

Ketenanalyse CO2-arme rioolbuizen



BIJDRAGEN AAN
EEN DUURZAME
EN CIRCULAIRE
LEEFOMGEVING



de hamer

NTP
De Hamer Beton

01-12-2021

Contactpersoon NTP:

Naam: M. Nijzink

E-mail: m.nijzink@ntp.nl

Adres: Twenteweg 30, 7532 ST Enschede

Contactpersoon De Hamer Beton:

Naam: Matthijs Voschezang

E-mail: m.voschezang@dehamer.nl

Adres: Weezenhof 9307, 6536 AE Nijmegen



Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	Onderwerp van de ketenanalyse	3
1.2	Doel	3
1.3	Samenwerking NTP en de Hamer Beton	4
2	Methode van onderzoek	5
2.1	Ketenanalyse	5
2.2	Dataverzameling	5
2.3	Berekening	5
2.4	Afbakening	5
3	Cementloze rioolbuizen	6
4	NTP en De Hamer Beton in de keten	7
4.1	NTP	7
4.2	De Hamer Beton	7
4.3	Opdrachtgevers/leveranciers	7
5	Berekening CO₂-emissie	8
5.1	De keten en ketenpartners	8
5.2	Verschillende processen in de keten	9
5.3	Kwantificeren van CO ₂ -emissie	9
5.4	Conclusie	11
6	Plan van aanpak	12
6.1	Reductiedoel	12
6.2	Reductiemaatregelen	12



1 Inleiding

Circulariteit en de verduurzaming van onze leefomgeving hebben onze prioriteit. Naast energie- en grondstof besparende maatregelen binnen onze organisatie en projecten onderzoeken we voortdurend mogelijkheden en technieken om duurzaamheid praktisch toe te passen. De CO2-prestatieladder helpt ons onze doelen en initiatieven inzichtelijk en meetbaar te maken.

NTP is binnen de CO2-prestatieladder van klein, naar midden-groot bedrijf gegaan omdat de asfaltcentrale is meegenomen in de scope van de CO2-prestatieladder. Daarom stellen we nu een tweede ketenanalyse op. In deze ketenanalyse onderzoekt NTP in samenwerking met Hamer Betonde mogelijkheden voor CO2-reductie in de betonketen.

In hoofdstuk 1 wordt het onderwerp, doel en de samenwerking tussen NTP en Hamer Beton nader toegelicht. In hoofdstuk 2 wordt de methode van onderzoek zoals de ketenanalyse, dataverzameling, berekening en afbakening beschreven. In hoofdstuk 3 wordt een toelichting geven over het cementloze beton waar Hamer Beton mee bezig is. Hoofdstuk 4 geeft een beschrijving waar NTP en Hamer Beton staan in de productie keten en de samenwerking met leveranciers en opdrachtgevers. In hoofdstuk 5 wordt de berekening van de CO2 emissie onderbouwd uitgewerkt. Vervolgens wordt in hoofdstuk 6 een plan van aanpak uitgewerkt waarin de reductiedoelstelling wordt bepaald en de maatregelen om dit doel te behalen. Als laatste worden, in hoofdstuk 7, de gebruikte bronnen benoemd.

1.1 Onderwerp van de ketenanalyse

Gekeken naar de rangorde van de scope 3-emissies bij zowel NTP als Hamer beton is gebleken dat de eerste categorie 'Inkoop van materialen' voor de projecten de belangrijkste scope 3-emissies van NTP en Hamer Beton is. Als onderwerp voor de ketenanalyse is gekozen voor een nieuw initiatief van Hamer Beton: CO2-arme rioolbuizen en de toepassing hiervan in projecten van NTP.

