



KETENANALYSE ASFALT

CO2-PRESTATIELADDER

OPDRACHTGEVER:
Roelofs Groep

RAPPORTAGE:
D01

DATUM:
1 augustus 2022

CO2-prestatieladder
Ketenanalyse asfalt
Rapportage D01



Bezoekadres
Dorpsstraat 20
7683 BJ Den Ham

Postadres
Postbus 12
7683 ZG Den Ham

T +31 (0) 546 67 88 88
F +31 (0) 546 67 28 25
E info@roelofsgroep.nl

Tevens vestigingen in
Stadskanaal
Sneek
Steenwijk
Veenendaal
Spijkenisse
Weesp

PROJECTGEGEVENS:

Naam: CO2-prestatieladder
Nummer: D01
Documentnr.: Rapportage D01
Status: Definitief
Datum: 1 augustus 2022
Auteur: E. Spijker

OPDRACHTGEVER:

Roelofs Groep
Postbus 12
7683 ZG Den Ham

AUTORISATIE

Naam: G. Hoiting

Handtekening:

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "G. Hoiting", written over a light blue grid background.

Datum: 2-8-2022

INHOUDSOPGAVE

Ketenanalyse asfaltproductie	III
1. Asfaltketen	1
1.1 Proces	1
1.2 Productie van asfalt	1
2. Identificatie ketenpartners en afbakening waardeketen	3
3. Aanbevelingen	6

KETENANALYSE ASFALTPRODUCTIE

ALGEMENE BESCHRIJVING

Asfalt is een belangrijk product in de Nederlandse infrastructuur. Met een wegennetwerk van ruim 130.000 kilometer verharde weg bezit Nederland het dichtst vertakte wegennetwerk van de wereld. Voor de aanleg en onderhoud van deze wegen wordt jaarlijks circa acht miljoen ton asfalt verwerkt afkomstig uit ongeveer 45 productie-installaties.

De asfaltcentrale vormt hierbij een belangrijke schakel tussen de grondstoffase en uitvoeringsfase. Jaarlijks wordt zo'n acht miljoen ton asfalt geproduceerd afkomstig uit 45 verschillende installaties. Roelofs voert in Nederland allerlei projecten asfaltwerkzaamheden uit omtrent de aanleg en ook het onderhoud aan het wegennet.

Duurzaamheid wordt een steeds belangrijker issue binnen de asfalt industrie. Met name op het gebied van CO₂-uitstoot wordt steeds meer geïnnoveerd door de Nederlandse asfaltmolens. Dit is mede te danken aan de door Europa opgelegde emissiehandel en marktinitiatieven als de CO₂-Prestatieladder. Daarbij is het belangrijk dat er een goed inzicht is verkregen in de correlatie tussen het productieproces en de CO₂-uitstoot. Vervolgens kunnen er specifieke aanbevelingen worden gedaan die de CO₂-uitstoot reduceren.

MATERIALEN

De primaire grondstoffen benodigd voor de productie van asfalt zijn steenslag, zand, vulstof en bitumen. De steenslag, zand en vulstof vallen onder de verzamelnaam aggregaat. Deze grondstoffen worden vaak als inerte materialen beschouwd, maar uit de praktijk blijkt dat de karakteristieken van aggregaten dagelijks veranderen. Een voorbeeld hiervan is het vochtgehalte. Wanneer een aggregaat vochtig is kan deze tot 50% van zijn sterkte verliezen in vergelijking tot een droog exemplaar.

Om de aggregaten te binden wordt gebruik gemaakt van bitumen. Deze substantie wordt verkregen door het verwijderen van de lichtere substanties uit ruwe aardolie, als petroleum, benzine en diesel tijdens het raffinageproces. Voor de bereiding van asfalt zijn bitumen echter pas bruikbaar bij een lage viscositeit of anders gezegd een hoge vloeibaarheid. Het bereiken van een lage viscositeit van bitumen kan met de volgende methodes worden bereikt:

- Verhitten tussen de 150°C en 200°C;
- Verdunnen met relatief niet-vluchtige oliën; vloeibitumen;
- Emulgeren in water;
- Bitumenemulsies;
- Totstandkoming van asfaltmengsels.

