

# Mienskipspromjekt “Sinnefjild”

**Berekening energiebehoefte WISKY 2020-2050 - versie 19**

**Bestemd voor de leden van de klankbordgroep**

Vorbereid door: EDW - Technische werkgroep

Fokke Hoekema

Henk van Vreumingen

Harmen Tjalling Holwerda

04 november 2022

# Inhoud

1. Introductie
2. Rekenmethode WISKY Gebied - Aannames en geraadpleegde bronnen
3. Uitkomsten berekeningen
4. Opties om de behoefte aan electriciteit via het net in te vullen met zonnepanelen
5. Energieverbruik en -opwekking - Verloop per maand
6. Daken en veld voor zon en wind
7. Mogelijke locaties
8. Discussie

# 1. Introductie



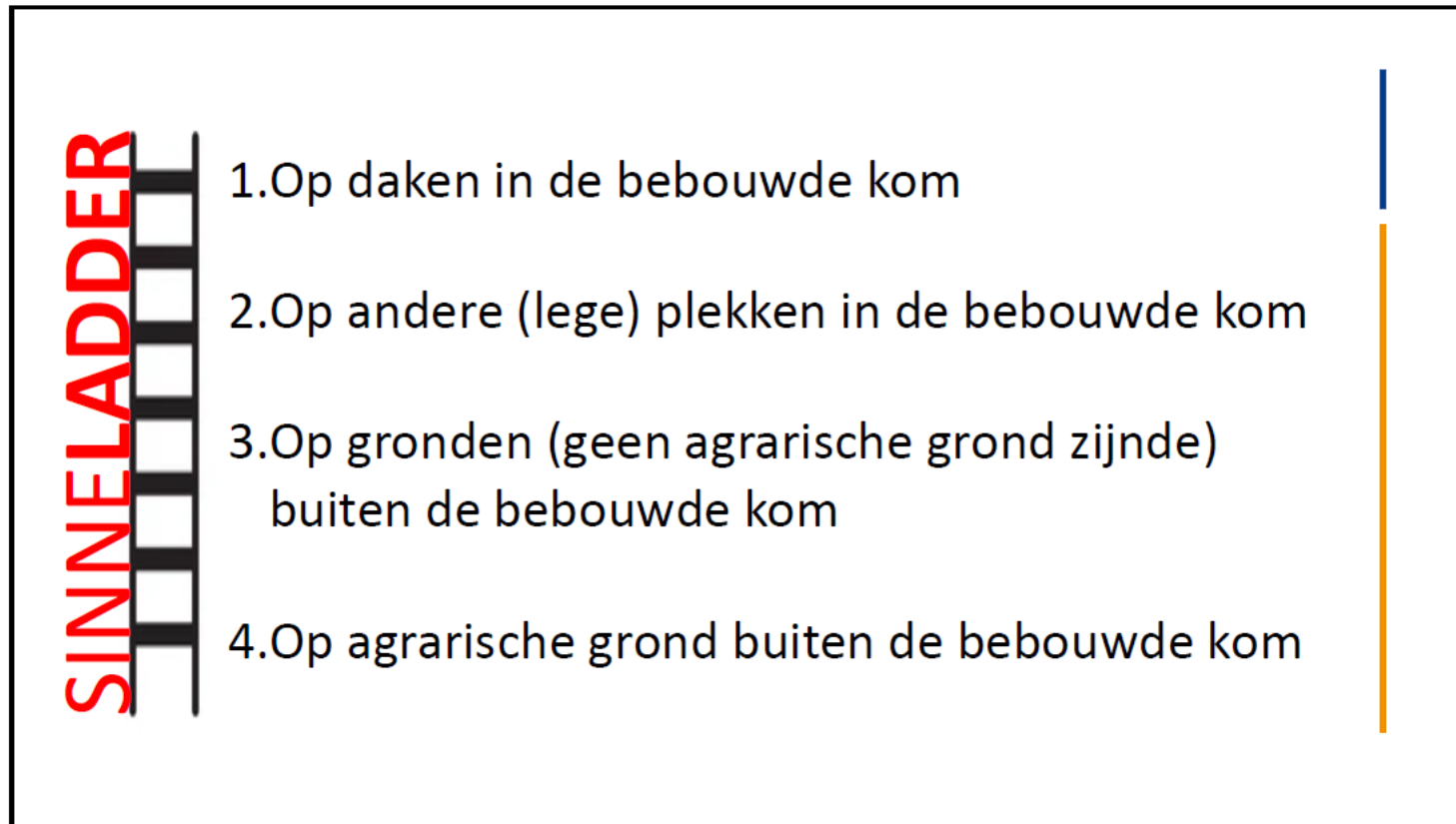
Duurzaam Woudsend

# Introductie

- Op 15 juni 2022 heeft de EDW een bijeenkomst georganiseerd over de mogelijke aanleg van een Sinnefjild in Woudsend e.o. (zgn WISKY gebied; wijk 12 van de gemeente Súdwest-Fryslân)
- Eén van de vervolgstappen op deze bijeenkomst was het in kaart brengen van zowel:
  - de opwekking als het verbruik van energie (zon, wind, warmtepomp, aardgas, electriciteit):
    - Voor de jaren 2020 en in 2030
    - voor woningen en bedrijven
- Deze informatie wordt vervolgens vertaald naar het benodigde aantal zonnepanelen en grondoppervlakte (aantal m<sup>2</sup>) van het Sinnefjild om zoveel mogelijk in de eigen energiebehoefte van het WISKY gebied te kunnen voorzien
- De EDW heeft hiertoe een technische werkgroep (TW) opgericht, bestaande uit de bestuursleden Fokke Hoekema, Henk van Vreumingen, Harmen Tjalling Holwerda

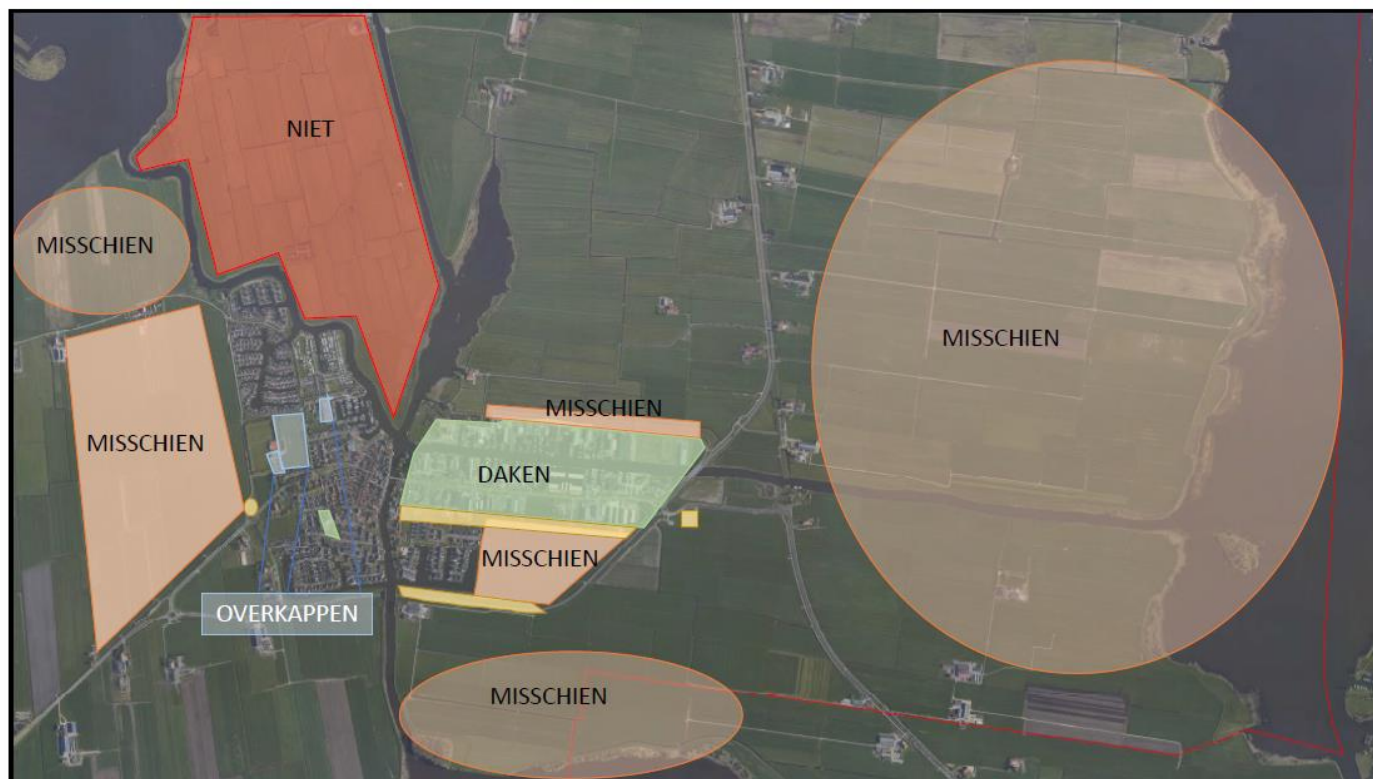
# RODE DRAAD UIT DE OPBRENGST – Hoe nu verder? (PPT Evaluatie met betrokkenen op 20 juni 2022 – Dia nr 5 – Weusthuis en Partners)

- *Stap 1:*



# RODE DRAAD UIT DE OPBRENGST – Hoe nu verder? (PPT Evaluatie met betrokkenen op 20 juni 2022 – Dia nr 5 – Weusthuis en Partners)

• *Uitkomst Sinnetafels:*



**Wel:**

- NAM veldje oostkant
- Op veldje bij westelijke rotonde
- In buffer tussen bedrijven en woningen
- Op talud van aquaduct
- Op (te realiseren) geluidswal
- Indijk/De Rakken tussen randweg en Heegermeer
- Koufurderrige, De Kûfurd: ongebruikt land ten noorden van De Zwaan
- Tussen Indijk en N928 (waterbuffer in nat gebied)

