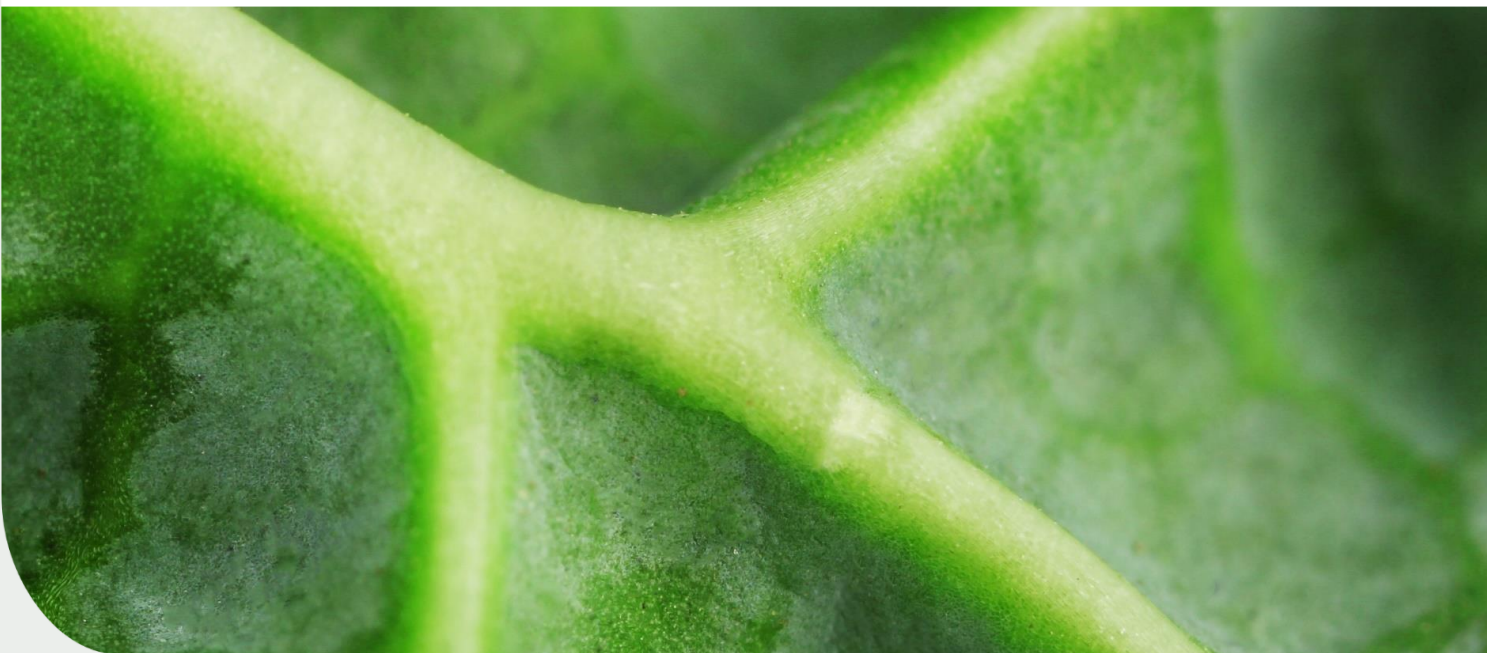


Eindrapport

Kringloopanalyse binnen de bloembollensector in
de Duin- en Bollenstreek



HAS Hogeschool
Onderwijsboulevard 221
Postbus 90108
5200 MA 's-Hertogenbosch
Telefoon: 088 890 36 00

Documenttitel: Kringlooplanalyse binnen de bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek
Projectcode: BO- 21400430

Opdrachtgever: Lectoraat Verdienvermogen voor Natuurinclusieve Landbouw van de HAS Hogeschool
(in het kader van Living Lab B7)

Contactpersoon: Aafke Schaap en Daan Groot

Projectleider: Ursula Kirchholtes
Expert: Coen van Ruiten
Projectteam: Joris Crooijmans
Job Wijnker

Plaats: 's-Hertogenbosch
Datum: 1 juli 2022

Disclaimer

Dit rapport is gemaakt door studenten van HAS Hogeschool als onderdeel van de opleiding. Dit is geen officiële publicatie van HAS Hogeschool zelf. Dit rapport geeft niet de visie of mening van HAS Hogeschool weer. HAS Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Voorwoord

Voor u ligt de bedrijfsopdracht ‘Kringloopanalyse binnen de bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek’. De opdracht is uitgevoerd in opdracht van het lectoraat Verdienvermogen voor Natuurinclusieve Landbouw van de HAS Hogeschool. Tijdens deze bedrijfsopdracht is er gekeken naar de invloed die regionale kringlopen kunnen hebben in het licht van een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek.

De bedrijfsopdracht is uitgevoerd door twee vierdejaars studenten aan de HAS Hogeschool te 's-Hertogenbosch. Joris Crooijmans volgt de studie Management van de Leefomgeving en is binnen die studie gespecialiseerd in de richting Landscape Planning & Development. Job Wijnker volgt de Studie Tuin- en Akkerbouw en is binnen die studie gespecialiseerd in de richting Cultivation & Technology. Beiden studenten hebben affiniteit met de bloembollensector. Joris Crooijmans is opgegroeid op een sierteeltbedrijf in Noord-Brabant en Job Wijnker is opgegroeid op een bloembollenkwekerij in Noord-Holland.

Het schrijven van deze bedrijfsopdracht was niet mogelijk geweest zonder de tijd, moeite en input van de geïnterviewde ondernemers, experts en betrokken bedrijven. Via deze weg willen wij de desbetreffende personen bedanken voor hun inzet. In het speciaal willen wij onze opdrachtgever Aafke Schaap en onze begeleiders Ursula Kirchholtes en Coen van Ruiten bedanken voor hun inzet en bijdrage richting het eindproduct. Zonder jullie was het creëren van dit rapport niet mogelijk geweest.

Joris Crooijmans & Job Wijnker

's-Hertogenbosch, 1 juli 2022

Samenvatting

De Nederlandse bloembollensector telt momenteel ruim 1.600 bedrijven. Deze 1.600 bedrijven telen gezamenlijk zo'n 27.000 hectare bloembollen. De Nederlandse bloembollensector bezit hiermee een ijzersterke positie op de wereldmarkt. Zo heeft Nederland een marktaandeel van 60% in de productie van bloembollen wereldwijd, waarbij de Nederlandse handelsbedrijven zelfs een aandeel van 85% hebben. De exportwaarde van de bloembollensector bedraagt ongeveer 1.2 miljard euro per jaar.

De bloembollensector staat momenteel voor een aantal uitdagingen, om ook in de toekomst de ijzersterke positie op de wereldmarkt te behouden. Zo is er een krimpend areaal geschikte teeltgrond, neemt de biodiversiteit af, zijn er strengere kwaliteitseisen en neemt de groep toegestane gewasbeschermingsmiddelen snel af. Daarnaast neemt ook de schimmeldruk toe, doordat bloembollen al lang achtereen worden geteeld in de Duin- en Bollenstreek. Er moet dus gezocht worden naar oplossingen voor deze problemen om de bloembollenteelt ook in de toekomst nog rendabel te laten zijn voor ondernemers, het draagvlak van de maatschappij te behouden en positief bij te dragen aan de biodiversiteit.

Hoofdvraag

Binnen dit onderzoek wordt gefocust op de regio Duin- en Bollenstreek, van oudsher het centrum van de bloembollensector. In deze regio is onderzocht hoe regionale kringlopen kunnen bijdragen aan een regeneratieve bloembollensector. De geformuleerde hoofdvraag is: hoe kunnen regionale kringlopen bijdragen aan een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek?

Aanpak

In dit onderzoek is nagegaan welke problematiek en uitdagingen er momenteel en in de toekomst spelen in de Duin- en Bollenstreek met het oog op een regeneratieve bloembollensector. Deze probleemanalyse is uitgevoerd door onder andere een DESTEP-analyse, SWOT-analyse en business canvas modellen. Om deze problematiek en uitdagingen aan te gaan zijn vervolgens ontwikkelrichtingen opgesteld aan de hand van een confrontatiematrix. Deze ontwikkelrichtingen zijn geprioriteerd aan de hand van een aantal criteria, zoals de mate waarin belangrijke problemen worden opgelost en de bijdrage aan een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek. Vervolgens is er één ontwikkelrichting verder uitgewerkt. De problematiek, uitdagingen en ontwikkelrichtingen zijn tijdens een brainstormsessie met daarbij aanwezige ondernemers en experts binnen de bloembollensector nogmaals bediscussieerd.

Resultaten

In de SWOT-analyse zijn de belangrijkste sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bloembollensector weergegeven. De belangrijkste sterktes zijn de beschikbaarheid van regionale organische reststromen, het aanwezige beleid van provincie Zuid-Holland en het feit dat de Duin- en Bollenstreek het centrum van de bloembollensector is. De belangrijkste zwaktes liggen op het gebied van bodemkwaliteit, gebruik gewasbeschermingsmiddelen en schade door toeristen. De belangrijkste bedreigingen liggen op het gebied van verzilting, de ruimtedruk in de Duin- en Bollenstreek en de kwaliteitseisen van afnemers. De belangrijkste kansen liggen op het gebied van hoogwaardig kenniswerk, het telen van bloembollen in de kas en de energieopgave, waarbij het benutten van restwarmte van kassen centraal staat.

Door de belangrijkste sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen te combineren in een confrontatiematrix, zijn er vier kansrijke ontwikkelrichtingen ontstaan. Deze ontwikkelrichtingen zijn het benutten van regionale organische reststromen ten behoeve van compost, het telen van bloembollen in de kas, het benutten van digestaat en het

hergebruiken van warmte uit kassen ten behoeve van het droogproces van bloembollen. De eerstgenoemde ontwikkelrichting is in dit onderzoek het meest kansrijk gebleken.

Het benutten van regionale reststromen ten behoeve van compost is een belangrijke eerste stap die kan worden gezet richting een toekomstig regeneratieve bloembollensector. Doordat het organische stofgehalte van de bodem zal toenemen zal de bodemstructuur verbeteren en zal het waterbergend vermogen van de bodem toenemen. Op deze manier ontstaat een vruchtbaardere en weerbaardere bodem, waarbij de biodiversiteit versterkt wordt. Dit zorgt op zijn beurt voor een rijk bodemleven, waardoor er ook meer natuurlijke voedingsstoffen voor de aanwezige beplanting zijn.

Uit dit onderzoek is gebleken dat de regio Duin- en Bollenstreek grofweg 46% van de benodigde organische reststromen kan leveren ten behoeve van de productie van alle benodigde compost. De grootste bijdrage vanuit organische reststromen komt hierbij vanuit GFT-afval met ongeveer 13.400 ton, houtachtig afval met ongeveer 5.200 ton en afval vanuit plantaardige weefsels met 1.144 ton. Hierbij moet echter nog wel als kanttekening worden geplaatst dat het afval vanuit de bloembollensector en de hoeveelheid te gebruiken dierlijke mest nog niet is meegerekend, omdat er nog onduidelijkheden zijn over de beschikbare hoeveelheden hiervan. Daarnaast is het natuurlijk onwaarschijnlijk dat het volledige pakket van de overige reststromen, zoals GFT-afval en groenafval, allemaal naar de bloembollensector zal gaan.

Uit eerste indicatieve berekeningen is gebleken dat er een netto toename van 4.270 kilogram organische stof per hectare per jaar kan worden behaald. In deze situatie is uitgegaan van een bodem met een organische stofgehalte van 1.5%, werd er 18 ton GFT-compost per hectare per jaar toegediend en is er gebruik gemaakt van een vlinderbloemige groenbemester. Onder deze omstandigheden wordt het organische stofgehalte grofweg met 0.14% netto¹ per jaar per hectare verhoogd. Dit betekent dat het organische stofgehalte in dit geval in vijf jaar tijd met 0.7% kan toenemen. Dit zijn aanzienlijke cijfers gezien het organische stofgehalte in vijf jaar tijd van 1.5% naar 2.2% wordt verhoogd.

Uit een brainstormsessie met verschillende ondernemers en experts binnen de bloembollensector is gebleken dat het benutten van compost een belangrijk puzzelstuk is richting een regeneratieve bloembollensector. Het is een stap die vrijwel direct kan worden toegepast, maar het kent wel enkele aandachtspunten. Zo vergt het composteringsproces ervaring, omdat het proces goed moet verlopen om ziekteverspreiding te voorkomen. Deze ervaring is lokaal beschikbaar bij composteerbedrijven of loonwerkers. Door composteerbedrijven in te zetten kan er worden samengewerkt tussen meerdere agrarische ondernemers binnen verschillende sectoren, waardoor lokale reststromen hoogwaardig worden benut. Een loonwerker kan worden ingezet om het composteringsproces op eigen bedrijf te laten plaatsvinden. Veel ondernemers in de Duin- en Bollenstreek hebben de voorkeur voor lokale reststromen, waarbij er zoveel mogelijk op het bedrijf zelf gecomposteerd wordt, omdat ze dan meer sturing in het proces en uitgangsmateriaal hebben.

Conclusie en aanbevelingen

Het doel van dit onderzoek was om te onderzoeken hoe regionale kringlopen konden bijdragen aan een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek. De resultaten laten zien dat regionale kringlopen aanzienlijk kunnen bijdragen aan een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek. Dit kan door het toepassen van regionale reststromen zoals GFT-afval, groenafval, mest en restafval uit de bloembollensector zelf ten behoeve van de productie van compost. Aanbevolen wordt om de mogelijkheden te verkennen om een samenwerking tussen verschillende ondernemers te realiseren met een lokaal composteringsbedrijf om samen reststromen hoogwaardig te benutten. Een andere, iets laagdrempeligere stap, is om bijvoorbeeld loonwerkers op locatie te laten komen om het composteringsproces voor individuele ondernemers uit te voeren.

¹ In de berekening is ook rekening gehouden met de afbraak van organische stof

Discussie

Tijdens dit onderzoek zijn er zes online interviews afgenomen en vier interviews op locatie. Tijdens dit onderzoek is met zo min mogelijk geïnterviewde personen een zo representatief mogelijk beeld gecreëerd. De geïnterviewde personen zijn dan ook vooral geselecteerd op aanraden van sleutelspelers, zoals de KAVB en provincie Zuid-Holland. De geïnterviewde personen varieerden van agrarisch ondernemers, experts en andere belanghebbenden. Door de verscheidenheid aan geïnterviewde personen gaf dit een goed inzicht over de huidige problematiek en uitdagingen in de Duin- en Bollenstreek. De betrouwbaarheid en validiteit van het onderzoek zal toenemen wanneer er meer interviews afgenomen zouden worden.

Inhoud

Voorwoord	3
Samenvatting.....	4
1. Inleiding.....	9
1.1. Achtergrond	9
1.2. Probleemverkenning	10
1.3. Hoofdvraag en deelvragen	12
1.4. Leeswijzer	12
2. Materialen en methode	13
3. Resultaten	18
3.1. Regionale kringlopen.....	18
3.2. Regeneratieve bloembollensector	19
3.2.1. Problematiek bloembollensector	19
3.2.2. Voor- en nadelen regeneratief landbouwsysteem.....	19
3.2.3. Toepassen regeneratieve landbouwmethodes	20
3.3. Belangrijkste sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bloembollensector	21
3.3.1. Sterktes	23
3.3.2. Zwaktes	30
3.3.3. Kansen.....	33
3.3.4. Bedreigingen.....	36
3.3.5. Bouwstenen voor de ontwikkelrichtingen.....	38
3.3.6. Toekomstvisie bloembollensector.....	40
3.4. Kansrijke ontwikkelrichtingen richting een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek....	41
3.4.1. Benutten regionale organische reststromen als bodemverbeteraar.....	42
3.4.2. Telen van bloembollen in kassen	46
3.4.3. Digestaat	47
3.4.4. Energieopgave	47
4. Conclusie	48
5. Discussie.....	50
5.1. Betrouwbaarheid en validiteit	50
5.2. Interpretatie resultaten	50
5.3. Beperkingen onderzoek	51
6. Aanbevelingen	52

Bibliografie.....	53
Bijlage 1: DESTEP-analyse.....	59
Bijlage 2: Relevante stof- en energiestromen in de Duin- en Bollenstreek	93

1. Inleiding

1.1. Achtergrond

Dit onderzoek wordt geschreven ten behoeve van de bedrijfsopdracht Kringlooplanalyse binnen de bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek. Het onderzoek wordt uitgevoerd in opdracht van het lectoraat Verdienvermogen voor Natuur inclusieve Landbouw van de HAS Hogeschool en vindt plaats binnen het meerjarig onderzoeksprogramma Biodiversiteitsherstel in het landelijk gebied van de Nationale Wetenschapsagenda. Binnen dit onderzoeksprogramma zijn drie living labs gehonoreerd, waarvan één in de Duin- en Bollenstreek: Living Lab B7.

Binnen Living Lab B7 zetten boeren, bewoners, bezoekers en beleidsmakers zich in voor een betere biodiversiteit in de Bollenstreek. Binnen Living Lab B7 wordt met lokale partners gewerkt aan een bollenteelt die van meerwaarde is voor zowel het landschap als de ondernemers. HAS Hogeschool is partner in het consortium en is verantwoordelijk voor het werkpakket maatwerk. Het doel van dit werkpakket is het bedenken van creatieve oplossingen waarin een gezonde bedrijfsvoering van bloembollentelers samengaat met herstel van biodiversiteit (NWO, 2021). Binnen deze bedrijfsopdracht wordt onderzocht hoe regionale kringlopen mogelijk kunnen bijdragen aan een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek. De hoofdvraag die hierbij hoort is: hoe kunnen regionale kringlopen bijdragen aan een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek?

De Duin- en Bollenstreek is een streek in de provincie Zuid-Holland en bestaat uit de gemeenten Hillegom, Katwijk, Lisse, Noordwijk en Teylingen (Katwijk Info, 2019). Zoals de naam suggereert zijn de ontwikkelingen binnen de streek sterk verbonden met de teelt van bloembollen. De Duin- en Bollenstreek wordt zelfs gezien als het centrum van de wereldwijde bloembollensector (Bultink, 2022). De Duin- en Bollenstreek bevat een voor de bloembollenteelt zeer geschikt teeltklimaat. De streek wordt gekenmerkt door brede zandruggen die resteren uit de periode tussen 1650 en 1955 ten behoeve van de zandwinning voor de stedenbouw. Later ontstonden hier de geestgronden die behalve voor veeteelt en tuinbouw zeer geschikt bleken voor de bloembollenteelt (Beenakker, 2001). Geestgronden bestaan uit duinzand dat vermengd is met veen of klei wat aangevoerd is vanuit een ander gebied (Ensie, 2019).

Op dit moment wordt nog minder dan 10% van de bloembollen van Nederland in de Duin- en Bollenstreek geteeld. Dit bedraagt ongeveer 2.400 hectare in de Duin- en Bollenstreek. Het grootste gedeelte van de bloembollenteelt vindt momenteel namelijk plaats in Kennemerland en het noordelijk Zandgebied. De Duin- en Bollenstreek wordt echter nog wel altijd gezien als het centrum van de bloembollensector. Onder andere veilingen, organisaties, brancheorganisaties en onderzoek naar bloembollen zijn gevestigd in de streek. Daarnaast is de Keukenhof een wereldberoemde attractie. De Keukenhof trekt met een bezoekersaantal van 1,4 miljoen mensen veel bezoekers in een korte periode naar de Streek (Bultink, 2022).

De Duin- en Bollenstreek staat momenteel voor een aantal uitdagingen. Zo is er een krimpend areaal geschikte teeltgrond, neemt de biodiversiteit af, zijn er strengere kwaliteitseisen en neemt de groep toegestane bestrijdingsmiddelen snel af. Daarnaast neemt ook de schimmeldruk toe, doordat bloembollen al lang achtereen worden geteeld in de Duin- en Bollenstreek. Er moet dus gezocht worden naar oplossingen voor deze problemen om de bloembollenteelt ook in de toekomst nog rendabel te laten zijn (Hiddink, 2021). De genoemde problemen worden in de volgende paragraaf verder behandeld.

1.2. Probleemverkenning

De Nederlandse bloembollensector telt momenteel ruim 1.600 bedrijven. Deze 1.600 bedrijven telen gezamenlijk zo'n 27.000 hectare bloembollen (CBS Landbouwtelling, 2022). De Nederlandse bloembollensector bezit hiermee een ijzersterke positie op de wereldmarkt. Zo heeft Nederland een marktaandeel van 60% in de productie van bloembollen wereldwijd, waarbij de Nederlandse handelsbedrijven zelfs een aandeel van 85% hebben. De exportwaarde van de bloembollensector bedraagt ongeveer 1.2 miljard euro per jaar (Jukema, 2017). Om de sterke positie als wereldmarktleider te behouden moeten er echter veranderingen plaatsvinden binnen de bloembollensector.

De eerste zaak die veranderingen vergt is de kwaliteit van de bloembollen, omdat er steeds strengere eisen gesteld worden aan de bloembollen. Vooral de virusnormen worden steeds strenger. Doordat de export van bloembollen een belangrijke rol speelt, wil de sector er alles aan doen om aan de opgestelde normen te voldoen. Retailers willen duurzaamheidsgaranties én een hoog kwaliteitsniveau. Daarnaast gaat de bodemvruchtbaarheid achteruit en wordt de groep toegelaten gewasbeschermingsmiddelen steeds beperkter. Daarbij komt ook nog dat er maar weinig nieuwe (groene) middelen toegelaten worden. Alternatieven zijn er nauwelijks en enkel voedingsstoffen toedienen is niet voldoende om aan de gewasbehoefte te voldoen (GreenPort NoordHollandNoord, 2017).

Naast de kwaliteit van de bloembollen is ook de categorie productie en milieu een onderdeel waarbinnen veranderingen moeten plaatsvinden. Zo neemt de beschikbare grond voor de bloembollenteelt af, doordat er te weinig teeltgrond voldoet aan de juiste condities. Dit komt onder andere door de krappe vruchtwisseling, waardoor de ziektedruk toeneemt. Dit resulteert in het vrijwel gedwongen gebruik van gewasbeschermingsmiddelen ten behoeve van de kwaliteit van de bloembollen. Mede hierdoor neemt de kwaliteit van het oppervlaktewater op veel plaatsen af, doordat het vervuild is door gewasbeschermingsmiddelen (RIVM, 2020).

Naast de ziektedruk en de oppervlaktewaterkwaliteit neemt ook de kwaliteit van de biodiversiteit af door intensieve landbouwmethodes zoals het gebruik van kunstmest en chemische bestrijdingsmiddelen. Gezamenlijk met deze factoren en het feit dat het organische stofgehalte reduceert, neemt de bodemvruchtbaarheid langzaam maar zeker af (Hartman, Bert, 2018). Al met al is dit een onhoudbare situatie waardoor een nieuwe teeltwijze nodig is, zodat er een nieuwe balans ontstaat. Daarnaast moet ook in acht worden genomen dat de toenemende klimaatveranderingen risico's met zich mee brengen. Het weer wordt extremer, zo vallen er meer zware buien en zijn er langere hittengolven (GreenPort NoordHollandNoord, 2017). Voor de teelt van bloembollen zijn dit geen bevorderlijke omstandigheden.

De derde categorie bevat enkele maatschappelijke punten. Het wordt moeilijker en moeilijker om genoeg personeel te vinden. Zo wordt personeel van buiten de Europese Unie niet toegelaten en komen steeds meer voormalige seizoenarbeiders niet meer terug. Het tekort aan personeel zal in de toekomst de beperkende factor van de bloembollensector worden. Automatisering met als doel deze werkdruk door personeelstekort te verlagen vereist behoorlijke investeringen, terwijl er weinig fabrikanten zijn die hier in ontwikkelen. Daarnaast is de waardering vanuit de maatschappij voor de bloembollensector niet vanzelfsprekend (GreenPort NoordHollandNoord, 2017). De druk vanuit omwonenden tegen het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen neemt toe. Zo zijn steeds meer omwonenden en ook werknemers bewust van eventuele gevolgen (M.H.M.M. Montforts, 2019).

De problemen en uitdagingen omtrent de bloembollensector treffen veel mensen. Zo kampen veel telers momenteel met het probleem waarbij ze te maken hebben met hogere kwaliteitseisen door de afnemers, maar worden tegengehouden door de toegestane middelen om de kwaliteit te waarborgen (KAVB, 2016). Ook de inwoners en omwonenden van de Duin- en Bollenstreek hebben te maken met de problemen. Zo kan veelvuldig gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen zorgen voor nadelige gezondheidseffecten (Spek, 2016). Daarnaast heeft de bloembollensector een grote invloed op de economische situatie van Nederland, zo is de exportwaarde van de bloembollen ongeveer 1.2 miljard euro per jaar (Jukema, 2017) en is de Duin- en Bollenstreek een belangrijke toeristische attractie (Bultink, 2022).

Het is van groot belang om de eerdergenoemde problemen en uitdagingen zoals de kwaliteitseisen van bloembollen, toegestane middelen, degradatie van de bodem en biodiversiteit aan te pakken. Toewerken naar een regeneratieve bloembollensector kan bijdragen aan een oplossing voor vrijwel al deze problemen en uitdagingen. Onder een regeneratieve bloembollensector verstaat men een bloembollensector waarin het versterken in plaats van uitputten van natuurlijke hulpbronnen centraal staat. Hierbij is bodemversterking een belangrijk punt van aandacht. Principes van regeneratieve landbouw zijn: niet-kerende bodembewerking, benutten van compost in plaats van kunstmest, gewasrotatie en het gebruiken van bodembedekkers (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2020).

Door in te zetten op een regeneratieve bloembollensector wordt de teelt toekomstbestendiger. Door niet-kerende grondbewerking toe te passen en in te zetten op natuurlijke bodemverbetersaars zoals compost en groenbemester zal het organische stofgehalte toenemen in plaats van afnemen. Doordat het organische stofgehalte toeneemt zal de bodemstructuur verbeteren en zal het waterbergend vermogen van de bodem toenemen. Op deze manier ontstaat een vruchtbaardere en weerbaardere bodem, waarbij de biodiversiteit versterkt wordt. Dit zorgt op zijn beurt voor een rijk bodemleven, waardoor er ook meer natuurlijke voedingsstoffen voor de aanwezige beplanting zijn (Birger, 2021). Naast een gezonder bodemleven wijst onderzoek uit dat minder grondbewerking en het niet gebruiken van chemische bestrijdingsmiddelen ervoor zorgt dat een regeneratief bedrijf vaak minder productiekosten heeft in vergelijking met de huidige bedrijfsvoering (Lundgren, 2018).

Een mogelijk middel om toe te werken naar een regeneratieve bloembollensector is het sluiten van kringlopen. Bij het sluiten van kringlopen is het van belang dat er zo min mogelijk afval is. Dit houdt in dat reststromen zoveel mogelijk worden hergebruikt, waarbij het belangrijk is om te weten dat reststromen van de ene keten wellicht grondstoffen zijn voor een andere keten (WUR, 2018). Hierbij is het niet alleen de uitdaging om de reststromen te hergebruiken, maar ook om producten, onderdelen en grondstoffen die in de kringlopen rondgaan van een aanzienlijke kwaliteit te laten blijven of misschien zelfs in kwaliteit te bevorderen (Jouni Korhonen, 2017).

1.3. Hoofdvraag en deelvragen

Eerder in dit hoofdstuk is de hoofdvraag naar voren gekomen die binnen dit onderzoek wordt beantwoord. De geformuleerde hoofdvraag luidde: hoe kunnen regionale kringlopen bijdragen aan een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek?

Om de opgestelde hoofdvraag te beantwoorden zijn de volgende vier deelvragen geformuleerd:

- wat zijn regionale kringlopen?
- hoe ziet een regeneratieve bloembollensector eruit?
- wat zijn de belangrijkste sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bloembollensector?
- welke ontwikkelrichtingen dragen het meest bij aan een regeneratieve bloembollensector?

1.4. Leeswijzer

Zoals in de voorgaande paragrafen duidelijk is geworden, is binnen deze bedrijfsopdracht onderzocht hoe regionale kringlopen mogelijk kunnen bijdragen aan een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek. In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de aanpak van dit onderzoek. In dit hoofdstuk wordt duidelijk welke analyse- en dataverzamelmethode per deelvraag worden ingezet en welke bronnen hiervoor relevant zijn. Hoofdstuk 3 zet de resultaten van dit onderzoek uiteen. In het eerste deel van dit hoofdstuk wordt gekeken naar regionale kringlopen en een regeneratief landbouwsysteem. Het tweede deel bestaat uit een probleemanalyse van de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bloembollensector. Het derde en laatste onderdeel behandelt de ontwikkelrichtingen die zijn voortgekomen uit dit onderzoek. Hierbij is één ontwikkelrichting verder uitgewerkt. Hoofdstuk 4 is de conclusie en geeft antwoord op de geformuleerde hoofdvraag binnen dit onderzoek: hoe kunnen regionale kringlopen bijdragen aan een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek? In hoofdstuk 5 wordt de discussie behandeld. In dit hoofdstuk wordt ingezoomd op de betrouwbaarheid en de validiteit van het onderzoek, de interpretatie van de resultaten en de beperkingen van het onderzoek. Het laatste hoofdstuk, hoofdstuk 6, geeft aanbevelingen gebaseerd op de resultaten van dit onderzoek.

2. Materialen en methode

In het voorgaande hoofdstuk is de hoofdvraag naar voren gekomen. De geformuleerde hoofdvraag luidde: hoe kunnen regionale kringlopen bijdragen aan een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek?

Om de opgestelde hoofdvraag te beantwoorden zijn de volgende vier deelvragen geformuleerd:

- wat zijn regionale kringlopen?
- hoe ziet een regeneratieve bloembollensector eruit?
- wat zijn de belangrijkste sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bloembollensector?
- welke ontwikkelrichtingen dragen het meest bij aan een regeneratieve bloembollensector?

In tabel 1 is beschreven welke analyse- en dataverzamelmethode per deelvraag worden ingezet om de opgestelde hoofdvraag te beantwoorden.

Tabel 1: analyse- en dataverzamelmethode per deelvraag.

Deelvraag	Analysemethode	Dataverzameling	Deelproduct
1. Wat zijn regionale kringlopen?	- Succesvolle voorbeelden op aanbeveling van provincie Zuid-Holland.	- Literatuuronderzoek, onder andere: - Verkenning regionale kringlopen (Vellinga, 2017); - Verbetering sluiting kringlopen (Gerdine Kaptijn, 2019).	Toekomstvisie/ beeld voor de beantwoording van deelvraag 4.
2. Hoe ziet een regeneratieve bloembollensector eruit?	- Succesvolle voorbeelden op aanbeveling van experts en organisaties, zoals KAVB en CNB, binnen de bloembollensector.	- Literatuuronderzoek, onder andere: - De regeneratieve aanpak: de onmisbare gids voor elke teler (Grent, 2018); - John Huiberts: pionieren zonder al teveel achterom te kijken (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2019); - Regeneratieve landbouw in de VS in opmars (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2020); - Interviews met experts, onder andere: - Jasper ten Berge (Bij de Oorsprong); - Wijnand Sukkel (WUR); - Jeroen Watté (agro-ecoloog bij Wervel vzw); - Bijwonen van congressen/ bijwonen Webinars, onder andere:	Toekomstvisie/ beeld voor de beantwoording van deelvraag 4.

		<ul style="list-style-type: none"> - Webinar Boerderij van de Toekomst over biodiversiteit in de akkerbouw van de WUR(30 juni 2021, terugkijken is mogelijk); - Webinar Bodem en klimaat van Voedsel Anders (31 maart 2021, terugkijken is mogelijk). 	
<p>3. Wat zijn de belangrijkste sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bloembollensector?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Omgevingsanalyse; - Stakeholdersanalyse; - Waardenanalyse; - Beleidsanalyse - Business model canvas; - DESTEP-analyse; - Input-output-balans; - Ketenanalyse van het gebied - SWOT-analyse van de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bloembollensector*. <p><i>* De SWOT-analyse laat de belangrijkste sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen zien. Deze zijn gekozen, omdat ze afwijkende waardes geven ten opzichte van provincie Zuid-Holland of Nederland als geheel. Ook wordt hierbij gekeken naar een mogelijk connectie met een regeneratieve bloembollensector.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Raadplegen van databases zoals PBL, CBS en ANK; - Literatuuronderzoek. Voorbeelden zijn: <ul style="list-style-type: none"> - Duin- en Bollenstreek een maatschappelijk gebiedsprofiel (A.M. van Essen M. H.-J., 2018); - Zuid-Hollandse netwerken - Analyse van ruimtelijke interactie tussen gemeenten en Kernen (Poorthuis, 2017); - eerste voorzet KPI's naar aanleiding van de gebiedsgesprekken Gebiedspilot bloembollen (Hulst, 2021); - Interviews met experts en ondernemers, onder andere: <ul style="list-style-type: none"> - Rianne van der Hulst (KAVB); - Bob Bisschops (Delphy); - Eric Poot (WUR); - Jaap- Jan Uittenbogaard van JUB Holland (teler). - Observatieonderzoek naar de ligging van verschillende bedrijven en activiteiten daarvan. 	<p>SWOT-analyse van de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bloembollensector, die informatie geeft voor de beantwoording van deelvraag 4</p>
<p>4. Welke ontwikkelrichtingen dragen het meest bij aan een regeneratieve bloembollensector?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Koppelen stof- en energiestromen tot kringlopen; - Beoordeling van de kringlopen aan de hand van criteria: <ul style="list-style-type: none"> - bijdrage aan regeneratieve bollenteelt; 	<ul style="list-style-type: none"> - Literatuuronderzoek, onder andere: <ul style="list-style-type: none"> - Reststromen bollenteelt circulair van waarde én veilig (Greenport Duin- en Bollenstreek, 2021); - (On)mogelijkheden met plantaardige reststromen uit de Bollenstreek (Gude, 2014); - Van organische reststromen naar groene grondstoffen 	<p>Top 4 ontwikkelrichtingen, waarbij geprioriteerd wordt op de meest kansrijke ontwikkelrichting.</p>

- duurzaamheid;
- biodiversiteit.

een verkenning naar kansen en een afwegingskader voor Zuid-Hollandse reststromen in een circulaire economie (Omgevingsdienst Zuid-Holland Zuid, Avans Hogeschool, WUR & Stichting Circular Biobased Delta, 2020);

- Workshop in de vorm van brainstormsessie met verschillende experts, telers en de projectleden. Hier wordt gekeken naar de verkregen info van de voorgaande deelvragen. Het doel van de workshop(s) is om kijken welke kringlopen er door middel van verschillende stof- en energiestromen kunnen worden gevormd en welke het meest bij dragen aan een regeneratieve bloembollensector

In tabel 1 is beschreven hoe de aanpak van dit onderzoek er uit ziet. In tabel 2 zijn de verschillende methodes weergegeven die binnen dit onderzoek worden gebruikt ten behoeve van dataverzameling.

Tabel 2: verschillende methodes ten behoeve van dataverzameling tijdens de bedrijfsopdracht Kringloopanalyse in de Duin- en Bollenstreek.

	Kwalitatieve dataverzameling	Kwantitatieve dataverzameling
Deskresearch	Literatuuronderzoek naar bestaande rapporten en artikelen	Literatuuronderzoek naar numerieke data en statistiek
Fieldresearch	Observatieonderzoek, workshops en interviews	

Om de verschillende dataverzamelmethodes valide en betrouwbaar te maken moet er rekening worden gehouden met een aantal zaken die in tabel 3 zijn weergegeven.

Tabel 3: waarborging validiteit en betrouwbaarheid dataverzamelmethodes.

Dataverzamelmethode	Waarborging validiteit en betrouwbaarheid
Literatuuronderzoek naar bestaande rapporten en artikelen	<ul style="list-style-type: none"> - Gebruik maken van zoekmachines zoals Greeni Global Search, Google Scholar en bijvoorbeeld JSTOR. Dit zijn zoekmachines waaruit kwalitatief sterke wetenschappelijke en academische rapporten, artikelen en bronnen verkregen kunnen worden; - Bij voorkeur wordt er gebruik gemaakt van bronnen die maximaal 5 jaar oud zijn in verband met verouderde maatschappelijke opvattingen over bijvoorbeeld klimaatverandering of gewasbeschermingsmiddelen binnen de bloembollensector.
Literatuuronderzoek naar numerieke data en statistiek	<ul style="list-style-type: none"> - Gebruik maken van voorheen bewezen betrouwbare bronnen. Voorbeelden hiervan zijn onderzoeksrapporten van bijvoorbeeld de Universiteit van Wageningen of Centraal Bureau voor de Statistiek; - Bij voorkeur wordt er gebruik gemaakt van bronnen die maximaal 5 jaar oud zijn in verband met verouderde maatschappelijke opvattingen over bijvoorbeeld klimaatverandering of gewasbeschermingsmiddelen binnen de bloembollensector.
Observatieonderzoek	<p>Bezoeken van verschillende delen van de Duin- en Bollenstreek om zo een goed overzicht te krijgen van de situatie. Belangrijk hierbij is om de waarnemingen te noteren en belangrijke zaken in beeld te brengen met daarbij tijd, locatie en datum.</p>
Interviews	<ul style="list-style-type: none"> - Noteren van datum, tijd en locatie; - opnemen/ notuleren; - De interviews zullen voornamelijk semigestructureerd zijn. Dit houdt in dat het thema en wellicht enkele vragen vast staan, maar dat hieromheen wel afgeweken kan worden om zo verder in te gaan op gegeven antwoorden.

3. Resultaten

In dit hoofdstuk zijn de verschillende verkregen resultaten vanuit dit onderzoek weergegeven. De eerste twee paragrafen van dit hoofdstuk zijn verkennende paragrafen waarin helderheid wordt verschaft over twee belangrijke termen binnen dit onderzoek. Als eerste wordt gekeken naar regionale kringlopen. In de desbetreffende paragraaf wordt duidelijk wat regionale kringlopen zijn en wat belangrijk is bij het realiseren van regionale kringlopen. In de tweede paragraaf wordt gekeken naar het regeneratieve landbouwsysteem en welke rol de bloembollensector hierin kan spelen. In de derde paragraaf wordt gekeken naar de belangrijkste sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bloembollensector. Deze sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen resulteren uiteindelijk in een aantal ontwikkelrichtingen. De vierde en laatste paragraaf binnen dit hoofdstuk laat de meest kansrijke ontwikkelrichtingen zien richting een regeneratieve bloembollensector. Hierbij wordt ook gekeken naar de mogelijkheden voor het sluiten van regionale kringlopen binnen die desbetreffende ontwikkelrichtingen.

3.1. Regionale kringlopen

Binnen deze paragraaf wordt helderheid verschaft over het begrip regionale kringlopen. Duidelijk wordt waar de uitdagingen liggen omtrent kringlopen en wat belangrijk is bij het realiseren van regionale kringlopen. Binnen deze paragraaf wordt de eerste deelvraag binnen dit onderzoek beantwoord: wat zijn regionale kringlopen?

Er ontstaat steeds meer bewustzijn dat veel stof- en energiestromen een afstand afleggen die niet bevorderlijk is op het gebied van milieu impact. Een voorbeeld is mest. Mest vanuit Europa wordt helemaal naar Zuid-Amerika getransporteerd, zodat ze de mest daar kunnen benutten op de sojavelden. De geproduceerde soja wordt na de oogst verscheept naar Europa, vooral als veevoer. De dieren die met dat veevoer worden gevoerd, worden weer geëxporteerd naar allerlei andere landen. Het heen en weer bewerken van al deze stromen roept steeds meer vragen op bij de bevolking. In de meeste gevallen is het duurzamer om de kringlopen zo klein mogelijk te houden. Dat houdt in dat Nederlandse mest wordt gebruikt op Nederlandse akkers (lieft zelfs van een nabijgelegen bedrijf) en dat de producten van die akkers weer in Nederland worden afgezet (Nederlandse Akkerbouw Vakbond, 2017).

