

Inventarisatie potentiële locaties zonnepanelen binnen de bebouwde kom

Gemeente Harderwijk

11 oktober 2024

ROM 3D
verhelderen · wegwijzen · vormgeven

Inventarisatie potentiële locaties zonnepanelen binnen de bebouwde kom

Gemeente Harderwijk

Colofon

Opdrachtgever:

Gemeente Harderwijk

Machiel Karels

Celine Kram

Uitgevoerd door:

Rom3D

Dillen Bruil

www.rom3d.nl

Harfsen, 11 oktober 2024

verhelderen · wegwijzen · vormgeven

Inhoud

1 Inleiding 4
1.1 Kaders 4
1.2 Opgave 4
1.3 Uitvoering 5
1.4 Leeswijzer 5
2 Begrippen en cijfers 6
2.1 Multifunctioneel ruimtegebruik 6
2.2 Bebouwde kom 6
2.3 Energieopwek 6
3 Analyse en resultaten 8
3.1 Potentiële locaties 8
3.2 Extra uitsluitcriteria 8
3.3 Classificatie 11
4 Conclusie 15
4.1 Advies 15

1 Inleiding

1.1 KADERS

De gemeente Harderwijk heeft in 2022 het "Beleid inpassing zonnepanelen" vastgesteld. Onderdeel hiervan is de Harderwijker zonneladder. Deze dient als afwegingskader voor projecten met zonnepanelen in de gemeente Harderwijk. Bij raadsbesluit is alleen trede 1 op dit moment opengesteld. Trede 1 gaat over opwek van zonne-energie in de bebouwde kom en bestaat uit zonnepanelen op daken (trede 1a) en multifunctioneel ruimtegebruik (trede 1b).

De gemeente Harderwijk wil graag een inventarisatie van de meest kansrijke locaties voor zonnepanelen middels multifunctioneel ruimtegebruik binnen de bebouwde kom van Harderwijk (trede 1b). Het doel van deze inventarisatie is om de gemeente handvatten te geven voor een plan van aanpak voor de plaatsing van zonnepanelen binnen de bebouwde kom van Harderwijk. Hiermee moet in kaart gebracht worden in hoeverre de realisatie van de doelstelling van 5,4 ha en 2,6 kTon CO_2 besparing aan zonne-energie, buiten zon op dak, binnen de bebouwde kom middels multifunctioneel ruimtegebruik gerealiseerd kan worden.

De gemeente heeft een nauwkeurige GIS (Geografisch Informatie Systeem) kaart waarbij alle locaties binnen de gemeente een beoordeling hebben gekregen onder welke trede van de Harderwijker zonneladder deze vallen. Deze GIS lagen zijn zeer nauwkeurig en is op basis van diverse bronnen samengesteld. De omschrijving uit het beleid komt niet één op één overeen met de beschikbare brondata hiervoor. Dit kan er toe leiden dat er discussie ontstaat of iets wel of niet onder trede 1b kan behoren. De nauwkeurige zonneladder kaart geeft hiertoe uitsluiting. Deze kaart wordt als input bij de inventarisatie gebruikt om vast te stellen of een bepaalde locatie wel of niet onder trede 1b valt.

Deze inventarisatie is een werkend proces geweest waarbij de gemeente nauw betrokken werd. De inventarisatie is data gedreven uitgevoerd om zo een neutraal beeld te geven die als basis diende voor potentiële locaties en welke is aangevuld door een aantal ambtenaren van de gemeente Harderwijk om een reëel beeld te creëren van de mogelijkheden. Bij de inventarisatie is geen rekening gehouden met netcongestie. Het is bekend dat dit probleem speelt, maar de wens is om de inventarisatie hier niet door te laten beperken.

In dit rapport wordt ervan uitgegaan dat de lezer bekend is met het Beleid inpassing zonnepanelen Gemeente Harderwijk en dat dit geen verdere toelichting behoeft.

1.2 OPGAVE

Concreet zal deze inventarisatie de volgende dingen opleveren:

- Een overzicht van potentiële locaties voor zonnepanelen in de bebouwde kom van Harderwijk.

— Een tabel die duidelijk maakt welke van deze potentiële locaties het meest geschikt zijn voor zonnepanelen.
— Een berekening tot hoeveel het potentiële opgestelde vermogen op de kansrijke locaties optelt en in hoeverre dit bijdraagt aan de opgave in Harderwijk.

