



Maatschappelijke effecten van voedsel uit de korte keten - Korteketensalades in de Metropoolregio Amsterdam

Jonna Snoek, Victor Immink, Elsje Oosterkamp



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Maatschappelijke effecten van voedsel uit de korte keten - Korteketensalades in de Metropoolregio Amsterdam

Jonna Snoek, Victor Immink, Elsje Oosterkamp

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Economic Research. Met dank aan het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit dat via de Topsector Agri & Food financiële ondersteuning heeft toegekend aan de PPS 'True Price: van inzicht naar actie' (LWV20.286), binnen welk kader deze publicatie tot stand is gekomen.

Wageningen Economic Research
Wageningen, november 2024

RAPPORT
2024-112

Jonna Snoek, Victor Immink, Elsje Oosterkamp, 2024. *Maatschappelijke effecten van voedsel uit de korte keten - Korteketensalades in de Metropoolregio Amsterdam*. Wageningen, Wageningen Economic Research, Rapport 2024-112. 112 blz.; 36 fig.; 19 tab.; 37 ref.

In dit project wordt voor seizoenssalades in de catering het verschil in externe kosten bepaald tussen de gangbare toeleveringsketen en de korteketentoelevering en het verschil in externe kosten met reguliere salades bij gangbare toelevering. De toegepaste TCA-methodiek is ontwikkeld in de PPS Echte en Eerlijke Prijs en het Horizon Europe project FOODCoST. De externe milieukosten van seizoenssalades verschillen weinig tussen toelevering via de gangbare of via de korte keten. De milieukosten van seizoenssalades zijn soms iets hoger en soms iets lager dan de reguliere salade, afhankelijk van de groente. Sociale kosten konden alleen kwalitatief vastgesteld worden. Ze zijn hoger in groenteteelten waar veel arbeidsmigranten werken en het betreft zowel seizoenssalades als de reguliere salades.

The TCA methodology from the PPP Echte en Eerlijke Prijs and the Horizon Europe project FOODCoST was applied.

Trefwoorden: True Cost Accounting, TCA, externe kosten, maatschappelijke kosten, korte keten, catering.

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/677285> of op www.wur.nl/economic-research (onder Wageningen Economic Research publicaties).

© 2024 Wageningen Economic Research
Postbus 29703, 2502 LS Den Haag, T 070 335 83 30, E communications.ssg@wur.nl,
www.wur.nl/economic-research. Wageningen Economic Research is onderdeel van Wageningen University & Research.



Dit werk valt onder een Creative Commons Naamsvermelding-Niet Commercieel 4.0 Internationaal-licentie.

© Wageningen Economic Research, onderdeel van Stichting Wageningen Research, 2024
De gebruiker mag het werk kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken maken. Materiaal van derden waarvan in het werk gebruik is gemaakt en waarop intellectuele eigendomsrechten berusten, mogen niet zonder voorafgaande toestemming van derden gebruikt worden. De gebruiker dient bij het werk de door de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden, maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met het werk van de gebruiker of het gebruik van het werk. De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

Wageningen Economic Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen Economic Research is ISO 9001:2015 gecertificeerd.

Wageningen Economic Research Rapport 2024-112 | Projectcode 2282100395

Foto omslag: Vitam – De bewuste cateraar

Inhoud

| | |
|---|-----------|
| Woord vooraf | 5 |
| Samenvatting | 6 |
| S.1 Kernvraag: Wat is het verschil in externe kosten tussen salades met een gangbare toeleveringsketen en salades met korteketentoelevering in de catering? | 6 |
| S.2 Kernboodschap: De externe milieukosten van de korte keten zijn vrijwel gelijk aan de gangbare toelevering, de externe sociale baten in de casus komen voort uit de nauwe samenwerking | 6 |
| S.3 Toegepaste onderzoeksmethode: Externe kosten zijn bepaald met True Cost Accounting (TCA) | 9 |
| Summary | 10 |
| S.1 Key question: What is the difference in external costs between salads with a traditional supply chain and salads with a short supply chain in catering? | 10 |
| S.2 Key message: The external environmental costs of the short supply chain are almost the same as the traditional supply chain; the external social benefits in the case study result from the close cooperation | 10 |
| S.3 Applied method of research: External costs were assessed with True Cost Accounting (TCA) | 13 |
| 1 Behoefte aan inzicht externe kosten tussen een regulier saladebuffet en korteketen- en seizoensgebonden saladebuffet in de catering | 14 |
| 1.1 Inzicht in externe kosten van korte ketens kan helpen bij het realiseren van verduurzaming | 14 |
| 1.2 Kernvraag: Wat is het verschil in externe kosten tussen salades met een gangbare toeleveringsketen en salades met korteketentoelevering in de catering? | 14 |
| 2 Kader en afbakening: saladebuffetten met gangbare en korte toeleveringsketens | 16 |
| 2.1 Vier concepten saladebuffet | 16 |
| 2.2 Functionele eenheid: 1 portie salade en 100 gram groente | 20 |
| 2.3 Systeemgrenzen: Van grondstofwinning tot catering locatie | 20 |
| 2.4 Allocatie toegepast bij multifunctionele processen | 23 |
| 3 Methode: LCA en S-LCA zijn gebruikt als onderliggende methodes | 24 |
| 3.1 Natuurlijk kapitaal: gebaseerd op LCA | 25 |
| 3.2 Sociaal kapitaal: gebaseerd op S-LCA (kwantitatief en kwalitatief) | 28 |
| 3.2.1 S-LCA: hotspot van sociale impacts bij arbeidsmigranten, kwantificering sociale risico's lijken mogelijk met behulp van de SHDB | 29 |
| 3.2.2 S-LCA: externe sociale effecten van de korte keten op basis van interviews | 30 |
| 3.2.3 Dierenwelzijn: impactmeting en monetarisatie beperkt mogelijk | 31 |
| 3.3 Humaan kapitaal: niet van toepassing, want buiten systeemgrenzen | 32 |
| 4 Dataverzameling op basis van primaire en secundaire bronnen | 33 |
| 4.1 Natuurlijk kapitaal: data uit LCA-databases en aannames | 33 |
| 4.2 Sociaal kapitaal: prijsdata als input voor SHDB en interviews over de korte keten | 34 |
| 4.2.1 S-LCA: weinig data over arbeidsmigranten, input voor de SHDB mogelijk | 34 |
| 4.2.2 Interviews geven een beeld van de sociale en economische effecten van de korte keten | 35 |
| 4.2.3 Dierenwelzijn: data op basis van literatuur | 37 |

| | | |
|------------------|--|------------|
| 5 | Weinig milieuwinst korte keten, maar wel sociale baten mogelijk | 38 |
| 5.1 | Natuurlijk kapitaal: toelevering via de korte keten geeft weinig milieuwinst per portie salade; de seizoensgroente kan wel verschil maken | 38 |
| 5.1.1 | Seizoensgroenten verlagen milieu-impact soms wel en soms niet, toelevering via korte keten maakt weinig verschil | 38 |
| 5.1.2 | Milieu-impact per 100 gram seizoensgroente relatief laag, toelevering via korte keten kan op klimaat en uitputting grondstoffen verschil opleveren | 42 |
| 5.2 | Sociaal kapitaal: sociale risico's verbonden met inzet van arbeidsmigranten, ook bij de seizoensgroenten, sociale baten korte keten mogelijk | 45 |
| 5.2.1 | S-LCA: sociale risico's het grootst in de teelten waar veel arbeidsmigranten werken, dus ook bij seizoensgroenten, SHDB vraagt aanpassingen | 45 |
| 5.2.2 | Sociale baten in de Mertz-Vitam-keten zit in sociale cohesie die uit samenwerken en vertrouwen voortkomt | 47 |
| 5.2.3 | Dierenwelzijn: relatief lage impact voor biologische melkkoeien, impact geiten niet bekend | 49 |
| 6 | Waarderen van impacts biedt inzicht in externe kosten | 50 |
| 6.1 | Natuurlijk kapitaal: externe milieukosten korte keten vrijwel gelijk aan gangbare keten | 50 |
| 6.2 | Sociaal kapitaal: mens-gerelateerde externaliteiten konden niet gemonetariseerd worden, dierenwelzijn-gerelateerde externaliteiten ten dele | 56 |
| 6.2.1 | De externe kosten op het terrein van mens-gerelateerd sociaal kapitaal kunnen (nog) niet gemonetariseerd worden. | 56 |
| 6.2.2 | Dierenwelzijn: externe kosten door yoghurt zeer laag, door geitenkaas niet bekend | 56 |
| 7 | Conclusie en discussie | 57 |
| 7.1 | De externe milieukosten van de korte keten zijn vrijwel gelijk aan die van gangbare toelevering, de externe sociale baten van de onderzochte korte keten komen voort uit de nauwe samenwerking | 57 |
| 7.2 | Discussie: onderzoeksresultaten moeten gezien worden in context van beperkingen | 59 |
| 7.2.1 | Er ontbreken TCA-modules om een volledig inzicht te geven in externe kosten | 60 |
| 7.2.2 | Onderzoekbeperkingen worden daarnaast veroorzaakt door een aantal aannames | 61 |
| 8 | Handelingsperspectieven voor verduurzaming, de korteketentoelevering en verbetering van TCA-analyse | 62 |
| 8.1 | Voor beleid/aanbestedingen en ketenpartijen | 62 |
| 8.2 | Voor onderzoek en verbetering van de TCA-analyse | 63 |
| | Bronnen en literatuur | 65 |
| Bijlage 1 | Sociale-impactcategorieën (UNEP, 2020) | 68 |
| Bijlage 2 | Humaan kapitaal - methode, impact, externe kosten | 69 |
| Bijlage 3 | Dataverzameling natuurlijk kapitaal | 74 |
| Bijlage 4 | Prijzen van groenten en oorsprong | 83 |
| Bijlage 5 | Inschatting milieu-impact salades (op basis van ReCiPe 2016) | 84 |
| Bijlage 6 | Inschatting milieu-impact per 100 gram groente | 90 |
| Bijlage 7 | Gevoeligheidsanalyse type transportmiddel | 101 |
| Bijlage 8 | Externe kosten salades natuurlijk kapitaal | 105 |
| Bijlage 9 | Externe kosten groenten natuurlijk kapitaal | 110 |

Woord vooraf

Wageningen Economic Research wil de opdrachtgevers Xander de Bruine (Programma Manager Green Innovation Hub, namens de gemeente Almere en Flevocampus), Frank Bakkum (Gemeente Amsterdam) en Willie van den Broek (Amsterdam Metropolitan Solutions Institute) hartelijk danken voor de goede samenwerking en in het bijzonder Angelique Wijnen (cateraar Vitam) en toeleverancier Gerard Mertz (Mertz Kleinfruit) bedanken voor hun openheid en het beschikbaar stellen van data.



Ir. O. (Olaf) Hietbrink
Business Unit Manager Wageningen Economic Research
Wageningen University & Research

Samenvatting

S.1 Kernvraag: Wat is het verschil in externe kosten tussen salades met een gangbare toeleveringsketen en salades met korteketentoelevering in de catering?

De voedselketen in de Metropoolregio Amsterdam (MRA) is op dit moment (grotendeels) gebaseerd op lange toeleveringsketens en weinig transparantie. Er kan moeilijk worden gestuurd op duurzaamheid. De gemeente Amsterdam, de gemeente Almere, het AMS Institute en Flevocampus willen stappen zetten in verduurzaming. Bij de gemeente Almere en Amsterdam wil men deze verduurzaming concretiseren in hun cateringbeleid door:

- de verborgen maatschappelijke kosten, ook wel externe kosten genoemd, in kaart te brengen om daarmee hun leveranciers aan te sturen op specifieke duurzaamheidsissues
- te (laten) onderzoeken of een overstap naar korte ketens tot lagere externe kosten leidt en, als dat het geval is, korte ketens te realiseren.

De gemeente Almere en Amsterdam vragen zich af of het realiseren van korte ketens in de catering tot lagere externe kosten leidt. Omdat er geen data beschikbaar waren van het hele cateringassortiment, is de vraag van de gemeenten vertaald naar alleen de saladebuffetten van de cateraar in Almere. De cateraar van Almere wilde de vraag graag uitbreiden naar korteketen- én seizoensgebonden catering, omdat de cateraar in haar eigen duurzaamheidsbeleid ook 'seizoensvers' als speerpunt heeft opgenomen. De onderzoeksvraag is daarom als volgt gedefinieerd:

'Wat is het verschil in externe kosten tussen een regulier saladebuffet en een korteketen- en seizoensgebonden saladebuffet in de catering?'

S.2 Kernboodschap: De externe milieukosten van de korte keten zijn vrijwel gelijk aan de gangbare toelevering, de externe sociale baten in de casus komen voort uit de nauwe samenwerking

In dit onderzoek zijn vier type saladebuffetten vergeleken (zie tabel S.1):

1. Regulier saladebuffet met gangbare toeleveringsketen (van boer via regionale opslag en groothandel naar cateringlocatie)
2. Seizoensgebonden saladebuffet met gangbare toeleveringsketen, gebaseerd op seizoensgroente (door cateraar 'seizoensheld' genoemd)
3. Seizoensgebonden saladebuffet met korte toeleveringsketen (direct van boer naar cateringlocatie)
4. 'Hoge impact'-saladebuffet: de seizoensgroente is vervangen door een 'hoge impact'-groente: dit zijn groenten met een relatief hoge (milieu)impact: omdat ze worden ingevlogen, veel water vragen of een zeer lage hectareopbrengst hebben.

Elk type saladebuffet wordt gerepresenteerd door salades die zijn gebaseerd op recepten van Vitam, de cateraar van de gemeente Almere. Op dit moment serveert de cateraar van de gemeente Almere dagelijks zowel een regulier saladebuffet als een seizoensgebonden saladebuffet. De sociale kosten van de korte keten zijn gebaseerd op een korte keten, zoals die nu (zomer 2024) door Vitam wordt vormgegeven.

Tabel S.1 Overzicht van salades geanalyseerd in dit onderzoek, opgesplitst naar maand (SH = seizoensheld; kk = korte keten)

| Type toeleveringsketen | Seizoen Februari | April | Juli | September |
|------------------------|---|---|---|--|
| Gangbaar | <i>Concept 1:</i> - Reguliere salade | <i>Concept 1:</i> - Reguliere salade | <i>Concept 1:</i> - Reguliere salade | <i>Concept 1:</i> - Reguliere salade |
| Gangbaar | <i>Concept 2:</i> - Seizoenssalade (SH=witte kool) - Seizoenssalade (SH=knolselderij) | <i>Concept 2:</i> - Seizoenssalade (SH=asperge) | <i>Concept 2:</i> - Seizoenssalade (SH=bloemkool) - Seizoenssalade (SH=courgette & komkommer) | <i>Concept 2:</i> - Seizoenssalade (SH=sperziebonen) - Seizoenssalade (SH=pompoen) |
| Kort (fictief) | <i>Concept 3:</i> - Seizoenssalade kk (SH=witte kool) | <i>Concept 3:</i> - Seizoenssalade kk (SH=asperge) | <i>Concept 3:</i> - Seizoenssalade kk (SH=bloemkool) | <i>Concept 3:</i> - Seizoenssalade kk (SH=sperziebonen) |
| Gangbaar (fictief) | <i>Concept 4:</i> - Hoge-impactsalade met sperziebonen uit Kenia | | <i>Concept 4:</i> - Hoge-impactsalade met asperges uit Peru | |

Uit het onderzoek blijkt dat per portie salade de externe milieukosten:

- van seizoenssalades weinig verschillen tussen toelevering via de gangbare of via de korte keten. Bij de korteketentoelevering wordt weliswaar op transportkilometers bespaard, maar het transport zelf is minder efficiënt.
- van seizoenssalades soms iets hoger en soms iets lager zijn dan van een regulier saladebuffet.
- van zowel de reguliere salades als de seizoenssalades laag zijn in vergelijking met de fictieve hoge-impactsalades, doordat de cateraar ook in de reguliere salades beleid heeft op het serveren van groenten met een lage milieu-impact.

Uit het onderzoek blijkt dat per portie salade er externe sociale kosten zijn:

- in alle groenteteelten waarin relatief veel arbeidsmigranten werken. Dit betreft zowel de reguliere salade met daarin veel glasgroenten (tomaten, komkommer, paprika), maar ook seizoenssalades met vollegrondsgroenten die handmatig geoogst worden (asperges, witte kool en bloemkool). De sociale externe kosten worden veroorzaakt door de problemen met de werkcondities van arbeidsmigranten, onder meer doordat zij te veel werkuren hebben, geen eerlijk loon ontvangen en weinig sociale zekerheid hebben. Deze kosten konden niet nader gespecificeerd worden, omdat specifieke data ontbreken.
- maar er in de korte keten van de catering ook baten kunnen zijn. In deze specifieke korte keten is er een nauwe op onderling vertrouwen gebaseerde samenwerking tussen cateraar en teler om in de keten te investeren. Dit draagt bij aan samenhang en verbinding in de maatschappij. Ook geldt specifiek voor deze casus dat er gewerkt wordt aan het ontwikkelen van regeneratieve landbouw, wat een innovatie is waar uiteindelijk buiten de keten van wordt geprofiteerd. Het betalen van een eerlijke prijs is geen extern effect, maar wel een ervaren verbetering ten opzichte van gangbare ketens.
- die op het gebied van dierenwelzijn zeer laag zijn als een (beperkte) hoeveelheid yoghurt wordt toegevoegd aan de salades. Hoe hoog de externe kosten zijn door toevoeging van geitenkaas is onbekend. Salades die geen dierlijke ingrediënten bevatten hebben uiteraard geen externe kosten op het gebied van dierenwelzijn.

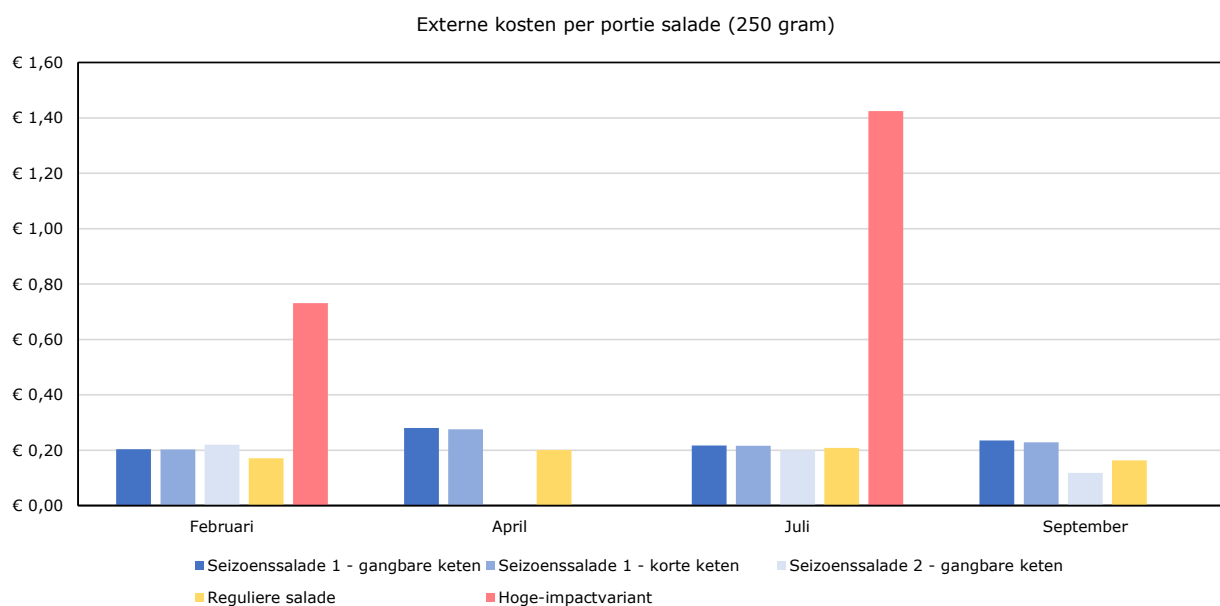
Externe kosten op het gebied van voedingspatroon gerelateerde humane gezondheid vallen buiten de scope van dit onderzoek: het onderzoek richt zich op de keten tot aan de cateringlocatie. Consumptie van de salades valt buiten de scope. De externe kosten op humane gezondheid zouden bij uitbreiding van de scope naar consumptie voor alle salades overigens nul zijn, omdat de salades allemaal voldoen aan de Richtlijnen van de Schijf van Vijf.

Tabel S.2 geeft een kwalitatieve inschatting van deze bevindingen.

Tabel S.2 Kwalitatieve inschatting externe milieu- en sociale kosten, per maand, per saladeconcept vergeleken met de reguliere salade (-- = veel hogere externe kosten, - = hogere externe kosten, 0 = gelijke externe kosten, + lagere externe kosten, -++ veel lagere externe kosten; kk = korte keten; nb is niet bekend)

| | | Externe milieu kosten | Externe sociale kosten |
|-----------|------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| Februari | Seizoenssalade witte kool | 0 | 0 |
| | Seizoenssalade witte kool kk | 0 | + |
| | Seizoenssalade knolselderij | 0 | + |
| | Hoge-impactsalade | -- | nb |
| April | Seizoenssalade asperge | - | 0 |
| | Seizoenssalade asperge kk | - | + |
| Juli | Seizoenssalade bloemkool | 0 | 0 |
| | Seizoenssalade bloemkool kk | 0 | + |
| | Seizoenssalade courgette komkommer | 0 | 0 |
| | Hoge-impactsalade | -- | nb |
| September | Seizoenssalade sperziebonen | - | + |
| | Seizoenssalade sperziebonen kk | - | ++ |
| | Seizoenssalade pompoen | + | + |

Figuur S.1 geeft de externe milieukosten van de salades weer. Sociale externe kosten konden niet gemonetariseerd worden.



Figuur S.1 Totale externe milieukosten per portie salade van 250 gram

Opgemerkt moet worden dat de hiervoor genoemde externe kosten gebaseerd zijn op analyses van saladebuffetten van cateraar Vitam. Andere buffetten, bijvoorbeeld belegde broodjes, warme maaltijden of een dessertbuffet, hebben andere externe kosten. Maar de verwachting is dat de verschillen in milieukosten tussen gangbare toelevering en korte keten toelevering van ander type buffetten een vergelijkbaar beeld zullen tonen, tenzij het vervoer in de korte keten klimaatneutraler is.

De resultaten van deze studie moeten ook gezien worden in de context van enkele methodologische beperkingen, zoals het ontbreken van (kwantitatieve) TCA-modules voor sommige externaliteiten, waaronder bijvoorbeeld die voor biodiversiteit en verschillende sociale externe kosten.

S.3 Toegepaste onderzoeksmethode: Externe kosten zijn bepaald met True Cost Accounting (TCA)

De externe kosten van de verschillende saladebuffetten zijn bepaald met de True Cost Accounting-methode die ontwikkeld is binnen de PPS Echte en Eerlijke Prijs en het EU-project FOODCoST. De externe kosten van een product of dienst geven een beeld van de verborgen maatschappelijke kosten die veroorzaakt worden door activiteiten die plaatsvinden in de productieketen van het betreffende voedselproduct of -dienst.

In de toegepaste TCA-methode zijn modules ontwikkeld om de externe kosten te bepalen op de onderstaande kapitalen:¹

- Natuurlijk kapitaal: de externe kosten door de milieu impact die de salades veroorzaken
- Sociaal kapitaal: de externe kosten door de sociale impact die de salades veroorzaken
- Humaan kapitaal (voedingspatroon gerelateerde humane gezondheid): de externe kosten door de impact op gezondheid door de consumptie van de salades. NB: Het onderzoek richt zich op de toeleveringsketen tot aan de cateringlocatie. Consumptie, en daarmee de externe humane kosten door consumptie, valt buiten de scope van het onderzoek.

Om tot de vergelijking van de externe kosten te komen, zijn de 4 stappen van de TCA-methode doorlopen: Stap 1: Definitie van kader en afbakening: definitie van referentie-eenheden (functionele eenheden) en systeemgrenzen

Stap 2: Impactmeting: bepalen van milieu-impact, sociale impact en impact op dieetgerelateerde humane gezondheid (in dit onderzoek buiten scope)

Stap 3: Waarderen van de impacts: monetariseren van de impacts uit stap 2; kwantitatief als mogelijk, anders kwalitatief

Stap 4: Rapportage van resultaten, onderzoeksbependingen en conclusies



Figuur S.2 De vier stappen van de True Cost Accounting (TCA)-methode

¹ Het idee is dat er kapitalen of voorraden zijn die door toedoen van voedselproductie kunnen veranderen. Natuurlijk kapitaal omvat onder andere de kwaliteit van leefgebieden, bebouwing, bodemgezondheid. Humaan kapitaal omvat onder meer voedsel- en leefomstandigheden, kennis en vaardigheden en sociaal kapitaal betreft voedselzekerheid, toegang tot land, vertrouwen in mensen en instituties etc.

Summary

S.1 Key question: What is the difference in external costs between salads with a traditional supply chain and salads with a short supply chain in catering?

The food chain in the Metropolitan Region Amsterdam (MRA) is currently (largely) based on long supply chains and little transparency. It is difficult to manage in terms of sustainability. The municipalities of Amsterdam and Almere, the AMS Institute and Flevocampus want to take steps towards sustainability. In Almere and Amsterdam, they want to establish sustainability in their catering policy by:

- identifying the hidden societal costs, also known as external costs, so that they can advise their suppliers with respect to specific sustainability issues.
- investigating whether switching to short chains reduces external costs and if so, (partly) switch to short supply chains.

The Almere and Amsterdam municipalities wonder whether (partly) switching to short supply chains in catering will reduce external costs. Because no data were available for the entire catering range, their question was translated to just the salad buffets of the caterer in Almere. The Almere caterer wanted to expand the question to short supply chains as well as seasonal catering, because its own sustainability policy included 'seasonal fresh' as a priority area. The research question was therefore defined as follows:

'What is the difference in external costs between a regular salad buffet and a short supply chain and seasonal salad buffet in catering?'

S.2 Key message: The external environmental costs of the short supply chain are almost the same as the traditional supply chain; the external social benefits in the case study result from the close cooperation

In this study, four types of salad buffets were compared (see Table S.1):

1. Regular salad buffet with traditional supply chain (from farmer via regional storage and wholesaler to catering location).
2. Seasonal salad buffet with traditional supply chain based on seasonal vegetables (called 'seasonal hero' by caterer).
3. Seasonal salad buffet with short supply chain (directly from farmer to catering location).
4. 'High impact' salad buffet: the seasonal vegetable is replaced by a 'high impact' vegetable: these are vegetables with a relatively high (environmental) impact because they are flown in, require a lot of water or have a very low hectare yield.

Each type of salad buffet is represented by salads based on recipes from Vitam, the caterer for the municipality of Almere. Currently, the caterer for Almere's municipality serves both a regular salad buffet and a seasonal salad buffet daily. The societal costs of the short supply chain concept are based on the short supply chain as currently (Summer 2024) implemented by Vitam.

Table S.1 Summary of salads analysed in this study, divided by month
(SH = seasonal hero; ssc = short supply chain)

| Type of supply chain | Season February | April | July | September |
|-------------------------|--|--|--|---|
| Traditional | <i>Concept 1:</i> - Regular salad | <i>Concept 1:</i> - Regular salad | <i>Concept 1:</i> - Regular salad | <i>Concept 1:</i> - Regular salad |
| Traditional | <i>Concept 2:</i> - Seasonal salad (SH=white cabbage) - Seasonal salad (SH=celeriac) | <i>Concept 2:</i> - Seasonal salad (SH=asparagus) | <i>Concept 2:</i> - Seasonal salad (SH=cauliflower) - Seasonal salad (SH=courgette & cucumber) | <i>Concept 2:</i> - Seasonal salad (SH=green beans) - Seasonal salad (SH=pumpkin) |
| Short (fictional) | <i>Concept 3:</i> - Seasonal salad ssc (SH=white cabbage) | <i>Concept 3:</i> - Seasonal salad ssc (SH=asparagus) | <i>Concept 3:</i> - Seasonal salad ssc (SH=cauliflower) | <i>Concept 3:</i> - Seasonal salad ssc (SH=green beans) |
| Traditional (fictional) | <i>Concept 4:</i> - High-impact salad with green beans from Kenya | | <i>Concept 4:</i> - High-impact salad with asparagus from Peru | |

The research shows that per salad serving (250 gram), external environmental costs:

- of seasonal salads do not vary much between supply via the traditional or short chain. While the short supply chain saves on mileage, the transport itself is less efficient.
- of seasonal salads can be slightly higher and sometimes slightly lower than those of a regular salad buffet.
- of both the regular salads and the seasonal salads are low compared to the fictional high-impact salads. This is because the caterer also has a policy on serving vegetables with low environmental impact in the regular salads.

The research shows that per salad serving, there are external social costs:

- in all vegetable crops in which relatively large numbers of migrant workers work. This involves both regular salads containing greenhouse vegetables (tomatoes, cucumber, peppers), but also seasonal salads with field-grown vegetables harvested by hand (asparagus, white cabbage and cauliflower). The social external costs are caused by problems with the working conditions of migrant workers, including the fact that they work too many hours, do not receive fair wages and have little social security. Due to the lack of specific data, these costs could not be further specified.
- but there may also be benefits in the short supply chain. In the short supply chain of this case study, there is close trust-based cooperation between caterer and grower to invest in the short supply chain. This contributes to cohesion and connection in society. Also specific to this case is the work being done to develop regenerative agriculture, an innovation that ultimately has benefits beyond the supply chain. Paying a fair price is not an external effect, but it is a perceived improvement over traditional chains.
- that are very low in terms of animal welfare if a (limited) amount of yoghurt is added to salads. The external costs of adding goat's cheese are unknown. Salads that do not contain any animal ingredients obviously have no external animal welfare costs.

External costs relating to diet-related human health are outside the scope of this study: the research focuses on the supply chain up to the catering site. Consumption of salads is out of scope. When the scope would be extended to consumption, the external costs on human health would be zero for all salads, because the salads all comply with the Dutch dietary guidelines ('Schijf van Vijf').

Table S.2 provides a qualitative assessment of these findings.

Table S.2 Qualitative estimate of external environmental and social costs, per month, per salad concept compared to regular salad (-- = much higher external costs, - = higher external costs, 0 = same external costs, + lower external costs, -++ much lower external costs; ssc = short supply chain; unk is unknown)

| | | External environment costs | External social costs |
|-----------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| February | Seasonal salad white cabbage | 0 | 0 |
| | Seasonal salad white cabbage ssc | 0 | + |
| | Seasonal salad celeriac | 0 | + |
| | High-impact salad | -- | unk |
| April | Seasonal salad asparagus | - | 0 |
| | Seasonal salad asparagus ssc | - | + |
| July | Seasonal salad cauliflower | 0 | 0 |
| | Seasonal salad cauliflower ssc | 0 | + |
| | Seasonal salad courgette cucumber | 0 | 0 |
| | High-impact salad | -- | unk |
| September | Seasonal salad green beans | - | + |
| | Seasonal salad green beans ssc | - | ++ |
| | Seasonal salad pumpkin | + | + |

Figure S.1 shows the external environmental costs of the salads. Social external costs could not be monetised.

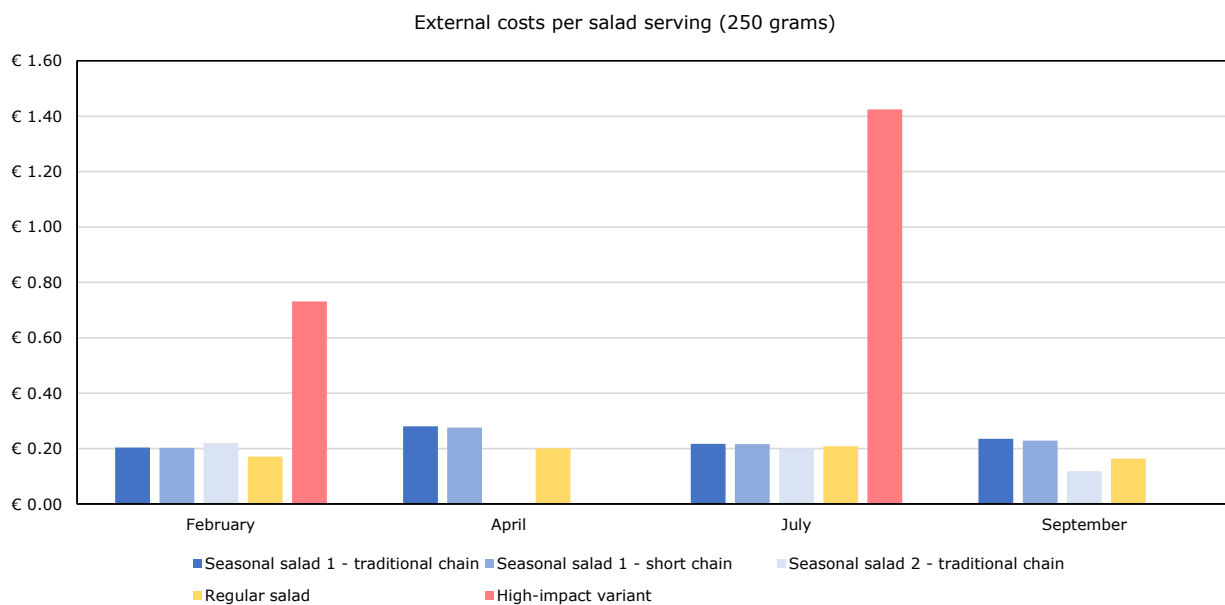


Figure S.1 Total external environmental costs per 250 g serving of salad

It should be noted that the above-mentioned external costs are based on analyses of salad buffets from caterer Vitam. Other buffets, for example, sandwiches, hot meals or a dessert buffet, have other external costs. However, the differences in environmental costs between the traditional supply chain and short supply chain of other types of buffets are expected to be similar, unless short chain transport is more climate neutral.

The results of this study should also be seen in the context of various methodological limitations, such as the lack of (quantitative) TCA modules for some externalities, including those for biodiversity and various social external costs, for example.

S.3 Applied method of research: External costs were assessed with True Cost Accounting (TCA)

The external costs of the different salad buffets were assessed using the True Cost Accounting method developed within the PPP Real and Fair Price and the EU project FOODCoST. The external costs of a product or service reflect the hidden societal costs caused by activities that take place in the production chain of the relevant food product or service.

In the applied TCA method, modules have been developed to assess external costs on the capitals below:²

- Natural capital: the external costs due to the environmental impact caused by the salads.
- Social capital: the external costs due to the social impact caused by the salads.
- Human capital (diet-related human health): the external costs due to the impact on health caused by consuming the salads. NOTE: The research focuses on the supply chain up to the catering location. Consumption, and therefore the external human costs caused by consumption, is beyond the scope of the study.

To compare the external costs, the 4 steps of the TCA method were followed:

Step 1: Definition of framework and scope: defining reference units (functional units) and system boundaries.

Step 2: Impact assessment: assessing environmental impact, social impact and impact on diet-related human health (out of scope in this study).

Step 3: Valuation of impacts: monetising impacts from step 2; quantitatively if possible, qualitatively otherwise.

Step 4: Reporting results, research limitations and conclusions.



Figure S.2 The four steps of the True Cost Accounting (TCA) method

² The idea is that there are capitals or inventories that can change due to food production. Natural capital includes habitat quality, afforestation and soil health. Human capital includes food and living conditions, knowledge and skills, while social capital relates to food security, access to land, trust in people and institutions, etc.

1 Behoeftte aan inzicht externe kosten tussen een regulier saladebuffet en korteketen- en seizoensgebonden saladebuffet in de catering

1.1 Inzicht in externe kosten van korte ketens kan helpen bij het realiseren van verduurzaming

De voedselketen in de Metropoolregio Amsterdam (MRA) is op dit moment (grotendeels) gebaseerd op lange toeleveringsketens en weinig transparantie. Daarin kan moeilijk worden gestuurd op duurzaamheid.

De gemeente Amsterdam, de gemeente Almere, het AMS Institute en Flevocampus willen stappen zetten in verduurzaming. Bij de gemeente Almere en Amsterdam wil men deze verduurzaming concretiseren in hun cateringbeleid door:

1. de verborgen maatschappelijke kosten, ook wel externe kosten of externaliteiten genoemd, in kaart te hebben om daarmee hun leveranciers aan te kunnen sturen op specifieke duurzaamheidsissues
2. te (laten) onderzoeken of een overstap naar korte ketens tot lagere externe kosten leidt en, als dat het geval is, korte ketens te realiseren.

Dit project richt zich op de catering van de gemeente Almere. Ook binnen de huidige catering van de gemeente Almere vindt toelevering veelal via lange ketens plaats.

1.2 Kernvraag: Wat is het verschil in externe kosten tussen salades met een gangbare toeleveringsketen en salades met korteketentoelevering in de catering?

De gemeente Almere wil graag inzicht in de externe van de gangbare catering en catering met meer regionale producten. De cateraar van Almere wil de vraag graag uitbreiden naar regionale én seizoensgebonden catering, omdat de cateraar in haar eigen duurzaamheidsbeleid ook 'seizoensvers' als speerpunt heeft opgenomen. Met regionaal wordt verwezen naar de korte keten en die term gebruiken we in dit rapport. Binnen dit project richten we ons op de catering van het saladebuffet.

De gemeente Amsterdam heeft aangegeven aan te sluiten bij de vraagstelling.

Dit onderzoek richt zich daarom op de volgende kernvraag:

'Wat is het verschil in externe kosten tussen een regulier saladebuffet en korteketen- en seizoensgebonden saladebuffetten?'

Om deze kernvraag te beantwoorden worden de volgende deelvragen onderzocht:

1. Wat zijn de externe kosten van een regulier saladebuffet?
2. Wat zijn de externe kosten van een seizoenssalade met seizoensgroente(n) uit Nederland?
3. Wat zijn de externe kosten van een (fictieve) seizoenssalade met seizoensgroente(n) van de boer uit de Ommelanden (de korte keten, fictief scenario)?
4. Wat zijn de externe kosten van een (fictieve) salade met 'hoge impact'-groenten (ingevlogen groenten, waterbehoevende groenten uit een droog gebied en groenten/fruit met een lage een zeer lage opbrengst per ha)?

De laatste vraag is toegevoegd omdat het reguliere saladebuffet een A/B scoort op de (inmiddels niet meer bestaande) groente- en fruitkalender van Milieu Centraal. Op deze kalender kregen groente en fruit een score van A tot E, afhankelijk van hun bijdrage aan klimaatverandering, uitputting van fossiele grondstoffen, land- en watergebruik, verzuring en vermisting. Producten met een A/B-score hebben een relatief lage milieu-impact. De externe kosten zijn bepaald per portie salade (250 gram) en per 100 gram saladegroente. Om de externe kosten te bepalen, is True Cost Accounting (TCA) toegepast. TCA geeft een beeld van de verborgen maatschappelijke kosten, ook wel externe kosten genoemd, van de productie en consumptie van voedselproducten.

De toegepaste TCA-methode heeft modules ontwikkeld om de externe kosten te bepalen op de onderstaande kapitalen:

- Natuurlijk kapitaal: de externe kosten door de milieu-impact die de salades veroorzaken
- Sociaal kapitaal: de externe kosten door de sociale impact die de salades veroorzaken
- Humaan kapitaal (voedingspatroon gerelateerde humane gezondheid): de externe kosten door de impact op gezondheid door de consumptie van de salades. NB: Het onderzoek richt zich op de toeleveringsketen tot aan de cateringlocatie. Consumptie, en daarmee de externe humane kosten door consumptie, valt buiten de scope van het onderzoek.

Om tot de vergelijking van de externe kosten te komen zijn de 4 stappen van de TCA-methode doorlopen:

- Stap 1: Definitie van kader en afbakening: definitie van referentie-eenheden (functionele eenheden) en systeemgrenzen en aanpak (hoofdstukken 1 tot en met 4),
- Stap 2: Impact meting: bepalen van milieu-impact, sociale impact en (in dit onderzoek buiten scope) impact op dieet gerelateerde humane gezondheid (hoofdstuk 5),
- Stap 3: Waarderen van de impacts: monetariseren van de impacts uit stap 2; kwantitatief als mogelijk, anders kwalitatief (hoofdstuk 6) en
- Stap 4: Rapportage van resultaten, onderzoeksbependingen en conclusies (hoofdstuk 7).



Figuur 1.1 De vierstappenaanpak van True Cost Accounting (TCA)

In deze studie hebben we de TCA-methode toegepast die ontwikkeld is binnen de PPS Echte en Eerlijke Prijs en het EU-project FOODCoST.

2 Kader en afbakening: saladebuffetten met gangbare en korte toeleveringsketens

De eerste stap in het bepalen van het verschil in externe kosten tussen de verschillende saladebuffetten is het definiëren van het kader en de afbakening.

2.1 Vier concepten saladebuffet

In dit onderzoek zijn vier type saladebuffetten met elkaar vergeleken (zie tabel 2.1).

1. Regulier saladebuffet met gangbare toeleveringsketen
2. Seizoensgebonden saladebuffet met gangbare toeleveringsketen (van boer via regionale opslag en groothandel naar cateringlocatie)
3. Seizoensgebonden saladebuffet met korte toeleveringsketen (direct van boer naar cateringlocatie)
4. 'Hoge impact'-saladebuffet: seizoensheld is vervangen door hoge-impactgroente: dit zijn groenten met een relatie hoge (milieu)impact: omdat ze worden ingevlogen, veel water vragen of een zeer lage opbrengst per hectare hebben.

Elk type saladebuffet is gebaseerd op saladerecepten van Vitam, de cateraar van de gemeente Almere. Op dit moment serveert de cateraar van de gemeente Almere dagelijks zowel een regulier saladebuffet als een seizoensgebonden saladebuffet. Elk buffet wordt gerepresenteerd door een salade.

Tabel 2.1 Overzicht van salades geanalyseerd in dit onderzoek, opgesplitst naar maand (SH = seizoensheld, zie omschrijving concept 2; kk = korte keten, zie omschrijving concept 3)

| Type toeleveringsketen | Seizoen Februari | April | Juli | September |
|------------------------|---|---|---|--|
| Gangbaar | <i>Concept 1:</i> - Reguliere salade | <i>Concept 1:</i> - Reguliere salade | <i>Concept 1:</i> - Reguliere salade | <i>Concept 1:</i> - Reguliere salade |
| Gangbaar | <i>Concept 2:</i> - Seizoenssalade (SH=witte kool) - Seizoenssalade (SH=knolselderij) | <i>Concept 2:</i> - Seizoenssalade (SH=asperge) | <i>Concept 2:</i> - Seizoenssalade (SH=bloemkool) - Seizoenssalade (SH=courgette & komkommer) | <i>Concept 2:</i> - Seizoenssalade (SH=sperziebonen) - Seizoenssalade (SH=pompoen) |
| Kort (fictief) | <i>Concept 3:</i> - Seizoenssalade kk (SH=witte kool) | <i>Concept 3:</i> - Seizoenssalade kk (SH=asperge) | <i>Concept 3:</i> - Seizoenssalade kk (SH=bloemkool) | <i>Concept 3:</i> - Seizoenssalade kk (SH=sperziebonen) |
| Gangbaar (fictief) | <i>Concept 4:</i> - Hoge-impactsalade met sperziebonen uit Kenia | | <i>Concept 4:</i> - Hoge-impactsalade met asperges uit Peru | |

Concept 1: Reguliere saladebuffet met gangbare toeleveringsketen

In het reguliere saladebuffet worden de volgende groenten aangeboden: mais, venkel, bloemkool, broccoli, courgette, radijs, pastinaak, aubergine, tomaat, komkommer, paprika en (zoete) aardappel (Vitam, 2024). Voor dit onderzoek hebben we een selectie gemaakt van 8 groenten (inclusief aardappelen) die veel worden gegeten in Nederland (Voedselconsumptiepeiling 2019-2021 van RIVM [Wat eet en drinkt Nederland? | Wat eet Nederland](#)) en waarvan representatieve data beschikbaar zijn in LCA-databases. Zie tabel 2.2.

Vitam heeft geen inzicht in de hoeveelheden groenten die voor de reguliere salade worden gebruikt, omdat per catering locatie de ingekochte groenten ook voor andere gerechten worden gebruikt. Op basis van de verdeling van gemiddelde consumptiehoeveelheden van deze groenten per persoon per dag in Nederland hebben we een portie samengesteld door de dagelijkse consumptiehoeveelheden op te schalen naar een gelijke portiegrootte (250 gram) als de overige salades die Vitam serveert. Er is aangenomen dat er per portie salade 10 gram olijfolie als dressing wordt gebruikt, zie tabel 2.3a-d. Opgemerkt moet worden dat de dagelijkse consumptiehoeveelheden zoals gerapporteerd in de Voedselconsumptiepeiling gebaseerd zijn op de totale hoeveelheid voedsel die een persoon op een dag eet. De verhoudingen in de salade zullen in werkelijkheid waarschijnlijk afwijken.

Tabel 2.2 *Overzicht ingrediënten reguliere salade (selectie op basis van meest gegeten groenten en databeschikbaarheid)*

| Reguliere salade | Gram geconsumeerd pppd (VCP 2019-2021) | Extrapolatie naar hoeveelheid in gram per saladeportie van 250 gram |
|------------------|--|---|
| - aardappel | 64,0 | 117,3 |
| - pastinaak a) | 11,0 | 20,2 |
| - tomaat | 20,1 | 36,8 |
| - komkommer | 11,9 | 21,8 |
| - paprika | 7,3 | 13,4 |
| - bloemkool | 6,1 | 11,2 |
| - broccoli | 7,8 | 14,3 |
| - peterselie | Geen data | (aanname) 5,0 |
| - olijfolie | Geen data | (aanname) 10,0 |
| Totaal: | | 250 |

a) Van pastinaak zijn geen gegevens in de publieke versie van de VCP, noch in de LCA-database van RIVM. In deze studie is daarom wortel gekozen als proxy voor pastinaak.

Concept 2: Seizoensgebonden saladebuffetten - met gangbare toeleveringsketen

De door de cateraar zo genoemde 'seizoenshelden' (SH) vormen de basis van de seizoensgebonden saladebuffetten. Op de website van de cateraar staat dat alle ingekochte 'seizoenshelden':

'minimaal energielabel A of B hebben; Deze producten komen van de volle grond of uit duurzame kassen, hebben beperkte transportbewegingen gemaakt en zijn minimaal, recyclebaar of biobased verpakt' (Vitam | Good Food).

De cateraar geeft aan dat de 'seizoenshelden' over het algemeen van boeren uit Nederland komen en via de groothandel naar de cateringlocatie worden gebracht.

Voor de seizoensgebonden saladebuffetten zijn van vier maanden (februari, april, juli en september) saladerecepten geselecteerd. Selectie is gedaan op basis van onderscheidenheid van de seizoenshelden en databeschikbaarheid. Voor de maanden februari, juli en september zijn per maand twee saladerecepten gekozen. Voor de maand april is één saladerecept gekozen (Vitam, 2024). Zie tabel 2.3. Vetgedrukt is aangegeven welke groente de seizoensheld van de salade is. In de seizoenssalade met gangbare toeleveringsketen worden alle ingrediënten via de gangbare transportroute (van teelt locatie via regionale opslag en groothandel naar de cateringlocatie) aangeleverd.

Tabel 2.3a Overzicht ingrediënten twee seizoenssalades in februari. Vetgedrukt de seizoensheld (SH)

| Februari - Witte koolsalade | Gram per saladeportie van 250 gram | Februari - Waldorfsalade | Gram per saladeportie van 250 gram |
|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| - Witte kool (SH) | 173,75 | - Knolselderij (SH) | 162,5 |
| - (Biologische) a) halfvolle yoghurt | 37,5 | - Appel (jonagold + elstar) | 26,5 |
| - Rozijnen | 25,0 | - Rozijnen | 18,75 |
| - Olijfolie | 7,5 | - Zonnebloemolie | 17 |
| - Mosterd | 3,75 | - Walnoten | 12,5 |
| - (Biologische) a) citroen | 2,5 | - Peterselie | 6,25 |
| | | - Witte natuurazijn | 5,75 |
| | | - Mosterd | 0,75 |
| Totaal: | 250 | | 250 |

a) Er zijn geen gegevens van biologische teelt in de database van RIVM. De analyse is daarom gebaseerd op gangbare producten.

Tabel 2.3b Overzicht ingrediënten seizoenssalade in april. Vetgedrukt de seizoensheld (SH)

| April - Asperge-geitenkaassalade | Gram per saladeportie van 250 gram |
|----------------------------------|------------------------------------|
| - Asperges (groen & wit) (SH) | 150 |
| - Rucola | 20 |
| - Appel | 51,75 |
| - Zachte geitenkaas | 20 |
| - Pittenmix | 7,5 |
| - Balsamico azijn | 0,25 |
| - Koolzaadolie | 0,25 |
| - (Biologische) a) citroen | 0,25 |
| Totaal: | 250 |

a) Er zijn geen gegevens van biologische teelt in de database van RIVM. De analyse is daarom gebaseerd op gangbare producten.

Tabel 2.3c Overzicht ingrediënten juli-salades. Vetgedrukt de seizoensheld (SH)

| Juli - Bloemkool-hummussalade | Gram per saladeportie van 250 gram | Juli - Linzensalade | Gram per saladeportie van 250 gram |
|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| - Bloemkool (SH) | 222,5 | - Courgette | 100 |
| - Koolzaadolie | 3,75 | - (Biologische) a) komkommer | 100 |
| - Kruidenmix | 1,25 | - Rode ui | 20 |
| - Hummus | 20 | - Hazelenoten | 20 |
| - Pittenmix | 2,5 | - Platte peterselie | 5 |
| | | - Koolzaadolie | 2,5 |
| | | - Witte wijnazijn | 2,5 |
| Totaal: | 250 | | 250 |

a) Er zijn geen gegevens van biologische teelt in de database van RIVM. De analyse is daarom gebaseerd op gangbare producten.

Tabel 2.3d Overzicht ingrediënten september-salades. Vetgedrukt de seizoensheld (SH)

| September - Pompoensteaks | Gram per saladeportie van 250 gram | September - Sperziebonen-hazelnootsalade | Gram per saladeportie van 250 gram |
|---------------------------|------------------------------------|--|------------------------------------|
| - Flespompoen (SH) | 238,75 | - Sperziebonen (SH) | 230,2 |
| - Koolzaadolie | 9,5 | - Koolzaadolie | 2,5 |
| - Kruidenmix | 1,75 | - Knoflookpulp | 2,5 |
| | | - Hazelenoten | 14,9 |
| Totaal: | 250 | | 250 |

Concept 3: Fictieve seizoensgebonden saladebuffetten - met korte toeleveringsketen

De cateraar heeft in het verleden pilots gedaan om de keten te verkorten door groenten direct van de boer naar de cateraar te laten brengen. Uit de pilots bleek dat gewenste levering lastig was. Ondanks de logistieke uitdaging nemen we in dit onderzoek ook een (fictief) scenario mee waarin de 'seizoenshelden' direct van de boer aan de cateraar geleverd worden. De overige ingrediënten worden via de gangbare keten aangeleverd. Dit fictieve scenario biedt inzicht in het verschil in externe kosten tussen de gangbare en de korte toeleveringsketen. Per maand is één korte keten seizoenssalade geselecteerd. Zie tabel 2.4.

Tabel 2.4 Overzicht ingrediënten seizoenssalades - korte keten. Vetgedrukt de seizoensheld (SH), die via de korte keten (KK) wordt aangeleverd. Overige ingrediënten worden volgens de gangbare toeleveringsketen aangeleverd

| Februari – Wittekool salade | Gram per saladeportie van 250 gram | April - Asperge-geitenkaas salade | Gram per saladeportie van 250 gram | Juli - Bloemkool-hummus-salade | Gram per saladeportie van 250 gram | September - Sperziebonen-hazelnoot salade | Gram per saladeportie van 250 gram |
|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---|------------------------------------|
| - Witte kool (SH, KK) | 173,75 | - Asperges (groen & wit) (SH, KK) | 150 | - Bloemkool (SH, KK) | 222,5 | - Sperziebonen (SH, KK) | 230,2 |
| - (Biologische) a) halfvolle yoghurt | 37,5 | - Rucola | 20 | - Koolzaadolie | 3,75 | - Koolzaadolie | 2,5 |
| - Rozijnen | 25,0 | - Appel | 51,75 | - Kruidenmix | 1,25 | - Knoflookpulp | 2,5 |
| - Olijfolie | 7,5 | - Zachte geitenkaas | 20 | - Hummus | 20 | - Hazelnooten | 14,9 |
| - Mosterd | 3,75 | - Pittenmix | 7,5 | - Pittenmix | 2,5 | | |
| - (Biologische) a) citroen | 2,5 | - Balsamico azijn | 0,25 | | | | |
| | | - Koolzaadolie | 0,25 | | | | |
| | | - (Biologische)* citroen | 0,25 | | | | |
| Totaal: | 250 | Totaal: | 250 | Totaal: | 250 | Totaal: | 250 |

a) Er zijn geen gegevens van biologische teelt in de database van RIVM. De analyse is daarom gebaseerd op gangbare producten.

