

Samenvatting

In deze scriptie staat de mondiale voedselproblematiek centraal. Er wordt gezocht naar oplossingen voor de mondiale voedselproblematiek en wat de rol van ruimtelijke planning hierbij kan zijn. De mondiale voedselproblematiek is veelzijdig en valt onder te verdelen in drie kernproblemen: ecologische houdbaarheid, volksgezondheid en robuustheid. Uit analyse van diverse trends valt te concluderen dat de impact van de mondiale voedselproblematiek zal toenemen. De toename van de problematiek vraagt om specifiek beleid op het gebied van voedsel, wat er momenteel niet blijkt te zijn. Uit de scenario's komt naar voren dat het verminderen van de vleesconsumptie en het verhogen van de voedselproductie oplossingen bieden om de voedselproblematiek te verbeteren.

Er worden diverse oplossingen beschreven om de problematiek te verminderen, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen oplossingen op het gebied van productie, op het gebied van consumptie en op het gebied van beleid. Enkele belangrijke oplossingen zijn het verbeteren van de efficiëntie van de voedselproductie en het reduceren van voedselverspilling.

De rol van ruimtelijke planning bij het oplossen van de mondiale voedselproblematiek ligt op lokaal dan wel regionaal gebied, waar de planologie het thema voedsel meer kan betrekken in de ruimtelijke ordening. Ook bij de Regionale Voedselvisie, opgesteld door de gemeente Groningen, liggen mogelijkheden voor de planologie om iets aan de mondiale voedselproblematiek te doen.

Inhoudsopgave

Samenvatting	p. 2
Inhoudsopgave	p. 3
Hoofdstuk 1: Inleiding	p. 5
1.1. Aanleiding: Wat is de mondiale voedselproblematiek?	p. 5
1.2. Probleemstelling	p. 7
1.3. Opbouw thesis	p. 7
1.4. Methodologie	p. 8
Hoofdstuk 2: Theoretisch Kader	p. 10
2.1. Definitie Voedselzekerheid	p. 10
2.2. Ecologische houdbaarheid, volksgezondheid en robuustheid	p. 10
2.3. $I=P*C$	p. 10
2.4. Conceptueel model	p. 11
Hoofdstuk 3: Hoe is de mondiale voedselproblematiek ontstaan?	p. 13
3.1. Geschiedenis van mondiale productie/-consumptie	p. 13
3.2. Invloed van consumptiepatronen op voedselproblematiek	p. 15
3.3. Conclusie	p. 17
Hoofdstuk 4: Welke trends spelen er rondom de mondiale voedselproblematiek?	P. 18
4.1. Trends rondom consumptie	p. 18
4.2. Trends rondom productie	p. 20
4.3. Koppeling trends aan drie kernproblemen	p. 22
4.4. Conclusie: Koppeling met conceptueel model	p. 23
Hoofdstuk 5: Wat voor beleid wordt gehanteerd rondom voedsel?	P. 25
5.1. Mondiaal beleid	p. 25
5.2. Nederlands beleid	p. 26
5.3. Lokaal beleid: Case study Groningen	p. 28
5.4. Conclusie	p. 30
Hoofdstuk 6: Hoe kan de voedselproblematiek eruit zien in 2050?	P. 31
6.1. Basisscenario	p. 31
6.2. Scenario 1: Hogere voedselproductie	p. 33
6.3. Scenario 2: Hogere energieprijzen	p. 34
6.4. Scenario 3: Het verlagen van de vraag naar vlees	p. 35
6.5. Discussie & conclusie	p. 36

Hoofdstuk 7: Welke rol kan ruimtelijke planning spelen bij het minimaliseren van de mondiale voedselproblematiek?	P. 38
7.1. Oplossingen voor minimaliseren voedselproblematiek; productie	p. 38
7.2. Oplossingen voor minimaliseren voedselproblematiek; consumptie	p. 39
7.3. Oplossingen voor minimaliseren voedselproblematiek; beleid	p. 41
7.4. Rol van ruimtelijke planning	p. 41
Conclusie	p. 43
Discussie	p. 45
Literatuurlijst	p. 46

Hoofdstuk 1: Inleiding

1.1. Aanleiding: Wat is de mondiale voedselproblematiek?

Actualiteit mondiale voedselproblematiek

Sinds de olie- en voedselcrisis van 2007 is de mondiale voedselproblematiek een 'hot item'. Na de crisis van 2007 zijn er vele rapporten gepubliceerd die de uitdagingen van voedselzekerheid en andere thema's rondom de mondiale voedselvoorziening hebben bestudeerd (Barling et al, 2012). Ondanks de vele studies naar voedselzekerheid, is er nog geen duidelijk antwoord op de vraag hoe er, op een duurzame manier, een zekere mate van voedselzekerheid kan worden gecreëerd. Ook in Nederland, een land waarin voedselzekerheid gegarandeerd lijkt, is de voedselproblematiek een actueel thema. In oktober 2014 heeft de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) het advies gegeven aan de Nederlandse overheid om het in Nederland gehanteerde landbouwbeleid te heroriënteren naar een expliciet voedselbeleid (Reijn, 2014).

Problematiek rondom voedsel

De mondiale voedselproblematiek bestaat uit verschillende problemen, die voortkomen uit de mondiale voedselconsumptie. De mondiale voedselconsumptie bestaat uit al het voedsel dat door alle mensen wereldwijd tezamen wordt geconsumeerd. De problemen rondom de mondiale voedselproblematiek zijn op te delen in drie kernproblemen.

Allereerst is er sprake van een verdelingsprobleem: Nagenoeg de helft van de wereldbevolking is onder- of overvoed (FCRN, 2014). In totaal zijn er 850 miljoen mensen die ondervoed zijn, tegenover ruim twee miljard mensen met overgewicht en/of obesitas (WRR, 2014; McKinsey Global Institute, 2014). Wat deze verdeling van voedsel scheef maakt, is dat er momenteel in theorie genoeg voedsel beschikbaar is om iedereen op de wereld te kunnen voeden (FCRN, 2014; Gerbens-Leenes et al, 2002; WRR, 2014).

Dit verdelingsprobleem valt vooral af te schuiven op een ongelijke verdeling van de mondiale welvaart, waarbij de kloof tussen arm en rijk groter wordt (Oxfam, 2014). In welvarende landen vormt overconsumptie een probleem. Overconsumptie zorgt voor een hoog aantal mensen met overgewicht, wat op zijn beurt zorgt voor verhoogde risico's op allerlei ziektes (Gerbens-Leenes et al, 2002; McKinsey Global Institute, 2014). In de Verenigde Staten, de mondiale koploper op het gebied van overconsumptie, is de consumptie zo ver gevorderd dat het consumeren van voedsel(!) als ongezondste activiteit wordt gezien, waarmee het de voormalig nummer één, roken, van de troon heeft gestoten (Gerbens-Leenes et al, 2002; Steel, 2011).

Ten tweede zorgt de mondiale consumptie van voedsel voor negatieve externe effecten op het milieu en de ecologie. De productie van voedsel draagt voor zo'n 20 à 30% bij aan de mondiaal uitgestoten GHG-emissies (broeikasgassen), wat de hoofdoorzaak is van klimaatverandering (FCRN, 2014). Een overgroot deel van dit aandeel ligt in het transporteren, verwerken/bewerken, verpakken en koken van voedsel en bij de productie van vlees (Barling et al, 2012; FCRN, 2014). Daarnaast is de productie van voedsel een drijfveer achter ontbossing, bodemuitputting en verlies van biodiversiteit en levert de voedselproductie een bijdrage aan schaarste van diverse grondstoffen (FCRN, 2014).

Het derde probleem is de gebrekkige robuustheid van het voedselsysteem. Het voedselsysteem is robuust indien het bestand is tegen schokken en veranderende omstandigheden (WRR, 2014). Een recente 'schok' op het voedselsysteem is bijvoorbeeld de voedselcrisis van 2007 (WRR, 2014).

In 2007 ontstond een voedselcrisis door flinke prijsstijgingen van voedsel over de hele wereld, als gevolg van toegenomen olieprijsen (Barling et al, 2012; Cohen, 2010). Door de voedselcrisis ontstond er wereldwijd gezien meer honger. Voor de armste bevolkingsgroepen werd voedsel door de toegenomen prijzen onbetaalbaar. Voor andere bevolkingsgroepen ontstond een tekort aan belangrijke nutriënten, door een beperkter voedselpatroon (Cohen, 2010). Het beperkte voedselpatroon ontstond omdat mensen door de hogere voedselprijzen gedwongen werden relatief goedkoop en vaak ongezond voedsel te kopen. De voedselcrisis bood de noodzaak om na te denken over het voedselsysteem, met talloze studies die betrekking hebben op voedselzekerheid en duurzame voedselvoorziening tot gevolg (Barling et al, 2012).

De impact van een dergelijke schok is ook afhankelijk van actoren (o.a. nationale overheden) in het voedselsysteem. In tijden van crisis neigen veel actoren enkel te denken in eigen belang (WRR, 2014). Er is een verband tussen robuustheid en voedselzekerheid. Een zwakke robuustheid zorgt ervoor dat bij de eerste de beste 'schokken' de voedselzekerheid in het geding komt. Daartegenover staat dat een robuust voedselsysteem een bijdrage levert aan een hogere voedselzekerheid.

Voedselverspilling

Voedselverspilling in de westerse wereld speelt een belangrijke rol binnen de voedselproblematiek. Hoeveel voedsel er exact verspild wordt, is niet helemaal duidelijk. Volgens het Food Climate Research Network (FCRN) wordt tussen de 30% en de 50% van al het geproduceerde voedsel weggegooid; volgens Valentin Thurn, de maker van de documentaire Taste the Waste, wordt zelfs meer dan de helft(!) van al het voedsel verspild (FCRN, 2014; Thurn, 2010). Het grootste deel hiervan wordt weggegooid voordat het de consument bereikt, meestal omdat het niet aan bepaalde eisen voldoet. De juiste grootte, kleur en vorm van landbouwproducten is vaak belangrijker dan of het al dan niet eetbaar is (Thurn, 2010). Westerse consumenten hebben het liefst voedsel dat er 'goed' uitziet; supermarkten en detail/groothandelaren stellen hierdoor strenge eisen op zodat de producten daaraan voldoen.

Ook in huishoudens wordt veel voedsel verspild, deels veroorzaakt door de lage voedselprijzen. In Britse huishoudens wordt 1/3^e van al het gekochte voedsel weggegooid (Steel 2011). De huishoudens van andere westerse landen hebben een vergelijkbaar percentage aan verspild voedsel. Door de lage prijzen en het overvloedige aanbod van voedsel wordt voedsel niet meer gezien als iets waardevols, maar als iets wat je zo opnieuw kunt halen in de supermarkt.

De hoge mate van voedselverspilling heeft ecologische, economische en sociale gevolgen. Voedselverspilling heeft allereerst een grote impact op het milieu. Al het voedsel wat verspild wordt, wordt ook (onnodig) geproduceerd, wat gevolgen heeft voor het milieu. Bovendien ontstaat uit het weggrottende voedsel methaan, een zeer schadelijk broeikasgas (Thurn, 2010). Op economisch gebied is voedselverspilling ook niet te verantwoorden en kan het worden gezien als het weggooien van geld. De voedselverspilling in de Europese Unie, uitgedrukt in euro's, bedraagt 100 miljard euro (Thurn, 2010). Naast het ecologische en het economische belang is er ook een sociaal belang.

Van het verspilde voedsel in de Verenigde Staten en Europa samen zouden alle ondervoede mensen ter wereld wel drie keer gevoed kunnen worden (Thurn, 2010). Het voedsel dat in westerse landen wordt weggegooid, gaat daardoor theoretisch ten koste van het voedsel van anderen.

1.2. Probleemstelling

Het doel van deze studie is om verkennend onderzoek te doen naar oplossingen die de mondiale voedselvoorziening kunnen verbeteren. Hierbij is het blikveld gericht op wat voor rol de planologie hierin kan spelen.

Het verbeteren van de mondiale voedselvoorziening houdt in dat het de toekomstige bevolking moet kunnen voorzien van voedsel met een lagere milieuimpact. Om in oplossingen te kunnen denken, is het belangrijk om eerst goed te definiëren wat het probleem is. Hierbij wordt gekeken naar wat de mondiale voedselproblematiek inhoudt en hoe deze problematiek in de loop van de geschiedenis is ontstaan. Vervolgens worden de trends die invloed hebben op de mondiale voedselproblematiek beschreven en geanalyseerd. Hierna kan, aan de hand van de trends, een toekomstbeeld worden geschetst met behulp van scenario's.

Hoofdvraag:

- Welke rol kan ruimtelijke planning spelen bij het minimaliseren van de huidige mondiale voedselproblematiek?

Deelvragen:

- Hoe is de mondiale voedselproblematiek ontstaan?
- Welke trends spelen er rondom voedselproblematiek?
- Wat voor beleid wordt gehanteerd rond voedsel?
- Hoe kan de mondiale voedselvoorziening eruit zien in 2050?

1.3. Opbouw thesis

Deze thesis is als volgt opgebouwd: Allereerst wordt de aanleiding van het onderzoek weergegeven, samen met de probleemstelling van het onderzoek en de methodologie. Vervolgens komt het theoretisch kader aan bod. Hierin staan relevante theoriën en begrippen uitgelegd, die terugkomen in de resultaten. Tevens wordt in het theoretisch kader het conceptueel model geïntroduceerd. Vervolgens worden de resultaten, verdeeld over meerdere hoofdstukken, beschreven. Er wordt afgesloten met een conclusie en een discussie.

1.4. Methodologie

Verzameling Primaire data

Deze scriptie is een verkennend onderzoek naar mogelijke (ruimtelijke) oplossingen voor het mondiale voedselprobleem. Primaire dataverzameling in de vorm van o.a. observaties of het houden van enquêtes is in dit onderzoek minder van toegevoegde waarde omdat het een verkennend onderzoek betreft.

Wat wél onder primaire dataverzameling valt, is de informatie die is ingewonnen op de 'Autumnschool 2014' van de UCF (University Campus Fryslan) van dinsdag 21 oktober 2014 en bij een debat over voedselverspilling genaamd 'Voedselverspilling UIT DE KAST', georganiseerd door Letsgro op vrijdag 21 november 2014 (Letsgro, 2014; UCF, 2014). Hierbij is tevens contact gelegd met een expert op het gebied van voedselzekerheid en met de coördinator van 'Groningen groeit gezond' van de gemeente Groningen, wat onder andere informatie over het voedselbeleid van de gemeente Groningen heeft opgeleverd.