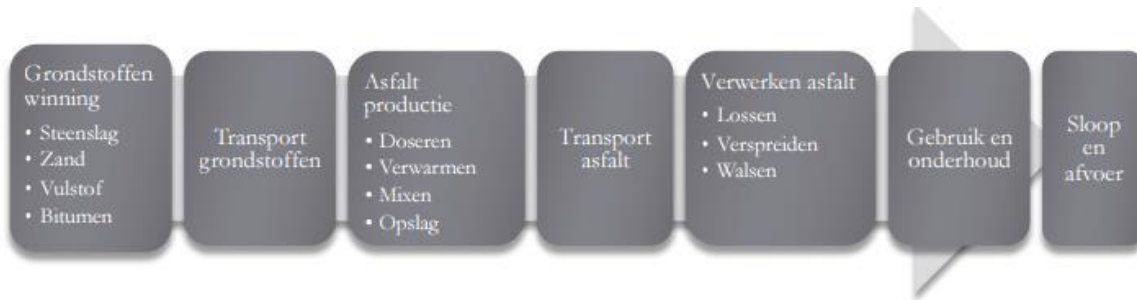
Ondanks dat vaststaat dat asfalt een mengsel van aggregaten en bitumen is, zijn er veel verschillende soorten mengsels te vormen. Deze mengsels hebben allen verschillende eigenschappen geschikt voor diverse typen wegen en omstandigheden. De eigenschappen van het te produceren asfalt is afhankelijk van de verhouding waarin de verschillende typen aggregaat voorkomen in het mengsel. Dit is gerelateerd aan het volume van de ruimtes tussen de aggregaten. Over het algemeen ligt het volume van het aggregaat tussen de 75 en 90 procent van het totale asfaltmengsel. De hoeveelheid bitumen ligt gemiddeld op zo'n vijf procent van het totale gewicht.

Naast onderscheid op basis van de aggregaat samenstelling is er ook onderscheid te maken op basis van temperatuur.

1. ASFALTKETEN

1.1 PROCES

De asfaltketen is de gehele cyclus die het asfalt doorloopt van grondstof- tot afdankfase. Bij het onderzoek naar CO₂-reductie is het belangrijk de gehele asfaltketen te bekijken om de eventuele gevolgen van ingrijpen in het productieproces mee te nemen. In figuur 1.1 zijn de verschillende fase in de asfaltketen afgebeeld.

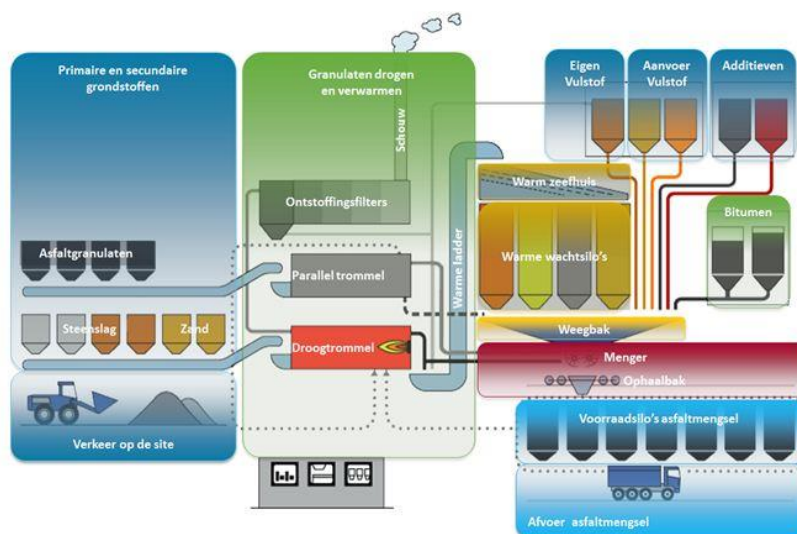


Figuur 1.1: Schematische Weergave van de asfaltketen (bron: Visser & Jonker, 2011).

