). Hol glas wordt door FostPlus beheerd en ingezameld via de "glasbollen". In Vlaanderen wordt jaarlijks ongeveer 210 kton hol glas ingezameld (FostPlus jaarverslag 2010, 2011 en 2012). Hiervan wordt ongeveer 84% (180 kton) verwerkt tot hol-glasscherven (VROM-Inspectie, 2010) (het overige aandeel is KSP-glas). Het merendeel van deze scherven (in totaal 136 kton) wordt geëxporteerd (voornamelijk naar Wallonië en Nederland), waar de scherven voornamelijk worden gebruikt voor de productie van nieuw hol glas en glaswol (MDO jaarverslag 2012). Glasscherven kunnen ook gebruikt worden als straalgrit.

4.14.3 E-vliegassen

E-vliegas is de as die bij de verbranding in energiecentrales wordt afgevoerd met de rookgassen en wordt afgevangen door een filter of cycloon. E-vliegassen zijn vliegassen afkomstig van elektriciteitscentrales met steenkool als hoofdbrandstof.

De laatste 2 grote elektriciteitscentrales in Vlaanderen met steenkool als hoofdbrandstof zijn stilgelegd (Ruien) of worden binnenkort (2015) omgevormd tot een biomassacentrale (Genk). Oudegem Papier heeft nog een energiecentrale op basis van steenkool met bijstook van papier en biomassa. Een aanvraag voor een nieuwe centrale in Antwerpen werd in 2010 geweigerd.
In 2011 werd 204 kton e-vliegas gebruikt als grondstof: 198 kton als kalkvervanger in de cementindustrie en 6 kton als kleivervanger in de keramische industrie (jaarverslag MDO 2012).

4.14.4 E-bodemassen

Bodemas is de as die onderaan de oven van de verbrandingsinstallaties achterblijft. E-bodemassen zijn afkomstig van elektriciteitscentrales met steenkool als hoofdbrandstof. In 2013 wordt nog 20-25 kton/jaar aan E-bodemassen geproduceerd in Vlaanderen. Vanaf 2015 zal dit aantal terugvallen tot iets minder dan 10 kton/jaar (sluiten steenkoolcentrales).

In 2011 werd ongeveer 75 kton E-bodemassen gerecycleerd: 28 kton als grindvervanger en 47 kton (afkomstig uit Duitsland) als straalmiddel voor gritstralen (MDO jaarverslag 2012). De e-bodemassen worden normaal niet gescheiden in een zand- en grindfractie omdat de korrelgrootte-verdeling reeds voldoet aan de voorwaarde voor toepassing als grindvervanger in beton.

4.15 Besluit aanbod alternatieve grondstoffen

In deze studie werd onderzoek gedaan naar de **mogelijke evoluties van het gebruik van secundaire grondstoffen als bouw- of vulzand**. Dit gebeurde aan de hand van **gegevens van het MDO, wetenschappelijke rapporten en contacten met de industrie of overheid**.

Allereerst werd voor **beginjaar 2011** een inschatting gemaakt van het gebruik van secundaire grondstoffen als zandvervanger. De voornaamste materiaalstromen die hiervoor momenteel worden gebruikt zijn **uitgegraven bodem, zeefzand en infrastructuurspecie**.

In totaal werden in 2011 ongeveer **5400 kton secundaire grondstoffen ingezet als bouwzand**, dit is ongeveer **30% van de totale vraag** naar bouwzand. **Voornamelijk voor uitgegraven bodem** wordt verwacht dat een **stijgend gebruik als bouwzand** mogelijk is in de toekomst. Ook voor **zeefzand, infrastructuurspecie en BRS** is een stijging met meer dan 100 kton mogelijk (**Tabel 12**).

Voor **non-ferroslakken en straalgrit** wordt dan weer in alle scenario's verwacht dat het **gebruik zal dalen**.

Uiteindelijk wordt verwacht dat het **gebruik van secundaire grondstoffen als bouwzand kan stijgen met een maximum van ongeveer 40%**. Hierbij dient te worden opgemerkt dat voor 2 van de belangrijkste stromen (**uitgegraven bodem, infrastructuurspecie**) **weinig gegevens** beschikbaar waren. Voor de scenario's van deze 2 materiaalstromen geldt dan ook een grote **onzekerheid**.

