

Voorstel aan het AB

Van	Dagelijks Bestuur	Corsanr.	geraad/2016.08935
Onderwerp	Zonne-energie		
Agendapuntnr.	5.4	AB-vergadering	28-9-2016

Besluit

1. In het kader van het verduurzamen van het energieverbruik een principebesluit te nemen omtrent de realisatie van een zonne-energieproject omvattende zonnepaneelinstallaties op daken van bedrijfsgebouwen op de rwzi's en het kantoorgebouw Roermond en zonneweiden op de vrije terreinen van 11 rwzi's. Instemming is onder voorwaarde dat SDE+ subsidie* kan worden verkregen.
2. In te stemmen met de voorbereiding van het zonne-energieproject.

* SDE+ = Subsidieregeling voor duurzame energieopwekking (zoals wind, biomassa, zon etc.)

Financiële gevolgen

De financiële kenmerken van het zonne-energieproject zijn als volgt:

- Investering € 10,4 miljoen
- Afname netto kosten € 88.000 / jaar (gemiddelde gedurende de afschrijvingsperiode van 15 jaar)
Afname netto kosten € 304.000 / jaar (gemiddelde gezien over de hele technische levensduur zijnde 25 jaar)
- Terugverdientijd 14 jaar indien SDE+ subsidie verkregen wordt

De financiële kenmerken zijn gebaseerd op het haalbaarheidsonderzoek "Zonne-energie WBL" (uitgevoerd door Sweco) en betreffen indicatieve ramingen. Na de voorbereiding van het project kan de definitieve raming worden opgesteld.

Voor de voorbereiding van het project is krediet beschikbaar binnen de paraplu "Nieuwe ontwikkelingen".

Na de voorbereiding en het verkrijgen van SDE+ subsidie zal het bestuur worden voorgesteld om uitvoeringkrediet te voteren.

Strategische relevantie/Beleidsgevoeligheid

Vanwege de MJA en het klimaatakkoord heeft WBL de doelstelling om in 2020 40% van het energieverbruik zelf duurzaam op te wekken. In de onderstaande tabel is het effect van de bouw van slibgisting Hoensbroek (waarover positief is besloten in het DB van 09-03-2016) en het maximale effect van dit zonne-energieproject opgenomen.

	Aandeel duurzaam opgewekte energie (in %)
Status 2015	26,4%
Effect van de bouw van slibgisting Hoensbroek	6%
Effect zonne-energie	10%
Totaal	42,4%



De duurzaamheidsprojecten “zonne-energie” en “Slibgisting Hoensbroek”, zijn bepalend voor het behalen van de duurzaamheidsdoelstelling. De combinatie van deze projecten stelt het WBL in staat om kostenneutraal een groot aandeel van het energieverbruik te verduurzamen.

Toelichting

Samenvatting

Voor het verduurzamen van het energieverbruik en het voldoen aan de doelstellingen uit de Meerjarenafspraak energie-efficiënte (MJA) en het klimaatakkoord is gefocust op een aantal energieprojecten waaronder de mogelijkheden voor zonne-energie.

Het bestuur is voorgaande jaren op de hoogte gehouden van de ontwikkelingen op het gebied van zonne-energie. Tot 2015 kon een zonne-energieproject niet voldoen aan de bestuurlijke randvoorwaarden omtrent de terugverdientijd (specifiek voor zonne-energie terugverdientijd max. 12 – 13 jaar). In 2015 zijn de randvoorwaarden omtrent de terugverdientijd van duurzaamheidsprojecten opgerekt tot 15 jaar en zijn door verder afnemende prijzen en toenemende subsidiemogelijkheden de kansen voor zonne-energie toegenomen. Dit was aanleiding om een onderzoek uit te voeren naar de haalbaarheid en het potentieel van zonne-energie bij WBL.

Uit het onderzoek blijkt dat de realisatie van zonnepanelen op daken van bedrijfsgebouwen en zonnepanelen in weides (best cases) rendabel is en voldoet aan de bestuurlijke randvoorwaarden omtrent de terugverdientijd indien voldoende SDE+ subsidie verkregen wordt. Op basis hiervan wordt voorgesteld om de voorbereiding van dit WBL-breed zonne-energieproject te starten.

Het opwekken van zonne-energie levert een positieve bijdrage aan de energiedoelstelling “40% eigen duurzame energieopwekking in 2020”. Met realisatie van dit zonne-energieproject neemt het aandeel duurzaam opgewekte energie toe met maximaal 10%. Samen met het project “Slibgisting Hoensbroek” (waarover positief is besloten in het DB van 09-03-2016) neemt het aandeel duurzaam opgewekte energie dan toe tot 42,4 %, waarmee aan de doelstelling van 2020 kan worden voldaan. De combinatie van deze projecten stelt het WBL in staat om kostenneutraal een groot aandeel van het energieverbruik te verduurzamen.

Haalbaarheidsonderzoek

Om de mogelijkheden voor het opwekken van zonne-energie inzichtelijk te maken heeft WBL adviesbureau Sweco (voorheen Grontmij) ingeschakeld om een haalbaarheidsonderzoek uit te voeren. Hierbij zijn voor alle rwzi's en kantoorgebouw Roermond de mogelijkheden onderzocht voor het plaatsen van zonnepanelen op ondermeer daken, afgedekte en onafgedekte bassins, regenwaterbuffers en op weides. Om te komen tot een overzicht met best cases heeft, naast het bepalen van de technische en financiële haalbaarheid, ook een toets plaatsgevonden op basis van de volgende criteria:

- beperkende factoren en raakvlakken met andere projecten;
- de geschiktheid van de locatie van de zonnepanelen op een rwzi;
- het effect op de duurzaamheidsdoelstelling van WBL;
- gevoeligheid voor diefstal/vandalisme;
- zichtbaarheid/imago.

Resultaten haalbaarheidsonderzoek

Uit het onderzoek blijkt dat het mogelijk is om een rendabel zonne-energieproject te realiseren dat voldoet aan de bestuurlijke randvoorwaarden. Voorwaarde is het verkrijgen van voldoende SDE+ subsidie.

Bij realisatie van het zonne-energieproject neemt het aandeel duurzaam opgewekte energie toe met maximaal 10%. Dit vergt een investering van 10,4 M€. De terugverdientijd bedraagt ca. 14 jaar indien SDE+ subsidie verkregen wordt (resp. 23 jaar indien geen SDE+ subsidie verkregen wordt).

Het project omvat de bouw van zonnepaneelinstallaties op daken van bedrijfsgebouwen, daken kantoorgebouw Roermond en op reserveterreinen (zonneweiden). In de tabel in de bijlage zijn de zonnepaneelinstallaties nader omschreven. Zonnepanelen op bassins en regenbuffers zijn financieel gezien niet rendabel (zelfs met SDE+ subsidie) en maken geen onderdeel uit van dit project.

Voor een nadere toelichting van de resultaten van het haalbaarheidsonderzoek wordt verwezen naar de bijlage 'Onderzoeksrapport Sweco "Haalbaarheid zonne-energie WBL" ' (corsa nummer 2016.08780)".

SDE+ subsidie (subsidie duurzame energie)

Energiekleinverbruikers zoals particulieren hebben een relatief hoog energietarief (ca. €0,23/kWh) en kunnen met zonnepanelen veel besparen op de energiekosten. Een zonne-energieproject bij een particulier kan veelal binnen 8 jaar worden terugverdiend. WBL is een energiegrootverbruiker en heeft een laag energietarief en kan met zonnepanelen ca. €0,09/kWh op energiekosten besparen. Hierdoor is de terugverdientijd voor WBL ongeveer 23 jaar en in vergelijking met particulieren veel hoger.

Om grootschalige toepassing van zonne-energie te stimuleren heeft de overheid grote zonnepaneelinstallaties in de SDE+ regeling opgenomen. Verwacht wordt dat de SDE+ subsidie komende jaren ook zal worden doorgezet. Het is echter niet bekend wat het totale budget, het subsidietarief en de voorwaarden zullen zijn.

Voor WBL is het beschikken over de SDE+ subsidie bepalend. Het aanvragen hiervan heeft de hoogste prioriteit. Voor de daken is geen vergunning nodig en kan in september 2016 SDE+ subsidie worden aangevraagd. Voor zonneweides moeten vergunningen worden afgegeven door de betreffende gemeenten. De aanvraag van een omgevingsvergunning duurt 13 tot 26 weken waardoor de SDE+-subsidie wordt aangevraagd in de ronde van maart 2017. De contacten met een aantal gemeenten, met betrekking tot de opstart van aanvraagprocedures, zijn inmiddels gelegd. Uit de eerste signalen blijkt dat de gemeenten welwillend zijn en dat het verkrijgen van de benodigde vergunningen kansrijk wordt geacht.

Vervolg traject

Na instemming zullen de resultaten van het haalbaarheidsonderzoek van Sweco verder worden voorbereid en uitgewerkt. De werkzaamheden bestaan ondermeer uit:

- Beoordelen van de geschiktheid van de dakconstructies van de bedrijfsgebouwen;
- Aanvragen van vergunningen (bestemmingsplan, omgevingsvergunning);
- Opstellen van een haalbaarheidsonderzoek t.b.v. de SDE+ aanvraag;
- Aanvragen van SDE+ subsidies;
- Het opstellen van een ontwerp en bestek;
- Organiseren van een centrale aanbesteding voor de zonne-paneelinstallaties met als voorwaarde dat gunning pas plaatsvindt op basis van toekenning van SDE+ subsidie. De voorkeur gaat uit naar een Europees openbare aanbesteding met minicompentie. Hierbij zal externe ondersteuning worden ingeschakeld;

Voor de werkelijke uitrol(planning) zal het verkrijgen van SDE+ subsidie leidend zijn. In geval er voor een zonnepaneelinstallatie geen subsidie wordt verstrekt, kan de aanvraag bij de eerstvolgende ronde (na een

half jaar) opnieuw worden ingediend. Na het verkrijgen van de SDE+ subsidie zal het bestuur worden voorgesteld om uitvoeringkrediet te voteren.

Uiteindelijk wordt de maximaal op te stellen capaciteit van de zonnepaneelinstallaties hoofdzakelijk bepaalt door:

- verkrijgen van de benodigde vergunningen,
- verkrijgen van de benodigde SDE+ subsidie,
- draagkracht en staat van dakconstructies,

Relatie met quickscan “mogelijkheden verdere verduurzaming 2020”

In 2015 (DB-vergadering van 31-8-2015) is het DB geïnformeerd over de mogelijkheden voor verdere verduurzaming tot 2020. In de quickscan waren energiemaatregelen opgenomen die een totaalinvestering zouden vergen van ca. € 23 miljoen. De mix van projecten (waaronder ook de bouw van een aantal zonnepaneelinstallaties en van een slibgisting te Hoensbroek) zou in totaliteit op basis van grove kostenindicaties leiden tot een kostenverlaging van ca. € 139.000 per jaar.

Bij realisatie van dit zonne-energieproject wordt meer capaciteit aan zonne-energie opgesteld dan in de quickscan was voorzien. Hierdoor neemt t.o.v. de quickscan:

- het aandeel duurzaam opgewekte energie toe met 5,5 %,
- de netto kosten af met ca. € 140.000 per jaar (gemiddelde gedurende de technische levensduur van 25 jaar),
- de benodigde investering toe met € 6 miljoen tot in totaliteit € 29 miljoen.

In de voorbereidingfase zal worden onderzocht of er nog aanvullende mogelijkheden en middelen beschikbaar zijn bij andere partijen zoals de provincie Limburg. Tevens zal worden onderzocht of er alternatieven zijn voor de financiering van het project teneinde de rentekosten te verlagen.

Het is te overwegen om de kostenbesparing (ca. € 304.000 / jaar, gemiddelde gedurende de technische levensduur van 25 jaar) in te zetten voor verdere verduurzaming door:

- de uitvoering van extra duurzaamheidprojecten die op zich kostenverhogend zijn maar als combinatie leiden tot extra verduurzaming bij gelijke kosten,
- onderzoek en realisatie van (innovatieve) pilots / proeftuin rondom niet rendabele cases, met als doel de haalbaarheid te verbeteren. Hierbij willen we samen optrekken met Waternet dat momenteel één van de koplopers is op het gebied van duurzame energie. Waternet hanteert voor zonne-energie een maximale terugverdientijd van 25 jaar (gelijk aan technische levensduur).

Deze overwegingen zullen ook in het energiebeleidsplan worden meegenomen dat Q4 2016 wordt afgerond.

De directeur,



ing. E M Pelzer MMO

De voorzitter,



G.H.M. Driessen

Bijlage:

Het zonne-energieproject omvat de bouw van de onderstaande zonnepaneelinstallaties. De nummering komt overeen met de 12 best cases uit het haalbaarheidsonderzoek van Sweco.

Nr.	Locatie	Omschrijving
1	Zonneweiden Venlo	Reserve terreinen ten oosten van de regenwaterbuffer (43.000 m2 + 1.500 m2) en reserve terrein achter de kleine AT's (900 m2)
2	Daken bedrijfsgebouwen en kantoorgebouw	Op daken van de bedrijfsgebouwen van alle rwzi's conform layouts Sweco (uitgezonderd Wijlre en Panheel) en op daken van kantoorgebouw Roermond.
3	Zonneweiden Roermond	Reserve terrein ten noorden van de regenwaterbuffer (10.000 m2)
4	Zonneweiden Hoensbroek	Reserve terrein ten westen van de nabezinktanks (7.500 m2)
5	Zonneweiden Susteren	7 zonneweiden verdeeld over het terrein van de rwzi (totaal 13.950 m2)
6	Zonneweiden Venray	Reserve terrein ten oosten van de 2 grote nabezinktanks (3.900 m2)
7	Zonneweiden Limmel	Reserve terrein ten noorden van de nabezinktanks (4.000 m2) en het oude parkeerterrein (1.800 m2)
8	Zonneweiden Rimburch	Reserve terrein ten noord/oosten van de regenwaterbuffer (4.700 m2).
9	Zonneweiden Gennep	5 zonneweiden verdeeld over het terrein van de rwzi (totaal 3.860 m2)
10	Zonneweiden Kerkrade	Reserve terrein ten westen van de oude AT (620 m2)
11	Zonneweiden Heugem	Reserve terrein ten zuiden van de rwzi (nu bos, 31.000 m2)
12	Zonneweiden Meijel	Reserve terrein ten oosten van de rwzi (1.100 m2)

In de onderstaande tabel zijn de technische en financiële kenmerken van de cases weergegeven:

Ranking best cases	Locatie	Opgesteld vermogen (in kWp)	Energie-opwekking (in kWh/j)	Aantal panelen (in stuks)	Toename aandeel eigen opgewekte energie (in %)	Investering (in miljoen €)	Gemiddeld effect op netto kosten (eerste 15 jaar) * in miljoen €	Gemiddeld effect op netto kosten (25 jaar) * in miljoen €	TVT met/zonder SDE subsidie (in jaar)
1	Zonneweide Venlo	2.633	2.546.000	9.083	3,7%	3,89	-0,029	-0,110	13,8 / 23,2
2	Daken bedrijfsgebouwen en kantoorgebouw	815	746.000	2.813	1,1%	1,05	-0,017	-0,038	12,5 / 21,4
3	Zonneweide Roermond	602	582.000	2.076	0,8%	0,89	-0,007	-0,025	13,8 / 23,2
4	Zonneweide Hoensbroek	452	437.000	1.559	0,6%	0,67	-0,005	-0,019	13,8 / 23,2
5	Zonneweide Susteren	841	813.000	2.901	1,2%	1,24	-0,009	-0,035	13,8 / 23,2
6	Zonneweide Venray	236	228.000	813	0,3%	0,35	-0,003	-0,010	13,8 / 23,2
7	Zonneweide Limmel	346	335.000	1.195	0,5%	0,51	-0,004	-0,015	13,8 / 23,2
8	Zonneweide Rimburch	362	350.000	1.249	0,5%	0,53	-0,004	-0,015	13,8 / 23,2
9	Zonneweide Gennep	233	225.000	803	0,3%	0,34	-0,003	-0,010	13,8 / 23,2
10	Zonneweide Kerkrade	37	36.000	128	0,1%	0,06	0,000	-0,002	13,8 / 23,2
11	Zonneweide Heugem	542	524.000	1.869	0,8%	0,80	-0,006	-0,023	13,8 / 23,2
12	Zonneweide Meijel	64	62.000	221	0,1%	0,09	-0,001	-0,003	13,8 / 23,2
	<u>Totaal</u>	<u>7.163</u>	<u>6.884.000</u>	<u>24.712</u>	<u>9,9%</u>	<u>10,43</u>	<u>-0,088</u>	<u>-0,304</u>	<u>13,8 / 23,2</u>

* Voor de financiële haalbaarheid van de zonnepaneelinstallaties is het verkrijgen van SDE subsidie een bepalende factor. In de cases is ervan uitgegaan dat een SDE subsidie van 0,064 € / kWh kan worden verkregen (praktijksituatie SDE voorjaar 2016).

Haalbaarheidsonderzoek zonne-energie WBL

Technisch-financiële analyse van zon-PV op daken, (on)afgedekte tanks/bassins en weides op 17 rwzi locaties en kantoorgebouw Roermond

Concept



Waterschapsbedrijf Limburg

Sweco Nederland B.V.
De Bilt, 8 augustus 2016

Verantwoording

Titel : Haalbaarheidsonderzoek zonne-energie WBL

Subtitel : Technisch-financiële analyse van zon-PV op daken, (on)afgedekte tanks/bassins en weides op 17 rwzi locaties en kantoorgebouw Roermond

Projectnummer : 349706

Referentienummer : --

Revisie : C2

Datum : 9 augustus 2016

Auteur(s) : Fred Bruijn, Tim van Twuijver

E-mail adres : tim.vantwuijver@Sweco.nl

Gecontroleerd door : Fred Bruijn

Paraaf gecontroleerd : --

Goedgekeurd door : Vincent Jansen

Paraaf goedgekeurd : --

Contact : Sweco Nederland B.V.
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	5
1 Inleiding.....	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 Aanpak haalbaarheidsonderzoek	10
1.3 Leeswijzer	10
2 Technische haalbaarheid: potentieel voor Zon-PV op locaties van WBL.....	11
2.1 Zonne energie	11
2.2 Hellingshoek.....	11
2.3 Elektriciteitsopbrengst.....	11
2.4 Teruglevering van elektriciteit aan het elektriciteitsnetwerk	12
2.5 Technische mogelijkheden en innovaties	13
2.5.1 Oost-west opstelling.....	13
2.5.2 Dunne film	13
2.5.3 Solar trackers	13
2.5.4 Drijvende zonnepanelen	14
2.5.5 SolaRoad	14
2.6 Zonne energie op rwzi-locaties	15
2.6.1 Zon op daken van gebouwen.....	15
2.6.2 Zon op weides	15
2.6.3 Zon op aeratietanks	15
2.6.4 Zon op waterbuffers	16
2.6.5 Zon op bergbezinkbassins	17
2.7 Zon op rioolgemaal	17
2.8 Potentieel voor zonne-energie op WBL Locaties.....	18
2.8.1 Samenvatting technische uitgangspunten	18
2.8.2 Conclusie inventarisatie potentieel Zon-PV	18
3 Financiële haalbaarheid: Business case	20
3.1 Uitgangspunten financiële haalbaarheid.....	20
3.1.1 Investeringskosten zonnepanelen	20
3.1.2 Levensduur van installaties.....	21
3.1.3 Exploitatiekosten zonnepanelen	21
3.1.4 Opbrengst van zonnepanelen.....	22
3.2 Resultaten business cases	23
3.2.1 Referentiesituatie	23
3.2.2 Resultaten business cases	23
3.3 Gevoeligheidsanalyse	24
3.3.1 Effect van SDE+ subsidie	24
3.3.2 Effect van rentekosten	24
3.3.3 Effect van energie teruglevering aan het elektriciteitsnet	25
3.3.4 Effect van een oost-west opstelling ten opzichte van een zuid opstelling	25
3.3.5 Effect van energieprijsstijgingen	25
3.4 Conclusie financiële haalbaarheid	26
4 SDE+ subsidie	27

4.1	De SDE+ regeling	27
4.2	Berekening van het subsidiebedrag	27
4.3	Subsidievoorwaarden	28
4.4	Het aantal subsidieaanvragen van andere projecten	28
5	Selectie van high potential locaties	30
5.1	Selectiecriteria	30
5.1.1	Technische uitvoering.	30
5.1.2	Financiële haalbaarheid	30
5.1.3	Beperkende factoren en raakvlakken met andere projecten.	30
5.1.4	Geschiktheid van de locatie van de zonnepanelen op een rwzi	31
5.1.5	Effect op de duurzaamheidsdoelstelling van WBL	31
5.1.6	Ongevoeligheid voor diefstal/vandalisme	31
5.1.7	Zichtbaarheid/imago	31
5.2	Resultaten selectie.....	32
6	Resultaten, advies en vervolgtraject	33
6.1.1	Advies locatiekeuze	33
6.1.2	SDE aanvraag strategie	33
6.1.3	Vervolgstappen	34

Bijlage 1: Financiële uitgangspunten

Bijlage 2: Netto kosten

Bijlage 3: Raakvlak met overige geplande projecten

Bijlage 4: Locaties en voorwaarden voor zonnepaneelinstallaties bij WBL

Bijlage 5: Beoordeling locaties / Bepaling High potentials

Bijlage 6: Inventarisatie potentieel Zon-PV per locatie

Samenvatting

Potentieel voor zonne-energie op WBL Locaties

Voor het bepalen van het potentieel van zonne-energie (Zon-PV) is een analyse gemaakt van zeventien rwzi-locaties van WBL en het kantoorgebouw te Roermond. Er is geïnventariseerd waar en hoeveel zonnepanelen er op de afzonderlijke locaties geplaatst kunnen worden. Hierbij is er gekeken naar zonnepanelen op: daken, weides, aeratietanks, waterbuffers en bezinkbassins.

Op basis van de inventarisatie is bepaald dat er vanuit technisch oogpunt circa 124.500 zonnepanelen geplaatst kunnen worden op de beschouwde locaties. Hiermee kan op jaarbasis 33.750 MWh aan elektriciteit worden opgewerkt, wat overeenkomt met 73% van de totale jaarlijkse inkoop van elektriciteit. Het aandeel duurzaam opgewekte energie van WBL kan hiermee toenemen met 49% (absoluut). De onderstaande tabel geeft per categorie het potentieel voor zon-PV weer en ook het effect op het aandeel duurzaam opgewekte energie.

Tabel: Potentieel Zon-PV en effect op aandeel duurzame energie per categorie

Categorie	Energie opwekking (in % van ingekochte elektriciteit)	Effect op aandeel duurzaam opgewekte energie (in absoluut %)
Daken	1,6%	1,1%
Weides	27,3%	18,1%
AT's	19,3%	12,8%
Buffers	12,3%	8,2%
Bassins	12,7%	8,4%
Totaal	73%	49%

Financiële Haalbaarheid

Een business case wordt door WBL financieel haalbaar geacht als de zonne-energie-installatie zich binnen een afschrijvingstermijn van 15 jaar terugverdient. Om hier inzicht in te krijgen zijn business cases uitgewerkt voor de bovenstaande vijf categorieën. De cases zijn berekend voor een referentielocatie die gebaseerd is op het gemiddelde gebruik (2.713 MWh per jaar) van de in deze studie opgenomen rwzi-locaties.

Er kan geconcludeerd worden dat het plaatsen van zonnepanelen op daken en weides rendabel gerealiseerd kan worden. Het plaatsen van zonnepanelen op aeratietanks, betonbuffers en bassins is niet rendabel. De onderstaande tabel toont de resultaten van de business cases. De financiële uitgangspunten die voor de berekeningen zijn gehanteerd zijn in bijlage 1 opgenomen.

Tabel: Resultaten business cases

	Zon op daken	Zon op weides	Zon op aeratietanks	Zon op betonbuffers	Zon op bassins
Investeringskosten	53.971	1.202.464	1.679.085	1.911.488	2.453.595
Productie Zon PV in MWh per jaar	42	814	814	814	814
TVT met SDE / TVT zonder SDE (in jaren)	12,5 / 21,4	13,8 / 23,2	>25	>25	>25
IRR na 15 jaar	1,3%	-0,4%	-9,8%	-15,1%	--
IRR na 25 Jaar	5,6%	4,4%	-0,9%	-2,7%	-6,1%
EONK per jaar, gemiddeld over 15 jaar	-889	-9.078	43.270	65.472	117.261
EONK per jaar, gemiddeld over 25 jaar	-1.980	-34.097	4.896	20.777	57.821

Om rendabele projecten te realiseren is het noodzakelijk om SDE+ subsidie aan te vragen. Deze subsidie is opgebouwd uit een aantal fasen, die een week worden opengesteld voor het indienen van aanvragen. De onderstaande tabel laat het effect zien van de maximale subsidiebedragen, van de verschillende SDE+ fasen, op de business case van Zon op Weides. Hieruit blijkt dat het vanaf Fase 2 mogelijk is om zonnepanelen in een periode van 15 jaar rendabel te exploiteren. Zonder SDE+ is dit niet haalbaar.