Verzameling Secundaire data

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden, zijn er diverse onderzoeksvragen opgesteld. Voor deze deelvragen is veel informatie nodig over het thema 'mondiale voedselproblematiek' en het thema 'voedselzekerheid'.

Allereest wordt aan de hand van literatuur geanalyseerd wat de huidige mondiale voedselproblematiek is en hoe deze is ontstaan. Carolyn Steel heeft hier in 'De Hongerige stad, hoe voedsel ons leven vormt' veel over geschreven (Steel, 2011). Aan de hand van dit boek, tezamen met andere literatuur, kan informatie worden ingewonnen over de huidige mondiale voedselproblematiek en het ontstaan ervan.

In de volgende onderzoeksvraag worden trends geanalyseerd die invloed hebben op de mondiale voedselproblematiek. Deze trends vallen uit diverse literatuur te halen. In onder andere het rapport 'Changing what we eat' worden diverse trends beschreven (FCRN, 2014). Deze trends kunnen vervolgens als zoekterm worden gebruikt om meer informatie in te winnen.

Informatie over het voedselbeleid in Nederland en over beleid op mondiale schaal kan worden ingewonnen via literatuur over voedselbeleid. Het beleidsrapport van de WRR 'Naar een voedselbeleid' is hierin zeer actueel en nuttig (WRR, 2014). Ook het voedselbeleid van de gemeente Groningen is hierbij een goede bron.

De scenario's die worden geanalyseerd zijn afkomstig uit een rapport van het International Food Policy Research Institute (IFPRI, 2013). In dit rapport staan verschillende scenario's uitgewerkt, die in deze scriptie verder worden geanalyseerd.

Hoe wordt de benodigde data verzameld?

Relevante literatuur is relatief eenvoudig te vinden aangezien de voedselproblematiek een actueel thema is. Zo is 'Naar een voedselbeleid' van de WRR uitgebracht in oktober 2014 (Reijn, 2014). Ook de Autumnschool 2014 van de UCF is een teken dat het thema zeer actueel is.

Gezien de overvloed aan informatie die te vinden is via zoekmachines zoals Web of Science of SmartCAT is het belangrijk om zoektermen duidelijk af te bakenen. Gehanteerde zoektermen zijn bijvoorbeeld '*global food security*' en '*food consumption*'. Ook zijn de gevonden trends gebruikt als zoekterm, om er meer informatie over te vinden (bijvoorbeeld '*population growth*').

Ook het zoeken op bepaalde auteurs kan nuttig zijn. Via de zoekterm '*rabbinge*' is veel relevante literatuur gevonden die geschreven is door Rudy Rabbinge, expert op het gebied van duurzame ontwikkeling en voedselzekerheid (UCF, 2014).

Hoofdstuk 2: Theoretisch kader

2.1. Definitie voedselzekerheid

Er zijn verschillende definities van voedselzekerheid. In deze scriptie wordt de volgende definitie gehanteerd:

'a situation that exists when all people at all times have physical, social and economic access to sufficient, safe and nutritious food to meet dietary needs and food preferences for an active and healthy life' (FAO 2009, 8; via Barling et al, 2012).

Deze definitie houdt in dat voedselzekerheid niet enkel eruit bestaat dat voedsel voor iedereen toegankelijk is, maar ook dat dit voedsel gezond moet zijn.

2.2. Ecologische houdbaarheid, volksgezondheid en robuustheid

De WRR (2014) maakt onderscheid tussen drie kernproblemen binnen de mondiale voedselproblematiek: Ecologische houdbaarheid, volksgezondheid en robuustheid (WRR, 2014).

Ecologische houdbaarheid valt samen met de negatieve externe effecten die de productie van voedsel met zich meebrengt op het milieu en de ecologie. Volksgezondheid richt zich op gezonde voeding om zo de gezondheid van mensen op peil te houden. Dit kan worden gelinkt aan de onderconsumptie (weinig en eenzijdig voedsel) en overconsumptie (te veel en ongezond voedsel).

Het derde probleem is een gebrek aan robuustheid. Het voedselsysteem is robuust wanneer het bestand is tegen schokken en veranderende omstandigheden (WRR, 2014). Hierbij is belangrijk hoe het voedselsysteem kan omgaan met trends die zich voortdoen en met andere mogelijke ontwikkelingen. Deze trends en ontwikkelingen komen terug in de resultaten van deze thesis. Voor een sterke robuustheid is een hoge mate van voedselzekerheid van belang.

2.3. $I=P*C$

McKinney et al. (2012) hanteren de volgende formule om de milieupact van menselijke activiteit in beeld te brengen:

$I=P*C$ (Impact = Population * Consumption)
of: (Overall impact = number of individuals * (impact/individual))

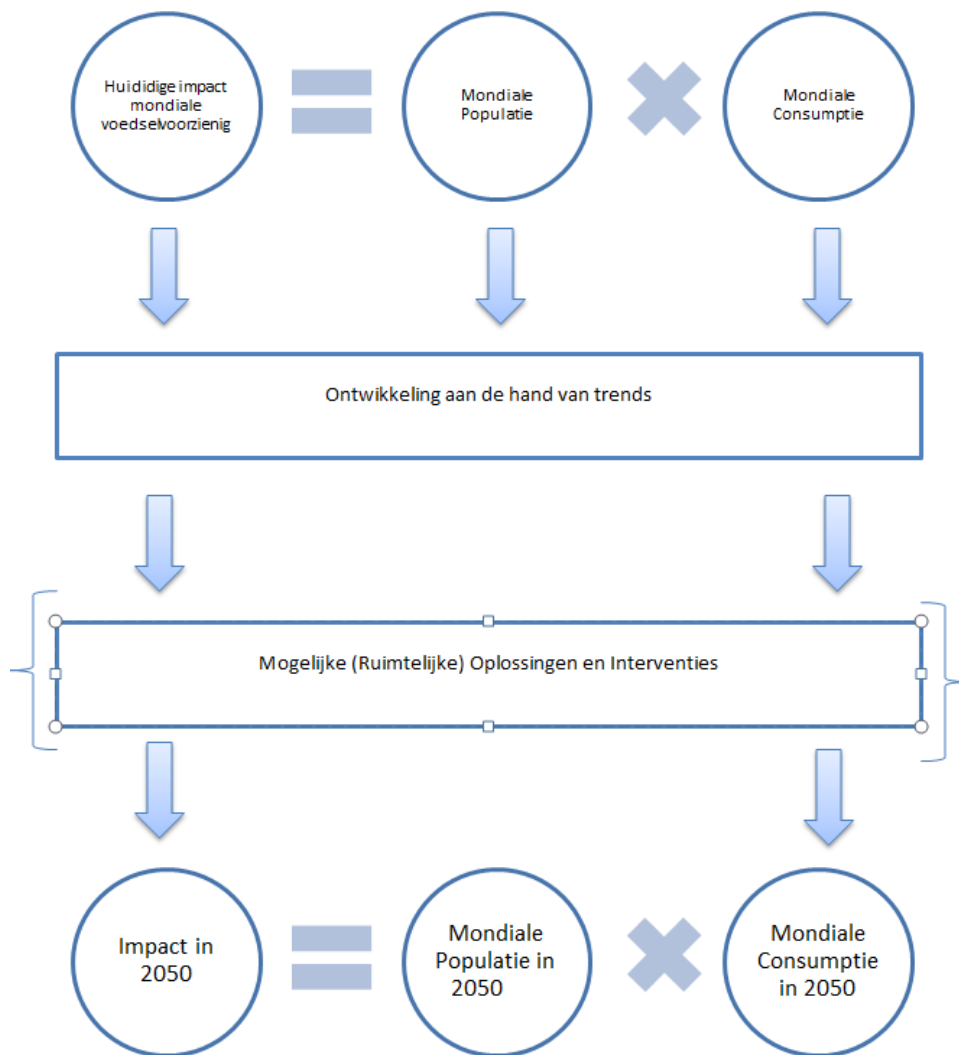
Deze formule geeft weer dat de impact (I) van menselijke activiteit (in dit geval consumptie) sterk afhangt van zowel de totale wereldbevolking (P) als de consumptie per individu (C). De impact valt uit te drukken in mondiale consumptie, wat verkregen wordt uit de vermenigvuldiging van de wereldbevolking (P) met de consumptie per individu (C). Des te hoger deze mondiale consumptie uitvalt, des te groter de impact is op het milieu en de ecologie.

Een nadeel aan deze formule is dat er geen rekening wordt gehouden met de productie van voedsel. Een efficiëntere voedselproductie, waarbij voedsel geproduceerd kan worden met een lagere impact op het milieu, kan de toenemende impact van de mondiale consumptie afremmen.

2.4. Conceptueel model

De voedselvoorziening van de toekomst begint met de voedselvoorziening van vandaag. Daarom staat bovenin het conceptueel model de huidige impact van de mondiale voedselvoorziening (zie figuur 1). Deze is, aan de hand van de formule $I=P*C$ (McKinney et al, 2012), afhankelijk van de mondiale populatie (P) en de mondiale consumptie (C). De ontwikkeling van de impact, populatie en consumptie is afhankelijk van trends, zoals de stijgende wereldbevolking en de verandering in consumptiepatronen. Daarnaast is de ontwikkeling van deze drie factoren ook afhankelijk van mogelijke (ruimtelijke) oplossingen en interventies. Interventies zoals het reduceren van voedselverspilling kunnen bijdragen aan een verlaging van de mondiale consumptie en dus ook aan de mondiale impact.

Het model kan worden gebruikt om de (mogelijke) impact van de mondiale voedselproblematiek in 2050 te vergelijken met de impact die de mondiale voedselproblematiek van nu met zich meebrengt. Zo kan worden ingeschat of de situatie ernstiger wordt en of er oplossingen en interventies nodig zijn.



Figuur 1: Conceptueel model door Niels de Rooij, gebaseerd op de formule $I = P * C$ van McKinney et al. (2012)

Hoofdstuk 3: Hoe is de mondiale voedselproblematiek ontstaan?

Om inzicht te kunnen krijgen in hoe de mondiale voedselproblematiek in elkaar steekt, is een analyse van de geschiedenis van de mondiale productie en consumptie van voedsel van belang. Via deze analyse kan er bepaald worden welke factoren ervoor hebben gezorgd dat de productie en consumptie van voedsel tegenwoordig grootschalige gevolgen heeft op onder andere de ecologische houdbaarheid. Vervolgens wordt de invloed van consumptiepatronen op de voedselproblematiek geanalyseerd, om te kijken of verschillende consumptiepatronen een wisselende invloed hebben op de problematiek.

3.1. Geschiedenis van mondiale voedselproductie/-consumptie

De voedselproductie en voedselconsumptie zijn sinds het bestaan van de mensheid continue aan verandering onderhevig geweest. Voedsel heeft altijd centraal gestaan in het bestaan van de mens. Toch is het belang van voedsel de laatste decennia meer een bijzaak geworden voor de westerse consument. In deze paragraaf komt naar voren hoe de rol tussen mens en voedsel zich heeft ontwikkeld en hoe de hedendaagse westerse consumptie van voedsel tot stand is gekomen.

Cruciale rol voedsel

Sinds het ontstaan van de mensheid is voedsel altijd de belangrijkste drijfveer geweest van de mens (Steel, 2011). De jagers en verzamelaars hadden een dagtaak aan het verzamelen van voldoende voedsel om te kunnen overleven, iets wat je tegenwoordig enkel nog terugziet bij inheemse volkeren. Voedsel was de drijfveer achter het nomadische bestaan dat de volkeren aanhielden: de volkeren reisden het voedsel achterna.

Dit nomadisch bestaan werd pas doorbroken met het ontstaan van de landbouw, zo'n 12.000 jaar geleden (Steel, 2011). Dankzij landbouw ontstond er een voedingsmiddel (graan) dat in grote hoeveelheden kon worden geoogst en bovendien kon worden opgeslagen. Dit bood de beschaving een bepaalde zekerheid van voedsel, waardoor een nomadisch bestaan niet meer noodzakelijk was en de eerste nederzettingen, gecentreerd rondom landbouwgronden, konden ontstaan. Later konden de eerste steden ontstaan dankzij de eerste vormen van landbouw, wat over de jaren heen steeds productiever werd bedreven (Steel, 2011).

Voedsel als straatbeeld

Een groot verschil tussen het heden en het verleden, is dat voedsel door vergevorderde industrialisatie en globalisering uit het straatbeeld is verdwenen. Waar het vee vroeger op een lokale markt werd verhandeld, is de verhandeling van voedsel nu verschoven naar het afrekenen bij een kassière in de supermarkt. Het vee dat vroeger door de straten van de stad naar een centraal gelegen markt of een slachterij in de stad werd geleid, wordt nu uit waar ook ter wereld geïmporteerd en verkocht in eenheidsmaten.

Tot aan de in gebruik name van de spoorwegen en de stoomtrein werden steden overspoeld door karren die graan en groenten naar de stad vervoerden en door het vee dat wekelijks naar de stad werd geleid (Steel, 2011).

Door de spoorwegen verminderde de afhankelijkheid van het eigen achterland, omdat voedsel nu over een langere afstand getransporteerd kon worden. Omdat steden hun benodigde voedsel van heinde en verre konden importeren verdween de natuurlijke rem op de groei van steden, waardoor steden verder konden groeien en daarmee alsmaar afhankelijker werden van geïmporteerd voedsel.

Globalisering & industrialisering

Sinds het eerste gebruik van spoorwegen is de handel in voedsel geglobaliseerd. De spoorwegen gaven de eerste aanzet tot een importcultuur in de westerse wereld, waarbij voedsel werd geïmporteerd uit andere regio's en andere landen. Deze ontwikkeling van importeren heeft zich tot aan vandaag de dag verder voortgezet door vervoer met schepen en vliegtuigen, waardoor voedsel tegenwoordig uit alle delen van de wereld geïmporteerd kan worden.

Daarnaast is vanaf het begin van de 20^e eeuw de bereiding en distributie van voedsel geïndustrialiseerd (Gemeente Groningen, 2012). De industrialisatie van voedsel bracht twee belangrijke effecten met zich mee: aanbod van goedkoop voedsel en het verdwijnen van kennis en vaardigheden bij consumenten op het gebied van voedsel.