Tabel 12: Vergelijking huidig (2011) gebruik secundair grondstoffen als bouwzand met de voorspellingen voor 2037.

Alternatieve grondstof voor bouwzand	Gebruik in 2011 (in kton)	Minimum (in kton)	Maximum (in kton)
Uitgegraven bodem	2600		+1100
Infrastructuurspecie	600		+220
Zeefzand van bouw- en sloopafval	1100	+27	+280
Bagger- en ruiminsspecie	120	+80	+190
Breekzand van bouw- en sloopafval	450	-2	+73
Non-ferroslakken	150	-120	-50
Ferroslakken	100	-100	+62
Straalgrit	24	-21	-10
Cellenbeton	20	+35	+72
AVI-bodemassen	13	+11	+38
Fijne fractie van ELFM	0	+5	+30
Overig	190		+72
Totaal	**5400**	**-80**	**+2000**

In **2011** werden ongeveer **23000 kton secundaire grondstoffen ingezet als vulzand**. Dit is ongeveer **94% van de totale vraag naar vulzand**. Voor de scenario's in de rapport werd uitgegaan van de opwaardering van vulzand naar bouwzand waar mogelijk. Er is dan ook een **daling mogelijk in het gebruik als vulzand** van voornamelijk **uitgegraven bodem en infrastructuurspecie** (**Tabel 13**). Voor deze 2 stromen zijn echter **weinig gegevens** beschikbaar. Voor hun scenario's geldt dan ook een grote **onzekerheid**.

In het gebruik van onder andere **AVI-bodemassen en de fijne fractie van ELFM** wordt dan weer een **stijging** verwacht.

De scenario's voor het totale aanbod van secundaire grondstoffen als vulzand variëren tussen een daling van 6% en een stijging van 2%.

Tabel 13: Vergelijking huidig (2011) gebruik secundair grondstoffen als vulzand met de voorspellingen voor 2037.

Alternatieve grondstof voor vulzand	Gebruik in 2011 (in kton)	Minimum (in kton)	Maximum (in kton)
Uitgegraven bodem	19000	-1100	
Infrastructuurspecie	2100	-220	
Zeefzand van bouw- en sloopafval	990	-68	+35
Bagger- en ruiminsspecie	590	-40	+190
Breekzand van bouw- en sloopafval	50	-8	+2
AVI-bodemassen	10	+8	+29
Fijne fractie ELFM	0	+25	+170
Overig	90	-9	+42
Totaal	**23000**	**-1400**	**+460**

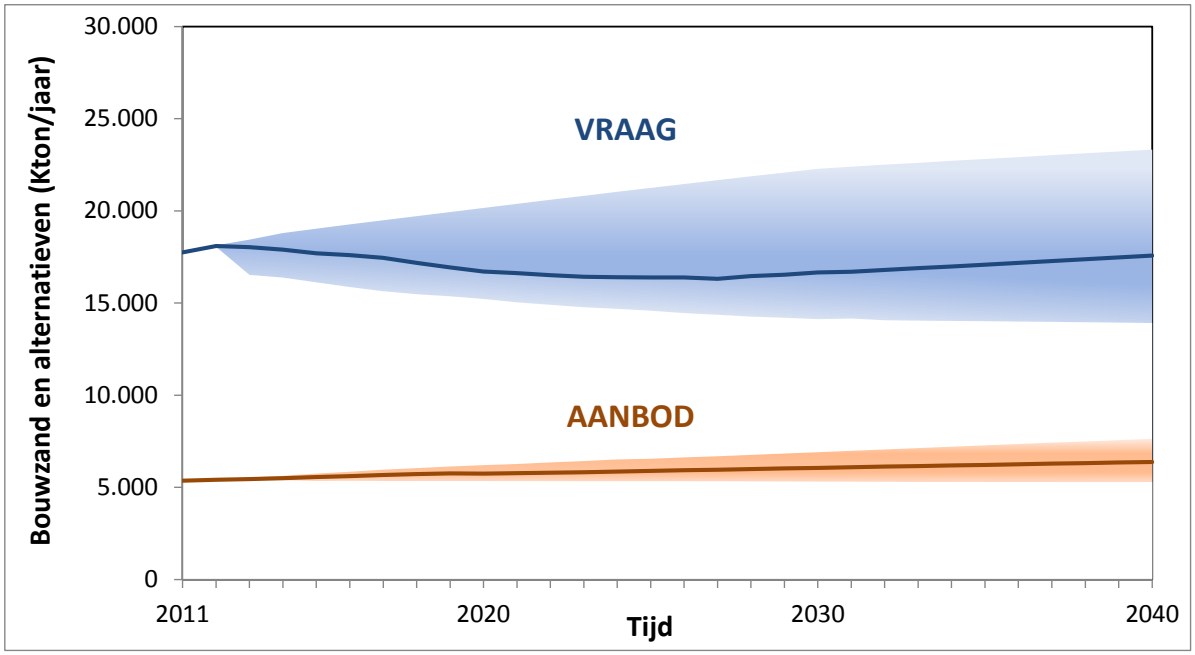
De voorgestelde scenario's beschouwen een **stijging van het gebruik van secundaire grondstoffen als bouwzand met ongeveer 40% als maximaal haalbaar**. Dit betekent dat **bij ongewijzigde vraag** naar bouwzand zelfs bij dit maximumscenario **nog steeds bijna 60% van de vraag moeten worden ingevuld door import en ontginning van primaire grondstoffen**.