De inventarisatie leidt tot een concreet, onderbouwd advies over op welke locaties de gemeente Harderwijk het beste als eerst aan de slag kan met de plaatsing van zonnepanelen.

1.3 UITVOERING

ROM3D

De inventarisatie wordt vanuit ROM3D uitgevoerd door Dillen Bruil, ondersteund door collega's als sparringpartners. Dillen is adviseur geodata en projectleider bij ROM3D. Als geodata specialist legt Dillen verbindingen tussen (geo)data en de informatiebehoefte van de opdrachtgever.

ROM3D is een adviesbureau uit Harfsen, bij Deventer. We werken met een team van vakmensen die een innerlijke drijfveer hebben om bijdragen te leveren aan belangrijke maatschappelijke opgaven. Samen met onze opdrachtgevers werken we aan de transities van landbouw en energie in het landelijk gebied. Onze producten en diensten lopen uiteen van eenvoudige visualisaties van een ruimtelijk plan tot de begeleiding van langdurige en complexe gebiedsprocessen.

Onze werkwijze is gericht op het verbinden van mensen en bestaat uit een combinatie van verhelderen, wegwijzen en vormgeven. Het liefst zetten we daarbij het hele systeem aan tafel. We creëren gezamenlijk keuzes door te verhelderen welke kansen en risico's er zijn. We wijzen mensen de weg bij het maken van keuzes met een luisterend oor en open houding. We helpen mensen bij het vormgeven van keuzes naar een praktisch handelingsperspectief voor iedereen.

Gemeente Harderwijk

Vanuit de gemeente Harderwijk zijn 5 ambtenaren betrokken vanuit diverse werkvelden. Zij hebben belangrijke input geleverd op gebied van inhoud. Als in de komende hoofdstukken wordt verwezen naar "de gemeente", wordt er verwezen naar de betrokken ambtenaren, tenzij anders vermeld.

1.4 LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 wordt kort stilgestaan bij cijfers en begrippen. Deze liggen aan de basis van de inventarisatie, de werkwijze en de opgave. Een beknopte beschrijving van de analyse, de resultaten en uitkomsten kunnen gevonden worden in hoofdstuk 3. De conclusie met concreet advies kan gevonden worden in hoofdstuk 4.

2 Begrippen en cijfers

2.1 MULTIFUNCTIONEEL RUIMTEGEBRUIK

Binnen deze inventarisatie is multifunctioneel ruimtegebruik als volgt gedefinieerd:

Multifunctioneel ruimtegebruik voor opwek van zonne-energie is als zonnepanelen toegevoegd worden aan een locatie, maar de opwek van zonne-energie niet de primaire functie van die locatie is. Opwek van zonne-energie moet secundair zijn aan de primaire functie, welke ook niet geschaad mag worden door opwek van zonne-energie.

2.2 BEBOUWDE KOM

Voor "bebouwde kom" zijn er meerdere (geografische) definities te maken. In overleg is besloten om in deze inventarisatie de bebouwde kom te definiëren als stedelijk gebied: alles wat niet binnen het bestemmingsplan als buitengebied valt, zodat ook de snelwegzone meegenomen wordt in de inventarisatie, zoals die ook in de Harderwijker zonneladder is toegevoegd.

De "bebouwde kom" is gedefinieerd als alle buiten de "bestemming buitengebied". Binnen de inventarisatie wordt hiervoor ook wel de term "stedelijk gebied" aangehouden.

2.3 ENERGIEOPWEK

De doelstelling van de gemeente Harderwijk is in het beleid beschreven in hectares en in kTon CO_2 besparing. Uit de GIS analyse volgen exacte oppervlaktes van locaties. Deze oppervlaktes kunnen omgerekend worden naar opwek (MWp) en besparing. De volgende aannames zijn hiervoor gemaakt:

Bedekking veldopstelling

- De totale potentiële ruimte wordt voor **50%** bedekt met zonnepanelen. De overige ruimtes zijn gereserveerd voor onder andere tussenruimte tussen de panelen en (onderhouds)paden.
- Zonnepanelen hebben een afmeting van 1 x 2 meter. De oppervlakte per paneel is dus **2m²**.
- Per hectare kunnen er **2.500** panelen geplaatst worden:
  - 1 ha = 10.000 m².
  - **50%** bedekking is 10.000 x 50% = 5.000 m² aan panelen.
  - 5.000 / **2 m²** per paneel = **2.500** panelen

Opwek per ha veldopstelling

- 1 paneel levert **400 WP** op en heeft 900 vollasturen per jaar[1]
- **2.500** panelen x **400 WP** = 1.000.000 Wp = 1 MWp opbrengst
- 1 MWp x 900 vollasturen = 900 MWh/jaar
- 1 ha zonnepanelen levert dus per jaar **900 MWh** op.