Goedkoop voedsel

Een belangrijk gevolg van de industrialisatie van voedsel, is dat voedsel goedkoop kon worden aangeboden. Dankzij innovaties waarmee de productie kon worden opgeschroefd kon voedsel in grote hoeveelheden en tegen lage prijzen worden aangeboden. Nog nooit gaf men procentueel zo weinig van zijn inkomen als vandaag de dag uit aan voedsel (Steel, 2011). Het belangrijkste effect van het relatief goedkopere voedsel is de enorme toename in vleesconsumptie. Waar vlees vroeger alleen voor de rijken was weggelegd, is het tegenwoordig voor de meeste consumenten betaalbaar, wat een verklaring is voor de toenemende vleesconsumptie (Steel, 2011). De consumptie van vlees heeft een grote impact op het milieu, omdat voor de productie van vlees enorm veel grondstoffen nodig zijn (Steel, 2011).

Hedendaagse consumptie: gemakzucht regeert

Het verkrijgen en het bereiden van voedsel was tot de industrialisatie een primaire levensbehoefte waar mensen zich dagelijks mee bezig hielden. Doordat het verkrijgen en het bereiden van voedsel grootschalig werd opgepakt door de industrie, verdween deze noodzaak. Mensen hoefden hun voedsel enkel nog maar zelf aan te schaffen en te bereiden, waarbij de bereiding met de komst van onder andere kant-en-klaar maaltijden tegenwoordig niet eens meer nodig is. De essentiële vaardigheden om zelf voedsel te kunnen bereiden en voedsel goed te kunnen bewaren raakt men langzamerhand kwijt omdat het simpelweg niet meer noodzakelijk is en het zelf gekookte avondmaal wordt vaker, voornamelijk in Groot-Brittannië, vervangen door kant-en-klaarmaaltijden (Steel, 2011). Daarnaast verdwijnt door de industriële voedselproductie bij veel mensen de kennis over voedsel.

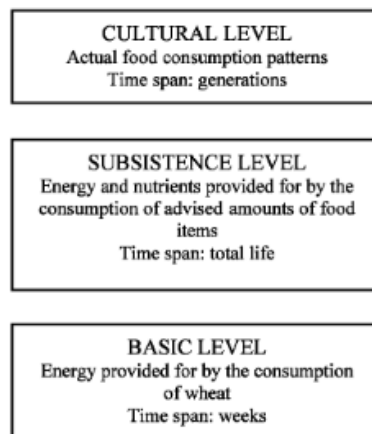
Mede door het gebrek aan kennis wordt de keuze voor bepaald voedsel tegenwoordig grotendeels bepaald door de prijs en in veel mindere mate door smaak, kwaliteit en of iets gezond is (Steel, 2011). De lagere prijzen van ongezond voedsel zorgen er daarnaast voor dat met name gezinnen met een laag inkomen sneller kiezen voor ongezonde producten (Gemeente Groningen, 2012).

3.2. Invloed van consumptiepatronen op voedselproblematiek

De mondiale consumptie is de grote drijfveer achter de negatieve effecten van de mondiale voedselproblematiek. De stijgende vraag naar voedsel zorgt ervoor dat er meer voedsel geproduceerd moet worden. Omdat de menselijke consumptie continue aan het veranderen is, is het van belang om erachter te komen wat mensen drijft in hun consumptie en hoe dit consumptiepatroon verandert.

Basis, Levensonderhoud & Cultureel niveau

Gerbens-Leenes et al. (2002) maken onderscheid tussen drie verschillende niveaus in consumptie (zie figuur 2). Deze drie niveaus worden vervolgens omgezet in de hoeveelheid land die theoretisch nodig is voor het consumptieniveau. Per consumptieniveau wordt vervolgens de hoeveelheid land die theoretisch nodig is om voldoende voedsel te produceren berekend. Het aantal landeenheden is de hoeveelheid land wat nodig is om aan de consumptie van een individu te voldoen.



Figuur 2: Het basis, levensonderhoud & culturele niveau (Gerbens-Leenes et al, 2002)

Het basisniveau is gebaseerd op een dieet van tarwe. De eentonigheid van dit consumptiepatroon heeft het ontbreken van belangrijke nutriënten tot gevolg. Het basisniveau van consumptie is voldoende om in leven te blijven, maar kan vanwege het gebrek aan nutriënten op de lange termijn schadelijk zijn voor de ontwikkeling en de gezondheid.

Het levensonderhoudsniveau bestaat uit een consumptiepatroon dat qua voeding optimaal is. Via dit consumptieniveau krijgt de consument nutriëntrijk voedsel binnen.

Het culturele niveau weerspiegelt de huidige consumptie van de westerse wereld. In dit consumptiepatroon komt veel nutriënt-arm en calorierijk voedsel voor (Gerbens-Leenes et al, 2002). In het landgebruik wordt er onderscheid gemaakt tussen een laag cultureel niveau en een hoog cultureel niveau. Er wordt onderscheid gemaakt vanwege het grote verschil in consumptie dat er binnen het culturele niveau is.

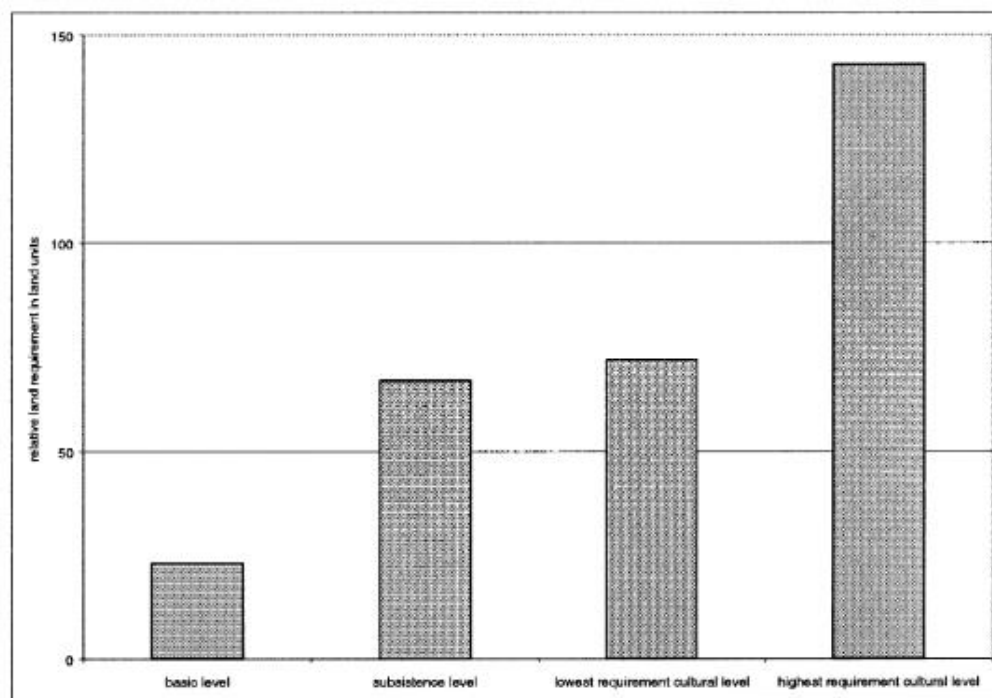
Landgebruik per niveau

De drie genoemde consumptiepatronen hebben ieder hun eigen impact op het landgebruik dat nodig is om aan de consumptie te kunnen voldoen. Om het relatieve landgebruik te berekenen, is ieder consumptieniveau omgezet in benodigd landgebruik. De hoeveelheid consumptie in energie is hierbij gelijkgesteld bij iedere categorie op 10 MJ per persoon per dag (Gerbens-Leenes et al, 2002).

Uit de berekeningen volgt dat voor het basisniveau het minste land benodigd is om te voldoen aan de consumptie (zie figuur 3). Dit relatief lage aantal van 23 landeenheden valt te verklaren aan de hand van het eentonige dieet van granen, wat een lage impact heeft op het landgebruik.

Het benodigde land voor het levensonderhoudniveau is 67 landeenheden, 3x zo veel als het basis niveau. Dit komt door een aantal landgebruik-intensieve producten (voornamelijk vlees en andere dierlijke producten) die benodigd zijn voor een optimaal consumptiepatroon wat betreft de inname van nutriënten.

Het culturele niveau heeft de hoogste impact op het landgebruik. Het hoogste culturele niveau vereist verreweg de meeste landeenheden. Het laagste culturele niveau wijkt nauwelijks af van het levensonderhoudniveau.



Figuur 3: Benodigd relatief landgebruik (verticale as) per consumptieniveau (horizontale as) (Gerbens-Leenes et al, 2002).

Gevolgen van verschillen in relatief landgebruik

Voor zowel het lage als het hoge culturele niveau is beduidend meer land nodig dan voor een nutriënt-optimaal dieet of een consumptie die enkel bestaat uit tarwe. Bovendien zit er een verschil tussen het lage en het hoge culturele niveau. Een hoger landgebruik zorgt voor een toename van het mondiale landgebruik om voedsel te produceren. De behoefte aan meer landbouwgrond zorgt voor een toename van de landbouwgrond. Deze toename draagt verder bij aan ontbossing, verlies van biodiversiteit en bodemuitputting (FCRN, 2014).

Veranderingen in consumptie

Consumptie is niet constant. Zo is de gemiddelde voedselconsumptie per Nederlander tussen 1950 en 1990 veranderd. Het aantal benodigde landeenheden is tussen 1950 en 1990 gestegen van 72 naar 100. Deze stijging valt voornamelijk af te schuiven op de tussen 1950 en 1990 toegenomen consumptie van producten met een hoge impact op het landgebruik, voornamelijk vlees en dranken (koffie, bier, frisdrank, et cetera) (Gerbens-Leenes et al, 2002).

De mate van welvaart heeft een grote invloed op de consumptie. Diverse studies hebben aangetoond dat er een evenredig verband is tussen welvaart en de impact van individuele consumptie op het landgebruik, wat inhoudt dat een stijging van de welvaart een stijging van de impact van consumptie met zich meebrengt (Barling et al, 2012; FCRN, 2014; Gerbens-Leenes et al, 2002). Een hogere welvaart zorgt voor een consumptieshift naar meer dierlijke producten en zoeter en vetter voedsel.

Relativering landgebruik; koppeling aan ecologische houdbaarheid en volksgezondheid

Het hoge aantal landeenheden van het hoogste culturele niveau heeft negatieve gevolgen voor de ecologische houdbaarheid. Hoe hoger het aantal landeenheden, des te meer land dat er nodig is en des te meer ontbossing, bodemuitputting en verlies van biodiversiteit plaatsvindt. Door het relatief lage aantal landeenheden is het basisniveau het beste op het gebied ecologische houdbaarheid. Het basisniveau bestaat echter uit een eentonig eetpatroon, wat de ontwikkeling en groei van mensen in de weg staat. Dit is op het gebied van volksgezondheid niet wenselijk. Vanuit het perspectief van volksgezondheid is het levensonderhoudsniveau gunstig, aangezien dit eetpatroon qua voeding optimaal is. Bovendien heeft het levensonderhoudsniveau een lagere impact op het landgebruik dan het culturele niveau.

3.3. Conclusie

Verschillende niveaus van consumptie hebben ieder een verschillende impact op het benodigde land om aan deze consumptie te kunnen voldoen. Het culturele niveau, het huidige consumptiepatroon van de westerse wereld, heeft de meeste impact op het benodigd landgebruik en toont verschillen in benodigd land. Naast de hogere druk die het culturele niveau legt op de ecologische houdbaarheid, brengt een dergelijke consumptie ook problemen met zich mee op het gebied van volksgezondheid. Het consumptiepatroon van het culturele niveau is niet optimaal voor de inname van voldoende nutriënten en zorgt door het niet optimale voedingspatroon, samen met de overconsumptie, voor meer voeding-gerelateerde ziektes.

Gezien vanuit ecologische houdbaarheid en volksgezondheid is het consumptieniveau wat zou moeten worden nagestreeft het levensonderhoudsniveau. Bij het levensonderhoudsniveau zijn de effecten van overconsumptie minimaal en is de impact op de ecologische houdbaarheid bovendien minder groot dan bij het huidige consumptieniveau (het culturele niveau).

Hoofstuk 4: Welke trends spelen er rondom de mondiale voedselproblematiek?

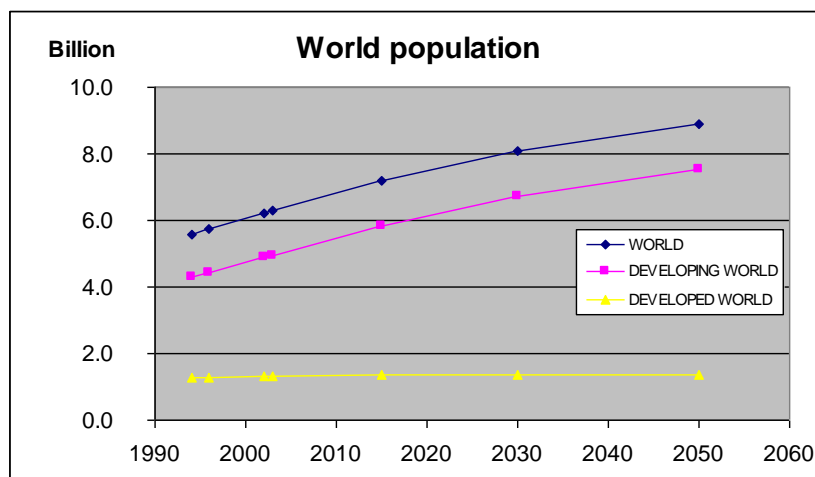
Om in te kunnen schatten hoe de voedselproblematiek er in de toekomst uit zal komen te zien, is het belangrijk om trends die invloed hebben op de voedselconsumptie/-productie te analyseren. Door het analyseren van trends kan bovendien gericht naar oplossingen worden gezocht, bijvoorbeeld door trends te doorbreken/stimuleren of te anticiperen op de mogelijke gevolgen ervan. De trends die invloed hebben op de voedselproblematiek worden onderverdeeld in trends op het gebied van voedselconsumptie en trends op het gebied van voedselproductie. In de conclusie worden de trends verdeeld onder de drie kernproblemen: ecologische houdbaarheid, volksgezondheid en robuustheid. Ook worden de trends gekoppeld aan het conceptueel model.

4.1. Trends rondom consumptie

Uit de analyse van literatuur blijken er vijf belangrijke trends te zijn die invloed hebben op de mondiale voedselconsumptie: bevolkingsgroei, individuele consumptie, urbanisatie, voedselverspilling en concurrentie om voedsel.

Bevolkingsgroei

Momenteel bestaat de wereldbevolking uit ruim zeven miljard mensen. De verwachting is dat de wereldbevolking in 2050 bestaat uit ongeveer 9.6 miljard mensen (DESA, 2013; Eenhoorn, 2014). Deze bevolkingsgroei vindt bijna in zijn geheel plaats in ontwikkelingslanden (zie figuur 4) (DESA, 2013; Eenhoorn, 2014). In ontwikkelde landen zal de bevolking nauwelijks toe- of afnemen en dus vrijwel stabiel blijven.



