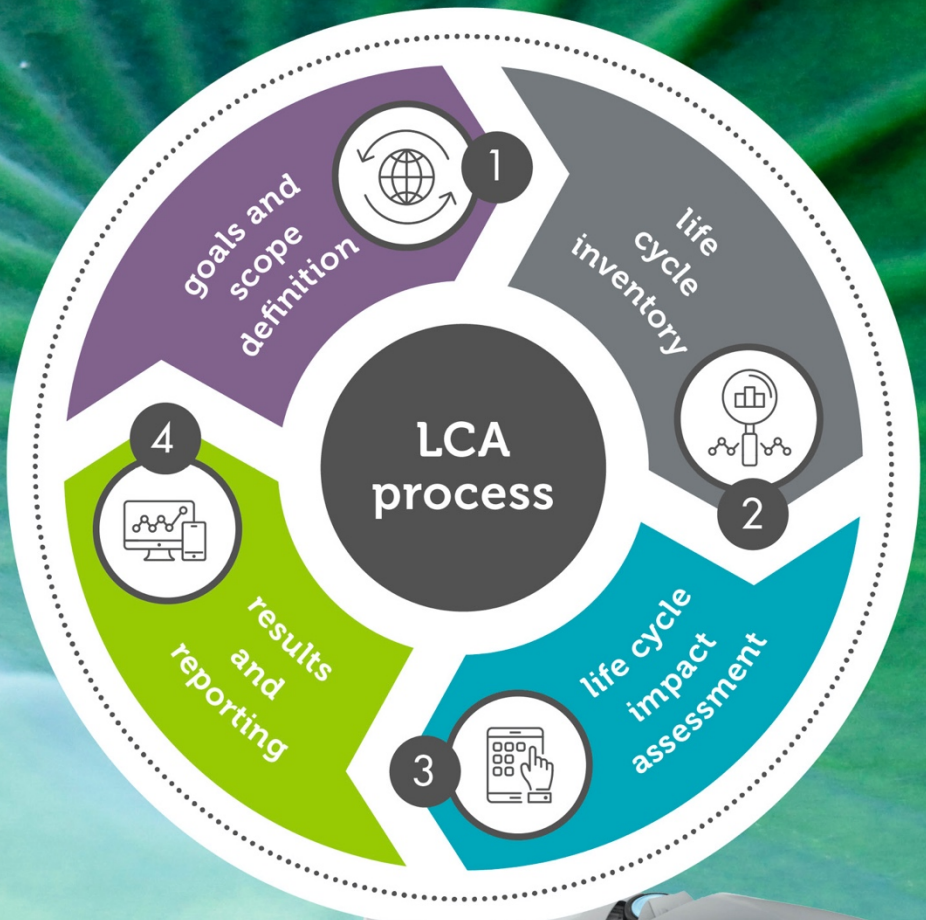
Ketenanalyse: Asfaltverharding N816 (2020)

Provincie Gelderland



Future Proof powered by Nature

INHOUDSOPGAVE

1. INTRODUCTIE 4

1.1 CO_2-PRESTATIELADDER 2020 4
1.2 DOELSTELLING KETENANALYSE 4
1.3 LEESWIJZER 5

2. BESCHRIJVING VAN DE KETEN 6

2.1 BEPALING RELEVANTE SCOPE 3-EMISSIECATEGORIEËN 6
2.2 KEUZE VAN HET ONDERWERP 7
2.3 PROJECTBESCHRIJVING 7
2.4 KETENMODEL 8
2.5 SCOPE KETENANALYSE 10
2.5.1 UITSLUITINGEN 11
2.6 PRODUCTBESCHRIJVING 11
2.6.1 MATERIAAL 11
2.6.2 MATERIEEL 11

3. KETENPARTNERS 17

3.1 DEFINITIE KETENPARTNER 17
3.2 KETENPARTNERS 17
3.2.1 PROVINCIE GELDERLAND 18
3.2.2 KWS 19
3.2.3 ADUCO 19
3.3 KETENPARTNERS: INVLOED PER KETENFASE 19

4. KWANTIFICERING VAN EMISSIES 21

4.1 DATAVERZAMELING 21
4.2 PRIMAIRE EN SECUNDAIRE DATA 21
4.3 FUNCTIONELE EENHEID 21
4.4 EMISSIEBEREKENINGEN 22
4.4.1 KETENFASE A1: WINNING VAN GRONDSTOFFEN 22
4.4.2 KETENFASE A2: TRANSPORT VAN GRONDSTOFWINNINGSLOCATIE NAAR PRODUCTIELOCATIE 22
4.4.3 KETENFASES A3, C3 EN C4: PRODUCTIE EN HERGEBRUIK VAN ASFALT 23
4.4.4 KETENFASE A4: TRANSPORT VAN PRODUCTIELOCATIE NAAR PROJECTLOCATIE 23
4.4.5 KETENFASE A5: BOUWFASE: AANLEGGEN NIEUWE TOP-, TUSSEN- EN ONDERLAAG 23
4.4.6 KETENFASE C1: FREZEN OUDE TOP-, TUSSEN- EN ONDERLAAG 24
4.4.7 KETENFASE C2: TRANSPORT GEFREESD ASFALT VAN PROJECTLOCATIE NAAR VERWERKINGSLOCATIE OF PRODUCTIELOCATIE IN GEVAL VAN HERGEBRUIK 24
4.4.8 TOTAAL 25

5. RESULTAAT 26

5.1 TOTALE EMISSIE 26

5.2 FREESEMISSIES 26
5.3 REDUCTIEMOGELIJKHEDEN 27

6. CONCLUSIE 29

6.1 DOEL KETENANALYSE 29
6.2 CONCLUSIE KETENANALYSE 29

REFERENTIES 30

1. Introductie

De provincie Gelderland wil als organisatie in 2030 klimaatneutraal zijn. Naast de uitstoot van de organisatie zelf wil de provincie haar indirecte uitstoot ook verminderen. Uitgangspunt hierbij is om de komende jaren een aanzienlijke reductie (30% in 2030) te realiseren waardoor wordt bijgedragen aan het toekomstbeeld van een klimaatneutrale provincie.

De provincie Gelderland is een organisatie die veel werkt met aanbestedingen en daarbij gebruikmaakt van de CO_2-Prestatieladder. Bijvoorbeeld bij het uitbesteden van de aanleg van provinciale wegen. Sinds 2018 wordt de CO_2-uitstoot van de provincie in beeld gebracht en gerapporteerd volgens de CO_2-Prestatieladdermethodiek.

Aanleg- en onderhoudsprojecten hebben een bijzondere positie in het klimaatbeleid van de provincie. Aannemers en leveranciers zorgen bij de aanleg van en het onderhoud aan infrastructuur voor een aanzienlijk deel van de CO_2-emissies. Daarom wordt beoogd de komende jaren een overkoepelende langetermijnstrategie ten aanzien van CO_2-reductie te realiseren. Een hulpmiddel daarbij is certificering op de CO_2-Prestatieladder.

1.1 CO_2-Prestatieladder

De provincie Gelderland streeft naar het behouden van de certificering op niveau 5 van de CO_2-Prestatieladder over 2020. In het kader hiervan heeft Firm of the Future vanuit de provincie de opdracht gekregen om twee LCA's uit te werken: een LCA asfaltverharding en een LCA OV-concessies. LCA staat voor *life cycle assessment*, oftewel levenscyclusanalyse. In dit rapport komt de LCA asfaltverharding aan bod. De ketenanalyses zijn uitgevoerd conform eis 4.A.1 uit het *Handboek CO_2-Prestatieladder versie 3.1*, juli 2020. Een LCA wordt ook wel een ketenanalyse genoemd.

De CO_2-Prestatieladder stelt dat de onderwerpen van de ketenanalyses gekozen moeten worden op basis van een rankschikking van de meest materiële scope 3-emissies van een bedrijf of organisatie. Met 'meest materieel' worden de *meest relevante emissies* bedoeld, waarvoor criteria zijn gegeven in de Scope 3 Standard van het GHG-Protocol. Deze criteria gaan over de omvang van de emissies, invloed van de organisatie op de emissies, risico's voor de organisatie, emissies van kritisch belang voor stakeholders, emissies die geoutsourcet zijn, emissies die door de sector zijn geïdentificeerd als significant/relevant en overige (*Handboek CO_2-Prestatieladder versie 3.1*, juli 2020).