Concept 4: Fictieve hoge-impactsaladebuffet met gangbare toeleveringsketen: seizoensheld is vervangen door hoge-impactgroente

Er is de wens om inzicht te krijgen in het verschil in externe kosten tussen de salades die de cateraar nu serveert en een salade waarin hoge-impactgroenten zijn verwerkt. Met hoge-impactgroenten worden groenten bedoeld die naar verwachting een hoge milieu-impact hebben, bijvoorbeeld omdat ze ingevlogen worden, een zeer lage opbrengst per ha hebben en/of veel water nodig hebben bij teelt in droge gebieden.

In dit onderzoek is voor twee saladebuffetten een hoge-impactvariant doorgerekend. Zie tabel 2.5. In de hoge-impactsalades is alleen de seizoensheld vervangen door een hoge-impactgroente. De overige ingrediënten zijn gelijk gebleven. Toelevering van alle ingrediënten vindt plaats via de gangbare toeleveringsketen.

Tabel 2.5 Overzicht ingrediënten hoge-impactsalades

| Februari – Hoge-impactvariant witte koolsalade | Gram per saladeportie van 250 gram | Juli – Hoge-impactvariant bloemkool-hummussalade | Gram per saladeportie van 250 gram |
|--|------------------------------------|--|------------------------------------|
| - Sperziebonen (KE) | 173,75 | - Asperges (PE) | 222,5 |
| - (Biologische) a) halfvolle yoghurt | 37,5 | - Koolzaadolie | 3,75 |
| - Rozijnen | 25,0 | - Kruidenmix | 1,25 |
| - Olijfolie | 7,5 | - Hummus | 20 |
| - Mosterd | 3,75 | - Pittenmix | 2,5 |
| - (Biologische) a) citroen | 2,5 | | |
| Totaal: | 250 | | 250 |

a) Er zijn geen gegevens van biologische teelt in de database van RIVM. De analyse is daarom gebaseerd op gangbare producten.

2.2 Functionele eenheid: 1 portie salade en 100 gram groente

De functionele eenheid is de referentie-eenheid waarover de analyse plaatsvindt. In dit onderzoek is gekozen voor twee verschillende functionele eenheden:

- 1 portie salade van 250 gram
- 100 gram groente:
 - In de reguliere salade: de acht geselecteerde groenten (zie tabel 2.1)
 - In de seizoenssalades (gangbare en korteketenconcept): de zogenaamde 'seizoensheld' uit de salade is (zie tabel 2.2a-d)
 - In de hoge-impactsalade: de twee gekozen groenten (zie tabel 2.5)

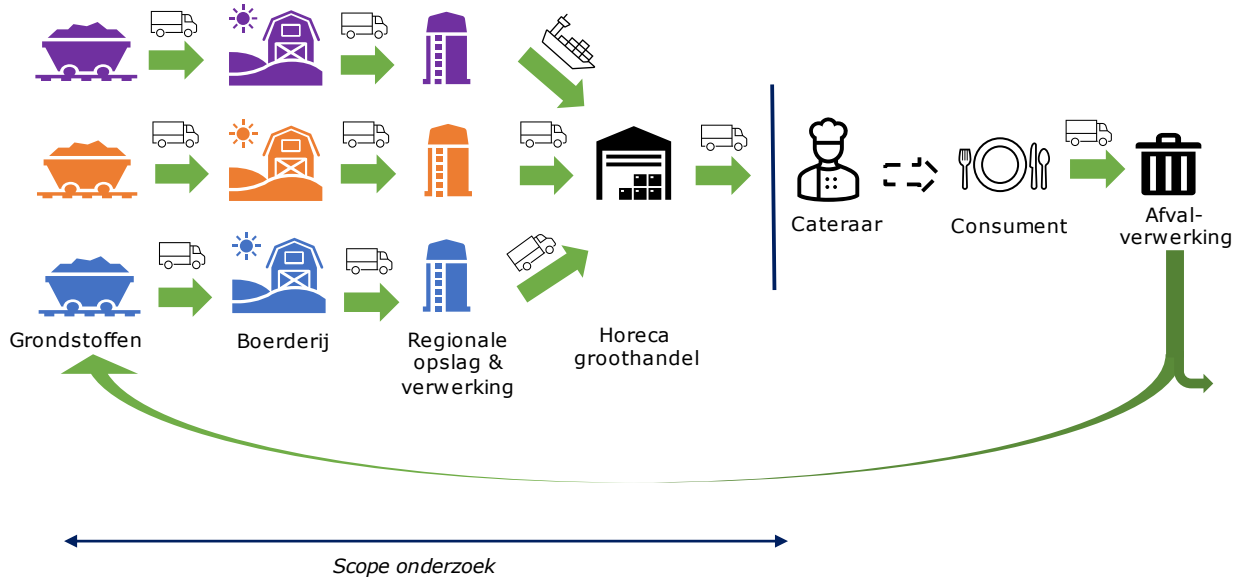
De functie van de salades is het voorzien van de consument van een lekkere, gezonde en seizoensverse salade ([Vitam | Good Food](#)).

2.3 Systeemgrenzen: Van grondstofwinning tot catering locatie

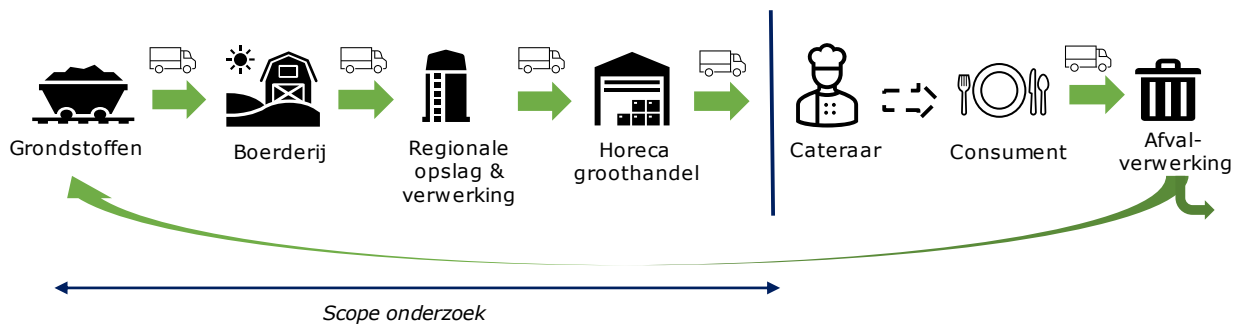
De systeemgrenzen geven aan welke processen en activiteiten in de toeleveringsketen zijn meegenomen in de analyse. De systeemgrenzen moeten overeenkomen met het doel van de studie (ISO 14044). Het doel van deze studie is om inzicht te krijgen in het verschil in externe kosten tussen gangbare cateringproducten (met in deze studie specifiek saladebuffetten) en korteketencateringproducten. Daarom is gekozen om alle processen en activiteiten van grondstofwinning tot en met aflevering op de cateringlocatie mee te nemen in de systeemgrenzen. De studie focust zich op verschillen in de toeleveringsketen. Een verdere analyse van verschillen in bewaring, bereiding, verspilling en consumptie valt buiten de scope van deze studie en daarom buiten de systeemgrenzen.

Figuren 2.1 tot en met 2.4 geven een overzicht van de activiteiten en processen binnen de systeemgrenzen van respectievelijk het reguliere saladebuffet, het seizoensgebonden saladebuffet - met gangbare toeleveringsketen, het seizoensgebonden saladebuffet - met korteketen- en het hoge-impactsaladebuffet. Opgemerkt moet worden dat voor deze studie gesimplificeerde ketens doorgerekend zijn. In werkelijkheid kunnen ketens complexer zijn, bijvoorbeeld als de transportroute via meerdere verschillende opslaglocaties loopt en/of er meerdere tussenhandelaars betrokken zijn. Er is van uitgegaan dat alle verse groente- en fruitproducten onbewerkt en onverpakt worden aangeleverd. Voor de overige ingrediënten (zoals olijfolie, azijn, mosterd, yoghurt, etc.) is - indien van toepassing - verwerking en verpakking wel meegenomen.

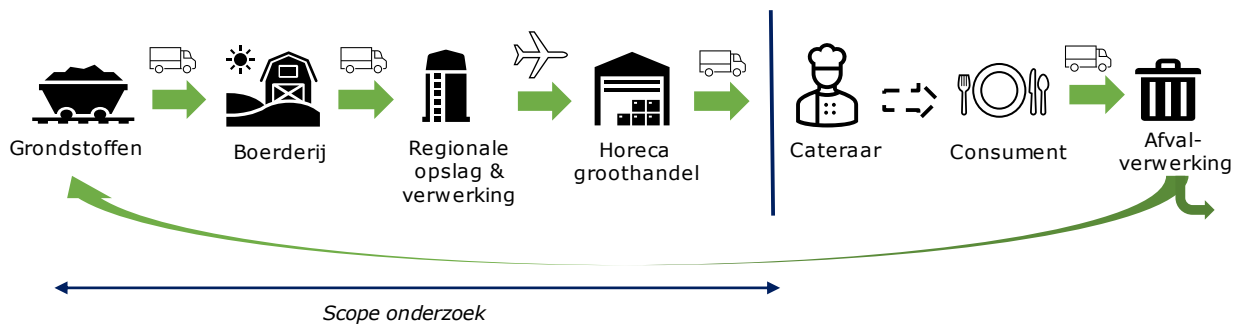
Voor alle vier de ketens geldt dat productie en onderhoud van kapitaalgoederen alleen is meegenomen op de teeltlocaties. Kapitaalgoederen zijn niet meegenomen in de verdere opslag- en verwerkingsstappen, omdat de impact over het algemeen <1% van de totale milieu-impact betreft (expert judgement/Agri-footprint 6).



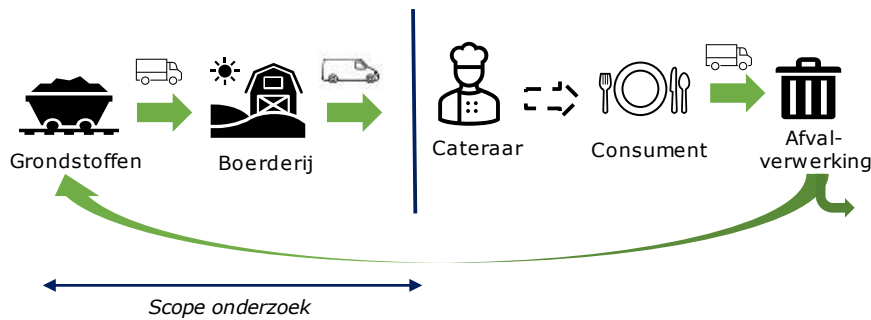
Figuur 2.1 Gesimplificeerde keten van groente in reguliere saladebuffet (gangbare keten: horecagroothandel -> cateringlocatie: 110 km)



Figuur 2.2 Gesimplificeerde keten van groente in seizoensgebonden saladebuffet - gangbare keten (horecagroothandel -> cateringlocatie: 110 km)



Figuur 2.3 Gesimplificeerde keten van groente in fictief seizoensgebonden saladebuffet - korte keten (boerderij -> cateringlocatie: 50 km)



Figuur 2.4 Gesimplificeerde keten van fictieve hoge-impactgroente in seizoensgebonden saladebuffet (horecagroothandel -> cateringlocatie: 110 km)

Hieronder staan de modelmatige ketens uitgeschreven zoals die gebruikt zijn in deze studie.

Reguliere saladebuffet

Het *reguliere saladebuffet* is gebaseerd op een inschatting van de Nederlandse marktmix van groenten en fruit in de vier specifieke maanden (februari, april, juli en september). Een marktmix is de gemiddelde verdeling van producten uit verschillende herkomstlanden, zoals verkrijgbaar op de (in deze studie: Nederlandse) markt. De Nederlandse marktmix bestaat uit producten die zowel in Nederland als in het buitenland geteeld zijn. De systeemgrenzen beginnen bij het winnen van alle grondstoffen die nodig zijn om de groenten en het fruit te telen, zoals grondstoffen voor de inputs als (kunst)mest, gewasbeschermingsmiddelen en startmateriaal (zaden, stekjes). Vanaf de teeltlocatie worden de producten via regionale opslagcentra naar de groothandel van de cateraar getransporteerd. Transport van overzeese producten vindt over het algemeen per schip plaats (met voor- en natransport per vrachtwagen), met uitzondering van kwetsbare groenten en fruit, zoals frambozen of asperges. Deze kwetsbare producten worden vaak ingevlogen. Groenten en fruit die in Europa zijn geteeld worden meestal per vrachtwagen vervoerd. In het model is ervan uitgegaan dat alle transport in Europa per vrachtwagen plaatsvindt. De groothandel waar de cateraar mee samenwerkt heeft meerdere locaties. Voor de cateringlocatie Almere vindt bevoorrading over het algemeen via de groothandel in Veghel plaats. Vanaf Veghel worden de producten per vrachtwagen naar Almere gebracht. De verdere verwerking en consumptie van de producten op de cateringlocatie valt buiten de systeemgrens.

Seizoensgebonden saladebuffet - gangbare toeleveringsketen

Het *seizoensgebonden saladebuffet - gangbare toeleveringsketen* is gebaseerd op Nederlandse groenten- en fruitteelt uit de volle grond of uit duurzame³ kassen, waarbij toelevering via de gangbare keten plaatsvindt. De systeemgrenzen beginnen bij het winnen van alle grondstoffen die nodig zijn om de groenten en het fruit te telen, zoals grondstoffen voor de inputs als (kunst)mest, gewasbeschermingsmiddelen en startmateriaal (zaden, stekjes). Vanaf de Nederlandse teeltlocatie worden de producten per vrachtwagen via regionale opslagcentra naar de groothandel van de cateraar getransporteerd. De groothandel waar de cateraar mee samenwerkt heeft meerdere locaties. Voor de cateringlocatie Almere vindt bevoorrading over het algemeen via de groothandel in Veghel plaats. Vanaf Veghel worden de producten per vrachtwagen naar Almere gebracht. De verdere verwerking en consumptie van de producten op de cateringlocatie valt buiten de systeemgrens.

Seizoensgebonden saladebuffet - korte keten (fictief scenario)

Het *seizoensgebonden saladebuffet - korte keten* is gebaseerd op een fictief scenario waarbij de geteelde 'seizoensheld' direct van de boer naar de cateringlocatie wordt gebracht. In dit scenario vindt de teelt van de 'seizoenshelden' plaats in de ommelanden van Almere (aangenomen is de regio binnen een gemiddelde transportafstand van 50 km). De teelt vindt plaats in de volle grond of in duurzame⁴ kassen. Voor de overige ingrediënten wordt uitgegaan van de gangbare toeleveringsketen van Vitam. De systeemgrenzen beginnen bij de winning van alle grondstoffen die nodig zijn om de groenten en het fruit te telen, zoals de grondstoffen

³ In de analyse is uitgegaan van gangbare kasteelt in Nederland, omdat Vitam geen data beschikbaar heeft van teeltgegevens in duurzame kassen en de RIVM-database deze data ook niet bevat.

⁴ In de analyse is uitgegaan van gangbare kasteelt in Nederland, omdat Vitam geen data beschikbaar heeft van teeltgegevens in duurzame kassen en de RIVM-database deze data ook niet bevat.

voor de inputs (kunst)mest, gewasbeschermingsmiddelen en startmateriaal (zaden, stekjes). Vanaf de teeltlocatie worden de producten door de boer of door een lokaal transportbedrijf met bestelbussen naar de cateringlocatie gebracht. De verdere verwerking en consumptie van de producten op de cateringlocatie valt buiten de systeemgrens.

'Hoge impact'-saladebuffet - (fictief scenario)

Het 'hoge impact'-saladebuffet is gebaseerd op een fictief scenario waarbij de geteelde producten via de gangbare toeleveringsketen van Vitam worden aangeleverd. De systeemgrenzen beginnen bij de winning van alle grondstoffen die nodig zijn om de groenten en het fruit te telen, zoals de grondstoffen voor (kunst)mest, gewasbeschermingsmiddelen en startmateriaal (zaden, stekjes). Vanaf de teeltlocatie worden de producten via regionale opslagcentra naar de groothandel van de cateraar getransporteerd. Transport van de overzeese producten asperges (uit Peru) en sperziebonen (uit Kenia) vindt per vliegtuig plaats (met voor- en natransport per vrachtwagen). De groothandel waar de cateraar mee samenwerkt heeft meerdere locaties. Voor de cateringlocatie Almere vindt bevoorrading over het algemeen via de groothandel in Veghel plaats. Vanaf Veghel worden de producten per vrachtwagen naar Almere gebracht. De verdere verwerking en consumptie van de producten op de cateringlocatie valt buiten de systeemgrens.

2.4 Allocatie toegepast bij multifunctionele processen

Sommige processen in de toeleveringsketen produceren meer dan één product. Zo leveren de koeien op de zuivelboerderij naast rauwe melk (die de basis vormt voor de yoghurt in de februari-salade met witte kool) ook vlees. En zo wordt bij de productie van zonnebloemolie ook zonnebloempittenmeel en zonnebloemhullen geproduceerd. Conform de TCA-methode (Galvani et al., 2023a) zijn de externe kosten van dergelijke multifunctionele processen op basis van economische waarde toegeschreven aan de verschillende co-producten die het proces levert. Er zijn twee uitzonderingen voor allocatie toegepast, omdat die beter aansluiten bij de causale relatie:

- Alleen bij het multifunctionele proces van warmtekrachtkoppeling (wkk), dat veel in de Nederlandse kasteelt wordt gebruikt, is gekozen voor energieallocatie in plaats van economische allocatie. Reden is dat we hierbij aansluiten bij de (nog in ontwikkeling zijnde) Shadow Product Environmental Footprint Caterory Rules voor verse groenten en fruit en de in 2024 gepubliceerde Product Environmental Footprint Caterory Rules Cut flowers & Potted plants.
- Bij transport is massa-allocatie toegepast, omdat niet bekend is welke andere producten - en dus de economische waarde van die andere producten - er nog meer in de vrachtwagen getransporteerd worden. Er kan dus simpelweg niet economisch gealloceerd worden. Conform ISO14044 moet, in geval van allocatie, dan bij voorkeur gekozen worden voor een fysieke, causale relatie. Bij transport hebben massa en brandstofverbruik van de vrachtwagen een fysieke causale relatie (hoe meer massa een vrachtwagen transporteert, hoe hoger het brandstofverbruik).

3 Methode: LCA en S-LCA zijn gebruikt als onderliggende methodes

Voedselproductie gaat gepaard met maatschappelijke kosten die niet in de voedselprijzen zijn verdisconteerd. Deze verborgen maatschappelijke kosten worden ook wel externe kosten genoemd. De externe kosten kunnen bepaald worden met True Cost Accounting (TCA).

In deze studie hebben we de TCA-methode toegepast die ontwikkeld is binnen de PPS Echte en Eerlijke Prijs en het EU-project FOODCoST. In de toegepaste TCA-methode zijn modules ontwikkeld om de externe kosten te bepalen op de onderstaande kapitalen:

- Natuurlijk kapitaal: de externe kosten door de milieu-impact die de salades veroorzaken
- Sociaal kapitaal: de externe kosten door de sociale impact die de salades veroorzaken
- Humaan kapitaal (voedingspatroon gerelateerde humane gezondheid): de externe kosten door de impact op gezondheid door de consumptie van de salades. NB: Het onderzoek richt zich op de toeleveringsketen tot aan de cateringlocatie. Consumptie, en daarmee de externe humane kosten door consumptie, valt buiten de scope van het onderzoek.

Externe kosten waarvan op dit moment nog geen modules⁵ beschikbaar zijn binnen de toegepaste TCA-methode, zijn kwalitatief ingeschat. Zie tabel 3.1.

Tabel 3.1 Overzicht van beoordelingsmethodes per kapitaal

| Externaliteiten | Kwantitatieve impactbeoordeling | Kwalitatieve impactbeoordeling | Gemonetariseerd |
|--|---------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Natuurlijk kapitaal a) | | | |
| - Klimaatverandering | x | | x |
| - Luchtvervuiling | x | | x |
| - Watervervuiling | x | | x |
| - Bodemvervuiling | x | | x |
| - Landgebruik | x | | x |
| - Uitputting fossiele grondstoffen | x | | x |
| - Uitputting andere niet-hernieuwbare grondstoffen | x | | x |
| - Schaars watergebruik | x | | x |
| - Bodemdegradatie | nee | nee | nee |
| Sociaal kapitaal | | | |
| - Werkcondities (waaronder werkuren, fair salary, social security) | x | | nee |
| - Externe effecten korte keten | | x | nee |
| - Dierenwelzijn | deels | deels | deels |
| Humaan kapitaal (buiten scope van dit onderzoek) | | | |
| - Voedingspatroon gerelateerde consumenten gezondheid | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |

a) Kwantificering van biodiversiteit is in ontwikkeling. Op dit moment is er geen voldoende robuuste methode waarvan de impact meting volledig matcht met monetarisatie factoren van de TCA-methodes PPS Echte en Eerlijke Prijs en FOODCoST. Het verlies aan biodiversiteit wordt deels afgedekt in andere impact categorieën (land gebruik, klimaatverandering, lucht en bodem vervuiling en waterschaarste). Direct biodiversiteitsverlies door bijvoorbeeld jagen en overbevissing wordt niet afgedekt in de impactmethodes. In deze studie is de monetarisatie van biodiversiteitsverlies bepaald op basis van de impactcategorie landgebruik.

Om de externe kosten te bepalen, is eerst de impact op het natuurlijk en sociaal vastgesteld. Daarna zijn voor natuurlijk kapitaal de berekende impacts gemonetariseerd. Dat kan volgens Galgani et al. (2021a) op

⁵ De modules zijn hier te vinden: <https://trueprice.org/natural-capital-modules-for-true-price-assessment/>

een aantal manieren. Je kunt externe kosten baseren op remediëren, waar bij schade voorkomen, hersteld of gecompenseerd wordt of op retribueren, waarbij private partijen een boete of publieke sanctie krijgen. In Box 3.1 worden voorbeelden gegeven bij de manieren van monetariseren.

Box 3.1 Manieren van monetariseren

- Preventiekosten van herhaling (prevention costs of re-occurrence): om de verlaging van de toekomstige CO₂-uitstoot te bereiken, moet een fabriek bijvoorbeeld investeren in nieuwe technologie. De kosten die deze technologie met zich meebrengt zijn de preventie kosten.
- Herstelkosten (restoration costs): de negatieve impact die al een gevolg is van CO₂-uitstoot moet ook worden hersteld. Herstelkosten verwijzen naar de investering die nodig is om de kapitaalvoorraad in de oorspronkelijke staat of daarbuiten te herstellen (met behulp van kunstmatige/door de mens gemaakte technologieën)
- Compensatiekosten (compensation costs): de slachtoffers van CO₂-uitstoot moeten worden gecompenseerd.
- Retributiekosten (retribution costs): een fabriek krijgt een boete of andere juridische sanctie voor haar CO₂-uitstoot.

Het monetariseren van de impacts is gedaan met behulp van monetarisatiefactoren. Monetarisatiefactoren geven een waarde voor de verborgen maatschappelijke kosten per eenheid product. Er zijn landspecifieke monetarisatiefactoren en mondiaal gemiddelde monetarisatiefactoren. De toepassing hangt af van de reikwijdte van de specifieke impact waar de monetarisatiefactor een waardering voor geeft. Zo heeft de uitstoot van broeikasgassen op een bepaalde locatie altijd een mondiaal effect (klimaatverandering). De uitstoot van fijnstof op een bepaalde locatie heeft daarentegen een lokaal effect op de luchtvervuiling. In deze studie hebben we voor alle effecten mondiaal gemiddelde monetarisatiefactoren van Galgani et al. (2021a)⁶ gebruikt.

Monetarisatie is alleen gedaan voor de impacts op het natuurlijk kapitaal. Voor sociaal kapitaal zijn binnen de toegepaste TCA-methode nog geen modules ontwikkeld die bruikbaar zijn voor deze casus. In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe de impact op natuurlijk (3.1), sociaal (3.2) en humaan kapitaal (3.3) is bepaald en, in geval van natuurlijk kapitaal, welke monetarisatiefactoren gebruikt zijn.

3.1 Natuurlijk kapitaal: gebaseerd op LCA

De impact op het natuurlijk kapitaal, ofwel het milieueffect, is bepaald met behulp van Levenscyclusanalyse (LCA). Levenscyclusanalyse, in het Engels Life Cycle Assessment genoemd, is een methode om de milieu-impact van een product of dienst te kwantificeren. Daarbij wordt de hele (of een gedeeltelijke) levenscyclus van het product of de dienst in ogenschouw genomen en er worden meerdere milieuproblemen meegenomen in de analyse. De milieu-indicatoren uit de modules van de PPS Echte en Eerlijke Prijs en het EU-project FOODCoST corresponderen grotendeels met de zogenoemde 'midpoint'-indicatoren van de Life Cycle Impact Assessment-methode ReCiPe 2016 (H) (Huijbregts et al., 2016).

Voor sommige indicatoren is een directe match niet mogelijk, maar een indirecte match kon wel worden gemaakt (zie tabel 3.2). Voor de indicator landgebruik (land use) wordt in de toegepaste TCA-methode de monetarisatie factor uitgedrukt in euro per 'mean species abundance * ha' (MSA*ha), terwijl de toegepaste Life Cycle Impact Assessment-methode ReCiPe 2016 landgebruik (land use) uitdrukt in m²a crop-eq. Om de impact van landgebruik te monetariseren, is daarom een omrekenformule gebruikt (zie toelichting in tekstbox 3.1). Voor de indicator schaars watergebruik (scarce water use) is de ReCiPe 2016 midpoint watergebruik (water consumption) omgerekend naar waterschaarste met behulp van de landspecifieke waterschaarstefactoren van Galgani et al. (2021c) (zie toelichting in tekstbox 3.2). Voor de indicator bodemdegradatie is er geen match met de Midpoints van ReCiPe 2016. Daarom is bodemdegradatie niet

⁶ Een actualisatie van monetarisatiefactoren heeft in 2023 plaats gevonden. Er is in deze studie gekozen om de monetarisatiefactoren te gebruiken die in de overige casussen van deze PPS 'True Price: van inzicht naar actie' ook zijn gebruikt.

meegenomen in de TCA. Lokale impacts zoals geluid, geur en landschapsvervuiling zijn niet meegenomen in de analyse, omdat er nog geen TCA-modules zijn van deze effecten.

Tabel 3.2 Match tussen True Price Footprint-indicatoren en ReCiPe 2016 (H) midpointcategorieën

| True Price impact category | True Price footprint indicator | Corresponding LCA impact category based on ReCiPe 2016 midpoints | Unit |
|--|--|--|--------------------------|
| Contribution to climate change | GHG emissions | Climate change | kg CO ₂ -eq |
| Air pollution | Toxic emissions – Human toxicity | Human carcinogenic toxicity | kg 1,4-DCB |
| | | Human non-carcinogenic toxicity | kg 1,4-DCB |
| | Particulate matter formation | Fine particulate matter formation | kg PM _{2.5} eq |
| | Photochemical oxidant formation | Ozone formation, human health | kg Nox eq |
| | Acidification | Terrestrial acidification | kg SO ₂ eq |
| | Ionizing radiation | Ionizing radiation | kBq Co-60 eq |
| | Ozone layer depleting emissions | Stratospheric ozone depletion | kg CFC11 eq |
| Water pollution | Toxic emissions – Freshwater ecotoxicity | Freshwater ecotoxicity | kg 1,4-DCB |
| | Toxic emissions – Marine ecotoxicity | Marine ecotoxicity | kg 1,4-DCB |
| | Freshwater eutrophication | Freshwater eutrophication | kg P eq |
| | Marine eutrophication | Marine eutrophication | kg N eq |
| Soil pollution | Toxic emissions – Terrestrial ecotoxicity | Terrestrial ecotoxicity | kg 1,4-DCB |
| | Photochemical ozone formation – terrestrial ecosystems | Ozone formation, terrestrial ecosystems | kg Nox eq |
| Land use a) | Land use | Land use – occupation | m ² a crop eq |
| | Land transformation | Land use – transformation | m ² a crop eq |
| Fossil fuel depletion | Fossil fuel depletion | Fossil resource scarcity | kg oil eq |
| (Other) non-renewable material depletion | (Other) non-renewable material depletion | Mineral resource scarcity | kg Cu eq |
| Scarce water use b) | Scarce water use | Water consumption b) | m ³ |
| Soil degradation c) | Soil erosion: water- and wind erosion | x | x |
| | Soil Organic Carbon (SOC) loss | x | x |
| | Soil compaction | x | x |

a) De True Price Footprint-indicator Land use wordt uitgedrukt in 'mean species abundance * ha' (MSA*ha), terwijl de ReCiPe 2016 midpointcategorie Land use uitdrukt in m²a crop-eq. Een omrekenformule is toegepast om landgebruik te monetariseren; b) Water consumption is omgerekend naar water scarcity met behulp van water scarcity-factoren van (Galgani et al., 2021c); c) Bodemdegradatie is geen impactcategorie in ReCiPe 2016 en is daarom niet meegenomen in de TCA.

In deze studie is gekozen voor 'attributional LCA', omdat het gewenst is inzicht te krijgen in de gehele milieubelasting van de saladebuffetten en niet alleen in het marginale verschil als reguliere saladebuffetten worden vervangen door seizoensgebonden saladebuffetten. De analyse is uitgevoerd met behulp van de LCA software SimaPro versie 9.5 en impactassessmentmethode ReCiPe (ReCiPe 2016 Midpoint (H) V1.08 / World (2010)).

Verdeling milieu-impact over co-producten bij multifunctionele systemen

Bij multifunctionele systemen (bijvoorbeeld geitenboerderij die melk en vlees levert) is economische allocatie toegepast (Galgani et al., 2023a). Emissies door de toediening van dierlijke mest op het land zijn volledig aan de teelt van de gewassen toegeschreven, omdat mest wordt gezien als bijproduct van de veehouderij. Emissies uit mest die plaatsvinden tijdens opslag bij de veehouder worden wel aan de veehouderij gealloceerd. Voor transport is massa-allocatie toegepast, omdat gewicht over het algemeen de beperkende factor is in goederenvervoer.

Box 3.2 Omrekening van ReCiPe 2016 midpoint Land use naar True Price impact category Land use

De True Price impact category Land use wordt uitgedrukt in 'mean species abundance x hectare x year' (MSA.ha.yr), terwijl ReCiPe 2016 midpoint Land use wordt uitgedrukt in 'm²a annual crop-equivalent'. Hoewel er geen directe relatie is tussen beide indicatoren (Goedkoop et al., 2022), is een indirecte relatie bepaald op basis van biodiversiteitsverliescoëfficiënten, omdat landgebruik een van de belangrijkste oorzaken is van het verlies aan biodiversiteit (De Baan et al., 2013; Galgani et al., 2021b).

Galgani et al. (2023a) rapporteert voor 2020 een mondiaal gemiddelde waarde voor biodiversiteitsverlies in terrestrische ecosystemen van 0,33 EUR/PDF.m².yr.

Volgens Galgani et al. (2023a) (appendix G) kan de monetarisatiefactor bepaald worden op basis van (Huijbregts et al., 2016):

$$MF_{I,ED} = \frac{CoFI,ED}{SD_e} \times B_e$$

Waarin:

- *CoFI,ED*: Midpoint naar endpoint conversiefactor voor de indicator (ecosystems damage) (species.yr/footprint indicator unit): $8,88 \times 10^{-9}$ species/m² annual crop eq
- *SD_e*: Gemiddelde soortenrijkdom (Average species density) van het ecosysteem (species/m²): $1,48 \times 10^{-8}$ species/m²
- *B_e*: Waardering van het verlies aan biodiversiteit in het ecosysteem (EUR/PDF.m².yr): 0,33 euro/PDF.m².yr

Daarom is een monetarisatiefactor van $8,88 \times 10^{-9} / 1,48 \times 10^{-8} \times 0,33 = 0,198$ euro/m²a crop-eq gebruikt in deze studie.

Box 3.3 Omrekening van ReCiPe 2016 midpoint Water consumption naar True Price impact category Scarce water use

De True Price impact category Scarce water use is bepaald aan de hand van een voor waterschaarste gecorrigeerde blauwwatervoetafdruk (blue water use). Daarbij is de onderstaande formule gebruikt (Galgani et al., 2021c):

$$WUSE = BLUEWUSE \times SCARCITY$$

Waarin:

- WUSE is scarce water use (in m³/unit output)
- BLUEWUSE is blue water use (in m³/unit output); in deze studie bepaald op basis van ReCiPe2016 Midpoint water consumption
- SCARCITY is de water scarcity factor; conform de True Pricing module scarce water use zijn de genormaliseerde water scarcity-factoren van Galgani et al. (2021c) gebruikt.

In de reguliere salade en 'high impact' worden de groenten in verschillende landen geteeld. Om het scarce water use te bepalen zijn gewogen scarcity-factoren bepaald op basis van de top 5 landen waarin water consumerende activiteiten plaatsvinden.

Aanpak:

- Per ingrediënt is van alle activiteiten in de toeleveringsketen hun relatieve bijdrage aan watergebruik bepaald (met afkap op 0,5%), gebaseerd op ReCiPe2016 Midpoint scores voor waterconsumptie.
- Per ingrediënt zijn de waterconsumerende activiteiten gerangschikt van hoogste bijdrage naar laagste bijdrage. Vervolgens is bepaald in welk land deze activiteiten plaatsvinden.
- Van de top 5 landen waarin activiteiten met het hoogste aandeel in de totale waterconsumptie plaatsvinden is de genormaliseerde waterschaarstefactor (Galgani et al., 2021c) bepaald.
- Van de activiteiten in de top 5 landen met het hoogste aandeel in de totale waterconsumptie is met behulp van genormaliseerde waterschaarstefactoren het genormaliseerde schaarswatergebruik berekend.
- Waterschaarste van activiteiten die plaatsvinden in andere landen dan de top 5 landen is berekend aan de hand van een waterschaarstefactor 'andere landen' die bepaald is als het gewogen gemiddelde van de top 5 factoren.

Monetarisatiefactoren natuurlijk kapitaal

Monetarisatiefactoren van het natuurlijk kapitaal zijn gebaseerd op de modules van de TCA-methode zoals ontwikkeld in de PPS Echte en Eerlijke Prijs en het EU-project FOODCoST. De monetarisatiefactoren zijn deels gebaseerd op de reductiekosten die de maatschappij moet betalen om schade te voorkomen (preventiekosten) of herstellen (herstelkosten) of de schadekosten die de maatschappij heeft door de impact die veroorzaakt is (schadekosten) of de kosten die de maatschappij heeft om de schade te compenseren (compensatiekosten). Tabel 3.3 geeft een overzicht van de monetarisatiefactoren die gebruikt zijn in deze analyse. Er is een inflatiecorrectie tot en met 2017 doorgevoerd.

Tabel 3.3 Monetarisatiefactoren natuurlijk kapitaal

| True Price impact category | True Price footprint indicator | Monetarisatie factor (euro/unit) | Eenheid | Monetarisatie factor gebaseerd op: |
|--|--|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Contribution to climate change | GHG emissions | 0,157 | kg CO ₂ -eq | Herstelkosten |
| Air pollution | Toxic emissions - Human carcinogenic toxicity | 0,342 | kg 1,4-DCB | Compensatiekosten |
| | Toxic emissions - Human non-carcinogenic toxicity | 0,023 | kg 1,4-DCB | Compensatiekosten |
| | Particulate matter formation | 64,84 | kg PM _{2.5} eq | Compensatiekosten |
| | Photochemical oxidant formation | 0,09 | kg NOx eq | Compensatiekosten |
| | Acidification | 4,68 | kg SO ₂ eq | Compensatiekosten |
| | Ionizing radiation | 8.76E-04 | kBq Co-60 eq | Compensatiekosten |
| | Ozone layer depleting emissions | 56,21 | kg CFC11 eq | Compensatiekosten |
| Water pollution | Toxic emissions - Freshwater ecotoxicity | 0,040 | kg 1,4-DCB | Compensatiekosten |
| | Toxic emissions - Marine ecotoxicity | 0,0018 | kg 1,4-DCB | Compensatiekosten |
| | Freshwater eutrophication | 203 | kg P eq | Herstelkosten |
| | Marine eutrophication | 14,07 | kg N eq | Herstelkosten |
| Soil pollution | Toxic emissions - Terrestrial ecotoxicity | 0,00025 | kg 1,4-DCB | Compensatiekosten |
| | Photochemical ozone formation - terrestrial ecosystems | 2,85 | kg NOx eq | Compensatiekosten |
| Land use a) | Land use | 0,198 | m ² a crop eq | Compensatiekosten |
| | Land transformation | 0,198 | m ² a crop eq | Herstelkosten |
| Fossil fuel depletion | Fossil fuel depletion | 0,446 | kg oil eq | Compensatiekosten |
| (Other) non-renewable material depletion | (Other) non-renewable material depletion | 0,225 | kg Cu eq | Compensatiekosten |
| Scarce water use b) | Scarce water use | 1,29 | m ³ scarce water use | Herstelkosten |
| Soil degradation c) | Soil erosion: water- and wind erosion | | x | Compensatiekosten |
| | Soil Organic Carbon (SOC) loss | | x | Compensatiekosten |
| | Soil compaction | | x | Schadekosten |

a) Zie tekstblok hoofdstuk 3.3.1; b) Water consumption is omgerekend naar water scarcity met behulp van water scarcity factoren van (Galvani et al., 2021c); c) Bodemdegradatie is geen indicator van ReCiPe 2016 en kan daarom niet worden meegenomen.

Bron: (Galvani et al., 2021a; Galvani et al., 2021b; Galvani et al., 2021c; Galvani et al., 2023a; Galvani, 2023b; Huijbregts et al., 2016).

3.2 Sociaal kapitaal: gebaseerd op S-LCA (kwantitatief en kwalitatief)

De impacts op sociaal kapitaal worden gebaseerd op de aanpak voor Social Lifecycle Assessment (S-LCA) in de UNEP-guidelines (2020). We willen de impacts vaststellen en kwantificeren en voeren daarnaast een risicoanalyse uitvoeren met behulp van de Social Hotspot Data Base (SHDB). Voor mens-gerelateerde sociale impacts bestaan in de True Cost Accounting methode die ontwikkeld is binnen de PPS Echte en Eerlijke Prijs

⁷ Een actualisatie van monetarisatiefactoren heeft in 2023 plaatsgevonden. Er is in deze studie gekozen om de monetarisatiefactoren te gebruiken die in de overige casussen van deze PPS True Price: Van Inzicht naar Actie ook zijn gebruikt.

en het EU-project FOODCoST maar twee modules om deze impacts te monetariseren. Het zijn de modules 'living income' (Van Veen and Galgani, 2022, de externe kosten van onderbetaling van werknemers) en 'occupational health and safety' (Galgini et al., 2022, de externe kosten van werkgerelateerde ziekte en ongevallen). De monetarisering is gebaseerd op schadekosten. De risico's die gevonden worden met de SHDB kunnen niet gemonetariseerd worden.

Aanvullend gaan we voor de korte keten die Vitam op dit moment vorm meer kwalitatief na of er externe effecten zijn en welke dat zijn. Gruber (2018) noemt externe effecten 'spillovers' en definieert dat er een 'spillover' is 'als het handelen van een partij de andere partij benadeelt of bevoordeelt, terwijl de eerste partij niet de kosten draagt of ervoor beloond wordt'.⁸ Wij gebruiken de term 'extern effect'.

Tot slot wordt aan de hand de True Cost Accounting-studie van Vissers et al. (2023) voor dier-gerelateerde sociale impacts een inschatting gegeven van de externe kosten voor dierenwelzijn voor de salades die dierlijke producten bevatten. Ook deze module is gebaseerd op schadekosten.

3.2.1 S-LCA: hotspot van sociale impacts bij arbeidsmigranten, kwantificering sociale risico's lijken mogelijk met behulp van de SHDB

Uitgangspunt voor een S-LCA volgens de UNEP-guidelines (2020) is te beginnen met een hotspotanalyse, waar de sociale risico's te verwachten zijn. Een S-LCA probeert de sociale impacts van een product of een proces te kwantificeren. In de guidelines worden 40 sociale-impactcategorieën verdeeld over 6 belangengroepen (zie bijlage 1). Groente staat in deze case centraal: het is het hoofdingrediënt van de salades. Andere ingrediënten die in veel kleinere hoeveelheden in de salades voorkomen, zijn daarom niet onderzocht. Deze ingrediënten kunnen ook externe sociale kosten hebben, zoals hazelnoten, die geassocieerd worden met een hoog risico op kinderarbeid wanneer ze uit Turkije komen.

Groente wordt op tuinbouwbedrijven geteeld, onder glas (bijvoorbeeld tomaten, komkommer en paprika) in de volle grond (bijvoorbeeld sperziebonen, asperges, bloemkool en witte kool), maar ook op akkerbouwbedrijven (bijvoorbeeld winterpeen, pastinaak, ui, aardappel). Vooral bij bedrijven die werknemers hebben komen problemen voor. Soms zijn die werknemers tijdelijk in dienst, omdat de vraag naar arbeid fluctueert met de seizoenen. Een deel van de werknemers is arbeidsmigrant. Arbeidsmigranten zijn een kwetsbare groep, want ze zijn niet zelfredzaam, of spreken de taal niet, kennen de wetgeving of instanties niet of hebben geen netwerk waar ze op terug kunnen vallen (Aanjaagteam Bescherming Arbeidsmigranten, 2020).

De Arbeidsinspectie (Nederlandse Arbeidsinspectie, 2022) onderzocht in 2020 1.304 uitzendbureaus voor tijdelijke krachten. Er werden onregelmatigheden gevonden in twee derde van de gevallen. Kamerstuk (2012) beschrijft dat het kan gaan om huisvestingsproblemen, maar onder andere ook het inhouden van geld op lonen voor huisvesting of transport of het niet betalen van een volledig loon. In de glastuinbouw blijkt dat er in de praktijk ook niet voldoende beheersmaatregelen worden genomen bij het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen (Arbeidsinspectie, 2023). De externe effecten waar met name arbeidsmigranten mee te maken kunnen krijgen zouden - in termen van de UNEP-guidelines (2020) - dus de 'social impact subcategories' 'social security of workers', maar ook 'fair salary', 'working hours' of 'forced labour' en 'health and safety' kunnen zijn.

Er zijn wel enige gegevens over het aantal migranten dat werkzaam is in de tuinbouw maar gedetailleerde cijfers per type van sociale-impactsubcategorie zijn niet beschikbaar. Dit maakt dat de externe effecten op sociaal terrein lastig te kwantificeren zijn. Daarnaast is monetarisering beperkt mogelijk, omdat we ons baseren op TCA-modules die zijn ontwikkeld in de PPS Echte & Eerlijke prijs en er alleen een module is op 'fair salary'.

Om toch een indruk te krijgen van de mate waarin het probleem speelt, kunnen we in ieder geval een inschatting maken van de gemiddelde risico-uren per 100 gram groente uit Nederlandse tuinbouw op basis van de beschikbare data (zie ook Snoek et al., 2024)).

⁸ 'Whenever the actions of one party make another party worse or better off, yet the first party neither bears the costs nor receives the benefits of doing so.'

Daarnaast voeren we een risicoassessment uit met behulp van de Social Hotspot Data Base (SHDB) op 100 gram groenten uit de verschillende salades, groenten uit de reguliere salades, de seizoenssalades en de hoge-impactsalade. De SHDB stelt ons in staat de sociale risico's gerelateerd aan producten met elkaar te vergelijken. Het is een database en tegelijkertijd een risico-assessmenttool. De data zijn gebaseerd op publieke informatie over sociale impact categorieën, bijvoorbeeld uit rapportages van de ILO. In deze database moet de prijs van het product (uitgedrukt in de US-dollarwaarde van 2011) worden ingevoerd. De uitkomsten worden weergegeven in 'medium risk hours' per sociale impactcategorie. Die overlappen grotendeels met de impactcategorieën uit de UNEP-guidelines. Deze 'medium risk hours' zijn de som van alle risico-uren, waarbij hoge risico-uren 10 keer zwaarder gewaardeerd worden en zo opgeteld. De groenten vallen echter allemaal in de categorie 'vegetables, fruit, nuts' in de database, zonder nadere verfijning naar productiewijze. Ook kunnen korte of lange ketens kunnen niet worden onderscheiden in de database. De prijs en het land van oorsprong bepalen dus het verschil in risico's. De benadering is kwantitatief, maar de impacts in de vorm van risico's zijn niet te monetariseren.

3.2.2 S-LCA: externe sociale effecten van de korte keten op basis van interviews

Om het sociale impact van de korte keten te bepalen, onderzoeken we aan de hand van literatuur en interviews met de betrokkenen in deze case in het bijzonder het land van Vitam concept. Het land van Vitam is een samenwerking van drie partijen - Schevichoven Groeit!, Mertz kleinfruit en Beter Bij Ons -, die er als volgt uitziet. Gerard Mertz is op zijn land in Sint Geertruid (Zuid-Limburg) speciaal voor Vitam een deel van zijn landbouwareaal om aan het schakelen naar regeneratief, het Land van Vitam. Agronomische ondersteuning krijgt Gerard van Schevichoven Groeit! De oogst die van dit land afkomt, verwerkt Vitam in het assortiment op locaties in de omgeving van Maastricht. Beter Bij Ons faciliteert het logistieke proces via het bestelplatform Streekproductenplein. Bijzonder aan deze samenwerking is onder andere de termijn van 5 jaar waaraan Vitam een afnamegarantie heeft afgegeven, er is gezamenlijk een teeltplan opgesteld waarbij assortiment voorkeur van Vitam met het regeneratieve model van Mertz wordt gecombineerd en er is een openboekcalculatie voor het bepalen van de prijs van de producten. Daarmee krijgen alle partijen ervaring in deze manier van werken, worden verantwoordelijkheden en risico's gedeeld waarmee de producent de mogelijkheid krijgt om de teelt regeneratief te krijgen, zoals het verbeteren van de bodemgezondheid en het vastleggen van koolstof in de bodem.

Voor dit onderzoek is gesproken met Gerard Mertz van Mertz Kleinfruit (de producent en leverancier voor Vitam), Angelique Wijnen (projectmanager MVO bij Vitam), Xander de Bruine (Programma Manager Green Innovation Hub), Frank Bakkum (beleidsmedewerker Gemeente Amsterdam/Ruimte & Duurzaamheid) en Willie van den Broek (Program Developer Metropolitan Food Systems Research & Innovation, Amsterdam Metropolitan Solutions Institute).

Hier geven we een kort overzicht van de literatuur en in het volgende hoofdstuk (hoofdstuk 4) rapporteren we uit de interviews en in hoofdstuk 5 - de impactmeting - beoordelen we of er een extern effect is. Dit deel van de analyse van impacts op sociaal kapitaal is dus kwalitatief.

In de literatuur worden naast sociale ook economische impacts genoemd. Beide categorieën nemen we mee in de dataverzameling. In tabel 3.4 staan de belangrijkste impacts genoemd, zoals beschreven in Splinter et al. (2024), dat gebaseerd is op twee Europese projecten Strength2food en Smartchain. Beide projecten leveren vanuit een veelheid aan cases inzichten in de duurzaamheidsissues rondom korte (voedsel)ketens. Ook Rabobank (2020) geeft inzichten over korte ketens, echter in deze onderzoeken staat de verbinding met de consument centraal en worden de sociale relaties in de korte keten gebaseerd op rechtstreeks (face-to-face) contact kenmerkend genoemd. De auteurs van de studies concluderen dat de effecten van korte ketens erg afhankelijk zijn van de context en de producten. De thema's in de tabel worden besproken in de interviews. De beoordeling op externe effecten gebeurt op basis van de Mertz-Vitam korte keten.

Tabel 3.4 Economische en sociale resultaten van korte ketens

| Thema's korte keten | Motief waarom dit een factor van belang is |
|---|--|
| Economische resultaten | |
| Toegang tot de markten voor kleinere boeren | Producenten doen vaak zelf de onderhandeling met de afzetpartij en ervaren daardoor een grotere onderhandelingspositie wanneer ze via korte ketens verkopen. |
| Winsten en marges voor de boeren | Korte ketens leveren producenten een relatief hoge prijspremie op omdat ze het mogelijk maken een groot deel van de marge te krijgen die anders door verschillende tussenpersonen zou worden gepakt. Er staan overigens wel meer activiteiten tegenover die de producent nu zelf moet uitvoeren. De winst hangt, naast de prijspremie ook af van het productie volume. |
| Eerlijke prijs voor de boeren | Producenten lijken veel tevredener met de prijzen (door hogere marges) die verkregen worden in korte ketens (zoals boerenmarkten en zelfpluk) dan in langere ketens in alle landen en producttypen die in de studie in beschouwing werden genomen. |
| Bijdrage aan de lokale economie | Een groter deel van de toegevoegde waarde kan lokaal worden behouden, met positieve effecten op het behoud van lokale werkgelegenheid. Korte ketens zijn vaak wel arbeidsintensiever en hebben wel meer arbeidskosten per hectare. |
| Toegang tot seizoens- en hoge kwaliteit voedsel | Korte ketens bieden de producten van het seizoen aan afhankelijk van de groei en weersomstandigheden, en hebben soms specifieke labels zoals origine labels of streekproduct met bijbehorende certificering die voor een bepaalde kwaliteit staan. |
| Sociale resultaten | |
| Sociale cohesie ⁹ en gemeenschap | Korte ketens lijken minder last te hebben van genderdiscriminatie en corruptie. Ze ervaren een eerlijker concurrentie en meer passende werktijden. De directe band met de consument, de controle over het product in de hele waardeketen en de integratie in de lokale gemeenschap werden genoemd als de belangrijkste voordelen. |
| Autonomie en onderhandelingspositie | Dit is vooral het geval in korte ketens waar de boer direct contact heeft met de consument. |
| Gendergelijkheid en sociale inclusie | De korte keten levert extra werkgelegenheid op, ¹⁰ gerelateerd aan de hoeveelheid producten die geleverd worden en meer directe verantwoordelijkheid van de producent voor de verkoop aan de eindconsument. Het zou makkelijker zijn voor vrouwen om in korte ketens te participeren. |
| Samenwerking en solidariteit in de voedselketen | De relaties tussen professionals in de waardeketen en met consumenten zijn gemoedelijker en er is meer solidariteit en samenwerking. |
| Transparantie en onderling vertrouwen | De consument koopt een product rechtstreeks van de producent op een persoonlijke basis, wat authenticiteit en vertrouwen mogelijk maakt door de persoonlijke interactie (bijvoorbeeld verkoop op de boerderij, boerderijwinkels, boerenmarkten, zelf plukken, etc.). |
| Consumenten bewustzijn en kennis over (lokaal geproduceerd) voedsel | Het onderscheid zit niet alleen in het aantal schakels maar ook in de beleving die producten uit de korte keten meegeven aan de consument. |

Bron: Splinter et al. (2024).

3.2.3 Dierenwelzijn: impactmeting en monetarisatie beperkt mogelijk

Twee van de seizoenssalades (wittekoosalade van februari en aspergesalade van april) bevatten dierlijke ingrediënten (biologische yoghurt respectievelijk geitenkaas). De externe kosten van dierenwelzijn zijn geschat aan de hand van de True Cost Accounting studie van Vissers et al. (2023). Deze studie rapporteert monetarisatiefactoren om de externe kosten van dierenwelzijn van vleeskuikens, vleesvarkens en melkkoeien te bepalen. Voor monetarisatie is uitgegaan van de reductiekosten benadering (abatement approach). Externe kosten zijn ingeschat op basis van de kosten van maatregelen die genomen moeten worden om het dierenwelzijnsniveau omhoog te brengen. Het niveau van dierenwelzijn is bepaald aan de hand van de dierenwelzijnscores van het Welfare Quality® protocol.¹¹ Voor het dierenwelzijn van geiten is er (nog) geen uitwerking van het protocol. Vissers et al. (2023) rapporteren daarom geen monetarisatiefactoren van geitenvlees/-melk. Een inschatting van de impact en de externe kosten van dierlijke ingrediënten anders dan vleeskuikens, vleesvarkens en melkkoeien kan daarom niet gemaakt worden.