Tabel: Resultaten effect SDE subsidie op de business cases van zon op weiden

	Basis case	Geen SDE+	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Maximaal subsidiebedrag (cent per kWh)	10,8 (vrije categorie)	0,0	9,0	11,0	12,8
TVT (in jaren)	13,8	23,2	18,0	13,6	12,1
IRR na 15 jaar	-0,4%	-9,6%	-2,8%	-0,2%	1,9%
IRR na 25 Jaar	4,4%	0,8%	3,2%	4,5%	5,7%
EONK per jaar, gemiddeld over 15 jaar	-9.078	33.056	4.124	-10.544	-23.746
EONK per jaar, gemiddeld over 25 jaar	-34.097	-8.816	-26.176	-34.977	-42.898

Naast SDE+ subsidie zijn in de haalbaarheidsstudie, in een gevoeligheidsanalyse, de volgende effecten berekend op de business case voor weides (Basis case): Lagere rentetarieven, het teruglevering van elektriciteit aan het elektriciteitsnet, een oost-west opstelling ten opzichte van een zuidopstelling en energieprijsstijgingen. De volgende tabel laat de resultaten zien van de business cases, ten opzichte van de basis case zon op weides. De afwijkende parameters ten opzichte van de basis case zijn hierin grijs gemarkeerd.

Tabel: Resultaten gevoeligheidsanalyse op de business cases van zon op weiden

Scenario	Basis case	Rente 2%	Rente 0%	Teruglevering leveringstarief	Teruglevering hoger tarief	Oost-west opstelling	Geen stijging (0%)	Hogere stijging
Investering (KEuro)	1.202	1.202	1.202	4.136	4.136	1.563	1.202	1.202
Rente op vreemd vermogen	Tot 4%	2%	0%	Tot 4%	Tot 4%	Tot 4%	Tot 4%	Tot 4%
Teruglevertarief	--	--	--	6,1 ct. per kWh	7 ct. per kWh	--	--	--
Oriëntatie	Zuid	Zuid	Zuid	Zuid	Zuid	Oost-west	Zuid	Zuid
Elektriciteitsprijsstijging per jaar	2%	2%	2%	2%	2%	2%	0%	4%
TVT (in jaren)	13,8	12,6	11,0	21,0	18,2	19,8	17,5	13,1
IRR na 15 jaar	-0,4%	1,0%	3,0%	-4,0%	-2,3%	-3,8%	-1,5%	0,7%
IRR na 25 Jaar	4,4%	5,2%	6,5%	1,4%	2,6%	2,2%	2,5%	6,2%
EONK per jaar, gemiddeld over 15 jaar	-9.078	-17.816	-29.924	31.037	3.094	11.704	-3.033	-16.287
EONK per jaar, gemiddeld over 25 jaar	-34.097	-39.980	-48.106	-38.271	-66.473	-22.242	-17.004	-57.996

Selectie van locaties met het grootste potentieel voor Zon-PV

Op basis van selectiecriteria is vastgesteld dat het mogelijk is om zonne-energie op een groot deel van de daken van gebouwen op te wekken. Daarnaast is het voor 12 locaties mogelijk om zonne-energie op te wekken op zonneweides. Deze locaties zijn in een ranking opgenomen en

hieruit zijn de vier best cases geselecteerd. De best cases betreffen voornamelijk grote zonnevelden op de reserveterreinen en bij uitvoering van de vier cases kan het aandeel duurzaam opgewekte energie toenemen met ongeveer 6,2%. Het totale opwek potentieel voor alle 12 locaties is 6.884.000 kWh/jaar en het aandeel duurzaam opgewekte energie is dan 9,9%. De ranking en investeringen per locatie zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel: Overzicht ranking en investeringen per locatie

Ranking best cases	Locatie	Opgesteld vermogen (in kWp)	Energie-opwekking (in kWh/j)	Aantal panelen (in stuks)	Toename aandeel eigen opgewekte energie (in %)	Investering (in miljoen €)	Gemiddeld effect op netto kosten (eerste 15 jaar) *	Gemiddeld effect op netto kosten (25 jaar) *	TVT met/zonder SDE subsidie (in jaar)
1	Zonneweide Venlo	2.633	2.546.000	9.083	3,7%	3,89	-0,029	-0,110	13,8 / 23,2
2	Daken bedrijfsgebouw en kantoorgebouw	815	746.000	2.813	1,1%	1,05	-0,017	-0,038	12,5 / 21,4
3	Zonneweide Roermond	602	582.000	2.076	0,8%	0,89	-0,007	-0,025	13,8 / 23,2
4	Zonneweide Hoensbroek	452	437.000	1.559	0,6%	0,67	-0,005	-0,019	13,8 / 23,2
	Subtotaal 4 best cases	4.502	4.311.000	15.532	6,2%	6,50	-0,058	-0,193	13,6 / 22,9
5	Zonneweide Susteren	841	813.000	2.901	1,2%	1,24	-0,009	-0,035	13,8 / 23,2
6	Zonneweide Venray	236	228.000	813	0,3%	0,35	-0,003	-0,010	13,8 / 23,2
7	Zonneweide Limmel	346	335.000	1.195	0,5%	0,51	-0,004	-0,015	13,8 / 23,2
8	Zonneweide Rimburch	362	350.000	1.249	0,5%	0,53	-0,004	-0,015	13,8 / 23,2
9	Zonneweide Gennep	233	225.000	803	0,3%	0,34	-0,003	-0,010	13,8 / 23,2
10	Zonneweide Kerkrade	37	36.000	128	0,1%	0,06	0,000	-0,002	13,8 / 23,2
11	Zonneweide Heugem	542	524.000	1.869	0,8%	0,80	-0,006	-0,023	13,8 / 23,2
12	Zonneweide Meijel	64	62.000	221	0,1%	0,09	-0,001	-0,003	13,8 / 23,2
	Subtotaal van de overige 8 rendabele cases	2.661	2.573.000	9.180	3,7%	3,93	-0,030	-0,112	13,8 / 23,2
	Overall totaal	7.163	6.884.000	24.712	9,9%	10,43	-0,088	-0,304	13,8 / 23,2

Uitrol van zonnepanelen op locaties van WBL

Voorwaarden voor een rendabele case is het verkrijgen van SDE+ subsidie. Het aanvragen van deze subsidie is dan ook de eerste prioriteit. Verwacht wordt dat de SDE+ subsidie komende jaren ook zal worden doorgezet maar het is onduidelijk in welke vorm dit zal zijn. Om die reden adviseren wij om zoveel mogelijk locaties in de komende SDE+ ronde, die opent in september 2016, aan te vragen. Dit zijn in eerste instantie aanvragen voor zonnepanelen op de daken en voor de zonneweide in Hoensbroek.

De subsidie kan voor zonneweides alleen worden aangevraagd indien er door de betreffende gemeente een vergunning voor is afgegeven. Uit vooroverleg met betreffende gemeenten is naar voren gekomen dat vergunningen voor Venlo en Roermond niet tijdig aangevraagd kunnen worden vanwege het bestemmingsplan. In Hoensbroek is dit mogelijk maar moet per direct een bouwvergunning verworven worden (kritisch).

Voor de verdere uitrol dient intern door WBL een afweging te worden gemaakt of alleen de vier beste cases op korte termijn worden uitgevoerd of dat alle rendabele cases worden uitgevoerd. Indien dat het laatste het geval is, adviseren wij om de subsidie voor Maastricht Heugem ook aan te vragen in de komende ronde. Voor deze locatie is een verkenning voor de vergunningsprocedure uitgevoerd en het ziet er naar uit dat de vergunning tijdig kan worden verleend indien de procedure op korte termijn wordt opgestart. Er moet nog worden onderzocht of het kappen van de begroeiing/bomen (+ evt. vergunning) voor onvoorzien vertraging zorgt voor sept 2016.

Advies SDE+ subsidieaanvraag

Het advies is om de SDE+ subsidie in Fase 2 aan te vragen (op 4 oktober 2016). De verwachting is dat in de loop van de openstelling van deze fase de subsidie uitgeput raakt. Subsidieaanvragen worden toegekend op volgorde van binnenkomst. Hier geldt dus 'wie het eerst komt, wie het eerst maalt'. Dit principe gaat niet meer op, op de dag dat de subsidie daadwerkelijk uitgeput raakt. Op deze dag worden subsidieaanvragen toegekend op volgorde van het laagste tarief, totdat de subsidie is uitgeput. Om de kans van slagen te vergroten adviseren wij om voor 10,8 cent per kWh in te schrijven. Verwacht wordt namelijk dat veel projecten zullen inschrijven voor het maximale bedrag.

Vervolgstappen

Voor het realiseren van Zon-PV op de daken en weides van de locaties, die in deze haalbaarheidsstudie als rendabel naar voren zijn gekomen, dienen de volgende stappen te worden gezet:

- Er dient een afweging te worden gemaakt voor welke locaties subsidie wordt aangevraagd in de komende ronde, die vanaf 27 september wordt geopend. Indien het gecombineerde vermogen van aan te vragen locatie groter is dan 500 kWp moet er op korte termijn (uiterlijk eind september) een aanvullende haalbaarheidsstudie worden opgesteld, die voldoet aan de eisen van subsidieverlener RVO. Indien onder de 500 kWp wordt aangevraagd is dat niet het geval.
- Aanvragen van SDE+ subsidie in de ronde vanaf 27 september 2016. Indien de subsidie niet wordt toegekend kan deze hoogstwaarschijnlijk in maart 2017 opnieuw worden aangevraagd. De voorwaarden en subsidiebedragen voor de volgende ronden zijn niet bekend.
- In de praktijk is het aan te bevelen om zonnepanelen te plaatsen tijdens / na een dakrenovatie en niet van te voren. Dit vanwege hogere kosten voor de- en hermontage bij dakrenovatie. Na toekenning van de SDE subsidie dient de staat van onderhoud van de daken geïnventariseerd te worden. Ook is het van belang om de dakconstructies te beoordelen op de draagkracht. Dit met betrekking tot het gewicht van de te plaatsen zonnepanelen.
- Organiseren van een centrale tender voor 12 PV projecten met als belangrijk item dat het werkelijk gunnen plaatsvindt op basis van een separate opdrachtverstrekking (SDE eis).
- Realisatie begeleiden van de PV systemen.
- Productie monitoring en exploiteren van de PV systemen.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

WBL wil zich verder gaan ontwikkelen op het gebied van energie (duurzaamheid en energiebesparing) en is in 2008 toegetreden tot de Meer Jaren Afspraak (MJA), in 2010 tot het Klimaatakkoord en in 2013 tot het SER Energieakkoord. In deze convenanten is ondermeer afgesproken om in 2020 40% van het energieverbruik zelf duurzaam op te wekken. Op lange termijn streeft WBL naar volledige energieneutraliteit.

De onderstaande tabel geeft een overzicht van de gestelde doelen vanuit de convenanten en de gerealiseerde percentages van besparing en duurzaam opgewekte energie in het jaar 2015.

Tabel: Energiedoelen, gerealiseerde besparingen en duurzaam opgewekte energie WBL

Omschrijving doelstelling	Prestatie-indicator	Status 2008	Streefcijfer 2015	Realisatie 2015
Energie efficiënter gebruiken	Energieverbruik van 2008 tot 2020 reduceren met 24%	0%	14%	17%*
Zelf meer duurzame energie opwekken	40% DE opwekking in 2020	18%	28%	26%
Duurzame (groene) energie inkopen	Energie 100% duurzaam (groen) inkopen vanaf 2015	95%	98%	100%**

* De looptijd van de MJA is 2005 – 2020. WBL is in 2008 toegetreden tot de MJA en heeft sindsdien de energie-efficiency verbeterd met 17%. Gerekend vanaf 2005 is de verbetering 22%. Het percentage is gebaseerd op de uitvoering van energiemaatregelen.

** Vanaf 2014 wordt behalve elektriciteit ook het aardgas duurzaam (groen) ingekocht.

In het jaar 2015 wordt door het opwekken van biogas 26% van het energieverbruik van WBL lokaal opgewekt. WBL wil nu onderzoeken in welke mate het opwekken van zonne-energie kan bijdragen aan bovenstaande doelen. Om dit inzichtelijk te maken heeft WBL Sweco verzocht om een haalbaarheidsonderzoek uit te voeren naar de mogelijkheden van het opwekken van zonne-energie op de daken, de afgedekte- en onafgedekte tanks/bassins en op weides. Totaal betreft het de onderstaande achttien locaties.

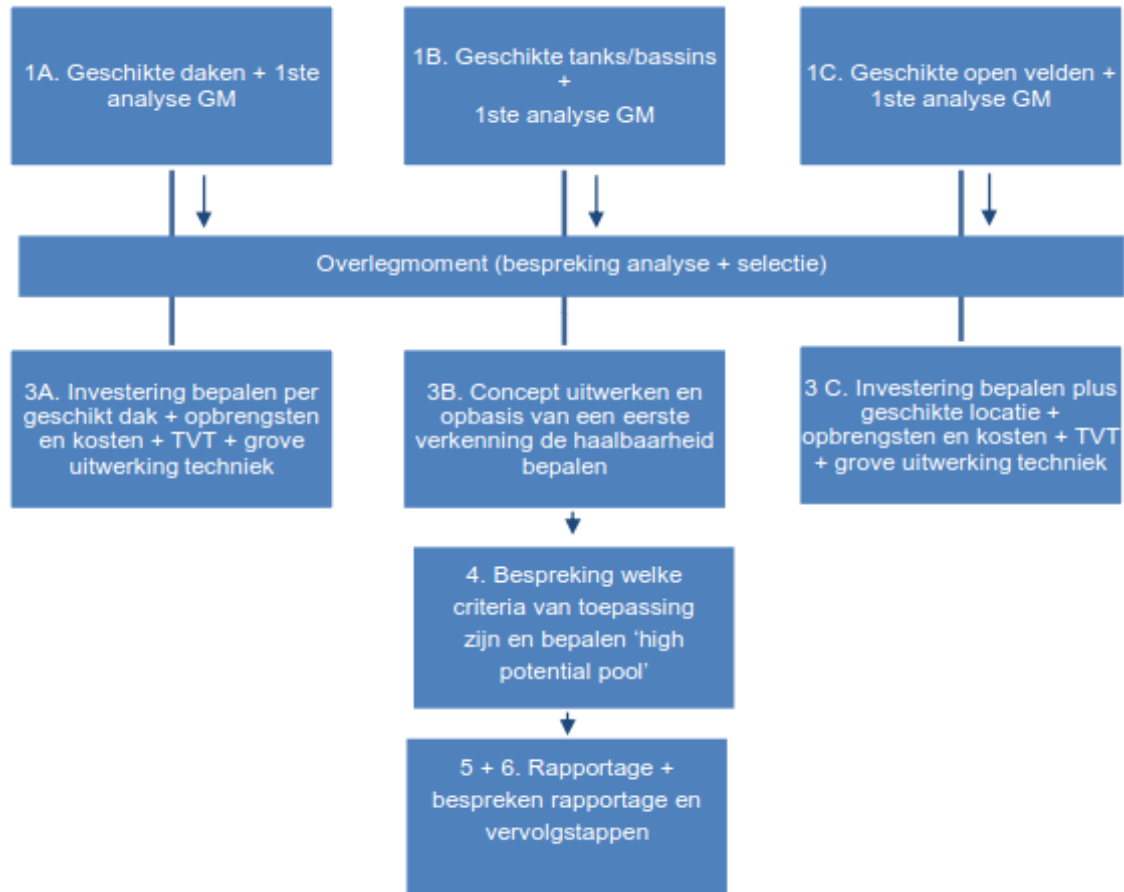
Tabel: Opgenomen locaties in de haalbaarheidsstudie

Naam	Adres	Postcode	Plaats
Boscherveld	Sandersweg 20	6219 NW	Maastricht
Gennep	Veerstraat 2	6591 BK	Gennep
Heugem	Rekoutweg	6229 RB	Maastricht
Hoensbroek	Klinkertstraat 75	6433 PA	Hoensbroek
Kaffeberg	Boerenanstelerweg 1	6468 XV	Kerkrade
Limmel	Ankerkade 225	6222 NL	Maastricht
Meijel	Eerenbeemd 4	5768 PC	Meijel
Panheel	Heggerstraat 10	6097 NE	Heel
Rimburg	Palenbergerweg 18b	6374 LS	Rimburg
Roermond	Buggennummerweg 5	6041 AH	Roermond
Simpelveld	Raffelsbergerweg 6	6369 XV	Simpelveld
Stein	Dalerveltweg 3	6171 RN	Stein
Susteren	Baakhoverweg 47a	6114 RG	Susteren
Venlo	Ubroekweg 38	5928 NM	Venlo
Venray	Metaalweg 3	5804 CG	Venray
Weert	Graafschap Hornelaan 199	6001 AC	Weert
Wijlre	Knipstraat 43	6321 AM	Wijlre
Kantoor	Maria Theresialaan 99	6043 CX	Roermond

1.2 Aanpak haalbaarheidsonderzoek

Om de mogelijkheden van het opwekken van zonne-energie inzichtelijk te maken is een plan van aanpak opgesteld. Als eerste stap is voor alle bovengenoemde locaties een analyse uitgevoerd naar de technische geschiktheid voor zonne-energie op: daken, weides, aeratietanks, waterbuffers en bezinkbassins. Tijdens een gezamenlijke sessie met WBL en Sweco is het potentieel (technische haalbaarheid) voor zonne-energie vastgesteld. Om de financiële haalbaarheid vast te stellen zijn vervolgens business cases berekend. Op basis van de technische en financiële haalbaarheid, aangevuld met overige selectiecriteria, is een ranking opgesteld van locaties met het grootse potentieel voor het opwekken van zonne-energie. De bevinding van de haalbaarheidsstudie en de te nemen vervolgstappen, zijn vastgelegd in deze rapportage.

De onderstaande figuur geeft de aanpak van de haalbaarheidsstudie weer.



Figuur: Aanpak haalbaarheidsstudie

1.3 Leeswijzer

In dit rapport wordt het navolgende uitgewerkt:

- Beschrijving technische haalbaarheid (hoofdstuk 2);
- Beschrijving financiële haalbaarheid (hoofdstuk 3);
- Omschrijving SDE+ subsidie (hoofdstuk 4);
- Selectie van high potentiaal locaties (hoofdstuk 5);
- Resultaten, advies en vervolgstappen (hoofdstuk 6).

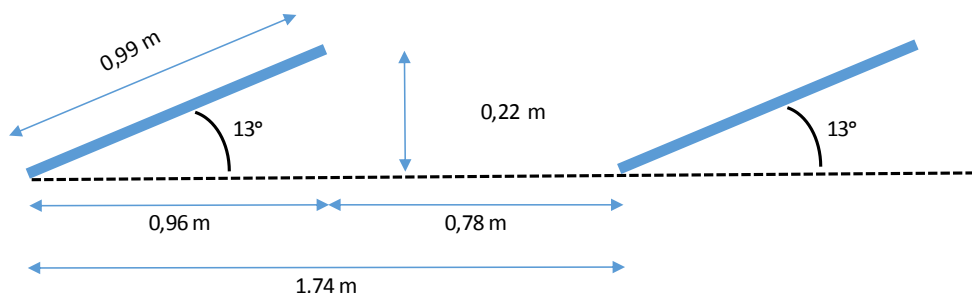
2 Technische haalbaarheid: potentieel voor Zon-PV op locaties van WBL

2.1 Zonne energie

Een zonnepaneel is een plaat waarop zonnecellen zijn aangebracht. Zonnecellen zijn meestal gemaakt van silicium (mono of poly kristallijn). Dit materiaal heeft de bijzondere eigenschap dat het daglicht in elektrische energie kan omzetten, ook wel 'Photo Voltaic' of 'PV' genoemd. Wanneer een aantal zonnepanelen naast elkaar worden geplaatst, heet dat een zonnepaneelsysteem ofwel een PV-systeem. De nieuwste panelen beschikken elk over een eigen omvormer. Per module, met een oppervlakte van circa 1,64 m², hebben deze zonnecellen doorgaans een piekvermogen tot 290 Wp.

2.2 Hellingshoek

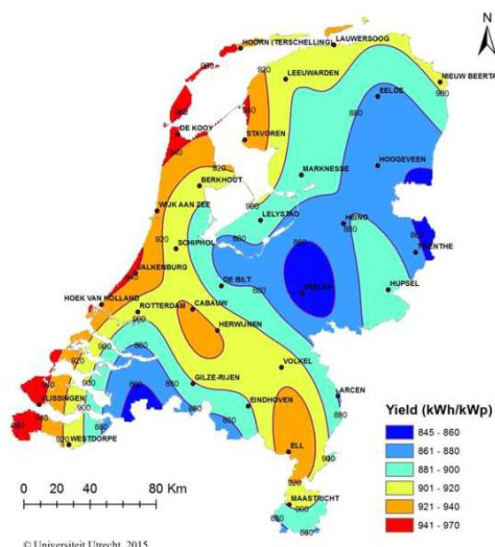
Zonnepanelen hebben de hoogste opbrengst onder een hellingshoek van 36 graden maar worden over het algemeen op platte daken onder een hellingshoek van 10 tot 30 graden geplaatst. Er geldt hoe kleiner de hoek, hoe dichter de rijen zonnepanelen op elkaar mogen staan. Schaduwval heeft namelijk een negatieve werking op de opbrengst van zonnepanelen. In deze rapportage wordt voor zon op daken een hellingshoek van 13 graden aangehouden. Hierbij dient de onderlinge afstand tussen de panelen tenminste 0,78 meter te zijn. De dekkingsgraad is dan 57%, oftewel van elke vierkante meter kan 57% worden benut door oppervlakte van zonnepanelen. Dit is weergegeven in onderstaande figuur. De dekkingsgraad bij 35 graden is 34%.



Figuur: Schematische weergave afstand tussen panelen bij een hellingshoek van 13°.

2.3 Elektriciteitsopbrengst

De onderstaande afbeelding geeft een indicatie van de jaarlijkse elektriciteitsproductie van zonnepanelen op verschillende locaties in Nederland. De mate van elektriciteitsproductie is afhankelijk van schaduwval, de hellingshoek, de (dak)oriëntatie en het rendement van het paneel. De verwachte productie voor de verschillende hellingshoeken en oriëntaties, zoals die in deze haalbaarheidsstudie worden beschouwd, zijn met een software tool berekend. In de business cases wordt vervolgens rekening gehouden dat de opbrengst per jaar afneemt door slijtage van panelen. Om de werkelijke productie tijdens de exploitatie te kunnen bepalen dienen de zonnepanelen in een webbased tool gemonitord worden.



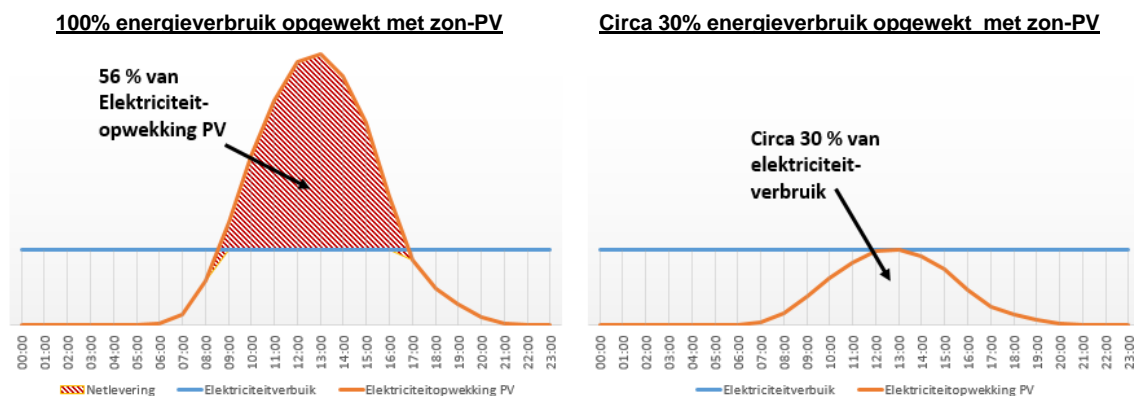
Figuur: Elektriciteitsopbrengst van zonnepanelen in Nederland

2.4 Teruglevering van elektriciteit aan het elektriciteitsnetwerk

Rwzi locaties hebben een elektriciteit-gebruiksprofiel waarbij, over het etmaal heen, zowel 's nachts als overdag een nagenoeg continu verbruik van elektriciteit plaatsvindt. Dit is in de onderstaande afbeeldingen weergegeven met de horizontale blauwe lijn. Met de oranje lijn is de elektriciteitsopbrengst van zonnepanelen weergegeven. Dit wordt gekenmerkt door een klokvormig profiel.

Het verschil tussen beiden profielen kan er toe leiden dat er meer elektriciteit met zonnepanelen wordt opgewekt dan dat er gelijktijdig op een locatie kan worden gebruikt. De overtollige elektriciteit dient dan aan het elektriciteitsnetwerk te worden teruggeleverd. Bij een kleinverbruik aansluiting kan deze teruggeleverde elektriciteit gesaldeerd worden. Dit houdt in dat jaarlijks teruggeleverde elektriciteit wordt afgetrokken van de ingekochte hoeveelheid, waardoor de elektriciteitsmeter als het ware wordt teruggedraaid tijdens momenten van teruglevering. Dit is met name voordelig omdat een kleinverbruiker alleen energiebelasting hoeft te betalen over het positieve verschil tussen verbruik en teruglevering. Grootverbruikers zoals WBL betalen echter energiebelasting over alle geleverde elektriciteit, ongeacht wat er aan duurzame elektriciteit wordt teruggeleverd.

Als op jaarbasis 100% van het verbruik wordt opgewekt met zonnepanelen, kan de hoeveelheid terug te leveren elektriciteit oplopen tot 56%. Indien er voor wordt gekozen om niet terug te leveren, is in deze studie het uitgangspunt aangehouden dat maximaal 30% van het totale elektriciteitsverbruik met zonnepanelen kan worden opgewekt. In de praktijk dient, bij het dimensioneren van het opgestelde vermogen van zonnepanelen, per locatie bekeken te worden of dit het geval is. Onderstaande figuur geeft dit schematisch weer.