Waarom is er gekozen voor CO2-arme rioolbuizen als onderwerp voor de ketenanalyse:

- De relevantie is groot. De CO2-vermindering kan worden gerealiseerd omdat er een nieuw bindmiddel wordt gebruikt die het milieu een stuk minder belast dan het veelgebruikte Portlandcement. Daarnaast zorgt het toepassen van 10% betongranulaat in de nu geleverde rioolbuizen voor een vermindering van CO2. Door deze CO2-arme rioolbuizen te gebruiken i.p.v. de traditionele rioolbuizen kunnen NTP en Hamer Beton de CO2-uitstoot gerelateerd aan categorie 1 (Inkoop van materialen) verlagen.
- De impact op de keten is groot omdat CO2-vriendelijke rioolbuizen tot wel 70% minder CO2 uitstoten dan de traditionele wijze waarop rioolbuizen worden gemaakt. Hamer Beton produceert veel rioolbuizen en NTP maakt redelijk vaak gebruik van rioolbuizen waardoor het reductiepotentieel groot is.
- De invloed van NTP en Hamer Beton is gemiddeld omdat in bestekken vaak de materiaalkeuze al vast staat. Het is aan de opdrachtgevers om te kiezen voor deze CO2-arme rioolbuizen. NTP kan de opdrachtgevers wel wijzen op deze keuze van materiaal en zorgen dat deze in eventuele volgende bestekken wel wordt voorgeschreven.

1.2 Doel

Op steeds meer projecten worden duurzame materialen ingezet waaronder ook rioolbuizen. NTP heeft geen directe invloed op de CO2-uitstoot van het productieproces om rioolbuizen te fabriceren maar kan in overleg met de opdrachtgever duurzame rioolbuizen inzetten op verschillende projecten. De Hamer Beton is leverancier van verschillende soorten en maten rioolbuizen.



NTP heeft samen met De Hamer Beton een keteninitiatief opgesteld met als doel om meer duurzame rioolbuizen in te zetten in verschillende projecten om daarmee de productie van duurzame rioolbuizen te verhogen.

Duurzame rioolbuizen worden in deze ketenanalyse CO₂-arme betonbuizen genoemd. Dit kunnen buizen zijn met 10% betongranulaat maar de Hamer beton is ook bezig met de ontwikkeling van buizen met 15% tot 20% betongranulaat. Daarnaast is de Geopolymeerbuis ontwikkeld waarbij geen gebruik wordt gemaakt van de grondstof cement.

Om jaarlijks de CO₂-uitstoot te beoordelen en te vergelijken met andere jaren is de keuze gemaakt om als eenheid de hoeveelheid CO₂-uitstoot per gelegde meter rioolbuis te gebruiken.

Jaarlijks wordt de afname van CO₂-arme rioolbuizen bij De Hamer Beton opgevraagd en de bijbehorende CO₂-uitstoot berekend. Dit wordt vergeleken met de hoeveelheid CO₂ op het moment dat traditionele 0% BGR gebruikt zouden worden. Het referentiejaar is 2020 en in dit jaar was er een CO₂-besparing van 16% in vergelijking met traditionele buizen (0% BGR).

Door meer gebruik te maken van duurzame rioolbuizen, wil NTP de CO₂ -uitstoot die nodig is om een rioolbuis te produceren jaarlijks met 1% verlagen.

1.3 Samenwerking NTP en de Hamer Beton

Deze ketenanalyse is door NTP in samenwerking met Hamer Beton opgesteld. Dit omdat NTP in haar projecten vaak een nieuw riool legt en Hamer Beton deze vaak levert is een samenwerking meer dan logisch. NTP stuurt steeds meer op duurzaamheid en oog voor het milieu. Hamer Beton is zojuist begonnen met het initiatief van rioolbuizen, hierin komen de partijen overeen en kan een mooie samenwerking worden aangegaan om elkaar te ondersteunen.



2 Methode van onderzoek

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten van de ketenanalyse beschreven. Ook wordt beschreven welke onderzoeksmethode(s) worden gebruikt voor de totstandkoming van deze ketenanalyse.