1.2 Doelstelling ketenanalyse

Het doel van de ketenanalyse is om inzicht te verkrijgen in de CO_2-uitstoot die ontstaat in de keten van een bepaald product of bepaalde dienst. In dit geval is dat asfaltverharding. Deze ketenanalyse draagt bij aan de beschreven projectdoelstelling. In de analyse wordt enerzijds de CO_2-productieketen per ketenfase inzichtelijk gemaakt zodat duidelijk is in welke fases van de keten de grootste CO_2-uitstoot plaatsvindt. Anderzijds wordt de invloed beschreven die de provincie Gelderland heeft op de CO_2-emissies in de keten. Gecombineerd leiden kennis van de marktpositie van de provincie en kennis van de CO_2-uitstoot van de verschillende ketenfases tot een referentieproduct. Dit referentieproduct dient als basis voor het vaststellen van de CO_2-reductiemaatregelen. De ketenanalyse is zo transparant mogelijk uitgevoerd met het doel informatie te analyseren en een strategie te formuleren voor de CO_2-reductie binnen de keten.

De provincie Gelderland heeft de ambitie van Duurzaam GWW ondertekend, hierin zijn ook doelstellingen op het gebied van het verduurzamen van asfaltverharding opgenomen.

1.3 Leeswijzer

In dit rapport over de ketenanalyse van asfaltverharding wordt in hoofdstuk 2 een uitleg gegeven over de keten en het product. Daarna worden in hoofdstuk 3 alle ketenpartners behandeld. In hoofdstuk 4 zijn de dataverzameling en de berekening van de ketenanalyse omschreven en in hoofdstuk 5 zijn de resultaten en de reductiemogelijkheden opgenomen. Hoofdstuk 6 bevat de conclusie.

2. Beschrijving van de keten

De keuze voor de ketenanalyse asfaltverharding is bepaald op basis van de meest materiële scope 3-emissiecategorieën. In deze ketenanalyse worden de onderdelen voor het onderhouden van een weg beschreven. Het vervangen van het asfalt op het traject tussen ’s-Heerenberg en Ulft (N816), gestart op 28 april 2020, is als referentie gebruikt.

Hieronder worden eerst de verschillende emissiecategorieën binnen scope 3 besproken. Vervolgens wordt de keuze voor het project toegelicht. Daarna volgt het volledige ketenmodel. Als laatste komt de beschrijving van het in het project gebruikte materiaal en materieel aan bod.

2.1 Bepaling relevante scope 3-emissiecategorieën

Voor het uitvoeren van een ketenanalyse is inzicht in de scope 3-emissies van de organisatie een vereiste. Op basis van dit inzicht worden de kwalitatief meest materiële scope 3-emissiecategorieën bepaald volgens de stappen zoals beschreven in de Corporate Value Chain (Scope 3) Standard van het GHG-Protocol.

Voor het bepalen van de meest relevante scope 3-emissies is eerst een kwalitatieve analyse van de upstream en downstream CO_2-emissies uitgevoerd, gevolgd door een kwantitatieve analyse. Uit deze analyses blijkt dat de grootste emissies van de provincie zich in de categorie ‘upstream’ bevinden. Asfaltverharding komt naar voren als de kwalitatief meest relevante emissiecategorie.

De analyse product-marktcombinatie (PMC-analyse) is conform de CO_2-Prestatieladder uitgewerkt. In de PMC-analyse wordt de combinatie van producten (of diensten) en markten die relevant zijn voor de activiteiten van de provincie gewogen. De analyse is gekoppeld aan activiteiten waarbij CO_2 vrijkomt. Vervolgens zijn deze activiteiten gerangschikt op basis van onder andere de omvang van de CO_2-emissies en de mate waarin het mogelijk is deze CO_2-uitstoot te beïnvloeden door zowel de markt als de provincie Gelderland zelf.

Uit de inventarisatie van de scope 3-emissies van 2020 komt naar voren dat de volgende categorieën de grootste CO_2-uitstoot veroorzaken:

1. **asfaltverharding;**
2. **grondwerk;**
3. **funderingslagen;**
4. **maaien;**
   beheer en vegen;
6. **OV-concessies;**
7. bestrating;
   inkoop diensten;
   woon-werkverkeer;
   autodienstreizen.

De ketenanalyses voor certificering op niveau 5 van de CO_2-Prestatieladder dienen zich te richten op de top 6 uit de rangorde, waarbij één ketenanalyse uit de top 2 dient te komen en één ketenanalyse uit de top 6. De provincie Gelderland heeft ervoor gekozen om over 2020 een ketenanalyse uit te voeren op het gebied van asfaltverharding, de nummer 1 uit de rangorde. Op dit onderwerp heeft de provincie Gelderland al initiatieven lopen en bovendien voldoende invloed om tot een reductie-aanpak te komen.

2.2 Keuze van het onderwerp

De provincie Gelderland heeft op basis van de gemaakte rangschikking het onderwerp asfaltverharding voor deze ketenanalyse geselecteerd.

Er zijn verschillende soorten wegenprojecten. Zo kan een weg worden aangelegd, maar ook worden gerepareerd, onderhouden of verbreed. Voor deze ketenanalyse is de keuze gemaakt voor het project ‘onderhouden van een weg’. De reden hiervoor is drieledig. Ten eerste is uit gesprekken met de Beleidsmedewerker Strategie & Innovatie en met de Vakspecialist Uitvoering Werken naar voren gekomen dat het compleet verwijderen en nieuw aanleggen van een weg niet veel voorkomt. Dit zijn vaak eenmalige werkzaamheden. Het is veel relevanter voor de toekomst om een analyse te hebben van het onderhouden van een weg, aangezien dit frequenter wordt uitgevoerd door de provincie Gelderland. Ten tweede heeft de provincie een voorkeur voor het analyseren van een recent project. Ten derde is er in 2019 een eerste ketenanalyse uitgevoerd van asfaltonderhoud. Zo kan er met de ketenanalyse in dit rapport worden vergeleken.

Voor deze ketenanalyse is gekozen voor het onderwerp ‘onderhouden van een weg’ en specifiek het project ‘N816 tussen ’s-Heerenberg en Ulft’.

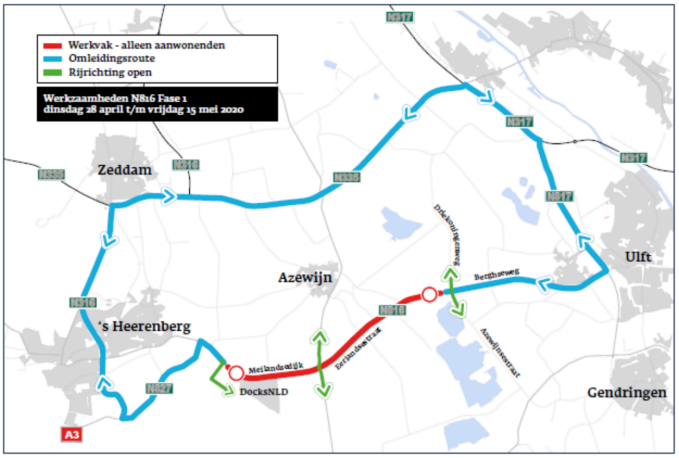
Deze keuze is onder meer gebaseerd op bovengenoemde redenen, samen met de volgende argumenten:

- Dit project beslaat alle relevante stappen uit de keten.
- Omdat het een recent afgerond project is, zijn veel primaire data beschikbaar bij de provincie en aannemers.
- Dit project is relatief klein en is representatief voor de meeste asfaltonderhoudsprojecten die de provincie uitvoert.

2.3 Projectbeschrijving

De weg bevindt zich op de grens met Duitsland (figuur 1). De N816 is een provinciale weg van ongeveer 7 kilometer (figuur 2).

Figuur 1. De ligging van het traject in Nederland, N816.