Figuur: Schematische weergave teruglevering van elektriciteit aan het net

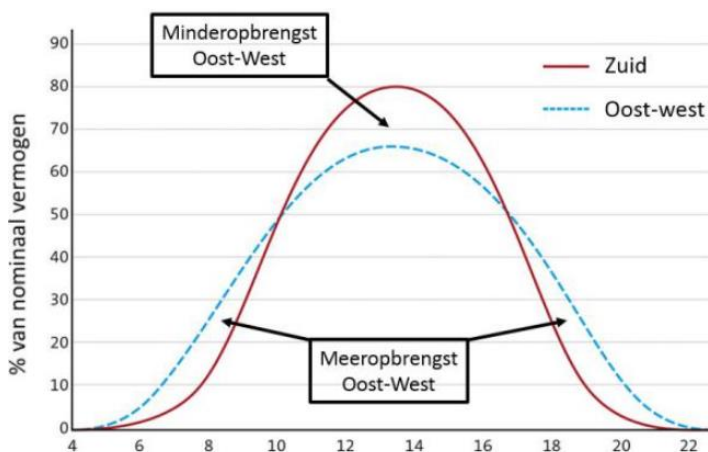
2.5 Technische mogelijkheden en innovaties

2.5.1 Oost-west opstelling

De meest ideale situatie voor elektriciteitsproductie met zonnepanelen kan over het algemeen worden bereikt door de panelen op het zuiden te richten onder een hellingshoek van 36 graden. Dit levert in Nederland het hoogste rendement op. Bij een zuid opstelling moet echter wel rekening worden gehouden met een bepaalde afstand tussen de panelen, om te voorkomen dat de panelen elkaar in de schaduw zetten. Dit neemt veel ruimte in beslag. Door de zonnepanelen in oost-west richting en onder een hoek van bijvoorbeeld 13 graden te plaatsen, kunnen er ongeveer 30% meer zonnepanelen worden geplaatst.

De totale energieproductie per paneel is met een oost-west opstelling circa 15% lager, maar het productieprofiel wordt afgevlakt. Er wordt minder elektriciteit tijdens de piek, rond het midden van de dag geproduceerd, maar meer tijdens de ochtend en de namiddag. Op locaties waar meer elektriciteit wordt geproduceerd met zonnepanelen dan dat er gelijktijdig op deze locatie kan worden afgenomen, kan zo terug levering aan het elektriciteitsnet worden beperkt.

De onderstaande grafiek geeft de meer en minder opbrengst van een oost-west opstelling ten opzichte van een zuid opstelling weer. In hoofdstuk 3 is een business case van een zonneweide met oost-west opstelling uitgewerkt.



Figuur: Productie dagprofiel van zuid opstelling en oost-west opstelling

2.5.2 Dunne film

Dunne film zonnepanelen zijn een alternatief voor mono of poly kristallijne zonnepanelen. De panelen zijn kleiner (1,25 m²) en zijn egaal zwart van kleur, wat als esthetisch aantrekkelijk wordt ervaren. Uit onderzoek van ACRRES blijkt dat poly kristallijne zonnepanelen een hogere stroomopbrengst per Wattpiek genereren in vergelijking met de dunne film zonnepanelen uit de proefopstelling. Het rendement is circa 20% lager per vierkante meter waardoor er meer panelen nodig zijn voor dezelfde elektriciteitsopbrengst. Bij een zuid opstelling zonder schaduwval is de prijs-kwaliteitverhouding van een polykristallijn zonnepanelen beter. Om deze reden is dunne film niet verder uitgewerkt in deze haalbaarheidsstudie.

2.5.3 Solar trackers

Solar of Sun trackers zijn systemen waarop zonnepanelen geplaatst kunnen worden en die de zon volgen. Doordat het systeem met de zon meedraait is de elektriciteitsproductie van de zonnepanelen hoger. Het rendement van Solar tracking ligt tussen 20 en 50%. In Nederland ligt het rendement onder in de range. Dit komt doordat tracking alleen zinvol is bij directe instraling en niet bij diffuse instraling. Omdat het in Nederland vaak bewolkt is, is het effect daarmee zeer beperkt. De extra investering is ongeveer € 400 per paneel waardoor de Solar tracker duurder is dan het paneel zelf. Daarnaast is het aantal vollasturen in Nederland per definitie relatief laag

waardoor het effect beperkt is. Conclusie is dat deze techniek in de Nederlandse omstandigheden op dit moment niet rendabel is en om deze reden is het niet verder opgenomen in deze haalbaarheidsstudie.

2.5.4 Drijvende zonnepanelen

Bij drijvende zonnepanelen worden gestandaardiseerde drijvers toegepast waar de zonnepanelen op gemonteerd zijn. De drijvers worden vervolgens verankerd met een lijn aan de wal of via een lijn aan een 'dood' gewicht op de bodem. Door de extra toepassing van drijvers en verankering liggen de investeringskosten ten opzichte van zon op daken en weide hoger, waardoor de zonnevelden niet rendabel kunnen worden geëxploiteerd. Drijvende zonnepanelen zijn daarom niet verder opgenomen in deze haalbaarheidsstudie.



Figuur: zonnepanelen op water

2.5.5 SolaRoad

Op dit moment bekijkt Sweco gezamenlijk met TNO de mogelijkheid om een SolarRoad te realiseren in de provinciale weg de N211, die loopt van Den Haag tot Poeldijk. De SolaRoad is een fietspad dat bestaat uit geïntegreerde zonnepanelen die zijn verankerd op betonnen fundamenteën. Om de zonnepanelen te beschermen is er een speciale toplaag aangebracht. In 2014 heeft de SolaRoad een publiekelijk debuut gemaakt in Krommenie (Noord-Holland) met een pilotproject van 70 meter lang. De test is succesvol afgerond en nu wordt er gewerkt aan de ontwikkeling van een nieuwe versie met een verbeterde toplaag en een hoger rendement.

De SolaRoad bevindt zich momenteel in de ontwikkelingsfase en er moeten pilot projecten worden gerealiseerd. Op termijn moet de SolaRoad ook geschikt worden voor (zwaar) wegverkeer zodat het ook als rijbanen voor autowegen toegepast kan worden. Dit is momenteel nog niet mogelijk en ook is het fietspad nog niet rendabel te realiseren. Daarom wordt deze innovatie niet verder uitgewerkt in deze haalbaarheidsstudie.



Figuur: SolaRoad fietspad in Krommenie

2.6 Zonne energie op rwzi-locaties

WBL wil inzicht krijgen in het potentieel van zonnepanelen op de zeventien rwzi-locaties en kantoor Roermond. Hiervoor is er een inventarisatie uitgevoerd waarbij voor elke locatie in beeld is gebracht hoeveel elektriciteit er op jaarbasis met zonnepanelen kan worden geproduceerd. Er wordt hierbij onderscheid gemaakt in de volgende 5 categorieën:

- Zon op daken van de gebouwen;
- Zon op weides;
- Zon op aeratietanks;
- Zon op waterbuffers;
- Zon op bezinkbassins.

2.6.1 Zon op daken van gebouwen

De gebouwen op de locaties van WBL beschikken uitsluitend over platte daken. Op een plat dak wordt het zonnepaneel op een metalen frame geplaatst dat op de zon kan worden gericht. Het frame wordt vervolgens vastgezet aan de bestaande dakconstructie. Om te bepalen of de dakconstructie voldoende draagkracht heeft is het noodzakelijk om dit vooraf te beoordelen. In de praktijk is het aan te bevelen om zonnepanelen te plaatsen tijdens / na een dakrenovatie en niet van te voren. Dit vanwege hogere kosten voor de- en hermontage bij dakrenovatie.



Figuur: Zonnepaneel op een dak

2.6.2 Zon op weides

Het plaatsen van zonnepanelen op (zonne)weides is in grote lijnen gelijk aan het plaatsen van zonnepanelen op het daken. Er wordt dan een montageframe aan een ballastgewicht op de grond of een fundering bevestigd. Zonnepanelen op daken zijn vergunningsvrij (met uitzondering van monumenten). Zonnepanelen op weides worden echter gezien als een bouwwerk waarvoor een omgevingsvergunning verplicht is. Meestal moet er ook een ontheffing van het geldende bestemmingsplan worden verleend. Dit is afhankelijk van de lokale situatie en kan bij betreffende gemeenten geïnformeerd worden.

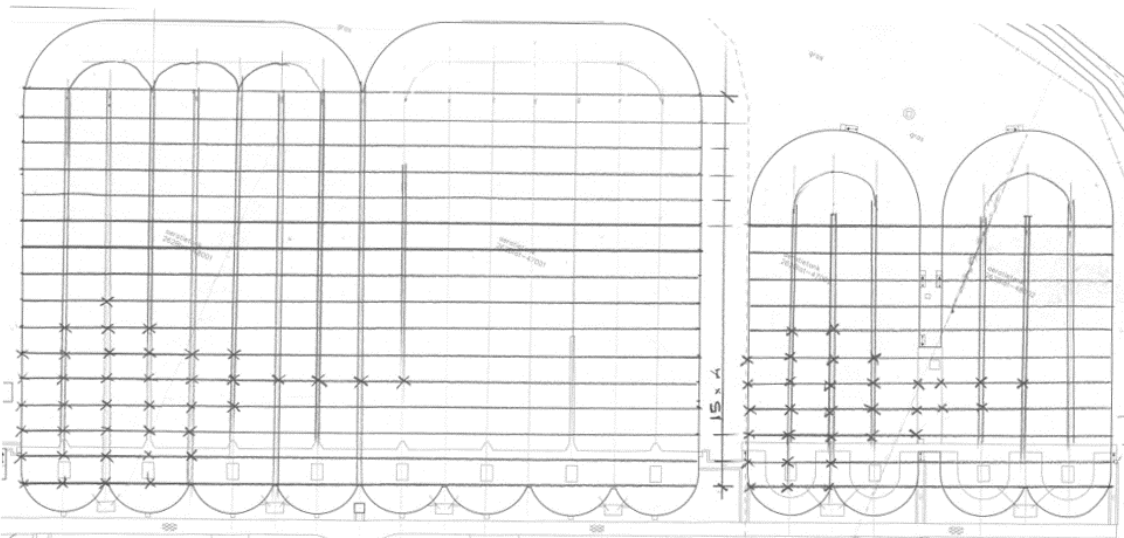


Figuur 1: Zonnepanelen op een weide

2.6.3 Zon op aeratietanks

Het plaatsen van zonnepanelen op aeratietanks is complexer dan het plaatsen van zonnepanelen op weides. Het montageframe dient namelijk geplaatst te worden op een draagconstructie die op de wanden van de aeratietank rust. De draagconstructie bestaat uit liggers die hart op

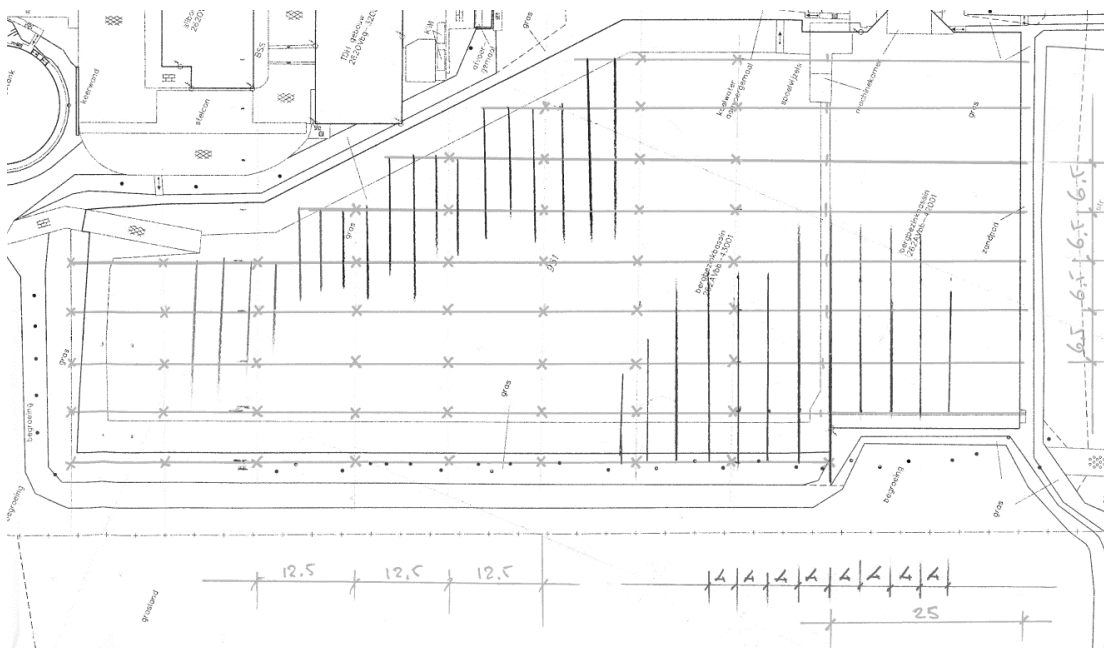
hart op een afstand van circa 4 meter van elkaar worden gemonteerd en die een afstand van 6,5 meter overbruggen. Haaks hierop worden liggers gemonteerd met een hart op hart afstand van 1,65 meter en een overspanning van 4 meter. De liggers worden verankert in de betonnen wanden van de bestaande constructie of worden voorzien van ballast. Er is in deze haalbaarheidsstudie geen rekening gehouden met de corrosieve omstandigheden als gevolg van damp uit de aeratietank. Evenmin is rekening gehouden met extra arbovoorzieningen ten behoeve van onderhoud- en reinigingswerkzaamheden. De onderstaande tekening geeft de draagconstructie schematisch weer.



Figuur 3: Draagconstructie voor zonnepanelen op een aeratietanks

2.6.4 Zon op waterbuffers

Net als bij aeratietanks is er een aanvullende draagconstructie nodig om de zonnepanelen, inclusief het montage frame, op te monteren. Omdat de te overbruggen afstanden veel groter zijn dan bij een aeratietank moeten er onderslagbalken met een hart op hart afstand van 6,5 meter en een overspannen van 12,5 meter, worden aangebracht. Deze balken worden gedragen door kolommen die steunen op betonsloven die haaks op de goot liggen. De onderstaande tekening geeft de draagconstructie schematisch weer.



Figuur 4: Draagconstructie voor zonnepaneel op een waterbassin

Op rioolgemalen is de beschikbare ruimte voor zonnecellen beperkt tot enkele vierkante meters op daken van bedrijfsgebouwtjes, schakelkasten, zonnepanelen op masten of kleine vrijveldopstellingen. Bijvoorbeeld bij 10 m² dak kan een maximaal piekvermogen worden opgewekt van 1 – 2 kW. Dat is slechts een fractie van het benodigde vermogen van de pompen (maximaal enkele procenten). Dergelijke kleinschalige zonnepaneelinstallaties komen ook niet in aanmerking voor SDE-subsidie (SDE eis: vermogen \geq 15 kW piek).

Uit bovenstaande kan geconcludeerd worden dat voor toepassing van zonne-energie locaties gewenst zijn waar gedurende de dag een minimale en constante elektriciteitsvraag aanwezig is (zoals een rwzi of een kantoor). Rioolgemalen voldoen niet aan deze voorwaarde. Het opwekken van zonne-energie op rioolgemalen is niet aantrekkelijk omdat:

- Teruglevering van elektriciteit op het net weinig oplevert;
- de SDE regeling niet mogelijk is voor degelijke kleinschalige zonne-installaties;
- de locaties gevoeliger zijn voor diefstal en vandalisme.

2.8 Potentieel voor zonne-energie op WBL Locaties

Voor het bepalen van het potentieel van zonne-energie is een analyse gemaakt van de zeven locaties. Hierbij is bekeken waar en hoeveel zonnepanelen er op de afzonderlijke locaties geplaatst kunnen worden. Vervolgens is er, op basis van de in dit hoofdstuk beschreven technische uitgangspunten, een indicatie gegeven van het opwekpotentieel. De analyse per locatie is bijgevoegd als bijlage 6 van dit rapport.

2.8.1 Samenvatting technische uitgangspunten

De volgende technische uitgangspunten zijn aangehouden bij het bepalen van het potentieel voor zonne-energie op locaties van WBL.

Tabel: samenvatting technische uitgangspunten

Parameter	Eenheid	Dak	Weide	AT	Buffer	Bassin
Afmeting panelen	m ²	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64
Vermogen panelen	Wp	290	290	290	290	290
Hellingshoek	°	13	36	13	13	13
Oriëntatie	--	zuid	zuid	zuid	zuid	zuid
Opbrengst	kWh/kWp	915	967	915	915	915
Dekkingsgraad	%	57%	34%	57%	57%	57%

2.8.2 Conclusie inventarisatie potentieel Zon-PV

Op basis van de inventarisatie en bovenstaande uitgangspunten is bepaald dat er vanuit technisch oogpunt circa 124.500 zonnepanelen geplaatst kunnen worden op de beschouwde locaties. Hiermee kan op jaarbasis 33.750 MWh aan elektriciteit worden opgewerkt wat overeen komt met 73% van de totale jaarlijkse inkoop van elektriciteit. Het aandeel duurzaam opgewekte energie van WBL kan hiermee toenemen met 49% (absoluut). De onderstaande tabel geeft per categorie het potentieel voor zon-PV weer en inclusief het effect op het aandeel duurzaam opgewekte energie.

Tabel: Potentieel Zon-PV en effect op aandeel duurzame energie per categorie

Categorie	Energie opwekking (in % van ingekochte elektriciteit)	Effect op aandeel duurzaam opgewekte energie (in absoluut %)
Daken	1,6%	1,1%
Weide	27,3%	18,1%
AT	19,3%	12,8%
Buffer	12,3%	8,2%
Bassin	12,7%	8,4%
Totaal	73%	49%

De onderstaande tabel geeft het potentieel voor zon-pv per locatie weer, waarbij onderscheid is gemaakt in de vijf benoemde categorieën.

Tabel: Potentieel Zon-PV per locatie

# Naam	Inkoop	Potenti-	Aantal Panelen	Zon-Pv	Dak		Weide		Bassin		AT		Buffer	
	elektrici- teit 2015	eel Zon-PV		als % van inkoop	Jaar- produc- tie	% van inkoop	Jaar- pro- ductie	% van in- koop	Jaar- produc- tie	% van inkoop	Jaar- produc- tie	% van inkoop	Jaar- produc- tie	% van in- koop
	[MWh]	[MWh]		[MWh]	[MWh]		[MW]		[MWh]		[MWh]		[MWh]	
1 Bosscherveld	2.499	2028	7553	81,2%	75	3,0%	428	17,1%	912	36,5%	438	17,5%	175	7,0%
2 Gennep	1.286	751	2784	58,4%	44	3,4%	225	17,5%	233	18,1%	157	12,2%	92	7,2%
3 Heugem	1.773	2690	9738	151,7%	8	0,4%	1.899	107,1%	543	30,6%	240	13,5%	--	0,0%
4 Hoensbroek	8.730	4102	15167	47,0%	39	0,4%	1.381	15,8%	1022	11,7%	1107	12,7%	553	6,3%
5 Kaffeberg	1.875	1003	3773	53,5%	42	2,3%	36	1,9%	463	24,7%	--	0,0%	461	24,6%
6 Limmel	2.633	1326	4903	50,3%	53	2,0%	440	16,7%	649	24,6%	184	7,0%	--	0,0%
7 Meijel	222	290	1057	130,4%	4	1,9%	169	75,9%	64	28,8%	53	23,7%	--	0,0%
8 Panheel	218	437	1608	200,8%	--	0,0%	192	88,2%	61	27,9%	--	0,0%	184	84,7%
9 Rimborg	1.519	1246	4622	82,0%	15	1,0%	350	23,0%	365	24,0%	415	27,3%	101	6,7%
10 Roermond	3.747	2283	8444	60,9%	70	1,9%	763	20,4%	967	25,8%	--	0,0%	484	12,9%
11 Simpelveld	457	198	748	43,4%	6	1,3%		0,0%	114	24,9%	--	0,0%	79	17,2%
12 Stein	275	635	2357	231,1%	18	6,6%	167	61,0%	193	70,4%	60	21,8%	196	71,3%
13 Susteren	8.973	4817	17984	53,7%	128	1,4%	813	9,1%	1083	12,1%	1042	11,6%	1752	19,5%
14 Venlo	8.807	6526	23988	74,1%	96	1,1%	2.893	32,8%	844	9,6%	1383	15,7%	1310	14,9%
15 Venray	922	1516	5629	164,5%	48	5,2%	402	43,6%	688	74,6%	378	41,0%	--	0,0%
16 Weert	1.843	1679	6205	91,1%	66	3,6%	583	31,6%	477	25,9%	148	8,0%	406	22,0%
17 Wijlre	350	2189	7862	625,0%		0,0%	1.853	528,8%	210	60,0%	74	21,1%	53	15,1%
18 Kantoor Roermond	880	34	130	3,9%	34	3,9%	--	--	--	--	--	--	--	--
Totaal	46.129	33.752	124.552	73,2%	746	1,6%	12.593	27,3%	8887	19,3%	5678	12,3%	5847	12,7%

3 Financiële haalbaarheid: Business case

Om inzicht te krijgen in de financiële haalbaarheid van de, in het vorige hoofdstuk beschreven, vijf categorieën, zijn business cases berekend. Dit hoofdstuk beschrijft de financiële uitgangspunten die hierin zijn opgenomen en de resultaten van de business cases.

3.1 Uitgangspunten financiële haalbaarheid

3.1.1 Investeringskosten zonnepanelen

Op basis van kengetallen zijn de investeringskosten voor aanschaf en montage van zonnepanelen, inclusief toebehoren, geraamd. De investeringskosten voor zon op daken van gebouwen zijn 1.285 Euro per kWp. Hiermee komen de all-in kosten per paneel van 290 Wp uit op 373 Euro inclusief BTW. De onderstaande tabel geeft de opbouw van de kosten weer.

Tabel: Investeringskosten per Wattpiek zon op daken van gebouwen

Onderdeel	Kengetal	Eenheid
Panelen	€ 680	per kWp
Omvormers	€ 112	per kWp
Draagconstructie	€ 95	per kWp
Kabels en kabelgoten	€ 35	per kWp
Overige en plankosten	€ 90	per kWp
Onvoorzien 5%	€ 51	per kWp
Totaal inclusief montage en exclusief BTW	€ 1.062	per kWp
Totaal inclusief montage en 21% BTW	€ 1.285	per kWp

Bij het ramen van de investeringskosten voor zon op weides is rekening gehouden met opstelling van een hekwerk en beveiligingscamera's, de fundering en het montage frame voor de panelen. Deze kosten zijn gemiddelde en zullen in de praktijk per project verschillend zijn. Door deze extra investeringen vallen de kosten voor zonnepanelen op weides hoger uit in vergelijking met zon op daken.

De investeringskosten voor zon op weides zijn geraamd op 1.478 Euro per kWp, inclusief BTW. De onderstaande tabel geeft de opbouw van de kosten weer.

Tabel: Investeringskosten per Wattpiek zon weides

Onderdeel	Kengetal	Eenheid
Inrichting terrein	€ 5	per kWp
hekwerk en camera's	€ 35	per kWp
Panelen	€ 680	per kWp
Omvormers	€ 112	per kWp
Draagconstructie en fundering	€ 125	per kWp
Kabels en kabelgoten	€ 93	per kWp
Overige en plankosten	€ 90	per kWp
Onvoorzien 4%	€ 39	per kWp
Bouwleges 4%	€ 41	per kWp
Totaal inclusief montage en exclusief BTW	€ 1.221	per kWp
Totaal inclusief montage en 21% BTW	€ 1.478	per kWp

Zoals beschreven in hoofdstuk 2 is er in vergelijking met zon op weides een aanvullende draagconstructie nodig voor het plaatsen zonnepanelen op aeratietanks, waterbuffers en waterbassins. Deze kosten zijn aanvullend op de investeringskosten voor weides zoals weergegeven in de bovenstaande tabel. De kosten van de draagconstructies zijn per m2 constructieoppervlak geraamd en worden in de onderstaande tabel omgerekend naar kosten per kWp paneelvermogen.

Tabel: Berekening investeringskosten per Wattpiek: Aeratietanks, betonbuffers en waterbassins

	Aeratietanks		Betonbuffers		Waterbassins	
Investeringskosten PV op weiden, inclusief BTW	1.478	Euro/kWp	1.478	Euro/kWp	1.478	Euro/kWp
Vermogen panelen	290	Wp	290	Wp	290	Wp
Hellingshoek	13	°	13	°	13	°
Dekkingsgraad	57%		57%		57%	
Kosten PV per m2	244	Euro/m2	244	Euro/m2	244	Euro/m2
Kosten constructie inclusief BTW	97	Euro/m2	144	Euro/m2	254	Euro/m2
Totale kosten	341	Euro/m2	388	Euro/m2	498	Euro/m2
	2.063	Euro/kWp	2.349	Euro/kWp	3.015	Euro/kWp

De aanvullende kosten zijn inclusief liggers stabiliteitsvoorzieningen en verankering of ballast

De aanvullende kosten voor zon op waterbuffers zijn inclusief kolommen en betonsloven.

Samenvattend zijn de volgende investeringskosten gehanteerd bij het berekenen van de business cases.

Tabel: Investeringskosten per Wattpiek, per categorie

	Zon op Daken	Zon op Weides	Zon op Aera-tietanks	Zon op beton-buffers	Zon op bas-sins
Investeringskosten in Euro per Wp*	€ 1,29	€ 1,48	€ 2,06	€ 2,35	€ 3,02

* *Investeringskosten zijn inclusief BTW*

3.1.2 Levensduur van installaties

De business cases zijn berekend over een technische levensduur van zonnepanelen van 25 jaar. Dit is de periode dat de panelen tenminste meegaan en in de praktijk kan dit oplopen tot 30 jaar. De omvormer dient echter te worden vervangen na 15 jaar. In de berekening is rekening gehouden dat deze herinvesteringskosten 11% bedragen van de initiële investeringskosten. De onderstaande tabel geeft de uitgangspunten weer.