2.1 Ketenanalyse

De ketenanalyse is uitgevoerd volgens eis 4.A.1 van het Handboek CO₂-Prestatieladder 3.1 en Het GHG (Greenhouse Gas Protocol) protocol.

2.2 Dataverzameling

Voor het opstellen van de ketenanalyse zijn gegevens verzameld over de activiteiten in de keten van de CO₂-vriendelijke rioolbuizen waarbij broeikasgassen vrijkomen. De keten bestaat uit de winning van grondstoffen, de productie, het transport en de verwerking van de CO₂-arme rioolbuizen die Hamer Beton ontwikkelt en toepast. In deze ketenanalyse wordt alleen de CO₂ uitstoot voor de productie van de CO₂ arme rioolbuizen in kaart gebracht.

Informatie is op de volgende manieren verzameld:

- De waarden zijn bepaald met versie 5,1 van de OntwerptoolGroen Beton, gebaseerd op Bepalingsmethode "Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken" versie 3,0, januari 2019,
- Interviews met medewerkers Hamer Beton
- Literatuurstudie:
- Nationale Milieudatabase
- www.co2emissiefactoren.nl

2.3 Berekening

De berekening van de CO₂-uitstoot is zoveel mogelijk gebaseerd op primaire data.

Met behulp van de verzamelde gegevens en de conversiefactoren van de website www.co2emissiefactoren.nl en de Nationale Milieudatabase is de CO₂-emissie in de keten berekend.

Rekeneenheid

De rapportage beschrijft de CO₂-footprint van de CO₂-arme rioolbuizen. De functionele eenheid is: 'Gemiddelde aantal meters dat NTP legt aan riool in een project'. Hierin zullen we de vergelijking maken met de traditionele rioolbuizen in tegenstelling tot de betongranulaat rioolbuizen 10% & 15% en Geopolymeer van Hamer Beton.

2.4 Afbakening

Onder de CO₂-arme rioolbuizen vallen de volgende buizen:

- Rioolbuis 10% betongranulaat
- Rioolbuis 15% betongranulaat
- Cementloze Rioolbuis

Met de traditionele rioolbuis wordt de rioolbuis zonder gebruik van gerecycled betongranulaat bedoeld, dus zonder CO₂ besparende maatregelen.

Bij deze ketenanalyse ligt de focus op de indicator: global warming, uitgedrukt in CO₂-emissie. Andere milieufactoren worden in deze ketenanalyse niet specifiek onderzocht.



Dit onderzoek richt zich op de toepassing van de CO₂-arme rioolbuizen in tegenstelling tot de traditionele rioolbuizen. De rekeneenheid is: gemiddelde aantal meters dat NTP legt aan riool in een project. Hierin wordt een vergelijking gemaakt met de traditionele rioolbuizen in tegenstelling tot de betongranulaat rioolbuizen 10 & 15% en Geopolymeer van Hamer Beton.

De volgende fase wordt meegenomen in deze ketenanalyse: de productie van de CO₂-arme rioolbuizen door de Hamer Beton. Dit onderzoek schetst een beeld van de CO₂-uitstoot voor de productie van de traditionele en CO₂ arme rioolbuizen en vergelijkt hierin het gebruik van CO₂-arme rioolbuizen in tegenstelling tot traditionele rioolbuizen.

3 Cementloze rioolbuizen

Materiaal

CO₂-arme rioolbuizen zijn rioolbuizen die zijn gemaakt van beton waarbij De Hamer een geopolymeer bindmiddel heeft gebruikt. Dit alternatieve ingrediënt als bindmiddel van het beton zorgt ten opzichte van traditionele cementsoorten voor minimaal 70 procent minder CO₂-uitstoot.

En na twee jaar testen met verschillende productiemethoden, technieken, processen en betonmengsels kan De Hamer Beton met trots melden dat alle ongewapende buizen van Ø300 t/m Ø1000 kunnen worden geleverd met 10% betongranulaat. De buizen blijven voldoen aan alle gestelde normen en eisen (NEN-EN 1916, NEN 7126 en BRL 9201).