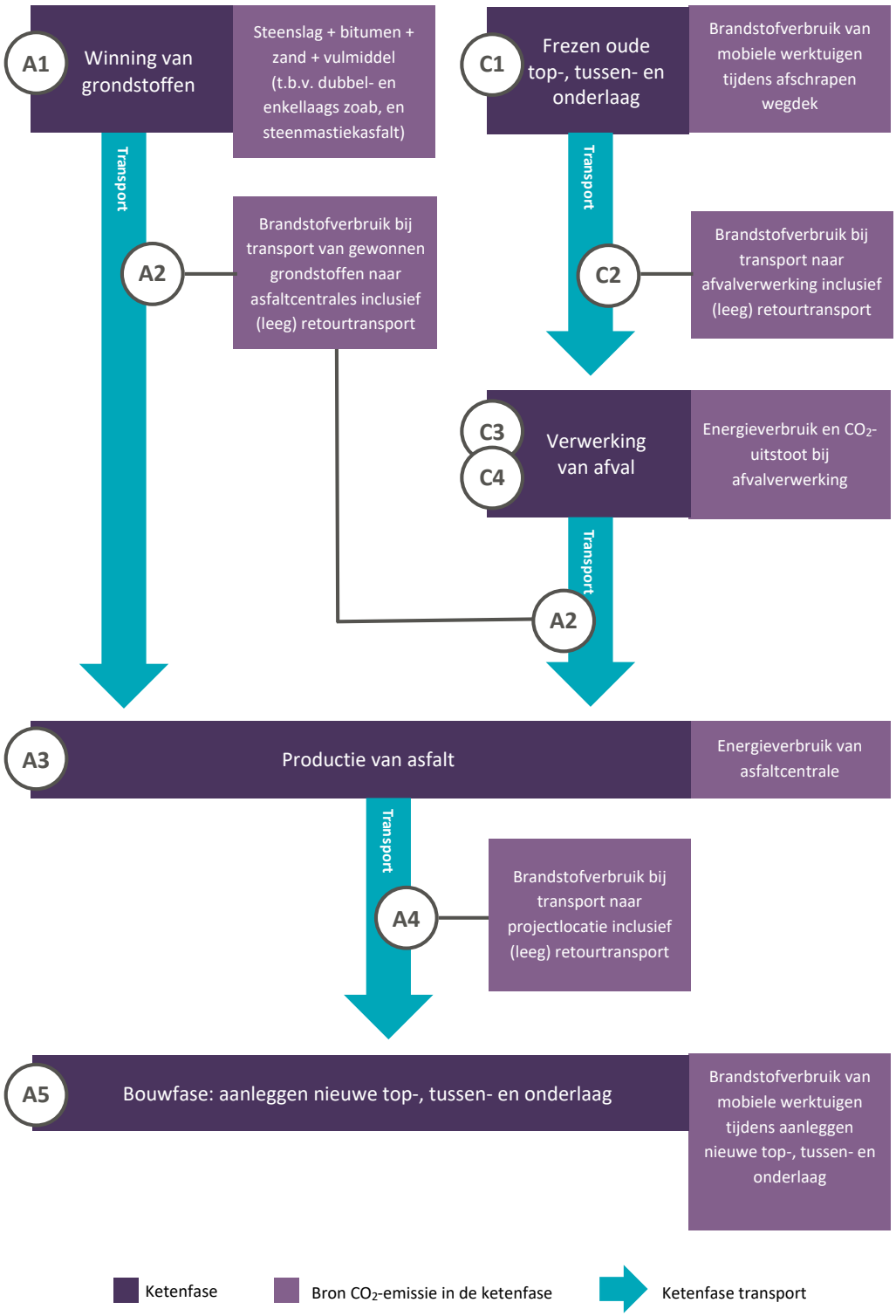
Figuur 2. Het traject met data over de geplande wegwerkzaamheden.

2.4 Ketenmodel

In het ketenmodel zijn alle stappen zichtbaar die in de ketenanalyse van het project zijn doorlopen. De legenda is zichtbaar onder figuur 3. In de donkerpaarse vakken is de specifieke ketenfase omschreven, bijvoorbeeld A1: winning van grondstoffen. In de lichtpaarse vakken is de bron van de emissie omschreven, verbonden aan de desbetreffende ketenfase. Als de ketenfase een transportbeweging is, dan wordt dit aangeduid met een blauwe pijl.

In onderstaand ketenmodel is de volledige ketenanalyse van het project asfaltonderhoud N816 tussen ’s-Heerenberg en Ulft afgebeeld. Het begint bij A1: winning van grondstoffen en volgt zo de volgorde van cijfers en letters die bij de verschillende ketenfases horen.

Ketenmodel asfalt



Figuur 3. Ketenmodel voor het project wegonderhoud N816 tussen 's-Heerenberg en Ulft.

2.5 Scope ketenanalyse

In bovenstaand ketenmodel is te zien dat de ketenanalyse uit verschillende fases bestaat. Deze fases zijn:

1. **Winning van grondstoffen (fase A1)**

In deze fase worden grondstoffen zoals bitumen, zand, steenslag, asfaltgranulaat en vulstof gewonnen. Bij het winnen van deze grondstoffen wordt CO_2 uitgestoten. DuboCalc en het 'LCA Achtergrondrapport voor brancherepresentatieve Nederlandse asfaltmengsels 2020' van TNO zijn gebruikt om deze uitstoot te kunnen berekenen.

2. **Transport van grondstofwinningslocatie naar productielocatie (fase A2)**

Deze fase behelst het transporteren van de gewonnen grondstoffen naar de asfaltcentrale van KWS in Doetinchem. Bij het transporteren van de grondstoffen wordt CO_2 uitgestoten. DuboCalc en het 'LCA Achtergrondrapport voor brancherepresentatieve Nederlandse asfaltmengsels 2020' van TNO zijn gebruikt om deze uitstoot te kunnen berekenen.

3. **Productie van asfalt (fase A3)**

Deze fase omvat het produceren van asfalt op de productielocaties in Doetinchem. Het productieproces van asfalt bestaat uit de volgende hoofdonderdelen: drogen en verwarmen van mineraalaggregaat en dit in een juiste verhouding mengen met een bepaalde hoeveelheid warme bitumen. De opslag van de grondstoffen vindt plaats in verwarmde tanks (bitumen), gesloten silo's (vulstof) en opslagvakken (steen, zand en asfaltgranulaat). De aannemer KWS stoot CO_2 uit bij het produceren van asfalt. DuboCalc en het 'LCA Achtergrondrapport voor brancherepresentatieve Nederlandse asfaltmengsels 2020' van TNO zijn gebruikt om deze uitstoot te kunnen berekenen.

4. **Transport van productielocatie naar projectlocatie (fase A4)**

In deze fase wordt het asfalt vanuit Doetinchem getransporteerd naar de N816. Het transporteren omvat het rijden van de vrachtwagens met lading en zonder lading.

5. **Bouwfase: aanleggen nieuwe top-, tussen- en onderlaag (fase A5)**

Het aanleggen van het nieuwe asfalt wordt machinaal gedaan met een asfaltspreider en een wals. Dit werk is uitgevoerd door KWS.

6. **Gebruik van de weg (B1)**

Gedurende de gebruiksfase van een asfaltweg wordt het asfalt gebruikt. Met gebruik wordt het rijden van het verkeer op de weg bedoeld. De uitstoot van het verkeer wordt mede bepaald door het asfalt waarop het verkeer rijdt. Wanneer er bijvoorbeeld asfalt ligt met lage weerstand, zal het verkeer minder brandstof verbruiken en zo minder CO_2 uitstoten. Deze fase is niet opgenomen in het ketenmodel (zie ook paragraaf 2.5.1).

7. **Frezen oude top-, tussen- en onderlaag (fase C1)**

Aan het einde van de levensduur van het asfalt wordt het vervangen door een nieuwe laag asfalt. Eerst wordt de oude laag verwijderd (gefreesd). Het frezen wordt machinaal gedaan met een freesmachine, een veegmachine en een wegdekreiniger. Het freeswerk is bijna volledig uitgevoerd door ADUCO. De kantjes zijn afgewerkt met een kleine freesmachine van KWS. Het vegen en reinigen is uitgevoerd door KWS.

8. **Transport gefreesd asfalt van projectlocatie naar verwerkingslocatie of productielocatie in geval van hergebruik (fase C2)**

In deze fase wordt het transport vanaf de N816 naar de productielocaties in Doetinchem, inclusief het retourtransport, uitgevoerd. Het gefreesde asfalt wordt terug getransporteerd naar de productielocatie om vervolgens voor een groot deel te worden hergebruikt.

9. **Verwerking van afval (fase C3-C4)**

Deze fase houdt in dat het afvalproduct indien mogelijk wordt hergebruikt of anders wordt gestort. In deze analyse is alleen het hergebruik meegenomen, dit zit in de berekening van de CO_2-uitstoot in de fases A1 tot en met A3.