Ook binnen de bloembollensector zijn er nog verschillende stof- en energiestromen die een te grote afstand afleggen. Denk hierbij aan stro met als doel om het verstuiven in de periode na het planten tegen te gaan. De stro wordt vaak uit Frankrijk of Duitsland gehaald en wordt slechts eenmalig gebruikt (Zwet, 2004). Deze stro zou bijvoorbeeld kunnen dienen als input voor de composthoop.

Bij het sluiten van kringlopen is het van belang dat er zo min mogelijk afval is. Dit houdt in dat reststromen zoveel mogelijk worden hergebruikt, waarbij het belangrijk is om te weten dat reststromen van de ene keten wellicht grondstoffen zijn voor een andere keten (WUR, 2018). Hierbij is het niet alleen de uitdaging om de reststromen her te gebruiken, maar ook om producten, onderdelen en grondstoffen die in de kringlopen rondgaan van een aanzienlijke kwaliteit te laten blijven of misschien zelfs in kwaliteit te bevorderen (Jouni Korhonen, 2017). De belangrijkste waarden van regionale kringlopen zijn kort samengevat dus duurzaam, hoogwaardig en dichtbij (Vernieuwersnetwerk, 2021).

3.2. Regeneratieve bloembollensector

Binnen deze paragraaf wordt helderheid verschaft over het regeneratieve landbouwsysteem en hoe dit systeem past binnen de problematiek en uitdagingen van de bloembollensector. De deelvraag die wordt beantwoord binnen deze paragraaf is: hoe ziet een regeneratieve bloembollensector eruit?

3.2.1. Problematiek bloembollensector

Zoals in de inleiding van dit rapport ook genoemd, kampt de bloembollensector momenteel met een aantal problemen en uitdagingen op het gebied van de kwaliteit van bloembollen, de teeltcondities en de toegestane gewasbeschermingsmiddelen (GreenPort NoordHollandNoord, 2017). Aangezien de bloembollensector veranderingen vereist, moet er worden overgeschakeld op een ander landbouwsysteem. Een regeneratief landbouwsysteem past in het plaatje van de spelende uitdagingen en problematiek in de bloembollensector. Onder een regeneratieve bloembollensector verstaat men een bloembollensector waarin het versterken in plaats van uitputten van natuurlijke hulpbronnen centraal staat. Hierbij is bodembescherming een belangrijk punt van aandacht. Principes van regeneratieve landbouw zijn: geen tot minimale bodembewerking, benutten van natuurlijke vervangers van kunstmest, gewasrotatie en het gebruiken van bodembedekkers (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2020).

3.2.2. Voor- en nadelen regeneratief landbouwsysteem

Investeren op een regeneratieve bloembollensector kent een aantal aantrekkelijke consequenties, waarbij wordt ingespeeld op de huidige problematiek en uitdagingen in de bloembollensector (Nusselder, 2021). Ten eerste ontstaat er een vruchtbaardere en gezondere bodem, doordat er zo min mogelijk bodembewerking wordt toegepast. Dit zorgt ervoor dat er een hoog organisch stofgehalte in de bodem aanwezig blijft. Dit zorgt op zijn beurt voor een rijk bodemleven, waardoor er ook meer natuurlijke voedingsstoffen voor de aanwezige beplanting is (Birger, 2021).

Naast een gezonder bodemleven wijst onderzoek uit dat minder grondbewerking en het niet gebruiken van chemische bestrijdingsmiddelen zorgt dat een regeneratief bedrijf vaak minder productiekosten heeft in vergelijking met de huidige bedrijfsvoering (Lundgren, 2018). Naast een vermindering in productiekosten vergroot een gezondere bodem op zijn beurt ook het vermogen van de bodem om meer koolstof op te nemen. Dit houdt in dat er minder CO₂ in de lucht over blijft. Het vermogen van de bodem om koolstof op te nemen hangt namelijk sterk af van factoren zoals wel of geen intensieve landbouw, hoeveelheid organische stof en het type begroeiing (WUR, 2019). Deze factoren worden bij een regeneratief bedrijf allemaal sterk verbeterd in het voordeel van het vermogen van de bodem om koolstof op te nemen (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2020).

De reden dat momenteel nog niet veel bedrijven regeneratief zijn ingesteld, is de onzekerheid over de rendabiliteit van regeneratieve landbouw. Het omschakelen naar regeneratief kost veel tijd en geld, terwijl de investeringen zich pas op lange termijn zullen beginnen terug te betalen. Zo kost het creëren van een gezonde bodem veel tijd, maar zal het zich op den duur wel uitbetalen, aangezien een gezondere bodem zorgt voor een kwalitatief sterkere productie die het wellicht ook mogelijk maakt om producten af te zetten in een hogere markt (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2020).

3.2.3. Toepassen regeneratieve landbouwmethodes

Om de bloembollensector regeneratief te maken, moet er worden overgeschakeld op een aantal regeneratieve landbouwmethoden. Ten eerste is het belangrijk om jaarrond voor bodembedekking te zorgen, zodat er geen bodemerosie ontstaat (Birger, 2021). Ook is het van belang om gewasrotatie toe te passen. Voor de bodem is het belangrijk om aan vruchtwisseling te doen. Dit houdt in dat er periodiek een ander gewas wordt verbouwd op een stuk land. Daarnaast is gewasrotatie van belang, omdat er anders een verhoogde kans is op het ontstaan van gewas-gebonden ziekten en plagen. Een voorbeeld daarvan zijn aaltjes. Deze nemen toe wanneer er bepaalde gewassen verbouwd worden waarop ze zich kunnen voeden, maar als die gewassen er een tijdje niet staan nemen de aantallen aaltjes weer af en zijn er minder problemen in de teelt (Nederlandse Akkerbouw Vakbond, 2017).

Naast jaarronde bodembedekking en gewasrotatie is minimale grondbewerking een andere belangrijke methode die van toepassing is op een regeneratief landbouwbedrijf. Minimale grondbewerking heeft als doelstelling om een verbeterde bodemstructuur te realiseren. Door minimale grondbewerking toe te passen blijft het organische stofgehalte hoog in de bodem. Dit zorgt op zijn beurt voor een rijk bodemleven. Hierdoor zijn er meer voedingsstoffen voor de planten beschikbaar en hoeft er minder bemest te worden (Birger, 2021). Dit sluit aan op een ander belangrijk onderdeel van regeneratieve landbouw: het zo goed als niet gebruiken van chemische bestrijdingsmiddelen.

3.3. Belangrijkste sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bloembollensector

In de voorgaande twee paragrafen is georiënteerd wat regionale kringlopen zijn en hoe een regeneratieve bloembollensector er uit ziet. In deze paragraaf wordt gekeken naar de belangrijkste sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen in de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bloembollensector. Binnen deze paragraaf wordt de derde deelvraag van dit onderzoek beantwoord: wat zijn de belangrijkste sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bloembollensector?

De belangrijkste sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen zijn in tabel 4 weergegeven en worden onder de tabel kort toegelicht. In de sub paragrafen daaropvolgend worden de sterktes, kansen, zwaktes en bedreigingen dieper toegelicht.

De input voor deze tabel is voornamelijk afkomstig vanuit een uitgevoerde DESTEP-analyse, business canvas modellen en expertinterviews. De DESTEP-analyse is te vinden in bijlage 1. De interviews en business canvas modellen zijn vanwege privacy redenen niet in de bijlagen zichtbaar.

Tabel 4: belangrijkste sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bloembollensector.

Sterkte	Zwakte
- Circulariteit (regionale reststromen)	- Bodemkwaliteit
- Centrum bloembollensector	- Gewasbeschermingsmiddelen
- Beleid provincie Zuid-Holland	- Toeristen
Kans	Bedreiging
- Hoogwaardig kenniswerk	- Verzilting
- benutten restwarmte uit kassen	- Kwaliteitseisen bloembollen
- Bloembollen telen in de kas	- Ruimtelijke indeling Duin- en Bollenstreek

In tabel 4 zijn de belangrijkste sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bloembollensector weergegeven.

De eerste sterkte is dat de Duin- en Bollenstreek wordt gezien als het centrum van de bloembollensector, doordat er veel belangrijke brancheorganisaties, bemiddelaars en exporteurs zijn gelokaliseerd. De andere twee belangrijkste sterktes zijn het beleid van provincie Zuid-Holland en circulariteit. Circulariteit, waarbij het benutten van regionale organische reststromen centraal staat, kan een positieve impact hebben op een van de belangrijkste zwaktes, namelijk de bodemkwaliteit.

De zwakte gewasbeschermingsmiddelen is naast de bodemkwaliteit een van de redenen dat de bloembollensector onder druk staat. Die druk ontstaat onder andere door een aantal bedreigingen, die ook in tabel 4 naar voren komen. De eerste bedreiging zijn de kwaliteitseisen. De afnemers stellen steeds strengere eisen aan de kwaliteit van de bloembollen. Deze zijn echter steeds moeilijker te behalen door de steeds zwakker wordende bodemkwaliteit en het aantal toegestane gewasbeschermingsmiddelen.

Een andere belangrijke bedreiging is de ruimtelijke indeling van de Duin- en Bollenstreek. Die staat onder druk, doordat er keuzes moeten worden gemaakt op het gebied van het bodemgebruik in de Duin- en Bollenstreek. Ook ontstaat er door klimaatveranderingen steeds meer verzilting. Dit is voor de bloembollensector een bedreiging, omdat bloembollen slecht te telen zijn op een verzilte grond.

Naast de kansen hoogwaardig kenniswerk en het benutten van restwarmte uit kassen, liggen er kansen op het gebied van bloembollen telen in de kas. Deze kans kan zorgen voor het terugdringen van gewasbeschermingsmiddelen en een minder intensief gebruikte bodem.

In de onderstaande sub paragrafen worden de belangrijkste sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen dieper toegelicht.

3.3.1. Sterktes

3.3.1.1. Circulariteit (regionale reststromen)

Circulariteit is belangrijk aspect richting een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek. De gezondheid van de bodem en het gewas staat centraal in een circulaire landbouw. Belangrijke middelen om dit te bereiken zijn onder andere biologische gewasbeschermingsmiddelen en een verminderde kunstmestgift. Daarnaast moeten grondstoffen effectiever benut worden en worden er mogelijkheden geanalyseerd voor het sluiten van kringlopen (Janjoris van Diepen, 2019). Aangezien het sluiten van kringlopen een belangrijk onderdeel is binnen dit rapport, is er in bijlage 2 een uitgebreide inventarisatie en analyse gehouden omtrent de beschikbare stof- en energiestromen in de provincie Zuid-Holland en in de Duin- en Bollenstreek zelf. Uit deze inventarisatie en analyse is gebleken dat er al verschillende stof- en energiestromen in de regio beschikbaar zijn die kunnen worden ingezet ten behoeve van het sluiten van kringlopen.

Uit de inventarisatie en analyse blijkt dat een bloembollenteler zelf al een groot deel van zijn reststromen kan benutten. Zoals in tabel 5 is te zien, bestaat een groot deel van de reststromen uit droge stof, die benut kan worden ten behoeve van de productie van compost. Denk hierbij aan ongebruikte bloembollen, stro, tweede kwaliteit bloembollen, stengelresten en bolresten. Er zijn helaas geen exacte aantallen beschikbaar qua in- en output, maar uit een verouderd document is gebleken dat wanneer het stro niet meegerekend wordt, de droge stof reststromen per gewas voor tulpen 3.670 kilogram, voor lelies 3.860 kilogram, voor hyacinten 2.400 kilogram en voor narcissen 1.320 kilogram per hectare bedraagt (Plaktijkonderzoek Plant & Omgeving, Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit, 2013). Stro bedraagt ongeveer 80% van het volume, maar het is niet duidelijk hoeveel achter blijft op het perceel, omdat het grootste gedeelte van de stro van het perceel wordt gehaald vlak voor de opkomst van de bollen.

Tabel 5: in- en output bloembollentelers.

Inkomende stromen	Uitgaande stromen
Ingekocht plantgoed	Ongebruikt plantgoed (reststroom droge stof)
Kunstmest	Verwijderd stro (reststroom droge stof)
Gewasbeschermingsmiddelen	Verwijderde zieke planten (reststroom droge stof)
Diesel	Gekopte bloemen (reststroom droge stof)
Kisten / pallets	Gehakselde gewasresten (reststroom droge stof)
Stro	Zieke bollen (reststroom droge stof)
	Leverbare bollen
	Lege fust (van bestrijdingsmiddelen en kunstmest)

Binnen de teams bloembollen en bolbloemen van Delphy is in een recent onderzoek uit 2021 aangetoond dat reststromen uit de bloembollensector veilig kunnen worden toegepast ten behoeve van de productie van compost. Hierbij moet de compostering dus wel op een correcte manier wordt uitgevoerd (Delphy, 2021).

Naast reststromen uit de bloembollensector zelf, zijn er ook verschillende organische reststromen uit de regio beschikbaar. Hierbij liggen vooral kansen op het gebied van groente-, fruit- en tuinafval, afval van plantaardige weefsels, mest en hout. Het proces waarbij compost wordt gecreëerd is te zien op afbeelding 1 en 2. Hier wordt compost gecreëerd vanuit het eigen bedrijfsafval.



Afbeelding 1: composteren bij Gebr. Wijnker in Anna Paulowna. Bron: (Wijnker, 2022).



Afbeelding 2: composteren bij Gebr. Wijnker in Anna Paulowna. Bron: (Wijnker, 2022).

In de onderstaande tabellen is te zien hoeveel er van elke relevante reststroom vrijkomt in de Duin- en Bollenstreek per jaar. Daarnaast is per reststroom een korte toelichting gegeven. De verdere verdieping is zoals eerder genoemd te vinden in bijlage 2.

De eerste twee tabellen laten de reststromen GFT-afval (tabel 6) en plantaardig weefsel afval (tabel 7) zien. Wanneer GFT-compost wordt vergeleken met groencompost, bevat GFT-compost minder grond, minder houtachtig materiaal en is de C/N-ratio een stuk lager. Die van GFT-compost is 16/1 en die van groencompost is 21/1. Hoe lager de C/N-ratio hoe meer stikstof er bij de afbraak vrijkomt (EuroFins, 2022). Voor een optimaal bodemleven is de C/N-ratio van ongeveer 24/1 nodig (DSV zaden, 2019). Gemiddeld ligt het organische stofgehalte bij GFT-compost op ongeveer 240 kilogram per ton product, waarbij er een effectief organisch stofgehalte is van 90%. Groencompost bevat 180 kilogram per ton product, waarbij er ook een effectief organisch stofgehalte is van ongeveer 90%.

Tabel 6: groen-, fruit-, en tuinafval wat gescheiden wordt opgehaald bij de huishoudens in de Duin- en Bollenstreek in kiloton per jaar. Bron: (Provincie Zuid-Holland, 2019).

Gemeente	Groente-, fruit- en tuinafval (GFT) als reststroom in kiloton per jaar
Lisse	2.7
Katwijk	3.9
Hillegom	1.8
Noordwijk	1.9
Teylingen	3.1
Totaal	13.4

Tabel 7: afval van plantaardige weefsels als reststroom in ton per jaar in de Duin- en Bollenstreek. Bron: (Provincie Zuid-Holland, 2018).

Gemeente	Afval van plantaardige weefsels als reststroom in ton per jaar
Lisse	10
Katwijk	416
Hillegom	393
Noordwijk	17
Teylingen	308
Totaal	1.144

Tabel 8 laat zien hoeveel kiloton hout er per jaar vrijkomt in de Duin- en Bollenstreek. Het betreft A- en B-hout uit huishoudens. A-hout is niet-geïmpregneerd, ongelakt en onbehandeld hout. B-hout is verlijmd, geverfd en of gelakt hout, zoals triplex, multiplex en spaanplaat. Daarnaast is er ook C-hout uit huishoudens. C-hout betreft behandeld en geïmpregneerd zoals bijvoorbeeld bielzen, tuinhout en afrastering paaltjes. De laatste categorie bevat hout uit (natuur)landschap (Provincie Zuid-Holland, 2017). A-hout en hout uit natuurlandschappen kan worden ingezet ten behoeve van de productie van groencompost. Binnen een regeneratieve bloembollensector is er dus vrijwel geen plek voor hout als reststroom, alleen als het toepasselijk is voor groencompost.

Tabel 8: hoeveelheid hout die in kiloton per jaar vrijkomt als reststroom in de Duin- en Bollenstreek. Bron: (Provincie Zuid-Holland, 2017).

Gemeente	Hout als reststroom in kiloton per jaar (A-hout, B-hout en C-hout)
Lisse	0.6
Katwijk	1.7
Hillegom	0.8
Noordwijk	0.7
Teylingen	1.4
Totaal	5.2

De volgende reststroom die in de regio aanwezig is, is mest. Uit verschillende interviews met telers en experts is gebleken dat mest een goede manier van bemesting is. Er zitten echter te veel beleidsmatige regels verbonden aan het gebruiken van mest als bodemverbeteraar. Zo mag er maar een maximum aan dierlijke mest worden uitgereden rekening houdend met de hoeveelheid stikstof. Per jaar betreft dit 170 kilogram stikstof per hectare of 230 tot 250 kilogram per hectare voor derogatiebedrijven. Dit zijn bedrijven die meer dierlijke mest mogen toedienen.

Qua vaste mest bevat rundveemest 155 kilogram organische stof per ton product, waarvan 70% effectieve organische stof is en een C/N-ratio van 12/1. Geitenmest levert 174 kilogram organische stof per ton product. Wederom met 70% effectieve organische stof, maar met een iets lager C/N ratio, namelijk 10/1. De andere vorm van mest is drijfmest. Dit is de meest voorkomende, maar voor de bodem mindere vorm van mest. In de Duin- en Bollenstreek is zo'n 90% van de 65 kiloton drijfmest en dus niet optimaal voor het gebruik binnen de bloembollensector.

Drijfmest van rundvee bevat 70 kilogram organische stof per ton product met een effectief organisch stofgehalte van 70%. De C/N-ratio is 10/1. Vleesvarkensdrijfmest bevat 80 kilogram organische stof per ton product met een effectief organisch stofgehalte van 33%. De C/N-ratio hiervan is 7/1. Als laatste is er ook nog varkenszeugendrijfmest. Dit bevat 25 kilogram organische stof per ton product, waarbij 34% effectieve organische stof is. De C/N-ratio is 3/1. In tabel 9 is te zien hoeveel mest er totaal als reststroom vrijkomt per jaar in de Duin- en Bollenstreek.

Tabel 9: mest als restroom in kiloton per jaar in de Duin- en Bollenstreek. Bron: (Provincie Zuid-Holland, 2021).

Gemeente	Mest als reststroom in kiloton per jaar
Lisse	19
Katwijk	6
Hillegom	2
Noordwijk	6
Teylingen	32
Totaal	65

De Duin- en Bollenstreek bevat ook een gedeelte aan reststromen wat voor verwerking ongeschikt is, zoals in tabel 10 te zien is. Een mogelijke toepassing voor verwerking van ongeschikt materiaal is digestaat. Dit is het resultaat na het vergisten van verschillende organische reststromen voor de productie van biogas. De kwaliteit van het digestaat is echter afhankelijk van de uitgaansmaterialen, waardoor er een kans aanwezig is dat er nog ziektes aanwezig zijn in het eindproduct. Dit kan gebeuren wanneer het vergistingsproces niet goed is gegaan (Van Iperen, 2019). Bij een goede vergisting worden wel alle ziektes gedood, maar het risico voor het gebruik binnen de bloembollensector is nog terughoudend, aangezien er nog weinig praktijkonderzoek uitgevoerd is naar het effect ervan op de bodem.

Tabel 10: voor verwerking ongeschikt materiaal als restroom in ton per jaar in de Duin- en Bollenstreek. Bron: (Provincie Zuid-Holland, 2018).

Gemeente	Voor verwerking ongeschikt materiaal als reststroom in ton per jaar
Lisse	0
Katwijk	3.970
Hillegom	2.850
Noordwijk	84
Teylingen	490
Totaal	7.394

3.3.1.2. Centrum bloembollensector

De Duin- en Bollenstreek wordt gezien als het centrum van de wereldwijde bloembollensector (Bultink, 2022). De Duin- en Bollenstreek bevat een voor de bloembollenteelt zeer geschikt teeltklimaat. Zo wordt de streek gekenmerkt door brede zandruggen die resteren uit de periode tussen 1650 en 1955 ten behoeve van de zandwinning voor de stedenbouw. Later ontstonden hier de geestgronden die behalve voor veeteelt en tuinbouw zeer geschikt bleken voor de bloembollenteelt (Beenakker, 2001). Geestgronden bestaan uit duinzand wat vermengd is met veen of klei vanuit een ander gebied (Ensie, 2019).

Op dit moment wordt nog minder dan 10% van de in Nederland geteelde bloembollen in de Duin- en Bollenstreek geteeld. Het grootste gedeelte van de teelt vindt momenteel namelijk plaats in Kennemerland en het noordelijk Zandgebied. De Duin- en Bollenstreek wordt echter nog wel altijd gezien als het centrum van de bloembollensector. Onder andere veilingen, handelsorganisaties, brancheorganisaties en onderzoek naar bloembollen zijn gevestigd in de Duin- en Bollenstreek. Denk hierbij onder andere aan het CNB, Hobaho, de BKD, Anthos en de KAVB. Daarnaast is de Keukenhof een wereldberoemde attractie. De Keukenhof trekt met een bezoekersaantal van 1,4 miljoen mensen veel bezoekers naar de Streek (Bultink, 2022). Dit alles maakt de Duin- & Bollenstreek tot het centrum van de Nederlandse bloembollensector.

3.3.1.3. Beleid provincie Zuid-Holland

Uit verschillende beleidsdocumenten van provincie Zuid-Holland is te halen dat ze veel bezig zijn met innovaties op het gebied van de land- en tuinbouwsector. Een belangrijk doel van provincie Zuid-Holland is volledige circulariteit in 2050. De provincie zal binnen dit proces in de rol van opdrachtgever kruipen en zal voor verbinding zorgen binnen de transitithema's. Het doel van een circulaire economie is het minimaliseren van verspilling en het hergebruiken van bestaande materialen. Daarnaast zullen natuurlijke en hernieuwbare bronnen gebruikt worden als nieuwe grondstoffen. De provincie maakt subsidies vrij en investeert zelf waar mogelijk. Daarnaast doet de provincie actief mee aan het uitwisselen van kennis en is het bereid aanpassingen te doen omtrent de huidige wet- en regelgeving (Provincie Zuid-Holland, 2021).

Het beleid voor de Duin- en Bollenstreek richt zich daarnaast op behoud, versterking én herstructurering van de bloembollensector met betrekking tot een verbetering van het landschap. Door de internationale handel in de bloembollensector is een goede ontsluiting van belang, vooral in de noordelijke richting. Zoals ook in de DESTEP-analyse is te zien, is de ontsluiting slecht, waardoor dit ook op de planning staat van de provincie. Er moet een logischer weggennet gerealiseerd worden, waardoor het verkeer wat niet in de woongebieden hoeft te komen omgeleid wordt. Op deze manier is er minder overlast en kan er ook een betere doorstroming plaatsvinden. Ook een duurzame waterhuishouding is het streven van de provincie. Door de bedrijfsbebouwing en verstedelijking komt er druk op het landschap in de Duin- en Bollenstreek. Door de bouw raakt voor steeds meer mensen het zicht op de bloembollenpercelen beperkt waardoor de samenhang van de streek wegvalt (Provincie Zuid-Holland, 2018).

3.3.2. Zwaktes

3.3.2.1. Bodemkwaliteit

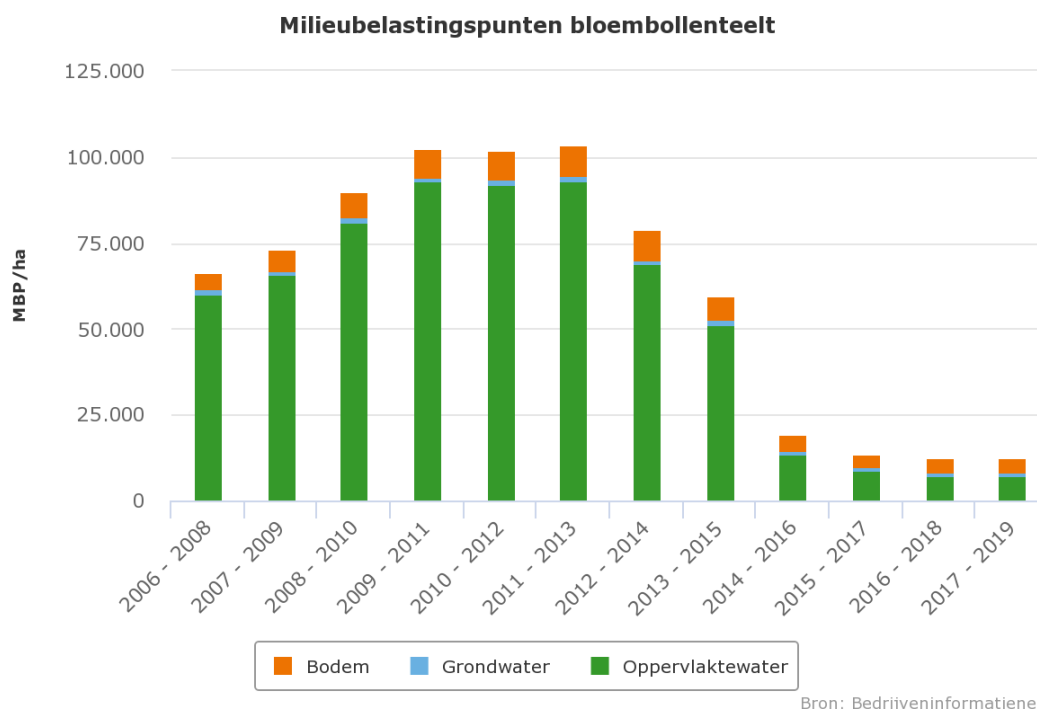
De vitaliteit van de Nederlandse landbouw-, bos- en natuurbodems staat onder druk. Er is sprake van verzuring, vermessing, verdroging, verdichting en verhoogde kwetsbaarheid van de bodems (Ir. J.J. (Jan Jaap) de Graeff, 2020). In de uitgevoerde DESTEP-analyse, die in bijlage 1 is te zien, is duidelijk geworden dat onder andere de potentiële koolstofvastlegging van de bodem in de Duin- en Bollenstreek laag is vergeleken met de rest van Nederland. Potentiële koolstofvastlegging is een belangrijke indicator voor de kwaliteit van de bodem. Belangrijke aspecten zijn hierbij dat het organische stofgehalte afneemt en dat de bodems te weinig water vasthouden (Daamen, 2020). Het gehalte aan organische stof staat direct in contact met de biodiversiteit, de bodemstructuur, de waterhuishouding, de nutriëntenbalans, de bodemzuurgraad en de plaag- en ziektebestrijding (Ir. J.J. (Jan Jaap) de Graeff, 2020). De meeste percelen in de teeltgebieden in Noord-Holland, Flevoland en Zuidwest-Nederland hebben een organische stofgehalte in de categorieën 1-2%, 2-3%. Het organische stofgehalte in de Duin- en Bollenstreek ligt rond de 1,5% of lager. De percelen in Zuid-Holland en in het zuidelijk zandgebied hebben gemiddeld een hoger gehalte (3-4% organische stof) terwijl de percelen in Noordoost-Nederland veelal een organische stof gehalte tussen de 7% en 9% hebben (LTO Nederland, 2020).

In een rapport van de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur wordt de bloembollenteelt in het specifiek genoemd. In het rapport wordt vermeld dat het telen van bloembollen speciale en vaak kunstmatige omstandigheden kent. Zo worden de waterstanden laag gehouden, maar moet tegelijkertijd de luchtigheid van de bodem stabiel blijven. Wel wordt er in tijden van droogte veel beregend. Dit leidt onder andere in de Duin- en Bollenstreek tot kweldruk en een hoge zoutbelasting. Daarnaast wordt er binnen de bloembollensector meer gebruik gemaakt van gewasbeschermingsmiddelen, omdat bloembollen kwetsbaar zijn voor schimmel- en virusziekten. Deze zaken leiden tot een lager organische stofgehalte van de bodem en vermindering van de bodembiodiversiteit (Daamen, 2020).

3.3.2.2. Gewasbeschermingsmiddelen

Zoals in tabel 11 is te zien, is de milieubelasting vanuit de bloembollensector de laatste jaren redelijk stabiel gebleven en is er een sterke verbetering gemaakt tegenover de piekperiode van 2009 tot 2013. Wat opvalt is dat de milieubelasting richting oppervlaktewater, 7304 milieubelasting punten per hectare, sterk is gedaald. Wanneer dit echter wordt vergeleken met de akkerbouw, die ongeveer 2.000 milieubelasting punten per hectare heeft is de belasting nog steeds relatief hoog (Bedrijveninformatienet, 2021).

Tabel 11: milieubelasting punten bloembollenteelt. Bron: (Bedrijveninformatienet, 2021).



De waterkwaliteit in de Duin- en Bollenstreek is over het algemeen vrij goed. Echter is er bij het grondwaterlichaam Duin Rijn-West een overschrijding van de norm Fosfaat gemeten. Fosfaat is dus het probleem in het grondwater (Provincie Zuid-Holland, 2020). In 2018 hebben vijf bloembollenkwekers in Rijnland een subsidie gekregen voor het toepassen van ijzerzand in combinatie met drainagesystemen. De subsidie vergoed de installatie en het advies van het systeem. Doel van het toepassen van ijzerzand is dat het Fosfaat uit het oppervlakte opgenomen wordt en dus uit het water verdwijnt. De investering per hectare bedraagt drie duizend euro. IJzerzand is een product dat overblijft bij waterwinning. Het bestaat uit ijzeroxidatie wat dus de capaciteit heeft om Fosfaat te binden. Er zijn testen gedaan in Voorhout met ijzerzand, de uitkomst was dat maar liefst 90% van de aanwezige Fosfaat uit het water verwijderd kon worden (H2O Actueel, 2018). Uit een interview met een teler is echter wel gebleken dat deze resultaten niet werden behaald op een locatie in Noordwijkerhout. Hier werd slechts een reductie van ongeveer 30% bereikt in de eerste testjaren.

3.3.2.3. Toerisme

Steeds meer bloembollenkwekers ervaren overlast van toeristen, wanneer hun bloembollenvelden in bloei staan in het voorjaar. Veel toeristen lopen zonder enige vorm van toestemming door de bloembollenvelden om een foto te maken. Dit heeft tot gevolg dat de bloembollen beschadigd raken en dat de kans op ziekteverspreiding toeneemt. Dit is met name bij hyacinten het geval.

Ook zijn er in het voorjaar diverse soorten vogels, zoals de kievit en patrijs, aan het nestelen en broeden die ook ernstig gehinderd kunnen worden. Sommige telers kiezen ervoor om de dammen af te zetten met hekwerk en/of het plaatsen van banners met de tekst: 'Enjoy the flowers, respect our pride' (Jansen, 2022).

Een belangrijke zwakte die hieruit kan worden gehaald is dus de overlast van toeristen wanneer de bloembollenvelden in bloei staan in het voorjaar. Zo zorgt de overlast jaarlijks voor vernieling, wat automatisch leidt tot een afname in omzet en een vergrote kans op het verspreiden van ziektes.

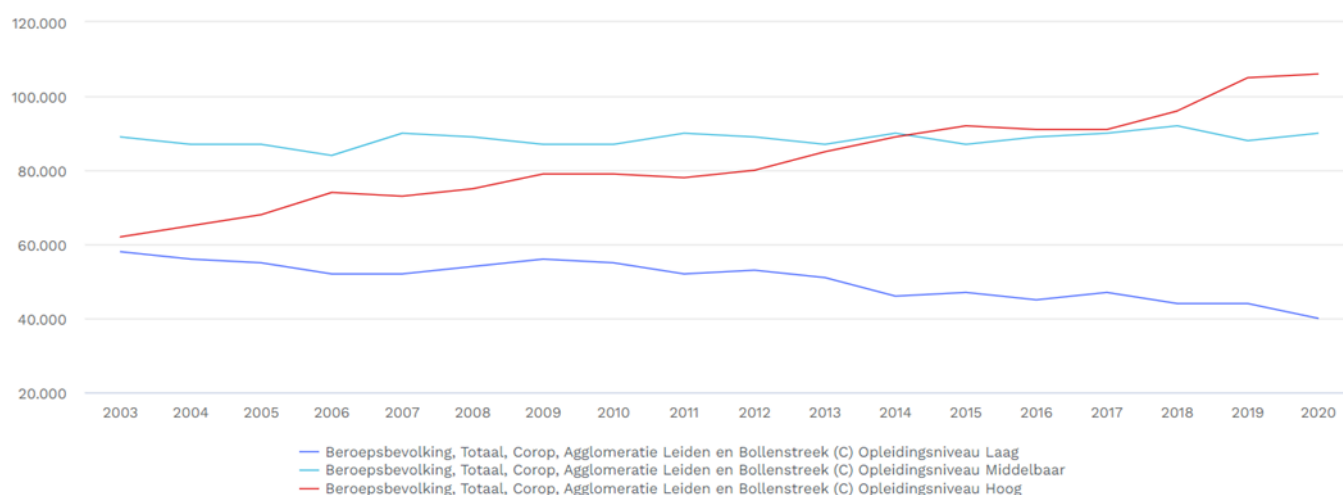
De toeristen die de bloembollenvelden bezoeken zijn in feite wel de klanten van de bloembollentelers. Om deze reden is het lastig om goed om te gaan met toeristen die door het veld lopen. Het inzetten van vrijwilligers aan drukke wegen op de piekbelasting qua toeristen is daarom een optie. Op deze manier kunnen toeristen gewezen worden op de gevolgen die het heeft wanneer ze het veld betreden. Een belangrijke financiële kans die zich hieruit ontwikkeld is het zelf organiseren van rondleidingen door de bloembollenvelden of op het bedrijf zelf (RTL Nieuws, 2019).

3.3.3. Kansen

3.3.3.1. Hoogwaardig kenniswerk

Uit tabel 12 is af te leiden dat het opleidingsniveau binnen de beroepsbevolking steeds hoger wordt in de agglomeratie Duin- en Bollenstreek. Zo is te zien dat het aantal hoog opgeleide toeneemt en het aantal laag opgeleide afneemt.

Tabel 12: beroepsbevolking naar opleidingsniveau. Bron: (Zuid-Holland InZicht, 2021).



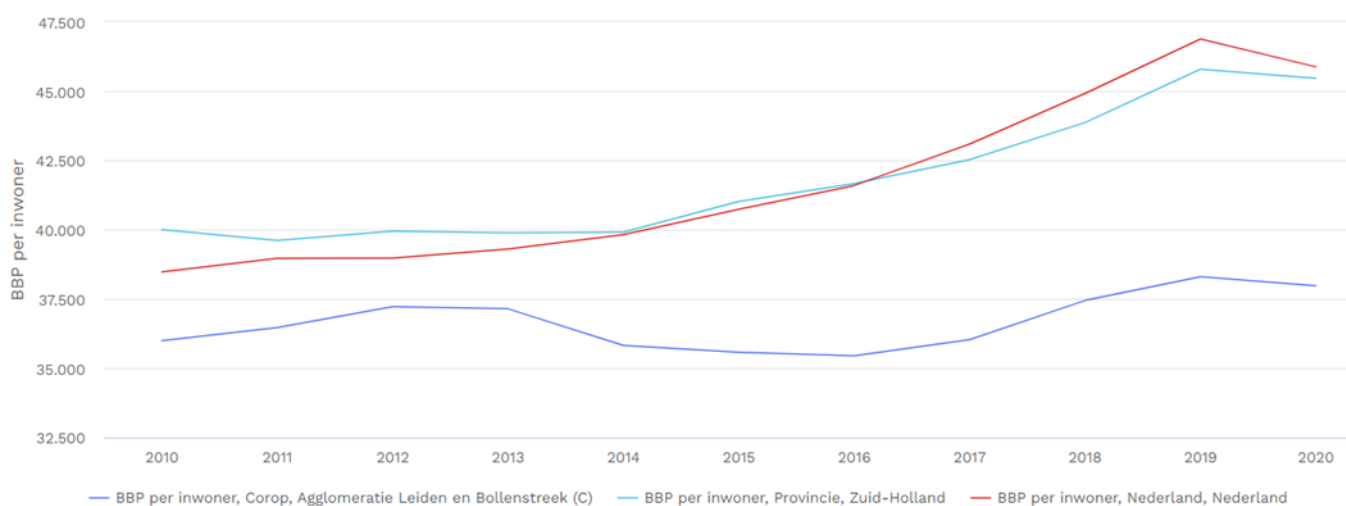
In de uitgevoerde DESTEP-analyse vanuit bijlage 1 is duidelijk geworden dat de Duin- en Bollenstreek een forensengebied is. Dit houdt in dat hoogopgeleide mensen wel in het gebied wonen, maar elders werken. Dit is niet volkomen onlogisch aangezien de Duin- en Bollenstreek grenst aan steden zoals Amsterdam, waar vergeleken met de Duin- en Bollenstreek meer hoogwaardig kenniswerk is op dit moment. Er liggen echter wel kansen om meer hoog opgeleiden, of hoog kenniswerk, in het gebied te vestigen. Op deze manier kan de samenwerking met de hoogwaardige kennisnetwerken van de regio's rondom de Duin- en Bollenstreek wellicht meer op gang komen.

Kansen op economisch hoogwaardig perspectief liggen vooral daar waar de Duin- en Bollenstreek belangen heeft die vooral in de regio zelf van belang zijn, aangezien het grenst een aantal metropoolregio's zoals Amsterdam en Rotterdam. Binnen de Duin- en Bollenstreek liggen mogelijkheden op het vlak van de samenwerking van Greenport Duin- en Bollenstreek, recreatie en innovatieve kennis-economie.

In de Duin- en Bollenstreek liggen al plannen op het door ontwikkelen van de innovatieve kenniseconomie. Vooral binnen Economic Board Duin- en Bollenstreek wordt hierop ingezet. Het door ontwikkelen van Flower Science (Vitale Teelt 2030), Space Campus (waaronder Space Experience Center, High Tech Campus) en Unmanned Valley (fieldlab voor sensor gerelateerde technologieën en toepassingen) staan hierbij centraal. Hier zijn daarnaast ook kansen om deze programma's te verbinden met wat er elders nationaal en internationaal op dit vlak speelt (Economic Board Duin- en Bollenstreek, 2020).

Agglomeratie Leiden en Bollenstreek is goed voor een bijdrage van iets meer dan 2% (€16.366 mln.) van het totale BBP (€800.095 mln.) en voor rond de 10% (€168.985 mln.) aan het BRP van Zuid-Holland. Zoals in tabel 13 is te zien, is het BRP per inwoner in de regio lager (€37.974) dan in de provincie (€45.457) De reden hiervoor is dat veel inwoners werkzaam zijn buiten de regio waardoor ze niet in de eigen regio bijdrage aan het BRP (A.M. van Essen M. H.-J., 2018). Wanneer er meer hoogopgeleiden binnen de streek werkzaam zouden zijn zal het BBP per inwoner in de Duin- & Bollenstreek hoger worden en zullen de financiële cijfers van de Duin- en Bollenstreek verbeteren.