**Niet:**

- Buiten de rondweg
- In Skar 2
- In N2000 gebied
- Op industrieterrein waar nog gebouwd wordt
- Ten noorden van De Zwaan

# RODE DRAAD UIT DE OPBRENGST – Hoe nu verder? (PPT Evaluatie met betrokkenen op 20 juni 2022 – Dia nr 13 – Weusthuis en Partners)

- *Stap 1:*
- *Eerste stap: in kaart brengen hoe groot de opgave is. Hoeveel energie is er nodig? Een berekening ‘op de achterkant van een bierviltje’ is voldoende, mits je realistische aannames doet over het huidige verbruik en de toekomstige ontwikkelingen (besparing, elektrisch rijden, van het aardgas af).*
  - *De resultaten hiervan terugleggen bij de inwoners en de aannames hierbij helder benoemen.*
- *De opgave vertalen naar: m2 zonnepanelen, EAZ-molen, dorpsmolen en windturbine zodat men een idee krijgt hoe een en ander zich tot elkaar verhoudt.*
  - *Ook dit terugleggen naar de inwoners. Hoe kijkt men naar de afweging zon versus wind?*

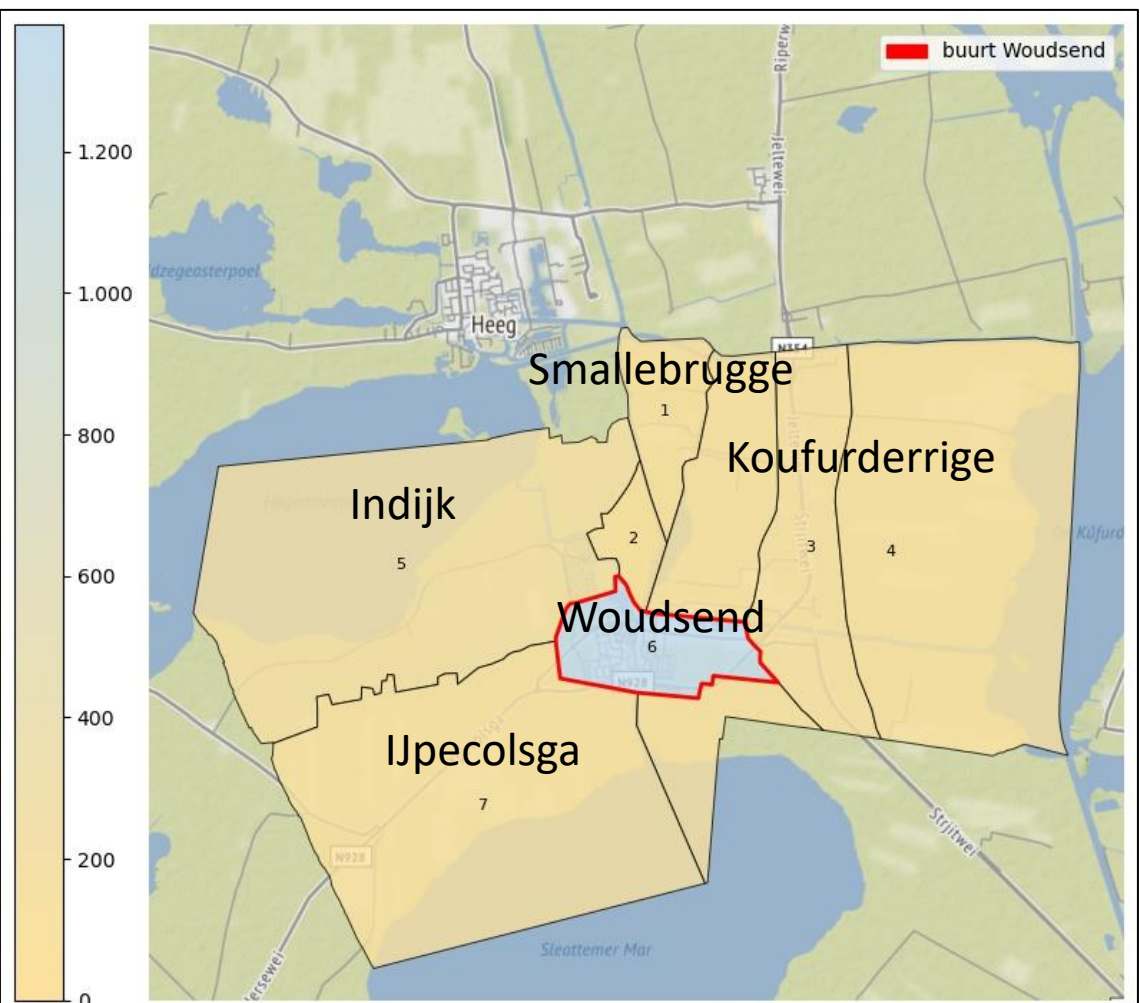
## 2. Rekenmethode WISKY Gebied Aannames en geraadpleegde bronnen





# Berekening “achterkant bierviltje”

## WISKY gebied – aantal inwoners, huishoudens, bedrijfspanden



Kaart van de wijk Woudsend met het aantal inwoners per buurt in 2021, AlleCijfers.nl.  
 © Kaartdata van het CBS & ESRI Nederland, kaartachtergrond van Stamen & OSM.

	Postcode	Aantal inwoners	Aantal huishoudens	Aantal bedrijfspanden
Koufurderrige	8529	85	34	4
Woudsend	8551	1405	667	93
Smallebrugge	8552	20	6	4
Indyk	8553	110	142	6
Ypecolsga (incl Waterloo)	8554	70	23	9
<b>Totaal</b>		<b>1690</b>	<b>872</b>	<b>116</b>

- Aantal landbouwbedrijven = 40
- 1: Smallebrugge, 3
  - 2: Verspreide huizen Woudsend, 1
  - 3: Koufurderrige, 18
  - 4: Verspreide huizen Koufurderrige,
  - 5: Indijk, 5
  - 6: Woudsend, 1
  - 7: IJpecolsga. 12

# Rekenmethode WISKY Gebied

## Aannames voor energie-opwekking en verbruik in 2030 en in 2050

- Schatting toekomstige opwekking en verbruik in 2030 en 2050:
  1. Minder verbruik aardgas → overstap op warmtepomp voor verwarming en warm tap water
  2. Veranderingen in het aantal woningen en bedrijven
  3. Toename aantal en geïnstalleerd vermogen van zonnepanelen per woning en bedrijf:
    - Opsplitsing tussen verbruik thuis/bedrijf EN teruglevering aan het net, aangepast voor het al dan niet aanwezig zijn van een elektrische auto
  4. Toename aantal elektrische auto's → vraagt meer electriciteit
  5. Toename aantal warmtepompen door overstap van aardgas naar electriciteit  
Opm. punten 4 en 5: deze toename kan voor een deel geleverd worden door bestaande zonnepanelen: dit leidt tot meer thuisverbruik, dus minder teruglevering aan het net
  6. Besparingen op verbruik aardgas en electriciteit door energiebesparende maatregelen

# Rekenmethode WISKY Gebied 2020 - opwekking en verbruik van stroom en aardgas

- **Verbruik aardgas en stroom** voor woningen en bedrijven voor WISKY (CBS stats)  
<https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2020/33/energielevering-aan-woningen-en-bedrijven-naar-postcode>
- **Opwekking zon:**
  - Woningen (CBS)  
[https://vocabs.cbs.nl/cbs\\_geo/en/page/?clang=nl&uri=https%3A%2F%2Fvocabs.cbs.nl%2Fgeo%2Fdef%2Fwijken%2F2021%2FWK190012](https://vocabs.cbs.nl/cbs_geo/en/page/?clang=nl&uri=https%3A%2F%2Fvocabs.cbs.nl%2Fgeo%2Fdef%2Fwijken%2F2021%2FWK190012)
  - Bedrijven – aantal panelen en geïnstalleerd vermogen
  - Methode: zelf tellen en via Google Maps, bedrijven vragen, SDE subsidies, kennis Fokke
- **Opwekking door wind** (eigenaar windmolen)



# Rekenmethode WISKY Gebied 2030 en 2050 - Aannames en geraadpleegde bronnen

- **Uitgangspunt aannames voor de jaren 2030 en 2050**
  - Landelijk beleid is 1:1 vertaald naar het WISKY gebied

# Rekenmethode WISKY Gebied 2030 – Aannames en geraadpleegde bronnen

- **Aardgas**

- Rijksoverheid - Tot en met 2030 is in het Klimaatakkoord de afspraak om 1,5 miljoen woningen en andere gebouwen te verduurzamen. Dit is 17% van alle woningen in NL die van het aardgas afgaat en ws overstapt op een warmtepomp voor verwarming woning en water.  
(<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/aardgasvrije-wijken/bestaande-gebouwen-aardgasvrij-maken>)

# Rekenmethode WISKY Gebied 2030 – Aannames en geraadpleegde bronnen

- **Warmtepomp lucht – water (WP)**

- Verdeling aardgasverbruik: 80% verwarming woning + 20% warm tap water

<https://www.energiesdirect.nl/energie/gas/gasverbruik#:~:text=Vaak%20bestaat%20een%20groot%20deel,ook%20koken%20en%20afwassen%20onder.>

- SCOP (seasonal coefficient of performance)

- verwarming woning (LT=35°C) = 4,6 (1 kWh geleverde stroom levert 4,6 kWh stroom op)
- warm tap water (T=55°C) = 3,3
- Brochure HITACHI – Yutaki warmtepomp <https://www.hdkl.nl/media/g5qhdmn1/yutaki-brochure.pdf>

- De extra vraag naar electric. door WP in 2030, wordt voor 25% geleverd door zonnepanelen (eigen inschatting)

- Omzetting door WP van gemiddeld per woning: 1725 m<sup>3</sup> aardgas naar 3953 kWh electriciteit

- CBS: <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2020/33/energielevering-aan-woningen-en-bedrijven-naar-postcode>

