

DORPSENERGIE LEVERT WATT OP

Een onderzoek naar de haalbaarheid van lokale zonne-energie initiatieven in dorpen in de provincie Groningen



Wietske van der Schaaf, juni 2012

Masterscriptie Environmental & Infrastructure Planning

Bron illustratie voorblad: www.egfsolar.co.uk

DORPSENERGIE LEVERT WATT OP

Een onderzoek naar de haalbaarheid van lokale zonne-energie initiatieven in dorpen in de provincie Groningen

Wietske van der Schaaf, S1288199

Groningen, mei 2012

Rijksuniversiteit Groningen

Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen

Master Environmental & Infrastructure Planning

Begeleiders: Dr. M.A. van den Brink / Drs. J. de Boer

Voorwoord

De scriptie 'Dorpsenergie levert Watt op' is het resultaat van mijn afstudeeronderzoek voor de master Environmental and Infrastructure Planning aan de Rijksuniversiteit Groningen. Dit onderzoek heb ik gedaan in opdracht van de Groningse PvdA Statenfractie, die mij afgelopen zomer vroeg om de potentie van zonne-energie initiatieven in de dorpen in de provincie in kaart te brengen. Het onderzoek bracht me in Pieterburen, Sebaldeburen en Mussel, waar ik met actieve en betrokken dorpsbewoners heb gesproken over hún dorp, de lokale cultuur, de dorpsgemeenschap en hun houding ten opzichte van duurzame energie opwekking. Ik wil de geïnterviewde dorpsbewoners dan ook hartelijk bedanken voor hun gastvrijheid en de medewerking aan het onderzoek.

De PvdA Statenfractie heeft me een boeiend en maatschappelijk zeer relevant onderwerp aangedragen en ze hebben me bovendien de kans gegeven de onderzoeksresultaten te presenteren aan de mensen die daadwerkelijk wat kunnen doen met deze resultaten. Niet alleen de PvdA Statenfractie, maar ook ambtenaren, politici en belangstellenden uit de provincie en daarbuiten hebben op de bijeenkomst 'Zon voor Dorpen' gediscussieerd over het onderwerp van deze scriptie. Statenlid Sjak Rijploeg begeleidde dit onderzoek vanuit de PvdA Statenfractie. Hij heeft me niet alleen bijgestaan met zijn inhoudelijke kennis over zonne-energie en de provincie Groningen, maar is vooral ook een motivator geweest. Ik wil hem, maar ook Rein de Vries, fractiemedewerker ten tijde van dit onderzoek, hartelijk bedanken.

Vanuit de universiteit ben ik begeleid door Margo van den Brink, en in de laatste fase door Jessica de Boer. Zij hebben mij het wetenschappelijke houvast gegeven en zonder hun begeleiding had ik deze scriptie niet kunnen schrijven.

Bovendien wil ik Antoinet Gessel bedanken voor de kans die ze me gaf om naast mijn werk toch mijn studie af te kunnen maken. Niet alleen in haar rol als mijn leidinggevende, maar ook als vriendin, heeft ze mij als geen ander gemotiveerd en gestimuleerd om deze kans te grijpen. Als laatste wil ik mijn ouders bedanken, niet alleen omdat ze voor dit onderzoek de hele provincie met me zijn doorgereden en me tijdens het werk van koffie hebben voorzien, maar vooral omdat ze zo ontzettend betrokken zijn geweest tijdens het hele proces van (af)studerend.

Samenvatting

De manier om de klimaatverandering te stoppen en minder afhankelijk te worden van de oprakende fossiele brandstoffen is onze energie op een meer duurzame manier te produceren. De Rijksoverheid heeft als doel in de toekomst een veel groter gedeelte van onze energie te verkrijgen uit hernieuwbare energiebronnen zoals wind, zon of biomassa. Hoewel zonne-energie opwekken voor particulieren economisch rendabel is, en de hoeveelheid opgewekte zonnestroom de laatste jaren een enorme vlucht genomen heeft, wordt zonne-energie nog steeds niet op grote schaal toegepast.

De laatste tijd komen er steeds meer lokale duurzame energie initiatieven van de grond, initiatieven waarin groepen mensen op een lokale en kleinschalige manier samenwerken in het opwekken van duurzame energie. Dit afstudeeronderzoek gaat specifiek in op lokale zonne-energie initiatieven op dorpsniveau. Dorpsbewoners laten zich samen informeren, organiseren samen of investeren als gemeenschap in zonnepanelen. Samenwerken levert niet alleen economisch voordeel op zoals de investering in de lokale economie en kostenbesparing door gezamenlijke inkoop. Ook biedt een collectieve aanpak de dorpsbewoners zonder geschikt dak een kans om te investeren in lokaal opgewekte groene stroom, er kan bovendien gezamenlijk gekozen worden de panelen op de meest geschikte daken te plaatsen. Daarnaast zijn een gevoel van lokale controle en het bouwen aan dorpscapaciteit belangrijke positieve gevolgen van een succesvol lokaal zonne-energie initiatief.

De hoofdvraag van dit onderzoek is: *Wat is de haalbaarheid van lokale zonne-energie initiatieven in dorpen in de provincie Groningen?* De haalbaarheid hangt zowel af van technische als van sociale factoren. Met de technische haalbaarheid wordt de mogelijkheid bedoeld om op de daken van de bestaande bebouwing genoeg zonne-energie op te wekken om alle inwoners van groene stroom te voorzien en zo een stroomneutraal dorp te worden. De sociale haalbaarheid hangt af van het draagvlak onder de bevolking en de capaciteit van de dorpsgemeenschap om een zonne-energie initiatief succesvol te organiseren. Door het beantwoorden van de hoofdvraag kan meer inzicht verkregen worden in het doel van dit afstudeeronderzoek: Het inzichtelijk maken van de rol die lokale zonne-energie initiatieven kunnen spelen in het vergroten van het aandeel duurzaam opgewekte energie in de Nederlandse energievoorziening.

De technische zonne-energiepotentie hangt af van de hoeveelheid stroom die in een dorp, door het plaatsen van zonnepanelen op de daken van de bestaande bebouwing, kan worden opgewekt. Natuurlijk is dit afhankelijk van de hoeveelheid zon die in Groningen schijnt, en hoe rendabel de zonnepanelen zijn, maar vooral de hoeveelheid zonnepanelen die in het dorp op de huizen geplaatst kunnen worden bepalen de technische potentie. Niet alleen de grootte van de daken, maar ook de richting en de hellingshoek van deze daken, de mate van schaduw die op de daken valt en de aanwezigheid van dakramen en schoorstenen hebben invloed op deze technische potentie.

De sociale zonne-energie potentie is de haalbaarheid van een lokaal zonne-energie initiatief wanneer naar de sociale factoren gekeken wordt. Collectieve actie vindt pas plaats wanneer een gemeenschap gemotiveerd is én wanneer er genoeg dorpscapaciteit bestaat om een zonne-energie initiatief te organiseren. Op basis van literatuuronderzoek kunnen verschillende indicatoren worden vastgesteld die iets zeggen over deze motivatie en dorpscapaciteit. Vertrouwen in elkaar, de resultaten van samenwerking in het verleden en de aanwezigheid van capabele individuen hebben een positieve relatie met de dorpscapaciteit. De motivatie van de dorpsbewoners wordt onder andere voorspeld op basis van indicatoren zoals milieubewustheid en kennis van en ervaring met zonne-energie.

Door casestudieonderzoek in drie verschillende Groningse dorpen is gezocht naar lokale kansen en barrières. De dorpen Pieterburen en Sebaldeburen zijn geselecteerd vanwege de dreiging vanuit de energiesector. In Pieterburen protesteerden de dorpsbewoners tot voor kort tegen een gasopslag en Sebaldeburen had te maken met een potentiële CO₂opslag in de buurt van het dorp. Mussel is niet alleen geselecteerd vanwege de geografische spreiding van de casedorpen, maar ook vanwege het karakter van het dorp. Mussel staat bekend om haar rijke verenigingsleven en de saamhorigheid van de gemeenschap. Om de technische potentie te bepalen is per dorp, op basis van een steekproef, de hoeveelheid geschikt dakoppervlak bepaald. De technische potentie is apart berekend voor de woonhuizen binnen de bebouwde kom, en ook voor de schuren en loodsen in het buitengebied. Onderzoek naar de sociale potentie is gedaan op basis van diepte-interviews met actieve dorpsbewoners. Op deze manier is gezocht naar consensus over de motivatie en capaciteit van de dorpsbewoners om te participeren in een lokaal zonne-energie project. Per dorp is dus haalbaarheid van een lokaal zonne-energie initiatief in kaart gebracht. Door de resultaten van de drie case onderzoeken te vergelijken met elkaar en met de wetenschappelijke theorieën over lokaal duurzaam energie initiatief kunnen algemene uitspraken worden gedaan over de haalbaarheid in dorpen in de provincie Groningen.

De resultaten van het technisch onderzoek laten grote verschillen tussen de drie onderzochte casedorpen zien. Zo heeft Pieterburen een relatief grote agrarische potentie, maar kan er binnen de bebouwde kom maar relatief weinig energie opgewekt worden. Sebaldeburen echter heeft een relatief grote hoeveelheid geschikt dakoppervlak binnen de bebouwde kom, maar zijn er maar weinig boerenschuren die kunnen bijdragen aan de potentiële stroomvoorziening in het dorp. Mussel zal zowel de daken binnen als buiten de bebouwde kom moeten gebruiken om compleet stroomneutraal te worden. Door de technische potentie te vergelijken met de energievraag in de dorpen kan geconcludeerd worden dat de drie casedorpen allemaal potentieel stroomneutraal kunnen worden. Bovendien is er zelfs genoeg dakoppervlak om meer energie te produceren dan verbruikt wordt.

De resultaten van het onderzoek naar sociale potentie zijn per dorp wederom erg verschillend. In Pieterburen geven dorpsbewoners aan dat initiatieven vanuit het dorp zelf waarschijnlijk minder kans op succes hebben dan wanneer er een externe, onafhankelijke

partij bij betrokken is. De verklaring hiervoor lijkt een gebrek aan vertrouwen onderling, door een tweedeling in het dorp en het individualistische karakter van de dorpsbewoners. Een externe partij wordt in Pieterburen juist als een potentieel neutrale partij gezien. In Mussel wordt een dorpsinitiatief vanuit de bewoners zelf juist als betrouwbaarder gezien dan een project waar externe partijen bij betrokken zijn. Door de grote sociale samenhang, het dorpsgevoel en goede ervaringen met samenwerken in het dorp lijken de bewoners vooral veel vertrouwen in elkáár te hebben. De bewoners zijn het er over eens dat er in het dorp genoeg capaciteit is om een zonne-energie project op een goede manier te organiseren. In Sebaldeburen leken de dorpsbewoners, ondanks de goede relaties onderling, niet geneigd makkelijk samen te werken aan een lokaal zonne-energie initiatief. De motivatie leek beperkt, en bovendien wordt voorgesteld om kennis en kunde van buiten het dorp te halen omdat de capaciteit in het dorp beperkt lijkt. Het is duidelijk dat verschillende sociale omstandigheden in het dorp vragen om een organisatie die daarbij aansluit. Wanneer een dorpsinitiatief past bij de sfeer in het dorp, en inspeelt op de lokale situatie lijkt de participatiegraad en de kans van slagen groter. Een dorp met een grote dorpscapaciteit, waar men positief staat tegenover samenwerken met dorpsgenoten, en men geen problemen heeft met het afhankelijk zijn van elkaar, kan het oprichten van een lokale energiecoöperatie, georganiseerd en gefinancierd door de bewoners, een groot succes zijn. In dorpen waar de bewoners wel de voordelen van lokaal zonne-energie initiatief zien, maar samenwerking geen vanzelfsprekendheid is kan men de kans van slagen vergroten door het betrekken van externe partijen zoals het bedrijfsleven of overheden. Ook wanneer de motivatie om actief te participeren laag is, kan het ontzorgen van de dorpsbewoners een manier zijn om mee bewoners te betrekken. Op deze manier leveren de dorpsbewoners wel in op de voordelen die een écht dorpsinitiatief kan hebben voor het dorp.

Er kan dus gesteld worden dat in de onderzochte dorpen ruim genoeg dakoppervlak beschikbaar is om stroomneutraal te kunnen worden. Bovendien bestaan er in de verschillende dorpen verschillende voorkeuren voor de manier van organiseren. Wanneer de aanpak van een lokaal zonne-energie initiatief wordt afgestemd op de sociale situatie in het dorp zullen meer mensen bereid zijn te participeren en is de kans op succesvol project groter. Toch zijn er ook een aantal andere factoren van invloed op het succes, en kan dus niet bij voorbaat gesteld worden dat een zonne-energie initiatief haalbaar is. Zo geeft onderzoek aan dat het succes van een dergelijke collectieve actie kan staan of vallen met één leider, en of zo iemand in een dorp aanwezig is en ook bereid zich hiervoor in te zetten is slecht te voorspellen. Bovendien is het van belang dat in een vroeg stadium onderzocht wordt of het elektriciteitsnetwerk genoeg capaciteit heeft om deze massale opwekking van zonnestroom te faciliteren. De grootste belemmering op dit moment is echter de salderingsregeling, die nu alleen nog voor individuele zonne-energie opwekking geldt. Wanneer collectief stroom opgewekt wordt kunnen veel voordelen behaald worden, maar het is alleen economisch interessant wanneer er ook collectief gesaldeerde kan worden. Alleen op deze manier kan een dorpsgemeenschap echt samen stroom opwekken.

Inhoudsopgave

VOORWOORD	4
SAMENVATTING	5
INHOUDSOPGAVE	8
LIJST MET FIGUREN EN TABELLEN	10
1.1 FIGUREN	10
1.2 TABELLEN	10
1 INLEIDING	11
1.1 OP WEG NAAR EEN DUURZAME ENERGIEVOORZIENING	11
1.2 ZONNE-ENERGIE	12
1.3 LOKALE DUURZAME ENERGIE-INITIATIEVEN	13
1.4 DOEL VAN DIT ONDERZOEK	14
1.5 ONDERZOEKSAANPAK & DEELVRAGEN	14
1.6 LEESWIJZER	16
2 LOKAAL DUURZAAM ENERGIE INITIATIEF	18
2.1 INLEIDING	18
2.2 DEFINIËRING	18
2.3 VOORDELEN VAN LOKAAL ZONNE-ENERGIE INITIATIEF	20
2.4 BARRIÈRES	25
3 DE TECHNISCHE POTENTIE VAN LOKALE ZONNE-ENERGIE INITIATIEVEN	30
3.1 INLEIDING	30
3.2 FYSIEKE POTENTIE	31
3.3 GEOGRAFISCHE POTENTIE	34
3.4 PV POTENTIE	36
3.5 TECHNISCHE ZONNE-ENERGIE POTENTIE	37
4 DE SOCIALE POTENTIE VAN LOKALE ZONNE-ENERGIE INITIATIEVEN	38
4.1 INLEIDING	38
4.2 MOTIVATIE	39
4.3 DORPSCAPACITEIT	42
4.4 IMPLEMENTATIEMODELLEN	43
4.5 CONCLUSIE	44
5 ONDERZOEKSAANPAK	46
5.1 INLEIDING	46
5.2 SELECTIE VAN DE CASEDORPEN	46
5.3 METHODE VOOR DATAVERZAMELING: TECHNISCHE ZONNE-ENERGIE POTENTIE	48
5.4 METHODE VOOR DATAVERZAMELING: SOCIALE ZONNE-ENERGIE POTENTIE	52
6 RESULTATEN CASESTUDIEONDERZOEK: PIETERBUREN	54
6.1 INLEIDING	54
6.2 RESULTATEN TECHNISCHE POTENTIE PIETERBUREN	55
6.3 RESULTATEN SOCIALE POTENTIE PIETERBUREN	58
6.4 CONCLUSIE ZONNE-ENERGIE POTENTIE PIETERBUREN	63

7	RESULTATEN CASESTUDIEONDERZOEK: SEBALDEBUREN.....	64
7.1	INLEIDING.....	64
7.2	RESULTATEN TECHNISCHE POTENTIE SEBALDEBUREN	65
7.3	RESULTATEN SOCIALE POTENTIE SEBALDEBUREN	68
7.4	CONCLUSIE ZONNE-ENERGIE POTENTIE SEBALDEBUREN	74
8	RESULTATEN CASESTUDIEONDERZOEK MUSSEL.....	75
8.1	INLEIDING.....	75
8.2	RESULTATEN TECHNISCHE POTENTIE MUSSEL.....	76
8.3	RESULTATEN SOCIALE POTENTIE	79
8.4	CONCLUSIE ZONNE-ENERGIE POTENTIE MUSSEL	84
9	VERGELIJKING CASESTUDIES	85
9.1	VERGELIJKING CASEDORPEN: TECHNISCHE ZONNE-ENERGIE POTENTIE.....	85
9.2	VERGELIJKING CASEDORPEN: SOCIALE POTENTIE.....	90
10	CONCLUSIE.....	93
10.1	BEANTWOORDING VAN DE DEELVRAGEN	93
10.2	BEANTWOORDING VAN DE HOOFDVRAAG.....	98
10.3	AANBEVELINGEN.....	99
	REFERENTIES	102
	APPENDICES	107
	APPENDIX 1	107
	APPENDIX 2	108

Lijst met figuren en tabellen

1.1 Figuren

FIGUUR 2-1 LOKALE DUURZAME ENERGIE INITIATIEVEN: HET WINST- EN PROCESASPECT	19
FIGUUR 3-1 DE FYSIEKE ZONNE-ENERGIE POTENTIE IN NEDERLAND BIJ EEN OPTIMALE HELLINGSHOEK	33
FIGUUR 3-2 EFFICIËNTIE VAN ZONNEPANELEN IN RELATIE TOT DAKRICHTING EN DAKHELLING	35
FIGUUR 3-3 SCHADUWFACTOREN	36
FIGUUR 3-4 ELEMENTEN TECHNISCHE ZONNE-ENERGIE POTENTIE	37
FIGUUR 5-1 LIGGING VAN DE CASEDORPEN	47

1.2 Tabellen

TABEL 2-2 VOORDELEN BIJ INDIVIDUELE ZONNE-ENERGIE OPWEKKING	21
TABEL 2-3 VOORDELEN BIJ COLLECTIEVE OPWEKKING VAN ZONNE-ENERGIE	22
TABEL 2-4 VOORDELEN BIJ COLLECTIEVE EN LOKALE OPWEKKING VAN ZONNE-ENERGIE	24
TABEL 3-1 BEGRIPPENOVERZICHT TECHNISCHE ZONNE-ENERGIE POTENTIE	31
TABEL 4-1 INDICATOREN VOOR MOTIVATIE	41
TABEL 4-2 INDICATOREN VOOR DORPSCAPACITEIT	43
TABEL 4-3 INDICATOREN SOCIALE POTENTIE	45
TABEL 5-1 OVERZICHT GEÏNTERVIEWDE DORPSBEWONERS	53
TABEL 6-1 STROOMVERBRUIK IN PIETERBUREN IN 2011 (ENEXIS, 2012)	56
TABEL 6-2 TECHNISCHE ZONNE-ENERGIE POTENTIE PIETERBUREN	57
TABEL 7-1 STROOMVERBRUIK IN CBS BUURT 'SEBALDEBUREN' IN 2011 (BRON: ENEXIS, 2012)	66
TABEL 7-2 GESCHAT STROOMVERBRUIK IN HET DORP SEBALDEBUREN IN 2011	66
TABEL 7-3 TECHNISCHE ZONNE-ENERGIE POTENTIE IN SEBALDEBUREN	67
TABEL 8-1 STROOMVERBRUIK IN MUSSEL IN 2011 (BRON: ENEXIS, 2012)	77
TABEL 8-2 TECHNISCHE ZONNE-ENERGIE POTENTIE IN MUSSEL	78
TABEL 9-1 GEMIDDELDE DAKOPPERVLAKTES EN EFFICIËNTIEFACTOREN PER CASEDORP (BINNEN DE BEBOUWDE KOM)	86
TABEL 9-2 DAKOPPERVLAKTES PER CASEDORP (BUITEN DE BEBOUWDE KOM)	86
TABEL 9-3 TOTALE TECHNISCHE POTENTIE PER CASEDORP	87
TABEL 9-4 STROOMVERBRUIK PER CASEDORP IN 2011 (BRON: ENEXIS, 2012)	87
TABEL 9-5 PERCENTAGE DAKOPPERVLAK NODIG VOOR EEN STROOMNEUTRAAL DORP	89
TABEL 10-1 INDICATOREN TECHNISCHE ZONNE-ENERGIE POTENTIE	94
TABEL 10-2 INDICATOREN SOCIALE ZONNE-ENERGIE POTENTIE	94
TABEL A-1 TECHNISCHE POTENTIE OVERZICHT: PIETERBUREN BEBOUWDE KOM	108
TABEL A-2 TECHNISCHE POTENTIE OVERZICHT: PIETERBUREN BUITEN DE BEBOUWDE KOM	109
TABEL A-3 TECHNISCHE POTENTIE OVERZICHT: SEBALDEBUREN BEBOUWDE KOM	110
TABEL A-4 TECHNISCHE POTENTIE OVERZICHT: SEBALDEBUREN BUITEN DE BEBOUWDE KOM	111
TABEL A-5 TECHNISCHE POTENTIE OVERZICHT: MUSSEL BEBOUWDE KOM	112
TABEL A-6 TECHNISCHE POTENTIE OVERZICHT: MUSSEL BUITEN DE BEBOUWDE KOM	113

1 Inleiding

1.1 Op weg naar een duurzame energievoorziening

De ambitie van het huidige Nederlandse energiebeleid is om geleidelijk over te schakelen naar een duurzame energievoorziening. Dit komt niet alleen voort vanuit de breed gedragen zorg over de klimaatverandering en de gevolgen hiervan, maar ook vanuit de wens om minder afhankelijk te worden van fossiele brandstoffen. Het beperken van de uitstoot van het broeikasgas CO₂ is noodzakelijk om de klimaatverandering te keren. De uitstoot van broeikasgassen leidt namelijk tot het opwarmen van de aarde, met onder andere zeespiegelstijging en wateroverlast als gevolg. De afhankelijkheid van een klein aantal fossiele brandstof producerende landen maakt Nederland kwetsbaar, en daarnaast zullen gas- en olievoorraad ooit opraken. Het vergroten van het aandeel duurzaam opgewekte energie, bijvoorbeeld windenergie, biomassa of zonne-energie is volgens beleidsmakers de manier om deze doelen te bereiken. Wanneer energie duurzaam wordt opgewekt zal geen CO₂ geproduceerd worden, en bovendien raakt duurzame energie nooit op (MEL&I, 2011).

Op Europees niveau zijn afspraken gemaakt over de beperking van de CO₂ uitstoot. De lidstaten van de EU hebben afgesproken om in 2050 de CO₂ uitstoot met 80 tot 95% (ten opzichte van 1990) te verminderen. Als korte termijn doel heeft het Nederlandse kabinet gesteld dat in 2020 14% van de energiebehoefte afkomstig zou moeten zijn uit hernieuwbare energiebronnen. In 2010 bedroeg het aandeel hernieuwbare energie nog maar 3,8% van het landelijk gebruik (MEL&I, 2011). Het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (MEL&I) schrijft in juni 2011 in haar Energierapport 2011 dat de kansen voor duurzame energieopwekking vooral in de bio-energie en windenergie op land en zee liggen, omdat deze vormen als het meest rendabel gezien worden. In september van dat jaar wordt door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (MIM) in de Verkenning Energietransitie en Ruimte echter gesteld dat Nederland kiest om alle opties open te houden:

“Waar kiezen we voor? Wind op land, wind op zee, grootschalige biomassaplantages, grootschalig zonnecellen op daken, schoon fossiel, kernenergie, import van biomassa en zonnestroom uit de Sahara of van alles wat?” (MIM, 2011)

Ook zonne-energie wordt in dit beleidsstuk dus beschouwd als een potentiële bijdrage aan onze duurzame energievoorziening. Deze vorm van duurzame energieopwekking is de laatste jaren veel goedkoper en daardoor steeds populairder geworden. Dit is de reden dat in deze scriptie is gekozen om dieper in te gaan op de kansen die zonne-energieopwekking biedt.

1.2 Zonne-energie

Zonne-energie is onder de Nederlandse bevolking breed bekend als vorm van duurzame energie. Door middel van zonnepanelen wordt zonlicht omgezet in elektrische energie. Naast zonnepanelen, ook wel PV-panelen (afkomstig van het Engelse photovoltaic) genoemd, bestaan er ook zonneboilers. Zonneboilers maken gebruik van zogenaamde zonthermische conversie, wat betekent dat zonne-energie gebruikt wordt om water te verwarmen. PV-panelen zetten zonlicht direct om in elektrische energie. Wanneer in deze scriptie gesproken wordt over zonne-energie en zonnepanelen gaat het enkel over de PV-panelen, en de omzetting van zonne-energie in elektrische stroom.

Zonnepanelen wekken alleen stroom op wanneer de zon, direct of indirect, op de panelen schijnt. 's Nachts zal er dus geen stroom geproduceerd worden, en op zonnige dagen zal er juist meer stroomproductie dan stroomvraag zijn. In Nederland zijn hierdoor vooral zogenaamde netgekoppelde systemen in gebruik. Wanneer het zonne-PV systeem meer stroom produceert dan wordt afgenomen zal de energie teruggeleverd worden aan het net. Bij te weinig productie kan stroom via het net afgenomen worden.

De laatste jaren is de populariteit van zonne-energie enorm gegroeid, wereldwijd, maar ook in Nederland (Blokhuys et al., 2012; CBS, 2011a). Door technische verbeteringen en schaalvergroting zijn de opbrengsten van zonnepanelen gestegen en de prijzen juist gedaald. Blokhuys et al. (2012) spreekt over een jaarlijkse wereldwijde groei van 139% in 2010. Bovendien wordt verwacht dat de trend zich ook in de toekomst voort zal zetten. In 2010 was het totale elektrische vermogen van alle zonnepanelen in Nederland 88 MW, hiermee kan jaarlijks 60 miljoen kWh zonnestroom opgewekt worden. Ondanks de stijgende populariteit wordt nog maar 0,05% van het totale jaarlijkse elektriciteitsverbruik door zonnepanelen opgewekt. Wanneer je dit getal vergelijkt met het aandeel opgewekte duurzame energie in Nederland in 2010, 3,8%, wordt duidelijk dat zonne-energie nog maar een heel klein deel van onze duurzame energievoorziening uitmaakt (CBS, 2012a).

Het opwekken van zonne-energie op eigen dak is tegenwoordig economisch rendabel: de terugverdientijd van zonnepanelen in Nederland ligt tegenwoordig rond de 10 jaar (NOS, 2012a). Voor de individuele burger is het dus interessant om door het plaatsen van zonnepanelen zelf in de eigen duurzaam opgewekte energie te voorzien. Toch is er ook een keerzijde. Investeringskosten, gebrek aan kennis en het feit dat wet- en regelgeving het zelf opwekken van zonne-energie ingewikkeld maakt, belemmeren veel mensen in het daadwerkelijk opwekken van zonne-energie op eigen dak (Walker, 2008). Een van de manieren om wat aan deze belemmeringen te doen, en het voor meer mensen makkelijker te maken om toch te investeren in zonnepanelen, is het lokale duurzame energie initiatief. In de volgende paragraaf wordt hier dieper op ingegaan.

1.3 Lokale duurzame energie-initiatieven

Steeds vaker werken groepen mensen samen om in te spelen op de behoefte aan duurzame energie. De zogenaamde duurzame energie-initiatieven zijn de laatste jaren als paddenstoelen uit de grond geschoten, zowel in Nederland als in de rest van de wereld (Blokhuys et al, 2008; Walker & Devine-Wright, 2008). Een zoektocht op het internet levert veel verschillende voorbeelden op van samenwerkende burgers, bedrijven en organisaties die het doel hebben lokaal en duurzaam energie op te wekken.

Zo is bijvoorbeeld Duurzaam Ameland¹ ontstaan, waar de gemeente Ameland in samenwerking met het energiebedrijf Eneco, GasTerra en de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) probeert om Ameland in de toekomst energie te laten gebruiken die zo veel mogelijk duurzaam is opgewekt. Er wordt onder andere gewerkt aan een meer duurzame mobiliteit, groene grondstoffen, en een duurzame elektriciteitsvoorziening. Maar ook Zuidenwind², een coöperatie voor windenergie, heeft als doel duizenden huishoudens in Limburg te voorzien van schone elektriciteit door windturbines te plaatsen. De betrokkenen kunnen investeren in windmolens in hun eigen omgeving en zelf deze groene energie afnemen. Op een soortgelijke manier probeert het dorp Oosterhesselen³ een bijdrage te leveren aan de opwekking van duurzame energie. Een initiatief voor en door dorpsbewoners met als doel het dorp en haar omgeving een economische impuls te geven én het dorp te voorzien van lokaal opgewekte zonnestroom. Net als in het Zuidenwind initiatief is de participatie van de bewoners hier een van de belangrijkste uitgangspunten.

In 2011 is de vereniging e-Decentraal (Vereniging Federatie Decentrale Duurzame Energie Nederland) opgericht, een brancheorganisatie voor organisaties die aan duurzaam energie initiatief doen. E-Decentraal stelt dat er in Nederland honderden van zulke initiatieven zijn, zowel “groot en klein, idealistisch en commercieel, ver uitgewerkt en in een pril stadium”. (E-Decentraal, 2011).

¹ www.duurzaamameland.nl

² www.zuidenwind.nl

³ www.hesselnenergie.nl

1.4 Doel van dit onderzoek

De noodzaak om onze energie in de toekomst op een duurzame manier op te wekken wordt breed erkend. Zonnepanelen zijn vooral door prijsdalingen een steeds populairder middel geworden om onze groene stroom op te wekken. Nu er de laatste jaren regelmatig initiatieven ontstaan waarin groepen mensen samenwerken aan de opwekking van duurzame energie wordt het tijd om meer inzicht te krijgen in de meerwaarde van deze lokale zonne-energie initiatieven. Dit uitgangspunt is de basis geweest voor dit onderzoek.

Onderzoeksdoel: Het inzichtelijk maken van de rol die lokale zonne-energie initiatieven kunnen spelen in het vergroten van het aandeel duurzaam opgewekte energie in de Nederlandse energievoorziening.

Om dit doel te ondersteunen zal de haalbaarheid van lokale zonne-energie initiatieven in kaart gebracht moeten worden. Dit wordt gedaan door literatuuronderzoek en empirisch casestudieonderzoek in drie dorpen in de provincie Groningen. De hoofdvraag van dit onderzoek luidt als volgt:

Hoofdvraag: Wat is de haalbaarheid van lokale zonne-energie initiatieven in dorpen in de provincie Groningen?

1.5 Onderzoeksaanpak & deelvragen

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden is het van belang eerst de randvoorwaarden van het onderzoek vast te stellen. Er is gekozen om onderzoek te doen naar lokale zonne-energie initiatieven in dorpen in de provincie Groningen. Het gaat het om gemeenschappen, wonend binnen de dorpsgrenzen, die samenwerken aan een gemeenschappelijk doel, het opwekken van zonnestroom. In dit onderzoek wordt alleen uitgegaan van netgekoppelde systemen op daken van bestaande bebouwing. Grootschalige opwekking van zonnestroom in de vorm van zonne-energieparken wordt niet als optie meegenomen.

Het is noodzakelijk eerst te definiëren wat een lokaal zonne-energie initiatief precies is. De eerste deelvraag luidt dan ook:

1) Wat is een lokaal zonne-energie initiatief?

Vervolgens zullen, op basis van literatuuronderzoek, de voordelen en beperkingen van lokale zonne-energie initiatieven in kaart gebracht worden. De tweede deelvraag is:

2) Wat zijn de voor- en nadelen van het lokaal en collectief opwekken van zonne-energie?

De haalbaarheid van een dergelijk project hangt niet alleen af van de technische mogelijkheden, ook sociale factoren kunnen het succes van een lokaal zonne-energie initiatief beïnvloeden. Deze technische en sociale haalbaarheid worden in dit onderzoek ook wel de technische en sociale potentie genoemd. De technische potentie beschrijft de hoeveelheid zonnestroom die op dorpsniveau kan worden opgewekt. Omdat lokale zonne-energie initiatieven worden georganiseerd voor en door dorpsbewoners, en omdat de zonnepanelen geplaatst zullen worden op de daken van de dorpsbewoners, is de bereidheid

en de mogelijkheid van de dorpsgemeenschap om te participeren in een dergelijk dorpsproject cruciaal voor het succes ervan. In deze scriptie wordt door middel van literatuuronderzoek gezocht naar de factoren die de technische en sociale potentie beïnvloeden, zie deelvraag 3 en 4. Deze beïnvloedende factoren worden in deze scriptie ook als 'indicatoren' aangeduid. Met beide termen wordt hetzelfde bedoeld.

3) *Welke factoren hebben invloed op de technische potentie van lokaal zonne-energie initiatief?*

4) *Welke factoren hebben invloed op de sociale potentie van lokaal zonne-energie initiatief?*

Het eerste deel van deze scriptie is het analytisch kader en bestaat uit de eerste vier deelvragen. Om inzicht te krijgen in de haalbaarheid van lokaal zonne-energie initiatief in dorpen in de provincie Groningen is casestudieonderzoek gedaan in drie Groningse dorpen. Het doel van dit empirisch onderzoek is het toetsen van de vanuit de theorie vastgestelde indicatoren. Bovendien kan door het vergelijken van de resultaten van de drie casestudies vastgesteld worden hoe groot de verschillen in haalbaarheid, per indicator, zijn. De volgende deelvragen worden door middel van het empirisch onderzoek beantwoord.

5) *Wat is de technische potentie in de casedorpen?*

6) *Wat is de sociale potentie in de casedorpen?*

De technische potentie wordt onderverdeeld in twee subcategorieën: de technische potentie binnen de bebouwde kom, en de technische potentie buiten de bebouwde kom, ook wel de agrarische potentie genoemd.

Door het combineren van theorie en empirie, dus het analytisch kader toe te passen op de resultaten uit het empirisch onderzoek wordt de hoofdvraag beantwoord.

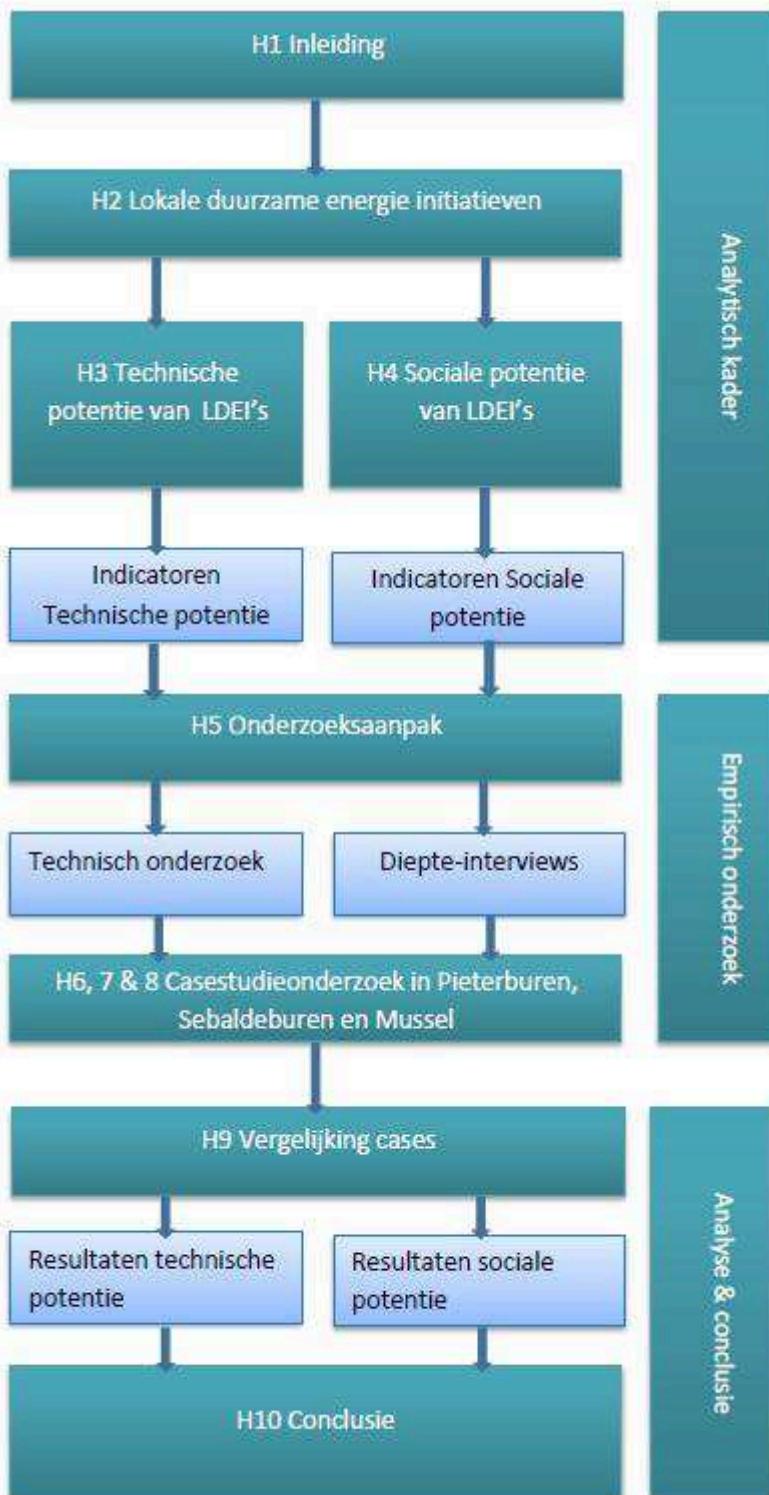
Wat is de haalbaarheid van lokale zonne-energie initiatieven in dorpen in de provincie Groningen?

1.6 Leeswijzer

In deel 1 van deze scriptie wordt op basis van wetenschappelijke literatuur over duurzame energie initiatieven, over technische zonne-energie potentie en over de sociale potentie van duurzame energie, een analytisch kader voor het onderzoek geschetst. Hoofdstuk 2 zal ingaan op de definiëring van het lokale duurzame (zonne-)energie initiatief, en de voor- en nadelen van een lokale en collectieve aanpak van het opwekken van zonnestroom.

Hoofdstuk 3 beschrijft de technische zonne-energie potentie en gaat dieper in op de factoren die van invloed zijn op de hoeveelheid zonnestroom die op de daken in dorpen kan worden opgewekt. Hoofdstuk 4 behandelt de sociale potentie. Wat wordt er precies met deze sociale potentie bedoeld en welke sociale factoren hebben invloed op de haalbaarheid van lokaal zonne-energie initiatieven?

Het tweede deel van deze scriptie bestaat uit het empirisch onderzoek. In hoofdstuk 5 wordt uitgebreid ingegaan op de selectie van de casedorpen en de gebruikte onderzoeksmethodes. Zowel de methodiek van het technisch onderzoek als van het onderzoek naar de sociale potentie wordt hier beschreven. Hoofdstuk 6, 7 en 8 behandelen de resultaten van het onderzoek in Pieterburen, Sebaldeburen en Mussel. Hoofdstuk 9 vergelijkt de resultaten van het onderzoek in de casedorpen. Vervolgens wordt in hoofdstuk 10 een link gelegd tussen het analytisch kader en het casestudieonderzoek, en zal de hoofdvraag beantwoord worden.