2.5.1 Uitsluitingen

Voor deze ketenanalyse zijn de volgende uitsluitingen bepaald:

- Het gebruik van de weg door het verkeer. Dit is hiervoor beschreven in ketenfase B1. De provincie Gelderland heeft aangegeven in dit project invloed te hebben op de bouw en het onderhoud van de weg. Daarom richt deze analyse zich enkel op het daadwerkelijke onderhoud van de weg. Het gebruik van de infrastructuur wordt apart met behulp van de CO_2-Prestatieladder berekend.
- Het aandeel vervoer door aannemers met personenwagens en klein hulpmateriaal wordt verwaarloosbaar geacht door experts. Om deze reden zijn deze processen niet meegenomen in de CO_2-berekeningen.
- Het frezen van de wegmarkeringen is niet meegenomen in deze ketenanalyse omdat in dit project de markeringen meegefreesd zijn met het asfalt.
- Het aanbrengen van wegmarkeringen is niet meegenomen in deze ketenanalyse.

2.6 Productbeschrijving

Voor het kunnen berekenen van de totale CO_2-emissie is het essentieel om te weten welke producten in het project zijn gebruikt. In onderstaande paragraaf zijn deze producten beschreven.

2.6.1 Materiaal

Voor het wegonderhoud van de N816 zijn meerdere soorten asfalt gebruikt. Hieronder een overzicht van de asfalttypes die zijn gebruikt.

Onderlagen:

- AC 22 base OL-C

Tussenlagen:

- AC 22 base OL-C
- AC 22 bind TL-C
- AC 22 bind TL-HS

Deklagen:

- AC surf DL-C
- 11 surf DL

Ook is er tussen elke asfaltlaag een kleeflaag aangebracht.

2.6.2 Materieel

Hieronder staan met omschrijving de afbeeldingen van het tijdens het onderhoudsproject gebruikte materieel.

Voor het transporteren van het asfalt zijn 8x4 en 8x10 vrachtwagens gebruikt door KWS. Hierboven is een voorbeeld van het type vrachtwagen 8x4 te zien. 8x4 staat voor het aantal wielen maal het aantal assen.

Freesmachines van 0,5 meter om de kantjes van de weg af te kunnen werken. Deze machines zijn door KWS gehuurd van het bedrijf Freesmij.

Asfaltset van 2,5 meter tot 3 meter breed.

Walsmachine van KWS, onderdeel van de asfaltset.

Kleine veegmachine van het merk Ravo.

De veegzuigwagen die is ingezet voor het reinigen van het wegdek.

Freesmachine 210 Fi van ADUCO die is ingezet voor groot freeswerk.

Freesmachine 150 CFi van ADUCO die is ingezet voor groot freeswerk.

3. Ketenpartners

Het identificeren van de ketenpartners is een onderdeel van de ketenanalyse. Zo wordt duidelijk wat de rol is van deze ketenpartners en bij wie welke informatie kan worden opgevraagd ten behoeve van het bepalen van de CO_2-emissies in de keten.

Daarnaast is inzicht in de invloed op de emissies van de diverse partners van belang. Zo krijgt de provincie Gelderland meer zicht op welke ketenpartners belangrijk zijn om mee samen te werken zodat het CO_2-reductiedoel wordt bereikt.

Om te bepalen waar de provincie Gelderland de meeste invloed op de emissies heeft, is het van belang om te definiëren welke ketenpartners op welke manier betrokken zijn bij het project. Hier wordt verder op ingegaan in onderstaande paragrafen. Allereerst is de definitie van de term ketenpartner beschreven. Daarna worden de ketenpartners van het project genoemd en toegelicht.

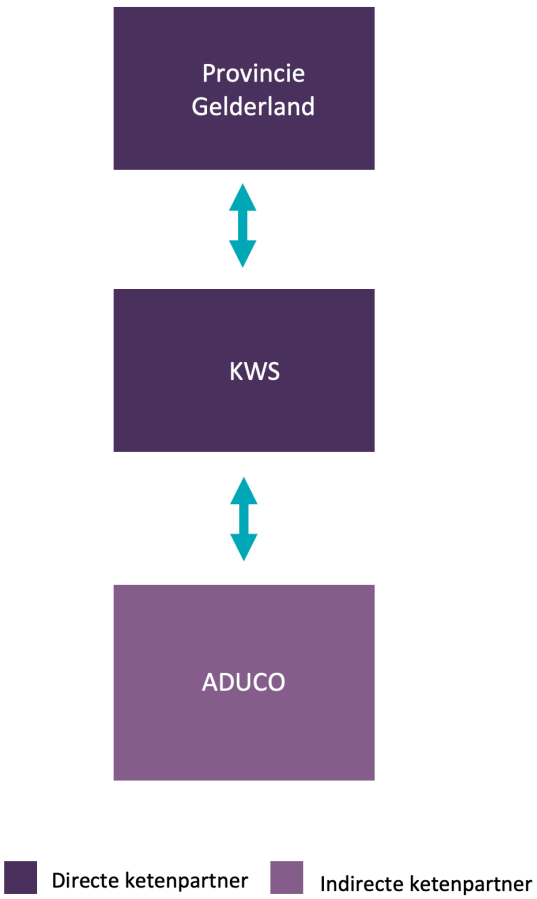
3.1 Definitie ketenpartner

Ketenpartners zijn partijen (zowel upstream als downstream) waarmee wordt samenwerkt in de keten(s) van het bedrijf. Dit zijn bijvoorbeeld klanten, distributeurs, leveranciers en opdrachtgevers. Bij het identificeren van ketenpartners moet onderscheid worden gemaakt tussen directe ketenpartners en indirecte ketenpartners. Directe ketenpartners zijn partijen in de keten waar de provincie Gelderland een contractuele relatie mee heeft, zoals een aannemer. Indirecte ketenpartners zijn partijen waar de provincie geen directe (contractuele) relatie mee heeft, zoals leveranciers van de (onder)aannemers. Informatie over de CO_2-gegevens van indirecte ketenpartners zijn voor de provincie over het algemeen moeilijker te verkrijgen vanwege de indirecte relatie.

Volgens eis 5.A.3 in het *Handboek CO_2-Prestatieladder versie 3.1* dient de provincie Gelderland over specifieke emissiegegevens te beschikken afkomstig van ketenpartners. Deze gegevens komen van directe (en potentiële) ketenpartners die relevant zijn voor de uitvoering van de scope 3-reductiestrategie. Waar mogelijk dient de provincie ook van relevante indirecte ketenpartners emissiegegevens te verkrijgen.

3.2 Ketenpartners

In onderstaande figuur zijn de directe en de indirecte ketenpartners in het project wegonderhoud N816 tussen ’s-Heerenberg en Ulft in beeld gebracht.



Figuur 4. De directe en de indirecte ketenpartner die betrokken zijn bij het project wegonderhoud N816 in 2020.

3.2.1 Provincie Gelderland

De provincie Gelderland is de opdrachtgever van het project. De provincie heeft geen directe betrokkenheid bij de CO_2-emissies van dit project. Echter, de provincie oefent wel invloed uit op de CO_2-emissies van het project door middel van:

- Wegontwerp
  Bij asfaltmengsels met een hoog percentage hergebruik zijn de bijbehorende CO_2-emissies laag. Het stimuleren van meer hergebruik (binnen de kwaliteitsgrenzen van het product) in deklagen zorgt voor lagere CO_2-emissies. De provincie Gelderland schrijft voor aan welke eisen het asfalt moet voldoen. Zo kan de provincie het vereiste percentage gerecycled materiaal in het asfaltmengsel sturen. Dit mag echter geen uitsluiting van een deel van de marktpartijen veroorzaken. De provincie mag bijvoorbeeld niet één bepaald soort asfalt eisen dat enkel door één marktpartij wordt gemaakt.
- Contractvorming
  Bij de uitvraag van de aanbesteding tot het onderhouden van de N816 vraagt de provincie Gelderland om MKI-scores gebaseerd op initiële berekeningen uit LCA's ('LCA-Achtergrondrapport voor Nederlandse asfaltmengsels 2020' van TNO). Deze MKI-scores worden alleen nog gevraagd voor de ketenfases A1 tot en met A3. De aannemer berekent de milieueffecten (waar mogelijk) van de door hem uit te voeren activiteiten. Hoe lager de opgegeven MKI-scores, hoe beter de score wordt op de gunningscriteria. Door aan te besteden met MKI-waardes wordt het materiaal- en energieverbruik, gerelateerd aan de

keten van asfalt, voor de ketens A1 tot en met A3 en C3 en C4 meegewogen in de uiteindelijke gunningsbeslissing. Doordat een groot gedeelte van de complete levenscyclus onderdeel is van de MKI-waardes, hebben aanbieders de vrijheid om zelf te bepalen waar zij zich met reductiemaatregelen op focussen. Door de markt mee te laten denken over CO_2-reductie (of milieubelasting) én deze hiervoor te belonen in de vorm van gunningsvoordeel, kan de provincie CO_2-reductie in haar projecten stimuleren.