De bovenstaande keten is onvolledig, omdat het recycleproces niet is afgebeeld. Dit proces speelt zich af tussen de 'productiefase' en zowel de 'gebruik en onderhoudsfase' als de 'sloop en afvoerfase'. Recyclebaar asfalt dat vrijkomt bij onderhoud of vervanging wordt rechtstreeks getransporteerd naar de asfaltproductie, waar het als grondstof wordt gebruikt om nieuw asfalt te vervaardigen.

1.2 PRODUCTIE VAN ASFALT

De asfaltproductie is de schakel tussen grondstoffen en het uiteindelijke product. Het proces vindt plaats in de asfalt menginstallatie. In figuur 1.2 is het productieproces schematisch weergegeven met vervolgens een puntsgewijze uitleg.



Figuur 1.2: Productieproces asfalt (bron: bbt.emis.vito.be/content/het-productieproces).

Vanuit de opslagbunkers worden de mineraal aggregaten per shovel naar de voordoseurs getransporteerd. Computermatig worden op voorhand de verhoudingen voor het te produceren type asfalt bepaald. De verhoudingen worden op een transportband gestort. Via de transportband worden de mineralen naar de verwarmingstrommel, de droog trommel, gebracht. In de verwarmingstrommel worden de mineralen verhit, zodat het inherente water verdampt. Daarna worden de mineralen via een verticale transportband met bakken, de zogenaamde warme ladder, naar het zeefhuis getransporteerd.

In het zeefhuis worden de verschillende fracties van elkaar gescheiden en opgeslagen in warme wachtsilo's. Vervolgens worden de mineraal aggregaten in nauwkeurige verhoudingen via de weegbak in de menginstallatie gedoseerd. Vulstof wordt toegevoegd vanuit aparte silo's waar zowel zelfgeproduceerde als aangeleverde vulstof apart zijn opgeslagen. Verder wordt ook het PR-materiaal afkomstig uit de paralleltrommel in de weegbak gedoseerd.

Nadat de weegbak alle verhoudingen exact heeft afgewogen wordt het geheel in de mengbak gestort. Tegelijkertijd worden de bitumen vanuit separate tanks aan het mengsel toegevoegd. Na het mengproces wordt het mengsel opgeslagen in geïsoleerde tanks waarvandaan het in vrachtwagens wordt gestort klaar voor transport. Op de bouwplaats aangekomen wordt de klep aan de achterzijde van de vrachtwagen boven de hopper van een asfalt spreidmachine gereden. Het asfalt dat op een geleidelijke manier wordt opgelost, wordt vervolgens vanuit de hopper met spreidwormen verdeeld over de gehele werkbreedte van de spreidmachine. Vervolgens wordt het asfalt uitgevlakt en voor verdicht. Walsen dragen zorg voor de verdere voorverdichting.

Het komt regelmatig voor dat asfaltwegen worden vernieuwd, omdat de wegen verbeterd moeten worden of om het geluidsoverlast te reduceren. Voordat de wegverbetering plaatsvindt is het noodzakelijk de oude weg te ontmantelen met frezen. Een asfaltfrees verkleint het asfalt met behulp van beitels in kleinere fracties. In een vrachtwagen worden de asfaltfracties afgevoerd waarbij de mogelijke aanwezige teerhoudende delen worden gescheiden.