Tabel 13: BBP per inwoner agglomeratie Leiden en Bollenstreek. Bron: (Zuid-Holland InZicht, 2020).



3.3.3.2. Benutten restwarmte uit kassen

De bloembollensector kan een belangrijke bijdrage leveren aan de energieopgave, waarbij er ook voordelen worden gecreëerd voor de bloembollensector. Zo wordt in het document Vitale Teelt 2030 beschreven dat de bloembollensector kan inzetten op een aantal aspecten, die een bijdrage leveren aan de energieopgaves. Aansluiten op slimme netwerken in de regio waarbij bloembollenbedrijven gezamenlijk met andere afnemers werken aan een goede energieverdeling is een van de belangrijkste punten. Daarnaast liggen er kansen op het benutten van restwarmte het drogen en bewaren van bloembollen in de zomer (GreenPort NoordHollandNoord, 2017). Zeker met de toekomstige energieprijzen is dit een interessante ontwikkeling.

3.3.3.3. Bloembollen telen in de kas

In de huidige bloembollenteelt is de teeltcyclus circa vier jaar, waardoor het thema ziekten belangrijker is dan bij andere gewassen. Doordat de hyacint behoorlijk gevoelig voor diverse ziekten is, worden er veel gewasbeschermingsmiddelen ingezet. Echter wordt het door het afvallen van steeds meer middelen lastiger om de hyacint gezond te houden. Daarnaast moet er bij de hyacinten teelt een ruime vruchtwisseling toegepast worden omdat de hyacint dus gevoelig is voor ziekten, dit is lastig aangezien het geschikte teeltareaal niet groot is. Het totaal areaal hyacinten ligt tussen de 1.300 en 1.400 hectare, dit kan niet uitbreiden door bovengenoemde problemen.

Uit onderzoek is gebleken dat de teelt van diverse gewassen gedeeltelijk in de kas plaats kan vinden. Wanneer er gestart wordt met uitgangsmateriaal uit weefselkweek is er sprake van een schone start. Bij de huidige teeltcyclus worden de geproduceerde bollen hergebruikt, hierdoor bestaat er een kans dat er ziekten meegenomen worden. Dit probleem wordt verholpen wanneer er elk seizoen met weefselkweek gestart wordt, dit is echter wel een duurder methode. Sinds 2019 zijn er proeven gedaan met hyacinten teelt in de kas. De teelt verloopt zonder problemen, echter is het opschalen van areaal voor een hoger rendement moeilijk. In de teelt is nog geen gewasbescherming nodig geweest, inzet van biologische bestrijders werkt voldoende (Reindsen, Schoon beginnen voor vitale teelt hyacinten, 2021).

3.3.4. Bedreigingen

3.3.4.1. *Verzilting*

Verzilting staat voor een toename van het zoutgehalte in grond-, oppervlaktewater en/ of in de bodem. In de delen van Nederland die laag liggen, zoals de Duin- en Bollenstreek komt brak grondwater naar boven, deze stroom wordt ook wel met brakke kwel aangeduid. Via de bodem komt dit water terecht in zowel het oppervlakte- als grondwater. Hierdoor verzilt de bodem en dus ook het water. Dit proces heet interne verzilting. Door het veranderende klimaat zal de zeespiegelstijging verder gaan. Mede door het inklinken van de grond wordt de druk vanaf zee op het grondwater groter wat weer zorgt voor een versnelde verzilting.

Door de verzilting zal er een verhoging plaatsvinden van het chloridegehalte in de wortelzone of het beregeningswater. Een gevolg hiervan is dat er schade optreedt, in ergere gevallen kunnen sommige gewassen zelfs niet meer geteeld worden. Dit zal betrekking hebben op de bloembollenteelt omdat bloembollen zeer gevoelig zijn voor een té zoute omgeving (Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving, 2019).

Op dit moment zijn er al een paar plekken waar de bloembollensector last heeft van verzilting in het oppervlaktewater, zoals bijvoorbeeld Texel, de Noordoostpolder en Zeeland. Er is een mogelijkheid dat er in de komende jaren meer plekken ontstaan met een verhoogd zoutgehalte. Het is echter nog onbekend hoe snel dat proces gaat want er is nog weinig bekend over verzilting met betrekking op de bloembollenteelt (KAVB, 2017).

3.3.4.2. *Kwaliteitseisen bloembollen*

De bloembollensector kampt met steeds sterkere kwaliteitseisen omtrent de export van bloembollen. Door de afnemende groep beschikbare gewasbeschermingsmiddelen wordt het steeds lastiger om de kwaliteit van de bloembollen te waarborgen. Daarbij komt nog dat handelaren vaker garantie willen op duurzaam geteelde bloembollen, ook de wetgeving dwingt de bloembollenkwekers deze kant op. Daarbovenop komen er nog eens strengere exporteisen. Het duurzaam telen van bloembollen, welke vrij zijn van residu en ziekten wordt belangrijk. Het doel van de bloembollenkwekers is het behouden van de marktleiderspositie waardoor er in word gezet op innovaties en duurzame teeltmethoden. Het is dus noodzakelijk om het roer in de nabije toekomst volledig om te gooien om zo nog aan alle eisen te kunnen voldoen. Zo zullen de voorkomende ziekten en plagen op een mechanische, fysische en biologische manier verholpen moeten worden (KAVB, 2019).

3.3.4.3. Ruimtelijke indeling Duin- en Bollenstreek

Uit een aantal expertinterviews met bloembollentelers uit de Duin- en Bollenstreek is gebleken dat het steeds moeilijker wordt om als bloembollenteler uit te breiden en dat er druk staat op het beschikbare bloembollenareaal. De streek is namelijk aan alle kanten ingesloten. Aan de westkant ligt de zee, aan de zuidkant Leiden, aan de oostkant het groene hart en in het noordoosten Schiphol. Daarnaast wonen er meer dan 193.000 mensen in de Duin- en Bollenstreek, waardoor er steeds meer druk op de woningbouw komt. De ruimte voor de bloembollenteelt is dus schaars en de druk wordt groter.

De toekomst van de ruimtelijke indeling van de Duin- & Bollenstreek is daarom erg onzeker. Doordat de streek ingesloten is en er geen uitbreiding mogelijk is, moeten er grote beslissingen gemaakt worden over hoe het ruimtegebruik er in de toekomst uit gaat zien. Moeten aan de huidige beschikbare hectares bloembollengrond vastgehouden worden of moet er juist geminderd worden in het areaal bloembollen? De vraag is wat er geoptimaliseerd moet worden. Werken, wonen, ondernemen en recreatie zijn de vier groepen die allen belang hebben bij de Duin- en Bollenstreek. Het probleem is dat ze allen zoveel mogelijk grond willen gebruiken. Echter is het belangrijk dat er een balans in de streek blijft zoals deze nu is. De streek moet het hebben van het toerisme. De toeristen spenderen jaarlijks maar liefst vijftien miljoen euro in de streek. Echter zullen er minder toeristen naar de streek komen als er minder bloembollenvelden zijn. Dus wanneer er teveel woningbouw zal plaatsvinden zal het toerisme afnemen en daardoor dus ook de recreatie.

Bij LTO Noord Duin- & Bollenstreek is de maatschappelijke druk voor woningbouw ook een issue. Ze zouden graag in gesprek willen met de gemeenten in de streek. Daarnaast zouden ze gemeentelijke bestuurders en ambtenaren uit willen nodigen op bloembollenkwekerijen om aan te kunnen tonen hoe belangrijk de sector is voor de bewoners, toerisme en het hele bedrijfsleven in de streek (Reindsen, 'Economisch en toeristisch belang bollenstreek is groot', 2020).

3.3.5. Bouwstenen voor de ontwikkelrichtingen

In tabel 14 is de confrontatiematrix weergegeven die gebaseerd is op de sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bloembollensector vanuit de vorige sub paragrafen. In tabel 14 worden alle sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen aan elkaar gekoppeld. De koppels krijgen een score in hoeverre ze bijdragen aan een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek.

De waardes lopen van -2 tot 2, waarbij -2 heel bedreigend is en 2 heel kansrijk. De hoogste en laagste scores zijn volgens de confrontatiematrix het meest kansrijk of bedreigend voor een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek.

Tabel 14: confrontatiematrix sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bloembollensector.

		Kansen			Bedreigingen			
		Kenniswerk	Rest-warmte	Telen in de kas	Verziltting	Kwaliteit	Ruimtelijk	Totaal
Sterktes	Circulair	0	1	0	1	2	0	4
	Centrum	1	0	0	0	0	0	1
	Beleid	1	0	1	1	1	2	6
Zwaktes	Bodem	0	0	1	-2	-2	-2	-5
	Gewas-bescherming	0	0	2	0	-2	0	0
	Toeristen	0	0	0	0	-1	-2	-3
	Totaal	2	1	4	0	-2	-2	

Uit de confrontatiematrix in tabel 14 blijkt dat er vier totale scores zijn die een stuk hoger zijn vergeleken met de andere totaalscores. Zo blijkt dat het telen van bloembollen in de kas, het beleid van provincie Zuid-Holland en circulariteit zeer kansrijk zijn. Daarnaast blijkt dat de bodemkwaliteit het meest bedreigend is voor de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bloembollensector. Deze vier zaken zijn dus belangrijke bouwstenen voor de ontwikkelrichtingen.

Er zijn een aantal combinatiescores van 2 of -2 uitgegeven. Deze combinatiescores zijn volgens de confrontatiematrix dus kansrijk of zeer bedreigend. De eerste combinatie die een score van 2 heeft ontvangen is de kans omtrent het telen van bloembollen in de kas en de zwakte gewasbeschermingsmiddelen. Door weefselweekmateriaal een tot twee jaar te telen in bijvoorbeeld een kas of tunnel, is de kans op ziekten en plagen een stuk lager. Hierdoor is het intensief gebruik van pesticiden minder tot nauwelijks nodig (Pachon, 2020). Momenteel worden de bloembollen bij de teelt van bijvoorbeeld hyacinten elk jaar opnieuw geplant op het land, geroid, verwerkt, bewaard en weer terug geplant. Hierbij ontstaan eventuele ziektes die telkens van het land naar de schuur worden gebracht en weer terug. Hierbij moet eigenlijk elke keer een nieuw stuk land worden gebruikt ten behoeve van vruchtwisseling. In de Duin- en Bollenstreek is er echter een beperkte hoeveelheid areaal bloembollengrond, waardoor dit niet in optimale vorm mogelijk is. In de huidige Duin- en Bollenstreek is al te zien dat hyacinten steeds minder geteeld worden door dit probleem, terwijl het vroeger hét hyacinten gebied was (AgriFirm, 2021).

Bij het telen in de kas of tunnel wordt weefselkweekmateriaal opgekweekt in bakken, waarbij de het groeiproces beter kan worden gestuurd en plagen ziektes dus beter kunnen worden vermeden (Bollenjongens , 2021). Het telen in de kas zal een belangrijke ontwikkelrichting zijn met het oog op de bodemkwaliteit en het minderen van gewasbeschermingsmiddelen. Twee zwaktes die veel aandacht krijgen in de confrontatiematrix.

Een bedreiging die tweemaal een combinatie van -2 vormt is kwaliteitseisen bloembollen. Dit is eenmaal met bodemkwaliteit en eenmaal met gewasbeschermingsmiddelen. Een combinatie van 2 die hierop inspeelt is de combinatie kwaliteitseisen en circulariteit, waarbij het benutten van regionale organische reststromen centraal staat. Zeker met het oog op een regeneratieve bloembollensector liggen er prioriteiten op deze combinatie. Inzetten op circulariteit houdt in dat reststromen vanuit de bloembollensector en andere sectoren optimaal worden benut. De reststromen kunnen worden ingezet als bodemverbeteraar in de vorm van bijvoorbeeld compost.

In bijlage 2 is geïnventariseerd welke reststromen beschikbaar zijn in de Duin- en Bollenstreek. Uit deze inventarisatie bleek dat er naast reststromen uit de bloembollensector zelf ook verschillende organische stromen uit de regio beschikbaar zijn. Hierbij liggen vooral kansen op het gebied van groente-, fruit- en tuinafval, afval van plantaardige weefsels, mest en hout. Buiten de bovengenoemde reststromen zijn er ook reststromen die bestaan uit voor verwerking ongeschikt materiaal. De vorming van digestaat vanuit vergisting is hierbij een interessante kans, omdat er verschillende reststromen worden vergist en er waardevolle mineralen en energie kan worden teruggewonnen uit de reststromen.

Een kans die geen hoge totaal- of combinatiescore heeft gekregen, maar wel interessant is om mee te nemen richting de ontwikkelrichtingen is de kans benutten van restwarmte uit kassen. Zeker gezien de energieopgave liggen er kansen op het gebied van het benutten van restwarmte uit kassen voor het drogen van bollen. Dit is interessant, aangezien de energieprijzen steeds hoger worden, waardoor er optimaal gezien moet worden gezocht naar goedkopere alternatieven (ZLTO, 2020).

3.3.6. Toekomstvisie bloembollensector

De confrontatiematrix heeft verschillende bouwstenen opgeleverd die van invloed zijn voor de toekomstige bloembollensector van de Duin- en Bollenstreek. In het ideale plaatje is de bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek in 2050 overgeschakeld naar een zo goed als volledig regeneratief teeltsysteem. Dit houdt in dat er een vruchtbare en weerbare bodem is ontstaan, waarbij de kans op ziekten en plagen minimaal is. Dit heeft geresulteerd in een kwalitatief sterke productie, waarbij er voldaan wordt aan de kwaliteitseisen en normen van de afnemers. Binnen het regeneratieve teeltsysteem wordt bodemverstoring geminimaliseerd door niet-kerende grondbewerking en worden er alleen in noodsituaties chemische gewasbeschermingsmiddelen gebruikt, zodat het milieu zo min mogelijk schade ondervindt. Daarnaast wordt de biodiversiteit uitgebreid door het gebruikmaken van wisselteelt, door constant van gewas te wisselen op één stuk grond. Daarnaast wordt de bodem jaarrond bedekt door naast het gewas ook groenbemesters in te zetten.

Om richting het regeneratieve teeltsysteem te gaan moeten er richting 2030 al acties worden ondernomen. De huidige bloembollensector is momenteel zoals hij is door het intensieve landgebruik ten behoeve van het leveren van kwalitatief sterke bloembollen. Het gevolg hiervan is dat de balans in de bodem is verstoort door de intensieve teeltmethodes, zoals het gebruik van kunstmest en chemische bestrijdingsmiddelen. Richting 2030 is het voor ondernemers in de bloembollensector van belang om verder te ontwikkelen op het gebied van ondernemerschap en ondersteunende technologie om van de intensieve teeltmethodes af te stappen richting 2050. Hierbij wordt gedacht aan het op grote schaal creëren van natuurlijk vijanden van de, voor de bloembollensector, schadelijke vijanden zoals bladluis. Hierdoor ontstaat er richting 2030 al een evenwicht in schadelijke vijanden en natuurlijke vijanden. Belangrijk hierbij is dan ook om een netwerk van landschapselementen te creëren die als een habitat voor de natuurlijke vijanden dienen, anders zullen ze natuurlijk niet blijven. De bedoeling is dat chemische bestrijdingsmiddelen de deur uit kunnen en plaatsmaken voor natuurlijke vijanden van de schadelijke organismen, biologische gewasbeschermingsmiddelen en gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong.

Ook zijn er maatregelen die op zeer korte termijn kunnen worden uitgevoerd richting een volledig regeneratieve bloembollensector. Hierbij wordt gedacht aan ontwikkelrichtingen die ook in de voorgaande en volgende (sub)paragrafen naar voren komen zoals het benutten van regionale organische reststromen ten behoeve van de productie van compost. Dit om een gezonde bodem te creëren, met meer organische stof en sporenelementen. De maatregelen die tot en met 2050 moeten worden ingezet, stoppen dan natuurlijk niet. Het zijn namelijk allemaal belangrijke puzzelstukjes die elkaar versterken om na 2050 volledig regeneratief te kunnen telen.

Om het volledige toekomstplaatje te realiseren moeten er een aantal significante omschakelingen plaatsvinden in en rond de bloembollensector. Zo moet er door de overheid een langetermijnvisie worden gecreëerd op het gebied van onder andere wet en regelgeving. Het zou optimaal zijn om dit in samenspraak met ondernemers binnen de bloembollensector te doen. Dit geeft aanknopingspunten voor de sector, waarbij er geen onverwachte opleggingen worden gecreëerd. Daarnaast is het lucratief om een soort beloningssysteem in te passen voor ondernemers die initiatief nemen om verbeteringen aan te brengen aan verschillende ecosysteemdiensten. De omschakeling naar een regeneratief teeltsysteem kost namelijk ontzettend veel geld. Denk hierbij aan benodigde investeringen en aan opbrengstenderving van het product. De eerste jaren van de omschakeling staat in het teken van het creëren van een weerbaardere bodem, waarin het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen geen plek heeft. De eerste jaren is er daarom geen garantie op een kwalitatief sterk product, doordat de kans op het intreden van ziektes en plagen enorm is, terwijl de bodem nog niet weerbaar genoeg is en er geen gangbare bestrijdingsmiddelen ingezet kunnen worden.

3.4. Kansrijke ontwikkelrichtingen richting een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek

In de voorgaande paragrafen is de belangrijkste spelende problematiek van de bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek in kaart gebracht en is vooruitgeblikt op de toekomstige bloembollensector. De hoofdvraag die is geformuleerd aan het begin van dit rapport luidde: hoe kunnen regionale kringlopen bijdragen aan een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek?

In dit hoofdstuk worden een aantal interessante ontwikkelrichtingen voor de Duin- en Bollenstreek genoemd, die op vrij korte termijn van nut kunnen zijn richting een regeneratieve bloembollensector. De meest kansrijke ontwikkelrichtingen die een substantiële bijdrage kunnen leveren aan een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek, worden hier tevens verder uitgewerkt. Binnen de ontwikkelrichtingen wordt zoveel mogelijk toegewerkt naar een regeneratieve bloembollensector, waarbij waar mogelijk regionale kringlopen worden geïmplementeerd.

In tabel 15 zijn verschillende ontwikkelrichtingen weergegeven die tijdens dit rapport naar voren zijn gekomen. De verschillende ontwikkelrichtingen worden op basis van een aantal criteria gescoord op een score tussen de 0 en de 2. Een score van 2 is kansrijk en een score van 0 niet kansrijk. De ontwikkelrichting met de hoogste score wordt gezien als het meest kansrijk.

Tabel 15: kansrijke ontwikkelrichtingen richting een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek

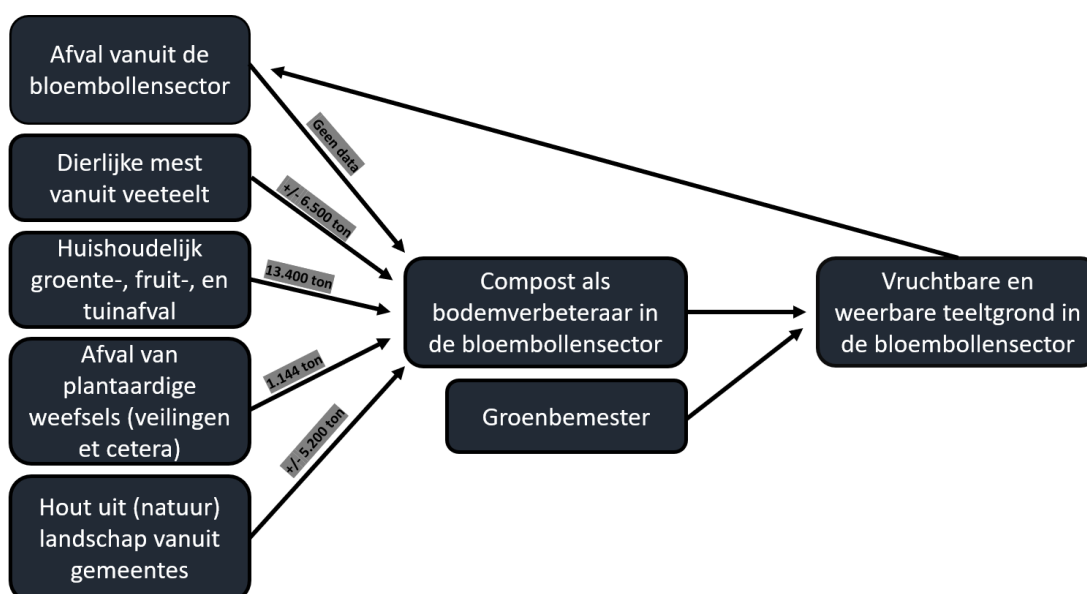
Ontwikkelrichting	Reductie milieu-impact	Bijdrage aan bodemverbetering	Benutten van (regionale) reststromen	Directe toepasbaarheid	Totale score
Benutten regionale organische reststromen als bodemverbeteraar	1	2	2	2	7
Telen van bloembollen in de kas	2	2	0	0	4
Benutten restwarmte uit kassen	1	0	1	1	3
Benutten digestaat vanuit vergisting	1	1	2	0	4

3.4.1. Benutten regionale organische reststromen als bodemverbeteraar

Wanneer er richting een regeneratieve bloembollenteelt wordt gewerkt, is een goede bodemkwaliteit een van de grootste prioriteiten. Uit de uitgevoerde analyses blijkt echter dat de bodemkwaliteit een belangrijke zwakte is van de Duin- en Bollenstreek. Zo wordt duidelijk dat de bodemkwaliteit momenteel laag scoort. Het organische stofgehalte, een belangrijke indicator voor de bodemkwaliteit, scoort momenteel ongeveer 1.5% of lager in de Duin- en Bollenstreek, terwijl dit optimaal gezien 3% of hoger zou moeten zijn op zandgrond. Een belangrijke kans die naar voren komt vanuit de analyses is het hoogwaardig inzetten van regionale reststromen ten behoeve van het maken van compost voor de bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek.

Beschikbaar restafval

Zoals eerder in paragraaf 3.3.1.1. al was te lezen produceert de bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek veel organisch restafval zoals pel afval, gewasresten en ongebruikte (zieke) bloembollen. Binnen de teams bloembollen en bolbloemen van Delphy is in een recent onderzoek uit 2021 aangetoond dat reststromen uit de bloembollensector veilig kunnen worden toegepast, wanneer de compostering op een correcte manier wordt uitgevoerd (Delphy, 2021). Dit biedt dus mogelijkheden om stromen vanuit het eigen bedrijf in te zetten als bodemverbeteraar. Naast het inzetten van reststromen uit de bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek, kwam in paragraaf 3.3.1.1 ook naar voren dat er verschillende reststromen uit de regio zelf kunnen worden benut. In de analyse werd duidelijk dat de regio Duin- en Bollenstreek zelf ongeveer 13.400 ton GFT-afval produceert vanuit huishoudens, 5.200 ton aan houtachtig afval vanuit (natuur)landschappen en 1.144 ton aan restafval vanuit plantaardige weefsel vanuit onder andere veilingen in de regio. De Duin- en Bollenstreek bevat vergeleken met de rest van Zuid-Holland een vrij kleine bijdrage vanuit de veehouderij. Zo is er ongeveer 65.000 ton aan, voornamelijk niet inzetbare dunne mest beschikbaar (90%). De overige 10% aan vaste mest is voor de bloembollensector wellicht wel interessant. Hoeveel ton aan reststromen er vanuit de bloembollensector zelf afkomen in de Duin- en Bollenstreek is helaas niet bekend. Wat wel bekend is, is dat de effectieve organische stof van de tulp, een van de meest geteelde bolgewassen, ongeveer 500 kilo per hectare bedraagt. Wanneer de beschikbare stromen in een schematische weergave worden geplaatst zou dat er ongeveer uitzien zoals dat ook op afbeelding 3.



Afbeelding 3: schematische weergave regionale organische reststromen in de Duin- en Bollenstreek

Meespelende factoren

Een belangrijke factor die meespeelt bij de ontwikkelrichting omtrent het benutten van reststromen, is het opnemen van groenbemesters in het bouwplan, zoals dat ook in afbeelding 3 is weergegeven. Zo levert een groenbemester organische stof en mag er extra stikstof worden gebruikt als startbemesting. Dit betreft 50 tot 60 kilogram stikstof voor niet-vlinderbloemigen groenbemesters en 25 tot 30 kg bij vlinderbloemige groenbemesters. De stikstof die is opgenomen door de groenbemester zal tijdens de volgende teelt weer vrijkomen door het afbreken van de gewasresten. De vrijgekomen stikstof kan in mindering worden gebracht op de kunstmestgift van de volgteelt, waardoor er meer ruimte is voor organische stoftoevoer (Van Iperen , 2019).

Een groenbemester kan tussen de 400 en 1.100 kilogram effectieve stof per hectare toevoegen. Belangrijk hierbij is dat de wortelbiomassa zorgt voor opbouw van organische stof wat dieper in de bodem. Hierbij is het belangrijk dat de groenbemester wordt behandeld als een normale teelt. Hierbij is het nog optimaler als er een groenbemestermengsel wordt gekozen in plaats van een monocultuur. Dit zorgt voor een grotere hoeveelheid biomassa. Hierbij moet echter wel, vooral op de zandgronden in de Duin- en Bollenstreek, worden opgepast met aaltjesvermeerdering. Wanneer er bekend is welke schadelijke aaltjes er aanwezig zijn, kan er een speciaal bouwplan worden gemaakt. Dit kan bijvoorbeeld een niet-waard-monocultuur of specialistisch mengsel speciaal tegen bepaalde aaltjessoorten (Van Iperen , 2019).

Naast het benutten van een groenbemester in het bouwplan is ook de soort grondbewerking van belang op de organische stof in de bodem. Bij grondbewerking komt oude organische stof uit bodemkluitjes in contact met zuurstof. Hierdoor verteert de organische stof verder, waardoor die deels verloren gaat. Het advies is daarom om niet-kerende grondbewerking toe te passen, waarbij de stoffen oppervlakkig worden ingewerkt (Van Iperen , 2019).

Compost tegenover bokashi

Een andere manier om reststromen te benutten is bokashi. Bokashi ontstaat door het fermenteren van organische resten, bijvoorbeeld bermmaaisel uit natuurgebieden. Dit wordt laagsgewijs opgebouwd met een aantal hulpstoffen, namelijk kalk, klei en specifieke micro-organismen en daarna anaeroob afgedekt met plastic zeil. Het fermentatieproces gebeurt onder zuurstofarme omstandigheden. Vaak wordt als voordeel van bokashi genoemd dat, omdat het fermentatieproces onder zuurstofloze condities gebeurt, er veel minder koolstof (C in de vorm van CO₂ gas) verdwijnt vergeleken met normale compostering. Dit is correct wanneer we kijken naar de compost dan wel bokashihoop zelf. Maar, dit betekent niet dat na toediening van de bokashi op het land al deze koolstof in de bodem blijft. Bij bokashi wordt de afbraak van de organische stof (deels) uitgesteld en zal het na uitrijden en contact met zuurstof, verdergaan. Het gehalte effectieve organische stof van bokashi is dan ook netto lager dan dat van compost.

Het grote verschil is dat compost door het composteringsproces al tot humus gevormd is, terwijl bokashi door het vergistingsproces als voedselvoorziening dient voor het bodemleven. Het aanwezig bodemleven behoort de bokashi af te breken en om te zetten (Janmaat, 2017). Het maken van een composthoop is een stuk eenvoudiger dan een bokashihoop. Bij een composthoop kan al het materiaal op een lange smalle hoop gegooid worden, vervolgens moet de hoop een aantal keer omgezet worden door een speciale composteermachine. Na verloop van tijd is de hoop goed gecomposteerd en gereed om uit te rijden over het perceel. Het is gemakkelijk om als bloembollenteler het besluit te nemen om het eigen organische bedrijfsaval te composteren. Bij het maken van een bokashihoop moeten effectieve micro-organismen, kalk en klei toegevoegd worden, de kosten voor deze toevoegingen bedragen ongeveer 12 euro per ton. Daarnaast is het van belang dat er tussen de 30 en 50% vocht in de hoop zit. Ook moet de hoop luchtdicht afgesloten zijn zodat het fermentatieproces goed verloopt. Kortom, het maken van een bokashihoop is zeer bewerkelijk. Dit is een van de redenen dat agrarisch ondernemers er op dit moment nog niet echt in durven of willen stappen. Ook de extra bovengenoemde kosten spelen mee (DLV Advies, 2019).

Indicatie resultaat toepassing compost

Om concreet te krijgen welke resultaten het gebruik van compost en groenbemester in de Duin- en Bollenstreek kan boeken als het gaat om een verbetering van het organische stofgehalte is een berekening gemaakt. Om te voldoen aan de fosfaatnormen is in dit geval 18 ton GFT-compost en een vlinderbloemige groenbemester gebruikt. In deze berekening is rekening gehouden met de tulp als hoofdgewas, een zandgrond met een organisch stofgehalte van 1,5% en een gemiddelde fosfaattoestand. Vergelijkbare omstandigheden met de Duin- en Bollenstreek. De berekening is uitgevoerd door de OS Balans rekentool. De rekentool is ontwikkeld door het NMI voor Stichting Milieukeur om het voor telers inzichtelijk te krijgen wat hun organische stofbalans is en welke middelen er zijn toegestaan om die te verbeteren (NMI Wageningen, 2022).

In het geval van de bovengenoemde omstandigheden wordt er 500 kilogram effectieve organische stof per hectare aangevoerd via het gewas, 850 kilogram effectieve organische stof per hectare door een groenbemester en 3.920 kilogram effectieve organische stof doormiddel van de organische meststoffen (GFT-compost in dit geval). Naast de aanvoer is er ook afvoer aan organische stof. Dit bedraagt in het geval van de bovenstaande gegevens 1.010 kilogram effectieve organische stof per hectare. Met de bovenstaande gegevens wordt er 70 kilogram fosfaat aangevoerd per hectare, dit is precies conform de gebruikersnorm. Netto komt dit neer op een toename van 4.270 kilogram per hectare, waardoor de organische stofbalans ruimschoots positief is.

De exacte verhoging van het organische stofgehalte is vaak moeilijk te berekenen, doordat elke bodem anders is en er veel verschillende factoren een rol spelen (NMI Wageningen, 2022). Om de verhoging van het organische stofgehalte grofweg te berekenen, wordt dezelfde berekening gebruikt als in bijlage 2. In dit voorbeeld werd het organische stofgehalte met 0.03% verhoogd bij een verhoging van het organische stofgehalte van 915 kilogram per hectare. Dit komt dus neer op 305 kilogram per 0.01% verhoging. In het eerdere rekenvoorbeeld werd er een netto toename van 4.270 kilogram geboekt. Dit houdt in dat het organische stofgehalte grofweg met 0.14% per jaar per hectare kan worden verbeterd. Dit betekent dat het organische stofgehalte in dit geval in 5 jaar met 0.7% kan toenemen. Dit is een vergelijkbare verhoging met de verhoging die voorlopers op het gebied van regeneratieve bloembollenteelt bereikten in hun eerste vijf jaar. Het organische stofgehalte op de desbetreffende percelen ging binnen vijf jaar van 1.3% naar 2.1%, een verhoging van 0.8% dus (Munnink, 2020).

Voor de bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek is deze verhoging van groot belang, omdat het organische stofgehalte een van de belangrijkste factoren is richting het creëren van een betere bodemkwaliteit. Het gehalte aan organische stof houdt namelijk direct verband met de biodiversiteit, de bodemstructuur, de waterhuishouding, de nutriëntenbalans, de bodemzuurgraad en de plaag- en ziektebestrijding. Doordat het organische stofgehalte toeneemt zal de bodemstructuur verbeteren en zal het waterbergend vermogen van de bodem toenemen. Op deze manier ontstaat een vruchtbaardere en weerbaardere bodem, waarbij de biodiversiteit versterkt wordt. Dit zorgt op zijn beurt voor een rijk bodemleven, waardoor er ook meer natuurlijke voedingsstoffen voor de aanwezige beplanting zijn.

Eerder in dit onderzoek is gebleken dat er op ongeveer 2.400 hectare bloembollen wordt geteeld in de Duin- en Bollenstreek. Ook blijkt uit een grove schatting dat er jaarlijks ongeveer 20.000 ton als GFT-afval en groenafval kan worden gezien in de regio (GFT-afval, restafval plantaardige weefsels, houtachting afval). Wanneer er wordt uitgegaan van 18 ton compost per hectare per jaar kan gezegd worden dat er $2.400 \times 18 = 43.200$ ton nodig is per jaar. De regio kan zelf dus al $20.000 : 43.200 \times 100 = 46\%$ van de benodigde compost creëren. Hierbij moet echter nog wel als kanttekening worden geplaatst dat het afval van de bloembollensector en de hoeveelheid te gebruiken dierlijke mest nog niet is meegerekend. Daarnaast is het natuurlijk onwaarschijnlijk dat het volledige pakket aan GFT-afval en groenafval richting de bloembollensector gaat.

Brainstormsessie

Uit een brainstormsessie met verschillende ondernemers en experts binnen de bloembollensector is gebleken dat het benutten van compost een belangrijk puzzelstuk is richting een regeneratieve bloembollensector. Het is een stap die vrijwel direct kan worden toegepast, maar het kent wel enkele aandachtspunten. Zo vergt het composteringsproces ervaring, omdat het proces goed moet verlopen om ziekteverspreiding te voorkomen. Deze ervaring is beschikbaar bij bijvoorbeeld lokale composteerbedrijven of loonwerkers. Door composteerbedrijven in te zetten kan er worden samengewerkt tussen meerdere agrarische ondernemers binnen verschillende sectoren, waardoor lokale reststromen optimaal worden benut. Een loonwerker kan worden ingezet om het composteringsproces op eigen bedrijf te laten plaatsvinden. Onder veel ondernemers heeft dit momenteel nog de voorkeur, omdat ze dan meer overzicht en sturing hebben op het proces en het uitgangsmateriaal. Daarnaast is dit administratief minder gecompliceerd vanwege wet- en regelgeving.

3.4.2. Telen van bloembollen in kassen

Het telen van bloembollen in kassen is een andere vorm van telen in vergelijking met de traditionele manier van bloembollen telen. Wanneer de traditionele vorm van telen wordt gehandhaafd, dus volledig in de volle grond, worden de bloembollen gedurende ongeveer vijf jaar vrijwel elk jaar opnieuw geplant, gerooid, verwerkt, bewaard en vervolgens weer geplant. Dit is een intensief proces, waarbij er een aanzienlijk risico is dat ziektes en plagen van het land naar de loods worden gebracht en vanuit daar worden verspreid. Daarnaast moeten de bloembollen optimaal gezien telkens op een ander stuk land worden geplant om zo de vruchtwisseling op gang te brengen. In onder andere de DESTEP-analyse in bijlage 1 is echter te lezen dat er een steeds beperkter beschikbaar bloembollenareaal is. Vanwege dat feit is het dus niet altijd mogelijk om een optimale vruchtwisseling in stand te houden (Bollenjongens, 2021).

Het telen van bloembollen in de kas kan een mogelijke oplossing zijn voor eerdergenoemde problemen, waardoor het een van de geprioriteerde ontwikkelrichtingen is binnen dit onderzoek. Bij het telen van bloembollen in de kas wordt weefselkweekmateriaal als uitgangsmateriaal gebruikt. Het desbetreffende weefselkweekmateriaal wordt in circa een tot twee jaar opgekweekt tot plantgoed, dat nog een seizoen in de volle grond geteeld kan worden alvorens het richting de markt kan. Dit kan door omstandigheden ook een jaar later of eerder zijn afhankelijk van de situatie. Het proces van het telen in de kas vindt plaats in bakken, waarbij ze water en voedingsstoffen krijgen toegediend. Het voordeel ten opzichte van de traditionele manier van bloembollen telen is dat het groeiproces wordt versnelt en dat er beter gestuurd kan worden op het proces. Het grootste voordeel is echter dat de bloembollen significant beter worden beschermd tegen ziekten en plagen, waardoor het gebruik van chemische middelen een heel stuk lager kan zijn (Bollenjongens, 2021). Het gebruik van chemische middelen is een van de zwakkere punten gebleken, zoals dat ook in hoofdstuk 3.3.2.2. is te lezen.

Regeneratieve bloembollensector

Het telen van bloembollen in de kas draagt indirect sterk bij aan een regeneratieve bloembollensector. Zo wordt de bodem in een optimaal scenario minder belast, wanneer een deel van de teelt verplaatst naar teelt in kassen. In de periode dat de bodem niet wordt benut voor de teelt van bloembollen, kan de bodem worden bedekt met een ander type gewas om de bodem optimaal te voeden. Daarnaast wordt het gebruik van chemische middelen naar alle waarschijnlijkheid fors minder wanneer wordt gestart met weefselkweekmateriaal in de kas.

Verder onderzoek

Vanuit de gehouden brainstormsessie werd duidelijk dat er meer onderzoek moet plaatsvinden om het telen van bloembollen in de kas op grote schaal te laten plaatsvinden. Zo zagen verschillende ondernemers kansen in het benutten van kassen op een externe locatie, doordat ze momenteel of in de toekomst bijvoorbeeld leeg staan door de hoge energieprijzen. Zo gaat er geen waardevolle grond in de Duin- en Bollenstreek zelf verloren. Wel liggen er bij ondernemers nog veel vragen op het gebied van natuurlijke principes in de kas. Hoe de bol zich hier bijvoorbeeld in ontwikkelen richting het laatste teeltjaar in het open teeltsysteem.

Momenteel is er nog een onderzoek genaamd PPS Fundamentele Systeemsprong aan de gang door onderzoekers van Wageningen University & Research. Tijdens dit vierjarig onderzoeksprogramma (2020 tot en met 2023) wordt gefocust op de teelt van de tulp, de narcis, de zantedeschia en de amaryllis. De lelie en de Hyacint zijn hierbij ook belangrijke gewassen, maar hier lopen al projecten voor: Vitale Teelt Lelie en Vitale Teelt Hyacint. Beiden gewassen worden echter nog wel meegenomen in PPS Fundamentele Systeemsprong, omdat er nog vragen liggen op het gebied van fysiologie (Greenport Noord-Holland Noord, WUR, Greenport Duin- en Bollenstreek & KAVB, 2021).

3.4.3. Digestaat

Digestaat blijft over bij de vergisting van organische reststromen voor de productie van biogas. De samenstelling van digestaat is sterk afhankelijk van het gebruikte restmateriaal. Digestaat heeft over het algemeen een wat hoger gehalte minerale (snel beschikbare) stikstof en hogere stikstofwerkingscoëfficiënt vergeleken met de niet-vergistte organische (mest)stof. Het organische stofgehalte ligt bij digestaat juist wat lager vergeleken met de niet-vergistte organische (mest)stof. Bij het gebruik van digestaat is voorzichtigheid geboden, omdat het niet altijd duidelijk is wat het restmateriaal van het digestaat is geweest. De kans bestaat bijvoorbeeld dat dit een door ziekte afgekeurde partij bollen, aardappelen of andere gewassen. Als het vergistingsproces niet goed genoeg is verlopen, bestaat er een kans op overdracht van ziektes. Bij goede vergisting worden ziektes overigens wel gedood (Van Iperen, 2019). Er is momenteel nog niet veel praktijkonderzoek geweest waaruit blijkt dat het gebruik van digestaat volledig veilig is binnen de bloembollensector. Vandaar dat het wel een hoge score treft bij de prioritering, maar er binnen dit rapport nog niet veel aandacht aan wordt gegeven.