De **markt voor vulzand** wordt nu **reeds bijna volledig ingevuld door secundaire grondstoffen**. Hierin wordt **weinig verandering verwacht**.

5. Algemene Conclusies

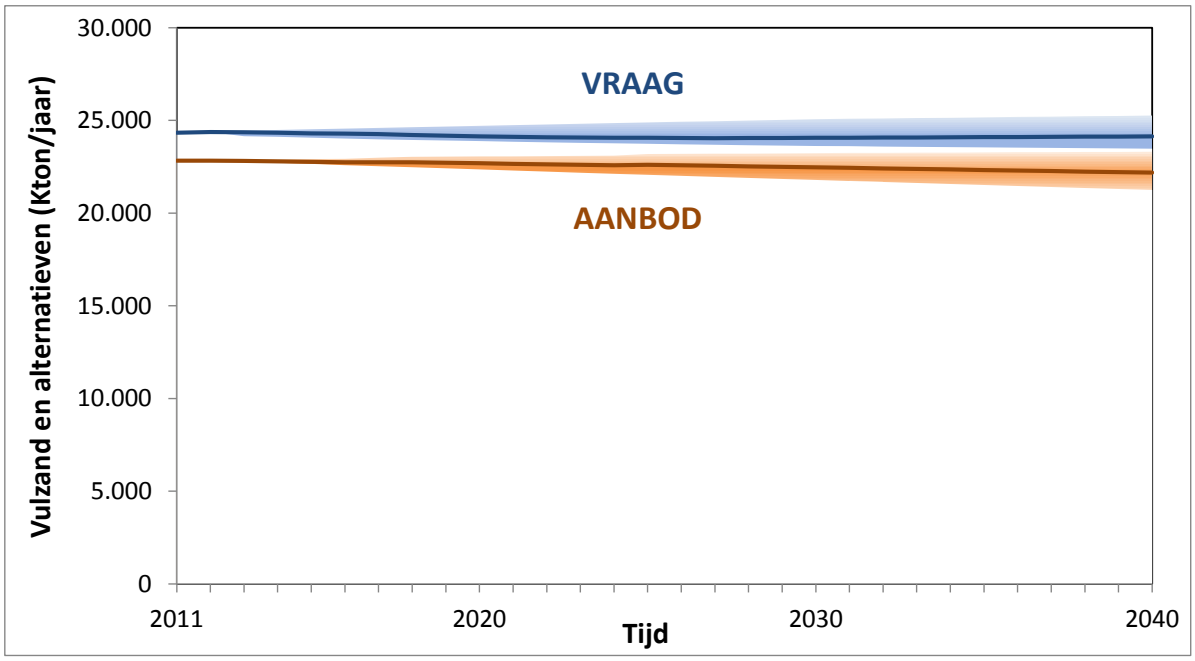
Op basis van de beschikbare gegevens worden **geen sterke veranderingen in de behoefte aan bouwzand verwacht**. Een **zeer beperkte stijging van het aanbod** zal **niet voldoende** zijn om deze behoefte te dekken. Er zal nog steeds een groot deel van de vraag naar bouwzand moeten worden ingevuld door import en ontginning van primaire grondstoffen (**Grafiek 35**).