⁹ Sociale cohesie gaat over de mate waarin (groepen) mensen zich met elkaar en met allerlei instituties verbonden voelen en naar het gedrag dat daaraan invulling geeft. Er worden een aantal indicatoren onderscheiden die sociale cohesie bepalen, waaronder algemeen vertrouwen, hoe mensen met elkaar omgaan en hoe ze over elkaar denken (Verkenning van toekomstige ontwikkeling van sociale cohesie | Onderzoeksprogramma | Sociaal en Cultureel Planbureau (scp.nl)).

¹⁰ Dit is werkgelegenheid in de korte keten. Er gaat elders werk verloren, bijvoorbeeld bij de groothandel.

¹¹ <https://www.welfarequalitynetwork.net/>

3.3 Humaan kapitaal: niet van toepassing, want buiten systeemgrenzen

In de toegepaste TCA-methode is voedingspatroon gerelateerde consumenten gezondheid de belangrijkste indicator voor humaan kapitaal. Er is ook een module voor monetarising voor deze externaliteit ontwikkeld door Manouchehrabadi et al. (2022). Echter, de systeemgrenzen van dit onderzoek gaan tot aan de cateringlocatie. De consumptie van de salades zelf, en daarmee de impact op humaan kapitaal, valt daarmee buiten de systeemgrenzen. Omdat gesteld zou kunnen worden dat de cateraar verantwoordelijk is om gezond voedsel aan te bieden, is in bijlage 2 beschreven welke impact de consumptie van de salades heeft op het humaan kapitaal wanneer consumptie wel binnen de systeemgrenzen zou vallen.

4 Dataverzameling op basis van primaire en secundaire bronnen

Voor de vergelijking van de externe kosten van de verschillende salades zijn primaire data en secundaire data gebruikt. Primaire data zijn data van de cateraar zelf. Waar de cateraar geen eigen data beschikbaar had, is gebruikgemaakt van secundaire data. Secundaire data zijn afkomstig uit generieke databases (zoals: de RIVM-database milieubelasting voedingsmiddelen ([Milieubelasting van voedingsmiddelen | RIVM](#)), Voedselconsumptiepeiling 2019-2021 van RIVM ([Wat eet en drinkt Nederland? | Wat eet Nederland](#)), LCA-databases Agri-footprint 5 (die ook ten grondslag ligt aan de RIVM-database) en Ecoinvent 3, KWIN Glastuinbouw, desk research en expert judgement van Wageningen Economic Research.

4.1 Natuurlijk kapitaal: data uit LCA-databases en aannames

In dit hoofdstuk wordt een overzicht van de belangrijkste data en aannames gegeven die gebruikt zijn om de impact van de salades op het natuurlijk kapitaal te bepalen. Een gedetailleerd overzicht van data, bronnen en aannames is gegeven in bijlage 3.

- Teeltgegevens en data van opslag en eventuele verpakking zijn gebaseerd op de RIVM-database ([Milieubelasting van voedingsmiddelen | RIVM](#)) en de onderliggende LCA-database Agri-footprint 5, met uitzondering van de Nederlandse kasgroenten tomaat, komkommer en paprika en van de asperges. Deze producten of een vergelijkbaar product (proxy) staan niet in de RIVM-database. Voor de Nederlandse kasgroenten zijn teeltgegevens van KWIN (WUR, 2023) verzameld. Voor de asperges zijn teeltgegevens gebaseerd op de LCA-database Eco-invent 3.
- Aangenomen is dat de groenten van de reguliere salade, de seizoenshelden en de hoge-impactgroenten onverpakt worden aangeleverd. Aangenomen is dat de overige ingrediënten verpakt worden aangeleverd (met enkele uitzonderingen, zie bijlage 3).
- Voor alle ingrediënten anders dan de groenten zijn jaargemiddelde Nederlandse marktmixen gebruikt, zoals gerapporteerd in de RIVM-database Milieubelasting voedingsmiddelen. Een marktmix is de gemiddelde verdeling van producten uit verschillende herkomstlanden, zoals verkrijgbaar op de (in deze studie: Nederlandse) markt in een bepaalde periode.
- Voor alle groenten zijn maandspecifieke marktmixen gebruikt.
 - Voor de 'seizoenshelden' is de marktmix afkomstig uit Nederland
 - Voor de reguliere salades zijn de jaargemiddelde marktmixen van de groenten en aardappelen (zoals gerapporteerd in de RIVM-database Milieubelasting Voedingsmiddelen) aangepast naar maand specifieke marktmixen, om zo een eerlijke vergelijking op maandniveau te kunnen maken. Zo zijn paprika's van april tot november meestal afkomstig uit Nederland en van november tot april uit Spanje. In tabel 4.1 is een overzicht gegeven van de marktmixen zoals die voor deze studie zijn gebruikt. Opgemerkt moet worden dat marktmixen in werkelijkheid kunnen afwijken, bijvoorbeeld als het in het najaar nog lang warm is in Spanje komen paprika's ook in november nog uit Spanje.
 - Deze worden verder toegelicht in de beschrijvingen per salade in bijlage 3.
- Voor transport via de gangbare keten is ervan uitgegaan dat:
 - alle producten via de groothandel in Veghel aan de cateringlocatie Almere worden aangeleverd
 - alle wegtransport tot aan cateringlocatie is uitgevoerd met zware trucks (>20 ton laadcapaciteit)
 - overzeese producten per schip, trein en/of vliegtuig wordt aangevoerd (conform transportprocessen in RIVM-database) met voor- en natransport over de weg.
- Voor transport via de (fictieve) korteketentoelevering is ervan uitgegaan dat:
 - de 'seizoensheld' per bestelbusje direct van teeltlocatie naar de cateringlocatie Almere aangeleverd wordt
 - de transportafstand tussen teeltlocatie en cateringlocatie 50 km is.
- In de hoge-impactsalades is de seizoensheld vervangen door een hoge-impactgroente:
 - in de wittekoolsalade van februari is de kool vervangen door ingevlogen sperziebonen uit Kenia
 - in de juli bloemkoolsalade is de bloemkool vervangen door ingevlogen asperges uit Peru
 - de overige ingrediënten zijn gelijk gebleven aan die van de seizoenssalade

- o voor de vergelijking per 100 gram groente is in februari ook een vergelijking gemaakt met avocado uit Chili. Avocado's worden van augustus tot april vanuit Chili geïmporteerd. Chili is een droog gebied en avocado's hebben veel water nodig om te groeien. Avocado uit Chili wordt per boot vervoerd.

Tabel 4.1 Overzicht herkomstlanden marktmixen per seizoen en per product

| Product | Herkomstlanden marktmix februari | Herkomstlanden marktmix april | Herkomstlanden marktmix juli | Herkomstlanden marktmix september | Bron |
|----------------------|--|---|--|--|---|
| Aardappel | Egypte (1/3), Duitsland (1/3), Nederland (1/3) | Egypte (1/3), Israël (1/3), Duitsland (1/3) | Egypte (1/3), Israël (1/3), Spanje (1/3) | Nederland | Wat is het aardappelseizoen? I; 'Er staat een uitdagend seizoen voor de deur, waarbij iedere aardappel nodig zal zijn' (agf.nl) |
| Pastinaak | Nederland | Nederland | Nederland | Nederland | Expert judgement WUR (Mark Manshanden) |
| Tomaat | Spanje | Nederland | Nederland | Nederland | Expert judgement WUR (Coert Bregman) |
| Komkommer | Spanje | Nederland | Nederland | Nederland | Expert judgement WUR (Coert Bregman) |
| Paprika | Spanje | Nederland | Nederland | Nederland | Expert judgement WUR (Coert Bregman) |
| Bloemkool & broccoli | Frankrijk: 50% Spanje: 50% | Frankrijk: 50% Spanje: 50% | Nederland | Nederland | Bloemkool - Verse Oogst; Bloemkool groot (deverseverleiding.nl) |
| Peterselie | Gemiddelde marktmix (NL, ES, FR, DE, IT) | Gemiddelde marktmix (NL, ES, FR, DE, IT) | Gemiddelde marktmix (NL, ES, FR, DE, IT) | Gemiddelde marktmix (NL, ES, FR, DE, IT) | RIVM-database |
| Olijfolie | Gemiddelde marktmix NL (FR, IT, ES) | Gemiddelde marktmix NL (FR, IT, ES) | Gemiddelde marktmix NL (FR, IT, ES) | Gemiddelde marktmix NL (FR, IT, ES) | RIVM-database |

4.2 Sociaal kapitaal: prijsdata als input voor SHDB en interviews over de korte keten

4.2.1 S-LCA: weinig data over arbeidsmigranten, input voor de SHDB mogelijk

Er is beperkt informatie beschikbaar over de positie van niet-regelmatig werkende personen, waaronder arbeidsmigranten. De laatsten zijn kwetsbaarder voor sociale problemen dan werknemers met vaste contracten. De enquête over werkomstandigheden onder werknemers (Van den Heuvel et al., 2023) laat zien dat de fysieke belasting het hoogst is bij werknemers in de landbouw (57%) en tegelijkertijd is ziekteverzuim in de landbouw het laagst (2,8%). Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen verschillende landbouwsectoren. Het is bovendien de vraag of deze enquête representatief is voor niet-regelmatig werkende personen en arbeidsmigranten in het bijzonder.

Daarnaast is het aantal niet-regelmatig werkende personen of arbeidsmigranten niet goed bekend. Op basis van de cijfers van de gegevens die er wél zijn, maken we een inschatting. De tuinbouwsector is goed voor bijna 26 duizend voltijdequivalenten van niet-regelmatig werkzame personen, bijna 87% van het totaal van dit soort banen in de landbouw. In veel gevallen gaat het om seizoenskrachten. Vooral op momenten dat er geplant en geoogst wordt, zijn tijdelijk meer handen nodig op deze bedrijven.¹² In de glasgroenteteelt is het aandeel niet-regelmatig werkenden het hoogst, namelijk 60%, en in de vollegrondsgroenteteelt is het aandeel 37%. In de akkerbouw is het aandeel veel lager: 4%.

¹² <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2020/15/bijna-30-duizend-contractbanen-in-de-landbouw>

In de reguliere salade treffen we glasgroenten aan (tomaten, komkommer, paprika) en onder de seizoenshelden in de seizoenssalades zitten groenten uit de vollegrond, die geoogst worden door arbeidsmigranten (asperges, bloemkool en witte kool). Sperzieboontjes worden in Nederland voornamelijk machinaal geoogst. Net als bij andere akkerbouwmatige groenteteelt (winterpeen, pastinaak, knolselderij, ui) is de inzet van arbeidsmigranten gering.

In tabel 4.2 is de productie van de glasgroenteteelt berekend. Hiervoor is dezelfde opbrengst per hectare aangenomen als bij de tomatenteelt. We nemen vervolgens aan dat het leeuwendeel van het aantal niet-regelmatig werkende personen in de tuinbouw in de glasgroenteteelt werkt. In paragraaf 5.2.1 maken we een grove inschatting van het aantal risico-uren per 100 gram groente uit de glasgroenteteelt.

Tabel 4.2 Productie, oppervlakte en aantal niet-regelmatig werkende personen

| | Productie (miljoen kg) | Oppervlakte (ha) | Niet-regelmatig werkende personen (vte) a) |
|------------------|------------------------|------------------|--|
| Tomatenteelt | 910 | 1.676 | nb |
| Glasgroenteteelt | 2.872 | 5.290 | nb |
| Tuinbouw | nb | nb | 26.000 |

a) vte=voltijdsequivalent.

Bron: CBS; cursief: berekend.

Voor de risico-assessment met de SHDB zijn de producentenprijzen uit de FAOSTAT-data gehanteerd. Voor de marktmixen (uit tabel 4.1) bestaat de input voor de SHDB uit de betreffende prijscomponenten. De sociale risico's van bijvoorbeeld 100 gram aardappel uit februari is een optelsom van risico's van de risico's van 33,3 gram aardappel uit Egypte, 33,3 gram aardappel uit Duitsland en 33,3 gram aardappel uit Nederland. Bijlage 4 geeft een tabel met een overzicht van de prijs of prijscomponenten die gehanteerd zijn voor elke groente.

4.2.2 Interviews geven een beeld van de sociale en economische effecten van de korte keten

Tabel 4.3 is een overzicht van de sociale en economische impacts van de korte keten Mertz - Vitam op basis van de interviews met verschillende betrokkenen. In hoofdstuk 5, tabel 5.1 gaan we per effect na of sprake is van een extern effect. Bij een aantal thema's zijn meer algemene opmerkingen geplaatst over de korte keten voor de catering. Die staan schuin gedrukt.

Tabel 4.3 Economische en sociale resultaten van de korte ketens in de catering

| Thema's korte keten | Van toepassing in de Mertz-Vitam korte keten? En korte ketens in de catering in het algemeen? (cursieve tekst) |
|---|---|
| Economische resultaten | |
| Toegang tot de markten voor kleinere boeren | Er is toegang ontstaan voor een kleinere partij omdat de partijen in productvolumes in omvang matchen met een cateringlocatie deze korte keten georganiseerd is. Vitam en de producent hebben elkaar gevonden, omdat Vitam zocht naar een producent die ook het regeneratieve programma wil oppakken, en de producent zocht naar een extra afzet naast de boerderijwinkel om de basis te verbreden, dus vanuit ondernemerschap. Daarbij gaat het niet om grote volumes product maar voldoende voor een relatief kleine producent inclusief toekomstige groei. Vitam en de producent hebben een leverings- en afzetovereenkomst voor 5 jaar, ook de tijd die minstens nodig zal zijn voor het omschakelen naar regeneratieve productiewijze. Ook maken ze samen jaarlijks een teeltplan en zoeken ze in de tussentijd naar oplossingen van problemen waar boeren of Vitam tegen aan lopen. Koks moeten ook getraind worden op 'natuurvolgend' koken. Op een bepaald moment komt er veel van een bepaald product van het land. Hoe kun je dit verwerken op zo veel mogelijk verschillende manieren? Hoe bewerk/verwerk je bijvoorbeeld producten zodat je ze later nog kan gebruiken? Het kost meer tijd in voorbereiding, broccoli kan rupsjes bevatten, sla komt als krop binnen etc. |

| Thema's korte keten Van toepassing in de Mertz-Vitam korte keten? En korte ketens in de catering in het algemeen? (cursieve tekst) | |
|---|--|
| Winsten en marges voor de boeren | Deze korte keten elimineert schakels in de keten die uiteraard ook waarde toevoegen (bijvoorbeeld) wassen en snijden van groente) maar ook marges rekenen; de marge wordt in deze case onder meer gebruikt voor investeringen in duurzaamheid. Op basis van de omvang van de productie is een prijs (marge) per kg product met de producent afgesproken. Van belang is dat naast de verduurzaming het volume groter gaat worden om de marges die mogelijk op den duur wat kleiner worden te compenseren. |
| Eerlijke prijs voor de boeren | De risico's voor de producent zijn gedekt anders kunnen er geen investeringen worden gedaan. Deze korte keten werkt met openboekprijscalculatie om de marges te bepalen, met een gemiddelde prijs van groothandel waar Vitam inkoopt als het product bij Mertz niet voorradig is. De prijs is per kilogram product, waarbij dan weer de vraag is wat de gemiddelde prijs van stuks producten wordt zoals een krop sla. Vanwege de onzekerheden in de regeneratie fase zijn er ook afspraken gemaakt om financiële zekerheid te bieden aan de teler. Een percentage misoogst is meegerekend in de kiloprijs. Daarnaast zijn cosmetische gebreken zoals gaten in het blad geen reden voor afkeur door Vitam. |
| Bijdrage aan de lokale economie | De teler levert via een distributiepartner van Vitam aan de Limburgse restaurant locaties. Medewerkers daarvan komen ook weer in de Boerderijwinkel. Daarnaast komt een derde van de inwoners uit de gemeente waar Mertz gevestigd is inkopen doen bij de boerderijwinkel. |
| Toegang tot seizoens- en hoge kwaliteit voedsel | Bij de teler wordt zacht fruit en vollegrondsgroente geteeld. Het open veldseizoen kan een producent verlengen met overkappingen/tunnels/kassen etc. maar dat vraagt een extra investering. De vraag is in hoeverre de afnemer het seizoen wil rekken en daarvoor bereid is mee te betalen aan de extra investeringen. |
| Sociale resultaten | |
| Sociale cohesie en gemeenschap | <p>Bij Mertz komen toeristen en ongeveer een derde van de bewoners van het dorp inkopen doen. Deze verbanden zijn er al. De teler geeft aan dat professionaliteit van de productie belangrijk is om een haalbare bedrijfsvoering te blijven realiseren met een groeipad, ook voor een kleinere producent. Daar hoort ook bij dat een klein bedrijf de beschikbare technologie zou willen gebruiken, zoals een gps-gestuurde schoffelmachine, eventueel met andere producenten gedeeld/loonwerker. Het betrekken van de burgers of de gemeenschap is niet een eerste doel. Maar burgers die als vrijwilligers ingezet worden of zorglandbouw om aan de extra handjes te komen, zou leiden tot meer contacten met de gemeenschap.</p> <p><i>Er is vooral meer cohesie als de consument ook bijdraagt in de productie en verkoop van de producten, er speciale dagen zijn zoals Keti Koti, oogstdagen en boomplantedagen, waarbij de gemeenschap actief betrokken wordt bij de productie.</i></p> |
| Autonomie en onderhandelingspositie | <p>Het tijdig plannen van de productie in overleg met cateraar is belangrijk, zodat de cateraar weet wanneer wat beschikbaar komt. Ook als die planning niet gerealiseerd wordt, wordt dit duidelijk. Zoals dit jaar als er geen spinazie geoogst kan worden vanwege te natte weersomstandigheden. En de vraag is dan of dit ondervangen kan worden door elders spinazie te halen. Dat zou bijvoorbeeld kunnen via een samenwerking van kleine producenten, die in een hub elkaar bijstaan om te leveren. Als de korte keten niet kan leveren, is de cateraar aangewezen op de groothandel, want er moet wel weer een lunch geserveerd worden.</p> <p>Op termijn is er bij Vitam ook behoefte dat er meer coördinatie in het aanbod komt. Zo'n hub zou dan kunnen werken. In het geval van zo'n hub is het van belang dat het ook echt om korteketenproducten gaat en niet ook om verplichte afname van tropisch fruit. De producenten die samenwerken zouden ook de mogelijkheid moeten hebben om met andere afnemers zaken te kunnen blijven doen.</p> <p><i>Ook vanuit opdrachtgevers is daarom een beleid wenselijk in aanbestedingsformulering dat pleit voor een realistisch aandeel korteketenproducten in het assortiment inclusief KPI's (ketenrepresentatieindicatoren) waarop dan gestuurd kan worden. Maar dan niet zo dat iedere gemeente of provincie zijn eigen KPI's formuleert, dat gaat niet werken.</i></p> <p><i>Voor zowel cateraar als producent is het van belang om voor een langere periode van 5-10 jaar afspraken hierover te maken. Dit biedt producenten meer zekerheid voor investering en is een belangrijk signaal voor vertrouwen. Producenten doen soms investeringen voor een nog langere termijn, maar ook de cateraar heeft een risico als bij een volgende aanbesteding van de opdrachtgever de tender niet binnengehaald wordt.</i></p> |
| Gendergelijkheid en sociale inclusie | <p>Meer gendergelijkheid is geen issue.</p> <p><i>Er wordt genoemd dat bij lokale initiatieven zoals Herenboeren en stadslandbouw vaak veel meer mensen betrokken zijn, en dus ook meer vrouwen, en ze daarmee een sociale dynamiek hebben zoals met de inzet van zorg ook het geval is. In ieder geval is het heel anders dan een producent die bijvoorbeeld met het gezin een bedrijf runt.</i></p> <p><i>De korte keten maakt het mogelijk om meer producten anders dan traditionele Nederlands te produceren op korte afstand die meer aansluiten bij diversiteit aan culturen. Bijvoorbeeld producten die in andere culturen meer gangbaar zijn zoals Surinaamse producten, die dan ook weer onder de aandacht worden gebracht zoals bij Keti Koti.</i></p> |
| Samenwerking en solidariteit in de voedselketen | <p>Voor meer samenwerking en solidariteit is bouwen aan vertrouwen cruciaal.</p> <p><i>In de gemeente Almere is een korteketenproject gestart speciaal om vertrouwen tussen producenten en catering op te bouwen. Van belang is dat het duidelijk is dat er een langdurige samenwerking is, dat producenten weten waar ze aan toe zijn en enige zekerheid hebben dat de cateraar hun producten zal afnemen. Provincies en gemeente nemen initiatieven om dergelijke samenwerking te stimuleren, daarin te sturen met KPI's en monitoring, maar er is geen algemeen model mogelijk; ieder initiatief kent zijn eigen KPI's om te sturen, er ontbreekt een algemeen keurende organisatie.</i></p> |

| Thema's korte keten | Van toepassing in de Mertz-Vitam korte keten? En korte ketens in de catering in het algemeen? (cursieve tekst) |
|---|--|
| Transparantie en onderling vertrouwen | Zowel producent als cateraar willen niet voor verrassingen komen te staan en daarom is een zekere vorm van transparantie wel nodig. De cateraar moet elke dag een lunch kunnen maken, wat vereist dat de producten er zijn. Producenten doen investeringen en hebben belang bij een prijs om deze terug te verdienen over een periode van meerdere jaren maar hebben te maken met wisseling in oogst en moeten daar transparant over zijn. Voor de korte termijn kan een planningstool helpen zodat de cateraar weet welke producten beschikbaar zijn en zo niet, welke producten er wel beschikbaar zijn. |
| Consumenten bewustzijn en kennis over (lokaal geproduceerd) voedsel | Meer consumentenbewustzijn kweken over korteketenproducten is lastig, geven zowel Vitam als Mertz aan. Het vergroten van het bewustzijn bij consumenten over waar hun eten vandaan komt is belangrijk om het belang van korteketenproducten een positie te geven. Daarbij zullen er altijd consumentengroepen zijn variërend van consumenten die heel erg geïnteresseerd zijn tot en met totaal niet. Het vergroten van het bewustzijn vraagt om het veel en langdurig onder de aandacht brengen van activiteiten om dit bewustzijn te vergroten. Dat kan de cateraar niet alleen. De cateraar kan wel dagelijks tafelkaarten neerzetten over de ingrediënten en herkomst maar deze zullen dan steeds minder gelezen worden. De cateraar kan een speciale week of dag organiseren met veel aandacht voor de korteketenproducten, inclusief aanwezigheid van de producent, of de mogelijkheid om een producent te bezoeken en proeverijen. Om een bredere bewustwording te creëren is ook nodig dat opdrachtgevers en gemeenten meedoen om kennis te vergroten over de herkomst en productie van ons voedsel. <i>De vraag is ook of het idee van een korte keten alleen genoeg is om bij consumenten aan te slaan of dat in de communicatie ook andere aspecten van de voedselproductie benadrukt moeten worden, zoals regeneratieve of biologische teelt. Daarnaast zouden andere voordelen van de korte keten voor consumenten belanger kunnen zijn dan het feit dat de producten van lokale producenten komen. Dus het is een vraag hoe en in welke mate de korte keten gecommuniceerd moet worden met consumenten/medewerkers. Voor de communicatie zou er een begin moeten zijn van korteketenproducten in het assortiment.</i> |

4.2.3 Dierenwelzijn: data op basis van literatuur

Twee van de zeven onderzochte seizoenssalades bevatten dierlijke ingrediënten:

- Wittekoolsalade van februari: 38 gram biologische yoghurt per portie salade van 250 gram. Hiervoor is circa 38 gram biologische melk nodig (RIVM Milieudatabase);
- Aspergesalade van april: 20 gram geitenkaas per portie salade van 250 gram. Hiervoor is ongeveer 7,8 liter geitenmelk nodig (RIVM Milieudatabase)

Voor de biologische yoghurt zijn data van het dierenwelzijnsniveau van de biologisch gehouden melkkoeien bepaald aan de hand van Vissers et al. (2023). Voor de productie van 1 kg yoghurt is 1 kg melk nodig (RIVM Milieudatabase voedingsmiddelen). In de studie is alleen het dierenwelzijn van de melkkoeien geïnventariseerd. Kalveren vallen buiten de scope. Vissers et al. (2023) baseren zich in hun studie op melkkoeien in Duitsland. Nederlandse data zijn niet beschikbaar. In tabel 4.4 zijn de scores voor dierenwelzijn weergegeven.

Tabel 4.4 Dierenwelzijnsscores biologisch gehouden melkkoeien

| | Goed voer (Good feeding) | Goed onderkomen (Good housing) | Goede gezondheid (Good health) | Natuurlijk gedrag (Appropriate behaviour) |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| Biologische gehouden melkkoeien | 59,5 | 69,9 | 56,2 | 0,545 |

Bron: Vissers et al. (2023).

Vissers et al. (2023) noch het Welfare Quality Protocol¹³ waar Vissers et al. (2023) zich op baseren, publiceren data over dierenwelzijn in de (melk)geitenhouderij. Een masterscriptie (Koorring, 2016) geeft wel een voorstel voor een dierenwelzijnsprotocol voor de biologische geitenhouderij in Nederland en België, gebaseerd op de aanpak van het Welfare Quality Protocol. Het scriptieonderzoek publiceert echter geen geaggregeerde scores.

¹³ <https://www.welfarequalitynetwork.net/>

5 Weinig milieuwinst korte keten, maar wel sociale baten mogelijk

Er zijn kwantitatieve beoordelingen uitgevoerd voor de externe effecten in het natuurlijk kapitaal en voor sommige in het sociaal kapitaal. Voor de externaliteiten in het sociaal kapitaal die niet kwantitatief konden worden beoordeeld, is een kwalitatieve beoordeling uitgevoerd. Ook voor het menselijk kapitaal is een kwalitatieve beoordeling uitgevoerd. Er konden geen beoordelingen worden gedaan in het economisch kapitaal, omdat er op moment van schrijven geen economische TCA-module beschikbaar is.

5.1 Natuurlijk kapitaal: toelevering via de korte keten geeft weinig milieuwinst per portie salade; de seizoensgroente kan wel verschil maken

De impact van de verschillende salades op het natuurlijk kapitaal is beoordeeld met behulp van de Life Cycle Impact Assessment (LCIA) methode ReCiPe 2016 (Huijbregts et al., 2016), omdat deze LCIA-methode aansluit bij de toegepaste TCA-methode. De impacts zijn gemeten per portie salade (van 250 gram) en per 100 gram groente. Een overzicht van de milieu-impacts van alle salades op alle geanalyseerde milieueffectcategorieën is gegeven in bijlage 5. In dit hoofdstuk lichten we een aantal milieuaspecten uit, die een representatief beeld geven van de totale milieu-impact.

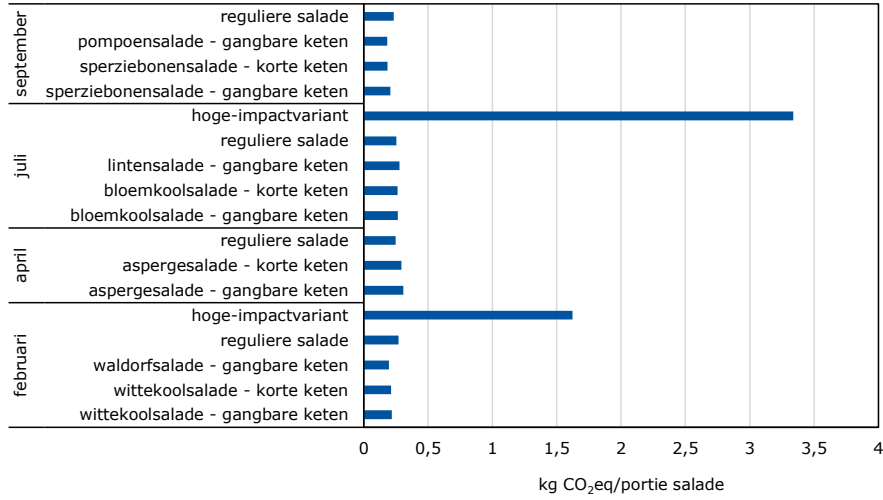
5.1.1 Seizoensgroenten verlagen milieu-impact soms wel en soms niet, toelevering via korte keten maakt weinig verschil

Figuur 5.1 tot en met figuur 5.8 tonen de milieu-impact van de reguliere salades, de seizoenssalades aangeleverd via de gangbare keten, de seizoenssalades aangeleverd via de korte keten en de hoge-impactvarianten op 8 van de 18 onderzochte milieueffectcategorieën. Er is gekozen om deze 8 milieueffectcategorieën uit te lichten, omdat deze categorieën het meest relevant zijn voor de productgroep groente (draft FreshProducePEFCR).¹⁴ Een overzicht van alle milieu-impactcategorieën is gegeven in bijlage 5.

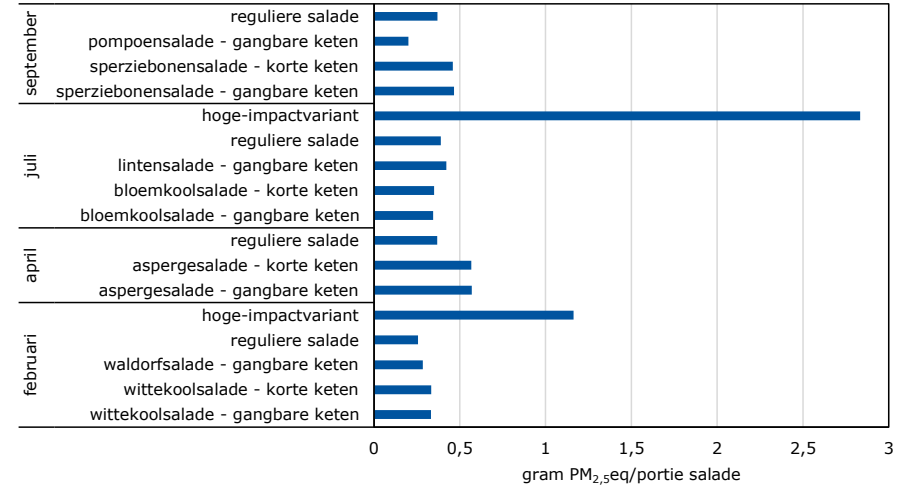
Uit figuur 5.1 tot en met figuur 5.8 blijkt vooral het wel of niet invliegen van saladegroenten de milieu-impact per portie salade te verhogen. Aanlevering van de seizoensgroenten via de gangbare of via de korte keten maakt niet veel verschil. De reguliere salades hebben over het algemeen al een lage milieu-impact. Dit komt onder andere doordat de cateraar in haar beleid heeft opgenomen dat in de reguliere salade alleen groenten en fruit met een A/B score (lager milieu-impact) verwerkt worden. Vergeleken met de seizoenssalades hebben de reguliere salades een vergelijkbare milieu-impact, soms iets hoger, soms iets lager. Een uitgebreide analyse van de milieuanalyse is weergegeven in bijlage 5.

¹⁴ Land use wordt in de draft FreshProducePEFCR niet als hotspot aangemerkt. Land use is in deze studie toch uitgelicht, omdat uit de analyses blijkt dat de milieu-impact van de verschillende groenten ook op landgebruik veel verschilt onderling.

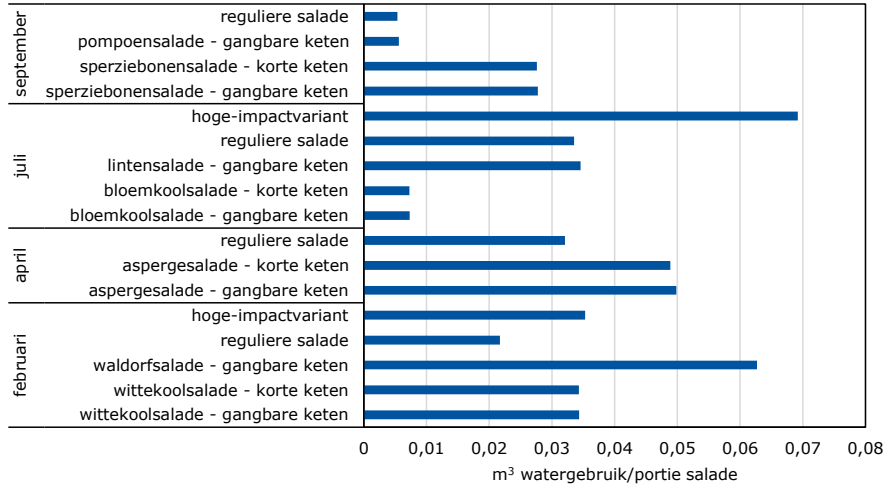
Global warming



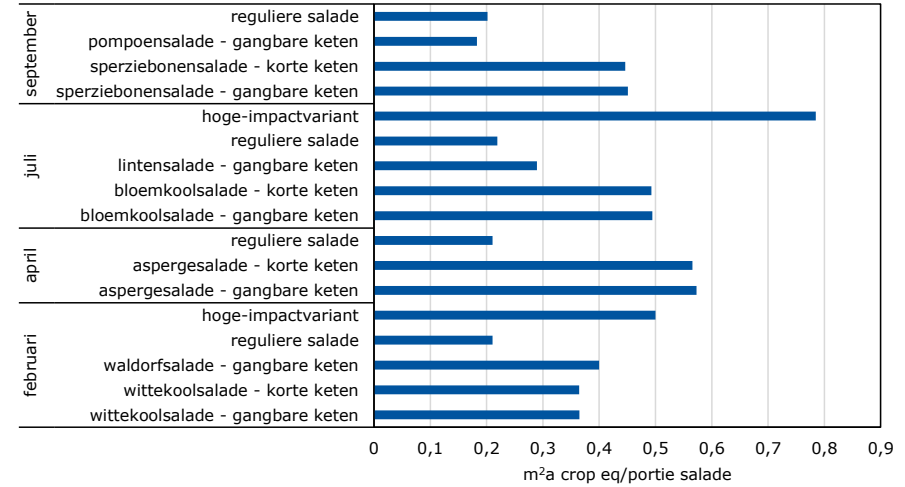
Fine particulate matter formation

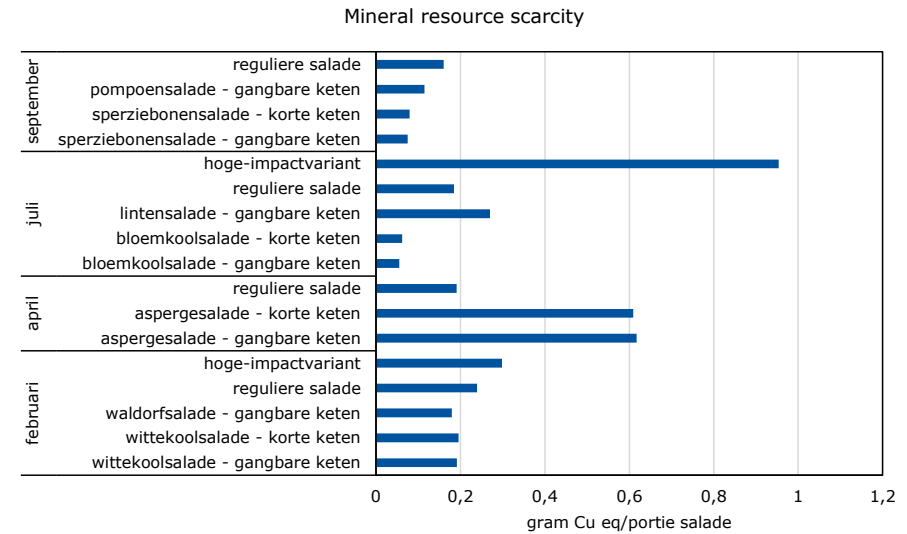
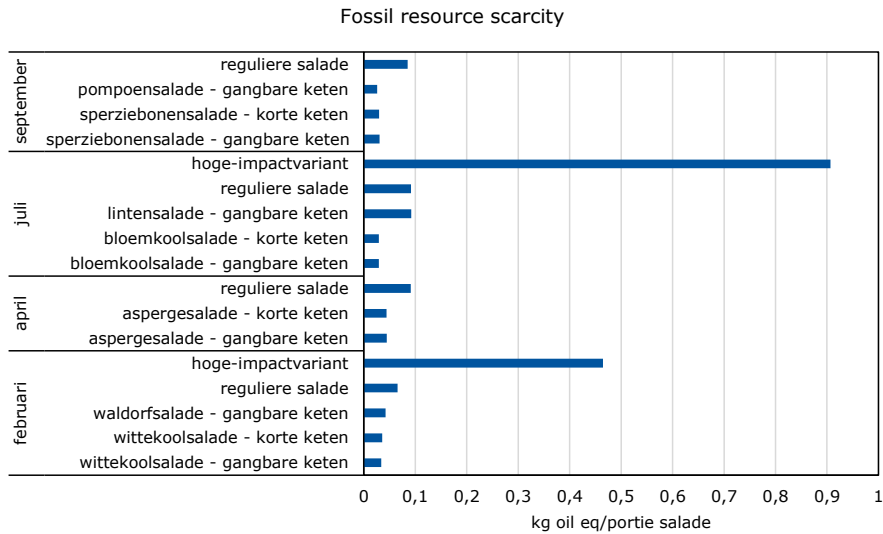
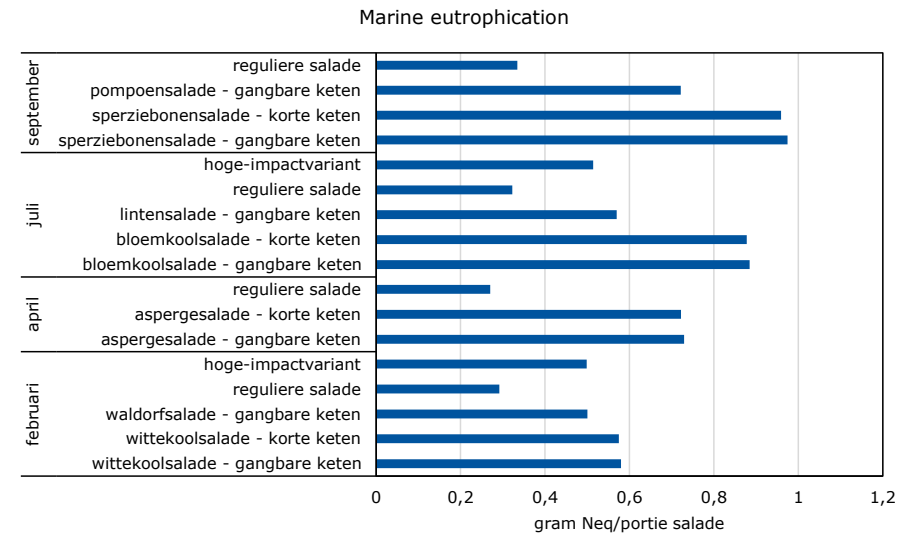
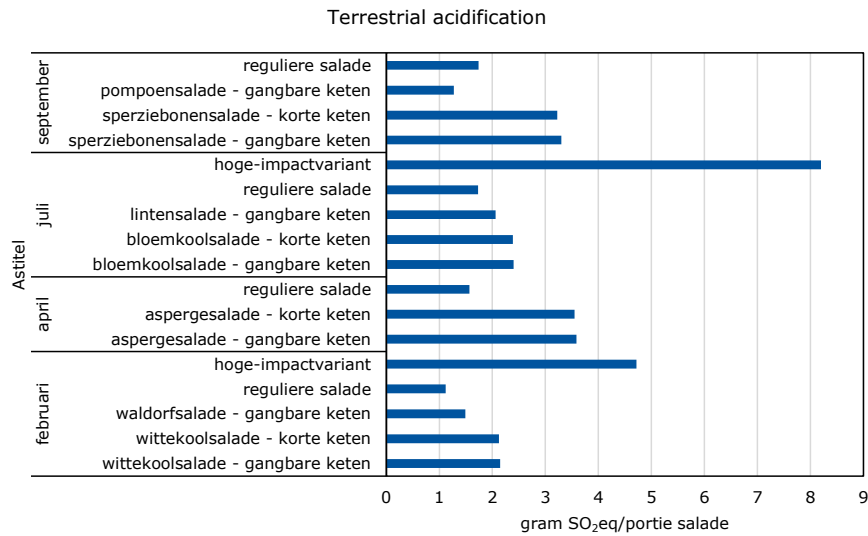


Water consumption



Land use

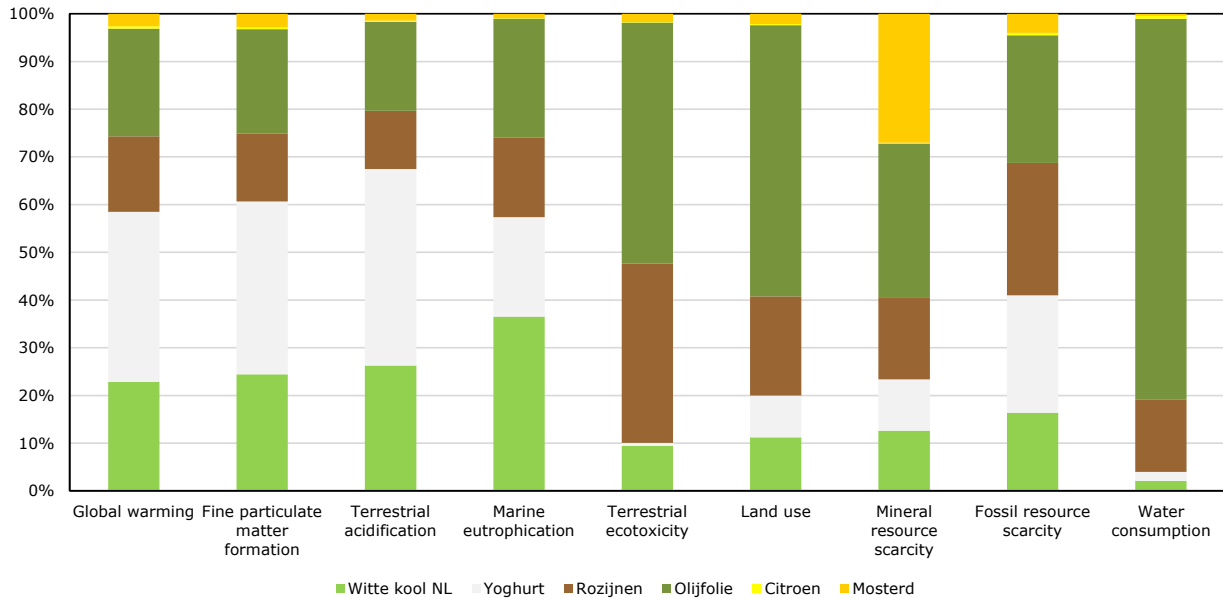




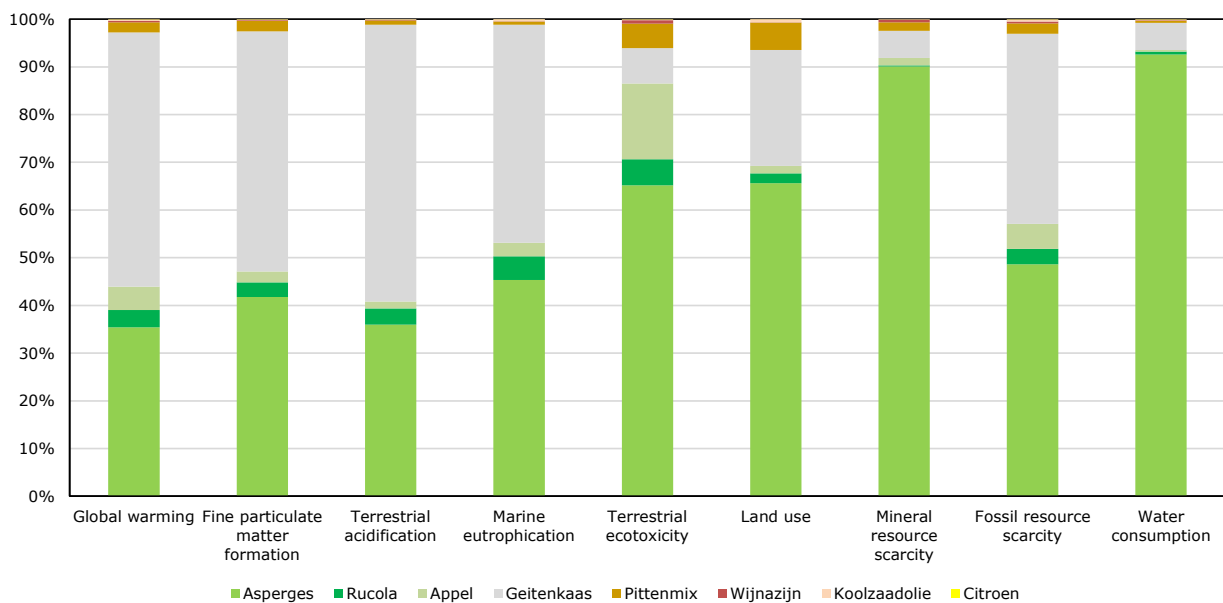
Figuren 5.1-5.8 Milieu-impact van reguliere salades, seizoenssalades aangeleverd via de gangbare keten, (fictieve) seizoenssalades aangeleverd via de korte keten en (fictieve) hoge-impactvarianten op klimaatverandering (5.1), fijnstofvorming (5.2), watergebruik (5.3), landgebruik (5.4), terrestrische verzuring (5.5), mariene eutrofiëring (5.6), uitputting fossiele grondstoffen (5.7) en uitputting mineralen grondstoffen (5.8)

Milieu-impact salades afhankelijk van alle ingrediënten, niet alleen van seizoensgroente

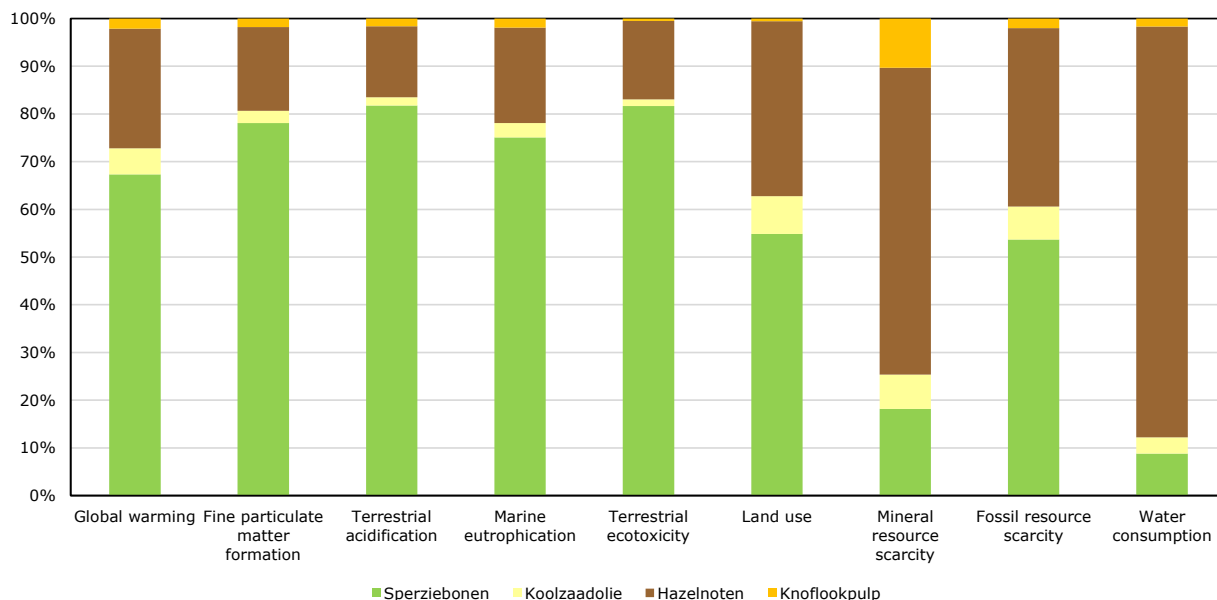
De milieu-impact van de salades wordt niet alleen bepaald door de groenten die erin verwerkt zijn en het wel of niet invliegen van de groenten, maar ook door de overige ingrediënten die in de salades verwerkt zijn. Zo draagt het toevoegen van yoghurt en olijfolie in de wittekoolsalade van februari sterk bij aan de milieu-impact van de salade (zie figuur 5.9). In de seizoenssalade van april heeft het toevoegen van geitenkaas negatieve gevolgen voor de milieu-impact van de salade (zie figuur 5.10). Het gebruik van hummus draagt sterk bij aan het milieuprofiel van de bloemkoolsalade van juli (figuur 5.11). En in de septembersalade met de seizoensgroente sperziebonen zorgt het toevoegen van hazelnoten voor een relatief hoge blauwwatervoetafdruk en een hoge bijdrage aan uitputting minerale grondstoffen (figuur 5.12).



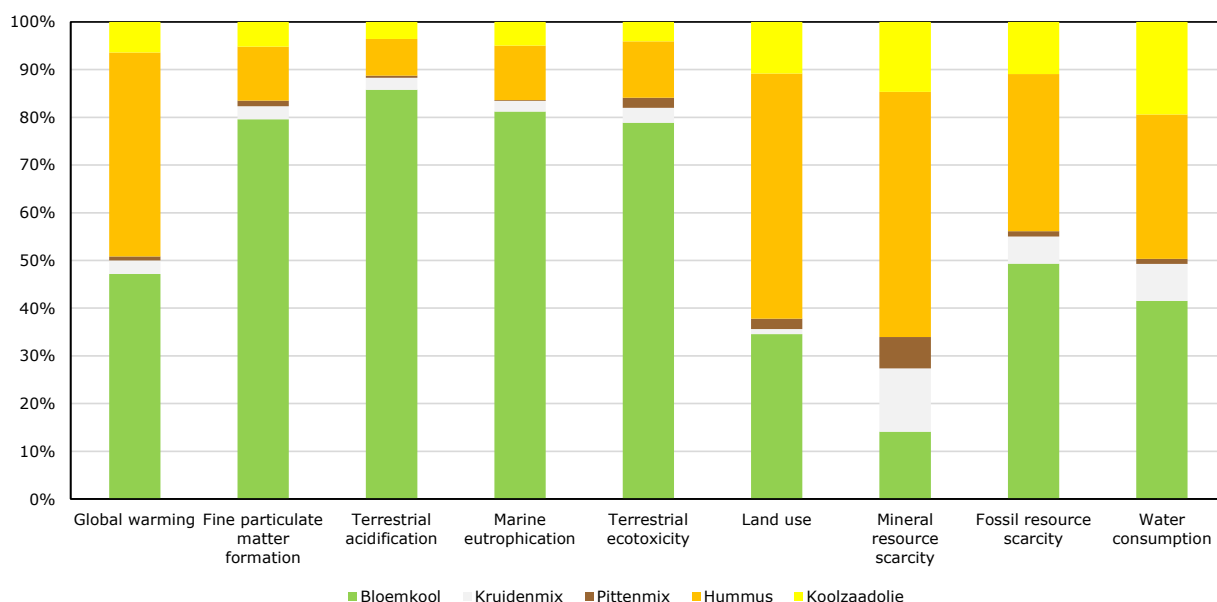
Figuur 5.9 Aandeel in milieu-impact van de verschillende ingrediënten in de wittekoolsalade van februari (met toelevering via gangbare keten), opgesplitst naar acht milieueffectcategorieën



Figuur 5.10 Aandeel in milieu-impact van de verschillende ingrediënten in de aspergesalade van april (met toelevering via gangbare keten), opgesplitst naar acht milieueffectcategorieën



Figuur 5.11 Aandeel in milieu-impact van de verschillende ingrediënten in de sperziebonensalade van juli (met toelevering via gangbare keten), opgesplitst naar acht milieueffectcategorieën



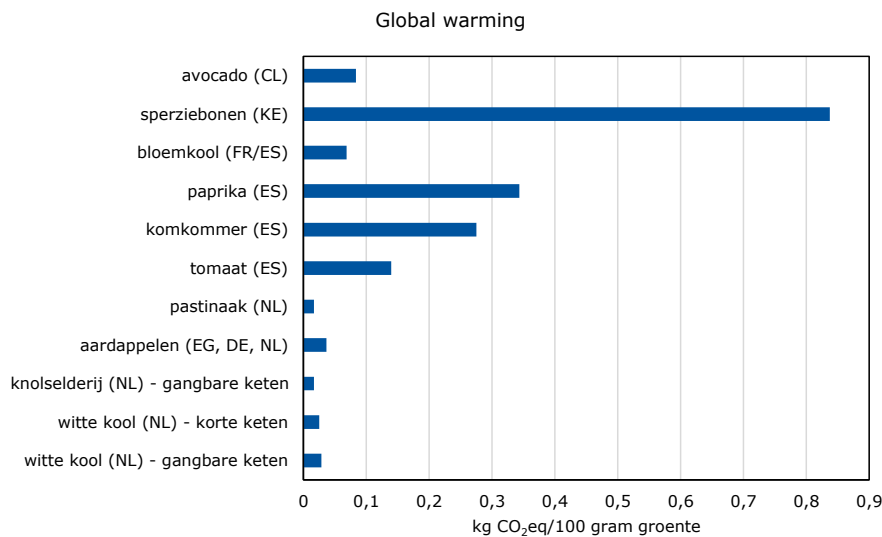
Figuur 5.12 Aandeel in milieu-impact van de verschillende ingrediënten in de bloemkoolsalade van september (met toelevering via gangbare keten), opgesplitst naar acht milieueffectcategorieën

5.1.2 Milieu-impact per 100 gram seizoensgroente relatief laag, toelevering via korte keten kan op klimaat en uitputting grondstoffen verschil opleveren

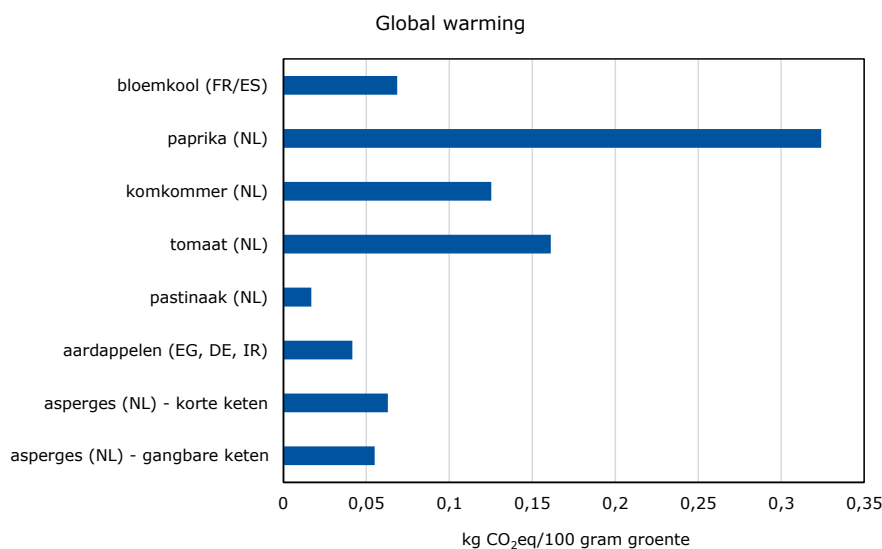
Zoals uit voorgaande paragraaf blijkt, wordt de milieu-impact van de salades ook bepaald door andere ingrediënten dan de groenten. Om directer inzicht te krijgen in de effecten van het aanpassen van de toeleveringsketen (gangbaar versus kort) en de keuze voor reguliere groenten, seizoensgroenten of hoge-impactgroenten, is voor elk van de vier maanden ook een vergelijking gedaan per 100 gram groente. De resultaten van deze analyse zijn weergegeven in bijlage 6. In figuur 5.13 tot en met 5.16 zijn - voor de leesbaarheid van het rapport - alleen de resultaten van de klimaatimpact weergegeven.