3.4.4. Energieopgave

De bloembollensector kan een belangrijke bijdrage leveren aan de energieopgave, waarbij er ook voordelen worden gecreëerd voor de bloembollensector. In het document Vitale Teelt 2030 wordt beschreven dat de bloembollensector kan inzetten op een aantal aspecten, die een bijdrage leveren aan de energieopgaves. Aansluiten op slimme netwerken in de regio waarbij bloembollenbedrijven gezamenlijk met andere afnemers werken aan een goede energieverdeling is een van de belangrijkste punten. Daarnaast is het ontwikkelen van nieuwe technieken die de zomerwarmte benutten voor de piekbehoefte van energie bij het drogen en bewaren van bloembollen een belangrijk punt op de agenda (GreenPort NoordHollandNoord, 2017). De energieopgave heeft binnen dit rapport geen prioriteit gekregen, omdat het niet tot weinig bijdraagt aan de regeneratieve principes. Het is wel opgenomen, omdat bijvoorbeeld het benutten van restwarmte bijdraagt aan een kringloop die ervoor zorgt dat het energieverbruik in de bloembollensector afneemt.

4. Conclusie

Tijdens dit onderzoek stond de volgende onderzoeksvraag centraal: hoe kunnen regionale kringlopen bijdragen aan een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek?

De resultaten van dit onderzoek laten zien dat er een aantal belangrijke sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bloembollensector geformuleerd kunnen worden. De belangrijkste sterktes zijn de beschikbaarheid van regionale reststromen, het aanwezige beleid van provincie Zuid-Holland en het feit dat de Duin- en Bollenstreek het centrum van de bloembollensector is. De belangrijkste zwaktes liggen op het gebied van bodemkwaliteit, het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en schade door toeristen. De belangrijkste bedreigingen liggen op het gebied van verzilting, de ruimtedruk in de Duin- en Bollenstreek en de kwaliteitseisen van afnemers. De belangrijkste kansen liggen op het gebied van hoogwaardig kenniswerk, het telen van bloembollen in de kas en de energieopgave, waarbij het benutten van restwarmte van kassen centraal staat.

De belangrijkste sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen zijn allemaal samengevoegd in een confrontatiematrix. Uit deze confrontatiematrix zijn een aantal bouwstenen naar voren gekomen, die de basis vormen voor de uiteindelijke ontwikkelrichtingen. Deze ontwikkelrichtingen zijn: het benutten van regionale organische reststromen ten behoeve van compost, het benutten van digestaat, het gebruiken van restwarmte uit kassen ten behoeve van het droogproces van bloembollen en het telen van bloembollen in de kas. De vier ontwikkelrichtingen zijn geprioriteerd op een aantal criteria zoals de mate waarin belangrijke problemen worden opgelost en de bijdrage aan een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek. De meest kansrijke ontwikkelrichting, die op zeer korte termijn kan worden toegepast, is het benutten van regionale organische reststromen ten behoeve van de productie van compost als bodemverbeteraar.

Het doel van dit onderzoek was om te onderzoeken hoe regionale kringlopen konden bijdragen aan een regeneratieve bloembollensector. De resultaten laten zien dat regionale kringlopen aanzienlijk kunnen bijdragen aan een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek. Dit kan door het toepassen van regionale reststromen zoals GFT-afval, groenafval, dierlijke mest en restafval uit de bloembollensector zelf. Uit dit onderzoek is gebleken dat er bij een combinatie van GFT-compost en een groenbemester een positieve organische stofbalans kan worden behaald. Uit grove berekeningen blijkt dat de toename in organische stof 4.270 kilogram per hectare per jaar kan bedragen. Dit houdt in dat het organische stofgehalte binnen vijf jaar met 0.7% kan worden verhoogd, een toename die vergelijkbaar is met vooroplopende regeneratieve bloembollentelers. Voor de bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek is deze verhoging van groot belang, omdat het organische stofgehalte een van de belangrijkste factoren is richting het creëren van een betere bodemkwaliteit. Doordat het organische stofgehalte toeneemt zal de bodemstructuur verbeteren en zal het waterbergend vermogen van de bodem toenemen. Op deze manier ontstaat een vruchtbaardere en weerbaardere bodem, waarbij de biodiversiteit versterkt wordt. Dit zorgt op zijn beurt voor een rijk bodemleven, waardoor er ook meer natuurlijke voedingsstoffen voor de aanwezige beplanting zijn.

Uit een brainstormsessie met ondernemers en experts binnen de bloembollensector is gebleken dat het benutten van regionale reststromen ten behoeve van compost een belangrijk puzzelstuk is richting een regeneratieve bloembollensector, maar dat het wel enkele aandachtspunten kent. Zo vergt het composteringsproces ervaring, omdat het proces goed moet verlopen om ziekteverspreiding te voorkomen. Deze ervaring is beschikbaar bij bijvoorbeeld lokale composteerbedrijven of loonwerkers. Door composteerbedrijven in te zetten kan er worden samengewerkt tussen meerdere agrarische ondernemers binnen verschillende sectoren, waardoor lokale reststromen optimaal worden benut als bodemverbeteraar. Een loonwerker kan worden ingezet om het composteringsproces op eigen bedrijf te laten plaatsvinden, wanneer de ondernemer dit preferereert.

5. Discussie

5.1. Betrouwbaarheid en validiteit

Wanneer er naar de betrouwbaarheid en validiteit van het onderzoek wordt gekeken, kan gezegd worden dat er met betrouwbare bronnen is gewerkt, die veelal gevonden zijn via de zoekmachines WUR eDepot, Green I en Google Scholar. Ook zijn er bronnen gebruikt van het CBS en overheidsinstanties als de provincie en gemeenten. Wanneer de teksten van een onbekende schrijver zijn verkregen, is de verkregen informatie gecontroleerd door meerdere bronnen om de betrouwbaarheid te garanderen.

Verder zijn er zes online interviews afgenomen en vier interviews op locatie. Tijdens dit onderzoek is met zo min mogelijk geïnterviewde personen een zo representatief mogelijk beeld gecreëerd. De geïnterviewde personen zijn dan ook vooral geselecteerd op aanraden van sleutelspelers binnen de bloembollensector, zoals de KAVB en provincie Zuid-Holland. De geïnterviewde personen varieerden van agrarisch ondernemers, experts en andere betrokken bedrijven. Door de verscheidenheid aan geïnterviewde personen gaf dit een goed inzicht over de huidige thema's in de Duin- en Bollenstreek. De betrouwbaarheid en validiteit van het onderzoek zal toenemen wanneer er meer interviews afgenomen zouden worden. De afgenomen interviews vonden (semi)gestructureerd plaats, van alle interviews is een samenvatting gemaakt, deze zijn te vinden in een extra bijlage vanwege privacy redenen.

5.2. Interpretatie resultaten

Voor het onderzoek van start ging was bekend dat de bodemkwaliteit in Nederland en dus ook de Duin- en Bollenstreek verslechterde door de huidige teeltsystemen. Dit kwam onder andere naar voren in een eerder uitgevoerd onderzoek van de raad van de leefomgeving en infrastructuur genaamd 'De Bodem Bereikt?!' (Ir. J.J. (Jan Jaap) de Graeff, 2020).

Uit dit onderzoek is gebleken dat er een aanzienlijke bijdrage kan worden geleverd door regionale reststromen te benutten ten behoeve van de productie van compost als bodemverbeteraar. Zo kan het organische stofgehalte, een belangrijke indicator voor de bodemkwaliteit, met wel 0.7% worden verhoogd in de eerste 5 jaar. Voor de bloembollensector is dit een belangrijke bouwsteen richting een regeneratief teeltsysteem. Het toewerken naar een dergelijk systeem is cruciaal, aangezien de afnemers steeds strengere kwaliteitseisen stellen aan de bloembollen. Daarnaast wordt het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen beperkter aangezien er steeds meer middelen uit het beschikbare middelenpakket verdwijnen. Door deze ontwikkelingen moet er worden geschakeld naar een nieuwe manier van telen.

Tot op heden zijn er nog altijd veel agrarische ondernemers die het niet aandurven om compost van (eigen) organisch restmateriaal over het land uit te rijden. Ze zijn huiverig voor een goede uitvoering van het compostingsproces. Wanneer dit namelijk niet goed wordt uitgevoerd, is het mogelijk dat eventueel aanwezige ziektes en onkruiden overleven richting de uiteindelijke vorm van compost. Dit heeft natuurlijk alle gevolgen van dien, wanneer de compost wordt uitgereden over het bloembollenperceel.

Wat wel opvallend is gebleken dat deze terughoudendheid vooral te zien is in de Duin- en Bollenstreek en niet in het noordelijk zandgebied. Uit verschillende interviews leek naar voren te komen dat de men in Noord-Holland veel meer gebruik maakt van compost in vergelijking met telers in Zuid-Holland.

Tijdens het proces van dit onderzoek is echter wel uit verschillende literatuur en interviews gebleken dat het toepassen van compost vanuit bijvoorbeeld GFT-afval, groenafval en afval uit de sector zelf wel degelijk mogelijk is wanneer het composteringsproces goed verloopt en de compost dus veilig kan worden toegediend ten behoeve van het verbeteren van de bodem.

Verder zijn er nieuwe inzichten opgedaan zoals het kweken van bloembollen onder gecontroleerde omstandigheden in de kas. Door te spreken met een onderzoeker die zich hiermee bezighoudt is er veel informatie opgedaan over de huidige stand van zaken van deze teelttechniek en wat er in de toekomst eventueel mogelijk zou kunnen zijn. Wat duidelijk is geworden is dat het een compleet nieuw teeltsysteem is, waarbij indirect ook mogelijkheden liggen ten behoeve van bodemverbetering. Dit systeem kan dus bijdragen aan een regeneratieve bloembollensector, doordat de bodem meer rust krijgt en eventueel gebruikt kan worden door de inzet van een rustgewas zoals groenbemester.

5.3. Beperkingen onderzoek

De grootste beperking gedurende dit onderzoek was de beschikbare tijd. Doordat er een tijdslimiet aan dit onderzoek zat is het niet mogelijk geweest om op alle ontwikkelrichtingen diep in te gaan. Een andere beperking is dat het onderzoek naar het kweken van bloembollen in de kas nog niet volledig afgerond is. Er is dus nog niet concreet iets duidelijk over wat er in de toekomst wellicht mogelijk is. Zo is uit een expertonderzoek gebleken dat er nog onderzocht moet worden op welke schaal het kweken in de kas mogelijk is, hoe de bloembollen op tijd afsterven én wat de kwaliteit van de in de kas gekweekte bloembollen zijn. Wat het onderzoek tot nu toe wel zegt, is dat het kan bijdragen aan een nieuw teeltsysteem, waarbij het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen sterk achteruit gaat en de bodem meer rust krijgt.

Daarnaast waren er vrijwel geen exacte gegevens beschikbaar qua in- en output (stof en energiestromen) in de bloembollensector zelf. Om concretere resultaten te krijgen was het nuttig geweest om deze wel te hebben, maar het heeft geen invloed gehad op de uiteindelijke resultaten. Voor vervolgonderzoek is het wel nuttig om te kijken naar de exacte in- en output binnen de bloembollensector om zo een inschatting te maken van de beschikbare hoeveelheid droge stof die een ondernemer tot zijn beschikking heeft.

6. Aanbevelingen

Op basis van dit onderzoek zijn er een aantal concrete aanbevelingen geformuleerd die door de bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek moeten worden opgenomen om toe te werken naar een regeneratieve bloembollensector, waarbij mogelijk ook gebruik wordt gemaakt van regionale kringlopen.

De eerste aanbeveling voor de bloembollensector is om de organische reststromen in de regio te benutten ten behoeve van het verbeteren van de bodem. Uit dit onderzoek is gebleken dat er voldoende organische reststromen aanwezig zijn. Zo kan bijvoorbeeld het afval van de bloembollensector zelf, GFT-compost, groencompost en dierlijke meststoffen benut worden ten behoeve van de productie van compost. Het inzetten van deze compost zorgt voor een significant verbeterd organisch stofgehalte in de Duin- en Bollenstreek, waarbij er mogelijk verhogingen zijn tot wel 0.7% in de eerste vijf jaar. Hierbij wordt het sterk aanbevolen om naast het toedienen van organische stof ook gebruik te maken van groenbemesters en niet kerende grondbewerking om het organische stofgehalte in de meest optimale vorm te bevorderen. Het gehalte aan organische stof houdt direct verband met de biodiversiteit, de bodemstructuur, de waterhuishouding, de nutriëntenbalans, de bodemzuurgraad en de plaag- en ziektebestrijding. Door gebruik te maken van de organische reststromen in de Duin- en Bollenstreek zelf, kunnen er mooie regionale kringlopen ontstaan die ook bijdragen aan regeneratieve bloembollensector.

Het wordt aanbevolen om het benutten van organische reststromen ten behoeve van compost gezamenlijk met verschillende ondernemers in de regio op te pakken. Hierdoor kan kennis gebundeld worden en worden reststromen vanuit de bloembollensector, maar ook vanuit andere sectoren hoogwaardig ingezet ten behoeve van een verbeterde bodemkwaliteit.

De tweede aanbeveling is om verder onderzoek te doen naar digestaat. Digestaat is een mogelijke meststof die ontstaat nadat plantaardige reststoffen en/ of dierlijke mest is vergist. Doordat digestaat kan worden ingezet als bodemverbeteraar en doordat er tegelijkertijd stroom wordt geproduceerd is het een aantrekkelijke optie. Er is momenteel nog niet veel onderzoek gedaan en de bloembollensector is op dit moment nog huiverig tegenover het gebruik van digestaat, vanwege het gebrek aan inzicht in bijvoorbeeld het uitgangsmateriaal.

De derde aanbeveling is om onderzoek omtrent het telen van bloembollen in de kas verder uit te zetten en daarnaast te promoten bij telers. Het voordeel ten opzichte van de traditionele manier van bloembollen telen is dat het groeiproces wordt versnelt en dat er beter gestuurd kan worden tijdens het proces, wanneer de bloembollen in de kas worden geteeld. Het telen van bloembollen in de kas draagt indirect sterk bij aan een regeneratieve bloembollenteelt. Zo wordt de bodem in een optimaal scenario minder belast, wanneer een deel van de teelt verplaatst naar teelt in kassen. In de periode dat de bodem niet wordt benut voor de teelt van bloembollen, kan de bodem worden bedekt met een ander type gewas om de bodem optimaal te voeden. Daarnaast wordt het gebruik van chemische middelen naar alle waarschijnlijkheid fors minder wanneer wordt gestart met weefselweekmateriaal in de kas. Door deze factoren worden twee belangrijke zwaktes van de bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek aangepakt: bodemkwaliteit en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.

De laatste aanbeveling is om verdere praktijkonderzoeken te realiseren ten behoeve van het hergebruiken van warmte in de kas ten behoeve van het droogproces van bloembollen. Daarnaast is het voor de bloembollensector goed om na te gaan welke mogelijkheden er zijn om aan te sluiten op slimme netwerken in de regio waarbij bloembollenbedrijven gezamenlijk met andere afnemers werken aan een goede energieverdeling.

Bibliografie

- A.M. van Essen, M. H.-J. (2018). *Duin- en Bollenstreek een maatschappelijk gebiedsprofiel*. Tympaan.
- A.M. van Essen, M. H.-J. (2018). *Duin- en Bollenstreek Een Maatschappelijk Gebiedsprofiel*. Duin- en Bollenstreek: Tympaan.
- AgriFirm. (2021, augustus). *'Pythium drijft hyacintenteelt steeds meer in het nauw'*. Opgehaald van <https://www.agrifirmgmn.nl>: <https://www.agrifirmgmn.nl/nieuws/pythium-drijft-hyacintenteelt-steeds-meer-in-het-nauw/>
- Atlas Leefomgeving . (2016). *Milieugezondheidsrisico* . Opgehaald van <https://www.atlasleefomgeving.nl>: <https://www.atlasleefomgeving.nl/kaarten>
- Atlas Leefomgeving . (2022). *Luchtkwaliteitsindex (LKI)*. Opgehaald van <https://www.atlasleefomgeving.nl>: <https://www.atlasleefomgeving.nl/kaarten>
- Atlas Leefomgeving. (2018). *Kwaliteit oppervlaktewater (toxische druk)*. Opgehaald van <https://www.atlasleefomgeving.nl>: <https://www.atlasleefomgeving.nl/kaarten>
- Atlas Leefomgeving. (2020). *Fijnstof 2020 (PM2.5) - RIVM*. Opgehaald van www.atlasleefomgeving.nl: <https://www.atlasleefomgeving.nl/kaarten>
- Atlas Leefomgeving. (2020). *Stikstofdioxide 2020 (NO2) - RIVM*. Opgehaald van www.atlasleefomgeving.nl: <https://www.atlasleefomgeving.nl/kaarten>
- Atlas Natuurlijk Kapitaal . (2007). *Koolstofvastlegging van alle maatregelen* . Opgehaald van www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl: <https://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/kaarten>
- Bedrijveninformatienet . (2021, juli 9). *Milieubelasting van bloembollenbedrijf stabiliseert*. Opgehaald van <https://www.agrimatie.nl>: <https://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2234&themaID=2275>
- Bedrijveninformatienet. (2022). *Economisch resultaat*. Opgehaald van <https://www.agrimatie.nl>: <https://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2272&indicatorID=2046>
- Beenakker, J. (2001). *De Duin- en Bollenstreek in caert gebracht*. Lisse.
- Birger. (2021, mei 4). *Wat is regeneratieve landbouw?* Opgehaald van <https://www.voordewereldvanmorgen.nl>: <https://www.voordewereldvanmorgen.nl/artikelen/wat-is-regeneratieve-landbouw>
- Bokashi. (2022). *Wat is bokashi?* Opgehaald van <https://www.bokashi.nl>: <https://www.bokashi.nl/wat-is-bokashi/>
- Bollenacademie. (sd). *De bloembollenketen schematisch weergegeven*. Bollenacademie .
- Bollenjongens . (2021, juni 12). *Hyacintenteelt in kassen*. Opgehaald van <https://bollenjongens.nl>: <https://bollenjongens.nl/hyacintenteelt-in-kassen/>
- Bollenjongens . (2021, juni 12). *Hyacintenteelt in kassen* . Opgehaald van <https://bollenjongens.nl>: <https://bollenjongens.nl/hyacintenteelt-in-kassen/>
- Bultink, M. (2022). *Geschiedenis van de Bollenstreek*. Opgehaald van <https://geschiedenisvanzuidholland.nl>: <https://geschiedenisvanzuidholland.nl/verhalen/verhalen/geschiedenis-van-de-bollenstreek/>
- CBS. (2019). *Welke bloembollen telen we het meest?* Opgehaald van <https://longreads.cbs.nl>: <https://longreads.cbs.nl/nederland-in-cijfers-2020/welke-bloembollen-telen-we-het-meest/>
- CBS. (2020). *Welke bloembollen telen we het meest*. Opgehaald van <https://longreads.cbs.nl/>: <https://longreads.cbs.nl/nederland-in-cijfers-2020/welke-bloembollen-telen-we-het-meest/#:~:text=De%20afgelopen%20jaren%20vormde%20het,een%20vijfde%20van%20het%20areaal.>
- CBS. (2021, augustus 30). *Gemiddelde WOZ-waarde van woningen in 2021 7 procent hoger*. Opgehaald van www.cbs.nl: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2021/39/gemiddelde-woz-waarde-van-woningen-in-2021-7-procent-hoger>
- CBS. (2021). *Inwoners per gemeente*. Opgehaald van <https://www.cbs.nl>: <https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/dashboard-bevolking/regionaal/inwoners>

- CBS. (2021). *Inwoners per gemeente*. Opgehaald van <https://www.cbs.nl>: <https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/dashboard-bevolking/regionaal/inwoners>
- CBS. (2021). *Welke bloembollen telen we het meest?* Opgehaald van <https://longreads.cbs.nl>: <https://longreads.cbs.nl/nederland-in-cijfers-2021/welke-bloembollen-telen-we-het-meest/>
- CBS Landbouwtelling . (2022, juni 21). *Bloembollenareaal*. Opgehaald van <https://www.agrimatie.nl>: <https://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2234&themaID=2286>
- CBS-landbouwtelling & Wageningen Economic Research . (2021, 26 mei). *Bloembollenareaal*. Opgehaald van <https://www.agrimatie.nl>: <https://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2234&themaID=2286>
- Compendium voor de leefomgeving . (2020, april 15). *Afzet van zuiveringsslib naar bestemming, 1981-2018*. Opgehaald van <https://www.clo.nl>: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0154-afzet-van-zuiveringsslib-naar-bestemming>
- Crooijmans, J. (sd). *De Keukenhof. De Keukenhof*. HAS Hogeschool, Lisse.
- Daamen, G. (2020, juni 29). *Adviesraad: 'Bodemvitaliteit onder druk en daarmee ook de inkomsten van boeren'*. Opgehaald van <https://www.agraaf.nl>: <https://www.agraaf.nl/artikel/256090-adviesraad-bodemvitaliteit-onder-druk-en-daarmee-ook-de-inkomsten-van-boeren/>
- Daniel Bieckmann, M. T. (2020). *SAMEN VOOR DUURZAAM SUCCES*. Circulair West.
- Decisio . (2021). *Arbeidsmigranten in de Greenport Duin- en Bollenstreek*. Amsterdam: Decisio .
- Decisio. (2020). *EVALUATIE ECONOMISCHE SAMENWERKING DUIN- EN BOLLENSTREEK*. Amsterdam: Decisio.
- Delphy. (2021). *Demonstratieonderzoek: reststromen uit de bollenteelt 2020-2021*. Wageningen : Delphy .
- DLV Advies. (2019). *Bokashi maak je niet zomaar even*. Opgehaald van <https://www.dlvadvies.nl>: <https://www.dlvadvies.nl/nieuws/bokashi-maak-je-niet-zomaar-even/1173>
- DSV zaden. (2019, juli 2). *Humus en het belang van C/N verhouding*. Opgehaald van <https://www.akkervijzer.nl>: <https://www.akkervijzer.nl/artikel/210481-humus-en-het-belang-van-c-n-verhouding/>
- Economic Board Duin- en Bollenstreek. (2020). *Duin- en Bollenstreek 2030*. Economic Board Duin- en Bollenstreek.
- ECORYS Nederland BV. (2006). *Greenport Duin- en Bollenstreek*. Rotterdam: ECORYS Nederland BV.
- Ensie. (2019). *Geestgronden*. Opgehaald van <https://www.ensie.nl/>: <https://www.ensie.nl/wat-is-dat/geestgronden#:~:text=De%20geestgronden%20vinden%20we%20achter,dit%20verband%20onvruchtbaar%20en%20dor.>
- EuroFins. (2022). *C/N-ratio*. Opgehaald van <https://www.eurofins-agro.com>: <https://www.eurofins-agro.com/nl-nl/c-n-ratio>
- Gemeente Teylingen . (2021). *Mobiliteitsvisie*. Teylingen : Gemeente Teylingen .
- Gerard Roemers, R. v. (2020). *Zuid-Holland Circulair* . Provincie Zuid-Holland.
- Gerdine Kaptijn, M. v. (2019). *Verbetering sluiting kringlopen*. Ede: Bionext.
- GOM Duin- en Bollenstreek. (2021). *Een toekomstbestendige Bollenstreek*. Opgehaald van <https://www.gomdb.nl>: <https://www.gomdb.nl/>
- Goodijk, R. v. (2021). *Eerste voorzet KPI's naar aanleiding van de gebiedsgesprekken*. KAVB.
- Graaf, A. d. (2022, januari 3). *Data wordt steeds belangrijker voor automatisering*. Opgehaald van www.handsonict.nl: <https://www.handsonict.nl/kennis-media/blogs/data-wordt-steds-belangrijker-voor-automatisering>
- Greenity. (2018, oktober 10). *Gemiddelde grondprijs stabiel, bollengrond stijgt*. Opgehaald van <https://www.greenity.nl>: <https://www.greenity.nl/nieuws/gemiddelde-grondprijs-stabiel-bollengrond-stijgt#:~:text=Regionale%20verschillen&text=CNB%20Makelaardij%20meldt%20dat%20in,140%20duizend%20euro%20per%20hectare.>
- Greenport Duin- en Bollenstreek. (2021, december 22). *Reststromen bollenteelt circulair van waarde én veilig*. Opgehaald van <https://greenportdb.nl>: <https://greenportdb.nl/reststromen-bollenteelt-circulair-van-waarde-en-veilig/>
- Greenport Noord-Holland Noord, WUR, Greenport Duin- en Bollenstreek & KAVB. (2021). *Fundamentele Systeemsprong*. Opgehaald van <https://vitalteelt.nl/>: <https://vitalteelt.nl/fundamentele-systeemsprong/>

- GreenPort NoordHollandNoord, W. K.-e. (2017). *Vitale Teelt 2030*. Opgehaald van <https://vitaleteelt.nl/>: <https://vitaleteelt.nl/>
- Grent, T. (2018). *De regeneratieve aanpak : de onmisbare gids voor elke teler*.
- Gude, J. v. (2014). *(On)mogelijkheden met plantaardige reststromen uit de Bollenstreek*. Wageningen: WUR.
- H2O Actueel. (2018, april 18). *Bollentelers gebruiken ijzerzand voor verbetering waterkwaliteit*. Opgehaald van <https://www.h2owaternetwerk.nl/>: <https://www.h2owaternetwerk.nl/h2o-actueel/bollentelers-gebruiken-ijzerzand-voor-verbetering-waterkwaliteit>
- Hartman, B. (2020). *Noordwijk respecteert afspraken over bollenareaal*. Opgehaald van <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2020/08/25/noordwijk-respecteert-afspraken-over-bollenareaal>: <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2020/08/25/noordwijk-respecteert-afspraken-over-bollenareaal>
- Hartman, Bert. (2018, september 6). *Bollenstreek scherper op organische stof*. Opgehaald van <https://www.nieuweoogst.nl/>: <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2018/09/06/bollenstreek-scherper-op-organische-stof>
- Hiddink, J. (2021, Augustus 20). *Agrifirm-GMN onderzoekt toekomstbestendige bollenteelt*. Opgehaald van <https://www.nieuweoogst.nl/>: <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2021/08/20/agrifirm-gmn-onderzoekt-toekomstbestendige-bollenteelt>
- Holland Rijnland. (2021). *Op naar een healthy region Lokale Ontwikkelingsstrategie Holland Rijnland*. Holland Rijnland .
- Hulst, D. g. (2021). *Eerste voorzet KPI's naar aanleiding van de gebiedsgesprkken Gebiedspilot bloembollen*. KAVB.
- Ir. J.J. (Jan Jaap) de Graeff, I. M. (2020). *DE BODEM BEREIKT!?* Den Haag: Raad voor de leefomgeving en infrastructuur.
- Janjoris van Diepen, J. S. (2019). *Circulaire Landbouw in de Provincie Zuid-Holland*. Gouda: Blonk Consultants .
- Janmaat, L. (2017). *Wat is beter? Compost of bokashi*. Louis Bolk Institute .
- Jansen, T. (2022, maart 21). *Bollenkwekers treden op tegen toeristenschade*. Opgehaald van <https://www.agraaf.nl/>: <https://www.agraaf.nl/artikel/460437-bollenkwekers-klaar-voor-toeristenseizoen/>
- Jouni Korhonen, C. N. (2017). *Circular economy as an essentially contested concept*. Sodertalje, Zweden: KTH Royal Institute of Technology, Department of Sustainable Production Development.
- Jukema, R. S. (2017). *Nederlandse handel in bloembollen*. Wageningen : WUR.
- Katwijk Info. (2019). *Duin- en Bollenstreek*. Opgehaald van <https://katwijk.info/>: <https://katwijk.info/nl/bollenstreek.php>
- KAVB. (2016). *Duurzaamheid: Schoon erf, schone sloot*. Opgehaald van <https://www.kavb.nl/>: <https://www.kavb.nl/themas/thema/?thema=68#:~:text=Doel%20van%20het%20project%20'Schoon,gro nd%2D%20en%20oppervlaktewater%20te%20verbeteren.>
- KAVB. (2016). *Op naar een Vitale Teelt in 2030*. KAVB.
- KAVB. (2017). *Samen werken aan water*. Hillegom: KAVB en Milieuplatform Bloembollen.
- KAVB. (2019). *Op Naar Een Vitale Teelt In 2030*. KAVB.
- Kreuk, M. d. (2018, november 21). *Hoogleraar Merle de Kreuk: gebruik zuiveringslib niet in de landbouw*. Opgehaald van <https://www.h2owaternetwerk.nl/>: <https://www.h2owaternetwerk.nl/h2o-actueel/hoogleraar-de-kreuk-gebruik-zuiveringslib-niet-in-de-landbouw>
- Looman, B. (2019). *Bollenrevolutie 4.0*. Opgehaald van <https://precisietuinbouw.nl/>: <https://precisietuinbouw.nl/werkpakketten/bollenrevolutie-4-0/>
- Looman, B. (2019). *Technologische ontwikkelingen*. Opgehaald van <https://www.wur.nl/>: <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV/Expertisegebieden/kennisonline/Bollenrevolutie-4.0.htm>
- LTO Nederland. (2020). *Sectorrapportage bloembollen*. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
- LTO Nederland. (2020). *Sectorrapportage Bloembollenteelt*. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit .
- Lundgren, C. E. (2018). *Regenerative agriculture: merging farming and natural resource conservation profitably*. PeerJ.

- M.H.M.M. Montforts, C. B. (2019). *Bestrijdingsmiddelen en omwonenden Samenvattend rapport over blootstelling en mogelijke gezondheidseffecten*. Bilthoven : Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu .
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2019). *Bodemvoorschriften voor het aanmaken en transporteren van gewasbeschermingsmiddelen, biociden of bladmeststoffen*. Opgehaald van <https://www.infomil.nl:https://www.infomil.nl/onderwerpen/integrale/activiteitenbesluit/activiteiten/activiteiten/gewassen-telen/gewasbescherming/bodemvoorschriften/>
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit . (2019, december 11). *John Huiberts: pionieren zonder al teveel achterom te kijken*. Opgehaald van <https://www.platformkringlooplandbouw.nl:/initiatieven-en-inspiratie/huiberts-bloembollen>
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (2020, mei). *Regeneratieve landbouw in de VS in opmars*. Opgehaald van https://www.agroberichtenbuitenland.nl:/https://www.agroberichtenbuitenland.nl/landeninformatie/verenigde-staten/achtergrond/bodemverbetering_sp#:~:text=Regeneratieve%20landbouw%20is%20een%20productiemethode,op%20verbetering%20van%20de%20bodemkwaliteit.
- Munnink, J. O. (2020). *Johanna en John Huiberts, biologische bollentelers*. Opgehaald van <https://platform.groenkapitaal.nl:https://platform.groenkapitaal.nl/johanna-en-john-huiberts-biologische-bollentelers/>
- Nederlandse Akkerbouw Vakbond. (2017). *Bouwplan en gewasrotatie*. Opgehaald van <http://www.akkerbouw-van-nu.nl:/http://www.akkerbouw-van-nu.nl/gewassen-teelt/gewassen/bouwplan-en-gewasrotatie/>
- Nederlandse Akkerbouw Vakbond. (2017). *Regionale kringlopen*. Opgehaald van <http://www.akkerbouw-van-nu.nl:/http://www.akkerbouw-van-nu.nl/milieu/regionale-kringlopen/#:~:text=Er%20ontstaat%20steeds%20meer%20bewustzijn,voor%20het%20bemesten%20van%20sojavelden.>
- NLG Holland . (2019). *Invloed van compost en bokashi bij bloembollen*. Zwaagdijk: NLG Holland.
- NMI Wageningen . (2022). *Balans*. Opgehaald van <https://os-balans.nl:/nl/balans>
- Nusselder, J. (2021, januari 5). *Regeneratieve landbouw | Alles wat je wilt weten over de landbouw van de toekomst*. Opgehaald van www.maarnatuurlijk.be:https://www.maarnatuurlijk.be/regeneratieve-landbouw/
- NWO. (2021, maart 1). *Living Lab B7 – Met Boeren, Bewoners, Bezoekers en Beleidsmakers werken aan een Betere Biodiversiteit in de Bollenstreek*. Opgehaald van <https://www.nwo.nl:https://www.nwo.nl/projecten/nwa133119007>
- Omgevingsdienst Zuid-Holland Zuid, Avans Hogeschool, WUR & Stichting Circular Biobased Delta. (2020). *Van organische reststromen naar groene grondstoffen*. Zuid-Holland: Omgevingsdienst Zuid-Holland Zuid.
- Pachon, N. M. (2020, September 17). *Duurzamere bollenteelt door opkweek in kassen*. Opgehaald van <https://www.wur.nl:https://www.wur.nl/nl/nieuws/Duurzamere-bollenteelt-door-opkweek-in-kassen.htm#:~:text=Ziektevrij%20uitgangsmateriaal%20en%20een%20kortere,omstandigheden%20voor%20een%20maximale%20bolgroei.>
- Plaktijkonderzoek Plant & Omgeving, Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit. (2013). *Kwantitatieve informatie reststromen bloembollen*. Wageningen : Plaktijkonderzoek Plant & Omgeving, Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit.
- Polie, P. (2019, juni 3). *Fusie Noordwijk Marketing en VVV Noordwijkerhout een feit*. Opgehaald van <https://www.noordwijk.info:https://www.noordwijk.info/nl/pers/fusie-noordwijk-marketing-en-vvv-noordwijkerhout-ee-feit>
- Poorthuis, P. d. (2017). *Zuid-Hollandse netwerken - Analyse van ruimtelijke interactie tussen gemeenten en kernen*. Zuid-Holland: Telos.
- Provincie Zuid-Holland. (2017). *Hout*. Opgehaald van <https://www.arcgis.com:https://www.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=04969e308d4f49b5b6cf54c575b24b20>
- Provincie Zuid-Holland. (2018). *Organische afvalstromen van bedrijven*. Opgehaald van <https://www.arcgis.com:/apps/MapSeries/index.html?appid=04969e308d4f49b5b6cf54c575b24b20>
- Provincie Zuid-Holland. (2018). *Visie ruimte en mobiliteit*. Zuid-Holland: Provincie Zuid-Holland.

- Provincie Zuid-Holland. (2019). *Groente-, fruit- en tuinaval (GFT)*. Opgehaald van <https://www.arcgis.com:https://www.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=04969e308d4f49b5b6cf54c575b24b20>
- Provincie Zuid-Holland. (2020). *KRW - nota*. Zuid-Holland: Provincie Zuid-Holland.
- Provincie Zuid-Holland. (2021). *Mest*. Opgehaald van <https://www.arcgis.com:https://www.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=04969e308d4f49b5b6cf54c575b24b20>
- Provincie Zuid-Holland. (2021). *Onderweg naar een circulair Zuid-Holland*. Opgehaald van <https://circulair.zuid-holland.n:https://circulair.zuid-holland.nl/#:~:text=In%202050%20100%25%20circulair%20zijn,%2C%20netwerken%2C%20opvattingen%20en%20praktijken>.
- Reindsen, H. (2020, augustus 24). *'Economisch en toeristisch belang bollenstreek is groot'*. Opgehaald van <https://www.nieuweoogst.nl:https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2020/08/24/economisch-en-toeristisch-belang-bollenstreek-is-groot>
- Reindsen, H. (2021, april). *Schoon beginnen voor vitale teelt hyacinten*. Opgehaald van <https://www.nieuweoogst.nl:/nieuws/2021/04/28/schoon-beginnen-voor-vitale-teelt-hyacinten>
- Rene Bouwmeester . (2016). *DE BLOEMBO LLENSECTOR BOUWT*. Bloembollensvisie.
- Rene Bouwmeester. (2016). *Stijging grondprijzen baart ING zorgen*. Bloembollensvisie.
- RENEWI. (2019, januari 28). *Gft-compost zorgt voor vruchtbare bodem en schoon water*. Opgehaald van www.orgaworld.com:https://www.orgaworld.com/gft-compost-zorgt-voor-vruchtbare-bodem-en-schoon-water#:~:text=Het%20hoge%20gehalte%20bodembestanddelen%20in,hel%20gebruik%20van%20dierlijke%20mest.
- Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving. (2019). *Verzilting*. Opgehaald van <https://www.helpdeskwater.nl:https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/water-ruimte/waterkwantiteit/verzilting/>
- RIVM. (2020). *Landbouwpraktijk en waterkwaliteit in Nederland; toestand (2016-2019) en trend (1992-2019)*. Bilthoven: RIVM.
- RTL Nieuws . (2019, april 17). *Toeristen betalen zich blauw aan een dagje tulpen (en dat is big business)*. Opgehaald van <https://www.rtlnieuws.nl:https://www.rtlnieuws.nl/economie/business/artikel/4680046/toerisme-tulpen-bollenstreek-duur-big-business>
- RTL Nieuws . (2019, november 18). *Vergrijzing slaat toe: economische groei zwakt komende 5 jaar af, zorg duurer*. Opgehaald van www.rtlnieuws.nl:https://www.rtlnieuws.nl/economie/life/artikel/4925226/cpb-verkenning-middellange-termijn-economische-groei-zwakt-af#:~:text=De%20zwakkere%20groei%20wordt%20onder,ouderen%20hebben%20meer%20zorg%20nodig
- Ruiter, S. (2021, januari 12). *Stef Ruiter: Keulen en Aken zijn ook niet in één dag gebouwd*. Opgehaald van <https://www.proeftuinprecisielandbouw.nl:https://www.proeftuinprecisielandbouw.nl/stef-ruiter-keulen-en-aken-zijn-ook-niet-in-een-dag-gebouwd/>
- Spek, N. v. (2016, november 5). *Hoe giftig is de Bollenteelt?* Opgehaald van <https://nicollinevanderspek.nl:https://nicollinevanderspek.nl/hoe-giftig-is-de-bollenteelt-2/>
- Stek, D. v. (2019). *DESTEP-analyse* . Opgehaald van <https://www.strategischmarketingplan.com:https://www.strategischmarketingplan.com/externe-analyse/destep-analyse/>
- Van Iperen . (2019). *Organische Stof: breng leven in de bodem*. Van Iperen.
- Vellinga, F. L. (2017). *Verkenning regionale kringlopen*. Wageningen: WUR.
- Vernieuwersnetwerk . (2021). *Van groene reststromen naar groene grondstoffen - ambities voor verwerking van natuurlijke reststromen in Zuid-Holland*. Zuid-Holland: Vernieuwersnetwerk.
- Versloot, B. L. (2019). *Bollenrevolutie 4.0*. Opgehaald van <https://vitaleteelt.nl:https://vitaleteelt.nl/bollenrevolutie-4-0/>
- Wettenbank. (2021). *Activiteitenbesluit milieubeheer*. Opgehaald van https://wetten.overheid.nl:https://wetten.overheid.nl/BWBR0022762/2021-07-01/#Hoofdstuk3_Afdeling3.5_Paragraaf3.5.1_Artikel3.74

- Wijnker, J. (2022). *Composteren. Composteren*. Anna Paulowna.
- Wildschut, J. (2019). *Energiemonitor van de Nederlandse Bloembollensector 2019*. Wageningen : Wageningen University en Research .
- WUR. (2018). *Kringlooplandbouw*. Opgehaald van <https://www.wur.nl>: <https://www.wur.nl/nl/show/kringlooplandbouw.htm>
- WUR. (2019). *Klimaat en bodem*. Opgehaald van www.wur.nl: <https://www.wur.nl/nl/Dossiers/dossier/Klimaat-en-bodem-1.htm#:~:text=Bodem%20als%20koolstofvoorraadkast,plantenbiomassa%2C%20zoals%20wortels%20en%20bladeren.>
- ZLTO. (2020). *Vooraf tuinder voelt pijn van hoge energieprijzen*. Opgehaald van <https://www.zlto.nl>: <https://www.zlto.nl/actueel/vooral-tuinder-voelt-pijn-van-hoge-energieprijzen>
- Zuid-Holland InZicht. (2020). *BBP PER INWONER*. Opgehaald van <https://zuid-hollandinzicht.nl>: <https://zuid-hollandinzicht.nl/content/states/index/4032?region=10&filtersInline=f5980%3D8442~Provincie%E2%80%BA5980~Zuid-Holland%E2%80%BA>
- Zuid-Holland InZicht. (2020). *Economische Groei*. Opgehaald van <https://zuid-hollandinzicht.nl>: <https://zuid-hollandinzicht.nl/content/states/index/2412?region=10&filtersInline=f5965%3D5965~Totaal%E2%80%BA%26f5964%3D5963~Provincie%E2%80%BA5964~Zuid-Holland%E2%80%BA>
- Zuid-Holland InZicht. (2021, augustus 14). *Beroepsbevolking naar opleidingsniveau* . Opgehaald van <https://zuid-hollandinzicht.nl>: <https://zuid-hollandinzicht.nl/content/states/index/1954?region=10&filtersInline=f6097%3D6097~Totaal%E2%80%BA%26f6094%3D10105~Provincie%E2%80%BA6094~Zuid-Holland%E2%80%BA>
- Zwet, A. (2004). *Het telen van bloembollen rond Julianadorp*. Opgehaald van <https://julianadorp-parelvandekop.com>: <https://julianadorp-parelvandekop.com/bloemboll/bollenwe.htm>

Bijlage 1: DESTEP-analyse

Inhoud

	PAGINANUMMER
1. INLEIDING	61
2. DEMOGRAFISCHE FACTOREN	62
3. ECONOMISCHE FACTOREN	68
4. TECHNOLOGISCHE FACTOREN	74
5. ECOLOGISCHE FACTOREN	76
6. SOCIAAL-CULTURELE FACTOREN	82
7. POLITIEK-JURIDISCHE FACTOREN	91

1. Inleiding

In dit document wordt de DESTEP-analyse van de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bollenteelt behandeld. Middels de DESTEP-analyse wordt de Duin- en Bollenstreek geanalyseerd op een zestal factoren. Dit zijn: demografisch, economisch, sociaal-cultureel, ecologisch en politiek-juridisch (Stek, 2019). De resultaten van de DESTEP-analyse worden gebruikt voor het vinden van de belangrijkste sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bloembollenteelt.