2. IDENTIFICATIE KETENPARTNERS EN AFBAKENING WAARDEKETEN

Roelofs is voor 16% eigenaar van de asfaltcentrale te Westerbroek (Groningen). Naast het asfalt van de APW wordt er asfalt ingekocht bij diverse andere asfaltmolens in Nederland. Dit is mede afhankelijk waar projecten in uitvoering zijn aangenomen en om transportafstanden te verkorten wordt er vaak de dichtstbijzijnde asfaltmolen uitgekozen. Door op deze manier te werk te gaan wordt er CO₂ gereduceerd bij het transport.

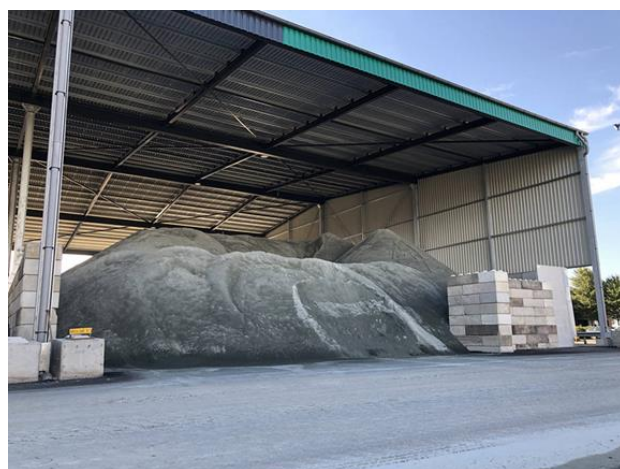


Figuur 2.1: Asfaltcentrale APW Westerbroek.

Naast de productie van duurzame asfaltmengsels bij APW willen we hier een zo laag mogelijke CO₂ uitstoot realiseren tijdens het productieproces. Vandaar dat er een overkapping is gebouwd bij de APW van 5.000 m², zie figuur 2.2 en 2.3.



Figuur 2.2: Zonnepanelen op overkapping.



Figuur 2.3: Droge opslag grondstoffen.

Door de overkapping liggen minerale grondstoffen voor de productie van asfalt nu droger in voorraad en hoeft er minder energie in het drogen gestopt te worden voordat deze materialen mee kunnen in de productie. Dit levert aanzienlijke energie- en CO₂-besparing op.

Voor de ketenanalyse hebben we de afgenomen tonnen per asfalmolen in kaart gebracht. In 2021 is er 56.172 ton asfalt verwerkt vanaf de APW. Daarnaast vanaf andere asfalmolens een totaal van 19.459 ton. In tabel 2.2 staan de door Roelofs verwerkte tonnen per installatie opgesomd. Vervolgens is van de productie van dit tonnage aan asfalt de CO₂ uitstoot berekend (gebaseerd op gemiddelden voor gas- en elektraverbruik).