CO_2 besparing veldopstelling

- Opwek van grijze stroom stoot **0,456 kg CO_2 / kWh**[2] uit[3]
  - **0,456 kg CO_2 / kWh** = 0,456 Ton CO_2 / MWh
  - 0,456 x **900 MWh** = 410,4 Ton CO_2 / jaar
  - 410,4 Ton CO_2 / jaar = 0,4104 kTon CO_2 / jaar

Opwek bij andere opstellingsvorm

- Als er gekozen wordt om minder ruimte voor zonnepanelen te gebruiken en meer ruimte in stand te houden voor de hoofdfunctie, dan kunnen er logischerwijs minder panelen per hectare geplaatst worden en zal er ook minder energie opwek en CO_2 besparing zijn.
  - Bijvoorbeeld: voor zonnecarports wordt een bedekkingsgraad van 50% lastig in verband met de wegen die vrij moeten blijven (alleen de parkeervakken worden doorgaans overkapt). Voor zonnecarports rekenen we daarom met 0,8 MWp/ha[1] (in plaats van 1 MWp/ha) en 0,328 kTon CO_2 besparing (evenredig berekend aan verminderde opwek).

Voor 1 ha veldopstelling:

1 MWp

900 MWh

0,4104 kTon CO_2 / jaar

0,4104 kTon CO_2 / MWp

0,4104 kTon CO_2 / ha

[1] Kengetallen ROM3D

[2] https://www.co2emissiefactoren.nl/lijst-emissiefactoren/

[3] CO_2 compensatie alleen voor stroom opwek, niet voor de productie van zonnepanelen

3 Analyse en resultaten

3.1 POTENTIËLE LOCATIES

In de eerste analyse is gekeken naar waar beleid en technische belemmeringen ervoor zorgen dat locaties niet geschikt zijn voor het plaatsen van zonnepanelen. Deze criteria zijn gedefinieerd door:

- Grote selectie uit Trede 4 van de Harderwijker zonneladder (tijdens de analyse werd duidelijk dat er in (de GIS-kaart van) Trede 4 te veel uitgesloten wordt)
- Functies van bepaalde gebieden
- Bomen
- Water met een specifieke functie
- Wegen en veiligheidszones rondom de A28 (met uitzondering van parkeerplaatsen)
- Panden
- Netwerk: buisleidingen en hoogspanning
- Projectontwikkelingen
- Beschermd stadsgezicht

Deze zijn aangevuld met ondergrond. Niet alle ondergronden zijn geschikt voor multifunctioneel ruimtegebruik bij zonneparken. De ondergrond moet voldoen aan bepaalde voorwaarden als deze begroeid of onbegroeid zijn (zoals bijvoorbeeld bouwland, grasvelden of zandgronden), ze ondersteunend zijn aan wegdelen (zoals bijvoorbeeld bermen) of dat het parkeerplaatsen/-plekken zijn. De potentiële locaties die nu gedefineerd zijn, zijn te vinden in Figuur 3.2 op de volgende pagina)

3.2 EXTRA UITSLUITCRITERIA

Na een eerste analyse naar potentiële locaties op basis van technische uitsluitingen en beleid is er door diverse extra uitsluitingscriteria een eerste selectie samengesteld. Uitsluitingscriteria zijn onder andere:

- Locaties die onder trede 4 vallen, maar nog niet eerder uitgesloten waren
- Kleinere niet aaneen te sluiten percelen met verschillende ondergronden

Hierna zijn de overgebleven locaties besproken in werksessies met stakeholders, zijn er verdere uitsluitingscriteria gevormd en zijn er een aantal locaties samengevoegd. Uitsluitingen zijn gebaseerd op de volgende criteria:

- Locaties met een ongunstige helling
- Locaties die grotendeels onder trede 2 en 3 vallen
- Buitenteelt bedrijven
- Hoofdgroenstructuren
- Gebiedskennis en input van de ambtenaren

Dit heeft geresulteerd in een kaart van 16 geschikte locaties, zie Figuur 3.2 op pagina 10.