2. Demografische factoren

Het onderdeel demografisch geeft inzicht in de ontwikkelingen die zich afspelen omtrent de bevolkingssamenstelling, -groei en -omvang binnen de Duin- en Bollenstreek (Stek, 2019). Hierbij wordt zoveel mogelijk gekeken naar een koppeling met een regeneratieve Duin- en Bollenstreek.

2.1. Omvang en groei populatie

In tabel 16 is weergegeven wat de ontwikkelingen zijn omtrent de populaties van de gemeenten in de Duin- en Bollenstreek. De gegevens in tabel 16 zijn verkregen via StatLine, de databank van het CBS (CBS, 2021).

Tabel 16: ontwikkelingen op gebied van populatie in de Duin- en Bollenstreek.

Gemeente	Inwoners 2006	Inwoners 2021	Stijging
Lisse	21.909	22.982	1.073 (5%)
Katwijk	60.932	65.995	5.063 (8%)
Hillegom	20.317	22.197	1.880 (9%)
Noordwijk	24.673	44.062	19.389 (78%)
Teylingen	34.683	37.791	3.108 (9%)
Totaal	162.514	193.027	30.513 (18%)

Uit bovenstaande tabel is te halen dat er in de periode van 2006 tot 2015 een stijging van 30.513 inwoners heeft plaatsgevonden in de Duin- en Bollenstreek. Dit is een stijging van 18%. Belangrijk om te vermelden is dat Noordwijk in 2019 gefuseerd is met gemeente Noordwijkerhout (Polie, 2019). Zonder deze fusie zou Noordwijk geen stijging van 78% hebben, maar van circa 7%. Dit houdt in dat de gemiddelde stijging van de Duin- en Bollenstreek geen 18%, maar 8% is. In vergelijking met Nederland is dit ietwat hoger. Zo is de stijging in Nederland 5% in de periode van 2006 tot 2021 (CBS, 2021). De stijging van de populatie is nog geen ernstige bedreiging voor de Duin- en Bollenstreek. Wel kan het op den duur zo zijn dat bepaalde grond die momenteel in handen is van de bloembollensector moet worden ingezet om de stijgende populatie in de Duin- en Bollenstreek op te vangen.

2.2. Leeftijd

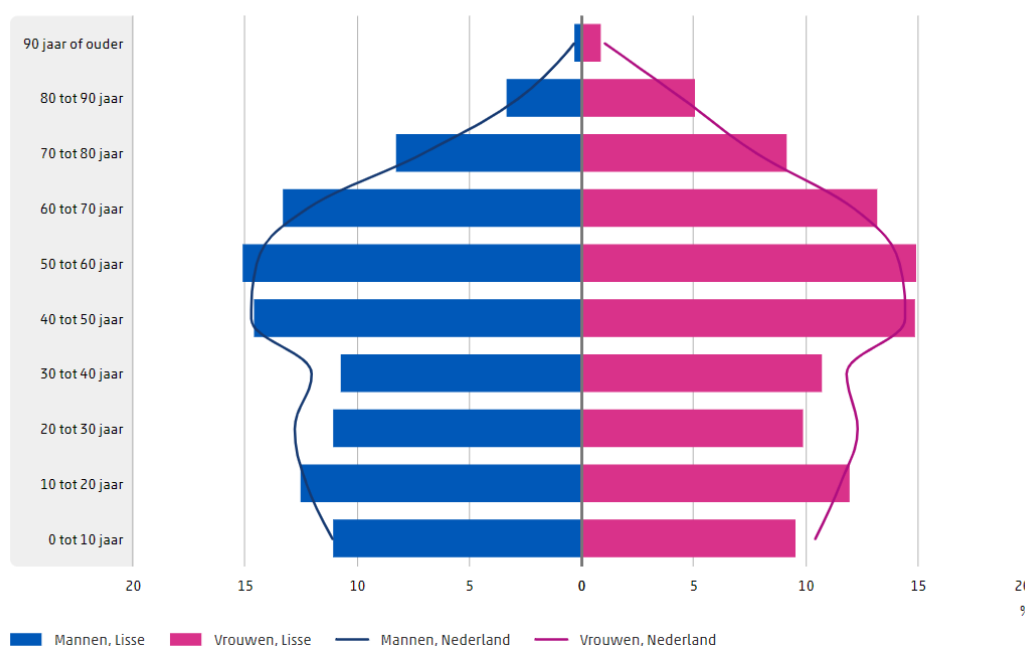
Het volgende onderdeel binnen de demografische factoren is leeftijd. In tabel 17 is weergegeven hoeveel inwoners elke gemeente heeft per leeftijdsgroep. De gegevens in tabel 17 zijn verkregen via StatLine, de databank van het CBS (CBS, 2021).

Tabel 17: inwoners per leeftijdsgroep in de Duin- en Bollenstreek.

Gemeente	0-15	15-25	25-45	45-65	65+
Lisse	3.495	2.541	5.048	6.601	5.297
Katwijk	11.979	8.161	16.397	17.392	12.066
Hillegom	3.441	2.354	5.399	9.318	4.685
Noordwijk	6.450	4.877	10.005	12.856	9.874
Teylingen	5.975	4.606	8.466	11.207	7.537
Totaal	31.340 (16%)	22.539 (12%)	45.315 (23%)	57.374 (30%)	39.459 (20%)

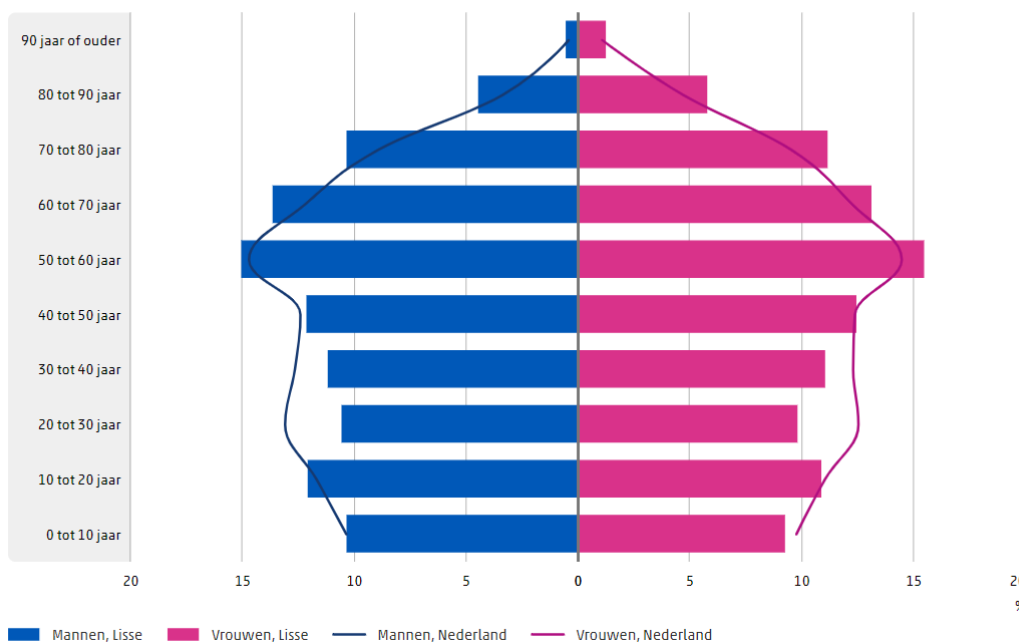
Uit de ontwikkeling van de laatste jaren is gebleken dat de vergrijzing steeds meer toeneemt in de Duin- en Bollenstreek. Dit is een zwakte van de Duin- en Bollenstreek die met de jaren steeds sterker zichtbaar zal worden. Als voorbeeld is gemeente Lisse gebruikt, waar te zien is dat er tussen 2016 en 2021 een toename heeft plaatsgevonden. Dit is weergegeven op de onderstaande afbeeldingen. De vergrijzing heeft gevolgen voor de economische groei van de Duin- en Bollenstreek. Zo zorgt vergrijzing onder andere voor een toename van de zorgkosten (RTL Nieuws, 2019).

Leeftijdsopbouw, Lisse, 2015



Afbeelding 4: leeftijdsopbouw Lisse 2015. Bron: (CBS, 2021).

Leeftijdsopbouw, Lisse, 2021



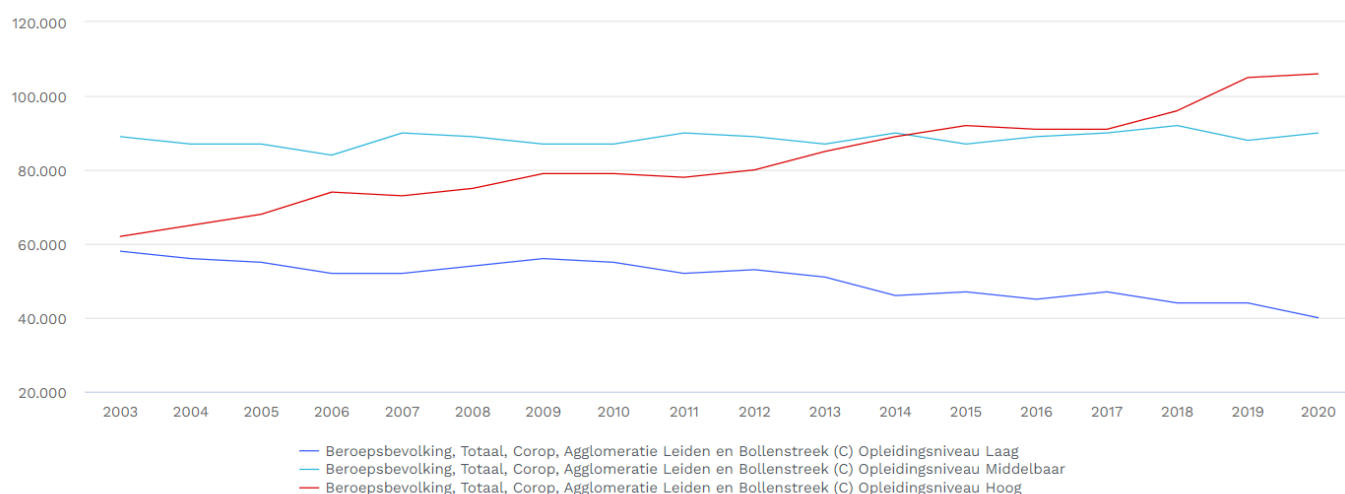
Afbeelding 5: leeftijdsopbouw Lisse 2021. Bron: (CBS, 2021).

2.3. Beroepsbevolking naar opleidingsniveau

In tabel 18 is de beroepsbevolking naar opleidingsniveau weergegeven. Wanneer er naar het opleidingsniveau wordt gekeken zijn er vrijwel alleen cijfers beschikbaar over COROP-regio's. De Duin- en Bollenstreek maakt deel uit van agglomeratie Leiden en Bollenstreek. Binnen deze agglomeratie behoren naast de gemeenten van de Duin- en Bollenstreek de volgende gemeenten: Kaag en Braassem, Leiden, Leiderdorp, Oegstgeest, Voorschoten en Zoeterwoude

Om de onderstaande tabel te begrijpen is het belangrijk om te weten dat de categorie laag al het onderwijs op het niveau van basisonderwijs, het vmbo, de eerste 3 leerjaren van havo/vwo of de assistentenopleiding (mbo-1) bevat. Middelbaar omvat de bovenbouw van havo/vwo, de basisberoepsopleiding (mbo-2), de vakopleiding (mbo-3) en de middenkader- en specialistenopleidingen (mbo-4). Hoog omvat onderwijs op het niveau van hbo of wo.

Tabel 18: beroepsbevolking naar opleidingsniveau. Bron: (Zuid-Holland InZicht, 2021).



Uit de bovenstaande tabel is af te leiden dat het opleidingsniveau binnen de beroepsbevolking steeds hoger wordt. Zo is te zien dat het aantal hoog opgeleide toeneemt en het aantal laag opgeleide afneemt. De ontwikkeling waarbij te zien is dat het opleidingsniveau binnen de beroepsbevolking steeds verder toeneemt is een sterkte van de Duin- en Bollenstreek. Dit biedt daarnaast ook kansen voor een bevordering van hoogwaardig kenniswerk in de regio.

2.4. Omvang bloembollensector

In tabel 19 en 20 is weergegeven hoeveel areaal bloembollen elke gemeente in de Duin- en Bollenstreek bezit. De gegevens van beiden tabellen zijn afkomstig van het CBS (CBS, 2019) & (CBS, 2021).

Tabel 19: areaal bloembollen per gemeente in de Duin- en Bollenstreek in 2019.

Gemeente:	Areaal bloembollen 2019 (in hectare):
Hillegom	436,7
Teylingen	369,4
Katwijk	0,4
Lisse	371,9
Noordwijk	1180,4
Totaal:	2.358,8

Tabel 20: areaal bloembollen per gemeente in de Duin- en Bollenstreek in 2021.

Gemeente:	Areaal bloembollen 2021 (in hectare):
Hillegom	433,5
Teylingen	406,2
Katwijk	0,4
Lisse	338,7
Noordwijk	1179,9
Totaal:	2.358,7

Het komt er dus op neer dat het areaal bloembollen in 2021 ter vergelijking met 2019 bijna exact gelijk is. Wel is in gemeente Teylingen een flinke toename van 36,8 hectare bloembollen areaal te zien, terwijl er in Lisse een afname van 33,2 hectare bloembollen areaal is. Er is geen aanleiding te vinden voor de af- en toename in de betreffende gemeenten.

In het pact van Teylingen wat in 1996 geschreven is, staat dat er minimaal 2625 hectare geschikt bollengrond voor de bloembollenteelt bewaard blijft. Dit pact staat al tijden ter discussie, omdat verschillende gemeenten en omwonenden liever zouden zien dat er meer ruimte gebruikt wordt voor de woningbouw. De rede dat er in het totaal areaal geen 2625 hectare te zien is heeft te maken met het bouwplan, om een aantal jaar is het beter om de grond een teeltjaar rust te geven waardoor de 2625 hectare niet gehaald wordt. Echter is deze 2625 hectare wel nog altijd beschikbaar voor de bloembollenteelt (Hartman, 2020).

In de Duin- en Bollenstreek is het steeds moeilijker om als bloembollenkweker uit te breiden. De streek is namelijk aan alle kanten ingesloten. Aan de westkant ligt de zee, aan de zuidkant Leiden, aan de oostkant het groene hart en

aan in het noordoosten Schiphol. Daarnaast wonen er meer dan 193.000 mensen in de Duin- en Bollenstreek, waardoor er steeds meer druk op de woningbouw komt. De ruimte voor de bloembollenteelt is dus schaars en de druk word groter.

De toekomst van de ruimtelijke indeling van de Duin- & Bollenstreek is daarom erg onzeker. Doordat de streek ingesloten is en er geen uitbreiding mogelijk is moeten er grote beslissingen gemaakt worden over hoe het ruimtegebruik er in de toekomst uit gaat zien. Moeten aan de huidige beschikbare hectares bloembollengrond vastgehouden worden of moet er juist geminderd worden in het areaal bloembollen? De vraag is wat er geoptimaliseerd moet worden. Werken, wonen, ondernemen en recreatie zijn de vier punten die allen belang hebben bij de Duin- en Bollenstreek. Het probleem is dat ze allen zoveel mogelijk grond willen gebruiken. Echter is het belangrijk dat er een balans in de streek blijft zoals deze nu is. De streek moet het hebben van het toerisme. De toeristen spenderen jaarlijks maar liefst vijftien miljoen euro in de streek. Echter zullen er minder toeristen naar de streek komen als er minder bloembollenvelden zijn. Dus wanneer er teveel woningbouw zal plaatsvinden zal het toerisme afnemen en daardoor dus ook de recreatie.

Bij LTO Noord Duin- & Bollenstreek is de maatschappelijke druk voor woningbouw ook een issue. Ze zouden graag in gesprek willen met de gemeenten in de streek. Daarnaast zouden ze gemeentelijke bestuurders en ambtenaren uit willen nodigen op bloembollenkwekerijen om aan te kunnen tonen hoe belangrijk de sector is voor de bewoners, toerisme en het hele bedrijfsleven in de streek (Reindsen, 'Economisch en toeristisch belang bollenstreek is groot', 2020).

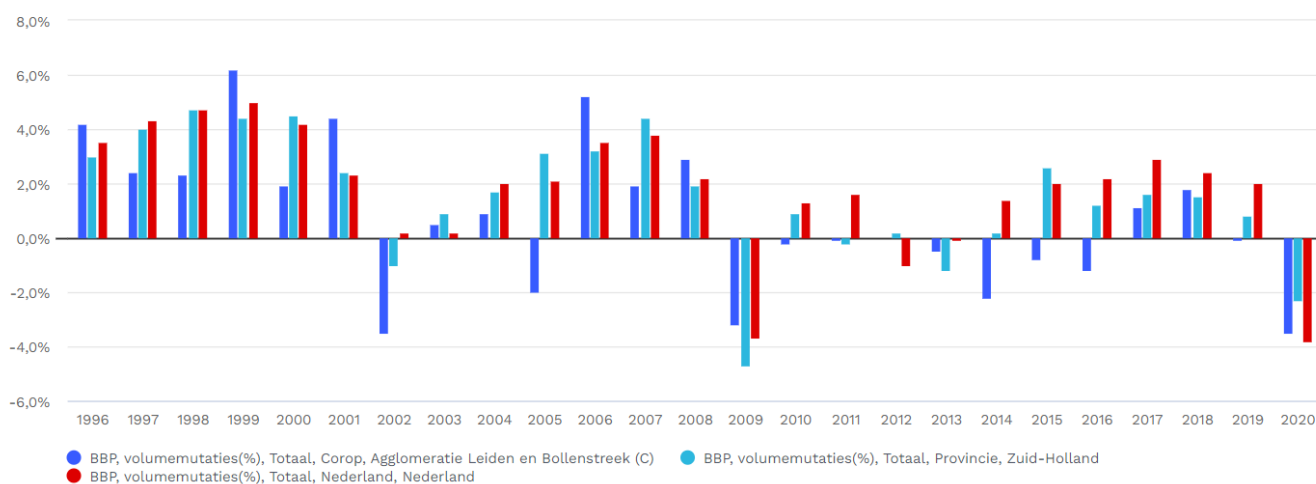
3. Economische factoren

Door middel van economische factoren kan de economische gesteldheid van de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bollenteelt in beeld worden gebracht. Voorbeelden van economische factoren zijn: economische groei, koopkracht en het Bruto Binnenlands Product (Stek, 2019).

3.1. Economische groei of krimp

In tabel 21 is te zien hoe de economische groei eruit ziet voor agglomeratie Leiden en Bollenstreek in vergelijking met Zuid-Holland en Nederland. Het BBP is een goede graadmeter voor de economische situatie van een gebied. De verandering van het volume van het bbp in een bepaalde tijdsperiode is een maat voor economische groei of krimp van een gebied (Zuid-Holland InZicht, 2020). Momenteel is te zien dat er een economische krimp is door een daling in het BBP van agglomeratie Leiden en Bollenstreek. Dit kan worden gezien als een zwakte van de Duin- en Bollenstreek. In de volgende paragraaf is dan ook te zien dat het BBP van agglomeratie Leiden en Bollenstreek aanzienlijk lager is vergeleken met provincie Zuid-Holland en Nederland als geheel.

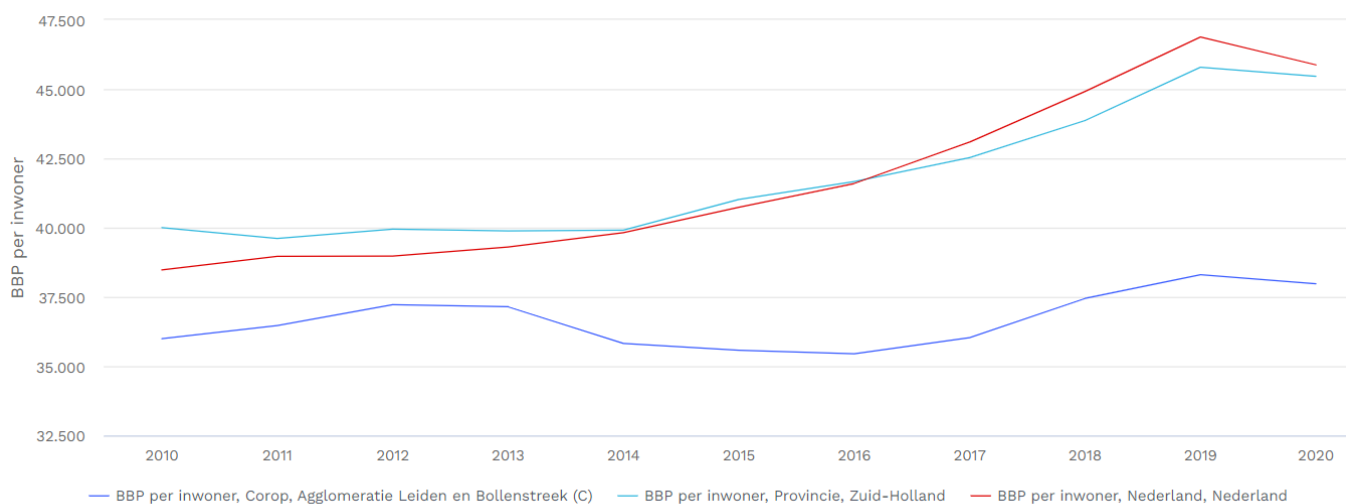
Tabel 21: economische groei agglomeratie Leiden en Bollenstreek. Bron: (Zuid-Holland InZicht, 2020).



3.2. BBP

Agglomeratie Leiden en Bollenstreek is goed voor een bijdrage van iets meer dan 2% (€16.366 mln.) van het totale BBP (€800.095 mln.) en voor rond de 10% (€168.985 mln.) aan het BRP van Zuid-Holland. Zoals op de onderstaande tabel is te zien, is het BRP per inwoner in de regio lager (€37.974) dan in de provincie (€45.457) (Zuid-Holland InZicht, 2020). De reden hiervoor is dat veel inwoners werkzaam zijn buiten de regio waardoor ze niet in de eigen regio bijdrage aan het BRP (A.M. van Essen M. H.-J., 2018).

Tabel 22: BBP per inwoner agglomeratie Leiden en Bollenstreek. Bron: (Zuid-Holland InZicht, 2020).



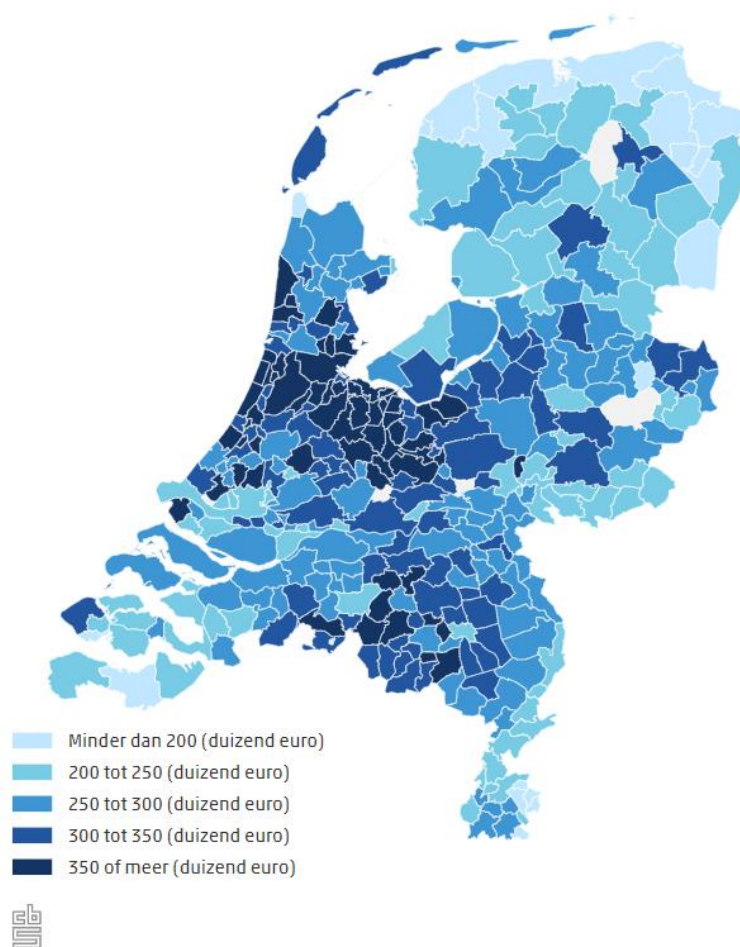
3.3. Gemiddelde WOZ-woningwaarde

In de onderstaande tabel en afbeelding is weergegeven wat de gemiddelde WOZ-woningwaarde van de gemeenten in de Duin- en Bollenstreek is in vergelijking met die van Zuid-Holland en Nederland. De gegevens uit de onderstaande tabel zijn verkregen via het CBS (CBS, 2021)

Tabel 23: gemiddelde WOZ woningwaarde per jaar.

Gemeente	Gemiddelde WOZ-woningwaarde in euro's in 2021
Lisse	325.000
Katwijk	337.000
Hillegom	321.000
Noordwijk	389.000
Teylingen	372.000
Zuid-Holland	283.000
Nederland	290.000

Gemiddelde WOZ-waarde per gemeente



Afbeelding 6: gemiddelde WOZ-woningwaarde per gemeente in Nederland in 2021. Bron: (CBS, 2021).

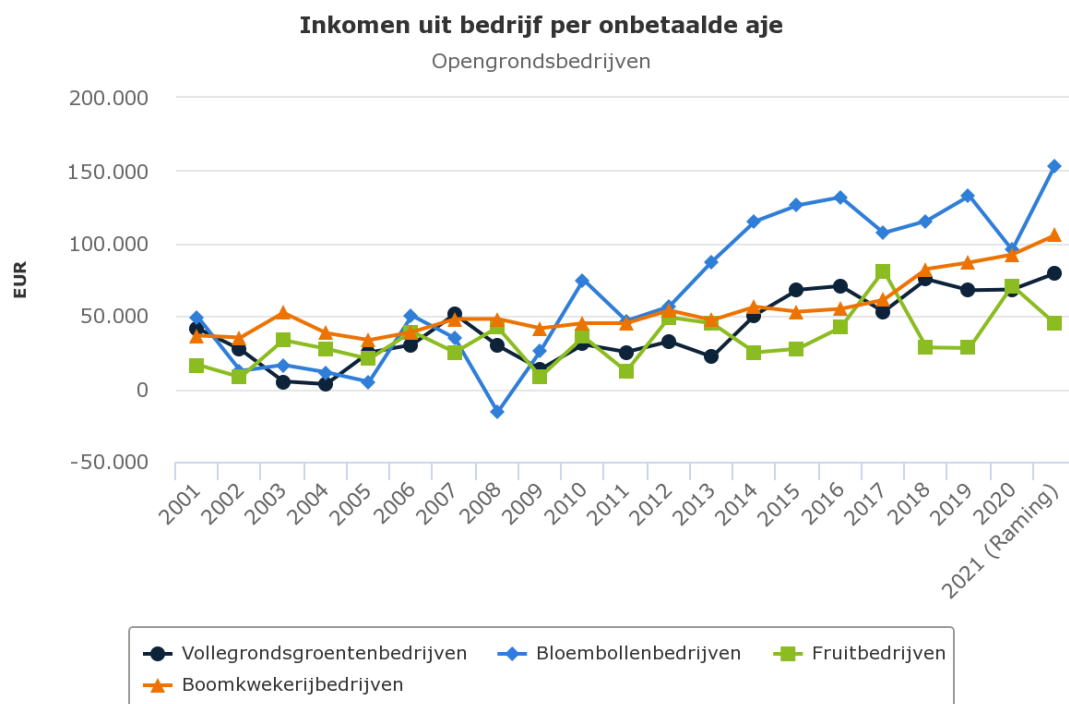
Uit tabel 23 en afbeelding 5 is te concluderen dat de gemiddelde WOZ-woningwaarde van de gemeenten in de Duin- en Bollenstreek een stuk hoger ligt vergeleken met Zuid-Holland en Nederland. Dit is een sterkte van de Duin- en Bollenstreek. Wel is gezamenlijk met de eerder vertoonde statistieken over de economische groei en het BBP, die lager zijn vergeleken met Zuid-Holland en Nederland, duidelijk geworden dat de Duin- en Bollenstreek grotendeels een forensengebied is. Dit houdt in dat bijvoorbeeld hoogopgeleide mensen wel in het gebied wonen, maar elders werken. Dit is niet volkomen onlogisch aangezien de Duin- en Bollenstreek grenst aan steden zoals Amsterdam, waar vergeleken met de Duin- en Bollenstreek meer hoogwaardig kenniswerk is.

3.4. Economische positie bloembollensector

De Nederlandse bloembollensector bezit momenteel een ijzersterke positie op de wereldmarkt, waardoor dit dus ook een van de sterktes in de Duin- en Bollenstreek is momenteel. Zo heeft Nederland een marktaandeel van 60% in de productie van bloembollen wereldwijd, waarbij de Nederlandse handelsbedrijven zelfs een aandeel van 85% hebben. De exportwaarde van de bloembollensector bedraagt ongeveer 1.2 miljard euro per jaar (Jukema, 2017).

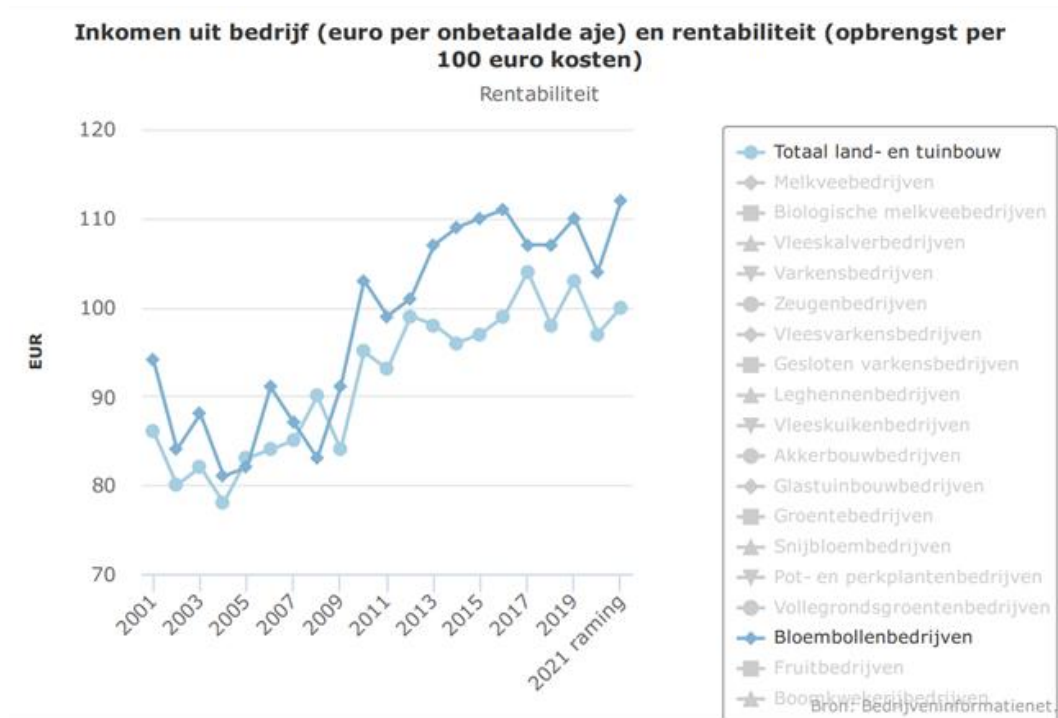
In 2021 is het gemiddeld inkomen per bedrijf per onbetaalde arbeidsjareenheden geraamd op 150.000 euro. Dit is een toename van 50.000 euro vergeleken met het vorige jaar, zoals dat ook te zien is in tabel 24. De stijging van 50.000 euro zorgt voor het beste inkomen ooit in de bloembollensector. Dit komt onder andere door de grote vraag naar bloembloemen, wat er in combinatie met een gematigde oogst voor hogere prijzen dan vorig jaar zorgde. (Bedrijveninformatienet, 2022).

Tabel 24: inkomen uit bedrijf per onbetaalde arbeidsjareenheden. Bron: (Bedrijveninformatienet, 2022).

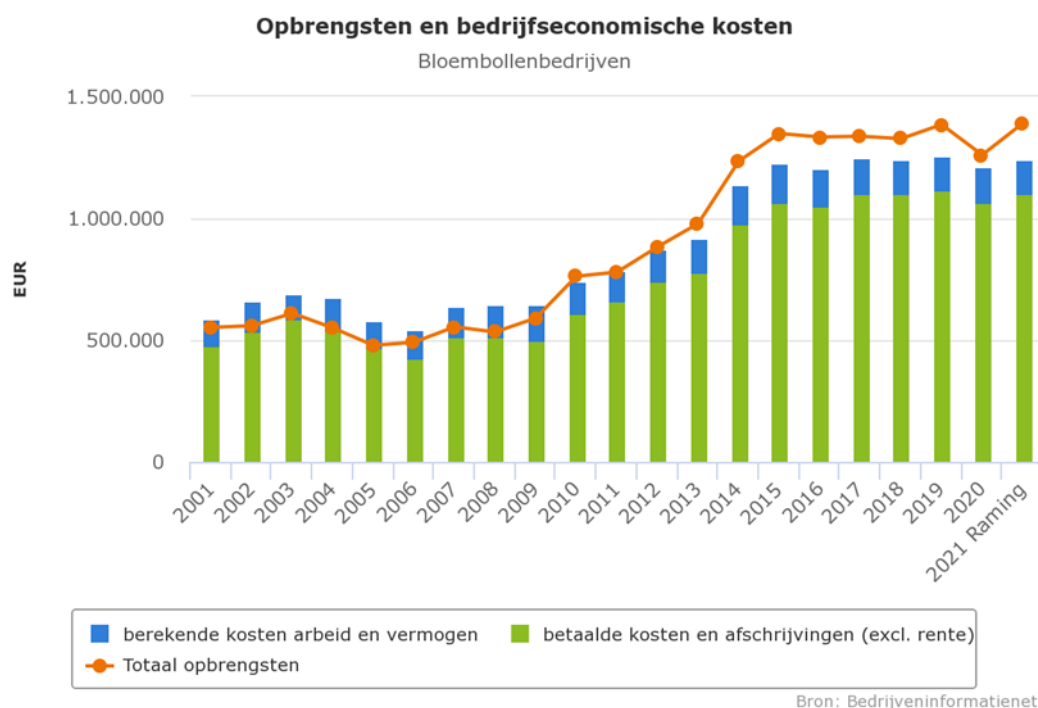


De bloembollenbedrijven in Nederland en dus ook in de Duin- Bollenstreek zijn financieel sterk. In tabel 25 en 26 is te zien dat de rentabiliteit voor de totale land- en tuinbouw sector in 2021, 100% is. Bij de bloembollentelers is dit volgens de raming 112%. Aan de lijnen is te zien dat de bloembollentelers sinds 2009 eigenlijk altijd boven het totale gemiddelde zitten. Door de toenemende vraag naar bloembollen profiteren de kwekers van de goede markt (Bedrijveninformatienet, 2022).

Tabel 25: inkomen uit bedrijf en rentabiliteit. Bron: (Bedrijveninformatienet, 2022).



Tabel 26: opbrengsten en bedrijfseconomische kosten bloembollenbedrijven. Bron: (Bedrijveninformatienet, 2022).



3.5. Toerisme

Toeristen van over de hele wereld zorgen voor een omzet van ongeveer vijftien miljoen euro per jaar in de Duin- en Bollenstreek. Dit is grotendeels te danken aan de bloembollentelers en de Keukenhof. Het geld wat de toeristen uitgeven in de Duin- & Bollenstreek is heel belangrijk voor alle ondernemers in de streek (Decisio, 2020). De inkomsten vanuit toeristen zijn een sterkte van de Duin- en Bollenstreek. Het kan eventuele nieuwe ondernemers aantrekken, waardoor er weer meer te beleven valt.

3.6. Bereikbaarheid

De Duin- en Bollenstreek wordt gezien als het centrum van de wereldwijde bloembollenteelt (Bultink, 2022). De Duin- en Bollenstreek bevat een voor de bloembollenteelt zeer geschikt teeltklimaat. De streek wordt gekenmerkt door brede zandruggen die resteren uit de periode tussen 1650 en 1955 ten behoeve van de zandwinning voor de stedenbouw. Later ontstonden hier de geestgronden die behalve voor veeteelt en tuinbouw zeer geschikt bleken voor de bloembollenteelt (Beenakker, 2001). Geestgronden bestaan uit duinzand dat vermengd is met veen of klei vanuit een ander gebied (Ensie, 2019). Op dit moment wordt nog minder dan 10% van de in Nederland geteelde bloembollen in de Duin- en Bollenstreek geteeld. Het grootste gedeelte van de teelt vindt momenteel namelijk plaats in Kennemerland en het noordelijk Zandgebied. De Duin- en Bollenstreek wordt echter nog wel altijd gezien als het centrum van de bloembollensector, waardoor dit een belangrijke sterkte is van het gebied. Onder andere veilingen, handelsorganisaties en onderzoek naar bloembollen zijn gevestigd in Hillegom en Lisse. Denk hierbij onder andere aan CNB, Hobaho, BKD, Anthos en KAVB. Daarnaast is de Keukenhof een wereldberoemde attractie. De Keukenhof trekt met een bezoekersaantal van 1,4 miljoen mensen veel bezoekers naar de Streek (Bultink, 2022). Dit alles maakt de Duin- & Bollenstreek tot het centrum van de Nederlandse bloembollensector.