3.2.2 KWS

KWS is de uitvoerder van het project wegonderhoud N816. Het bedrijf heeft een eigen asfaltcentrale in Doetinchem. Deze asfaltcentrale is ingezet voor het produceren van het asfalt voor het wegonderhoud van de N816. Groot freeswerk heeft KWS uitbesteed aan de onderaannemer ADUCO. De overige activiteiten zijn allemaal uitgevoerd door KWS zelf. Dit zijn asfaltproductie, transport, spreiden, walsen, vegen, reinigen en klein freeswerk. KWS heeft direct invloed op alle ketenfases en indirect invloed op groot freeswerk (C1).

3.2.3 ADUCO

ADUCO is een freesspecialist die groot freeswerk heeft uitgevoerd voor het project wegonderhoud N816. KWS heeft zelf een kleine freesmachine ingezet voor het afwerken van de kantjes van de weg. ADUCO is verantwoordelijk voor al het andere freeswerk. ADUCO heeft direct invloed op de ketenfase C1.

3.3 Ketenpartners: invloed per ketenfase

In onderstaande tabel is per ketenfase uitgelegd welke activiteit wordt uitgevoerd en welke ketenpartner hierbij betrokken is. In het volgende hoofdstuk zijn de ketenfases gekwantificeerd. Zo wordt inzichtelijk welke ketenpartners invloed hebben op de grootste emissies.

Ketenfase	Ketenactiviteit	Ketenpartner
A1 - Winning van grondstoffen	Delven van grondstoffen	Onderaannemer KWS (deze is niet inzichtelijk)
A2 - Transport van grondstofwinnings-locatie naar productielocatie	Transport	Onderaannemer KWS (deze is niet inzichtelijk)
A3 - Productie van asfalt C3 + C4 - Verwerking van afval (recycling)	Asfaltproductie in de asfalt-centrales en verwerking van gefreesd asfalt	KWS
A4 - Transport van productielocatie naar projectlocatie	Transport	KWS
A5 - Bouwfase: aanleggen nieuwe top-, tussen- en onderlaag	Aanleg van asfalt	KWS
C1 - Frezen oude top-, tussen- en onderlaag	Frezen	KWS & ADUCO
C2 - Transport gefreesd asfalt van projectlocatie naar verwerkingslocatie of productielocatie in geval van hergebruik	Transport naar asfalt-centrales voor hergebruik	KWS

Tabel 1. Alle ketenpartners in relatie tot alle ketenfases.

4. Kwantificering van emissies

Dit hoofdstuk beschrijft de dataverzameling voor het berekenen van de emissies per ketenfase en de functionele eenheid (zie paragraaf 4.3) van de ketenanalyse die bij de berekening is gebruikt. Daarnaast wordt de invloed die factoren op de CO_2-emissies per functionele eenheid hebben behandeld. Verder komen de uiteindelijk berekende CO_2-emissies aan bod.

4.1 Dataverzameling

Het GHG-Protocol stelt dat het voor een eerste versie van een ketenanalyse niet nodig is uitgebreid gegevens op te vragen bij alle leveranciers. Voor een eerste versie is het enkel nodig de cruciale data op te vragen. Wanneer primaire data niet beschikbaar zijn (bijvoorbeeld door onvoldoende vastlegging en/of inzicht), is het mogelijk secundaire data te gebruiken. Voor alle gebruikte secundaire data geldt dat in een volgende versie van dezelfde ketenanalyse dient te worden gewerkt met primaire data, als verbetering van de kwaliteit van de data en de ketenanalyse.

4.2 Primaire en secundaire data

In deze ketenanalyse wordt voornamelijk gebruikgemaakt van primaire data (zie onderstaande tabel). Deze data zijn afkomstig van de aannemers KWS en ADUCO. Ook de provincie Gelderland heeft als opdrachtgever veel primaire data in bezit. In onderstaande tabel is aangegeven welke data onder primaire data vallen en welke data secundair zijn. Secundaire data zijn afkomstig uit algemene databestanden en branchegemiddelden. Primaire data zijn altijd nauwkeuriger dan secundaire data.

Primaire data	**Bron**
• Hoeveelheden asfalt en kleeflaag	Gelderland
• Draaiuren van materieel	KWS & ADUCO
• Type brandstof + verbruiksgegevens	KWS & ADUCO
• Asfaltsoorten	Provincie Gelderland & KWS
• Materieelsoorten	KWS & ADUCO
• Uitstoot asfaltproductie (ketenfase A3)	KWS
Secundaire data	**Bron**
• CO_2-emissiefactoren voor de ketenfases A1 en A2 voor alle asfalttypes	'LCA Achtergrondrapport voor brancherepresentatieve Nederlandse asfaltmengsels 2020'
• CO_2-emissiefactoren voor de ketenfases A1 t/m A3 voor de kleeflagen	DuboCalc versie 5.1.1
• CO_2-emissiefactoren diesel	co2emissiefactoren.nl

Tabel 2. De verdeling van primaire en secundaire data.

4.3 Functionele eenheid

De functionele eenheid (FE) is de beschrijving van de kernfunctie van de ketenanalyse. In dit geval gaat het om asfaltverharding. Een FE is nodig om de verschillende wegvarianten en de verschillende onderhoudsvormen per deel van de weg uit dit project met elkaar te kunnen vergelijken. En mogelijk om andere projecten met elkaar te kunnen vergelijken.

De functionele eenheid voor deze ketenanalyse is de CO_2-emissie per ton aangelegd asfalt.

4.4 Emissieberekeningen

De totale CO_2-uitstoot door het onderhouden van de asfaltverharding van de N816 tussen 's-Heerenberg en Ulft is 477.918 kg CO_2. In de volgende paragrafen wordt de berekening verder toegelicht.

4.4.1 Ketenfase A1: winning van grondstoffen

Voor het bepalen van de CO_2-uitstoot in de ketenfase A1 is gebruikgemaakt van primaire data en secundaire data. Primaire data zijn het type asfalt dat en de hoeveelheid asfalt die is geproduceerd. Secundaire data zijn de CO_2-emissiefactor van de benodigde grondstofwinning voor de geproduceerde asfalttypes, afkomstig uit het 'LCA Achtergrondrapport voor brancherepresentatieve Nederlandse asfaltmengsels 2020' van TNO.

De totale hoeveelheid asfalt die is geproduceerd is afgerond 6.763 ton. Onderstaande tabel geeft de berekeningen weer voor de CO_2-uitstoot van de ketenfase A1 voor asfalt.

A1 - Winning van grondstoffen			
Type asfalt	Hoeveelheid (ton)	kg CO_2 per ton asfalt	CO_2-uitstoot (kg)
Onderlaag AC 22 base OL-C	29,40	26,50	779,10
Tussenlaag AC 22 base OL-C	98,72	26,50	2.616,08
Tussenlaag AC 22 bind TL-C	4.235,96	26,50	112.252,94
Tussenlaag AC 22 bind TL-HS	426,50	26,50	11.302,25
Deklaag AC surf DL-C	1.539,56	55,80	85.907,45
Profileerdeklaag 11 surf DL (overlagen)	433,12	55,80	24.168,10
Totaal	6.763,26	35,05	237.025,91

Tabel 3. Hoeveelheden, CO_2-emissiefactoren en CO_2-uitstoot van alle types asfalt in de ketenfase A1.