Tabel: Uitgangspunten levensduur en herinvesteringskosten

Uitgangspunt/parameter	Hoeveelheid	Eenheid/omschrijving
Levensduur zonnepanelen	25	jaar
Levensduur omvormer	15	jaar
Herinvestering omvormer	11%	Van initiële investering

3.1.3 Exploitatiekosten zonnepanelen

De kosten voor het exploiteren van de zonnepanelen zijn opgenomen in de business cases. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat alle investeringen worden gefinancierd met vreemd vermogen over een periode van 15. De rentelasten worden lineair bepaald op basis van de boekwaarde. Daarnaast is rekening gehouden met onderhoudskosten en overige kosten zoals administratie en verzekering. Alle kosten en opbrengsten in de business cases zijn inclusief BTW. De onderstaande tabel geeft de uitgangspunten weer.

Tabel: Uitgangspunten exploitatiekosten

Uitgangspunt/parameter	Hoeveelheid	Eenheid/omschrijving
Vreemd vermogen	100%	Van de (her)investering
Rentepercentage vreemd vermogen	2,25% tot 4%	Rentepercentage loopt tijdens de eerste vijf jaar op: jaar 1: 2,25%, jaar 2: 2,75%, jaar 3: 3,0%, jaar 4: 3,75%, waarna vanaf jaar 5 met 4% wordt gerekend
Looptijd lening/ afschrijving	15	jaar
Onderhoudskosten per jaar	0,5%	Van initiële investering
Verzekering, administratie, etc.	0,5%	Van initiële investering
Inflatie	2%	Per jaar
BTW	21%	

3.1.4 Opbrengst van zonnepanelen

De verwachte productie van de zonnepanelen is, op basis van de technische uitgangspunten zoals beschreven in paragraaf 2.6.1., berekend met een software tool. De verwachte productie neemt in de loop van de jaren af doordat het vermogen en het technisch rendement van de panelen, afneemt. De degradatie is opgenomen in business cases in de vorm van opbrengstgaranties, die tijdens de eerste 10 jaar lineair afloopt naar 90% van de opbrengst tijdens het eerste jaar en de daarop volgende jaren naar 80% in het 25^e jaar.

De financiële opbrengst wordt vervolgens berekend aan de hand van de huidige energietarieven en het uitgangspunt dat deze tarieven jaarlijks met 2% toenemen. Indien er tijdens een piekmoment op een locatie meer elektriciteit wordt opgewekt dan dat er op hetzelfde moment wordt verbruikt, wordt overtollige energie afgestaan aan het elektriciteitsnetwerk. Hiervoor wordt uitgegaan dat per geleverde kWh elektriciteit een vergoeding ter hoogte van het inkooptarief wordt ontvangen. De onderstaande tabel geeft de uitgangspunten weer.

Tabel: Uitgangspunten energetische en financiële opbrengsten

Uitgangspunt/parameter	Hoeveelheid	Eenheid/omschrijving
Opbrengstgarantie na 10 jaar	90%	Van opbrengst in jaar 1
Opbrengstgarantie na 25 jaar	80%	Van opbrengst in jaar 1
Prijsstijging elektriciteitstarieven	2%	Per jaar
Tarief netlevering elektriciteit	100%	Inkooptarief

De volgende tarieven zijn aangehouden voor het berekenen van elektriciteitskosten. Dit betreft enkel de variabele kosten voor elektriciteit en niet de vaste kosten. Uitgangspunt is dat vaste kosten gelijk blijven en daardoor geen effect hebben op terugverdientijden en rendementen. Het gemiddelde variabele elektriciteitstarief (bij een jaarverbruik van 2.713 MWh) voor WBL locaties is 0,09 Euro per kWh, inclusief BTW.

Tabel: Elektriciteitskosten

Tarief	Hoeveelheid	Eenheid/	Omschrijving
Inkoop tarief elektriciteit	0,0510	Euro per kWh	
Energiebelasting zone 1	0,1007	Euro per kWh	Tarief wordt berekend tot 10.000 kWh/jaar
Energiebelasting zone 2	0,04996	Euro per kWh	Tarief wordt berekend over 10.001 - 50.000 kWh
Energiebelasting zone 3	0,01331	Euro per kWh	tarief wordt berekend over > 50.000 kWh
Restitutie EB	-312	Euro per kWh	
Opslag duurzame energie zone 1	0,0056	Euro per kWh	Tarief wordt berekend tot 10.000 kWh/jaar
Opslag duurzame energie zone 2	0,007	Euro per kWh	Tarief wordt berekend over 10.001 - 50.000 kWh
Opslag duurzame energie zone 3	0,0019	Euro per kWh	tarief wordt berekend over > 50.000 kWh
Transport	0,0088	Euro per kWh	
BTW	21%		

3.2 Resultaten business cases

Een business case wordt door WBL financieel haalbaar geacht als de zonne-energie-installatie zich binnen een afschrijvingstermijn van 15 jaar terugverdient. Om hier inzicht in te krijgen zijn business cases uitgewerkt voor de vijf categorieën. Hiervoor is een referentielocatie beschouwd die gebaseerd is op het gemiddelde gebruik en productie van zonnestroom van de in deze studie opgenomen rwzi-locaties.

3.2.1 Referentiesituatie

Gemiddeld wordt er jaarlijks 2.713 MWh elektriciteit per locatie ingekocht en is er een potentieel om gemiddeld 42 MWh elektriciteit op te wekken met zonnepanelen op daken. De elektriciteitsproductie van zonnepanelen op weides, AT's, waterbuffers en bassins is bepaald op basis van de maximale energieopwekking tijdens het eerste jaar, zonder terug te hoeven leveren aan het elektriciteitsnet. Zoals beschreven in paragraaf 2.4, is aangenomen dat dit 30% van de totale jaarlijkse inkoop van elektriciteit. De referentiesituatie is in de onderstaande tabel weergegeven.

Tabel: Referentiesituatie: Gemiddelde inkoop en productie

Tarief	Hoeveelheid	Eenheid
Inkoop elektriciteit	2.713	MWh per jaar
Productie Zon op daken	42	MWh per jaar
Productie Zon op weiden, AT's, Buffers en waterbassins	814	MWh per jaar

3.2.2 Resultaten business cases

Op basis van de hiervoor beschreven uitgangspunten en referentiesituatie zijn business cases berekend. Hierbij wordt per categorie aangegeven in hoeveel jaar de investering, inclusief de rentekosten, zijn terugverdiend. Ook wordt het projectrendement na 15 en 25 jaar weergegeven, in de vorm van internal rate of return (IRR). Tot slot is het effect op netto kosten (EONK) na 15 en 25 jaar bepaald. Het effect op netto kosten wordt voor elk jaar berekend via de volgende formule:

$$EONK = \text{Kapitaallasten (aflossing + rentelasten op basis van boekwaarde)} + \text{kosten voor onderhoud, verzekeringen en overige} - \text{besparing op energie inkoop} - \text{opbrengst SDE+ subsidie}$$

In de business case berekeningen is voor de jaarlijkse kosten en opbrengsten rekening gehouden met variabele rentetarieven, inflatie en prijsstijgingen, zoals onder uitgangspunten beschreven. De baten zijn in de EONK methode negatieve getallen wat betekent dat als het resultaat van de optelsom, tijdens een periode van 15 jaar, negatief is, er sprake is van een gunstige case. Dit is het geval voor Zon op daken en Zon op weides. De overige cases zijn positief en dus ongunstig. De onderstaande tabel geeft de resultaten van business cases weer.

Tabel: Resultaten business cases

	Zon op daken	Zon op weides	Zon op aeratietanks	Zon op betonbuffers	Zon op bassins
Investeringskosten	53.971	1.202.464	1.679.085	1.911.488	2.453.595
Herinvestering na 15 jaar	5.937	132.271	184.699	210.264	269.895
Gemiddelde rentelasten per jaar	936	20.847	29.110	33.139	42.537
Aflossing per jaar	3.598	80.164	111.939	127.433	163.573
Onderhoud, verzekering, overige	540	12.025	16.791	19.115	24.536
SDE+ opbrengst per jaar (10,8 cent/kWh)*	2.460	49.485	47.662	47.662	47.662
Besparing op elektriciteit inkoop per jaar	3.488	71.581	67.592	67.592	67.592
TVT met SDE / TVT zonder SDE (in jaren)	12,5 / 21,4	13,8 / 23,2	>25	>25	>25
IRR na 15 jaar	1,3%	-0,4%	-9,8%	-15,1%	--
IRR na 25 Jaar	5,6%	4,4%	-0,9%	-2,7%	-6,1%
EONK per jaar, gemiddeld over 15 jaar **	-889	-9.078	43.270	65.472	117.261
EONK per jaar, gemiddeld over 25 jaar **	-1.980	-34.097	4.896	20.777	57.821

* Gebaseerd op vrije categorie van 10,8 ct per kWh. De netto subsidie bedraagt dan 10,8 – 4,4 = 6,4 ct per kWh.

** Zie bijlage 2 voor de grafieken met het verloop van de het effect op de netto kosten tijdens de levensduur.

3.3 Gevoeligheidsanalyse

Om de invloed van fluctuaties van aangenomen variabelen op het financiële projectresultaat en effect op netto kosten inzichtelijk te maken, is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Uit de bovenstaande tabel blijkt dat alleen zon op daken en weides rendabel te exploiteren zijn binnen een periode van 15 jaar. Op basis hiervan en op basis van het geïnventariseerde potentieel (zon op daken is een relatief klein percentage), is de gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor de business case van zon op weides. Hierop zijn de volgende effecten zijn onderzocht:

- Effect van SDE+ subsidie
- Effect van rentekosten
- Effect van energie teruglevering aan het elektriciteitsnet
- Effect van een oost west opstelling ten opzichte van en zuid opstelling
- Effect van energieprijstijgingen

3.3.1 Effect van SDE+ subsidie

De SDE+ subsidie bestaat uit vier achtereenvolgende fasen, waarbij het maximaal aan te vragen subsidiebedrag (basisbedrag) oploopt. Om de kans van slagen te vergroten kan er ook voor worden gekozen om per fase lager dan het basisbedrag aan te vragen (vrije categorie). Op basis van de in hoofdstuk vier beschreven aanvraagstrategie zijn de business cases berekend in de vrije categorie (met 10,8 cent per kWh).

De onderstaande tabel laat het effect zien van maximale subsidiebedragen van verschillende SDE+ fasen op de business case van Zon op Weides. Hieruit blijkt dat het binnen alle SDE+ fasen mogelijk is om zonnepanelen in een periode van 15 jaar rendabel te exploiteren. Zonder SDE+ is dit niet haalbaar.

Tabel: Resultaten effect SDE subsidie op business cases van zon op weiden

	Basis case	Geen SDE+	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Maximaal subsidiebedrag (cent per kWh)	10,8 (vrije categorie)	0,0	9,0	11,0	12,8
TVT (in jaren)	13,8	23,2	18,0	13,6	12,1
IRR na 15 jaar	-0,4%	-9,6%	-2,8%	-0,2%	1,9%
IRR na 25 Jaar	4,4%	0,8%	3,2%	4,5%	5,7%
EONK per jaar, gemiddeld over 15 jaar *	-9.078	33.056	4.124	-10.544	-23.746
EONK per jaar, gemiddeld over 25 jaar *	-34.097	-8.816	-26.176	-34.977	-42.898

3.3.2 Effect van rentekosten

De basis case is doorgerekend met rentelasten die gebaseerd zijn op een rente dit oploopt tot 4%. Dit is een relatief hoog percentage. In de onderstaande tabel wordt de case doorgerekend met 2% en met 0% rente. Bij een jaarlijks rentepercentage van 2% wordt de terugverdientijd met een jaar verkort.

Tabel: Resultaten effect rentepercentage op business cases van zon op weiden

	Basis case	Rente 2%	Rente 0%
Rentepercentage per jaar	Oplopend tot 4%	2%	0%
Rentelasten (eerste 15 jaar)	18.132	10.532	0
TVT (in jaren)	13,8	12,6	11,0
IRR na 15 jaar	-0,4%	1,0%	3,0%
IRR na 25 Jaar	4,4%	5,2%	6,5%
EONK per jaar, gemiddeld over 15 jaar	-9.078	-17.816	-29.924
EONK per jaar, gemiddeld over 25 jaar	-34.097	-39.980	-48.106

3.3.3 Effect van energie teruglevering aan het elektriciteitsnet

Zoals in paragraaf 2.7 is beschreven heeft het terug leveren van elektriciteit aan het elektriciteitsnet een negatief effect op de business case. Om dit effect inzichtelijk te maken is een case berekend voor de referentielocatie, waarbij jaarlijks evenveel elektriciteit wordt opgewekt als dat er wordt ingekocht. De mate van het effect worden bepaald door het teruglevertarief dat per kWh elektriciteit, dat aan het net wordt geleverd, wordt ontvangen. Op dit moment is het teruglevertarief van WBL gelijk aan het leveringstarief van elektriciteitsinkoop (0,06171 Euro). Het blijkt dat deze case niet is terug te verdienen binnen 15 jaar

Om het effect van hogere teruglevertarieven inzichtelijk te maken is ook een case met een tarief van 8,0 cent doorgerekend. De terugverdientijd van deze case ligt op 18,2 jaar. De resultaten staan in de onderstaande tabel.

Tabel: Resultaten effect netlevering op business cases van zon op weiden

	Basis case	Terug levering leveringstarief	Terug levering hoger tarief
Inkoop elektriciteit in MWh	2.713	2.713	2.713
Terug levering aan het net in MWh (56% van inkoop)	0	1.519	1.519
Terugleververgoeding Euro/kWh	0,06171	0,06171	0,0800
TVT (in jaren)	13,8	21,0	18,2
IRR na 15 jaar	-0,4%	-4,0%	-2,3%
IRR na 25 Jaar	4,4%	1,4%	2,6%
EONK na 15 jaar	-9.078	31.037	3.094
EONK na 25 jaar	-34.097	-38.271	-66.473

3.3.4 Effect van een oost-west opstelling ten opzichte van een zuid opstelling

In paragraaf 2.5.1. is een oost-west opstelling beschreven. Effect van een oost-west opstelling ten opzichte van de basis case (zuid opstelling) is doorgerekend. De resultaten staan in de onderstaande tabel.

Tabel: Resultaten effect energieprijzen op business cases van zon op weiden

	Basis case	Oost-west op- stelling
Investeringskosten in Euro	1.202.464	1.563.203
Aantal panelen	2.807	3.649
Productie PV in kWh	788.669	875.024
SDE+ opbrengst jaar 1	49.485	56.002
TVT (in jaren)	13,8	19,8
IRR na 15 jaar	-0,4%	-3,8%
IRR na 25 Jaar	4,4%	2,2%
EONK na 15 jaar	-9.078	11.704
EONK na 25 jaar	-34.097	-22.242

3.3.5 Effect van energieprijsstijgingen

In de basis case voor weides is uitgegaan dat elektriciteitsprijzen gemiddeld met 2% per jaar stijgen. Om het effect van de prijsstijgingen inzichtelijk te maken is een case zonder prijsstijging (0% per jaar) en een case met een hogere prijsstijging (4% per jaar) doorgerekend. Zoals in de onderstaande tabel is te zien heeft een prijsstijging een gunstig effect op terugverdientijden.

Tabel: Resultaten effect energieprijzen op business cases

	Basis case	Geen stijging	Hogere stijging
Energieprijsstijging per jaar	2%	0%	4%
TVT (in jaren)	13,8	17,5	13,1
IRR na 15 jaar	-0,4%	-1,5%	0,7%
IRR na 25 Jaar	4,4%	2,5%	6,2%
EONK na 15 jaar	-9.078	-3.033	-16.287
EONK na 25 jaar	-34.097	-17.004	-57.996

3.4 Conclusie financiële haalbaarheid

Op basis van de in dit hoofdstuk uitgewerkte business cases kan geconcludeerd worden dat het plaatsen van zonnepanelen op daken en weides rendabel gerealiseerd kan worden, binnen een afschrijvingsperiode van 15 jaar. Het is wel noodzakelijk om SDE+ subsidie aan te vragen. De business cases zijn gunstig binnen alle SDE+ fasen.

Op basis van het uitgangspunt dat WBL voor het terugleveren van elektriciteit een tarief ontvangt dat gelijk is aan het leveringstarief, blijkt het financieel niet haalbaar om projecten veel groter te realiseren dan het vermogen dat wordt gebruikt op de locatie. Indien er hogere teruglevertarieven kunnen worden ontvangen (na onderhandeling met een energieleverancier) lijkt dit ook niet haalbaar.

Er is uitgegaan dat productie met zonnepanelen per locatie maximaal 30% van de elektriciteit inkoop mag zijn om teruglevering te minimaliseren. Voor 8 locaties is het potentieel voor opwekking van zonnestroom groter dan 30% van de jaarlijkse inkoop. Indien op die rwzi's kleinere zonnepaneelinstallaties worden geplaatst is teruglevering niet meer aan de orde. Het potentieel voor zon op daken en weiden neemt dan af tot 9.264 MWh, wat overeenkomt met 20% van de totale jaarlijkse inkoop. Het aandeel duurzaam opgewekte energie neemt in dat geval toe met 13%

Tabel: Overzicht Potentieel zon-PV zonder teruglevering

# Locatie	Inkoop elektriciteit 2015 [MWh]	30% van inkoop [MWh]	Potentieel Zon PV op daken en weides [MWh]	Potentieel Zon PV zonder teruglevering [MWh]
1 Bosscherveld	2.499	750	503	503
2 Gennep	1.286	386	269	269
3 Heugem	1.773	532	1.907	532
4 Hoensbroek	8.730	2.619	1.420	1.420
5 Kaffeberg	1.875	563	79	79
6 Limmel	2.633	790	492	492
7 Meijel	222	67	173	67
8 Panheel	218	65	192	65
9 Rimborg	1.519	456	364	364
10 Roermond	3.747	1.124	832	832
11 Simpelveld	457	137	6	6
12 Stein	275	82	186	82
13 Susteren	8.973	2.692	940	940
14 Venlo	8.807	2.642	2.989	2.642
15 Venray	922	277	450	277
16 Weert	1.843	553	649	553
17 Wijlre	350	105	1.853	105
18 Kantoor Roermond	880	264	34	34
Totaal	46.129	14.103	13.339	9.264

4 SDE+ subsidie

4.1 De SDE+ regeling

De overheid heeft zich gecommitteerd aan ambitieuze doelstellingen om energieproductie in Nederland te verduurzamen. Eén van de instrumenten die zij daar voor gebruikt is de SDE+ regeling. Via deze regeling wordt het mogelijk om rendabel duurzame productiecapaciteit te realiseren. Basis van de regeling is dat er gedurende een langere periode een subsidie verstrekt wordt op de geproduceerde duurzame energie. Voor zon-PV is deze periode 15 jaar. Dit jaar wordt twee maal de gelegenheid gegeven om een subsidieaanvraag te doen. De eerste ronde heeft plaats gevonden in april 2016 en de tweede ronde zal vanaf 27 september 2016 plaats vinden. Het subsidiebedrag wordt jaarlijks vastgesteld en in volgorde van binnenkomst gegund.

De SDE+ subsidieregeling heeft voor 2016 een budget van ongeveer 9 miljard Euro, dat is verdeeld over twee openstellingsronden. De eerste ronde is in april 2016 geopend en had een budget van 4 miljard en de tweede ronde zal in op 27 sept. 2016 open worden gesteld met een budget van 5 miljard. De rondes bestaan uit vier achtereenvolgende fasen, waarbij het maximaal aan te vragen subsidiebedrag (basisbedrag) oploopt. Om de kans van slagen te vergroten kan er ook voor worden gekozen om per fase lager dan het basisbedrag aan te vragen (vrije categorie). De onderstaande tabel geeft voor beide openstellingsronden een overzicht van de maximale basisbedragen per fase en een inschatting van de kans op toekenning per fase. Het percentage van de toekenningskansen per fase wordt verder in dit hoofdstuk toegelicht.

Tabel: Overzicht locaties die afvallen of op on hold staan

Ronde 1	Openstelling	Maximaal basisbedrag	Toekenningskans
Fase 1	27 september (9:00u)	€ 0,09	90%
Fase 2	4 oktober (17:00u)	€ 0,11	60 - 75%
Fase 3	13 oktober (17:00u)	€ 0,128	<10%
Fase 4	20 oktober (17:00u)	€ 0,128	0%

4.2 Berekening van het subsidiebedrag

Zoals in bovenstaande tabel staat weergegeven varieert het basisbedrag per fase. Dit bedrag wordt vervolgens gecorrigeerd met het correctiebedrag, dat gelijk is aan de gemiddelde elektriciteitsprijs. Deze prijs wordt jaarlijks vastgesteld door Energie onderzoekscentrum Nederland (ECN) op basis van de APX-energiebeurs. Op deze wijze vergoed de SDE+ het verschil tussen de kostprijs van hernieuwbare energie en de marktprijs van grijze energie. Bij een lagere energieprijs wordt meer subsidie uitgekeerd waardoor de terugverdientijd van de investering gelijk blijft. Hiervoor geldt echter wel een minuut, namelijk de basis energieprijs van 3,5 cent per kWh.

Het correctiebedrag is dit jaar vastgesteld op 4,4 cent per kWh. Hierdoor komt het subsidie bedrag in fase 1 uit op 4,6 (9 - 4,4) cent per opgewekte kWh elektriciteit.

De SDE subsidie wordt jaarlijks berekend en uitgekeerd op basis van de daadwerkelijke hoeveelheid elektriciteit met zonnepanelen. Het maximale bedrag wordt bepaald op basis van het opgestelde vermogen vermenigvuldigd met 950 vollasturen. Voor een installatie van 100kWp is de maximale subsidiabele jaarproductie 95.000 kWh. Het maximale subsidiebedrag in Fase 1 komt daarmee op $95.000 \text{ kWh} \times 4,6 \text{ cent per kWh} = 4.370 \text{ Euro per jaar}$. Voor zonnepanelen wordt de subsidie 15 jaar lang uitgekeerd. De onderstaand tabel geeft een overzicht van de verschillende jaarlijkse subsidiebedragen per Fase.

Tabel: Overzicht subsidiebedragen per fase

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Vrij
Fasebedrag in Euro	0,09	0,11	0,128	0,108
Correctiebedrag in Euro	0,044	0,044	0,044	0,044
Subsidiebedrag in Euro	0,046	0,066	0,084	0,064
Aantal vollasturen	950	950	950	950
Maximaal subsidiabele jaarproductie in kWh	95.000	95.000	95.000	95.000
Maximaal subsidiebedrag per jaar	€ 4.370	€ 6.270	€ 7.980	€ 6.080

4.3 Subsidievoorwaarden

De belangrijkste voorwaarden voor SDE Subsidie zijn als volgt:

- Er dient tenminste 15 kWp aan zonnepanelen te worden geplaatst;
- De installatie moet worden aangesloten op een groot verbruik aansluiting (tenminste 3 * 80 ampère).
- In een aantal gevallen is het verplicht om een vergunning bij de subsidie aanvraag te voegen. Voor een dakopstelling is in de regel geen aparte vergunning nodig (met uitzondering van monumenten). Het volstaat om een aanvraagformulier in te dienen om de subsidie te verwerven. Voor vrij-veld opstellingen (zonneweide) moet het bestemmingsplan op het moment van indienen ruimte geven om het project te realiseren. De doorlooptijd van een dergelijke procedure is in de regel 13 tot 26 weken.
- Indien het gecombineerde vermogen van alle zonne-installaties van één aanvrager meer dan 500 kWp bedraagt, moet één haalbaarheidsstudie met een uitgewerkte business case van alle installaties en een financieringsplan worden opgesteld.

Voorbeeld:

Als voor zonnepanelen op alle daken (735 kWp) en de zonneweide in Hoensbroek (452 kWp) wordt besloten door WBL om in de komende ronde een subsidieaanvraag te doen, is het gecombineerd vermogen meer dan 500 kWp. Dit betekent dat er voor de subsidieaanvraag één haalbaarheidsstudie opgesteld moet worden waarin de business case en financieringsplan van zowel de daken als de zonneweide moet worden uitgewerkt.

Als de subsidie is toekend moet vervolgens binnen één jaar na het afgeven van de beschikking een opdracht verstrekt zijn om tot realisatie over te gaan. Twee jaar na dit moment moet de installatie in productie genomen worden. Daarnaast is het mogelijk om meerdere installaties op één locatie aan te vragen en onder verschillende SDE+ beschikkingen te bouwen. Hiervoor gelden de volgende voorwaarden:

- De installatie wordt apart bemeterd.
- De installatie wordt aangevraagd en gebouwd nadat de eerste installatie gerealiseerd is, wanneer dit niet het geval is moet afstemming plaats vinden met RVO (de subsidieverstrekker), zodat zij vertrouwen hebben dat ook de eerste installatie gebouwd wordt.

Een speciaal aandachtspunt in dit kader is het volgende: Wanneer een beschikking terug gegeven wordt, dan mag pas na drie jaar een nieuwe beschikking aangevraagd worden.

4.4 Het aantal subsidieaanvragen van andere projecten

De 9 miljard subsidie is bedoeld voor het stimuleren van hernieuwbare energietechnieken en is onderverdeeld in de categorieën: Wind (land, meer en dijk), Zon, Biomassa, Geothermie, Waterkracht, geothermie en groengas. Dit betekent dat er niet alleen concurrentie is van andere Zon-PV projecten, maar ook van alle projectaanvragers van de andere technologieën. De kans dat de aangevraagde SDE+ subsidie wordt toegekend is dus van het volgende factoren afhankelijk:

- Het tijdstip van aanvragen en de hoogte van het aan te vragen bedrag;

- Het aantal subsidieaanvragen van andere projecten.