Over het algemeen hebben zowel de seizoensgroenten als de groenten uit de reguliere salade per 100 gram groente op de meeste milieueffectcategorieën een lage impact. Alleen de seizoensgroenten asperges heeft vergeleken met de andere seizoensgroenten een relatief hoge milieu-impact. De vollegrondsgroenten, zowel die uit de seizoenssalade als die uit de reguliere salade, hebben een relatief hoge bijdrage aan mariene vermisting vergeleken met de vruchtgroenten (tomaat, komkommer en paprika) uit de reguliere salade.

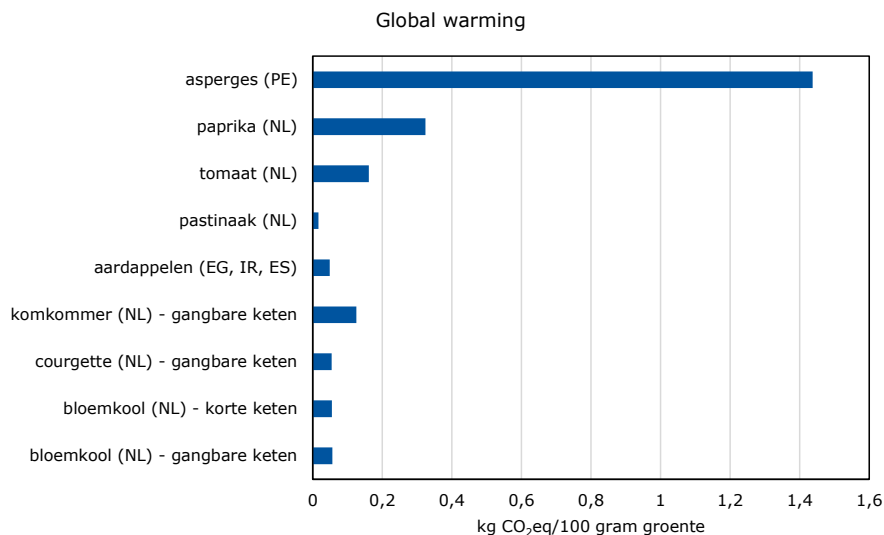
De groenten van de reguliere salade tonen een wisselend milieuprofiel. De vruchtgroenten (tomaat, komkommer en paprika) hebben, vergeleken met de vollegrondsgroenten, op een aantal milieu aspecten (zoals klimaatverandering en uitputting fossiele grondstoffen) een relatief hoge impact, terwijl de vruchtgroenten op andere milieuaspecten juist een lage impact hebben (watergebruik, landgebruik, mariene vermisting). Dit geldt zowel voor de geïmporteerde vruchtgroenten als de kasgroenten uit Nederland. De vollegrondsgroenten uit de reguliere salades tonen bijna het tegengestelde beeld. Zij hebben relatief een lage impact op het klimaat en uitputting fossiele grondstoffen, maar hebben over het algemeen een hogere bijdrage aan mariene vermisting. Het waterverbruik van de geïmporteerde aardappelen uit Egypte en Israël is relatief hoog, maar is wel lager dan het waterverbruik van de asperges. Ondanks de verschillen in impact op verschillende milieu-effectcategorieën is het milieuprofiel van de reguliere groenten relatief laag. Dit komt omdat de cateraar een AB label beleid voert bij de keuze voor de groenten in de reguliere salades.



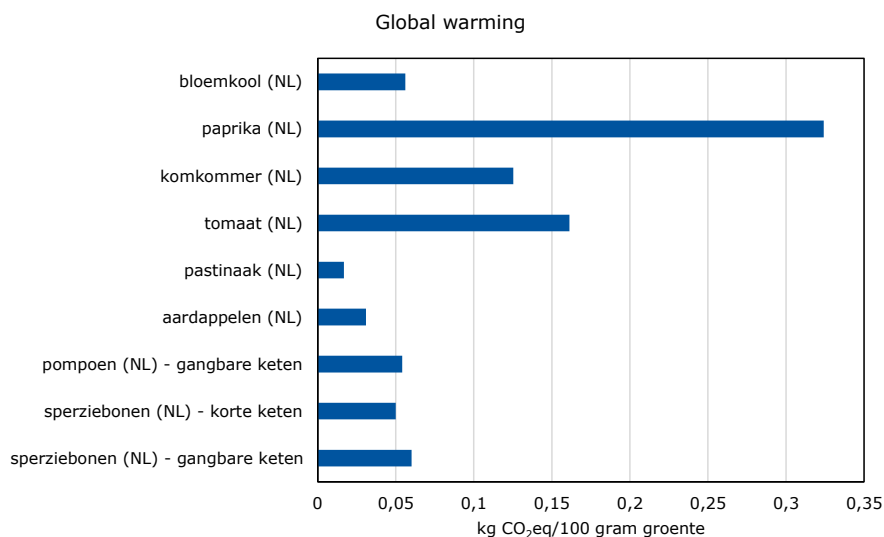
Figuur 5.13 Klimaatimpact van saladegroenten van februari



Figuur 5.14 Klimaatimpact van saladegroenten van april



Figuur 5.15 Klimaatimpact van saladegroenten van juli



Figuur 5.16 Klimaatimpact van saladegroenten van september

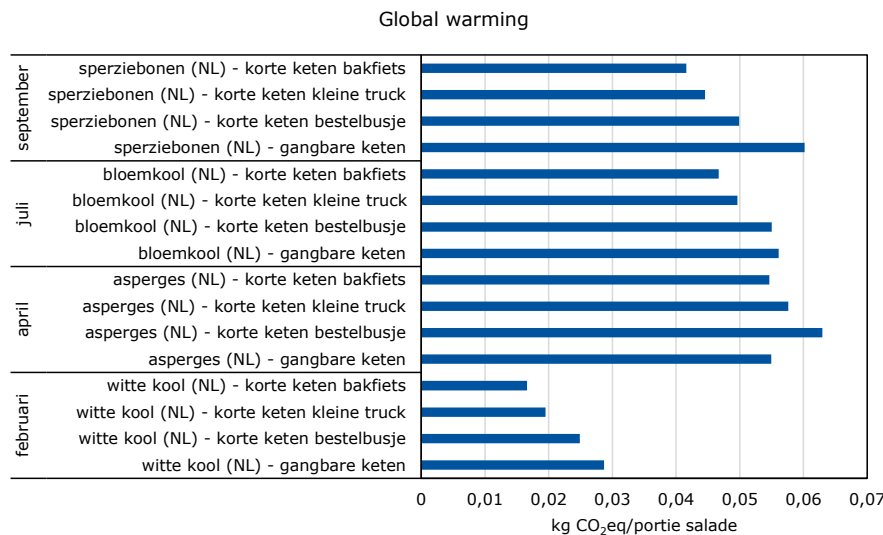
De ingevlogen sperziebonen uit Kenia hebben op bijna alle milieueffectcategorieën een hoge milieu-impact. Alleen het watergebruik van de sperziebonen is relatief laag. Het watergebruik van de avocado's uit Chili is juist heel hoog, net als het landgebruik. De bijdrage van Chileense avocado's aan klimaatverandering is relatief laag, omdat de avocado's per boot (en niet per vliegtuig) naar Nederland getransporteerd worden.

Bij de seizoenssalades is het verschil tussen de gangbare keten en de korte keten beperkt. De grootste (relatieve) verschillen zijn te zien in klimaatimpact en uitputting grondstoffen, alhoewel er geen eenduidige positieve of negatieve trend naar voren komt. Soms is de impact iets hoger, soms iets lager.

In het korteketenscenario zijn we uitgegaan van toelevering met een bestelbusje. Omdat het type transportmiddel de resultaten op sommige milieueffectcategorieën sterk bepaalt, hebben we een gevoeligheidsanalyse gedaan op het type transportmiddel waarmee de producten zijn vervoerd. We hebben naast een korteketenscenario per bestelbusje ook een korteketenscenario doorgerekend waarbij het transport van teeltlocatie naar cateringlocatie uitgevoerd wordt met een kleine truck (<10 ton), die heen 50% beladen is en leeg terugrijdt, en een korteketenscenario waarbij het transport per bakfiets plaatsvindt. Dit zijn fictieve scenario's. Toelevering met een bakfiets over 50 km is niet realistisch. Dit scenario is toegevoegd, omdat het inzicht biedt in de (fictieve) maximale milieuwinst die te halen is op toeleveringstransport. Uit uitgebreide

beschrijving van de gevoeligheidsanalyse is weergegeven in bijlage 7. In figuur 5.17 zijn - voor de leesbaarheid van het rapport - alleen de resultaten van de klimaatimpact weergegeven.

Uit de gevoeligheidsanalyse blijkt dat de resultaten op de meeste milieu-effectcategorieën weinig gevoelig zijn voor het type transportmiddel dat wordt gebruikt. Voor klimaatverandering, uitputting fossiele grondstoffen, uitputting minerale grondstoffen en in mindere mate fijnstofvorming zijn de resultaten wel gevoelig voor het type transportmiddel. De aanlevering per bakfiets heeft in alle scenario's de laagste impact, maar is geen realistische optie. Met een kleine truck worden de groenten efficiënter getransporteerd dan met een bestelbusje, waardoor de kleine truck tot een lagere milieu-impact per 100 gram groente leidt bij korteketenaanlevering dan met het bestelbusje. Vergelijken met de gangbare toeleveringsketen is de korteketentoelevering per kleine truck ongeveer even hoog, soms iets lager, soms iets hoger.

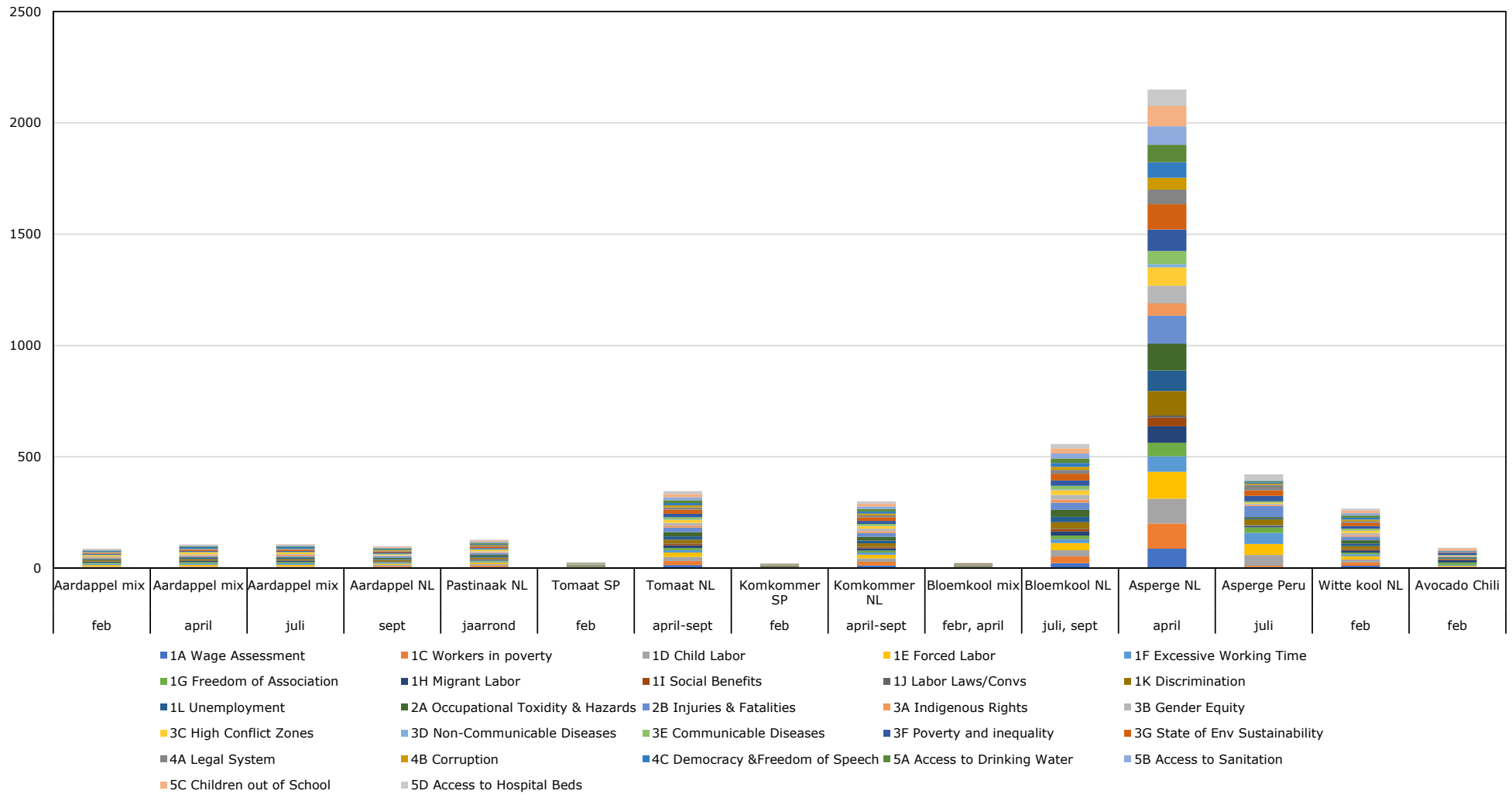


Figuur 5.17 Klimaatimpact van seizoensgroenten in verschillende scenario's transportmiddel (bakfiets, kleine truck en bestelbusje)

5.2 Sociaal kapitaal: sociale risico's verbonden met inzet van arbeidsmigranten, ook bij de seizoensgroenten, sociale baten korte keten mogelijk

5.2.1 S-LCA: sociale risico's het grootst in de teelten waar veel arbeidsmigranten werken, dus ook bij seizoensgroenten, SHDB vraagt aanpassingen

Het CBS geeft voor 2019 een opbrengst van 910 miljoen kg tomaten bij een oppervlakte van 1676 hectare. Aannemend dat voor de hele glastuinbouw eenzelfde opbrengst per hectare geldt en deze productie wordt uitgevoerd door de 26 duizend niet-regelmatige werkende personen, dan betekent dat 0,0017 uur per 100 gram glasgroente. Glasgroenten als tomaat, komkommer en paprika maken 25% van het gewicht uit van de reguliere salade. Als we de bevinding van de Arbeidsinspectie dat in twee derde van de uitzendbureaus onregelmatigheden worden aangetroffen (Nederlandse Arbeidsinspectie (2022) en paragraaf 3.2.1) interpreteren als twee derde van de uren met risico's, dan betekent dit grof geschat 0,0012 risico-uur per 100 gram glasgroente. Dit is hoger in vergelijking met de risico's gevonden voor werk in slachterij en vleesverwerking (0,002 tot 0,005 risico-uur per kilogram, Snoek et al., 2024). De risico's worden veroorzaakt door de problemen met de werkcondities van arbeidsmigranten, onder meer doordat zij te veel werkuren hebben, geen eerlijk loon ontvangen en weinig sociale zekerheid hebben. Onder de seizoenshelden zitten vollegroentegroenten die handmatig geogst worden (asperges, witte kool en bloemkool). Ook hier worden arbeidsmigranten ingezet. Dat is nauwelijks het geval in de akkerbouwmatige groenteteelt (winterpeen, pastinaak, knolselderij, ui). Sperziebonen worden in Nederland ook machinaal geogst.



Figuur 5.18 Sociale risico's per 100 gram saladedegroente in verschillende seizoenen. 'Mix' verwijst naar de samenstelling in tabel 4.1, NL is Nederland en SP is Spanje
Bron: SHDB.

De resultaten van de sociale risico's verbonden met 100 gram groente op basis van de SHDB, zijn te vinden in figuur 5.18. Echter, de resultaten van de analyse met de SHDB (zoals weergegeven in figuur 5.18) zijn niet bruikbaar om de Nederlandse groente- en fruitproductie met die uit andere landen op sociale risico's te vergelijken. Vergelijken we namelijk de Nederlandse producten (met de toevoeging NL) onderling, dan is het verschil in sociale risico's te verklaren door het verschil in prijs per eenheid product. Vergelijken we de Nederlandse tomaat met de Spaanse (SP), dan zou de Nederlandse 100 gram tomaat geproduceerd worden met meer sociale risico's, terwijl in de Spaanse tuinbouwsector ook veel arbeidsmigranten werken. In de figuur zijn alle indicatoren opgenomen waarover de SHDB uitspraak doet. Bekijken we die indicatoren bij de Nederlandse asperges, dan valt op dat er bijvoorbeeld een gebrek aan toegang tot een ziekenhuis zou zijn of kinderen die niet naar school kunnen gaan in de samenleving. Wat is hier aan de hand?

Het blijkt dat de SHDB die de sociale risico's linkt aan de (waarde van de) handelsstromen, de Nederlandse groente- en fruitsector onder andere linkt aan 'other crops'¹⁵ die Nederland importeert. Die import wordt daarmee dus verondersteld 'up-stream' te zijn voor de Nederlandse groente en fruit productie. Nederland importeert veel van deze 'crops' uit Nigeria, Uganda, Tanzania en Ghana. In deze landen zijn de sociale condities niet goed. Nederland importeert meer uit deze landen dan Spanje en daarom heeft de Nederlandse tomaat meer sociale risico's meegekregen. Die sociale impacts worden in de systematiek van de SHDB toegerekend aan de Nederlandse groenten en fruit, terwijl de industriële sector meer voor de hand zou liggen.

Het is wel mogelijk om (per sociale-impacts subcategorie) de bijdragen uit de aanvoerketen te analyseren. Voor bijvoorbeeld 'Wage assessment' (het risico op onderbetaling) blijkt dat de sociale impact van de groente- en fruitproductie in Nederland zelf maar een klein deel vormt van het risico op onderbetaling. Nader onderzoek op de andere sociale-impacts subcategorieën kon in dit onderzoek niet meer worden uitgevoerd. Maar over het algemeen betekent het dat resultaten van de analyse met de SHDB (zoals weergegeven in figuur 5.18) niet bruikbaar zijn om de Nederlandse groente- en fruitproductie met die uit andere landen op sociale risico's te vergelijken.

5.2.2 Sociale baten in de Mertz-Vitam-keten zit in sociale cohesie die uit samenwerken en vertrouwen voortkomt

Voor de kwalitatieve analyse grijpen we terug op de gevonden definitie in paragraaf 3.2.1:

'Als het handelen van een partij de andere partij benadeelt of bevoordeelt, terwijl de eerste partij niet de kosten draagt of ervoor beloond wordt, is er een extern effect.'

We beoordelen hier of de gevonden effecten in tabel 4.4 ook daadwerkelijk externe effecten zijn. In tabel 5.1 geven we de beoordeling en een uitleg daarbij.

¹⁵ Allerlei plantaardige producten buiten rijst, granen, olie zaden en soja, suikerriet en biet.

Tabel 5.1 Economische en sociale impacts: wat is te zien als extern effect van de korte keten in de catering aan de hand van de praktijk bij Vitam?

| Thema's korte keten | Uitleg | Beoordeling |
|---|--|-----------------------------|
| Economische resultaten | | |
| Toegang tot de markten voor kleinere boeren | De afzet via de catering biedt kansen voor de kleinere producent om naast thuisverkoop ook bij een grote partij producten af te zetten en zo een bredere economische basis te hebben. Korte ketens vragen meer organisatie. Het vraagt van beide kanten (producent en afnemer) investeringen met de verwachting dat die zich terug betalen. | 0 |
| Winsten en marges voor de boeren | De prijs/marge is vastgesteld bij een gegeven volume. De winst cq inkomen is daarmee vastgelegd. Het geeft zekerheid maar is geen externaliteit. Dit thema overlapt met het thema eerlijke prijs. | 0 |
| Eerlijke prijs voor de boeren | Meer dan met retailers zijn er goede onderhandelingen over wat er in de prijs zit. De true costs voor omschakeling naar regeneratieve landbouw worden vergoed en risico's in de omschakeling gezamenlijk gedragen. Dat staat niet los van de korte keten waarin dit mogelijk is te organiseren. Doordat de risico's gezamenlijk worden gedragen, is er geen extern effect. Maar deze keten wordt eerlijker dan ervaren in andere ketens. Dus ten opzichte van die andere ketens zijn er minder verborgen kosten, minder negatieve externe effecten. (De TCA-module 'living income' is geënt op een situatie van onderbetaling van werknemers) | 0 (maar wel verbetering) |
| Bijdrage aan de lokale economie | De keten Mertz-Vitam bedrijfsrestaurants in Limburg heeft een economisch voordeel ten opzichte van andere afzetregio's van Vitam, maar er is geen externaliteit voor het geheel. Vanuit de 'Community wealth building'-gedachte komt het idee om een keten te organiseren met behoud van waarden voor de lokale gemeenschap, bijvoorbeeld als een gemeente iedere euro die zij in de lokale economie stopt daar ook weer terugkomt. Voor een metropoolregio als Almere en Amsterdam is er verhoudingsgewijze weinig lokale productie op de hoeveelheid die geconsumeerd wordt. De consumptie zal voor een beperkt deel met korte ketens gerealiseerd kunnen worden. Het is bovendien erg ingewikkeld om alles lokaal te sourcen in een metropoolregio. | 0 |
| Toegang tot seizoens- en hoge kwaliteit voedsel | De keuze voor hoe lang het seizoen duurt is afhankelijk van wat producent en afnemer afspreken inclusief de vergoeding hiervoor, dit is daarom geen externaliteit. | 0 |
| Sociale resultaten | | |
| Sociale cohesie en gemeenschap | De sociale verbanden lijken beperkt versterkt door met Vitam samen te werken, al zullen er inwoners zijn die misschien ook lunchen in een bedrijfsrestaurant waarvan Vitam de catering verzorgt. (Hieronder zien we andere bijdragen aan sociale cohesie.) | 0 |
| Autonomie en onderhandelingspositie | In het contract met Vitam-Mertz zijn veel zaken open gelaten. Omdat er nu een goede verstandhouding is, is dat mogelijk. Als de onderhandelingspositie heeft geleid tot een betere prijs, is er geen extern effect. Er is wel een onbetaald effect op humaan kapitaal. | + |
| Gender gelijkheid en sociale inclusie | Dit issue wordt niet zo ervaren of waargenomen en is daarom geen externaliteit. | 0 |
| Samenwerking en solidariteit in de voedselketen | Solidariteit wordt vormgegeven door het delen van risico's en een eerlijke prijs. Hier zitten de externe effecten niet, zagen we. Van belang is wel dat het zo blijft en iedereen in de organisatie die hierbij betrokken is eenzelfde standpunt heeft, niet alleen de directie maar ook een inkoper die gewend is om overal een lagere prijs te vragen. Er zijn wel andere externe effecten: samenwerking draagt bij aan meer sociale cohesie die uitstraalt boven het microniveau van samenwerken. Ook wordt door samenwerking een duurzame innovatie gerealiseerd en daar profiteert uiteindelijk de maatschappij van. | + |
| Transparantie en onderling vertrouwen | Is zeker een externaliteit op het sociale vlak. De sociale cohesie wordt versterkt. Op basis van vertrouwen wordt er met openboekcalculatie wordt gewerkt. Van belang is wel dat het zo blijft en de afnemer niet de prijs gaat knippen als het duurzame concept regeneratieve landbouw is ontwikkeld. Dit thema staat niet los van het vorige thema's rond eerlijke prijs en samenwerking. | + |
| Consumenten bewustzijn en kennis over (lokaal geproduceerd) voedsel | Het is niet duidelijk geworden waarom consumenten specifiek gevoelig zouden zijn voor korte keten producten. Of regeneratief aanspreekt moet nog blijken. Bij Mertz koopt de consument eerder wekelijks bananen dan de lokaal geteelde bloemkool. Daarbij is er in de catering situatie meer afstand, geen direct contact tussen producent en consumptie. De cateraar zal veel moeite moeten doen om dit aspect onder de aandacht te brengen. | 0 |

5.2.3 Dierenwelzijn: relatief lage impact voor biologische melkkoeien, impact geiten niet bekend

De geaggregeerde en gecorrigeerde dierenwelzijn scores van melkkoeien zijn gegeven in tabel 5.2. Een nadere uitleg over de aggregatie en correctie methode is beschreven in Vissers et al. (2023). Vergeleken met de conventionele melkveehouderij en vergeleken met zowel de conventionele als de biologische vleeskuikens- en vleesvarkenshouderijen is de dierenwelzijnsscore van biologische melkkoeien het hoogst (Vissers et al., 2023). Wel moet opgemerkt worden dat de scores tussen de verschillende diersystemen niet een op een vergelijkbaar zijn (persoonlijke mededeling Vissers, 2023).

Tabel 5.2 Geaggregeerde en gecorrigeerde dierenwelzijn score

| Geaggregeerde en gecorrigeerde dierenwelzijn score | |
|--|-------|
| Biologische melkveehouderij | 254,4 |

Bron: Vissers et al. (2023).

Een impactschatting van het dierenwelzijnsniveau van melkgeiten kon niet gemaakt worden, omdat er geen data beschikbaar zijn.

Voor de korteketenscenario's zijn de kosten gelijk aan die van de gangbare keten, omdat in de korteketenscenario's alleen de seizoensgroenten overschakelen van een gangbare naar een korte keten. De overige ingrediënten blijven via de gangbare keten aangeleverd worden.

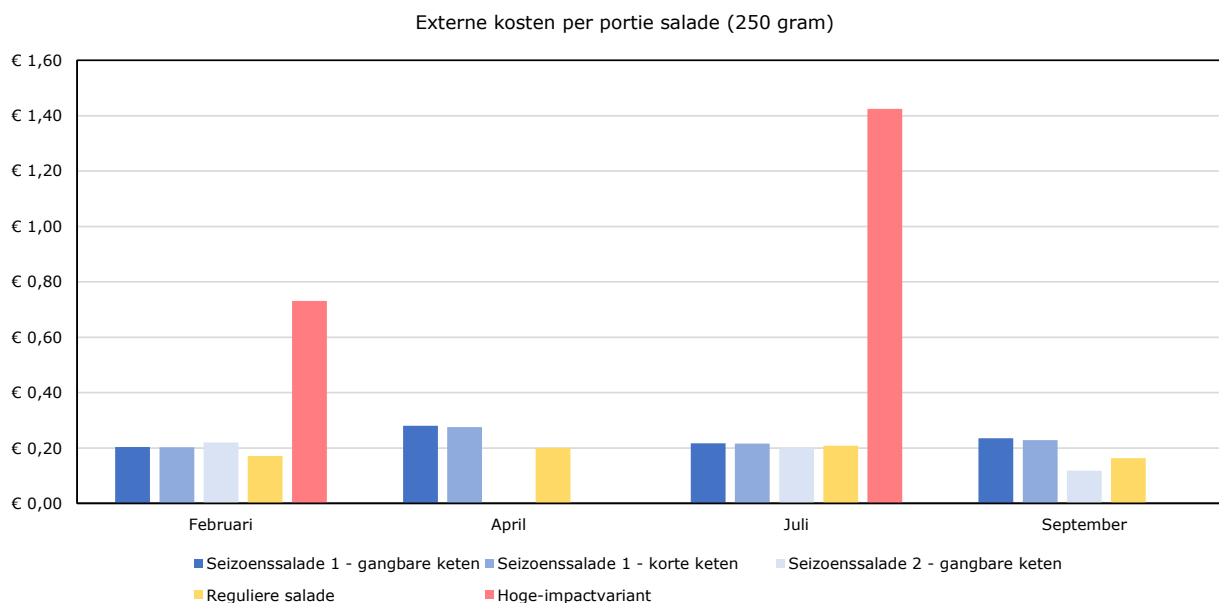
Salades met dierlijke producten hebben uiteraard een hogere impact op dierenwelzijn dan salades zonder dierlijke producten, waar dierenwelzijn geen rol speelt.

6 Waarderen van impacts biedt inzicht in externe kosten

True Cost Accounting (TCA) is een methode om de impact van een product of dienst op het natuurlijk, sociaal en humaan kapitaal te waarderen in geld. Het waarderen van de saladebuffetten is gedaan met de TCA-methode die ontwikkeld is binnen de PPS Echte & Eerlijke prijs (Galgani et al., 2023a) en het EU-project FOODCoST. Zie hoofdstuk 3. Impacts zijn kwantitatief gewaardeerd voor de externaliteiten waar de PPS Echte & Eerlijke prijs modules voor heeft en kwalitatief waar de PPS Echte & Eerlijke prijs nog geen modules voor heeft.

6.1 Natuurlijk kapitaal: externe milieukosten korte keten vrijwel gelijk aan gangbare keten

De externe kosten door de milieubelasting liggen voor de meeste salades die de cateraar serveert rond de € 0,20 per portie salade. Zie figuur 6.1 en bijlage 8. Alleen de salades waarin een hoge-impactgroente verwerkt is hebben ruim 3 tot ruim 6 keer zo hoge externe kosten. Het verschil in externe kosten tussen de gangbare toeleveringsketen en de korte toeleveringsketen (per bestelbusje) is beperkt (<3%).



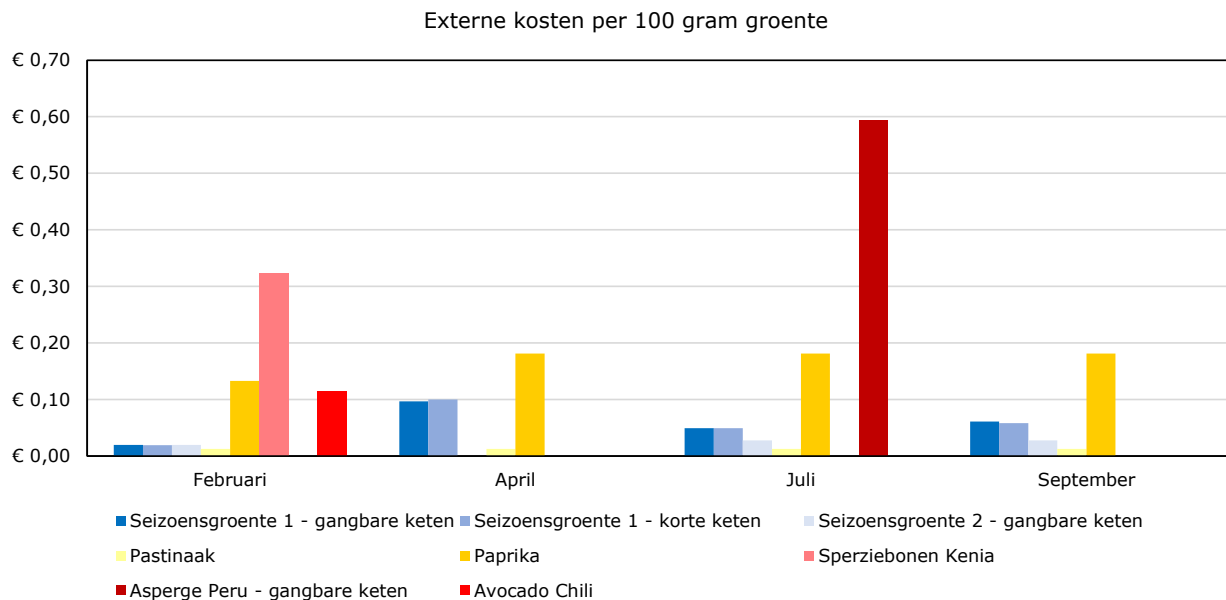
Figuur 6.1 Externe kosten op natuurlijk kapitaal, in euro per portie salade (van 250 gram)

In figuur 6.2 zijn de externe milieukosten per 100 gram groente weergegeven. Voor de leesbaarheid van de figuur is ervoor gekozen om niet alle reguliere groenten weer te geven in de figuur, maar alleen de groenten met de hoogste (paprika) en de laagste (pastinaak) externe kosten. Een volledig overzicht van de externe milieukosten van alle groenten is in bijlage 9 weergegeven.

Uit figuur 6.2 blijkt dat de externe milieukosten:

- van de ingevlogen groenten (sperziebonen en asperges) circa 12 tot ruim 21 keer zo hoog zijn als die van de seizoensgroenten (gangbare keten).
- van de reguliere groenten variëren van circa 12 keer zo laag tot ruim zes keer zo hoog in vergelijking met de seizoensgroenten (gangbare keten).

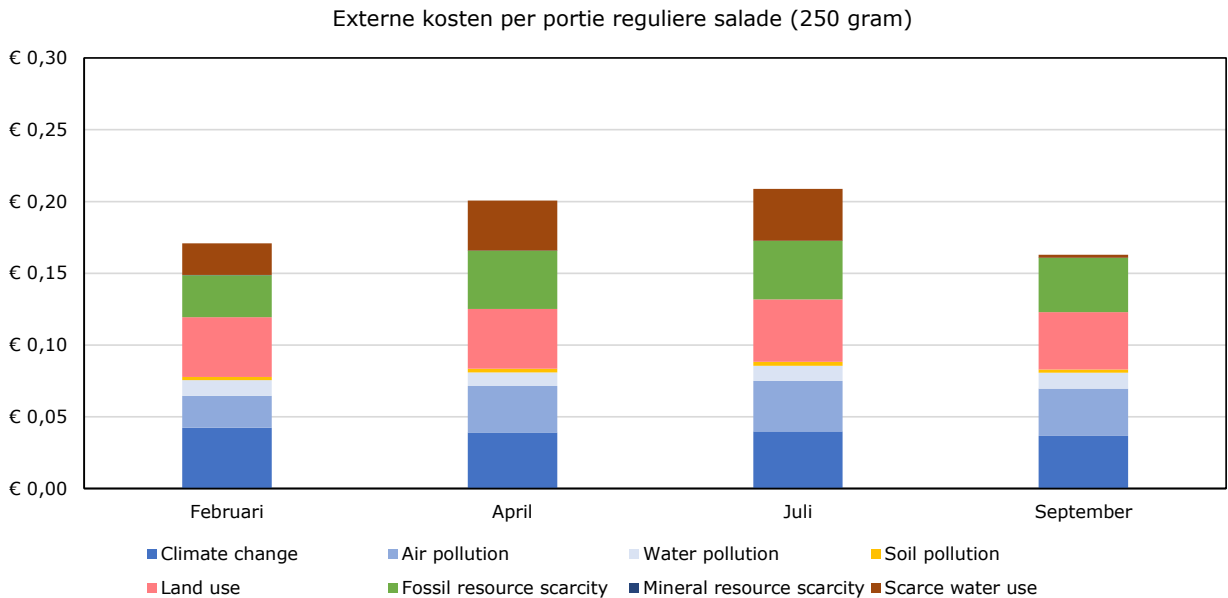
- via de korte toeleveringsketen (per bestelbusje) maximaal 5% lager of hoger zijn dan de externe milieukosten via de gangbare toeleveringsketen: februari (-1,3%), juli (-0,2%), september (circa -4,5%), april (+3,2%). NB: Wanneer de seizoensgroente van april (asperges) per bakfiets (in fictief scenario) wordt aangeleverd, zijn de externe milieukosten van de korte keten net iets lager (-0,1%). Dit beperkte verschil is het gevolg van de beperkte bijdrage van transport ten opzichte van de externe kosten van de teelt van asperges. Een overzicht van het verschil in externe kosten bij korteketentoelevering per bestelbusje, kleine truck of (fictieve) bakfiets is weergegeven in bijlage 7.



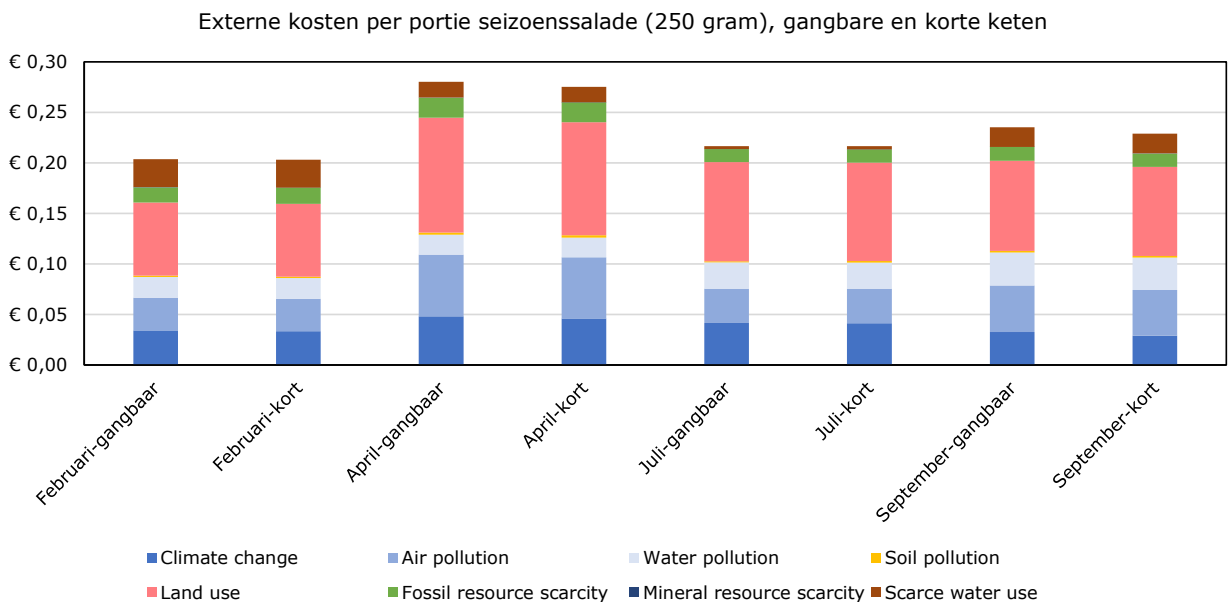
Figuur 6.2 Externe kosten op natuurlijk kapitaal, in euro per 100 gram groente

In figuur 6.3 zijn de externe milieukosten van de vier reguliere salades per True Price-impactcategorie weergegeven. Uit de figuur blijkt dat in alle vier de salades landgebruik, klimaatverandering, uitputting van fossiele grondstoffen, luchtvervuiling en (met uitzondering van september) ook schaars watergebruik een groot aandeel in de externe milieukosten hebben. De bijdrage van bodemvervuiling is beperkt.

In figuur 6.4 zijn de externe milieukosten van de seizoenssalades weergegeven, waarvan zowel de gangbare als de (fictieve) korteketenvariant zijn gemodelleerd. In bijlage 8 zijn van alle salades de gemonetariseerde externaliteiten weergegeven. Uit figuur 6.4 blijkt dat zowel bij toelevering via de gangbare toelevering als bij toelevering via de korte keten het landgebruik het hoogste aandeel in de externe milieukosten heeft. Daarna hebben klimaatverandering en luchtvervuiling de grootste bijdrage. De bijdrage van bodemvervuiling is beperkt.

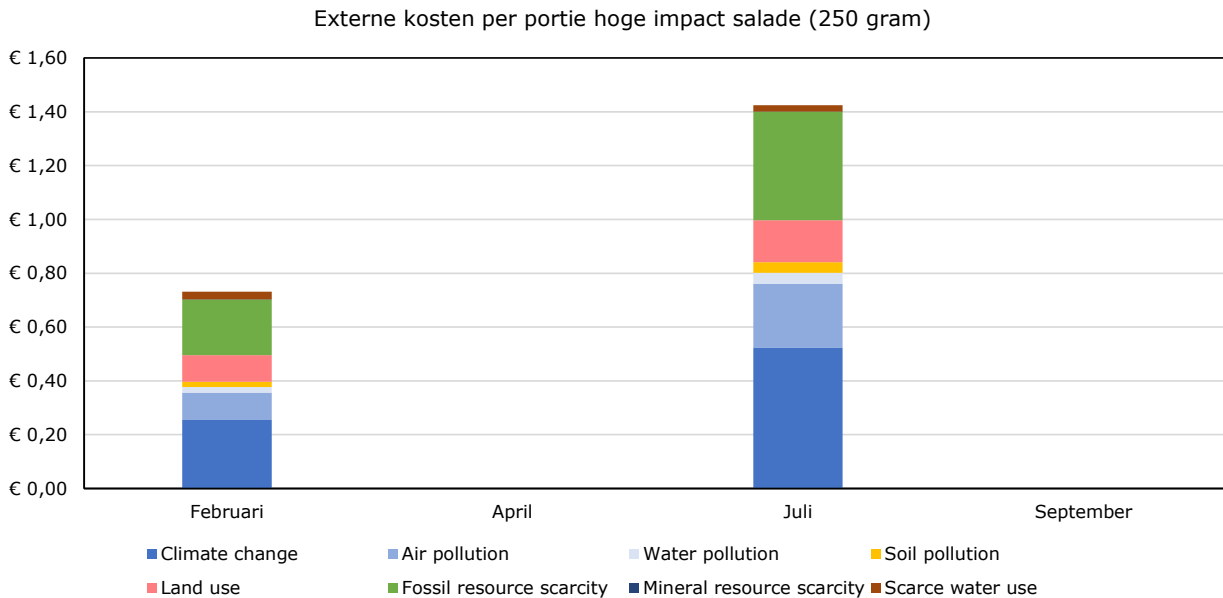


Figuur 6.3 Externe kosten op natuurlijk kapitaal, per portie reguliere salade, opgesplitst naar externaliteit



Figuur 6.4 Externe kosten op natuurlijk kapitaal, per portie seizoenssalade met toelevering via gangbare keten en via (fictieve) korte keten (per bestelbesje), opgesplitst naar externaliteit

In figuur 6.5 zijn de externe milieukosten van de twee hoge-impactsalades per True Price-impactcategorie weergegeven. Uit de figuur blijkt dat met name klimaatverandering en uitputting fossiele grondstoffen bijdragen aan de totale externe milieukosten van de salades. Ook luchtvervuiling en landgebruik hebben een significante bijdrage. Opvallend is verder de relatief beperkte bijdrage van schaars watergebruik, terwijl de bijdrage van bodemvervuiling juist iets hoger is dan bij de gangbare salades.

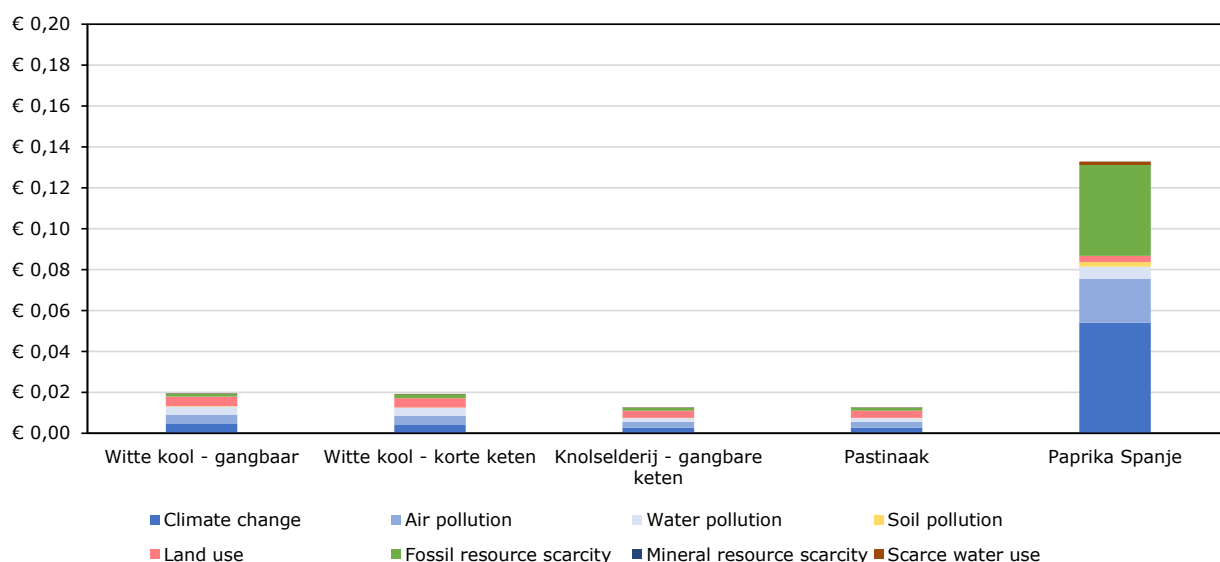


Figuur 6.5 Externe kosten op natuurlijk kapitaal, per portie (fictieve) hoge-impactsalade met toelevering via gangbare keten, opgesplitst naar externaliteit

Vergelijken we de externe milieukosten van de verschillende groenten in de saladebuffetten, dan zien we dat per 100 gram groente (zie figuren 6.6-6.10):

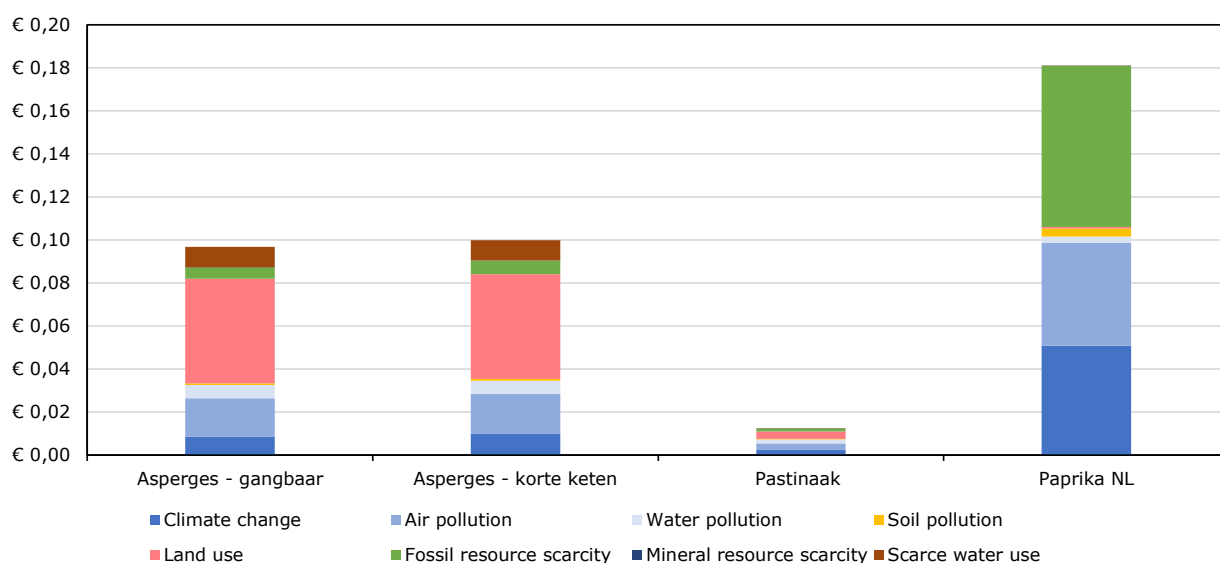
- de seizoensgroenten op sommige externaliteiten hogere, op sommige externaliteiten lagere externe kosten hebben dan de groenten uit de reguliere salades.
 - de paprika, die aangeboden wordt in het reguliere saladebuffet, in alle seizoenen hogere externe milieukosten heeft dan de seizoensgroenten.
 - de pastinaak, die aangeboden wordt in het reguliere saladebuffet, in alle seizoenen lagere (of maximaal even hoge) externe milieukosten heeft dan de seizoensgroenten
- bij alle vollegrondsgroenten uit Nederland (dus zowel die in de seizoenssalades als die in de reguliere salades) de externe milieukosten voornamelijk worden veroorzaakt door klimaatverandering, lucht- en watervervuiling en landgebruik.
- bij de kasgroenten uit Nederland klimaatverandering, luchtvervuiling en uitputting fossiele grondstoffen de meeste externe milieukosten veroorzaken.
- bij de seizoensgroenten de bijdragen van de verschillende impactcategorieën aan de externe milieukosten niet veel verschilt tussen de gangbare en korteketentoeleveringsroutes. De categorieën die in de gangbare keten de hoogste bijdragen hebben aan de externe kosten zijn dit in de korte ketens ook.
- bij de hoge-impactgroenten (ingevlogen) sperziebonen en (ingevlogen) asperges het grootste deel van de externe milieukosten wordt bepaald door klimaatverandering en uitputting fossiele grondstoffen.
- bij de hoge-impactgroente avocado uit Chili schaars watergebruik en landgebruik het grootste deel van de externe milieukosten veroorzaken.