De spreiding op de voorspelde evolutie is veel groter voor de vraag dan voor het aanbod.



Grafiek 35: De evolutie van vraag en aanbod van bouwzand en alternatieven. De donkere lijn toont het mediaanscenario, het lichtere gebied geeft de grenzen aan van de scenario's.

De beschikbare gegevens voorspellen nog minder variatie in de behoefte aan vulzand. **De vraag naar vulzand kan momenteel bijna volledig worden ingevuld door gerecycleerde materialen**, er wordt niet verwacht dat dit in de toekomst zal veranderen (**Grafiek 36**). Hierbij dient te worden vermeld dat zowel vraag als aanbod van uitgegraven bodem in kleine werken (<250 m³) niet in de cijfers werden opgenomen.



Grafiek 36: De evolutie van vraag en aanbod van vulzand en alternatieven. De donkere lijn toont het mediaanscenario, het lichtere gebied geeft de grenzen aan van de scenario's.

Er dient te worden opgemerkt dat er zeer **weinig gegevens** beschikbaar waren over (toekomstige) **infrastructuurwerken**. Deze infrastructuurwerken hebben een zeer **belangrijke invloed** op zowel de vraag als het aanbod van bouw- en vulzand.

6. Beleidsaanbevelingen

- Voor een duidelijker beeld van de toekomstige vraag en aanbod van bouwzand dient **verder onderzoek** plaats te vinden in nauwe **samenwerking met de bevoegde diensten voor grote infrastructuurwerken**. Hierover zijn momenteel namelijk weinig gegevens beschikbaar, terwijl deze infrastructuurwerken een **zeer belangrijke invloed** hebben op zowel de vraag als het aanbod van bouw- en vulzand.
- In de evoluties vertoont de **voorspelde vraag de grootste spreiding**. **Beleidsbeslissingen die de bouwsector beïnvloeden** zullen dan ook de **grootste impact** hebben op de nood aan primaire zanden.
- **Duidelijke (geopolitieke) keuzes over de zelfvoorzieningsgraad** van bouwzand zullen de nood aan nieuwe ontginningsgebieden veel sterker bepalen dan de voorspelde evoluties in vraag en aanbod.
- De Vlaamse **recyclagesector** heeft reeds grote stappen genomen naar de optimale recyclage van materialen tot vervanging van primaire zanden. Mits **gepaste stimulansen** zijn er echter nog steeds verbeteringen mogelijk om te komen tot een **optimale recyclage** van alternatieve grondstoffen.

Literatuurlijst

ALBON, 2010, Onderzoek naar mogelijke nieuwe bouwconcepten en het effect ervan op het gebruik van oppervlaktedelfstoffen

Departement RWO-afdeling Ruimtelijke Planning, 2013, Atlas van de woonuitbreidingsgebieden, *http://www2.vlaanderen.be/ruimtelijk/wugatlas/index.html*

Directive 2012/27/EU on energy efficiency, amending Directives 2009/125/EC and 2010/30/EU and repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC

Electrabel, „Verslag activiteiten en duurzame ontwikkeling," 2011.

Federaal Planbureau - FOD Economie - Algemene Directie Statistiek en Economische Informatie, 2013, Bevolking per gewest, op 1 januari - Mannen en Vrouwen, *http://www.plan.be/databases/demog_2012/PopComNL.xls*

FOD Economie, 2013, Statistiek van de bouwvergunningen *http://statbel.fgov.be/nl/modules/publications/statistiques/economie/downloads/bouwvergunningen.jsp*

Hanekamp, J. en Frapporti, G. „Grenzen aan normen: sulfaat en het bouwstoffenbesluit," Heidelberg Appeal Nederland, 2002.