2 Lokaal duurzaam energie initiatief

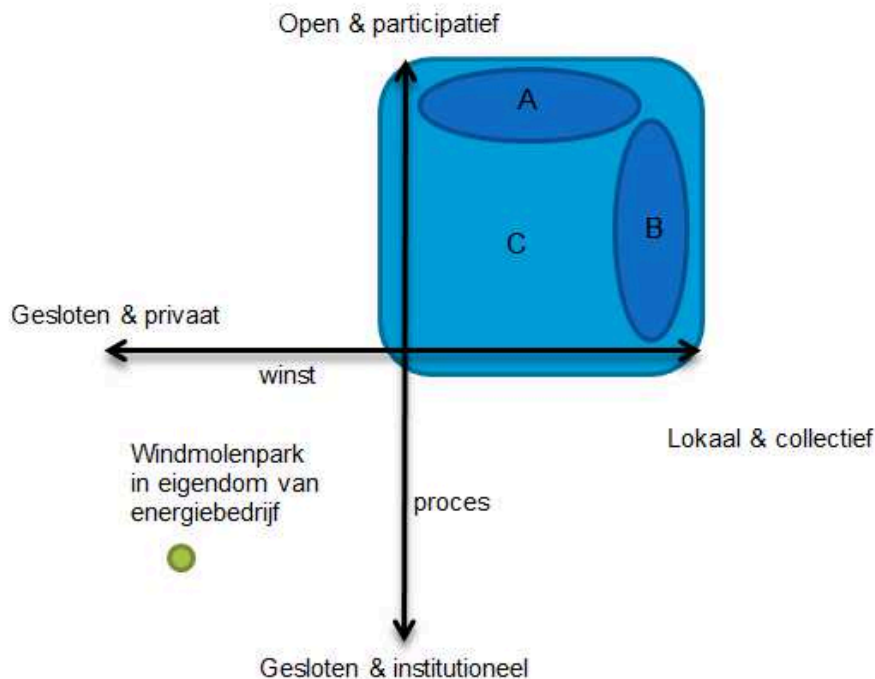
Wanneer dorpsbewoners samenwerken om lokaal zonne-energie op te wekken, spreekt men van een lokaal duurzaam energie initiatief. Dit hoofdstuk gaat dieper in op wat er precies met deze term bedoeld wordt, en wat de voordelen zijn van het collectief en op dorpsniveau aanpakken van deze duurzame energie voorziening. Op dit moment zijn er nog een aantal beperkende factoren die de ontwikkeling van dergelijke initiatieven in de weg kunnen staan, zoals wet- en regelgeving, maar ook de technische beperkingen. Deze beperkingen worden beschreven in paragraaf 2.4.

2.1 Inleiding

Lokale duurzame energie-initiatieven, ook wel decentrale duurzame energie initiatieven genoemd, zijn initiatieven waarin groepen mensen samenwerken in het opwekken van duurzame energie, op een lokale en kleinschalige manier. In de Engelstalige literatuur wordt de term *community renewable energy* gebruikt. (Smith, 2005, in Walker & Devine-Wright, 2008). De laatste jaren ontstaan er in Nederland steeds meer van dit soort lokale duurzame energie-initiatieven. Samen investeren in windenergie, op dorpsniveau zonne-energie opwekken of bijvoorbeeld overheden, burgers en het bedrijfsleven die samenwerken aan een energieneutrale gemeente. Er bestaan veel verschillende soorten projecten, maar wanneer gaat het nou echt om een lokaal duurzaam energie initiatief?

2.2 Definiëring

Niet elke vorm van decentrale duurzame energieopwekking is een lokaal duurzaam energie initiatief. Walker en Devine-Wright (2008) definiëren een lokaal duurzaam energie initiatief aan de hand van twee verschillende aspecten (figuur 2-1). De eerste is het proces aspect: Wie initieert, organiseert of is op een andere manier betrokken bij het project? De tweede is het resultaat aspect, en beschrijft de ruimtelijke en sociale verdeling van de winst. Wie plukt de vruchten van dit lokale initiatief?



FIGUUR 2-1 LOKALE DUURZAME ENERGIE INITIATIEVEN: HET WINST- EN PROCESASPECT (OP BASIS VAN WALKER & DEVINE-WRIGHT, 2008)

Walker en Devine-Wright (2008) geven als voorbeeld van een gesloten, privaat, maar ook decentraal energie initiatief, een windmolenpark in eigendom van een energiebedrijf. In deze situatie heeft het energiebedrijf als enige partij een actieve rol. Zij neemt het initiatief en investeert in de windmolens, en ook de economische winst zal dus toekomen aan het bedrijf. Hoewel de energieopwekking decentraal gebeurt, en ook duurzaam is, zijn de lokale bewoners niet actief betrokken, en de winst zal hen niet toekomen. Een dergelijk gesloten energie initiatief valt niet binnen de definitie van lokaal duurzaam energie initiatief. In figuur 2-1 kan het windmolenpark linksonder geplaatst worden.

Lokale duurzame energie-initiatieven zijn altijd in meer of mindere mate open en participatieve processen. Het gaat om projecten waar burgers een actieve rol hebben, en dus initiëren, organiseren of investeren. Ook de winst en andere voordelen komen toe aan deze burgers, de winst is dus lokaal en collectief. In figuur 2-1 zullen dergelijke projecten te vinden zijn in het lichtblauwe vierkant. Binnen deze energie initiatieven valt een extra onderscheid te maken tussen projecten die vooral de participatie van de burgers en het open en toegankelijke karakter benadrukken (A) en projecten die vooral erg resultaat gericht zijn (B). A-projecten zullen het belang van participatie en toegankelijkheid voor iedereen als belangrijkste voorwaarde voor een optimaal resultaat erkennen. Lokale zelfbeschikking en bouwen aan sociaal dorpskapitaal worden als belangrijke sociale winst gezien. B-projecten zullen de actieve rol in het proces minder belangrijk vinden, eerder geneigd zijn samen te werken met andere partijen, zoals overheden of het bedrijfsleven, zolang dit er maar voor zorgt dat de lokale bevolking het gewenste resultaat behaalt, zoals lokaal opgewekte, duurzame, eventueel goedkopere energie voor de deelnemers of de kans om te investeren

in de lokale economie. C-projecten hechten minder belang aan het participatieve karakter, en ook het lokale voordeel wordt minder relevant geacht. Het zijn projecten waar zowel de actieve rol van de burger relatief klein is en waar ook de winst niet alleen bij de lokale burgers terecht komt (Walker & Devine-Wright, 2008). Verregaande samenwerking met het bedrijfsleven kan bijvoorbeeld resulteren in een C-project. Wanneer bewoners bijvoorbeeld de actieve rol uitbesteden aan een bedrijf en op deze manier ontzorgd worden, maar hierdoor ook een gedeelte van hun macht én lokale winst uit handen geven. De bewoners hebben minder invloed op het proces, en het bedrijf zal een gedeelte van de winst krijgen.

Allerlei verschillende soorten gemeenschappen kunnen samenwerken om energie op te wekken. Walker (2008) maakt onderscheid tussen een *community of interest* en een *community of locality*. De eerste groep is een gemeenschap die samen hetzelfde doel nastreeft, maar niet in elkaars nabijheid leeft. In het dorpsinitiatief zoals bedoeld wordt in dit onderzoek, wordt samengewerkt door een *community of locality*, een groep mensen die samenleeft binnen een geografische grens. In deze scriptie wordt dus uitgegaan van een initiatief waarbij de dorpsgemeenschap, samenlevend binnen de dorpsgrenzen, samenwerkt om zonne-energie op te wekken. De dorpsbewoners hebben een min of meer actieve rol in het project, en de financiële winst en andere voordelen zullen, in meer of mindere mate, aan de dorpsgemeenschap toekomen.

2.3 Voordelen van lokaal zonne-energie initiatief

Wanneer individuen overwegen om zelf zonnestroom op te gaan wekken, verwachten ze daar voordeel van te hebben. Het zelf opwekken van stroom leidt tot een aantal positieve effecten. Deze voordelen kunnen worden onderverdeeld in milieuvoordelen, economische en sociale voordelen. Iemand kan overgaan op het opwekken van eigen zonnestroom om zo een bijdrage aan het milieu te leveren, of om te besparen op de energierekening. Maar samenwerking met anderen, dus wanneer iemand participeert in een gemeenschappelijk initiatief, kan voor een aantal extra voordelen zorgen. Ook het specifieke dorpsinitiatief, waarin door een *community of locality* wordt samenwerkt om zonne-energie op te wekken, biedt nog eens een aantal extra kansen en positieve externe effecten. In deze paragraaf wordt uitgelegd wat de voordelen kunnen zijn van het opwekken van zonne-energie en wat de winst van collectieve en lokale initiatieven kan zijn.

2.3.1 Voordelen van zonne-energie opwekken op het eigen dak

Steeds meer mensen beseffen dat het beperken van de CO₂ uitstoot een manier is om de klimaatverandering te beperken. 'Iets goeds doen voor het milieu' is een veel gehoord argument voor de aanschaf van zonnepanelen door particulieren (Walker, 2008; Sauter & Watson, 2007). Bovendien zorgt het zelf opwekken van zonne-energie ervoor dat de gebruiker zich meer bewust is van zijn eigen energieverbruik. Onderzoek wijst uit dat dit leidt tot een lagere energieconsumptie (Sauter & Watson, 2007; Walker & Devine-Wright, 2008; Dobbyn & Thomas, 2005 in Rogers et al., 2008). Een ander belangrijk argument voor het aanschaffen van zonnepanelen is het financiële voordeel dat te behalen valt. De terugverdientijd van PV-panelen ligt tegenwoordig op ongeveer 10 jaar, er van uitgaande dat

de elektriciteitsprijzen gelijk blijven. Aangezien zonnepanelen over het algemeen langer dan 10 jaar mee gaan, de garantieperiode is zelfs meestal 25 jaar, betekent dat dat de eigenaar van de zonnepanelen na 10 jaar ‘gratis’ eigen energie produceert. Naast milieu en economische voordelen zijn er ook voordelen met een meer sociaal karakter te vinden. Wanneer iemand zelf zijn eigen energieproducent is, wordt de afhankelijkheid van energiemaatschappijen minder groot. Het gevoel van autonomie is voor veel mensen een argument om over te gaan op het zelf opwekken van stroom (Walker, 2008). Bovendien zal een individuele producent van zonne-energie een voorbeeldfunctie vervullen. Wanneer meer individuen overgaan op zonne-energie en de zonnepanelen op meer plaatsen zichtbaar zijn in de omgeving, zullen meer mensen kennis opdoen over en vertrouwen hebben in deze manier van duurzame energie opwekking. Tabel 2-1 geeft een overzicht van de voordelen bij individuele zonne-energie opwekking.

Categorie	Voordeel
Milieu	Vermindering CO ₂ uitstoot
	Bewustwording energieverbruik
Economie	Lagere energierekening
Sociaal	Gevoel van autonomie
	Voorbeeldfunctie

TABEL 2-1 VOORDELEN BIJ INDIVIDUELE ZONNE-ENERGIE OPWEKKING

2.3.2 Voordelen van een collectief zonne-energie initiatief

Naast de voordelen van het individueel opwekken van zonne-energie, heeft een collectieve aanpak een aantal extra voordelen. De milieuwinst zal niet groter worden door de collectieve aanpak, wanneer er evenveel zonnepanelen geplaatst worden. Maar economisch voordeel en sociale winst vallen er wel te behalen. Een voorbeeld van een collectief, maar niet lokaal, energie initiatief is WijWillenZon⁴. Deze stichting heeft als doel meer consumenten toegang te geven tot het duurzaam opwekken van energie op eigen dak en organiseert daarom collectieve inkoop van zonnepanelen (Stichting Wijwillenzon, 2012). Door als groep gezamenlijk de zonnepanelen in te kopen kan er, door de grotere afname, meer korting verkregen worden. Het is dus vaak goedkoper om mee te doen aan een collectieve inkoop dan op individuele basis panelen aan te schaffen. Het tweede voordeel van een collectieve aanpak is dat het voor een groep gemakkelijker is een lening te krijgen bij een bank. De aanschafkosten van zonnepanelen zijn voor veel mensen een barrière om over te gaan op het zelf opwekken van zonnestroom. Samenwerken in een groep kan er voor zorgen dat de initiële investering lager is en zal de aanschaf van zonnepanelen dus laagdrempeliger maken. Daarnaast kun je je als groep gezamenlijk laten informeren. Niet elk individu hoeft afzonderlijk onderzoek te doen naar prijzen, leveranciers, wetgeving en

⁴ www.wijwillenzon.nl

subsidiereregelingen. Door collectief op te treden kan een gedeelte van de deelnemers ontlast worden en kan één persoon tijd en energie steken in de voorbereiding. Bovendien is met anderen samenwerken aan een project leuker, én het wekt vertrouwen (Maruyama et al., 2007). Een collectieve aanpak zorgt dus voor meer laagdrempeligheid. In tabel 2-2 zijn de voordelen van een collectieve aanpak te vinden.

Categorie	Voordeel
Economie	Gezamenlijk inkopen
	Als groep een lening afsluiten
Sociaal	Samen laten informeren
	Samen is leuker

TABEL 2-2 VOORDELEN BIJ COLLECTIEVE OPWEKKING VAN ZONNE-ENERGIE

2.3.3 Voordelen van een lokaal én collectief energie initiatief

Een collectief initiatief kan er dus voor zorgen dat zonnestroom goedkoper wordt voor de participanten en dat het zelf opwekken van zonne-energie laagdrempeliger wordt. Wanneer dit collectief ook nog eens op lokaal niveau plaatsvindt en er dus samengewerkt wordt door een *community of locality*, zijn er een aantal extra voordelen te vinden.

Wanneer zonnepanelen op de daken van de huizen in het dorp het gevolg zijn van een gezamenlijke keuze zullen bewoners minder snel geneigd zijn te protesteren. Zowel Rogers et al. (2008) als Walker & Devine-Wright (2008) stellen dat actieve betrokkenheid van de lokale bevolking bijdraagt aan de acceptatie van duurzame energie projecten. De lokale aanpak zorgt niet alleen voor minder weerstand, als dorp gezamenlijk beslissingen nemen over de toekomstige energievoorziening geeft een gevoel van lokale controle (Walker, 2008). De bewoners nemen gezamenlijk de beslissing over de manier van energieopwekking, waar de panelen komen te liggen en hoeveel het er zijn. Ook de kans om lokaal te investeren kan voor dorpsbewoners een argument zijn om te participeren in een dorpsproject. Door de zonnepanelen via een lokale inkoper aan te schaffen, of door ze te laten plaatsen door een lokale aannemer, kan geïnvesteerd worden in de lokale economie. Bovendien zal de lokale bevolking winst halen uit de investering in zonnepanelen. Ook kan een lokaal project rekenen op meer actieve participatie omdat de dorpsbewoners direct geconfronteerd worden in hun eigen vertrouwde omgeving. Zo stelt omgevingspsychologe Linda Steg dat mensen zich sterk laten beïnvloeden door ‘de spreekwoordelijke buurman’ (De Graaf, 2011). Wanneer deze een tevreden gebruiker van een duurzame energietechniek is, bijvoorbeeld van zonnepanelen, zal hij zijn buurtgenoten beter kunnen overtuigen dan iemand die verder van hen afstaat. Een lokaal zonne-energie initiatief heeft ook een voorbeeldfunctie. Een individuele zonnepaneel eigenaar heeft deze functie ook, maar wanneer een dergelijk initiatief een dorpsproject is kan er op extra publiciteit gerekend worden. Aandacht in

kranten of via lokale televisie, maar ook de toevoeging 'stroomneutraal' bij de plaatsnaamborden kan zorgen voor aandacht en dus voor bewustwording.

Wanneer een lokaal zonne-energie initiatief een sterk participatief karakter heeft, dus wanneer de bevolking een actieve rol in het project heeft en samenwerkt in de organisatie van het project, kan er door deze succesvolle samenwerking collectief sociaal kapitaal ontstaan. Dit houdt bijvoorbeeld in dat de bewoners door succesvol samen te werken meer vertrouwen in elkaar krijgen, het dorpsgevoel groter wordt en in de toekomst misschien zelfs met nog meer succes lokale projecten georganiseerd kunnen worden. In hoofdstuk 4 wordt dieper in gegaan op dit collectieve sociale kapitaal. Wanneer de dorpsbewoners collectief in zonnepanelen investeren en hier zelf de stroom van afnemen, kan dat bijvoorbeeld in coöperatieve vorm gebeuren. Op deze manier zijn de bewoners aandeelhouder én klant van het lokale zonne-energiebedrijf. De zonnepanelen zijn eigendom van de coöperatie, dus van de gezamenlijke dorpsbewoners. Een dergelijke organisatie zorgt voor een aantal voordelen. Ten eerste kunnen op deze manier ook dorpsbewoners zonder dak of zonder geschikt dak investeren in het opwekken van zonne-energie, door te investeren in de dorpscoöperatie. De zonnepanelen kunnen op deze manier geplaatst worden op geschikte daken elders in het dorp. Naast het sociale voordeel waardoor iedereen op deze manier gelijke kansen heeft om te investeren in zonne-energie, biedt dit ook andere voordelen. Niet elk dak is bijvoorbeeld even geschikt om zonnepanelen te plaatsen, daken op het oosten of westen zullen een minder groot rendement behalen dan daken op het zuiden, zie hoofdstuk 3. Wanneer de dorpsbewoners als coöperatie samenwerken en dus samen eigenaar van de panelen zijn kan gekozen worden om de zonnepanelen alleen te plaatsen op de daken die het meest efficiënt zijn. Ook kan gekozen worden om de zonnepanelen op de grotere dakoppervlaktes te plaatsen, bijvoorbeeld op grote loodsen in het dorp of de directe omgeving. Naast kiezen voor efficiëntie kunnen de dorpsbewoners ook kiezen voor ruimtelijke kwaliteit, door gezamenlijke beslissingen te maken over de locaties van de panelen. Op deze manier kunnen de dorpsbewoners besluiten de panelen alleen te plaatsen daar waar ze niet zichtbaar zijn vanaf de weg. Of men kan besluiten het oude dorpscentrum niet van zonnepanelen te voorzien. Het eindresultaat kan dus zorgen voor de beste toepassing van de panelen, afhankelijk van de specifieke lokale context.

Een lokale aanpak kan er dus voor zorgen dat projecten beter aansluiten op de lokale omstandigheden. Doordat de winst en andere voordelen toekomen aan het dorp zelf zullen de dorpsbewoners sneller overtuigd zijn van het nut, een participatieve aanpak kan zorgen voor minder protest en een grotere acceptatie van de lokale bevolking. Bovendien kan, wanneer de zonnepanelen eigendom zijn van de dorpsbewoners samen, gekozen worden voor ruimtelijke kwaliteit en voor meer efficiëntie en kunnen ook bewoners zonder geschikt dak kunnen participeren in het project. Een overzicht van de voordelen van een specifieke lokale aanpak is te vinden in tabel 2-3.

Categorie	Voordeel
Economie	Lokaal investeren
	Kiezen voor efficiëntie
Sociaal	Lokaal wekt vertrouwen
	Lokale controle
	Bouwen aan dorpscapaciteit
	Iedereen kan participeren
	Kiezen voor ruimtelijke kwaliteit
	Voorbeeldfunctie

TABEL 2-3 VOORDELEN BIJ COLLECTIEVE EN LOKALE OPWEKKING VAN ZONNE-ENERGIE

2.3.4 Conclusie

Het is dus duidelijk dat een collectieve aanpak een aantal voordelen heeft ten opzichte van een individuele aanpak. Zo kan samenwerking leiden tot lagere investeringskosten voor de participanten en kan het makkelijker en leuker gemaakt worden om te investeren in zonnepanelen. Wanneer het collectief ook nog lokaal, bijvoorbeeld op dorpsniveau, plaatsvindt biedt dat kansen om met het plaatsen van de panelen heel specifiek rekening te houden met de lokale omstandigheden. Participatie van de dorpsbewoners leidt tot meer collectief sociaal kapitaal en het gevoel van lokale controle. Bovendien maakt een lokale aanpak het voor dorpsbewoners laagdrempeliger om te participeren. In de woorden van het radioprogramma Hoe?Zo!Radio: "Een beter milieu begint bij de buurman" (Hoe?Zo!Radio (2009)).

2.4 Barrières

Het is duidelijk geworden dat zonne-energie een duurzame vorm van energieopwekking is en bijdraagt aan vermindering van de CO₂ uitstoot. Bovendien zijn zonnepanelen op dit moment een economisch interessante aanschaf. Een collectieve aanpak heeft de potentie om het zelf opwekken van zonne-energie nog laagdrempeliger maken. Wanneer deze collectieve aanpak ook nog eens op lokaal niveau plaatsvindt lijkt dit dé oplossing om niet alleen meer zonne-energie op te wekken, maar dit ook op een manier te doen die het best past bij de lokale omstandigheden. Hoewel er steeds meer lokale duurzame energie initiatieven ontstaan, zijn er veel factoren die belemmerend werken en er voor zorgen dat het collectief zonne-energie opwekken op dorpsniveau zeker geen gemakkelijke klus is.

2.4.1 Wet- en Regelgeving

Allereerst heeft men te maken met de huidige wet- en regelgeving. Hoewel duurzame energie opwekking door de overheid gestimuleerd wordt door verschillende wetten en regelingen heeft zonne-energie in het landelijke beleid maar een beperkte plaats (Montfoort & Ros, 2008). In het Energierapport 2011 (MEL&I, 2011) wordt vooral heil gezien in windenergie op land en zee en in bio-energie. In *Energietransitie en Ruimte*, van het ministerie van Infrastructuur en Milieu wel ruimte is voor zonne-energie (MIM, 2011).

SDE+ regeling

Er zijn door de overheid een aantal regelingen ontwikkeld die de opwekking van duurzame energie en ook van zonne-energie kunnen stimuleren. Het belangrijkste instrument om dit doel te bereiken is de SDE+ regeling en is speciaal voor bedrijven bedoeld. Het geldt hiervoor komt bij een geplande opslag op de energierekening vandaan (MEL&I, 2011). De SDE+ regeling geldt voor alle verschillende duurzame energie technologieën en laat ze met elkaar concurreren. Het doel is goedkopere energieopwekking te stimuleren door deze als eerste in aanmerking voor subsidie te laten komen (Rijksoverheid, 2012a). Omdat zonne-energie nog steeds minder rendabel is dan bijvoorbeeld windenergie heeft een zonne-energieproject dus een kleine kans om in aanmerking te komen voor SDE subsidie.

Provinciale subsidie

Hoewel op landelijk niveau geen specifieke subsidie voor de aanschaf van zonnepanelen bestaat, is er in Groningen op provinciaal niveau wel een subsidie van 1000 euro per woningeigenaar mogelijk. Door de woning energiezuiniger te maken, maar ook door het aanbrengen van zonnepanelen kun je in aanmerking komen voor deze subsidie (Energiesubsidiewijzer, 2012).

Green Deal

Positief voor de ontwikkeling van lokale zonne-energie initiatieven is de ontwikkeling van de 'Green Deal'. Een initiatief van de Rijksoverheid om burgers, bedrijven, organisaties en andere overheden te helpen bij het realiseren van duurzame energie initiatieven. De overheid erkent dat het vaak moeilijk is zulke projecten van de grond te krijgen en wil helpen de barrières weg te nemen. Het gaat dan bijvoorbeeld om hulp bij financiering, maar ook

kan de overheid optreden als bemiddelaar of onderhandelaar. Bovendien heeft het Rijk middels de Green Deals beloofd administratieve lasten en belemmerende wet- en regelgeving aan te pakken waar mogelijk (Rijksoverheid, 2012b).

Salderingsregeling

De salderingsregeling is beschreven in artikel 31c van de Elektriciteitswet (1998) en heeft als doel het opwekken van zonnestroom door particulieren te stimuleren. Het is een wettelijke regeling die van toepassing is op de individuele zonne-energie producent. Deze regeling zorgt ervoor dat de opgewekte stroom teruggeleverd kan worden aan het netwerk en wordt verrekend met de energie die van het netwerk wordt afgenomen. Over het algemeen zijn particuliere zonne-energie systemen aangesloten op het stroomnetwerk. Dit is nodig omdat de zonnepanelen vooral op zonnige dagen stroom opwekken en dat bijvoorbeeld 's nachts niet doen. Wanneer er in het huishouden meer energie geproduceerd wordt dan verbruikt, zal de stroom teruggeleverd worden aan het netwerk. Deze hoeveelheid teruggeleverde stroom kan wanneer dat nodig is weer afgenomen worden van de energieleverancier, terwijl alleen de netto afname door de leverancier in rekening gebracht wordt. De beperking van deze regeling is dat de meeste energieleveranciers maximaal 5000 kWh salderen. Voor de meeste particulieren is dit genoeg om toch stroomneutraal te kunnen zijn, voor de grootverbruiker is het economisch niet interessant om meer dan de maximaal te salderen hoeveelheid zonnestroom per jaar op te wekken. Verder geldt de salderingsregeling alleen wanneer de teruggeleverde zonnestroom via de bekabeling in de eigen meterkast teruggeleverd wordt aan het net. Het resultaat hiervan is dat het over het algemeen alleen mogelijk is de zonnepanelen te plaatsen op het eigen dak. (Alles over zonnepanelen, 2012; Rijksoverheid, 2012a)

Collectief salderen

Verschillende organisaties vinden de salderingsregeling zoals hij nu geldt te beperkt. De regels beperken de hoeveelheid geplaatste zonnepanelen en zijn volgens hen ook sociaal onrechtvaardig. Zo diende het PvdA Tweede Kamerlid Diederik Samsom in 2011 een voorstel in om particulieren die samen duurzame energie opwekken ook gezamenlijk de kans geven te salderen. Door van de individuele salderingsregeling een collectieve salderingsregeling te maken is het bijvoorbeeld wel mogelijk om eigen stroom op te wekken op het dak van de buurman. De stroom hoeft dan niet via de eigen meterkast van de participant teruggeleverd te worden aan het net en dat maakt het mogelijk om eigen zonnepanelen elders te plaatsen terwijl de zonnestroom toch vrijgesteld wordt van energiebelasting. Het amendement van Samsom werd echter afgewezen in de Kamer (Energeia, 2011) Ook Holland Solar, de brancheorganisatie voor zonne-energie fabrikanten, installateurs en leveranciers, probeerde via een Green Deal met het Rijk deze collectieve saldering mogelijk te maken. Aan dit verzoek werd echter niet tegemoet gekomen, voornamelijk vanwege economische overwegingen (Holland Solar, 2011). Hoewel het collectief salderen op dit moment nog niet wettelijk mogelijk is wordt in verschillende decentrale duurzame energie-initiatieven aan zogenaamde burgerlijke ongehoorzaamheid gedaan. In Leeuwarden heeft een groep

bewoners die gezamenlijk zonne-energie wil opwekken afspraken gemaakt met de energieleverancier en de gemeente om geen belasting over de opgewekte energie te betalen: “Mocht de belastingdienst met een naheffing komen, dan staat de gemeente Leeuwarden garant voor dat bedrag” (Bijlo, 2011). Ook het zonne-energie initiatief in Oosterhesselen ziet burgerlijke ongehoorzaamheid als een mogelijkheid om hun energievoorziening Oosterhesselen toch te laten functioneren (Dekens, 2011).

Vergunning voor het plaatsen van panelen

Over het algemeen is geen vergunning nodig om zonnepanelen op daken te plaatsen. Er moet wel voldaan worden aan een aantal uitgangspunten. Het zonnepaneel moet op een dak geplaatst worden. Op een schuin dak moet de hellingshoek van de panelen gelijk zijn aan de hellingshoek van het dakvlak en bovendien mogen de panelen niet buiten het dakvlak geplaatst worden. Op een plat dak moeten afstand van de zonnepanelen tot de dakrand groter zijn dan de hoogte van de panelen. Ook geldt dat de elektriciteit voor eigen gebruik moet worden opgewekt, zonder vergunning mag geen energie geleverd worden aan anderen. Tot vorig jaar moest voor het plaatsen van zonnepanelen op Rijksmonumenten en woningen die onderdeel uitmaken van een door het Rijk aangewezen beschermd stad- of dorpsgezicht altijd een vergunning aangevraagd worden (Ministerie van VROM, 2010). Per 1 januari 2012 is de Monumentenwet dusdanig gewijzigd dat, onder voorwaarden, het plaatsen van zonnepanelen op deze woningen ook vergunningsvrij wordt (Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, 2011).

2.4.2 Technische beperkingen

De transitie naar een meer decentrale en duurzame energievoorziening heeft een grote invloed op het energienetwerk. De opkomst van wind- en zonne-energie, maar ook van bijvoorbeeld elektrische auto's zorgt ervoor dat het netwerk er in de toekomst heel anders uit moet gaan zien. Wanneer energie op een centrale manier, door kolen en gascentrales, wordt opgewekt is de belasting van het netwerk heel voorspelbaar. De afstemming van stroomopwekking en stroomvraag is in deze situatie vrij simpel. Het netwerk kan dan ook vrij simpel ontworpen worden. Wanneer in de toekomst een groot gedeelte van onze energie door windmolens en zonnepanelen opgewekt zal worden, is deze afstemming een stuk ingewikkelder. Windenergie zal vooral geproduceerd worden wanneer het waait en voor zonnepanelen geldt bijvoorbeeld dat de ze op een zonnige zomerse dag de meeste stroom produceren. 's Nachts is de productie nihil, maar ook in de wintermaanden wordt er veel minder stroom geleverd. De vraag naar stroom komt niet overeen met deze productie. Voor het individuele huishouden is dit echter geen probleem. Door de aansluiting op het netwerk en de salderingsregeling is het mogelijk om de totale energie vraag van het huishouden met zonnepanelen op te wekken. Het op grotere schaal opwekken van zonne-energie heeft echter wel grote impact op het elektriciteitsnetwerk. Het zal leiden tot een veel hogere piekbelasting van het net en kan zorgen voor capaciteitsproblemen. Wanneer op grote schaal zonne-energie zal worden opgewekt kan dat er toe leiden dat de stroomkabels vervangen moeten worden. Netbeheerder Enexis geeft aan dat het desondanks de energietransitie wil faciliteren en onderzoekt daarom de mogelijkheden om

de problemen met de netcapaciteit op te lossen. Oplossingen voor deze problematiek worden tegenwoordig onder andere gezocht in zogenaamde slimme netwerken die het mogelijk maken om vraag en aanbod van stroom beter op elkaar af te stemmen. Zo kan wanneer de productie van zonnestroom groot is de was gedraaid worden of de elektrische auto worden opgeladen. Ook het gebruik van batterijen om stroom op te slaan voor later gebruik, in plaats van direct terug te leveren aan het netwerk zou een oplossing kunnen zijn.

Wanneer dorpsbewoners van plan zijn grote hoeveelheden zonne-energie te produceren, bijvoorbeeld op jaarbasis net zoveel als er verbruikt wordt in het dorp, is het van belang om op tijd te inventariseren of het lokale netwerk hier geschikt voor is. De kans is groot dat de piekbelasting dan zo hoog wordt dat het netwerk dat niet aankan. Maar ook wanneer een agrariër veel zonne-energie produceert op de daken van zijn schuren kan dit al voor netwerkproblemen zorgen. Juist op het platteland kunnen spanningsproblemen optreden door de combinatie van lange stroomkabels en een fluctuerende netbelasting door de zonne-energieproductie. Wanneer een dorpsgemeenschap van plan is een zonne-energie initiatief te starten is het dus erg belangrijk vroeg in het proces contact te zoeken met de netbeheerder. Op deze manier is er tijd om een oplossing te zoeken die past bij de lokale situatie: extra netcapaciteit aanleggen, werken met opslag van stroom of met slimme netten (Veldman, 2011). Wanneer een dorp het doel heeft stroomneutraal te worden, kan dit ook door het combineren van verschillende manieren van duurzame energie opwekking. Door zonne-energie, windenergie en bio-energie te combineren kan de lokale piekbelasting beperkt worden.

2.4.3 Conclusie

Het nationale beleid heeft als doel duurzame energie te stimuleren, maar aan de opwekking van zonne-energie wordt weinig aandacht besteed. Positief is wel dat de Green Deal er voor gezorgd heeft dat Het Rijk de administratieve lasten en belemmerende wet- en regelgeving wil aanpakken. Op dit moment zijn er vrij weinig kansen om rijkssubsidie voor zonnepanelen te krijgen. Op provinciaal niveau bestaat er wel een subsidie van 1000 euro per huishouden. Een van de grootste belemmering voor collectieve zonne-energie initiatieven is dat er nog niet collectief gesaldeerd kan worden, omdat de huidige salderingsregeling alleen geldt voor individuele huishoudens. Maar ook technische factoren kunnen van invloed zijn op de haalbaarheid van een zonne-energie initiatief, per situatie zal geïnventariseerd moeten worden of het elektriciteitsnetwerk genoeg capaciteit heeft om de zonne-energie opwekking te faciliteren.

De technische en institutionele belemmeringen zijn uitvoerig belicht. Toch op de meest belangrijke randvoorwaarde nog niet in gegaan. Het lokale zonne-energie initiatief zoals in deze scriptie beschreven wordt is een project voor en door dorpsbewoners. De sociale haalbaarheid is de belangrijkste potentiële barrière (Wüstenhagen et al. 2007).

Dorpsbewoners moeten niet alleen willen samenwerken om zonne-energie op te wekken, de gemeenschap moet ook in staat zijn dit op een goede manier te doen. In hoofdstuk 4 wordt

dieper in gegaan op deze sociale potentie. Het volgende hoofdstuk behandelt de technische potentie van zonne-energie opwekking op dorpsniveau.

3 De technische potentie van lokale zonne-energie initiatieven

3.1 Inleiding

Wanneer een dorp het doel nastreeft stroomneutraal te worden door het plaatsen van zonnepanelen is het belangrijk inzicht te krijgen in de hoeveelheid stroom die maximaal kan worden opgewekt op de daken van de bestaande bebouwing maar ook in de hoeveelheid stroom die jaarlijks door de dorpsbewoners verbruikt wordt. De maximale hoeveelheid geproduceerde zonnestroom noem ik in deze scriptie de technische zonne-energie potentie.

In dit onderzoek zijn een aantal randvoorwaarden van toepassing. Het eerste uitgangspunt is dat de zonnepanelen alleen geplaatst worden op daken van bestaande bebouwing. Bovendien worden alleen daken beschouwd die binnen de dorpsgrenzen liggen. De mogelijkheid om een zonne-PV park aan te leggen wordt niet meegenomen. Verder wordt in het onderzoek onderscheid gemaakt tussen de technische zonne-energie potentie van de woonhuizen binnen de bebouwde kom en de potentie van de boerderijen met bijbehorende schuren. Er zijn verschillende strategieën te bedenken om op dorpsniveau zonne-energie op te wekken. Dorpsbewoners zouden uit strategisch oogpunt bijvoorbeeld kunnen kiezen om alleen woonhuizen te gebruiken om zonnepanelen te plaatsen, of juist de boerschuren in te zetten. De huidige wetgeving kan ook van invloed zijn op deze keuze, zoals uitgelegd werd in paragraaf 2.4. Om deze verschillende strategieën te ondersteunen bepaal ik voor beide soorten bebouwing hoe groot de technische zonne-energie potentie is.

Inzicht krijgen in de hoeveelheid energie die er daadwerkelijk valt op te wekken door het plaatsen van PV-panelen doe ik aan de hand van een methode gebaseerd op onderzoek van Izquierdo et al. (2008) en Bergamasco & Asinari (2011). Zonne-energie potentie wordt door hen onderverdeeld in de fysieke potentie, de geografische potentie en de PV potentie. Het product van deze verschillende componenten geeft de totale hoeveelheid energie die door de panelen kan worden geproduceerd.

De **fysieke potentie** is de hoeveelheid invallend zonlicht, ze wordt uitgedrukt in kWh per m² per jaar.

De **geografische potentie** bestaat uit de hoeveelheid geschikt dakoppervlak per dorp, vermenigvuldigd met de efficiëntie van deze panelen. De geografische potentie wordt uitgedrukt in vierkante meters. De term *hoeveelheid geschikt dakoppervlak* wordt gebruikt voor de totale hoeveelheid beschikbaar dakoppervlak. Wanneer de term *efficiënt dakoppervlak* gebruikt wordt is de hoeveelheid geschikt dakoppervlak gecorrigeerd voor de efficiëntie van dit dakoppervlak.

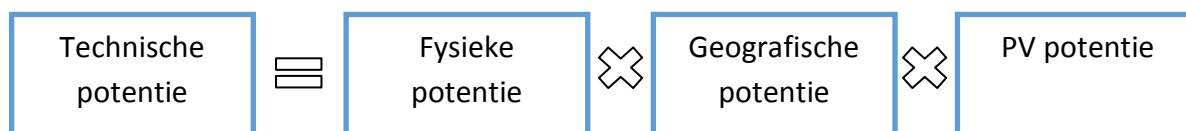
De **PV potentie** beschrijft de efficiëntie van een zonnepaneel en het geeft de verhouding aan tussen de hoeveelheid invallende zonne-energie en de hoeveelheid stroom die een paneel onder lokale omstandigheden kan produceren.

De hoeveelheid opgewekte energie in het dorp hangt dus af van de hoeveelheid zon die er schijnt, hoeveel vierkante meter zonnepaneel er geplaatst kan worden en hoe efficiënt deze panelen het zonlicht omzetten in stroom. Tabel 3-1 geeft een overzicht van deze verschillende componenten en hun definities.

Begrip:	Definitie:	Eenheid:
Technische zonne-energie potentie	De hoeveelheid stroom die kan worden opgewekt door zonnepanelen op daken van bestaande bebouwing	kWh / jaar
Fysieke potentie	De hoeveelheid invallende zonne-energie per jaar	kWh / m ₂ / jaar
Geografische potentie	De hoeveelheid geschikt dakoppervlak (gecorrigeerd voor efficiëntie)	m ₂
PV potentie	Efficiëntie van een zonnepaneel onder lokale omstandigheden	Geen (waarde tussen 0 en 1)

TABEL 3-1 BEGRIPPENOVERZICHT TECHNISCHE ZONNE-ENERGIE POTENTIE

Het conceptueel model ziet er als volgt uit:



De technische zonne-energie potentie hangt dus af van de hoeveelheid invallend zonlicht, de hoeveelheid efficiënt dakoppervlak en van de efficiëntie van de zonnepanelen.

3.2 Fysieke potentie

Zonnepanelen zetten zonlicht om in elektrische energie. Als de hoeveelheid invallend zonlicht groter is, zal ook de hoeveelheid energie die door zonnepanelen geproduceerd kan worden groter zijn. Deze hoeveelheid invallend zonlicht wordt de fysieke zonne-energie potentie genoemd. De fysieke zonne-energie potentie is niet overal op aarde gelijk, maar hangt af van de stralingsdichtheid van de zon, de gemiddelde hoeveelheid zonuren en van schaduwwerking door het aardoppervlak zelf (Bergamasco & Asinari, 2011). Voor de Groningse situatie is de laatste factor niet relevant, vanwege het geringe hoogteverschil beschouw ik deze factor als verwaarloosbaar.