Om een beeld te krijgen van het aantal te verwachte SDE+ aanvragen in de komende ronde in september 2016, is het van belang om te kijken naar het verloop van vorige subsidieronden. In 2015 hebben de volgende technologieën het grootste beslag gelegd op het budget tot en met fase 6:

- 65% zijn projecten m.b.t. Warmte en WKK (vergisting, biomassa, geothermie)
- 15% zijn projecten m.b.t Wind op land
- 8,5% zijn projecten m.b.t Groengas
- 5% zijn projecten m.b.t Wind op waterkeringen
- De overige technologieën, waaronder Zonthermie en Zon-PV leggen een minimaal beslag op het budget.

Tijdens de ronde van maart 2016 zijn ongeveer 3.100 aanvragen voor Zonne-energie ingediend en het budget van 4 miljard is in de loop van Fase 2 uitgeput geraakt. Er is hierdoor iets meer dan 3 miljard Euro niet toegekend aan aanvragen die in fase 2 en 3 zijn ingediend. Er wordt verwacht dat een deel van dit bedrag in de komende ronde in fase twee wordt ingediend.

5 Selectie van high potential locaties

De geschiktheid voor zonnepaneelinstallaties op de locaties van WBL is afhankelijk van diverse randvoorwaarden, eisen en wensen. Voor een optimale introductie van zonnepaneelinstallaties bij WBL is het zaak om bij start en ook tijdens de verdere uitrol te focussen op de best cases die de meeste waarde creëren. In dit hoofdstuk wordt een selectie gemaakt van de “high potentials” (best cases) die het meest kansrijk zijn en de meeste waarde creëren voor WBL.

5.1 Selectiecriteria

Voor de selectie zijn de volgende selectiecriteria toegepast die vervolgens nader worden toegelicht:

- Technische uitvoering,
- Financiële haalbaarheid
- Beperkende factoren en raakvlakken met andere projecten,
- Geschiktheid van de locatie van de zonnepanelen op een rwzi,
- Het effect op de duurzaamheidsdoelstelling van WBL
- Ongevoeligheid voor diefstal/vandalisme
- Zichtbaarheid/imago

5.1.1 Technische uitvoering.

In hoofdstuk 2 zijn de diverse technische varianten uitgewerkt. Meest kansrijk zijn de opstelling van zonnepanelen op daken, gevolgd door zonnepanelen op weides. Daarbij wordt uitgegaan van de standaard ‘state of the art’ zonnepanelen die met een zuid oriëntatie worden opgesteld.

De montage van zonnepanelen boven op regenwaterbuffers, beluchtingtanks, nabezinktanks etc. vergt dusdanig veel constructie- en arbovoorzieningen. Hierdoor zijn de investeringskosten dusdanig hoog waardoor installatie niet binnen de technische levensduur kunnen worden terugverdiend. Bovendien vormen deze zonnepanelen en constructies (op termijn) een belemmering voor de bedrijfsvoering en onderhoud.

5.1.2 Financiële haalbaarheid

In hoofdstuk 3 is verklaard in welke situaties de financiële effecten het meest optimaal zijn. Een business case wordt door WBL financieel haalbaar geacht als de zonne-energie-installatie zich binnen een afschrijvingstermijn van 15 jaar terugverdient.

Voor zonneweiden is de (financiële) business case het gunstigst in de situatie dat alle opgewekte elektriciteit zelf gebruikt kan worden (vermeden dure inkoop is beter dan goedkope verkoop). Bij zonnepaneelinstallaties die meer dan ca. 30% van de huidige elektriciteitsinkoop opwekken, neemt de economische haalbaarheid naar rato af. Zonder teruglevering is het potentieel voor Zon op daken en weiden 9.229 MWh, wat overeenkomt met 20% van de totale jaarlijkse inkoop en een toename van het aandeel duurzaam opgewekte energie met 13%.

5.1.3 Beperkende factoren en raakvlakken met andere projecten.

Het is van belang om de uitvoering van andere (toekomstige) grootschalige projecten of renovaties goed af te stemmen met de mogelijke bouw van zonnepaneelinstallaties. Bij een project of renovatie kan het noodzakelijk zijn om de huidige beschikbare terreinen (tijdelijk of permanent) ter beschikking te stellen voor nieuw te bouwen installaties of voor tijdelijke voorzieningen of opslag. Indien op deze rwzi's vooraf zonnepaneelinstallaties worden geplaatst kan dat bij de uitvoering van grootschalige projecten leiden tot onder andere :

- Extra kosten die een negatief effect hebben op de business cases.
- Belemmering en mogelijk vertraging van toekomstige projecten door extra werkzaamheden
- Het vroegtijdig verplaatsen (of in het ergste geval vroegtijdig afschrijven) van de zonnepaneelinstallaties.

Vanwege bovenstaande is het aan te bevelen om op de rwzi's waar op korte termijn grootschalige projecten worden uitgevoerd (bijv. KRW maatregelen) de zonnepaneelinstallaties pas te bouwen zodra de projecten zijn uitgevoerd. Als bij een grootschalig project de bouw van een zonnepaneelinstallatie wordt meegenomen kunnen er synergiekansen ontstaan die kunnen leiden tot een kostenbesparing. Voorbeelden hiervan zijn het combineren van de bouw van zonnepaneelprojecten gecombineerd met projecten als:

- Dakrenovaties c.q. de bouw van een nieuw dak,
- Aanpassing van elektrotechnische installatie (bijvoorbeeld vervanging schakelkasten etc.).

Zie bijlage 3 voor een overzicht met beperkingen en raakvlakken met andere projecten op de rwzi's

5.1.4 *Geschiktheid van de locatie van de zonnepanelen op een rwzi*

Op een rwzi kunnen diverse onbenutte terreinen aanwezig zijn. De geschiktheid van deze terreinen voor het plaatsen van zonnepaneelinstallaties kan verschillen door ondermeer schaal-grootte, ligging, versnippering, nabij Atex zone etc.

De voorkeur gaat meer uit naar één grote zonneweide op een naastgelegen reserveterrein dan naar meerdere kleine zonneweiden versnipperd over een rwzi nabij procesinstallaties en op locaties die voor de bedrijfsvoering en onderhoud belemmerend kunnen werken. In Bijlage 4 is aangegeven welke locaties de voorkeur hebben versus welke een belemmering vormen.

5.1.5 *Effect op de duurzaamheidsdoelstelling van WBL*

Het doel van zonnepaneelweiden is om zo veel mogelijk duurzame energie te produceren en zodoende bij te dragen aan de korte termijn duurzaamheidsdoelstelling (40% eigen energieopwekking in 2020) en de lange termijn doelstelling (energieneutrale rwzi). Des te groter de zonnepaneelinstallaties, des te beter.

5.1.6 *Ongevoeligheid voor diefstal/vandalisme*

Zonnepaneelinstallaties zijn gevoelig voor diefstal en vandalisme. Naast een minimaal vereiste voorziening als een hekwerk en camerabeveiliging, lijkt het aannemelijk dat het gevaar voor diefstal en vandalisme afneemt als er frequent WBL-personeel in de onmiddellijke nabijheid aanwezig is. Op de clusterlocaties Venlo, Hoensbroek, Roermond, Susteren en Limmel is op werkdagen nagenoeg altijd WBL-personeel aanwezig. Voor de overige (kleinere) locaties is dat slechts in beperkte mate het geval.

5.1.7 *Zichtbaarheid/imago*

Duurzaamheid en specifiek het opwekken van duurzame energie is een belangrijke doelstelling van het WBL. Het draagt bij aan een beter milieu en aan betere leefomstandigheden. WBL wil met de inzet van zonne-energie maatschappelijke verantwoordelijkheid nemen en dat ook naar buiten toe uitstralen en daarmee de omgeving enthousiasmeren. De positieve uitstraling van zonnepaneelinstallaties komt het beste tot zijn recht als deze goed zichtbaar zijn. Voorbeelden van rwzi's waar zonneweiden goed zichtbaar zijn:

- reserveterrein rwzi Roermond gelegen naast de spoorlijn Roermond – Weert en vanuit de trein goed zichtbaar.
- rwzi's waarbij het reserveterrein goed zichtbaar is vanaf de weg. Reserveterrein rwzi Venlo.
- rwzi's waar regelmatig innovatieve (demo)projecten worden getoond (TDH Venlo, Verdygo Roermond).
- Heerlen Hoensbroek ligt direct naast de snelweg en daarvandaan goed te zien

5.2 Resultaten selectie

De zonnepaneelinstallaties uit de inventarisatie zijn beoordeeld op basis van de selectiecriteria. Hierbij zijn de installaties per selectiecriteria beoordeeld met een score tussen 0 en 10. Alle selectiecriteria zijn van toepassing en wegen even zwaar. Bijlage 5 geeft een overzicht van de beoordeling van de locaties.

De best cases betreffen voornamelijk grote zonneweiden op de reserveterreinen. Voor zonneweiden is een vergunning nodig alvorens de SDE kan worden aangevraagd. Voor zonnepanelen op daken is dat niet het geval. Bij uitvoering van alle 4 best cases kan het aandeel duurzaam opgewekte energie toenemen met ongeveer 6,1%. De ranking van de best cases (high potentials) is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel: Overzicht High potential locaties

Ranking	Locatie / Zonnepaneelinstallaties op rwzi's	Opwekpotentieel in MWh	Effect op aandeel duurzaam opgewekte energie WBL breed*
1	Zonneweide Venlo	2.546	3,7%
2	Daken bedrijfsgebouwen 17 locaties ** ***	711	1,0%
3	Zonneweide Roermond	582	0,8%
4	Zonneweide Hoensbroek	437	0,6%
Totaal best cases		4.276	6,1%

* *Percentage van totale jaarlijkse energie-inkoop*

** *Geen vergunning nodig / Voor locaties: Heugem, Meijel, Panheel, Rimborg, Simpelveld en Wijlre is het op te stellen vermogen op daken kleiner dan 15 kWp waardoor er geen SDE subsidie aangevraagd kan worden.*

Om het effect op het aandeel duurzaam opgewekte energie te vergroten, zonder elektriciteit aan het net terug te leveren, kunnen de onderstaande zonneweides worden gerealiseerd. Bij uitvoering van alle ondersteunende cases kan het aandeel duurzaam opgewekte energie toenemen met ongeveer 3,7%. Het totale opwek potentieel voor alle 12 locaties is 6.850 en aandeel duurzaam opgewekte energie is dan 9,9%.

Tabel: Overzicht overige rendabele locaties

Ranking	Locatie / Zonnepaneelinstallaties op rwzi's	Opwekpotentieel in MWh	Effect op aandeel duurzaam opgewekte energie WBL breed*
5	Zonneweide Susteren	813	1,2%
6	Zonneweide Venray	228	0,3%
7	Zonneweide Maastricht- Limmel	335	0,5%
8	Zonneweide Rimborg	350	0,5%
9	Zonneweide Gennep	225	0,3%
10	Zonneweide Kerkrade	36	0,1%
11	Zonneweide Maastricht- Heugem	524	0,8%
12	Zonneweide Meijel	62	0,1%
Totaal overige rendabele cases		2.573	3,7%

De locaties in de onderstaande tabel komen te vervallen of staan voor lange tijd on hold in verband met de uitvoering van grote toekomstige projecten.

Tabel: Overzicht locaties die afvallen of op on hold staan

Ranking	Locatie / Zonnepaneelinstallaties op rwzi's	Reden van afvallen
n.v.t.	Simpelveld	Locatie vervalt over 5 jaar
n.v.t.	Stein	Hold i.v.m. groot project
n.v.t.	Maastricht- B'veld	Hold i.v.m. groot project
n.v.t.	Panheel	Hold i.v.m. groot project
n.v.t.	Weert	Hold i.v.m. groot project
n.v.t.	Wijlre	Hold i.v.m. groot project

6 Resultaten, advies en vervolgtraject

Op basis van het in dit rapport beschreven haalbaarheidsonderzoek kan worden geconcludeerd dat het mogelijk is om zonne-energieprojecten rendabel te realiseren op rwzi locaties van WBL. Zoals beschreven in hoofdstuk 4 kan bij uitvoering van alle vier best cases het aandeel duurzaam opgewekte energie toenemen met ongeveer 6,2%. En bij uitvoering van alle 12 rendabele cases kan dit oplopen tot 9,9%. Voorwaarden voor een rendabele case is het verkrijgen van SDE+ subsidie. Het aanvragen van deze subsidie is dan ook de eerste prioriteit. Hieronder staat beschreven hoe de projecten gerealiseerd kunnen worden.

6.1.1 *Advies locatiekeuze*

Verwacht wordt dat de SDE+ subsidie komende jaren ook zal worden doorgezet. Het is echter niet bekend wat het totale budget, het subsidietarief voor zonnepanelen en de voorwaarden zullen zijn. Om die reden adviseren wij om zoveel mogelijk locaties in de komende SDE+ ronden aan te vragen. De eerste opent op 27 September 2016 en de volgende is in maart 2017. Hierbij is het wenselijk om aanvragen voor de vier beste cases in te dienen, namelijk: Daken bedrijfsgebouwen van 17 locaties en de Zonneweides in Venlo, Roermond, Hoensbroek.

Voorwaarde vanuit de subsidie is echter dat de (voorlopige) vergunningen van de drie zonneweides zijn afgegeven door de betreffende gemeenten. De contacten met de betreffende gemeenten, met betrekking tot het aanvraagprocedures, zijn inmiddels opgestart. Hieruit is naar voren gekomen dat Venlo en Roermond niet tijdig aangevraagd kunnen worden vanwege het bestemmingsplan. In Hoensbroek moet per direct een bouwvergunning verworven worden (kritisch).

Het is van belang om het contact met de betreffende gemeenten voort te zetten en medewerking te krijgen om voor de subsidiedeadline de vergunningen te verlenen. Als vergunningen niet tijdig worden toegekend schuiven de SDE+ aanvragen op naar volgende jaar maart en worden de aanvragen ingediend tegen de dan geldende subsidievoorwaarden.

Tot slot dient intern door WBL een afweging te worden gemaakt of alleen de vier beste cases worden uitgevoerd of dat alle rendabele cases worden uitgevoerd. Indien het laatste het geval is, adviseren wij om de subsidie voor Maastricht Heugem ook aan te vragen in de komende ronde die start in september 2016. Voor deze locatie is een verkenning voor de vergunningsprocedure uitgevoerd en het ziet er naar uit dat de vergunning tijdig kan worden verleend indien de procedure op korte termijn wordt opgestart. Invloed van de kap van bestaande begroeiing/bomen moet nog worden gecheckt. Voor de andere locaties dienen de vergunningen na de zomer te worden aangevraagd. De aanvraag procedures hebben een termijn 16 weken en als de vergunningen tijdig worden verleend kunnen in maart 2017 subsidies worden aangevraagd.

6.1.2 *SDE aanvraag strategie*

Om de rendabele projecten te realiseren is het noodzakelijk om SDE+ subsidie aan te vragen. Deze subsidie is opgebouwd uit een aantal fasen, die een week worden opengesteld voor het indienen van aanvragen. Het subsidiebedrag loopt, zoals in het vorige hoofdstuk beschreven, op per fase, maar de kans bestaat dat de subsidie uitgeput raakt, waardoor er geen subsidie wordt toegekend. Afgelopen ronde (maart 2016) was dit het geval in de loop van fase 2. Wij adviseren vanuit financieel oogpunt om de subsidie in fase 2 aan te vragen.

De verwachting voor Fase 2 is dat deze in de loop van de openstelling uitgeput raakt. Op de dagen na de openstellingen, waarop de subsidie nog niet is uitgeput, worden subsidieaanvragen

toegekend op volgorde van binnenkomst. Hier geldt dus 'wie het eerst komt, wie het eerst maalt'. Dit principe geldt niet meer op de dag dat de subsidie daadwerkelijk is uitgeput. Op deze dag worden subsidieaanvragen toegekend op volgorde van het laagste tarief, totdat de subsidie is uitgeput. Een subsidie bedrag van 10 cent Per kWh heeft dan een grotere kans op toekenning dan een bedrag van 11 cent per kWh.

Om risico's tot een minimum te beperken kan er ook voor worden gekozen om in te dienen binnen fase 1. Omdat verwacht wordt dat de subsidie tijdens Fase 1 niet wordt uitgeput adviseren wij voor de locaties waarvoor een aanvraag in deze fase wordt gedaan, het maximale bedrag van 9 cent per kWh aan te vragen.

Om bovenstaande reden adviseren wij om voor de locaties in Fase 2, maar niet voor het maximale basisbedrag van 11 cent, in te schrijven. Om de kans van slagen te vergroten adviseren wij om voor 10,8 cent per kWh in te schrijven. Verwacht wordt namelijk dat veel projecten zullen inschrijven voor het maximale bedrag.

6.1.3 Vervolgstappen

Voor het realiseren van PV systemen op de daken en weides van de locaties, die in deze haalbaarheidsstudie als rendabel naar voren zijn gekomen, dienen de volgende stappen te worden gezet:

- Er dient een afweging te worden gemaakt om al dan niet een subsidie aanvraag van boven 500 kWp in te dienen. Indien dit het geval is moet er op korte termijn (uiterlijk eind september) een aanvullende haalbaarheidsstudie worden opgesteld, die voldoet aan de eisen van subsidieverlener RVO. Indien onder de 500 kWp wordt aangevraagd is dat niet het geval.
- Aanvragen van SDE+ subsidieronde vanaf 27 september 2016. Indien de subsidie niet wordt toegekend kan deze hoogstwaarschijnlijk in maart 2017 opnieuw worden aangevraagd.
- In de praktijk is het aan te bevelen om zonnepanelen te plaatsen tijdens / na een dakrenovatie en niet van te voren. Dit vanwege hogere kosten voor de- en hermontage bij dakrenovatie. Na toekenning van de SDE subsidie dient de staat van onderhoud van de daken geïnventariseerd te worden. Ook is het van belang om de dakconstructies te beoordelen op de draagkracht. Dit met betrekking tot het gewicht van de te plaatsen zonnepanelen.
- Organiseren van een centrale tender voor 12 PV projecten met als belangrijk item dat het werkelijk gunnen plaatsvindt op basis van een separate opdrachtverstrekking (SDE eis).
- Realisatie begeleiden van de PV systemen.
- Productie monitoring en exploiteren van de PV systemen

Bijlage 1

Financiële uitgangspunten

Investeringskosten per Wattpiek, per categorie

	Zon op Daken	Zon op Weides	Zon op Aera-tietanks	Zon op beton-buffers	Zon op bas-sins
Investeringskosten in Euro per Wp*	€ 1,29	€ 1,48	€ 2,06	€ 2,35	€ 3,02

* Investeringskosten zijn inclusief BTW

Uitgangspunten levensduur en herinvesteringskosten

Uitgangspunt/parameter	Hoeveelheid	Eenheid/omschrijving
Levensduur zonnepanelen	25	jaar
Levensduur omvormer	15	jaar
Herinvestering omvormer	11%	Van initiële investering

Uitgangspunten exploitatiekosten

Uitgangspunt/parameter	Hoeveelheid	Eenheid/omschrijving
Vreemd vermogen	100%	Van de (her)investering
Rentepercentage vreemd vermogen	2,25% tot 4%	Rentepercentage loopt tijdens de eerste vijf jaar op: jaar 1: 2,25%, jaar 2: 2,75%, jaar 3: 3,0%, jaar 4: 3,75%, waarna vanaf jaar 5 met 4% wordt gerekend
Looptijd lening/ afschrijving	15	jaar
Onderhoudskosten per jaar	0,5%	Van initiële investering
Verzekering, administratie, etc.	0,5%	Van initiële investering
Inflatie	2%	Per jaar
BTW	21%	

Uitgangspunten energetische en financiële opbrengsten

Uitgangspunt/parameter	Hoeveelheid	Eenheid/omschrijving
Opbrengstgarantie na 10 jaar	90%	Van opbrengst in jaar 1
Opbrengstgarantie na 25 jaar	80%	Van opbrengst in jaar 1
Prijsstijging elektriciteitsarieven	2%	Per jaar
Tarief netlevering elektriciteit	100%	Inkooptarief

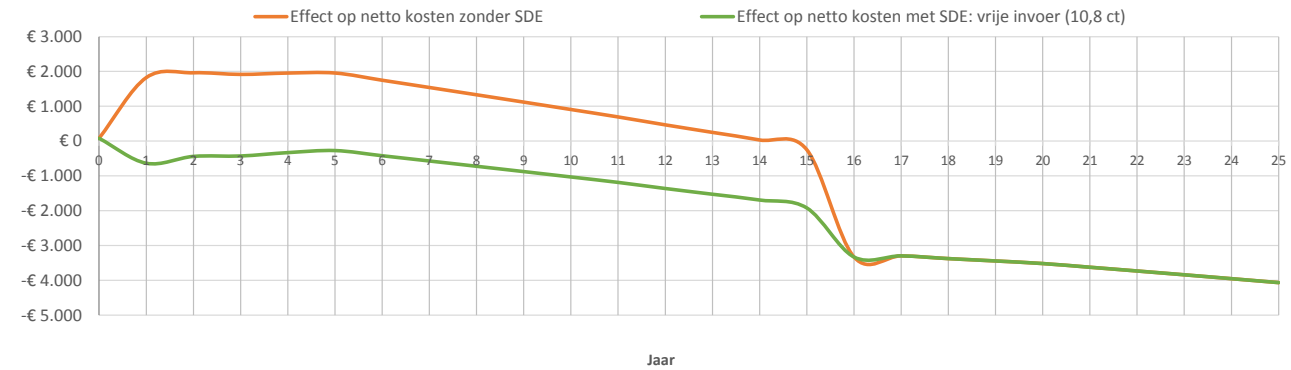
Elektriciteitskosten

Tarief	Hoeveelheid	Eenheid/	Omschrijving
Inkoop tarief elektriciteit	0,0510	Euro per kWh	
Energiebelasting zone 1	0,1007	Euro per kWh	Tarief wordt berekend tot 10.000 kWh/jaar
Energiebelasting zone 2	0,04996	Euro per kWh	Tarief wordt berekend over 10.001 - 50.000 kWh
Energiebelasting zone 3	0,01331	Euro per kWh	tarief wordt berekend over > 50.000 kWh
Restitutie EB	-312	Euro per kWh	
Opslag duurzame energie zone 1	0,0056	Euro per kWh	Tarief wordt berekend tot 10.000 kWh/jaar
Opslag duurzame energie zone 2	0,007	Euro per kWh	Tarief wordt berekend over 10.001 - 50.000 kWh
Opslag duurzame energie zone 3	0,0019	Euro per kWh	tarief wordt berekend over > 50.000 kWh
Transport	0,0088	Euro per kWh	
BTW	21%		

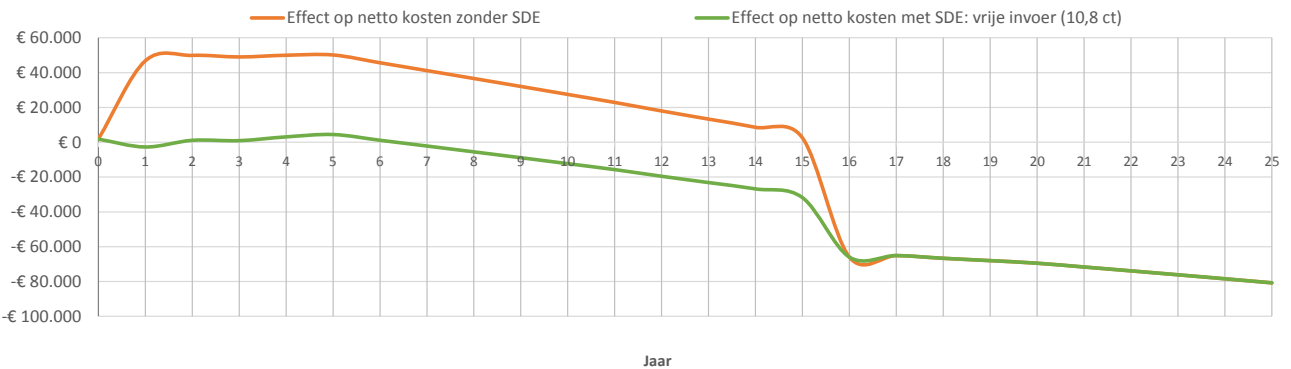
Bijlage 2

Netto kosten

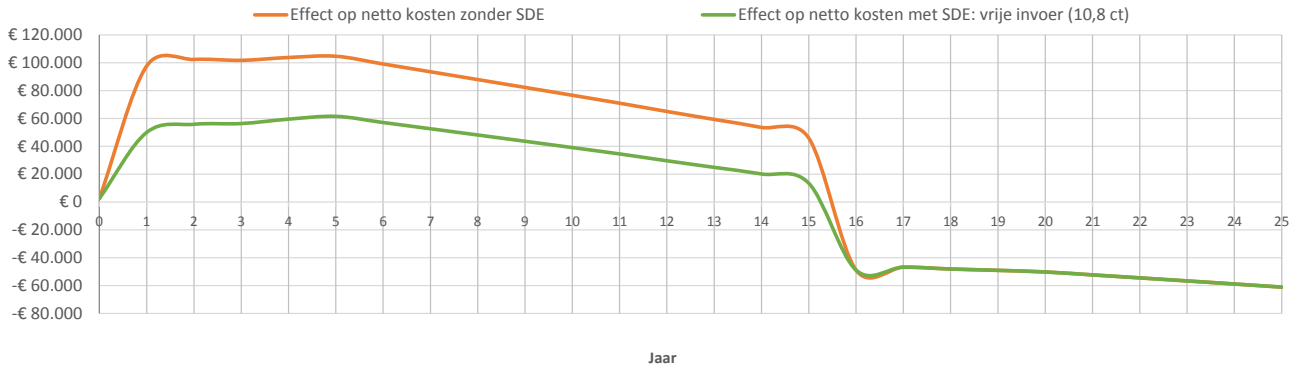
Effect op netto kosten zon op daken:
Investering: 53.971 Euro