Figuur 4:

Groei van de wereldbevolking, onderverdeeld in ontwikkelde landen en ontwikkelingslanden (Eenhoorn, 2014)

Toename individuele (vlees)consumptie

De tweede trend is dat de impact die voortkomt uit de individuele consumptie stijgt. Er vindt een shift plaats waarbij meer mensen het consumptiepatroon van het culturele niveau gaan hanteren. Bovendien neemt de consumptie, gemeten in aantal ingenomen calorieën, toe (Barling et al, 2012). Deze shift van consumptiepatronen en stijging van de consumptie in aantal calorieën wordt veroorzaakt door een toenemende welvaart (WRR, 2014). Diverse studies hebben aangetoond dat er een verband is tussen welvaart en de impact van individuele consumptie op het landgebruik, wat inhoudt dat een stijging van de welvaart een stijging van de impact van consumptie met zich meebrengt (Barling et al, 2012; FCRN, 2014; Gerbens-Leenes et al, 2002).

De stijging van de impact van de individuele consumptie wordt vooral veroorzaakt door het toenemende vleesgebruik. Bij meer welvaart gaan mensen meer vlees consumeren (Barling et al, 2012; FCRN, 2014; Gerbens-Leenes et al, 2002). Deze toename in vleesconsumptie is het grootst in Aziatische landen, waar de bewoners oorspronkelijk voornamelijk vegetarisch waren (Steel, 2011). De verwachting is dat de mondiale vleesconsumptie in 2050 verdubbeld is ten opzichte van de huidige vleesconsumptie (Steel, 2011).

De toename van individuele (vlees)consumptie vindt vooral plaats in ontwikkelingslanden. In ontwikkelde landen is de consumptie al hoog en is de groei in consumptie minimaal (IFPRI, 2013). Dit houdt in dat ontwikkelingslanden een grotere rol zullen gaan spelen op de voedselmarkt (IFPRI, 2013).

Voedselverspilling

Er wordt veel voedsel verspild, volgens Valentin Thurn zelf meer dan 50% van al het geproduceerde voedsel (Thurn, 2010). Verspilling vind bij meerdere actoren binnen de voedselketen plaats: bij de producenten, de supermarkten en bij de consumenten. De verspilling van voedsel neemt bovendien toe. Enerzijds komt dit omdat de eisen die aan producten gesteld worden, steeds strenger worden. Anderzijds wordt door consumenten meer verspild, grotendeels veroorzaakt door de lage voedselprijzen. Ook de distantiëring tussen voedsel en de mens speelt hierin een rol en werkt verspilling in de hand.

Urbanisatie

Sinds 2006 woont de meerderheid van de wereldbevolking in steden. Dit aandeel van stadsbewoners neemt toe tot zo'n 80% van de totale wereldbevolking in 2050 (Steel, 2011). Verschillende auteurs zien een verband tussen verstedelijking en een toename van de impact van consumptiepatronen (IFPRI, 2013; Steel, 2011; WRR, 2014).

Concurrentie om voedsel; voedsel als veevoer en als brandstof

Een vierde trend is dat er meer concurrentie is voor de bestemming van plantaardig voedsel. Zo wordt ruim 1/3^e van de wereldoogst van maïs aan vee gevoerd, in plaats van aan mensen (Steel, 2011). Gezien de verwachte verdubbeling van de vleesconsumptie in 2050 ten opzichte van de consumptie in 2009, zal de druk die het vee legt op maïs toenemen (Steel, 2011). Daarnaast eist de groeiende vraag naar biobrandstof meer plantaardig voedsel op (Eenhoorn, 2014; IFPRI, 2013).

4.2. Trends rondom voedselproductie

Uit de analyse van literatuur blijken er vijf belangrijke trends te zijn die een rol spelen bij de productie van voedsel. Deze trends zijn: Industrialisatie van de landbouw, globalisering van de voedselvoorziening, veranderde machtsverhoudingen, minder beschikbare landbouwgrond en grondstoffenschaarste.

Industrialisatie van de landbouw; groei productie

Door de industrialisering van de landbouw, die vanaf het begin van de 20^e eeuw is ingezet, werd de menselijke arbeid in de landbouw grotendeels vervangen door machines. Deze industrialisatie ging gepaard met technische ontwikkelingen die een groei in oogstopbrengsten (per hectare) mogelijk maakten. Een kanttekening hierbij is dat deze industrialisatie voornamelijk heeft plaatsgevonden in het westerse landen en in landen met opkomende economieën (WRR, 2014).

Een voorbeeld van technische ontwikkeling is de Groene Revolutie in de jaren 60, waarbij de agricultuur in westerse landen werd geïndustrialiseerd en gemoderniseerd (o.a. grootschalig gebruik van chemicaliën) waardoor de opbrengsten van het land flink omhoog schoten (Gerbens-Leenes et al, 2002; McKinney et al, 2012).

Globalisering van de voedselvoorziening

De voedselmarkt is in de loop der jaren verregaand geglobaliseerd. Vooral in de laatste decennia is de internationale handel op het gebied van voedsel sterk toegenomen (WRR, 2014).

Een belangrijk gevolg van de toenemende internationale handel is dat veel regio's afhankelijk zijn van de import van voedsel. Hierbij is een sterke robuustheid van groot belang. Landen (bijvoorbeeld Qatar) die afhankelijk zijn van de import van voedsel kunnen in de problemen komen als zich een voedseltekort aandient. Exporteurs van voedsel zullen vanuit eigen belang hun exportproducten zelf gaan gebruiken, waardoor importerende landen moeilijker aan voedsel kunnen komen. Daarnaast zorgt de internationale handel voor veel transport van voedsel, ook wel 'voedselkilometers' genoemd.

Veranderende machtsverhoudingen

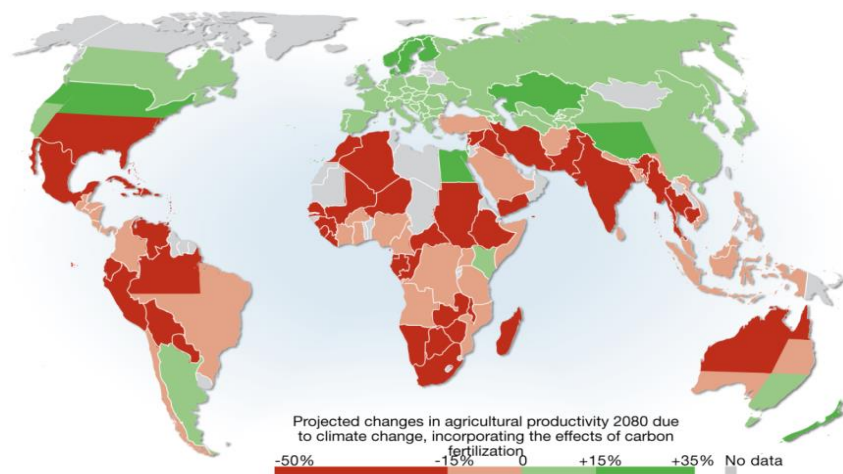
Een andere trend is het toegenomen belang van niet-agrarische spelers (WRR, 2014). Door de verschillende stappen die tegenwoordig ondernomen worden voor voedsel bij de consument op het bord ligt (verpakken, verwerken, verhandelen, et cetera) zijn er meerdere actoren betrokken geraakt bij het voedselsysteem. Vooral bedrijven die zaden, kunstmest en pesticiden leveren hebben tegenwoordig een zeer machtige positie binnen het voedselsysteem. Door fusies verenigen bedrijven zich om hun macht te vergroten, zowel in de zadenindustrie als in de handel in voedsel zelf. Dat heeft er mede voor gezorgd dat 30% van de wereldhandel in voedsel in handen is van slechts 30 bedrijven, en 50% van de zadenhandel in handen is van slechts 10 zaadbedrijven (Steel, 2011; WRR, 2014).

Daarnaast hebben supermarkten ook een machtige positie verworven. Supermarktketens bepalen tegenwoordig wat er geproduceerd wordt en tegen welke prijs, waarmee ze invloed hebben op de voedselproductie (WRR, 2014). Deze machtige posities van niet-agrarische spelers heeft als gevolg dat een groot deel van de winst die de andere spelers maken, naar de machtige spelers (onder andere de supermarkten en de zaadbedrijven) vloeit. Hierdoor blijft de winst die gemaakt wordt door de boeren, in feite de belangrijkste speler aangezien zij in beginsel al het voedsel produceren, vaak minimaal (Steel, 2011; WRR, 2014).

Minder beschikbare landbouwgrond

Landbouwgrond wordt door verregaande industrialisatie en urbanisatie schaarser (Gerbens-Leenes et al, 2002; McKinney et al, 2012). Daarnaast speelt klimaatverandering een grote rol in bodemuitputting. In figuur 5 staat een voorspelling weergegeven wat voor effect klimaatverandering in 2080 op de mondiale agricultuur kan hebben. Weliswaar krijgen veel gebieden te maken met een flinke afname van de beschikbare landbouwgronden, maar aan de andere kant biedt klimaatverandering voor sommige regio's (met name ten noorden van de evenaar) juist kansen voor de agricultuur.

Het tekort aan landbouwgronden, grotendeels aangestuurd door de stijgende consumptie, wordt vaak opgelost door middel van het aanleggen van nieuwe landbouwgronden. Dit heeft echter ontbossing tot gevolg.



Figuur 5: Voorspelde veranderingen in productiviteit van agricultuur in 2080 (Cline, 2007; via Eenhoorn, 2014).

Schaarste van grondstoffen

Om voedsel te produceren zijn grondstoffen nodig. Dit betreft vooral niet hernieuwbare grondstoffen (o.a. water, olie, fosfor), wat het gebruik ervan op de lange termijn problematisch maakt. Hierbij valt onderscheid te maken tussen grondstoffen die benodigd zijn voor kunstmest en grondstoffen die als energie gebruikt worden.

De grote rol die olie speelt binnen de voedselproductie (met name in de verwerking, verpakking en het transport van voedsel) is zorgwekkend, omdat olie een niet hernieuwbare grondstof is en binnen afzienbare tijd op zal raken (Steel, 2011). De toekomstige schaarste van olie kan een prijsstijging van zowel olie als voedsel teweeg brengen (IFPRI, 2013). In 2007 is al gebleken wat voor effect een stijgende olieprijs teweeg kan brengen op de voedselzekerheid.

4.3. Koppeling trends aan drie kernproblemen

Er zijn diverse trends te onderscheiden op het gebied van consumptie en productie van voedsel. De effecten van deze trends zijn onder te verdelen in de eerder geïdentificeerde kernproblemen: ecologische houdbaarheid, volksgezondheid en robuustheid (zie tabel 1). In principe zijn alle kernproblemen met elkaar verbonden. Daardoor hebben de trends niet alleen invloed op een van de kernproblemen, zoals uit de tabel zou kunnen worden geïnterpreteerd, maar op alle kernproblemen. De trends staan onderverdeeld onder het kernprobleem waar ze het meest invloed op hebben. Zo staat de trend van de toenemende individuele consumptie onder alle drie de kernproblemen, aangezien de toenemende individuele consumptie op alle drie de problemen veel invloed heeft.

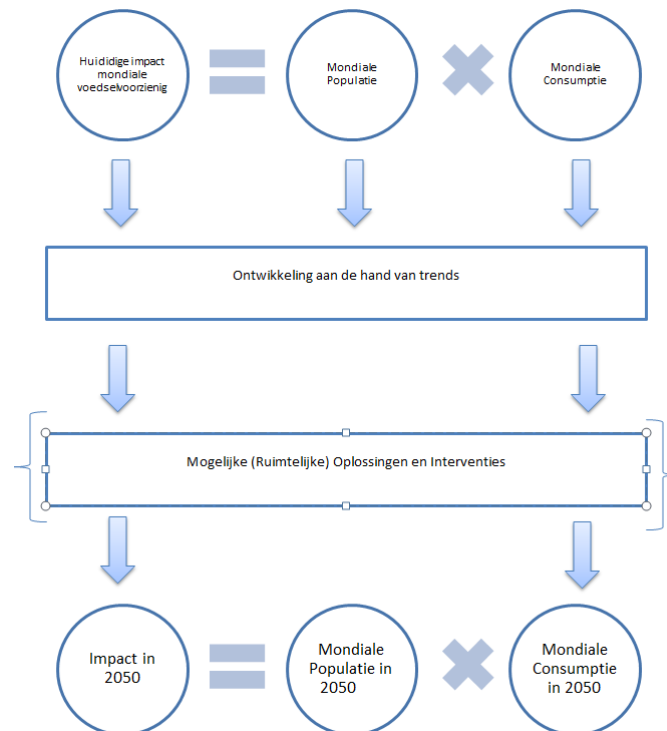
Ecologische houdbaarheid	Volksgezondheid	Robuustheid
Toename individuele (vlees)consumptie	Toename individuele (vlees)consumptie	Toename individuele (vlees)consumptie
Urbanisatie	Bevolkingsgroei	Bevolkingsgroei
Schaarste van grondstoffen	Concurrentie voedsel	Industrialisatie landbouw
Voedselverspilling	Industrialisatie landbouw	Schaarste van grondstoffen
		Veranderde machtsverhoudingen
		Globalisering voedselvoorziening
		Voedselverspilling
		Minder beschikbare landbouwgrond

Tabel 1: Trends verdeeld onder de drie kernproblemen rondom de mondiale voedselproblematiek.

Door Niels de Rooij.

4.4. Conclusie: Koppeling met conceptueel model

Door de opgesomde trends te koppelen aan het conceptueel model, kan de toekomstige impact van de mondiale voedselvoorziening in kaart worden gebracht. In het model komt aan de orde hoe de toekomstige impact in 2050 afwijkt van de mondiale voedselvoorziening.



Figuur 6: Conceptueel model door Niels de Rooij, gebaseerd op de formule $I = P * C$ van McKinney et al. (2012)

$I = P * C$; Stijging Impact

Uit de analyse van de trends blijkt dat de twee factoren die invloed hebben op de mondiale impact (I), de mondiale populatie (P) en de mondiale consumptie (C), toe zullen nemen. De trends urbanisatie, voedselverspilling, concurrentie om voedsel en de toename van de individuele (vlees)consumptie zorgen voor een toename van de mondiale consumptie. Daarnaast zorgt de bevolkingsgroei ervoor dat mondiale populatie toeneemt.