Hergebruik

De CO₂-arme rioolbuizen zijn gemaakt van beton waarbij een geopolymeer bindmiddel is gebruikt, dit bestaat voor 85% uit hergebruikt materiaal. De ongewapende (geen staalconstructie) en gewapende (met staalconstructie) rioolbuizen worden nu geleverd met 10% betongranulaat.

Dezelfde eigenschappen

Proeven gedaan door De Hamer Beton op de CO₂-arme rioolbuizen tonen aan dat deze duurzame rioolbuizen vrijwel dezelfde eigenschappen hebben als de traditioneel geproduceerde buizen. Het nieuwe bindmiddel geopolymeer is ook minder gevoelig voor zuuraantasting die in het riool kan voorkomen. En de rioolbuizen met 10% betongranulaat blijven voldoen aan alle gestelde normen en eisen.

Toepassingsmogelijkheden

Op dit moment zijn de CO₂-arme rioolbuizen met duurzaam beton de eerst opgezette pilot van De Hamer Beton. Door alle proefprojecten die worden uitgevoerd krijgt De Hamer Beton echter steeds meer informatie op tafel over de eigenschappen en de toepasbaarheid. Het is de ambitie om in de toekomst stap voor stap verder de producten te verduurzamen.



Figuur 1: HaproGeo-buizen



4 NTP en De Hamer Beton in de keten

Dit hoofdstuk beschrijft de rol van NTP en Hamer Beton en ketenpartners met betrekking tot de toepassing van CO₂-arme rioolbuizen in projecten van NTP.

4.1 NTP

NTP is een regionale aannemer en actief op het gebied van wegen, bodem, water, energie en advies. In samenwerking met overheid, bedrijven en instellingen richt NTP de leefomgeving op infrastructureel en milieukundig vlak op een veilige en gezonde wijze functioneler en duurzamer in. Naast uitvoeringswerkzaamheden richt NTP zich op het ontwikkelen van duurzame innovaties en nieuwe samenwerkingsvormen in de keten.

Bij een groot deel van de werkzaamheden binnen NTP wordt een nieuw riool gelegd of bestaand riool vervangen. Bij de projecten van NTP is nog geen gebruik gemaakt van de CO₂-arme rioolbuizen. NTP gebruikt veelal de traditionele rioolbuizen van De Hamer Beton. Door toepassing van CO₂-arme rioolbuizen i.p.v. de traditionele buizen zal een flinke besparing kunnen worden gerealiseerd op de materiële scope-3 emissie van NTP.

4.2 De Hamer Beton

De Hamer Beton is een klantgerichte leverancier van prefab beton producten en de daaraan gelieerde diensten voor de bovengrondse- en ondergrondse infrastructuur. Wij leveren met name aan de professionele GWW-markt.

De Hamer Beton is de leverancier van beton producten aan NTP. Dit betreft op dit moment alleen nog cementbetonproducten maar in de toekomst zouden dit ook de CO₂-arme rioolbuizen kunnen zijn.

De Hamer Beton spreekt met veel opdrachtgevers, waarvan vooral overheden, over de CO₂-arme rioolbuizen en de CO₂-reductiemogelijkheden die deze rioolbuizen bieden.

4.3 Opdrachtgevers/leveranciers

Opdrachtgevers spelen een belangrijke rol bij de materiaalkeuze in projecten van NTP. Deze opdrachtgevers schrijven de bestekken en maken de keuze voor het toe te passen materieel. Het vergroten van het aandeel CO₂ arme rioolbuizen in projecten van NTP is dus vooral afhankelijk van de keuze door opdrachtgevers. NTP heeft hier wel een aandeel in. Dit door opdrachtgevers in te lichten over de voordelen van de keuze voor CO₂ arme rioolbuizen in tegenstelling tot de traditionele rioolbuizen en in samenwerkingscontracten gezamenlijk met de opdrachtgever hiervoor te kiezen.