Jones, P. T., Geysen, D., Tielemans, Y., Pontikes, Y., Blanpain, B., Mishra, B. en Apelian, D., „Closing Material Loops: The Enhanced Landfill Mining Concept," Journal of the Minerals, Metals and Materials Society, vol. 64, nr. 7, pp. 743-744, 2012.

Jones, P. T., Geysen, D., Tielemans, Y., Van Passel, S., Pontikes, Y., Blanpain, B., Quaghebeur, M. en Hoekstra, N., „Enhanced Landfill Mining in view of multiple resource recovery: a critical review," Journal of Cleaner Production, pp. 1-11, 2012.

Kadaster van de FOD Financiën, 2013, Kadastrale statistiek van het bestand van de gebouwen op 1 januari 2013 *http://statbel.fgov.be/nl/statistieken/cijfers/economie/bouw_industrie/gebouwenpark/*

Kuppens, M., Umans, L., Adriaens, A., De Greeff, L., Werquin, W. en Vangilbergen, B., „Tarieven en capaciteiten voor storten en verbranden - Actualisatie tot 2012," OVAM, Mechelen, 2013.

LNE, OVAM, VITO, 2013, MDO (Monitoringsysteem Duurzaam Oppervlaktedelfstoffenbeleid) - Jaarverslag 2012 - Inzet primaire delfstoffen en alternatieve grondstoffen in Vlaanderen in 2011

Ministerieel besluit metallurgie, 4 september 2012.

Nielsen, P., „Inzet van bagger- en ruimingsspecie ter vervanging van primaire grondstoffen in Vlaanderen," ALBON, 2007.

Nielsen, P., Actualisatie inzet alternatieven ter vervanging van primaire grondstoffen," ALBON, 2008.

Nielsen, P., Kenis, C., Vanassche, S. en Vrancken, K., „Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor behandeling van bodemas van huisvuilverbranding," Academia Press, Gent, 2008.

OVAM, 2012, Tarieven en capaciteiten voor storten en verbranden - Actualisatie tot 2011

Polders, C., Vanassche, S., Hooyberghs, E. en Vrancken, K., „Beste Beschikbare Technieken (BBT) voor Schrootverwerking & Sloperij," Academia Press, Gent, 2007.

Quaghebeur, M., Laenen, B., Geysen, D., Nielsen, P., Pontikes, Y., Van Gerven, T. en Spooren, J., „Characterization of landfilled materials: screening of the enhanced landfill mining," Journal of Cleaner Production, pp. 1-12, 2012.

Resource Analysis, 2006, Analyse van vraag naar oppervlaktedelfstoffen in Vlaanderen

Spooren, J., Quaghebeur, M., Nielsen, P., Lieven, M., Blanpain, B. en Pontikes, Y., „Material Recovery and Upcycling within the ELFM Concept of the REMO Case," in 2nd International Academic Symposium on Enhanced Landfill Mining, Houthalen-Helchteren, 2013.

Steunpunt Ruimte en Wonen, 2011, Het Vlaams woningmarktmodel - Nieuwbouwprognoses, de werking van de woningmarkt en regionaal ruimtegebruik

Studiedienst van de Vlaamse Regering (SVR), 2011, 'SVR-Huishoudensprojecties 2009-2030' *http://www4.vlaanderen.be/dar/svr/Pages/2011-01-24-studiedag-projecties.aspx*

Thibau, B. en De Gieter, S., „Rapportering milieuheffingen 2013 tweede kwartaal," OVAM, Mechelen, 2013.

Van Passel, S., De Gheldere, S., Dubois, M., Eyckmans, J. en Van Acker, K., „Exploring the socio-economics of Enhanced Landfill Mining," in Enhanced Landfill Mining Symposium, Houthalen-Helchteren, 2010.

Van Passel, S., Dubois, M., Eyckmans, J., de Gheldere, S., Ang, F., Jones, P. T. en Van Acker, K., „The economics of enhanced landfill mining: private and societal performance drivers," Journal of Cleaner Production, pp. 1-11, 2012.

Vlaamse Confederatie Bouw (VCB,) Visierapport 2013 "Tijd, Geld & Ruimte"

Vlaamse Overheid, departement Ruimte Vlaanderen, Aanbod bouwpercelen in Woongebieden, 2013, *http://www4dar.vlaanderen.be/sites/svr/cijfers/Exceltabellen/ruimte/bodembestemming/RUIMBOBE005.xls*

Vrijders, J., Nielsen, P., en Quaghebeur, M., „Onderzoek naar hoogwaardige toepassingen van cellenbetonafval," OVAM, Mechelen, 2011.