# Rekenmethode WISKY Gebied 2030 – Aannames en geraadpleegde bronnen

- **Zonnepanelen**

- Klimaat- en Energieverkenning: 25,2 gigawattpiek zonnepanelen in 2030, aantal huishoudens met zonnepanelen verdubbelt (SolarMagazine: <https://solarmagazine.nl/nieuws-zonne-energie/i25690/klimaat-en-energieverkenning-25-2-gigawattpiek-zonnepanelen-in-2030-aantal-huishoudens-met-zonnepanelen-verdubbelt>)
- Het verbruik van je eigen zonnestroom kan omhoog van ongeveer 30 naar naar ongeveer 60 procent, als je je elektrische auto ermee oplaadt:
  - Zonder elektrische wagen: 30% thuis verbruikt; 70% teruggeleverd aan het net
  - Met elektrische wagen: 60% thuis verbruikt; 40% teruggeleverd aan het net
- Milieu Centraal [Meer zonnestroom zelf verbruiken | Milieu Centraal](#)
- TNO: Nederland heeft in 2050 3 tot 5 keer zoveel stroom nodig dan nu. Het opgestelde vermogen aan zonnepanelen groeit daarbij naar 55 tot 132 gigawattpiek zonnepanelen (=+140%; hier toegepast voor bedrijven). <https://solarmagazine.nl/nieuws-zonne-energie/i26997/tno-mogelijk-tot-5-keer-zoveel-stroom-en-132-gigawattpiek-zonnepanelen-nodig-in-2050>



# Rekenmethode WISKY Gebied 2030 – Aannames en geraadpleegde bronnen

- **Electrische auto's** in 2020-2030-2050: 2,2% - 20% - 100%
  - In 2030 kunnen 1,9 miljoen elektrische auto's in Nederland rijden die gezamenlijk in een jaar 28 miljard kilometer rijden (van de 9,4 miljoen auto's in 2030 = 20%).  
<https://www.pwc.nl/nl/assets/documents/pwc-onderzoek-elektrisch-rijden.pdf>  
<https://autorai.nl/nederlandse-verkeer-cijfers/>
  - “Op woensdag 29 juni 2022 spraken de Europese klimaatministers af dat vanaf 2035 nieuwe auto's met een verbrandingsmotor niet meer mogen worden verkocht in Europa. Alle nieuwe auto's moeten vanaf dan elektrisch zijn.”  
<https://nos.nl/artikel/2434589-het-einde-van-de-diesel-en-benzineauto-is-in-zicht>



# Rekenmethode WISKY Gebied 2030 – Aannames en geraadpleegde bronnen

- **Electrische auto's**

- Gemiddeld 1,3 auto per huishouden in WISKY

<https://kadastralekaart.com/buurt/woudsend-BU19001200>

- Verbruik per electr. personenauto per jaar: 13.000 KM/jaar \* 17 kWh/100 KM = 2210 kWh

<https://autorai.nl/nederlandse-verkeer-cijfers/>

<https://incharge.vattenfall.nl/elektrische-auto/hoeveel-verbruikt-een-elektrische-auto#:~:text=De%20meeste%20elektrische%20auto's%20verbruiken,rijdt%2C%201.500%20kWh%20per%20jaar.>

- Verbruik per electr. bedrijfsauto per jaar: 20.000 KM/jaar \* 20 kWh/100 KM = 4010 kWh

- Gemiddeld aantal bedrijfsauto's: 3 (?! - nog na te vragen bij de bedrijven)



# Rekenmethode WISKY Gebied 2030 – Besparingen van aardgas en stroom per jaar

- **Besparingen** - Het energieverbruik per inwoner is tussen 1990 en 2019 met 23 procent gedaald van 32,8 naar 25,1 GJ per inwoner.
- Rijksoverheid – Compendium voor de Leefomgeving - [www.clo.nl](http://www.clo.nl)

# Verbruik electriciteit woningen en bedrijven in 2020-2030-2050

## Aannames woningen

- Wat in 2030 en 2050? De berekeningen gaan o.a. uit van de volgende aannames:
- Woningen (getallen voor 2030 en 2050, resp.):
  1. 17% en 80% vd woningen vh aardgas af (o.a. 148 huizen gebouwd vóór 1900 blijven op aardgas/biogas/waterstofgas).
  2. +40 en +0 woningen (Skar II)
  3. 35% en 80% vd woningen heeft zonnepanelen op het dak
  4. 20% en 100% vd auto's zijn elektrisch
  5. 17% en 80% vd huizen heeft een WP (dit zijn de woningen die van het gas af zijn)
  6. 8% en 21% besparingen op gas en electriciteit tov 2020

# Verbruik electriciteit woningen en bedrijven in 2020-2030-2050

## Aannames bedrijven

- Wat in 2030 en 2050? De berekeningen gaan o.a. uit van de volgende aannames:
- Opm: 2030 op basis van intrapolatie 2020 en 2050
- Bedrijven (getallen voor 2030 en 2050, resp.):
  1. 17% en 100% vd bedrijven vh aardgas af
  2. +6 en +11 nieuwe bedrijven erbij
  3. 36% en 100% vd bedrijven heeft zonnepanelen op het dak
  4. 34% en 100% vd bedrijfsauto's zijn elektrisch (gem. 3 bedrijfsauto's per bedrijf; ...KM/jr?!)
  5. 17% en 100% vd bedrijven heeft een WP (dit zijn de bedrijven die van het gas af zijn)
  6. 8% en 21% besparingen op gas en electriciteit tov 2020



Duurzaam Woudsend

### 3. Uitkomsten berekeningen

# Verbruik aardgas woningen en bedrijven in 2020-2030-2050

Aardgas		2020	2030	2050
		miljoen m <sup>3</sup>	miljoen m <sup>3</sup>	miljoen m <sup>3</sup>
Woningen	Verbruik aardgas	1,50	1,14	0,19
Bedrijven	Verbruik aardgas	0,28	0,18	0,00
<b>Woningen en bedrijven</b>	<b>Verbruik aardgas</b>	<b>1,78</b>	<b>1,32</b>	<b>0,19</b>

# Verbruik electriciteit woningen en bedrijven in 2020-2030-2050

Electriciteit		2020	2030	2050
		GWh	GWh	GWh
Woningen	<b>Verbruik netstroom</b>	<b>2,51</b>	<b>2,81</b>	<b>3,80</b>
	Overschot zonnep. teruggeleverd aan het net	-0,29	-0,87	-1,35
	<b>Verschil (na "salderen") verbruik netstroom</b>	<b>2,22</b>	<b>1,94</b>	<b>2,45</b>
Bedrijven	<b>Verbruik netstroom</b>	<b>1,78</b>	<b>1,81</b>	<b>1,87</b>
	Overschot zonnep. teruggeleverd aan het net	-1,30	-1,60	-2,20
	Overschot windener. teruggeleverd aan het net	Zie *	Zie *	Zie *
	<b>Verschil (na "salderen") verbruik netstroom</b>	<b>0,48</b>	<b>0,21</b>	<b>0,33</b>
Woningen en bedrijven	<b>Verbruik netstroom</b>	<b>4,29</b>	<b>4,62</b>	<b>5,67</b>
	Overschot zonnep. teruggeleverd aan het net	-1,59	-2,47	-3,55
	Overschot windener. teruggeleverd aan het net	Zie *	Zie *	Zie*
	<b>Verschil (na "salderen") verbruik netstroom (zonder rekening te houden met overschot windenergie)</b>	<b>2,70</b>	<b>2,15</b>	<b>2,12</b>

\*) Het overschot windenergie teruggeleverd aan het net van 1,5 GWh was te hoog ingeschat door ons. Dat bleek, nadat we de juiste info ontvangen hadden van de eigenaar van de windmolen. Deze info wordt niet publiekelijk gedeeld.



# Zonnepanelen op daken woningen en bedrijven in 2020-2030-2050

In de berekeningen is al sterke groei in opbrengst op daken voorzien!

Jaar	Woningen met zonnepanelen	Totaal woningen WISKY	Aandeel woningen met zonnepanelen	Opbrengst zonnepanelen per woning	Opbrengst zonnepanelen woningen	Groefactor tov 2020
	aantal	aantal	%	kWh	GigaWh	
<b>Totaal in 2020</b>	<b>148</b>	<b>872</b>	<b>17%</b>	<b>2.829</b>	<b>0,42</b>	
Erbij van 2020-2030	162	40	18%	7.000	1,13	
<b>Totaal in 2030</b>	<b>310</b>	<b>912</b>	<b>35%</b>		<b>1,55</b>	<b>4</b>
Erbij van 2030-2050	420	0	46%	7.000	2,94	
<b>Totaal in 2050</b>	<b>730</b>	<b>912</b>	<b>80%</b>	<b>7.000</b>	<b>4,49</b>	<b>11</b>



# Zonnepanelen op daken woningen en bedrijven in 2020-2030-2050

In de berekeningen is al sterke groei in opbrengst op daken voorzien!