Omdat zowel de mondiale populatie als de mondiale consumptie toeneemt, valt te concluderen dat de mondiale impact van de mondiale voedselvoorziening ook zal toenemen. Deze toename neemt extra toe aangezien de impact een product is van de mondiale populatie en de mondiale consumptie samen.

Tijd voor verandering; sturing nodig

De toename van de impact maakt duidelijk dat de voedselvoorziening doorslaat in de verkeerde richting. De toenemende problematiek vraagt om een centrale aanpak van de problemen rondom de voedselvoorziening. De voedselproblematiek is te groot om over te laten aan burgers, aangezien zij naast een gebrek aan voldoende kennis het eigenbelang stellen boven het gemeenschappelijke belang. Dit staat ook wel bekend als 'tragedy of the commons' (McKinney et al, 2012).

Daarom is beleid van bovenaf noodzakelijk, om gemeenschappelijke doelstellingen na te streven (zoals voedselzekerheid). In het volgende hoofdstuk komt zowel mondiaal, nationaal als lokaal beleid naar voren en komt naar voren hoe deze vormen van beleid kunnen bijdragen aan het oplossen van de voedselproblematiek.

Hoofdstuk 5: Wat voor beleid wordt gehanteerd rondom voedsel?

De voedselproblematiek heeft op zowel lokale schaal als op mondiale schaal impact, terwijl deze impact door diverse trends zal toenemen. De problematiek is te complex en te grootschalig om over te laten aan burgers en vraagt daardoor om centrale sturing door middel van beleid. Daarom wordt er een analyse gemaakt van beleid op drie verschillende schaalniveau's (mondiaal, nationaal en lokaal).

Noodzaak beleid

In 'The Universal Declaration of Human Rights', opgesteld in 1948, staat in artikel 25 het volgende opgenomen:

'Everyone has the right to a standard of living adequate for the health and well-being of himself and of his family, including food, clothing, housing and medical care and necessary social services, and the right to security in the event of unemployment, sickness, disability, widowhood, old age or other lack of livelihood in circumstances beyond his control.

(UN, 2014₁)'

Uit dit citaat valt te concluderen dat het een menselijk recht is om toegang te hebben tot voldoende en gezond voedsel. Dit is, met zo'n 850 miljoen mensen die ondervoed zijn, echter niet het geval. Omdat de problematiek verergert is een meer centrale aanpak nodig om gemeenschappelijke belangen zoals voedselzekerheid aan te pakken.

Nationale overheden houden zich al lange tijd bezig met de voedselvoorziening. Omdat de voedselproblematiek grensoverschrijdend is, is nationaal beleid niet afdoende. Via samenwerking tussen landen kan er meer bereikt worden (WRR, 2014).

5.1. Mondiaal beleid

Verschillende belangen

Er is op het gebied van voedsel geen concreet mondiaal beleid. Mondiaal beleid is lastig op te stellen aangezien er per land totaal verschillende belangen spelen en omdat beleid op het gebied van voedsel raakvlakken heeft met vele andere thema's, zoals handel, economie en volksgezondheid (zie ook paragraaf 5.2). Zo heeft Nederland een groot economisch belang bij voedsel, aangezien Nederland globaal gezien de tweede exporteur is van agrarische producten (WRR, 2014).

Gemeenschappelijke belangen

Naast verschillende belangen, zijn er ook enkele gemeenschappelijke belangen die spelen. Een voorbeeld hiervan is een mondiaal probleem zoals klimaatverandering, waarvoor op globale schaal afspraken zijn gemaakt om de klimaatverandering te verminderen (UN, 2014₂).

Bij voedsel spelen gemeenschappelijke belangen. Voedselzekerheid voor iedereen is een gemeenschappelijk belang. Dat houdt in dat iedereen toegang heeft tot voldoende en gezond voedsel. Voedselzekerheid is een gemeenschappelijk belang omdat, naast het morele aspect dat het onacceptabel is dat een aanzienlijk deel van de wereldbevolking honger lijdt, het ook tot oorlogen en ziektes zoals HIV kan leiden (Eenhoorn, 2014). Bovendien is het economisch ook nadelig, aangezien alle hongerlijdende mensen ook potentiële consumenten en producenten zijn en daarmee kunnen bijdragen aan de wereldeconomie (Eenhoorn, 2014).

Mondiale doelstellingen

Het gemeenschappelijke belang van voedselzekerheid komt naar voren in doelstellingen die zijn opgesteld door de Verenigde Naties. De VN heeft in 2000 acht Millenniumdoelstellingen opgesteld, die in 2015 moeten zijn gehaald (UN, 2014₂). Deze doelstellingen hebben betrekking op de mondiale problematiek en lopen uiteen van het nastreven van gelijkheid tussen geslachten tot het bestrijden van ziektes zoals AIDS, malaria, et cetera.

Een van de doelstellingen is het uitroeien van extreme armoede en honger. Een van de speerpunten om deze doelstelling te behalen is het halveren van het aandeel van ondervoede mensen. Voor 2030 is tot doel gesteld een einde te hebben gemaakt aan honger, voedselzekerheid en verbeterde voeding (nutriënten) te hebben bereikt en duurzame agricultuur te hebben gepromoot. (Eenhoorn, 2014).

Nu 2015 is aangebroken, kan geconcludeerd worden dat het halveren van het aandeel van ondervoede mensen niet op schema loopt. Momenteel is een op de acht mensen ondervoed (UN, 2013). Toch is er wel verbetering: het aandeel van ondervoede mensen is gedaald van 23% in 1990-92 tot 15% in 2010-2012.

5.2. Nederlands beleid

Nederland & voedsel

Zoals eerder vermeld is Nederland de tweede exporteur van agrarische producten, hetgeen een behoorlijke bijdrage levert aan de Nederlandse economie. Een aanzienlijk deel van deze export bestaat echter uit doorvoer. Naast de export van agrarische producten exporteert Nederland ook veel agrarische kennis en technologie (WRR, 2014). De omvang van de landbouw valt terug te zien in het Nederlandse landschap; meer dan de helft van het landoppervlak in Nederland bestaat uit agrarisch gebied (WRR, 2014). Naast de grootschalige productie van agrarische producten heeft Nederland in de haven van Rotterdam een belangrijke 'hub' in het internationale voedselnetwerk (WRR, 2014).

Beleid in Nederland

Het Nederlandse beleid kent oorspronkelijk drie belangrijke speerpunten die telkens terugkomen in het vormen van nieuw beleid (WRR, 2014):

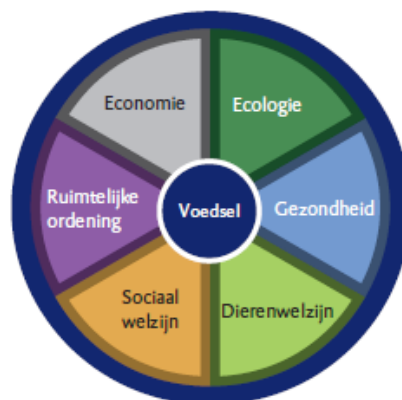
- Het verhogen van de productiviteit van de landbouw
- Het veiligstellen van het voedselaanbod
- Het garanderen van redelijke consumentenprijzen

Deze speerpunten hebben de gewenste effecten gehad. Nederland staat internationaal bekend om zijn hoogproductieve landbouw en is een belangrijk exporteur van agrarische producten en kennis.

Daarnaast is voedsel in overvloed beschikbaar voor Nederlandse consumenten en geven Nederlanders met zo'n 15% een relatief klein deel van hun inkomen uit aan voedsel; het gemiddelde in de EU ligt op 22% (WRR, 2014).

Integrale aanpak

Het Nederlandse beleid is versnipperd over meerdere vakgebieden en thema's, zoals handelsbeleid, landbouwbeleid en beleid voor ruimtelijke ordening (WRR, 2014). Ieder beleid richt zich op zijn eigen vakgebied, zonder daarbij andere thema's die invloed hebben mee te nemen in het beleid. Alle thema's beïnvloeden elkaar echter, waardoor er meer integraal beleid zou moeten komen. De productie en consumptie van voedsel heeft invloed op de ruimtelijke ordening en heeft bepaalde effecten op de ecologie, economie, et cetera (zie figuur 7). Hierdoor heeft voedsel een integraal karakter, wat meer naar voren zou moeten komen in beleid.



Figuur 7: Thema's rondom voedsel (WRR, 2014)

Naar een voedselbeleid

De WRR raadt vanwege de complexiteit van de mondiale voedselproblematiek en de mogelijke gevolgen hiervan voor Nederland aan het Nederlandse landbouwbeleid te heroriënteren naar een voedselbeleid. Dit voedselbeleid houdt rekening met de uiteenlopende belangen van voedsel, met de samenhang tussen productie en consumptie en met de veranderde machtsverhoudingen. Daarnaast wordt er met de heroriëntatie van het beleid een krachtiger voedselsysteem nagestreefd (WRR, 2014).

Uiteenlopende belangen van voedsel

Voedsel heeft uiteenlopende belangen. Binnen het huidige beleid speelt vooral het economische belang een grote rol, waarbij andere belangen amper naar voren komen. In het voedselbeleid moeten ook andere belangen (in het bijzonder ecologische houdbaarheid, volksgezondheid en robuustheid) worden opgenomen.

Samenhang tussen productie en consumptie

In het voedselbeleid moet een sterke focus komen op de samenhang tussen de productie en de consumptie van voedsel. Het huidige beleid, voornamelijk gericht op vergroting van de productie, moet hierbij worden uitgebreid (WRR, 2014).

Met het oog op de volksgezondheid is er meer aandacht nodig voor de productie, de verwerking en het aanbod van voedsel, zodat er gezondere producten kunnen worden aangeboden.

Veranderde machtsverhoudingen

De veranderde machtsverhoudingen vragen een hernieuwde aanpak. Waar eerst de macht grotendeels in handen was van de overheden en de landbouw, is deze nu verschoven naar niet-agrarische spelers, zoals zaadbedrijven, verwerkingsbedrijven en supermarkten. Ook consumenten hebben meer macht. De overheid zal zijn beleid moeten richten op spelers die veel invloed hebben op het voedselsysteem (WRR, 2014).

Naar een robuuster voedselsysteem

De toekomst is ondanks de vele voorspellende trends onzeker, mede door de complexiteit van de problematiek. Het voedselbeleid richt zich daarom op de robuustheid van het voedselsysteem. Om de robuustheid te versterken is er aandacht nodig voor variëteit, houdbaar beheer van resources en het ontwikkelen van leervermogen (WRR, 2014)

Door meer variatie in het aantal gewassen kan het risico op grootschalige plantenziektes worden verkleind, waarmee de robuustheid wordt versterkt. Houdbaar beheer van resources, waarbij natuurlijke hulpbronnen die op korte of lange termijn op dreigen te raken, is nodig om met schokken om te gaan en om het voedselsysteem te kunnen laten functioneren. Het ontwikkelen van leervermogen is belangrijk om met nieuwe situaties om te kunnen gaan. Kennisvergroting door ervaringen en kennis uit te wisselen tussen het bedrijfsleven, de consumenten en de overheid kan hier een belangrijke rol bij spelen (WRR, 2014).

5.3. Lokaal beleid: Case study Groningen

Introductie Groningen groeit gezond

In 2010 is de gemeente Groningen begonnen met het opzetten van een gemeentelijke voedselvisie; 'Groningen groeit gezond'. De gemeente Groningen beseft dat het huidige voedselsysteem de nodige problemen met zich meebrengt en dat er iets moet veranderen. De gemeente Groningen probeert met deze gemeentelijke voedselvisie de transitie naar een duurzamer voedselsysteem te ondersteunen (Gemeente Groningen, 2012).

Doelstelling & opzet

De doelstelling van de beleidsvisie is het brengen van samenhang in tot nu toe losse projecten en ad-hoc besluiten. De beleidsvisie moet een lijn uitzetten in hoe de weg naar een duurzamer voedselsysteem kan worden ondersteund.

De volgende twee stappen worden ondernomen om tot een duurzamer voedselsysteem te komen (Gemeente Groningen, 2012):

- Stap 1: Het helpen van 'pioneers' en 'early adopters' door ze te verbinden, te ondersteunen, te faciliteren, betrokken te zijn en te helpen

- Stap 2: Enthousiasmerend en stimulerend van aard, gericht op de grote middengroep

Het ondersteunen van 'pioneers' en 'early adopters' en het stimulerende karakter passen goed binnen de trend van de terugtrekkende overheden en de opkomst van burgerinitiatief.

Ontwikkeling beleid

Sinds de start in 2009 is de gemeente Groningen naar eigen zeggen goed op weg (Gemeente Groningen, 2012). Dit blijkt uit diverse projecten die momenteel lopen en hebben plaatsgevonden. Deze staan hieronder weergegeven en worden ieder kort toegelicht.

- Fairtrade beleid
- Project 'Eetbare Stad': Toename stadlandbouw
- Groningen Hoofdstad van de smaak 2011 & de Ommelander Markt
- 'Foodtopia'

De gemeente Groningen is een Fairtrade gemeente. Burgers worden gestimuleerd in het (ver)kopen van Fairtrade producten. Producten met een Fairtrade kenmerk helpen armoede bestrijden en zijn vaak op een duurzame manier geproduceerd.

In 2009 is het project 'Eetbare Stad' gestart. Hiermee werden burgers uitgenodigd om plannen voor eetbaar groen in de stad te initiëren. Inmiddels lopen er meer dan 60 groenprojecten in de stad; een succesvol project dus. Een voorbeeld van een groenproject is Frankville; een kleine gemeenschap voor jongeren tussen de 18 en 30 jaar die graag bezig zijn met het zelf produceren van lokaal voedsel. Frankville bezit een stuk grond (in bruikleen) vlakbij het Zernike waar het een eigen moestuin heeft (Frankville, 2014).

Groningen was in 2011 Hoofdstad van de Smaak. Tijdens dit evenement is op diverse manieren aandacht gevraagd voor lokaal voedsel. Een van de acties was de Ommelander markt; een markt met allerlei producten van regionale producenten. Deze markt was zo'n succes, waarop besloten werd er vanaf dat moment een maandelijkse markt van te maken.

Regionale Voedselvisie

'Foodtopia' is een visie van Carolyn Steel op de relatie tussen voedsel en de regio Groningen-Assen, gebaseerd op haar boek 'The Hungry City'. Carolyn Steel geeft aan dat de diverse problemen waar de regio mee kampt (zowel regionale problemen zoals bevolkingskrimp en hoge werkloosheid als mondiale problemen zoals de gevolgen van klimaatverandering) aan te pakken zijn door voedsel (Steel, 2010). Hierbij is een op voedsel gebaseerde herbezinning van de relatie tussen de stad en de regio nodig.