Figuur 3.1: Potentiële locaties voor opwek van zonne-energie geïdentificeerd in de eerste analyse.



Figuur 3.2: Overgebleven locaties voor opwek van zonne-energie geïdentificeerd na de extra uitsluitcriteria.

3.3 CLASSIFICATIE

De overgebleven 16 locaties zijn gescoord om een waardering aan te brengen.

Er is gescoord op **eigendom van de locaties**. 100 punten voor gemeentelijk eigendom, 50 punten voor eigendom van een andere overheid en 0 punten voor particulier eigendom.

De locaties zijn ook gescoord op **oppervlakte**. Hoe meer oppervlakte beschikbaar is, hoe gemakkelijker een verdienmodel te vormen is. Classificatie wordt gedaan middels een score van 0 tot en met 100, waarbij 100 het meest geschikt is voor een zonnepark en 0 het minst geschikt is.

Bovendien is er een score gegeven aan de mogelijkheden voor **multifunctioneel** ruimtegebruik, omdat dit een uitgangspunt is voor trede 1b.

Als laatste zijn de locaties gescoord op **impact op de leefomgeving** en **impact op de natuur** met een score tussen 0 en 100.

Door al deze criteria samen te voegen vormt dit de volgende tabel (Tabel 3.1), waarbij de kolom Locatie ID verwijst naar een identificatie nummer van de overgebleven 16 locaties, te vinden in Figuur 3.2 op pagina 10.

Gewogen rangschikking

De gemeente heeft de verschillende criteria gewogen. Vanuit de diverse disciplines werden verschillende criteria belangrijker geacht. In Tabel 3.2 kunnen de scores gevonden worden hoe zwaar een criterium gewogen wordt.

Tabel 3.1 : Geschikte locaties met daarbij alle scores.

Locatie ID	Oppervlakte	Multifunctionaliteit	Eigendom	Leefomgeving	Natuur
09	7	100	100	75	50
16 & 19	100	50	100	100	75
22	15	100	0	50	100
24	6	100	0	100	50
25	3	100	0	25	25
26	3	100	0	25	25
30	7	100	0	100	75
34 & 71 & 95	18	75	100	100	75
41	6	100	100	50	25
42	7	100	100	50	25
47	35	50	0	75	75
50 & 76	49	50	100	75	25
51	6	100	50	100	100
54	5	100	0	75	100
55	8	100	0	25	100
56	14	100	100	100	50

Uit alle scores is uiteindelijk een gemiddelde bepaald die als wegingsfactor meegenomen wordt in de eindclassificatie om tot een gewogen rangschikking te komen.

In Tabel 3.3, op de volgende pagina, kan de eindclassificatie gevonden worden. De locaties zijn geordend van hoge naar lage eindscore die gebaseerd is op de gewogen criteria, waarbij de multifunctionaliteit het zwaarste weegt en de natuur het minst zwaar. De hoogste waarde geeft de grootste realisatiekans aan. Aan de eindclassificatie zijn ook opbrengstcijfers gekoppeld en cumulatieve opbrengstcijfers. Met deze cumulatieven kan eenvoudig gezien worden wat de energieopbrengst is als bijvoorbeeld de vijf meest kansrijke locaties worden gerealiseerd. De cumulatieven per locatie tellen de opbrengst van die locatie op samen met de totale opbrengst van de hoger gerankte locaties.

De ranking is ook doorgevoerd op de kaart, deze kan gevonden worden in Figuur 3.3 (pagina 14) waarbij de ranking is weergeven als label.

Tabel 3.2: Wegingsfactoren voor de verschillende criteria

Criterium	Gemiddelde
Oppervlakte	17,50
Multifunctionaliteit	26,25
Eigendom	17,50
Leefomgeving	22,50
Natuur	16,25
TOTAAL	100

Tabel 3.3: Geschikte locaties met daarbij alle scores.