VROM-Inspectie, „Quick scan recycling verpakkingsglas," Den Haag, 2010.

Bijlage A: Aanvullende nota grondbank vzw naar aanleiding van stakeholderoverleg delfstoffennota's zand – luik uitgegraven bodem – 3/12/2013

N.a.v. de korte-termijnopdracht van VITO wordt concreet de vraag gesteld hoeveel uitgegraven bodem de komende jaren (tot 2040) zal vrijkomen ter vervanging van primair zand.

In het kader van het oppervlaktedelfstoffenbeleid rapporteren de bodembeheerorganisaties jaarlijks de grondstromen in Vlaanderen, nl. een samenvatting van de volumes uitgegraven bodem die jaarlijks verzet worden. In overleg met ALBON werden enkele specifieke categorieën gedefinieerd zoals steenbakkerijen, betoncentrales, wegenwerken, … Deze gegevens worden verwerkt in het jaarverslag MDO. Op basis van de toepassingen (zowel binnen als buiten de werf) worden deze grondstromen ingedeeld in o.a. alternatief voor vulzand en bouwzand. Enkel de volumes die worden toegepast voor het opvullen van groeven en graverijen worden niet meegeteld. Dit betekent echter niet dat de resterende volumes als volwaardig alternatief beschouwd kunnen worden (bvb. hergebruik binnen de werf, bouwtechnische kwaliteit,…).

Het risico bestaat daarom dat het belang van uitgegraven bodem in vergelijking met de andere alternatieven wordt overschat. Het doel van deze nota is om extra toelichting te geven bij de cijfergegevens van de grondstromen uitgegraven bodem.

1. **Huidige inzet versus potentieel**

Bouwtechnische informatie maakt geen deel uit van het technisch verslag en wordt dus niet gestructureerd verzameld door de erkende bodembeheerorganisaties. De effectieve inzet van uitgegraven bodem wordt jaarlijks gerapporteerd, maar het is moeilijk om in te schatten wat het potentieel is aan uitgegraven bodem: wordt alle uitgegraven bodem optimaal ingezet of kan nog meer uitgegraven bodem primaire delfstoffen vervangen? Strikt genomen moet eerst het potentieel gekend zijn vooraleer de verdere evolutie van de komende 25 jaar berekend kan worden.

In 1999 werd door Grondbank vzw een studie uitgevoerd "raming van de hoeveelheid in Vlaanderen vrijkomende oppervlaktedelfstoffen die voor vervanging van primaire granulaten in aanmerking komen", (november 1999). Op basis van deze studie blijkt dat grond, aangevoerd op werven, voor 65% bestond uit primaire delfstoffen, 35% werd aangevoerd vanaf andere werven. In het ontwerpjaarverslag van het monitoringsysteem 2012 (grondstromen 2011) wordt de verhouding primaire delfstoffen versus alternatieven berekend voor de sector aannemerij. Algemeen wordt 81% van het verbruik ingevuld door alternatieven (vnl. uitgegraven bodem en bouw- en sloopafval). Voor aanvul- en ophoogzand gebeurt dit voornamelijk door uitgegraven bodem (91% uitgegraven bodem – 9% primaire delfstoffen). Dit toont aan dat er de voorbije 10 jaar een belangrijke evolutie waar te nemen is van inzet van uitgegraven bodem ter vervanging van primaire delfstoffen op werven.

Om bovenstaande redenen denken we dat het wel degelijk terecht is om de cijfers van de huidige inzet ook te gebruiken voor het potentieel. (M.a.w. dat we uitgaan van de hypothese dat uitgegraven bodem reeds optimaal wordt ingezet.)

Anderzijds moet men wel in rekening brengen dat niet voor alle nu gerapporteerde toepassingen vroeger primaire delfstoffen werden gebruikt (35% van de grond die aangevoerd werd op werven, was afkomstig van andere werven en niet van ontginningen!) en dat niet al deze volumes vrijkomen op de markt (ca. 50% wordt hergebruikt binnen de werf).