De stralingsdichtheid van de zon hangt af van de hoek van de zon ten opzichte van de aarde en kan aan de hand van de betreffende locatie precies worden berekend. De gemiddelde hoeveelheid zonuren is afhankelijk van de hoeveelheid bewolking en kan worden bepaald aan de hand van meteorologische gegevens. Het Joint Research Centre (JCR) van de Europese Commissie heeft de fysieke zonne-energie potentie voor verschillende locaties in

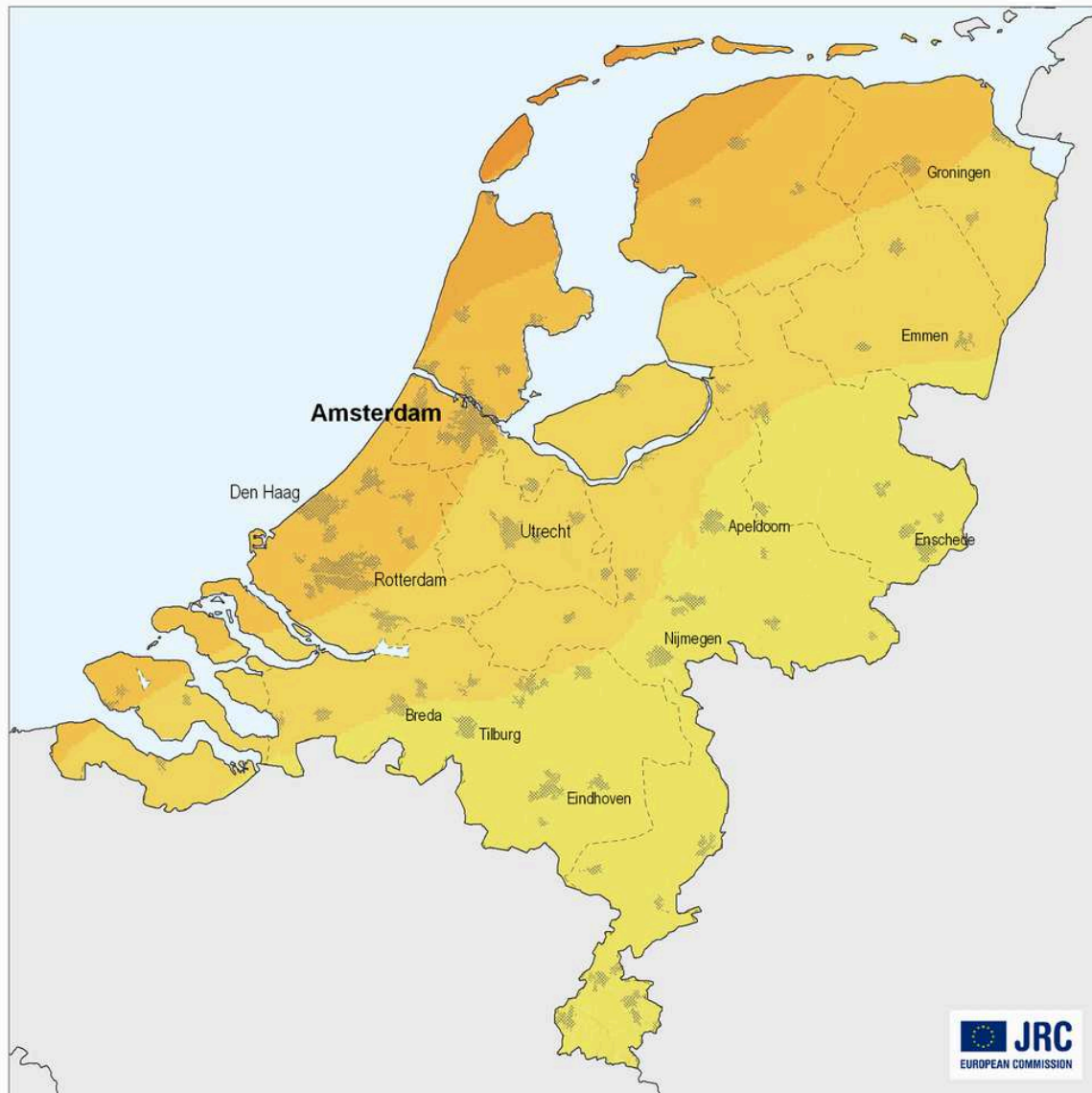
Europa berekend, de data is terug te vinden in een vrij toegankelijk online GIS (Geografisch Informatie Systeem) dat The Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)⁵ heet. Met de gegevens die het JRC verzameld heeft kan voor iedere locatie de gemiddelde jaarlijkse hoeveelheid invallende zonnestraling bepaald worden. Deze fysieke potentie wordt uitgedrukt in kWh per m₂ per jaar (JCR, 2011a). Voor Nederland geldt dat de fysieke zonne-energie potentie het grootst is aan de kust, zie figuur 3-1.

De fysieke zonne-energie potentie hangt dus onder andere af van de hoek van inval van het zonlicht. De hoeveelheid energie die op een horizontaal vlak kan worden opgevangen is kleiner dan de opvang bij een ideale hellingshoek. Voor het berekenen van de technische zonne-energie potentie wordt uitgegaan van de hoeveelheid invallend zonlicht bij een ideale hellingshoek van de zonnepanelen. In Nederland is deze ideale hellingshoek 36 graden.

⁵ re.jrc.ec.europa.eu/pvgis

Global irradiation and solar electricity potential
Optimally-inclined photovoltaic modules

Netherlands



Yearly sum of global irradiation [kWh/m²]

< 1100 1150 1200



< 825 863 900

Yearly electricity generated by 1kW_{peak} system with performance ratio 0.75 [kWh/kW_{peak}]

Authors: M. Šuri, T. Cebecauer, T. Huld, E. D. Dunlop

PVGIS © European Communities, 2001-2008

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

0 25 50 km

FIGUUR 3-1 DE FYSIEKE ZONNE-ENERGIE POTENTIE IN NEDERLAND BIJ EEN OPTIMALE HELLINGSHOEK (BRON: JRC, 2011B)

3.3 Geografische potentie

Omdat in dit onderzoek alleen de hoeveelheid zonnepanelen die geplaatst kunnen worden op daken van bestaande bebouwing beschouwd worden, is de geografische potentie gelijk aan de hoeveelheid efficiënt dakoppervlak in vierkante meters (Bergamasco & Asinari, 2011). De verschillende factoren die van invloed zijn op de geschiktheid van daken voor het plaatsen van zonnepanelen zijn de volgende:

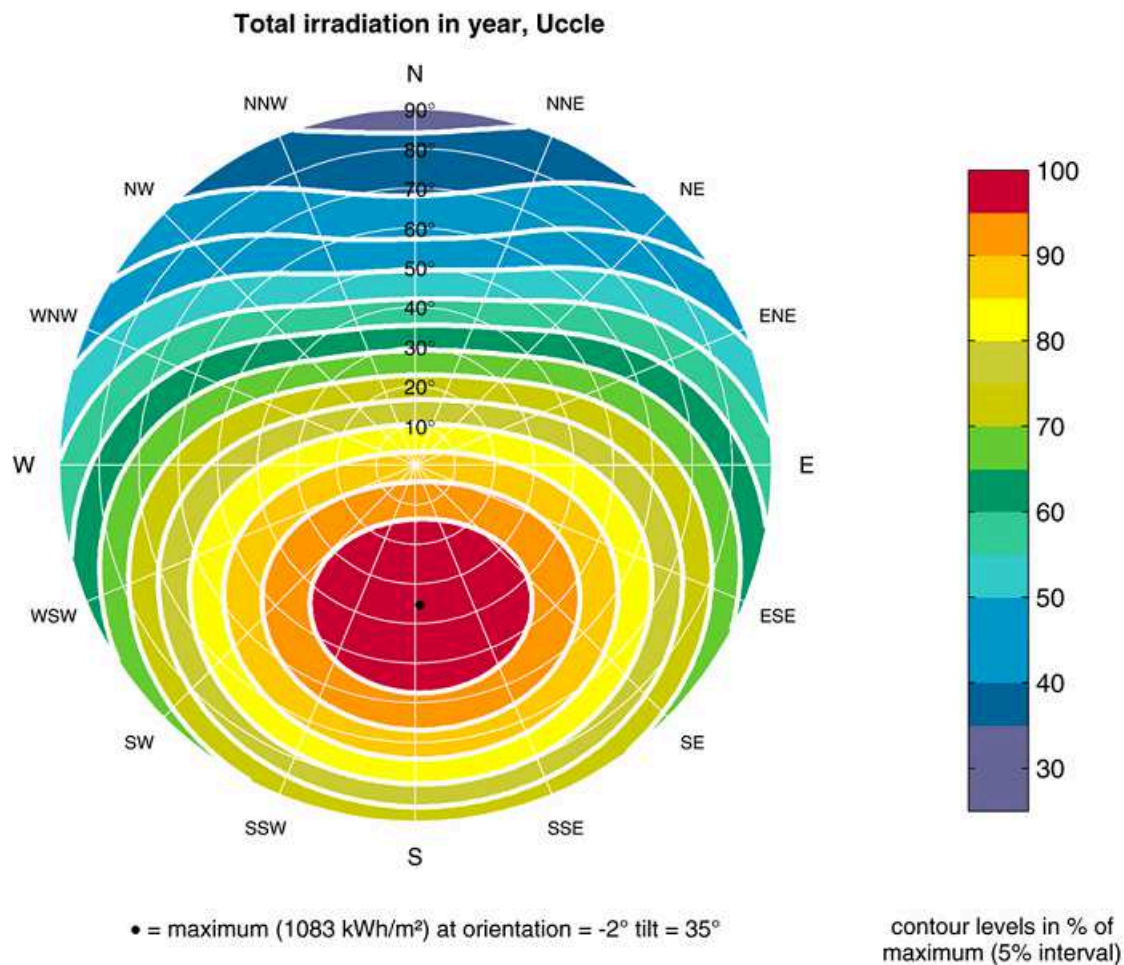
- Dakhelling en dakrichting
- Ruimtelijke kwaliteit
- Schaduwwerking
- Ander gebruik van het dak
- Vaste afmetingen van de panelen

Naast het vaststellen van de hoeveelheid geschikt dakoppervlak is het dus belangrijk dat er ook gecorrigeerd wordt voor het verlies van opbrengst doordat niet elk dak een even gunstige dakhelling en richting heeft. Dit efficiëntieverlies door een niet optimale dakhelling en richting is ook onderdeel van de geografische potentie.

3.3.1 Dakhelling en dakrichting

Zonnepanelen hebben het hoogste rendement wanneer de straling van de zon loodrecht op het zonnepaneel valt. In Nederland geldt dat een dakhelling, de hoek van het dakvlak ten opzichte van de vloer, van 36° optimaal is (JCR, 2011a). Een hoek groter of kleiner dan deze 36° zal leiden tot opbrengst verlies, zoals valt af te lezen in figuur 3-2.

Omdat de zon opkomt in het oosten en weer ondergaat in het westen, zijn daken gericht op het zuiden het meest efficiënt. Zonnepanelen op deze daken zullen gedurende de dag het meeste zonlicht opvangen en dus de meeste energie produceren. Hoewel de efficiëntie afneemt naarmate de dakrichting verder naar het oosten of westen ligt, worden daken gericht pal op het oosten of pal op het westen in dit onderzoek ook als geschikt dakoppervlak beschouwd. Zoals te zien is in figuur 3-2 is het rendement van zulke oost of west gerichte daken, met een hellingshoek van 45° nog steeds 80% van de het maximale rendement. In de dagelijkse praktijk blijkt ook dat zonnepanelen op west- en oostdaken geplaatst worden, zo werd duidelijk na verschillende telefoongesprekken met leveranciers en installateurs van zonnepanelen.



FIGUUR 3-2 EFFICIËNTIE VAN ZONNEPANELEN IN RELATIE TOT DAKRICHTING EN DAKHELLING (BRON: WAASSOLAR, 2009)

3.3.2 Ruimtelijke kwaliteit

In Nederland is voor het plaatsen van zonnepanelen op bestaande daken over het algemeen geen vergunning nodig, wanneer aan een aantal basis vereisten voldaan wordt (zie paragraaf 2.4). Zonnepanelen op rijksmonumenten of door het Rijk aangewezen beschermd stad- of dorpsgezicht kunnen echter niet zomaar zonder vergunning geplaatst worden (Ministerie van VROM, 2010). Niet iedereen waardeert het uiterlijk van zonnepanelen. De glimmende blauwe of zwarte panelen stralen iets heel anders uit dan ouderwetse rode dakpannen.

3.3.3 Schaduwwerking

De invloed van schaduw op de prestaties van zonnepanelen is erg groot. Omdat zonnepaneelsystemen over het algemeen geheel of gedeeltelijk serie geschakeld zijn en schaduw op een klein gedeelte van het systeem invloed heeft op de weerstand van het gehele systeem is de invloed van de schaduw niet evenredig met de grootte van de schaduw. Gelukkig zullen schaduwen van bomen en bebouwing over het algemeen maar een gedeelte van de dag op de zonnepanelen vallen. De meeste energie wordt opgewekt wanneer het zonlicht recht op de zonnepanelen valt, midden op de dag. 's Avonds, wanneer de schaduwen weliswaar langer zijn, is de opbrengst van het PV systeem ook lager en is de

invloed van de schaduw op de totale opbrengst van het zonnepaneel dus kleiner. De reductiefactoren voor schaduw zijn vastgesteld naar voorbeeld van onderzoek door het Department of Energy and Climate Change (DECC) uit het Verenigd Koninkrijk (DECC, 2011), zie tabel 3-3. Wanneer er sprake is van zware schaduw, zal bijvoorbeeld nog steeds 50% van de maximale energieopbrengst gehaald kunnen worden.

Schaduwwerking	Schaduwfactor
Zwaar	0.50
Gemiddeld	0.65
Matig	0.80
Geen	1.00

FIGUUR 3-3 SCHADUWFACTOREN (DECC, 2011)

3.3.4 Ander gebruik

De aanwezigheid van dakramen en schoorstenen zorgt ervoor dat op een gedeelte van het dakoppervlak geen zonnepanelen geplaatst kunnen worden. Door het vaste formaat van de panelen zal dit verlies groter zijn dan de daadwerkelijke oppervlakte van dit andere gebruik. Een klein schoorsteentje of dakraampje kan er bijvoorbeeld voor zorgen dat op een veel groter gedeelte van het dak geen zonnepanelen geplaatst kunnen worden.

3.3.5 Vaste afmeting van de panelen

Door de vaste afmetingen van de zonnepanelen blijft altijd een gedeelte van het dak onbedekt. Voor deze invloed is een factor van 0.9 realistisch.

3.4 PV Potentie

Met PV potentie wordt het rendement van een zonnepaneelsysteem bedoeld. Dit is de verhouding tussen het geleverde elektrische vermogen en het vermogen van de hoeveelheid invallende zonnestraling (Sinke, 2011). In Nederland zijn verschillende soorten zonnepanelen op de markt. Van de wereldwijd opgewekte zonne-energie wordt 80% bijgedragen door de zogenaamde kristallijn silicium panelen. De verwachting is ook dat dit soort systemen de komende jaren nog zullen domineren op de markt (Coletti, 2011). Het gemiddelde rendement van dergelijke panelen die nu op de markt zijn is ongeveer 16% (van Zolingen, et al., 2009).

Naast het rendement van het zonnepaneel zelf zijn er nog een aantal andere factoren die invloed hebben op de PV potentie van een compleet zonne-PV systeem. Verlies van rendement ontstaat onder andere door de invloed van temperatuur, reflectie-effecten en overig verlies van rendement via de bekabeling en omvormers of door vuil op het PV systeem. Het totale rendementsverlies hangt, mede door de invloed van de temperatuur, af van de geografische locatie van de panelen. Wederom zijn deze gegevens over de prestaties van PV systemen op verschillende locaties in Europa te vinden in het interactieve PVGIS systeem (JRC, 2011a).

3.5 Technische zonne-energie potentie

Onderstaande tabel vat de onderdelen die de technische zonne-energiepotentie bepalen samen. Het product van deze potenties is de totale technische zonne-energiepotentie.

Technische zonne-energie potentie	
Fysieke potentie	Jaarlijkse hoeveelheid invallende zonnestraling in kWh / m ₂ / jaar <ul style="list-style-type: none">• Stralingsdichtheid van de zon• Klimaat
Geografische potentie	Hoeveelheid geschikt dakoppervlak in m ₂ <ul style="list-style-type: none">• Totale hoeveelheid beschikbaar dakoppervlak• Dakhelling en dakrichting• Ruimtelijke kwaliteit• Schaduwwerking• Ander gebruik• Vaste afmetingen van de panelen
PV potentie	Rendement van een zonnepaneel <ul style="list-style-type: none">• Het vermogen van het paneel• Verlies door omgevingstemperatuur en overig rendementsverlies van het systeem

FIGUUR 3-4 ELEMENTEN TECHNISCHE ZONNE-ENERGIE POTENTIE

4 De sociale potentie van lokale zonne-energie initiatieven

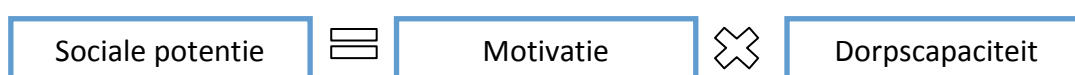
4.1 Inleiding

Of dorpen door middel van een lokaal zonne-energie initiatief stroomneutraal kunnen worden hangt niet alleen af van de hoeveelheid zonnestroom die potentieel kan worden opgewekt en of er genoeg daken beschikbaar zijn om aan de stroomvraag van het dorp te voldoen. Ook sociale factoren hebben een belangrijke invloed op de haalbaarheid van dergelijke dorpsprojecten. Dorpsbewoners hebben in meer of mindere mate een actieve rol in het zonne-energie initiatief, er is immers sprake van een project voor en door dorpsbewoners. In hoeverre zijn de bewoners gemotiveerd te participeren in een zonne-energieproject en is de dorpsgemeenschap in staat om tot een succesvol resultaat te komen? Dit wordt in dit onderzoek de sociale potentie van lokaal zonne-energie initiatief genoemd.

In onderzoek naar de implementatie van duurzame energie wordt vaak de nadruk gelegd op de technische en economische aspecten (Musall & Kuik, 2011). Natuurlijk is het belangrijk dat duurzame energietechnologieën technisch en economisch haalbaar zijn, maar in de wetenschap wordt steeds vaker het belang benadrukt van de sociale factoren en de invloed van deze factoren op de acceptatie van duurzame energieopwekking en het bereiken van de beleidsdoelstelling op dit gebied (Devine-Wright, 2007). Wüstenhagen et al. (2007) beschrijft de sociale acceptatie zelfs als de meest belangrijke barrière in het bereiken van onze doelen voor hernieuwbare energie.

Om een zonne-energie initiatief succesvol te laten zijn is het niet alleen belangrijk dat de bewoners een positieve houding hebben ten opzichte van zonne-energie, ze moeten ook bereid zijn om daadwerkelijk te investeren, hun dak beschikbaar te stellen voor zonnepanelen en dit samen, al dan niet met andere partijen, te organiseren. Alleen de sociale acceptatie van zonne-energie is hiervoor niet genoeg. Er is daadwerkelijk actie van de dorpsbewoners nodig. Deze collectieve actie vereist niet alleen gemotiveerde dorpsbewoners, maar de dorpsgemeenschap moet ook de capaciteiten hebben om dit project goed te organiseren: "For people to undertake action, they do not only need the capacity but also the motivation to do so" (Ester, 1989; De Groot, 1997 in De Groot en Tadepally, 2008).

Dit is de basis voor het conceptueel model:



De sociale potentie van lokaal zonne-energie initiatief hangt dus af van de motivatie en de dorpscapaciteit van de dorpsgemeenschap. De motivatie is hier de sociale acceptatie van de dorpsbewoners om zelf zonne-energie op te wekken, maar ook de bereidheid om dit samen

aan te pakken. De dorpscapaciteit is de capaciteit die de gemeenschap heeft om het dorpsproject succesvol te organiseren.

4.2 Motivatie

De motivatie van de dorpsbewoners om te participeren in een lokaal zonne-energie initiatief is cruciaal voor de haalbaarheid hiervan. De actieve betrokkenheid van dorpsbewoners is een belangrijke vereiste in een collectieve lokale opwekking van zonnestroom. Deze actieve, participatieve rol van de dorpsbewoners kan voor veel voordelen zorgen, maar is zeker niet vanzelfsprekend. De motivatie om actief te participeren wordt ook wel actieve sociale acceptatie genoemd. Het belang van deze sociale acceptatie in de weg naar een meer duurzame energieopwekking wordt in het wetenschappelijk onderzoek, maar ook in de praktijk steeds meer erkend. Met sociale acceptatie wordt meestal de zogenaamde passieve sociale acceptatie bedoeld. Een voorbeeld van deze passieve acceptatie is bijvoorbeeld de houding van het publiek ten opzichte van de duurzame energievoorziening wanneer er geen actieve rol van ze verwacht wordt. In het geval van het centraal opwekken van energie is de burger over het algemeen passief, ze is niet direct betrokken bij de locatiekeuze en heeft ook geen direct belang, de burger is geen investeerder in dit project. De enige rol van de burger is hier het passief afnemen van energie. Een ander voorbeeld van passieve acceptatie is de steun voor het beleid aangaande duurzame energie. Op dit gebied worden regelmatig grootschalige opiniepeilingen uitgevoerd. Devine-Wright (2008) schetst dat men in Europa over het algemeen heel positief is ten opzichte van duurzame energietechnologieën, in het bijzonder over zonnepanelen. Maar het is ook duidelijk dat de burger er niet meer voor wil betalen dan voor de gangbare vormen van, grijze, energie. Een onderzoek van Motivaction uit 2011, specifiek over de acceptatie van zonne-energie in Nederland bevestigt dit beeld. Maar liefst 9 van de 10 Nederlanders ziet graag meer zonnepanelen in ons land (Motivaction, 2011).

Maar is er ook nog draagvlak onder de bevolking wanneer men direct geconfronteerd wordt met deze nieuwe technieken? Regelmatig komen mensen in opstand zodra zij te maken krijgen met de negatieve externe effecten, zoals horizonvervuiling of geluidsoverlast. Ook zonnepanelen, door burgers geplaatst op hun eigen dak, kunnen zorgen voor negatieve reacties van omwonenden. De schittering van de panelen en de aantasting van ruimtelijke kwaliteit kunnen lokaal weerstand oproepen. Dus naast hoe men over deze duurzame energieopwekking in het algemeen denkt, bestaat passieve sociale acceptatie ook uit het al dan niet accepteren van duurzame energieopwekking met een directe impact op de leefomgeving. In dit onderzoek is deze passieve acceptatie echter niet het meest relevant. De opkomst van microgeneratie, het opwekken van energie op huishoudingsniveau, bijvoorbeeld door middel van zonnepanelen, heeft gezorgd voor een andere kijk op de sociale acceptatie van duurzame energie. Het zelf opwekken van stroom zorgt namelijk voor een heel andere rol van de burger. Alleen passieve acceptatie is nu niet meer genoeg om daadwerkelijk duurzame energie op te wekken. De burger zal bereid moeten zijn om deze microgeneratie technologieën daadwerkelijk thuis te installeren. Deze bereidheid wordt

actieve sociale acceptatie genoemd. De burger zal namelijk een actieve rol moeten aannemen, zoals zelf investeren in het product, of bijvoorbeeld het dak beschikbaar moeten stellen (Sauter & Watson, 2007). Het onderzoek van Motivaction wees uit dat de passieve acceptatie van zonne-energie in ons land erg groot is. En ook dat maar liefst de helft van de bevolking zelf graag zonnepanelen zou willen aanschaffen. Maar het overgrote deel van deze groep vindt de investeringskosten te hoog, de terugverdientijd te lang, of wacht met de aankoop omdat verwacht wordt dat de prijs van zonnepanelen snel zal dalen (Motivaction, 2011). Dit illustreert dat, hoewel de passieve acceptatie van zonne-energie erg hoog is in ons land, de actieve acceptatie dat helemaal niet is.

We kunnen concluderen dat de opkomst van het opwekken van zonnestroom door particulieren, op het eigen dak, een grote invloed heeft op de hoeveelheid betrokken actoren en hun rollen. De consument wordt ineens haar eigen energieproducent. Burgers produceren, investeren én maken locatiekeuzes. Niet de passieve acceptatie maar juist de actieve acceptatie is een belangrijk onderdeel geworden van het opwekken van zonnestroom. De haalbaarheid van een lokaal zonne-energie initiatief hangt dus vooral af van de actieve acceptatie van de dorpsbewoners, dit is van cruciaal belang om een lokaal zonne-energie project van de grond te krijgen. Om deze motivatie om actief te participeren in daadwerkelijk in de praktijk te kunnen meten zijn de volgende indicatoren geselecteerd.

4.2.1 Milieubewustheid

Devine-Wright (2007) stelt dat er verschillende onderzoeken uitwijzen dat de acceptatie van duurzame energietechnologieën wordt gemotiveerd door het niveau van milieubewustheid. Bovendien is 'iets goeds doen voor het milieu' een veelgehoord argument om over te stappen op zelf zonnestroom produceren (Sauter & Watson, 2007). Wanneer de inwoners in een dorp zichzelf als erg milieubewust omschrijven, is de kans dat de motivatie om zelf zonne-energie op te wekken groter is.

4.2.2 Kennis & ervaring

Wanneer mensen beter geïnformeerd zijn over een specifieke duurzame energietechnologie lijkt de acceptatie van deze techniek ook groter te zijn (Huijts et al, 2012; Devine-Wright, 2007). Hoewel Huijts et al. stellen dat de causale relatie tussen deze twee zaken nog niet empirisch onderbouwd is, lijkt er wel enig verband tussen kennis en acceptatie te zijn. Ervaring is direct gerelateerd aan kennis, van ervaring leert men. Verschillende onderzoeken naar de relatie tussen ervaring met een duurzame energie technologie en het beeld dat men van deze technologie heeft suggereren een positieve relatie tussen deze twee zaken. Wanneer bewoners directer zijn geconfronteerd met duurzame energie opwekking en zonne-energie opwekking in het bijzonder, kan dus verwacht worden dat de kennis over zonne-energie groter is. Bovendien zal deze ervaring met zonne-energie er voor kunnen zorgen dat de acceptatie groter is. Devine-Wright (2007) geeft bovendien aan dat het een algemeen geaccepteerd idee is, in de praktijk wordt informatievoorziening vaak gebruikt om mensen te overtuigen.

4.2.3 Vertrouwen

Wanneer dorpsbewoners te maken krijgen met een lokaal zonne-energie initiatief zal de motivatie om mee te doen niet alleen afhangen van het beeld dat men heeft van zelf duurzame energie opwekken, of de kennis en ervaring met zonnepanelen zelf. Ook het feit dat het gaat om een collectief initiatief, dat er samengewerkt wordt met dorpsbewoners, kan mensen motiveren om mee te doen. Zoals in hoofdstuk 2 al werd aangegeven, samen is leuker en wanneer men in de directe omgeving voorbeelden van zelf duurzame energie opwekking kan zien, men ook zelf makkelijker hierop over gaat. Wanneer men binnen een dorpsinitiatief samenwerkt met andere partijen heeft het vertrouwen in deze actoren ook een belangrijke invloed op de bereidheid actief te participeren. Huijts et al. (2012) geven aan dat het vertrouwen van de lokale gemeenschap in de informatie en intenties van de investeerders en actoren buiten deze gemeenschap hierop een belangrijke invloed heeft. Ook Devine-Wright (2007) en Wüstenhagen et al. (2007) stellen dat wanneer een gemeenschap al bij voorbaat geen vertrouwen heeft in bepaalde betrokken partijen, zoals overheden of politieke organisaties, dit de acceptatie kan belemmeren.

4.2.4 Waardering van zonnepanelen in het dorpslandschap (ruimtelijke kwaliteit)

Wanneer dorpsbewoners een negatieve impact verwachten van een lokaal energie initiatief zullen ze minder gemotiveerd zijn te participeren (Devine-Wright, 2007). De aantasting van de ruimtelijke kwaliteit kan een van de negatieve effecten zijn van een lokaal zonne-energie initiatief.

4.2.5 Conclusie

Er kan geconcludeerd worden dat de motivatie van een dorpsgemeenschap om in een lokaal zonne-energie project te participeren een directe relatie heeft met de milieubewustheid van de dorpingen. Maar ook de aanwezige kennis van en ervaring met zonne-energie, de mate waarin zonnepanelen in het dorpslandschap geaccepteerd worden en het vertrouwen onderling of in de participerende externe partijen hebben invloed op de motivatie. De indicatoren voor motivatie zijn samengevat in tabel 4-1.

Indicatoren motivatie	
Motivatie	<ul style="list-style-type: none">• Milieubewustheid• Kennis en ervaring met zonne-energie• Waardering van zonnepanelen in het landschap• Vertrouwen in betrokken partijen

TABEL 4-1 INDICATOREN VOOR MOTIVATIE

4.3 Dorpscapaciteit

De capaciteit van een dorpsgemeenschap om collectief actie te ondernemen, de dorpscapaciteit, hangt af van meerdere factoren. Naast de economische kracht van een dorp en de intellectuele mogelijkheden die de bewoners hebben bestaat deze dorpscapaciteit voor een groot gedeelte uit het lokaal aanwezige collectieve sociaal kapitaal (De Groot en Tadepally, 2008). In dit onderzoek worden de economische kracht en de intellectuele mogelijkheden niet meegenomen als indicator. Ik verwacht dat de onderzochte casedorpen hierin relatief weinig verschillen. Het aanwezige collectieve sociaal kapitaal zal gebruikt worden als belangrijkste indicator voor dorpscapaciteit.

Sociaal kapitaal is een term uit de sociologie die vooral bekend is geworden door Putnam (1993). Hij beschrijft sociaal kapitaal als de mate waarin een groep mensen in staat is samen te werken om wederzijds voordeel te bereiken. Putnam noemt bijvoorbeeld onderling vertrouwen, maar ook de mate waarin op vrijwillige basis wordt samengewerkt door de dorpsbewoners als factoren die een gunstige invloed hebben op dit sociaal kapitaal. In zijn definitie is sociaal kapitaal dus altijd collectief, het gaat over de netwerken en de relaties in een groep mensen. Uphoff (1996, in De Groot en Tadepally, 2008) beschrijft sociaal kapitaal als 'sociale energie', dat bestaat uit gedeelde ideeën, idealen en vriendschap op gemeenschapsniveau. Het lokale zonne-energie initiatief is een typisch voorbeeld van samenwerken om wederzijds voordeel te behalen. Juist het collectieve karakter van het lokale zonne-energie initiatief biedt extra voordelen voor het dorp, bijvoorbeeld de kans om lokaal te investeren en het gevoel van lokale zelfbeschikking. Sociaal kapitaal is niet alleen een voorwaarde om als gemeenschap te kunnen samenwerken aan wederzijds voordeel. Het is ook een gevolg van deze samenwerking, of collectieve actie.

Het vaststellen van de mate van sociaal kapitaal in een dorp kan op verschillende manieren. Putnam noemt bijvoorbeeld onderling vertrouwen en de hoeveelheid vrijwillige samenwerking in de gemeenschap als indicatoren voor sociaal kapitaal. Gibson, Williams en Ostrom (2004, in De Groot en Tadepally, 2008) stellen dat de frequentie van collectieve actie een indicator voor sociaal kapitaal is. De frequentie van collectieve actie kan bijvoorbeeld inzichtelijk gemaakt worden door te kijken naar het verenigingsleven in het dorp, zoals gedaan is in onderzoek naar collectief sociaal kapitaal door Chlupkova, Svendsen & Svendsen (2003, in De Groot en Tadepally, 2008). Daarnaast kun je ook stellen dat het succes van deze collectieve actie inzicht geeft in de aanwezigheid van sociaal kapitaal. Wanneer dorpsbewoners regelmatig aantoonbaar succesvol samengewerkt hebben in het verleden geeft dat aan dat er waarschijnlijk een grote mate van sociaal kapitaal aanwezig is.

Ook Walker (2008) beschrijft het belang van dorpscapaciteit in relatie tot lokaal duurzaam energie initiatief. Hij geeft aan dat de dorpscapaciteit juist belangrijk is om ook op de lange termijn een lokaal energie project te kunnen laten draaien. Het opstarten van het project is niet het enige waar dorpscapaciteit voor nodig is. Het laten bestaan van het lokale energie initiatief, het onderhoud en management en de verplichtingen die het dorp aangaat wanneer samen geïnvesteerd wordt in de energievoorziening zijn de uitdagingen voor de

bewoners. Een grote mate van dorpscapaciteit is dus vereist, wanneer je als dorp succesvol, voor en door de dorpsbewoners, zonnestroom op wilt wekken. Het succes van collectieve actie hangt naast het collectieve sociaal kapitaal ook af van de aanwezigheid van capabele individuen. Ook goede leiders, initiatiefnemers kunnen niets wanneer in het dorps geen sociaal kapitaal is (De groot en Tadepally, 2011). Walker (2008) stelt dat onder andere de aanwezigheid van betrokken sleutelfiguren of ondernemers essentieel kunnen zijn voor succes in een lokaal energie initiatief. Om de haalbaarheid van een lokaal zonne-energie initiatief in te kunnen schatten, is het dus belangrijk om inzicht te krijgen in de dorpscapaciteit en dus in het collectieve sociale kapitaal. Onderling vertrouwen en de mate en het succes van samenwerking zijn indicatoren voor het collectieve sociaal kapitaal. Maar ook in de aanwezigheid van capabele individuen, potentiële initiatiefnemers en sleutelfiguren is relevant voor het succes.

Een lijst van de indicatoren die gebruikt kunnen worden om dorpscapaciteit in de praktijk te kunnen vergelijken is te vinden in onderstaande tabel.

Indicatoren capaciteit	
Dorpscapaciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Vertrouwen in betrokken partijen • Verenigingsleven • Ervaring met samenwerken in het verleden • Aanwezigheid van capabele individuen

TABEL 4-2 INDICATOREN VOOR DORPSCAPACITEIT

4.4 Implementatiemodellen

Walker en Devine-Wright (2008) hebben lokale duurzame energie initiatieven getypeerd aan de hand van het proces- en het winstaspect. Initiatieven die de participatie en het open karakter vooral benadrukken, zogenaamde A-initiatieven, B-initiatieven die vooral gefocust zijn op de lokale winst die te behalen valt, en C-initiatieven die weliswaar lokale duurzame energie initiatieven zijn maar minder strikte ideeën hebben over participatie en lokale winst. Nu we meer inzicht hebben in de sociale factoren die de haalbaarheid van dergelijke projecten beïnvloeden, weten we dat naast motivatie ook de aanwezigheid van dorpscapaciteit erg belangrijk is. De verschillende implementatiemodellen kunnen nu getypeerd worden aan de hand van de noodzakelijk dorpscapaciteit en motivatie.

A-initiatieven vereisen zowel motivatie om actief te participeren, als veel capaciteit om het energie initiatief zelf te organiseren. Een voorbeeld van een A-initiatief is een dorp dat een lokale energie coöperatie opzet waar de dorpsbewoners in investeren, maar ook groene stroom van afnemen. De bewoners hebben een actieve rol in het proces en zullen samen moeten werken om het doel te bereiken. Dit vereist zowel een grote dorpscapaciteit maar ook een grote motivatie om een actieve rol te spelen. De aanwezigheid van collectief sociaal kapitaal is niet alleen een voorwaarde voor een dergelijk A-initiatief, het is ook het resultaat. Naast het bouwen aan sociaal kapitaal is het gevoel van lokale zelfbeschikking een positief

gevolg van dit participatieve karakter van het initiatief. Bovendien geldt dat een dergelijke aanpak in een dorp met een groot dorpsgevoel, een grote mate van vertrouwen onderling, motiverend kan werken (Sauter & Watson, 2007).

B-initiatieven zijn vooral gericht op het resultaat, het winstaspect. Een actieve rol van de bewoners in het proces wordt hier minder belangrijk geacht. Samenwerken met andere partijen, zoals overheden, belangengroeperingen of het bedrijfsleven kan een manier zijn het gewenste resultaat te behalen. Het doel van een B-initiatief heeft wel een lokaal en collectief karakter. Een voor alle dorpsbewoners toegankelijke, lokaal opgewekte, duurzame, eventueel goedkopere energie. Ook de kans om lokaal te investeren of de mogelijkheid te kiezen voor ruimtelijke kwaliteit of efficiëntie zijn voordelen op lokaal niveau. Gebrek aan dorpscapaciteit kan een reden zijn om samenwerking met andere partijen te zoeken. Toch zullen bewoners niet alle macht uit handen willen geven, de motivatie om de winst juist lokaal te doen toekomen moet wel aanwezig zijn.

C-initiatieven hechten minder belang aan het participatieve karakter en het lokale voordeel wordt minder relevant geacht. De actieve rol van de burger is klein en ook de winst komt niet per se bij de lokale burgers terecht. Wanneer in een dorp weinig motivatie bestaat om actief te participeren kan samenwerking met het bedrijfsleven de burgers ontzorgen. Wanneer bewoners bijvoorbeeld de actieve rol uitbesteden aan een bedrijf en op deze manier ontzorgd worden, maar hierdoor ook macht én lokale winst uit handen geven. De bewoners hebben minder invloed op het proces en het bedrijf zal een gedeelte van de winst krijgen. Het als groep leasen van zonnepanelen van een bedrijf is een voorbeeld van een C-initiatief.

4.5 Conclusie

Tabel 4-3 vat de indicatoren samen die kunnen worden gebruikt om de sociale potentie van lokaal zonne-energie vast te stellen. We kunnen concluderen dat de aanwezige motivatie en dorpscapaciteit invloed hebben op de geschiktheid van implementatiemodellen. Een grote dorpscapaciteit biedt kansen voor een A-initiatief, een participatief zonne-energie initiatief waar dorpsbewoners actief betrokken zijn. Wanneer het participatieve karakter minder belangrijk wordt geacht, bijvoorbeeld bij een gebrek aan dorpscapaciteit, maar waar de winst wel lokaal terecht komt is er sprake van een B-initiatief. Een C-initiatief vraagt een minder actieve rol van de burger en ook de winst zal niet alleen lokaal terecht komen. Wanneer zowel de motivatie als de capaciteit klein zijn is een C-initiatief een mogelijkheid om toch een lokaal zonne-energie initiatief te organiseren. Maar je kunt je afvragen in hoeverre een C-initiatief nog écht een lokaal zonne-energie initiatief te noemen is.