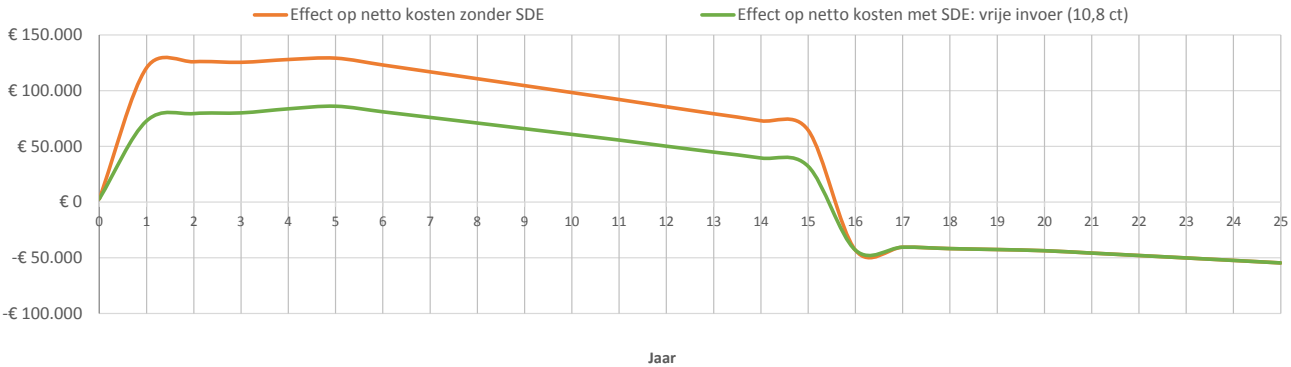
Effect op netto kosten zon op weides
Investering: 1.202.646 Euro



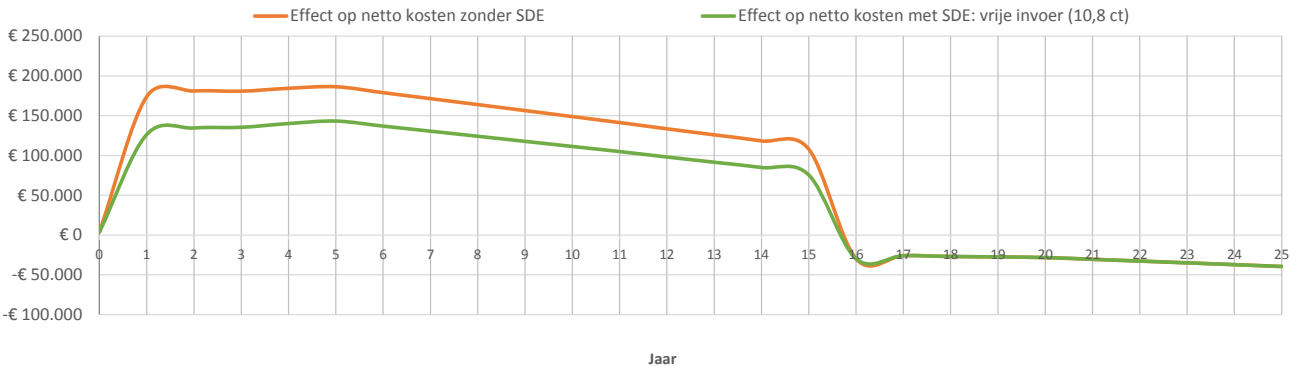
Effect op netto kosten zon op AT
Investering: 1.679.085 Euro



Effect op netto kosten zon op buffer
Investering: 1.911.488 Euro



Effect op netto kosten zon op bassin
Investering: 2.453.595 Euro



Bijlage 3

Raakvlak met overige geplande projecten

Rw zi	Project	Toelichting	Consequentie voor de bouw van zonnepaneelinstallaties.
Gennep		Geen grootschalige bouw/renovatieprojecten komende jaren	Geen
Hoensbroek	Slibgisting Hoensbroek	Slibgisting incl. rejectiewaterbehandeling	Weide van 13.000 m2 links naast AT's vervalt.
	Nafiltratie	Zandfilters nabij effluent	Weide van 1.600 m2 rechts naast NBT's vervalt.
Kerkrade		Geen grootschalige bouw/renovatieprojecten komende jaren	Geen
Maastricht- B'veld	Verdygo Bosscherveld	Grote delen van het terrein zijn nodig voor de uitvoering van het project. Na toepassing Nereda technologie vervallen de nabezinktanks en ontstaat er extra ruimte voor zonnepaneelinstallaties. Aanvullend plaats nodig voor buffertanks.	On hold tot na uitvoering Verdygo Bosscherveld.
Maastricht- Heugem	Aanpassing beluchting.	Aanpassen van het beluchtingsstelsel in de AT.	AT voorlopig niet afdekken. Terrein om en nabij AT vrijhouden.
Maastricht- Limmel	Optimalisatie van stikstofverwijdering met bestaande infrastructuur	In worst case situatie moet de AT worden uitgebreid.	AT voorlopig niet afdekken. Terrein om en nabij AT's en NBT's vrijhouden.
Meijel	Nafiltratie	Zandfilters nabij effluent. Mogelijk compartiment AT. Worst case AT erbij.	Geen (er is voldoende reserveplek aanwezig).
Panheel	Grootschalige uitbreiding / renovatie rwzi. Mogelijk uitbreiding AT.	Grote delen van het terrein zijn nodig voor de uitvoering van het project.	On hold tot na uitvoering project.
Rimburg/Abd.bosch	renovatie rwzi	Qua technologie voldoet de rwzi. Op termijn is grootschalige renovatie noodzakelijk	AT's en overige tanks/buffers niet bedekken met zonnepanelen. De zonneweide vormt geen belemmering voor project.
Roermond	Optimalisatie van stikstofverwijdering met bestaande infrastructuur	In worst case situatie moet uitbreiding AT plaatsvinden als bijv. een hybride Nereda.	Bassins, AT, buffer en om en nabij deze installaties vrijhouden. Weide van 10.000 m2 bij buffer kan wel.
Simpelveld	KRW maatregelen. Verdygo Simpelveld.	Grote delen van het terrein zijn nodig voor de uitvoering van het project in 2016	On hold tot na uitvoering project.
	Opheffen hele rwzi in 2021	Gehele locatie vervalt als geschikte locatie voor zonne-energie (omdat het energieverbruik op deze locatie vervalt).	Geen zon PV plaatsen omdat na 2021 alleen teruglevering op net plaats zal vinden (door aag e-tarief businesscase negatief).
Stein	Grootschalige uitbreiding / renovatie rwzi. Mogelijk uitbreiding AT.	Grote delen van het terrein zijn nodig voor de uitvoering van het project.	On hold tot na uitvoering project.
Hoensbroek	Nafiltratie	Zandfilters nabij effluent. Mogelijk compartiment AT. In worst case situatie komt er een AT bij.	Bassins, AT, NBT's en om en nabij deze installaties vrijhouden.
	Slibdroger wordt in 2018 buiten bedrijf gesteld.	Onduidelijk of deze geamoveerd wordt?	Om en nabij droger geen zonnepanelen plaatsen.
Venlo		Geen grootschalige bouw/renovatieprojecten komende jaren	Geen
Venray	Nafiltratie	Zandfilters nabij effluent	Geen (er is voldoende reserveplek aanwezig).
Weert	KRW maatregelen. Grootschalige uitbreiding en renovatie rwzi. Mogelijk uitbreiding AT.	Grote delen van het terrein zijn nodig voor de uitvoering van het project.	On hold tot na uitvoering project.
Wijlre	KRW maatregelen. Grootschalig project. Vanaf 2020 komt afvalwater van Simpelveld erbij.	Grote delen van het terrein zijn nodig voor de uitvoering van het project.	On hold tot na uitvoering project.
	Toekomstige samenwerking met Brand. Mogelijk bouw installaties.	?	

Legenda

Geen beperkingen	Zonnepaneelinstallaties kunnen gerealiseerd worden
enige beperkingen	Enkele zonnepaneelinstallaties kunnen niet gerealiseerd worden. Overigen wel.
groter beperkingen	Zonnepaneelinstallaties vormen een belemmering voor de realisatie van projecten.

Bijlage 4

Locaties en voorwaarden voor zonnepaneelinstallaties bij WBL

Te bepalen door onderhoud

nr.	Mogelijke locaties voor zonnepaneelinstallaties (voorkeur).	uitvoering	Voorwaarde	Opmerking	Tussentijdse de-hermontage (< 25 jaar)
1	Grote daken bedrijfsgebouwen	plat dak opstelling	Dak hoeft niet op korte termijn te worden gerenoveerd/bedekking)	Geplande dakrenovaties. Wie heeft info ?	1 of 2
2	Kleine daken (vb. schakelruimtes monstername gebouw, influentgemaal)	plat dak opstelling	Voldoende dakoppervlakte.		1 of 2
3	Grote reserveterreinen (weide)	Vrij veld opstelling	Terrein niet op korte termijn nodig (uitbreiding rwzi, KRW, renovatie)	Contracten met veehouders , waterschappen	0
4	Groene buffers	Op constructie	Paar maal per jaar moet een grote shovel in de buffer (reiniging)		1
5	Onafgedekte actief slib tanks (AT's etc.)	Op constructie			1
6	Afgedekte actief slib tanks (anaerobe zones, selector etc).	Op constructie			1
7	Nabezinktanks	Op constructie	verhoogd opgesteld en deels demontabel (voor uitkranen ruimerbrug)		1

nr.	Onmogelijke locaties voor zonnepaneelinstallaties.	Reden	Opmerking	
1	Voor toekomstige projecten benodigde reserveterreinen.	op rwzi's met KRW projecten / grote renovaties / ??	On Hold tot na aanpassing	
2	Om en nabij wegen en looppaden etc. minstens een strook van xx meter vrijhouden.			
3	Beplante reserveterreinen (Struiken , bos)	Kapvergunning , duurzaamheid,		
4	Slibindikers, slibopslagtanks, (hele sliblijn). Bijv. Susteren hele linkerbovenhoek)	bereikbaarheid laden/lossen		
5	ATEX zones (slibgisting, gashouder, WKK, CV ruimtes, gascompressor, Na-indikker, Slibopslag	Explosiegevaar		
6	Gevarenczones chemicalien	Gevaar / corrosieve omstandigheden		
7	Versnipperde locaties om/nabij installatiedelen / tanks	Te kleinschalig, obstakel bij werkzaamheden		
8	Venray. Rechterbuurman is steenbrekerij die voor veel stof kan zorgen.		Voorzieningen treffen	
9	Venray. Oude AT niet gebruiken. Zal niet 25 jaar leeg blijven liggen.			

Extra kansen.

nr.	Locatie	Reden	Opmerking	
1	Multi functionele toepassingen.			
2	Overkappingen bij monsternamehuisjes. (Buitenopstelling)		Nu zijn er overkappingen aangebracht t.b.v. koeling. Dit kan beter / mooier.	
3	Fietsenstallingen		Hoensbroek is al vernieuwd. In Limmel komt ook een nieuwe fietsenstalling ca. 3 x 4 m.	
4	Gevelbekleding / zonwering / kunst			
5	Bescherming tegen zoninstraling			
6	Verdygo uitvoering (voor op containerdaken etc.). Verplaatsbaar. Modulair.		Plug en play	
7	Bufferzakken Hoensbroek. Levensduurverlengend ?		Nu 6 grote zakken	
8	Groene buffer Hoensbroek is van gemeente		Ligt in natuurgebied.	
9	Susteren gras onder hoogspanningsleidingen. Op hele		Let op speciaal transport.	

Algemeen:

Bereikbaarheid en onderhoudbaarheid moet gegarandeerd worden (van WBL-installaties en ook de zon-PV). Arbo.
 Installaties niet helemaal vol leggen. Plaats reserveer om tijdelijk ruimerbruggen etc. op het terrein te stallen.

Ook naast AT's en NBT's mits voldoende hoog.

PV panelen periodiek reinigen. (hoe vaak ?)

Bijlage 5

Beoordeling locaties / Bepaling High potentials

Bepaling High potentials

Rw zi	Daken en Weiden
Venlo	Groot reserveterrein + evt. extra nabij installatiedelen
Alle daken	Alle daken van de bedrijfsgebouwen op de rwzi's
Roermond	Reserveterrein nabij regenbuffer. Onder hoogspanningsleiding
Hoensbroek	1 weide op reserveterrein rechts naast NBT's. De weide op plek van toekomstige SGT's en evt. zandfilters vervallen. Regenbuffer is vergunningsgevoelig (natuurgebied)
Susteren	Meerdere kleine weiden verdeeld over terrein en deels onder hoogspanningslijnen gelegen (minder ideaal)
Venray	2 velden verdeeld op terrein. 1 groot en klein terrein vervalt vanwege te veel opwekking
Maastricht- Limmel	3 velden verdeeld over locatie nabij installatiedelen. Parkeerplaats on hold.
Rimburg	
Gennep	Versnipperd over hele terrein nabij installaties
Kerkrade	Strook naast oude AT
Maastricht- Heugem	nabij NBT'sen reserveterrein (nu nog populierenbos)
Meijel	grote reserveterreinen
Simpelveld	Locatie vervalt over 5 jaar
Stein	Hold i.v.m. groot project
Maastricht- B'veld	Hold i.v.m. groot project
Panheel	Hold i.v.m. groot project
Weert	Hold i.v.m. groot project
Wijlre	Hold i.v.m. groot project

Ranking high potentials

Zonnepaneelinstallaties	Effect op aandeel duurzaam opgewekte energie WBL breed
Venlo	3,7%
Alle daken	1,1%
Roermond	0,8%
Hoensbroek	0,6%
totaal	6,2%

Selectiecriteria

Beperkende factoren en raakvlakken met andere projecten	Geschiktheid van locatie zonnepanelen op een rw zi	Effect op duurzaamheidsdoelstelling MJA / klimaatakkoord. (Energieopwekking in MWh)	score	Optimale financiële haalbaarheid (geen teruglevering op net. (teruglevering / inkoop in %))	score	Ongevoeligheid voor diefstal / vandalisme	Zichtbaarheid / imago	totaal
10	10	2546	10	29%	10	10	9	900000
10	10	746	8	1,6%	9	9	9	583200
9	9	582	7	16%	10	10	10	567000
10	9	437	6	5%	9	10	8	388800
10	5	813	8	9%	9	10	8	288000
9	9	228	5	25%	10	8	5	162000
7	6	335	6	13%	10	10	8	201600
8	9	350	6	23%	10	8	5	172800
10	6	225	5	18%	10	8	5	120000
10	9	36	4	2%	8	8	5	115200
9	6	524	9	107%	5	8	5	97200
10	10	62	5	28%	6	8	5	120000
0								
0								
0								
0								
0								
0								

oppervlak	Aandeel DE
44500	3,7%
13039	1,1%
10000	0,8%
7500	0,6%
13950	1,2%
5000	0,3%
5750	0,5%
4700	0,5%
3860	0,3%
620	0,1%
31800	0,8%
2900	0,1%

Bijlage 6

Inventarisatie potentieel Zon-PV per locatie

ANALYSE ZON-PV OP DAKEN, WEIDES EN BASSINS

17 LOCATIES WBL



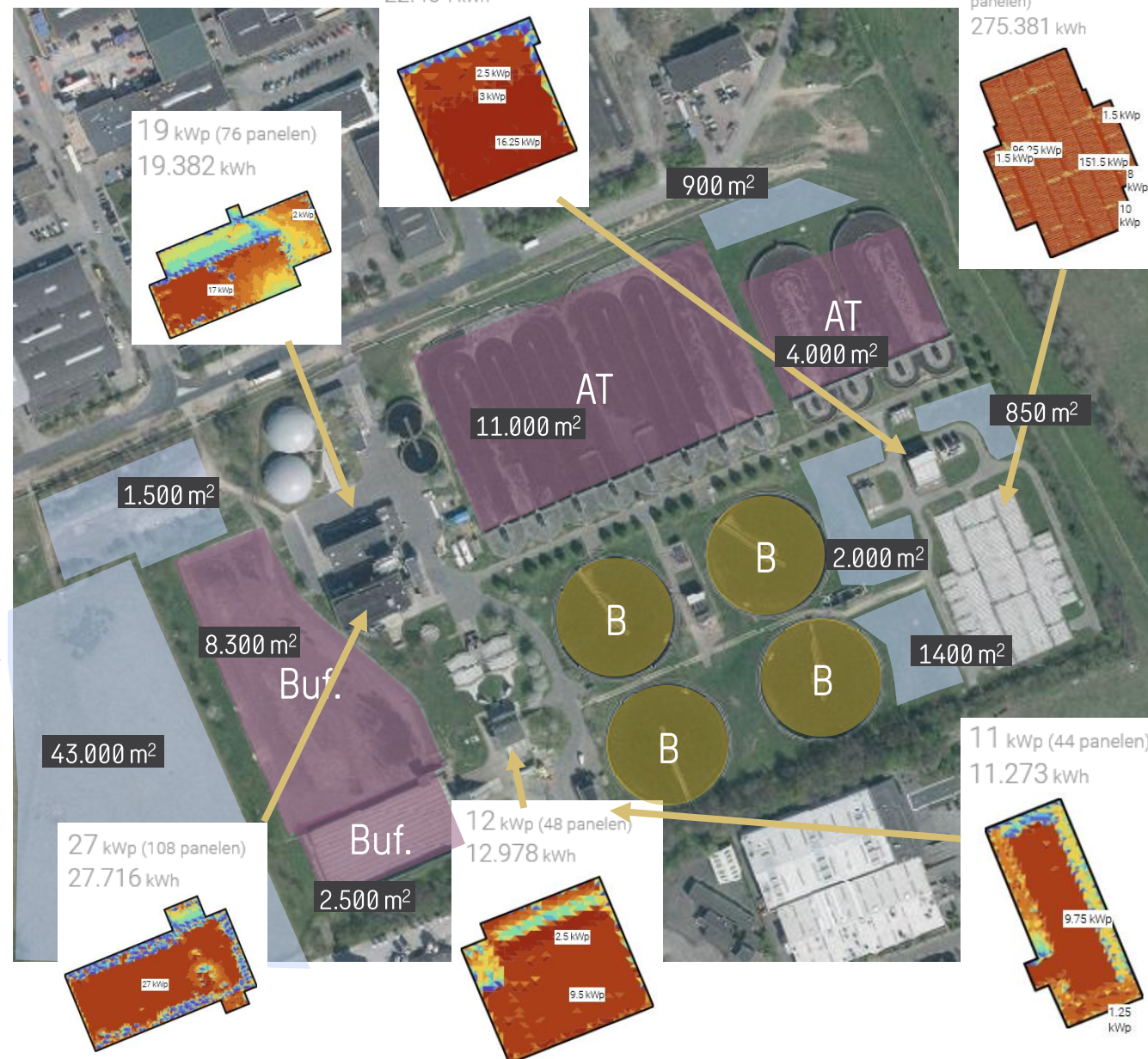
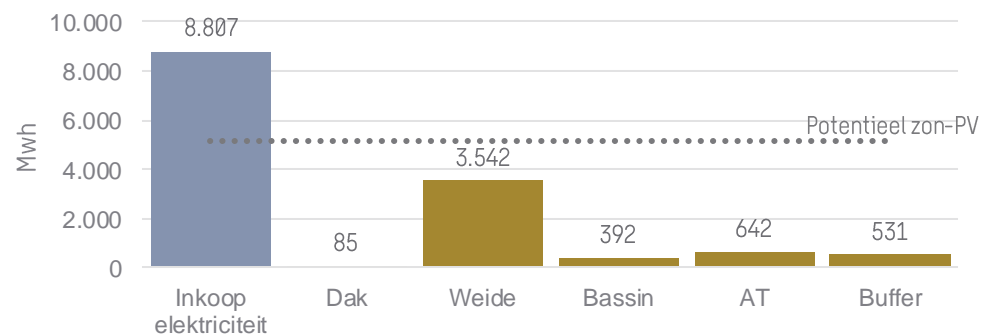
18 mei 2016

Venlo, Ubroekweg 38

Inkoop elektriciteit 8.807 MWh
 Potentieel zon-PV 6.526 MWh
 Aantal panelen 23.988
 Zon PV als % van inkoop 74%

	Dak	Weide	Bassin	AT	Buffer
Aantal	5	6	4	2	3
Buikbaar oppervlak in m ²	1.044	49.650	9.156	15.000	14.200
Aantal panelen	363	10.294	3.182	5.213	4.936
Piekvermogen in kWp	105	2.985	923	1.512	1.431
Jaarproductie in MWh	96	2.893	844	1.383	1.310

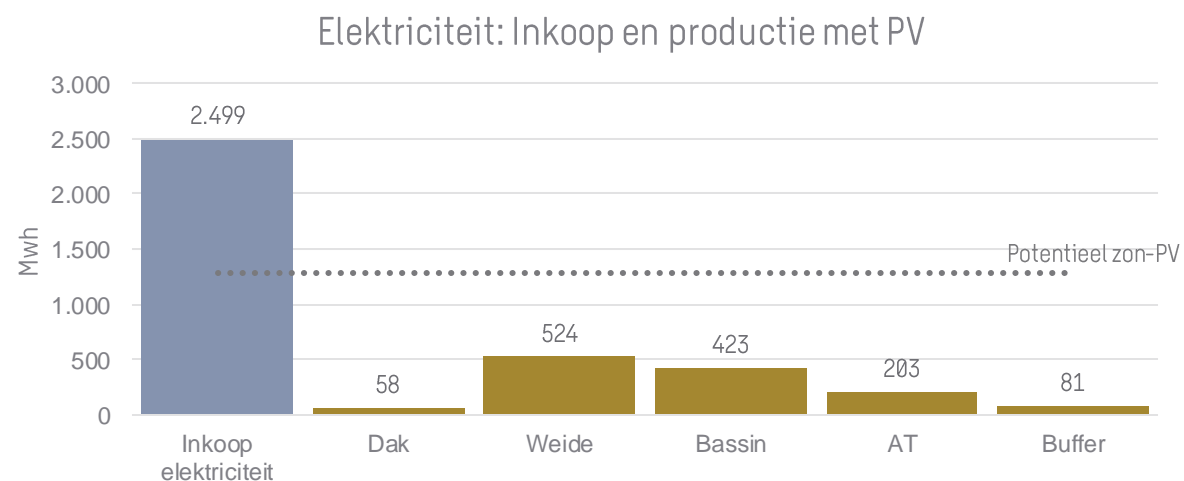
Elektriciteit: Inkoop en productie met PV



Maastricht-Bosscherveld, Sandersweg 20

Inkoop elektriciteit	2.499 MWh
Potentieel zon-PV	2.028 MWh
Aantal panelen	7.553
Zon PV als % van inkoop	81%

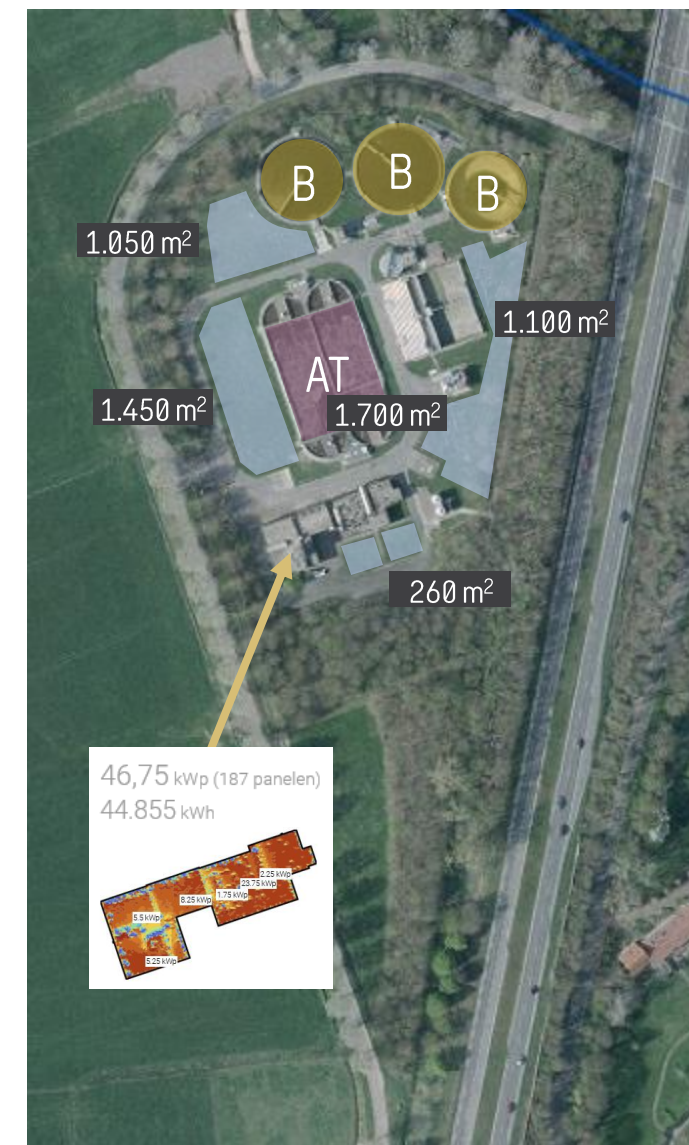
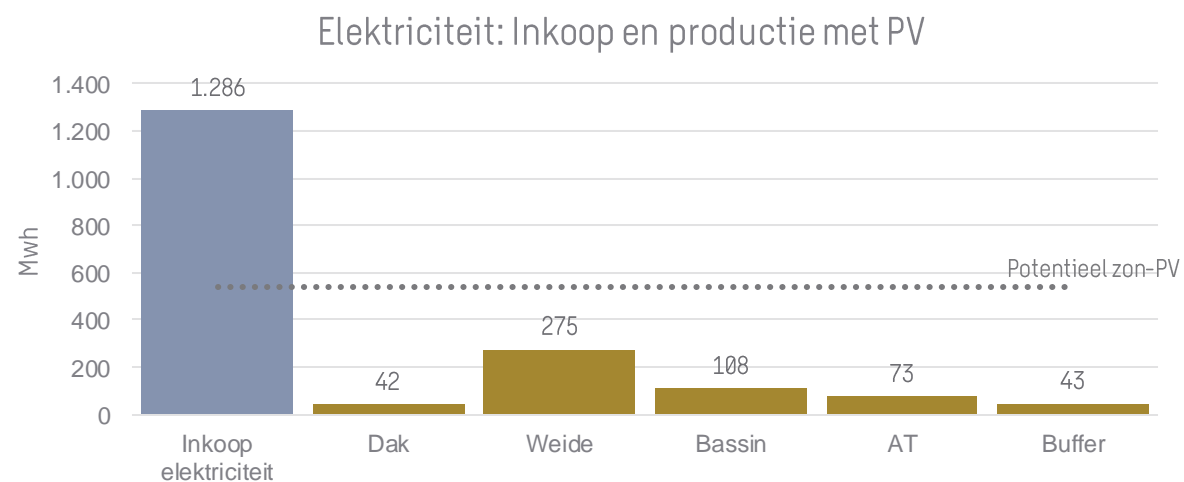
	Dak	Weide	Bassin	AT	Buffer
Aantal	2	2	6	2	1
Bruikbaar oppervlak in m ²	810	7.350	9.889	4.749	1.900
Aantal panelen	281	1.524	3.437	1.651	660
Piekvermogen in kWp	81	442	997	479	191
Jaarproductie in MWh	75	428	912	438	175