Externe kosten per 100 gram groente, februari



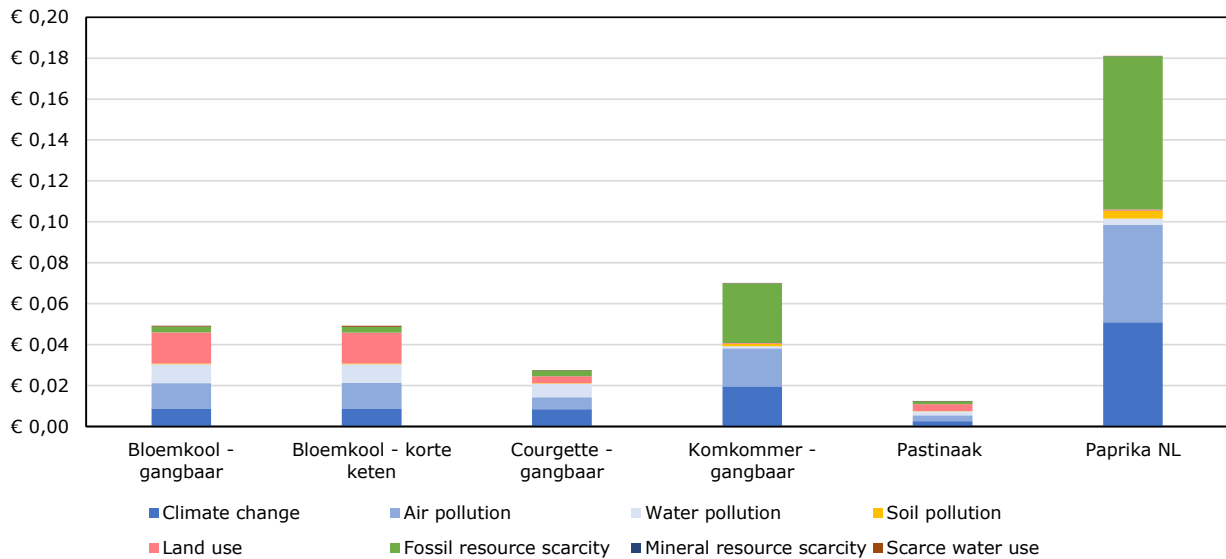
Figuur 6.6 Externe kosten op natuurlijk kapitaal, per 100 gram februari-groente (waarbij er voor de overzichtelijkheid van de figuur gekozen is om van de groenten in de reguliere salade alleen de groente met de laagste externe kosten en de groente met de hoogste externe kosten weer te geven), opgesplitst naar externaliteit

Externe kosten per 100 gram groente, april



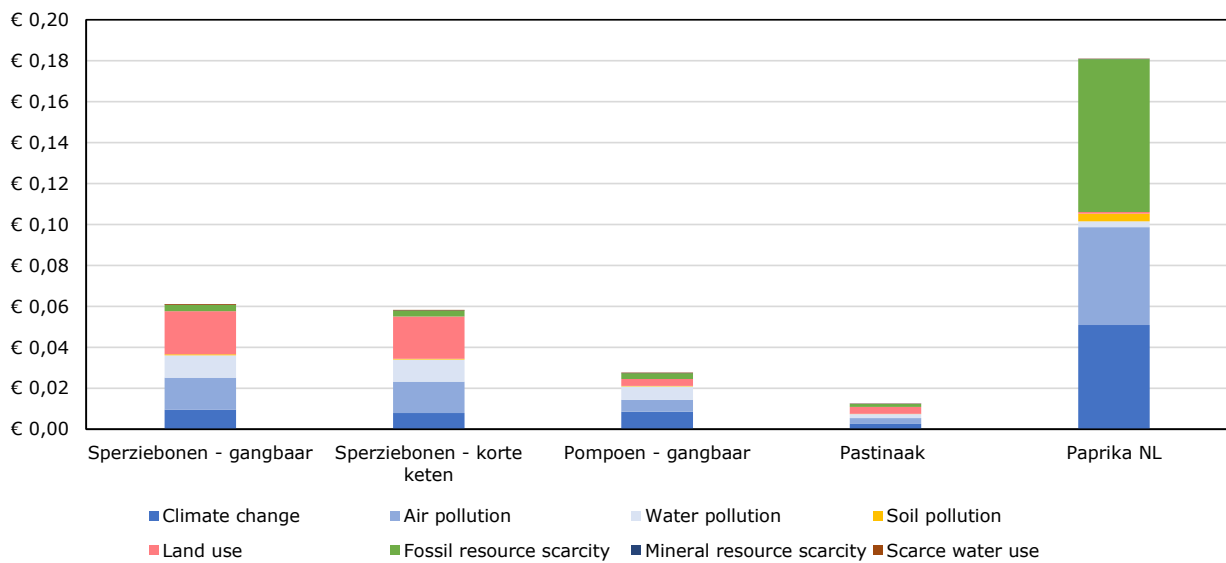
Figuur 6.7 Externe kosten op natuurlijk kapitaal, per 100 gram april-groente (waarbij er voor de overzichtelijkheid van de figuur gekozen is om van de groenten in de reguliere salade alleen de groente met de laagste externe kosten en de groente met de hoogste externe kosten weer te geven), opgesplitst naar externaliteit

Externe kosten per 100 gram groente, juli

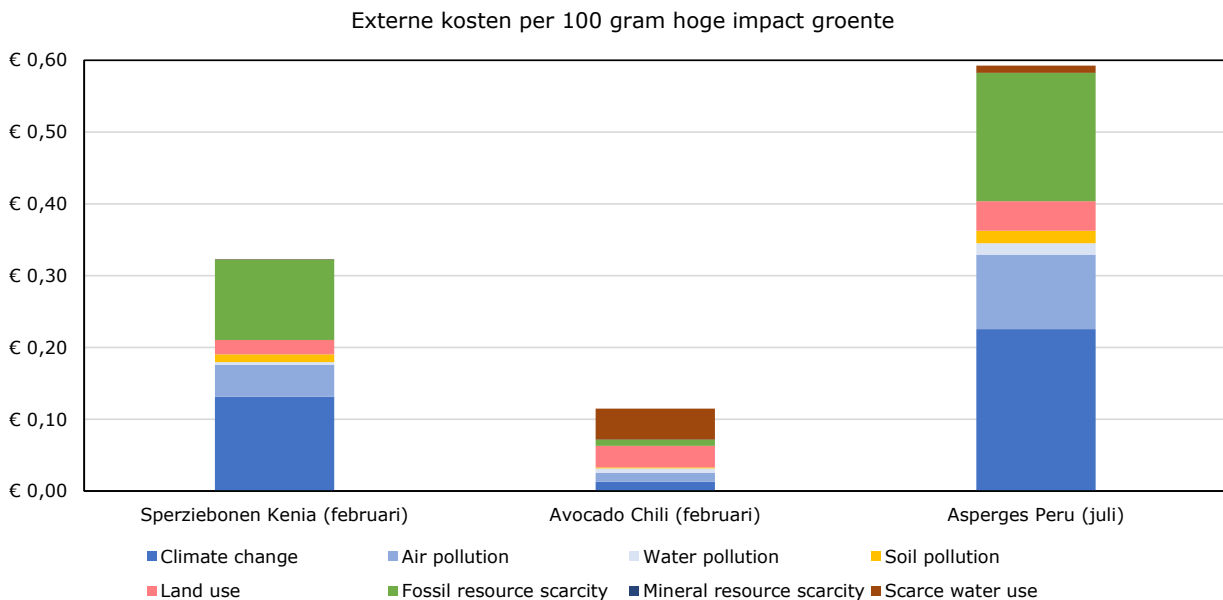


Figuur 6.8 Externe kosten op natuurlijk kapitaal, per 100 gram juli-groente (waarbij er voor de overzichtelijkheid van de figuur gekozen is om van de groenten in de reguliere salade alleen de groente met de laagste externe kosten en de groente met de hoogste externe kosten weer te geven), opgesplitst naar externaliteit

Externe kosten per 100 gram groente, september



Figuur 6.9 Externe kosten op natuurlijk kapitaal, per 100 gram september-groente (waarbij er voor de overzichtelijkheid van de figuur gekozen is om van de groenten in de reguliere salade alleen de groente met de laagste externe kosten en de groente met de hoogste externe kosten weer te geven), opgesplitst naar externaliteit



Figuur 6.10 Externe kosten op natuurlijk kapitaal, per 100 gram hoge-impactgroente, opgesplitst naar externaliteit

6.2 Sociaal kapitaal: mens-gerelateerde externaliteiten konden niet gemonetariseerd worden, dierenwelzijn-gerelateerde externaliteiten ten dele

6.2.1 De externe kosten op het terrein van mens-gerelateerd sociaal kapitaal kunnen (nog) niet gemonetariseerd worden.

Er zijn geen data om de externe impacts van de problemen van werkcondities van arbeidsmigranten in Nederland te kwantificeren en ook te monetariseren (voor de sociale impact van onderbetaling). Ook zijn er nog geen modules om aspecten van sociale cohesie en sociale banden (als onderlinge nauwe samenwerking en solidariteit, transparantie en vertrouwen) te monetariseren.

6.2.2 Dierenwelzijn: externe kosten door yoghurt zeer laag, door geitenkaas niet bekend

De externe kosten van dierenwelzijn konden alleen gemonetariseerd worden voor de wittekoolsalade met biologische yoghurt. De externe kosten van dierenwelzijn voor de aspergesalade met geitenkaas konden niet gemonetariseerd worden, omdat dierenwelzijn data en een impactmethode niet beschikbaar zijn. Alle overige salades bevatten geen dierlijke ingrediënten. Daarom zijn er geen externe kosten van dierenwelzijn voor deze salades.

De externe kosten van dierenwelzijn in de wittekoolsalade zijn bepaald aan de hand van de True Cost Accounting-methode van Vissers et al. (2023):

- Externe kosten per kg biologische melk: 0,02 euro/kg melk
- 1 kg melk nodig voor productie van 1 kg yoghurt, dus kosten per kg yoghurt: 0,02 euro/kg yoghurt
- Hoeveelheid yoghurt per portie salade: 38 gram = 0,038 kg
- Externe kosten dierenwelzijn door biologische yoghurt: $0,02 \times 0,038 = 0,0008$ euro

7 Conclusie en discussie

7.1 De externe milieukosten van de korte keten zijn vrijwel gelijk aan die van gangbare toelevering, de externe sociale baten van de onderzochte korte keten komen voort uit de nauwe samenwerking

Dit onderzoek heeft antwoord gegeven op de vraag 'Wat is het verschil in externe kosten tussen een regulier saladebuffet en korteketen- en seizoensgebonden saladebuffet in de catering?' Om dit inzicht te verkrijgen, zijn vier type saladeconcepten gedefinieerd, waarbij elk concept vertaald is naar een typische salade, zoals die in de maanden februari, april, juli en september geserveerd wordt of zou kunnen worden door de cateraar (zie tabel 7.1):

1. Reguliere salade met gangbare toeleveringsketen
2. Seizoensgebonden salade met gangbare toeleveringsketen (van boer via regionale opslag en groothandel naar cateringlocatie)
3. Fictieve seizoensgebonden salade met korte toeleveringsketen (direct van boer naar cateringlocatie)
4. Fictieve 'hoge impact'-salade: seizoensgroente is vervangen door hoge-impactgroente; dit zijn groenten met een relatief hoge (milieu-)impact: omdat ze worden ingevlogen, veel water vragen of een zeer lage hectareopbrengst hebben

Voor de reguliere salade is voor elk van deze maanden een inschatting gemaakt van de herkomst van de ingrediënten. Voor de seizoenssalades zijn één of twee salades per maand gekozen, waarbij de keuze gebaseerd is op onderscheid van de seizoensgroenten, door cateraar 'seizoenshelden' genoemd, en data beschikbaarheid. Per maand is van een (van de) seizoenssalade(s) ook een fictieve korteketenvariant doorgerekend. In deze korteketenvariant is aangenomen dat de seizoensgroente uit de salade direct vanaf de teeltlocatie naar de cateringlocatie wordt gebracht in plaats van via de gangbare keten (van teeltlocatie via regionale opslag en groothandel naar de cateringlocatie). Tot slot is er bij twee van de seizoenssalades (een salade van februari en een salade van juli) een vergelijking gemaakt met een fictieve hoge-impactsalade waarbij de seizoensgroente is vervangen door een ingevlogen groente.

Tabel 7.1 Overzicht van salades geanalyseerd in dit onderzoek, opgesplitst naar maand (SH = seizoensheld; kk = korte keten)

| Seizoen | Februari | April | Juli | September |
|-------------------------------|---|---|---|--|
| Type toeleveringsketen | | | | |
| Gangbaar | <i>Concept 1:</i> - Reguliere salade | <i>Concept 1:</i> - Reguliere salade | <i>Concept 1:</i> - Reguliere salade | <i>Concept 1:</i> - Reguliere salade |
| Gangbaar | <i>Concept 2:</i> - Seizoenssalade (SH=witte kool) - Seizoenssalade (SH=knolselderij) | <i>Concept 2:</i> - Seizoenssalade (SH=asperge) | <i>Concept 2:</i> - Seizoenssalade (SH=bloemkool) - Seizoenssalade (SH=courgette & komkommer) | <i>Concept 2:</i> - Seizoenssalade (SH=sperziebonen) - Seizoenssalade (SH=pompoen) |
| Kort (fictief) | <i>Concept 3:</i> - Seizoenssalade kk (SH=witte kool) | <i>Concept 3:</i> - Seizoenssalade kk (SH=asperge) | <i>Concept 3:</i> - Seizoenssalade kk (SH=bloemkool) | <i>Concept 3:</i> - Seizoenssalade kk (SH=sperziebonen) |
| Gangbaar (fictief) | <i>Concept 4:</i> - Hoge-impactsalade met sperziebonen uit Kenia | | <i>Concept 4:</i> - Hoge-impactsalade met asperges uit Peru | |

Uit het onderzoek blijkt dat per portie salade de externe kosten op het natuurlijk kapitaal:

- weinig verschillen tussen de seizoenssalades met toelevering via de gangbare en via de korte keten, omdat bij korte keten de toelevering vervoer weliswaar op kilometers bespaard wordt, maar het transport zelf (per bestelbusje) minder efficiënt is (zie 6.1).
- van seizoenssalades soms hoger en soms lager zijn dan van de reguliere salades (zie 6.1).
- van de reguliere salades en de seizoenssalades laag zijn in vergelijking met de fictieve hoge-impactsalades, doordat de cateraar ook in de reguliere salades beleid heeft op het serveren van groenten met een lage milieu-impact (zie 6.1).
- lager zijn wanneer de korte keten gebruikmaakt van efficiënter vervoer (bijvoorbeeld een kleine truck, die minimaal 50% beladen is) of klimaatneutraal vervoer (bijvoorbeeld een bakfiets) in plaats van een bestelbusje, vanwege de kleinere klimaatimpact en de lagere bijdrage uitputting grondstoffen per kilogram vervoerd product. NB: de bakfiets is over een afstand van 50 km geen realistisch scenario (zie 6.1).
- bij de reguliere salades en de seizoenssalades voor het grootste deel bepaald worden door landgebruik, klimaatverandering en luchtvervuiling. De bijdrage van bodemvervuiling is beperkt. Bij de seizoenssalades heeft landgebruik het grootste aandeel (zie 6.1).

Uit het onderzoek blijkt dat per portie salade er externe sociale kosten zijn:

- in alle groenteteelt waarin relatief veel arbeidsmigranten werken. Het betreft zowel de reguliere salade met daarin veel glasgroenten (tomaten, komkommer, paprika), maar ook seizoenssalades met vollegrondsgroenten die handmatig geoogst worden (asperges, witte kool en bloemkool). De sociale kosten worden veroorzaakt door de problemen met de werkcondities van arbeidsmigranten, onder meer doordat zij te veel werkuren hebben, geen eerlijk loon ontvangen en weinig sociale zekerheid hebben. Deze kosten konden niet nader gespecificeerd worden, omdat specifieke data ontbreken. Deze problemen spelen minder in akkerbouwmatige groenteteelt (winterpeen, pastinaak, knolselderij, ui) omdat het aandeel arbeidsmigranten laag is in deze sector. Sperziebonen worden in Nederland machinaal geoogst (zie 5.2.1).
- maar er in de korte keten van de catering ook sociale baten kunnen zijn. In de onderzochte korte keten is er een nauwe op vertrouwen gebaseerde samenwerking tussen cateraar en teler om in de keten te investeren. Dit draagt bij aan samenhang en verbinding in de maatschappij. Ook geldt specifiek voor deze casus dat er gewerkt wordt aan het ontwikkelen van regeneratieve landbouw, wat een innovatie is waar uiteindelijk buiten de keten van wordt geprofiteerd. Het betalen van een eerlijke prijs is geen extern effect, maar wel een ervaren verbetering ten opzichte van gangbare ketens (zie 5.2.2).
- die op het gebied van dierenwelzijn zeer laag zijn als een (beperkte) hoeveelheid yoghurt wordt toegevoegd aan de salades. Hoe hoog de externe kosten zijn door toevoeging van geitenkaas is onbekend. Omdat er in de korte keten varianten van de seizoenssalades geen verschil in toeleveringsketen is van de overige ingrediënten, is er geen verschil in externe kosten van dierenwelzijn tussen gangbare en korte keten seizoenssalades met dierlijke ingrediënten (zie 6.2.2).

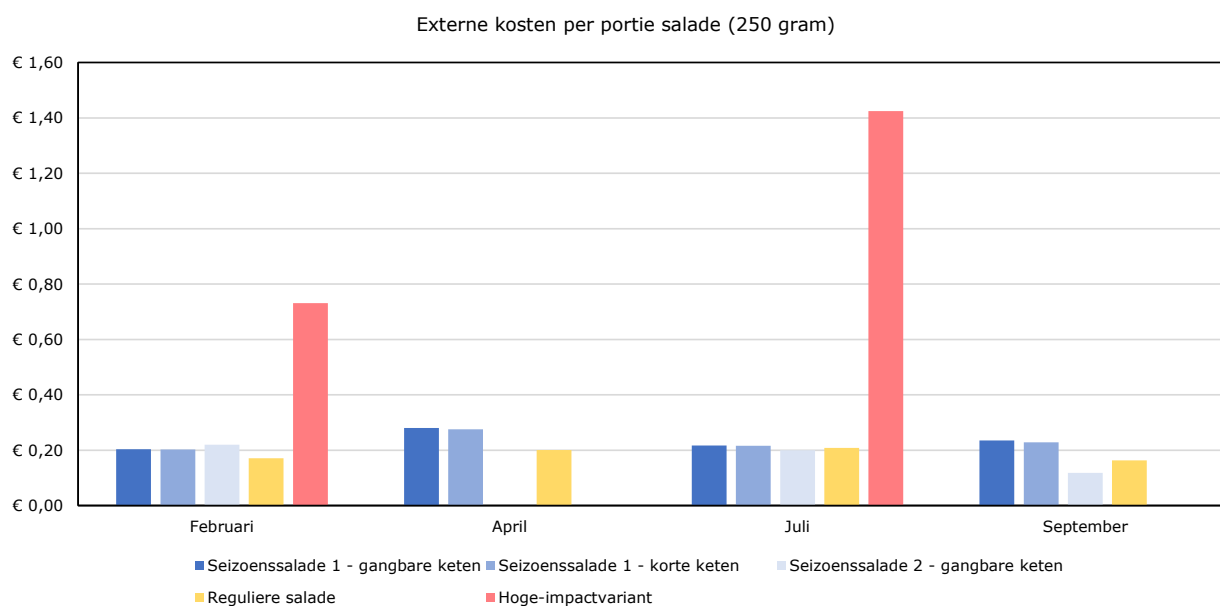
Er zijn geen externe kosten op humaan kapitaal, omdat de consumptiefase van de salades buiten de scope van het onderzoek valt. Overigens voldoen (bijna) alle ingrediënten van de salades aan de criteria van Schijf van Vijf van het Voedingscentrum. De consumptie van de salades dragen daarmee bij aan de gezondheid van de consument (zie bijlage 2).

Tabel 7.2 geeft een inschatting van de richting van deze bevindingen.

Tabel 7.2 Kwalitatieve inschatting externe milieu en sociale kosten, per maand, per saladeconcept vergeleken met de reguliere salade (-- = veel hogere externe kosten, - = hogere externe kosten, 0 = gelijke externe kosten, + lagere externe kosten, -++ veel lagere externe kosten; kk = korte keten; nb is niet bekend)

| | | Externe milieu kosten | Externe sociale kosten |
|-----------|------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| Februari | Seizoenssalade witte kool | 0 | 0 |
| | Seizoenssalade witte kool kk | 0 | + |
| | Seizoenssalade knolselderij | 0 | + |
| | Hoge-impactsalade | -- | nb |
| April | Seizoenssalade asperge | - | 0 |
| | Seizoenssalade asperge kk | - | + |
| Juli | Seizoenssalade bloemkool | 0 | 0 |
| | Seizoenssalade bloemkool kk | 0 | + |
| | Seizoenssalade courgette komkommer | 0 | 0 |
| | Hoge-impactsalade | -- | nb |
| September | Seizoenssalade sperziebonen | - | + |
| | Seizoenssalade sperziebonen kk | - | ++ |
| | Seizoenssalade pompoen | + | + |

Figuur 7.1 geeft de externe kosten van de salades op natuurlijk kapitaal. Sociale externe kosten zijn niet gemonetariseerd.



Figuur 7.1 Totale externe kosten van de externaliteiten die kwantitatief beoordeeld konden worden

7.2 Discussie: onderzoeksresultaten moeten gezien worden in context van beperkingen

De hiervoor genoemde externe kosten zijn gebaseerd op analyses van saladebuffetten van cateraar Vitam. Andere buffetten, bijvoorbeeld belegde broodjes, warme maaltijden of een dessertbuffet, hebben andere externe kosten. De verwachting is dat de verschillen in milieukosten tussen gangbare toelevering en korte keten toelevering van ander type buffetten een vergelijkbaar beeld zullen tonen, tenzij het vervoer in de

korte keten meer klimaatneutraal zal zijn. De resultaten van deze studie moeten ook gezien worden in de context van enkele methodologische beperkingen, die hieronder worden beschreven.

7.2.1 Er ontbreken TCA-modules om een volledig inzicht te geven in externe kosten

Binnen de TCA-methode die ontwikkeld is binnen de PPS Echte en Eerlijke Prijs en het EU-project FOODCoST ontbreken een aantal modules om te moneteriseren. Een andere beperking bij de gekwantificeerde externaliteiten is dat de toegepaste moneterisatiefactoren gebaseerd zijn op de prijzen van 2021.

Binnen het natuurlijk kapitaal worden zowel in de impact beoordelingsmethode als de waarderingsmethode alleen schades meegenomen. De baten van ecosysteemdiensten zijn daarom niet meegenomen in dit onderzoek. De impactbeoordeling van het natuurlijk kapitaal is bepaald met de Life Cycle Impact assessment (LCIA) methode ReCiPe 2016, omdat de indicatoren van deze methode het meest overeenkomen met de indicatoren van de gehanteerde TCA-methode. Echter, voor een aantal indicatoren is er geen volledig dekkende match:

- Zo drukt ReCiPe 2016 de impact van landgebruik uit in 'm2a crop-eq', dat gebaseerd is op 'potential disappeared fraction (pdf)', potentieel biodiversiteitsverlies, terwijl de gehanteerde TCA-methode de impact van landgebruik waardeert per 'mean species abundance * ha' (MSA*ha). Er is geen directe relatie tussen beide indicatoren. Een omreken formule op basis van gemiddelde soortenverdeling en -populatie is toegepast om de impact van landgebruik te moneteriseren.
- Om de impact van waterschaarste te waarderen is de ReCiPe 2016-indicator watergebruik omgerekend naar waterschaarste met behulp van land specifieke waterschaarstefactoren van (Galgani et al., 2021c). Binnen landen kunnen echter verschillen zijn in de mate van waterschaarste. Voor sommige landen zijn geen waterschaarste factoren gepubliceerd. Voor deze landen is een factor gekozen van een land dat in dezelfde klimatologische regio ligt.
- Een aantal externaliteiten binnen het natuurlijk kapitaal is niet meegenomen in de analyse, omdat er geen moneterisatiefactoren binnen de TCA-methode voor zijn (onder andere geluid, licht, geur) of omdat de impact niet bepaald kon worden, omdat de gehanteerde LCIA methode ReCiPe 2016 geen impactcategorie ervoor heeft (bodemdegradatie).

Voor sociaal kapitaal (mens-gerelateerd) bestaan in de gehanteerde TCA-methode twee modules: de module 'living income' en 'occupational health and safety'. Niet-regelmatig werkende personen in het bijzonder arbeidsmigranten kunnen kampen met een grote scala van problemen: waaronder huisvestingsproblemen, inhouden van geld op lonen voor huisvesting of transport, het niet betalen van een volledig loon en kunnen te maken hebben met slecht werkgeverschap. De module 'living income' vangt een belangrijk deel, maar lang niet alle sociale externe kosten. Maar vooral speelt hier dat de problemen niet goed in kaart te brengen zijn, omdat secundaire data ontbreken. Arbeidsmigranten zullen in data over werk-gerelateerde ziekte en ongevallen ondervertegenwoordigd zijn.

Er zijn (nog) geen moneteriseringsmodules voor sociale baten, maar bovenal ontbreekt het aan een goed conceptueel model waarin oorzaken en gevolgen op de sociale cohesie of sociale verbanden beschreven worden. Dat model zou de basis kunnen zijn voor kwantificeren en moneteriseren.

7.2.2 Onderzoeksbependingen worden daarnaast veroorzaakt door een aantal aannames

De aannames zijn voor natuurlijk kapitaal:

- Van de reguliere salade is niet bekend hoeveel van welke groente geserveerd is. Wanneer er relatief meer paprika (die relatief hoge milieukosten heeft) wordt geserveerd zullen de milieukosten stijgen en wanneer er relatief meer pastinaak (die relatief lage milieukosten heeft) wordt geserveerd zullen de milieukosten dalen. Ter indicatie: als in de juli-salade de paprika wordt vervangen door pastinaak zijn de milieukosten 7% hoger, als de pastinaak wordt vervangen door paprika zijn de milieukosten 21% hoger. Het verschil in externe milieukosten tussen de reguliere en seizoenssalade wordt daardoor anders, maar het heeft geen invloed op de conclusie ten aanzien van de milieukosten van de korte keten.
- Niet van alle salade-ingrediënten waren milieudata in LCA-databases aanwezig. Voor enkele ingrediënten hebben we proxies gekozen (bijvoorbeeld zonnebloemolie als proxy voor koolzaadolie). Deze proxies zijn gekozen op basis van vergelijkbaarheid wat betreft functie en milieuprestatie (op basis van literatuur en expert judgement). De verwachting is daarom dat deze aannames geen invloed hebben op de conclusies van deze studie.
- Voor het bepalen van de milieu-impact van de salade-ingrediënten zijn milieudata uit LCA-databases gebruikt. Deze data zijn gebaseerd op nationale gemiddelden. Verschillende teeltmethodes kunnen echter sterk verschillen in de milieu-impact van de geteelde producten. Zo worden komkommers in Nederland soms ook geteeld in kassen die bijvoorbeeld geothermie gebruiken in plaats van fossiele warmte. Tussen telers zouden de gevonden externe milieu-kosten kunnen verschillen, maar er is geen invloed op de conclusie ten aanzien van de milieu-kosten van korte keten.
- Milieudata van de ingrediënten in de reguliere salades zijn gebaseerd op gemiddelde marktmixen. Om een eerlijke vergelijking te kunnen maken tussen de seizoenssalades en de reguliere salades is per seizoen in kaart gebracht hoe de marktmix in een specifieke maand eruit ziet. Marktmixen kunnen echter afwijken door weersomstandigheden, veranderende marktprijzen, tegenvallende oogsten, ketenafspraken, etc. Dit verandert de conclusie over de milieukosten van de korteketentoelevering niet.
- Voor de gangbare keten is aangenomen dat alle transport via het distributiecentrum in Veghel gaat en dat transport van Veghel naar Almere plaatsvindt met grote trucks (>20 ton, Euro5). De locatie Almere wordt soms ook vanuit andere distributiecentra bevoorrad en mogelijk ook met een ander type voertuigen of beladingsgraad dan aangenomen in dit onderzoek. Hier zijn echter geen gegevens van bekend. Een uitgebreide gevoeligheidsanalyse valt niet binnen de scope van het onderzoek. De verwachting deze veranderingen in dezelfde orde van grootte zijn voor de reguliere salades als de seizoenssalades.
- Voor de korte keten is aangenomen dat toelevering uit de regio plaatsvindt over een afstand van maximaal 50 km. Er is aangenomen dat toelevering per bestelbusje plaatsvindt. Transport per bestelbusje is echter niet zo efficiënt. Omdat de kernvraag van dit onderzoek gaat over de verkorte keten is een gevoeligheidsanalyse gedaan op het type voertuig waarmee de korte keten distributie plaatsvindt. Naast een bestelbusje is ook onderzocht wat de externe kosten zouden zijn als korte keten toelevering plaatsvindt per kleine truck (efficiënter) of (in fictief scenario) per bakfiets (zero emission). Uit de gevoeligheidsanalyse blijkt dat de milieukosten van de seizoenssalades tot circa 6% per portie salade kunnen afnemen als toelevering per bakfiets plaatsvindt. Transport per bakfiets over 50 km is geen realistisch scenario, maar geeft wel een orde-grootte weer van bovengrens in reductiemogelijkheden van externe kosten. Ondanks deze mogelijke afname in milieukosten, blijven de keuze voor het type seizoensgroente en de keuze voor het type overige ingrediënten bepalend voor de totale milieukosten.

8 Handelingsperspectieven voor verduurzaming, de korteketentoelevering en verbetering van TCA-analyse

Dit hoofdstuk geeft de handelingsperspectieven zoals ze uit dit onderzoek naar voren zijn gekomen.

8.1 Voor beleid/aanbestedingen en ketenpartijen

Handelingsperspectief voor verduurzaming van de saladebar:

- Caters kunnen een duurzaamheidsslag maken door in de salades te kiezen voor groenten met lage externe milieukosten, door:
 - ingevlogen producten te vermijden.
 - te kiezen voor seizoensgroenten. Tussen seizoensgroenten zijn er wel verschillen: externe milieukosten van asperges zijn relatief hoog wegens het hoge landgebruik en het gebruik van schaars water, terwijl die van witte kool bijvoorbeeld erg laag zijn.
- Omdat de milieu-impact van salades naast de groente(n) ook afhangt van de overige ingrediënten, zouden cateraars deze ingrediënten ook door duurzamere alternatieven kunnen vervangen, bijvoorbeeld zoals olijfolie door koolzaadolie, geitenkaas door een vegan-variant (dit geldt natuurlijk ook voor het overige assortiment: dierlijke eiwitten hebben vaak een hoge impact en hoge externe kosten. Het aandeel plantaardige eiwitten vergroten ten koste van dierlijk eiwit verlaagt de externe kosten).
- Om de sociale kosten te beperken kunnen cateraars kiezen voor groenteteelt waarin minder arbeidsmigranten werken en/of kiezen voor producenten die samenwerken met gecertificeerde uitzendbureaus. Vanaf 2025 is certificering van uitzendbureaus sowieso verplicht.
- Verduurzaming vraagt om inzet van mensen en middelen en daar moet budget voor vrijgemaakt worden. In cateringcontracten kan beprijzing van externe kosten hoger worden gewaardeerd, zie [Externe kosten in de catering. Deel 1: Concrete tips voor cateringcontracten - CE Delft](#)).

Handelingsperspectief voor (verduurzaming van) de korteketentoelevering:

- Afzet via de catering (voor de gemeenten) biedt lokale producenten met bijvoorbeeld een boerderijwinkel, huis-aan-huisbezorging verbreding van de afzet en kan in het algemeen meer afzetzekerheid bieden. De gemeente/opdrachtgever kan initiatieven ontplooiën om de afzet richting catering mogelijk te maken door onder meer 'hubs' te helpen ontwikkelen, waarin volumes bij elkaar gebracht worden die interessant zijn voor de cateraars.
- Korte ketens hebben niet per definitie lagere externe kosten. Binnen de korte toeleveringsketens kan verduurzaamd worden door de externe milieukosten van transport te reduceren, bijvoorbeeld door efficiënter transport. Efficiënter transport zou mogelijk ook bereikt kunnen worden door de genoemde 'hubs'.
- Korte ketens hebben niet per se externe baten. Korte ketens waarin cateraars of gemeenten zich verbinden met producenten of telers bieden wel mogelijkheden om te werken aan verduurzaming, zoals we zagen in dit onderzoek: In de Mertz-Vitam-keten wordt gezamenlijk regeneratief telen ontwikkeld waarbij risico's gezamenlijk gedragen worden. Juist het gezamenlijk dragen van risico's maakt dat kleinere producenten zullen eerder geneigd zijn risico's aan te gaan.
- Korte ketens kunnen een bijdrage aan verduurzaming leveren wanneer de productie bijvoorbeeld biologisch of regeneratief is of aantoonbare sociale baten heeft. Gemeenten/opdrachtgevers moeten nagaan wat werkbaar is voor zowel hun lokale/regionale producenten als voor de cateraar. Cateraars hebben mogelijk al een bestaand netwerk van lokale producenten. Advies is om in de beginfase van de aanbesteding gesprekken te hebben tussen gemeente/opdrachtgever en cateraar over of en hoe duurzame lokale productie tijdens de looptijd van de contractfase én daarna geïntegreerd kan worden op een manier die voor alle partijen werkbaar en toekomstbestendig is.

- In de communicatie zou het zou goed zijn dat gemeenten/opdrachtgevers aan hun medewerkers uitleggen waarom gekozen is voor een aantal korte ketens (of een % van de omzet in korte ketens) om zo de bewustwording hierover te vergroten en ook de motivatie om voor lokale producten te kiezen. In het bedrijfsrestaurant zelf kan maar beperkt gecommuniceerd worden over motieven, al kan een proeverij of een schapkaart waarop wordt vermeld dat het een korte keten product is, helpen.

8.2 Voor onderzoek en verbetering van de TCA-analyse

Het gaat om de volgende verbeteringen voor de TCA-analyses van salades en saladebuffetten:

- De huidige analyse van de reguliere salades is gebaseerd op gemiddelde marktmixen in Nederland. Wanneer de cateraar inzicht heeft in de herkomstlanden van de groenten in de salades, kan de analyse meer op maat gedaan worden.
- De huidige analyse van de reguliere salades is gebaseerd op de gemiddelde verhouding van de groenten zoals gerapporteerd in de Voedselconsumptiepeiling 2019-2021. Een nauwkeurigere analyse kan gedaan worden als de cateraar in kaart brengt hoeveel groenten er per type groenten en per maand verwerkt worden in de verschillende reguliere salades.
- Om een goed beeld te krijgen van de totale externe kosten door de saladebuffetten, zouden data van de totale hoeveelheid ingekochte salades ingrediënten in kaart gebracht moeten worden. Er waren nu alleen gegevens beschikbaar van de soort groenten (reguliere salade) en de ingrediënten per portie salade (seizoenssalades).
- Indien inzicht in de externe kosten per type cateringlocatie (zoals werkplaats en kantoorlocaties, locaties met nachtdienst) gewenst is, zouden inkoophoeveelheden per type locatie in kaart gebracht moeten worden.

Voor het verbeteren van de TCA-analyse in het algemeen kunnen bijdragen:

- Het ontwikkelen van analyses waarin rekening houden met verschillende teeltwijzen. De huidige analyses van de teelt is gebaseerd op gemiddelde teeltdata uit LCA-databases en KWIN. Een analyse op basis van primaire data, zeker in het geval van biologische of regeneratieve teelt, maakt de analyse meer op maat (Natuurlijk kapitaal).
- Het ontwikkelen van monetariseringsfactoren voor milieu-impacts waar nu nog geen monetariseringsfactoren voor ontwikkeld zijn (onder andere geluid, licht, geur).
- Het ontwikkelen van een strategie om gevoelige issues te benaderen als werk- en wooncondities van arbeidsmigranten/niet-regelmatige werkende personen en hun betaling. Nu ontbreken exacte data vaak. Mogelijk kunnen bijvoorbeeld inschattingen gemaakt worden met experts. (Sociaal kapitaal).
- Het vormgeven van module 'oneerlijke prijs' voor agrarische ondernemers. Een eerlijke prijs kent geen externe kosten of baten. Een oneerlijke prijs kent externe kosten. De module 'fair salary' die gebaseerd is op een vergelijking tussen loon en Living Income, is gestoeld op de situatie van werknemers/arbeiders (Sociaal/financieel kapitaal).
- Het beschrijven van de relaties tussen oorzaken en effecten op sociale cohesie op macroniveau en sociale verbanden op microniveau ('impact pathways'), om de externe baten voor sociaal kapitaal beter te kunnen beschrijven en uiteindelijk te kwantificeren en te monetariseren.
- Nagaan of en hoe met de Social Hotspot Database (SHDB)-ketens kunnen worden gemodelleerd, waarbij handelsstromen die niet in de feitelijke toeleveringsketen thuishoren, kunnen worden verwijderd.
- Nagaan hoe de informatie over de sociale impacts in de SHDB gekoppeld wordt aan de handelsstromen en wordt veralgemeniseerd. De informatie over sociale impacts is schaars of ontbreekt constateerden we ook in deze casus. Toch rapporteert de SHDB over 40 sociale impactcategorieën. De vraag is hoe dit met elkaar te rijmen is.

Voor onderzoek voor ontwikkeling van regeneratieve teelt:

- De regeneratieve teelt staat nog voor de uitdaging van onkruidbestrijding waarbij geen chemische middelen worden ingezet. Sommige telers zullen kiezen voor de inzet van vrijwilligers of mensen met afstand tot de arbeidsmarkt. Andere telers kiezen voor robotisering (in de toekomst). Kleinere telers zullen robotisering niet op eigen kracht kunnen ontwikkelen en/of gebruiken. Naast onderzoek om die wreed-of schoffelrobots te ontwikkelen moet ook onderzocht worden hoe kleinere telers gebruik van de techniek gebruik kunnen gaan maken, bijvoorbeeld door gezamenlijk toegang tot die nieuwe technieken te hebben.

Bronnen en literatuur

Aanjaagteam Bescherming Arbeidsmigranten, 2020. Tweederangsburgers. Aanbevelingen om misstanden bij arbeidsmigranten in Nederland tegen te gaan. Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. September 2020.

Baan, L. de, R. Alkemade en T. Koellner (2013). Land use impacts on biodiversity in LCA: A global approach. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 18(6), 1216-1230. <https://doi.org/10.1007/s11367-012-0412-0>

Blonk, H., M. van Paassen, N. Draijer, M. Tyszler, N. Braconi en J. van R. (2022). Agri-footprint 6 Methodology Report - Part 2.

Broekhoven, G. en H. Savenije, 2012. Moving forward with forest governance, ETFRN news; issue no. 53. Wageningen: Tropenbos International.

EC, 2024. draft FreshProducePEFCR

EC, 2024. Product Environmental Footprint Caterory Rules Cut flowers & Potted plants

Fernandes, A.A.A., A.J.G. Gray en K. Belhajjame, 2011. *Advances in Databases: 28th British National Conference on Databases, BNCOD 28, Manchester, UK, July 12-14, 2011, Revised Selected Papers*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Galgani, P., D. Kanidou en B. van Veen (2022) Occupational Health and Safety Impact-specific module for true price assessment-True pricing method for agri-food products. Bionext/TruePrice/Wageningen University & Research.

Galgani, P., B. van Veen, D. Kanidou, R. de Adelhart Toorop en G. Woltjer (2023a). True Price Assessment Method for Agri-food Products.

Galgani, P., G. Woltjer, R. de Adelhart Toorop en A. de Groot Ruiz (2021a). Valuation framework for true price assessment of agri-food products. Via <https://www.wur.nl/web/file?uuid=e00a0cb9-10dd-4f4e-a7bd-651acb7ba82a&owner=497277b7-cdf0-4852-b124-6b45db364d72&contentid=576828>.

Galgani, P., R. de Adelhart Toorop, A. de Groot Ruiz, E. Varoucha en G. Woltjer (2021b). Land use, Land use change, Biodiversity and Ecosystem Services: Impact-specific module of the true pricing method for agri-food products. www.trueprice.org

Galgani, P., G. Woltjer, D. Kanidou, R. de Adelhart Toorop en A. de Groot Ruiz (2021c). Scarce water use module True pricing method for agri-food products

Galgani, P., G. Woltjer, D. Kanidou, E. Varoucha en R. de Adelhart Toorop (2023b). Air, soil and water pollution module True pricing method for agri-food products

Goedkoop, M., A.G. Rossberg en M. Dumont (2022). Bridging the Gap Between Biodiversity Footprint Metrics and Biodiversity State Indicator Metrics Understanding the purposes and relationships between biodiversity metrics with a special focus on the Living Planet Index and PDF-based footprinting metrics.

Graaf, L. de, 2012. 'Communication about medications for better patient transition. Needed: Format for switching.' *Pharmaceutisch Weekblad* no. 147 (8):14-15.

-
- Gruber, J. (2018). *Public Choice and Public Finance* (Sixth Edition). Worth publishers, New York.
- Heuvel, S.G. van den, A.J.S.F. Pleijers en L.M.C. van Dam (2024). *Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden 2023 - Resultaten in vogelvlucht*. TNP/CBS. www.monitorarbeid.nl
- Huijbregts, M., Z.J.N. Steinmann, P.M.F.M. Elshout, G. Stam, F. Verones, M.D.M. Vieira, M. Zijp en R. van Zelm (2016). *ReCiPe 2016*. National Institute for Public Health and the Environment, 194. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2016-0104.pdf>
- Kamerstuk (2012). Bijlage 1. Beeld van de uitzendbranche. Dossiernummer 17050 - 'blg-184090'- <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-184090.pdf>. Vergaderjaar 2011- 2012.
- Kooring, R. (2016). *Welfare of goats on organic goat systems in the Netherlands. Testing a protocol*. Master Thesis Organic Agriculture. Supervisors: C. Verwer (Louis Bolk Institute), E. Lantinga (WUR), E. Ollion (ISARA)
- Manouchehrabadi, B., B. van Veen en P. Galgani (2022). *Consumer health Impact-specific module for true price assessment - True pricing method for agri-food products*. Bionext/TruePrice/ Wageningen University & Research.
- Nederlandse Arbeidsinspectie (2022). *Programmarapportage Uitzendbureaus 2020 -2022*. Ministerie van SZW.
- Nederlandse Arbeidsinspectie (2023). *Programma Rapportage Agrarische en Groene sector 2018 - 2022*. Publicatie-nr. 23702551. Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.
- Raaphorst, M.G.M. en A.R. van Tuyl van Serooskerken (2023). *Kwantitatieve Informatie (KWIN) voor de Glastuinbouw 2023*. Wageningen University & Research
- Rabobank Blauwdruk Korte Ketens, (2020) Rabobank Food & Agri Business.
- RIVM 2024. *Milieubelasting van voedingsmiddelen | RIVM, inclusief achtergronddatabase Agri-footprint 5, geraadpleegd maart-september 2024*
- RIVM, 2024. *Wat eet en drinkt Nederland? | Wat eet Nederland, geraadpleegd april-juni 2024*
- Snoek, J., P. Sinke, E. Oosterkamp en N. Odenhoven (2024). *External costs of locally produced cultivated meat compared with three conventional Dutch meat products*. Wageningen, Wageningen Economic Research.
- Splinter, G., M. Meeusen, W. Baltussen, B. Janssens en S. van Merrienboer (2024). *Een handreiking voor het uitvoeren van een TCA voor korte voedselketens*. Wageningen: Wageningen Economic Research. 35 p. (Rapport / Wageningen Economic Research; no. 2024-009).
- Tacken, G., J. Galama, P. Jaspers, V. Immink en L. Aramyan (2021). *Korteketenproducten in Nederland: Zijn horeca, catering en supermarkten geïnteresseerd in producten uit de regio*. Wageningen: Wageningen Economic Research. 47 p. (Rapport / Wageningen Economic Research; no. 2021-013).
- UNEP (2020). *Guidelines for Social Life Cycle assessment of Products and Organizations 2020*.
- Veem, B. van en P. Galgani (2022). *Living income Impact-specific module for true price assessment-True pricing method for agri-food products*. Bionext/TruePrice/Wageningen University and Research.
- Visser, L.S.M., C.P.A. van Wagenberg en W.H.M. Baltussen (2023). *A method for calculating the external costs of farm animal welfare based on the Welfare Quality® Protocol*. *Frontiers in Animal Science*, 4. <https://doi.org/10.3389/fanim.2023.1195221>

Vissers, L.S.M. (2024). Persoonlijke mededeling

Vitam (2024). Vitam | Good Doing Food, geraadpleegd maart - september 2024

Vitam (2024). Saladerecepten.

Welfare Quality Network (2009a). The Welfare Quality® Assessment Protocol.
<https://www.welfarequalitynetwork.net/en-us/reports/assessment-protocols/>

Bijlage 1 Sociale-impactcategorieën (UNEP, 2020)

Table B1.1 Lijst sociale-impactsubcategorieën per stakeholdercategorie

| Worker | Local community | Value chain actors (not including consumers) | Consumer | Society | Children |
|---|---------------------------------------|--|-------------------------------|---|--|
| 1. Freedom of association and collective bargaining | 1. Access to material resources | 1. Fair competition | 1. Health and safety | 1. Public commitments to sustainability issues | 1. Education provided in the local community |
| 2. Child labor | 2. Access to immaterial resources | 2. Promoting social responsibility | 2. Feedback mechanism | 2. Contribution to economic development | 2. Health issues for children as consumers |
| 3. Fair salary | 3. Delocalisation and migration | 3. Supplier relationships | 3. Consumer privacy | 3. Prevention and mitigation of armed conflicts | 3. Children concerns regarding marketing practices |
| 4. Working hours | 4. Cultural heritage | 4. Respect of intellectual property rights | 4. Transparency | 4. Technology development | |
| 5. Forced labor | 5. Safe and healthy living conditions | 5. Wealth distribution | 5. End-of-life responsibility | 5. Corruption | |
| 6. Equal opportunities / discrimination | 6. Respect of indigenous rights | | | 6. Ethical treatment of animals | |
| 7. Health and safety | 7. Community engagement | | | 7. Poverty alleviation | |
| 8. Social benefits / social security | 8. Local employment | | | | |
| 9. Employment relationship | 9. Secure living conditions | | | | |
| 10. Sexual harassment | | | | | |
| 11. Smallholders including farmers | | | | | |

Source: UNEP (2020).

Bijlage 2 Humaan kapitaal - methode, impact, externe kosten

In de gehanteerde TCA-methode is voedingspatroon gerelateerde consumenten gezondheid de belangrijkste indicator voor humaan kapitaal. Dit onderzoek richt zich op de toeleveringsketen tot aan aflevering op de cateringlocatie. Consumptie van de salades zelf, en daarmee de impact die het eten van de salades hebben op gezondheid, valt buiten de scope van dit onderzoek. Omdat gesteld zou kunnen worden dat de cateraar wel verantwoordelijk is voor het aanbieden van een gezond assortiment, is toch een inschatting gemaakt van de impact van de salades op humaan kapitaal.

De impactschatting op humaan kapitaal kan gedaan worden aan de hand van de Richtlijnen Schijf van Vijf (Voedingscentrum, 2019). De Richtlijnen Schijf van Vijf geven aan hoe een voedingspatroon eruit kan zien, dat voldoet aan de Richtlijnen Goede Voeding van de Gezondheidsraad (2015) én voorziet in de behoefte aan energie en voedingsstoffen voor specifieke doelgroepen.

Methode: Richtlijnen Schijf van Vijf als basis voor impact meting humaan kapitaal

De Richtlijnen Schijf van Vijf geven per productgroep aan welke criteria gehanteerd zijn voor het toevoegen van een voedingsmiddel aan de Schijf van Vijf, en welke overwegingen hierbij zijn gemaakt. Een voorbeeld van criteria voor groente is weergegeven in tabel B2.1.

Tabel B2.1 Voorbeeld Schijf van Vijf-criteria productgroep groente (Voedingscentrum, 2019)

| Subgroep | Schijfcriteria | In de Schijf van Vijf | Buiten de Schijf van Vijf |
|-------------------|---|--|--|
| Groente onbewerkt | Geen criteria | Onbewerkte verse groenten en diepvriesgroenten | Zeekraal Zeewier |
| Groente bewerkt | Geen drank VV: $\leq 0,5$ g/100 g (m.u.v. avocado) TV: $\leq 0,1$ g/100 g Na: niet toegevoegd TS: niet toegevoegd | Blikgroenten, gedroogde groenten en gepureerde groenten, allen zonder toegevoegd zout en suiker, indien niet gedronken | Groenten uit blik of glas waaraan zout of suiker zijn toegevoegd Zuurkool Groentesap |

VV = Verzadigde vetzuren

TV = transvetten

Na = Natrium

TS = Toegevoegd suiker

In de Richtlijnen Schijf van Vijf wordt voor groente ook vermeld dat wanneer bereidingsvet dat voldoet aan schijfcriteria toegevoegd wordt, het bereide product een zogenaamd Schijfproduct ('schijfproduct + schijfproduct = schijfproduct'). Wanneer groente bereid wordt met bereidingsvet dat niet voldoet aan de schijfcriteria, valt dit bereide product buiten de Schijf van Vijf.

Van alle salade-ingrediënten is bepaald of zij aan de schijfcriteria voldoen of niet. De impact op humane gezondheid is ingeschat aan de hand van het al of niet voldoen van de ingrediënten aan de schijfcriteria. Er is hierbij aangenomen dat producten die voldoen aan de schijfcriteria een positieve impact hebben op humane gezondheid en producten die niet voldoen een negatieve. Een netto-impactscore per salade is bepaald aan de hand van de scores per ingrediënt en de hoeveelheid van de ingrediënten in de salade:

Nettoscore +: >95 gewichts-% van de ingrediënten heeft een positieve score

Nettescore +/-: 75-95 gewichts-% van de ingrediënten heeft een positieve score

Nettoscore -: < 75 gewichts-% van de ingrediënten heeft een positieve score

De externe kosten veroorzaakt door de impact op humane gezondheid is kwalitatief ingeschat, omdat er op dit moment geen kwantitatieve bepalingsmethode is om de externe kosten te kwantificeren. Alle producten

die voldoen aan de Richtlijnen Schijf van Vijf zijn positief beoordeeld, alle producten die niet voldoen aan de Richtlijnen Schijf van Vijf zijn negatief beoordeeld.

Data op basis van salade recepten cateraar

Om de impact te bepalen van de salades op humane gezondheid zijn de recepten van de cateraar geraadpleegd. In de recepten van de seizoenssalades staan de ingrediënten en de bereidingswijze van de salades. Van de reguliere salade hebben we alleen de ingrediënten ontvangen. Bij de hoge-impactsalades zijn we ervan uitgegaan dat alleen de seizoensheld is vervangen door een hoge-impactgroente en de overige ingrediënten evenals de bereidingswijze van de salades gelijk is gebleven aan de seizoenssalade. Een overzicht van de salade-ingredienten is gegeven in hoofdstuk 2. Bereidingswijzen worden in dit rapport niet gepubliceerd wegens de vertrouwelijkheid van de gegevens.

Impactmeting: alle salades evenals alle afzonderlijke groenten hebben een positieve impact

De impact van de salades op humane gezondheid is bepaald aan de hand van het wel of niet voldoen van de salade ingrediënten en de bereidingswijze aan de schijfcriteria van Richtlijnen Schijf van Vijf (Voedingscentrum, 2019). Indien voldaan is aan de schijfcriteria, is aangenomen dat de salade een positieve impact heeft op de humane gezondheid. Wanneer niet voldoen is aan de schijfcriteria, is aangenomen dat de salade een negatieve impact heeft op de humane gezondheid. In tabel B2.2 tot en met B2.7 is per salade een overzicht gegeven van de resultaten. De nettoscore per salade is gebaseerd op de score per ingrediënt maal de hoeveelheid van het ingrediënt in de salade. Er is aangenomen dat de impact op humane gezondheid van de seizoensheld aangeleverd via de gangbare toeleveringsketen even groot is als de impact op humane gezondheid van de seizoensheld aangeleverd via de korte keten. De korteketenvariant van de seizoenssalade is daarom gelijk beoordeeld aan de gangbare-ketenvariant.

De impact van de afzonderlijke groenten op de humane gezondheid is voor alle groenten positief, omdat alle verse groenten voldoen aan de schijfcriteria.

Tabel B2.2 Kwalitatieve schatting impact humane gezondheid van reguliere salades in februari, april, juli en september

| Ingrediënten reguliere salades | Bereidingswijze | Voldoet aan schijfcriteria? | Impact humane gezondheid + = draagt bij aan gezondheid - = draagt niet bij aan gezondheid |
|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|---|
| aardappel | Niet bekend | Ja | + |
| pastinaak | Niet bekend | Ja | + |
| tomaat | Niet bekend | Ja | + |
| komkommer | Niet bekend | Ja | + |
| paprika | Niet bekend | Ja | + |
| bloemkool | Niet bekend | Ja | + |
| broccoli | Niet bekend | Ja | + |
| peterselie | Niet bekend | Ja | + |
| olijfolie | - | Ja | + |
| Nettoscore | | | + |

Tabel B2.3 Kwalitatieve schatting impact humane gezondheid van twee seizoenssalades (gangbare en korte keten) in februari

| Ingrediënten februari - Witte koolsalade | Bereidingswijze | Voldoet aan schijfcriteria? | Impact humane gezondheid a) | Ingrediënten februari - Waldorfsalade | Bereidingswijze | Voldoet aan schijfcriteria? | Impact humane gezondheid* |
|--|-----------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| Witte kool (SH) | Rauw, gesneden | Ja | + | Knolselderij (SH) | Rauw, gesneden | Ja | + |
| (Biologische) halfvolle yoghurt | - | Ja | + | Appel elstar | bereid tot dressing (onbekend hoe) | ? | ? |
| Rozijnen | - | Ja (mits zonder toegevoegd suikers) | + | Appel jonagold | Gesneden | Ja | + |
| Olijfolie | - | Ja | + | Rozijnen | - | Ja (mits zonder toegevoegd suikers) | + |
| Mosterd | - | Nee | - | Zonnebloemolie | - | Ja | + |
| (Biologische) citroen | Geperst | Ja | + | Walnoten | - | Ja | + |
| | | | | Peterselie | Gesneden | Ja | + |
| | | | | Witte natuurazijn | - | Ja | + |
| | | | | Mosterd | - | Nee | - |
| Nettoscore | | | + | | | | + |

a) + = draagt bij aan gezondheid, - = draagt niet bij aan gezondheid.