Indicatoren sociale zonne-energie potentie	
Motivatie	<ul style="list-style-type: none"> • Milieubewustheid • Kennis en ervaring met zonne-energie • Waardering van zonnepanelen in het landschap • Vertrouwen in betrokken partijen
Dorpscapaciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Vertrouwen in betrokken partijen • Verenigingsleven • Ervaring met samenwerken in het verleden • Aanwezigheid van capabele individuen

TABEL 4-3 INDICATOREN SOCIALE POTENTIE

5 Onderzoeksaanpak

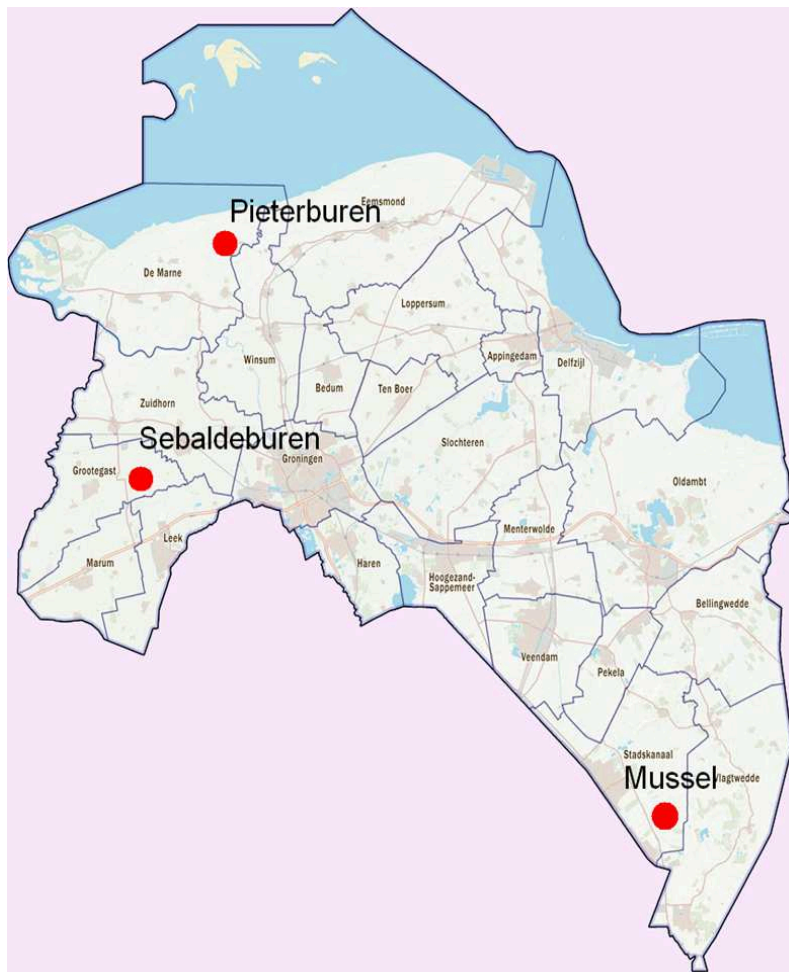
5.1 Inleiding

Uit de vorige hoofdstukken blijkt dat de haalbaarheid van een lokaal zonne-energie initiatief niet alleen afhangt van de hoeveelheid zonne-energie die potentieel kan worden opgewekt, maar ook van de motivatie en capaciteit van de gemeenschappen om te participeren in het lokale zonne-energie project. Door middel van casestudieonderzoek wordt de daadwerkelijke haalbaarheid vastgesteld van lokale zonne-energie initiatieven in drie dorpen in de provincie Groningen: Pieterburen, Sebaldeburen en Mussel. Er is gekozen voor casestudieonderzoek omdat op deze manier inzicht kan worden gekregen in hoe de verschillende indicatoren, die op basis van literatuuronderzoek zijn vastgesteld, in de praktijk variëren. Daarom is ook gekozen voor onderzoeksdorpen die verschillen op essentiële gebieden. In paragraaf 5.2 wordt dieper ingegaan op de selectie van de casestudedorpen.

De factoren die de technische haalbaarheid bepalen zijn de fysieke potentie, de geografische potentie en de PV potentie, ze zijn terug te vinden in tabel 3-4. De factoren die de sociale haalbaarheid bepalen zijn de motivatie en de dorpscapaciteit en kunnen onderverdeeld worden in 7 verschillende indicatoren. Tabel 4-3 geeft een overzicht. Per casedorp zullen de verschillende indicatoren worden onderzocht. De methodes voor dataverzameling worden uitgebreid besproken in de paragrafen 5.3 en 5.4.

5.2 Selectie van de casedorpen

De dreiging van een potentiële gasopslag is de reden geweest om Pieterburen als een van de casedorpen te selecteren. Pieterburen is een dorp waar de bewoners direct geconfronteerd zijn met het thema energie en waar de bewoners zich gezamenlijk en actief tegen de ontwikkeling van een gasopslag in hun dorp gekeerd hebben. Deze ontwikkeling heeft er voor gezorgd dat dorpsbewoners zich misschien bewuster zijn van de problemen die de gangbare energievoorziening met zich meebrengt en daarom misschien meer open staan voor duurzame energie dan andere dorpen. Is er hierdoor in Pieterburen juist veel potentie voor een lokaal zonne-energie initiatief? De dreiging van de CO₂-opslag in de omgeving van Sebaldeburen is de reden geweest om Sebaldeburen als tweede casedorp te selecteren. Net als in Pieterburen zijn hier de bewoners direct geconfronteerd met een dreiging vanuit de energiesector. Een gedeelte van de bewoners heeft actie gevoerd om kenbaar te maken dat er geen draagvlak in Sebaldeburen was. Leeft duurzame energie nu meer in Sebaldeburen en zijn de bewoners nu extra gemotiveerd om zonne-energie op te wekken? Mussel is niet zoals Sebaldeburen en Pieterburen direct met een bedreiging vanuit de energiesector geconfronteerd. De selectie van Mussel als derde onderzoeksdorp is gebaseerd op het imago van Mussel als dorp met een collectief karakter en een rijk verenigingsleven. Verschilt het dorpskarakter van Mussel echt zoveel met de andere twee dorpen? En denken de bewoners hier anders over duurzame energie en samenwerken aan een zonne-energie initiatief? Bovendien is de keuze van Mussel onderbouwd door de gewenste geografische spreiding van de casedorpen in de provincie. Naast het Hoogeland en het Westerkwartier is op deze manier ook Oost Groningen vertegenwoordigd in het onderzoek.



FIGUUR 5-1 LIGGING VAN DE CASEDORPEN

5.3 Methode voor dataverzameling: Technische zonne-energie potentie

5.3.1 Inleiding

Om de technische zonne-energie potentie van de dorpen Pieterburen, Sebaldeburen en Mussel te bepalen zullen dus zowel de fysieke, de geografische als de PV potentie vastgesteld moeten worden. Het product van deze verschillende potenties zal leiden tot een totale technische zonne-energie potentie. In de berekening wordt onderscheid gemaakt tussen de zonne-energie potentie van huizen binnen de bebouwde kom en die van de boerenschuren en loodsen buiten de bebouwde kom.

5.3.2 Fysieke potentie

De fysieke zonne-energie potentie kan worden vastgesteld aan de hand van data die beschikbaar is via het PVGIS systeem.

5.3.3 Geografische potentie

De geografische potentie bestaat uit de hoeveelheid geschikt dakoppervlak vermenigvuldigd met de efficiëntiefactor van dit dakoppervlak. Door middel van het volgende stappenplan kan de geografische zonne-energie potentie van de casedorpen vastgesteld worden.

Stap 1: Het vaststellen van de grenzen

Stap 2: Het trekken van een steekproef

Stap 3: Per huis het geschikte dak selecteren en de oppervlakte bepalen

Stap 4: Per huis de grootte van de reductiefactoren bepalen

Stap 5: De totale hoeveelheid geschikt dakoppervlak vaststellen

Stap 1: Het vaststellen van de gebiedsgrenzen

De dorpsgrenzen die gebruikt worden zijn gelijk aan de grenzen van het postcodegebied. Binnen deze postcodegebieden wordt onderscheid gemaakt tussen de bebouwde kom en het buitengebied. Het onderscheid tussen deze twee gebieden is niet in elk onderzoeksdorp even duidelijk te maken.

Pieterburen heeft een duidelijke ruimtelijke structuur. Er is een vrij scherpe scheiding tussen de bebouwde kom van het dorp zelf en de landelijke omgeving er om heen. Binnen de bebouwde kom hebben de meeste huizen een woonfunctie, buiten de bebouwde kom komen vooral agrarische bedrijven met grote schuren en bijbehorende loodsen voor. Door deze structuur is het gemakkelijk vast te stellen welke huizen bij de bebouwde kom horen, het zijn er 161. In Sebaldeburen is de grens tussen bebouwde kom en buitengebied niet makkelijk vast te stellen. Binnen de bebouwde kom komen agrarische bedrijven voor en buiten de bebouwde kom ook veel woonhuizen. Om toch een grens vast te stellen is de bebouwde kom hier gedefinieerd als 'de dorpskern, gelegen tussen de blauwe plaatsnaamborden'. De boerenschuren die binnen de dorpskern liggen worden bij de agrarische zonne-energie potentie gerekend. Deze zonne-energie potentie wordt dan gedefinieerd als 'de boerenschuren, zowel binnen als buiten de bebouwde kom'. Het totale aantal woonhuizen binnen de bebouwde kom is 175. Vanwege de versnipperde ruimtelijke structuur in het dorp Mussel is de bebouwde kom ook niet makkelijk vast te stellen. Daarom

is ook in Mussel de bebouwde kom gedefinieerd als 'de dorpskern, gelegen tussen de blauwe plaatsnaamborden'. Het totale aantal huizen dat binnen deze bebouwde kom valt is 246. Buiten de bebouwde kom komen we naast agrarische en niet-agrarische bedrijven ook woonhuizen tegen. Vanwege het versnipperde karakter is de keuze gemaakt om alleen de loodsen groter dan 100 m² te selecteren. Deze loodsen hebben over het algemeen een agrarische functie, maar er kan niet worden uitgesloten dat ook niet agrarische bedrijven op deze manier geselecteerd zijn.

Stap 2: Het trekken van een steekproef

In de onderzochte dorpen zijn de huizen weinig uniform. De dorpskernen bestaan niet uit grote hoeveelheden gelijke huizen, maar uit veel unieke woningen. Om toch op een eenvoudige manier een inschatting te maken van de totale hoeveelheid geschikt dakoppervlak is in elk dorp door middel van een systematische steekproef een aantal huizen geselecteerd. Deze selectie is gedaan door, met behulp van de Grootchalige Basiskaart van Nederland (GBKN), de huizen in het dorp te tellen en elk tiende huis te selecteren. In Pieterburen en Mussel is op deze manier een steekproef van 10% van alle huizen genomen. In de berekening voor het dorp Sebaldeburen is een steekproef van 20% genomen, vanwege de grotere variëteit in de grootte van de dakoppervlaktes van de geselecteerde huizen. Door een grotere steekproef te nemen is het eindresultaat betrouwbaarder. Voor wat betreft de boerderijen is voor elke schuur apart berekend wat de geografische potentie is.

Stap 3: Per huis het geschikte dak selecteren en de oppervlakte bepalen

Per huis kunnen vervolgens de geschikte daken geselecteerd worden. Zoals eerder beschreven is, zullen naast de daken op het zuiden, die het meest geschikt zijn, ook de daken pal op het oosten en pal op het westen als geschikt dakoppervlak beschouwd worden. De grens die aangehouden wordt is een rendement van 80%. Daken met een lager rendement worden niet meegenomen in de berekening. Zo geldt voor daken pal op het oosten of westen maar met een hellingshoek groter dan 50° een rendement van minder dan 80% en zullen niet geselecteerd worden.

Op dit moment wordt ook de factor ruimtelijke kwaliteit meegenomen. Daken die pal aan de openbare weg liggen worden op basis van ruimtelijke kwaliteitsoverwegingen in principe als ongeschikt beschouwd. Delen van de onderzochte dorpen hebben een erg rustieke uitstraling, met veel vooroorlogse bebouwing. Zonnepanelen passen daar ruimtelijk erg slecht in. Wanneer de panelen echter aan de zijkant van de huizen geplaatst kunnen worden en dus niet zichtbaar zijn vanaf de openbare weg, is de impact op de ruimtelijke kwaliteit vrijwel miniem. Ook daken die slecht zichtbaar zijn vanaf de openbare weg, bijvoorbeeld door een erg hoge goothoogte, worden wel als geschikt dakoppervlak beschouwd.

Aan de hand van het monumenten register, welke openbaar toegankelijk is, kan worden bepaald of het geselecteerde pand de status van rijksmonument heeft⁶ (RCE, 2011). Als dit het geval is wordt de hoeveelheid geselecteerd dakoppervlak vastgesteld op 0.

Na de eerste selectie van geschikte daken wordt het dakoppervlak ingeschat aan de hand van metingen aan de Grootchalige Basiskaart van Nederland (GBKN). Omdat de satellietfoto's van GoogleMaps⁷ van recenter datum zijn, worden deze foto's gebruikt als controle. De oppervlaktes van het geselecteerde dakoppervlak zijn terug te vinden in de tabellen in appendix 2.

Stap 4: Per huis de grootte van de reductiefactoren bepalen

Per huis wordt de grootte van de volgende reductiefactoren bepaald:

Schaduw

Per huis wordt de mate van schaduw geschat op basis van satellietfoto's van GoogleMaps en veldonderzoek. De reductiefactoren voor schaduw zijn terug te vinden in tabel 5.

Ander gebruik

Op basis van GoogleMaps en veldwerk is per geselecteerd dakoppervlak vastgesteld wat de oppervlakte is van het 'andere gebruik', bijvoorbeeld dakramen of schoorstenen. Per huis is gekeken naar het totale verlies van dakoppervlak door de aanwezigheid van dergelijke belemmeringen. De gebruikte factoren liggen tussen de 0.9 en 0.3.

Vaste afmetingen van de panelen

De factor die corrigeert voor de vaste afmetingen van de panelen is vastgesteld op 0.9.

Efficiëntie: Dakhelling en dakrichting

Voor elk huis uit de steekproef is op basis van gegevens uit de GBKN vastgesteld wat de dakrichting is. Op basis van GoogleStreetview⁸ is een inschatting gemaakt van de dakhelling. De combinatie van dakhelling en dakrichting geeft een efficiëntiefactor die ligt tussen de 0, bij een steil dak op het oosten of westen, en 1, bij een dak gericht op het zuiden en met een ideale hellingshoek. De efficiëntiefactor kan gevonden worden in figuur 3-2. De dakhelling van boerschuren en loodsen is over het algemeen kleiner dan de dakhelling van woonhuizen. Voor de boerschuren is over het algemeen een dakhelling van 30° vastgesteld.

Stap 5: De totale hoeveelheid geschikt dakoppervlak vaststellen

Door de vastgestelde hoeveelheid geselecteerd dakoppervlak te vermenigvuldigen met de reductiefactoren schaduw, ander gebruik en vaste afmetingen van de panelen kan per huis een totale hoeveelheid geschikt dakoppervlak bepaald worden. Wanneer ook de factor

⁶ <http://monumentenregister.cultureelerfgoed.nl/php/main.php>

⁷ <http://maps.google.com>

⁸ <http://maps.google.nl/intl/nl/help/maps/streetview/>

efficiëntie wordt meegenomen in deze berekening kan de efficiëntie van de totale hoeveelheid geschikt dakoppervlak worden bepaald.

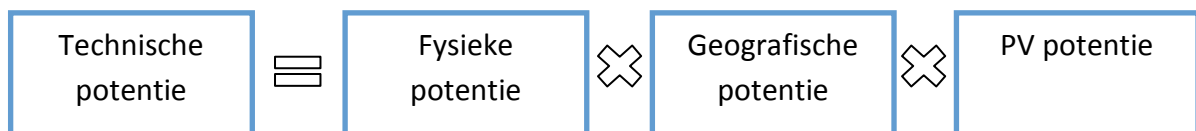
In elk dorp kan de gemiddelde hoeveelheid geschikt dakoppervlak per huis worden vermenigvuldigd met het totale aantal huizen in het dorp, om zo een totale hoeveelheid geschikt dakoppervlak per dorp vast te stellen. Voor de boerderijen buiten de bebouwde kom is de totale hoeveelheid geschikt dakoppervlak gelijk aan de optelsom van de vastgestelde oppervlaktes.

5.3.4 PV potentie

De PV potentie hangt af van het rendement van een zonnepaneel (16%) en het efficiëntieverlies van het systeem. Het efficiëntieverlies van het systeem kan worden gevonden in het vrij toegankelijke PVGIS systeem (zie paragraaf 3.2).

5.3.5 Technische potentie

De som van de fysieke potentie, de geografische potentie en de PV potentie is de totale technische potentie in het dorp.



5.4 Methode voor dataverzameling: Sociale zonne-energie potentie

Literatuuronderzoek naar sociale acceptatie van zonne-energie en naar dorpscapaciteit en collectief sociaal kapitaal heeft een lijst met belangrijke indicatoren voor de haalbaarheid van lokale zonne-energie initiatieven opgeleverd. Door per dorp inzicht te verkrijgen in deze indicatoren is een inschatting te maken van de sociale potentie van zonne-energie projecten.

In ieder case dorp is door middel van diepte-interviews met een aantal sleutelfiguren gezocht naar consensus over de verschillende factoren die invloed hebben op de motivatie en de dorpscapaciteit. Op basis van deze vastgestelde indicatoren, zoals de resultaten van samenwerking in het verleden, of de milieubewustheid van de dorpsbewoners, is een vragenlijst opgesteld. Met deze vragenlijst als leidraad is één op één of in een klein gezelschap het gesprek aangegaan. Naast vragen over deze verschillende dorpskwaliteiten, is de bewoners ook gevraagd naar specifiek voor hun dorp geldende kansen en valkuilen. Op deze manier is inzichtelijk gemaakt of een dorps zonne-energie project enige kans van slagen heeft in deze dorpen en op welke aanpak of organisatie op de meeste participatie van dorpsbewoners kan leiden. Omdat door verschillende onderzoekers wordt aangegeven dat juist een gebiedsgerichte, lokale aanpak belangrijk is in duurzame energie-initiatieven en een grote invloed heeft op de participatie van dorpsbewoners is gekozen voor een open en kwalitatieve aanpak. Juist de specifieke, lokale omstandigheden zijn belangrijk om inzichtelijk te krijgen. Een meer kwantitatieve aanpak, bijvoorbeeld door het uitschrijven van enquêtes is hiervoor minder geschikt.

De eerste selectie van de dorpsbewoners, de zogenaamde sleutelfiguren, is gedaan door middel van internetonderzoek. Personen die geregeld terugkwamen in krantenartikelen en andere media zijn geselecteerd en gevraagd voor een diepte-interview. Gesprekken met lokale bewoners en de eerste diepte-interviews zelf, hebben de lijst aangevuld. In ieder dorp is geprobeerd een voorzitter of bestuurslid van de dorpsvereniging te spreken. Deze personen zijn goed op de hoogte van wat er in het dorp speelt en voelen zich actief betrokken bij het dorp. Omdat een lokaal zonne-energie initiatief ook een kans is om lokaal te investeren en zo bij te dragen aan de economie in het dorp is ervoor gekozen om ook in elk dorp te spreken met een vertegenwoordiger van de plaatselijke ondernemersvereniging of een actieve lokale ondernemer. Naast dorpsbewoners met officiële functies in het dorpsleven is ook regelmatig gesproken met actieve dorpsbewoners. Personen die door veel dorpsbewoners als sociaal actief en met veel kennis over het wel en wee in het dorp worden gezien zijn ook gevraagd om te participeren in het onderzoek. Op deze manier zijn in ieder dorp 4 of 5 bewoners intensief gesproken.

Door per vastgestelde indicator op zoek te gaan naar de door de geïnterviewden breed gedragen ideeën, maar ook naar de tegengestelde meningen, is geprobeerd een algemeen beeld over het dorp te schetsen. Zijn de bewoners in de casedorpen bezig met duurzame energie? Wordt er al over zonnepanelen gepraat? Zitten bewoners te wachten op wéér een dorpsproject en zijn ze in staat dit zelf te organiseren, of worden ze graag ontzorgd en zoeken ze liever de samenwerking met andere partijen? De meningen van de geïnterviewde

dorpsbewoners zijn gegroepeerd per dorp en per indicator. Op deze manier is inzichtelijk gemaakt wat er, per onderwerp, speelt in het dorp. Uiteindelijk kan op basis hiervan een inschatting worden gemaakt van de sociale potentie van een lokaal zonne-energie initiatief.

De gebruikte vragenlijst is terug te vinden in de bijlage. Omdat de onderwerpen dorpscultuur en relaties tussen dorpsbewoners gevoelig kunnen liggen zijn de geïnterviewde dorpsbewoners geanonimiseerd en worden, per dorp, aangeduid als dorpsbewoner 1 tot en met 4 (Pieterburen) en 1 tot en met 5 (Sebaldeburen en Mussel). Onderstaande tabel geeft een overzicht van geïnterviewde dorpsbewoners en de rol die zij vertegenwoordigen.

Overzicht geïnterviewde dorpsbewoners	
Pieterburen	1. Ondernemer
	2. Vertegenwoordiger actiegroep
	3. Vertegenwoordiger ondernemersvereniging
	4. Vertegenwoordiger dorpsvereniging
Sebaldeburen	1. Ondernemer
	2. Vertegenwoordiger dorpsvereniging
	3. Ondernemer
	4. Vertegenwoordiger actiegroep
	5. Actieve dorpsbewoner
Mussel	1. Actieve dorpsbewoner
	2. Vertegenwoordiger ondernemersvereniging
	3. Actieve dorpsbewoner
	4. Vertegenwoordiger dorpsvereniging
	5. Vertegenwoordiger dorpsvereniging

TABEL 5-1 OVERZICHT GEÏNTERVIEWDE DORPSBEWONERS

6 Resultaten casestudieonderzoek: Pieterburen

6.1 Inleiding

Pieterburen is een dorp in de gemeente de Marne in het noordwesten van de provincie Groningen, zie figuur 5-1. Het dorp heeft 375 inwoners (Gemeente De Marne, 2011). Pieterburen is een dijkdorp, de hoofdweg volgt de dijk en loopt oost-west, een duidelijk centrum ontbreekt vanwege deze opbouw. De boerderijen rond het dorp staan los in het veld, de bebouwing is traditioneel en kleinschalig en het dorp heeft een opvallend en scherp dorpsilhouet (Molema & Olthof, 2001). Pieterburen is landelijk bekend door de aanwezige zeehondencrèche waar Lenie 't Hart al vanaf 1971 zieke en gewonde zeehonden opvangt. De crèche trekt vele bezoekers uit het hele land. Daarnaast trekt Pieterburen toeristen door de lokale wandelomgevingen en het bekendste langeafstandswandelpad van Nederland, het Pieterpad, dat in het dorp start. Het toeristische karakter is erg bepalend voor het dorp en veel van de bedrijvigheid is afhankelijk van de toeristen. Naast het toeristische karakter is de alternatieve sfeer die het dorp uitstraalt opvallend. In de jaren zeventig is een alternatieve leefgemeenschap gevestigd in Pieterburen. Deze gemeenschap bestond vooral uit mensen die vanuit de rest van het land naar Pieterburen zijn gekomen vanwege de lage huizenprijzen en de landelijke omgeving. Deze immigranten hebben een aantal kleinschalige milieubewuste bedrijven opgericht, waarvan er een aantal nog steeds bestaat. Zo is er bijvoorbeeld nog een biologische dorpswinkel te vinden. (Van den Burg, 2009). Van den Burg (2009) beschrijft dat de autochtone dorpsbewoners eerst met argwaan naar de nieuwe bewoners keken, maar dat beide groepen nu samen een actieve dorpsamenleving zijn geworden.

6.1.1 Energie in Pieterburen

Onlangs is in Pieterburen veel te doen geweest over een mogelijke gasopslag. Het Franse energiebedrijf EDF vroeg een vergunning aan voor een proefboring, omdat het van plan is gas op te slaan in de lege zoutkoepels in de buurt van het dorp. Het ministerie van Economische Zaken heeft deze vergunning eind 2010 verleend. De bewoners van Pieterburen waren hier fel op tegen. De grootschalige technische installatie, een industrieel complex van vijf hectare, die eventueel gebouwd zou worden riep veel weerstand op. De bewoners waren bang dat het landschap ernstig aangetast zou worden en de toeristen weg zouden blijven. Ook voor bodemdaling werd gevreesd (Ellenbroek, 2010). Als reactie op deze dreiging is in het dorp de actiegroep Pieterburen Tegengas opgericht, welke als doel had de eventuele gasopslag tegen te houden. Naast het tegenhouden van de gasopslag probeert de actiegroep duurzame energie te stimuleren, hiervoor is de zogenaamde duurzaamheidsgroep opgericht. Op 19 april 2011 is er een bijeenkomst voor de dorpsbewoners georganiseerd, waar een professional uitleg heeft gegeven over zonnepanelen (RTV Noord, 2011). In maart 2012 is bekend geworden dat de Pieterbuursters opgelucht adem kunnen halen, omdat het energieconcern heeft besloten op zoek te gaan naar andere oplossingen om gas op te slaan (NOS, 2012b).

6.2 Resultaten technische potentie Pieterburen

6.2.1 Technische zonne-energie potentie

De technische potentie is het product van de fysieke, geografische en PV potentie.

Fysieke potentie

De fysieke zonne-energie potentie in Pieterburen bedraagt 1140 kWh per m₂ per jaar (JRC, 2011b).

Geografische potentie

Zoals te zien is in tabel A-1 in de bijlage is de gemiddelde hoeveelheid dakoppervlak per woonhuis in de bebouwde kom in Pieterburen 56,8 m₂. Voor Pieterburen als geheel, 161 huizen, betekent dat een dakoppervlak van $161 * 56,8 = 9147$ m₂. De gemiddelde efficiëntiefactor van dit dakoppervlak is 0,876.

Voor de boerderijen en loodsen die bij het dorp Pieterburen horen, geldt een totale hoeveelheid bruikbaar dakoppervlak van 16799 m₂, verdeeld over 22 adressen. De gemiddelde efficiëntiefactor is hier 0,931 (zie tabel A-2).

PV potentie

De PV potentie hangt af van het rendement van een zonnepaneel en het efficiëntieverlies van het systeem. Voor het rendement van een PV paneel geldt dat deze in elk van de drie dorpen gelijk is. In de berekening wordt uitgegaan van een zonne-PV rendement van 16%. Het efficiëntieverlies van het systeem is wel locatie afhankelijk en terug te vinden in het PVGIS systeem. Het efficiëntieverlies in Pieterburen is 23,3% (JRC, 2011b). De PV potentie in Pieterburen is 0,12272.

$$0,16 * 0,767 = 0,12272$$

Technische potentie

Voor de woonhuizen in de bebouwde kom van Pieterburen geldt dus een totale technische potentie van:

$$1140 \text{ kWh/m}_2 * 9147 \text{ m}_2 * 0,876 * 0,12272 = 1,12 \text{ MW per jaar.}$$

Voor de loodsen en boerderijen rond het dorp Pieterburen, geldt een totale technische potentie van:

$$1140 \text{ kWh/m}_2 * 16799 * 0,931 * 0,12272 = 2,19 \text{ MW per jaar.}$$

De totale hoeveelheid stroom die in het dorp Pieterburen kan worden opgewekt is dus

$$1,12 \text{ MW} + 2,19 \text{ MW} = 3,31 \text{ MW per jaar.}$$

6.2.2 Stroomverbruik in Pieterburen

De gegevens over het stroomverbruik in het dorp Pieterburen, aangeleverd door Enexis, zijn terug te vinden in tabel 6-1. De grenzen die aangehouden zijn zijn de buurtgrenzen zoals het CBS ze gebruikt. Deze komen overeen met de grenzen van het postcodegebied Pieterburen zoals ze gebruikt zijn voor het berekenen van de technische zonne-energie potentie. Het gaat om het stroomverbruik in het hele dorp, zowel binnen als buiten de bebouwde kom.

	Totaal verbruik in 2011	Verbruik per inwoner in 2011
Particulier	0,34 MW	3,089 kWh
Zakelijk	1,25 MW	17,865 kWh
Totaal	1,59 MW	

TABEL 6-1 STROOMVERBRUIK IN PIETERBUREN IN 2011 (ENEXIS, 2012)

De totale hoeveelheid potentieel op te wekken zonnestroom in Pieterburen bedraagt 3,31 MW per jaar. Dit is ruim genoeg om te voldoen aan de totale stroomvraag van 1,59 MW per jaar.

6.2.3 Conclusie technische potentie

De totale technische zonne-energie in Pieterburen bedraagt 3,31 MW per jaar, waarvan 1,12 MW per jaar in de bebouwde kom en 2,19 MW per jaar buiten de bebouwde kom opgewekt kan worden. Door de verbruiksgegevens, zoals aangeleverd door Enexis, te combineren met de technische zonne-energie potentie zoals hierboven berekend kunnen de volgende conclusies getrokken worden.

In Pieterburen werd in 2011 in totaal 1,59 MW aan stroom verbruikt. Particulieren verbruikten hier 0,34 MW van en het grootste gedeelte, 1,25 MW, bestond uit zakelijk gebruik. De meest logische verklaring dit grote energieverbruik is de aanwezigheid van de vele horecagelegenheden. Het gemiddelde particuliere elektriciteitsgebruik ligt in Pieterburen iets lager dan landelijk gemiddelde, zoals te zien is in tabel 6-1, het gemiddelde zakelijke verbruik ligt een stuk hoger dan in de andere dorpen. Op basis van deze verbruiksgegevens kun je vaststellen dat in Pieterburen, wanneer er met het plaatsen van zonnepanelen binnen de bebouwde kom gestreefd wordt naar een stroomneutraal dorp, er niet genoeg dakoppervlak beschikbaar is. De potentiële energieopwekking kan 1,12 MW per jaar is niet genoeg om aan de totale jaarlijkse, zowel particulier als zakelijk, vraag te voldoen. Op deze manier kan maar 70% van de totale stroomvraag door middel van zonnestroom opgewekt worden. De zonne-energie potentie binnen de bebouwde kom is echter wel groot genoeg om alleen in het particuliere gebruik te voorzien. Particulieren verbruikten in 2011 0,34 MW. Voor deze stroomvraag zou 30% van de daken binnen de bebouwde kom gebruikt moeten worden om zonnepanelen te plaatsen. Wanneer de agrarische potentie echter ook meegenomen wordt, is er nog eens 2,19 MW beschikbaar om aan de stroomvraag te voldoen. Door zonnepanelen alleen op boerenschuren en loodsen te plaatsen kan Pieterburen potentieel stroomneutraal worden. Er zal dan 73% van het geschikte agrarische

dakoppervlak gebruikt moeten worden. Wanneer de agrarische zonne-energie potentie gebruikt zou worden om alleen aan de particuliere vraag te voldoen, is maar 15% van dit dakoppervlak nodig.

Een overzicht van de resultaten is te vinden in tabel 6-2.

Jaarlijkse technische potentie Pieterburen	3,31 MW
Binnen de bebouwde kom	1,12 MW
Buiten de bebouwde kom	2,19 MW
Totale stroomvraag in 2011	1,59 MW
Particulier verbruik	0,34 MW
Zakelijk verbruik	1,12 MW
Percentage geschikt dakoppervlak nodig voor een volledig stroomneutraal dorp	48%
Alleen binnen de bebouwde kom	142 %
Alleen buiten de bebouwde kom	73%
Percentage geschikt dakoppervlak nodig voor een particulier stroomneutraal dorp	10%
Alleen binnen de bebouwde kom	30%
Alleen buiten de bebouwde kom	15%

TABEL 6-2 TECHNISCHE ZONNE-ENERGIE POTENTIE PIETERBUREN

6.3 Resultaten Sociale Potentie Pieterburen

Op basis van de in hoofdstuk 4 vastgestelde indicatoren wordt in paragraaf 6.3.1 een inventarisatie gemaakt van de sociale potentie van lokaal zonne-energie initiatief in Pieterburen. Daarnaast wordt ingegaan op de ideeën van de geïnterviewde dorpsbewoners over de haalbaarheid in het algemeen en over de organisatievorm die de voorkeur geniet.

6.3.1 Resultaten per indicator

Indicator 1: Vertrouwen

Vertrouwen in de betrokken partijen is een belangrijke factor die de sociale haalbaarheid bepaalt. De betrokken partijen worden onderverdeeld in de dorpsbewoners zelf (A), externe partijen (B) en de agrariërs die binnen de dorpsgrenzen wonen (C).

A. Vertrouwen tussen dorpsbewoners: Een tweedeling

Wanneer gevraagd wordt naar de relaties tussen de dorpsbewoners noemen of bevestigen de geïnterviewde dorpsbewoners allemaal het bestaan van een tweedeling in Pieterburen. Naast de autochtone dorpsbewoners, die dus oorspronkelijk uit Pieterburen zelf komen, leeft er ook een grote groep allochtone bewoners. De basis voor dit grote aandeel import ligt in de jaren '70, toen er een alternatieve leefgemeenschap in Pieterburen is ontstaan. Vanaf die tijd zijn veel 'Hollanders' voor de rust en het landschap in het dorp komen wonen. Hoewel beide groepen dorpsbewoners volgens Van den Burg (2009) inmiddels samen een actieve dorpsgemeenschap zijn geworden, blijkt uit de interviews dat er nog steeds in zekere zin sprake is van verschillende groepen. Zo stelt dorpsbewoner 1: "Als hier 300 inwoners zijn, dan zijn er 100 autochtonen, 100 nieuwkomers en 100 mensen die zich nergens mee bemoeien." Ook dorpsbewoner 2 stelt dat er twee groepen zijn: "Eigenlijk zijn er twee typen mensen hier, de autochtone en de allochtone bevolking." Dorpsbewoner 4 erkent weliswaar dat er verschillende groepen zijn, maar zegt wel: "De groepen zijn niet écht gescheiden, je hebt wel vetes, die heb je in elk dorp, maar in principe accepteert iedereen elkaar wel." Deze tweedeling in Pieterburen lijkt de samenwerking in het dorp te belemmeren. Zo stelt dorpsbewoner 2 dat de houding van de autochtonen ten opzichte van de allochtone groep de samenwerking in de weg staat. Daarnaast zegt dorpsbewoner 1 dat de autochtone bevolking juist vaak niet zit te wachten op initiatieven van de andere groep. Over de samenwerking zegt deze bewoner: "Niet met z'n allen, dat wordt niets. Heel veel mensen zullen zeggen 'Weer zo'n tegengasactie', 'weer zo'n trilgroep', dat is niets."

B. Vertrouwen in andere partijen

De dorpsbewoners zijn het er over eens dat een 'onafhankelijke partij' juist buiten het dorp gezocht moet worden. Hoewel bewoner 1 denkt dat de dorpsbewoners weinig vertrouwen in de ambtenarij hebben: "Mensen hier hebben geen vertrouwen in de ambtenarij, die groep mensen in het gemeentehuis, daar komt geen nieuwe energie meer uit, dat weet iedereen hier heel goed." Maar dorpsbewoner 1 geeft ook aan dat wanneer een ondernemer de rol van initiatiefnemer in een zonne-energieproject zou nemen, de kans van slagen groter is dan wanneer het initiatief vanuit bijvoorbeeld een dorpsvereniging komt.

Ook bewoner 2 stelt dat een commercieel initiatief het goed zou kunnen doen, net als bewoner 4 die de verantwoordelijkheid liever buiten de dorpsgemeenschap ziet.

C. Relatie tussen boeren en burgers

Zonnepanelen plaatsen op de boerderijen om op deze manier de dorpsbewoners van zonnestroom te kunnen voorzien wordt door alle geïnterviewden als een goede optie gezien. Men verwacht dat boeren, als ze er financieel op vooruit gaan, zeker open zullen staan voor het idee. Er wordt bovendien door de geïnterviewden gesteld dat de relatie tussen boeren en burgers erg goed is. Bewoner 2 zegt bijvoorbeeld dat de relatie tussen de burgers en de boeren goed is: “We hebben respect voor elkaar.” Ook bewoner 4 zegt “De boeren zijn hier heel erg geaccepteerd.” Bewoner 3 stelt: “Samenwerken tussen de burgers en de boeren gaat heel goed, de boeren zijn actief in het verenigingsleven, ze gaan goed met de burgers om.” De bereidheid om met de andere dorpsbewoners samen te werken in een potentieel zonne-energie initiatief wordt hoog ingeschat. Dorpsbewoner 1 zegt bijvoorbeeld: “Wanneer het bedrijfseconomisch interessant is, zullen een aantal boeren zeker meedoen.” En bewoner 2 beaamt dit: “Ik denk niet dat de boeren er zelf op zouden komen, maar als iemand initiatief toont en vertelt dat het de boeren iets kan opleveren zullen ze daar wel voor gaan.”

Indicator 2: Het verenigingsleven

Op www.pieterburen.net is een overzicht te vinden van de verenigingen die actief zijn in Pieterburen. Naast een dorpsvereniging en een ondernemersvereniging bestaat er ook een 'Stichting Jazz, een Coöperatieve Vereniging van Beeldende Kunstenaars, een afdeling van de Nederlandse Vereniging van Huisvrouwen, een begrafenisvereniging en een ijsclub. Ook kan in Pieterburen in verenigingsvorm gebiljart, gezongen, geyoga't en gekaart worden. Op dit moment is er geen dorps huis, maar het initiatief om er een op te richten is al vergevorderd. Het café is altijd de ontmoetingsplaats voor de dorpsbewoners geweest.

Sinds de dreiging van een eventuele gasopslag in het dorp bestaat Pieterburen Tegengas, een actiegroep die deze gasopslag wil voorkomen. De protestbijeenkomsten van Pieterburen Tegengas, tegen de eventuele gasopslag, hebben veel mensen aangetrokken. Ook al is de organisatie vooral in handen van allochtone bewoners, iedereen deed mee met deze protesten. In het dorp zelf valt ook te zien dat bij het overgrote gedeelte van de huizen de poster “wij zijn tegengas” achter het raam hangt.

In het verenigingsleven komt ook de tweedeling in de bevolking naar voren, zo legt ook bewoner 4 uit. Aan de ene kant organiseert de autochtone jeugd jaarlijks met succes een dorpskermis en aan de andere kant organiseert de allochtone bevolking meer 'high culture' evenementen. Bewoner 4 zegt: “Dat komt óók uit het dorp, maar dat is weer een heel andere club dan die van de kermis, het zijn twee verschillende groepen.” Over de activiteit van de dorpsbewoners zegt bewoner 3: “Veel dorpsbewoners hebben nevenfuncties.”

Indicator 3: Resultaten van samenwerking in het verleden

In Pieterburen zijn er zowel succesverhalen als verhalen over onderlinge ruzies te horen, wanneer gevraagd wordt naar de samenwerking in het verleden. Wel erg positief is de saamhorigheid van het dorp in de actie tegen de potentiële gasopslag. Aan de protesten die georganiseerd werden door de actiegroep Pieterburen Tegengas deden bijna alle dorpsbewoners, zowel autochtoon als allochtoon, mee. Toch komt ook hier telkens weer naar voren dat wanneer het dorp samen iets wil doen, er vaak onenigheid ontstaat. Die onenigheid lijkt een bron te hebben in het onbegrip tussen de verschillende partijen. Samenwerking binnen de partijen lijkt goed te gaan, er worden ook daadwerkelijk succesvolle projecten georganiseerd: de jaarlijkse kermis door de jeugd, maar ook het zogenaamde speltproject en de Hildegard von Bingendagen worden genoemd. Bij initiatieven waar beide partijen met elkaar moeten samenwerken gaat er echter geregeld wat mis, zo vertellen de dorpsbewoners. Misschien kun je daarom stellen dat Pieterburen aan de ene kant een heel actief dorps is, waar veel succesvolle samenwerking bestaat, maar dat het dorp geen écht geheel is. Doordat de verschillende partijen weinig vertrouwen in elkaar hebben is de kans groot dat wanneer een initiatief duidelijk vanuit één van beide partijen komt, de andere partij daar niet positief tegenover zal staan. Door verschillende bewoners wordt aangegeven dat wanneer een onafhankelijk iemand, het liefst van buiten het dorp, het initiatief voor een zonne-energieproject zou nemen, de kans van slagen het grootst is.