Ondanks dat de Duin- en Bollenstreek wordt gezien als het centrum van de bloembollensector, is er de afgelopen veertig jaar weinig tot niets veranderd omtrent infrastructuur in de Duin- en Bollenstreek. Dit is vrij apart, aangezien de reisbewegingen in de streek gigantisch zijn toegenomen. De bereikbaarheid is daarom een van de belangrijkste zwaktes van dit gebied, omdat het voor veel verschillende mensen en sectoren van invloed is. Het welbekende Noord-Zuid-net voldoet niet om al het verkeer soepel door te laten stromen, dit leidt onder andere tot verkeersonveiligheid en een langere reistijd. Doordat de streek zo divers is, is het een gebied waar vele reisbewegingen plaatsvinden. Onder andere toeristen, vrachtverkeer en de bewoners zelf maken het tot een drukke streek. Doordat de streek omringt wordt door de grote steden van het land, komen er mensen van alle kanten richting het gebied. Ook is er veel verkeer wat onnodig door de woongebieden geleid wordt. Er moet een logischer weggennet gerealiseerd worden, waardoor het verkeer wat niet in de woongebieden hoeft te komen omgeleid wordt zodat er minder overlast is en ook een betere doorstroming kan plaatsvinden (Gemeente Teylingen, 2021).

4. Technologische factoren

4.1. Huidige situatie

Uit verschillende interviews is gebleken dat er op dit moment niet veel gebruik wordt gemaakt van precisielandbouw in de bloembollenteelt. Wel zijn er vele ondernemers die gebruik maken van RTK-GPS. Echter houdt het hier bij de meeste bloembollenkwekers wel op. Dit terwijl onder andere de WUR erg veel tijd steekt in onderzoek naar precisielandbouw in de bloembollenteelt. Er zijn uitzonderingen, Stef Ruiter van J.C.J. Ruiter – Wever bloembollen gaat juist erg ver in het gebruik van precisielandbouw. Op zijn bedrijf wordt op 105 hectare tulpen geteeld, worden 60 miljoen tulpen per jaar gebroeid, worden tulpen veredeld en worden tulpen geëxporteerd.

Sinds vorig jaar is Stef bezig met onkruiddetectie doormiddel van drones. Voor het planseizoen vliegt hij over de desbetreffende percelen heen. In de drone zit een detectie-algoritme die op dit moment al diverse onkruiden herkent. Met de informatie die door de drone wordt opgeslagen kunnen vervolgens taakkaarten worden gemaakt. Deze kaart kan vervolgens gekoppeld worden aan de spuitmachine. Deze krijgt dan elke keer het sein of er op een bepaald punt wel of niet gespoten hoeft te worden. Door deze innovatie bespaart de kweker maar liefst 90% aan gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.

Voor in de toekomst zou het nog mooi zijn dat er een betrouwbaardere oogstmeting mogelijk is. Momenteel is dit alleen mogelijk door een weeginstallatie in de machine te bouwen. Volgens de kweker is dit niet genoeg en zijn camera's een must. Zo kan de maatvoering en kwaliteit vast gesteld worden. Ook camera's bij het planten kunnen in de toekomst een goede mogelijkheid zijn. Zo kan de plantdichtheid aangepast worden op de maat van de bol.

Een andere innovatie die op dit moment getest wordt is het variabel beregenen doormiddel van de raindancer. Stef heeft hier al mee geëxperimenteerd en heeft nog de nodige verbeterpunten voor de fabrikant. Ook hier wordt gebruik gemaakt van taakkaarten gebaseerd op verkregen data uit vochtsensoren in het perceel (Ruiter, 2021).

4.2. Toekomstgericht

Binnen het onderdeel toekomstgerichte technologische factoren wordt ingezoomd op technologische factoren die van invloed zijn op de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bloembollenteelt. Hierbij wordt gekeken naar technologische ontwikkelingen die van belang zijn voor innovaties, de kwaliteit van producten en bepaalde productieprocessen (Stek, 2019).

Er zijn een aantal technologische ontwikkelingen die op het moment veel aandacht krijgen in het licht van een regeneratieve bloembollenteelt in de Duin- en Bollenstreek. Drie belangrijke ontwikkelingen die momenteel spelen zijn: technieken omtrent precisielandbouw, sensortechnieken in de schuur en datamanagement (Looman, Technologische ontwikkelingen, 2019). Een belangrijk onderzoeksprogramma wat momenteel speelt is Bollenrevolutie 4.0. Dit is een vierjarig onderzoeksprogramma van de topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen van LNV (Versloot, 2019).

Het eerste gebied waarin op dit moment veel vooruitgang wordt geboekt is precisielandbouw. Hierbij gaat het dan vooral over precisiebemesting en plaats specifieke gewasbescherming, zodat er minder gewasbeschermingsmiddelen nodig zijn. Binnen het onderzoek Bollenrevolutie 4.0 wordt onderzoek gedaan naar autonoom rijdende machines die voornamelijk gefocust zijn op het zoeken van ziektes. Naast het in kaart brengen van ziektes, moet de machine ook heel gericht bollen kunnen verwijderen of gewasbeschermingsmiddelen alleen daar inzetten waar het nodig is. Naast het zoeken van ziektes is het rechtop planten van de bollen een ander belangrijk onderdeel. Door te ontwikkelen op dat gebied kunnen werkzaamheden zoals mechanische onkruidbestrijding efficiënter gedaan worden (Looman, Bollenrevolutie 4.0, 2019).

Naast de autonoom rijdende machines wordt er onderzoek gedaan naar sensortechnieken in de schuur. Hierbij ligt de focus op het detecteren en direct verwijderen van zieke of afwijkende bollen, zodra deze uit de grond zijn. Tegelijkertijd worden ook andere metingen met het oog op de kwaliteit meegenomen (Looman, Bollenrevolutie 4.0, 2019).

Als laatste wordt er ook volop doorontwikkeld op het gebied van datamanagement. Hierbij wordt ingezet op technieken waarbij de data die op het veld en tijdens de verwerking verzameld wordt kan worden gebruikt tijdens de bedrijfsvoering (Looman, Technologische ontwikkelingen, 2019).

Om bovenstaande en andere eventuele technische ontwikkelingen te testen en door te ontwikkelen, wordt er stevig ingezet op het opzetten van demonstratiebedrijven. Hierbij is interactie en begeleiding van ondernemers om toe te werken naar een rendabel verdienmodel een speerpunt (Versloot, 2019).

Alle ontwikkelingen in de bloembollensector dragen bij aan de trend automatisering. Voor de toekomst van de bloembollenteelt houdt dit simpelweg in dat steeds meer werk wat voorheen door de mens werd gedaan, nu ook kan worden gedaan door technologische processen zoals robots (Graaf, 2022). Ook dragen de technologische ontwikkelingen bij aan toenemende beschikbare data en verbeterde apps ten behoeve van bijvoorbeeld gewasbescherming en controle op ziektes en plagen (Looman, Technologische ontwikkelingen, 2019).

5. Ecologische factoren

Binnen het onderdeel ecologisch wordt gekeken naar factoren die invloed hebben op de fysieke omgeving van de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bollenteelt. Belangrijke factoren waar naar kan worden gekeken zijn: bodem, klimaat, milieu en natuurlijke hulpbronnen.

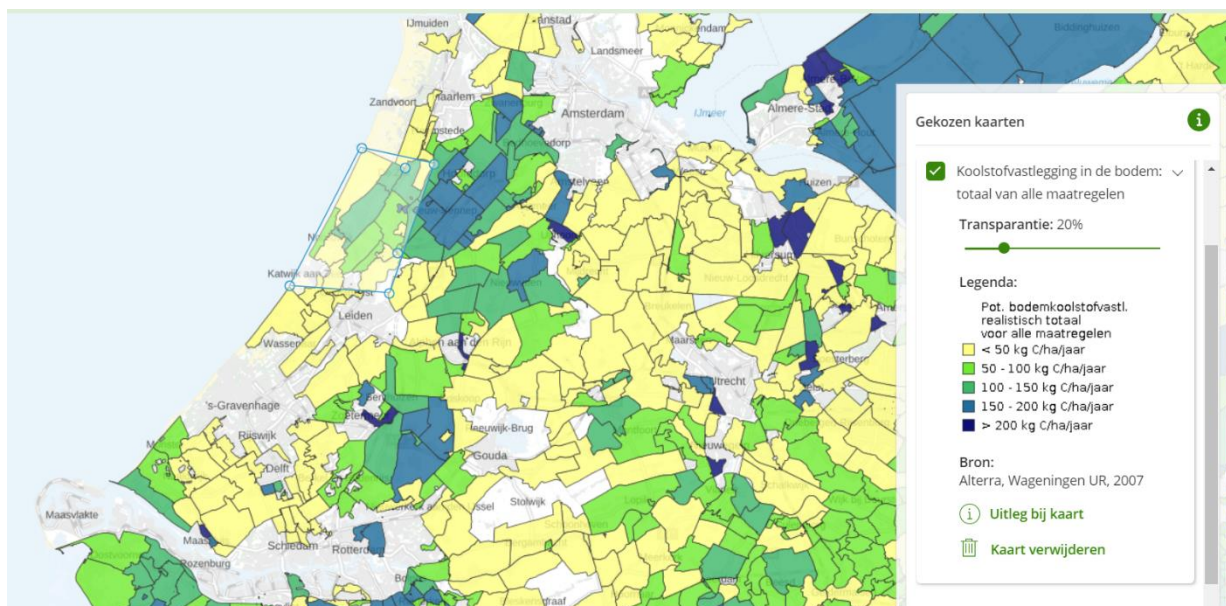
5.1. Bodemkwaliteit

De vitaliteit van de Nederlandse landbouw-, bos- en natuurbodems staat onder druk. Er is sprake van verzuring, vermisting, verdroging, verdichting en verhoogde kwetsbaarheid van de bodems (Ir. J.J. (Jan Jaap) de Graeff, 2020). Voor de Duin- en Bollenstreek is een verslechterde bodemkwaliteit natuurlijk een belangrijke zwakte, aangezien het richting een regeneratieve bloembollenteelt van groot belang is dat de bodemkwaliteit goed is. Dit is nodig om de bloembollenteelt ook in de toekomst nog rendabel te laten zijn.

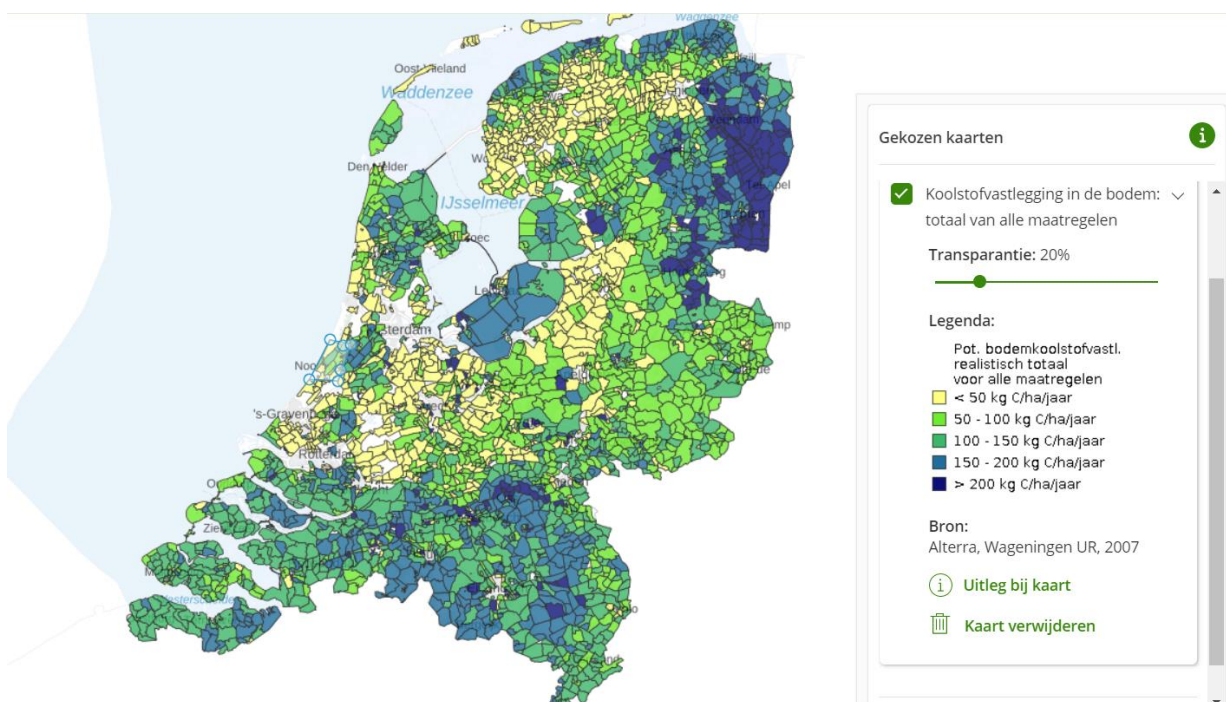
Uit verschillende rapporten blijkt dat bodems steeds minder vitaal worden door intensief gebruik. Belangrijke aspecten zijn hierbij dat het organische stofgehalte afneemt en dat de bodems te weinig water vasthouden (Daamen, 2020). In een rapport van de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur wordt de bloembollenteelt in het specifiek genoemd. In het rapport wordt vermeldt dat het telen van bloembollen speciale en vaak kunstmatige omstandigheden kent. Zo worden de waterstanden laag gehouden, maar moet tegelijkertijd de luchtigheid van de bodem stabiel blijven. Wel wordt er in tijden van droogte veel beregend. Dit leidt in het westen van het land tot kweldruk en een hoge zoutbelasting. Daarnaast wordt er binnen de bloembollensector meer gebruik gemaakt van gewasbeschermingsmiddelen, omdat bollen kwetsbaar zijn voor schimmel- en virusziekten. Deze zaken leiden tot een lager organisch stofgehalte van de bodem en vermindering van de bodembiodiversiteit (Daamen, 2020).

De bodemstructuur wordt vooral verstoort door mechanische spanning door wiellasten van landbouwvoertuigen. Doordat de bodem wordt verdicht door mechanische spanning neemt de water- en luchtdoorlatendheid, bergingscapaciteit van water, doorworteling en zuurstofvoorziening af. Door een afname van bovenstaande processen neemt het risico op bodemerosie toe en ontstaan er nutriëntenverliezen. Bodemverdichting kan over het algemeen worden herstelt door ploegen, maar dat heeft nadelige effecten op het bodemleven. Minimale grondbewerking in de vorm van niet kerende grondbewerking biedt mogelijk wel oplossing (Ir. J.J. (Jan Jaap) de Graeff, 2020).

Naast de bodemstructuur neemt ook het organische stofgehalte sterk af. Dit komt voornamelijk door het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen en kunstmest. Organische stof is een belangrijke voedingsbron voor organismen in de bodem. Daarnaast speelt organische stof een belangrijke rol in het vasthouden en loslaten van water en het afbreken broeikasgassen en opslaan van koolstof. In de onderstaande afbeeldingen is te zien dat de potentiële koolstofvastlegging in de Duin- en Bollenstreek over het algemeen nog vrij gemiddeld is vergeleken met bijvoorbeeld Zuid-Holland. Wanneer dit echter wordt vergeleken met Nederland, kan gezien worden dat de Duin- en Bollenstreek onder gemiddeld scoort. Om de potentiële koolstofvastlegging te schatten is rekening gehouden met een combinatie van de volgende maatregelen: minimale grondbewerking, groenbemester, verbeteren gewasrotaties, achterlaten gewasresten, akkerrandenbeheer en niet scheuren grasland (Atlas Natuurlijk Kapitaal, 2007).



Afbeelding 7: potentiële koolstofvastlegging in de Duin- en Bollenstreek en Zuid-Holland rekening houdend met maatregelen ter verbetering. Bron: (Atlas Natuurlijk Kapitaal, 2007)



Afbeelding 8: potentiële koolstofvastlegging in Nederland rekening houdend met maatregelen ter verbetering. Bron: (Atlas Natuurlijk Kapitaal, 2007).

Het gehalte aan organische stof staat direct in contact met de biodiversiteit, de bodemstructuur, de waterhuishouding, de nutriëntenbalans, de bodemzuurgraad en de plaag- en ziektebestrijding (Ir. J.J. (Jan Jaap) de Graeff, 2020). De meeste percelen in de teeltgebieden in Noord-Holland, Flevoland en Zuidwest-Nederland hebben een organische stofgehalte in de categorieën 1-2%, 2-3%. De percelen in Zuid-Holland en in het zuidelijk zandgebied hebben gemiddeld een hoger gehalte (3-4% organische stof) terwijl de percelen in Noordoost-Nederland veelal een organische stof gehalte tussen de 7 en 9% hebben (LTO Nederland, 2020).

5.2. Klimaat

Door de optredende klimaatverandering moet de tuin- en landbouwsector bijdragen aan het minimaliseren van de broeikasgassen uitstoot. Daarnaast moeten de landbouwsystemen zich aan kunnen passen aan een veranderend klimaat. Er moet onderzocht worden hoe de emissie van koolstofdioxide en methaan verminderd kan worden en daarnaast op welke manier koolstof in de bodem vastgelegd kan worden. Door middel van subsidies kunnen ondernemers gestimuleerd worden om mee te doen aan onderzoek naar duurzaamheidsprojecten. In het Nationale Klimaatakkoord staat dat de uitstoot van broeikasgassen in 2030 met 49% verminderd moet zijn ten opzichte van 1990. Het doel hiervan is de temperatuur op aarde niet nog verder te laten stijgen (LTO Nederland, 2020).

Verzilting staat voor een toename van het zoutgehalte in grond-, oppervlaktewater en in de bodem. In de delen van Nederland die laag liggen komt brak grondwater naar boven, deze stroom wordt ook wel met brakke kwel aangeduid. Via de bodem komt dit water terecht in zowel het oppervlakte- als grondwater. Hierdoor verzilt de bodem en dus ook het water. Dit proces heet interne verzilting. Door het veranderende klimaat zal de zeespiegelstijging verder gaan. Mede door het inklinken van de grond wordt de druk vanaf zee op het grondwater groter wat weer zorgt voor een versnelde verzilting.

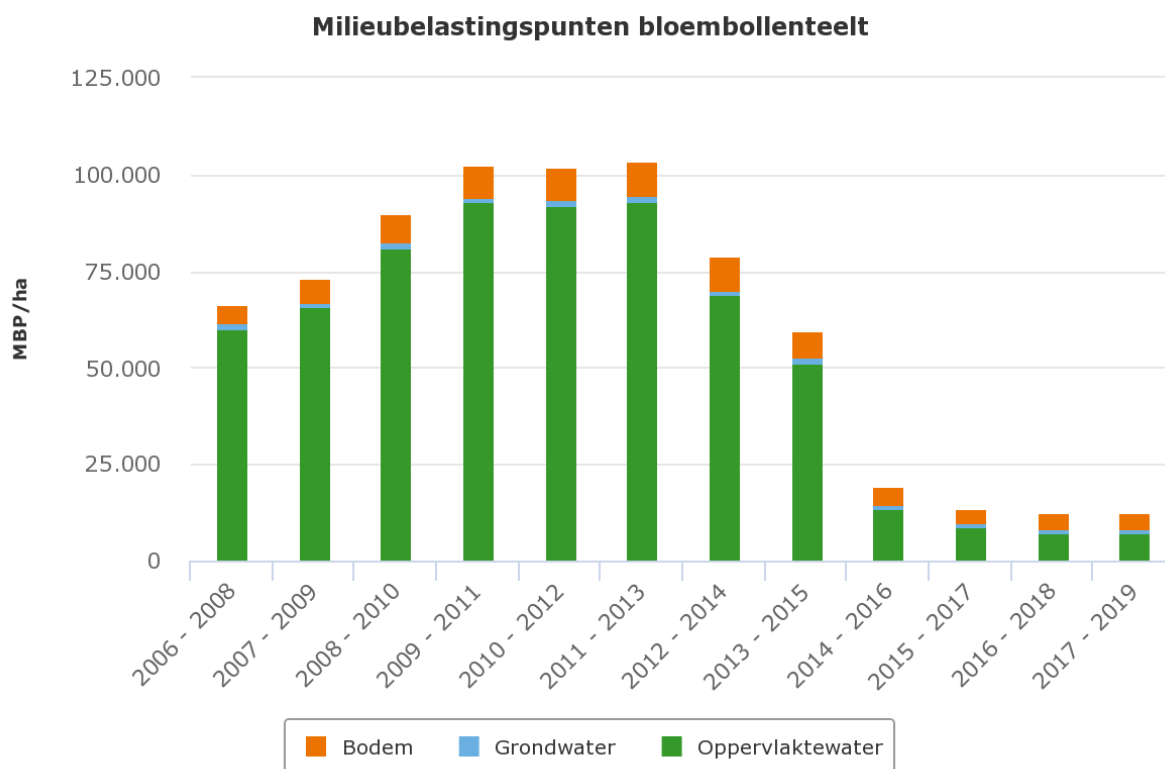
Door de verzilting zal er een verhoging plaatsvinden van het chloridegehalte in de wortelzone of het beregeningswater. Een gevolg hiervan is dat er schade optreedt, in ergere gevallen kunnen sommige gewassen zelfs niet meer geteeld worden. Dit zal betrekking hebben op de bloembollenteelt omdat bloembollen zeer gevoelig zijn voor een té zoute omgeving (Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving, 2019).

Op dit moment zijn er al een paar plekken waar de bloembollensector last heeft van verzilting in het oppervlaktewater, zoals bijvoorbeeld Texel, de Noordoostpolder en Zeeland. Er is een mogelijkheid dat er in de komende jaren meer plekken ontstaan met een verhoogd zoutgehalte. Het is echter nog onbekend hoe snel dat proces gaat want er is nog weinig bekend over verzilting met betrekking op de bloembollenteelt (KAVB, 2017).

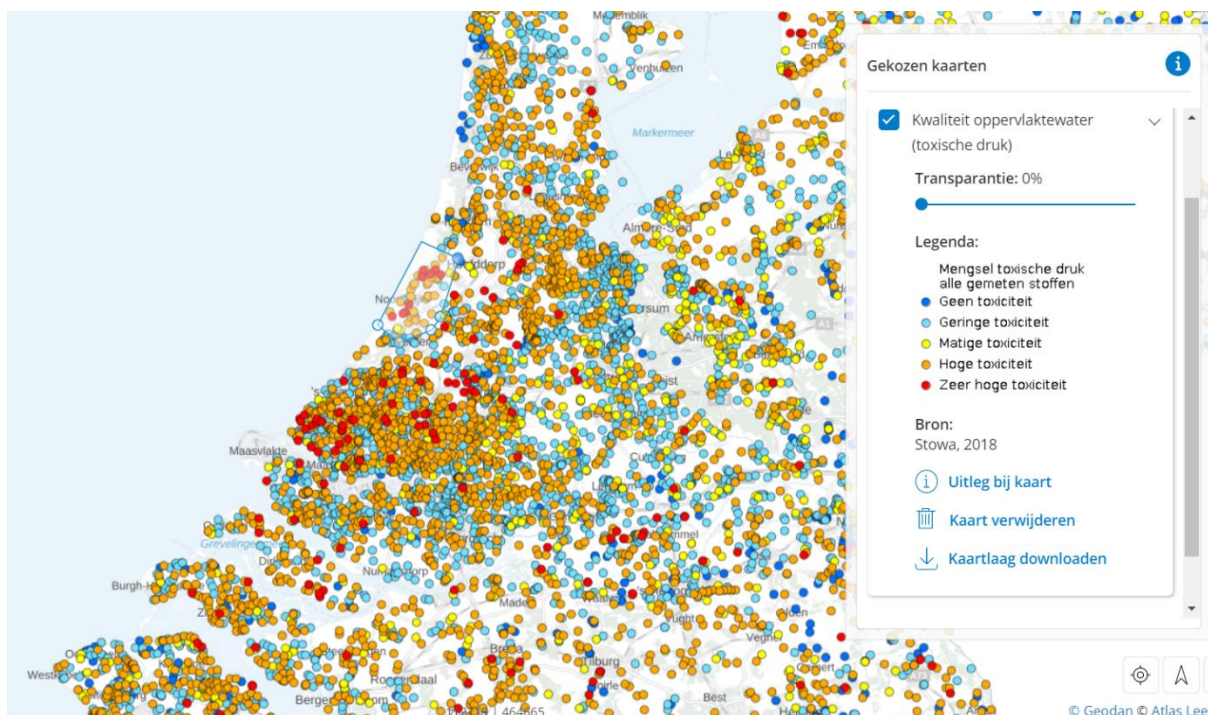
5.3. Milieu

Zoals in de onderstaande tabel is te zien, is de milieubelasting vanuit de bloembollenteelt de laatste jaren redelijk stabiel gebleven en is er een sterke verbetering gemaakt tegenover de piekperiode van 2009 tot 2013. Wat opvalt is dat de milieubelasting richting oppervlaktewater, 7304 milieubelasting punten per hectare, sterk is gedaald. Wanneer dit echter wordt vergeleken met de akkerbouw, die ongeveer 2.000 milieubelasting punten per hectare heeft is de belasting nog steeds relatief hoog, waardoor dit als een zwakte van de bloembollenteelt kan worden gezien (Bedrijveninformatienet, 2021).

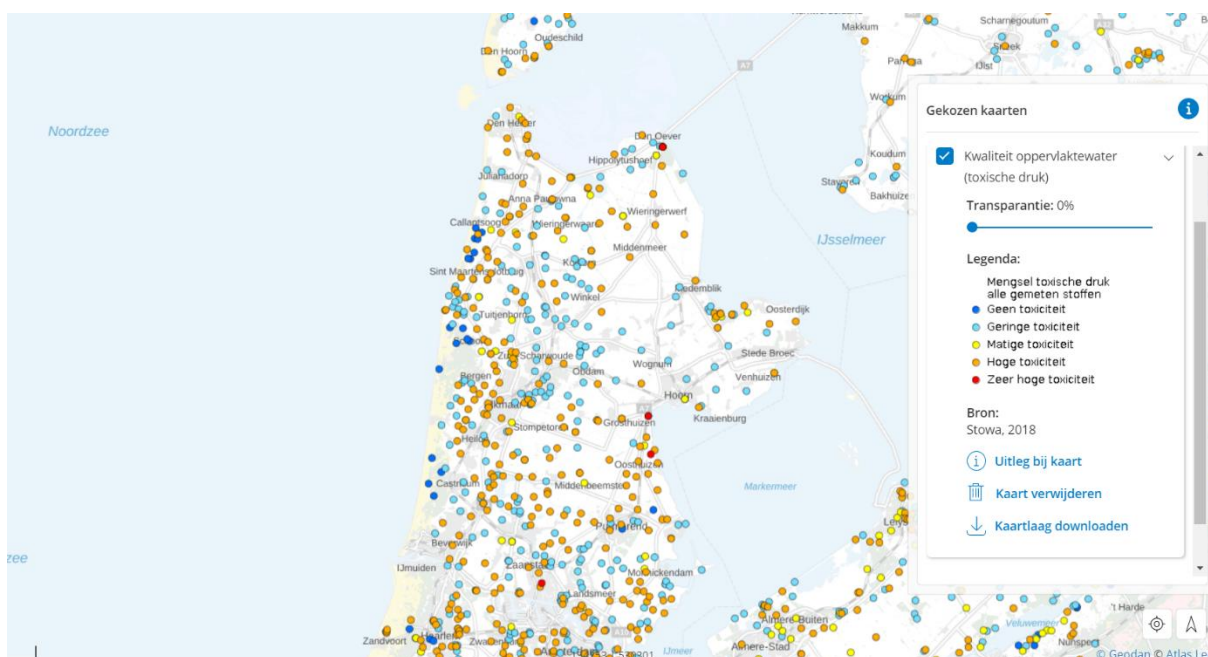
Tabel 27: milieubelasting punten bloembollenteelt. Bron: (Bedrijveninformatienet, 2021).



In 2016 zijn er vijf bloembollenkwekers die samen met de KAVB en de waterschappen in zowel Flevoland als Noord- en Zuid Holland gestart om de erfemissie van gewasbeschermingsmiddelen tegen te gaan. Het project wordt "Schoon erf, schone sloot" genoemd. Het doel van dit project is om tussen 2016 en 2020 bij 450 bloembollenkwekers een afname van 80% van de erfemissie te genereren (KAVB, 2016). Hierdoor zou de kwaliteit van zowel het grond- als het oppervlaktewater moeten toenemen. Zoals op onderstaande afbeeldingen is te zien, is de oppervlaktewaterkwaliteit in de Duin- en Bollenstreek (omlijnde vak) een stuk minder goed vergeleken met Noord-Holland en Nederland in het algemeen.



Afbeelding 9: kwaliteit oppervlaktewater Duin- en Bollenstreek. Bron: (Atlas Leefomgeving, 2018).



Afbeelding 10: kwaliteit oppervlaktewater Noord-Holland. Bron: (Atlas Leefomgeving, 2018).

In 2018 hebben er vijf bloembollenkwekers in Rijnland een subsidie gekregen voor het toepassen van ijzerzand. De subsidie vergoed de installatie en het advies van het systeem. Doel van het toepassen van ijzerzand is dat het Fosfaat uit het oppervlakte opgenomen wordt en dus uit het water verdwijnt. De investering per hectare bedraagt drie duizend euro. Ijzerzand is een product dat overblijft bij waterwinning. Het bestaat uit ijzeroxidatie wat dus de capaciteit heeft om Fosfaat te binden. Er zijn testen gedaan in Voorhout met ijzerzand, de uitkomst was dat maar liefst 90% van de aanwezige Fosfaat uit het water verwijderd kon worden (H2O Actueel, 2018).

5.4. Duurzaam landschapsbeheer

Een efficiënter natuur-, waterbeheer en recreatieve voorzieningen kan gecreëerd worden doormiddel van gebiedscollectieven. Het Landschapsfonds Holland Rijnland is hier een mooi voorbeeld van. Door een beter beheer van bovenstaande aspecten wordt het gebied aantrekkelijker voor toeristen. Het toepassen van bodembedekkers in de winter is een goed middel om nutriënt-emissie tegen te gaan, daarnaast zorgt een bodembedekker ook voor koolstofdioxide binding. Ook bloemrijke bermen kunnen een mogelijkheid zijn met de blik op biodiversiteit (Holland Rijnland, 2021).

5.5. Circulariteit (regionale reststromen)

Zoals eerder deze paragraaf duidelijk werd, is de bodemkwaliteit van de Duin- en Bollenstreek een huidig zwaktepunt. Circulariteit is een belangrijke kans om de bodemkwaliteit te herstellen. De gezondheid van de bodem en gewas staat namelijk centraal in de circulaire landbouw. De middelen die hiervoor moeten zorgen zijn onder anderen biologische gewasbeschermingsmiddelen en een verminderde kunstmestgift. Daarnaast moeten grondstoffen effectiever worden benut en worden er mogelijkheden geanalyseerd voor het sluiten van kringlopen. Om te kijken welke kringlopen er kunnen worden gesloten is in bijlage 2 van dit rapport een uitgebreide analyse gedaan binnen de beschikbare reststromen in de Duin- en Bollenstreek en in Zuid-Holland.

Het belangrijkste doel van circulaire landbouw is ervoor zorgen dat de milieu impact geminimaliseerd wordt. Er zijn een aantal circulaire maatregelen die leidend zijn. De eerste maatregel is het minderen in kunstmestgebruik. Wanneer er vooral dierlijke mest gebruikt wordt, kunnen lokale kringlopen gesloten worden. Dit werkt echter alleen als er in de buurt genoeg veehouders zijn. Een andere mogelijkheid is het verhogen van de grondwaterstand. Een deel van de grond in Zuid-Holland betreft veen. Het oxideren van veen bedraagt maar liefst 27% van de emissie van broeikasgas in de landbouw. Wanneer het waterpeil verhoogd wordt zal er minder veen oxideren, waardoor de emissie van koolstofdioxide en distikstofmonoxide gereduceerd wordt. Daarnaast zou het minderen van melkvee meehelpen tegen de emissie. Wanneer er alleen nog maar vee wordt gehouden voor eigen consumptie zijn er een stuk minder dieren nodig waardoor de uitstoot lager is. De vraag is wel of dit realistisch is, omdat de boeren ook geld moeten verdienen. Ook het tegengaan van voedselverspilling kan bijdragen aan minder emissie. Wanneer er in de gehele keten (onder andere productie, verwerking, Retail en consument) minder voedsel verspild wordt hoeft er in principe ook minder geproduceerd te worden. Dit zal weer leiden tot minder emissie. Wanneer er toch voedsel niet benut wordt door de mens is er een mogelijkheid om dit als veevoer te gebruiken. Hierdoor hoeft er geen voer van elders gekocht te worden waardoor de emissie van teelt en transport wegvalt (Janjoris van Diepen, 2019).

6. Sociaal-culturele factoren

Binnen het onderdeel sociaal-cultureel worden de culturele normen en waarden van de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bollenteelt in kaart gebracht. Dit kan onder andere te maken hebben met normen en waarden, levensstijl, gedrag en sociale trends (Stek, 2019).

6.1. Overlast toeristen

Steeds meer bollenkwekers ervaren overlast van toeristen wanneer hun bloembollenvelden in bloei staan in het voorjaar. Veel toeristen lopen zonder enige vorm van toestemming door de bloembollenvelden om een foto te maken. Dit heeft tot gevolg dat de bloembollen beschadigd raken en dat de kans op ziekteverspreiding toeneemt. Dit is met name bij hyacinten het geval.

Ook zijn er in het voorjaar diverse soorten vogels, zoals de kievit en patrijs, aan het nestelen en broeden die ook ernstig gehinderd kunnen worden. Sommige telers kiezen ervoor om de dammen af te zetten met hekwerk en/of het plaatsen van banners met de tekst: 'Enjoy the flowers, respect our pride' (Jansen, 2022).

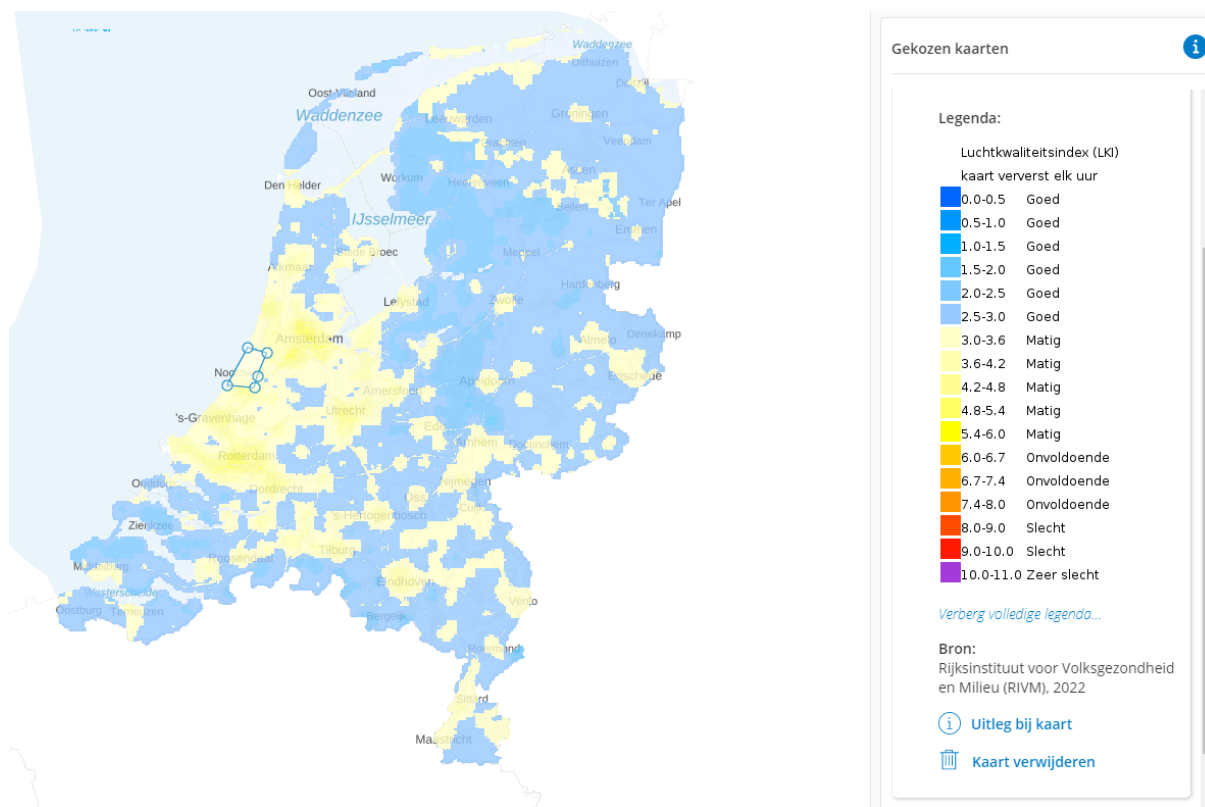
Een belangrijke zwakte die hieruit kan worden gehaald is dus de overlast van toeristen, wanneer de bloembollenvelden in bloei staan in het voorjaar. Zo zorgt de overlast jaarlijks voor vernieling, wat automatisch leidt tot een afname in omzet voor de bloembollentelers.

De toeristen die de bloembollenvelden bezoeken zijn in feite wel de klanten van de bloembollenkwekers. Om deze reden is het lastig om goed om te gaan met toeristen die door het veld lopen. Het inzetten van vrijwilligers aan drukke wegen op de piekbelasting qua toeristen is daarom een optie. Op deze manier kunnen toeristen gewezen worden op de gevolgen die het heeft wanneer ze het veld betreden.

Een belangrijke financiële kans die zich hieruit ontwikkeld is het zelf organiseren van rondleidingen door de bloembollenvelden of op het bedrijf zelf (RTL Nieuws, 2019).