Jaar	Woningen met zonnepanelen	Totaal woningen WISKY	Aandeel woningen met zonnepanelen	Opbrengst zonnepanelen per woning	Opbrengst zonnepanelen woningen	Groefactor tov 2020
	aantal	aantal	%	kWh	GigaWh	
<b>Totaal in 2020</b>	<b>148</b>	<b>872</b>	<b>17%</b>	<b>2.829</b>	<b>0,42</b>	
Erbij van 2020-2030	162	40	18%	7.000	1,13	
<b>Totaal in 2030</b>	<b>310</b>	<b>912</b>	<b>35%</b>		<b>1,55</b>	<b>4</b>
Erbij van 2030-2050	420	0	46%	7.000	2,94	
<b>Totaal in 2050</b>	<b>730</b>	<b>912</b>	<b>80%</b>	<b>7.000</b>	<b>4,49</b>	<b>11</b>

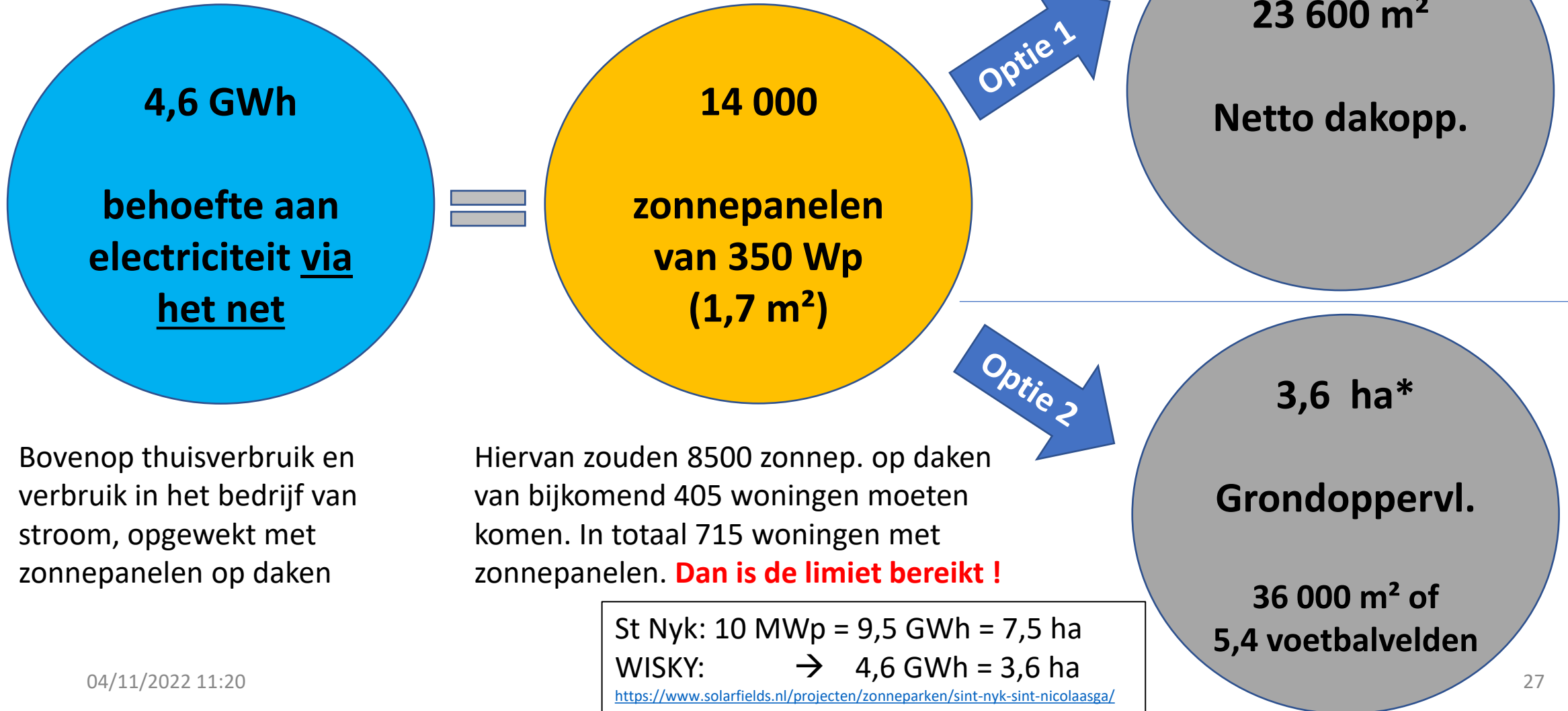
Jaar	Bedrijven met zonnepanelen	Groei van 2020 naar 2050		Opbrengst zonnepanelen per bedrijf	Opbrengst zonnepanelen bedrijven	Groefactor tov 2020
	aantal	aantal	%	kWh	GigaWh	
<b>2020</b>	<b>*) 22</b>			<b>84.509</b>	<b>1,86</b>	
<b>2030</b>	<b>32</b>	<b>47%</b>		<b>84.509</b>	<b>2,73</b>	<b>1,5</b>
<b>2050</b>	<b>53</b>	<b>140%</b>		<b>84.509</b>	<b>4,46</b>	<b>2,4</b>

\*) 22 = 1 MFC + 13 bedrijven Vosseleane + De Zwaan + 8 boerderijen  
 Bereik in opbrengst zit tussen 0,004 – 0,490 GWh per bedrijf; gem. 0,085 GWh

## 4. Opties om de behoefte aan electriciteit via het net in te vullen met zonnepanelen



# Samenvatting – Woningen en bedrijven in WISKY - 2030



# Samenvatting – Woningen en bedrijven in WISKY - 2050

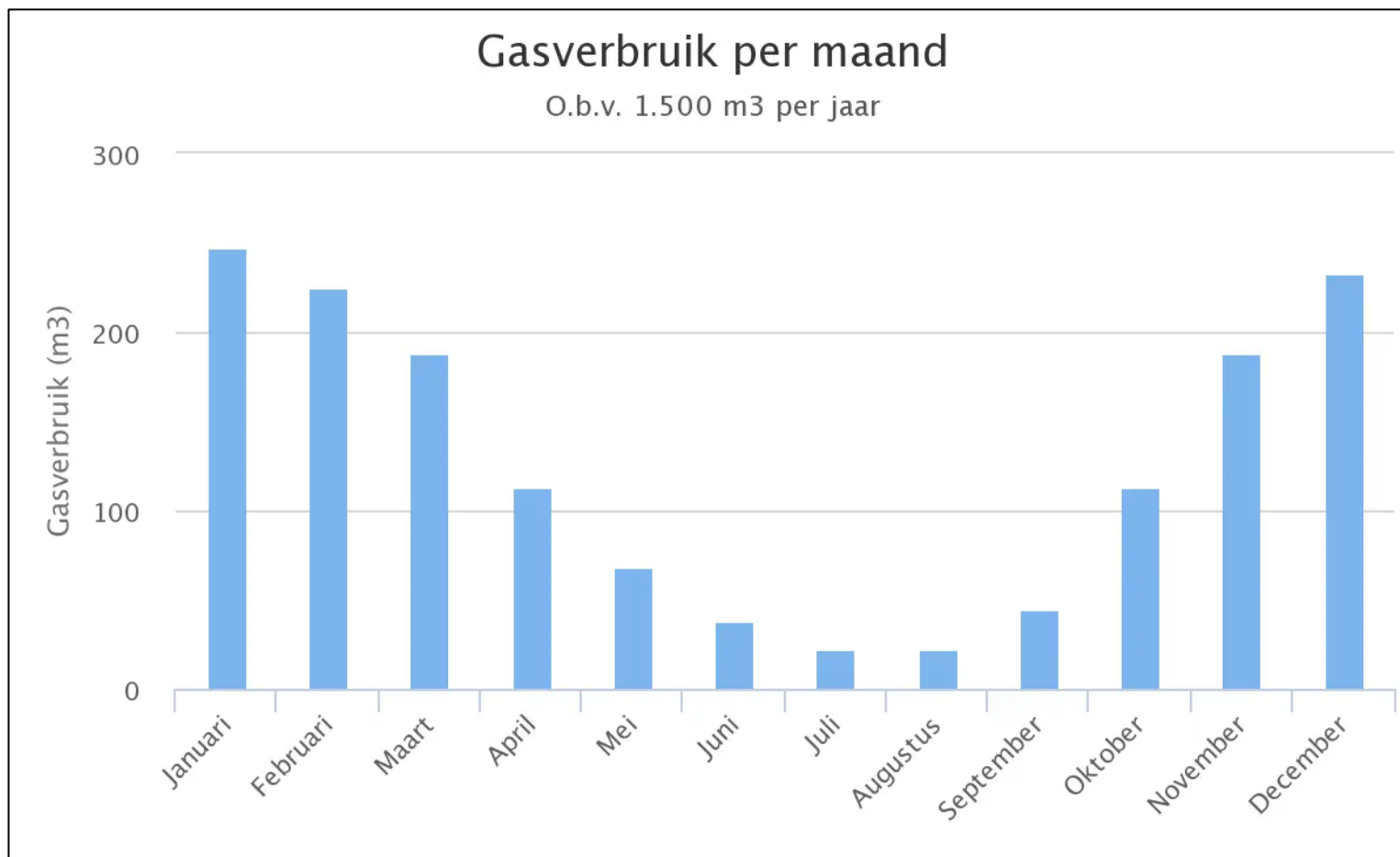


Bovenop thuisverbruik en verbruik in het bedrijf van stroom, opgewekt met zonnepanelen op daken