Gennep, Veerstraat 2

Inkoop elektriciteit	1.286 MWh
Potentieel zon-PV	751 MWh
Aantal panelen	2.784
Zon PV als % van inkoop	58%

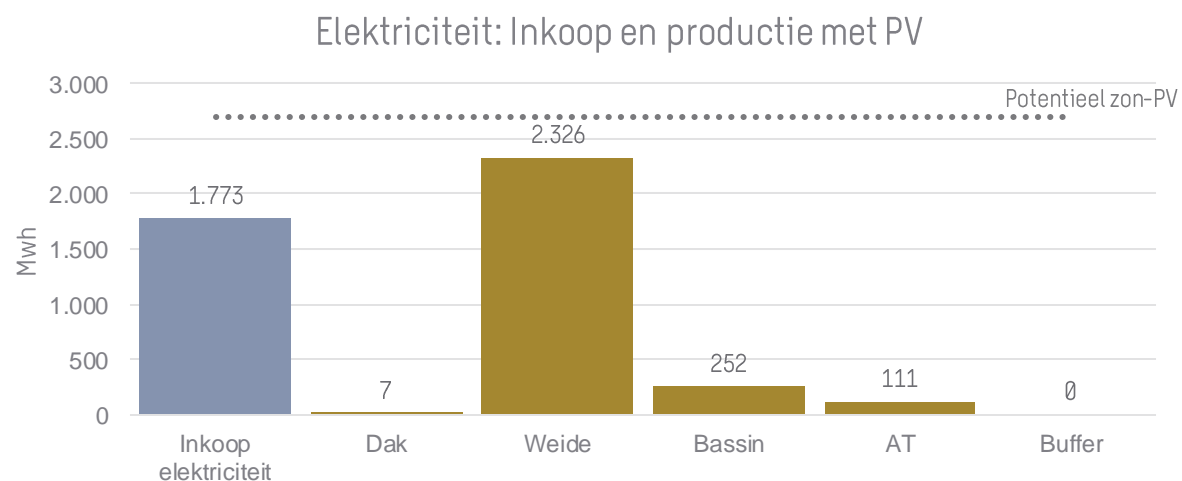
	Dak	Weide	Bassin	AT	Buffer
Aantal	1	4	3	1	1
Bruikbaar oppervlak in m ²	480	3.860	2.521	1.700	1.000
Aantal panelen	167	801	877	591	348
Piekvermogen in kWp	48	232	254	171	101
Jaarproductie in MWh	44	225	233	157	92



Maastricht-Heugem, Rekoutweg

Inkoop elektriciteit	1.773 MWh
Potentieel zon-PV	2.690 MWh
Aantal panelen	9.738
Zon PV als % van inkoop	152%

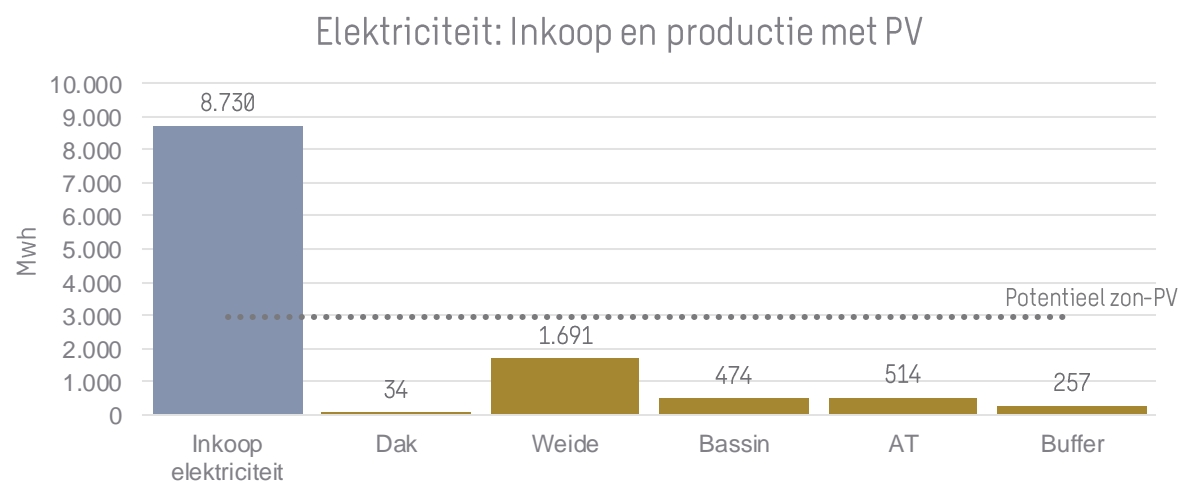
	Dak	Weide	Bassin	AT	Buffer
Aantal	1	2	3	1	0
Bruikbaar oppervlak in m ²	83	32.600	5.888	2.600	0
Aantal panelen	29	6.759	2.046	904	0
Piekvermogen in kWp	8	1.960	593	262	0
Jaarproductie in MWh	8	1.899	543	240	0



Hoensbroek, Klinkertstraat 75

Inkoop elektriciteit 8.730 MWh
 Potentieel zon-PV 4.102 MWh
 Aantal panelen 15.167
 Zon PV als % van inkoop 47%

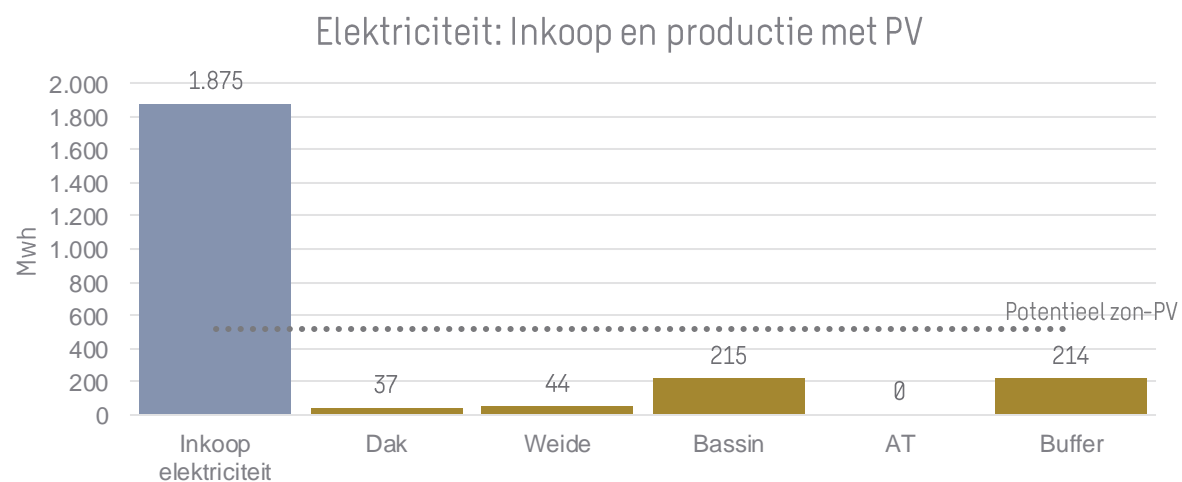
	Dak	Weide	Bassin	AT	Buffer
Aantal	1	4	8	1	1
Bruikbaar oppervlak in m ²	423	23.700	11.078	12.000	6.000
Aantal panelen	147	4.914	3.850	4.171	2.085
Piekvermogen in kWp	43	1.425	1.117	1.210	605
Jaarproductie in MWh	39	1.381	1.022	1.107	553



Kaffeberg, Boerenanstelerweg 1

Inkoop elektriciteit	1.875 MWh
Potentieel zon-PV	1.003 MWh
Aantal panelen	3.773
Zon PV als % van inkoop	53%

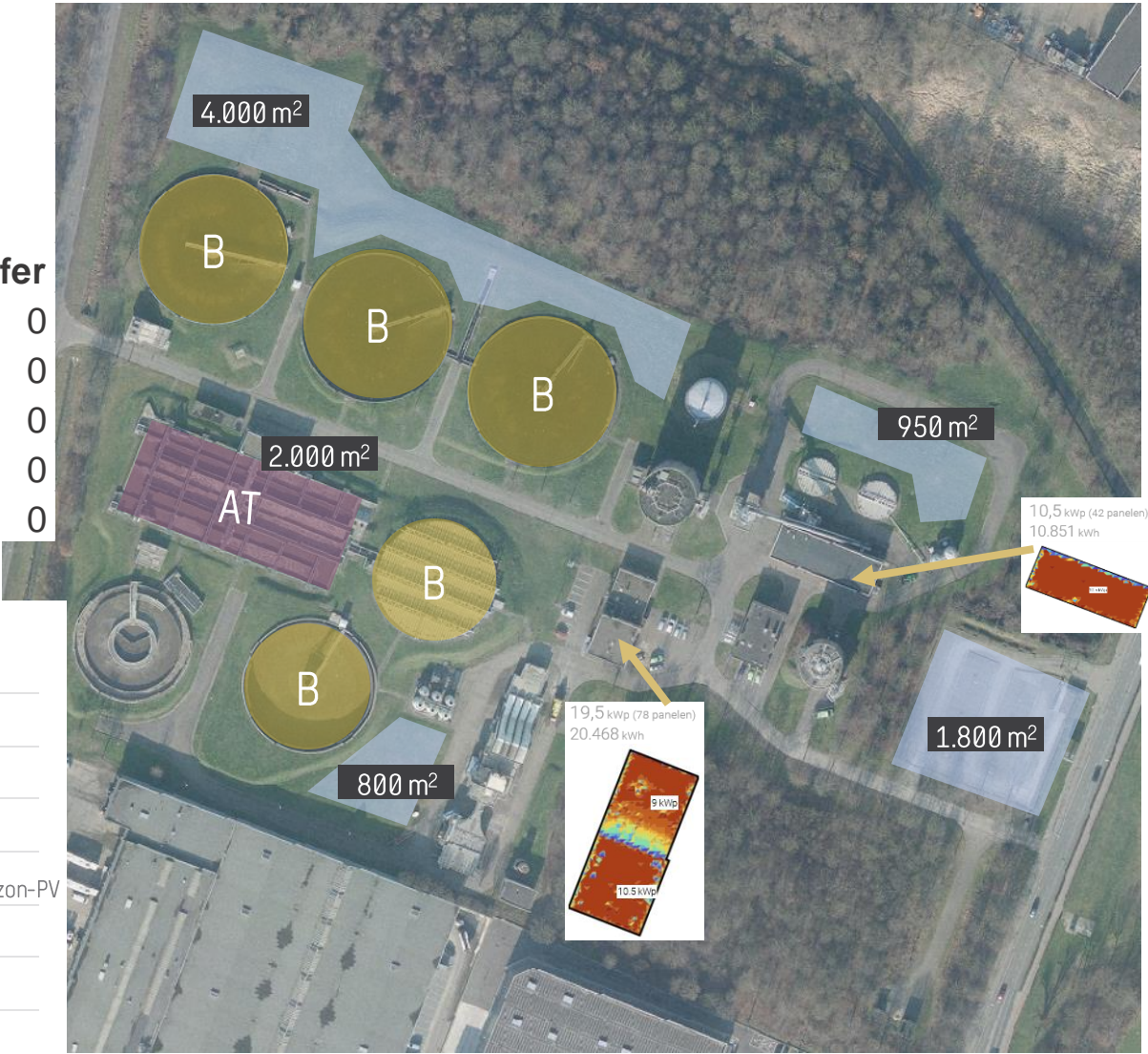
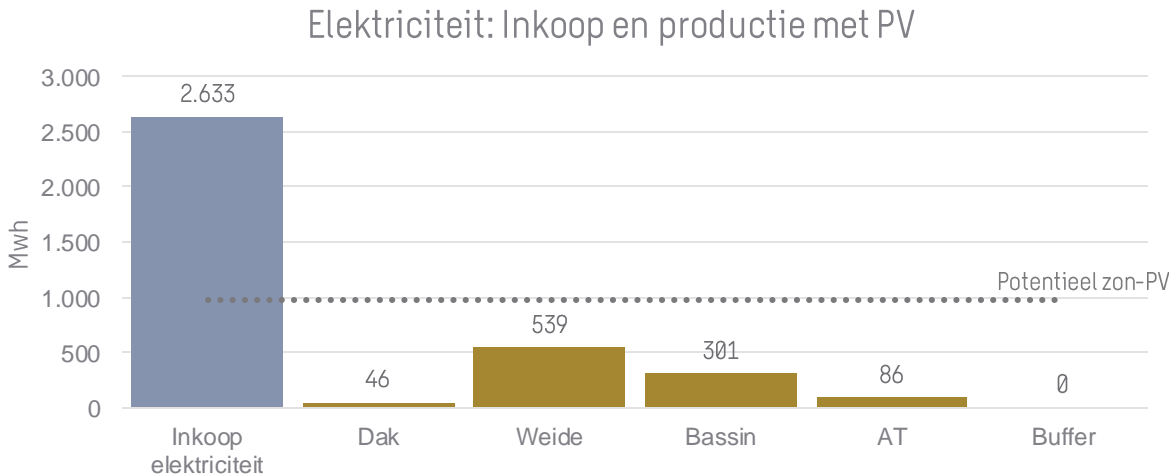
	Dak	Weide	Bassin	AT	Buffer
Aantal	1	1	4	0	1
Bruikbaar oppervlak in m ²	460	620	5.024	0	5.000
Aantal panelen	160	129	1.746	0	1.738
Piekvermogen in kWp	46	37	506	0	504
Jaarproductie in MWh	42	36	463	0	461



Maastricht-Limmel, Ankerkade 225

Inkoop elektriciteit	2.633 MWh
Potentieel zon-PV	1.326 MWh
Aantal panelen	4.903
Zon PV als % van inkoop	50%

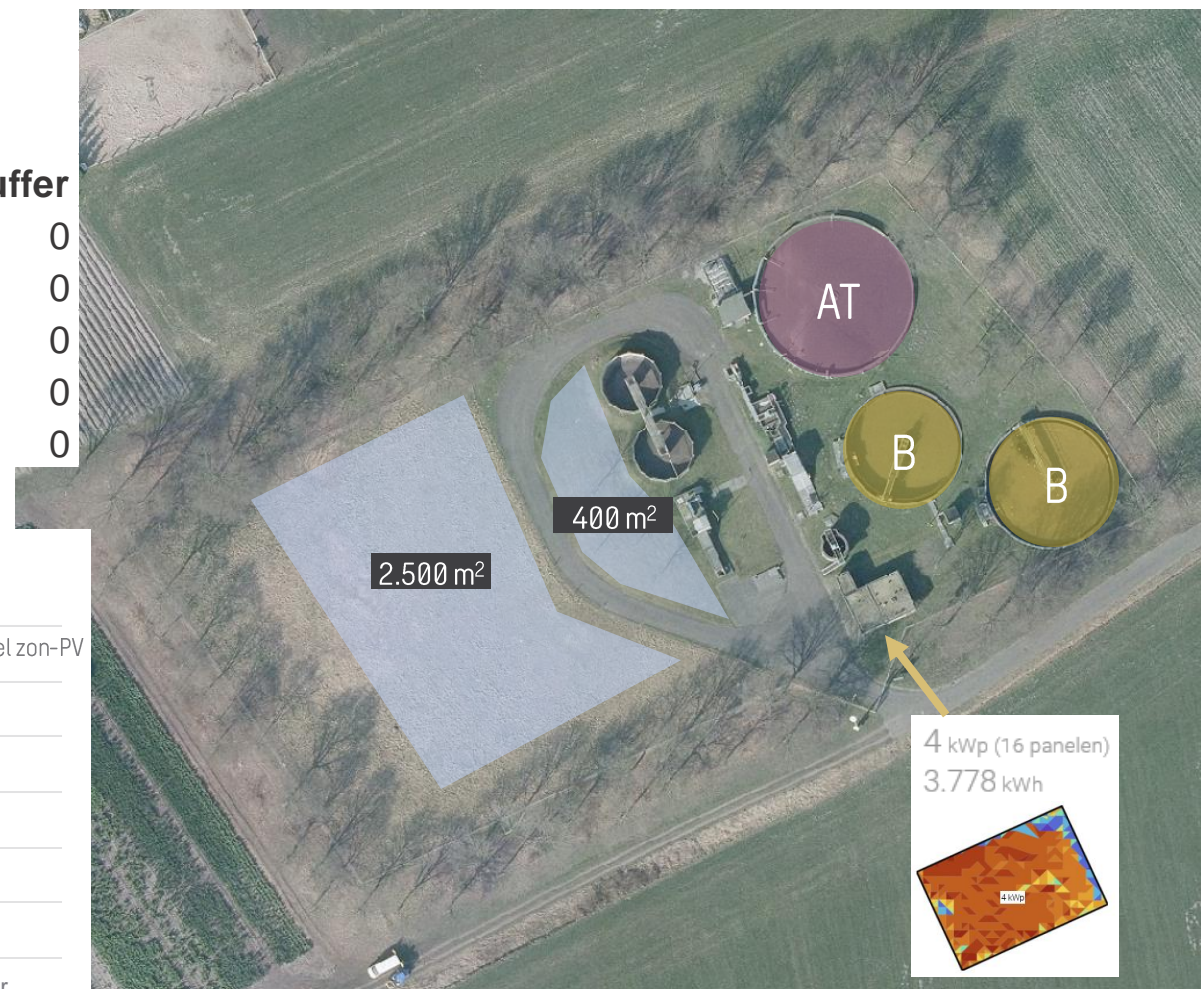
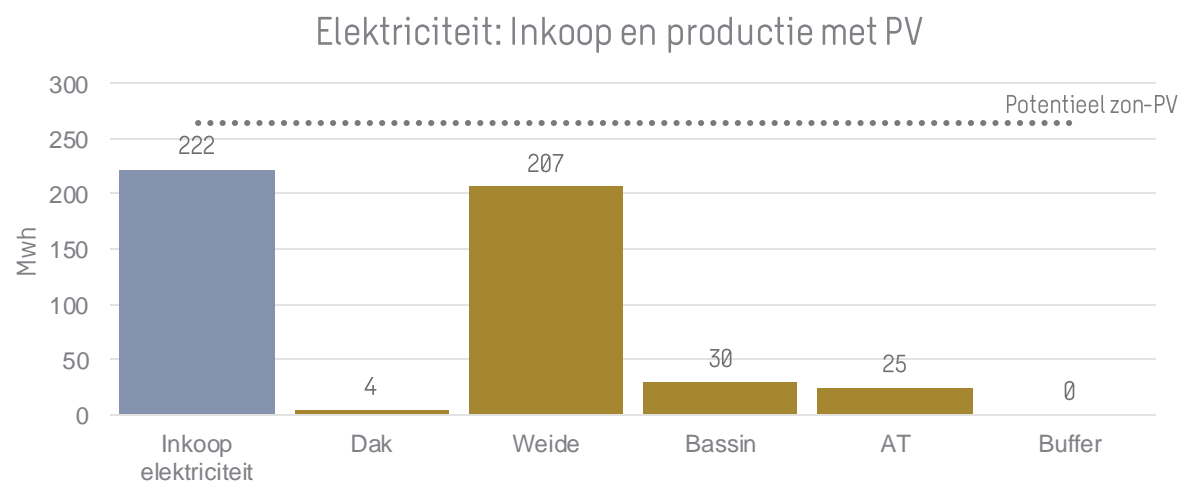
	Dak	Weide	Bassin	AT	Buffer
Aantal	3	4	5	1	0
Bruikbaar oppervlak in m ²	570	7.550	7.036	2.000	0
Aantal panelen	198	1.565	2.445	695	0
Piekvermogen in kWp	57	454	709	202	0
Jaarproductie in MWh	53	440	649	184	0



Meijel, Eerenbeemd 4

Inkoop elektriciteit	222 MWh
Potentieel zon-PV	290 MWh
Aantal panelen	1.057
Zon PV als % van inkoop	130%

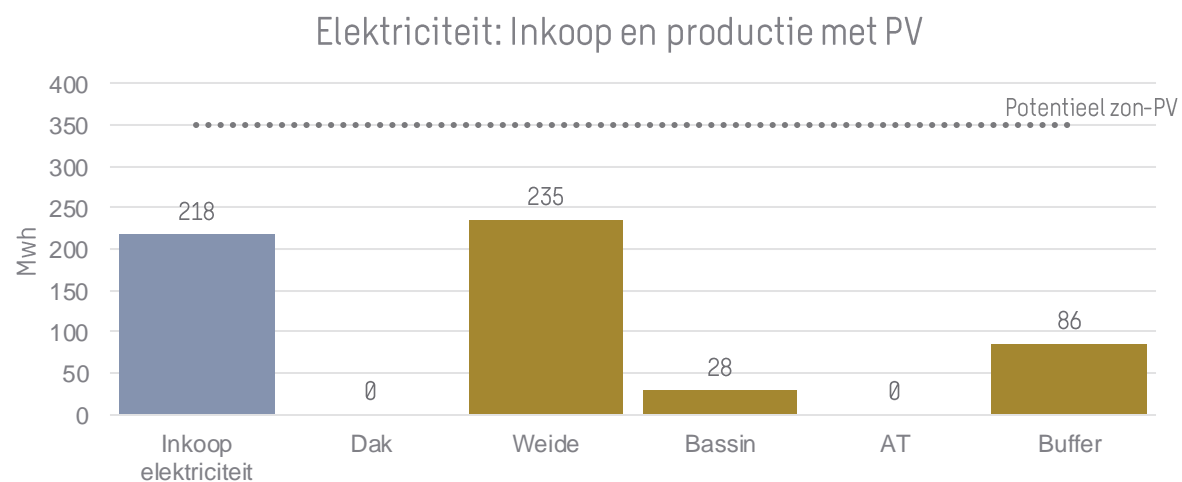
	Dak	Weide	Bassin	AT	Buffer
Aantal	1	2	2	1	0
Bruikbaar oppervlak in m ²	46	2.900	692	572	0
Aantal panelen	16	601	241	199	0
Piekvermogen in kWp	5	174	70	58	0
Jaarproductie in MWh	4	169	64	53	0



Panheel, Heggerstraat 10

Inkoop elektriciteit	218 MWh
Potentieel zon-PV	437 MWh
Aantal panelen	1.608
Zon PV als % van inkoop	201%

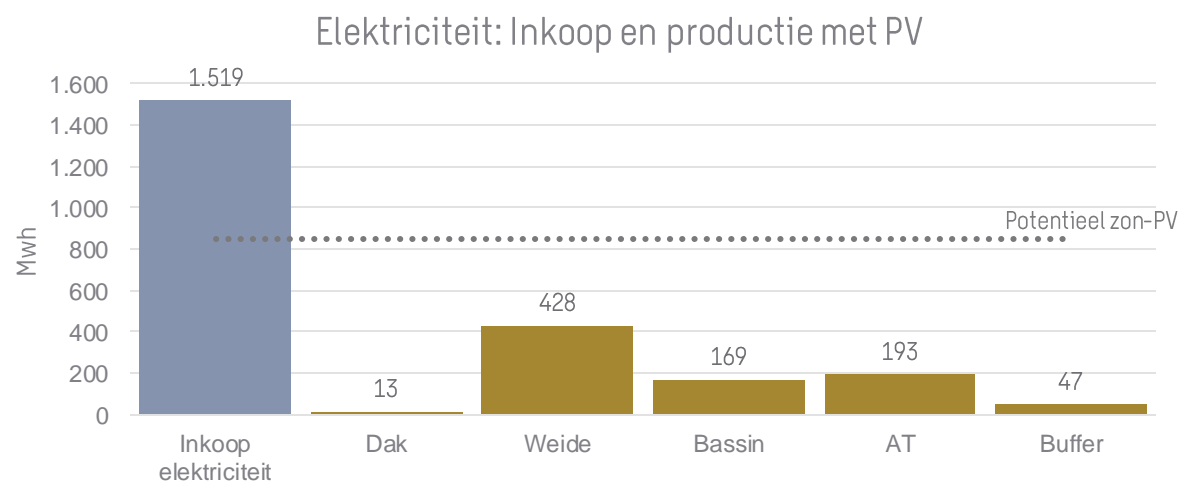
	Dak	Weide	Bassin	AT	Buffer
Aantal	0	2	1	0	1
Bruikbaar oppervlak in m ²	0	3.300	660	0	2.000
Aantal panelen	0	684	229	0	695
Piekvermogen in kWp	0	198	66	0	202
Jaarproductie in MWh	0	192	61	0	184