De totale hoeveelheid kleeflaag die is geproduceerd is afgerond 32 ton. Voor de kleeflaag zijn de ketenfases A1 t/m A3 en C3 en C4 samengenomen. De CO_2-emissiefactor is afkomstig uit DuboCalc. Onderstaande tabel geeft de berekeningen weer voor de CO_2-uitstoot van de kleeflaag in de ketenfase A1 t/m A3 en C3 en C4 .

A1 t/m A3 + C3 en C4 - Productie kleeflaag				
Type	Hoeveelheid (ton)	kg CO_2 per ton kleeflaag	kg CO_2 per ton asfalt	CO_2-uitstoot (kg)
Kleeflaag 0,3 mm	13,05	0,08	0,0019	13,05
Kleeflaag 0,4 mm	19,14	0,11	0,0003	2,11
Totaal	32,19		0,0022	15,15

Tabel 4. Hoeveelheden, CO_2-emissiefactoren en CO_2-uitstoot van alle types kleeflaag in de ketenfases A1 t/m A3 + C3 en C4.

4.4.2 Ketenfase A2: transport van grondstofwinningslocatie naar productielocatie

Voor het bepalen van de CO_2-uitstoot in de ketenfase A2 is gebruikgemaakt van primaire data en secundaire data. Primaire data zijn het type asfalt dat en de hoeveelheid asfalt die is geproduceerd. Secundaire data zijn de CO_2-emissiefactor die bij het transport van de grondstoffen hoort voor de geproduceerde asfalttypes, afkomstig uit het 'LCA Achtergrondrapport voor brancherepresentatieve Nederlandse asfaltmengsels 2020' van TNO. Onderstaande tabel geeft de berekeningen weer voor de CO_2-uitstoot van asfalt in de ketenfase A2.

A2 - Transport van grondstofwinningslocatie naar productielocatie			
Type asfalt	Hoeveelheid (ton)	kg CO_2 per ton asfalt	CO_2-uitstoot (kg)
Onderlaag AC 22 base OL-C	29,40	8,96	263,42
Tussenlaag AC 22 base OL-C	98,72	8,96	884,53
Tussenlaag AC 22 bind TL-C	4.235,96	8,96	37.954,20
Tussenlaag AC 22 bind TL-HS	426,50	8,96	3.821,44
Deklaag AC surf DL-C	1.539,56	16,40	25.248,78
Profileerdeklaag 11 surf DL (overlagen)	433,12	16,40	7.103,17
Totaal	6.763,26	11,13	75.275,55

Tabel 5. Hoeveelheden, CO_2-emissiefactoren en CO_2-uitstoot van alle types asfalt in de ketenfase A2.

4.4.3 Ketenfases A3, C3 en C4: productie en verwerking van asfalt

Aangezien de ketenfases C3 en C4 zijn meegenomen in de berekeningen van A3 wordt er vanaf hier gesproken van de ketenfase A3 (deze behelst A3, C3 en C4).

Voor het bepalen van de CO_2-uitstoot in de ketenfase A3 is gebruikgemaakt van primaire data. Primaire data zijn het type asfalt dat en de hoeveelheid asfalt die is geproduceerd. Ook de CO_2-uitstoot door het productieproces, inclusief het recyclingproces, van de asfaltcentrale van KWS zijn primaire data, afkomstig van KWS. Onderstaande tabel geeft de berekeningen weer voor de CO_2-uitstoot van asfalt in de ketenfase A3.

A3 - Productie en verwerking van asfalt			
Type asfalt	Hoeveelheid (ton)	kg CO_2 per ton asfalt	CO_2-uitstoot (kg)
Onderlaag AC 22 base OL-C	29,40	16,7	490,98
Tussenlaag AC 22 base OL-C	98,72	16,7	1.648,62
Tussenlaag AC 22 bind TL-C	4.235,96	16,7	70.740,53
Tussenlaag AC 22 bind TL-HS	426,50	16,7	7.122,55
Deklaag AC surf DL-C	1.539,56	16,7	25.710,65
Profileerdeklaag 11 surf DL (overlagen)	433,12	16,7	7.233,10
Totaal	6.763,26	16,7	112.946,44

Tabel 6. Hoeveelheden en CO_2-uitstoot van alle types asfalt in de ketenfase A3.

4.4.4 Ketenfase A4: transport van productielocatie naar projectlocatie

De aannemer is efficiënt omgegaan met het transporteren van het nieuwe asfalt (inclusief kleeflaag) vanuit de asfaltcentrale en het wegbrengen van het gefreesde asfalt naar de asfaltcentrale. De vrachtwagenchauffeurs streven ernaar om nooit zonder lading de route af te leggen. Er is in totaal 11.507 ton asfalt getransporteerd. Hiervan is 6.795 ton nieuw geproduceerd asfalt van de asfaltcentrale naar de N816 getransporteerd. Er is volgens KWS 2.800 liter diesel verbruikt voor het vervoeren van het nieuw geproduceerde asfalt. Onderstaande tabel geeft de berekeningen weer voor de CO_2-uitstoot van asfalt (inclusief kleeflaag) in de ketenfase A4.

A4 - Transport van productielocatie naar projectlocatie			
Dieselverbruik ophalen asfalt (liter)	CO_2-emissiefactor diesel (kg CO_2/L)	CO_2-uitstoot per ton asfalt (kg)	CO_2-uitstoot (kg)
2.800,21	3,23	1,34	9.044,69

Tabel 7. Dieselverbruik, CO_2-emissiefactor voor diesel, CO_2-uitstoot per functionele eenheid en de totale CO_2-uitstoot in de ketenfase A4.

4.4.5 Ketenfase A5: bouwfase: aanleggen nieuwe top-, tussen- en onderlaag

Bij het aanleggen van het asfalt heeft KWS één asfaltspreider en drie walsen ingezet. Elk voertuig heeft een CO_2-emissie. De draaiuren en de verbruiksgegevens van het materieel zijn primaire data

van KWS. Het is niet inzichtelijk wat de draaiuren per voertuig zijn. Er is geen onderscheid gemaakt in walsen en asfalt spreiden. KWS heeft de activiteiten van de drie walsen en de asfaltspreider als asfaltset gecategoriseerd. De draaiuren en de verbruiksgegevens van het materieel zijn bij elkaar genomen. Daarom wordt er niet gespecificeerd per type voertuig. Onderstaande tabel geeft de berekeningen weer voor de CO_2-uitstoot van asfalt in de ketenfase A5.

A5 - Bouwfase: aanleggen nieuwe top-, tussen- en onderlaag						
Type asfaltmachine	Liter/uur (diesel)	Draaiuren (uur)	Diesel (L)	CO_2-emissiefactor diesel (kg CO_2/L)	CO_2-uitstoot per ton asfalt (kg)	CO_2-uitstoot (kg)
Asfaltset	49,39	94,00	4.642,19	3,23	2,22	14.994,27

Tabel 8. Dieselverbruik asfaltset, draaiuren, liters diesel, CO_2-emissiefactor voor diesel, CO_2-uitstoot per functionele eenheid en de totale CO_2-uitstoot in de ketenfase A5.

4.4.6 Ketenfase C1: frezen oude top-, tussen- en onderlaag

Binnen deze ketenfase vallen de activiteiten vegen, reinigen en frezen. KWS heeft zelf gereinigd, geveegd en kleine stukken gefreesd. Groot freeswerk was uitbesteed aan ADUCO. Er is in totaal 4.745 ton gefreesd. Onderstaande tabel geeft de berekeningen weer voor de CO_2-uitstoot in de ketenfase C1.

C1 - Frezen van de oude top laag asfalt						
Activiteit	Liter/uur (diesel)	Draaiuren (uur)	Totaal diesel (L)	CO_2-emissiefactor diesel (kg CO_2/L)	CO_2-uitstoot per ton asfalt (kg)	CO_2-uitstoot (kg)
Frezen (0,5 m klein	13,69	41,25	564,51	3,23	0,27	1.823,36
Frezen (210 Fi)	59,00	35,00	2.065,00	3,23	0,99	6.669,95
Frezen (150 CFi)	30,00	16,00	480,00	3,23	0,23	1.550,40
Vegen	12,05	22,50	271,10	3,23	0,13	875,64
Reinigen	30,64	115,00	3.523,89	3,23	1,68	11.382,16
Totaal					3,30	22.301,50

Tabel 9. Dieselverbruik materieel, draaiuren, liters diesel, CO_2-emissiefactor voor diesel, CO_2-uitstoot per functionele eenheid en de totale CO_2-uitstoot in de ketenfase C1.