2. **Relevantie van grote infrastructuurwerken**

In haar cijfergegevens trekt Grondbank vzw de grens voor grote projecten op 200.000 m³. De reden hiervoor is dat uitgravingen < 200.000 m³ jaarlijks voorkomen waardoor het risico op vertekeningen in de gerapporteerde cijfers minimaal is. Voor grotere projecten wordt in elk rapport nagegaan in welke mate individuele grote projecten de globale cijfers vertekenen.

De grondverzetsregeling bestaat intussen 10 jaar, en in deze periode zijn er diverse grote projecten uitgevoerd. Enkele voorbeelden: Deurganckdok, werken ikv Sigmaplan, diverse projecten ivm het verhogen van bruggen (waterwegen toegankelijker maken voor containerschepen), grote spoorwerken, Liefkenshoektunnel, Gemeenschappelijke Grensmaas, …

Deze grote volumes zitten reeds vervat in de gerapporteerde grondstromen, en moeten dus niet extra in rekening gebracht worden om het aanbod aan zand te gaan becijferen.

Toch moet misschien de vraag gesteld worden of deze grote projecten het aanbod aan zand niet eerder overschatten. Bij werken van die grootte-orde streeft men naar gesloten grondbalans (vrachtvervoer beperken) of is zelfs aanvoer nodig is (zeer afhankelijk van project tot project). Waar wel grond vrijkomt, komt dit vaak op zeer korte tijd vrij.
Wat is het aandeel van deze projecten in de gerapporteerde volumes? (cijfers Grondbank)
- T.o.v. de volumes in de conform verklaringen is het aandeel grote projecten > 200.000 m³ (gemiddeld voor de periode 2006 – 2013) 38%.
- Voor dezelfde periode is het volume-aandeel t.o.v. de grondverzetsdocumenten 25%. (Het is op basis van deze gegevens dat de rapportering voor MDO gebeurt).
- Het aandeel van deze grote projecten op de jaarlijkse cijfers is zeer variabel. Voor de grondstromen van 2011 (gerapporteerde cijfers in de korte termijnstudie) was het aandeel van de grote projecten ca. 40%.

Besluit: voor minstens 25% van de jaarlijkse grondstromen is er zeker geen sprake van een continu aanbod.

3. **Evolutie van het aandeel uitgegraven bodem als potentieel voor primaire delfstoffen?**

Zoals eerder al aangehaald is er een belangrijke evolutie geweest m.b.t de inzet van uitgegraven bodem als alternatief voor vnl. vulzand. Typische voorbeelden zijn het aanvullen van rioleringssleuven en saneringsputten. Als er vandaag gestreefd wordt naar nog méér inzet van uitgegraven bodem als alternatief voor primaire delfstoffen dan moet dat ingevuld worden door nieuwe/verbeterde technieken of door een meer efficiëntere inzet van de diepere uitgravingen (> 2m of zelfs 3 m in de juiste geologische lagen).

Bij ontginningen wordt de deklaag van 2 à 3 m dikte zelden gecommercialiseerd, omdat deze laag meestal reeds verstoord is door menselijke activiteiten. Deze lagen kunnen dus niet zomaar als volwaardig alternatief beschouwd worden. Grondbank maakte een schatting van het volume uitgegraven bodem dat bij grondwerken vrijkomt op een diepte van 2m (max 42%) en 3 m (max 24%). Dit is een overschatting, aangezien deze berekeningen uitgaan van een evenredige hoeveelheid uitgraving in de toplagen als dieper, wat in de praktijk zeker niet het geval is (het volume van de oppervlakkige uitgravingen is in verhouding hoger dan van de diepere uitgravingen, bvb. bij een uitgraving in talud).