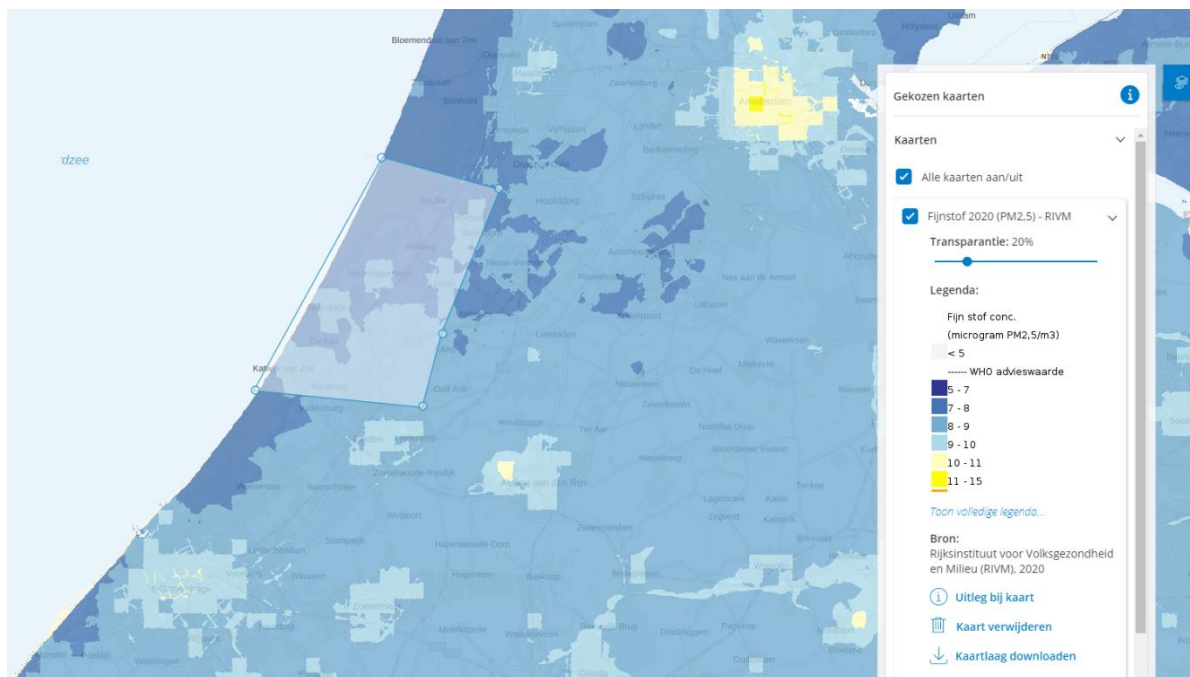
6.2. Gezondheid

Op de onderstaande kaart is de luchtkwaliteit in de Duin- en Bollenstreek, maar ook van heel Nederland en Zuid-Holland in 2022 weergegeven. De luchtkwaliteitsindex (LKI) beschrijft een mix van stoffen die acuut effect kunnen hebben op de gezondheid. Het gaat om fijnstof, ozon en stikstofdioxide. Op de afbeelding is te zien dat de luchtkwaliteit in de Duin- en Bollenstreek en Zuid-Holland matig is vergeleken met de rest van Nederland. Dit is dus een zwakte van de Duin- en Bollenstreek. De Duin- en Bollenstreek is weergegeven in het omliggende vlak.

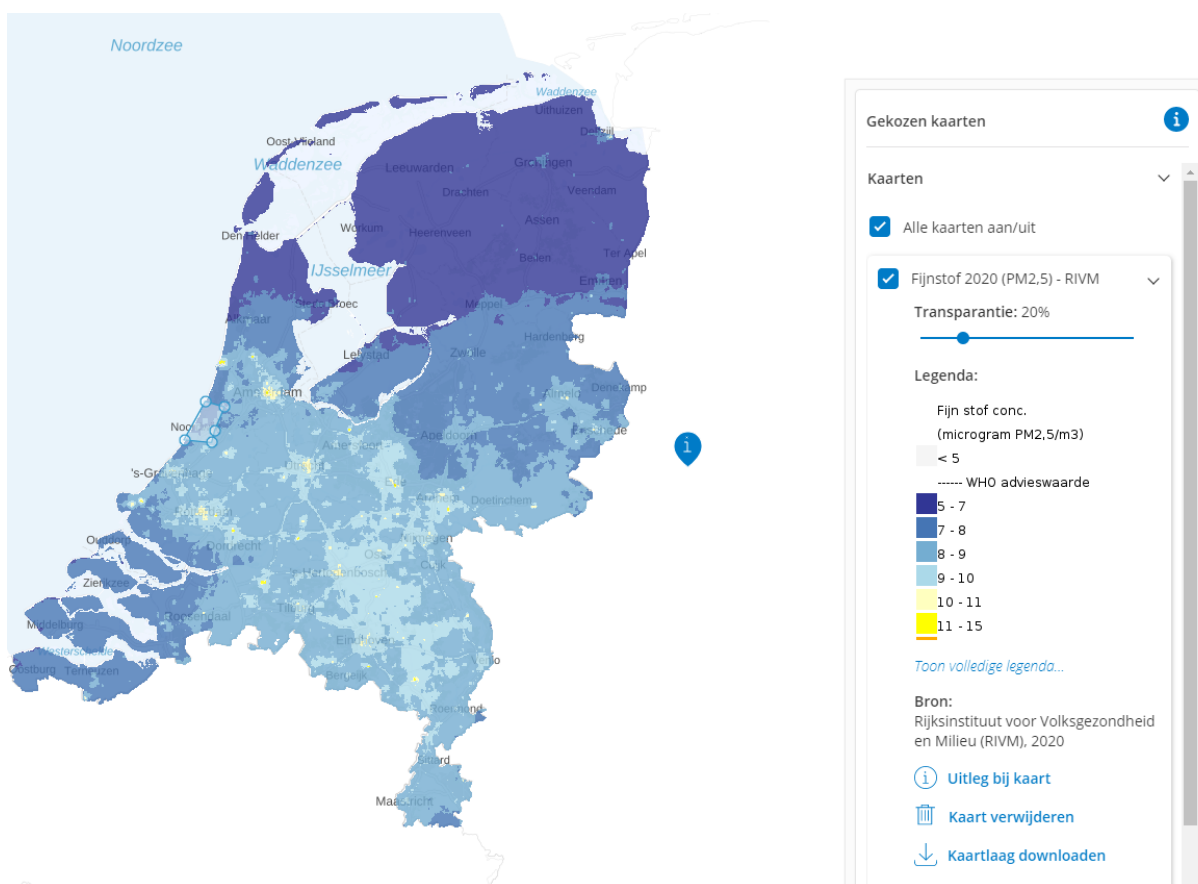


Afbeelding 11: luchtkwaliteit Nederland in 2022. Bron: (Atlas Leefomgeving, 2022).

Er zijn een aantal belangrijke factoren die invloed kunnen hebben op de luchtkwaliteit in de Duin- en Bollenstreek. De eerste indicator is hoeveel fijnstof er gemiddeld in de lucht zit. Meestal wordt er meer fijnstof gemeten bij steden, industrie en grote veestallen. In Nederland leven jaarlijks enige duizenden mensen enkele dagen tot maanden korter door kortdurende blootstelling aan hoge concentraties fijnstof (Atlas Leefomgeving, 2020). Het gaat vooral om ouderen en mensen met hart-, vaat- of longaandoeningen. Op de onderstaande afbeelding is te zien hoeveel fijnstof er gemiddeld in de lucht zit in de Duin- en Bollenstreek, maar ook in Nederland als geheel en Zuid-Nederland in 2020. Te zien is dat er op de lichtblauwe en gelere plekken meer fijnstof in de lucht zit. Vergeleken met Nederland en Zuid-Holland heeft de Duin- en Bollenstreek een vrij gemiddelde waarde. Dit is dus geen sterkte, maar ook geen zwakte van de Duin- en Bollenstreek.

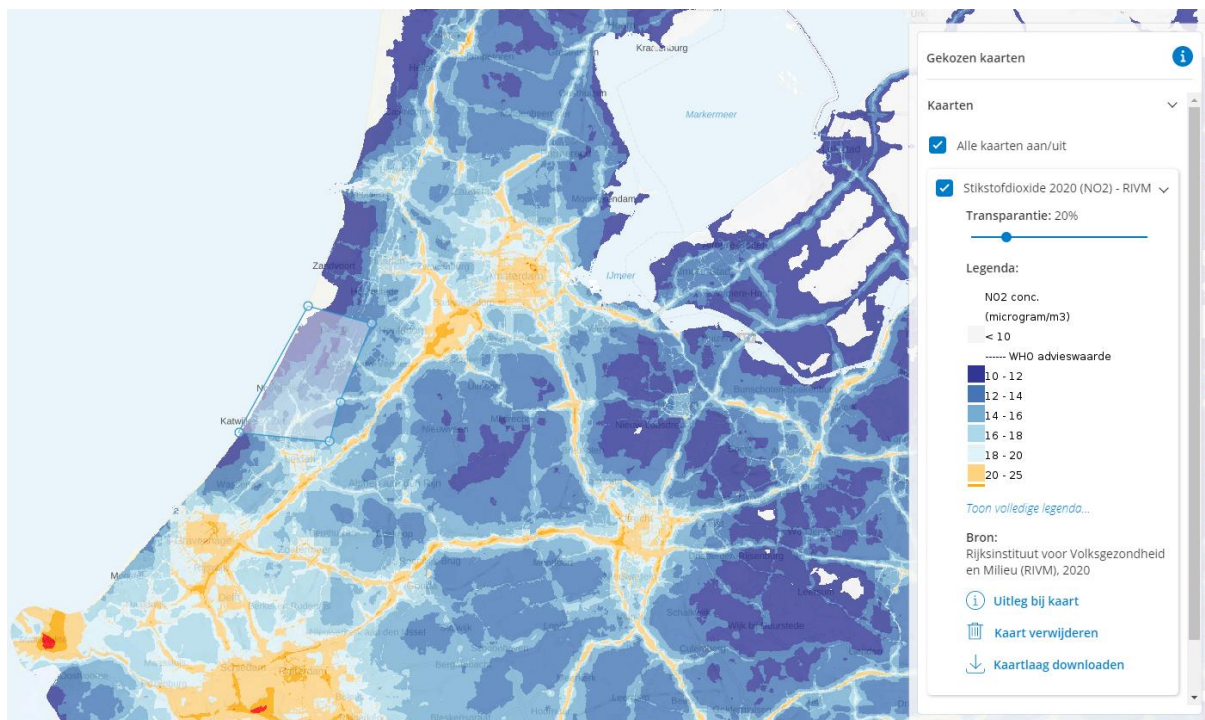


Afbeelding 12: concentratie fijnstof in 2020 in microgram PM2.5/m3 ingezoomd op de Duin- en Bollenstreek. Bron: (Atlas Leefomgeving, 2020).

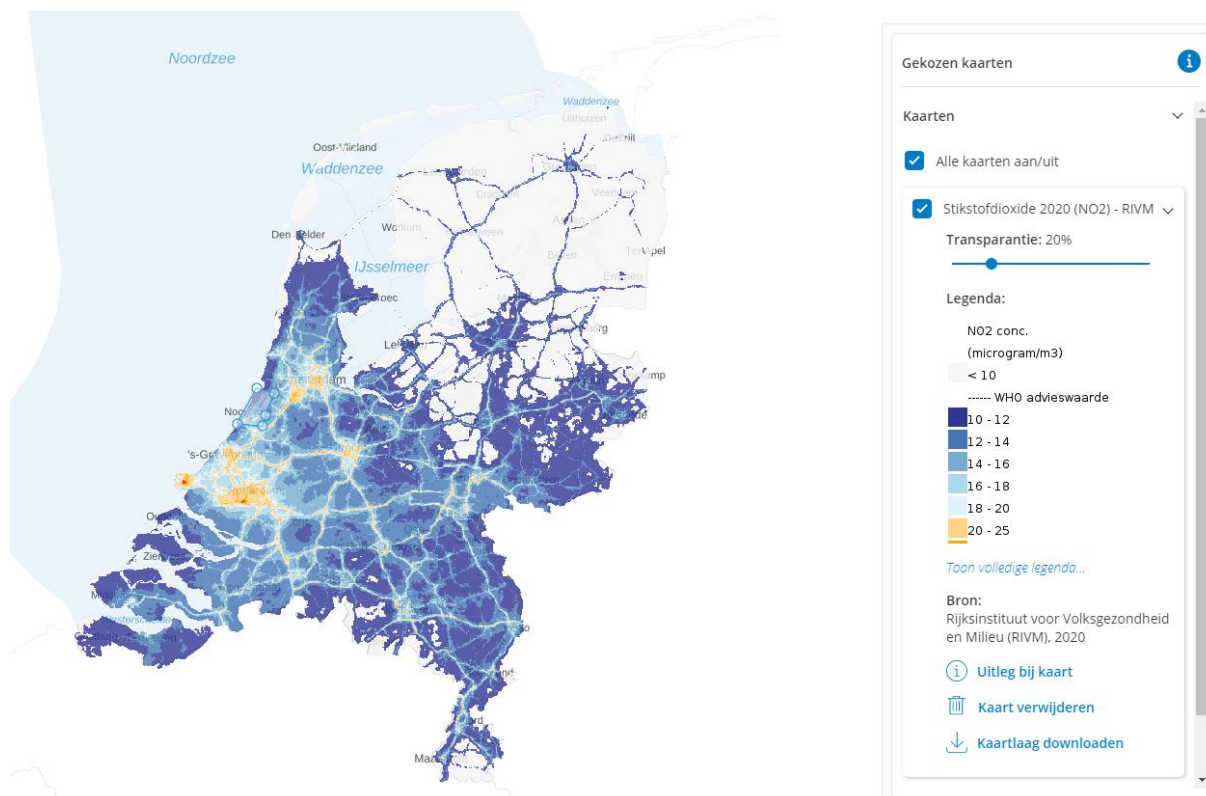


Afbeelding 13: concentratie fijnstof in 2020 in microgram PM2.5/m3 in heel Nederland. Bron: (Atlas Leefomgeving, 2020).

Een andere indicator is stikstofdioxide. Op de onderstaande afbeeldingen is te zien hoeveel stikstofdioxide er gemiddeld in de lucht zit in de Duin- en Bollenstreek, maar ook in Nederland als geheel en Zuid-Holland in 2020. De punten waar meer stikstofdioxide wordt gemeten zijn meestal plekken dichtbij drukke snelwegen en industriegebieden (Atlas Leefomgeving, 2020). Op de onderstaande afbeeldingen is te zien dat de Duin- en Bollenstreek de hogere waarden van Zuid-Holland net weet te ontwijken. Verder is te zien dat de waarden redelijk gelijk zijn met de rest van Nederland. Dit is dus geen sterkte, maar ook geen zwakte van het gebied.

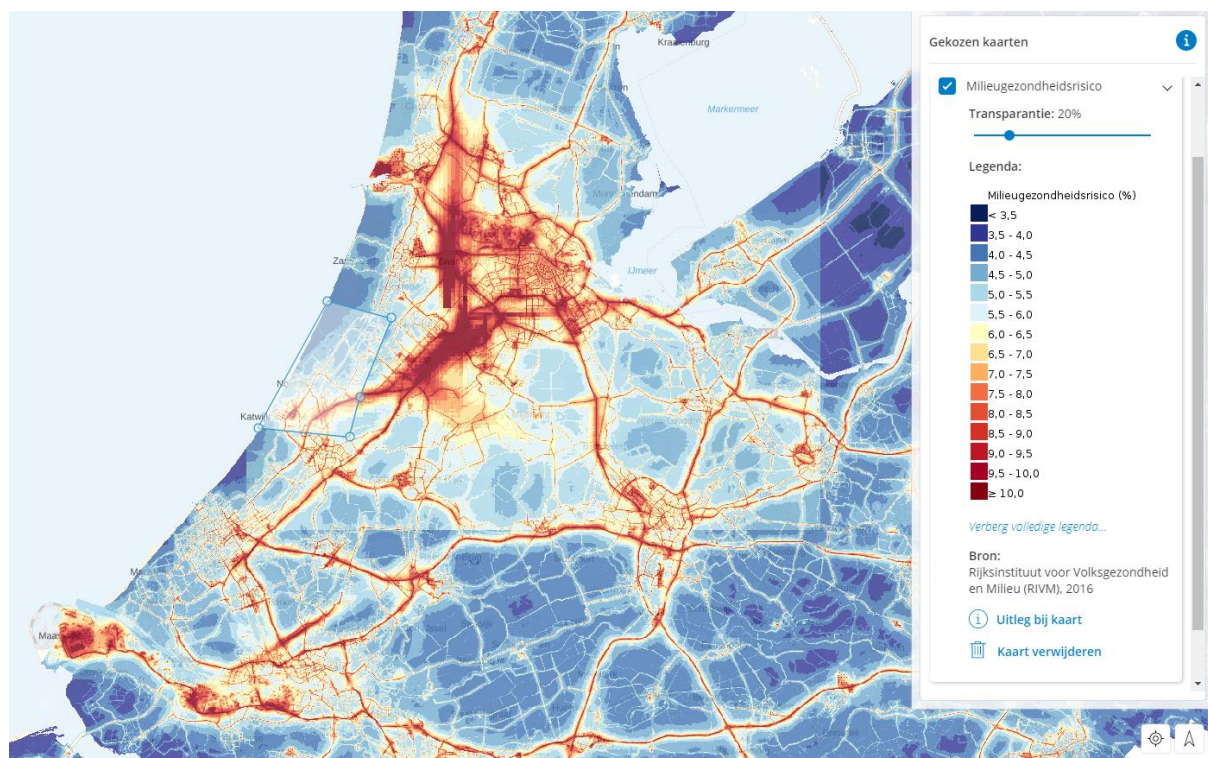


Afbeelding 14: stikstofdioxide concentratie in de lucht in microgram/m³ in 2020 ingezoomd op de Duin- en Bollenstreek. Bron: (Atlas Leefomgeving, 2020).

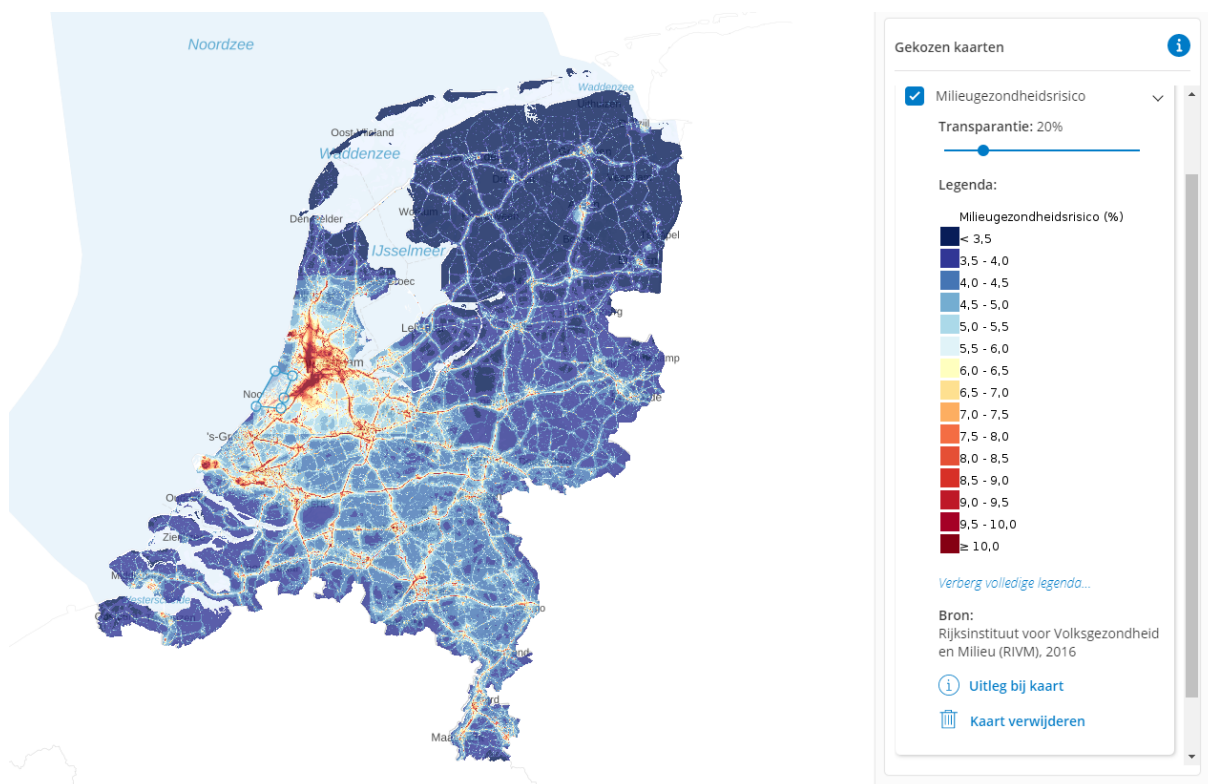


Afbeelding 15: stikstofdioxide concentratie in de lucht in microgram/m³ in 2020 in Nederland Bron: (Atlas Leefomgeving, 2020).

Wanneer de in deze DESTEP-analyse eerdergenoemde kaarten, dus concentratie stikstofdioxide en concentratie fijnstof, worden gecombineerd met de kaarten waarin geluidshinder wordt behandeld, krijg je het milieugezondheidsrisico. Deze kaart, die afkomstig is uit 2016, is weergegeven in de onderstaande afbeelding. Op de afbeelding is te zien dat het milieugezondheidsrisico in de Duin- en Bollenstreek en Zuid-Holland duidelijk hoger is vergeleken met het gemiddelde van Nederland. Dit is dus een zwakte van de Duin- en Bollenstreek.



Afbeelding 16: milieugezondheidsrisico ingezoomd op de Duin- en Bollenstreek. Bron: (Atlas Leefomgeving , 2016).



Afbeelding 17: milieugezondheidsrisico in Nederland. Bron: (Atlas Leefomgeving , 2016).

6.3. Gezondheidsrisico's omwonenden bloembollenvelden door bestrijdingsmiddelen

Uit een 'Onderzoek Bestrijdingsmiddel en Omwonenden' in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en het Ministerie van Economische zaken is gebleken dat omwonenden van bloembollenvelden worden blootgesteld aan hogere concentraties bestrijdingsmiddelen dan mensen die verder weg van de bloembollenvelden wonen. Zo werden zelfs in luiers van baby's die binnen 250 meter van de bloembollenvelden wonen pesticiden aangetroffen. Ook werd in het onderzoek aangetoond dat er restanten van bestrijdingsmiddelen zijn aangetroffen in de buitenlucht van woningen in de buurt van de bollenvelden. Bij bollentelers zelf werd daarnaast een nog hogere concentratie bestrijdingsmiddelen gemeten (M.H.M.M. Montforts, 2019).

Ondanks dat er nog geen direct verband is getrokken tussen bestrijdingsmiddelen en gezondheidsrisico's, kan het aspect gezondheidsrisico's bij omwonenden wel worden gezien als een huidige zwakte van de Duin- en Bollenstreek. Momenteel wordt er nog volop onderzoek gedaan naar de daadwerkelijke effecten op de gezondheid van de omwonenden.

6.4. Arbeidsmigranten

In 2019 waren er in Greenport Duin- en Bollenstreek 10.370 arbeidsmigranten werkzaam. Sinds 2010 is dit een bijna vervijfvoudiging van het aantal arbeidsmigranten. Het jaarlijkse aantal arbeidersmigranten neemt gemiddeld met 21% toe. Dit is ook terug te vinden in de onderstaande tabel. Hierin is de man-vrouwverhouding bijna gelijk, 53% is man tegenover 47% vrouw. Noordwijk en Hillegom zijn de twee belangrijkste gemeenten voor de arbeidsmigranten. Ten tijde van corona was er een afname in het aantal arbeidsmigranten te zien, maar op den duur is de vraag naar arbeidsmigranten weer toe genomen naar het oude niveau. Voor 2030 is de prognose dat er tussen de 13.670 en 14.140 arbeidsmigranten verwacht worden. De meeste arbeidsmigranten in de Greenport Duin- en Bollenstreek zijn werkzaam in de landbouw. Daarnaast is de groothandel en horeca ook een grote speler, waarbij het belangrijk is om te vermelden dat ook steeds meer arbeidsmigranten werkzaam zijn in de zorg. Veel van de arbeidsmigranten, ongeveer 60%, komt via een uitzendbureau terecht op het werk. Hoe lang de arbeidsmigranten blijven is afhankelijk van de sector waar ze in werken, dit varieert van een aantal weken tot over een jaar (Decisio , 2021).

In de Greenport Duin- en Bollenstreek staan 3.905 arbeidsmigranten geregistreerd met een woonlocatie. De verwachting is echter dat er tussen de 7.000 en 12.000 arbeidsmigranten woonachtig zijn in de streek. Het grote verschil hierin is te verklaren doordat huisvesting momenteel een groot probleem is voor de arbeidsmigranten. Om deze reden moeten veel arbeidsmigranten dus zoeken naar andere mogelijkheden om zich te huisvesten. Bijvoorbeeld door bij elkaar in te trekken. Bedrijven en uitzendbureaus geven ook aan dat er een tekort aan huisvesting is in de Duin- en bollenstreek. Gevolgen hiervan zijn: Huisvesting op minder gunstige locaties, Huisvesting met een lagere kwaliteit én Huisvesting buiten de regio (Decisio , 2021).

Van de geregistreerde arbeidsmigranten wonen er veruit meest, meer dan duizend, in de gemeente Noordwijk. Ook werkt het grootste gedeelte, ongeveer 47%, van alle arbeidsmigranten in de Duin- en Bollenstreek in Noordwijk (Decisio , 2021).

Tabel 28: aantal arbeidsmigranten in de Duin- en Bollenstreek. Bron: (Decisio , 2021).

Jaar	Aantal arbeidsmigranten	Procentuele verandering ten opzichte van het vorige jaar
2010	1.850	-
2011	3.885	210%
2012	2.150	55,3%
2013	2.475	115,1%
2014	5.545	224%
2015	5.665	102,2%
2016	6.285	110,9%
2017	7.040	112%
2018	10.825	153,8%
2019	10.370	95,8%

De toename in het aantal arbeidsmigranten is een kans voor de bollenteelt in de Duin- en Bollenstreek. Het houdt namelijk in dat er geen of minder tekort is aan beschikbare arbeidskrachten. Een zwakte die hier bij hoort is de huidige situatie omtrent huisvesting.

7. Politiek-juridische factoren

Binnen het onderdeel politiek-juridische factoren wordt gekeken welke invloed de overheid heeft op het gebied prijzen, de inkomstenverdeling, economische groei en bijvoorbeeld de arbeidsmarkt in de Duin- en Bollenstreek in het licht van een regeneratieve bloembollenteelt (Stek, 2019).

7.1. Beleid Zuid-Holland

Het beleid van provincie Zuid-Holland is een sterkte van de Duin- en Bollenstreek. Het doel van de provincie Zuid-Holland is er voor zorgen dat de provincie in 2050 volledig circulair is. Dit is alleen mogelijk als iedereen mee doet. Het zal een proces zijn waarbij veel geduld vereist is, de provincie zal in de rol van opdrachtgever kruipen en zal voor verbinding zorgen binnen de transitithema's. Het doel van een circulaire economie is het minimaliseren van verspilling en het hergebruiken van bestaande materialen. Daarnaast zullen natuurlijke/hernieuwbare bronnen gebruikt worden als nieuwe grondstoffen. De provincie maakt subsidies vrij en investeert zelf waar mogelijk. Daarnaast doet de provincie actief mee aan het uitwisselen van kennis en eventueel aanpassingen in de wet- en regelgeving (Provincie Zuid-Holland, 2021).

Het beleid voor de Duin- en Bollenstreek richt zich op behoud, versterking én herstructurering van de bloembollensector met betrekking tot een verbetering van het landschap. Door de internationale handel in de bloembollensector is een goede ontsluiting van belang, vooral in de noordelijke richting, hier moet aan gewerkt worden. Ook een duurzame waterhuishouding is het streven van de provincie. Door de bedrijfsbebouwing en verstedelijking komt er druk op het landschap in de Duin- en Bollenstreek. Door de bouw raakt voor steeds meer mensen het zicht op de bloembollen percelen beperkt waardoor de samenhang van de streek wegvalt (Provincie Zuid-Holland, 2018).

7.2. Wet en regelgeving gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen bloembollenteelt

In het licht van een regeneratieve bloembollenteelt is het belangrijk om binnen de politiek-juridische factoren te kijken naar wet- en regelgeving omtrent gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen. Voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zijn het Activiteitenbesluit Milieubeheer en de Activiteitenregeling Milieubeheer relevant. Daarin zijn regels opgenomen over de opslag, de te gebruiken apparatuur en het gebruik. Dit heeft onder andere te maken met drift en teeltvrije stroken. In de Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden is de toelating van gewasbeschermingsmiddelen geregeld. De bloembollenteelt heeft er belang bij dat er voldoende gewasbeschermingsmiddelen beschikbaar zijn om ziekten en plagen te kunnen bestrijden. Voor het gebruik van meststoffen zijn de Meststoffenwet, de bijbehorende gebruiksnormen en het Besluit gebruik meststoffen voor het gebruik van dierlijke en andere organische meststoffen van belang. Het Activiteitenbesluit Milieubeheer verplicht bedrijven om alle energiebesparende maatregelen met een terugverdientijd van 5 jaar of minder uit te voeren (LTO Nederland, 2020).

De bloembollensector moet zich steeds meer bezig houden met de geldende milieuvoorschriften. Zo moet de teler de gewasbeschermingsmiddelen, bladmeststoffen of biociden aanmaken op een plek met bodem beschermende voorziening. Het idee hiervan is dat de stoffen niet in de bodem door dringen. Hierdoor worden de meeste calamiteiten voorkomen. Een andere mogelijkheid is het aanmaken op de locatie waar het middel toegepast wordt. Dan is een bodem beschermende voorziening niet nodig. Wanneer een middel gemorst wordt dient dit opgeruimd te worden met absorptiemiddelen. Deze behoren altijd aanwezig te zijn bij het aanmaken van het middel (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2019).

Wanneer er gewasbeschermingsmiddelen worden toegepast is het verplicht om te voldoen aan een driftreductie van minstens 75%. De driftreductie dient te worden aangetoond tijdens een testmethode. Daarnaast moet er langs het oppervlaktewater een teeltvrije zone aangehouden worden. De teeltvrije zone moet minstens 1,5 meter zijn tenzij er gebruik wordt gemaakt van een driftreductie van 90%. In dat geval is 1 meter voldoende. In de teeltvrije zone mogen geen gewasbeschermingsmiddelen gebruikt worden behalve bij pluksgewijze toepassing met een afgeschermd spuitdop (Wettenbank, 2021).

Bijlage 2: Relevante stof- en energiestromen in de Duin- en Bollenstreek

Inhoud

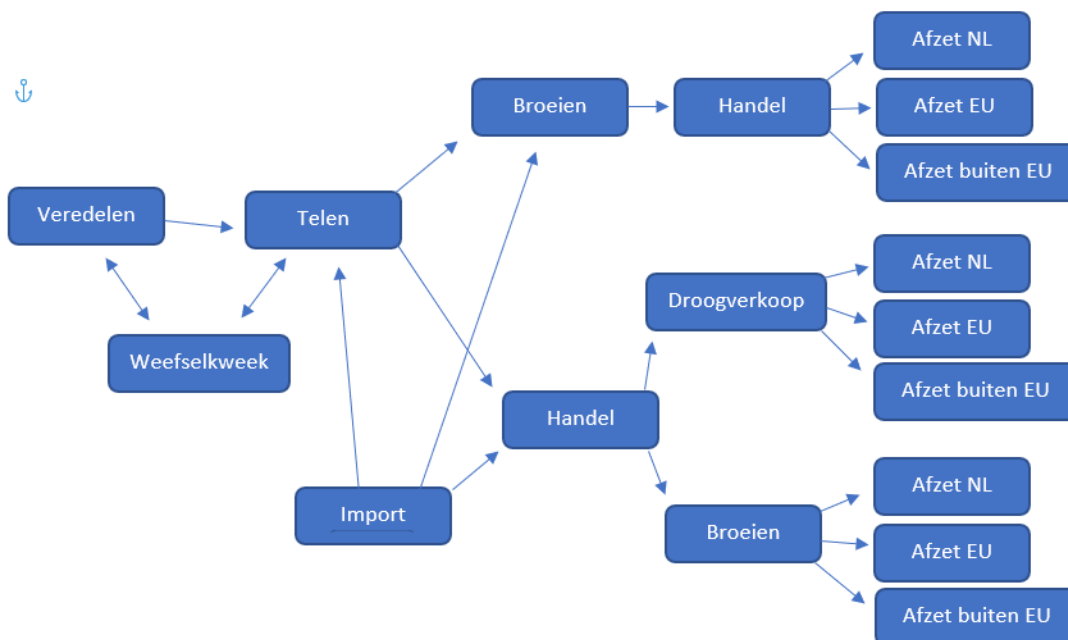
	PAGINANUMMER
1. INLEIDING	95
2. DE NEDERLANDSE BLOEMBOLLENSECTOR	96
3. RELEVANTE STOF- EN ENERGIESTROMEN IN PROVINCIE ZUID HOLLAND	102
4. RELEVANTE RESTSTROMEN IN DE DUIN- EN BOLLENSTEEK	110

1. Inleiding

Binnen dit hoofdstuk wordt ten eerste gekeken naar de Nederlandse bloembollensector. Hieruit moet duidelijk worden welke in- en output (stof- en energiestromen) rond gaat en waar de belangrijkste kansen liggen binnen deze in- en output. Vervolgens wordt gekeken naar de omgeving van de Duin- en Bollenstreek, in dit geval provincie Zuid-Holland. Hieruit moet blijken wat de provincie kan bieden op het gebied van in-en output en hoe dit wellicht ten goede kan komen aan de bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek.

2. De Nederlandse bloembollensector

Binnen de Nederlandse bloembollensector zijn drie type bedrijven te onderscheiden: de teler, de broeierij en de handel. In de komende paragrafen wordt beschreven hoe de verschillende bedrijfstypen er uit zien en welke in- en output (stof- en energiestromen) er is per bedrijfstype. Om duidelijk te krijgen hoe de verschillende typen bedrijven in de keten tegenover elkaar staan is in afbeelding 17 een schematische weergave afgebeeld van de gehele keten.



Afbeelding 18: verhouding tussen verschillende schakels in de keten van de bloembollensector. Geïnspireerd door: (Bollenacademie).

2.1. Broeierij

Binnen de broeierij worden de bloembollen die op het land vermeerderd worden, geteeld in de kas. De tulp wordt veruit het meeste gebroeid van de bloembollen in Nederland. Verder is de lelie erg populair en worden er onder andere hyacinten, muscari's en narcissen op pot gebroeid. In de onderstaande tabel is weergegeven welke relevante input en output binnen de broeierij aanwezig is.

Helaas zijn er geen exacte aantallen beschikbaar qua in- en output binnen de bloembollensector, maar uit een verouderde bron blijkt dat bij de broei van tulpen 625 kilogram droge stof, lelies 527 kilogram droge stof, hyacinten 1.067 droge stof en narcissen 107 kilogram droge stof per 100.000 bollen kan ontstaan. Het grootste gedeelte van de droge stof komt van de afgebroeide bloembollen. Voor de lelie bedraagt dit rond de 80%, terwijl dat voor tulpen en hyacinten zelfs meer dan 90% bedraagt. Een kanttekening is dat er vanuit wordt gegaan dat 95% van de afgebroeide narcissen terugkomen bij de kweker voor verdere vermeerdering, waardoor het percentage droge stof van afgebroeide bollen maar 30% bedraagt (Plaktijkonderzoek Plant & Omgeving, Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit, 2013). In tabel 29 is weergegeven wat onder droge stof kan worden gerekend. Deze reststromen kunnen terug het bedrijf in komen als bijvoorbeeld compost (Delphy, 2021).

Tabel 29: in- en output broeierij (gewasonafhankelijk).

Input	Output
Bloembollen	Ongebruikte bloembollen (reststroom droge stof)
Potgrond en zand (bij grondteelt)	Niet uitkomende bloembollen (reststroom droge stof)
Plantbakken (momenteel voornamelijk hard plastic)	Stengel / bolresten na oogsten (reststroom droge stof)
Gas	Potgrond en zand (bij grondteelt) (reststroom droge stof)
Elektriciteit	Tweede kwaliteit indien niet verkocht (reststroom droge stof)
Water	Vellen van geplakte stickers en resten van verpakkingsmateriaal
Plukmanden (bedrijfsafhankelijk. Dit kan hout zijn, maar ook kunststof)	Kapotte teeltbakken / plukmanden
Gewasbeschermingsmiddelen	Product richting afzetmarkt
Verpakkingsmateriaal (hoezen en dozen)	

2.1.1. Uitdagingen binnen de broeierij met het oog op een regeneratieve bloembollenteelt in de Duin- en Bollenstreek

Doordat het broeien van tulpen in de kas circa drie weken duurt, is het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en kunstmest vrijwel niet nodig. Er wordt dus wel af en toe gewasbescherming gebruikt ter preventie. Steeds meer broeierijen schakelen over op het broeien op water. Het voordeel hiervan is dat de teelt net iets korter duurt dan de teelt op potgrond. Daarnaast zijn de bloemen altijd schoon, bij de teelt op potgrond kunnen er altijd potgrond- of zand resten op de bos bloemen zitten. Ook zijn er bij de geautomatiseerde systemen van de teelt op water minder storingen dan bij de teelt op grond, dit komt voornamelijk doordat er zand in of tussen de machines en sensoren terecht komt. Het nadeel van de broei op water is dat de stengel iets minder zwaar is, het product heeft dus wel enigszins te lijden onder deze teeltmethode. Het product wordt hierdoor kleiner en bevat minder kleur ten opzicht van de, normale, potgrondteelt. Dit is voor de klant minder aantrekkelijk. Verder is deze teeltmethode wel goed voor het milieu. Het water wordt opgevangen, gefilterd en hergebruikt. De milieu impact wordt hierdoor kleiner, dan wanneer de bollen op potgrond worden gebroeid.

Verder wordt er gebruik gemaakt van plastic broeibakken en plukmanden. Dit is de stroom waar binnen de broeierij de meeste relatieve winst kan worden behaald op basis van een aantal interviews met telers en een verhandelaar. Zo gaan er regelmatig bakken kapot die vervolgens in de plasticcontainer eindigen. Een streven omtrent kringlopen is daarom om gebruik te maken van recyclebare broeibakken en plukmanden.

Wanneer er wordt gekeken naar een broeierij met het oog op een regeneratieve bloembollenteelt zal er niet heel veel veranderen. De broeierij ontvangt nog altijd bloembollen, wel geteeld op een regeneratieve manier, maar in de broeierij zal er aan de teelt niks veranderen. Wellicht dat er net als in de handel een alternatief verpakkingsmateriaal ontwikkeld kan worden. Momenteel wordt er bij het verpakken van de bossen tulpen nog veel plastic gebruikt. Ook is het voor broeierijen misschien mogelijk om de kassen (gedeeltelijk) op te laten warmen door restwarmte van andere bedrijven of steden zodat het bedrijf zo min mogelijk hoeft te stoken. Dit is beter voor het milieu en voor de stookkosten van het bedrijf

2.2. De teler

Bloembollentelers telen de bloembollen in de openlucht op geschikte percelen voor de vermeerdering van bloembollen. Dit vindt vooral plaats in het noordelijk zandgebied, de Duin- en Bollenstreek, de Noordoostpolder en Goeree-Overflakkee (CBS, 2020). De bloembollentelers bezitten hierin al een mate van circulariteit. Zo halen ze nieuw plantgoed uit bestaande partijen en verkopen ze leverbare bollen. Ze maken dus steeds gebruik van eigen plantmateriaal, naast de leverbare afzet (Goodijk, 2021). In tabel 30 is weergegeven welke relevante input en output binnen de kwekerij aanwezig is.