4.4.7 Ketenfase C2: transport gefreesd asfalt van projectlocatie naar verwerkingslocatie of productielocatie in geval van hergebruik

Er is in totaal 11.507 ton asfalt getransporteerd. Hiervan is 4.745 ton gefreesd asfalt vanaf de N816 naar de asfaltcentrale getransporteerd. Er is volgens KWS 1.955 liter diesel verbruikt voor het vervoeren van het gefreesde asfalt. Onderstaande tabel geeft de berekeningen weer voor de CO_2-uitstoot van het gefreesde asfalt in de ketenfase C2.

C2 - Transport gefreesd asfalt			
Dieselverbruik brengen asfalt (liter)	CO_2-emissiefactor diesel (kg CO_2/L)	CO_2-uitstoot per ton asfalt (kg)	CO_2-uitstoot (kg)
1.955,09	3,23	0,93	6.314,92

Tabel 10. Dieselverbruik, CO_2-emissiefactor voor diesel, CO_2-uitstoot per functionele eenheid en de totale CO_2-uitstoot in de ketenfase C2.

4.4.8 Totaal

In onderstaande tabel is de totale weergave van de CO_2-emissies van de volledige ketenanalyse inzichtelijk gemaakt. Hierin staat de CO_2-uitstoot per ton asfalt per activiteit en de totale CO_2-uitstoot per ketenfase.

Ketenfase	CO_2-uitstoot per ton asfalt (kg)	CO_2-uitstoot (kg)	Aandeel
A1	35,05	237.030,96	50%
A2	11,13	75.280,60	16%
A3	16,70	112.951,49	24%
A4	1,34	9.044,69	2%
A5	2,22	14.994,27	3%
C1	3,30	22.301,50	5%
C2	0,93	6.314,92	1%
Totaal	70,66	477.918,45	100%

Tabel 11. De CO_2-uitstoot per functionele eenheid, de totale CO_2-uitstoot en het aandeel per ketenfase.

Onderstaande tabel maakt het aandeel in CO_2-uitstoot per ketenpartner zichtbaar.

Ketenpartner	CO_2-uitstoot (kg)	Aandeel
KWS	469.698,10	98%
ADUCO	8.220,35	2%

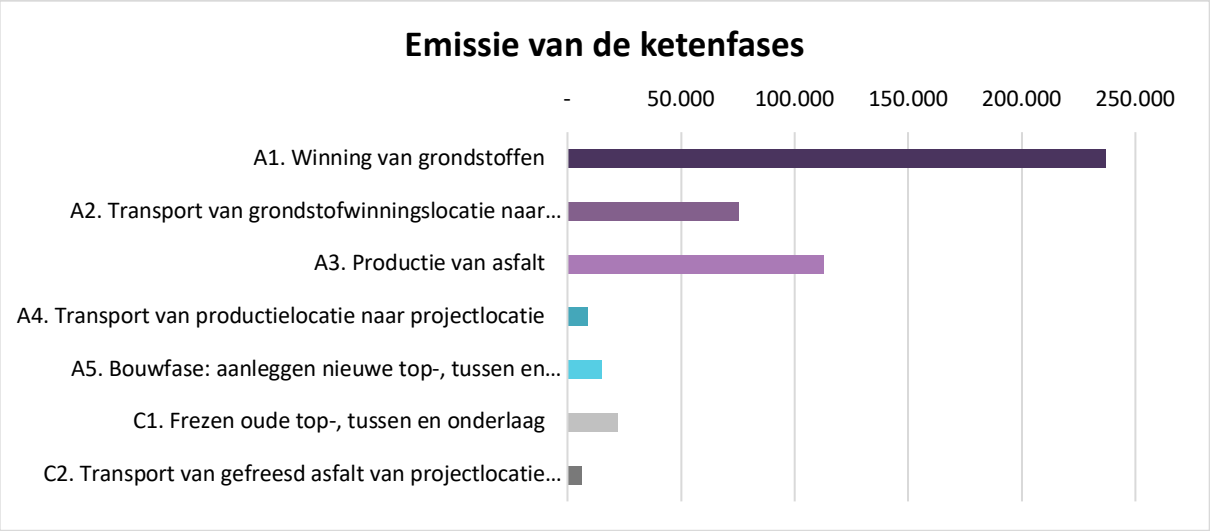
Tabel 12. De totale CO_2-uitstoot en het aandeel in CO_2-uitstoot per ketenpartner.

5. Resultaat

Hieronder is het resultaat van de ketenanalyse samengevat. Tevens zijn de CO_2-reductiemogelijkheden geformuleerd.

5.1 Totale emissie

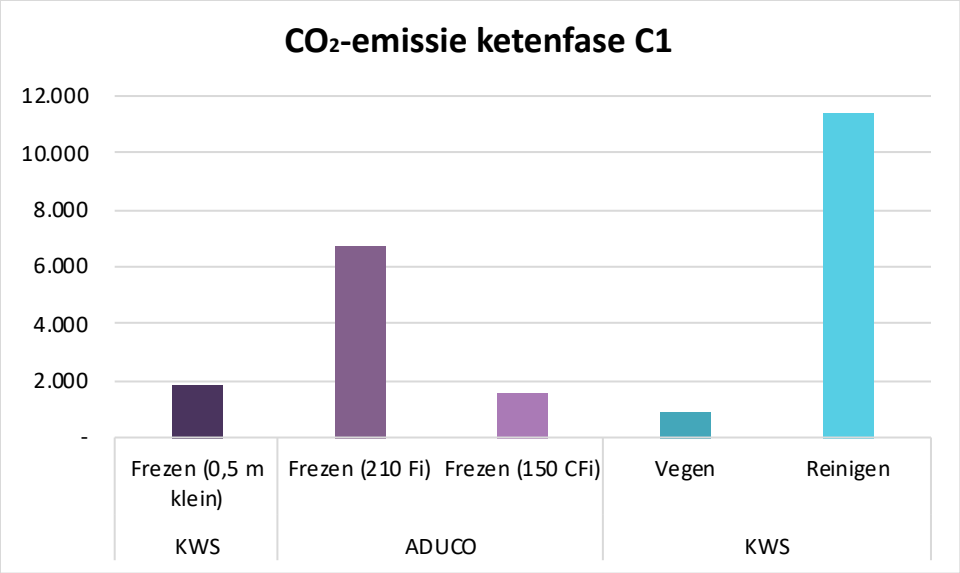
Uit de berekeningen in hoofdstuk 4 volgt dat in de gehele keten 477.918 kg CO_2 is uitgestoten op het onderzochte project. Dat is afgerond 70 kg CO_2 per ton aangelegd asfalt. Onderstaande diagram geeft een weergave van de verdeling van de CO_2-uitstoot over zeven ketenfases. Hierin is te zien dat de ketenfase A1 verantwoordelijk is voor de grootste uitstoot. Daarnaast zijn de ketenfases A2 en A3 verantwoordelijk voor een groot deel van de totale uitstoot.



Figuur 5. De verdeling van CO_2-uitstoot (kg) over zeven ketenfases.

5.2 Freesemissies

De ketenfase C1 bestaat uit meerdere activiteiten die inzichtelijk zijn gemaakt door de ketenpartners KWS en ADUCO. In onderstaande diagram is weergegeven welke activiteiten verantwoordelijk zijn voor de CO_2-uitstoot van de ketenfase C1. In deze diagram is te zien dat het frezen en het reinigen elk verantwoordelijk zijn voor bijna de helft van de CO_2-uitstoot. De CO_2-uitstoot als gevolg van het vegen is klein vergeleken met de andere activiteiten.



Figuur 6. De verdeling van CO_2-uitstoot (kg) over de activiteiten en materieelsoorten binnen de ketenfase C1. Frees 0,5 m klein is een kleine freesmachine die de kantjes van de weg afwerkt. Frees 210 Fi en Frees 150 CFi zijn allebei grote freesmachines (zie paragraaf 2.6.2).

5.3 Reductiemogelijkheden

Met behulp van de gemaakte ketenanalyse kunnen de effectieve reductiemogelijkheden worden vastgesteld. Bij het bepalen van kansrijke mogelijkheden voor het reduceren van CO_2 zijn de volgende factoren belangrijk:

- de hoeveelheid CO_2 die kan worden bespaard;
- in welke mate de provincie Gelderland invloed heeft;
- de haalbaarheid van de mogelijkheid.