De belangrijkste opdrachtgever voor NTP zijn overheden. Naast overheden werkt NTP ook voor instellingen en bedrijven.

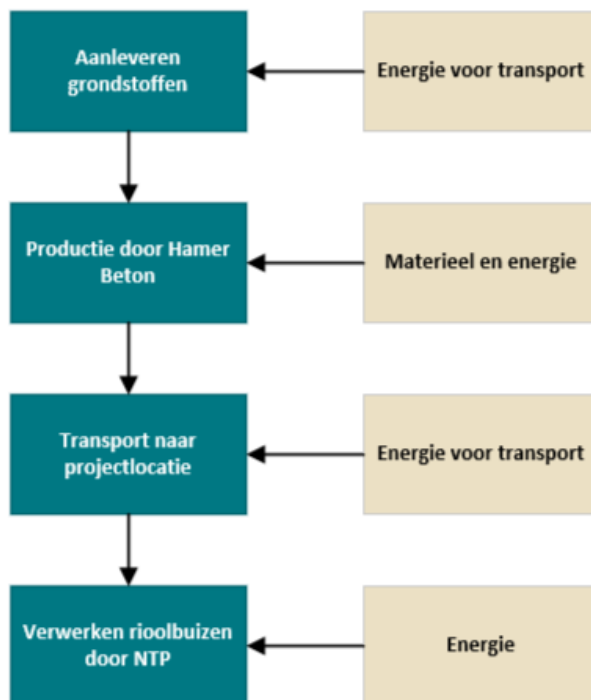
5 Berekening CO2-emissie

Dit hoofdstuk beschrijft de keten van toepassing op de CO2-arme rioolbuizen, rioolbuis 10% en 15% betongranulaat en kwantificeert de CO2-reductie die dit teweeg brengt.

In de berekening wordt alleen het aanleveren van grondstoffen en de productie door Hamer beton meegenomen.

5.1 De keten en ketenpartners

De keten van toepassing voor CO2 arme rioolbuizen, rioolbuizen 10% en 15% betongranulaat bestaat uit de volgende stappen:



Figuur 2: Schema ketenstappen CO-2 arme rioolbuizen

Ketenpartners zijn:

Grondstoffen:

Zand/Grind	Teunissen / De Beijer
Cement	Holcim / Enci
Betongranulaat	Putman Groep
Hulpstoffen	Cika / Tillman

Productie: Hamer Beton

Transport naar projectlocatie:

Post en Zonen (rioolbuizen)
Vink (zware putten)

Verwerking rioolbuizen:

NTP

Opdrachtgevers:

Overheden, instellingen en bedrijven



5.2 Verschillende processen in de keten

Zie figuur 2 genoemd in hoofdstuk 5.1, hieronder een verdere uitwerking van deze stappen.

Aanleveren grondstoffen

De grondstoffen die benodigd zijn om door De Hamer Beton rioolbuizen te maken wordt per transport op de productielocatie aangeleverd.

Productie door De Hamer Beton

De fabriek in Nijmegen herbergt een volledig computergestuurde productielijn. In één bedrijfsgang worden gelijktijdig drie buizen geproduceerd. Deze worden volautomatisch in een geklimatiseerde hal geplaatst voor de eerste verharding. Daarna worden de buizen gecontroleerd op maatvoering en waterdichtheid, alvorens de buizen op het tasveld verder verharden. De kwaliteit van de buizen blijkt uit het feit dat deze voldoen aan de eisen die zijn vastgelegd in de Europese NEN-EN 1916 norm en de nationale complementaire norm NEN 7126. Ze zijn gecertificeerd volgens beoordelingsrichtlijn BRL 9201.

Transport naar projectlocatie

Vanuit de productielocatie van De Hamer Beton worden de rioolbuizen per vrachtwagen door Post en Zonen of Vink getransporteerd naar de projectlocaties van NTP. Dit in de regio's rondom Arnhem, Zwolle en Enschede.