Helaas zijn er geen exacte aantallen beschikbaar qua in- en output, maar uit een verouderd document is naar voren gekomen dat wanneer minimaal 85% van het gebruikte stro teruggewonnen kan worden dat de input van stro in volume de grootste reststroom per hectare betreft. Bij de narcis bedraagt stro maar liefst 89% van de hoeveelheid vrijgekomen reststromen. Dit komt onder andere, omdat het gewas bij het oogsten eigenlijk al volledig dood is. Bij de hyacint bedraagt stro rond de 80% van de reststromen. Echter wordt het stro tijdens opkomst van het gewas van het land gehaald waardoor dit niet meegeteld kan worden bij de achtergebleven reststromen op het perceel. Wanneer het stro niet meegerekend wordt betekent dit dat de droge stof reststromen per gewas voor tulpen 3.670 kilogram, voor lelies 3.860 kilogram, voor hyacinten 2.400 kilogram en voor narcissen 1.320 kilogram bedragen per hectare (Plaktijkonderzoek Plant & Omgeving, Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit, 2013). Zoals in tabel 30 is te zien, kunnen telers al veel van de uitgaande stromen inzetten op het eigen bedrijf als bijvoorbeeld compost (Delphy, 2021).

Tabel 30: in- en output bloembollentelers.

Inkomende stromen	Uitgaande stromen
Ingekocht plantgoed	Ongebruikt plantgoed (reststroom droge stof)
Kunstmest	Verwijderd stro (reststroom droge stof)
Gewasbeschermingsmiddelen	Verwijderde zieke planten (reststroom droge stof)
Diesel	Gekopte bloemen (reststroom droge stof)
Kisten / pallets	Gehakselde gewasresten (reststroom droge stof)
Stro	Zieke bollen (reststroom droge stof)
	Leverbare bollen
	Lege fust (van bestrijdingsmiddelen en kunstmest)

2.2.1. Uitdagingen binnen de kwekerij met het oog op een regeneratieve bloembollenteelt in de Duin- en Bollenstreek

Om tot een regeneratieve bloembollenteelt te komen, zullen er nog veel veranderingen moeten optreden binnen de kwekerij. Zo is het belangrijk dat er van gewasbeschermingsmiddelen en kunstmest afgestapt wordt. De gewasbeschermingsmiddelen en het kunstmest hebben een grote milieu impact op de bloembollensector. Gewasbeschermingsmiddelen worden ingezet om de bloembollen te beschermen tegen ziektes, plagen en onkruid. Deze middelen worden gedurende het gehele jaar ingezet. Zo worden de bloembollen voor het planten gedompeld in een bad met gewasbeschermingsmiddelen, de grond wordt ontsmet met middelen en natuurlijk tijdens de periode dat de bloembollen op het land staan. Er wordt ten opzichte van andere sectoren veel gebruik gemaakt van gewasbeschermingsmiddelen in de bloembollenteelt. In 2019 waren er 200 middelen met 80 verschillende werkzame stoffen beschikbaar in de bloembollenteelt. De grootste groep beschikbare werkzame stoffen, rond de 40%, gaat om fungiciden. De herbiciden en insecticiden bedragen allebei rond de 20%. Het middelenpakket voor de teelt van bloembollen staat onder druk. Dit komt onder anderen door het inperken van het inzetten van neonicotinoïden, de rede hiervoor is dat het in verband gebracht wordt met de sterfte van bijen. Daarnaast is ervoor gezorgd voor een invoering van een maximum aantal toepassingen.

Tijdens een bezoek aan een regeneratieve bloembollenkweker is gebleken hoe hij omgaat met bodemverbetering. Zo maakt hij gebruik van bokashi en maakt hij zijn eigen biologische gewasbeschermingsmiddelen. Verder is het nodig om over te schakelen op niet kerende grondbewerking. Bij niet kerende grondbewerking wordt het gebruik van de ploeg vermeden om de bodem weer beter in balans te brengen. Gebruik van bijvoorbeeld de ecologische ploeg, cultivator en schijveneg wordt belangrijker.

2.3. Handel

Handelaren binnen de bloembollensector kopen bloembollen in bij bloembollenkwekers en verkopen deze aan afnemers. Dit vindt zowel binnenlands als buitenlands plaats. De meeste handelsbedrijven zijn gevestigd in de Duin- en Bollenstreek. Dit is vanaf vroeger zo geweest en dat is eigenlijk nooit veranderd. In tabel 31 is weergegeven welke relevante input en output binnen de handel van bloembollen aanwezig is.

Tabel 31: in- en output handelaars.

Inkomende stromen	Uitgaande stromen
Ingekochte bloembollen	Bloembollen die schade oplopen tijdens transport (reststroom droge stof)
Verpakkingsmateriaal	Bloembollen die schade oplopen tijdens bewaring (reststroom droge stof)
Fust	Resten van verpakkingen
	Overgebleven verpakkingen
	Onverkochte bloembollen (droge stof reststroom)
	Verkochte bloembollen

2.3.1. Uitdagingen binnen de handel met het oog op een regeneratieve bloembollenteelt in de Duin- en Bollenstreek

Uit verschillende canvas business modellen en interviews is gebleken dat verpakkingsmateriaal, vooral bij handelaren in de bloembollensector, een belangrijke in- en output is. In de handel omtrent bloembollen wordt veel gebruik gemaakt van plastic verpakkingen. Dit is dan ook gelijk de grote zwakte van de handel omtrent bloembollen, wanneer er wordt gekeken naar reststromen.

Tijdens een bezoek aan een bloembollenhandelaar in de Duin- en Bollenstreek was ook te zien hoeveel verschillende soorten en maten verpakkingen er gebruikt worden. Het is dan ook wenselijk dat er een biologisch verantwoord alternatief gevonden wordt. De bezochte handelaar had al het een en ander geprobeerd, maar er zijn nog een aantal knelpunten. Zo is het biologische verpakkingsmateriaal op dit moment nog erg breekbaar. Andere alternatieven zijn bijvoorbeeld juten, maar dat is momenteel vrij duur vergeleken met de standaard verpakkingen. Daarnaast moet er ook worden ingespeeld op de vraag van de consument. Die ziet graag wat er in de verpakking zit, waardoor de verpakking al snel doorzichtig moet zijn. Dit heeft natuurlijk ook invloed op de beschikbare materialen die voor de verpakking beschikbaar zijn.

3. Relevante stof- en energiestromen in Zuid-Holland

Provincie Zuid-Holland wil gezamenlijk met provincie Noord-Holland naar een circulair West-Nederland, waarin het prettig wonen en werken is (Daniel Bieckmann, 2020). Binnen provincie Zuid-Holland is al een vrij uitgebreide en een zo nauwkeurig mogelijk overzicht gemaakt van de verschillende stromen in de provincie (Gerard Roemers, 2020). Binnen dit rapport wordt gekeken naar de materiaalstromen van de drie sleutelketenen. Dit zijn de bouwketen, voedselproductie en organische reststromen en als laatste de kunststofketen. De drie categorieën worden in de onderstaande paragrafen verder behandeld. Per categorie wordt een conclusie getrokken en een mogelijk verband gelegd met een regeneratieve bloembollensector in de Duin- en Bollenstreek.

3.1. De bouwketen

In Zuid-Holland komt er jaarlijks 6.800.000 ton aan materialen de bouwketen binnen en de uitstroom aan materialen bedraagt ongeveer 3.900.000 ton. Beton is met een inkomende stroom van ongeveer 2.100.000 ton de grootste inkomende stroom (Gerard Roemers, 2020). In de tabel 32 is de verdere in- en output binnen de bouwketen in Zuid-Holland weergegeven. De info uit de tabel is afkomstig uit het rapport Zuid-Holland Circulair van de provincie Zuid-Holland (Gerard Roemers, 2020). Om de tabel goed te begrijpen is het van belang om te weten dat dat de zaken die naast elkaar staan, dus in het onderstaande geval water, gebouwen en totale emissies, niet direct in verband staan met elkaar. Zo kan het kopje input van totale energie ook invloed hebben op het kopje gebouwen onder proces.

Tabel 32: stof- en energiestromen binnen de bouwketen in Zuid-Holland. Bron: (Gerard Roemers, 2020).

Input	Proces	Output	
Water (1.189.160 m3)	Gebouwen - Nieuwbouw utiliteit (979.700 m2) - Nieuwbouw woningbouw (1.267.770 m2) - Onderhoud utiliteit (2.472.550 m2) - Onderhoud woningbouw (746.150 m2) - Sloop utiliteit (391.990 m2) - Sloop woningbouw (257.560 m2)	Totaal emissies (284.928 ton) - CO2-eq (280.050 ton) - NOx-eq (2.841 ton) - SO2 (1.578 ton) - VOC's (259 ton) - PM2.5 (200 ton)	
Totaal materialen (5.661.360 ton) - Beton (2.161.700 ton) - Baksteen (773.010 ton) - Overige (171.590 ton)	Wegen - Aanleg rijkswegen (+25 km) - Aanleg provinciale wegen (+6km) - Aanleg gemeentelijke en waterschapswegen (-6 km)	Totaal bouwmaterialen (2.581.840 ton) - Kunststoffen (4.590 ton) - Glas (4.920 ton) - Overige metalen (5.630 ton)	Verwerking bouwmaterialen - Verbranden (148.940 ton) - Storten (11.010 ton) - Downcyclen (1.068.290 ton) - Recyclen (1.099.910 ton, waarvan 1.006.530 ton asfalt) - Overige verwerking (251.630 ton)

<ul style="list-style-type: none"> - Keramiek (140.630 ton) - Hout (106.510 ton) - Gips (70.090 ton) - Staal en ijzer (55.070 ton) - Glas (10.630 ton) - Andere metalen (5.950 ton) - Koper (4.500 ton) - Kunststoffen (4.350 ton) - Onderlaag wegen (1.377.230 ton) - Asphalt (780.100 ton) 	<ul style="list-style-type: none"> Onderhoud rijkswegen (70 km) - Onderhoud provinciale wegen (50 km) Onderhoud gemeentelijke en waterschapswegen (940 km) 	<ul style="list-style-type: none"> - Staal en ijzer (26.590 ton) - Hout (73.860 ton) - Overige (106.760 ton) - Steenachtig puin (1.101.330 ton) - Asphalt (1.258.160 ton) 	
<p>Totaal energie (2.632 TJ)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gas (320 TJ) - Elektriciteit (245 TJ) - Diesel en benzine (2.067 TJ) 			

3.1.1. Conclusie en eventuele gevolgen voor een regeneratieve bloembollenteelt in de Duin- en Bollenstreek

In de bovenstaande tabel is te zien dat er in de provincie Zuid-Holland 6.800.000 ton aan input, waarvan het grootste deel beton is (2.161.700 ton), binnenkomt in de bouwketen. Qua output vanuit sloop en renovatie bestaat bijna de helft uit steenachtig puin. Aangezien er nog geen concrete hoogwaardige alternatieven zijn, eindigt 95% laagwaardig hergebruikt als onderlaag voor wegdek. Ook asfalt is een belangrijke output. Een groot deel van deze output wordt hergebruikt ten behoeve van de aanleg van nieuwe wegen of onderhoud (Gerard Roemers, 2020).

Om richting een circulaire bouwketen te gaan, zal de provincie haar bouwketen compleet moeten herzien in termen van materialen, gebruik, onderhoud, herbestemming en deconstructie van gebouwen en wegen. Een groot probleem is dat er momenteel meer materiaal benodigd is, dan dat er vrijkomt bij de sloop. Dit is momenteel ook niet nodig door materialen optimaal her te gebruiken. Dit komt onder andere, doordat in de provincie Zuid-Holland veel nieuwbouw plaatsvindt. Om dit probleem uit de weg te helpen kan provincie Zuid-Holland de omschakeling naar een circulaire bouwketen ten eerste versnellen door de levensduur en prestaties van bestaande gebouwen te verbeteren, en alleen gericht te slopen wanneer dit niet haalbaar is (Gerard Roemers, 2020). Daarnaast worden metalen zoals koper, staal en aluminium, een waardevol restproduct, momenteel nog omgesmolten, waardoor het laagwaardig wordt benut: door samen met gemeenten in kaart te brengen waar en wanneer bij sloop- en nieuwbouw vraag en aanbod op elkaar af te stemmen kan de provincie marktpartijen prikkelen om deze materialen en elementen hoogwaardig her te gebruiken. Ook kan de provincie in de rol van opdrachtgever een belangrijke rol spelen, door het gebruik van secundaire of hernieuwbare materialen te belonen (Gerard Roemers, 2020).

Voor een regeneratieve bloembollenteelt in de Duin- en Bollenstreek liggen er nog niet veel kansen, wanneer er wordt gekeken naar het benutten van output vanuit de bouwketen. Ook op het gebied van input is er vanuit de bloembollensector naar alle waarschijnlijkheid geen rendabele manier om een bijdrage te leveren.

3.2. Voedselproductie en organische reststromen

Binnen de provincie Zuid-Holland ligt een belangrijke rol op het gebied van circulariteit. De provincie produceert een gevarieerd aanbod aan producten die over de hele wereld worden geëxporteerd. Zo wordt er jaarlijks voor 6.000.000 ton aan producten geproduceerd met een waarde van 5.5 miljard euro (Gerard Roemers, 2020). In tabel 33 is weergegeven welke input- en output er te vinden is als het gaat om voedselproductie en organische reststromen in de provincie Zuid-Holland. Om de tabel goed te begrijpen is het van belang om te weten dat dat de zaken die naast elkaar staan, dus in het onderstaande geval pesticiden, agrifood en totale emissies, niet direct in verband staan met elkaar. Zo kan het kopje input van totale nutriënten ook invloed hebben op het kopje agrifood onder het kopje proces.

Tabel 33: stof- en energiestromen vanuit voedselproductie en organische reststromen in Zuid-Holland. Bron: (Gerard Roemers, 2020).

Input	Proces	Output
Pesticiden (6.330 ton)	Agrifood - Akkerbouw (36.138 ha) - Glastuinbouw (4.762 ha) - Tuinbouw open grond (7.327 ha) - Grasland en groenvoedergewassen (75.224 ha) - Veeteelt (2.027 bedrijven) - Huishoudens (1.685.403 huishoudens) - Natuurmonumenten (7.776 ha)	Totaal emissies (3.554.870 ton) - Energie (3.597.390 ton CO ₂ -eq) - Veeteelt (49.220 ton CH ₄) - Pesticiden (hoeveelheid niet bekend)
Totaal nutriënten (39.230 ton) - N (29.870 ton) - P (9.630 ton)		Totaal akkerbouw (1.145.190 ton) - Aardappelen (436.240 ton) - Suikerbieten (370.540 ton) - Akkerbouwgroenten (194.140 ton) - Granen (128.720 ton) - Overige akkerbouwgewassen (15.560 ton)
Totaal energie (54.210 TJ) - Aardgas (51.190 TJ) - Warmte (1.760 TJ) - Motorbrandstoffen (800 TJ) - Elektriciteit (410 TJ) - Overige (50 TJ)		Elektriciteit (4.880 TJ)
Water (13.333.470 m³)		Totaal glastuinbouw (820.030 ton) - Glasgroenten (767.880 ton)

		<ul style="list-style-type: none"> - Bloemkwekerijgewassen (50.810 ton) - Overige glastuinbouw (1.340 ton)
Antibiotica (7 ton)		<p>Totaal tuinbouw open grond (208.540)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fruit open grond (77.750 ton) - Bloembollen en -knollen (64.760 ton) - Tuinbouwgroenten (50.220 ton) - Overige tuinbouw open grond (15.820 ton)
Veevoer (1.269.710 ton)		<p>Totaal grasland en groenvoedergewassen (1.015.980 ton)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grasland (775.730 ton) - Groenvoedergewassen (240.260 ton)
<p>Totaal voedsel (1.320.590 ton)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brood, graanproducten en aardappelen (421.630 ton) - Groente en fruit (396.180 ton) - Overige producten (299.120 ton) - Dierlijke producten (203.660 ton) 		<p>Totaal dierlijke producten (1.447.370 ton)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melk (1.447.370 ton) - Vlees (10.530 ton) - Eieren (1.240 ton)
		<p>MEST (3.827.000 ton)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Betreft voornamelijk dunne mest
		<p>Organische reststromen (1.028.870 ton)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geen exacte data van verschillende reststromen beschikbaar. Wel zijn een aantal organische reststromen in hoofdstuk 3.5.3. verder uitgewerkt.
		<p>Gescheiden GFT (182.000 ton)</p>
		<p>GFT in restafval (280.000 ton)</p>

3.2.1. Conclusie en eventuele gevolgen voor een regeneratieve bloembollenteelt in de Duin- en Bollenstreek

De glastuinbouw is een sleutelspeler in de economie van de provincie Zuid-Holland, maar staat wel voor een aantal uitdagingen. De sector is voor een groot deel gebouwd op gas als brandstof: jaarlijks wordt er 48 PJ aardgas verbruikt. Dat staat gelijk aan 1,2 miljoen huishoudens (Zuid-Holland telt 1,6 miljoen huishoudens). Verder valt op dat de glastuinbouw ongeveer 3% van het landoppervlak in de provincie, maar wel 18% van de output bevat. Dit komt door de hoge productiviteit in de kassen. Een belangrijke reststroom die wellicht ook interessant is voor andere sectoren zoals de bloembollensector is restwarme. Restwarmte uit de kas kan bijvoorbeeld worden ingezet om bloembollen te drogen. Qua emissies is de glastuinbouw ook een belangrijke bron. Zo bezit de glastuinbouw maar liefst 73% van de emissies, waarvan het grootste deel CO₂ is. De achtervolger is de veeteelt met 23%, waarvan het grootste gedeelte CH₄ is.

Er zijn diverse mogelijkheden om de reststromen op een verbeterde manier in te zetten. Kijk bijvoorbeeld naar de resten uit organisch restafval en GFT-stromen. Andere kansen zijn het reduceren van de uitstoot van CO₂ in de glastuinbouw en methaan uit de veeteelt. Om de uitstoot van CO₂ in te perken moet de overschakeling naar fossielvrije tuinbouw versneld worden.

In circulaire ketens is het hoger inzetten van reststromen niet het hoofddoel. Het gaat vooral om het realiseren van een duurzame productie, van begin tot eind. De inkomende stromen, vooral bestemd voor veevoer, moet veel duurzamer en regionaal geproduceerd worden. Soja, wordt in veevoer bijvoorbeeld veelal uit Zuid-Amerika geïmporteerd (Gerard Roemers, 2020).

3.3. De kunststofketen

Kunststof is een materiaal met veel toepassingen en mogelijkheden. Het gebruik van de fossiele brandstoffen en de benodigde energie voor de productie van kunststof en de verspreiding van plastic zwerfafval zet echter veel druk op het milieu. Wanneer plastics worden verwerkt, wordt een klein deel gerecycled en het grootste deel verbrand. Kunststofproducenten in de provincie Zuid-Holland brengen jaarlijks ongeveer 200.000 ton op de markt. Van dit aandeel wordt slechts 15% gerecycled (Gerard Roemers, 2020). Om tabel 34 goed te begrijpen is het van belang om te weten dat dat de zaken die naast elkaar staan, dus in het onderstaande geval totale materialen, PP en totale emissies, niet direct in verband staan met elkaar. Zo kan het kopje input van totale materialen ook invloed hebben op het kopje PVC onder het kopje proces.

Tabel 34: stof- en energiestromen vanuit de kunststofketen in Zuid-Holland. Bron: (Gerard Roemers, 2020).

Input	Proces	Output	
<p>Totaal materialen (580.280 ton)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aardolie (272.100 ton) - Aardgas (156.480 ton) - Kolen (63.240 ton) - Gerecycled plastic (42.490 ton) - Biomassa (45.970 ton) 	<p>PP (68.610 ton)</p>	<p>CO2 Emissies (942.010 ton)</p>	
	<p>LPDE & LLPDE (62.210 ton)</p>	<p>Totaal kunststof (359.060 ton)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedrijven (93.390 ton) - Huishoudens (260.740 ton) - Openbare ruimte (4.930 ton) 	<p>Verwerking kunststof</p> <ul style="list-style-type: none"> - Storten vanuit bedrijven (3.110 ton) - Restafval vanuit huishoudens (120.000 ton). Grootste gedeelte van restafval vanuit huishoudens + deel klein deel vanuit bedrijven wordt verbrandt (163.370 ton) - Gescheiden ingeleverd vanuit huishoudens (32.680 ton). Dit gaat grotendeels naar recylen (40.470 ton) en emballage (5.480 ton). Het onderdeel recylen ontvangt ook nog een smal deel aan stromen vanuit bedrijven.
	<p>HDPE & MPDE (43.720 ton)</p>		
	<p>PVC (35.550 ton)</p>		

	PUR (26.660 ton)		
	PET (26.300 ton)		
	PS & PS-E (23.820 ton)		
	Bio plastics (3.580 ton)		
	Anders (68.610 ton)		

3.3.1. Conclusie en eventuele gevolgen voor een regeneratieve bloembollenteelt in de Duin- en Bollenstreek

In Zuid-Holland zijn er ongeveer 30 bedrijven die kunststoffen in primaire vorm vervaardigen. Daarnaast worden er in de provincie ook op grote schaal grondstoffen geproduceerd voor kunststoffen onder andere op het chemie terrein van Shell in het vlakbij gelegen Moerdijk. Twee grote producenten van kunststofharsen in de Rotterdamse haven zijn Indorama in de Europoort die PET en PTA produceert en Shin-Etsu dat in de Botlek PVC maakt. De grondstoffen voor en de kunststoffen zelf gaan de hele wereld over, en tegelijkertijd wordt er kunststof geïmporteerd in allerlei vormen en maten. In provincie Zuid-Holland wordt tegelijk jaarlijks voor 230 kiloton aan kunststof geconsumeerd en weggegooid. Van deze stroom aan kunststof wordt uiteindelijk ruim 83% verbrand in afvalverbrandingsinstallaties (AVI), en slechts 13% gerecycled in daarvoor bestemde faciliteiten. Dit kan verbeterd worden door het zoveel mogelijk verbieden en belasten van wegwerpplastics, een ontwikkeling die ook landelijk en in Europa inmiddels is ingezet.

Vooruitlopend op deze trend kan de provincie samen met het bedrijfsleven en burgers ‘Kunststof Akkoorden’ sluiten om in verschillende sectoren en ketens de plastic consumptie terug te dringen. De provincie kan innovatie en productie van alternatieven voor plastics steunen en samen met gemeenten recycling verhogen door betere bronscheiding (en nascheiding) van huishoudelijk afval, kantoorafval en winkelafval (door gedragsverandering, infrastructuur en ontwikkelen van nieuwe geavanceerde scheidingstechnologieën). Ten slotte moet de productie van plastics uit alternatieve bronnen zoals emissies en organische afvalstromen verder opgeschaald worden (Gerard Roemers, 2020).

Voor een regeneratieve bloembollenteelt in de Duin- en Bollenstreek liggen er nog niet veel kansen, wanneer er wordt gekeken naar het benutten van output vanuit de kunststofketen. Ook op het gebied van input is er vanuit de bloembollensector naar alle waarschijnlijkheid geen rendabele manier om een bijdrage te leveren. Wel is het interessant om te kijken de productie van plastics uit alternatieve bronnen zoals emissies en organische afvalstromen verder opgeschaald worden. Dit biedt meer kansen voor recyclebare verpakkingen in de bloembollensector. Een belangrijke in- en output binnen bijvoorbeeld de handel van de bloembollensector.

4. Relevante restromen in de Duin- en Bollenstreek

In dit hoofdstuk wordt duidelijk welke relevante reststromen er zijn in de verschillende gemeentes van de Duin- en Bollenstreek. Ook wordt aangegeven hoe deze reststromen eventueel een rol kunnen spelen binnen het sluiten van regionale kringlopen ten behoeve van een regeneratieve bloembollensector.

4.1. Groen-, fruit- en tuinafval (GFT)

Tabel 35 laat zien hoeveel kiloton groen-, fruit- en tuinafval per jaar gescheiden wordt opgehaald bij de huishoudens in de Duin- en Bollenstreek.

Tabel 35: groen-, fruit-, en tuinafval wat gescheiden wordt opgehaald bij de huishoudens in de Duin- en Bollenstreek. Bron: (Provincie Zuid-Holland, 2019).

Gemeente	Groente-, fruit- en tuinafval (GFT) als reststroom in kiloton per jaar
Lisse	2.7
Katwijk	3.9
Hillegom	1.8
Noordwijk	1.9
Teylingen	3.1
Totaal	13.4

Groen-, fruit- en tuinafval kan worden gecomposteerd ten behoeve van de productie van compost. Tijdens het composteren wordt organisch materiaal omgezet in humusrijk organisch materiaal. Compost kan worden ingezet om het organisch stofgehalte van de bodem te verhogen en daarmee een verbeterde bodemkwaliteit te leveren, een van de zwaktes in de huidige Duin- en Bollenstreek. Om het te kunnen benutten op bodems waar bloembollen worden geteeld moet de kwaliteit van compost hoog zijn. Zo mogen er bijvoorbeeld geen ziektekiemen in de compost aanwezig zijn. Tijdens composteren moet minimaal twee keer voor drie aaneengesloten dagen een temperatuur van 60 graden behaald zijn. Na de eerste drie dagen wordt de hoop omgezet en moet er nogmaals drie aaneengesloten dagen 60 graden worden bereikt. Daarnaast moet de compost goed uitgerijpt zijn, waarbij het niet te droog of te vochtig is (Van Iperen, 2019).

Vergeleken met groencompost, de andere grote compostcategorie, bevat GFT-compost minder grond, minder houtachtig materiaal en is de C/N-ratio een stuk lager. Die van GFT-compost is 16/1 en die van groencompost is 21/1. Hoe lager de C/N-ratio hoe meer stikstof er bij de afbraak vrijkomt (EuroFins, 2022). Voor een optimaal bodemleven is een C/N-ratio van ongeveer 24/1 nodig (DSV zaden, 2019). Gemiddeld ligt het organische stofgehalte bij GFT-compost op ongeveer 240 kilogram per ton product, waarbij er een effectief organisch stofgehalte is van 90%. Groencompost bevat 180 kilogram per ton product, waarbij er ook een effectief organisch stofgehalte is van ongeveer 90%.

Om de organische stofbalans van de bodem te berekenen moet de afbraak van bodemorganische stof worden afgetrokken van de aanvoer van effectieve organische stof. Dit gebeurt in een drietal stappen. Ten eerste wordt het gehalte bodemorganische stof omgerekend naar bodemorganische stof in kilogram per hectare. Ten tweede wordt de afbraak van de bodemorganische stof berekend en als laatste wordt de organische stofbalans opgesteld.

Binnen dit voorbeeld wordt een organisch stofgehalte van 2% genomen in de bovenste 25 centimeter. Dit valt ongeveer te vergelijken met het organisch stofgehalte in de Duin- en Bollenstreek, al is het gehalte daar vaak iets lager. Om de berekening uit te voeren, is ten eerste de bulkdichtheid van de grond nodig. Dit is bij een organisch stofgehalte van 2% meestal 1,23 gram per kubieke centimeter. Om de organische stof per hectare te berekenen wordt het percentage organische stof vermenigvuldigt met de bulkdichtheid en de bodemlaag. Dit wordt vervolgens nog vermenigvuldigt met duizend. Voor dit voorbeeld geldt dus: $2 \times 1.23 \times 25 \times 1.000 = 61.500$ kilogram organische stof per hectare.

Vervolgens wordt de afbraak van de bodemorganische stof berekend. Bij een intensief bewerkte bodem is de afbraak ongeveer 3% per jaar. Voor dit voorbeeld geldt dus: $0.03 \times 61.500 = 1.845$ kilogram per hectare aan afbraak van bodemorganische stof.

Als laatste wordt de organische stofbalans opgesteld. Stel de resten van de bloembollen leveren 300 kilogram per hectare aan effectieve organische stof op, dan zal de organische stofbalans negatief uitkomen. Zoals eerder vermeld moet de afbraak van bodemorganische stof worden afgetrokken van de aanvoer van effectieve organische stof om de organische stofbalans van de bodem te berekenen. In dit geval dus $300 - 1.845 = -1.545$ kilogram per hectare verlies aan bodemorganische stof. Om dit gehalte te verhogen kan er bijvoorbeeld een groenbemester worden toegevoegd die 850 kilogram aan effectieve organische stof bevat per hectare. Voeg hieraan toe 10 ton groencompost, in dit geval 1.610 kilogram effectieve organische stof per hectare en je krijgt de volgende berekening: $300 + 850 + 1.610 - 1.845 = 915$ kilogram aan opbouw van bodemorganische stof per hectare. Dit komt neer op een verhoging van 0.03% aan stijging van het bodemorganische stofgehalte (Van Iperen, 2019).

4.2. Hout

Tabel 36 laat zien hoeveel kiloton hout er per jaar vrijkomt in de Duin- en Bollenstreek. Het betreft A- en B-hout uit huishoudens. A-hout is niet-geïmpregneerd, ongelakt en onbehandeld hout. B-hout is verlijmd, geverfd en of gelakt hout, zoals triplex, multiplex en spaanplaat. Daarnaast is er ook C-hout uit huishoudens. C-hout betreft behandeld en geïmpregneerd zoals bijvoorbeeld bielzen, tuinhout en afrastering paaltjes. De laatste categorie bevat hout uit (natuur)landschap (Provincie Zuid-Holland, 2017). Dit hout kan wellicht deels worden ingezet ten behoeve van groencompost. Binnen een regeneratieve bloembollensector is er dus vrijwel geen plek voor hout als reststroom, alleen als het toepasselijk is voor groencompost.

Tabel 36: hoeveelheid hout die per jaar vrijkomt als reststroom in de Duin- en Bollenstreek. Bron: (Provincie Zuid-Holland, 2017).

Gemeente	Hout als reststroom in kiloton per jaar (A-hout, B-hout en C-hout)
Lisse	0.6
Katwijk	1.7
Hillegom	0.8
Noordwijk	0.7
Teylingen	1.4
Totaal	5.2

4.3. Mest

Tabel 37 geeft weer hoeveel kiloton mest per jaar als reststroom vrijkomt in de gemeentes van de Duin- en Bollenstreek. Mest is een van de grootste organische reststromen in Zuid-Holland. In totaal komt er in Zuid-Holland 3900 kiloton mest per jaar vrij, dit is met name dunne mest (Provincie Zuid-Holland, 2021). Zoals in de onderstaande tabel is te zien, heeft de Duin- en Bollenstreek in vergelijking met de rest van Zuid-Holland een vrij beperkte bijdrage aan de totale 3900 kiloton per jaar. Zo heeft gemeente Molenlanden, de grootste bijdrager in provincie Zuid-Holland, bijvoorbeeld 885 kiloton aan mest als reststroom per jaar.

Tabel 37: mest als reststroom in kiloton per jaar in de Duin- en Bollenstreek. Bron: (Provincie Zuid-Holland, 2021).

Gemeente	Mest als reststroom in kiloton per jaar
Lisse	19
Katwijk	6
Hillegom	2
Noordwijk	6
Teylingen	32
Totaal	65

Uit verschillende interviews met telers en experts is gebleken dat mest een goede manier van bemesting zou kunnen zijn. Er zitten echter te veel beleidsmatige regels verbonden aan het gebruiken van mest als bodemverbeteraar. Zo mag er maar een maximum aan dierlijke mest worden uitgereden rekening houdend met de hoeveelheid stikstof. Per jaar betreft dit 170 kilogram stikstof per hectare of 230 tot 250 kilogram per hectare voor derogatiebedrijven. Dit zijn bedrijven die meer dierlijke mest mogen toedienen.

Qua vaste mest bevat rundveemest 155 kilogram organische stof per ton product, waarvan 70% effectieve organische stof is en een C/N-ratio van 12/1. Geitenmest levert 174 kilogram organische stof per ton product. Wederom met 70% effectieve organische stof, maar met een iets lager C/N ratio, namelijk 10/1. De andere vorm van mest is drijfmest. Dit is de meest voorkomende, maar voor de bodem mindere vorm van mest. Drijfmest van rundvee bevat 70 kilogram organische stof per ton product met een effectief organisch stofgehalte van 70%. De C/N-ratio is 10/1. Vleesvarkensdrijfmest bevat 80 kilogram organische stof per ton product met een effectief organisch stofgehalte van 33%. De C/N-ratio hiervan is 7/1. Als laatste is er ook nog varkenszeugendrijfmest. Dit bevat 25 kilogram organische stof per ton product, waarbij 34% effectieve organische stof is. De C/N-ratio is 3/1.

4.4. Voor verwerking ongeschikt materiaal

Tabel 38 geeft weer hoeveel voor consumptie of verwerking ongeschikt materiaal in ton per jaar als reststroom vrijkomt bij bedrijven in de Duin- en Bollenstreek. Deze diverse categorie bestaat uit allerlei verschillende organische stromen die volgens de bedrijven die deze stroom melden niet meer geschikt zijn voor consumptie of verwerking. Dit zijn bijvoorbeeld groente- en fruitrestanten, vruchtensappen, veevoerrestanten en afgekeurde levensmiddelen. Deze stroom wordt voor bijna de helft vergist en 13% wordt aerob gecomposteerd (Provincie Zuid-Holland, 2018).

Tabel 38: voor verwerking ongeschikt materiaal als restroom in ton per jaar in de Duin- en Bollenstreek. Bron: (Provincie Zuid-Holland, 2018).

Gemeente	Voor verwerking ongeschikt materiaal als restroom in ton per jaar
Lisse	0
Katwijk	3.970
Hillegom	2.850
Noordwijk	84
Teylingen	490
Totaal	7.394

Een mogelijke toepassing voor verwerking van ongeschikt materiaal is digestaat. Dit is het resultaat na het vergisten van verschillende organische meststromen voor de productie van biogas. De kwaliteit van de digestaat is echter afhankelijk van de uitgaansmaterialen, waardoor er een kans aanwezig is dat er nog ziektes aanwezig zijn in het eindproduct. Dit kan gebeuren wanneer het vergistingsproces niet goed is gegaan (Van Iperen, 2019). Bij een goede vergisting worden wel alle ziektes gedood, maar er momenteel nog te weinig praktijkonderzoek verricht naar het gebruik van digestaat in de bloembollensector om met zekerheid te zeggen dat het volledig veilig is.

4.5. Slib van afvalwaterbehandelingen ter plaatse

Tabel 39 geeft weer hoeveel ton slib van afvalwaterbehandelingen bij bedrijven vrijkomt in de Duin- en Bollenstreek. Deze categorie bestaat met name uit zuiveringsslib en vetten van plantaardige oorsprong en voedselbereiding. Het grootste deel wordt vergist, 10% wordt verbrand als bijstook en een deel wordt gecomposteerd (Provincie Zuid-Holland, 2018). In de Duin- en Bollenstreek zijn onder andere AWZI Noordwijk en AWZI Katwijk belangrijke spelers omtrent waterzuivering.

Tabel 39: slib en afvalwaterbehandeling als restroom in kiloton per jaar in de Duin- en Bollenstreek. Bron: (Provincie Zuid-Holland, 2018).

Gemeente	Slib en afvalwaterbehandelingen als restroom in ton per jaar
Lisse	0
Katwijk	883
Hillegom	12
Noordwijk	0.8
Teylingen	498
Totaal	1.393.8

Zuiveringsslib bevat veel organische stof en waardevolle nutriënten, maar het bevat ook minder goede bestanddelen. Zo zitten er microplastics in en mogelijk op dit moment nog onbekende stoffen die ook schadelijk kunnen zijn. Er zitten dus wel veel nuttige stoffen in het slib die de bodem verrijken en het verbruik van kunstmest kunnen verminderen.

Op dit moment wordt zuiveringsslib nog verbrand wat de nodige kosten met zich meebrengt, daarnaast gaan de aanwezige nutriënten en organische stof verloren. Wanneer de slib in de landbouw gebruikt zou kunnen worden zullen de nutriënten en organische stof goed gebruikt kunnen worden. Gebruik van slib zal de kwaliteit en vruchtbaarheid van de bodem verbeteren. Echter wordt de slib al een lange tijd niet meer gebruikt in de landbouw wegens de zware metalen die de slib bevat (Kreuk, 2018).

In 2018 eindigt nagenoeg 90% van al het zuiveringsslib uit rioolwaterzuiveringsinstallaties in de verbrandingsoven. In 1995 is het gebruik van slib in de landbouw gestopt door de strenge regelgeving omtrent het gebruik in de landbouw. Op dit moment is het beperkt mogelijk om slib in te zetten in de landbouwsector waardoor deze afzet slechts 6% bedraagt in 2016 (Compendium voor de leefomgeving, 2020).

4.6. Afval van plantaardige weefsels

Tabel 40 tabel geeft weer hoeveel ton afval vanuit plantaardige weefsels per jaar vrijkomt als reststroom bij bedrijven in de Duin- en Bollenstreek. Deze categorie is zeer divers en bestaat uit stromen zoals zaden, paprikaloof, sinaasappels, en veilingafval. Deze stroom wordt voor meer dan 50% aeroob gecomposteerd, een klein deel wordt direct weer ingezet als grondstof (Provincie Zuid-Holland, 2018).

Tabel 40: afval van plantaardige weefsels als reststroom in ton per jaar in de Duin- en Bollenstreek. Bron: (Provincie Zuid-Holland, 2018).

Gemeente	Afval van plantaardige weefsels als reststroom in ton per jaar
Lisse	10
Katwijk	416
Hillegom	393
Noordwijk	17
Teylingen	308
Totaal	1.144

Middels plantaardige weefsels als reststroom is het mogelijk om groencompost te maken, naast GFT-compost de andere grote vorm binnen de compostsoorten. Om het composteringsproces goed te laten verlopen worden dezelfde maatregelen genomen als bij het composteringsproces van GFT-compost. Wel moet ervoor worden gezorgd dat de verhoudingen van de input goed zijn. Het organisch stofgehalte van groencompost bestaat uit ongeveer 180 kilogram per ton product., waarbij het effectieve organische stofgehalte 90% is. Voor de berekening van de organische stofbalans kunnen dezelfde aandachtspunten worden gehanteerd als bij GFT-compost.

4.7. Afval bosbouw

Tabel 41 geeft weer hoeveel ton afval vanuit de bosbouw vrijkomt als reststroom bij bedrijven in de Duin- en Bollenstreek. Zoals in de onderstaande tabel is te zien is er in de Duin- en Bollenstreek zelf geen restafval vanuit bedrijven. De dichtstbijzijnde gemeente waar dit wel zo is, is Alphen aan den Rijn. Hier komt ongeveer 11 ton aan afval vanuit bosbouw vrij als reststroom. Dit gebeurt vanuit verschillende bedrijven.

Tabel 41: afval vanuit bosbouw als restroom in kiloton per jaar in de Duin- en Bollenstreek. Bron: (Provincie Zuid-Holland, 2018).

Gemeente	Afval vanuit bosbouw als reststroom in ton per jaar
Lisse	0
Katwijk	0
Hillegom	0
Noordwijk	0
Teylingen	0
Totaal	0

4.8. Afval spijsolie en vetten

Tabel 42 geeft weer hoeveel ton afval in de vorm van spijsolie en vetten vrijkomt bij bedrijven als restroom per jaar in de Duin- en Bollenstreek. Onder de categorie spijsolie en vetten vallen bijvoorbeeld afgewerkt frituurvet en vetzuurafval. Deze stroom wordt voor bijna 30% ingezet als grondstof, 13% vergist en 13% ingezet als brandstof. Voor een regeneratieve bloembollenteelt zal het afval vanuit spijsolie en vetten geen rol spelen.

Tabel 42: afval vanuit spijsolie en vetten als restroom in kiloton per jaar in de Duin- en Bollenstreek. Bron: (Provincie Zuid-Holland, 2018).

Gemeente	Afval vanuit spijsolie en vetten als reststroom in ton per jaar
Lisse	0
Katwijk	75
Hillegom	0
Noordwijk	0
Teylingen	102
Totaal	177