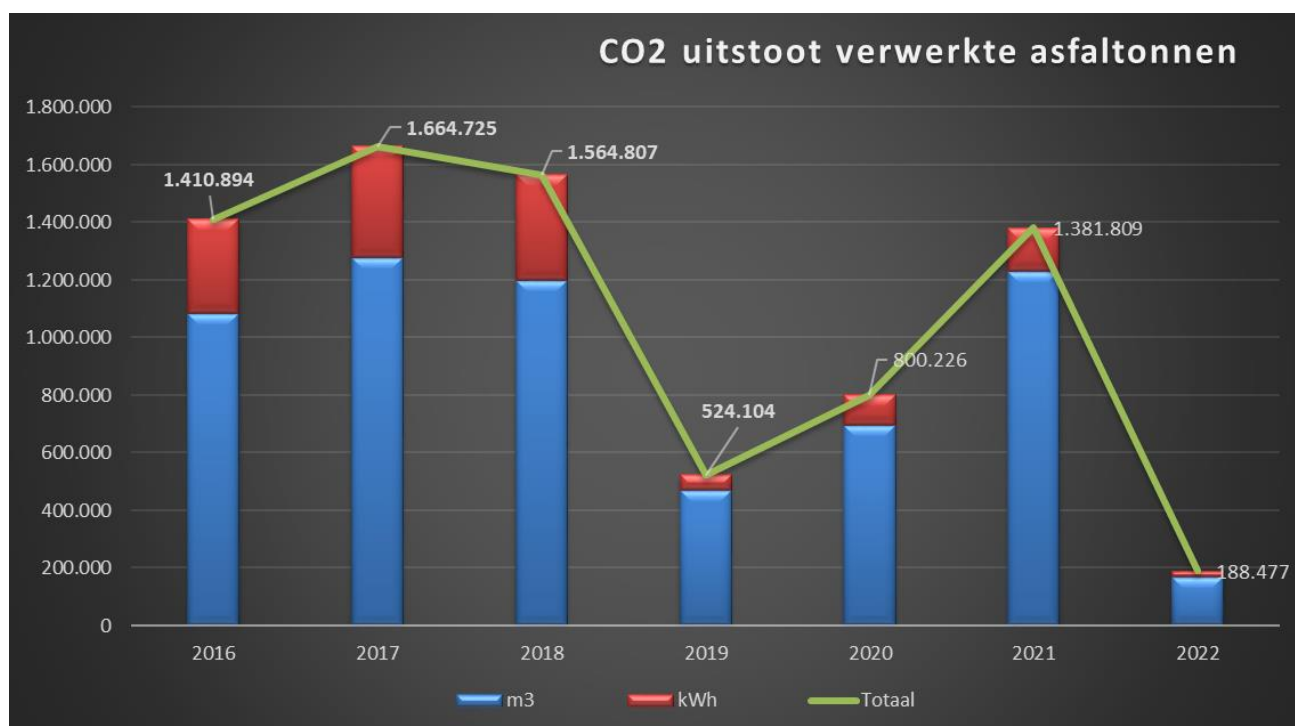
Tabel 2.2: Afgenomen tonnen per asfalmolen (bron: Roelofs).

Asfaltcentrale	Aantal ton:
Asfaltcentrale Kloostertille	3.250
MIO Schagen Hasselt	84
Koud Asfaltcentrale Staphorst	4.041
Asfalt Centrale Bovenveld	2.177
Asfalt Centrale Twente	1.567
Stedendriehoek Deventer	0
Asfaltcentrale Hoogblokland	559
Asfalt Centrale Oost Betuwe in Huissen	323
Asfalt Productie Eemnes	3.174
Asfalt Centrale Nijmegen	3.139
Asfalt Centrale Tiel	1.145
Totaal	19.459

Voor het productieproces ligt het gemiddelde gasverbruik per ton asfalt op 8,8 m³. Het elektraverbruik is zo'n 4,75 Kw/ton. Via de conversiefactoren is het totaal aan CO₂ uitstoot te berekenen voor de afgenomen tonnen door Roelofs.

De uitstoot komt neer op een totaal van 1.381.809 kg in 2021. Voor de exacte berekening wordt verwezen naar onze footprint. De CO₂ uitstoot is toegenomen in vergelijking met 2020 en dit komt omdat er ongeveer 28.000 ton meer asfalt door Roelofs is afgenomen. In 2022 is er tot nu toe 10.316 ton aan asfalt afgenomen. De verwachting is dus nu dat de hoeveelheid asfalt aan het eind van het jaar aanzienlijk lager ligt als in 2021.

In grafiek 2.3 staat de CO₂ uitstoot over meerdere jaren in een staafdiagram. Te zien is dat in de periode 2016 t/m 2018 veel asfalt is afgenomen en dus de uitstoot aanzienlijk hoger lag als de jaren 2019, 2020 en 2021. In de periode 2016 t/m 2018 werden er veel grote projecten door heel het land aangenomen waar veel asfaltwerkzaamheden plaatsvonden.



Grafiek 2.3: CO₂ uitstoot verwerkte asfalt tonnen.