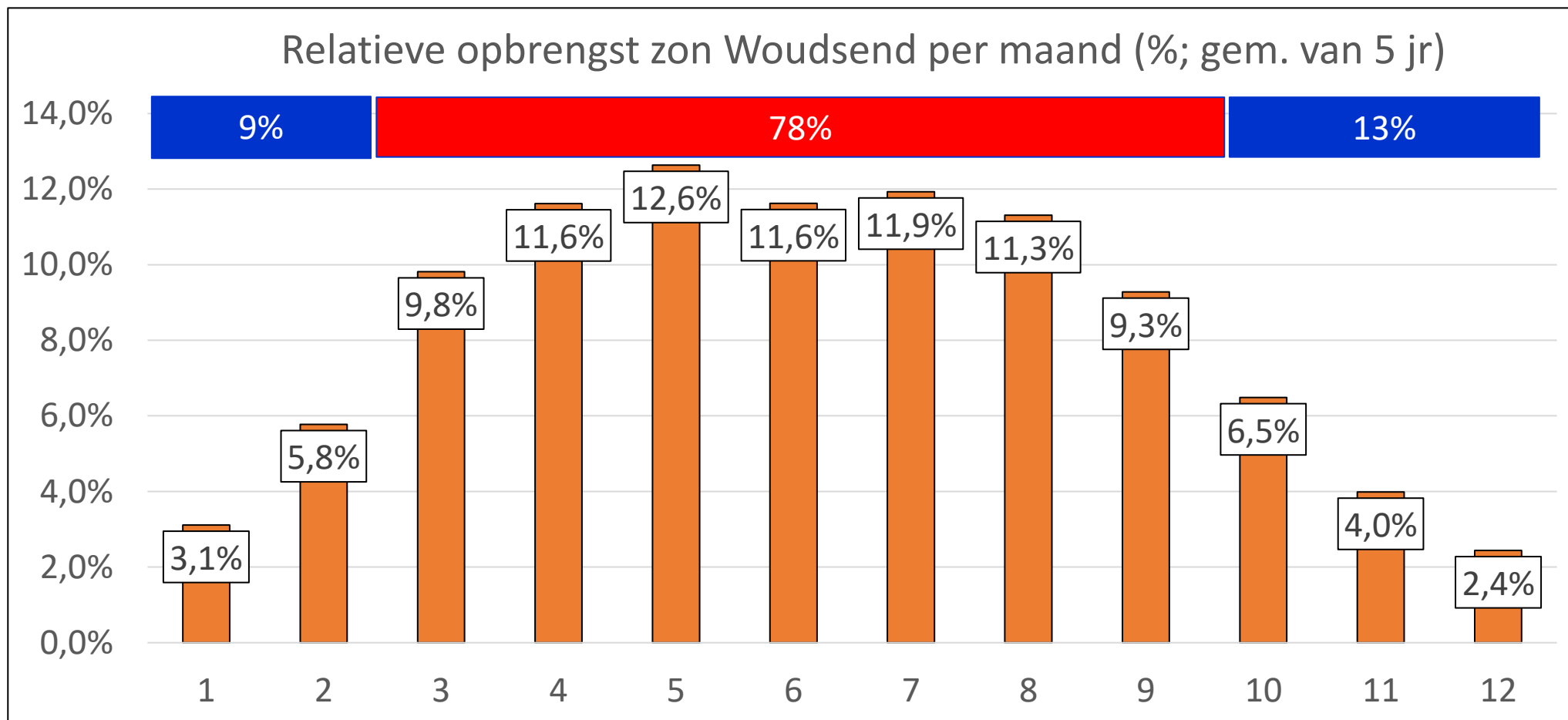


## 5. Energieverbruik en -opwekking - Verloop per maand

# Gasverbruik wordt stroomverbruik door warmtepomp Piekverbruik van november t/m maart



Zonne-energie kent een groot verschil in energie-opbrengst tussen 1 maart- 30 sept (78% = **hoog**) en 1 okt-28 febr (22% = **laag**)



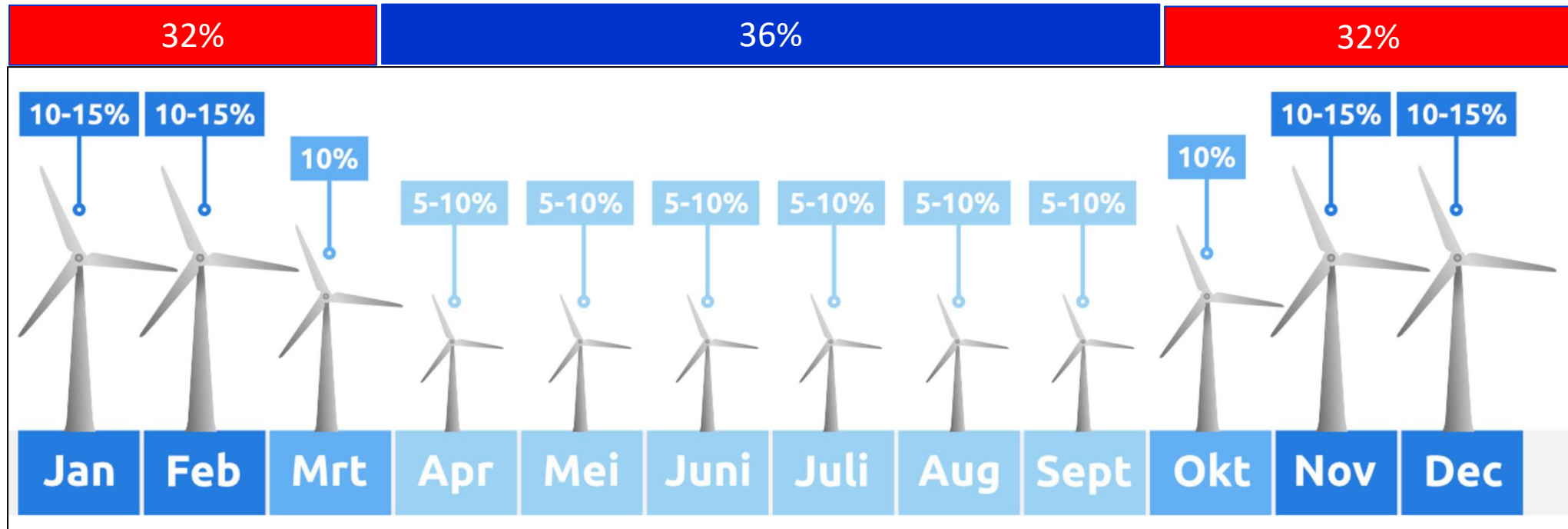
Stroomopwekking via zon en stroombehoefte WP lopen in tegenovergestelde richting tijdens het jaar → Hoe zit dat met wind?



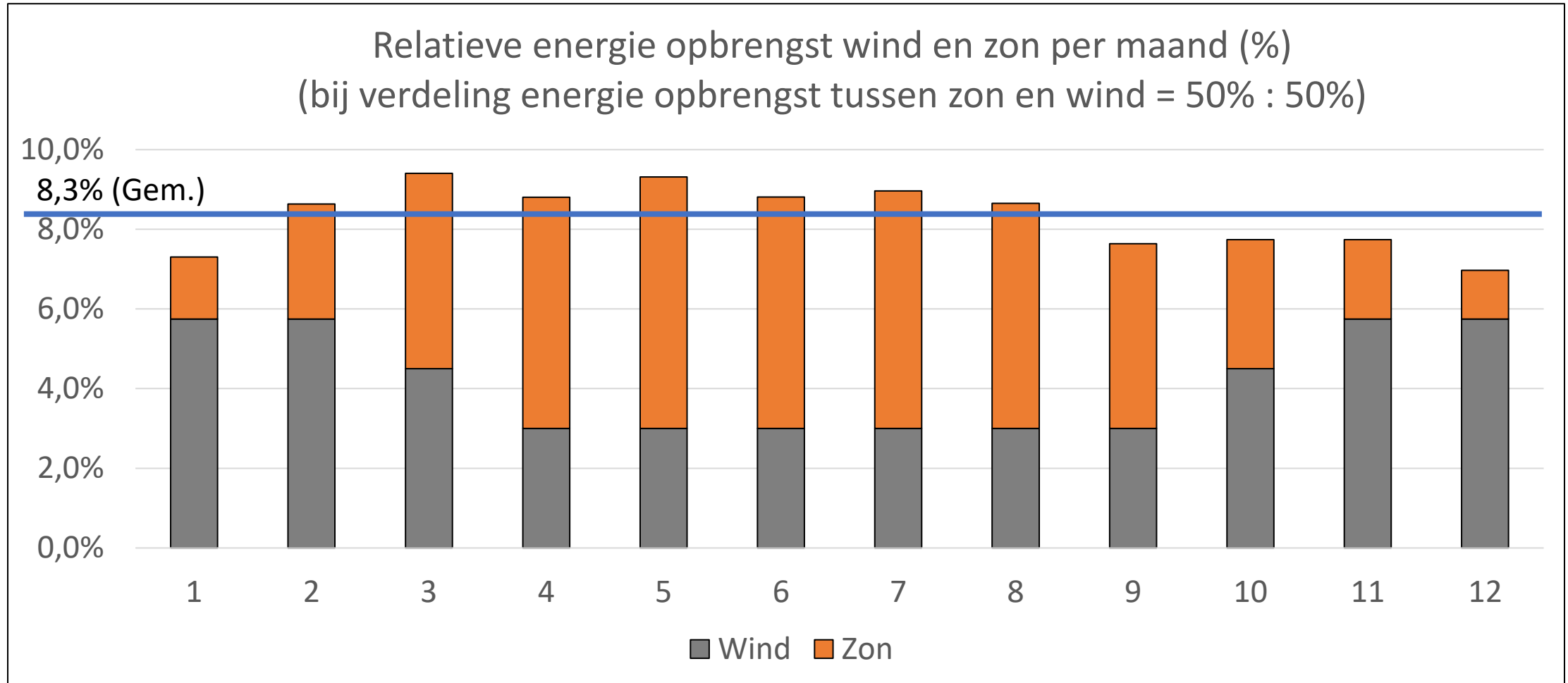


Wind-energie kent ook een aanmerkelijk verschil in energie-opbrengst tussen 1 april-30 sept (**laag**=36%) en 1 okt-31 maart (**hoog**= 64%)

- Opbrengst windturbines per maand
  - In NL, op land is het aantal vollasturen is 2000-2500 uren per jaar.
  - Een windturbine van 1 MW produceert dan 1 MW \* 2500 uren per jaar = 2,5 GWh per jaar



Bijvoorbeeld: Een combinatie van zonne- en windenergie (1 op 1) leidt tot een vrijwel constante energie produktie over het jaar → De juiste verhouding aan te passen aan de energiebehoefte per maand



Er zijn verschillende soorten windmolens, qua hoogte en opbrengst: zoals EAZ molen, dorpsmolen en windturbine

		EAZ ("boerderijmolen")	Koufurderrige	Reduzum (dorpsmolen)	Ijsselmeer (windturbines)
Ashoogte	m	15	40	46	115
Tiphoogte	m	21	56	76	180
Vermogen	MW	0,01	...	1,0	4,3
Opbrengst	GWh/jr	0,025-0,050	...	2,5	17



Er zijn verschillende soorten windmolens, qua hoogte en opbrengst: zoals EAZ molen, dorpsmolen en windturbine

		EAZ ("boerderijmolen")	Koufurderrige	Reduzum (dorpsmolen)	Ijsselmeer (windturbines)
Ashoogte	m	15	40	46	115
Tiphoogte	m	21	56	76	180
Vermogen	MW	0,01	...	1,0	4,3
Opbrengst	GWh/jr	0,025-0,050	...	2,5	17