Rimburg-Abdissenbosch, Palenbergerweg 18b

Inkoop elektriciteit	1.519 MWh
Potentieel zon-PV	1.246 MWh
Aantal panelen	4.622
Zon PV als % van inkoop	82%

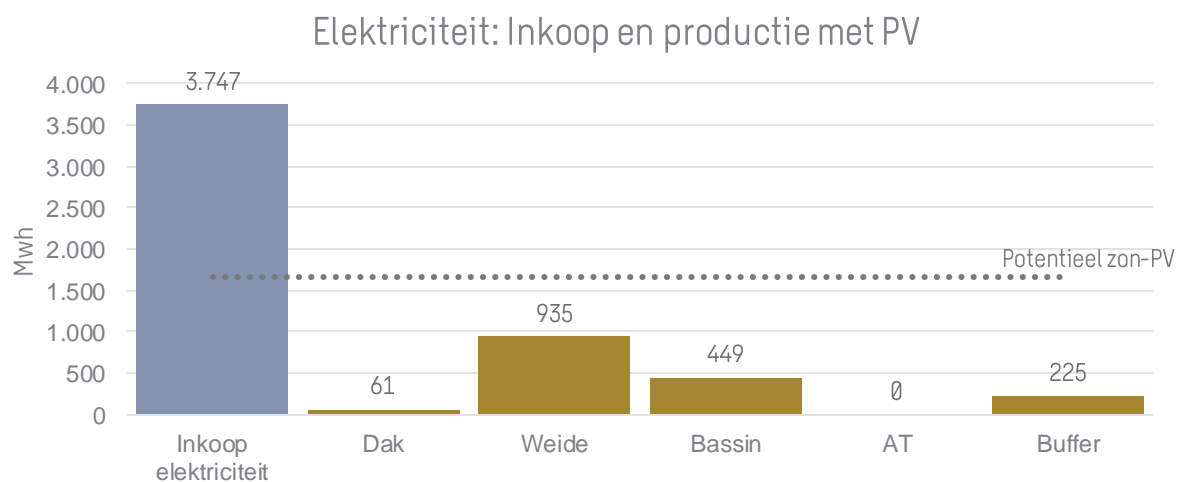
	Dak	Weide	Bassin	AT	Buffer
Aantal	1	1	3	1	1
Bruikbaar oppervlak in m ²	161	6.000	3.959	4.500	1.100
Aantal panelen	56	1.244	1.376	1.564	382
Piekvermogen in kWp	16	361	399	454	111
Jaarproductie in MWh	15	350	365	415	101



Roermond, Buggenummerweg 5

Inkoop elektriciteit	3.747 MWh
Potentieel zon-PV	2.283 MWh
Aantal panelen	8.444
Zon PV als % van inkoop	61%

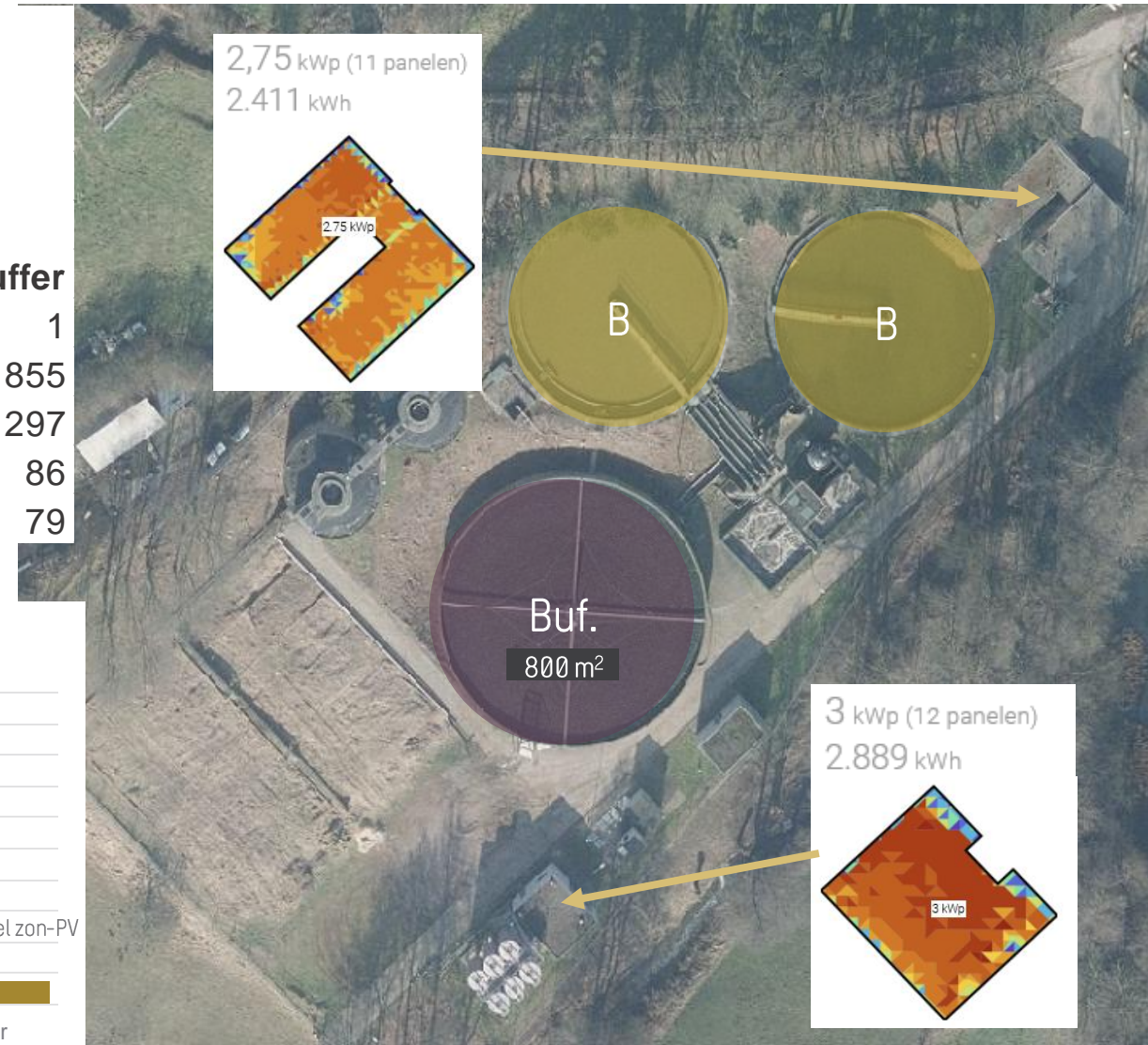
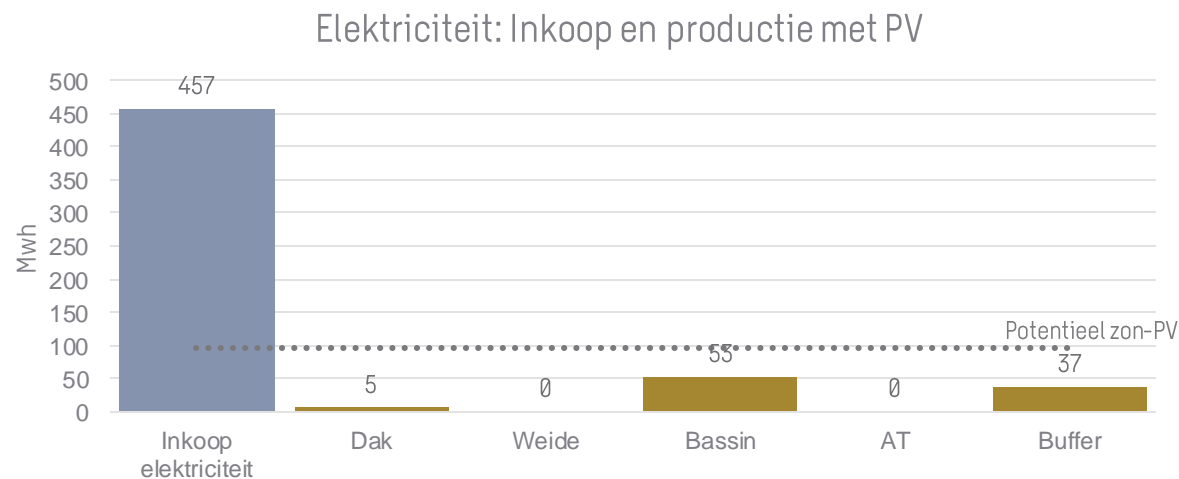
	Dak	Weide	Bassin	AT	Buffer
Aantal	2	3	5	0	2
Bruikbaar oppervlak in m ²	754	13.100	10.481	0	5.250
Aantal panelen	262	2.715	3.643	0	1.824
Piekvermogen in kWp	76	787	1.056	0	529
Jaarproductie in MWh	70	763	967	0	484



Simpelveld, Raffelsbergerweg 6

Inkoop elektriciteit 457 MWh
 Potentieel zon-PV 198 MWh
 Aantal panelen 748
 Zon PV als % van inkoop 43%

	Dak	Weide	Bassin	AT	Buffer
Aantal	2	0	2	0	1
Bruikbaar oppervlak in m ²	66	0	1.231	0	855
Aantal panelen	23	0	428	0	297
Piekvermogen in kWp	7	0	124	0	86
Jaarproductie in MWh	6	0	114	0	79

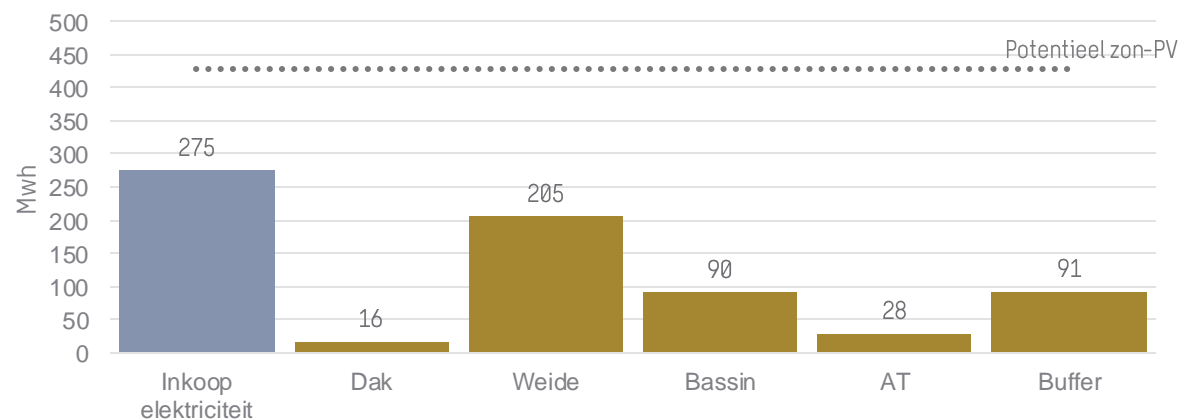


Stein, Dalerveltweg 3

Inkoop elektriciteit 275 MWh
 Potentieel zon-PV 635 MWh
 Aantal panelen 2.357
 Zon PV als % van inkoop 231%

	Dak	Weide	Bassin	AT	Buffer
Aantal	2	4	4	1	1
Bruikbaar oppervlak in m ²	196	2.880	2.097	650	2.123
Aantal panelen	68	596	729	226	738
Piekvermogen in kWp	20	173	211	66	214
Jaarproductie in MWh	18	167	193	60	196

Elektriciteit: Inkoop en productie met PV

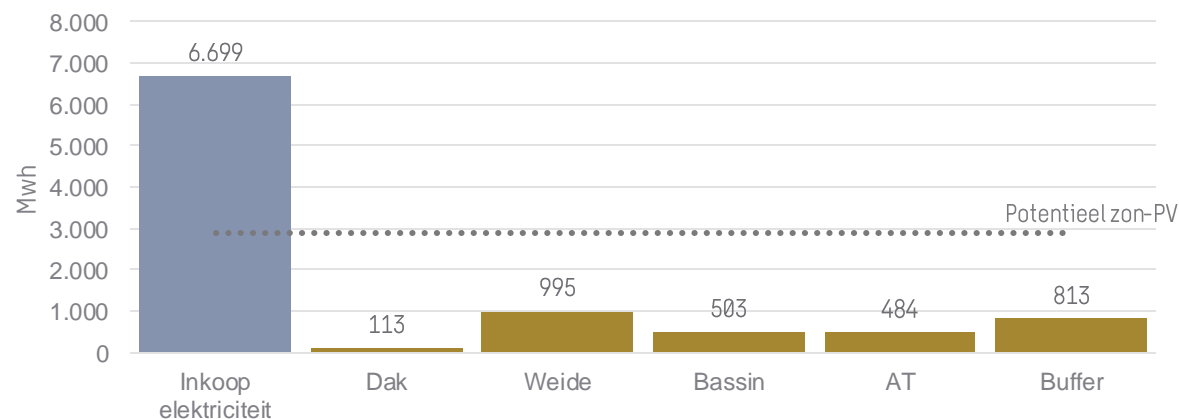


Susteren, Baakhoverweg 47a

Inkoop elektriciteit 8.973 MWh
 Potentieel zon-PV 4.817 MWh
 Aantal panelen 17.984
 Zon PV als % van inkoop 54%

	Dak	Weide	Bassin	AT	Buffer
Aantal	2	3	7	2	1
Bruikbaar oppervlak in m ²	1.384	13.950	11.740	11.300	19.000
Aantal panelen	481	2.892	4.080	3.927	6.604
Piekvermogen in kWp	139	839	1.183	1.139	1.915
Jaarproductie in MWh	128	813	1.083	1.042	1.752

Elektriciteit: Inkoop en productie met PV

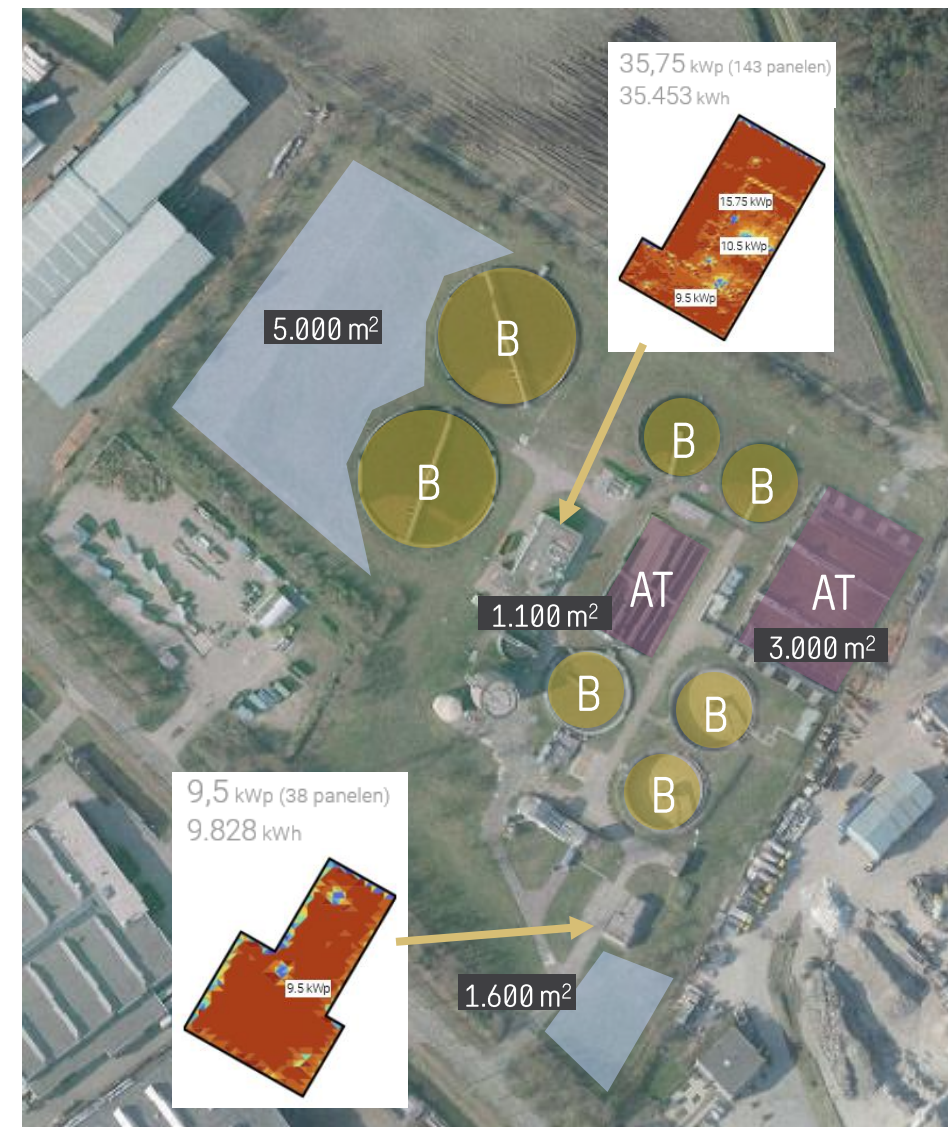
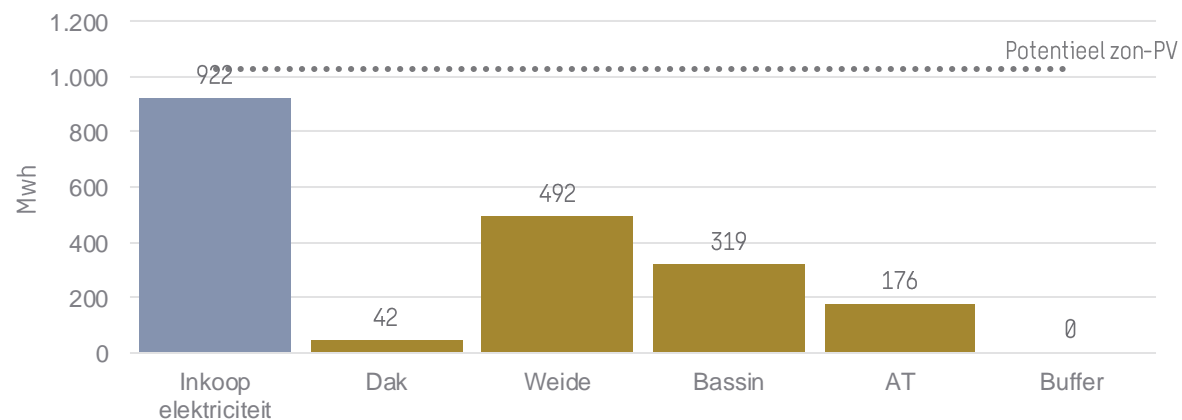


Venray, Metaalweg 3

Inkoop elektriciteit 922 MWh
 Potentieel zon-PV 1.516 MWh
 Aantal panelen 5.629
 Zon PV als % van inkoop 164%

	Dak	Weide	Bassin	AT	Buffer
Aantal	2	2	7	2	0
Bruikbaar oppervlak in m ²	521	6.900	7.458	4.100	0
Aantal panelen	181	1.431	2.592	1.425	0
Piekvermogen in kWp	52	415	752	413	0
Jaarproductie in MWh	48	402	688	378	0

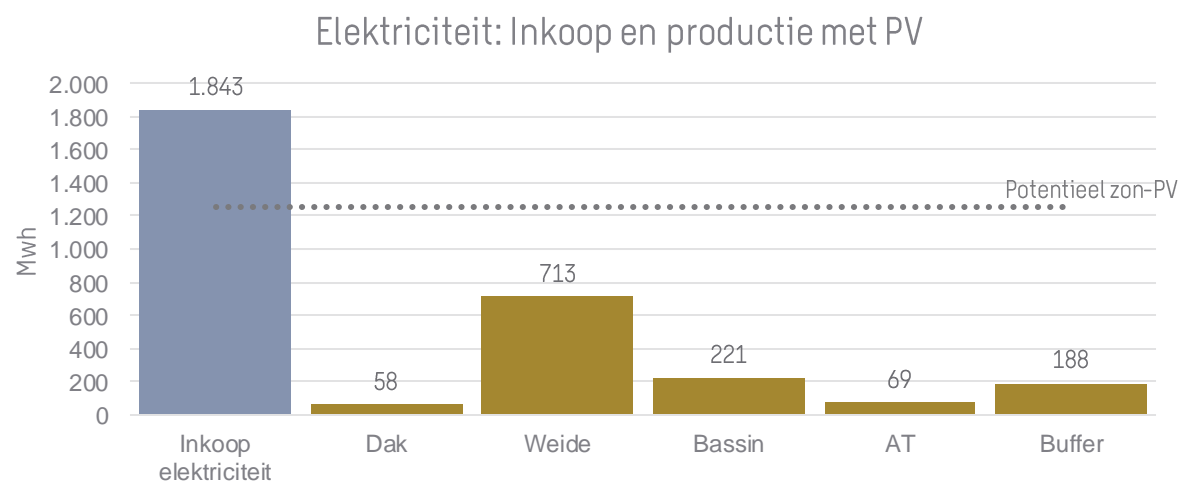
Elektriciteit: Inkoop en productie met PV



Weert, Graafschap Hornelaan 199

Inkoop elektriciteit	1.843 MWh
Potentieel zon-PV	1.679 MWh
Aantal panelen	6.205
Zon PV als % van inkoop	91%

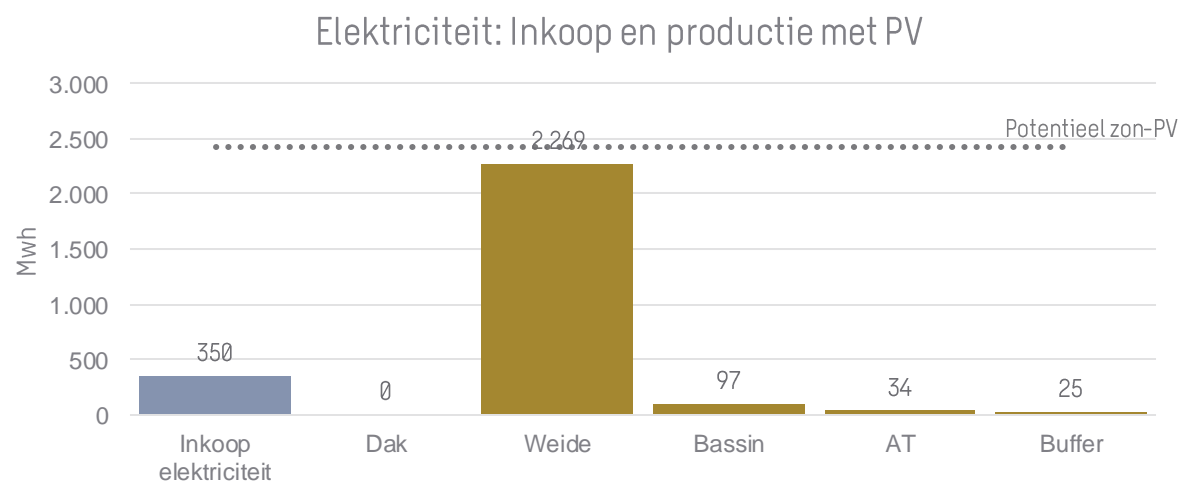
	Dak	Weide	Bassin	AT	Buffer
Aantal	2	1	6	1	1
Bruikbaar oppervlak in m ²	716	10.000	5.172	1.600	4.400
Aantal panelen	249	2.073	1.798	556	1.529
Piekvermogen in kWp	72	601	521	161	443
Jaarproductie in MWh	66	583	477	148	406



Wijlre, Knipstraat 43

Inkoop elektriciteit 350 MWh
 Potentieel zon-PV 2.189 MWh
 Aantal panelen 7.862
 Zon PV als % van inkoop 625%

	Dak	Weide	Bassin	AT	Buffer
Aantal	0	2	3	1	1
Bruikbaar oppervlak in m ²	0	31.800	2.278	800	572
Aantal panelen	0	6.593	792	278	199
Piekvermogen in kWp	0	1.912	230	81	58
Jaarproductie in MWh	0	1.853	210	74	53



SWECO



Besluit

Van	Businessunit Operations, Product- en Procesontwikkeling, IT (Giel Geraeds)		
Onderwerp	Zonne-energie		
Datum	28 september 2016	Corsanr.	geraad/2016.08936

Gelet op de bepalingen van de Gemeenschappelijke Regeling Waterschapsbedrijf Limburg;
Gelet op het voorstel van het Dagelijks Bestuur van 14-09-2016;

B E S L U I T :

1. In het kader van het verduurzamen van het energieverbruik een principebesluit te nemen omtrent de realisatie van een zonne-energieproject omvattende zonnepaneelinstallaties op daken van bedrijfsgebouwen op de rwzi's en het kantoorgebouw Roermond en zonneweiden op de vrije terreinen van 11 rwzi's. Instemming is onder voorwaarde dat SDE+ subsidie* kan worden verkregen.
2. In te stemmen met de voorbereiding van het zonne-energieproject.

Aldus vastgesteld op d.d. 28-09-2016 door het Algemeen Bestuur van het Waterschapsbedrijf Limburg,

De directeur

De voorzitter,

ing. E.M. Pelzer MMO

G.H.M. Driessen