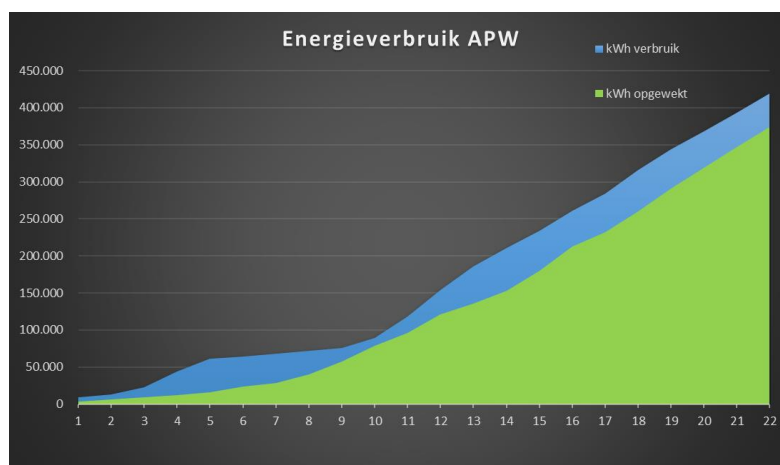
3. AANBEVELINGEN

In deze ketenanalyse zijn een aantal aanbevelingen opgesteld die leiden tot CO₂ reductie in de asfaltketen. Deze aanbevelingen kunnen op korte of voor de lange termijn worden doorgevoerd.

Verduurzaming Asfalt Productie Westerbroek

Zoals in hoofdstuk 2 staat vermeld is er een overkapping met zonnepanelen gerealiseerd bij de APW. Deze verduurzaming heeft geleid tot mooie reductie resultaten. Zie onderstaande grafiek en tabel met daarin de verbruikscijfers vanaf januari 2022. Doordat de zonnepanelen veel stroom terug leveren komt het gemiddelde verbruik uit op 0,80 kWh per ton asfalt. Het gasverbruik komt neer op 8,2 m³ per ton asfalt en ook dit ligt lager dan het landelijk gemiddelde. Als mede eigenaar van de APW zullen wij onze verbruikscijfers continue monitoren en met een zo laag mogelijk gas- en elektraverbruik de mengsels produceren.

NETTO kWh per ton	BRUTO kWh per ton	Gas per ton (m3)
11,18	15,53	9,44
6,85	9,35	9,16
6,26	9,83	9,16
6,01	10,39	9,16
4,82	10,95	9,16
2,76	11,55	9,16
1,68	13,66	9,16
1,78	9,52	8,62
1,59	7,47	8,38
1,95	7,21	8,33
2,07	7,47	8,44
1,79	7,71	8,45
1,42	7,69	8,43
1,43	7,90	8,42
1,29	7,36	8,33
1,12	7,20	8,29
0,97	7,25	8,27
0,87	7,37	8,23
0,80	7,40	8,22



- **Ervaringen CO₂ reductiemogelijkheden delen in de asfaltketen**

Bij de APW is onderzoek gedaan naar de mogelijkheden voor CO₂ besparing. Dit wordt hieronder beschreven en deze kennis dient gedeeld te worden met andere asfaltmolens en de AKC. Zo is er de mogelijkheid om reductie te behalen in de keten.

- **Zo laag mogelijke CO₂ uitstoot tijdens productieproces**

Bij het productieproces moet gestreefd worden naar een zo laag mogelijke CO₂-uitstoot en dit kan worden geminimaliseerd door een aantal grenswaarden in te stellen bij de desbetreffende asfaltmolen. Het opstarten van de asfaltproductie is noodzakelijk, maar kost gemiddeld gezien veel gas. Bij een gemiddelde start wordt er 264 kg CO₂ verbruikt.

Om het opstarten van de installatie rendabeler te maken dient er een grenswaarde gesteld te worden. Dit heeft als resultaat dat de uitstoot bij het opstarten van de installatie niet meer dan 2% van de totale uitstoot bedraagt. Het productiedebiet kan te laag zijn wat grote consequenties heeft op het gasverbruik.