Indicator 4: Capabele individuen

De mening van de geïnterviewden is dat Pieterburen opvalt door de hoeveelheid kennis, onder andere over het specifieke onderwerp duurzame energie, het opleidingsniveau en het assertieve karakter van de inwoners. Zo legt bewoner 2 uit: “Er wonen veel intellectuelen in Pieterburen, er is veel kennis, wat dat aangaat is het ook een heel bijzonder dorp.” Ook bewoner 3 noemt het opleidingsniveau als belangrijke karakteristiek van de bevolking in Pieterburen: “Mensen hier hebben een opleiding, zijn assertief en hebben allemaal wat te vertellen.” Er wordt echter ook opgemerkt, bijvoorbeeld door bewoners 2 en 4, dat de tijd vaak ontbreekt om nog meer dorpsactiviteiten te ondernemen. Zo zegt bewoner 4: “Er zijn maar een paar mensen die actief zijn, als er nu weer een nieuw ding bij komt moet dat weer door dezelfde mensen gedaan worden, dat is te veel”. En bewoner 2 geeft aan dat veel dorpingen wel capabel zijn, maar: “... het ontbreekt ze gewoon aan tijd.”

Indicator 5: Waardering van zonnepanelen in het dorpslandschap

De geïnterviewden geven aan de panelen niet erg storend te vinden, maar er wordt ook aan toegevoegd dat je voor het goede doel best iets mag inleveren. Grootschalig verzet tegen panelen wordt niet verwacht. Bewoner 2 vindt het weliswaar zonde van het uitzicht, “maar je moet het er voor over hebben om op een milieuvriendelijke manier energie te krijgen.” Ook bewoner 4 geeft aan: “Bewoners zouden misschien wel klagen, maar ik denk niet dat iemand daadwerkelijk actie zou ondernemen.” Dorpsbewoner 3 ziet vooral de kansen: “Ik

vind ze niet lelijk, beter dan een windmolen. En omdat de banden hier voornamelijk noord-zuid staan kunnen de panelen mooi aan de zijkant van de huizen geplaatst worden.”

Indicator 6: Milieubewustheid

Bewoner 4 stelt dat er de milieubewustheid onder de dorpsbewoners erg verschilt, er wonen zowel erg milieubewuste mensen als mensen die het helemaal niet zijn. Bewoner 2 denkt dat Pieterburen helemaal niet zo milieubewust is en zegt ook: “Het allochtone deel is wel erg milieubewust, het autochtone deel niet.” Hoewel Pieterburen een milieubewust en alternatief imago heeft bevestigen de interviews niet direct dat Pieterburen veel milieubewuster is dan andere dorpen.

Indicator 7: Kennis

De hoeveelheid kennis over zonne-energie lijkt in Pieterburen relatief groot te zijn. In Pieterburen zijn de bewoners al op verschillende manieren geconfronteerd met energie. Niet alleen de dreiging van een gasopslag heeft daarvoor gezorgd. De gemeente heeft voor de dorpsbewoners een bijeenkomst over zonne-energie georganiseerd. Maar liefst 50 mensen zijn hier geweest en het enthousiasme was groot, volgens bewoners 2 en 3. Ook Pieterburen Tegengas heeft een zogenaamde 'duurzaamheidsgroep' opgezet. Deze groep probeert zonne-energie actief te stimuleren. Daarnaast wordt door een aantal bewoners aangegeven dat de bevolking in Pieterburen goed opgeleid is.

Bewoners over de beste organisatievorm

Wanneer de bewoners specifiek wordt gevraagd naar de beste manier om een lokaal zonne-energie initiatief in hun dorp te starten geeft men niet alleen aan dat burgers ontzorgd willen worden, maar ook dat een onafhankelijke partij met een praktische benadering succes zal hebben. Bewoner 4 zegt bijvoorbeeld: “Hoe makkelijker het voor de mensen is, hoe meer er mee doen, dus zorg ervoor dat de mensen de makkelijke wegen weten. Bewoner 2 stelt voor: “Een leasecontract zou wel geschikt zijn, mensen doen daar liever aan mee dan dat ze het zelf moeten organiseren. Een commerciële ondernemer zou hier misschien wel succes hebben.” Bewoner 1 ziet het liefst een “een praktisch en duidelijk verhaal, uitgezet door een ondernemer of door een gepensioneerde dorpsbewoner die zijn sporen verdiend heeft.” Verder is volgens bewoner 1 een persoonlijke aanpak belangrijk en moet het voor mensen niet te ingewikkeld en tijdsintensief zijn: “Er gebeurt altijd zo veel hier, dat wekt bij mensen ook vermoeidheid op.” Dorpsbewoner 3 adviseert een praktische aanpak:

Bewoner 3: “Er zou meer objectieve informatie naar de burgers moeten, er moet financieel voordeel te behalen zijn, en het liefst zou een externe organisatie of persoon de kar trekken. Pieterburen Tegengas gaat het niet redden, je moet zo iets in één keer goed doen, want als het fout gaat wil niemand meer zo'n project van de grond trekken.”

Bewoners over de haalbaarheid van een zonne-energie initiatief

De geïnterviewde dorpsbewoners zijn vooral positief over een zonne-energie project wanneer de participanten ontzorgd worden. Wanneer het maar erg laagdrempelig is om mee te doen aan het project, bijvoorbeeld wanneer bewoners niet of minder hoeven te investeren, verwacht men dat een groot gedeelte van de dorpsbewoners geïnteresseerd is. Zo zegt dorpsbewoner 4: “Ik denk wel dat, als je het heel makkelijk maakt voor de mensen, het best eens zou kunnen dat de helft meedoet”. Ook bewoner 2 geeft aan: “Als ze niet zelf hoeven te investeren krijg je zeker de helft mee, misschien wel driekwart.” Dorpsbewoner 3 suggereert dat wanneer een passieve rol van de dorpsbewoners verwacht wordt, de motivatie om mee te doen groot is:

Bewoner 3: “Het afnemen van groene stroom, dus niet zelf investeren, dat zou 100% van de bevolking wel willen. Het vertrouwen in de groene stroom die energiebedrijven aanbieden is laag, ik geloof pas dat het groene stroom is als ik het zelf produceer. Wanneer er wél zelf geïnvesteerd moet worden denk ik dat 20 of 30 procent van bevolking mee zou doen.”

Dorpsbewoner 1 geeft aan dat een praktische aanpak dé manier is om het hele dorp te bereiken:

Bewoner 1: “De 100 allochtonen willen wel mee doen, de autochtonen niet. Als het als het bedrijfseconomisch interessant is wil een heel aantal boeren waarschijnlijk wel meedoen. Wanneer het economisch interessant is en ook praktisch en daadkrachtig georganiseerd wordt, dus gewoon een A4 met duidelijke informatie, dan is de kans groter dat de autochtone groep ook meedoet.”

6.3.2 Conclusie sociale potentie

Op basis van bovenstaande reacties van de dorpsbewoners kunnen een aantal factoren genoemd worden die positief zijn voor de haalbaarheid van een lokaal zonne-energie initiatief. De geïnterviewden zijn het er over eens dat in Pieterburen veel assertieve, hoogopgeleide, capabele maar ook eigenzinnige mensen wonen. In Pieterburen wordt veel voor en door het dorp georganiseerd, veel dorpsbewoners zijn actief bij het dorp betrokken. Verder is de relatie tussen de tussen boeren en burgers goed te noemen, er ligt een kans om zonne-energie voor het dorp op te wekken op de boerschuren. Bovendien wordt door verschillende bewoners aangegeven dat zonnepanelen niet heel erg storend zijn in het landschap en er wordt ook niet verwacht dat dorpsbewoners in actie komen wanneer er op grotere schaal zonnepanelen in het dorp geplaatst zouden worden.

Waar echter wel rekening mee gehouden moet worden is dat er sprake is van een tweedeling in het dorp. De groepen onderling lijken weinig begrip voor elkaar te hebben. Het resultaat hiervan is dat een project georganiseerd door een onafhankelijke externe partij grotere kans van slagen heeft dan een initiatief vanuit het dorp zelf. Zelf organiseren ziet bijna niemand zitten. Hoewel veel dorpsbewoners actief zijn in het dorpsleven, wordt regelmatig aangegeven dat juist deze mensen geen tijd meer over hebben om nog meer te ondernemen. Bovendien is een gedeelte van de inwoners ‘projectjesmoe’ en voelt weinig voor nog meer nieuwe initiatieven. Duidelijke informatie en een objectieve en zakelijke

insteek zouden hier kunnen helpen. Dorpsbewoners willen over het algemeen liever niet zelf investeren, wanneer zonnepanelen geleased kunnen worden acht men de kans op succes groter. Ontzorgen lijkt hier de manier om een groot gedeelte van de bewoners te laten participeren in een zonne-energie project.

6.4 Conclusie zonne-energie potentie Pieterburen

Alleen door zowel de technische als de sociale potentie in beschouwing te nemen kan een succesvol dorpsinitiatief georganiseerd worden. In Pieterburen is de technische agrarische potentie relatief groot. De aanwezigheid van de vele boerenbedrijven met vaak veel grote boerenschuren, is een kans om Pieterburen van zoveel zonnestroom te voorzien dat het dorp zich stroomneutraal kan noemen. De goede relatie tussen de boeren en burgers en het feit dat de boeren zich over het algemeen betrokken lijken te voelen bij het dorp sluit hier goed bij aan. Hoewel buiten de bebouwde kom veel technische potentie te vinden is, is er in het dorp zelf relatief weinig dakoppervlak beschikbaar, het is in ieder geval niet genoeg om te voorzien in het grote zakelijke verbruik in het dorp. Een dorpsproject waar de bewoners moeten samenwerken en een actieve rol aannemen lijkt niet haalbaar. De belangrijkste reden hiervoor is de tweedeling in het dorp, ook los daarvan is de bereidheid actief te participeren laag. De passieve bereidheid lijkt echter wel hoog. Wanneer door de dorpsbewoners alleen groene stroom afgenomen hoeft te worden, verwachten alle geïnterviewden dat een groot gedeelte van het dorp hier aan mee wil doen. Het ideale model om een lokaal zonne-energie in Pieterburen succesvol te laten zijn richt zich voornamelijk op de agrarische potentie en wordt mede geïnitieerd en georganiseerd door een onafhankelijke, externe partij.

7 Resultaten casestudieonderzoek: Sebaldeburen

7.1 Inleiding

Sebaldeburen ligt in de gemeente Grootegast en heeft ongeveer 600 inwoners (CBS, 2011b). Sebaldeburen is, volgens de indeling van Molema & Olthof (2001) een wegdorp met kleinschalige bebouwingselementen. Het dorpsilhouet is onopvallend en de boerderijen in het gebied zijn klein en hebben veel bijgebouwen. Deze boerderijen staan niet los in het veld, zoals in Pieterburen, maar er is sprake van lintbebouwing. Het dorp is ontstaan op een zandrug, de hoofdweg loopt over deze rug, van het zuidwesten naar noordoosten. Sebaldeburen is van oorsprong een belangrijk dorp in de omgeving geweest, maar heeft die rol tegenwoordig niet meer. In de Dorpsvisie Sebaldeburen (2008) wordt bevestigd dat Sebaldeburen, vergeleken met de omgeving, achteropraakte. In de jaren 1979-1981 heeft een dorpsvernieuwing plaatsgevonden, de gevolgen waren erg positief. Maar, zo wordt in de Dorpsvisie gesteld: "Ondertussen lijkt het wenselijk het dorp na de laatste dorpsvernieuwing van bijna 30 jaar geleden een nieuwe impuls te geven." (Werkgroep Dorpsbelangen Sebaldeburen, 2008)

7.1.1 Energie in Sebaldeburen

Sebaldeburen is als casedorp geselecteerd vanwege de discussie over een eventuele CO₂ opslag in de omgeving. Op 24 juni 2010 maakte de Rijksoverheid bekend dat Sebaldeburen als een van de drie voorkeurslocaties voor CO₂ opslag was aangemerkt (Gemeente Grootegast, 2010). Door ondergronds CO₂ op te slaan wordt de bijdrage van dit gas aan het broeikas effect voorkomen. Voor de inwoners kwamen de plannen als een onaangename verrassing. De onzekerheid over de gevolgen van de CO₂ opslag was groot en in Sebaldeburen groeide de tegenstand. De actiegroep SebaldeburenCO₂nee probeerde duidelijk te maken dat de inwoners tegen deze opslag waren, onder andere met de CO₂nee raamposter door veel dorpsbewoners is opgehangen. Uiteindelijk konden de bewoners van Sebaldeburen opgelucht ademhalen, begin 2011 werden de plannen om ondergronds CO₂ op te slaan geschrapt (Gemeente Grootegast, 2011)

7.2 Resultaten technische potentie Sebaldeburen

7.2.1 Technische zonne-energie potentie

7.2.1.1 Fysieke potentie

De fysieke zonne-energie potentie in Sebaldeburen bedraagt 1130 kWh per m₂ per jaar (JRC, 2011b)

7.2.1.2 Geografische potentie

Zoals blijkt uit tabel A-3 in de bijlage is de gemiddelde hoeveelheid dakoppervlak per woonhuis in Sebaldeburen 76,0 m₂. Voor Sebaldeburen als geheel, 175 huizen, geldt dan een dakoppervlak van $175 * 76,0 = 13306$ m₂. De gemiddelde efficiëntiefactor van dit dakoppervlak is 0,869 (zie tabel 3).

Voor de boerderijen en loodsen die bij het dorp Sebaldeburen horen en zich ook daadwerkelijk met het dorp verbonden voelen, geldt een bruikbare hoeveelheid dakoppervlak van 4818 m₂. De gemiddelde efficiëntiefactor is hier 0,869 (zie tabel A-4).

7.2.1.3 PV potentie

De PV potentie in Sebaldeburen hangt af van het rendement van een zonnepaneel en het efficiëntieverlies van het systeem. Uitgaande van een zonne-PV rendement van 16% en een efficiëntieverlies van 23,4% (JRC, 2011b) geldt voor de PV potentie in Sebaldeburen:

$$0,16 * 0,766 = 0,12256$$

7.2.1.4 Technische potentie

Het product van de fysieke potentie, geografische potentie, efficiëntiefactor en PV potentie levert de totale zonne-energie potentie.

Voor de woonhuizen in de bebouwde kom van Sebaldeburen geldt een totale technische potentie van:

$$1130 \text{ kWh/m}_2 * 13306 * 0,766 * 0,12256 = 1,60 \text{ MW per jaar.}$$

Voor de loodsen in het dorp Sebaldeburen, zowel de loodsen van agrarische ondernemers als van andere ondernemers, geldt een totale technische potentie van:

$$1130 \text{ kWh/m}_2 * 4818 * 0,869 * 0,12256 = 0,58 \text{ MW per jaar.}$$

De totale technische zonne-energie potentie in Sebaldeburen is dus $1,60 \text{ MW} + 0,58 \text{ MW} = 2,16 \text{ MW}$ per jaar.

7.2.2 Stroomverbruik in Sebaldeburen

De door Enexis aangeleverde gegevens over het stroomverbruik in Sebaldeburen hebben betrekking op de door het CBS vastgestelde buurt 'Sebaldeburen'. Deze buurtgrenzen vallen niet samen met de dorpsgrenzen zoals in dit onderzoek aangehouden zijn. De CBS buurt 'Sebaldeburen' omvat 130 huizen, het totale dorp Sebaldeburen (binnen de bebouwde kom) omvat 175 huizen. Door de verbruiksgegevens zoals aangeleverd door Enexis met 35% te verhogen is een realistische inschatting gemaakt van het totale stroomverbruik van de 175 woningen die binnen de bebouwde kom van Sebaldeburen liggen. Deze geschatte stroomverbruikgegevens worden gebruikt in de verdere berekeningen.

	Totaal verbruik in 2011	Verbruik per inwoner in 2011
Particulier	0,34 MW	3,678 kWh
Zakelijk	0,23 MW	7,175 kWh
Totaal	0,57 MW	

TABEL 7-1 STROOMVERBRUIK IN CBS BUURT 'SEBALDEBUREN' IN 2011 (BRON: ENEXIS, 2012)

	Geschat totaal verbruik in 2011	Verbruik per inwoner in 2011
Particulier	0,46 MW	3,678 kWh
Zakelijk	0,31 MW	7,175 kWh
Totaal	0,77 MW	

TABEL 7-2 GESCHAT STROOMVERBRUIK IN HET DORP SEBALDEBUREN IN 2011

De totale hoeveelheid potentieel op te wekken zonnestroom in Sebaldeburen bedraagt 2,16 MW per jaar. Dit is ruim genoeg om aan de totale geschatte stroomvraag van 0,77 MW per jaar te voldoen.

7.2.3 Conclusie

De totale technische zonne-energie potentie in Sebaldeburen bedraagt 2,18 MW per jaar, waarvan 1,60 MW opgewekt kan worden op de daken van woonhuizen binnen de bebouwde kom en 0,58 MW op de loodsen in het dorp. Het geschatte stroomverbruik in Sebaldeburen was in 2011 in totaal 0,77 MW. Particulieren verbruikten hier 0,46 MW van en het totale zakelijke verbruik was 0,31 MW.

Het wordt snel duidelijk dat de zonne-energie potentie binnen de bebouwde kom in Sebaldeburen erg hoog is. Het totale verbruik van 0,77 MW kan opgewekt worden op alleen deze daken. Hiervoor hoeft maar 48% van de geschikte daken gebruikt te worden om zonnepanelen te plaatsen. Wanneer binnen de bebouwde kom alleen voor het particuliere verbruik zonnestroom opgewekt wordt, gaat het zelfs om maar 29%.

De agrarische potentie in Sebaldeburen is relatief klein, de 0,58 MW die potentieel beschikbaar is via de boerenschuren en loodsen is niet genoeg om aan de totale vraag van 0,77 MW te voldoen. Wanneer deze agrarische potentie alleen gebruikt wordt om aan de particuliere stroomvraag te voldoen, is 79% van dit dakoppervlak nodig. Wanneer gekeken wordt naar de totale hoeveelheid geschikt dakoppervlak, zowel binnen als buiten de bebouwde kom, moet op 35% van deze daken zonnepanelen geplaatst worden om Sebaldeburen stroomneutraal te krijgen. Een overzicht van de resultaten is te vinden in tabel 7-3.

Jaarlijkse technische potentie Sebaldeburen	2,18 MW
Binnen de bebouwde kom	1,60 MW
Buiten de bebouwde kom	0,58 MW
Totale stroomvraag in 2011	0,77 MW
Particulier verbruik	0,46 MW
Zakelijk verbruik	0,31 MW
Percentage geschikt dakoppervlak nodig voor een volledig stroomneutraal dorp	35%
Alleen binnen de bebouwde kom	48 %
Alleen buiten de bebouwde kom	133%
Percentage geschikt dakoppervlak nodig voor een particulier stroomneutraal dorp	21%
Alleen binnen de bebouwde kom	29%
Alleen buiten de bebouwde kom	79%

TABEL 7-3 TECHNISCHE ZONNE-ENERGIE POTENTIE IN SEBALDEBUREN

7.3 Resultaten sociale potentie Sebaldeburen

Op basis van de in hoofdstuk 4 vastgestelde indicatoren wordt een inventarisatie gemaakt van de sociale potentie van lokaal zonne-energie initiatief in Sebaldeburen. Ook de ideeën van de geïnterviewde dorpsbewoners over de haalbaarheid in het algemeen en over de organisatievorm die de voorkeur geniet worden hier besproken.

7.3.1 Resultaten per indicator

Indicator 1: Vertrouwen

Vertrouwen in de betrokken partijen is een belangrijke actor die de sociale haalbaarheid bepaalt. De betrokken partijen worden onderverdeeld in de dorpsbewoners zelf (A), externe partijen (B) en de agrariërs die binnen de dorpsgrenzen wonen (C).

A. Vertrouwen tussen dorpsbewoners

De relatie tussen de dorpsbewoners in Sebaldeburen wordt door de geïnterviewde bewoners goed genoemd. Zo zegt dorpsbewoner 1 bijvoorbeeld over de relatie tussen de dorpsbewoners: “Wij zijn een dorp waar mensen toch nog wel dingen met elkaar doen en veel voor elkaar over hebben.” Ook dorpsbewoner 2 geeft aan: “Over het algemeen kunnen we allemaal wel met elkaar door één deur, maar je moet je kop niet boven het maaiveld uitsteken.” Maar vooral vergeleken met vroeger doen de dorpsbewoners steeds minder samen en is er ook steeds minder sprake van een echt dorpsgevoel, zo stellen alle geïnterviewden. Dorpsbewoner 3 stelt: “Het dorpsgevoel brokkelt af” en verklaart dit onder andere door het grotere aandeel import in het dorp. Bewoner 4 verklaart het onder andere door de verplaatsing van een aantal verenigingen naar de grotere kernen in de buurt, maar ook doordat de dorpsbewoners het steeds drukker hebben en doordat er nieuwe bewoners van elders zijn komen wonen die eigenlijk geen binding met het dorp hebben. Toch suggereren veel bewoners wel dat de organisatie van wat meer dorpsactiviteiten best eens zou kunnen zorgen voor een hernieuwd dorpsgevoel, maar daar is dus wel actie voor nodig. Bewoner 1 geeft bijvoorbeeld aan dat er nieuwe impulsen nodig zijn. En bewoner 4 bevestigt dit: “Er moet gewerkt worden aan een 'wij' gevoel, dat gebeurde allemaal niet, maar misschien in de toekomst.” Dorpsbewoner 2 beaamt dit, maar verwacht dat het in de toekomst beter zal gaan: “De laatste tijd kan ik wel zien dat de activiteiten die georganiseerd worden beter bezocht worden, er is sprake van een stijgende lijn, maar dat Sebaldeburen één is kan ik nog niet zeggen.”

De ondernemers die in het dorp gevestigd zijn, zijn niet georganiseerd. Sebaldeburen heeft geen eigen ondernemersvereniging en er zijn in het dorp geen bedrijven lid van de overkoepelende Handelsvereniging Grootegast/Sebaldeburen. Bewoner 2, een plaatselijke ondernemer, stelt ook dat er weinig tot geen samenwerking tussen de ondernemers in Sebaldeburen plaatsvindt en hij denkt dat de bedrijven in het dorp niet geneigd zijn om samen te werken in een energie initiatief.

B. Vertrouwen in andere partijen

De geïnterviewde bewoners geven aan dat samenwerken met externe partijen geen probleem is voor de bewoners van Sebaldeburen. Zo stelt bewoner 4 bijvoorbeeld: *“Initiatief van buitenaf mag best, net als met die CO2, toen kwamen ze hier ook van buiten, wij zijn niet stug.”* Bewoner 1 stelt voor om binnen een zonne-energie initiatief, de deskundigheid van buiten te halen, maar de aanjagers van een dergelijk project binnen het dorp te zoeken. Bewoner 2 geeft aan dat de deskundigheid beter vanuit een organisatie of het bedrijfsleven kan komen *“Zo'n initiatief kan denk ik beter van een bedrijf komen dan van de overheid, in dit soort dorpen zeggen we: 'laat die overheid maar zoveel mogelijk bij ons vandaan'.”*

C. Relatie tussen boeren en burgers

De relatie tussen boeren en burgers wordt door de bewoners als goed gezien. Er zijn echter maar weinig boerenbedrijven die ook echt bij het dorp horen. Hoewel deze bedrijven wel binnen het postcodegebied Sebaldeburen vallen, lijken de meeste boeren meer gericht op de naburige dorpen. Bewoner 1 geeft aan dat er maar een paar boerenbedrijven over zijn. En ook bewoner 3 bevestigt dit: *“Er zijn bijna geen boeren meer hier.”* En legt vervolgens uit: *“In Westerzand heb je wat bedrijven en ten zuiden van het dorp heb je er ook een paar, maar juist die gebieden hebben weinig affiniteit met Sebaldeburen. Het Westerzand heeft meer met Lutjegast en het zuiden meer met Grootegast.”* Dezelfde verklaring wordt door dorpsbewoners 2 en 4 gegeven. Bewoner 4 zegt bijvoorbeeld: *“Boeren zijn hier bijna niet, de meeste bedrijven zijn vooral op Lutjegast georiënteerd, maar ten zuiden van het dorp horen ze wel echt bij Sebaldeburen”*. De verklaring zou, zoals geopperd wordt door bewoner 5, te vinden kunnen zijn in het feit dat er in Lutjegast van alles georganiseerd wordt in het dorp en in Sebaldeburen niet meer zo. Bewoner 1 stelt dat de achtergrond van de basisscholen hier een oorzaak van kan zijn, zo staat er in Lutjegast een gereformeerde basisschool en in Sebaldeburen een samenwerkingsschool.

Indicator 2: Verenigingsleven

Op www.sebaldeburen.net is een overzicht te vinden van de verenigingen in het dorp en de activiteiten die voor dorpsbewoners georganiseerd worden. In de opgestelde dorpsvisie wordt gesteld dat Sebaldeburen een actief dorp is: *“Sebaldeburen kent een groot verenigingsleven, maar het aantal vrijwilligers loopt, zoals in veel dorpen, terug.”* (Werkgroep Dorpsvisie Sebaldeburen, 2008). Een van de belangrijkste verenigingen is de Vereniging voor Dorpsbelangen Sebaldeburen, de dorpsvereniging, die het dorp vertegenwoordigt in gesprekken met de gemeente en provincie, maar bijvoorbeeld ook verantwoordelijk is voor de plaatselijke dierenweide. In het dorp is ook een dorpshuis, 't Spectrum, waar veel dorpsactiviteiten plaatsvinden. Daarnaast bestaat er in het dorp een ijsvereniging, zijn er verschillende commissies die onder de dorpsvereniging vallen, zoals een commissie die de Sinterklaasoptocht organiseert. Op de website valt ook te lezen dat er in het dorpshuis geklaverjast wordt. Dorpsbewoner 2 geeft aan dat er een shantykoor en sjoelclub actief zijn in het dorp. Hiernaast wordt jaarlijks de 'Trekker trek' georganiseerd, dit evenement dat draait om grote tractoren en andere landbouwvoertuigen trek

toeschouwers vanuit de hele regio naar Sebaldeburen en is dus niet alleen een dorpsactiviteit.

Uit de interviews blijkt dat het steeds lastiger wordt om bestuursleden te vinden voor de verschillende verenigingen. Bewoner 2 geeft aan dat het de laatste jaren moeilijk is om mensen in het bestuur van dorpsbelangen te krijgen. Ook bewoner 3 ervaart het zo en geeft aan: “'t Spectrum en de dorpsvereniging fuseren is de enige optie die nog over is.” Hoewel de website van het dorp suggereert dat er sprake is van een actief verenigingsleven, blijkt dat niet uit de reacties van de bewoners. Zo zegt dorpsbewoner 4: “De school en 't Spectrum zijn eigenlijk de enige zaken die ons nog binden.” En “Dorpsbelangen zou wel wat actiever mogen worden, eigenlijk organiseren ze vrij weinig, maar het gaat de goede kant op”. Ook stellen de andere geïnterviewden dat het verenigingsleven veel minder actief is dan vroeger en dat het duidelijk verbetering nodig heeft.

Indicator 3: Resultaten van samenwerking in het verleden

Ook in Sebaldeburen zijn de bewoners gevraagd naar de resultaten van eerdere samenwerking. Succesverhalen die naar voren komen zijn de twee basisscholen in het dorp die een samenwerkingschool zijn geworden en de samenwerking tussen het dorps huis, de school en de dorpsvereniging. Bewoner 2 legt bijvoorbeeld uit: “De samenwerking is uiteindelijk vrij snel in elkaar gedraaid, als het moet, dan gebeurt het hier gewoon en dan kan het ook.” Bewoner 3 ziet deze samenwerking ook als een positieve samenwerking in het verleden: “'t Spectrum en de dorpsvereniging werken samen, uiteindelijk ben je voor hetzelfde doel bezig en ook de school gebruikt 't Spectrum.” Een ander voorbeeld van samenwerking in het verleden is de ontwikkeling van de dorpsvisie, hoewel maar een klein gedeelte van de dorpsbewoners direct betrokken was bij het ontwikkelen hiervan. Dorpsbewoner 2 stelt dat maar 5% van de bewoners actief betrokken was bij de keukentafelgesprekken die de basis zijn geweest voor deze dorpsvisie. Bewoner 3 legt uit: “De dorpsvisie is tot stand gekomen met hulp van de mensen in het dorp, maar de mensen stonden niet te popelen.”

Toen het dorp te maken had met een bedreiging van buitenaf, de potentiële CO₂ opslag waar sprake van was, bleek al snel dat daar in het dorp geen draagvlak voor was. Zo hingen op de meeste huizen posters met daarop “CO₂ nee”. Toch is de groep die daadwerkelijk actie gevoerd heeft maar klein geweest. Hoewel de bewoners aangeven dat de meeste dorpelingen niet zo actief betrokken zijn bij het dorp, geeft iedereen aan dat er van ruzie eigenlijk nooit sprake is. Dorpsbewoner 4 zegt: “Er wordt geen ruzie gemaakt, daar hoor je eigenlijk niet van.” Bewoner 2 legt uit: “Sebaldeburen heeft er bekend om gestaan dat er wel eens onenigheid was, maar dat is van heel vroeger, dat is allang niet meer zo. De laatste tijd lijken er echter weer meer dorpsinitiatieven te ontstaan. Zo stelt bewoner 1: “Verleden jaar is de 5 mei viering weer door een groepje mensen opgezet, succesvol.” Ook bewoner 2 zegt: “De laatste 2 jaar timmeren we weer redelijk aan de weg, het begint weer te leven.” Bewoner 5: “Het dorp moet je porren, maar als het op gang is gaan ze wel mee, de grootste groep is heel gemakkelijk.” Het lijkt er dus op dat de samenwerking in het dorp wel goed

gaat, maar dat de motivatie om actief mee te doen niet erg groot is. De bewoners denken dat door in de toekomst weer meer dorpsactiviteiten te organiseren, deze participatie en het dorpsgevoel weer toeneemt.

Indicator 4: Capabele individuen

Er wordt aangegeven dat het verenigingsleven in de loop van de jaren achteruitgegaan is. Ook is het aantal mensen dat zich wil inzetten teruggelopen, het wordt steeds moeilijker mensen te vinden voor bestuursfuncties. Bewoner 3 geeft aan: “Alles wat je oppakt, vrijwilligerswerk, verenigingen, mensen hebben er geen tijd voor.” Daarnaast stellen een aantal bewoners dat er een gebrek aan capabele individuen is. Vaak wordt de vergelijking met buurdorpen gemaakt, waar Sebaldeburen het eigenlijk altijd slechter doet. Dat komt volgens bewoner 3 onder andere doordat “... men de ingangen niet goed kent.” Ook bewoner 5 denkt dat er maar weinig mensen zijn die de goede connecties hebben, die weten waar ze inlichtingen moeten krijgen. Vrouw bewoner 3 zegt ook: “Het heeft met communicatie te maken, men is niet in staat de bewoners te enthousiasmeren.”

Over het opleidingsniveau in het dorp wordt door de geïnterviewden als ‘gemiddeld’ ingeschat. Een aantal bewoners geeft ook aan dat de capaciteit er wel is maar niet gebruikt wordt. Bewoner 1 zegt bijvoorbeeld “De capaciteit is er wel, maar men is wel tevreden, als je iets wilt en als ze er ook echt achter staan, dan hebben ze de tijd en capaciteit wel.” Bewoner 2 zegt ook: “Er wonen hier wel capabele mensen, maar of ze het willen weet ik niet, niet iedereen wil overal voorop lopen of een voortrekker zijn.” En “Mijn ervaring is, als er draagvlak is en er moet wat geregeld worden, dan kan dat altijd geregeld worden, dan zijn er altijd wel mensen die wat willen doen.”

Indicator 5: Waardering van zonnepanelen in het dorpslandschap

De reacties van de bewoners geven aan dat de zonnepanelen niet erg mooi zijn, maar de meeste bewoners vinden ze ook niet erg storend. Er wordt vaak gesuggereerd dat ze het best op de achterkant of zijkant van de huizen geplaatst kunnen worden, of op aanwezige schuren en loodsen. Acties van dorpsbewoners wanneer er op veel meer daken in het dorp zonnepanelen geplaatst zouden worden verwacht men niet. Bewoner 2 zegt bijvoorbeeld: “Ik denk niet dat ze in actie komen, volgens mij vindt mijn buurman het niet erg als ik ze op mijn dak leg.” En ook bewoner 3 zegt: “Veel mensen interesseert het niet, als ze zonnepanelen zouden integreren in het dak, dan is het esthetisch verantwoord.” Man bewoner 4 ziet geen problemen op dit vlak: “Als ze zien wat het opbrengt, dan zijn ze wel overtuigd”. Bewoner 4 geeft wel aan dat het belangrijk is om toch rekening te houden met de ruimtelijke kwaliteit: “Als je een mooi huis hebt, moet het eigenlijk niet aan de straatkant maar aan de achterkant.

Indicator 6: Milieubewustheid

De in 2008 opgesteld dorpsvisie spreekt helemaal niet over milieu en duurzaamheid. Bewoner 2 zegt daarover: “Duurzame energie kwam er inderdaad niet in voor, energiezuinigheid is nooit een van de standaard speerpunten van Groninger Dorpen

geweest, daarom hebben we het niet behandeld. Eigenlijk vind ik dat het er wel in thuishoort.” De meeste bewoners denken dat de milieubewustheid in het dorp niet erg groot is. Wanneer er gevraagd wordt naar de motivatie om zonnepanelen aan te schaffen, wordt vaak geantwoord dat het vooral een economische overweging zal zijn. Bewoner 2 zegt: “Mensen gaan hier niet massaal voor groene stroom, meestal is het een praktische of economische keuze.” En ook bewoner 3 stelt: “Nee, de mensen zijn hier niet echt milieubewust.” Net als bewoner 4 die vindt: “We zijn hier niet echt alternatief.” Ook de dreigende CO2 opslag heeft weinig invloed op de dorpsbewoners gehad. Bewoner 3 geeft aan dat er maar een kleine groep was die actie voerde: “...het stelde niet zoveel voor.” En vrouw bewoner 3 zegt: “De CO2 heeft in het dorp niet eens zoveel gespeeld.” Bewoner 4 bevestigt dit ook: “Sebaldeburen was eigenlijk heel rustig”. Toch zegt bewoner 1: “Toen met de CO2 toestand hebben we voor en tegenstanders uitgenodigd, om mensen te informeren. Dat gaf een volle zaal, wel 100 man.” Bovendien zijn er volgens deze geïnterviewde in het dorp nog steeds mensen die vanuit de CO2 gedachte nog actief zijn: “...geef het een extra push en er komt vast wat uit.”

Indicator 7: Kennis

Wat betreft de kennis over duurzame energie in het algemeen en zonne-energie in het bijzonder, is er weinig aanleiding te denken dat dit in Sebaldeburen hoger of lager ligt dan in het gemiddelde dorp. De dreigende CO2 opslag is maar tijdelijk gespreksonderwerp geweest. De dorpsbewoners waren vaak tegen de CO2 opslag vanwege onwetendheid over wat er precies zou gaan gebeuren. Bewoner 4 stelt: “Ze zeiden bij voorbaat, we willen het niet, maar ze wisten niet waarover ze het hadden. Het onbekende was meer de drijfveer om het niet te willen dan dat het echt om de gevaren ging”. Toch zijn er uiteindelijk ongeveer 100 mensen op de voorlichtingsavond geweest en is het resultaat ook dat er nog steeds een, weliswaar klein groepje, bewoners actief bezig is met duurzame energie.

Bewoners over de beste organisatievorm

Dorpsbewoner 4 geeft aan dat beginnen met informeren de eerste stap moet zijn: “Eerst een informatieavond, als er niemand interesse heeft is het jammer van de energie die je er in steekt.” Bovendien stelt deze bewoner dat het niet uitmaakt of de organisatie vanuit het dorp zelf of door een externe organisatie gebeurt, maar geeft wel aan: “Als het maar niet te idealistisch is, liever praktisch” en bovendien: “De praktijk spreekt hier veel meer aan dan de theorie.” Als beginproject zonnepanelen plaatsen op openbare gebouwen, bijvoorbeeld de school en het dorpshuis, zou volgens deze bewoner een goede stap zijn om de dorpsbewoners te overtuigen van het project. Bewoner 2 stelt: “Dorpsbelangen is niet geschikt om het te organiseren, verder denk ik, liever een bedrijf dan een overheid.”

Bewoner 5 stelt dat een dorpscoöperatie een goede optie zou zijn, door samenwerken het grootste gedeelte van de bewoners ontzorgen. Maar deze bewoner geeft echter wel aan:

“Ik zou eerst rustig beginnen, met een informatieavond, om de mensen enthousiast te maken. Niet van buitenaf komen en de borst vooruit, maar het in de sfeer van het dorp

houden. Je moet gewoon wezen, niet te moeilijk doen, zo moet je hier binnenkomen. Dan kun je het meest bereiken.”

Bewoner 1 geeft aan dat een combinatie van kennis en organisatiecapaciteit van buiten halen en de dorpelingen betrekken om te enthousiasmeren erg geschikt is:

Bewoner 1: “Een zonne-energie project heeft deskundige leiding nodig, maar ook mensen vanuit het dorp die het organiseren. Ik denk dat je die kunt vinden, er zijn mensen die vanuit de CO2 gedachte nog steeds actief zijn, geef het een extra push en er komt vast iets uit.”

Bewoners over de haalbaarheid van een dergelijk zonne-energie initiatief

Over de haalbaarheid van een zonne-energieproject in Sebaldeburen zijn de dorpsbewoners terughoudend. Er wordt bijvoorbeeld door bewoner 3 aangegeven dat het buurdorp Kornhorn geschikter zou zijn: “Daar zijn ze wat milieubewuster”. Een dergelijk project in Sebaldeburen is volgens deze bewoner moeilijk van de grond te krijgen omdat samenwerking in het verleden nooit goed van de is grond gekomen. Aan de motivatie van de dorpsbewoners wordt ook getwijfeld door dorpsbewoner 3: “Mensen gaan hier niet massaal voor groene stroom, ze maken praktische of economische keuzes. De mensen zijn wat dat betreft wel terughoudend, Sebaldeburen gaat nooit voorop lopen.”