Het is te zien dat veruit de meeste CO_2 vrijkomt bij het produceren van het asfalt en bij het winnen en transporteren van de grondstoffen (figuur 5). Hierbij heeft de provincie Gelderland verschillende mogelijkheden voor het reduceren van de CO_2-uitstoot:

- Het stimuleren van asfaltproductie met een zo laag mogelijke MKI-waarde is op dit moment al een gunningsfactor. Door de MKI-waarde zwaarder te laten meewegen bij aanbestedingen, kan op dit gebied nog meer CO_2-reductie worden gerealiseerd. Echter, dit is niet eenvoudig, aangezien asfaltmengsels met een lage MKI-waarde vaak nieuwe mengsels zijn waarvoor andere grondstoffen en andere productietechnieken worden gebruikt dan voor mengsels met een hogere MKI-waarde. Ook bevatten de mengsels meer gerecyclede grondstoffen dan mengsels met een hogere MKI-waarde. Al met al zijn het vaak mengsels waar geen of weinig ervaring mee is en waarvan de prestatie (nog) onbekend is. Dit vergt daarom eerst onderzoek, verificatie en validatie van deze mengsels.
- Asfalttypen met een verlengde levensduur aanleggen waardoor er minder vaak onderhoud hoeft te worden gepleegd. Hierbij dient rekening te worden gehouden met het rappe tempo van de ontwikkelingen in duurzaam asfalt. De ontwikkelingen gaan namelijk zo snel dat er een reële kans is dat al eerder nieuw asfalt moet worden neergelegd om aan wettelijke eisen te voldoen. Daarom wordt investeren in asfalttypen met een verlengde levensduur met meer CO_2-uitstoot niet gezien als een relevante reductiemogelijkheid. Aangezien de toekomst van duurzaam asfalt moeilijk is in te schatten, is het ook lastig om te bepalen welke typen asfalt het duurzaamst zijn op lange termijn. Er moet een balans worden gevonden tussen een zo lang mogelijke levensduur met een zo laag mogelijke CO_2-uitstoot en de ontwikkelingen in duurzaam asfalt om aan de wettelijke eisen te voldoen. Daarom is asfalt met een zo lang mogelijke levensduur niet altijd de duurzaamste optie.

- Tijdens het aanleggen van asfalt rekening houden met de omstandigheden (zoals temperatuur en manier van walsen). Hierdoor wordt de levensduur van het asfalt verlengd zonder dat er extra CO_2-uitstoot bij komt kijken. Het is belangrijk om de levensduur van het asfalt mee te nemen in de afweging bij het aanleggen van nieuw asfalt. Uiteindelijk is dit heel bepalend voor de totale uitstoot over de volledige levensduur van de weg. Wanneer het asfalt drie jaar langer meegaat, zal de uitstoot per jaar minder zijn door het verlengen van de levensduur. Echter, er moet wel rekening worden gehouden met de ontwikkelingen in duurzaam asfalt om aan de wettelijke eisen te voldoen (zoals hiervoor ook is beschreven).
- Gefreesd asfalt hergebruiken. Door het hergebruiken van gefreesd asfalt wordt op het gebruik van primaire grondstoffen bespaard. Dit heeft direct effect op twee van de drie grootste CO_2-vervuilers: de ketenfases A1 en A2. Door het zo veel mogelijk hergebruiken van gebruikte materialen, in dit geval gefreesd asfalt, kan de totale CO_2-uitstoot drastisch worden verminderd. De provincie kan dit bewerkstelligen door te sturen op circulariteit, waarbij het gebruik van secundaire grondstoffen moet worden aangemoedigd.

Kortom, het type asfalt wordt bepaald door de opdrachtgever en moet voldoen aan allerlei eisen met betrekking tot belasting, gebruik, levensduur en functie. De provincie Gelderland heeft hier direct invloed op. Duurzaam geproduceerd asfalt is in praktijk niet duurder dan vervuilendere types asfalt. Nieuwe innovatieve types asfalt zijn wel vaak duurder, maar de CO_2-uitstoot hiervan kan lager liggen. Daarom is het belangrijk om op de hoogte te blijven van de ontwikkelingen in nieuwe asfalttypes.

Minder significante CO_2-reductiemaatregelen:

- Het reduceren van de transportafstanden en tranport via schoner transportmaterieel kan de CO_2-uitstoot reduceren. KWS reed tijdens dit project volledig met diesel. Er kan gekeken worden naar andere transportmiddelen, zoals vervoer op waterstof of elektriciteit, of het mixen van biobrandstoffen.
- De uitstoot van frezen, vegen en reinigen kan worden verminderd door gebruik te maken van ander materieel. Nu wordt er gewerkt met materieel dat voornamelijk werkt op diesel. CO_2-neutraal materieel vermindert de CO_2-uitstoot. Dit materieel is echter nog niet verkrijgbaar. Nederland is helaas een kleine speler op de wereldmarkt en heeft daardoor niet veel invloed op de ontwikkelingen van duurzaam materieel.
- Hetzelfde geldt voor het aanleggen van asfalt. De CO_2-uitstoot hiervan wordt beïnvloed door het verbruik van diesel. Ook hier kan worden gekeken naar ander soort materieel dat zuiniger en/of CO_2-neutraal wordt aangedreven. Maar ook hiervoor geldt dat veel van dit materieel nog niet elektrisch verkrijgbaar is. Zoals hiervoor gezegd heeft Nederland als kleine speler op de wereldmarkt niet veel invloed op de ontwikkelingen van duurzaam materieel.

6. Conclusie

De conclusie van deze ketenanalyse is hieronder uitgewerkt.

6.1 Doel ketenanalyse

Het doel van deze ketenanalyse is om inzicht te verkrijgen in de CO_2-uitstoot die ontstaat in de keten asfaltverharding.

6.2 Conclusie ketenanalyse

De ketenanalyse van het project wegonderhoud N816 tussen ’s-Heerenberg en Ulft heeft geleid tot het inzicht dat het overgrote deel van de CO_2-uitstoot wordt veroorzaakt in de ketenfases A1 tot en met A3 plus C3 en C4. Het gaat dan om de winning van grondstoffen en het transporteren en produceren van asfalt. Ook de recycling van het gefreesde materiaal is meegenomen in deze 4 ketenfases.

Uit de analyse blijkt dat ketenfase A1 de grootste vervuiler is. Deze CO_2-uitstoot kan gereduceerd worden door het hergebruiken van grondstoffen. De provincie Gelderland kan inzetten op de methode circulaire economie om de uitstoot van deze ketenfase significant te reduceren. Hierdoor zal gelijktijdig de CO_2-uitstoot van ketenfase A2 worden gereduceerd.

Uit de overige ketenfases (A4, A5, C1 en C2) komt frezen naar voren als grootste bron van CO_2-uitstoot. Frezen bestaat uit vegen, frezen en reinigen, waarbij reinigen en frezen significant meer uitstoot produceren dan vegen. Met dit inzicht kan de provincie inzetten op gepaste reductiemaatregelen.

Wel is belangrijk dat de provincie Gelderland in overweging neemt hoeveel invloed zij heeft op deze maatregelen. Zij heeft voornamelijk invloed op de directe ketenpartner(s) en de grootste invloed tijdens het formuleren van de aanbesteding.

Het doel om 30% CO_2-uitstoot te reduceren in 2030 is mogelijk indien de ontwikkelingen rondom lokaal hergebruiken, transporteren en CO_2-neutraal materieel worden opgevolgd.

De wet speelt een grote rol in de verduurzaming van de provincie Gelderland. Een vervolgstudie kan nagaan wat er op het gebied van Europese en Nederlandse wetgeving kan worden behaald aan verduurzaming.

De provincie Gelderland zal altijd een balans moeten vinden tussen de kwaliteitsgarantie van de weg en het verduurzamen van de ketenfases.

Referenties

CO_2 emissiefactoren. (z.d.). *Lijst emissiefactoren*. Geraadpleegd op 7 augustus 2020, van www.co2emissiefactoren.nl

DuboCalc versie 5.1.1 bibliotheek nmd 2.3 - DuboCalc 6.0127092018.

TNO. (2020). *LCA Achtergrondrapport voor brancherepresentatieve Nederlandse asfaltmengsels 2020*.