De bevindingen van Carolyn Steel zijn opgenomen in de Regionale Voedselvisie voor de regio Groningen-Assen. Hierbij zijn de volgende vier doelen opgesteld (Regio Groningen 2012; via Gemeente Groningen, 2012):

- Versterking van de regionale identiteit
- Verbinding stad-platteland
- Behoud en versterking van landschap en cultuurhistorie
- Innovatie en werkgelegenheid

5.4. Conclusie

Er ontbreekt op zowel nationaal als internationaal niveau specifiek beleid op het gebied van voedsel. De aanbeveling van de WRR aan de Nederlandse regering om het landbouwbeleid om te zetten in een voedselbeleid, geeft aan dat beleid op het gebied van voedsel wel degelijk gevraagd wordt. Ook op mondiale schaal zou er voedselbeleid moeten komen om de problematiek aan te pakken. Er zouden scherpere richtlijnen kunnen worden opgesteld om onderdelen van de problematiek aan te pakken, zoals een eerlijkere verdeling van voedsel of minder voedselverspilling.

Het ontbreken van nationaal en internationaal beleid op het gebied van voedsel betekent niet dat er op lokale schaal niets gedaan kan worden aan de voedselproblematiek. De verscheidene projecten, voortvloeiend uit de voedselvisie die de gemeente Groningen heeft opgesteld, tonen dit aan. Aangezien het thema voedsel raakvlakken vertoont met vele andere thema's, liggen er bovendien kansen tot een integrale aanpak, waarbij niet alleen het thema voedsel wordt aangepakt, maar ook de kwaliteit van de leefomgeving, sociale cohesie, de lokale economie en meerdere thema's.

Hoofdstuk 6: Hoe kan de mondiale voedselvoorziening eruit zien in 2050?

Om in te kunnen schatten hoe de mondiale voedselvoorziening eruit kan zien in 2050, zijn vier scenario's geanalyseerd. Scenario's zijn schetsen van mogelijke toekomstbeelden en kunnen worden gebruikt om de mondiale voedselproblematiek van de toekomst beter te kunnen voorspellen (Amer et al, 2013). Scenario's dragen hiermee bij aan het zoeken naar oplossingen voor de mondiale voedselproblematiek.

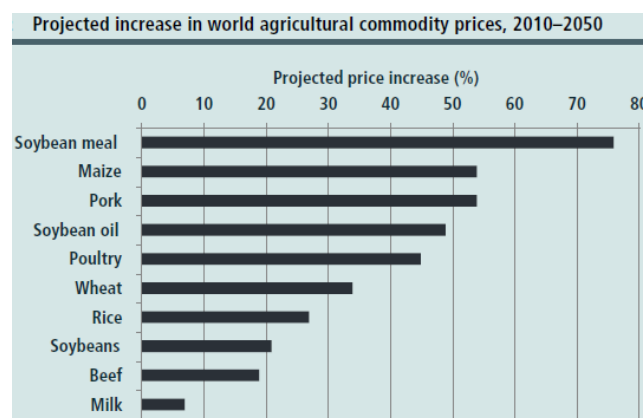
Er worden vier verschillende scenario's, die in een rapport van IFPRI zijn opgesteld, besproken om een beeld te geven van hoe de mondiale voedselvoorziening eruit kan komen te zien: een scenario met een hogere productie, een scenario met hogere energieprijzen en een scenario met een verlaagde vleesconsumptie (IFPRI, 2013). Daarnaast wordt er een basisscenario gehanteerd, waarin trends worden meegenomen en ervan wordt uitgegaan dat er geen veranderingen komen in bestaand beleid. In alle scenario's worden de effecten op de voedselzekerheid weergegeven. De voedselzekerheid wordt gemeten aan de hand van twee indicatoren: De een is het aantal ondervoede kinderen, de ander is de hoeveelheid mensen die risico lopen om ondervoed te raken (IFPRI, 2013). Van beide indicatoren wordt de percentuele groei danwel afname weergegeven.

6.1. Basisscenario

In dit scenario worden invloedrijke trends meegenomen en wordt ervan uitgegaan dat het beleid op het gebied van landbouw op mondiale schaal niet zal veranderen. In het scenario worden de voedselprijzen voor 2050 weergegeven, samen met de effecten op de voedselzekerheid.

Prijsstijgingen

De belangrijkste drijfveren in dit scenario zijn de groeiende wereldbevolking, een stijging van welvaart, een hogere productiviteit in de agricultuur en toenemende concurrentie om voedsel. De verwachte toename van vleesconsumptie legt een hoge druk op de prijzen van granen. Bovendien wordt de productie van voedsel in de toekomst duurder, door de verwachting dat de energieprijzen zullen stijgen (IFPRI, 2013).



Figuur 8: Verwachte prijsstijgingen van verschillende landbouwproducten (IFPRI, 2013).

Effecten op voedselzekerheid

Ondanks de stijgende voedselprijzen zal de voedselzekerheid op globale schaal toenemen. In figuur 9 valt te zien dat het aantal ondervoede kinderen in alle regio's ter wereld gemiddeld flink zal afnemen. In het Midden-Oosten en in heel Afrika zal de bevolking die risico loopt om ondervoed te raken echter toenemen, waar dit risico in de rest van de wereld juist afneemt.

Projected change in food security indicators, 2050 relative to 2010		
Region	Number of malnourished children	Population at risk of hunger
East Asia and Pacific	-60	-33
Europe and Central Asia	-25	-13
Latin America and Caribbean	-50	-29
Middle East and North Africa	-50	+41
South Asia	-33	-31
Africa south of the Sahara	-7	+3
World	-29	-18

Figuur 9: Veranderingen op het gebied van voedselzekerheid ten opzichte van 2010 (IFPRI, 2013)

6.2. Scenario 1: Hogere voedselproductie

Een van de grootste uitdagingen rondom de huidige voedselproblematiek is het produceren van meer voedsel met minder impact op het milieu. Een veel gebruikte term hierbij is 'two times more with two times less' (Eenhoorn, 2014; Rabbinge, 2014). Deze uitdaging benadrukt het belang van innovatie (Research & Development) binnen de landbouwsector. Hierbij is het doel om de voedselproductie te verhogen met hogere opbrengsten van oogsten, in plaats van meer land te gaan gebruiken om aan de toenemende vraag te voldoen.

'Yield gaps'

Een hogere voedselproductie kan in eerste instantie gerealiseerd worden door zogenoemde 'yield gaps' op te vullen. 'Yield gaps' zijn het verschil tussen de potentiële opbrengst en de werkelijke opbrengst van het land. Met name in Afrika is er een enorm verschil tussen de potentiële landopbrengst en de werkelijke, relatief lage, landopbrengst (Rabbinge, 2014). Deze relatief lage landopbrengst in Afrika komt met name omdat technische innovaties in de landbouw zoals de Groene Revolutie enkel in het westen hebben plaatsgevonden. Door flink te investeren in de Afrikaanse agricultuur kan de productiviteit daar flink verhoogd worden.

Effecten op voedselzekerheid

De hogere voedselproductie zorgt voor een flinke prijsdaling van voedsel. De grootste prijsdaling zit in de drie belangrijkste graansoorten graan, tarwe en rijst en zit tussen de 20% en 35% (IFPRI, 2013). Deze lagere prijzen zorgen er samen met het toegenomen aanbod van voedsel voor dat de voedselzekerheid toeneemt. In figuur 10 staat weergegeven hoe de twee indicatoren van voedselzekerheid veranderen ten opzichte van het basisscenario. Dit houdt in dat op mondiaal niveau het aantal ondervoede kinderen met 8% afneemt, ten opzichte van het basisscenario. Ook het risico op honger neemt door de hogere voedselproductie flink af. Uit het figuur valt te concluderen dat door een hogere voedselproductie de voedselzekerheid overal ter wereld verbeterd.

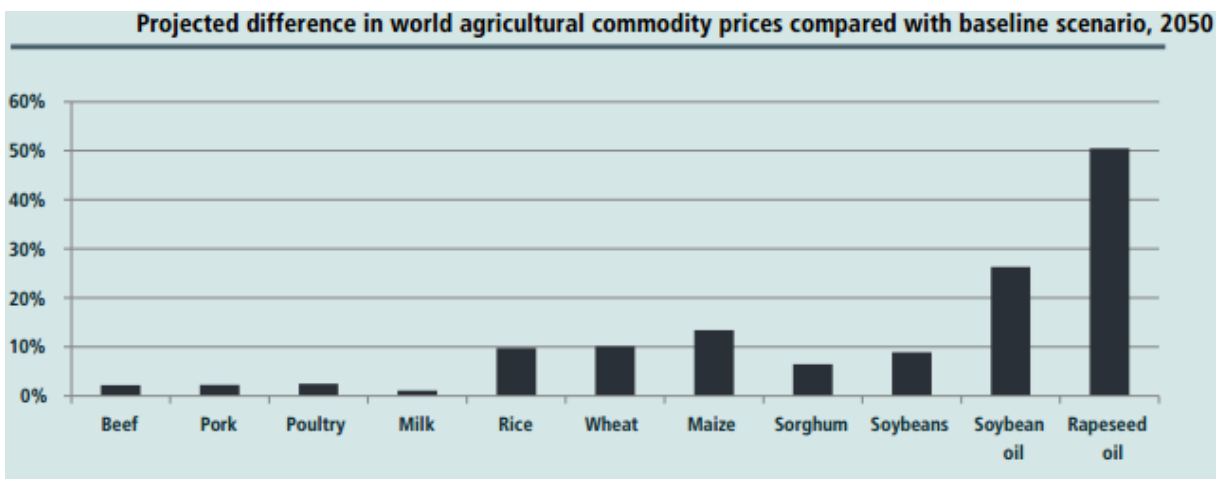
Region	Number of malnourished children	Population at risk of hunger
East Asia and Pacific	-9	-11
Europe and Central Asia	-13	-4
Latin America and Caribbean	-16	-19
Middle East and North Africa	-17	-16
South Asia	-5	-32
Africa south of the Sahara	-11	-32
World	-8	-24

Figuur 10: Verandering op het gebied van voedselzekerheid, ten opzichte van het basisscenario (Figuur 8) (IFPRI, 2013)

6.3. Scenario 2: Hogere energieprijzen

De energieprijzen hebben sinds de industrialisatie van de landbouw een toenemende invloed op de voedselprijzen. Dit komt omdat energie in meerdere aspecten van de voedselketen voorkomt: bij de productie ervan, de verwerking van voedsel en het transporteren van voedsel (FCRN, 2014).

Dit scenario gaat uit van een verdubbeling van de olieprijs in 2035, ten opzichte van de olieprijs in 2012 (IFPRI, 2013). Door de hogere olieprijs stijgt de vraag naar biobrandstof. Door deze grotere vraag naar biobrandstof zal de prijs van gewassen die gebruikt worden voor de productie van biobrandstof flink toenemen (Zie figuur 11). Ook zullen de prijzen van andere gewassen en van vlees stijgen omdat de productie ervan duurder wordt door de stijgende energieprijzen.



Figuur 11: De verwachte prijsstijgingen per type voedsel in 2050, in vergelijking met het basisscenario (IFPRI, 2013)

Effecten op voedselzekerheid

De hogere energieprijzen hebben gevolgen voor de voedselzekerheid. De hogere energieprijzen zorgen ervoor dat de kosten van de productie van voedsel toenemen. Hierdoor zal de voedselproductie licht afnemen (IFPRI, 2013). Door de hogere prijzen en het lagere aanbod van voedsel zal het aantal ondervoede mensen ten opzichte van het basisscenario overal ter wereld toenemen. Ook de bevolking die risico loopt op honger neemt toe, naar verwachting vooral in werelddelen waar relatief veel armoede heerst.

Region	Number of malnourished children	Population at risk of hunger
East Asia and Pacific	+4	+6
Europe and Central Asia	+5	+2
Latin America and the Caribbean	+8	+17
Middle East and North Africa	+8	+8
South Asia	+2	+19
Africa south of Sahara	+4	+15
World	+4	+14

Figuur 12: De verwachte veranderingen op het gebied van voedselzekerheid, in vergelijking met het basisscenario (IFPRI, 2013)

6.4. Scenario 3: Het verlagen van de vraag naar vlees

De groeiende vleesconsumptie is een belangrijke factor binnen de mondiale voedselproblematiek. De consumptie van meer vlees zorgt voor een toename van de uitstoot van broeikasgassen (afkomstig van het vee), een grotere vraag naar gewassen als veevoer en zet meer druk op het landgebruik en het gebruik van grondstoffen. De voorspelde verdubbeling van de vleesconsumptie in 2050 ten opzichte van 2009 kan een enorme impact op het milieu hebben. Daarom is het noodzakelijk om de vleesconsumptie te verlagen.

Dit scenario kijkt naar de effecten die het met 50% verlagen van de vleesconsumptie heeft in landen met hoge inkomens. Ook worden de effecten bekeken wanneer in China en Brazilië dezelfde verlaging van de vleesconsumptie wordt gehanteerd. De landen met hoge inkomens zijn de belangrijkste consumenten van vlees. Brazilië is de grootste producent van vlees; China is, vanwege zijn grote aantal inwoners, de grootste consument (IFPRI, 2013).

Projected difference in food security indicators compared with baseline scenario, 2050 (%)				
Region	Lower meat demand in high-income countries		Lower meat demand in high-income countries + Brazil and China	
	Number of malnourished children	Population at risk of hunger	Number of malnourished children	Population at risk of hunger
South Asia	-0.24	-1.6	-0.85	-5.6
Southeast Asia	-0.25	-0.8	-0.96	-2.8
Asia	-0.31	-1.1	-0.55	-3.7
Africa south of the Sahara	-0.96	-3.0	-2.94	-9.3
Latin America and Caribbean	-0.86	-0.9	-1.62	-1.9
World	-0.50	-1.8	-1.33	-5.5

Figuur 13: Effecten van de reductie van vleesconsumptie op de voedselzekerheid, ten opzichte van het basisscenario (IFPRI, 2013)

Effecten op voedselzekerheid

Het verlagen van de vleesconsumptie in landen met hoge inkomens heeft positieve effecten op de voedselzekerheid. Dit komt omdat de prijzen van voedsel (met name van vlees) zullen afnemen, door de lagere vleesconsumptie. De lagere prijzen van vlees zorgen over de rest van de wereld wel voor een hogere vleesconsumptie. Het effect op de voedselzekerheid is nog groter indien de vleesconsumptie van Brazilië en China ook wordt verlaagd. Vooral de bevolking met risico op honger neemt sterk af. Hieruit valt te concluderen dat de impact van vleesconsumptie een enorm effect heeft op de mondiale voedselzekerheid. Door de vleesconsumptie in bepaalde regio's te verlagen kan er op globale schaal een hogere voedselzekerheid worden bereikt.