# EAZ – Spears (Sybrandabuorren)



# Wynmûne - Koufurderrige



# Doarpsmûne - Reduzum (Blauwe Tent)



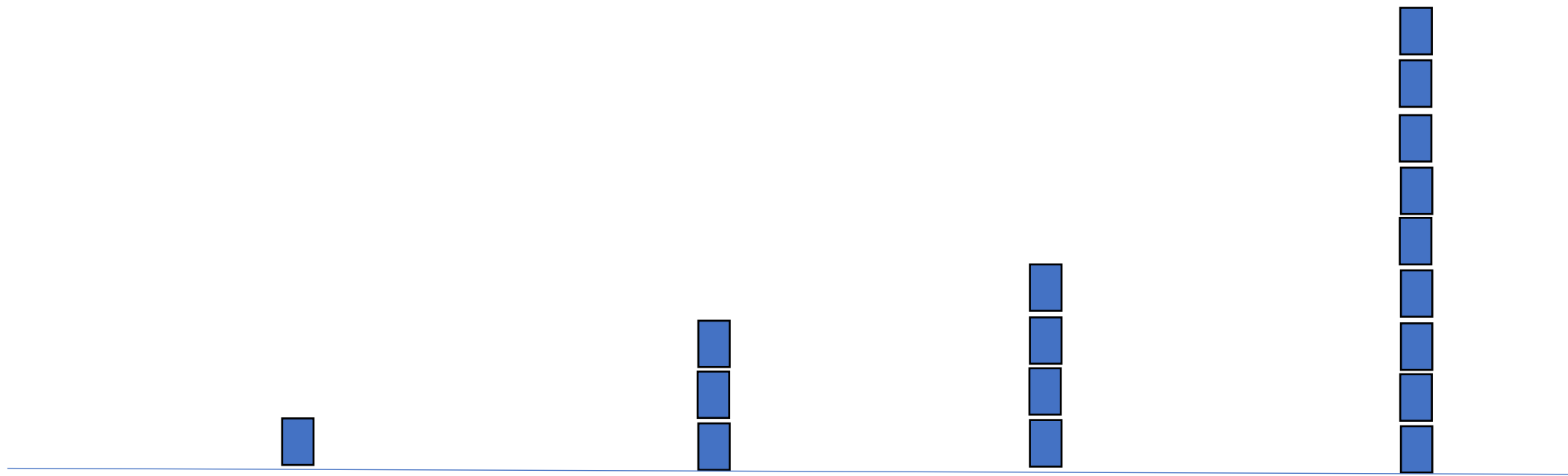




# Windmolens – EAZ molen, dorpsmolen en windturbine

## Tiphoogtes op schaal vergeleken met elkaar

		EAZ	Koufurderrige	Reduzum	Ijsselmeer
Tiphoogte	m	21	56	76	180





# Behoeftte aan netstroom woningen en bedrijven in 2020-2030-2050 en alternatieven (opties) om aan deze behoefte te voldoen



Optie	Berekening - ter vervanging vd behoefte aan stroom via het net	Eenheid	Woningen+bedrijven		
			2020	2030	2050
	Behoeftte aan stroom via het net	GWH	4,29	4,62	5,67
1	Aantal zonnepanelen	aantal	12.908	13.902	17.051
1a	Benodigd oppervlak aan daken	m <sup>2</sup>	21.944	23.633	28.986
1b	Benodigd oppervlak aan zonneweide	ha	3,4	3,6	4,5
2	Benodigd aantal dorpsmolens/windturbines 2,5 GWh/jr	aantal	1,7	1,8	2,3
3	Benodigd aantal EAZ molens van 0,05 GWh/jr	aantal	86	92	113
4	Benodigd aantal grote boerderijdaken met opbrengst van 0,5 GWh per jaar (1700 zonnep.) per boerderij	aantal	8,6	9,2	11,3

## 6. Daken en veld voor zon en wind

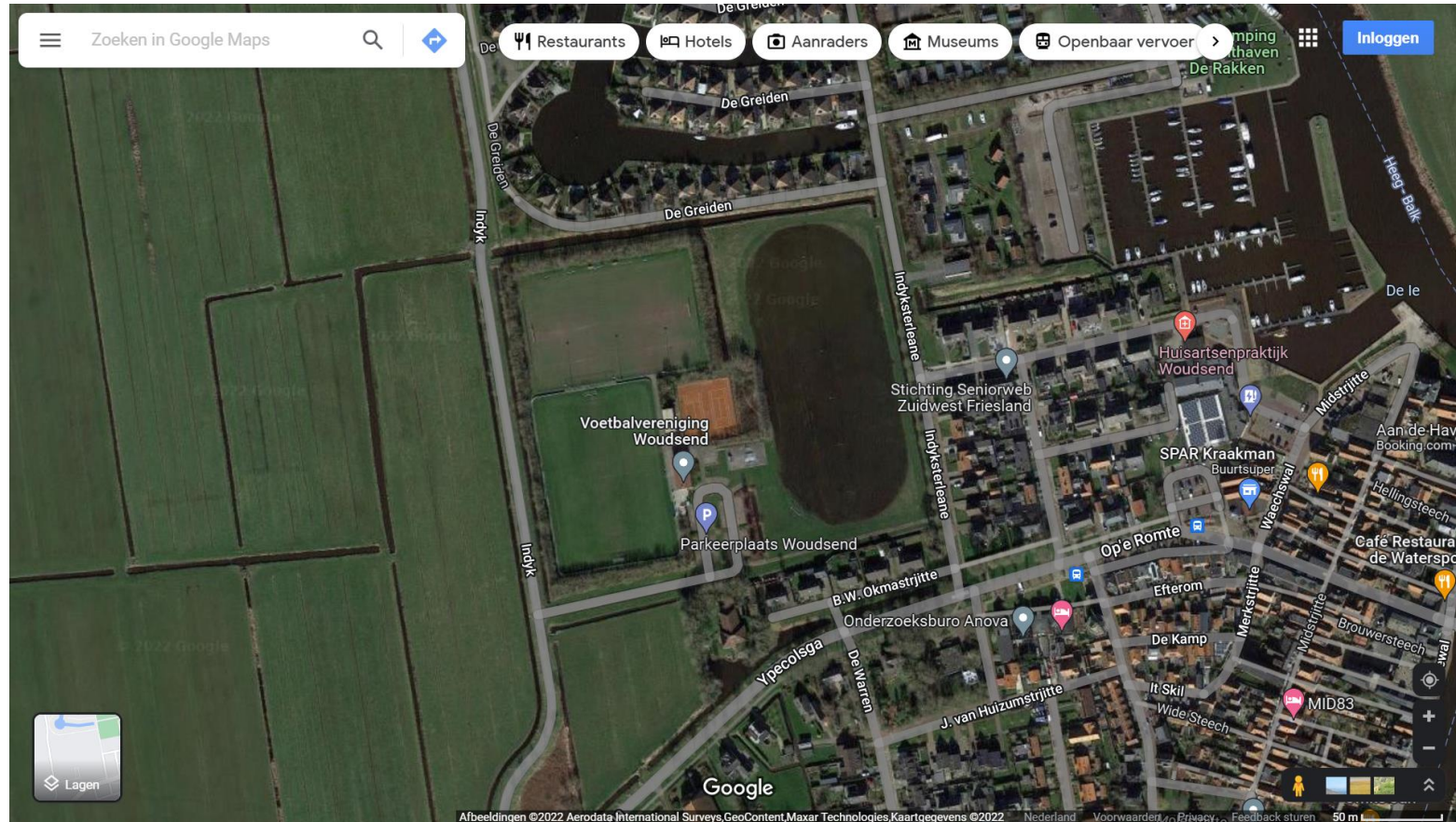
- ✓ Zoveel mogelijk zonnepanelen op daken van woningen en bedrijven
- ✓ en vervolgens de resterende behoefte aan netstroom invullen met een combinatie van zonneveld en een dorpsmolen