Bewoner 4 stelt dat het waarschijnlijk wel haalbaar is maar dat maar een beperkt gedeelte van de dorpsbewoners mee zou willen doen: “Ik denk dat, als je een goed team hebt, misschien een kwart mee zou doen, maar zeker niet de helft.” Ook bewoner 3 deelt deze mening: “Ik denk dat de belangstelling matig is, misschien zijn er wel een aantal mensen die het willen. Als je het voor het hele dorp wilt organiseren, krijg je hier niet het hele dorp mee. Maar hoeveel, dat hangt af van hoe economisch rendabel dat dan is.” Dorpsbewoner 1 geeft aan dat het vooral valt of staat bij een deskundige organisatie, maar denkt dat hiervoor wel een aantal enthousiastelingen in het dorp te vinden zijn: “Een zonne-energie project heeft deskundige leiding nodig, maar ook mensen vanuit het dorp die het organiseren. Ik denk dat je die kunt vinden, er zijn mensen die vanuit de CO2 gedachte nog steeds actief zijn, geef het een extra push en er komt vast iets uit.” Ook bewoner 5 bevestigt dit: “Als je de juiste mensen hebt, kan het wel.”

7.3.2 Conclusie

Op basis van bovenstaande reacties van de dorpsbewoners kunnen een aantal factoren genoemd worden die positief zijn voor de haalbaarheid van een lokaal zonne-energie initiatief. Zo wordt in Sebaldeburen weinig ruzie gemaakt, de dorpsbewoners zijn niet allemaal erg actief in het dorpsleven, maar gaan wel goed met elkaar om. Ook wordt er niet verwacht dat de dorpsbewoners zullen protesteren wanneer er op grote schaal zonnepanelen op de daken geplaatst worden. Een aantal bewoners geeft aan dat áls er iets geregeld moet worden in het dorp, iets waar draagvlak voor is, er genoeg capabele mensen zijn te vinden en dat het dan ook geregeld wordt. Waar echter wel rekening mee gehouden moet worden is dat er door meerdere bewoners aangegeven wordt dat de typische Sebaldebuurster geen voortrekkersrol wil vervullen, het eerste dorp met een zonne-energie

project zijn past niet bij het karakter van de dorpelingen. Bovendien is de milieubewustheid waarschijnlijk niet erg hoog. Ook de CO2 dreiging heeft hier weinig aan veranderd. Een groot gedeelte van de geïnterviewden acht de haalbaarheid van een lokaal zonne-energie initiatief klein. En wanneer ze wel denken dat het haalbaar is, verwacht men dat maar een minderheid van de dorpsbewoners mee zou doen. Hoewel de relatie tussen de boeren en burgers goed is, zijn de meeste agrariërs die binnen het postcodegebied van Sebaldeburen vallen meer op naburige dorpen gericht. De kans dat deze boeren zich bij een initiatief in Sebaldeburen aansluiten is daarom niet zo groot.

7.4 Conclusie zonne-energie potentie Sebaldeburen

Wanneer zowel de sociale als de technische potentie beschouwd worden kan voor Sebaldeburen de volgende conclusie getrokken worden. De technische potentie is voornamelijk binnen de bebouwde kom te vinden. Doordat er maar weinig boerenbedrijven echt bij de dorpsgemeenschap horen is zonne-energie op loodsen en schuren opwekken maar beperkt mogelijk. De daken in het dorp zullen in ieder geval gebruikt moeten worden wanneer Sebaldeburen stroomneutraal wil worden. Een min of meer actieve rol van een gedeelte van de bewoners is hierdoor vereist, zij zullen immers hun dak beschikbaar moeten stellen. De bereidheid om actief te participeren is in Sebaldeburen waarschijnlijk klein. De motivatie om samen te werken aan een dorpsproject lijkt laag en duurzame energie opwekking staat niet hoog op de agenda. Wanneer andere dorpen starten met lokale zonne-energie initiatieven zou Sebaldeburen 'af kunnen kijken'. Op deze manier hoeft het dorp geen voortrekkersrol te vervullen. Bovendien is er tijd en voorlichting nodig om te zorgen dat de bewoners daadwerkelijk mee willen doen.

8 Resultaten casestudieonderzoek Mussel

8.1 Inleiding

Mussel is een dorp in de gemeente Stadskanaal in het zuidoosten van de provincie Groningen. In de dorpskern Mussel woonden in 2010 970 inwoners (CBS, 2011b). In het totale postcodegebied Mussel, inclusief de gehuchten Braamberg en Kopstukken en het buitengebied wonen 1550 inwoners (Gemeente Stadskanaal, 2011).

Mussel is volgens de classificatie van Molema en Olthof (2001) een zogenaamd jong ontginningsdorp. Ze is ontstaan in de tweede helft van de negentiende eeuw op een zandrug in het veengebied langs het riviertje de Mussel-Aa. De bebouwing in het gebied bestaat uit lintbebouwing, gesitueerd langs de bestaande wegen, maar de bebouwde kom van Mussel bestaat uit een duidelijk centrum waar de bebouwingsdichtheid hoger is. De bebouwing in jonge ontginningsdorpen is meestal vrijstaand en de erven zijn relatief ruim (Molema & Olthof, 2001). “Ondanks het feit dat de agrarische bedrijvigheid vrijwel uit het dorp is verdwenen, heeft Mussel nog steeds een kleinschalig landelijk dorpskarakter” (Musselonline.nl). In het dorp Mussel zijn relatief veel voorzieningen te vinden. Zo zijn er in Mussel, inclusief het aangrenzende gehucht Kopstukken, maar liefst drie basisscholen en een peuterspeelzaal aanwezig. Ook het verenigingsleven is er rijk te noemen. Naast het Plaatselijk Belang Mussel, de dorpsvereniging die een rol speelt in het overleg met overheden, samenwerking tussen lokale verenigingen organiseert en een aantal openbare dorpsgebieden beheert, is er een actieve ondernemersvereniging: Handelsvereniging Ondernemend Mussel. Deze vereniging organiseert activiteiten, met als doel de bedrijven en het dorp zelf te promoten. Ook de voetbalvereniging heeft een grote rol in het dorp. Een officieel dorps huis is er niet, bewoners gebruiken onder andere het dorpscafé en de voetbalvereniging om elkaar te ontmoeten (Musselonline.nl). Het kerkelijk leven speelt een belangrijke rol in het dorp. Het grootste gedeelte van de inwoners van Mussel is lid van een van de vier verschillende kerken die er te vinden zijn. Naast een christelijk gereformeerde kerk, een gereformeerde kerk vrijgemaakt en een protestantse gemeente staat in Kopstukken een katholieke kerk (Looden, 2009).

8.1.1 Energie in Mussel

Mussel is, in tegenstelling tot Pieterburen en Sebaldeburen, weinig met energieproblematiek geconfronteerd. Hoewel op enige kilometers afstand, richting Musselkanaal en ook richting de Duitse grens, windmolens staan. De afstand is echter groot genoeg om hier niet direct hinder van te ondervinden.

8.2 Resultaten technische potentie Mussel

8.2.1 Technische potentie

Fysieke potentie

De fysieke zonne-energie potentie in Mussel bedraagt 1110 kWh per m₂ per jaar (JCR, 2011b).

Geografische potentie

De totale hoeveelheid geschikt dakoppervlak in Mussel kan berekend worden door het gemiddelde dakoppervlak, 69,8 m₂, te vermenigvuldigen met het aantal van 246 huizen in het dorp. De totale hoeveelheid geschikt dakoppervlak in Mussel bedraagt dan 17180 m₂. De gemiddelde efficiëntiefactor is 0,919. Deze gegevens zijn terug te vinden in tabel A-5 in de bijlage.

De totale hoeveelheid geschikt dakoppervlak op loodsen in het buitengebied van Mussel bedraagt 12789 m₂, verdeeld over 34 adressen. De gemiddelde efficiëntiefactor van deze loodsen is relatief hoog, namelijk 0,94. Deze gegevens zijn terug te vinden in tabel A-6 in de bijlage.

PV potentie

De PV potentie in Mussel hangt af van het rendement van een zonnepaneel en het efficiëntieverlies van het systeem. Uitgaande van een zonne-PV rendement van 16% en een efficiëntieverlies van 23,4% (JCR, 2011b) geldt voor de PV Potentie in Mussel:

$$0,16 * 0,766 = 0,12256$$

Technische potentie

Het product van de fysieke potentie, geografische potentie en PV potentie levert de totale technische zonne-energie potentie.

Voor de woonhuizen in de bebouwde kom van Mussel geldt een totale technische potentie van:

$$1110 \text{ kWh/m}_2 * 17180 \text{ m}_2 * 0,919 * 0,12256 = 2,15 \text{ MW per jaar.}$$

Voor de loodsen in het buitengebied van Mussel geldt een totale technische zonne-energie potentie van: $1100 \text{ kWh/m}_2 * 13662 * 0,936 * 0,12256 = 1,74 \text{ MW per jaar.}$

De totale technische zonne-energie potentie in Mussel bedraagt $2,15 \text{ MW} + 1,74 \text{ MW} = 3,89 \text{ MW per jaar.}$

8.2.2 Stroomverbruik in Mussel

De gegevens over het stroomverbruik in het dorp Mussel, aangeleverd door Enexis, zijn terug te vinden in tabel 8-1. De grenzen die aangehouden zijn zijn de buurtgrenzen zoals het CBS ze gebruikt. Deze komen overeen met de grenzen van Mussel zoals ze gebruikt zijn voor het berekenen van de technische zonne-energie potentie.

	Totaal verbruik in 2011	Verbruik per inwoner in 2011
Particulier	1,01 MW	3,650 kWh
Zakelijk	1,01 MW	8,180 kWh
Totaal	2,03 MW	

TABEL 8-1 STROOMVERBRUIK IN MUSSEL IN 2011 (BRON: ENEXIS, 2012)

De totale hoeveelheid potentieel op te wekken zonnestroom in Mussel bedraagt 3,89 MW per jaar. Dit is ruim genoeg om aan de totale geschatte stroomvraag van 2,03 MW per jaar te voldoen.

8.2.3 Conclusie

De totale technische zonne-energie potentie in Mussel bedraagt 3,89 MW per jaar. Op de daken binnen de bebouwde kom kan 2,15 MW per jaar worden opgewekt en op de daken van loodsen buiten de bebouwde kom 1,74 MW per jaar.

In Mussel werd in 2011 in totaal 2,03 MW aan stroom gebruikt. Zowel voor particulier gebruik als het zakelijke gebruik is 1,01 MW.

Met deze gegevens kun je vaststellen dat de zonne-energie potentie binnen de bebouwde kom groot genoeg is om aan de totale stroomvraag te voldoen. De potentiële opwekking van 2,15 MW per jaar is genoeg om aan de vraag van 2,03 MW te voldoen, maar dan zal maar liefst 94% van het geschikte dakoppervlak gebruikt moeten worden. Wanneer alleen aan de particuliere vraag voldaan hoeft te worden, heeft men genoeg aan 47% van het totale geschikte dakoppervlak binnen de bebouwde kom.

Met alleen de zonne-energie potentie buiten de bebouwde kom kan Mussel niet stroomneutraal worden. De potentie van 1,74 MW kan voor 86% van de stroomvraag zorgen. De loodsen en schuren kunnen wederom wel weer aan de totale particuliere vraag voldoen, door ten minste 58% van deze daken van zonnepanelen te voorzien. Een overzicht van de resultaten is te vinden in tabel 8-2.

Jaarlijkse technische potentie Mussel	3,89 MW
Binnen de bebouwde kom	2,15 MW
Buiten de bebouwde kom	1,74 MW
Totale stroomvraag in 2011	2,03 MW
Particulier verbruik	1,01 MW
Zakelijk verbruik	1,01 MW
Percentage geschikt dakoppervlak nodig voor een volledig stroomneutraal dorp	52 %
Alleen binnen de bebouwde kom	94 %
Alleen buiten de bebouwde kom	117 %
Percentage geschikt dakoppervlak nodig voor een particulier stroomneutraal dorp	26%
Alleen binnen de bebouwde kom	47%
Alleen buiten de bebouwde kom	58%

TABEL 8-2 TECHNISCHE ZONNE-ENERGIE POTENTIE IN MUSSEL

8.3 Resultaten sociale potentie

Op basis van de in hoofdstuk 4 vastgestelde indicatoren wordt een inventarisatie gemaakt van de sociale potentie van lokaal zonne-energie initiatief in Mussel. Ook de ideeën van de geïnterviewde dorpsbewoners over de haalbaarheid in het algemeen en over de organisatievorm die de voorkeur geniet worden hier besproken.

8.3.1 Resultaten per indicator

Indicator 1: Vertrouwen

Vertrouwen in de betrokken partijen is een belangrijke actor die de sociale haalbaarheid bepaalt. De betrokken partijen worden onderverdeeld in de dorpsbewoners zelf (A), externe partijen (B) en de agrariërs die binnen de dorpsgrenzen wonen (C).

A. Vertrouwen tussen de dorpsbewoners

De geïnterviewde bewoners van Mussel geven aan dat het kerkelijk leven een belangrijke rol speelt in het dorp. Het grootste gedeelte van de inwoners van Mussel is lid van een van de 4 verschillende kerken die in Mussel en het bijbehorende gehucht Kopstukken te vinden zijn. Naast de Katholieke Kerk in Kopstukken, zijn in het dorp Mussel een Vrijgemaakt Gereformeerde, een Christelijk Gereformeerde en een Hervormde (tegenwoordig PKN) Kerk te vinden (Looden, 2009). De scheiding die er van oudsher tussen deze kerkgemeentes was is echter steeds kleiner aan het worden en is volgens de bewoners geen belemmering voor de relaties tussen de dorpsbewoners. Dorpsbewoner 1 geeft bijvoorbeeld aan: “De kerk speelt veel minder een rol dan 10 jaar geleden.” Ook dorpsbewoner 3 legt uit: “Vroeger waren in het Plaatselijk Belang bewust alle verschillende geloofsgemeenschappen vertegenwoordigd. Dat is nu niet meer zo, misschien ziet het er nog wel een beetje in, maar niet meer zo angstvallig als vroeger.” Bewoner 4 geeft aan dat de spanning tussen de verschillende kerkgemeenschappen zoals deze er vroeger was niet meer is. Volgens de dorpsbewoners staat het grootste gedeelte van het dorpsleven los van de verschillende kerken. De dorpsvereniging en de voetbalvereniging zijn overkoepelend en kerkelijke achtergrond is er niet belangrijk. Er wordt door de meeste geïnterviewden aangegeven dat een lokaal zonne-energie project niet vanuit de kerken georganiseerd zou moeten worden, vooral niet als dat maar vanuit één van de kerken zou komen. Wel wordt de kerk door een aantal genoemd als een middel om de dorpsbewoners te bereiken en te enthousiasmeren. Dorpsbewoner 2 vertelt: “Er is een scherpe scheiding tussen het kerkgebeuren en het andere dorpsgebeuren.” En geeft aan dat de voetbalvereniging juist wel een overkoepelende bindende factor is: “Daar is iedereen bij elkaar.” Ook bewoner 3 geeft aan: “Algemene dingen moet je niet via de kerken proberen te regelen, dat moet je algemeen doen, daar moet dorpsbelangen het voortouw in nemen. Als je het vanuit de één hoek doet, is de betrokkenheid gewoon anders, niet gemeenschappelijk.” Alleen bewoner 4 denkt dat de kerk juist wél een goede initiatiefnemer of aanjager zou zijn: “Als iemand kan motiveren is het de kerk. Als je zo iets vanuit de kerk zou organiseren denk ik dat het lukt, dan bereik je de mensen. En als de opbrengst ook nog eens ten gunste van de kerk zou komen!”

Zonder uitzondering zijn de geïnterviewden erg positief over het gemeenschapsgevoel in Mussel. Bewoner 1 stelt: “Het gemeenschapsgevoel is groot.” En bewoner 2 geeft ook aan: “Er is een behoorlijke mate van dorpsgevoel, dat is redelijk goed aanwezig denk ik”. Dorpsbewoner 3 stelt zelfs dat de gemeenschapszin in het dorp zich bewezen heeft. Bewoner 4 legt uit dat nieuwelingen “er moeilijk tussen komen” en zegt ook: “De mensen zijn hier zo verweven met elkaar. Het is een gesloten dorp, maar ook een bijzonder dorp.”

B. Vertrouwen in andere partijen

De interviews maken duidelijk dat partijen uit het dorp zelf meer vertrouwen van de dorpsbewoners krijgen dan externe partijen. Juist initiatief vanuit het dorp heeft volgens de bewoners de grootste kans van slagen. Dorpsbewoner 1 zegt: “Van buitenaf hoeft het helemaal niet, dan krijg je toch weer dat wantrouwen.” Bovendien stelt deze bewoner dat het vertrouwen in commerciële bedrijven van buitenaf minder is dan het vertrouwen in de bedrijven uit het dorp zelf. De bedrijven uit Mussel zouden dan ook goed betrokken kunnen worden bij een zonne-energie project. Bewoner 2 suggereert ook dat een aanpak vanuit het dorp zelf het best is: “Als je het op grote schaal wilt aanpakken moet je het vanuit het dorp initiëren, dat wekt meer vertrouwen.” Een dergelijk initiatief zou dan vanuit de handelsvereniging of het plaatselijk belang moeten komen, dat heeft volgens deze bewoner de grootste kans van slagen. Bewoner 4 stelt ook: “Als je hier iets wilt organiseren denk ik dat dat van binnenuit moet komen”. Over samenwerken met de overheid geeft bewoner 3 aan: “Samenwerken met een overheid kan wel, als het dorp maar het gevoel heeft dat ze serieus genomen wordt, dan kan het wel. Maar organiseer het zeker niet vanuit de politiek.”

C. Relatie tussen boeren en burgers

De relatie tussen de boeren en de burgers wordt door iedereen als goed bestempeld. Bewoners 1 en 3 geven aan dat de boeren en burgers goed met elkaar omgaan en er geen problemen spelen. Bewoner 2 verklaart dit aan de hand van de geschiedenis van het gebied: “De relatie tussen boeren en burgers is goed, wij hebben hier de herenboeren nooit gehad, we hadden die grote boerderijen niet, we hadden gelijkwaardige keuterboertjes met een stukje land en een paar varkens op stal.”

Indicator 2: Het verenigingsleven

Dorpsbewoner 1 stelt dat er sprake is van een rijk verenigingsleven in Mussel. Naast een ondernemersvereniging, die van alles organiseert, is er een dorpsvereniging, een vrouwenvereniging, een bijzonder grote voetbalvereniging, een aantal andere sportverenigingen, het zogenaamde Moerasplan, een toneelvereniging, de Cultuurkring de Muze en ook de kerken trekken veel mensen. Bewoner 3 bevestigt: “Ja, we hebben een rijk verenigingsleven, veel verenigingen zijn gelieerd aan de kerken, maar je hebt ook een fietsclub, een ijsclub, ondernemersvereniging enzovoort.” Bewoners 4 en 5 stellen ook: “Er zijn veel verenigingen voor een dorp van 1000 inwoners, mensen zijn hier wel heel actief.” Als het over het verenigingsleven gaat komt de voetbalvereniging vaak naar voren. Deze grote vereniging wordt gezien als een bindende factor in het dorp. Maar naast het vooral positieve beeld dat de geïnterviewden hebben over het verenigingsleven in hun dorp, stelt

bewoner 2 dat er nog wel ruimte is voor meer initiatief: “Er worden allerlei dingen georganiseerd, het is geen doods dorp, maar het kan wel meer.”

Indicator 3: Resultaten van samenwerking in het verleden

Wanneer de bewoners gevraagd worden naar de resultaten van eerdere samenwerking in het verleden is men weer erg eensgezind. De bewoners bevestigen dat wanneer er iets georganiseerd wordt in Mussel, dat eigenlijk altijd goed gaat en dat er geen terugkerende problemen zijn die zorgen voor slechte samenwerking. Bewoner 1 zegt: “Er zijn veel geslaagde initiatieven vanuit het dorp zelf, de ondernemersvereniging doet veel, de dorpsvereniging kent succesverhalen.” Ook dorpsbewoner 2 is enthousiast over het succes van samenwerking in het dorp: “De dingen die gezamenlijk georganiseerd worden, die lukken gewoon, geen enkel probleem. Samenwerken gaat altijd goed, als het niet over religie gaat.” Bewoner 3 geeft aan dat er altijd vrijwilligers te vinden zijn en dat er al heel veel projecten vanuit Mussel en door Mussel zijn opgezet. Onenigheid is er volgens hem niet: “Er wordt absoluut geen ruzie gemaakt, als hier plannen niet lukken komt het omdat je maar een beperkte hoeveelheid van de plannen die je hebt tot uitvoering kan brengen”. Men is dus onverdeeld positief over de resultaten van samenwerking in het verleden, maar een aantal bewoners merkt wel aan dat er soms wel problemen zijn met 'het in de benen krijgen van de mensen'. Bewoner 1 zegt bijvoorbeeld “Soms gaat het mis omdat mensen te weinig reageren op bepaalde initiatieven.” en ook bewoners 4 & 5 geven aan: “Als er hier iets van de grond komt gaat het wel goed, het punt is meer om de mensen in de benen te krijgen, je moet ze wel activeren.”

Indicator 4: Capabele individuen

Over het algemeen is men van mening dat Mussel erg capabele bewoners heeft. Dorpsbewoner 5 geeft aan: “De capaciteit om iets op te zetten is er wel”. Bewoner 1 bevestigt dit en geeft aan dat er genoeg mensen zijn die “...lijntjes hebben met goede organisaties”. Ook bewoner 3 is positief: “Er zijn altijd mensen die de kar willen trekken. Ze zijn goed in de juiste mensen benaderen, ze weten hoe het moet.” Hij heeft het gevoel dat men dingen samen wil doen in Mussel en dat als er wat moet gebeuren, men er ook echt voor gaat.” Dorpsbewoner 4 geeft ook aan dat organiseren voor de bewoners van Mussel geen probleem is. En specifiek over een zonne-energie initiatief stelt deze bewoner: “Het project opzetten is hier geen probleem, als er een initiator is zijn de mensen makkelijk bij elkaar te krijgen. Dat soort mensen woont hier wel, ook mensen die bijvoorbeeld veel contact met de gemeente hebben.” Bewoner 3 stelt ook dat het dorp Mussel in het verleden regelmatig projecten heeft opgepakt waarin het dorp duidelijk een voortrekkersrol had vergeleken met de rest van de provincie. Bovendien stelt deze bewoner dat de projecten die in het verleden van de grond zijn gekomen altijd goed doordachte plannen waren waarin ook goed contact met andere partijen was, om zo bijvoorbeeld extra subsidies voor bepaalde projecten te kunnen krijgen. “Wij beginnen niet zomaar, maar we stellen van het begin tot het eind een plan op.” Dorpsbewoner 2 stelt echter wel dat het in principe niet moeilijk is om vrijwilligers te krijgen voor eenmalige projecten, maar dat het soms wel

problematisch is om mensen te krijgen voor structurele posities. Maar over een zonne-energie project denkt bewoner 2 dat er zeker mensen bereid zullen zijn een actieve rol op zich te nemen.

Indicator 5: Ruimtelijke kwaliteit

Geen van de bewoners denkt dat het grootschalig aanbrengen van zonnepanelen op de daken van de huizen in het dorp protesten van de dorpsbewoners oplevert. Dorpsbewoner 2 stelt: “Ik denk niet dat de mensen in Mussel afwijzend reageren op zonnepanelen. Ze zullen niet massaal in actie komen. Het is minder erg dan windmolens.” Ook bewoners 4 en 5 geven aan dat de mensen in Mussel zonnepanelen op de daken geen probleem zullen vinden. Dorpsbewoner 3 legt uit dat het voornamelijk een kwestie van wennen zal zijn en suggereert dat beginnen met grotere panden, schuren en kerken een manier is om beter rekening te houden met de ruimtelijke kwaliteit in het dorp.

Indicator 6: Milieubewustheid

Mussel is een conservatief dorp en de bewoners zijn het er over eens dat men er niet veel milieubewuster is dan andere dorpen. Bewoner 1 zegt: “Men is hier niet per se milieubewust.” Een ook bewoner 2 legt uit: “Er zijn een aantal alternatievelingen, maar over het algemeen is Mussel nogal behoudend, conservatief. Als het geen geld oplevert, willen ze het niet”. Bewoners 4 en 5 noemen Mussel “een beetje milieubewust, niet meer of minder dan gemiddeld”. Bewoner 3 stelt: “Ik denk wel dat Mussel milieubewust is. Maar het heeft wat sturing nodig, als er initiatieven zijn dan doen ze wel mee. Ik denk niet dat Mussel milieubewuster is dan de omgeving.”

Indicator 7: Kennis

De meeste bewoners geven aan dat er in het dorp weinig over duurzame energie gesproken wordt. Met zonne-energie zijn de meeste bewoners niet echt bezig. Energie lijkt in het dorp geen gespreksonderwerp. Bewoner 1 denkt ook dat er niet over energie en duurzame energie gepraat wordt in het dorp. Bovendien stelt deze bewoner dat een voorlichting over zonne-energie geen mensen zou trekken.

In de omgeving van Mussel worden een aantal windmolens gebouwd, maar de geïnterviewden geven echter aan dat de dorpsbewoners daar niet over praten. Het heeft waarschijnlijk weinig invloed op de algemene kennis van de dorpsbewoners over duurzame energie. Bewoners 4 en 5: “Over windmolens heeft niemand de dorpsvereniging benaderd, dat speelt hier niet. Bewoner 3 bevestigt dit: “Over windmolens hoor ik niemand, daarvoor staan ze niet dichtbij genoeg.” Maar opvallend is wel dat in de interviews telkens naar voren komt dat een lokale ondernemer net veel zonnepanelen heeft laten plaatsen. Het dorp is daar wel van op te hoogte en het lijkt alsof de dorpingen door dit soort initiatieven wel bewuster worden en het zeker de interesse wekt.

Bewoners over de beste organisatievorm

Bewoner 1 stelt dat een van de bedrijven in het dorp al zonnepanelen heeft en ook lezingen geeft aan boeren in de omgevingen. Voor hem zou een dergelijk bedrijf de ideale initiatiefnemer zijn. Bovendien zou een coöperatie wel eens een goede optie kunnen zijn. Professionele begeleiding en een voortrekkersrol van een aantal grote ondernemers zijn volgens deze bewoner echter wel noodzakelijk. Het project zichtbaar maken in het dorp en het voordeel gebruiken voor de openbare gebouwen is bovendien een manier om de bewoners te motiveren. Bewoner 4 geeft aan dat een initiatief bij voorkeur van binnen uit moet komen. En adviseert dat het getrapt aangepakt moet worden: “Dus eerst informatie geven en onderzoeken of en draagvlak is en niet gelijk een businesscase opzetten”. Bewoner 3 denkt ook dat een coöperatie een optie zou zijn, als dat vanuit de bedrijven georganiseerd wordt. En ook stelt hij dat deskundigheid en vertrouwen het belangrijkste is. Het dorp moet er bij betrokken zijn en de bewoners moeten echt overtuigd zijn van het nut. “Stel dat je voorstelt zoiets met elkaar te doen, dan hebben we schone energie, maar we kunnen de winst ook voor het algemeen nut gebruiken, zoals de scholen of de voetbalvereniging. Ik kan me voorstellen dat dat een groot voordeel is.” Bewoner 2 zegt: “Als je het op grote schaal wilt aanpakken moet je het vanuit het dorp initiëren, dat wekt meer vertrouwen. Bijvoorbeeld beginnen met een voorlichting vanuit Schuitema, een ondernemer hier uit het dorp.” En ook stelt deze bewoner: “Ik denk dat een coöperatie wel eens goed zou kunnen werken, van oudsher werkt dat goed, dat wekt wel vertrouwen.”

Bewoners over de haalbaarheid

De meeste bewoners zijn overtuigd van de capaciteit van het dorp om een project succesvol te organiseren. Of de motivatie ook daadwerkelijk in het dorp te vinden is, dat vinden de meeste geïnterviewden moeilijk in te schatten. Bewoner 1 zegt bijvoorbeeld: “Ik weet niet of er draagvlak voor zou zijn, ik denk dat ze hier nog niet echt over zonne-energie hebben nagedacht.” en ook: “Een Musselker warm krijgen voor zoiets, dat lukt zomaar niet.” Bewoner 5 denkt dat de hoeveelheid participanten niet zo hoog zal zijn: “Ik denk dat je niet zo heel veel mensen overhoudt, dat komt door economische overwegingen”. Maar hij geeft wel aan dat als het vanuit een van de kerken georganiseerd zou worden, het wel realistisch is dat veel bewoners mee doen. Bewoner 2 is wel positief over de slaagkans: “Er zijn wel een aantal mensen bezig met zonne-energie, ikzelf ook, dus er zullen vast een aantal mensen zijn die daar interesse in hebben. Maar het is hoofdzakelijk een financiële kwestie voor de dorpsbewoners.”

8.3.2 Conclusie

Op basis van bovenstaande reacties van de dorpsbewoners kunnen een aantal factoren genoemd worden die positief zijn voor de haalbaarheid van een lokaal zonne-energie initiatief. De interviews maken duidelijk dat Mussel een dorp is met een groot gemeenschapsgevoel. Bovendien heeft Mussel een rijk verenigingsleven en zijn in het verleden veel dorpsprojecten erg succesvol georganiseerd. De geïnterviewden geven bovendien aan dat in het dorp veel capabele individuen wonen, mensen die weten hoe je een dorpsproject moet organiseren en de juiste contacten hebben. Of er in Mussel

daadwerkelijk motivatie voor een zonne-energie initiatief te vinden is is de vraag. In het dorp wordt weinig over duurzame energie gesproken en de geïnterviewde dorpsbewoners vragen zich af of er draagvlak is voor het gezamenlijk opwekken van zonne-energie. Het is duidelijk dat men in Mussel een voorkeur heeft voor een initiatiefnemer die uit het dorp zelf komt, een externe partij kan op weinig vertrouwen van de dorpsbewoners rekenen. Verschillende bewoners geven aan dat, wanneer het voordeel van een dergelijk project ten goede komt aan het dorp zelf en ook zichtbaar is in de openbare ruimte, op meer draagvlak gerekend kan worden.

8.4 Conclusie zonne-energie potentie Mussel

Wanneer je zowel naar de technische als naar de sociale zonne-energie potentie van het dorp Mussel kijkt kun je concluderen dat de kansen vooral liggen in het collectieve karakter van het dorp. Het combineren van daken binnen en buiten de bebouwde kom is noodzakelijk om een stroomneutraal dorp te kunnen worden. Een energiecoöperatie in eigendom van de dorpsbewoners lijkt hier een grote kans op succes te hebben. Op deze manier komt de winst bij de bewoners terecht en kan bijvoorbeeld gekozen worden om de daken van de grote en openbare gebouwen binnen het dorp te gebruiken om zonne-energie op te wekken.

9 Vergelijking casestudies

9.1 Vergelijking casedorpen: Technische zonne-energie potentie

Zoals geconcludeerd is in hoofdstuk 3 bestaat de technische zonne-energie potentie uit de fysieke potentie, de geografische potentie en de PV potentie. Om de technische haalbaarheid van lokaal zonne-energie vast te stellen is het bovendien belangrijk inzicht te krijgen in de stroomverbruikgegevens.

9.1.1 Technische zonne-energie potentie

Fysieke potentie

De fysieke potentie is de hoeveelheid invallend zonlicht en ze wordt uitgedrukt in kWh per m₂ per jaar. De verschillen tussen de fysieke potentie in de onderzochte casedorpen zijn verwaarloosbaar. In Pieterburen is de fysieke potentie 1140 kWh/m₂, in Sebaldeburen 1130 kWh/m₂ en in Mussel 1110 kWh/m₂.

Geografische potentie

De geografische potentie is de hoeveelheid efficiënt dakoppervlak en bestaat uit de hoeveelheid geschikt dakoppervlak, gecorrigeerd voor de efficiëntie. De geografische potentie is niet alleen vastgesteld voor de woonhuizen binnen de bebouwde kom, ook de agrarische geografische potentie is bepaald. De efficiëntiefactor corrigeert voor dakhellingen en hoeken die afwijken van de ideale dakhelling en dakhoek.

Potentie binnen de bebouwde kom

De gemiddelde geografische potentie per woonhuis in Pieterburen is 50 m₂, in Sebaldeburen is dit 66 m₂ en in Mussel is dit 64 m₂. In Pieterburen kunnen dus relatief gezien de minste zonnepanelen geplaatst worden en in Sebaldeburen en Mussel de meeste. De verklaring hiervoor ligt voornamelijk in de verschillen in de totale hoeveelheid dakoppervlak in de dorpen. In Sebaldeburen zijn de huizen bijvoorbeeld gemiddeld groter dan in Pieterburen en ook zijn in Sebaldeburen in de bebouwde kom meer schuurtjes te vinden.

De efficiëntiefactoren verschillen ook enigszins. Voor Pieterburen is dit 0,88, voor Sebaldeburen 0,87 en voor Mussel 0,92. Er kan geconcludeerd worden dat de geschikt bevonden daken in Mussel gemiddeld een iets gunstiger dakrichting en/of dakhelling hebben. Het resultaat is dat zonnepanelen geplaatst op deze daken gemiddeld iets rendabeler zijn dan in de andere twee dorpen.

	Gemiddeld efficiënt dakoppervlak	Gemiddeld geschikt dakoppervlak	Gemiddelde efficiëntiefactor
Pieterburen	50 m ₂	57 m ₂	0,88
Sebaldeburen	66 m ₂	76 m ₂	0,87
Mussel	64 m ₂	70 m ₂	0,92

TABEL 9-1 GEMIDDELDE DAKOPPERVLAKTES EN EFFICIËNTIEFACTOREN PER CASEDORP (BINNEN DE BEBOUWDE KOM)

Potentie buiten de bebouwde kom (agrarische potentie)

De verschillen in de totale geografische potentie buiten de bebouwde kom zijn groot. In Pieterburen gaat het om 15.633 m₂, in Sebaldeburen om 4.186 m₂ en in Mussel om 12.786 m₂. Dit betekent dat in Pieterburen per inwoner bijna 42 m₂ meter beschikbaar is, in Sebaldeburen maar 7m₂ en in Mussel 13 m₂ per bewoner binnen de bebouwde kom of 8 m₂ per bewoner in het totale postcodegebied Mussel.

Opvallend zijn de hogere efficiëntiefactoren buiten de bebouwde kom. De boerderijen in Pieterburen hebben een gemiddelde efficiëntiefactor van 0,93, in Sebaldeburen is dit 0,87 en in Mussel 0,94. Boerderijen hebben over het algemeen gunstigere, minder steile dakhellingen dan woonhuizen.

	Gemiddeld efficiënt agrarisch dakoppervlak per inwoner	Gemiddeld efficiënt dakoppervlak	Gemiddelde efficiëntiefactor
Pieterburen	42 m ₂	15.633 m ₂	0,93
Sebaldeburen	7 m ₂	4.186 m ₂	0,87
Mussel	13 m ₂ / 8 m ₂	12.786 m ₂	0,94

TABEL 9-2 DAKOPPERVLAKTES PER CASEDORP (BUITEN DE BEBOUWDE KOM)

PV potentie

De PV potentie is het rendement van een zonne-PV systeem en hangt af van de geografische locatie van de panelen. De verschillen in PV potentie tussen de drie onderzochte casedorpen zijn echter minimaal. De PV potentie in Pieterburen is 0,12272 en in Sebaldeburen en Mussel is dit 0,12256.

Technische potentie

De technische potentie is de hoeveelheid stroom die per dorp kan worden opgewekt en bestaat uit het product van de fysieke, de geografische en de PV potentie. De vergelijking tussen de technische potenties is weergegeven in tabel 9-2. Vooral de verhoudingen tussen de potentie binnen en buiten de bebouwde kom zijn opvallend. In Pieterburen is 66% (2,19 MW van de 3,31 MW) van de totale potentie te vinden op de agrarische daken. In Sebaldeburen bestaat de technische potentie vooral uit daken binnen de bebouwde kom, de agrarische potentie is maar verantwoordelijk voor 27% van de totale potentie (0,58 MW van

de 2,18 MW). In Mussel bestaat de agrarische potentie uit 45% van de totale technische potentie.

	Jaarlijkse technische potentie	Jaarlijkse technische potentie Binnen de bebouwde kom	Jaarlijkse technische potentie Buiten de bebouwde kom
Pieterburen	3,31 MW (100%)	1,12 MW (34%)	2,19 MW (66%)
Sebaldeburen	2,18 MW (100%)	1,60 MW (73%)	0,58 MW (27%)
Mussel	3,89 MW (100%)	2,15 MW (55%)	1,74 MW (45%)

TABEL 9-3 TOTALE TECHNISCHE POTENTIE PER CASEDORP

9.1.2 Stroomverbruik

Het stroomverbruik (in 2011) in de casedorpen is weergegeven in onderstaande tabel. Het gemiddelde particuliere verbruik verschilt weinig, de particulier in Pieterburen verbruikt gemiddeld wel iets minder stroom dan Sebaldeburen en Mussel. Het zakelijk verbruik laat echter grote verschillen zien. Vooral Pieterburen is de hoeveelheid zakelijk verbruik in 2011 bijzonder hoog.

	Totale stroomvraag in 2011	Particulier verbruik in 2011	Zakelijk verbruik in 2011
Pieterburen	1,59 MW	0,34 MW	1,12 MW
Sebaldeburen	0,77 MW	0,46 MW	0,31 MW
Mussel	2,03 MW	1,01 MW	1,01 MW

	Gemiddeld stroomverbruik per inwoner in 2011	Gemiddeld particulier stroomverbruik per inwoner in 2011	Gemiddeld zakelijk stroomverbruik per inwoner in 2011
Pieterburen	8867 kWh	3089	17865
Sebaldeburen	4580 kWh	3678	7175
Mussel	5047 kWh	3650	8180

TABEL 9-4 STROOMVERBRUIK PER CASEDORP IN 2011 (BRON: ENEXIS, 2012).

9.1.3 Conclusie

De verschillen in technische potentie worden vooral veroorzaakt door de verschillen in fysieke potentie: de hoeveelheid beschikbaar efficiënt dakoppervlak. De fysieke en de PV potentie zijn in de onderzochte dorpen nagenoeg gelijk.

Door de technische potentie en het stroomverbruik te combineren is vast te stellen welk gedeelte van de hoeveelheid geschikt dakoppervlak gebruikt moet worden om de dorpen

stroomneutraal te laten zijn. Er zijn verschillende scenario's te bedenken. Een dorp kan zowel nastreven compleet stroomneutraal te zijn, door genoeg zonnestroom te produceren om te voldoen aan de zakelijke én aan de particuliere vraag. Maar een dorp kan ook beginnen met alleen particulier stroomneutraal te zijn. Er kan gekozen worden om ieder geschikt dak potentieel te gebruiken voor zonnepanelen, of alleen de agrarische potentie of alleen de potentie binnen de bebouwde kom aan te spreken. De volgende tabel (9-3) geeft aan welk gedeelte van de hoeveelheid geschikt dakoppervlak gebruikt moet worden om als dorp particulier stroomneutraal of totaal stroomneutraal te zijn.