6.5. Discussie & conclusie

Discussie

De geanalyseerde scenario's zijn enkel ingegaan op de effecten op de voedselzekerheid. Hiermee wordt slechts naar een deel van het probleem gekeken. De mondiale voedselproblematiek bestaat niet alleen uit voedselzekerheid. Er spelen drie kernproblemen: Ecologische houdbaarheid (o.a. ontbossing & klimaatverandering), volksgezondheid (o.a. onder-/overconsumptie) en robuustheid (voedselzekerheid).

Om een beter beeld te krijgen van de effecten op alle problematiek rondom de mondiale voedselvoorziening, staat hieronder een tabel uitgewerkt met daarin de effecten van ieder scenario op elk van deze drie kernproblemen. In de tabel zijn de drie scenario's opgenomen, welke worden vergeleken met het basisscenario op het gebied van ecologische houdbaarheid, volksgezondheid en robuustheid. Hierbij houdt '+' een verbetering van het kernprobleem in, '-' een verslechtering.

	Ecologische houdbaarheid	Volksgezondheid	Robuustheid
Scenario 1 : Verhoging productie	+/-	-	++
Scenario 2: Hogere energieprijzen	+	-	-
Scenario 3: Verlaging vleesconsumptie	++	+	+

Tabel 2: Effecten van scenario's op kernproblemen, ten opzichte van het basisscenario. Door Niels de Rooij.

In scenario 1 wordt de voedselproductie verhoogd, door innovaties en inversteringen in de landbouw. Dit scenario heeft een positief effect op de robuustheid. Uit figuur 10 (pagina 33) blijkt dat de voedselzekerheid ten opzichte van het basisscenario verbetert. Op het gebied van ecologische houdbaarheid zullen de voordelen van een efficiëntere voedselproductie grotendeels wegvallen door de hogere productie. Hierdoor zal de impact op het landgebruik en het milieu niet veel afnemen. Op het gebied van volksgezondheid zal het aanbod van voedsel toenemen. Tevens wordt voedsel goedkoper. Dit toegenomen aanbod van goedkoper voedsel werkt overconsumptie in de hand.

In het tweede scenario zorgen hogere energieprijzen voor een duurdere voedselproductie. Deze hogere prijzen hebben een negatief effect op de voedselzekerheid (zie figuur 12, pagina 34). De ecologische houdbaarheid zal verbeteren ten opzichte van het basisscenario, omdat er een lagere voedselconsumptie is en het aantal 'voedselkilometers' afneemt omdat de handel in voedsel afneemt (IFPRI, 2013). De volksgezondheid zal ook afnemen, omdat veel bevolkingsgroepen geen toegang zullen hebben tot voldoende en gezond voedsel.

In het derde scenario wordt de vleesconsumptie in landen met hoge inkomens gehalveerd, evenals in productieland Brazilië en consumptieland China. De voedselzekerheid neemt hierdoor toe (zie figuur 14). De afname in de consumptie van vlees heeft een positief effect op de ecologische houdbaarheid, aangezien de consumptie van vlees een hoge milieuimpact met zich meebrengt. De afname van de consumptie van vlees zorgt tevens voor een positief effect op de gezondheid.

Conclusie

Er zijn vier verschillende scenario's beschreven, inclusief een basisscenario. Deze scenario's hebben ieder hun eigen impact op de ecologische houdbaarheid, de volksgezondheid en de robuustheid. Ondanks dat de scenario's apart van elkaar zijn beschreven en geanalyseerd, kunnen ze niet los van elkaar worden gezien. Het scenario van de hogere energieprijzen is een reëel toekomstbeeld. De hogere productie en het verlagen van de vleesconsumptie kunnen beide als interventie worden geïnterpreteerd om de mondiale voedselproblematiek te tackelen, met name de voedselzekerheid.

Van de drie kernproblemen van de mondiale voedselproblematiek is het verbeteren van de robuustheid het belangrijkste. Dat blijkt uit de scenario's aangezien hierin alleen het effect op de voedselzekerheid wordt geanalyseerd. Het verbeteren van de voedselzekerheid op een globale schaal is in eerste instantie belangrijker dan de effecten op de ecologische houdbaarheid en op de volksgezondheid. Op de lange termijn spelen de ecologische houdbaarheid en volksgezondheid echter een belangrijke rol op het gebied van voedselzekerheid: de impact van de mondiale voedselconsumptie op het milieu en op de mens zelf (voedselzekerheid) moet worden teruggebracht, zodat ook voor toekomstige generaties voedselzekerheid kan worden gegarandeerd.

Er kan worden geconcludeerd dat het verhogen van de productie en het verlagen van de vleesconsumptie beide een effectieve maatregel zijn om de mondiale voedselproblematiek te verbeteren. Beiden hebben een positief effect op de robuustheid. Op het gebied van zowel ecologische houdbaarheid als volksgezondheid is de verlaging van de vleesconsumptie een goede maatregel. Het verhogen van de productie heeft alleen een positief effect op het verbeteren van de robuustheid, wat echter wel van groot belang is.

Hoofdstuk 7: Welke rol kan ruimtelijke planning spelen bij het minimaliseren van de mondiale voedselproblematiek?

Na het analyseren van het ontstaan van de voedselproblematiek en de trends die invloed hebben op voedsel is duidelijk geworden waar de mondiale voedselproblematiek uit bestaat en hoe deze zich aan de hand van trends kan ontwikkelen. De geanalyseerde trends en de verschillende scenario's geven bovendien een inzicht in mogelijke oplossingen voor de voedselproblematiek. Aan de hand van de verzamelde informatie worden oplossingen gegeven om de impact van de mondiale voedselvoorziening te verminderen. Deze oplossingen worden vervolgens waar mogelijk gekoppeld aan ruimtelijke planning, om te kijken wat voor rol ruimtelijke planning kan spelen in het oplossen van de mondiale voedselproblematiek.

Er is geen eenduidige oplossing om de voedselproblematiek te verminderen; hiervoor zijn meerdere maatregelen nodig, die samen de verschillende aspecten van de problematiek aanpakken. Hieronder staan meerdere maatregelen weergegeven op verschillende aspecten van de voedselproblematiek, die gezamenlijk zorgen voor een vermindering ervan. Er wordt onderscheid gemaakt tussen oplossingen op het gebied van productie, op het gebied van consumptie en op het gebied van beleid.

7.1. Oplossingen voor minimaliseren voedselproblematiek; productie

Lagere invloed energie/olie

Omdat energie sinds de industrialisatie van de landbouw in meerdere aspecten van de voedselketen voorkomt, heeft de prijs van energie een sterke invloed op de voedselprijs. Uit het scenario van de hogere energieprijzen blijkt dat hogere energieprijzen een negatieve impact hebben op de robuustheid en volksgezondheid. Omdat een dergelijk scenario een reëel toekomstbeeld is, is het belangrijk om in de hele voedselketen, van productie, verwerking, verpakking et cetera tot consumptie, minder afhankelijk te worden van energie. Door het energiegebruik te beperken wordt de voedselprijs minder gevoelig voor prijsveranderingen van energie.

Efficiëntere voedselproductie: '2x more with 2x less'

Door efficiëntere productie van voedsel kunnen meerdere kernproblemen worden aangepakt. Een efficiëntere productie van voedsel zorgt voor een verbetering van de ecologische houdbaarheid; bovendien zorgt het voor een lagere druk op het landgebruik. Ook wordt er efficiënter omgesprongen met het gebruik van grondstoffen. Door een effectievere voedselproductie kan er tevens meer voedsel worden geproduceerd, wat de voedselzekerheid verbetert. De volgende maatregelen kunnen worden genomen om de voedselproductie efficiënter te maken:

- *Vertical Farming*
- *Verkleinen van 'yield gaps'*

Efficiëntere voedselproductie: Vertical farming

Er zijn via R&D al vele nieuwe manieren gevonden om op een efficiënte manier voedsel te produceren, om de afhankelijkheid van grondstoffen en landbenodigdheid te verminderen. Voorbeelden hiervan zijn relatief nieuwe technieken zoals aquaponics, kweekvlees en vertical

farming. Omdat de laatste hiervan een veelbelovende oplossing kan zijn, volgt een korte beschrijving van wat vertical farming inhoudt en wat de voordelen hiervan zijn.

Vertical farming is het verbouwen van gewassen in meerdere opeengestapelde container of een flatgebouw, waarin op elke verdieping gewassen worden verbouwd (Vertical Farm, 2015). Op zo'n verdieping wordt het gewas onderhouden door een vaste temperatuur en de exacte benodigdheden zoals water om groei te stimuleren. De voordelen van vertical farming zijn dat de productie van voedsel duurzaam is: er wordt efficiënt gebruik gemaakt van grondstoffen en energie. Bovendien heeft vertical farming een zeer lage impact op het landgebruik en zijn de gewassen beschermd tegen natuurgeweld, de oorzaak van vele misoogsten. Daarnaast is vertical farming theoretisch nagenoeg overal mogelijk en is de oogst niet meer seizoensgebonden, wat de import van voedsel minder noodzakelijk maakt. De grotere zelfvoorziening die vertical farming aan regio's kan bieden zorgt voor een betere robuustheid alsmede voor minder voedselkilometers (Vertical Farm, 2015).

Het verkleinen van 'yield gaps'

Een efficiëntere voedselproductie kan deels gerealiseerd worden door zogenoemde 'yield gaps' op te vullen. 'Yield gaps' zijn het verschil tussen de potentiële opbrengst en de werkelijke opbrengst van het land (Rabbinge, 2014). Met name in Afrika is er een enorm verschil tussen de potentiële landopbrengst en de werkelijke, relatief lage, landopbrengst. Door moderne technieken te introduceren en te investeren in de Afrikaanse agricultuur kan de voedselproductie in Afrika aanzienlijk verhoogd worden.

7.2. Oplossingen voor minimaliseren voedselproblematiek; consumptie

Nastreven levensonderhoudsniveau

Het huidige consumptiepatroon is op meerdere fronten problematisch: er is sprake van overconsumptie, wat mede door de hoge vleesconsumptie, een grote impact heeft op het milieu, het landgebruik en de volksgezondheid. Om de impact op de mondiale voedselproblematiek te minimaliseren zou het huidige consumptiepatroon kunnen worden teruggebracht tot het levensonderhoudsniveau. Het levensonderhoudsniveau is qua voeding optimaal en heeft een lagere impact op het landgebruik en het milieu dan het huidige consumptiepatroon. Om het huidige consumptiepatroon terug te brengen naar het levensonderhoudsniveau zijn de volgende maatregelen nodig.

- *Meer bewustwording en kennis burgers*
- *Verlagen vleesconsumptie*
- *Stimuleren gezond eten*

Meer bewustwording en kennis burgers

Om ons huidige consumptiepatroon te veranderen naar het levensonderhoudsniveau is meer bewustwording en kennis bij burgers belangrijk. Bovendien kan meer kennis over voedsel (bijvoorbeeld over hoe en hoelang voedsel bewaard kan worden) zorgen voor minder voedselverspilling. Kennis op het gebied van zowel voeding als gevolgen van bepaalde consumptiepatronen valt bij te brengen door educatie te bieden over voedsel. Voedsel is en blijft de belangrijkste drijfveer van de mens; educatie over voedsel is daardoor zeker niet misplaatst.

Verlagen vleesconsumptie

De consumptie van vlees heeft een grote impact op de ecologische houdbaarheid en op het landgebruik. Bovendien veroorzaakt de hoge vleesconsumptie meer vraag naar maïs en andere gewassen om als veevoer te dienen, wat daardoor aan vee wordt gevoerd in plaats van aan mensen. Het verlagen van de vleesconsumptie in landen met hoge inkomens (en dus een hoge consumptie van vlees) alsmede in Brazilië en China zorgt voor een prijsdaling van voedsel (met name van vlees) en daarmee voor een verbetering van de voedselzekerheid. Tevens zorgt een verlaging van de vleesconsumptie voor een lagere impact op de ecologische houdbaarheid en de volksgezondheid.

Stimuleren gezond eten

Het stimuleren van gezond eten is noodzakelijk om overconsumptie tegen te gaan, maar het draagt ook bij aan het reduceren van de impact op het milieu. Het FCRN pleit voor 'sustainable healthy eating patterns' (FCRN, 2014). De belangrijkste pijler van de 'sustainable healthy eating patterns' is het minimaliseren van de consumptie van producten met een relatief hoge milieupact zoals dierlijke producten, naast het stimuleren van het consumeren van gezonde producten met een relatief lage milieupact, zoals granen, groente en fruit (FCRN, 2014).

Minder verspilling van voedsel

De grote mate van voedselverspilling zorgt voor veel onnodige productie en dus veel onnodige impact op het milieu. Bovendien wordt er dusdanig veel weggegooid dat alle hongerlijdende mensen op de wereld er meerdere keren van gevoed zouden kunnen worden. Er zijn meerdere maatregelen die voedselverspilling kunnen reduceren:

- *Meer bewustwording en kennis burgers*
- *Betere afstemming vraag en aanbod voedsel supermarkten*
- *Betere benutting 'ongeschikte groente'*

Betere afstemming vraag en aanbod voedsel supermarkten

In supermarkten wordt veel voedsel, dat niet op tijd wordt verkocht, weggegooid, vaak al voor het de houdbaarheidsdatum heeft overschreden (Thurn, 2010). Er wordt teveel ingekocht omdat de schappen altijd vol moeten zijn. De verspilling van supermarkten zou gereduceerd kunnen worden door het aanbod beter af te stemmen op de vraag. Het effect hiervan voor de consumenten kan zijn dat een product eerder uitverkocht is (Thurn, 2010).

Betere benutting 'ongeschikte groente'

Veel landbouwproducten worden weggegooid omdat ze niet aan bepaalde uiterlijke kenmerken voldoen. Er worden eisen zoals een bepaalde afmeting en een bepaalde kleur aan producten gesteld en ze worden niet ingekocht door handelaren en dus weggegooid indien ze hier niet aan voldoen. Het versoepelen van deze eisen zou al deels kunnen bijdragen aan het verminderen van voedselverspilling. Tevens zouden de afgekeurde producten nog prima benut kunnen worden; aan de voedingswaarde van deze producten mankeert immers niets (Thurn, 2010). Deze producten zouden bijvoorbeeld verwerkt kunnen worden tot andere producten, het kan (extra goedkoop) aangeboden worden in supermarkten of op lokale markten zodat consumenten de keuzemogelijkheid hebben om groenten met mankementen te kopen, of ze kunnen op andere manieren nuttig worden gebruikt. Een voorbeeld hiervan is het opstoken van overbodig brood (Thurn, 2010). Afgekeurde groenten kunnen heel goed verwerkt worden tot soep (Kromkommer, 2014).