Verwerking rioolbuizen door NTP

Het leggen van een nieuw riool gebeurt machinaal. Bij een herinrichting wordt vaak eerst het oude riool verwijderd en afgevoerd. Daarna wordt het nieuwe riool gelegd, zand rondom de buis aangevuld en afgetrild. De machines die hiervoor worden ingezet gebruiken vaak diesel, maar er wordt steeds vaker gebruik gemaakt van elektrisch materieel.

5.3 Kwantificeren van CO₂-emissie

Om de CO₂-uitstoot van het produceren te kwantificeren zijn diverse gegevens opgevraagd bij De Hamer beton. Hieronder is de MKI-waarde en de CO₂-eq per buisdiameter weergegeven. In de kolom is direct het vergelijk te zien met de traditionele buis (BGR 0 %)

CO₂ Eq = De hoeveelheid CO₂ uitstoot bij het produceren van 1m³ beton. Gezien er verschillende betonmengsel worden gebruikt varieert het CO₂-eq per buis.

CO ₂ arme buis > 10% BGR				
Jaar 2020	MKI [€/m ³]		CO ₂ eq [Kg/m ³]	
buisdiameter	BGR 0%	BGR 10% (standaard)	BGR 0%	BGR 10% (standaard)
300	15,08	15,69	175,91	181,14
400	15,08	15,69	175,91	181,14
500	14,03	15,3	166,13	175,93
600	14,03	15,3	166,13	175,93
700	13,84	15,54	159,74	164,24
800	13,84	15,54	159,74	164,24
900	13,84	15,54	159,74	164,24
1000	13,84	15,54	159,74	164,24



Geopolymeer				
buisdiameter	MKI [€/m3]		CO2eq [Kg/m3]	
Geopolymeer	BGR 0%	Geopolymeer (indicatie)	BGR 0%	Geopolymeer (indicatie)
300	15,08	14,01	175,91	119,53
400	15,08	14,01	175,91	119,53
500	14,03	14,01	166,13	119,53
600	14,03	14,01	166,13	119,53
700	13,84	14,01	159,74	119,53
800	13,84	14,01	159,74	119,53
900	13,84	14,01	159,74	119,53
1000	13,84	14,01	159,74	119,53

Om een goed inzicht in de CO2-uitstoot te verkrijgen en de hoeveelheden met elkaar te kunnen vergelijken zijn de hoeveelheden omgerekend naar CO2-uitstoot per gelegde meter. Hierbij is gebruik gemaakt van het soortelijk gewicht en de afgenomen hoeveelheden door NTP..

CO2 arme beton buis > 10% BGR							
CO2 uitstoot	CO2 arme beton buis > 10% BGR			Traditionele beton buis 0% BGR			Besparing
Jaar	CO2eq (kg/m3) per meter buis	Totaal CO2 eq ton/m3	MKI per meter 0% BGR	CO2eq (kg/m3) per meter buis	Totaal CO2 eq ton/m3	MKI €/m3 per meter	Percentage CO2 t.o.v. traditioneel
2020	26,76	43932	3,97	25,84	42414	3,58	-4%

CO2 Geopolymeer buis							
CO2 uitstoot	Geopolymeer buis			Traditionele beton buis 0% BGR			Besparing
Jaar	CO2eq (kg/m3) per meter buis	Totaal CO2 eq ton/m3	MKI per meter 0% BGR	CO2eq (kg/m3) per meter buis	Totaal CO2 eq ton/m3	MKI €/m3 per meter	Percentage CO2 t.o.v. traditioneel
2020	25,86	53186	3,59	35,60	73215	3,58	27%

Totaal Geopolymeer en betonnen buis >10% BGR							
CO2 uitstoot	CO2 Arme betonbuis >10% BGR + Geopolymeer			Traditionele beton buis 0% BGR			Besparing
Jaar	Meters buis gelegd	Totaal CO2 eq ton/m3	CO2eq (kg/m3) per meter buis	Meters buis gelegd	Totaal CO2 eq ton/m3	CO2eq (kg/m3) per meter buis	Percentage CO2 t.o.v. traditioneel
2020	3698	97118	26,26	3698	115628	31,26	16%



5.4 Conclusie

NTP heeft een ketenanalyse opgesteld waarbij de CO₂-uitstoot van productie van CO₂-arme betonbuizen wordt vergeleken met traditionele betonnen rioolbuizen. Door de hoeveelheden om te rekenen naar het aantal gelegde meter rioolbuis kan er een goed vergelijking worden gemaakt.