Met het produceren van asfalt moet geprobeerd worden zo min mogelijk mengselwisselingen uit te voeren. Bij het wisselen van mengsel wordt namelijk extra CO₂ uitgestoten, doordat gezocht moet worden naar een nieuwe afstelling van de branders. Om dit te realiseren moeten batches van hetzelfde mengsel zoveel mogelijk gecombineerd worden.

- **Eindtemperatuur gereed product bewuster afstellen**

Momenteel wordt bij de productie van mengsels niet bewust omgegaan met de eindtemperatuur, want deze is vaak op een willekeurige eindtemperatuur afgesteld. Door meer inzicht te vergaren in temperatuurverlies en de benodigde temperatuur op de bouwplaats kan een weloverwogen eindtemperatuur worden gekozen.

- **Mogelijkheden om de restwarmte te benutten**

Bij het produceren van asfalt komen er hoge temperaturen aan te pas. Dit resulteert in een restwarmte. Momenteel wordt hier niks mee gedaan en is het onbekend hoe deze restwarmte omgezet kan worden in bruikbare energie. Vervolgonderzoek is aan te bevelen naar de mogelijkheid om deze warmte om te zetten. Dit kan het rendement van het verbruikte gas aanzienlijk verhogen.

- **Energiezuiniger transport**

Naast het productieproces wordt het asfalt nog getransporteerd naar de projectlocaties. Belangrijk is dat het asfalt van de dichtstbijzijnde asfaltcentrale weggehaald wordt, want dit scheelt aanzienlijk in brandstofverbruik en dus CO₂ uitstoot. Daarnaast is het installeren Track & Trace software een aanbeveling om transportafstanden te minimaliseren. Doordat vrachten op elkaar worden afgestemd, de beladingsgraad wordt geoptimaliseerd en chauffeurs de cursus 'Het Nieuwe Rijden' hebben gedaan, vindt er minder CO₂-uitstoot plaats.

Samenwerkingen opzoeken met het AKC (✓ continu proces)

Het Asfalt Kennis Centrum (AKC) is opgericht door MKB infrabedrijven uit de sector asfaltwegenbouw. Het AKC wordt gevormd door twaalf bedrijven met eigen asfaltproductie locaties verspreid over heel Nederland. Het doel van de organisatie is kennis toegankelijk maken voor de leden. Grote aannemers hebben eigen researchmogelijkheden die kleinere bedrijven missen.



Figuur 3.1: Verwerking van asfalt (bron: Roelofs).

Het Asfalt Kennis Centrum zorgt ervoor dat kennis gedeeld kan worden maar dat ook de kleinere bedrijven meer mogelijkheden hebben tot het uitvoeren van onderzoek. Als trendsetter heeft Roelofs samen met een aantal partners vanuit de AKC aan de wieg gestaan van Rubberpave en Lypave. Hieronder worden deze twee technieken beschreven en de kwantitatieve reductiedoelstellingen staan tevens vermeld. Innovaties in laag temperatuur asfalt hebben een grote potentie op het gebied van CO₂-reductie. Aanbevolen wordt om continu samenwerkingen op te zetten en onderzoek te doen naar het gebruik van dit type asfalt, want dit zal een aanzienlijke winst opleveren. Het is van belang dat de rest van de Nederlandse asfaltmolens meegaan met de ontwikkelingen en innovaties omtrent duurzaam asfalt. Dit zodat de productie van duurzaam asfalt in heel Nederland vanzelfsprekender wordt.

Doelstellingen die we als Roelofs zelf gesteld hebben om duurzaam asfalt toe te passen zijn:

- In de periode t/m 2023 een toename (5%) in de verwerking van RubberPave;
- In de periode t/m 2023 een toename (5%) in de verwerking van Lypave;
- In de periode t/m 2023 een toename (5%) in de verwerking van Lignine.