7.3. Oplossingen voor minimaliseren voedselproblematiek; beleid

Beleid op mondiaal niveau

Op mondiale schaal ontbreekt specifiek op voedsel gericht beleid. Met het invoeren van strenge normen, vergelijkbaar met milieunormen, zou bijvoorbeeld voedselverspilling aan de hand van de normen teruggedrongen kunnen worden. Ook kan door middel van het stellen van normen de macht van niet-agrarische spelers worden beperkt, waarmee hun invloed op het voedselsysteem wordt verkleind.

Beleid op nationaal niveau (Nederland)

De WRR raadt aan om het Nederlandse landbouwbeleid om te zetten in een voedselbeleid (WRR, 2012). Het doel van het voedselbeleid is om een robuuster voedselsysteem te creëren. Deze betere robuustheid kan gehaald worden door meer aandacht voor variëteit in gewassen, een houdbaar beheer van resources en het ontwikkelen van leervermogen (WRR, 2014).

Beleid op lokaal niveau

Het voedselbeleid van Groningen laat zien dat er op lokaal gebied zeer zeker een steentje kan worden bijgedragen. Het doel van het voedselbeleid is om bij te dragen aan de transitie naar een duurzamer voedselsysteem (Gemeente Groningen, 2012). Het beleid nodigt burgers uit te participeren in deze transitie. Uit de meer dan 60 projecten die voort zijn gekomen uit het initiatief 'Groene Stad' en uit alle andere projecten van de gemeente Groningen blijkt dat dit voedselbeleid effect heeft. Bovendien leent het integrale karakter van voedsel zich om een positieve bijdrage te leveren aan allerlei andere onderwerpen zoals de leefomgeving, volksgezondheid, sociale cohesie, de lokale economie en meer (Gemeente Groningen, 2012).

7.4. Rol van ruimtelijke planning

De hoofdvraag in deze scriptie is wat de rol van ruimtelijke planning kan zijn in het minimaliseren van de voedselproblematiek. Bij veel van de genoemde oplossingen, zoals het efficiënter maken van de voedselproductie of het reduceren van voedselverspilling, hebben planologen weinig invloed, aangezien planologen zich met name bezighouden met ruimtelijke vraagstukken.

Op lokaal dan wel regionaal gebied ligt er echter een kans voor de ruimtelijke planning om een bijdrage te leveren aan het oplossen van de mondiale voedselproblematiek. Uit de Regionale Voedselvisie voor de regio Groningen-Assen komt naar voren dat een op voedsel gebaseerde herbezinning op de relatie tussen de stad en de regio via vier ruimtelijke doelstellingen kan worden bereikt. Planologen kunnen werken aan de vraag hoe deze ruimtelijke doelstellingen behaald kunnen worden. De vier doelstellingen luiden als volgt (Regio Groningen 2012; via Gemeente Groningen, 2012):

- Versterking van de regionale identiteit
- Verbinding stad-platteland
- Behoud en versterking van landschap en cultuurhistorie
- Innovatie en werkgelegenheid

Deze ruimtelijke doelstellingen bieden mogelijkheden voor de planologie. Via ruimtelijke planning kan de regionale identiteit en de verbinding tussen de stad en het platteland versterkt worden en kan het landschap en de cultuurhistorie van de regio behouden worden.

Naast de ruimtelijke uitdagingen die de Regionale Voedselvisie biedt, zouden planologen voedsel meer kunnen integreren binnen de ruimtelijke ordening. Door voedsel en meer 'eetbaar groen' te betrekken in de ruimtelijke ordening kan voedsel een meer aanwezige plaats verwerven in de leefomgeving. De verscheidene projecten, voorkomend uit de voedselvisie die de gemeente Groningen heeft opgesteld, tonen dit aan. Uit de voedselvisie komt naar voren dat de transitie naar een duurzamer voedselsysteem zich bij uitstek leent om een positieve bijdrage te leveren aan andere thema's, zoals de leefomgeving, de lokale economie, sociale cohesie en de volksgezondheid. Daar ligt voor de planoloog een uitgelezen mogelijkheid om alle thema's te verbinden en er een integraal geheel van te maken.

Conclusie

De voedselproblematiek kent meerdere aspecten en is daardoor complex van aard. De voedselproblematiek valt onder te verdelen in drie kernproblemen: ecologische houdbaarheid, volksgezondheid en robuustheid. Uit de analyse van diverse trends blijkt dat deze problematiek zal toenemen. Uit de verwachte toename van de problematiek wordt geconcludeerd dat een meer centrale aanpak nodig is.

De analyse van beleid wijst uit dat er op nationale schaal gevraagd wordt om een voedselbeleid. Ook op mondiale schaal zou er beleid op het gebied van voedsel moeten komen om de problematiek aan te pakken. Op lokaal schaalniveau kan er ook worden bijgedragen aan de minimalisering van de voedselproblematiek. Dit wordt aangetoond door de diverse projecten en initiatieven, voortkomend uit de Voedselvisie van de gemeente Groningen. Met deze voedselvisie is de gemeente Groningen echter een voorloper, aangezien lokaal beleid op het gebied van voedsel schaars is.

De geschetste scenario's over een hogere voedselproductie, hogere energieprijzen en het verlagen van de vleesconsumptie bieden inzicht in mogelijke toekomstige ontwikkelingen en bieden tevens oplossingen op het gebied van ecologische houdbaarheid, volksgezondheid en robuustheid. Uit de scenario's blijkt dat van alle problemen rondom voedsel voedselzekerheid (=robuustheid) de hoogste prioriteit heeft. Ook in 'Naar een voedselbeleid' is het versterken van de robuustheid middels meer variëteit, een behoudbaar beheer van resources en het ontwikkelen van leervermogen een belangrijke pijler.

Uit het basisscenario, waarin trends zijn meegenomen en ervan uit is gegaan dat er geen specifieke veranderingen plaatsvinden op het gebied van beleid, komt naar voren dat de voedselzekerheid in de toekomst zal verbeteren. Dat is een vreemde conclusie, die wordt tegengesproken door de in deze scriptie geanalyseerde trends. Aan de hand van de in deze scriptie geanalyseerde trends werd geconcludeerd dat de mondiale consumptie, en daarmee de impact van de mondiale voedselproblematiek, in de toekomst toe zal nemen. Een verklaring voor de verbetering van de voedselzekerheid in het basisscenario is dat de productie van voedsel sterk wordt vergroot, om te voldoen aan de toenemende mondiale consumptie. De vergroting van de productie van voedsel heeft een positief effect op de voedselzekerheid, maar heeft echter wel een negatieve impact op de ecologische houdbaarheid. Meer productie van voedsel zorgt immers voor een hogere impact op het milieu, door meer ontbossing, bodemuitputting, en meer uitstoot van broeikasgassen.

In het zoeken naar oplossingen is onderscheid gemaakt tussen oplossingen op het gebied van productie, consumptie en beleid. De belangrijkste doelen van deze oplossingen zijn het verhogen van de efficiëntie van de voedselproductie, het nastreven van het levensonderhoudsniveau en het reduceren van voedselverspilling. Daarnaast zou er meer beleid op het gebied van voedsel moeten komen, op zowel internationaal, nationaal als lokaal niveau. Hierin zijn met het adviesrapport van de WRR en de Voedselvisie van de gemeente Groningen de eerste stappen al gezet.

De mondiale voedselproblematiek is zeer complex en zal in de toekomst bovendien toenemen. In deze scriptie zijn echter oplossingen naar voren gekomen waarmee de problematiek kan worden verminderd. Een belangrijke boodschap die kan worden meegegeven is dat iedereen een bijdrage kan leveren aan een duurzamer voedselsysteem. Bewustwording van de problematiek en van de mogelijkheden die er zijn om je eigen impact te verminderen, zijn hierbij cruciaal.

Discussie

Bij de genoemde oplossingen kunnen nog enkele vraagtekens worden gezet, met name bij de uitvoerbaarheid en bij eventuele bijkomende effecten.

Allereerst lijkt het verlagen van de vleesconsumptie een prima oplossing om de mondiale voedselproblematiek te verminderen. Het is echter lastig om doelbewust het consumptiepatroon van een dergelijke grote groep landen drastisch te veranderen. Bovendien kunnen er ook bijkomende effecten opspelen indien er gepoogd wordt de vleesconsumptie te verminderen. In 'Changing What We Eat' staan enkele mogelijke bijkomende effecten opgesomd, die voortkomen uit interventies om de vleesconsumptie te verlagen (FCRN, 2014). Voorbeelden van deze mogelijke effecten zijn het 'Doughnut effect' en het 'Meat-shoring effect'. Het 'Doughnut effect' heeft als effect dat mensen minder vlees gaan eten, maar het vervangen door koolhydraten, wat een negatieve impact heeft op de volksgezondheid. Het 'Meat-shoring effect' heeft als effect dat hogere vleesprijzen ervoor zorgen dat mensen hun uitgaven aan vlees verhogen en hetzelfde consumptieniveau aan blijven houden, waarbij ze de extra kosten compenseren door minder groente en fruit te kopen (FCRN, 2014).

Daarnaast is de uitvoerbaarheid van beleid op mondiale schaal ingewikkeld omdat er verschillende belangen spelen rondom voedsel. Zo zullen exportlanden als Nederland en Brazilië het er bijvoorbeeld niet mee eens zijn indien er iets als een exporttax wordt geheven over voedsel, met als doel het aantal voedselkilometers te reduceren.

Ook bij de gemeentelijke voedselvisie is ruimte voor discussie. De gemeente Groningen is een van de weinige gemeenten in Nederland die een gemeentelijke voedselvisie heeft opgesteld. De vraag die hierbij opkomt bij is waarom er niet meer gemeenten werken met een voedselvisie.

Het is af te wachten of er beleid komt in Nederland en op internationaal niveau op het gebied van voedsel, om sturing te geven aan burgers om bewuster om te gaan met voedsel. Maar ook zonder beleid kunnen mensen bewuster leren omgaan met voedsel. In dit kader wordt afgesloten met de veelzeggende boodschap 'Verander de wereld, begin bij jezelf'.

Literatuurlijst

- Amer, M., Daim, T.U. and Jetter, A. (2013). A review of scenario planning. *Futures*, 46, 23-40.
- Barling, D. & Lang, T. (2012). Food security and food sustainability: reformulating the debate. *The Geographical Journal*, 178, 313-326.
- Cohen, M.J. & Garret, J.L. (2010). The food price crisis and urban food (in)security. *Environment and urbanization*, 22 (2), 467-482.
- Department of Economic and Social Affairs (2013). *World Population Prospects: The 2012 Revision*. Volume I: Comprehensive Tables. New York: United Nations.
- Eenhoorn, H. (2014). "Sustainable food security for 10.000.000 people". EBF Groningen, Groningen. 2 October, 2014.
- Food Climate Research Network (2014). *Changing what we eat. A call for research & action on widespread adoption of sustainable healthy eating*. Oxford: University of Oxford
- Gemeente Groningen (2012). *Groningen groeit gezond. De voedselvisie van de gemeente Groningen*. Groningen: Dienst RO/EZ, gemeente Groningen.
- Gerbens-Leenes, P. & Nonhebel, S. (2002). Consumption patterns and their effects on land required for food. *Ecological Economics*, 42(1), 185-199.
- International Food Policy Research Institute (2013). *2012 Global Food Policy Report*. IFPRI: Washington.
- Kromkommer (2014). *Over ons*. Geraadpleegd op 04-01-2015 via <http://www.kromkommer.com/over-ons/>.
- Letsgro (2014). #011 Voedselverspilling UIT DE KAST. Geraadpleegd op 18-11-2014 via <http://www.letsgro.nl/programs/011-het-grote-voedselverspillingsdebat>.
- McKinney, M., Schoch, R. & Yonavjak, L. (2012). *Environmental science. Systems and solutions*. 5th ed. Sudbury, Mass.: Jones and Bartlett Publishers.
- McKinsey Global Institute, (2014). *Overcoming obesity: An initial economic analysis*. McKinsey & Company: s.l.
- Oxfam (2014). *Working for the few. Political capture and economic inequality*. Oxfam GB: Oxford.
- Rabbinge (2014). "Food security. Utopia and dystopia". University Campus Fryslan, Leeuwarden. 21 October 2014.
- Reijn, G. (2014). Overheid moet ingrijpen: minder vlees, zout, suiker, vet. *De Volkskrant*. Geraadpleegd op 08-10-2014 via <http://www.volkskrant.nl/koken-en-eten/overheid-moet-ingrijpen-minder-vlees-zout-suiker-vet~a3760990/>.

- Steel, C (2011). *De Hongerige stad. Hoe voedsel ons leven vormt*. Rotterdam: NAI Uitgevers.
- Steel, C (2010). *Foodtopia. Towards a Regional Food System*. Gemeente Groningen: Groningen
- Thurn, V (2010). *Taste the Waste*. Geraadpleegd op 18-12-2014 via http://www.npo.nl/taste-the-waste/16-10-2010/POW_00336650.
- United Nations (2014₁). *The Universal Declaration of Human Rights*. Geraadpleegd op 04-12-2014 via <https://www.un.org/en/documents/udhr/index.shtml#a15>.
- United Nations (2014₂). *Millennium Summit (6-8 September 2000)*. Geraadpleegd op 04-12-2014 via http://www.un.org/en/events/pastevents/millennium_summit.shtml.
- United Nations, (2013). *We can end poverty. Millennium development goals and beyond 2015*. United Nations.
- University Campus Fryslan (2014). *Sustainable food supply from the perspective of the Northern Netherlands*. Geraadpleegd op 28-10-2014 via http://ucf.nl/website2013/user_content/documents/35527_Programmas_Autumnschool_UCF_Dag1.pdf.
- Vertical Farm (2014). *The Vertical Essay*. Geraadpleegd op 04-01-2015 via <http://www.verticalfarm.com/the-vertical-essay/>.
- Wetenschappelijke Raad voor Regeringsbeleid, (2014). *Naar een voedselbeleid*. Rapport 93. Amsterdam: Amsterdam University Press.