Rank	Locatie ID	Functie	Eindclassificatie	Per locatie			Cumulatief		
				Oppervlakte (ha)	Opbrengst (MWp)	Besparing (kTon CO_2)	Oppervlakte (ha)	Opbrengst (MWp)	Besparing (kTon CO_2)
1	16 & 19	Onbekend	82,8	4,06	4,06	1,66	4,06	4,06	1,66
2	56	Overstortvijver	76,8	0,58	0,58	0,24	4,64	4,64	1,90
3	34 & 71 & 95	Hondenuitlaatveld	75,0	0,75	0,75	0,31	5,39	5,39	2,21
4	51	Parkeerplaats	74,8	0,23	0,18	0,07	5,61	5,57	2,28
5	09	Parkeerplaats	70,0	0,29	0,23	0,09	5,90	5,80	2,38
6	30	Parkeerplaats	62,2	0,28	0,23	0,09	6,18	6,03	2,47
7	42	Parkeerplaats	60,3	0,27	0,21	0,09	6,45	6,24	2,56
8	54	Parkeerplaats	60,3	0,22	0,17	0,07	6,67	6,41	2,63
9	50 & 76	Onbekend	60,1	1,98	1,98	0,81	8,65	8,39	3,44
10	41	Parkeerplaats	60,1	0,25	0,20	0,08	8,90	8,59	3,52
11	24	Parkeerplaats	57,9	0,24	0,19	0,08	9,14	8,78	3,60
12	22	Parkeerplaats	56,4	0,61	0,49	0,20	9,75	9,27	3,80
13	55	Parkeerplaats	49,5	0,33	0,27	0,11	10,08	9,54	3,91
14	47	Onbekend	48,3	1,43	1,43	0,58	11,51	10,96	4,50
15	25	Parkeerplaats	36,5	0,12	0,09	0,04	11,63	11,06	4,53
16	26	Parkeerplaats	36,5	0,12	0,09	0,04	11,74	11,15	4,57



Figuur 3.3: Ranking van de eindclassificatie van de geschikte locaties op kaart weergeven

4 Conclusie

Uit de inventarisatie komen 16 locaties naar boven waar zonne-energie multifunctioneel opgewekt kan worden binnen de bebouwde kom van de gemeente Harderwijk. Hierbij mogen de zonnepanelen de primaire functie van de locatie niet schaden. De doelstelling van de gemeente is om 5,4 ha of 2,6 kTon CO_2 besparing aan zonne-energie binnen de bebouwde kom middels multifunctioneel ruimtegebruik te realiseren, waarbij op dit moment alleen trede 1b nog is opengesteld.

Er zijn 11 parkeerplaatsen, een hondenuitlaatveld, een overstortvijver en drie locaties met een onbekende functie naar boven gekomen uit de analyse. Voor deze laatste drie locaties geldt nog een mate van onzekerheid omdat hier nog geen toekomstbestendige plannen kenbaar zijn voor die locaties. Dan moet je strategische keuzes maken om deze potentiële toekomstige ontwikkellocaties als zonneveld te ontwikkelen en niet deze na de invulling multifunctioneel met zon op dak te willen ontwikkelen. Bovendien is het maar de vraag of je dan nog kan spreken van multifunctioneel ruimtegebruik omdat dan de hoofdfunctie opwerk van zonne-energie gaat worden. Omwille van strategische keuzes vallen deze locaties af. Als deze locaties niet meegenomen worden dan is de doelstelling niet haalbaar.

Mocht de gemeente besluiten om wel op deze locaties de zonnepanelen te plaatsen dan is de doelstelling wel haalbaar, maar alleen als in in ieder geval locatie 16 & 19 gerealiseerd wordt. Het meenemen van de geschikte trede 4 locaties is dan niet per se nodig, maar maakt de keuze voor locaties wel groter.

4.1 ADVIES

Concreet wordt de gemeente geadviseerd om:

- Trede 4 van de zonneladder goed na te lopen en om in ieder geval de geschikte trede 4 locaties uit deze inventarisatie als trede 1b op te nemen.
- Te analyseren of het actief realiseren van veel kleine zonneparken, waarmee de doelstelling gehaald wordt, voldoende oplevert ten opzichte van de hoeveelheid werk die ermee gepaard gaat.
- Te analyseren of veel kleine zonneparken binnen de bebouwde kom op trede 1b wenselijk is voor het stadsbeeld en haalbaar is gezien andere opgaven die ook binnen de bebouwde kom spelen. Of dat het toch te overwegen is om in te zetten op opwek van zonne-energie buiten de bebouwde kom. Uit de uitvoerige analyse is naar voren gekomen dat, om de doelstelling te halen, er sowieso meerdere locaties ontwikkeld zouden moeten worden. Dit zal sterk kostenverhogend zijn aangezien er verschillend procedures doorlopen moeten worden. Veel locaties gaan over parkeerplaatsen, die staan op gespannen voet met de wens om deze te vergroenen, wat de businesscase nog minder aantrekkelijk maakt.