Tabel B2.4 Kwalitatieve schatting impact humane gezondheid van seizoenssalades (gangbare en korte keten) in april.

| Ingrediënten april - Asperge-geitenkaassalade | Bereidingswijze | Voldoet aan schijfcriteria? | Impact humane gezondheid + = draagt bij aan gezondheid - = draagt niet bij aan gezondheid |
|---|-----------------|-----------------------------|---|
| Asperges (groen & wit) (SH) | Geroosterd | Ja | + |
| Rucola | Rauw | Ja | + |
| Appel | Gesneden | Ja | + |
| Zachte geitenkaas | - | Ja | + |
| Pittenmix | - | Ja | + |
| Balsamico azijn | - | Ja | + |
| Koolzaadolie | - | Ja | + |
| (Biologische) citroen | Geperst | Ja | + |
| Totaal: | | | + |

Tabel B2.5 Kwalitatieve schatting impact humane gezondheid van seizoenssalades (gangbare en korte keten) in juli

| Ingrediënten Juli - Bloemkool-hummus salade | Bereidingswijze | Voldoet aan schijfcriteria? | Impact humane gezondheid a) | Ingrediënten Juli - Linzensalade | Bereidingswijze | Voldoet aan schijfcriteria? | Impact humane gezondheid a) |
|---|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Bloemkool (SH) | Geroosterd | Ja | + | Courgette | Gesneden | Ja | + |
| Koolzaadolie | - | Ja | + | (Biologische) komkommer | Gesneden | Ja | + |
| Kruidenmix | - | Ja | + | Rode ui | Gesneden | Ja | + |
| Hummus | - | Ja | + | Hazelnoten | - | Ja | + |
| Pittenmix | - | Ja | + | Platte peterselie | - | Ja | + |
| | | | | Koolzaadolie | - | Ja | + |
| | | | | Witte wijnazijn | - | Ja | + |
| Nettoscore | | | + | | | | + |

a) + = draagt bij aan gezondheid, - = draagt niet bij aan gezondheid.

Tabel B2.6 Kwalitatieve schatting impact humane gezondheid van seizoenssalades (gangbare en korte keten) in september

| September - Pompoensteaks | Bereidingswijze | Voldoet aan schijfcriteria? | Impact humane gezondheid a) | September - Sperziebonen - hazelnoot salade | Bereidingswijze | Voldoet aan schijfcriteria? | Impact humane gezondheid a) |
|---------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|---|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Flespompoen (SH) | Geroosterd | Ja | + | Sperziebonen (SH) | Geroosterd | Ja | + |
| Koolzaadolie | - | Ja | + | Koolzaadolie | - | Ja | + |
| Kruidenmix | - | Ja | + | Knoflookpulp | Geroosterd | Ja | + |
| | | | | Hazelnoten | Geroosterd | Ja | + |
| Totaal: | | | + | | | | + |

a) + = draagt bij aan gezondheid, - = draagt niet bij aan gezondheid.

Tabel B2.7 Kwalitatieve schatting impact humane gezondheid van hoge-impactsalades in februari en juli

| Ingrediënten februari – hoge-impactsalade | Bereidingswijze | Voldoet aan schijfcriteria? | Impact humane gezondheid a) | Ingrediënten juli – hoge-impactsalade | Bereidingswijze | Voldoet aan schijfcriteria? | Impact humane gezondheid a) |
|---|-------------------|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| Sperziebonen | Gekookt, gesneden | Ja | + | Asperges | gegrild, gesneden | ja | + |
| (Biologische) halfvolle yoghurt | - | Ja | + | Appel elstar | bereid tot dressing (onbekend hoe) | ? | ? |
| Rozijnen | - | Ja (mits zonder toegevoegde suikers) | + | Appel jonagold | Gesneden | Ja | + |
| Olijfolie | - | Ja | + | Rozijnen | - | Ja (mits zonder toegevoegde suikers) | + |
| Mosterd | - | Nee | - | Zonnebloemolie | - | Ja | + |
| (Biologische) citroen | Geperst | Ja | + | Walnoten | - | Ja | + |
| | | | | Peterselie | Gesneden | Ja | + |
| | | | | Witte natuurazijn | - | Ja | + |
| | | | | Mosterd | - | Nee | - |
| Nettoscore | | | + | | | | + |

a) + = draagt bij aan gezondheid, - = draagt niet bij aan gezondheid.

Geen externe kosten humane gezondheid

Binnen de in deze studie gehanteerde TCA-methode is er op moment van schrijven nog geen module ontwikkeld om de impact van de salades en de afzonderlijke groenten op humaan kapitaal te waarderen. Er zijn daarom geen externe kosten voor humane gezondheid gemonetariseerd.

Onderzoeksbeperring

De effectbeoordeling van het humaan kapitaal is gebaseerd op consumentengezondheid, waarbij de schijfcriteria van het Voedingscentrum het uitgangspunt zijn voor een gezond eetpatroon. De schijfcriteria zijn gebaseerd op de adviezen van de Gezondheidsraad uit 2015 en daarmee mogelijk gedateerd. De verwachting is dat er in 2025 een update komt van het advies van de Gezondheidsraad en daarmee wellicht van de schijfcriteria. Een update zou kunnen leiden tot andere uitkomsten van deze impactbeoordeling.

Bijlage 3 Dataverzameling natuurlijk kapitaal

Voor *alle salades* zijn de volgende aannames gedaan:

- Alle groenten uit de reguliere salade, de seizoenssalades (gangbare en korte keten) en de 'hoge impact'-variant van de seizoenssalade worden onverpakt bij de cateraar afgeleverd. Alle overige ingrediënten (zoals noten, kruidenmix, olie) worden verpakt aangeleverd zoals gerapporteerd in de RIVM-database.
- In (fictieve) korte keten salades wordt alleen de 'seizoensheld' volgens de korte keten aangeleverd, de overige ingrediënten worden via de gangbare keten aangeleverd.
- Transport gangbare keten (inclusief transport van ingrediënten):
 - Alle producten voor de catering locatie Almere worden via de groothandel in Veghel aangeleverd: transportafstand Veghel-Almere: 110 km
 - Alle wegtransport tot aan catering locatie is uitgevoerd met zware trucks (>20 ton laadcapaciteit).
 - Binnen Europa is aangenomen dat alle trucks met Euro V motoren zijn uitgerust, buiten Europa met Euro IV.
 - Er is, conform de RIVM-database, gerekend met een beladingsgraad van 50% op de heenweg en een deels beladen vracht op de terugweg (waarbij de default waarde van +20% brandstofverbruik van heenweg ook aan de getransporteerde producten op heenweg wordt toegekend).
 - Voor overzeese producten anders dan de hoge-impactvarianten is transportafstand van teeltlocatie naar groothandel en transportmodaliteit overgenomen uit de RIVM-database
- Transport 'seizoenshelden' korte keten:
 - Alle producten die via de korte keten aan catering locatie Almere worden aangeleverd gaan direct van de teeltlocatie naar de cateringlocatie in Almere
 - Wegtransport tussen teeltlocatie en catering locatie is uitgevoerd met bestelwagens (zie voor meer details onder 'Fictieve korteketenvarianten seizoenssalades')
- Uitval tijdens opslag en transport: 1% (RIVM-database)
- Voor het energiegebruik van de regionale opslag en de groothandel is uitgegaan van de energiedata uit de RIVM-Milieudatabase. Voor elektriciteit is uitgegaan van de nationale stroommixen. Alleen voor Egypte bevat de RIVM-database geen Egypte specifieke stroommixdata. Hiervoor is aangenomen dat de Egyptische stroommix gelijk is aan die van Spanje.

Reguliere salade

Herkomstlanden van de groenten gebruikt in het reguliere saladebuffet zijn gegeven in tabel 4.1 van het hoofdrapport.

Teeltgegevens zijn gebaseerd op teeltdata uit de RIVM-database. In de RIVM-database staan geen teeltgegevens van de aardappelteelt in Israël. Er is aangenomen dat de Israëlische teelt vergelijkbaar is met de Egyptische teelt. In de RIVM-database staan geen teeltgegevens van pastinaak. Er is aangenomen dat de teelt van pastinaak vergelijkbaar is met die van wortels (expert judgement WUR).

In de RIVM-database is voor alle Nederlandse kasgroenten dezelfde energiedata per ha gehanteerd. Voor deze studie hebben we sectorspecifieke energiedata van Nederlandse tomaten, komkommers en paprika's gebruikt (Wageningen Economic Research 2021-2023). Binnen de verschillende kasgroenten kunnen de opbrengsten en het energiegebruik verschillen, afhankelijk van het specifieke gewas dat geteeld wordt. Zo zijn de opbrengsten van cherrytomaten met circa 30 kg/m² lager dan die van grove tomaten met 79 kg/m². In deze studie is gekozen om voor tomaat de grove tomaten als proxy te nemen en voor paprika de rode paprika. Voor de allocatie van aardgasgebruik door WKK naar warmte, eigen elektriciteitsgebruik en warmtelevering, is energieallocatie gebruikt (draft ShadowPEFCR verse groenten en fruit).

Tabel B3.1 Opbrengsten en energiegebruik Nederlandse kasgroenten (2021-2023)

| | (Tros)tomaten - onbelicht | (Tros)tomaten - belicht | (Rode) paprika - onbelicht | Komkommer - onbelicht | Komkommer - belicht |
|------------------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------|
| Aandeel | 50% | 50% | 100% | 90% | 10% |
| Opbrengst (kg/m ²) | 79 | 95 | 32 | 81,6* | 130,4 a) |
| Gasgebruik (WKK) (m ³) | 59,2 | 59,6 | 52,4 | 52,9 | 66,2 |
| Gasgebruik keten (m ³) | 0,9 | 0 | 0 | 0,5 | 0 |
| Ingekochte elektriciteit (kWh) | 9,6 | 71,4 | 9,6 | 8,5 | 87,4 |

a) berekend op basis van 400 gram/komkommer (onbelichte komkommers: 204 stuks/m², belichte komkommers 326 stuks/m²).

Bron: Wageningen Economic Research.

Voor transport van teeltlocatie naar cateringlocatie zijn de volgende aannames gedaan:

- Van teeltlocatie naar regionale opslag: 50 km per vrachtwagen
- Van regionale opslag naar groothandel in Veghel:
 - Vanuit Egypte: 200 km per vrachtwagen (teeltlocatie naar haven), 3.274 NM (=6.100 km) per schip (SEA-DISTANCES.ORG - Distances; Port Said - Rotterdam), 120 km per vrachtwagen (op basis van afstand Haven Rotterdam-Veghel)
 - Vanuit Israël: 200 km per vrachtwagen (teeltlocatie naar haven), 3.366 NM (=6.200 km) per schip (SEA-DISTANCES.ORG - Distances; Port Ashdod - Rotterdam), 120 km per vrachtwagen (op basis van afstand Haven Rotterdam-Veghel)
 - Vanuit Duitsland: 730 km per vrachtwagen (op basis van München-Veghel)
 - Vanuit Spanje: 2.240 km per vrachtwagen (op basis van Almeria-Veghel).¹⁶
 - Vanuit Frankrijk: 800 km per vrachtwagen (op basis van Rennes-Veghel)
 - Vanuit Nederland:
 - vollegrondsgroenten: aanname 150 km per vrachtwagen (want door heel Nederland geteeld agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2246&themaID=2285);
 - voor kasgroenten: aanname 120 km per vrachtwagen (op basis van afstand Westland-Veghel) agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2285§orID=2240&indicatorID=2031
 - Van groothandel in Veghel naar cateringlocatie in Almere 110 km per vrachtwagen

Februari - witte koolsalade - gangbare keten

In tabel B3.2 is een overzicht gegeven van de herkomstlanden en het type product (proxy product) uit de LCA-database zie gebruikt zijn voor de modellering van de februari-salade - witte kool.

Tabel B3.2 Overzicht herkomstlanden en productomschrijvingen witte koolsalade.

Vetgedrukt de seizoensheld (SH)

| Product | Omschrijving proxy product in LCA-database | Herkomstland(en) | Bron |
|------------------------------------|---|--|---------------|
| witte kool (SH) | Kool NL (gemiddelde van diverse type kolen) - onverpakt | NL | RIVM-database |
| (biologische) a) halfvolle yoghurt | Halfvolle yoghurt NL - verpakt in drankenkarton | NL | RIVM-database |
| rozijnen | Rozijnen - verpakt in plastic | Gemiddelde marktmix NL (TR, GR, ZA, CL, US, FR) | RIVM-database |
| olijfolie | Olijfolie - verpakt in plastic fles | Gemiddelde marktmix NL (FR, IT, ES) | RIVM-database |
| mosterd | Mosterd - verpakt in glas | Gemiddelde marktmix b) NL (met mosterdzaad uit diverse herkomstlanden en azijn uit diverse herkomstlanden) | RIVM-database |
| (biologische)* citroen | Citroen en limoen - onverpakt | Gemiddelde marktmix NL (AR, BR, CL, MX, ZA, ES, TR) | RIVM-database |

a) Er zijn geen gegevens van biologische teelt in de database van RIVM. De analyse is daarom gebaseerd op gangbare producten; b) Bij meer dan 6 herkomstlanden is er geen nadere specificatie van landen gegeven.

¹⁶ Opkomend is goederenvervoer van vers fruit en groenten per trein tussen Spanje en Nederland. Op dit moment is het aandeel per trein getransporteerde tomaten, komkommers en paprika echter nog zeer beperkt wegens een aantal nog te overbruggen bottlenecks. 103143 (eur.nl); 'Veel mogelijkheden voor vers over spoor, maar hier hangen voorwaarden aan' (groentennieuws.nl).

Witte kool: in Nederland veelal uit Nood-Holland¹⁷

Teeltdata: gebaseerd op RIVM-database: Cabbages, at farm/NL Economic

Transport:

- Van teeltlocatie naar regionale opslag: aanname 30 km per vrachtwagen
- Van regionale opslag naar groothandel: aanname 150 km per vrachtwagen (want vollegrondsgroenten door heel Nederland geteeld)¹⁸
- Van groothandel Nederland naar cateringlocatie: 110 km per vrachtwagen (op basis van Veghel-Almere)

Overige ingrediënten:

Voor de overige ingrediënten zijn voor de teelt tot en met de groothandel in Veghel de standaardmodellen van de RIVM-database gebruikt. Voor het transport van de groothandel in Veghel naar de cateringlocatie in Almere is 110 km per vrachtwagen aangehouden.

De RIVM-database bevat geen data voor biologische yoghurt en biologische citroen. Hiervoor zijn data van gangbare yoghurt en citroen gebruikt.

Februari - waldorfsalade - gangbare keten

In tabel B3.3 is een overzicht gegeven van de herkomstlanden en het type product (proxy product) uit de LCA-database dat gebruikt is voor de modellering van de februari-salade - knolselderij.

Tabel B3.3 Overzicht herkomstlanden en productomschrijvingen waldorfsalade.

Vetgedrukt de seizoensheld (SH)

| Product | Omschrijving proxy product in LCA-database | Herkomstland(en) | Bron |
|--------------------------|--|--|---------------|
| Knolselderij (SH) | Wortel NL - onverpakt | NL | RIVM-database |
| appel (jonagold+elstar) | Appel gemiddeld NL - onverpakt | NL | RIVM-database |
| rozijnen | Rozijnen - verpakt in plastic | Gemiddelde marktmix NL (TR, GR, ZA, CL, US, FR) | RIVM-database |
| zonnebloemolie | Zonnebloemolie - verpakt in plastic fles | Gemiddelde marktmix NL (RO, BG, HU, FR, RU, DE, AR, TR, SK) | RIVM-database |
| walnoten | Walnoten - verpakt in plastic | Gemiddelde marktmix NL (US, CL, RO, FR, IT) | RIVM-database |
| peterselie | Peterselie - verpakt in plastic | Gemiddelde marktmix NL (NL, ES, FR, DE, IT) | RIVM-database |
| Franse witte natuurazijn | Wijnazijn - verpakt in glazen fles | Gemiddelde marktmix NL a) (met druiven voor witte en rode wijn uit diverse herkomstlanden) | RIVM-database |
| mosterd | Mosterd - verpakt in glas | Gemiddelde marktmix NL a) (met mosterdzaad uit diverse herkomstlanden en azijn uit diverse herkomstlanden) | RIVM-database |

a) Bij meer dan 6 herkomstlanden is er geen nadere specificatie van landen gegeven.

Knolselderij: Teeltlocatie Nederland Bloemkool - Verse Oogst

Teeltdata: In de RIVM-database is knolselderij niet opgenomen. In de Franse LCA-database Agribalyse is knolselderij wel opgenomen, maar in het model zijn de teeltgegevens van wortel gebruikt als proxy. In deze studie hebben we daarom ook de teeltgegevens van wortel uit de RIVM-database gebruikt als proxy voor knolselderij: Carrots and turnips, at farm/NL Economic.

¹⁷ agrimatie.nl/publicatiePage.aspx?subpubID=2518§orID=7226&themaID=2286&indicatorID=2911

¹⁸ agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2246&themaID=2285

Transport:

- van teeltlocatie naar regionale opslag: aanname 30 km per vrachtwagen
- Van regionale opslag naar groothandel: aanname 150 km per vrachtwagen (want vollegrondsgroenten door heel NL geteeld)¹⁹
- Van groothandel NL naar cateringlocatie 110 km per vrachtwagen (op basis van Veghel - Almere)

Appels: Er is aangenomen dat de appels Nederlandse appels zijn van de herfstoogst (Elstar - Verse Oogst - Verse Oogst; Jonagold appel - Verse Oogst - Verse Oogst)

Teeltdata: gebaseerd op RIVM-database: Apples, at orchard/NL Economic

Transport:

- van teeltlocatie naar regionale opslag: aanname 30 km per vrachtwagen
- Van regionale opslag naar groothandel: aanname 50 km per vrachtwagen (op basis van Leerdam - Veghel), want meeste fruitboomgaarden in Betuwe²⁰
- Van groothandel Nederland naar cateringlocatie 110 km per vrachtwagen (op basis van Veghel - Almere)

Overige ingrediënten:

Voor de overige ingrediënten zijn voor de teelt tot en met groothandel in Veghel de standaardmodellen van de RIVM-database gebruikt. Voor het transport van de groothandel in Veghel naar de cateringlocatie in Almere is 110 km per vrachtwagen aangehouden.

April - Asperge-geitenkaassalade - gangbare keten

In tabel B3.4 is een overzicht gegeven van de herkomstlanden en het type product (proxy product) uit de LCA-database dat gebruikt is voor de modellering van de april-salade - asperges.

Tabel B3.4 Overzicht herkomstlanden en productomschrijvingen asperge-geitenkaassalade. Vetgedrukt de seizoensheld (SH)

| Product | Omschrijving proxy product in LCA-database | Herkomstland(en) | Bron |
|-------------------------------------|---|--|---|
| Asperges (wit en groen) (SH) | Asperges wit FR - onverpakt | NL | Ecoinvent 3 (op basis van Franse teelt) |
| Rucola/baby bladsalade | Spinazie - onverpakt** (proces aangepast van bevroren spinazie naar verse spinazie) | Gemiddelde marktmix NL (NL, BE, DE, ES, IT) | RIVM-database |
| Appel | Appel gemiddeld NL - onverpakt | NL | RIVM-database |
| Zachte geitenkaas | Verse geitenkaas - verpakt in plastic folie | NL | RIVM-database |
| Pittenmix | Gedroogde zonnebloempitten – onverpakt b) | Gemiddelde marktmix NL (RO, BG, HU, FR, RU, DE, AR, TR, SK) | Agri-footprint 5 (teelt), transport RIVM-database |
| Balsamico azijn | Wijnazijn - verpakt in glazen fles | Gemiddelde marktmix NL c) (met druiven voor witte en rode wijn uit diverse herkomstlanden) | RIVM-database |
| Koolzaadolie | Zonnebloemolie - verpakt in plastic fles | Gemiddelde marktmix NL (RO, BG, HU, FR, RU, DE, AR, TR, SK) | RIVM-database |
| (biologische) a) citroen | Citroen en limoen - onverpakt | Gemiddelde marktmix NL (AR, BR, CL, MX, ZA, ES, TR) | RIVM-database |

a) Er zijn geen gegevens van biologische teelt in de database van RIVM. De analyse is daarom gebaseerd op gangbare producten; b) Verpakkingsdata ontbreken in de LCA-database. Naar verwachting is de bijdrage van verpakking van deze ingrediënten verwaarloosbaar op de totale milieubelasting van de salade; c) Bij meer dan 6 herkomstlanden is er geen nadere specificatie van landen gegeven.

¹⁹ agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2246&themaID=2285

²⁰ agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2285&indicatorID=2031§orID=2237

Asperges: in NL veelal uit Noord-Brabant en Limburg (Wereldwijde aspergeteelt hikt tegen grote uitdagingen aan - Nieuwe Oogst)

Teeltdata: gebaseerd op Ecoinvent 3 database: White asparagus {FR}| white asparagus production | Cut-off, U; de RIVM-database bevat geen data van asperges. Daarom is gekozen om data van aspergeteelt in Frankrijk als proxy te nemen.

Transport:

- Van teeltlocatie naar regionale opslag: aanname 30 km per vrachtwagen
- Van regionale opslag naar groothandel: aanname 50 km per vrachtwagen (aanname gemiddelde afstand regionale opslag in Noord-Brabant en Limburg naar Veghel)
- Van groothandel NL naar cateringlocatie: 110 km per vrachtwagen (op basis van Veghel - Almere)

Overige ingrediënten:

Voor de overige ingrediënten zijn voor de teelt tot en met de groothandel in Veghel de standaardmodellen van de RIVM-database gebruikt. Voor het transport van de groothandel in Veghel naar de cateringlocatie in Almere is 110 km per vrachtwagen aangehouden.

De RIVM-database bevat geen data voor:

- Rucola: hiervoor is spinazie als representatief (proxy) product genomen. In de RIVM-database staat alleen bevroren spinazie. Het model is aangepast naar verse spinazie door het energiegebruik van blancheren en vriezen en de kartonnen verpakkingendoos te verwijderen.
- Koolzaadolie: hiervoor is zonnebloemolie als representatief (proxy) product genomen
- Biologische citroen. Hiervoor zijn data van gangbare citroen gebruikt.

Seizoenssalade - Juli - Bloemkool-hummus - gangbare keten

In tabel B3.5 is een overzicht gegeven van de herkomstlanden en het type product (proxy product) uit de LCA-database dat gebruikt is voor de modellering van de juli salade - bloemkool.

Tabel B3.5 *Overzicht herkomstlanden en productomschrijvingen bloemkool-hummussalade. Vetgedrukt de seizoensheld (SH)*

| Product | Omschrijving proxy product in LCA-database | Herkomstland(en) | Bron |
|-----------------------|---|---|---|
| Bloemkool (SH) | Bloemkool & broccoli NL - onverpakt | NL | RIVM-database |
| Koolzaadolie | Zonnebloemolie - verpakt in plastic fles | Gemiddelde marktmix NL (RO, BG, HU, FR, RU, DE, AR, TR, SK) | RIVM-database |
| Kruidenmix | Kruidenpoedermix - onverpakt* | Gemiddelde marktmix NL (op basis van ingrediënten uit diverse herkomstlanden) | RIVM-database (NB verpakking en energiegebruik kruidenfabriek ontbreekt in database, transport van kruidenfabriek naar groothandel is handmatig toegevoegd) |
| Hummus | Hummus - verpakt in plastic bakje | Gemiddelde marktmix NL (herkomst kikkererwten: AR, AU, IN, RU, TR, US) | RIVM-database |
| Pittenmix | Gedroogde zonnebloempitten - onverpakt* | Gemiddelde marktmix NL (RO, BG, HU, FR, RU, DE, AR, TR, SK) | Agri-footprint 5 |

* Verpakkingsdata ontbreken in de LCA-database. Naar verwachting is de bijdrage van verpakking van deze ingrediënten verwaarloosbaar op de totale milieubelasting van de salade.

Bloemkool: Teeltlocatie Nederland Bloemkool - Verse Oogst

Teeltdata: gebaseerd op RIVM-database: Cauliflowers and broccoli, at farm/NL Economic

Transport per vrachtwagen (>20t, Euro 5, 50% LF):

- van teeltlocatie naar regionale opslag: aanname 30 km

- Van regionale opslag naar groothandel: aanname 150 km per vrachtwagen (want vollegrondsgroenten door heel NL geteeld)²¹
- Van groothandel NL naar cateringlocatie 110 km per vrachtwagen (op basis van Veghel - Almere)

1% uitval (RIVM)

Koeling in regionale opslag: op basis van energieverbruik RIVM milieudatabase

Overige ingrediënten:

Voor de overige ingrediënten zijn voor de teelt tot en met groothandel NL de standaardmodellen van de RIVM-database gebruikt. Voor het transport van groothandel NL naar de cateringlocatie is 110 km per vrachtwagen (op basis van Veghel - Almere) aangehouden.

De RIVM-database bevat geen data voor koolzaadolie. Hiervoor zijn data van zonnebloemolie uit de RIVM-database gebruikt. Voor pittenmix is zonnebloempittenmix uit de LCA-database Agri-footprint 5 gebruikt. De RIVM-database bevat productiedata van de kruidenmix tot aan de kruidenfabriek. Energiegebruik van de fabriek en verpakken zijn niet meegenomen in het model. Wegens de naar verwachting beperkte bijdrage ervan op de totale salade zijn deze niet handmatig toegevoegd. Transportdata van de kruidenfabriek naar de groothandel hebben mogelijk wel een grotere bijdrage en zijn daarom wel handmatig toegevoegd. Hiervoor is een afstand van 150 km aangenomen.

Seizoenssalade - Juli - Linzensalade - gangbare keten

In tabel B3.6 is een overzicht gegeven van de herkomstlanden en het type product (proxy product) uit de LCA-database dat gebruikt is voor de modellering van de linzensalade.

Tabel B3.6 Overzicht herkomstlanden en productomschrijvingen linzensalade. Vetgedrukt de seizoensheld (SH)

| Product | Omschrijving proxy product in LCA-database | Herkomstland(en) | Bron |
|--------------------------------------|---|--|---------------|
| Courgette (SH) | Courgette vollegrond NL (gemodelleerd op basis van pompoen) - onverpakt | NL | RIVM-database |
| (biologische) komkommer* (SH) | Komkommer kas NL - onverpakt | NL | RIVM-database |
| Rode ui | Ui - onverpakt | Gemiddelde marktmix NL (NL, EG, FR, PL) | RIVM-database |
| Hazelnoten | Hazelnoten - verpakt in plastic | TR, IT | RIVM-database |
| Platte peterselie | Peterselie - verpakt in plastic | Gemiddelde marktmix NL (NL, ES, FR, DE, IT) | RIVM-database |
| Koolzaadolie | Zonnebloemolie - verpakt in plastic fles | Gemiddelde marktmix (RO, BG, HU, FR, RU, DE, AR, TR, SK) | RIVM-database |
| Witte wijn azijn | Wijnazijn - verpakt in glazen fles | Gemiddelde marktmix NL* (met druiven voor witte en rode wijn uit diverse herkomstlanden) | RIVM-database |

*Er zijn geen gegevens van biologische teelt in de database van RIVM. De analyse is daarom gebaseerd op gangbare producten.

Courgette: Teeltlocatie Nederland Courgette - Verse Oogst

Teeltdata: gebaseerd op RIVM-database Courgette. De RIVM maakt voor de teeltdata van courgette gebruik van teeltdata van pompoen: Pumpkins, at farm/NL Economic

Transport per vrachtwagen (>20t, Euro 5, 50% LF):

- van teeltlocatie naar regionale opslag: aanname 30 km
- Van regionale opslag naar groothandel: aanname 150 km per vrachtwagen (want gemodelleerd als vollegrondsgroenten, dus door heel NL geteeld agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2246&themaID=2285)
- Van groothandel NL naar cateringlocatie 110 km per vrachtwagen (op basis van Veghel - Almere)

²¹ agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2246&themaID=2285

Komkommer: Teeltlocatie Nederland [Komkommer - Verse Oogst](#)

Teeltdata: gebaseerd op bewerkte data RIVM-database. Zie voor meer informatie de beschrijving van komkommers in *reguliere salade*. NB: Ook al worden voor de komkommeroogst in juli de kassen in de oogstperiode niet verwarmd, er is toch gemodelleerd op basis van het jaargemiddelde aan energieverbruik van de kassen, omdat het kweken van de stekjes en het op laten groeien van de jonge plantjes wel onder verwarmde condities plaatsvindt. In het RIVM model is uitgegaan van warmtelevering via WKK installaties op basis van aardgas. Er zijn ook telers die met geothermie telen, via warmtenetten of via houtstookinstallaties. Het is niet bekend of de leveranciers van de komkommers gebruik maken van deze technieken. Daarom is uitgegaan van de meest gangbare techniek.

Transport:

- van teeltlocatie naar regionale opslag: aanname 30 km
- Van regionale opslag naar groothandel: aanname 120 km per vrachtwagen (op basis van Westland - Veghel), agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2285§orID=2240&indicatorID=2031
<https://agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2285&indicatorID=2031§orID=2237>
- Van groothandel NL naar cateringlocatie 110 km per vrachtwagen (op basis van Veghel - Almere)

Overige ingrediënten:

Voor de overige ingrediënten zijn voor de teelt tot en met groothandel NL de standaardmodellen van de RIVM-database gebruikt. Voor het transport van groothandel NL naar de cateringlocatie is 110 km per vrachtwagen (op basis van Veghel - Almere) aangehouden.

De RIVM-database bevat geen data voor koolzaadolie. Hiervoor zijn data van zonnebloemolie uit de RIVM-database als proxy gebruikt.

Seizoenssalade - september - pompoen steaks - gangbare keten

In tabel B3.7 is een overzicht gegeven van de herkomstlanden en het type product (proxy product) uit de LCA-database dat gebruikt is voor de modellering van de september salade - pompoen steaks.

Tabel B3.7 *Overzicht herkomstlanden en productomschrijvingen salade pompoen steaks.*

Vetgedrukt de seizoensheld (SH)

| Product | Omschrijving proxy product in LCA-database | Herkomstland(en) | Bron |
|---------------------------------|--|---|---|
| Flespompoen (SH) | Pompoen/courgette NL - onverpakt | NL | RIVM-database |
| Classic koolzaadolie brassica | Zonnebloemolie - verpakt in plastic fles | Gemiddelde marktmix (RO, BG, HU, FR, RU, DE, AR, TR, SK) | RIVM-database |
| World spice blends pro vadouvan | Kruidenpoedermix - onverpakt* | Gemiddelde marktmix NL (op basis van ingrediënten uit diverse herkomstlanden) | RIVM-database (NB verpakking en energiegebruik kruidenfabriek ontbreekt in database, transport van kruidenfabriek naar groothandel is handmatig toegevoegd) |

* Verpakkingsdata ontbreken in de LCA-database. Naar verwachting is de bijdrage van verpakking van deze ingrediënten verwaarloosbaar op de totale milieubelasting van de salade.

Flespompoen: Teeltlocatie Nederland <https://www.verseoogst.nl/producten/pompoen>.

Teeltdata: gebaseerd op RIVM-database Courgette. De RIVM maakt voor de teeltdata van courgette gebruik van teeltdata van gemiddelde pompoen: Pumpkins, at farm/NL Economic

Transport per vrachtwagen (>20t, Euro 5, 50% LF):

- van teeltlocatie naar regionale opslag: aanname 30 km
- Van regionale opslag naar groothandel: aanname 150 km per vrachtwagen (want gemodelleerd als vollegrondsgroenten, dus door heel NL geteeld agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2246&themaID=2285)
- Van groothandel NL naar cateringlocatie 110 km per vrachtwagen (op basis van Veghel - Almere)

Overige ingrediënten:

Voor de overige ingrediënten zijn voor de teelt tot en met groothandel NL de standaardmodellen van de RIVM-database gebruikt. Voor het transport van groothandel NL naar de cateringlocatie is 110 km per vrachtwagen (op basis van Veghel - Almere) aangehouden.

De RIVM-database bevat geen data voor koolzaadolie. Hiervoor zijn data van zonnebloemolie uit de RIVM-database als proxy gebruikt. De RIVM-database bevat productiedata van de kruidenmix tot aan de kruidenfabriek. Energiegebruik van de fabriek en verpakken zijn niet meegenomen in het model. Wegens de naar verwachting beperkte bijdrage ervan op de totale salade zijn deze niet handmatig toegevoegd. Transportdata van de kruidenfabriek naar de groothandel hebben mogelijk wel een grotere bijdrage en zijn daarom wel handmatig toegevoegd. Hiervoor is een afstand van 150 km aangenomen

Seizoenssalade - september - sperziebonen-hazelnoten salade - gangbare keten

In tabel B3.8 is een overzicht gegeven van de herkomstlanden en het type product (proxy product) uit de LCA-database dat gebruikt is voor de modellering van de sperziebonen-hazelnoten salade.

Tabel B3.8 Overzicht herkomstlanden en productomschrijvingen sperziebonen-hazelnoten salade. Vetgedrukt de seizoensheld (SH)

| Product | Omschrijving proxy product in LCA-database | Herkomstland(en) | Bron |
|--------------------------|--|--|---------------|
| Sperziebonen (SH) | Sperziebonen NL - onverpakt | NL | RIVM-database |
| Koolzaadolie | Zonnebloemolie - verpakt in plastic fles | Gemiddelde marktmix (RO, BG, HU, FR, RU, DE, AR, TR, SK) | RIVM-database |
| Knoflookpulp | Verse knoflook - onverpakt (aangenomen dat er 2x zoveel verse knoflook nodig is per gram pulp) | Gemiddelde marktmix (CN, AR, ES, EG, CL, MX) | RIVM-database |
| Hazelnoten | Hazelnoten - verpakt in plastic | TR, IT | RIVM-database |

Sperziebonen: Teeltlocatie Nederland Sperziebonen - Verse Oogst

Teeltdata: gebaseerd op RIVM-database sperziebonen NL (Beans, green, at farm/NL Economic)

Transport per vrachtwagen (>20t, Euro 5, 50% LF):

- van teeltlocatie naar regionale opslag: aanname 30 km
- Van regionale opslag naar groothandel: aanname 150 km per vrachtwagen (want gemodelleerd als vollegrondsgroenten, dus door heel NL geteeld)²²
- Van groothandel NL naar cateringlocatie 110 km per vrachtwagen (op basis van Veghel - Almere)

Overige ingrediënten:

Voor de overige ingrediënten zijn voor de teelt tot en met groothandel NL de standaardmodellen van de RIVM-database gebruikt. Voor het transport van groothandel NL naar de cateringlocatie is 110 km per vrachtwagen (op basis van Veghel - Almere) aangehouden.

De RIVM-database bevat geen data voor koolzaadolie. Hiervoor zijn data van zonnebloemolie uit de RIVM-database als proxy gebruikt. De RIVM-database bevat geen productiedata van knoflookpulp. In het model is uitgegaan van de inkoop van verse knoflook in plaats van pulp, waarbij aangenomen dat er twee keer zo veel verse knoflook ingekocht moet worden per gram pulp in het recept.

Fictieve korteketenvarianten seizoenssalades

Voor de fictieve korteketenvarianten van de seizoenssalades is het transport van de seizoensheld aangepast naar directe levering van teeltlocatie naar catering locatie over een afstand van 50 km. Voor de overige ingrediënten is uitgegaan van levering via de gangbare keten.

Er is in de korteketenvariant uitgegaan dat de seizoenshelden worden aangeleverd met bestelbusjes. De RIVM-database bevat geen data van bestelbusjes. Daarom is voor de modellering van het transport per

²² agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2246&themaID=2285

bestelbusje de Ecoinvent 3 database gebruikt (Transport, freight, light commercial vehicle {Europe without Switzerland}| transport, freight, light commercial vehicle | Cut-off, U). Omdat de Ecoinvent database, in tegenstelling tot de RIVM-database, ook de productie en onderhoud van de voertuigen zelf en de infrastructuur meeneemt, is het Ecoinvent proces aangepast: productie en onderhoud van voertuigen en infrastructuur zijn verwijderd uit het model, alleen de productie en verbranding van de brandstof is meegenomen. In een gevoeligheidsanalyse is een scenario gemodelleerd waarin het korte keten transport wordt uitgevoerd met een kleine truck (Transport, truck <10t, Euro V, 50%LF, empty return/GLO Economic).

Er is aangenomen dat het verlies tussen teeltlocatie en cateringlocatie verwaarloosbaar is.

Fictieve 'hoge impact'-salade

In tabel B3.9 is een overzicht gegeven van de herkomstlanden en het type product (proxy product) uit de LCA-database dat gebruikt is voor de modellering van de fictieve 'hoge impact'-salade. In de tabel zijn alleen de gegevens van de hoge-impactgroente weergegeven. De overige ingrediënten (niet-SH) zijn gelijk aan de overige ingrediënten in de seizoenssalades.

Tabel B3.9 Overzicht herkomstlanden en omschrijvingen van hoge-impactgroente in fictieve 'hoge impact'-salade

| Product | Omschrijving proxy product in LCA-database | Herkomstland(en) | Bron |
|--|--|------------------|---------------|
| Sperziebonen (als vervanger van witte kool) | Sperziebonen KE - onverpakt | Kenia | RIVM-database |
| Asperges (als vervanger van bloemkool in juli) | Asperges PE - onverpakt | Peru | Ecoinvent 3 |
| Avocado | Avocado CL - onverpakt | Chili | RIVM-database |

Sperziebonen Kenia

- Teelt op basis van Keniaanse sperziebonenteelt (RIVM-database)
- Transport van teeltlocatie naar regionale opslag: 50 km per Euro IV vrachtwagen
- Energiegebruik regionale opslag gemodelleerd op basis van RIVM-database proces energiegebruik regionale opslag Kenia
- Van regionale opslag naar groothandel in Veghel:
 - 200 km per Euro IV vrachtwagen (teeltlocatie naar luchthaven),
 - 10.000 km per vliegtuig (Boeing 747-400; op basis van afstand Nairobi-Schiphol Airport),
 - 110 km per EURO V vrachtwagen (op basis van afstand Schiphol Airport - Veghel)

Asperges Peru

- Teelt op basis van Peruaanse aspergeteelt (Ecoinvent 3)
- Transport van teeltlocatie naar regionale opslag: 50 km per euro IV vrachtwagen
- Energiegebruik regionale opslag gemodelleerd op basis van RIVM-database proces energiegebruik regionale opslag van lof (chicory - fresh) Peru. Er staan geen data van energiegebruik voor opslag van asperges in Peru in de LCA-databases.
- Van regionale opslag naar groothandel in Veghel:
 - 200 km per Euro IV vrachtwagen (teeltlocatie naar luchthaven),
 - 10.000 km per vliegtuig (Boeing 747-400; op basis van afstand Lima-Schiphol Airport),
 - 110 km per Euro V vrachtwagen (op basis van afstand Schiphol Airport - Veghel)

Avocado Chili

- Teelt op basis van avocadoteelt in Chili (RIVM-database)
- Transport van teeltlocatie naar regionale opslag: 50 km per Euro IV vrachtwagen
- Energiegebruik regionale opslag gemodelleerd op basis van RIVM-database proces energiegebruik regionale opslag Chili
- Van regionale opslag naar groothandel in Veghel:
 - 165 km per Euro IV vrachtwagen (teeltlocatie naar zeehaven Valparaiso),
 - 13.6000 km per zeeschip (Boeing 747-400; op basis van afstand haven Valparaiso - Haven Rotterdam),
 - 120 km per Euro V vrachtwagen (op basis van afstand Haven Rotterdam - Veghel)

Bijlage 4 Prijzen van groenten en oorsprong

Tabel B4.1 Prijzen van 100 gram groente of groentecomponent

| Groente: | | Nederland | Spanje | Frankrijk | Duitsland | Egypte | Israël | Turkije | Kenia | Chili | Peru |
|-----------|------------------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|---------|-------|--------|---------|
| Reguliere | Aardappel 2 | 0,006214 | 0 | 0 | 0,00827 | 0,007082 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| salade | Aardappel 4 | 0 | 0 | 0 | 0,00827 | 0,007082 | 0,022882 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Aardappel 7 | 0 | 0,009771 | 0 | 0 | 0,007082 | 0,022882 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Aardappel 9 | 0,01883 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Wortel/pastinaak | 0,02448 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Tomaten 2 | 0 | 0,06133 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Tomaten 4,7,9 | 0,06602 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Komkommer 2 | 0 | 0,05171 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Bloemkool 2,4 | 0 | 0,02264 | 0,017975 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Seizoens- | Kool 2 | 0,0511 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| salade | Asperges 4 | 0,41101 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Bloemkool 7,9 | 0,10657 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Komkommer 4,7,9 | 0,05734 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hoge- | Asperges | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,09295 |
| impact | Avocado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,2306 | 0 |
| salade | Boontjes | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | na | 0 | 0 |
| | Vijgen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,12666 | 0 | 0 | 0 |

Bron: gebaseerd op producenten prijzen FAOSTAT.

Bijlage 5 Inschatting milieu-impact salades (op basis van ReCiPe 2016)

Februari-salades, impact per portie salade van 250 gram

| True Price impact category | True Price footprint indicator | ReCiPe 2016 (H) midpoints | Reguliere salade - gangbare keten | Seizoenssalade 1 (wittekoolsalade) - gangbare keten | Seizoenssalade 1 (wittekoolsalade) - korte keten | Seizoenssalade 2 (knolselderij salade) - gangbare keten | Hoge-impactvariant (met sperziebonen uit Kenia) | Unit |
|--------------------------------|--|---|-----------------------------------|---|--|---|---|--------------------------|
| Contribution to climate change | GHG emissions | Climate change | 0,270 | 0,218 | 0,212 | 0,196 | 1,623 | kg CO ₂ -eq |
| Air pollution | Toxic emissions - Human toxicity | Human carcinogenic toxicity | 0,0001 | 0,00004 | 0,0002 | 0,00005 | 0,001 | kg 1,4-DCB |
| | | Human non-carcinogenic toxicity | 0,010 | 0,020 | 0,021 | 0,017 | 0,109 | kg 1,4-DCB |
| | Particulate matter formation | Fine particulate matter formation | 0,0003 | 0,0003 | 0,0003 | 0,0003 | 0,001 | kg PM _{2.5} eq |
| | Photochemical oxidant formation | Ozone formation, human health | 0,001 | 0,0004 | 0,0004 | 0,001 | 0,007 | kg NOx eq |
| | Acidification | Terrestrial acidification | 0,001 | 0,002 | 0,002 | 0,001 | 0,005 | kg SO ₂ eq |
| | Ionizing radiation | Ionizing radiation | 0,005 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,005 | kBq Co-60 eq |
| | Ozone layer depleting emissions | Stratospheric ozone depletion | 0,000001 | 0,000002 | 0,000002 | 0,000 | 0,000002 | kg CFC11 eq |
| Water pollution | Toxic emissions - Freshwater ecotoxicity | Freshwater ecotoxicity | 0,017 | 0,075 | 0,075 | 0,058 | 0,071 | kg 1,4-DCB |
| | Toxic emissions - Marine ecotoxicity | Marine ecotoxicity | 0,004 | 0,024 | 0,024 | 0,019 | 0,024 | kg 1,4-DCB |
| | Freshwater eutrophication | Freshwater eutrophication | 0,00003 | 0,00005 | 0,00005 | 0,00003 | 0,0001 | kg P eq |
| | Marine eutrophication | Marine eutrophication | 0,0003 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,0005 | kg N eq |
| Soil pollution | Toxic emissions - Terrestrial ecotoxicity | Terrestrial ecotoxicity | 0,318 | 1,085 | 1,133 | 0,809 | 1,099 | kg 1,4-DCB |
| | Photochemical ozone formation - terrestrial ecosystems | Ozone formation, terrestrial ecosystems | 0,001 | 0,0004 | 0,0004 | 0,001 | 0,007 | kg NOx eq |
| Land use a) | Land use | Land use - occupation | 0,210 | 0,365 | 0,364 | 0,400 | 0,500 | m ² a crop eq |
| | Land transformation | Land use - transformation | | | | | | |
| Fossil fuel depletion | Fossil fuel depletion | Fossil resource scarcity | 0,066 | 0,034 | 0,036 | 0,042 | 0,465 | kg oil eq |

| True Price impact category | True Price footprint indicator | ReCiPe 2016 (H) midpoints | Reguliere salade - gangbare keten | Seizoenssalade 1 (wittekoolsalade) - gangbare keten | Seizoenssalade 1 (wittekoolsalade) - korte keten | Seizoenssalade 2 (knolselderij salade) - gangbare keten | Hoge-impactvariant (met sperziebonen uit Kenia) | Unit |
|--|--|--|-----------------------------------|---|--|---|---|----------------|
| (Other) non-renewable material depletion | (Other) non-renewable material depletion | Mineral resource scarcity | 0,0002 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0003 | kg Cu eq |
| Scarce water use b) | Scarce water use | Water consumption x scarcity factor b) | 0,017 | 0,021 | 0,021 | 0,036 | 0,022 | m ³ |
| Soil degradation c) | Soil erosion: water- and wind erosion | x | x | x | x | x | x | x x |
| | Soil Organic Carbon (SOC) loss | x | x | x | x | x | x | x x |
| | Soil compaction | x | x | x | x | x | x | X x |

a) The True Price Footprint indicator Land use is expressed as mean species abundance * ha (MSA*ha), while the ReCiPe 2016 Midpoint category Land use is expressed in m2a crop-eq. A converting calculation has been done to monetise land use; b) Water consumption (ReCiPe2016) is converted to water scarcity by water scarcity factors of (Galgani et al., 2021c); c) Soil degradation is not presented in ReCiPe 2016 and can therefore not be included.

April-salades, impact per portie salade van 250 gram

| True Price impact category | True Price footprint indicator | ReCiPe 2016 (H) midpoints | Reguliere salade - gangbare keten | Seizoenssalade 1 (aspergesalade) - gangbare keten | Seizoenssalade 1 (aspergesalade) - korte keten | Unit |
|--|--|---|-----------------------------------|---|--|--------------------------|
| Contribution to climate change | GHG emissions | Climate change | 0,249 | 0,307 | 0,293 | kg CO ₂ -eq |
| Air pollution | Toxic emissions - Human toxicity | Human carcinogenic toxicity | 0,002 | 0,004 | 0,004 | kg 1,4-DCB |
| | | Human non-carcinogenic toxicity | 0,024 | 0,236 | 0,232 | kg 1,4-DCB |
| | Particulate matter formation | Fine particulate matter formation | 0,0004 | 0,001 | 0,001 | kg PM _{2.5} eq |
| | Photochemical oxidant formation | Ozone formation, human health | 0,0002 | 0,001 | 0,001 | kg NO _x eq |
| | Acidification | Terrestrial acidification | 0,002 | 0,004 | 0,004 | kg SO ₂ eq |
| | Ionizing radiation | Ionizing radiation | 0,003 | 0,011 | 0,010 | kBq Co-60 eq |
| | Ozone layer depleting emissions | Stratospheric ozone depletion | 0,000001 | 0,000003 | 0,000 | kg CFC11 eq |
| Water pollution | Toxic emissions - Freshwater ecotoxicity | Freshwater ecotoxicity | 0,015 | 0,021 | 0,021 | kg 1,4-DCB |
| | Toxic emissions - Marine ecotoxicity | Marine ecotoxicity | 0,004 | 0,011 | 0,011 | kg 1,4-DCB |
| | Freshwater eutrophication | Freshwater eutrophication | 0,00002 | 0,00004 | 0,00004 | kg P eq |
| | Marine eutrophication | Marine eutrophication | 0,0003 | 0,001 | 0,001 | kg N eq |
| Soil pollution | Toxic emissions - Terrestrial ecotoxicity | Terrestrial ecotoxicity | 0,288 | 0,693 | 0,727 | kg 1,4-DCB |
| | Photochemical ozone formation - terrestrial ecosystems | Ozone formation, terrestrial ecosystems | 0,001 | 0,001 | 0,001 | kg NO _x eq |
| Land use a) | Land use | Land use - occupation | 0,210 | 0,573 | 0,566 | m ² a crop eq |
| | Land transformation | Land use - transformation | | | | |
| Fossil fuel depletion | Fossil fuel depletion | Fossil resource scarcity | 0,091 | 0,045 | 0,044 | kg oil eq |
| (Other) non-renewable material depletion | (Other) non-renewable material depletion | Mineral resource scarcity | 0,0002 | 0,001 | 0,001 | kg Cu eq |
| Scarce water use b) | Scarce water use | Water consumption x scarcity factor b) | 0,027 | 0,012 | 0,012 | m ³ |
| Soil degradation c) | Soil erosion: water- and wind erosion | x | x | x | x | x |
| | Soil Organic Carbon (SOC) loss | x | x | x | x | x |
| | Soil compaction | x | x | x | x | x |

a) The True Price Footprint indicator Land use is expressed as mean species abundance * ha (MSA*ha), while the ReCiPe 2016 Midpoint category Land use is expressed in m²a crop-eq. A converting calculation has been done to monetize land use; b) Water consumption (ReCiPe2016) is converted to water scarcity by water scarcity factors of (Galgani et al., 2021c); c) Soil degradation is not presented in ReCiPe 2016 and can therefore not be included.

Juli-salades, impact per portie salade van 250 gram

| True Price impact category | True Price footprint indicator | ReCiPe 2016 (H) midpoints | Reguliere salade - gangbare keten | Seizoenssalade 1 (bloemkoolsalade) - gangbare keten | Seizoenssalade 1 (bloemkoolsalade) - korte keten | Seizoenssalade 2 (linzensalade) - gangbare keten | Hoge-impactvariant (met asperges uit Peru) | Unit |
|--|--|---|-----------------------------------|---|--|--|--|--------------------------|
| Contribution to climate change | GHG emissions | Climate change | 0,254 | 0,265 | 0,262 | 0,277 | 3,338 | kg CO ₂ -eq |
| Air pollution | Toxic emissions - Human toxicity | Human carcinogenic toxicity | 0,002 | 0,0001 | 0,0003 | 0,002 | 0,017 | kg 1,4-DCB |
| | | Human non-carcinogenic toxicity | 0,042 | 0,006 | 0,007 | 0,009 | 0,322 | kg 1,4-DCB |
| | Particulate matter formation | Fine particulate matter formation | 0,0004 | 0,0003 | 0,0004 | 0,0004 | 0,003 | kg PM _{2.5} eq |
| | Photochemical oxidant formation | Ozone formation, human health | 0,0002 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0001 | 0,013 | kg NO _x eq |
| | Acidification | Terrestrial acidification | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,008 | kg SO ₂ eq |
| | Ionizing radiation | Ionizing radiation | 0,003 | 0,002 | 0,001 | 0,003 | 0,026 | kBq Co-60 eq |
| | Ozone layer depleting emissions | Stratospheric ozone depletion | 0,000001 | 0,000003 | 0,000003 | 0,000002 | 0,000 | kg CFC11 eq |
| Water pollution | Toxic emissions - Freshwater ecotoxicity | Freshwater ecotoxicity | 0,016 | 0,038 | 0,038 | 0,018 | 0,019 | kg 1,4-DCB |
| | Toxic emissions - Marine ecotoxicity | Marine ecotoxicity | 0,004 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,013 | kg 1,4-DCB |
| | Freshwater eutrophication | Freshwater eutrophication | 0,00003 | 0,0001 | 0,0001 | 0,00004 | 0,0002 | kg P eq |
| | Marine eutrophication | Marine eutrophication | 0,0003 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | kg N eq |
| Soil pollution | Toxic emissions - Terrestrial ecotoxicity | Terrestrial ecotoxicity | 0,380 | 0,557 | 0,616 | 0,440 | 1,611 | kg 1,4-DCB |
| | Photochemical ozone formation - terrestrial ecosystems | Ozone formation, terrestrial ecosystems | 0,001 | 0,0004 | 0,0004 | 0,001 | 0,014 | kg NO _x eq |
| Land use a) | Land use | Land use - occupation | 0,219 | 0,494 | 0,493 | 0,290 | 0,785 | m ² a crop eq |
| | Land transformation | Land use - transformation | | | | | | |
| Fossil fuel depletion | Fossil fuel depletion | Fossil resource scarcity | 0,092 | 0,029 | 0,029 | 0,092 | 0,907 | kg oil eq |
| (Other) non-renewable material depletion | (Other) non-renewable material depletion | Mineral resource scarcity | 0,0002 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0003 | 0,001 | kg Cu eq |
| Scarce water use b) | Scarce water use | Water consumption x scarcity factor b) | 0,028 | 0,002 | 0,002 | 0,00001 | 0,018 | m ³ |
| Soil degradation c) | Soil erosion: water- and wind erosion | x | x | x | x | x | x | x x |
| | Soil Organic Carbon (SOC) loss | x | x | x | x | x | x | x x |
| | Soil compaction | x | x | x | x | x | x | x x |

a) The True Price Footprint indicator Land use is expressed as mean species abundance * ha (MSA*ha), while the ReCiPe 2016 Midpoint category Land use is expressed in m²a crop-eq. A converting calculation has been done to monetize land use; b) Water consumption (ReCiPe2016) is converted to water scarcity by water scarcity factors of (Galvani et al., 2021c); c) Soil degradation is not presented in ReCiPe 2016 and can therefore not be included.