In het referentiejaar 2020 is er een totale besparing van 16% gerealiseerd. Dit is tot stand gekomen door de inzet van Geopolymeer buizen. De CO₂-uitstoot t.o.v. rioolbuizen met >10% betongranulaat was negatief met 4%. De reden hiervoor is dat De Hamer Beton het terrein nog niet heeft ingericht voor betongranulaat. De opslag vindt elders plaats waardoor op basis van transport de CO₂-uitstoot omhoog gaat. De Hamer is in ontwikkeling voor betongranulaat op eigen terrein of in de directe omgeving. Dit zal een positieve bijdrage geven aan de CO₂-uitstoot.



6 Plan van aanpak

Dit hoofdstuk beschrijft de doelen en maatregelen van NTP en de Hamer Beton voor het behalen van de CO₂-reductie bij de productie van CO₂ arme rioolbuizen.

6.1 Reductiedoel

Door meer gebruik te maken van duurzame rioolbuizen, wil NTP de CO₂ -uitstoot met 1% per jaar verlagen. Dit d.m.v. de traditionele rioolbuis te vervangen door een CO₂ arme rioolbuis. Dit zal worden berekend aan de hand van het gemiddeld aantal traditioneel gelegde meters riool in tegenstelling tot CO₂ arme rioolbuizen.

Het referentiejaar is 2020 met een CO₂-besparing van 16%.

6.2 Reductiemaatregelen

- **Periodiek overleg met Hamer Beton om de voortgang te bespreken, waaronder de ketenanalyse.**

NTP en Hamer Beton hebben een keteninitiatief opgezet. NTP en Hamer Beton komen per jaar meerdere malen bij elkaar om te sparren over het reduceren van CO₂ uitstoot. In dit initiatief is ook bepaald om deze ketenanalyse op te stellen.

- **Opdrachtgevers op de hoogte brengen van CO₂-arme rioolbuizen.**

Omdat vaak al in een bestek is bepaald welk materieel er moet worden gebruikt heeft NTP niet altijd inspraak in het gekozen materieel. Wat NTP wel kan doen is, bij werken in bouwteam, de opdrachtgever op de hoogte stellen van de CO₂ arme rioolbuizen die Hamer Beton ook levert. Als dit de opdrachtgever goed bevalt zal er wellicht vaker worden gekozen voor deze CO₂ arme rioolbuizen.

- **De inzet van CO₂-arme rioolbuizen intern communiceren richting de betreffende afdelingen.**

De afdeling Tender, werkvoorbereiding en calculatie op de hoogte brengen en eventueel uitleg geven over de CO₂ arme rioolbuizen die Hamer Beton levert. Dit zodat ze in de beginfase van het werk al zouden kunnen sturen op deze duurzame buizen.

- **Op sociale media een bericht plaatsen als NTP een project heeft met CO₂-arme riool buizen**

Door het gebruik van CO₂ vriendelijke rioolbuizen als duurzaamheidsbericht op sociale media te plaatsen worden deze rioolbuizen onder de aandacht gebracht. Dit draagt ook weer bij aan het punt hierboven om opdrachtgevers van de CO₂ arme rioolbuizenbuizen op de hoogte te brengen.



7 Literatuurlijst

<https://www.dehamer.nl/nieuws/eerste-co2-vriendelijke-rioolbuizen-komen-in-nijmeegse-grond/>