## 7. Mogelijke locaties



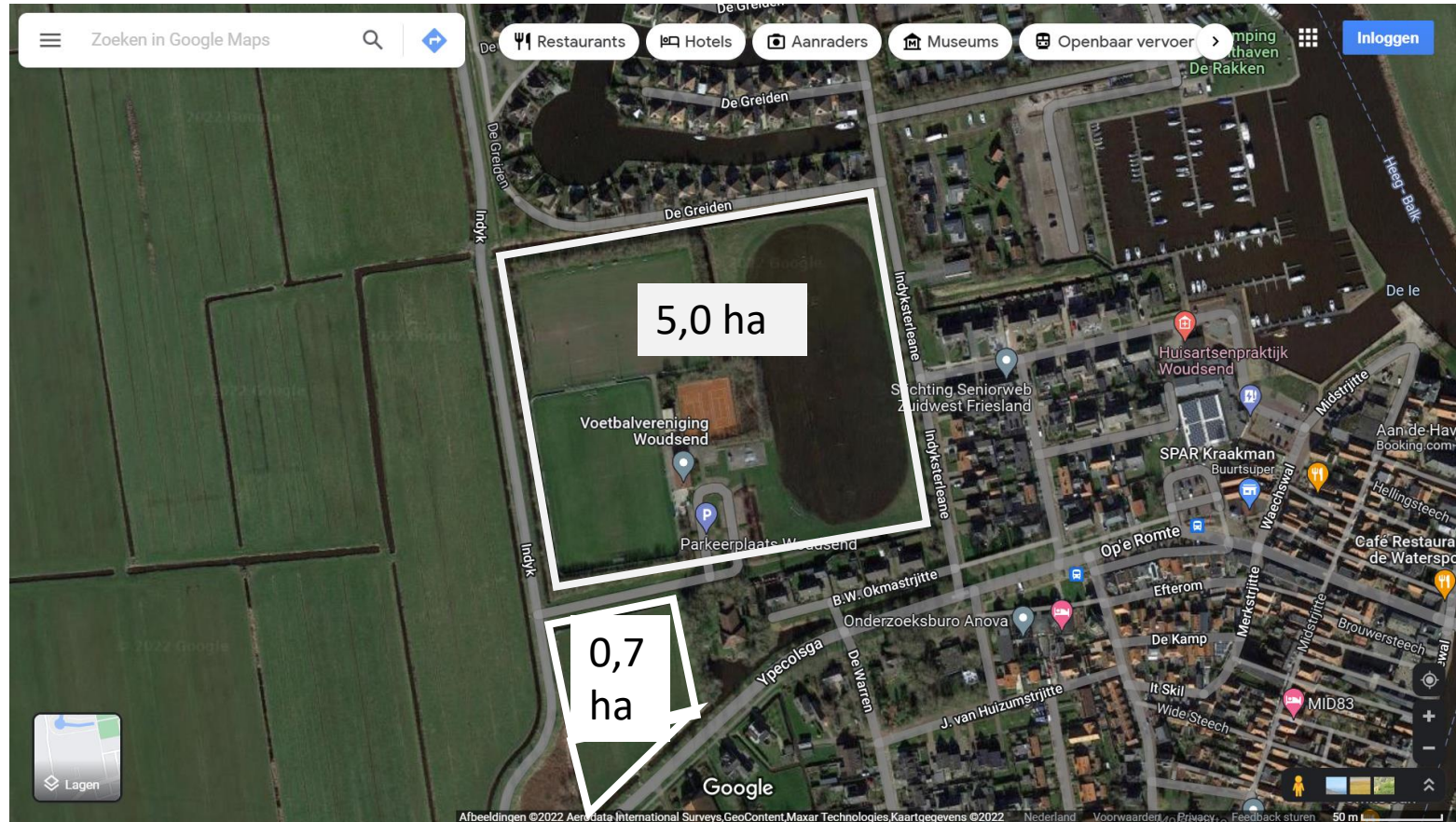
Duurzaam Woudsend

# RODE DRAAD UIT DE OPBRENGST – Hoe nu verder? (PPT Evaluatie met betrokkenen op 20 juni 2022 – Dia nr 5 – Weusthuis en Partners)



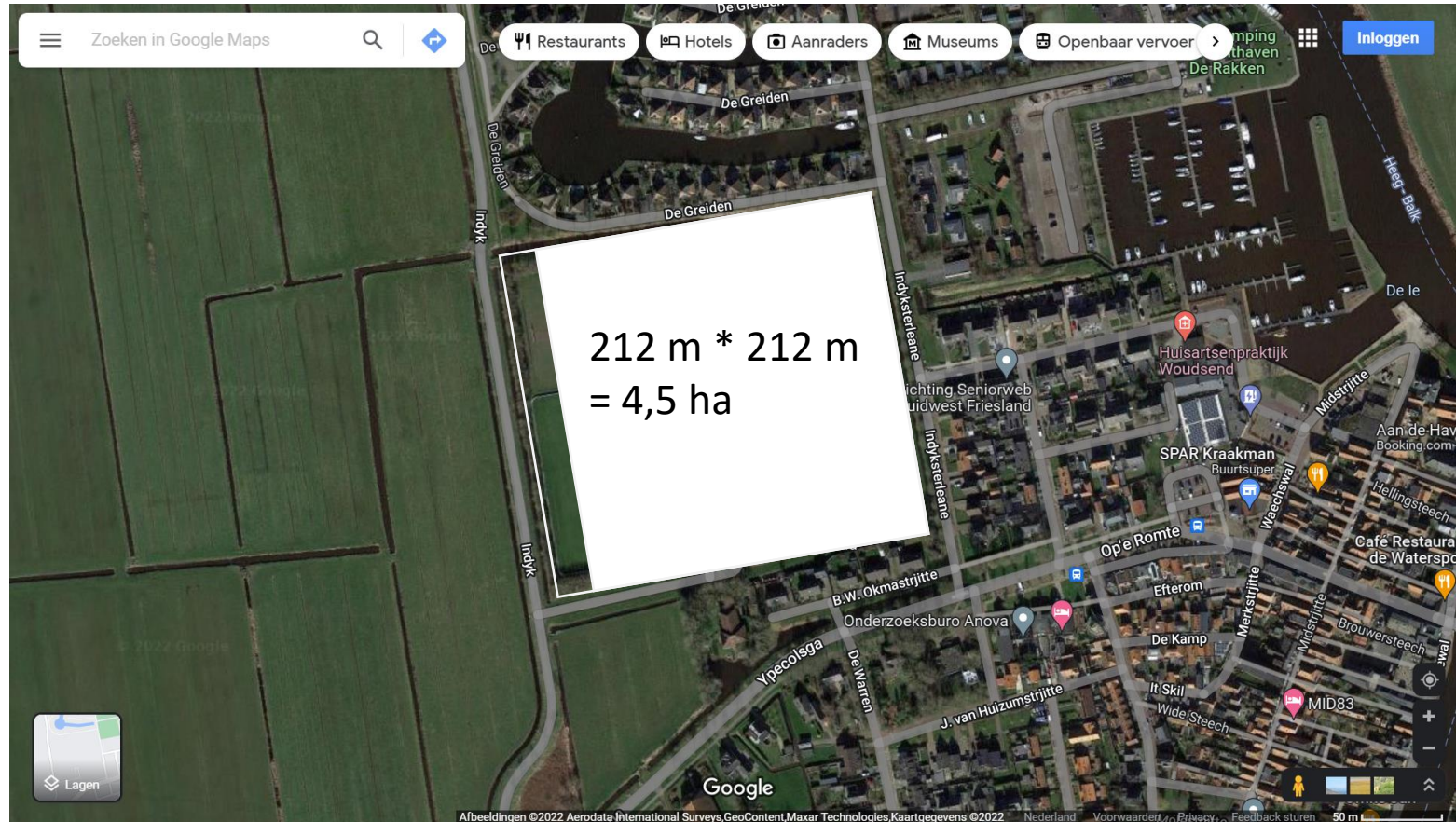


# RODE DRAAD UIT DE OPBRENGST – Hoe nu verder? (PPT Evaluatie met betrokkenen op 20 juni 2022 – Dia nr 5 – Weusthuis en Partners)





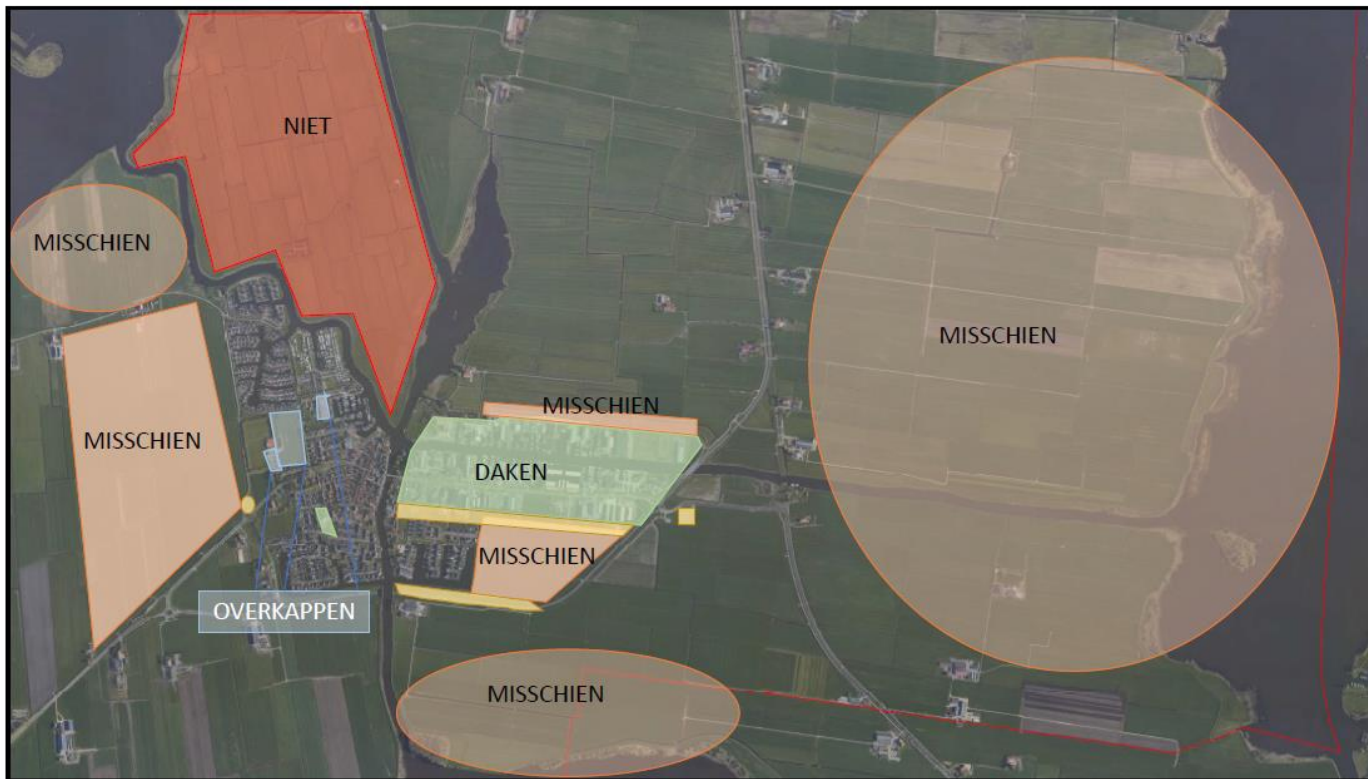
# RODE DRAAD UIT DE OPBRENGST – Hoe nu verder? (PPT Evaluatie met betrokkenen op 20 juni 2022 – Dia nr 5 – Weusthuis en Partners)



# Hoe groot is 4,5 ha?

Blokjes dienen puur ter illustratie voor de grootte van een oppervlakte van 4,5 ha en leggen geen claim op het aangeduide perceel !