September-salades, impact per portie salade van 250 gram

| True Price impact category | True Price footprint indicator | ReCiPe 2016 (H) midpoints | Reguliere salade - gangbare keten | Seizoenssalade 1 (sperziebonensalade) - gangbare keten | Seizoenssalade 1 (sperziebonensalade) - korte keten | Seizoenssalade 2 (pompoensalade) - gangbare keten | Unit |
|--|--|---|-----------------------------------|--|---|---|--------------------------|
| Contribution to climate change | GHG emissions | Climate change | 0,233 | 0,208 | 0,184 | 0,183 | kg CO ₂ -eq |
| Air pollution | Toxic emissions - Human toxicity | Human carcinogenic toxicity | 0,002 | 0,00004 | 0,0003 | 0,00003 | kg 1,4-DCB |
| | | Human non-carcinogenic toxicity | 0,007 | 0,004 | 0,005 | 0,002 | kg 1,4-DCB |
| | Particulate matter formation | Fine particulate matter formation | 0,0004 | 0,0005 | 0,0005 | 0,0002 | kg PM _{2.5} eq |
| | Photochemical oxidant formation | Ozone formation, human health | 0,0001 | 0,0005 | 0,0004 | 0,0004 | kg NOx eq |
| | Acidification | Terrestrial acidification | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,001 | kg SO ₂ eq |
| | Ionizing radiation | Ionizing radiation | 0,002 | 0,002 | 0,001 | 0,001 | kBq Co-60 eq |
| | Ozone layer depleting emissions | Stratospheric ozone depletion | 0,000001 | 0,000003 | 0,000003 | 0,000003 | kg CFC11 eq |
| Water pollution | Toxic emissions - Freshwater ecotoxicity | Freshwater ecotoxicity | 0,019 | 0,048 | 0,047 | 0,014 | kg 1,4-DCB |
| | Toxic emissions - Marine ecotoxicity | Marine ecotoxicity | 0,004 | 0,010 | 0,009 | 0,003 | kg 1,4-DCB |
| | Freshwater eutrophication | Freshwater eutrophication | 0,00003 | 0,0001 | 0,0001 | 0,00004 | kg P eq |
| | Marine eutrophication | Marine eutrophication | 0,0003 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | kg N eq |
| Soil pollution | Toxic emissions - Terrestrial ecotoxicity | Terrestrial ecotoxicity | 0,409 | 1,059 | 1,108 | 0,268 | kg 1,4-DCB |
| | Photochemical ozone formation - terrestrial ecosystems | Ozone formation, terrestrial ecosystems | 0,001 | 0,0005 | 0,0004 | 0,0004 | kg NOx eq |
| Land use a) | Land use | Land use - occupation | 0,202 | 0,451 | 0,446 | 0,183 | m ² a crop eq |
| | Land transformation | Land use - transformation | | | | | |
| Fossil fuel depletion | Fossil fuel depletion | Fossil resource scarcity | 0,085 | 0,031 | 0,030 | 0,026 | kg oil eq |
| (Other) non-renewable material depletion | (Other) non-renewable material depletion | Mineral resource scarcity | 0,0002 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | kg Cu eq |
| Scarce water use b) | Scarce water use | Water consumption x scarcity factor b) | 0,002 | 0,015 | 0,015 | 0,002 | m ³ |
| Soil degradation c) | Soil erosion: water- and wind erosion | x | x | x | x | x | x x |
| | Soil Organic Carbon (SOC) loss | x | x | x | x | x | x x |
| | Soil compaction | x | x | x | x | x | x x |

a) The True Price Footprint indicator Land use is expressed as mean species abundance * ha (MSA*ha), while the ReCiPe 2016 Midpoint category Land use is expressed in m²a crop-eq. A converting calculation has been done to monetise land use; b) Water consumption (ReCiPe2016) is converted to water scarcity by water scarcity factors of (Galgani et al., 2021c); c) Soil degradation is not presented in ReCiPe 2016 and can therefore not be included.

Uit bovenstaande tabellen blijkt het volgende:

- De bijdrage aan klimaatverandering (global warming) en uitputting fossiele grondstoffen (fossil resource scarcity) verschilt sterk tussen de hoge-impactsalades en de seizoenssalades. Dit is het gevolg van de ingevlogen groenten die in de hoge-impactsalades zijn verwerkt. De reguliere salades hebben een vergelijkbare bijdrage aan klimaatverandering en uitputting fossiele grondstoffen als de seizoenssalades. Dit is het gevolg van de keuze van de cateraar om in de reguliere salades ook alleen groenten met een A/B score²³ te serveren. Het verschil tussen seizoenssalades waarbij de seizoensgroente wordt aangeleverd via de gangbare keten en waarbij de seizoensgroente wordt aangeleverd via de korte keten is nihil.
- De hoeveelheid blauw watergebruik (irrigatiewater; water consumption) van de verschillende salades in de verschillende maanden varieert sterk. In februari, april en september hebben de reguliere salades het laagste watergebruik en hebben de seizoenssalades een relatief hoog waterverbruik (met uitzondering van de pompoensalade in september). Dit hoge waterverbruik is in bijna alle seizoenssalades met een hoog waterverbruik te wijten aan de noten die in de salade verwerkt zijn en niet aan de seizoensgroenten zelf. Alleen de asperges in de seizoenssalade van april vragen een hoog waterverbruik. In juli heeft de hoge-impactvariant het hoogste waterverbruik als gevolg van het hoge waterverbruik dat ook bij aspergeteelt in Peru nodig is. De bloemkoolsalade heeft in juli het laagste waterverbruik. Het verschil tussen seizoenssalades waarbij de seizoensgroente wordt aangeleverd via de gangbare keten en waarbij de seizoensgroente wordt aangeleverd via de korte keten is zeer beperkt.
- De vorming van fijnstof (fine particulate matter) verschilt sterk tussen de hoge-impactsalades en de seizoenssalades. Dit is het gevolg van de ingevlogen groenten die in de hoge-impactsalades zijn verwerkt. De reguliere salades hebben een vergelijkbare bijdrage aan fijnstofvorming als de seizoenssalades. Dit is het gevolg van de keuze van de cateraar om in de reguliere salades ook alleen groenten met een A/B-score van Milieu Centraal te serveren. Van alle seizoenssalades heeft de aspergesalade in juli een relatief hoge fijnstofvorming, wat mede het gevolg is van de geitenkaas die in de salade verwerkt is. Het verschil tussen seizoenssalades waarbij de seizoensgroente wordt aangeleverd via de gangbare keten en waarbij de seizoensgroente wordt aangeleverd via de korte keten is nihil.
- Het benodigde areaal landbouwgrond (land use) van de verschillende salades en in de verschillende maanden varieert sterk. De opbrengst per hectare van asperges en sperziebonen is relatief laag, waardoor de salades waarin deze groenten verwerkt zijn een relatief hoog landgebruik hebben. Ook het gebruik van olijfolie zorgt voor een hoog landgebruik, wat terug te zien is in de wittekoolsalades van februari en de hoge-impactvariant daarvan. Het verschil tussen seizoenssalades waarbij de seizoensgroente wordt aangeleverd via de gangbare keten en waarbij de seizoensgroente wordt aangeleverd via de korte keten is zeer beperkt.
- De bijdrage aan terrestrische verzuring (terrestrial acidification) is met name hoog voor de hoge-impactsalades, waarbij groenten zijn ingevlogen. In de seizoenssalades van februari en april dragen yoghurt en geitenkaas ook sterk bij aan de verzuring. De reguliere salades hebben een relatief lage bijdrage aan verzuring. Het verschil tussen seizoenssalades waarbij de seizoensgroente wordt aangeleverd via de gangbare keten en waarbij de seizoensgroente wordt aangeleverd via de korte keten is zeer beperkt.
- De bijdrage aan mariene vermisting (marine eutrophication) is met name laag voor de reguliere salades. Voor de teelt van de ingrediënten worden relatief weinig meststoffen gebruikt vergeleken met de seizoensgroenten die in de volle grond geteeld worden. Het verschil tussen seizoenssalades waarbij de seizoensgroente wordt aangeleverd via de gangbare keten en waarbij de seizoensgroente wordt aangeleverd via de korte keten is zeer beperkt.
- De bijdrage aan de uitputting van minerale grondstoffen (mineral resource scarcity) is met name hoog voor de salades met asperges (zowel de asperges uit Nederland als de ingevlogen asperges uit Peru). Dit is het gevolg van het materiaalgebruik voor de irrigatiesystemen en kunstmest.

²³ Score gebaseerd op de (inmiddels opgeheven) groenten- en fruitkalender van Milieu Centraal, waarin groenten en fruit een A-E-score krijgen, afhankelijk van hun bijdrage aan klimaatverandering, landgebruik, watergebruik, verzuring en vermisting).

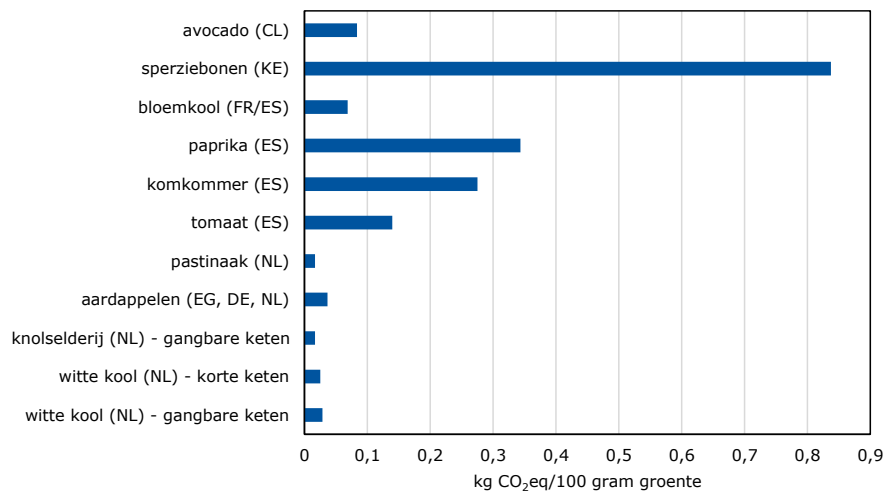
Bijlage 6 Inschatting milieu-impact per 100 gram groente

Februari: seizoensgroenten lage milieu-impact, toelevering via korte keten met bestelbusje geeft lagere klimaatimpact, maar hogere uitputting grondstoffen

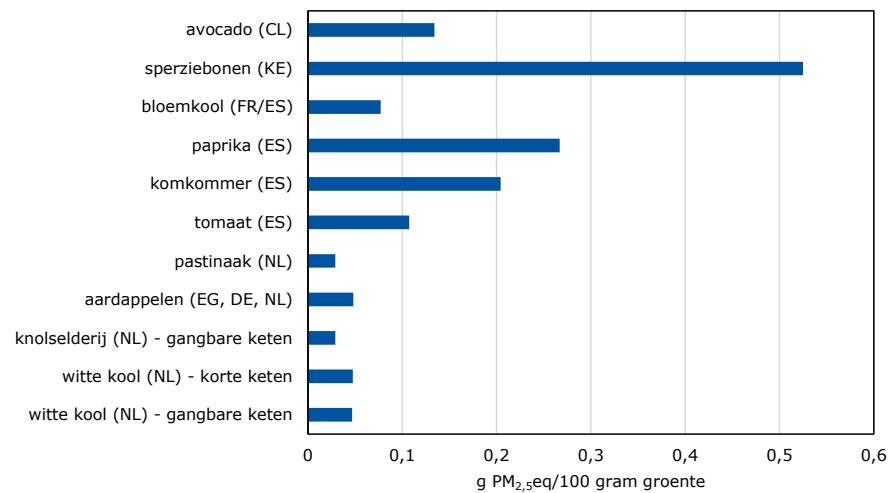
Figuren B6.1 tot en met B6.8 geven de impact van de februari-groenten. De seizoensgroenten witte kool en knolselderij hebben een relatief lage impact op de acht milieueffectcategorieën, met uitzondering van witte kool, die een relatief hoge bijdrage heeft aan mariene vermesting. Het verschil tussen de gangbare keten en de korte keten bij witte kool is op de meeste milieueffectcategorieën beperkt. De klimaat impact is bij de korte keten wel circa 13% lager dan bij de gangbare keten. De uitputting van minerale en fossiele grondstoffen is bij de korte keten daarentegen circa 15 respectievelijk 32% hoger dan bij de gangbare keten. In bijlage 5 is een gevoeligheidsanalyse gedaan op het type transportmiddel dat gebruikt wordt in de korte keten.

De groenten van de reguliere salade tonen in februari een wisselend milieuprofiel. Over het algemeen is het milieuprofiel van deze groenten laag. Opvallend is de relatief hoge impact van komkommer en paprika op klimaatverandering, fijnstofvorming, verzuring, uitputting van fossiele en minerale grondstoffen en de relatief hoge impact van bloemkool op landgebruik en mariene vermesting. De ingevlogen sperziebonen uit Kenia hebben op bijna alle milieueffectcategorieën een hoge milieu-impact. Alleen het watergebruik van de sperziebonen is relatief laag. Het watergebruik van de avocado's uit Chili is juist heel hoog, net als het landgebruik. De bijdrage van Chileense avocado's aan klimaatverandering is relatief laag, omdat de avocado's per boot (en niet per vliegtuig) naar Nederland getransporteerd worden.

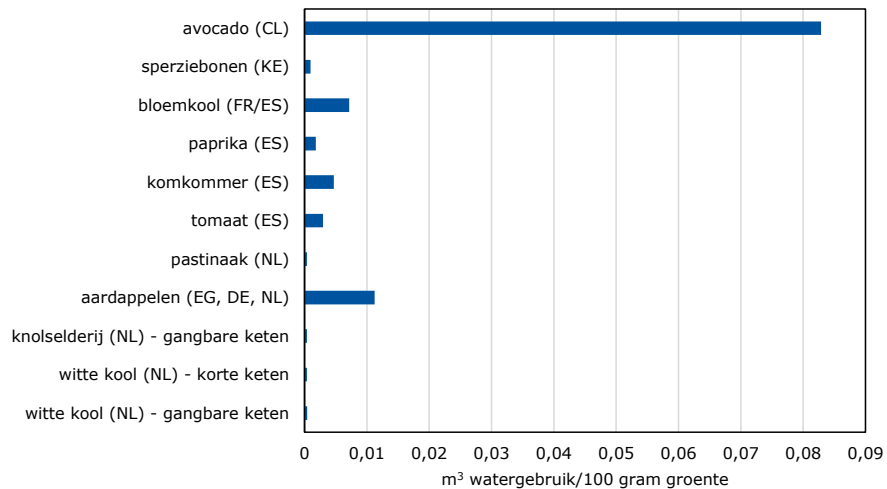
Global warming



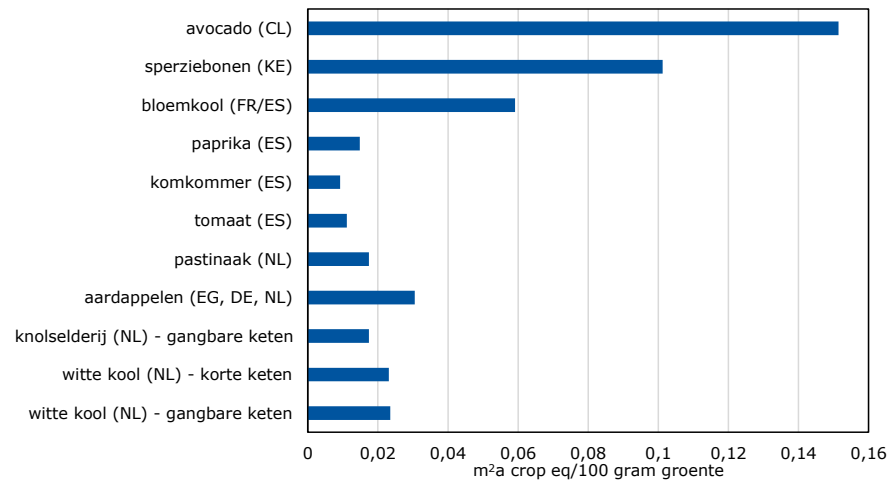
Fine particulate matter formation

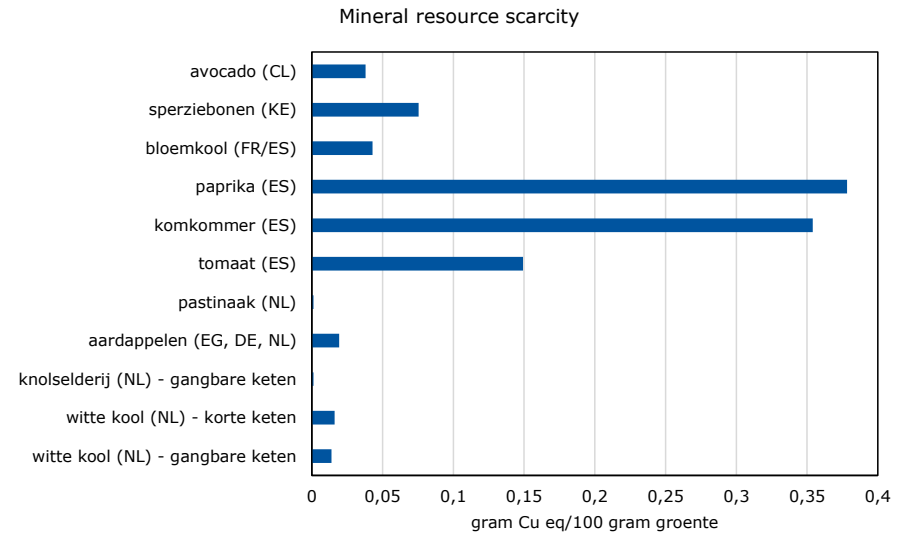
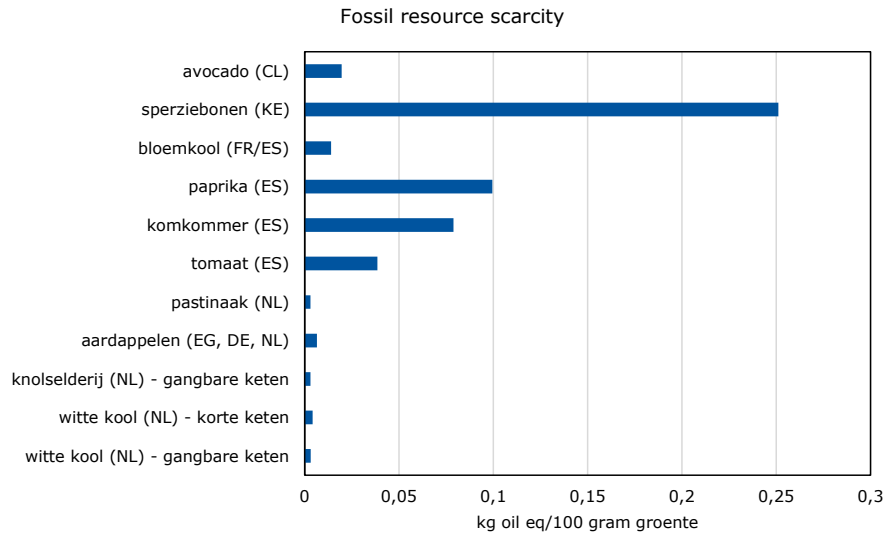
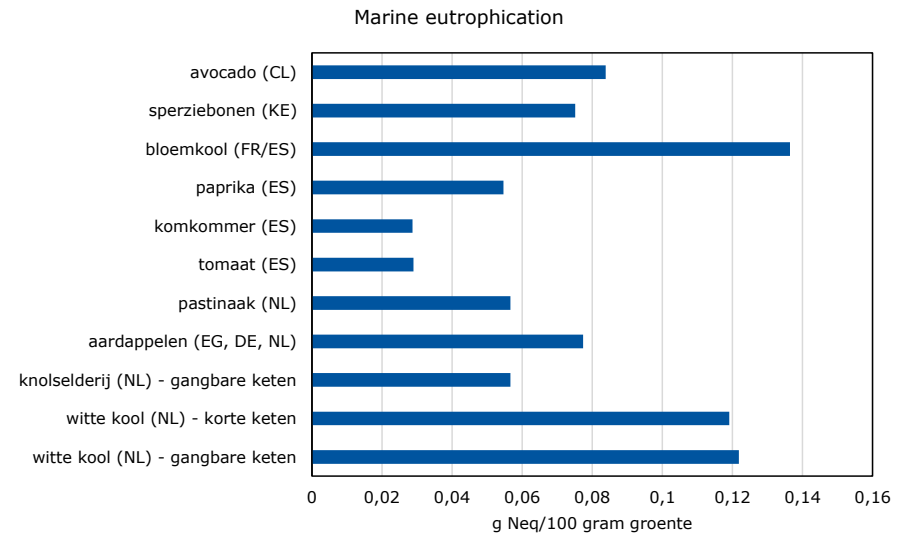
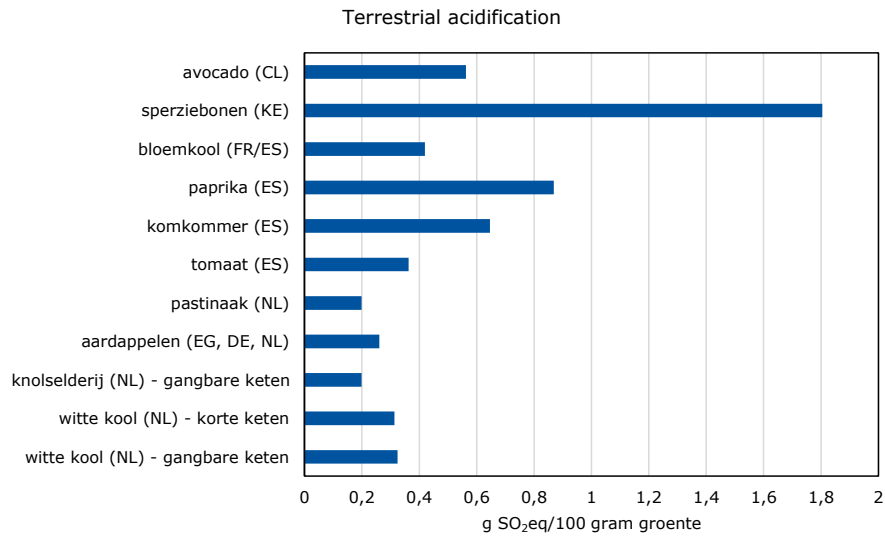


Water consumption



Land use





Figuren B6.1 - B6.8 Milieu-impact van saladegroenten in februari op klimaatverandering (B6.1), fijnstofvorming (B6.2), watergebruik (B6.3), landgebruik (B6.4), terrestrische verzuring (B6.5), mariene eutrofiëring (B6.6), uitputting fossiele grondstoffen (B6.7) en uitputting mineralen grondstoffen (B6.8)

April: seizoensgroente heeft op sommige milieueffectcategorieën lage impact, op anderen hoge impact; toelevering via korte keten met bestelbusje geeft hogere impact op klimaat en uitputting fossiele grondstoffen

Figuren B6.9 tot en met B6.16 geven de impact van de april-groente asperge. De seizoensgroente asperge heeft op sommige milieueffectcategorieën een lage impact (klimaatverandering, fijnstofvorming en verzuring), maar toont op andere milieueffectcategorieën een hoge impact (watergebruik, landgebruik, mariene vermessing, uitputting minerale grondstoffen) vergeleken met de groenten uit de reguliere salade. Het verschil tussen de gangbare keten en de korte keten bij asperges is beperkt. De klimaat impact en de uitputting van fossiele grondstoffen zijn bij de korte keten wel circa 15% respectievelijk 20% hoger dan bij de gangbare keten. In bijlage 5 is een gevoeligheidsanalyse gedaan op het type transportmiddel dat gebruikt wordt in de korte keten.

De groenten van de reguliere salade tonen in april een wisselend milieuprofiel. De Nederlandse kasgroenten tomaat, komkommer en paprika hebben, vergeleken met de andere april groenten, per 100 gram een relatief hoge klimaat impact, hoge fijnstofvorming, hoge bijdrage aan uitputting van fossiele en minerale grondstoffen en een middelhoge tot hoge verzuring, terwijl deze kasgroenten juist weinig blauw water nodig hebben, weinig landbouwgrond en een lage mariene vermessing kennen. De bloemkool (geïmporteerd uit Frankrijk en Spanje) toont bijna het tegenovergestelde beeld van de kasgroenten. Met name de mariene vermessing van bloemkool is hoog. Het waterverbruik van de aardappelen is relatief hoog, vergeleken met de andere ingrediënten uit de reguliere salade, maar is wel lager dan het waterverbruik van de asperges. Het hoge waterverbruik van de aardappelen is het gevolg van het irrigeren van de Egyptische en Israëliëse aardappelen die in april deel uitmaken van de marktmix. Wanneer gekozen wordt alleen aardappelen uit Duitsland of eventueel Nederlandse bewaaraardappelen te gebruiken, is het watergebruik laag.

Juli: seizoensgroenten hebben op meeste milieueffectcategorieën lage impact; toelevering via korte keten met bestelbusje geeft weinig milieuwinst

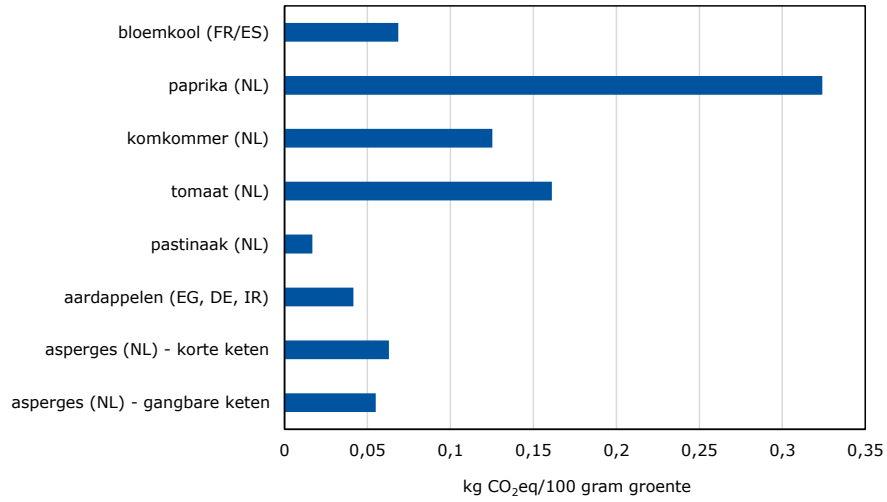
Figuren B6.17 tot en met B6.24 geven de impact van de juli-groenten. De seizoensgroenten bloemkool en courgette hebben een relatief lage impact op de meeste milieueffectcategorieën (klimaatverandering, watergebruik, fijnstof vorming, terrestrische verzuring en uitputting fossiele en minerale grondstoffen), maar een relatief hoge bijdrage aan mariene eutrofiëring. Er worden relatief veel meststoffen bij de teelt gebruikt. Opgemerkt moet worden dat de modellering van (volle grond) courgette in de LCA-database is gedaan op basis van gegevens van pompoenteelt. Pompoen vraagt veel meststoffen. Mogelijk is er daardoor een overschatting van de meststoffen en daardoor aan de bijdrage aan mariene eutrofiëring. De seizoensgroente komkommer heeft op bijna alle acht milieueffectcategorieën een relatief lage impact. In het model is uitgegaan van kaskomkommer. Daardoor is de uitputting van (minerale en fossiele) grondstoffen van de komkommer wel relatief hoog vergeleken bij de vollegrondsgroenten.

Het verschil tussen de gangbare keten en de korte keten is bij bloemkool zeer beperkt. Alleen de uitputting van minerale grondstoffen is circa twee keer zo laag bij aanlevering via de korte keten. In bijlage 5 is een gevoeligheidsanalyse gedaan op het type transportmiddel dat gebruikt wordt in de korte keten.

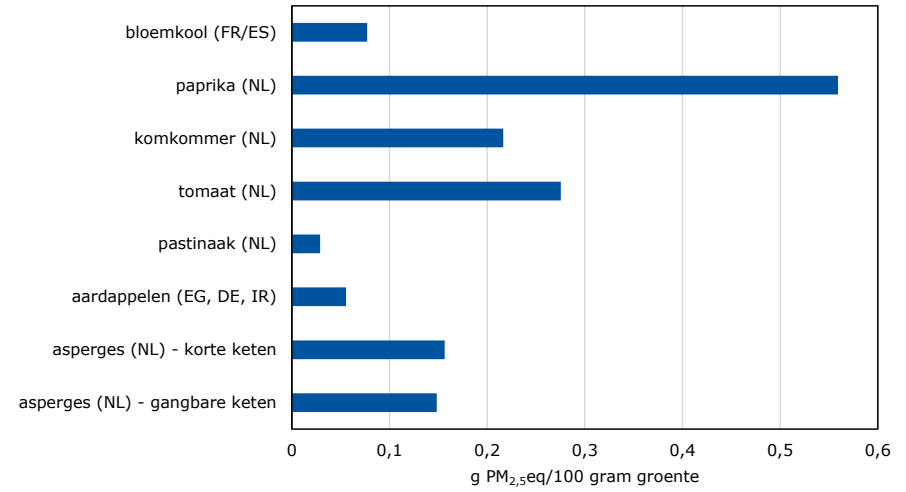
De groenten van de reguliere salade tonen in juli een relatief positief milieu profiel. De Nederlandse kasgroenten tomaat, komkommer (die zowel in de seizoenssalade als in de reguliere salade verwerkt is) en paprika hebben een hoge opbrengst per ha en daarmee een laag landgebruik. Ook hebben ze een lage bijdrage aan mariene eutrofiëring. De kasgroenten hebben vergeleken met de vollegrondsgroenten uit de seizoenssalades en de reguliere salade wel een hoge bijdrage aan uitputting van (fossiele en minerale) grondstoffen. Dit wordt met name veroorzaakt door de kasconstructie. Opvallend is verder het relatief hoge waterverbruik van aardappelen. Dit is het gevolg van de Egyptische en Israëliëse aardappelen die in de gemiddelde marktmix van juli verwerkt zijn. Wanneer gekozen wordt alleen aardappelen uit Nederland te gebruiken is het watergebruik laag.

De ingevlogen asperges uit Peru hebben op bijna alle milieueffectcategorieën een hoge impact. Alleen de bijdrage aan mariene eutrofiëring is relatief laag vergeleken bij de vollegrondsgroenten, maar wel hoger dan die van de kasgroenten.

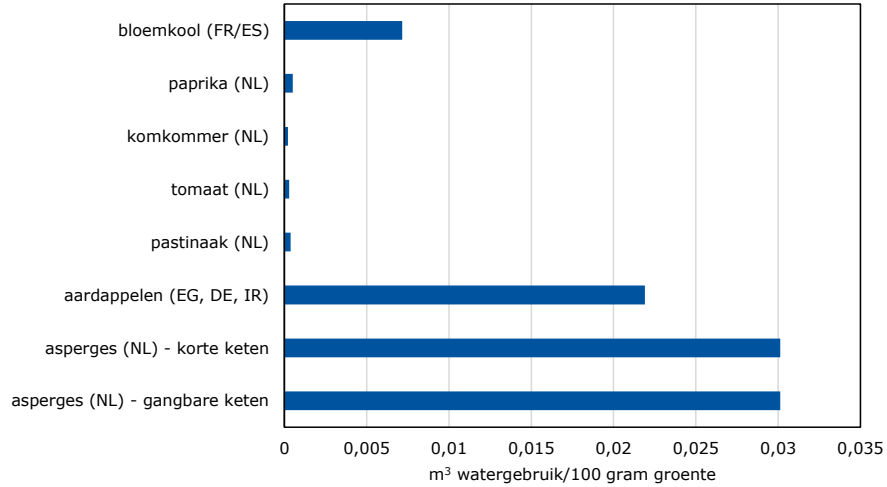
Global warming



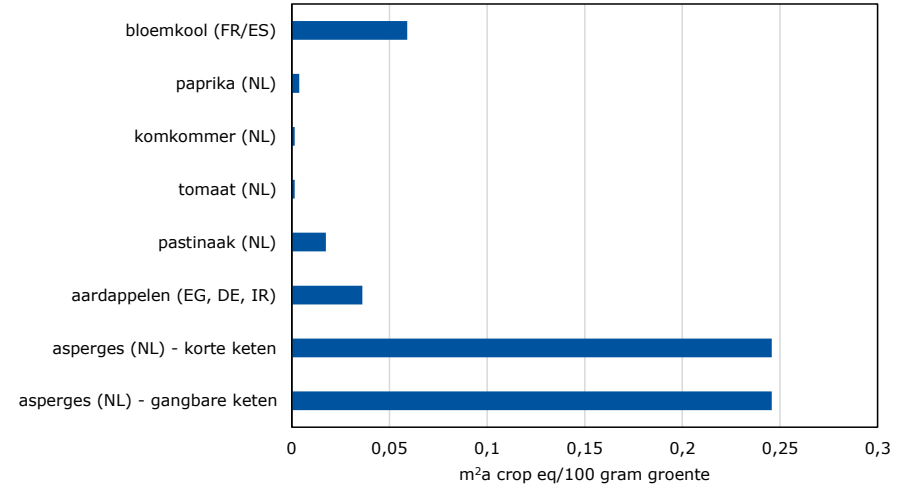
Fine particulate matter formation



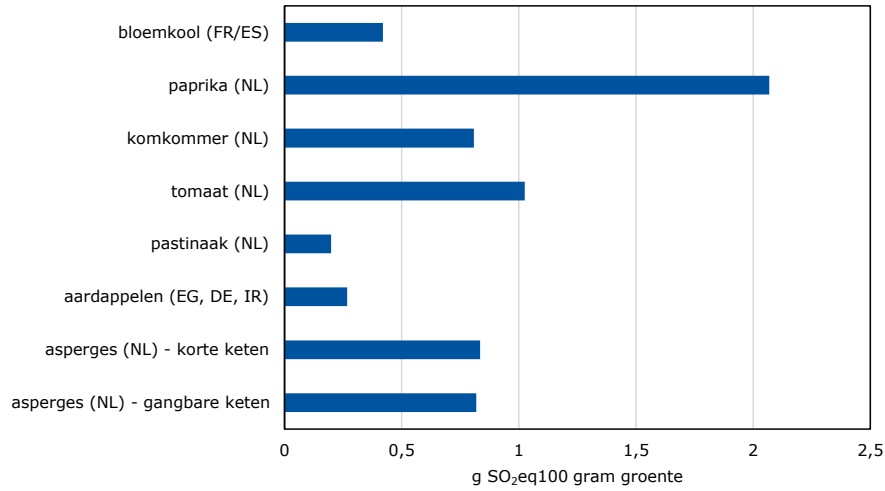
Water consumption



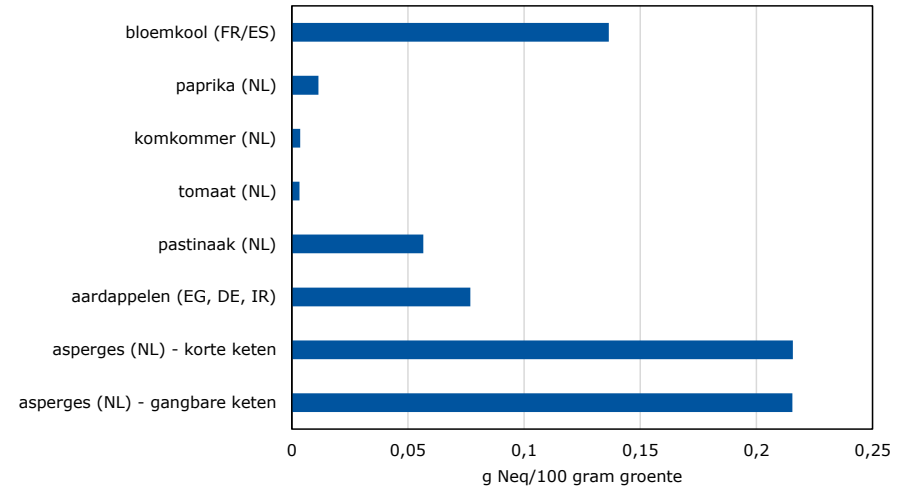
Land use



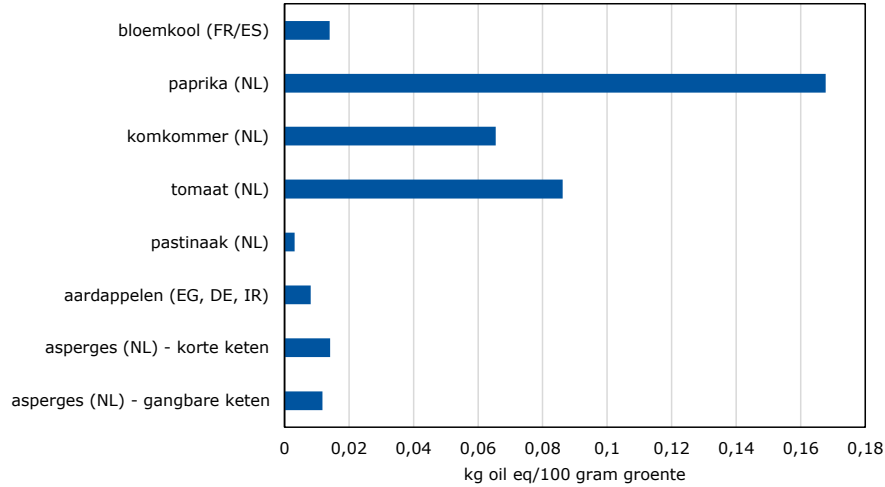
Terrestrial acidification



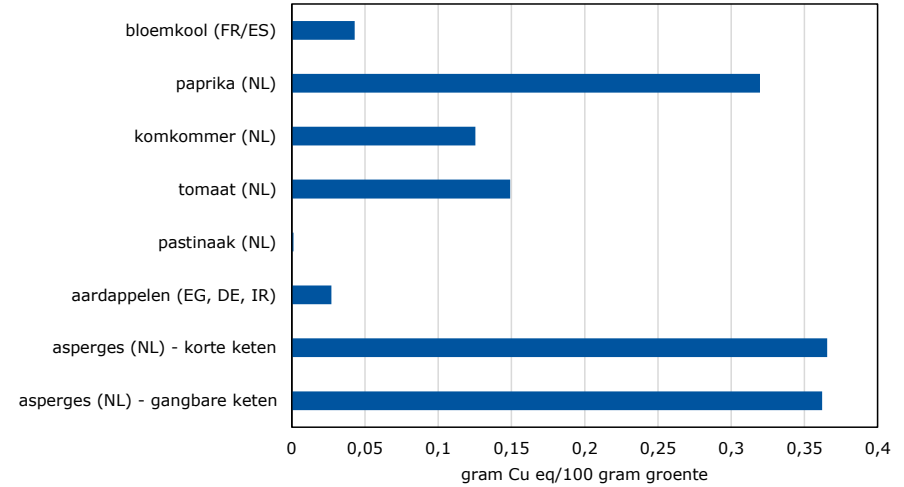
Marine eutrophication



Fossil resource scarcity

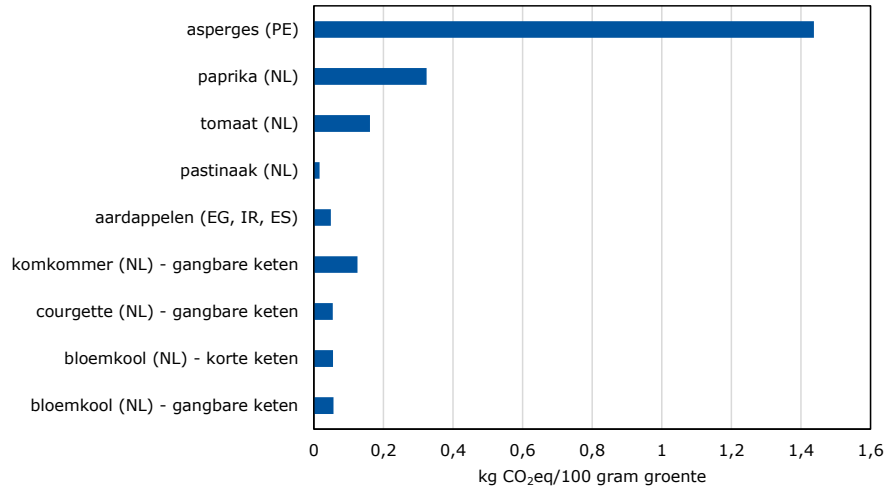


Mineral resource scarcity

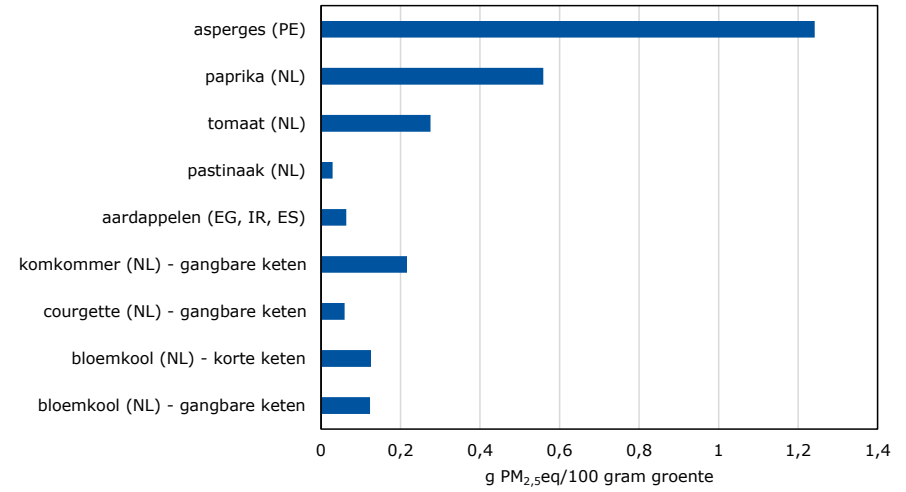


Figuren B6.17 - B6.24 Milieu-impact van saladegroenten april op klimaatverandering (B6.8), fijnstofvorming (B6.10), watergebruik (B6.11), landgebruik (B6.12), terrestrische verzuring (B6.13), mariene eutrofiëring (B6.14), uitputting fossiele grondstoffen (B6.15) en uitputting mineralen grondstoffen (B6.16)

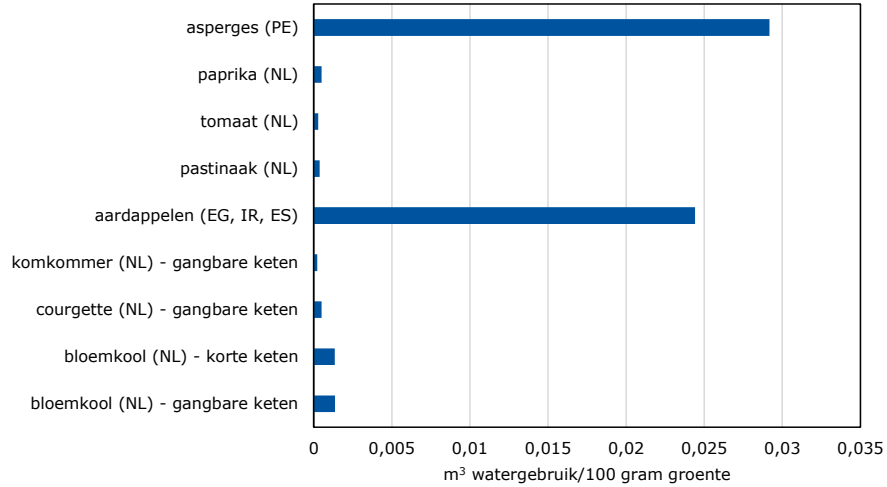
Global warming



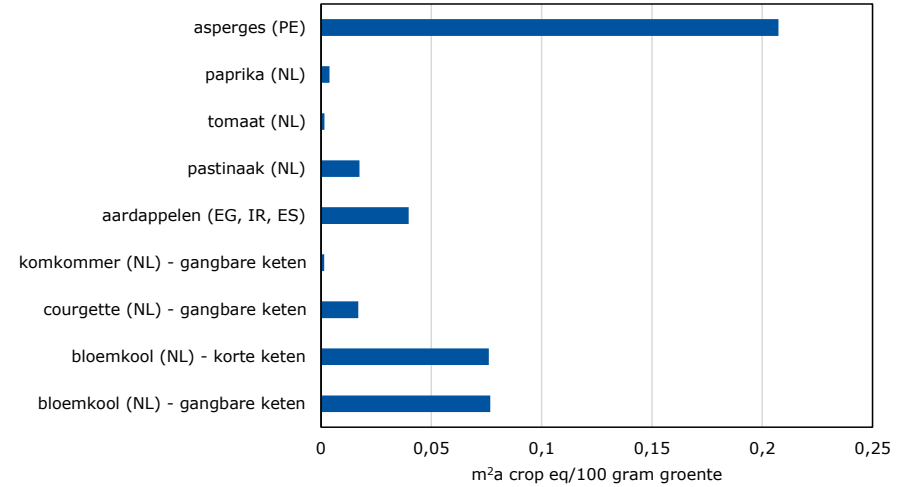
Fine particulate matter formation



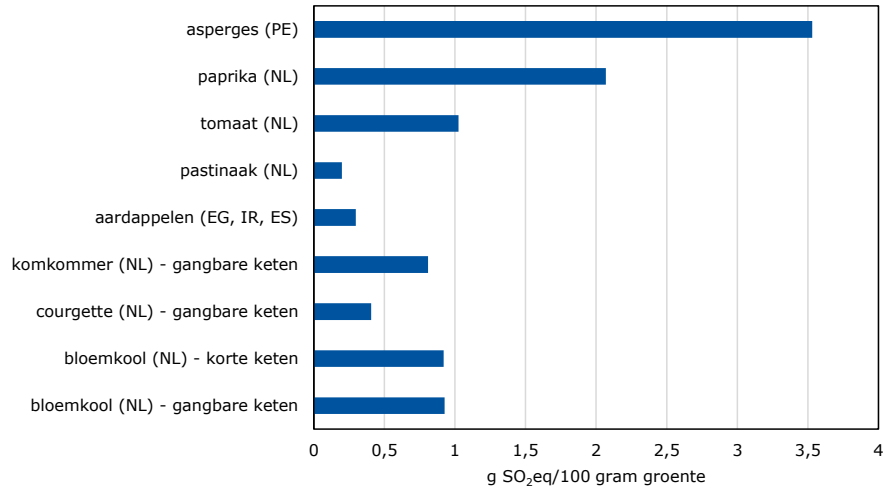
Water consumption



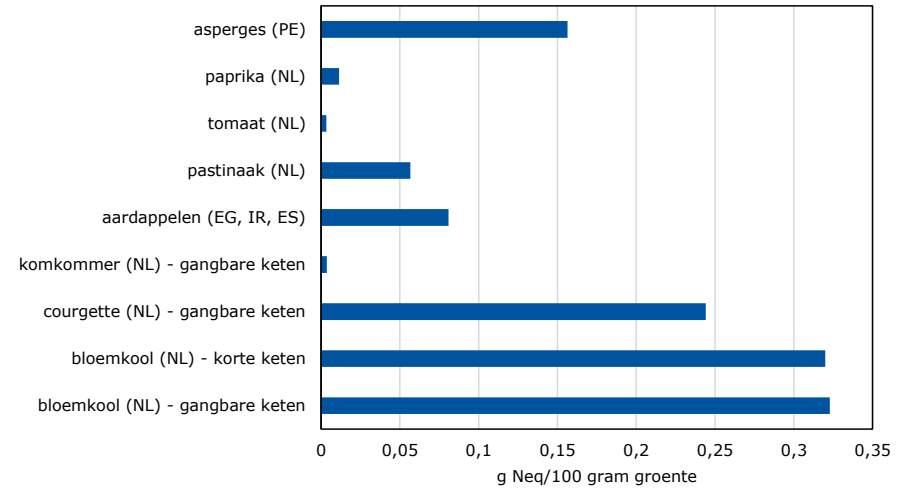
Land use



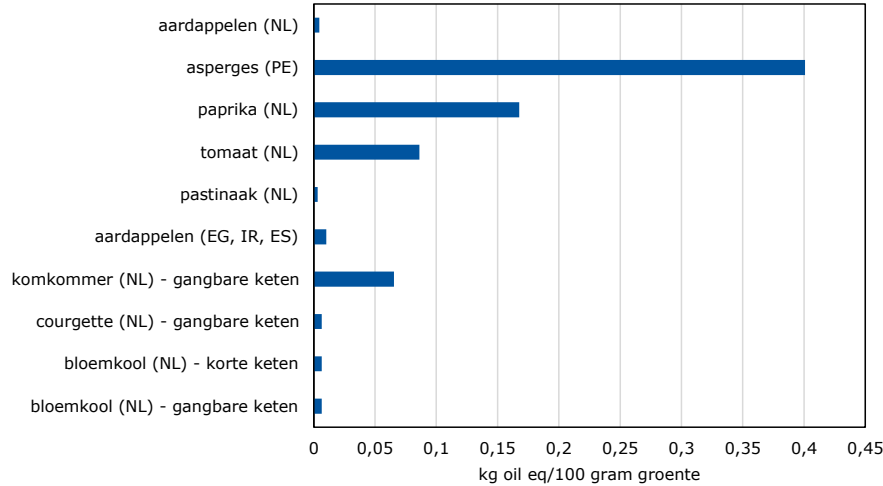
Terrestrial acidification



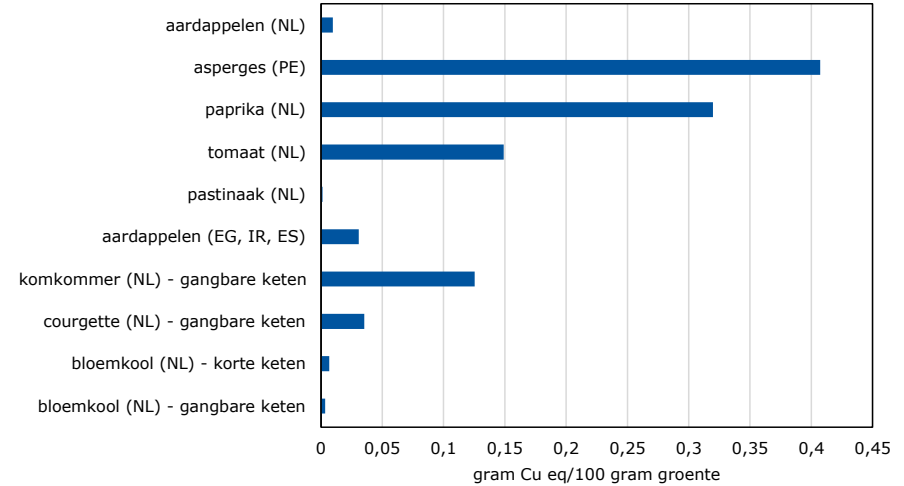
Marine eutrophication



Fossil resource scarcity



Mineral resource scarcity



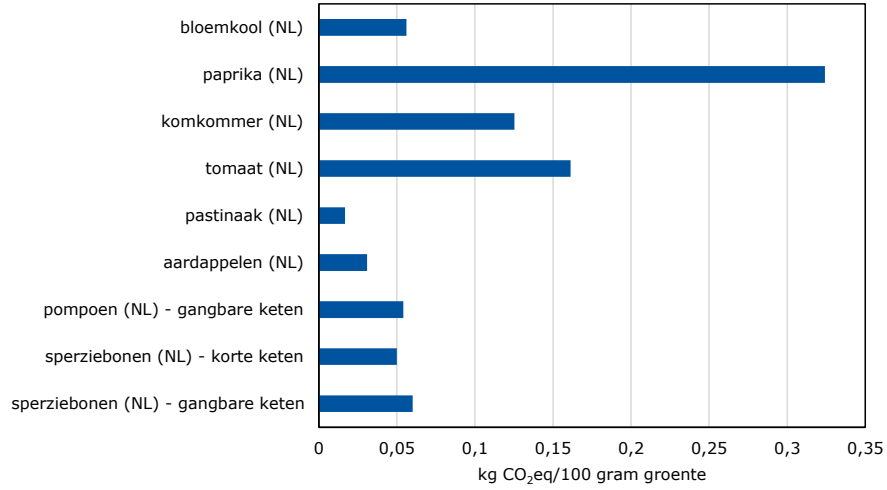
Figuren B6.17-B6.24 Milieu-impact van saladegroenten juli op klimaatverandering (B6.17), fijnstofvorming (B6.18), watergebruik (B6.19), landgebruik (B6.20), terrestrische verzuring (B6.21), mariene eutrofiëring (B6.22), uitputting fossiele grondstoffen (B6.23) en uitputting mineralen grondstoffen (B6.24)

September: seizoensgroenten hebben op meeste milieueffectcategorieën lage impact; toelevering via korte keten met bestelbusje geeft lagere klimaatimpact, maar hogere uitputting minerale grondstoffen

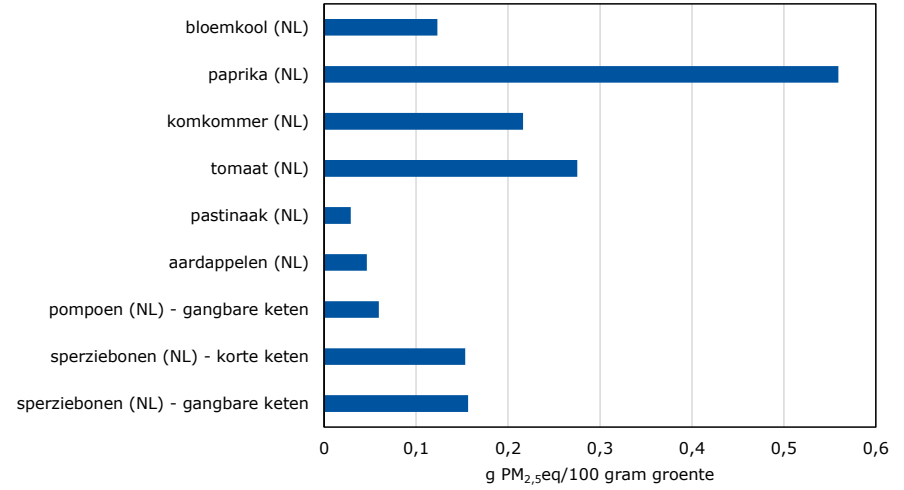
Figuren B6.25 t/m B6.32 geven de impact van de september-groenten. De seizoensgroenten sperziebonen en pompoen tonen een verschillend beeld wat betreft hun milieu profiel. De vollegrondsgroente pompoen heeft op bijna alle milieueffectcategorieën een lage impact. Alleen de bijdrage aan mariene eutrofiëring is hoger, vanwege de hoge mestbehoefte van pompoen. Sperziebonen hebben op een aantal milieueffectcategorieën een hogere impact dan de meeste andere september-groenten: sperziebonen hebben een relatief hoog landgebruik, hoge mariene eutrofiëring en middelhoge bijdrage aan terrestrische verzuring. De klimaatimpact en de uitputting van (minerale en fossiele) grondstoffen is wel laag voor sperziebonen. Vergeleken met de andere september-groenten is het waterverbruik van sperziebonen relatief hoog, maar alle groenten - en ook sperziebonen- verbruiken absoluut gezien weinig water. Het verschil tussen de gangbare keten en de korte keten bij sperziebonen is beperkt. De klimaatimpact is bij toelevering via de korte keten wel circa 17% lager dan bij de gangbare keten, maar de uitputting van minerale grondstoffen is circa 35% hoger. In bijlage 5 is een gevoeligheidsanalyse gedaan op het type transportmiddel dat gebruikt wordt in de korte keten.