Besluit: max 42% à 24% van de gerapporteerde stromen uitgegraven bodem kan als volwaardig alternatief voor primaire delfstoffen in aanmerking komen (in de huidige situatie waarbij uitgegraven bodem de voorbije 10 jaar reeds voor heel wat toepassingen ingezet werd ipv vulzand). Hierbij wordt nog op geen enkele manier de textuur van de grond (klei, leem, zand) in rekening gebracht,

noch andere factoren die zeer bepalend kunnen zijn voor de geschiktheid als alternatief voor primaire delfstoffen zoals bvb. technische onzuiverheden, mogelijkheid voor selectieve uitgraving, …

4. Varia

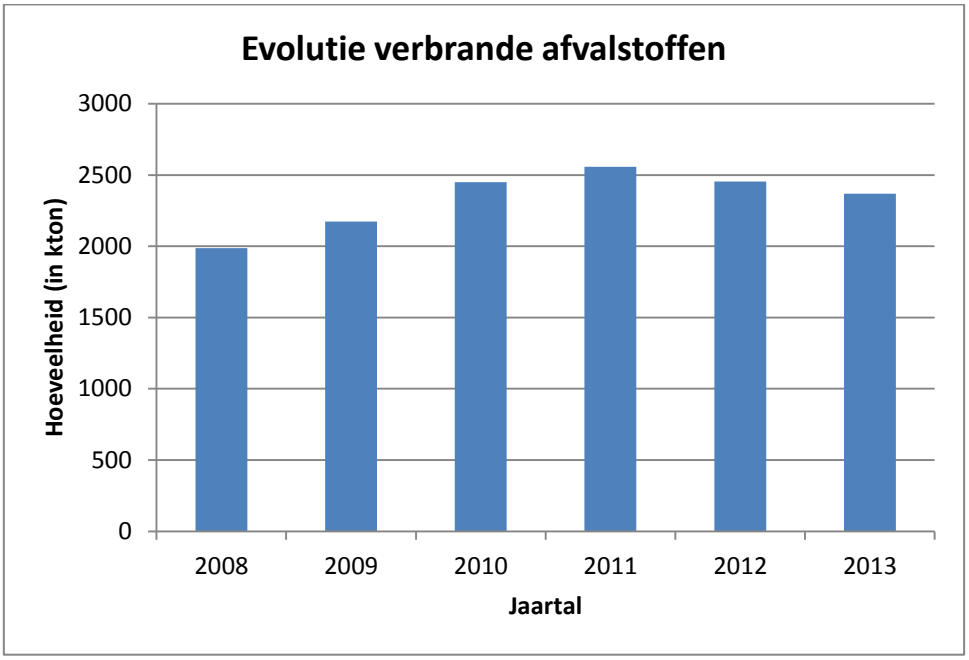
In de gerapporteerde volumes wordt ook hergebruik binnen de werf meegeteld. Dit is bewust omdat bvb. rioleringswerken een typevoorbeeld zijn van waar uitgegraven bodem vandaag wordt ingezet in de plaats van primair zand in het verleden. Vaak wordt hiervoor grond van ter plaatse hergebruikt. (Het aandeel hergebruik binnen de werf wordt in de jaarlijkse cijfers sterk vertekend door de grote projecten).
Omdat deze volumes zowel in vraag als in aanbod worden meegeteld, zijn de cijfers strikt genomen in evenwicht, maar men moet in het achterhoofd houden dat grootte-orde 50% van de gerapporteerde volumes de werf niet verlaten, en dus nooit echt op de markt komen. Het risico bestaat daarom wel dat het belang van uitgegraven bodem in vergelijking met de andere alternatieven wordt overschat.

Bij wegen- en rioleringswerken aan bestaande weginfrastructuur wordt per definitie gewerkt in verstoorde lagen. Globaal nemen wegen- en rioleringswerken ca. 20% van het aantal en volume technische verslagen in.

Meerdere factoren zijn (cumulatief) belangrijk voor de inzet van uitgegraven bodem als alternatief:

- Milieukwaliteit en afzetmogelijkheden (beperkingen) in functie hiervan
- Technische eisen (zuiverheid, homogeniteit, …)
- Selectieve uitgraving
- Continuïteit in kwaliteit en beschikbaarheid van grondstoffen
- Transport
- Vergunningen
- Economische factoren

Bijlage B: Evolutie verbrande afvalstoffen in Vlaanderen



Grafiek 37: Evolutie van de hoeveelheid verbrand afval in Vlaanderen (Thibau & De Gieter, 2013)**. Voor 2013 werden de cijfers van de eerste 2 kwartalen geëxtrapoleerd.**