• *Uitkomst Sinnetafels:*



**Wel:**

- NAM veldje oostkant
- Op veldje bij westelijke rotonde
- In buffer tussen bedrijven en woningen
- Op talud van aquaduct
- Op (te realiseren) geluidswal
- Indijk/De Rakken tussen randweg en Heegermeer
- Koufurderrige, De Kûfurd: ongebruikt land ten noorden van De Zwaan
- Tussen Indijk en N928 (waterbuffer in nat gebied)

**Niet:**

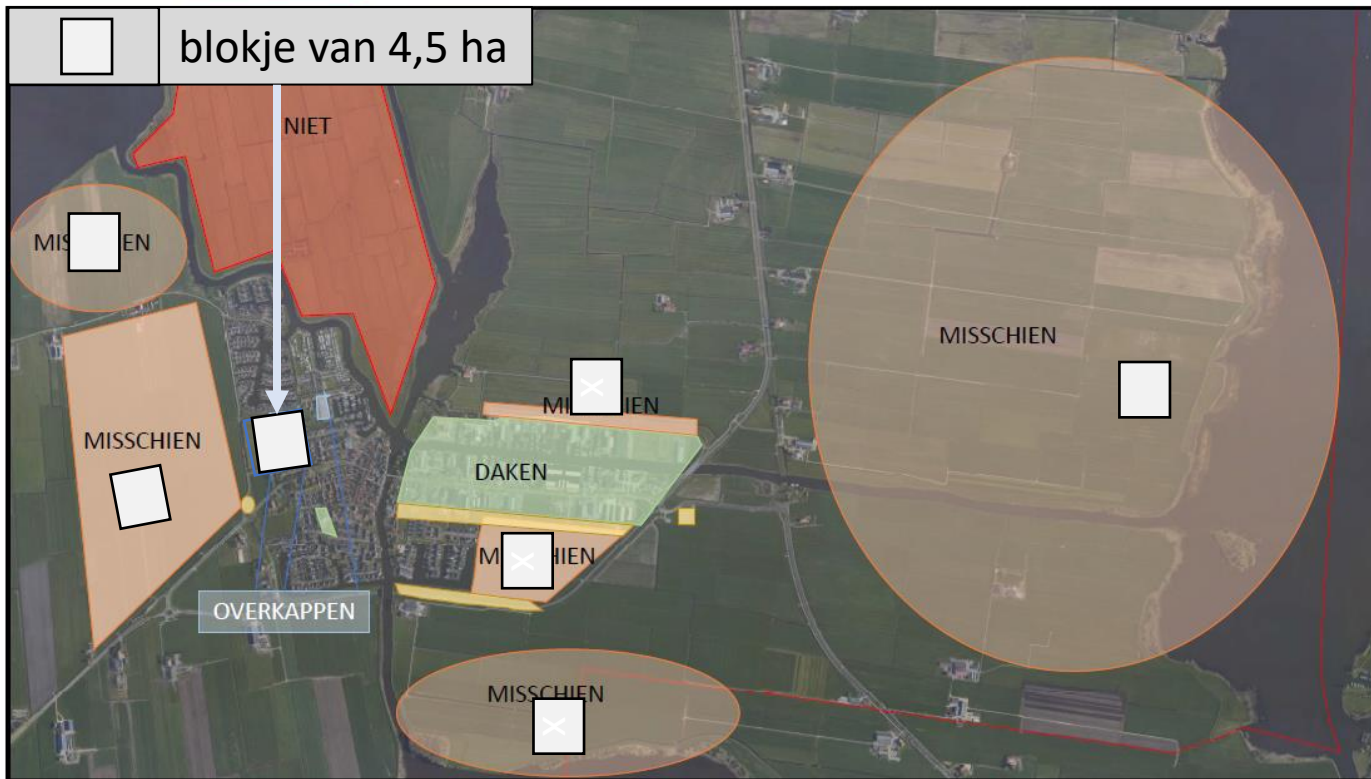
- Buiten de rondweg
- In Skar 2
- In N2000 gebied
- Op industrieterrein waar nog gebouwd wordt
- Ten noorden van De Zwaan



# Hoe groot is 4,5 ha?

Blokjes dienen puur ter illustratie voor de grootte van een oppervlakte van 4,5 ha en leggen geen claim op het aangeduide perceel !

• *Uitkomst Sinnetafels:*



**Wel:**

- NAM veldje oostkant
- Op veldje bij westelijke rotonde
- In buffer tussen bedrijven en woningen
- Op talud van aquaduct
- Op (te realiseren) geluidswal
- Indijk/De Rakken tussen randweg en Heegermeer
- Koufurderrige, De Kûfurd: ongebruikt land ten noorden van De Zwaan
- Tussen Indijk en N928 (waterbuffer in nat gebied)

**Niet:**

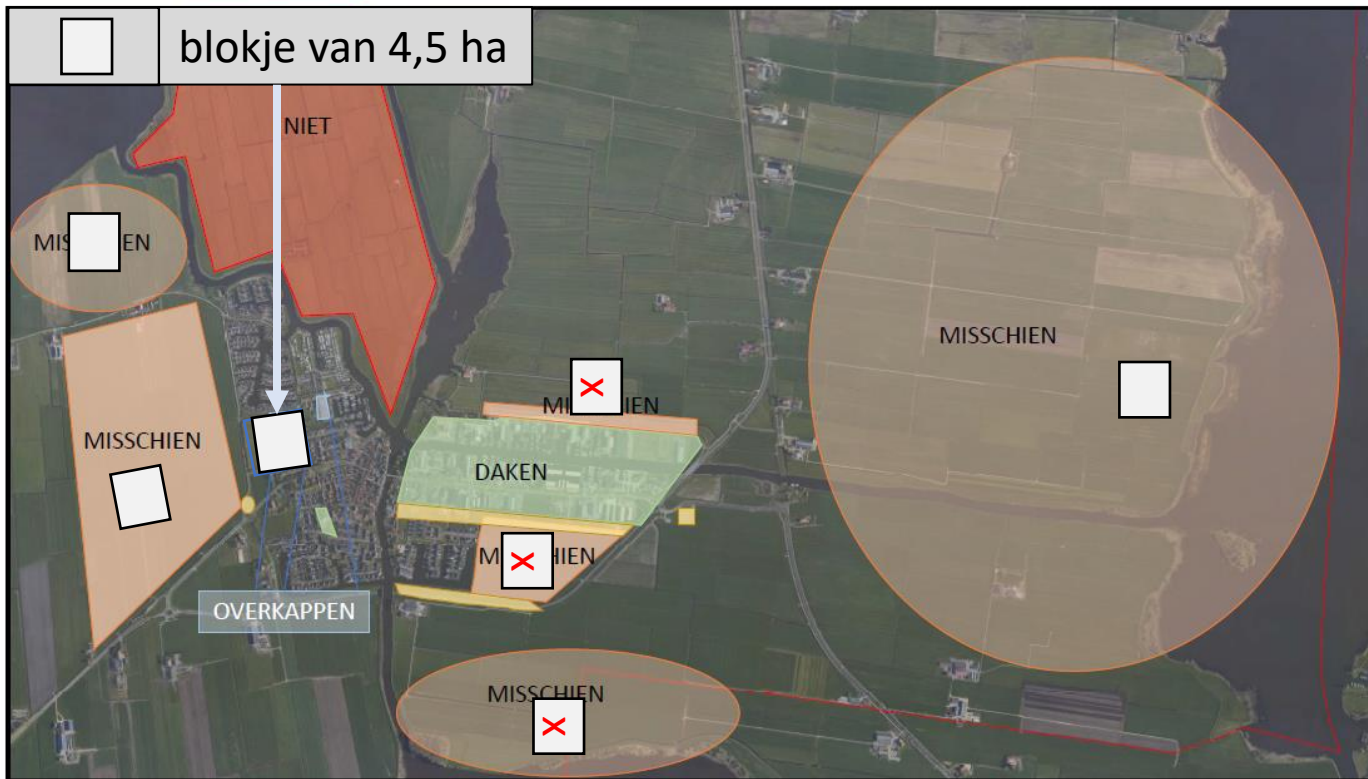
- Buiten de rondweg
- In Skar 2
- In N2000 gebied
- Op industrieterrein waar nog gebouwd wordt
- Ten noorden van De Zwaan



# Hoe groot is 4,5 ha?

Blokjes dienen puur ter illustratie voor de grootte van een oppervlakte van 4,5 ha en leggen geen claim op het aangeduide perceel !

- *Uitkomst Sinnetafels:*



12

**Wel: Vallen af want kleiner dan 4,5 ha**

- NAM veldje oostkant
- Op veldje bij westelijke rotonde
- In buffer tussen bedrijven en woningen
- Op talud van aquaduct
- Op (te realiseren) geluidswal
- Indijk/De Rakken tussen randweg en Heegermeer
- Koufurderrige, De Kûfurd: ongebruikt land ten noorden van De Zwaan
- Tussen Indijk en N928 (waterbuffer in nat gebied)

**Niet: aangeduid met "x"**

- Buiten de rondweg
- In Skar 2
- In N2000 gebied
- Op industrieterrein waar nog gebouwd wordt
- Ten noorden van De Zwaan

## 8. Discussie

- Validatie aannames en berekeningen (“achterkant bierviltje”)
  - Kosten, rentabiliteit investeringen per woning en per bedrijf;
  - Technische haalbaarheid (capaciteit net)
- Welke rol gaan andere energiebronnen (waterstof, biogas, geothermie,...) spelen?
- In de huidige berekeningen wordt uitgegaan van 2,5 GWh (in 2030) en 3,6 (in 2050) GWh aan electriciteit (opgewekt door zon; wind buiten beschouwing gelaten – zie opm. dia nr 23), dat teruggeleverd wordt aan het net
  - Kan door technologische vooruitgang (bv batterijtechnologie) deze energie in 2030 lokaal opgeslagen worden (zomer) voor later verbruik (winter)?
    - De accu van de elektrische auto kan als tijdelijke opslag van bv zonne-energie dienen.
    - Bijv: capaciteit accu 50 kWh (Opel Mokka) tot 100 kWh (vb Tesla Model S).



Energie Duurzaam Woudsend

# Mienskipspromjekt “Sinnefjild”

**Berekening energiebehoefte WISKY 2020-2050 - versie 19**

**Bestemd voor de leden van de klankbordgroep**

Vorbereid door: EDW - Technische werkgroep

Fokke Hoekema

Henk van Vreumingen

Harmen Tjalling Holwerda

04 november 2022