De groenten van de reguliere salade tonen in september een positief milieu profiel. De Nederlandse kasgroenten tomaat, komkommer en paprika hebben een hoge opbrengst per ha en daarmee een laag landgebruik. Ook hebben ze een lage bijdrage aan mariene eutrofiëring. De kasgroenten hebben vergeleken met de vollegrondsgroenten uit de seizoenssalades en de reguliere salade wel een hogere bijdrage aan klimaatverandering en uitputting van (fossiele en minerale) grondstoffen.

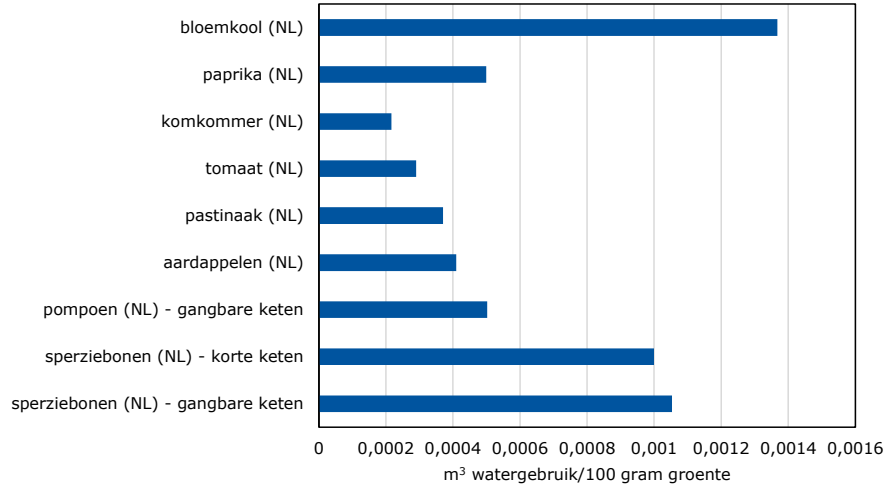
Global warming



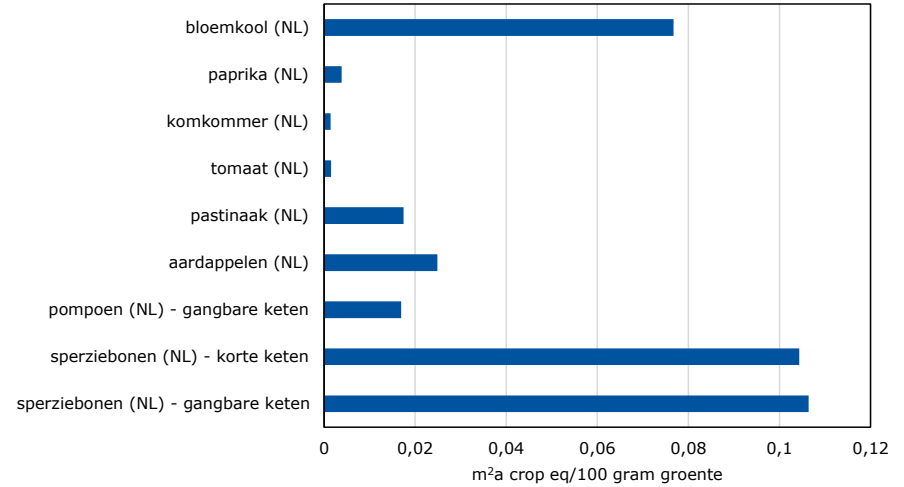
Fine particulate matter formation

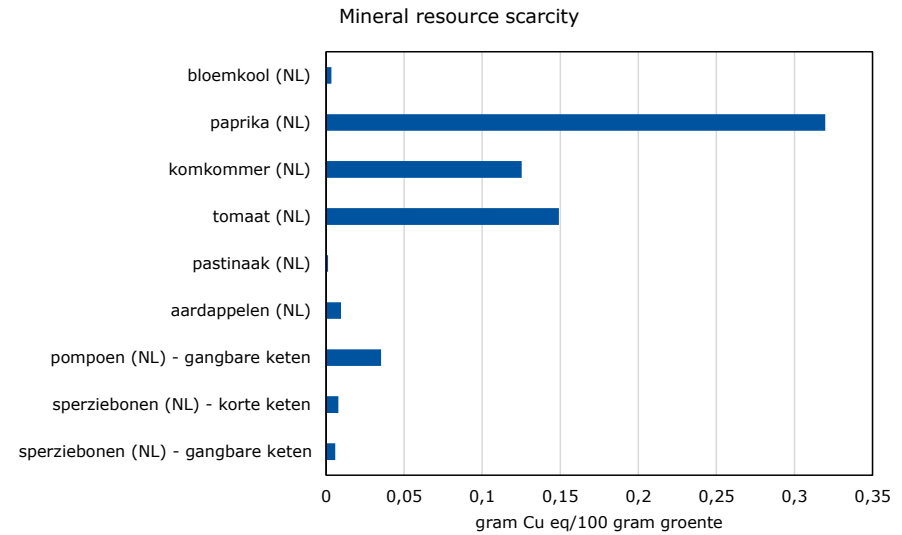
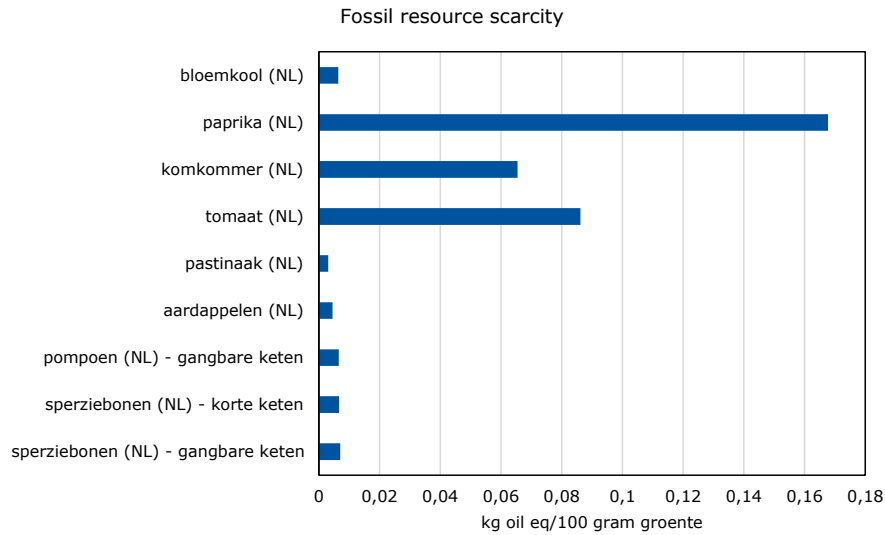
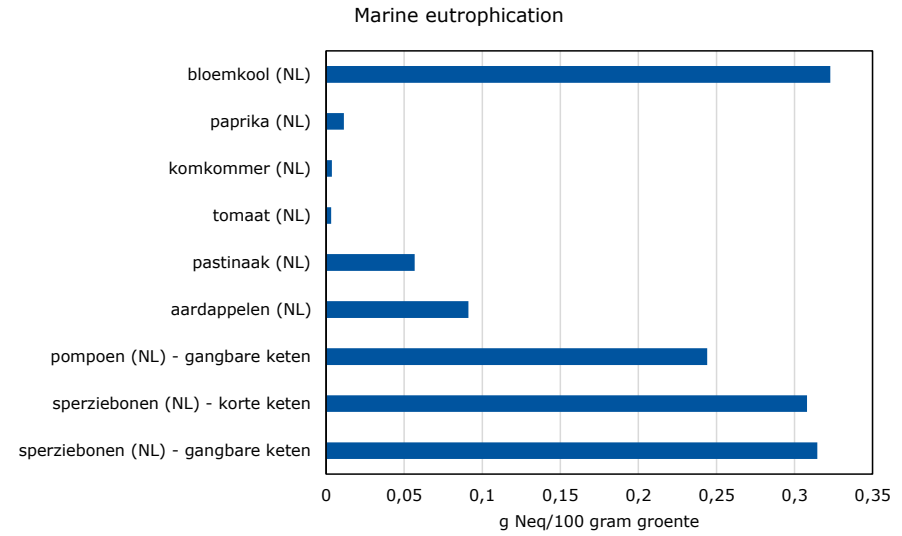
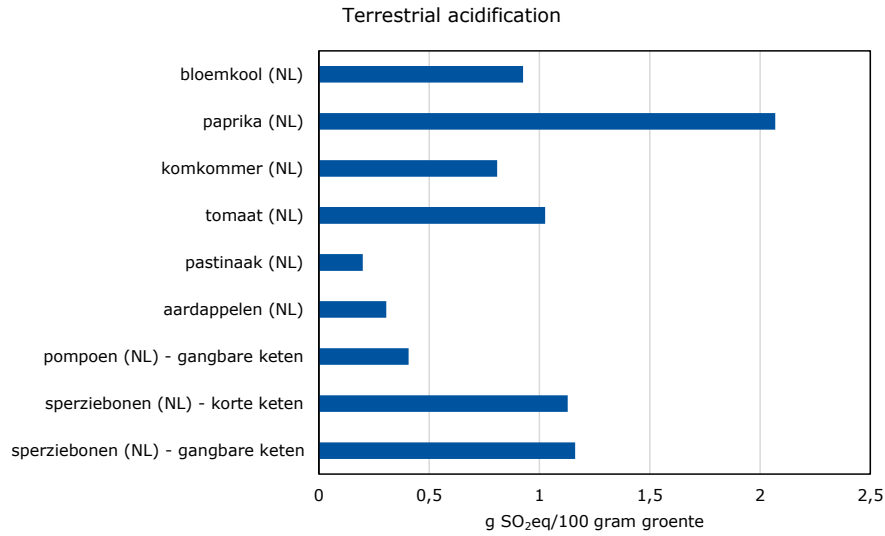


Water consumption



Land use





Figuren B6.25 - B6.32 Milieu-impact van saladegroenten september op klimaatverandering (B6.25), fijnstofvorming (B6.26), watergebruik (B6.27), landgebruik (B6.28), terrestrische verzuring (B6.29), mariene eutrofiëring (B6.30), uitputting fossiele grondstoffen (B6.31) en uitputting mineralen grondstoffen (B6.32)

Bijlage 7 Gevoeligheidsanalyse type transportmiddel

In het korteketenscenario zijn we uitgegaan van toelevering met een bestelbusje. Omdat het type transportmiddel de resultaten op sommige milieueffectcategorieën sterk bepaalt, hebben we een gevoeligheidsanalyse gedaan op het type transportmiddel waarmee de producten zijn vervoerd. We hebben naast een korte keten scenario per bestelbusje ook een korte keten scenario doorgerekend waarbij het transport van teeltlocatie naar catering locatie uitgevoerd wordt met een kleine truck (<10 ton), die heen 50% beladen is en leeg terugrijdt, en een korteketenscenario waarbij het transport per bakfiets plaatsvindt. Dit zijn fictieve scenario's. Toelevering met een bakfiets over 50 km is niet realistisch. Dit scenario is toegevoegd, omdat het inzicht biedt in de (fictieve) maximale milieuwinst die te halen is op toeleveringstransport.

Uit de gevoeligheidsanalyse blijkt dat de resultaten op de meeste milieu-effectcategorieën waaronder watergebruik, landgebruik, terrestrische verzuring en mariene eutrofiëring weinig gevoelig zijn voor het type transportmiddel dat wordt gebruikt. Voor klimaatverandering, uitputting fossiele grondstoffen, uitputting minerale grondstoffen en in mindere mate fijnstofvorming zijn de resultaten wel gevoelig voor het type transportmiddel. Hieronder bespreken we de gevoeligheid op deze vier milieueffectcategorieën. Zie figuur B7.1 tot en met B7.8.

Bij de witte kool leidt de toelevering via de korte keten in alle transportsenario's tot een lagere klimaatimpact dan toelevering via de gangbare keten. De fijnstofvorming en uitputting van fossiele en minerale grondstoffen is hoger in een korteketentoelevering per bestelbusje dan in de gangbare keten, terwijl toelevering per kleine truck en bakfiets juist tot een lagere impact leidt op deze milieueffectcategorieën vergeleken met de gangbare keten.

Bij de asperges maakt het type transportmiddel dat gebruikt wordt bij toelevering via de korte keten vooral verschil op klimaat en uitputting fossiele grondstoffen. De impact op deze milieueffectcategorieën is hoger in een korte keten toelevering per bestelbusje en kleine truck dan in de gangbare keten, terwijl toelevering per bakfiets juist tot lagere impacts leidt op deze milieueffectcategorieën vergeleken met de gangbare keten. De bespaarde kilometers in de korte keten wegen bij asperges niet op tegen het minder efficiënte transport van een bestelwagen of de kleine truck. Toelevering per bestelbusje is minder efficiënt dan toelevering per kleine truck, waardoor de milieu-impact per bestelwagen hoger is dan per truck.

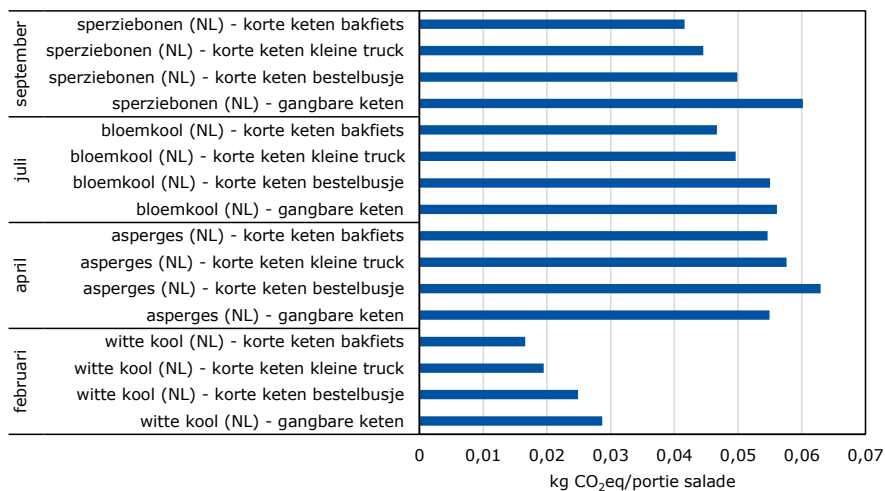
Bij bloemkool maakt het type transportmiddel dat gebruikt wordt bij toelevering via de korte keten vooral verschil op klimaat, uitputting fossiele grondstoffen en uitputting minerale grondstoffen. Waar de klimaatimpact van bloemkool bij toelevering via de korte keten per bestelbusje circa 2% lager is dan via de gangbare keten, leidt de korteketentoelevering per kleine truck tot een circa 11% lagere klimaatimpact en per bakfiets een circa 17% lagere klimaatimpact dan de gangbare keten. De uitputting van fossiele grondstoffen is circa 2% hoger bij toelevering via de korte keten per bestelbusje dan toelevering via de gangbare keten, terwijl korteketentoelevering per kleine truck of bakfiets tot circa 22% respectievelijk 37% lagere uitputting van fossiele grondstoffen leidt dan bij toelevering via de gangbare keten. De uitputting van minerale grondstoffen is alleen lager in het korteketenscenario per bakfiets.

Bij de sperziebonen maakt het type transportmiddel dat gebruikt wordt bij toelevering via de korte keten vooral verschil op klimaat en uitputting fossiele en minerale grondstoffen.

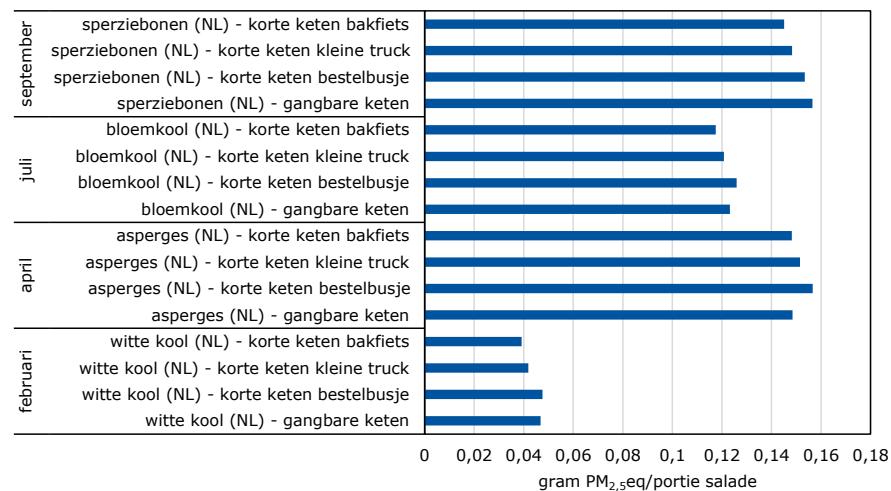
Bij de asperges leidt de toelevering via de korte keten in alle transportsenario's tot een lagere klimaatimpact en lagere bijdrage aan de uitputting van fossiele grondstoffen dan toelevering via de gangbare keten. De uitputting van minerale grondstoffen is hoger in een korteketentoelevering per bestelbusje dan in de gangbare keten, terwijl toelevering per kleine truck en bakfiets juist tot een lagere impact leidt op deze milieueffectcategorie vergeleken met de gangbare keten.

Samengevat blijkt de aanlevering per bakfiets in alle scenario's de laagste impact te hebben, maar het is geen realistische optie. Met een kleine truck worden de groenten efficiënter getransporteerd dan met een bestelbusje, waardoor de kleine truck tot een lagere milieu-impact per 100 gram groente leidt bij korteketenaanlevering dan met het bestelbusje. Vergeleken met de gangbare toeleveringsketen is de korteketentoelevering per kleine truck ongeveer even hoog, soms iets lager, soms iets hoger.

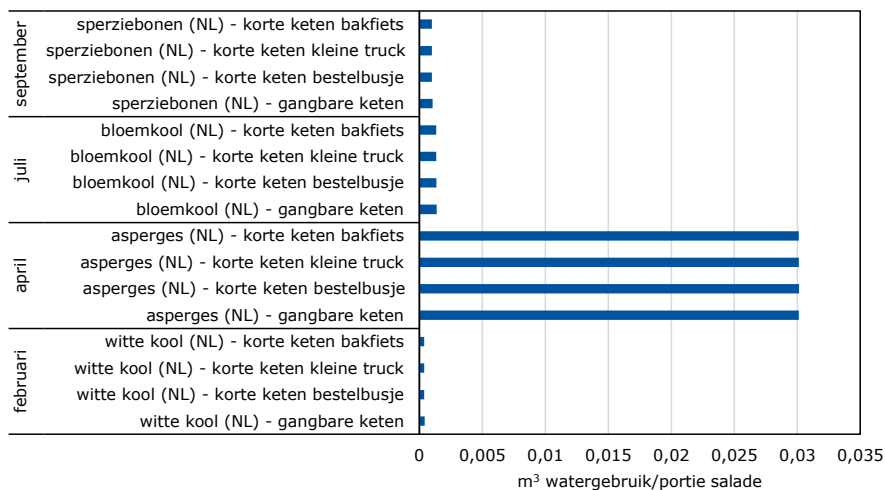
Global warming



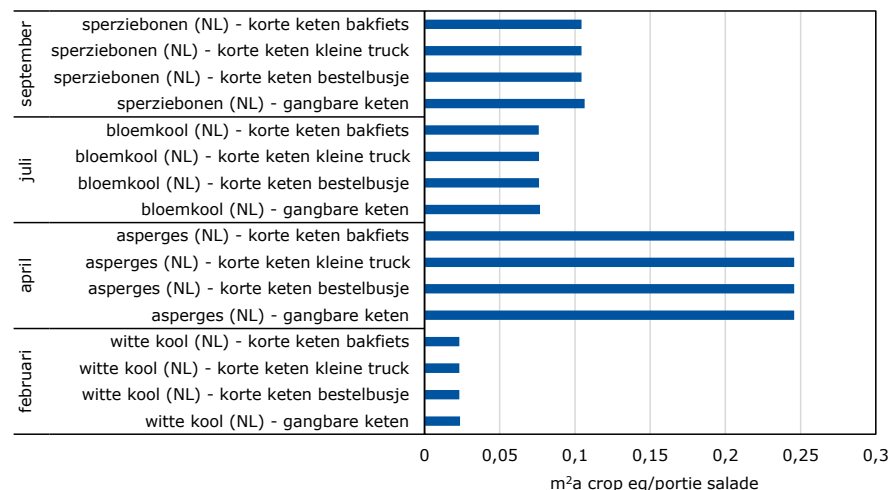
Fine particulate matter formation



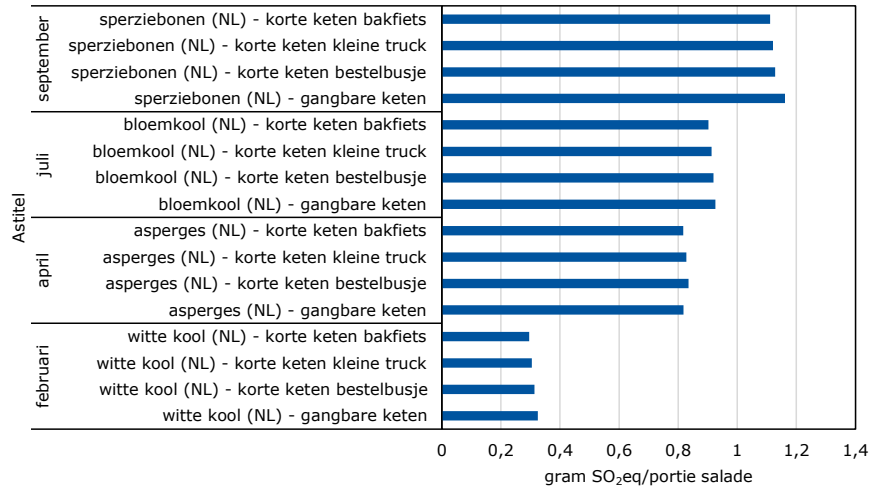
Water consumption



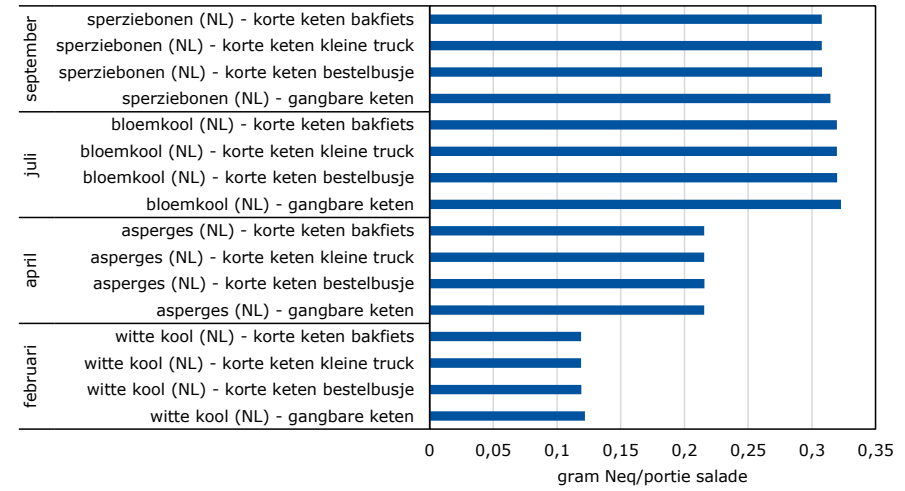
Land use



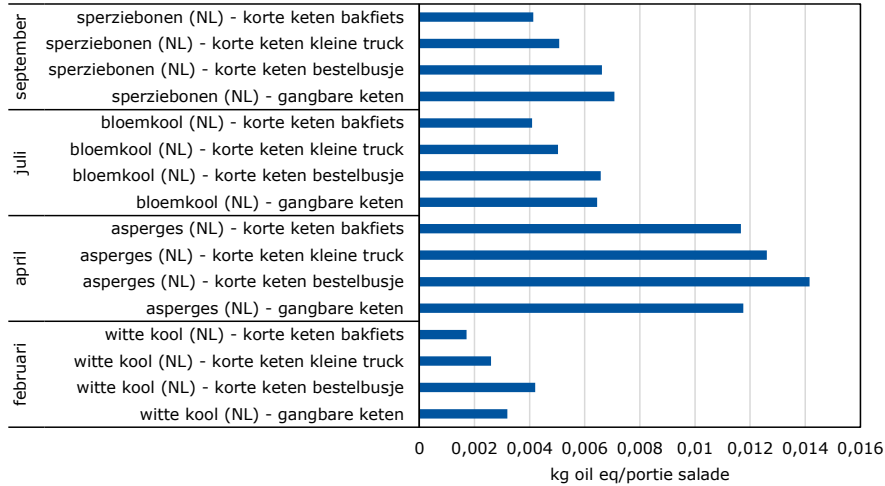
Terrestrial acidification



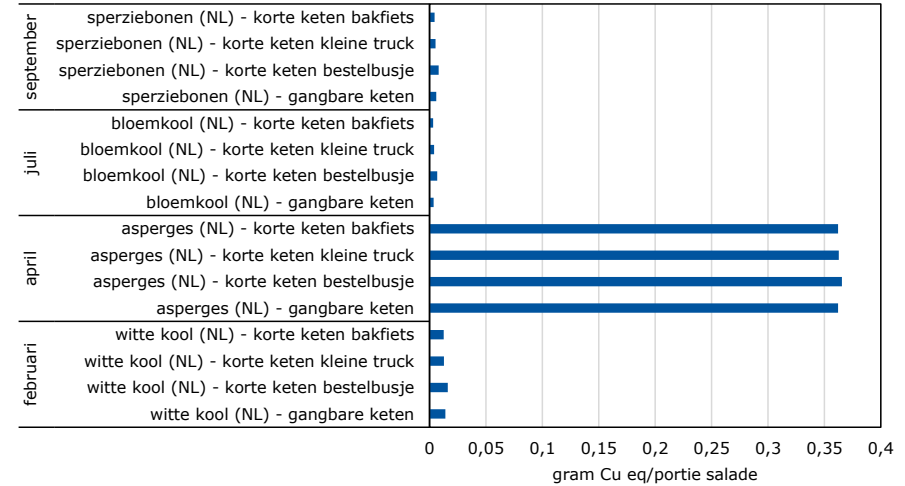
Marine eutrophication



Fossil resource scarcity



Mineral resource scarcity



Figuren B7.1 - B7.8 Milieu-impact van seizoensgroenten aangeleverd via korte keten, 3 scenario's: per bestelwagen, per kleine truck en per bakfiets; klimaatverandering (B7.1), fijnstofvorming (B7.2), watergebruik (B5.3), landgebruik (B7.4), terrestrische verzuring (B7.5), mariene eutrofiëring (B7.6), uitputting fossiele grondstoffen (B7.7) en uitputting mineralen grondstoffen (B7.8)

Bijlage 8 Externe kosten salades natuurlijk kapitaal

Februari-salades, externe kosten op natuurlijk kapitaal, afgerond op eurocenten, per portie salade van 250 gram

| True Price impact category | True Price footprint indicator | ReCiPe 2016 (H) midpoints | Reguliere salade - gangbare keten | Seizoenssalade 1 (wittekoolsalade) - gangbare keten | Seizoenssalade 1 (wittekoolsalade) - korte keten | Seizoenssalade 2 (knolselderijsalade) - gangbare keten | Hoge-impactvariant (met sperziebonen uit Kenia) |
|--|--|---|-----------------------------------|---|--|--|---|
| Totaal: | | | € 0,17 | € 0,20 | € 0,20 | € 0,22 | € 0,73 |
| Contribution to climate change | GHG emissions | Climate change | € 0,04 | € 0,03 | € 0,03 | € 0,03 | € 0,25 |
| Air pollution | Toxic emissions - Human toxicity | Human carcinogenic toxicity | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | | Human non-carcinogenic toxicity | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | Particulate matter formation | Fine particulate matter formation | € 0,02 | € 0,02 | € 0,02 | € 0,02 | € 0,08 |
| | Photochemical oxidant formation | Ozone formation, human health | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | Acidification | Terrestrial acidification | € 0,01 | € 0,01 | € 0,01 | € 0,01 | € 0,02 |
| | Ionizing radiation | Ionizing radiation | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | Ozone layer depleting emissions | Stratospheric ozone depletion | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| Water pollution | Toxic emissions - Freshwater ecotoxicity | Freshwater ecotoxicity | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | Toxic emissions - Marine ecotoxicity | Marine ecotoxicity | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | Freshwater eutrophication | Freshwater eutrophication | € 0,01 | € 0,01 | € 0,01 | € 0,01 | € 0,01 |
| | Marine eutrophication | Marine eutrophication | € 0,00 | € 0,01 | € 0,01 | € 0,01 | € 0,01 |
| Soil pollution | Toxic emissions - Terrestrial ecotoxicity | Terrestrial ecotoxicity | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | Photochemical ozone formation - terrestrial ecosystems | Ozone formation, terrestrial ecosystems | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,02 |
| Land use a) | Land use | Land use (occupation & transformation) | € 0,04 | € 0,07 | € 0,07 | € 0,08 | € 0,10 |
| Fossil fuel depletion | Fossil fuel depletion | Fossil resource scarcity | € 0,03 | € 0,02 | € 0,02 | € 0,02 | € 0,21 |
| (Other) non-renewable material depletion | (Other) non-renewable material depletion | Mineral resource scarcity | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |

| True Price impact category | True Price footprint indicator | ReCiPe 2016 (H) midpoints | Reguliere salade - gangbare keten | Seizoenssalade 1 (wittekoolsalade) - gangbare keten | Seizoenssalade 1 (wittekoolsalade) - korte keten | Seizoenssalade 2 (knolselderijsalade) - gangbare keten | Hoge-impactvariant (met sperziebonen uit Kenia) |
|----------------------------|---------------------------------------|--|-----------------------------------|---|--|--|---|
| Scarce water use b) | Scarce water use | Water consumption x scarcity factor b) | € 0,02 | € 0,03 | € 0,03 | € 0,05 | € 0,03 |
| Soil degradation c) | Soil erosion: water- and wind erosion | x | x | x | x | x | x |
| | Soil Organic Carbon (SOC) loss | x | x | x | x | x | x |
| | Soil compaction | x | x | x | x | x | x |

a) The True Price Footprint indicator Land use is expressed as mean species abundance * ha (MSA*ha), while the ReCiPe 2016 Midpoint category Land use is expressed in m2a crop-eq. A converting calculation has been done to monetise land use; b) Water consumption (ReCiPe2016) is converted to water scarcity by water scarcity factors of (Galgani et al., 2021c); c) Soil degradation is not presented in ReCiPe 2016 and can therefore not be included.

April-salades, externe kosten op natuurlijk kapitaal, afgerond op eurocenten, per portie salade van 250 gram

| True Price impact category | True Price footprint indicator | ReCiPe 2016 (H) midpoints | Reguliere salade - gangbare keten | Seizoenssalade 1 (aspergesalade) - gangbare keten | Seizoenssalade 1 (aspergesalade) - korte keten |
|--|--|--|-----------------------------------|---|--|
| Totaal: | | | € 0,20 | € 0,28 | € 0,28 |
| Contribution to climate change | GHG emissions | Climate change | € 0,04 | € 0,05 | € 0,05 |
| Air pollution | Toxic emissions - Human toxicity | Human carcinogenic toxicity | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | | Human non-carcinogenic toxicity | € 0,00 | € 0,01 | € 0,01 |
| | Particulate matter formation | Fine particulate matter formation | € 0,02 | € 0,04 | € 0,04 |
| | Photochemical oxidant formation | Ozone formation, human health | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | Acidification | Terrestrial acidification | € 0,01 | € 0,02 | € 0,02 |
| | Ionizing radiation | Ionizing radiation | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | Ozone layer depleting emissions | Stratospheric ozone depletion | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | Water pollution | Toxic emissions - Freshwater ecotoxicity | Freshwater ecotoxicity | € 0,00 | € 0,00 |
| Toxic emissions - Marine ecotoxicity | | Marine ecotoxicity | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| Freshwater eutrophication | | Freshwater eutrophication | € 0,00 | € 0,01 | € 0,01 |
| Marine eutrophication | | Marine eutrophication | € 0,00 | € 0,01 | € 0,01 |
| Soil pollution | Toxic emissions - Terrestrial ecotoxicity | Terrestrial ecotoxicity | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | Photochemical ozone formation - terrestrial ecosystems | Ozone formation, terrestrial ecosystems | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| Land use a) | Land use | Land use (occupation & transformation) | € 0,04 | € 0,11 | € 0,11 |
| Fossil fuel depletion | Fossil fuel depletion | Fossil resource scarcity | € 0,04 | € 0,02 | € 0,02 |
| (Other) non-renewable material depletion | (Other) non-renewable material depletion | Mineral resource scarcity | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| Scarce water use b) | Scarce water use | Water consumption x scarcity factor b) | € 0,03 | € 0,02 | € 0,02 |
| Soil degradation c) | Soil erosion: water- and wind erosion | x | x | x | x |
| | Soil Organic Carbon (SOC) loss | x | x | x | x |
| | Soil compaction | x | x | x | x |

a) The True Price Footprint indicator Land use is expressed as mean species abundance * ha (MSA*ha), while the ReCiPe 2016 Midpoint category Land use is expressed in m2a crop-eq. A converting calculation has been done to monetise land use; b) Water consumption (ReCiPe2016) is converted to water scarcity by water scarcity factors of (Galgani et al., 2021c); c) Soil degradation is not presented in ReCiPe 2016 and can therefore not be included.

Juli-salades, externe kosten op natuurlijk kapitaal, afgerond op eurocenten, per portie salade van 250 gram

| True Price impact category | True Price footprint indicator | ReCiPe 2016 (H) midpoints | Reguliere salade - gangbare keten | Seizoenssalade 1 (bloemkoolsalade) - gangbare keten | Seizoenssalade 1 (bloemkoolsalade) - korte keten | Seizoenssalade 2 (linzensalade) - gangbare keten | Hoge-impactvariant (met asperges uit Peru) |
|--|--|---|-----------------------------------|---|--|--|--|
| Totaal: | | | € 0,21 | € 0,22 | € 0,22 | € 0,20 | € 1,42 |
| Contribution to climate change | GHG emissions | Climate change | € 0,04 | € 0,04 | € 0,04 | € 0,04 | € 0,52 |
| Air pollution | Toxic emissions - Human toxicity | Human carcinogenic toxicity | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,01 |
| | | Human non-carcinogenic toxicity | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,01 |
| | Particulate matter formation | Fine particulate matter formation | € 0,03 | € 0,02 | € 0,02 | € 0,03 | € 0,18 |
| | Photochemical oxidant formation | Ozone formation, human health | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | Acidification | Terrestrial acidification | € 0,01 | € 0,01 | € 0,01 | € 0,01 | € 0,04 |
| | Ionizing radiation | Ionizing radiation | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | Ozone layer depleting emissions | Stratospheric ozone depletion | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| Water pollution | Toxic emissions - Freshwater ecotoxicity | Freshwater ecotoxicity | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | Toxic emissions - Marine ecotoxicity | Marine ecotoxicity | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | Freshwater eutrophication | Freshwater eutrophication | € 0,01 | € 0,01 | € 0,01 | € 0,01 | € 0,03 |
| | Marine eutrophication | Marine eutrophication | € 0,00 | € 0,01 | € 0,01 | € 0,01 | € 0,01 |
| Soil pollution | Toxic emissions - Terrestrial ecotoxicity | Terrestrial ecotoxicity | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | Photochemical ozone formation - terrestrial ecosystems | Ozone formation, terrestrial ecosystems | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,04 |
| Land use a) | Land use | Land use (occupation & transformation) | € 0,04 | € 0,10 | € 0,10 | € 0,06 | € 0,16 |
| Fossil fuel depletion | Fossil fuel depletion | Fossil resource scarcity | € 0,04 | € 0,01 | € 0,01 | € 0,04 | € 0,40 |
| (Other) non-renewable material depletion | (Other) non-renewable material depletion | Mineral resource scarcity | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| Scarce water use b) | Scarce water use | Water consumption x scarcity factor b) | € 0,04 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,02 |
| Soil degradation c) | Soil erosion: water- and wind erosion | x | x | x | x | x | x |
| | Soil Organic Carbon (SOC) loss | x | x | x | x | x | x |
| | Soil compaction | x | x | x | x | x | x |

a) The True Price Footprint indicator Land use is expressed as mean species abundance * ha (MSA*ha), while the ReCiPe 2016 Midpoint category Land use is expressed in m2a crop-eq. A converting calculation has been done to monetise land use; b) Water consumption (ReCiPe2016) is converted to water scarcity by water scarcity factors of (Galgani et al., 2021c); c) Soil degradation is not presented in ReCiPe 2016 and can therefore not be included.

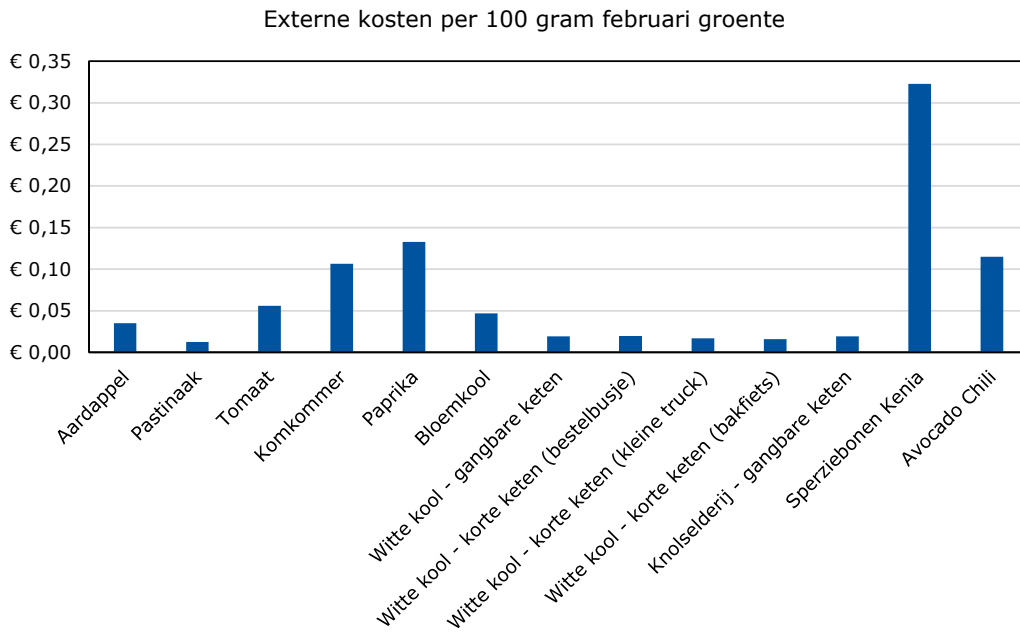
September-salades, externe kosten op natuurlijk kapitaal, afgerond op eurocenten, per portie salade van 250 gram

| True Price impact category | True Price footprint indicator | ReCiPe 2016 (H) midpoints | Reguliere salade - gangbare keten | Seizoenssalade 1 (sperziebonensalade) - gangbare keten | Seizoenssalade 1 (sperziebonensalade) - korte keten | Seizoenssalade 2 (pompensalade) - gangbare keten |
|--|--|---|-----------------------------------|--|---|--|
| Totaal: | | | € 0,16 | € 0,24 | € 0,23 | € 0,12 |
| Contribution to climate change | GHG emissions | Climate change | € 0,04 | € 0,03 | € 0,03 | € 0,03 |
| Air pollution | Toxic emissions - Human toxicity | Human carcinogenic toxicity | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | | Human non-carcinogenic toxicity | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | Particulate matter formation | Fine particulate matter formation | € 0,02 | € 0,03 | € 0,03 | € 0,01 |
| | Photochemical oxidant formation | Ozone formation, human health | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | Acidification | Terrestrial acidification | € 0,01 | € 0,02 | € 0,02 | € 0,01 |
| | Ionizing radiation | Ionizing radiation | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | Ozone layer depleting emissions | Stratospheric ozone depletion | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| Water pollution | Toxic emissions - Freshwater ecotoxicity | Freshwater ecotoxicity | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | Toxic emissions - Marine ecotoxicity | Marine ecotoxicity | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | Freshwater eutrophication | Freshwater eutrophication | € 0,01 | € 0,02 | € 0,02 | € 0,01 |
| | Marine eutrophication | Marine eutrophication | € 0,00 | € 0,01 | € 0,01 | € 0,01 |
| Soil pollution | Toxic emissions - Terrestrial ecotoxicity | Terrestrial ecotoxicity | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| | Photochemical ozone formation - terrestrial ecosystems | Ozone formation, terrestrial ecosystems | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| Land use a) | Land use | Land use - occupation | € 0,04 | € 0,09 | € 0,09 | € 0,04 |
| | Land transformation | Land use - transformation | | | | |
| Fossil fuel depletion | Fossil fuel depletion | Fossil resource scarcity | € 0,04 | € 0,01 | € 0,01 | € 0,01 |
| (Other) non-renewable material depletion | (Other) non-renewable material depletion | Mineral resource scarcity | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 | € 0,00 |
| Scarce water use b) | Scarce water use | Water consumption x scarcity factor b) | € 0,00 | € 0,02 | € 0,02 | € 0,00 |
| Soil degradation c) | Soil erosion: water- and wind erosion | x | x | x | x | x |
| | Soil Organic Carbon (SOC) loss | x | x | x | x | x |
| | Soil compaction | x | x | x | x | x |

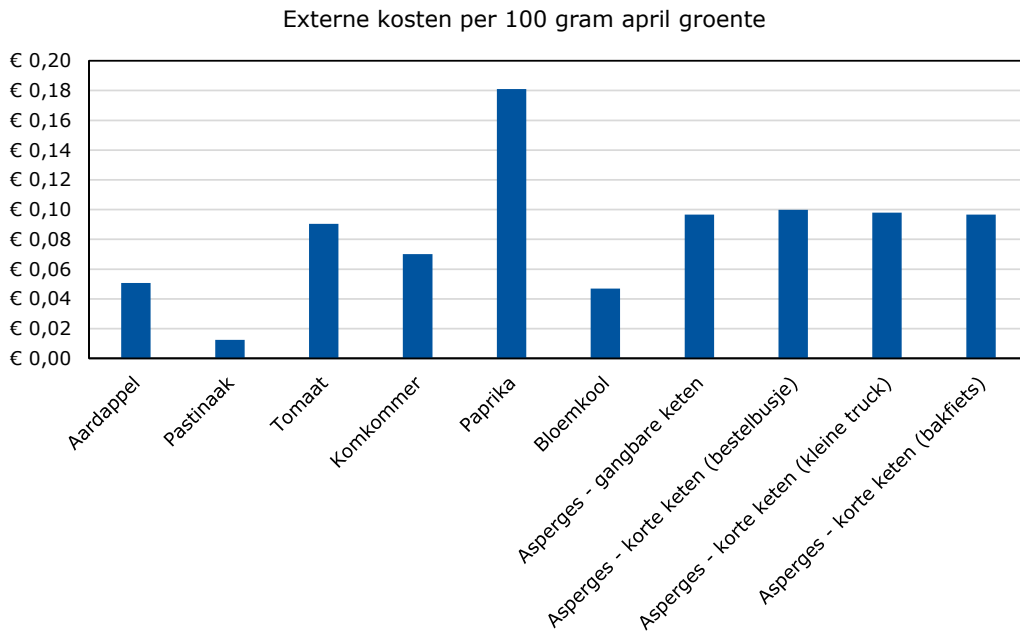
a) The True Price Footprint indicator Land use is expressed as mean species abundance * ha (MSA*ha), while the ReCiPe 2016 Midpoint category Land use is expressed in m2a crop-eq. A converting calculation has been done to monetise land use; b) Water consumption (ReCiPe2016) is converted to water scarcity by water scarcity factors of (Galvani et al., 2021c); c) Soil degradation is not presented in ReCiPe 2016 and can therefore not be included.

Bijlage 9 Externe kosten groenten natuurlijk kapitaal

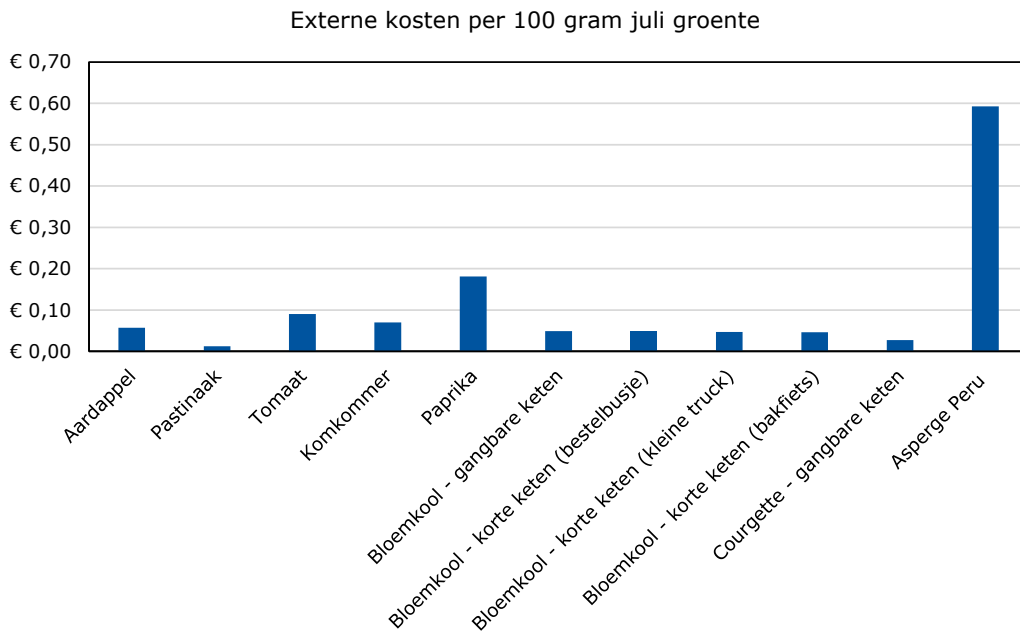
Februari-groenten, externe kosten op natuurlijk kapitaal, afgerond op eurocenten



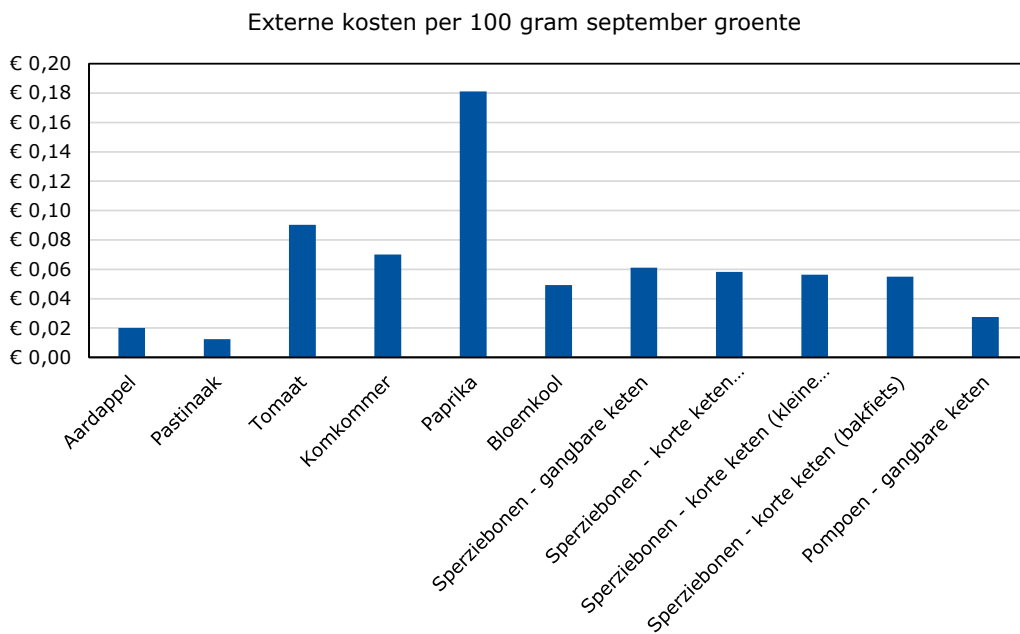
April-groenten, externe kosten op natuurlijk kapitaal, afgerond op eurocenten



Juli-groenten, externe kosten op natuurlijk kapitaal, afgerond op eurocenten



September-groenten, externe kosten op natuurlijk kapitaal, afgerond op eurocenten



Wageningen Economic Research
Postbus 29703
2502 LS Den Haag
T 070 335 83 30
E communications.ssg@wur.nl
wur.nl/economic-research

RAPPORT 2024-112



De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.700 medewerkers (7.000 fte), 2.500 PhD- en EngD-kandidaten, 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen Economic Research
Postbus 29703
2502 LS Den Haag
T 070 335 83 30
E communications.ssg@wur.nl
wur.nl/economic-research

Rapport 2024-112



De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.700 medewerkers (7.000 fte), 2.500 PhD- en EngD-kandidaten, 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.