In **Pieterburen** zorgt het grote zakelijke stroomverbruik voor een extra moeilijkheid in het totaal stroomneutraal worden van het dorp. De gemiddelde hoeveelheid efficiënt dakoppervlak per huis in de bebouwde kom is relatief klein (50 m_2). Het is niet mogelijk om stroomneutraal te worden door alleen de potentie binnen de bebouwde kom te gebruiken, hiervoor is 142% van dit dakoppervlak nodig. Gelukkig is de agrarische potentie in Pieterburen relatief groot. Hierdoor is het toch mogelijk om in Pieterburen stroomneutraal te worden, er is dan 48% van het totale geschikte dakoppervlak nodig, of 73% wanneer alleen de agrarische potentie gebruikt wordt. Opvallend is dat wanneer alleen de particulieren van groene stroom voorzien zouden willen worden, maar 15% van de geschikte agrarische daken gebruikt zou hoeven worden.

Sebaldeburen heeft een relatief grote technische potentie binnen de bebouwde kom. Met een gemiddeld efficiënt dakoppervlak van 66 m_2 heeft Sebaldeburen maar 48% van dit dakoppervlak nodig om zich volledig stroomneutraal te kunnen noemen. De agrarische potentie in Sebaldeburen is niet toereikend voor een volledig zonnestroomneutraal dorp. Wanneer de zowel de geschikte daken binnen als buiten de bebouwde kom gebruikt kunnen worden om zonnepanelen te plaatsen is maar 35% nodig om volledig stroomneutraal te kunnen zijn.

In **Mussel** is de agrarische potentie ook niet voldoende om volledig stroomneutraal te kunnen zijn. Wanneer de daken binnen de bebouwde kom én buiten de bebouwde kom allemaal meegenomen worden kan Mussel wel stroomneutraal worden door 52% van de geschikte daken te gebruiken. Binnen de bebouwde kom zou 94% van de geschikte daken gebruikt moeten worden. Een overzicht is te vinden in tabel 9-5.

De belangrijkste conclusie is dat de drie casedorpen allemaal potentieel stroomneutraal kunnen zijn. Per dorp bestaan echter grote verschillen in de technische potenties, maar ook in de stroomvraag. De specifieke eigenschappen van het dorp zorgen ervoor dat een oplossing op maat gezocht moet worden.

	Percentage geschikt dakoppervlak nodig voor een particulier stroomneutraal dorp	Alleen daken binnen de bebouwde kom	Alleen daken buiten de bebouwde kom (agrarische potentie)
Pieterburen	10%	30%	15%
Sebaldeburen	21%	29%	79%
Mussel	26%	47%	58%
	Percentage geschikt dakoppervlak nodig voor een volledig stroomneutraal dorp	Alleen daken binnen de bebouwde kom	Alleen daken buiten de bebouwde kom (agrarische potentie)
Pieterburen	48%	142%	73%
Sebaldeburen	35%	48%	132%
Mussel	52%	94%	128%

TABEL 9-5 PERCENTAGE DAKOPPERVLAK NODIG VOOR EEN STROOMNEUTRAAL DORP

9.2 Vergelijking casedorpen: Sociale potentie

9.2.1 Vergelijking indicatoren

Indicator 1: Vertrouwen

De indicator vertrouwen laat grote verschillen zien tussen de onderzochte casedorpen. In Pieterburen zien de dorpsbewoners een externe partij, of dit nou een overheid of een bedrijf is, voornamelijk als een neutrale partij. Door de tweedeling in het dorp wordt een initiatief vanuit het dorp zelf minder succesvol geacht. Samenwerking met een externe partij wordt gezien als dé kans om de dorpsbewoners allemaal te laten participeren in een zonne-energie project. De geïnterviewden in Mussel geven juist aan dat een initiatief vanuit het dorp zelf beter gewaardeerd wordt dan wanneer een partij van buiten een project voor het dorp zou organiseren. Het grote dorpsgevoel en het collectieve karakter van het dorp zorgen ervoor dat het vertrouwen in de mededorpsbewoners groter is dan het vertrouwen in een externe partij. In Sebaldeburen lijkt het weinig uit te maken, de dorpsbewoners gaan goed met elkaar om en een initiatief vanuit het dorp zelf lijkt goed ontvangen te worden. Maar medewerking van externe partijen is ook geen belemmering. Veel geïnterviewden geven aan dit juist als kans te zien om kennis en capaciteit binnen te halen. De relaties tussen boeren en burgers is relevant wanneer binnen een zonne-energie project de zonnestroom vooral, of alleen maar, opgewekt wordt op de agrarische daken. In alle drie dorpen wordt aangegeven dat dit geen problemen zal opleveren.

Indicator 2: Verenigingsleven

Wanneer het verenigingsleven in de drie dorpen vergeleken wordt lijkt Mussel het het best te doen. De bewoners stellen dat Mussel een erg rijk verenigingsleven heeft en de bewoners erg betrokken zijn. Vooral in Sebaldeburen wordt aangegeven dat het verenigingsleven achteruit gegaan is en wel een impuls kan gebruiken. Actieve bestuursleden vinden in Sebaldeburen het grootste probleem. Dit probleem wordt ook in Pieterburen genoemd. De interviews maakten ook duidelijk dat in Pieterburen weinig ruimte meer over is voor nieuwe initiatieven, mensen zijn vaak druk en zelfs 'projectjesmoe'. Toch vinden de geïnterviewde dorpsbewoners dat het verenigingsleven in Pieterburen rijk is, al komt de tweedeling in de bevolking ook hier weer terug. Een rijk verenigingsleven lijkt inderdaad een indicator voor een grote dorpscapaciteit te zijn. Toch kan ook beargumenteerd worden dat een lokaal zonne-energie initiatief juist ook een kans kan zijn om het verenigingsleven een noodzakelijke impuls te geven.

Indicator 3: Resultaten van samenwerking in het verleden

In Pieterburen is het opvallendste resultaat dat de samenwerking binnen de verschillende groepen succesvol geweest is, maar dat bij initiatieven waar beide partijen met elkaar moeten samenwerken er echter geregeld wat mis gaat. De eensgezindheid toen het dorp te maken had met een bedreiging van buitenaf is wel een succesverhaal waarbij het hele dorp betrokken was. In Sebaldeburen wordt positief gesproken over het gemak waarmee men samenwerkt. Samenwerking gaat goed als het moet. Maar over het algemeen lijkt de motivatie actief te participeren in het dorpsleven klein. De bewoners denken dat door in de

toekomst weer meer dorpsactiviteiten te organiseren deze participatie en het dorpsgevoel, weer toeneemt. In Mussel worden weinig problemen genoemd, in het verleden is veel samengewerkt en dit ging ook altijd goed. Wederom valt hier op dat in Mussel de bereidheid en de capaciteit om samen te werken hoog is, in Sebaldeburen is de motivatie om samen te werken een stuk lager en in Pieterburen staat de tweedeling samenwerking in de weg.

Indicator 4: Capabele individuen

In Pieterburen en Mussel lijken er genoeg capabele individuen te vinden te zijn. In beide dorpen is men er vrij zeker van dat er genoeg mensen zijn die weten hoe ze een dergelijk dorpsproject succesvol kunnen organiseren. In Sebaldeburen is men minder overtuigd en lijkt het noodzakelijk kennis en capaciteit van buiten de dorpsgemeenschap te halen.

Indicator 5: Ruimtelijke kwaliteit

In de drie onderzochte dorpen verwacht men niet dat er daadwerkelijk geprotesteerd zal worden tegen de aanwezigheid van zonnepanelen op de daken van de huizen. Er wordt vaak aangegeven dat de panelen geen verbetering van de ruimtelijke kwaliteit zullen zijn, maar dat het nut van duurzame energie opwekken hiervoor compenseert. Ook geven veel bewoners aan dat zonnepanelen in ieder geval beter gewaardeerd worden dan windmolens.

Indicator 6: Milieubewustheid

De bewoners van Mussel worden omschreven als conservatief en de milieubewustheid wordt niet hoger geschat dan gemiddeld. Ook in Sebaldeburen denkt men er zo over. Hoewel Pieterburen een milieubewust en alternatief imago heeft bevestigen de interviews niet dat Pieterburen veel milieubewuster is dan andere dorpen.

Indicator 7: Kennis

De kennis over duurzame energie en zonnepanelen in het bijzonder, lijkt in Pieterburen het hoogst. Doordat er kortgeleden een voorlichting specifiek over het opwekken van zonne-energie heeft plaatsgevonden en een aantal dorpsbewoners actief bezig is zonne-energie te promoten is dit zeker een gespreksonderwerp in het dorp. In Mussel en Sebaldeburen geven de geïnterviewden aan dat de kennis over zonne-energie niet hoger is dan gemiddeld.

Bewoners over de haalbaarheid en de beste organisatievorm

In Pieterburen wordt de kans van slagen door de geïnterviewden het hoogst ingeschat. Men spreekt over 'de helft tot driekwart', 'de 100 allochtonen in het dorp' en '100 % wil wel meedoen'. Er wordt dus verwacht dat een groot gedeelte van de dorpsbewoners geïnteresseerd is in een zonne-energie initiatief. De bewoners zullen dan wel ontzorgd moeten worden, het initiatief zal vanuit een onafhankelijke partij moeten komen en een praktische aanpak is erg gewenst. In Sebaldeburen zijn de geïnterviewden een stuk minder positief over de daadwerkelijke haalbaarheid van een lokaal zonne-energie initiatief in het dorp. De meeste bewoners durven niet in te schatten welk gedeelte van de bewoners zou willen participeren, 'maximaal een kwart' is de hoogste inschatting die gemaakt is. Niet alleen gebrek aan capabele individuen, ook de motivatie van de bewoners om aan een dorpsproject mee te doen lijkt laag. Kennis en capaciteit van buiten halen en een no-

nonsense aanpak lijkt hier de beste oplossing. In Mussel is men weliswaar overtuigd van de aanwezige capaciteit om zo'n project te organiseren, maar of er ook daadwerkelijk belangstelling voor is erg onzeker. Wanneer een zonne-energieproject vanuit het dorp zelf georganiseerd wordt in een coöperatieve vorm achten de bewoners de kans van slagen het grootst, men kan geen inschatting maken van de hoeveelheid geïnteresseerde bewoners.

9.2.2 Conclusie

Wanneer de drie onderzochte casedorpen per indicator worden vergeleken valt op dat vooral de indicator vertrouwen grote verschillen laat zien. Vertrouwen in betrokken partijen is een belangrijke voorwaarde om dorpsbewoners actief te laten participeren in een lokaal zonne-energie initiatief. In Mussel ziet men een initiatief van dorpsbewoners zelf als het meest betrouwbaar, terwijl in Pieterburen een externe partij juist als neutraal en betrouwbaar gezien wordt. De andere indicatoren voor dorpscapaciteit, het verenigingsleven, aanwezigheid van capabele individuen en de resultaten van samenwerking in het verleden, geven ook duidelijk aan dat de onderzochte dorpen verschillen op dit gebied. In het dorp Mussel is de dorpscapaciteit groter dan in de dorpen Pieterburen en Sebaldeburen.

De indicatoren voor motivatie laten een veel kleinere variatie zien. Ruimtelijke kwaliteit wordt in de drie dorpen bijvoorbeeld nergens als belemmerende factor gezien. De mate van milieubewustheid van de dorpsbewoners wordt in Sebaldeburen en Mussel beschreven als 'niet meer of minder dan gemiddeld'. Ook Pieterburen wordt omschreven als 'gemiddeld milieubewust', ondanks het milieubewuste imago van het dorp. De indicator kennis laat zien dat de bewoners van Pieterburen duidelijk meer kennis en ervaring met duurzame energie hebben dan de bewoners van de andere dorpen.

Er kan dus gesteld worden dat vooral de indicatoren voor dorpscapaciteit laten zien dat de dorpen op dit gebied erg verschillen. De dorpscapaciteit lijkt dus goed te meten door middel van de gebruikte onderzoeksmethode. De indicatoren voor motivatie laten maar beperkte verschillen zien. Deze motivatie is op basis van deze diepte-interviews dus veel moeilijker in te schatten.

Wanneer de geïnterviewde bewoners gevraagd worden naar hun algemene ideeën over de haalbaarheid van een zonne-energie project in hun dorp en hun voorkeur voor de manier van organiseren, komen toch duidelijke verschillen naar voren. Hoewel het dorp Pieterburen niet als buitengewoon milieuvriendelijk naar voren komt, denkt men dat bij een organisatie die past bij het karakter van het dorp toch een groot gedeelte van de dorpsbewoners mee doet. In Sebaldeburen is men het meest terughoudend, zowel aan de motivatie als aan de capaciteit wordt getwijfeld, waardoor men de haalbaarheid laag inschat. In Mussel worden geen voorspellingen gedaan over de haalbaarheid, maar aan de capaciteit wordt niet getwijfeld. Het is duidelijk dat de vragen over de inschatting van de haalbaarheid en de voorkeur voor een organisatievorm bevestigen wat de vergelijking per indicator aangeeft.

10 Conclusie

In dit onderzoek is de haalbaarheid van lokale zonne-energie initiatieven in Groningse dorpen in kaart gebracht. In paragraaf 10.1 zullen eerst de deelvragen beantwoord worden, alvorens de hoofdvraag in paragraaf 10.2 aan bod komt. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met enkele aanbevelingen voor initiatiefnemers, beleidsmakers en verder onderzoek.

10.1 Beantwoording van de deelvragen

10.1.1 Wat is een lokaal zonne-energie initiatief?

Lokale zonne-energie initiatieven zijn initiatieven waarin dorpsgemeenschappen, samenlevend binnen de dorpsgrenzen, samenwerken om zonne-energie op te wekken. De dorpsbewoners hebben een min of meer actieve rol in het project en de financiële winst en andere voordelen zullen, in meer of mindere mate, aan de dorpsgemeenschap toekomen.

10.1.2 Wat zijn de voor- en nadelen van het lokaal en collectief opwekken van zonne-energie?

Door samenwerking en een lokale aanpak kan veel winst behaald worden. Samenwerkende dorpsbewoners kunnen goedkoper aan lokaal opgewekte zonnestroom komen. Bovendien biedt het de bewoners een kans om te investeren in de lokale economie. Samenwerken aan de eigen duurzame energievoorziening geeft een gevoel van lokale controle en kan een positief effect hebben op de sociale energie in het dorp. Een aanpak op dorpsniveau wekt bovendien vertrouwen, mensen zullen eerder overtuigd zijn van de haalbaarheid van zelf zonnestroom opwekken wanneer men voorbeelden in de directe omgeving zit. Wanneer er collectief zonnestroom opgewekt wordt kan bovendien gekozen worden voor het gebruiken van de efficiëntste daken, voor minder aantasting van ruimtelijke kwaliteit en krijgen dorpsbewoners zonder dak of zonder geschikt dak ook de kans te investeren in lokaal opgewekte groene stroom.

Toch is het niet makkelijk om op deze manier een zonne-energie project te organiseren. De capaciteit van het elektriciteitsnetwerk is maar beperkt en het op grote schaal opwekken van zonne-energie is niet zonder meer technisch mogelijk. Ook de huidige salderingsregeling zorgt ervoor dat het collectief opwekken van zonne-energie economisch minder interessant is dan een individuele aanpak. Bovendien vereist het organiseren van een dorps zonne-energie project een actieve rol van de bewoners. Deze actieve sociale acceptatie is de belangrijkste barrière.

10.1.3 Welke factoren hebben invloed op de technische potentie van lokaal zonne-energie initiatief?

Om deelvraag 3 te kunnen beantwoorden is op basis van literatuuronderzoek een analytisch kader vastgesteld. Het resultaat hiervan is een lijst met verschillende indicatoren die de technische potentie van lokale zonne-energie initiatieven beïnvloeden (tabel 10-1). De factoren die invloed hebben op de technische zonne-energie potentie zijn de hoeveelheid invallende zonnestraling, de hoeveelheid geschikt dakoppervlak in m_2 en het rendement van de zonnepaneel systemen.

Indicatoren technische zonne-energie potentie	
Fysieke potentie	<p>Jaarlijkse hoeveelheid invallende zonnestraling in kWh / m₂ / jaar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stralingsdichtheid van de zon • Klimaat
Geografische potentie	<p>Hoeveelheid geschikt dakoppervlak in m₂</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dakhelling en dakrichting • Ruimtelijke kwaliteit • Schaduwwerking • Ander gebruik • Vaste afmetingen van de panelen
PV potentie	<p>Rendement van een zonnepaneel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het vermogen van het paneel • Verlies door omgevingstemperatuur en overig rendementsverlies van het systeem

TABEL 10-1 INDICATOREN TECHNISCHE ZONNE-ENERGIE POTENTIE

10.1.4 Welke factoren hebben invloed op de sociale potentie van lokaal zonne-energie initiatief?

Om deelvragen 4 te kunnen beantwoorden is op basis van literatuuronderzoek een analytisch kader vastgesteld. Het resultaat hiervan is een lijst met verschillende indicatoren die de sociale potentie van lokale zonne-energie initiatieven beïnvloeden (tabel 10-2). De sociale potentie wordt beïnvloed door de motivatie van bewoners om te participeren en de dorpscapaciteit om een lokaal zonne-energie initiatief succesvol te organiseren.

Indicatoren sociale zonne-energie potentie	
Motivatie	<ul style="list-style-type: none"> • Milieubewustheid • Kennis en ervaring met zonne-energie • Waardering van zonnepanelen in het landschap • Vertrouwen in betrokken partijen
Dorpscapaciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Vertrouwen in betrokken partijen • Verenigingsleven • Ervaring met samenwerken in het verleden • Aanwezigheid van capabele individuen

TABEL 10-2 INDICATOREN SOCIALE ZONNE-ENERGIE POTENTIE

10.1.5 Wat is de technische potentie in de casedorpen?

Hoofdstuk 9 beschrijft de resultaten van het technisch onderzoek en de diepte-interviews in de drie verschillende dorpen Pieterburen, Sebaldeburen en Mussel. Het onderzoek naar de technische potentie laat zien dat de beste indicator hiervoor de geografische potentie is. De verschillen in fysieke potentie en de PV potentie zijn in de provincie Groningen verwaarloosbaar. De geografische potentie hangt vooral af van de totale hoeveelheid dakoppervlak in het dorp, maar wordt beperkt door factoren zoals schaduwwerking, efficiëntieverlies door een niet ideale richting en helling van de daken, de potentiële aantasting van ruimtelijke kwaliteit, ander gebruik van de daken en de vaste afmetingen van zonnepanelen. Door deze factoren met elkaar te combineren kan een totale hoeveelheid beschikbaar efficiënt dakoppervlak bepaald worden. De verschillen in geografische potentie zijn groot. Wanneer alleen de daken binnen de bebouwde kom worden beschouwd vallen de verschillen nog mee. In Pieterburen is per huis 50 m² efficiënt dakoppervlak beschikbaar en in Sebaldeburen en Mussel respectievelijk 66 m² en 62 m². De verschillen in agrarische potentie zijn veel groter. Rond Pieterburen liggen veel agrarische bedrijven met grote schuren. Mussel heeft een duidelijk lagere agrarische potentie en Sebaldeburen kent maar weinig boerenbedrijven, met duidelijk minder en minder grote bijbehorende schuren. Ook het stroomverbruik heeft invloed op de mogelijkheid om als dorp zonnestroom neutraal te worden. Het technisch onderzoek concludeert dat de drie casedorpen allemaal stroomneutraal kunnen zijn, maar dat er grote verschillen zijn te vinden in de agrarische potentie. Een aanpak op maat is voor ieder dorp de beste manier om deze technische potentie te benutten. Pieterburen heeft veel kansen in het agrarisch gebied liggen, Sebaldeburen in de bebouwde kom en Mussel zal zowel binnen als buiten de bebouwde kom het dakoppervlak moeten gebruiken om zonnestroomneutraal te worden.

10.1.6 Wat is de sociale potentie in de casedorpen?

De sociale potentie hangt af van de aanwezige dorpscapaciteit en de motivatie van de dorpsgemeenschap om actief te participeren in een lokaal zonne-energie project. Collectieve actie vindt namelijk pas plaats als de dorpsbewoners dit willen én kunnen. Het literatuuronderzoek naar sociale potentie laat zien dat een lokaal zonne-energie initiatief op verschillende manieren georganiseerd kan worden. De manier van organiseren heeft een grote invloed op de acceptatie en participatie van de bewoners.

Organisatiemodellen

In een lokaal zonne-energie initiatief kan de nadruk liggen op een open proces en de participatie van de dorpsbewoners, er is dan sprake van een A-initiatief. De voordelen hiervan zijn vooral te vinden in het bouwen aan dorpscapaciteit, het motiveren en overtuigen van bewoners te participeren in het dorpsproject op basis van het dorpsgevoel en onderling vertrouwen en het gevoel van lokale controle. Een dergelijk participatief proces vereist een relatief grote mate van dorpscapaciteit. Bewoners zullen veel met elkaar moeten

samenwerken en het is noodzakelijk dat de dorpsbewoners elkaar vertrouwen en genoeg capaciteiten in huis hebben om met elkaar een lokaal zonne-energie initiatief te organiseren.

Er bestaan ook lokale zonne-energie initiatieven die vooral op het gewenste resultaat focussen. Het proces wordt hier minder belangrijk geacht, als het doel maar behaald wordt. Een voorbeeld van een B-initiatief is een project waarin niet per se alle dorpsbewoners actief betrokken zijn, maar waar het resultaat wel ten goede komt aan het dorp. Samenwerking van het dorp en een overheidsorganisatie is hier een voorbeeld van. Hier kan voor gekozen worden wanneer in het dorp niet genoeg dorpscapaciteit of motivatie is voor een echt open en participatief proces, maar er onder de dorpsbewoners wel de motivatie bestaat om samen te werken aan het opwekken van zonnestroom.

Wanneer er weinig dorpscapaciteit bestaat en ook de bereidheid actief te participeren laag is, zal de sociale potentie van lokaal zonne-energie initiatief in principe klein zijn. Samenwerking met het bedrijfsleven, door de organisatie maar ook een gedeelte van de winst uit handen te geven kan een manier zijn om toch een enigszins lokaal duurzaam zonne-energie initiatief van de grond te laten komen. Ontzorgen kan een goede manier zijn om meer mensen zonne-energie op te laten wekken, maar wanneer de winst vooral naar het bedrijfsleven gaat is het de vraag of hier daadwerkelijk sprake is van een lokaal zonne-energie initiatief. Een project waar zowel aan het proces als het lokale voordeel minder waarde gehecht wordt is een C-initiatief.

Sociale potentie in Pieterburen

Pieterburen scoort weliswaar hoog op de indicator verenigingsleven en capabele individuen, maar het gebrek aan onderling vertrouwen door de zogenaamde tweedeling die in het dorp bestaat, zorgt ervoor dat de meeste geïnterviewden de voorkeur hebben voor samenwerking met externe partijen. Ook het individuele karakter van de typische Pieterbuurster zorgt er voor dat een echt participatief en open zonne-energie project, alleen voor en door de dorpsbewoners, een kleine kans van slagen heeft. De motivatie van de dorpsbewoners om duurzame energie op te wekken lijkt groter te zijn dan in de andere dorpen. De ervaring met en kennis over duurzame energie is relatief groot. Een B-initiatief zou succesvol kunnen zijn in Pieterburen.

Sociale potentie in Sebaldeburen

In Sebaldeburen is de motivatie om samen te werken aan zonne-energie opwekking waarschijnlijk klein. De geïnterviewden verwachten weinig interesse van hun mededorpelingen. Niet alleen omdat duurzame energie niet op de agenda staat, maar ook omdat de typische Sebaldebuurster liever geen voortrekkersrol vervult. Bovendien lijkt de dorpscapaciteit beperkt. Hoewel het vertrouwen onderling groot is en er onderling geen ruzie wordt gemaakt, is het dorpsleven niet erg actief te noemen. De verenigingen vinden het moeilijk actieve bestuursleden te vinden en de geïnterviewden stellen dat in het dorp te weinig capabele individuen wonen. Door het gebrek aan dorpscapaciteit en motivatie zou kennis en kunde van buiten gehaald moeten worden. Het ontzorgen van de bewoners zou

meer dorpingen kunnen motiveren mee te doen aan een lokaal zonne-energie initiatief. Een C-project zou een manier zijn om toch een dorps zonne-energie project in Sebaldeburen te organiseren. Maar misschien zou het beter zijn wanneer andere dorpen eerst starten met lokale zonne-energie initiatieven, zodat Sebaldeburen 'af kan kijken'. Op deze manier hoeft het dorp geen voortrekkersrol te vervullen. Bovendien is er tijd en voorlichting nodig om te zorgen dat de bewoners daadwerkelijk mee willen doen.

Sociale potentie in Mussel

Mussel is duidelijk een dorp met een collectief karakter en de dorpscapaciteit is opvallend groot. Het vertrouwen tussen de dorpsbewoners is groot, terwijl externe partijen juist veel minder worden vertrouwd. Er is sprake van een rijk verenigingsleven en in het verleden is veel en succesvol samenwerkt aan dorpsprojecten. Bovendien zijn de geïnterviewden het er over eens dat in Mussel veel capabele individuen wonen die een lokaal zonne-energie initiatief goed zouden kunnen organiseren. Of er naast dorpscapaciteit ook sprake is van motivatie om samen zonne-energie op te wekken is maar de vraag. Duurzame energie is geen gespreksonderwerp in het dorp en bewoners omschrijven het dorp als conservatief. De motivatie om te participeren zou vooral gezocht moeten worden in het dorpsgevoel. Wanneer het initiatief vanuit het dorp zelf zou komen, kan dat veel mensen motiveren mee te doen omdat het een dorpsproject is. Een A-initiatief lijkt de beste aanpak in het dorp Mussel.

Conclusie

Het is duidelijk dat de sociale potentie van lokaal zonne-energie initiatief zomaar is vast te stellen. Een belangrijke conclusie die wel getrokken kan worden is dat een organisatie-model dat past bij het karakter van het dorp de grootste kans van slagen heeft en de meeste bewoners zal motiveren om een rol te spelen in het project. De drie onderzochte dorpen verschillen sterk en alleen een aanpak op maat, inspeland op de lokale omstandigheden, zal het meest succesvol zijn. Dorpen met een sterk collectief karakter en een groot dorpsgevoel zullen de capaciteit hebben om veel zelf te organiseren. Op deze manier valt veel voordeel te behalen, zoals bouwen aan dorpscapaciteit en het gevoel van lokale controle. Bovendien kan deze manier van organiseren veel bewoners bereiken en motiveren. Wanneer dorpscapaciteit ontbreekt zal organisatiekracht van elders gehaald moeten worden. De nadruk zal dan niet liggen op sociale voordelen, maar op het behalen van lokale winst: een economische impuls voor het dorp en lokaal opgewekte groene stroom voor de bewoners. Een dergelijke aanpak kan bewoners motiveren door ze te ontzorgen en is een manier om genoeg kennis en kunde te verzamelen om een complex dorpsproject goed te organiseren. Toch is het de vraag of verregaande samenwerking met andere partijen voor de dorpingen nog de voordelen biedt van een écht lokaal zonne-energie initiatief.

10.2 Beantwoording van de hoofdvraag

De hoofdvraag “Wat is de haalbaarheid van lokale zonne-energie initiatieven in dorpen in de provincie Groningen?” is niet eenduidig te beantwoorden. Het is duidelijk geworden dat de haalbaarheid van een lokaal zonne-energie initiatief afhangt van zowel technische als sociale factoren. Het onderzoek naar de technische en sociale potentie van dergelijke initiatieven in dorpen in de provincie Groningen laat zien dat vooral de sociale potentie bepalend is voor de daadwerkelijke haalbaarheid.

De technische potentie in de casestudiedorpen is groot genoeg om aan de stroomvraag te voldoen. In de drie dorpen zijn genoeg geschikte daken te vinden om het hele dorp van lokaal opgewekte zonnestroom te voorzien. De verschillen in de hoeveelheid geschikt dakoppervlak per woonhuis binnen de bebouwde kom zijn maar klein, in Pieterburen gaat het om 50 m², in Sebaldeburen is dit 66 m² en in Mussel is dit 64 m². Vanwege deze kleine verschillen verwacht ik dat andere, niet onderzochte dorpskernen hier niet veel van afwijken. Bij een gemiddelde stroomvraag is de hoeveelheid dakoppervlak in dorpen waarschijnlijk genoeg om het dorp zonnestroomneutraal te kunnen laten zijn. In Mussel zou het gaan om 98% en in Sebaldeburen om 48% van de hoeveelheid geschikt dakoppervlak. In Pieterburen is dit vanwege de uitzonderlijk hoge zakelijke stroomvraag echter niet mogelijk. De verschillen in agrarische potentie in de onderzochte dorpen zijn zo groot dat er geen algemene uitspraken gedaan kunnen worden over de te verwachten agrarische potentie in andere dorpen. Wel is duidelijk geworden dat het plaatsen van zonnepanelen op agrarische daken in het dorp potentieel een zeer grote bijdrage kunnen leveren aan de stroomvraag van de dorpsgemeenschap. Zo kan Pieterburen volledig stroomneutraal worden door alleen de agrarische potentie te gebruiken.

Er kan dus gesteld worden dat de technische zonne-energiepotentie in Groningse dorpen over het algemeen groot genoeg is om ieder dorp stroomneutraal te kunnen laten zijn. De daadwerkelijke haalbaarheid valt of staat dus bij de sociale potentie: de bereidheid en de capaciteit van de dorpsbewoners een zonne-energieproject te organiseren. Het onderzoek laat verschillen zien in zowel dorpscapaciteit als de dorpsmotivatie. De indicatoren voor dorpscapaciteit, namelijk vertrouwen, verenigingsleven, capabele individuen en resultaten van samenwerking in het verleden, laten zien dat er grote verschillen bestaan tussen dorpen. Bovendien verschilt de motivatie van de dorpsbewoners om in een dergelijk initiatief te participeren. Het onderzoek naar de sociale potentie laat vooral zien dat binnen verschillende dorpsculturen verschillende voorkeuren voor de manier van organiseren bestaan. Dorpen met een sterk collectief karakter en daarbij vaak een grote dorpscapaciteit, zoals Mussel, zullen een voorkeur hebben voor een project waar de dorpsbewoners zelf de touwtjes in handen hebben, en waar participatie en werken aan dorpscapaciteit belangrijk zijn. Dorpen met een meer individualistisch karakter of minder dorpscapaciteit zullen eerder voordelen zien in samenwerking met partijen van buiten de gemeenschap. Pieterburen, met haar eigenzinnige bewoners en de tweedeling in het dorp, is hier een goed voorbeeld van.

Maar ook Sebaldeburen, waar men liever geen voortrekkersrol heeft en aangeeft relatief weinig samen te organiseren zou organisatiekracht buiten de dorpsgemeenschap kunnen vinden. Wanneer de sociale potentie in een dorp klein is door een gebrek aan gemotiveerde dorpsbewoners kan voorlichting geven aan de bewoners hier helpen. Daarnaast wijzen de interviews uit dat wanneer er op kleine schaal begonnen wordt, bijvoorbeeld een initiatief dat alleen gericht is op de openbare gebouwen in het dorp zelf, dit leiden tot een grotere interesse van de dorpsbewoners om het ook op grotere schaal aan te pakken.

Hoe wel de sociale potentie van een dorp grote invloed heeft op de daadwerkelijke haalbaarheid van een lokaal zonne-energie initiatief, is niet zonder meer vast te stellen dat bij een grote sociale potentie de haalbaarheid ook gegarandeerd is. Zoals Walker (2008) stelt kan de aanwezigheid van een betrokken sleutelfiguur of ondernemer essentieel zijn voor het succes in een lokaal energie initiatief. Hoewel de indicator 'aanwezigheid van capabele individuen' hier wel het een en ander over kan zeggen, kan het succes staan of vallen bij de inzet van één actief betrokken persoon. Of er daadwerkelijk een dorpsbewoner opstaat om deze rol te vervullen is niet te voorspellen. Bovendien komen er in dit onderzoek ook een aantal juridische en technische beperkingen naar voren. Zo bestaat er nog geen collectieve salderingsregeling en kan de capaciteit van het lokale elektriciteitsnetwerk beperkend kunnen zijn voor de hoeveelheid potentieel opgewekte zonnestroom.

10.3 Aanbevelingen

Het opwekken van zonne-energie op dorpsniveau biedt veel voordelen. Dorpsbewoners kunnen makkelijker en goedkoper zonnestroom opwekken en een lokale aanpak is een kans om meer mensen te overtuigen van de haalbaarheid van het zelf zonne-energie opwekken. Bovendien kan een lokaal zonne-energie initiatief de dorpscapaciteit versterken, het gevoel van lokale controle vergroten en de lokale economie stimuleren. Deze voordelen sluiten goed aan bij het huidige beleid waarin de overheid de productie van duurzame energie wil stimuleren, maar ook maatregelen wil nemen om leefbaarheid op het platteland te verbeteren. Toch zijn er ook verschillende barrières die haalbaarheid van lokale zonne-energie initiatieven beperken. Deze belemmeringen zijn zowel technisch, juridisch, sociaal en economisch van aard. Dit hoofdstuk beschrijft de manieren waarop initiatiefnemers en beleidsmakers kunnen omgaan met deze barrières en de haalbaarheid van lokale zonne-energie initiatieven kunnen vergroten. In de laatste paragraaf worden aanbevelingen voor verder onderzoek gedaan.

10.3.1 Aanbevelingen voor initiatiefnemers

De capaciteit van het elektriciteitsnetwerk is op dit moment nog niet overal toereikend om op grote schaal zonnestroom op te wekken. Wanneer een dorp van plan is een lokaal zonne-energie initiatief te starten is het daarom belangrijk in een vroeg stadium contact te zoeken met de netbeheerder en de lokale situatie te inventariseren. Het combineren van verschillende vormen van duurzame energieopwekking is een manier om de belasting van het elektriciteitsnetwerk te beperken. Door zowel zonne-energie, windenergie, biomassa en andere vormen van duurzame energie te gebruiken kan de piekbelasting namelijk worden

verkleind. Daarnaast kan de opslag van stroom of het toepassen van slimme netten, die de vraag en het aanbod van stroom beter op elkaar af kunnen stemmen, een oplossing zijn om in te spelen op potentiële capaciteitsproblemen.

De huidige regelgeving zorgt ervoor dat het collectief opwekken van zonnestroom economisch minder rendabel is dan individuele opwekking. Salderen is alleen maar mogelijk wanneer de te salderen zonnestroom via de eigen meterkast teruggeleverd wordt aan het netwerk. Een oplossing uit de praktijk is de zogenaamde burgerlijke ongehoorzaamheid. Meestal wordt hier samengewerkt met andere partijen, energiebedrijven of overheden. Er wordt dan afgesproken om over de collectief opgewekte energie geen belasting te betalen en dus als het ware collectief te salderen. Het is dan wel belangrijk om heldere afspraken met de betrokken partijen te maken.

Wanneer dorpsbewoners er voor kiezen samen zonne-energie op te wekken vereist dit veel organisatiekracht. Het oprichten van een lokale energiecoöperatie is niet makkelijk en vereist een grote mate van dorpscapaciteit. Een gebrek aan dorpscapaciteit kan worden opgelost door kennis en organisatiekracht van buiten te halen. Overheden of het bedrijfsleven kunnen met de dorpsbewoners samenwerken om zo de doelen te bereiken. Het is belangrijk dat de betrokken partijen het vertrouwen van de dorpsbewoners krijgen. Een gebrek aan vertrouwen zal de motivatie en de capaciteit van de dorpsgemeenschap in gevaar kunnen brengen. Zoals in dit onderzoek vaker genoemd is, is de acceptatie van de bewoners een van de belangrijkste factoren die de haalbaarheid van lokaal zonne-energie initiatief beïnvloedt. Een aanpak die past bij de dorpscultuur kan rekenen op de grootste kans van slagen.

Hoge investeringskosten belemmeren veel mensen om zelf zonnestroom op te wekken. Het voordeel van samenwerken in een groep is dat makkelijker een lening kan worden verkregen om zo de investeringskosten van de participanten te beperken.

10.3.2 Aanbevelingen voor beleidsmakers

Lokale zonne-energie initiatieven kunnen bijdragen aan de doelstelling meer duurzame energie te produceren, maar de leefbaarheid vergroten door stimulering van de lokale economie en het bouwen aan dorpscapaciteit en het gevoel van lokale controle. Om de opkomst van lokale zonne-energie initiatieven te stimuleren kunnen beleidsmakers verschillende maatregelen nemen. Op dit moment is het feit dat er geen collectieve salderingsregeling bestaat één van de grootste belemmeringen in het collectief opwekken van duurzame energie. Dorpsgemeenschappen de wettelijke mogelijkheid geven samen te salderen is een noodzakelijke voorwaarde om meer duurzame energie initiatieven te laten ontstaan. Daarnaast is het belangrijk om het elektriciteitsnetwerk te ontwikkelen en aan te passen aan de transitie naar een decentrale en duurzame energieopwekking. Naast het uitbreiden van de netcapaciteit kan gedacht worden aan het beter kunnen opslaan van energie of juist slimme netten te ontwikkelen die beter kunnen omgaan met de fluctuaties in vraag en aanbod van stroom. Beleidsmakers kunnen door te investeren in dergelijke

ontwikkelingen zorgen voor de randvoorwaarden die nodig zijn voor het decentraal en collectief opwekken van zonne-energie. Overheden kunnen initiatiefnemers van zonne-energieprojecten ook helpen door ze bij te staan met kennis en door organisatiekracht te leveren. Hier geldt echter wel dat er rekening gehouden moet worden met het vertrouwen van de participanten in de betrokken organisaties. Uit de interviews met de dorpsbewoners blijkt bovendien dat een praktische aanpak en heldere communicatie hier belangrijke succesfactoren kunnen zijn. Hoewel zonne-energie economisch rendabel kan zijn, zijn de hoge investeringskosten voor veel burgers nog een belemmering. Wanneer dorpsgemeenschappen de mogelijkheid krijgen goedkope leningen bij de overheid af te sluiten kan dit veel mensen motiveren om te participeren in een dorpsproject.

10.3.3 Aanbevelingen voor verder onderzoek

In dit onderzoek zijn een aantal randvoorwaarden vastgesteld. Zo wordt binnen het lokale zonne-energie initiatief de zonne-energie alleen opgewekt door zonnepanelen te plaatsen op de daken van bestaande bebouwing. In de praktijk zullen dorpsbewoners ook kunnen overwegen om zonneboilers te plaatsen, of om de panelen in weilanden in de omgeving te plaatsen. Daarnaast richten lokale duurzame energie initiatieven zich over het algemeen niet alleen op zonne-energie, maar ook op windenergie of energie uit biomassa. Het onderzoek naar de technische haalbaarheid van zonne-energie laat zien dat er op dorpsniveau weliswaar genoeg stroom kan worden opgewekt, maar dat de netcapaciteit mogelijk een probleem kan zijn wanneer gestreefd wordt naar stroomneutraliteit. Het is hierom realistischer om binnen een duurzaam energie initiatief verschillende vormen van duurzame energie opwekking in te zetten. Het onderzoek heeft zich bovendien alleen gericht op Groningse dorpen. Hoewel de cultuurverschillen tussen de onderzochte casedorpen al erg groot lijken te zijn, is het interessant om hetzelfde onderzoek toe te passen op dorpen in andere regio's. Daarnaast zullen lokale duurzame energie initiatieven niet alleen op dorpsniveau plaats vinden, er bestaan ook stedelijke initiatieven. Dergelijke initiatieven zullen niet alleen afwijkend zijn wat betreft technische potentie, maar ook wat betreft de sociale haalbaarheid. Stedelijke gemeenschappen zullen misschien andere ideeën hebben over samenwerking met elkaar of met andere partijen. Mijn aanbeveling is voor verder onderzoek is dan ook om de technische en sociale haalbaarheid vast te stellen van verschillende soorten duurzame energie initiatieven, met verschillende vormen van duurzame energie en op verschillende schaalniveaus.

Referenties

- **Alles over zonnepanelen** (2012) Website bezocht op 12 april 2012:
<http://www.allesoverzonnepanelen.nl/salderen-en-terugleververgoeding/>
- **Bergamasco, L. & P. Asinari** (2011) *Scalable methodology for the photovoltaic solar energy potential assessment based on available roof surface area: Application to Piedmont Region (Italy)*. In *Solar Energy* (85) 1041-1055.
- **Bijlo, E.** (2011) *Wet frustreert projecten voor lokale energie*. Trouw, 4 juni 2011. Te vinden op:
<http://www.trouw.nl/tr/nl/4332/Groen/article/detail/2441151/2011/06/04/Wet-frustreert-projecten-voor-lokale-energie.dhtml>
- **Blokhuis, E., B. Advokaat and W. Schaefer** (2012) *Assessing the performance of Dutch local energy companies*. In *Energy Policy* (45) 680-690.
- **Burg, van den, P.** (2009) *Het Groninger kustgebied: het fenomeen Pieterburen*. 14 februari 2009. Te vinden op: <http://reizen-en-recreatie.infonu.nl/attracties/31872-het-groninger-kustgebied-het-fenomeen-pieterburen.html>
- **CBS** (2011a) Zonnestroomsystemen; handel in panelen, werkgelegenheid en omzet (2000-2010). Te vinden op:
<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=70949ned&D1=0-7&D2=9-19&HD=120507-1747&HDR=T&STB=G1>
- **CBS** (2011b) *Kerncijfers wijken en buurten 2004-2010*. Beschikbaar via <http://statline.cbs.nl>
- **CBS** (2012a) *Hernieuwbare elektriciteit; bruto en netto productie, import en export*. Te vinden op:
<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=70789NED&D1=0-3&D2=0-13,16&D3=46,51,56,l&HD=120529-1942&HDR=T&STB=G1,G2>
- **CBS** (2012b) *Aardgas en elektriciteit; gemiddelde tarieven (2003-2012)*
<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=37359&D1=16-20&D2=a,!0-30&HD=120506-2345&HDR=T&STB=G1>
- **Coletti, G.** (2011) *Sensitivity of crystalline silicon solar cells to metal impurities*. Presented at: 26th EU PVSEC European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, Hamburg, Germany 5-9 september 2011, beschikbaar via <http://www.ecn.nl/docs/library/report/2011/m11014.pdf>
- **De Groot, W.T. & H. Tadepally** (2008) *Community action for environmental restoration: a case study on collective social capital in India*. In *Environment, Development and Sustainability* (10) 519-536.
- **Department of Energy & Climate Change (DECC)** (2011) *The Government's Standard Assessment Procedure for Energy Rating of Dwellings 2009 edition*, Garston, Watford 2011, p 74. Beschikbaar via http://www.bre.co.uk/filelibrary/SAP/2009/SAP-2009_9-90.pdf
- **Devine-Wright, P.** (2007) *Reconsidering public acceptance of renewable energy technologies: a critical review*. In: Grubb, Jamasb, Pollitt, editor(s). *Taking Climate Change Seriously: a Low Carbon Future for the Electricity Sector*. Cambridge University Press; Beschikbaar via:

http://geography.exeter.ac.uk/beyond_nimbyism/deliverables/Reconsidering_public_acceptance.pdf

- **E-Decentraal** (2012) <http://www.e-decentraal.com/>
- **Ellenbroek, E.** (2010) *Pieterburen protesteert tegen proefboringen*. Trouw, 30 november 2010.
- **Energieia** (2011) *Kabinet serveert salderingsvoorstel Samsom af: 'belastinggeld niet te missen'*. 30 november 2011. <http://www.energiekeuze.nl/nieuws.aspx?id=877>
- **Energiesubsidiewijzer** (2012) *Energiesubsidiewijzer: De wegwijzer voor energiebesparing*. Website bezocht op 10 maart 2012: <http://www.energiesubsidiewijzer.nl>
- **Energiesubsidiewijzer** (2012) Website bezocht op 14 april 2012:
- **Gemeente de Marne** (2011) *Aantal inwoners per dorp per jaar*. Website bezocht op 16 oktober 2011: www.demarne.nl/bestand/inwoneraantallen.pdf_228343
- **Gemeente Grootegast** (2010) *Informatiebijeenkomst opslag CO2*. Website bezocht op 8 april 2012 op: <http://www.grootegast.nl/index.php?simaction=content&mediumid=2&pagid=90&stukid=9341>
- **Gemeente Grootegast** (2011) *Kamerbrief van minister Verhagen over CO2-opslag*. Te vinden op: <http://www.grootegast.nl/document.php?m=5&fileid=11069&f=ab913552f5d651cfe7b5f27fb34e3c4f&attachment=1&c=11077>
- **Gemeente Stadskanaal** (2011) *Over Stadskanaal – Dorpskernen en gehuchten*. Beschikbaar via: <http://www.stadskanaal.nl/Over-de-gemeente/Over-Stadskanaal/Dorpskernen-en-gehuchten/Mussel>.
- **Graaf, K. de** (2011) *Groene marketing: van techniek naar verleiding*. Pro Magazine (16) 34-35. <http://www.neprom.nl/viewer/file.aspx?fileinfoid=1397>
- **Hoe?Zo!Radio** (2009) *Een beter milieu begint bij je buurman*, 30 september 2009. Terug te luisteren via <http://www.wetenschap24.nl/programmas/hoezo-radio/Uitzendingen/2009/september/30-09-2009-Een-beter-milieu-begint-bij-je-buurman.html>
- **Holland Solar** (2011) *Green Deal getekend door Holland Solar*. Website bezocht op 12 april 2012: <http://www.hollandsolar.nl/nieuws-pagina1-a94-greendeal-getekend-door-holland-solar.html>
- **Huits, N.M.A., E.J.E. Molin, and L. Steg** (2012) *Psychological factors influencing sustainable energy technology acceptance: A review based comprehensive framework*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 16(1) 525-531.
- **Izquierdo, S., M. Rodriques, M. & N. Fueyo** (2008) *A method for estimating the geographical distribution of the available roof surface area for large-scale photovoltaic energy-potential evaluations*. In Solar Energy (82) 929-939.

- **Joint Research Centre (JRC)** (2011a) *Performance of Grid-connected PV. Peak power and efficiency, a guide for the confused*. Beschikbaar via: http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/PVcalchelp_en.html#Section_2
- **Joint Research Centre (JRC)** (2011b) *Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)*. Website bezocht op 17 oktober 2011: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>
- **Looden, M. van** (2009) *Mussel, klein dorp met vier kerken en drie scholen*. In: Dagblad van het Noorden, 10 december, p10.
- **Maruyama et al.** (2007) The rise of community wind power in Japan: Enhanced acceptance through social innovation. In *Energy Policy* (35) 2761-2769
- **Ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie (MEL&I)** (2011) *Energierapport 2011* Beschikbaar via <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2011/06/10/energierapport-2011.html>
- **Ministerie van Infrastructuur en Milieu (MIM)** (2011) *Verkenning Energietransitie en Ruimte*. Beschikbaar via: <http://www.rijksoverheid.nl/bestanden/documenten-en-publicaties/rapporten/2012/01/05/verkenning-energietransitie-en-ruimte/energietransitie-en-ruimte.pdf>
- **Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap** (2011) *Vergunningvrij, Informatie voor professionals*. Beschikbaar via: <http://www.vergunningsvrijbouwen.com/wp-content/uploads/2011/12/Vergunningvrij-bij-monumenten-vanaf-1-jan-2012.pdf>
- **Ministerie van VROM** (2010) *Zonnecollectoren en zonnepanelen. Wanneer vergunningvrij, wanneer omgevingsvergunning nodig?* Beschikbaar via: <http://www.rijksoverheid.nl/bestanden/documenten-en-publicaties/brochures/2010/07/20/zonnecollectoren-en-zonnepanelen/infoblad-zonnecollectoren-en-zonnepanelen-2012.pdf>
- **Molema, G. & P. Olthof** (2001) *Vermarkting van dorpslandschappen*. Groningen, Wetenschapswinkel voor Economie.
- **Montfoort, J.A. & Ros, J.P.M.** (2008) *Zonne-energie in Woningen*. In uitgave gebracht door Milieu- en Natuurplanbureau (MNP), Bilthoven. Beschikbaar via: <http://www.rivm.nl/bibliotheek/digitaaldepot/500083009S.pdf>
- **Motivaction** (2011) *Helpt Nederlanders wil zonnepanelen op dak*. Website bezocht op 12-4-2012: <http://www.motivaction.nl/content/helpt-nederlanders-wil-zonnepanelen-op-dak>
- **Musall & Kuik** (2011) *Local acceptance of renewable energy – A case study from southeast Germany*. In *Energy Policy* (39) 3252-3260.
- **Musselonline.nl** (2011) *Mussel, dorp in het groen*. Bezocht op 23 november 2011 op: www.musselonline.nl
- **NOS** (2012a) *Zonne-energie rendabel geworden*. NOS.nl, 18 mei 2012. Website bezocht op 18 mei 2012 op: <http://nos.nl/artikel/374359-zonneenergie-rendabel-geworden.html>
- **NOS** (2012b) *Geen gasopslag in Pieterburen*. NOS.nl, 16 maart 2012. Website bezocht op 6 april 2012 op: <http://nos.nl/artikel/352415-geen-gasopslag-in-pieterburen.html>

- **Putnam, R.D.** (1993) *The prosperous community: Social capital and public life*. The American Prospect, 13(1), 35-42
- **Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE)** (2011) *Monumentenregister*, geraadpleegd op 16 oktober 2011 op <http://monumentenregister.cultureelerfgoed.nl/php/main.php>
- **Rijksoverheid** (2012a) Subsidieregeling duurzame energie. Website bezocht op 12 april 2012: <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/subsidieregeling-duurzame-energie-sde>
- **Rijksoverheid** (2012b) *Green Deal*. Website bezocht op 12 april 2012: <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-economie/green-deal>
- **Rogers, J.C. et al.** (2008) *Public perceptions of opportunities for community-based renewable energy projects*. In Energy Policy (36) 4217-4226
- **RTV Noord** (2011). *Zonnepanelen trekken volle kerkbankjes*. 19 april 2011. Beschikbaar via <http://www.rtvnoord.nl/home/pagina.asp?pid=100053>
- **Sauter, R. & J. Watson** (2007) *Strategies for the deployment of micro-generation: Implications for social acceptance*. In Energy Policy (35) 2770-2779
- **Segers, J.** (1999) *Methoden voor de maatschappijwetenschappen*. Van Gorcum, Assen.
- **Sinke, W.** (2011) *De stille revolutie: zonne-energie op weg naar grootschalig gebruik*. Beschikbaar via <http://www.ecn.nl/docs/library/report/2011/o11014.pdf>
- **Stichting Wijwillenzon** (2012) *Betaalbare zonne-energie voor iedereen*. Website bezocht op 12 april 2012: <http://www.wijwillenzon.nl/>
- **Walker et al.** (2007) *Harnessing community energies: Explaining and evaluating community-based localism in renewable energy policy in the UK*. In Global Environmental Politics, Vol. 7 Nr. 2 64-82
- **Walker, G. & P. Devine-Wright** (2008) *Community renewable energy: What should it mean?* In Energy Policy (36) 497-500
- **Walker, G.** (2008) *What are the barriers and incentives for community-owned means of energy production and use?* In Energy Policy (36) 4401-4405
- **Werkgroep Dorpsbelangen Sebaldeburen** (2008) *Dorpsvisie Sebaldeburen*. Te vinden op <http://issuu.com/tagtic.nl/docs/dorpsvisie-sebaldeburen-2008>
- **Wüstenhagen et al.** (2007) *Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept*. In: Energy Policy (35) 2683-2691.
- **Zolingen, R. van, et al.** (2009) *Zonne-energie, roadmap 2009*. Beschikbaar via: www.brainport.nl/nl?cm=79%2C166&mf_id=46
- **Waassolar** (2009) *Total irradiation in Uccle*. Te vinden op <http://waassolar.be/default.asp?=7>

Interviews:

- **Dekens, R.** (2011). Rob Dekens is oprichter van energiecoöperatie Oosterhesselen. Interview is afgenomen in augustus 2011.
- **Veldman, E.** (2011) Else Veldman doet promotieonderzoek bij de afdeling Innovatie van netbeheerder Enexis. Interview is afgenomen in oktober 2011.

Appendices

Appendix 1

Vragenlijst

1. Beschouwt u uw dorp als meer of minder milieubewust dan gemiddeld. Waarom?
2. Bestaat in uw dorp een groot gemeenschapsgevoel? Hebben de mensen veel vertrouwen in elkaar? Willen en kunnen mensen met elkaar samenwerken?
3. Hoe is het verenigingsleven in uw dorp?
4. Zijn er voorbeelden te vinden waar samenwerking nodig was, en hoe is dat gegaan? Zijn er bij lokale projecten veel mensen op de been te krijgen, heeft u voorbeelden?
5. Hoe is de relatie tussen burgers en boeren.
6. Verwacht u dat dorpsbewoners protesteren wanneer er op de daken binnen de bebouwde kom erg veel zonnepanelen komen te liggen?
7. Denk u dat de mensen in uw dorp zouden willen participeren in een lokaal zonne-energie initiatief? Waarom wel of niet? Hebben de dorpsbewoners een voorkeur voor een passieve rol of zijn er ook veel mensen die actief betrokken zouden willen zijn. Zouden dorpsbewoners daadwerkelijk willen investeren in zonnepanelen?
8. Is er veel kennis over zonne-energie aanwezig in het dorp? Wordt er onderling wel eens gepraat over duurzame energie, speelt zonne-energie onder de bevolking?
9. Welke manier van organiseren (ieder voor zich, een coöperatie, samenwerking met een bedrijf) acht u het meest succesvol in het dorp en waarom?
10. Waar moet je in dit dorp vooral wel en niet mee aankomen? Wat is een goede manier om een zonne-energie initiatief in het dorp te introduceren?

Appendix 2

Adres	Dakoppervlak	Dakhoek in graden	Dakrichting	Factor efficiëntie	Factor schaduw	Factor ander gebruik	Factor vaste afmeting panelen	Bruikbaar dakoppervlak	Efficiënt dakoppervlak
Wierhuisterweg 35	78,07	50	OZO	0,875	0,65	0,9	0,9	41,10	35,97
	50,68	40	ZZW	0,975	0,8	1	0,9	36,49	35,58
Wierhuisterweg 17	62,20	45	OZO	0,875	0,65	1	0,9	36,39	31,84
	37,70	45	OZO	0,875	0,65	1	0,9	22,05	19,30
Hoofdstraat 15	79,19	55	OZO	0,825	1	0,9	0,9	64,15	52,92
	51,13	45	OZO	0,875	0,8	1	0,9	36,81	32,21
Hoofdstraat 59	35,63	40	ZZW	0,975	0,65	1	0,9	20,85	20,32
	20,39	40	Z	0,975	0,65	1	0,9	11,93	11,63
Hoofdstraat 85	33,51	40	ZZW	0,975	0,8	1	0,9	24,13	23,52
Frederiksow 18	28,48	30	ZZW	0,975	0,8	1	0,9	20,51	20,00
Frederiksow 48	92,68	45	OZO	0,825	1	0,9	0,9	75,07	61,93
Frederiksow 36	37,78	45	ZZO	0,925	0,8	1	0,9	27,20	25,16
Wilgepad 5	43,98	60	Z	0,925	0,5	1	0,9	19,79	18,31
Hoofdstraat 137	97,74	50	O & W	0,775	0,65	1	0,9	57,18	44,31
	85,43	45	OZO	0,875	1	0,9	0,9	69,20	60,55
Hoofdstraat 175	61,26	50	W	0,775	0,8	1	0,9	44,11	34,18
Hoofdstraat 144	95,99	50	O & W	0,775	0,8	1	0,9	69,12	53,56
	41,89	30	W	0,825	0,8	1	0,9	30,16	24,88
Hoofdstraat 136a	79,41	50	ZZO	0,975	1	0,5	0,9	35,74	34,84
Hoofdstraat 100	42,38	45	O	0,825	1	1	0,9	38,14	31,47
	59,69	45	OZO	0,875	1	1	0,9	53,72	47,01
Hoofdstraat 78	43,98	40	ZZW	0,975	0,9	0,9	0,9	32,06	31,26
Hoofdstraat 40	42,76	50	OZO	0,875	1	0,5	0,9	19,24	16,84
	29,22	45	ZZW	0,975	0,8	0,8	0,9	16,83	16,41
Hoofdstraat 2	68,42	35	Z	0,975	0,9	1	0,9	55,42	54,03
	10,47	30	OZO	0,925	0,9	1	0,9	8,48	7,85
								Bruikbaar	Efficiënt
Gemiddeld dakoppervlak per huis								56,8	49,8
Totale hoeveelheid dakoppervlak in m2								9147,2	8210,0
Gemiddelde efficiëntiefactor									0,876
Totale zonne-energie potentie in MW per jaar									1,12

TABEL A-1 TECHNISCHE POTENTIE OVERZICHT: PIETERBUREN BEBOUWDE KOM

Adres	Dakop- pervlak	Dak- Dakhoek richting	Factor efficiën- tie	Factor schaduw	Factor ander gebruik	Factor vaste afmeting panelen	Bruikbaar dakopper- vlak	Efficiënt dakopper- vlak
Wierhuisterweg 4	460,77	30 ZZW	0,975	1	1	0,9	414,69	404,32
Wierhuisterweg 10	170,17	30 ZZW	0,975	0,9	1	0,9	137,84	134,39
	235,97	40 ZZW	0,975	0,9	1	0,9	191,13	186,36
	235,97	40 ZZW	0,975	1	1	0,9	212,37	207,06
Wierhuisterweg 22	196,35	30 Z	0,975	1	0,9	0,9	159,04	155,07
	324,63	40 Z	0,975	1	1	0,9	292,17	284,86
	163,36	40 Z	0,975	0,8	0,9	0,9	105,86	103,21
Wierhuisterweg 37	504,05	40 WZW	0,875	0,9	1	0,9	408,28	357,25
	356,05	40 OZO	0,875	1	1	0,9	320,44	280,39
Wierhuisterweg 43	264,94	30 OZO	0,875	1	1	0,9	238,45	208,64
	675,44	30 ZZW	0,975	0,9	1	0,9	547,11	533,43
	592,19	30 OZO	0,925	1	1	0,9	532,97	493,00
Wierhuisterweg 51	196,35	30 OZO	0,925	1	1	0,9	176,71	163,46
	1544,62	30 OZO	0,925	1	0,8	0,9	1112,12	1028,71
	654,50	30 OZO	0,925	1	0,8	0,9	471,24	435,90
	1256,64	40 OZO	0,875	0,5	0,9	0,9	508,94	445,32
Wierhuisterweg 63	1809,56	40 O & W	0,825	0,65	1	0,9	1058,59	873,34
Wierhuisterweg 67	219,91	40 Z	0,975	0,8	1	0,9	158,34	154,38
	215,02	40 Z	0,975	1	1	0,9	193,52	188,68
Wiebenerweg 1	198,97	40 ZZW	0,975	0,65	1	0,9	116,40	113,49
	364,42	40 ZZW	0,975	0,8	1	0,9	262,39	255,83
Wiebenerweg 7	353,95	30 ZZW	0,975	1	1	0,9	318,56	310,59
	418,88	30 OZO	0,925	1	0,5	0,9	188,50	174,36
	464,96	40 OZO	0,875	0,5	1	0,9	209,23	183,08
Hoofdstraat 50	209,44	30 Z	0,975	1	1	0,9	188,50	183,78
	290,42	40 Z	0,975	0,8	1	0,9	209,10	203,88
	167,55	30 OZO	0,925	1	0,8	0,9	120,64	111,59
Oudedijk 1	659,73	30 OZO	0,925	1	1	0,9	593,76	549,23
	391,65	60 OZO	0,825	0,8	0,8	0,9	225,59	186,11
Oudedijk 2	645,07	40 ZZW	0,975	0,9	1	0,9	522,51	509,45
Oudedijk 11	446,80	40 Z	0,975	0,9	1	0,9	361,91	352,86
Oudedijk 13	667,06	30 Z	0,975	1	0,8	0,9	480,29	468,28
	516,62	40 OZO	0,875	0,8	1	0,9	371,96	325,47
Oudedijk 15	209,44	30 OZO	0,925	0,9	1	0,9	169,65	156,92
	558,51	40 Z	0,975	0,9	0,8	0,9	361,91	352,86
	558,51	40 Z	0,975	0,9	0,8	0,9	361,91	352,86
Oudedijk 19	659,73	30 O en W	0,825	1	0,8	0,9	475,01	391,88
	240,86	40 Z	0,975	0,8	1	0,9	173,42	169,08
	390,95	40 Z	0,975	1	1	0,9	351,86	343,06
Wierhuisterweg 35	167,55	30 OZO	0,925	0,9	0,7	0,9	95,00	87,88
Oudezeedijk 4	248,71	30 OZO	0,925	1	1	0,9	223,84	207,05
	469,14	40 Z	0,975	0,9	1	0,9	380,01	370,51
	323,93	40 Z	0,975	0,8	1	0,9	233,23	227,40
	335,10	40 Z	0,975	1	1	0,9	301,59	294,05
Broeksterweg 24	418,88	30 Z O	0,925	1	0,7	0,9	263,89	244,10
	209,44	30 ZW	0,925	1	1	0,9	188,50	174,36
	654,50	30 ZW	0,925	1	0,8	0,9	471,24	435,90
Oudedijksterweg 5	335,10	40 OZO	0,875	1	1	0,9	301,59	263,89
	251,33	40 OZO	0,875	0,7	1	0,9	158,34	138,54
Oudedijksterweg 9	392,70	30 Z O	0,975	1	0,9	0,9	318,09	310,13
	890,12	30 Z O	0,975	1	0,7	0,9	560,77	546,75
							Bruikbaar	Efficiënt
Totale hoeveelheid dakoppervlak in m2							16799	15633
Gemiddelde efficiëntiefactor								0,931
Totale zonne-energie potentie in MW per jaar								2,19

TABEL A-2 TECHNISCHE POTENTIE OVERZICHT: PIETERBUREN BUITEN DE BEBOUWDE KOM

Adres	Dakop- pervlak	Dak- hoek	Dakrich- ting	Factor effici- ëntie	Factor scha- duw	Factor ander ge- bruik	Factor vaste afmeting panelen	Bruikbaar dakopper- vlak	Efficiënt dakop- pervlak	
Provincialeweg 21	54		ZZO	0,975	1	1	0,9	48,3	47,1	
	8		WZW	0,875	0	1	0,9	0,0	0,0	
	24		ZZO	0,975	0,65	1	0,9	14,2	13,8	
Provincialeweg 30	62		WZW	0,825	1	1	0,9	56,1	46,3	
	33		WZW	0,825	1	1	0,9	29,8	24,6	
Provincialeweg 40	60		Z	0,975	1	1	0,9	53,8	52,4	
	31		WZW	0,875	1	1	0,9	27,5	24,1	
Provincialeweg 52	90		W	0	1	0,8	0,9	0,0	0,0	
	9		Z	0,975	0,65	1	0,9	5,1	5,0	
	23		W	0,725	0,8	1	0,9	16,4	11,9	
Provincialeweg 62	93		W	0,775	1	0,9	0,9	75,7	58,7	
	73		W	0,775	1	1	0,9	65,6	50,8	
Provincialeweg 72	45		W	0,775	1	1	0,9	40,5	31,4	
	96		W	0,775	1	0,9	0,9	77,8	60,3	
	62		W	0,775	0,65	1	0,9	36,2	28,0	
	42		W	0,775	0,5	1	0,9	18,8	14,6	
Provincialeweg 85	58		W	0	1	1	0,9	0,0	0,0	
	134		W	0,825	1	1	0,9	120,7	99,6	
Provincialeweg 113	55		ZZO	0,975	0,5	1	0,9	24,9	24,3	
	16		W	0,775	1	1	0,9	14,0	10,8	
	42		W	0,775	0,8	1	0,9	30,2	23,4	
	28		Z	0,975	0,8	1	0,9	20,2	19,7	
Kerkweg 3	29		ZZO	0,975	1	0,7	0,9	18,4	17,9	
	29		WZW	0,825	1	0,9	0,9	23,7	19,5	
Kerkweg 13	61		Z	0,975	1	0,8	0,9	44,0	42,9	
	46		Z	0,975	1	0,9	0,9	37,0	36,1	
Kerkweg 24	99		Z	0,925	1	1	0,9	89,0	82,3	
	17		Z	0,975	1	1	0,9	15,4	15,1	
Kerkweg 34	72		W	0,775	1	0,8	0,9	51,6	40,0	
	30		Z	0,975	1	1	0,9	26,9	26,3	
Kerkweg 44	60		W	0,725	1	1	0,9	54,4	39,5	
	13		Z	0,975	1	1	0,9	11,3	11,0	
	29		Z	0,975	1	1	0,9	25,9	25,3	
Irenestraat 13	47		W	0,775	1	1	0,9	42,3	32,8	
Irenestraat 3	51		W	0,775	1	0,9	0,9	41,0	31,8	
Kuzumerweg 8	43		ZZO	0,975	1	1	0,9	38,5	37,5	
	105		Z	0,975	0,65	1	0,9	61,3	59,8	
Kuzumerweg 17	71		W	0,775	0,8	1	0,9	51,0	39,5	
	126		Z	0,975	1	1	0,9	113,1	110,3	
	34		Z	0,975	1	1	0,9	30,2	29,4	
Provincialeweg 25	68		ZZO	0,975	1	1	0,9	61,5	59,9	
Provincialeweg 35	78		WZW	0,775	1	1	0,9	70,2	54,4	
	49		WZW	0,825	1	1	0,9	43,9	36,2	
Provincialeweg 42b	73		WZW	0,825	1	0,9	0,9	59,0	48,7	
	24		WZW	0,875	1	1	0,9	21,7	19,0	
Provincialeweg 57	26		Z	0,975	0,8	0,9	0,9	17,0	16,6	
Provincialeweg 67	57		W	0,775	1	1	0,9	51,0	39,5	
Provincialeweg 78	81		Z	0,975	1	1	0,9	72,6	70,8	
Provincialeweg 99	101		W & O	0,775	0,8	1	0,9	72,6	56,3	
Provincialeweg 123	87		W	0,775	1	0,8	0,9	62,9	48,7	
Kerkweg 8	45		ZZO	0,975	1	1	0,9	40,4	39,4	
	14		Z	0,975	0,8	1	0,9	10,2	9,9	
Kerkweg 18	68		W	0,775	1	0,8	0,9	49,2	38,1	
Kerkweg 28	88		Z	0,925	1	0,8	0,9	63,3	58,6	
	55		Z	0,925	1	1	0,9	49,2	45,5	
Kerkweg 38	70		Z	0,975	1	1	0,9	62,8	61,3	
Kerkweg 54	13		Z	0,975	1	1	0,9	12,1	11,8	
	48		WZW	0,875	1	1	0,9	43,6	38,1	
Irenestraat 8	47		Z	0,975	1	1	0,9	42,4	41,4	
Kuzumerweg 3	506		W EN O	0	0,65	1	0,9	0,0	0,0	
Kuzumerweg 12	59		WZW	0,825	1	1	0,9	52,8	43,5	
								Bruikbaar	Efficiënt	
								76,0	66,1	
								Totale hoeveelheid dakoppervlak in m2	13306	11568
								Gemiddelde efficiëntiefactor		0,869
								Totale zonne-energie potentie in MW per jaar		1,60

TABEL A-3 TECHNISCHE POTENTIE OVERZICHT: SEBALDEBUREN BEBOUWDE KOM

Adres	Dakop- pervlak	Dak- hoek	Dakrich- ting	Factor effici- ëntie	Factor scha- duw	Factor ander gebruik	Factor vaste afmeting panelen	Bruikbaar dakop- pervlak	Efficiënt dakop- pervlak
Provincialeweg 1	685	30	WZW	0,875	1	0,8	0,9	493,5	431,8
Provincialeweg 6	157	30	WZW	0,875	1	0,9	0,9	127,2	111,3
	157	30	WZW	0,875	1	0,9	0,9	127,2	111,3
Provincialeweg 13	181	45	WZW	0,875	1	0,9	0,9	146,3	128,0
	168	30	WZW	0,875	1	1	0,9	150,8	131,9
Provincialeweg 18	572	30	WZW	0,875	1	0,9	0,9	463,1	405,2
	121	30	WZW	0,875	1	1	0,9	108,9	95,2
Woldweg 7	177	30	Z	0,975	1	1	0,9	159,3	155,3
	126	30	Z	0,975	1	1	0,9	113,1	110,3
	265	30	W EN O	0,825	1	1	0,9	238,9	197,1
Jouwer 2	576	30	WZW	0,875	0,9	0,8	0,9	373,2	326,6
Provincialeweg 83	838	30	W EN O	0,825	1	0,7	0,9	527,8	435,4
Provincialeweg 91	298	30	Z	0,975	1	1	0,9	268,6	261,9
	225	30	Z	0,975	1	1	0,9	202,2	197,1
Provincialeweg 11	790	30	W EN O	0,825	1	0,9	0,9	639,6	527,6
	838	30	W EN O	0,825	1	0,9	0,9	678,6	559,8
								Bruikbaar	Efficiënt
								4818	4186
									0,869
									0,58

TABEL A-4 TECHNISCHE POTENTIE OVERZICHT: SEBALDEBUREN BUITEN DE BEBOUWDE KOM

Adres	Dak- opper- vlak	Dak- hoek in graden	Dak- richting	Factor efficiën- tie	Factor scha- duw	Factor ander gebruik	Factor vaste afmeting panelen	Bruik- baar dakop- pervlak	Efficiënt dakop- pervlak
Musselweg 29	250	45	ZZO	0,975	0,9	0,9	0,9	181,96	177,41
	51	45	WZW	0,875	1	1	0,9	45,95	40,20
Musselweg 41	104	45	Z	0,975	1	0,8	0,9	74,64	72,78
	19	45	W	0,775	1	1	0,9	17,32	13,42
	168	40	Z	0,975	0,7	0,9	0,9	95,00	92,63
Musselweg 50	111	60	Z	0,925	0,65	0,9	0,9	58,22	53,86
Musselweg 58a	65	35	Z	0,975	0,9	1	0,9	52,82	51,50
Musselweg 67a	33	45	OZO	0,825	0,8	1	0,9	23,75	19,59
	16	36	Z	0,975	1	1	0,9	14,14	13,78
	17	70	Z	0,875	1	0,8	0,9	12,32	10,78
	48	36	Z	0,975	1	1	0,9	43,54	42,45
Lindenlaan 3	87	50	ZW	0,925	0,9	0,9	0,9	63,62	58,85
Lindenlaan 16	46	45	ZO	0,925	0,9	0,8	0,9	29,77	27,54
Lindenlaan 32	65	50	ZW	0,925	1	1	0,9	58,90	54,49
Wagenspoor 9	40	40	ZO	0,975	1	0,8	0,9	29,15	28,43
Wagenspoor 18	35	40	Z	0,975	1	0,8	0,9	25,13	24,50
Ondersteveenweg 3a	113	60	ZO	0,875	1	0,8	0,9	81,71	71,50
Ondersteveenweg 7d	110	50	ZW	0,925	1	0,8	0,9	79,17	73,23
	43	50	ZW	0,925	0,8	1	0,9	30,79	28,48
Schapendrift 23	50	35	ZW	0,925	1	0,9	0,9	40,40	37,37
	46	35	ZZO	0,975	1	0,8	0,9	32,88	32,05
Molenstraat 15	42	50	W	0,775	1	0,9	0,9	33,93	26,30
Molenstraat 28	29	35	W	0,825	1	0,9	0,9	23,75	19,59
Molenstraat 38	42	50	W	0,775	0,7	0,9	0,9	23,75	18,41
Molenstraat 50	71	45	WZW	0,875	1	1	0,9	63,62	55,67
Molenstraat 67	34	35	WZW	0,875	1	1	0,9	30,38	26,58
Moerasweg 7	44	35	Z	0,975	0,65	1	0,9	25,73	25,09
Rietstraat 1	41	40	Z	0,975	0,9	0,8	0,9	26,69	26,02
	29	40	O	0,825	1	1	0,9	25,92	21,38
Laakstraat 4	71	45	ZZO	0,975	1	1	0,9	63,62	62,03
	31	45	W	0,775	0,8	1	0,9	22,53	17,46
Zandtangerweg 2C	53	50	ZZO	0,975	1	0,8	0,9	38,01	37,06
	10	36	Z	0,975	0,8	1	0,9	7,24	7,06
Zandtangerweg 12	67	60	W	0,725	1	0,8	0,9	48,03	34,82
Zandtangerweg 22	82	55	ZZO	0,925	1	0,8	0,9	59,15	54,71
	21	55	ZZO	0,925	1	1	0,9	18,52	17,13
Zandtangerweg 33	92	40	Z	0,975	1	1	0,9	82,47	80,41
	76	50	WZW	0,825	1	0,9	0,9	61,43	50,68
								Bruikbaar	Efficiënt
Gemiddeld dakoppervlak per huis								69,8	64,2
Totale hoeveelheid dakoppervlak in m2								17180	15795
Gemiddelde efficiëntiefactor									0,919
Totale zonne-energie potentie in MW per jaar									2,15

TABEL A-5 TECHNISCHE POTENTIE OVERZICHT: MUSSEL BEBOUWDE KOM

Adres	Dakop- pervlak	Dakhel- ling	Dak- richting	Factor efficiën- tie	Factor scha- duw	Factor ander gebruik	Factor vaste af- meting panelen	Bruikbaar dakopper- vlak	Efficiënt dakop- pervlak
Musselweg 1	166,44		30 OZO	0,925	1	1	0,9	149,79	138,56
	135,93		30 OZO	0,925	1	0,9	0,9	110,10	101,84
Musselweg 2	94,44		30 Z O	0,975	1	1	0,9	84,99	82,87
	274,68		30 ZW	0,925	1	1	0,9	247,21	228,67
Musselweg 13	71,19		30 ZZW	0,975	1	1	0,9	64,07	62,47
Musselweg 21	180,77		30 Z	0,975	0,9	1	0,9	146,42	142,76
	153,94		30 Z	0,975	1	1	0,9	138,54	135,08
Musselweg 24	201,06		30 Z O	0,975	1	1	0,9	180,96	176,43
Musselweg 25	84,56		30 Z	0,975	0,9	1	0,9	68,49	66,78
Musselweg 27	343,48		30 W & O	0,825	1	1	0,9	309,13	255,03
	125,86		30 Z	0,975	1	1	0,9	113,28	110,44
Musselweg 30	152,37		30 Z O	0,975	1	1	0,9	137,13	133,70
Musselweg 91	628,32		30 Z	0,975	1	0,7	0,9	395,84	385,94
Musselweg 115	449,25		30 Z	0,975	1	0,5	0,9	202,16	197,11
	316,88		30 W & O	0,825	1	0,9	0,9	256,67	211,76
	316,88		30 W & O	0,825	1	0,9	0,9	256,67	211,76
Musselweg 141	117,50		30 Z	0,975	1	1	0,9	105,75	103,10
Musselweg 156	207,35		30 Z O	0,975	0,8	1	0,9	149,29	145,56
Zandtangerweg 46	450,82		30 Z	0,975	1	1	0,9	405,74	395,59
Zandtangerweg 49	300,55		30 WZW	0,875	1	1	0,9	270,49	236,68
	156,66		30 WZW	0,875	1	0,8	0,9	112,80	98,70
Zandtangerweg 61	785,40		30 Z	0,975	0,8	0,7	0,9	395,84	385,94
Zandtangerweg 63	127,38		37 Z	0,975	1	0,9	0,9	103,18	100,60
Zandtangerweg 64a	254,84		30 Z	0,975	1	0,8	0,9	183,48	178,89
Ondersteveenweg 9	261,45		30 zo	0,975	1	0,9	0,9	211,77	206,48
	170,78		30 ZW	0,925	1	1	0,9	153,70	142,18
Ondersteveenweg 17	1317,37		30 Z O	0,975	1	0,9	0,9	1067,07	1040,40
	170,78		30 ZW	0,925	1	1	0,9	153,70	142,18
Bovensteveenweg 4	198,56		30 Z O	0,975	0,65	1	0,9	116,16	113,25
Bovensteveenweg 3	330,30		30 Z O	0,975	1	1	0,9	297,27	289,84
Veldwachterslaan 4	746,65		30 Z	0,975	1	0,7	0,9	470,39	458,63
	142,42		30 Z	0,975	1	1	0,9	128,18	124,97
	1183,86		30 Z	0,975	1	1	0,9	1065,47	1038,83
Voorbeetseweg 2-6	293,22		30 WZW	0,875	1	1	0,9	263,89	230,91
	369,08		30 WZW	0,875	1	0,9	0,9	298,96	261,59
	75,40		30 ZZO	0,975	1	1	0,9	67,86	66,16
Kopstukken 9	208,80		30 Z	0,975	1	1	0,9	187,92	183,22
	268,28		30 W & O	0,825	0,8	0,8	0,9	154,53	127,49
Kopstukken 8	326,73		30 Z	0,975	0,9	1	0,9	264,65	258,03
Kopstukken 10	378,39		30 W & O	0,825	1	1	0,9	340,55	280,96
Kopstukken 29	166,24		30 Z	0,975	0,9	1	0,9	134,66	131,29
Kopstukken 16	138,10		30 Z	0,975	1	0,9	0,9	111,86	109,07
Kopstukken 20	112,05		30 Z	0,975	1	1	0,9	100,85	98,32
	210,38		30 Z	0,975	1	1	0,9	189,34	184,61
	132,03		30 Z	0,975	1	1	0,9	118,82	115,85
Mussel-A-Kanaal OZ	136,14		30 OZO	0,925	1	1	0,9	122,52	113,33
Mussel-A-Kanaal OZ 16	707,57		30 Z	0,975	0,9	1	0,9	573,13	558,80
	721,26		30 Z	0,975	1	1	0,9	649,13	632,90
	400,06		30 Z	0,975	1	0,9	0,9	324,05	315,94
	686,12		30 W & O	0,825	1	0,7	0,9	432,26	356,61
	448,62		30 W & O	0,825	1	0,7	0,9	282,63	233,17
Mussel-A-Kanaal OZ 15	671,71		30 W & O	0,825	1	0,8	0,9	483,63	399,00
Mussel-A-Kanaal OZ 4	262,64		30 OZO	0,925	1	1	0,9	236,37	218,65
Mussel-A-Kanaal OZ 1-7	112,31		30 OZO	0,925	0,9	0,8	0,9	72,78	67,32
								Bruikbaar	Efficiënt
								13662	12786
									0,936
									1,74

TABEL A-6 TECHNISCHE POTENTIE OVERZICHT: MUSSEL BUITEN DE BEBOUWDE KOM