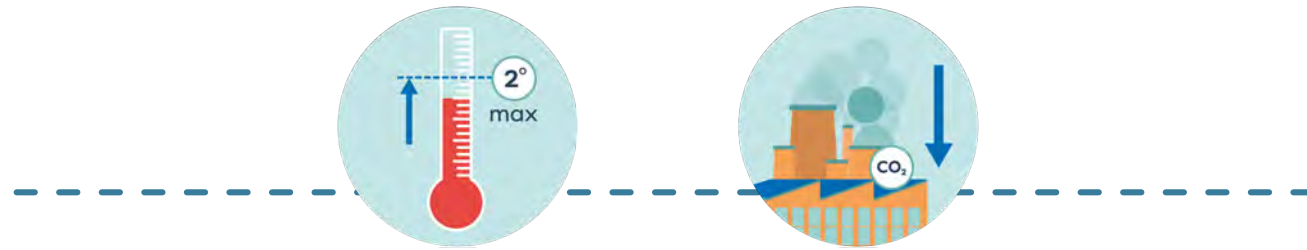


Nationaal Programma

RES

Regionale
**Energie
Strategie**



Masterclass Analysekaarten

Programma

13.00-
13.15

Intro van uit RES
door Theo Overduin

13.15-
14.00

Analysekaarten;
the making of

14.00-
16.00

Parallele workshop 1
De viewer

14.00-
16.00

Parallele workshop 2
De data

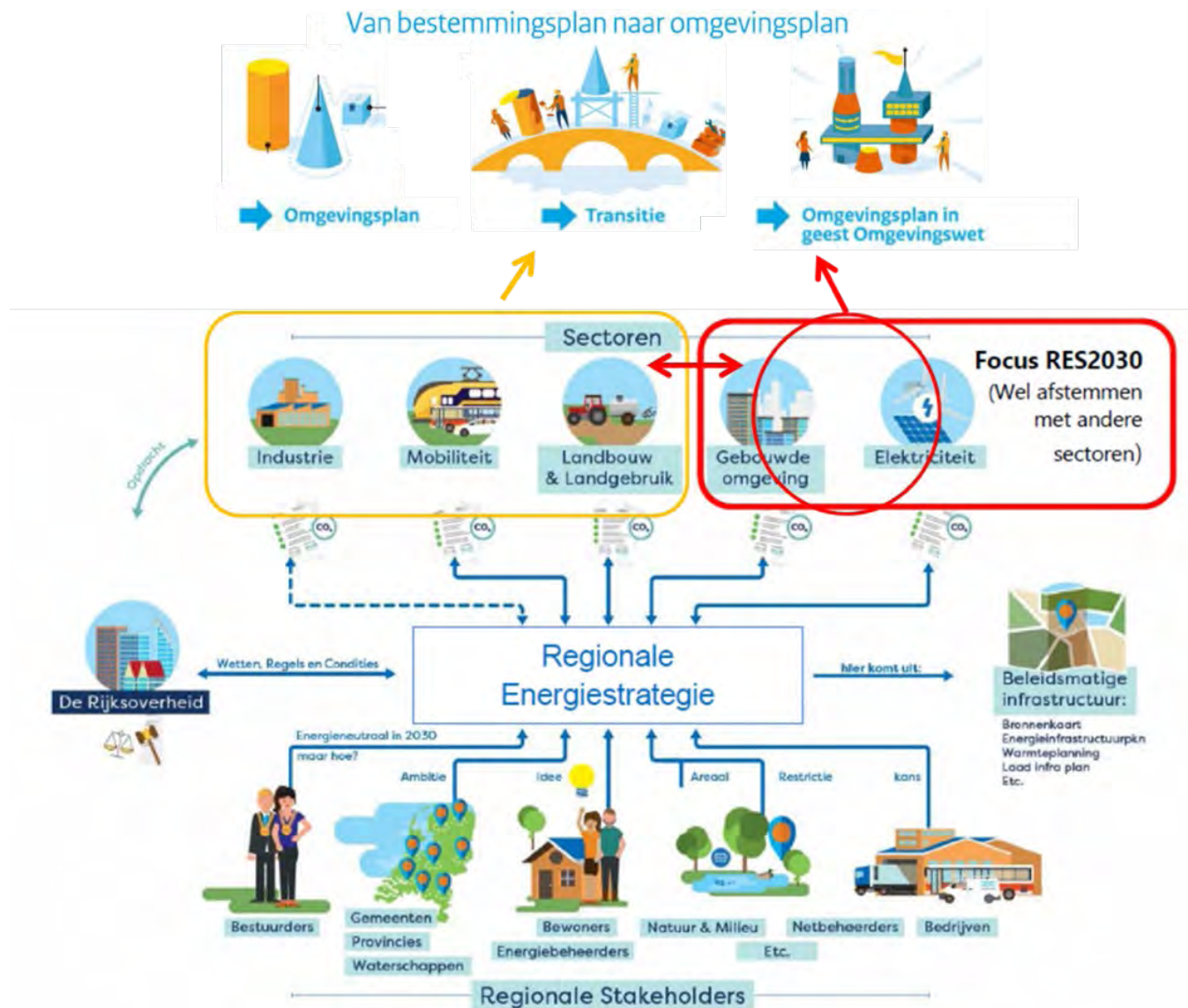
16.00-
uitgang

Wrap up
en Borreltje



Stand van zaken: Analysekaarten

Theo Overduin,
voorzitter werkgroep data en monitoring
NPRES



- **Formele start** na ondertekening KA
- 3-jarig programma
- **Financiering:**
 - 12 mln. naar regio's, 3 miljoen ondersteuning
 - 2,5 mln. participatie coalitie
- 4 overheden zijn opdrachtgever
- Duidelijkheid geven én ondersteuning bieden (structuur, kennis, proces)
- Verbinding / aanpassen beleid tav kansen en knelpunten
- Drie programmalijnen

Ondersteuning in de regio

NP RES in de regio

Ondersteuning voor de regio

NP RES in Den Haag

- icoon
Expertpool
- Regioaccounts
icoon
Vijf landsdelen
- icoon
Participatiecoalitie



Uitwisseling tussen de
ondersteuning in de regio en de
programmamalijnen

**Taakgroep
verdeelsystematiek**
Bestuurders VNG, IPO, UvW

**Bestuurlijk Overleg
Klimaatakkoord**
Bestuurders koepels
en ministeries

**Opdrachtgevend
Beraad**
Directeuren Koepels
en DG's ministeries

**Uitvoeringsberaad
Klimaatakkoord**
NP RES en andere
uitvoeringsprogramma's

Programmaliijn 1
Regio ondersteuning

Programmaliijn 2
Doelbereik

Programmaliijn 3
Afstemmen en verbinden

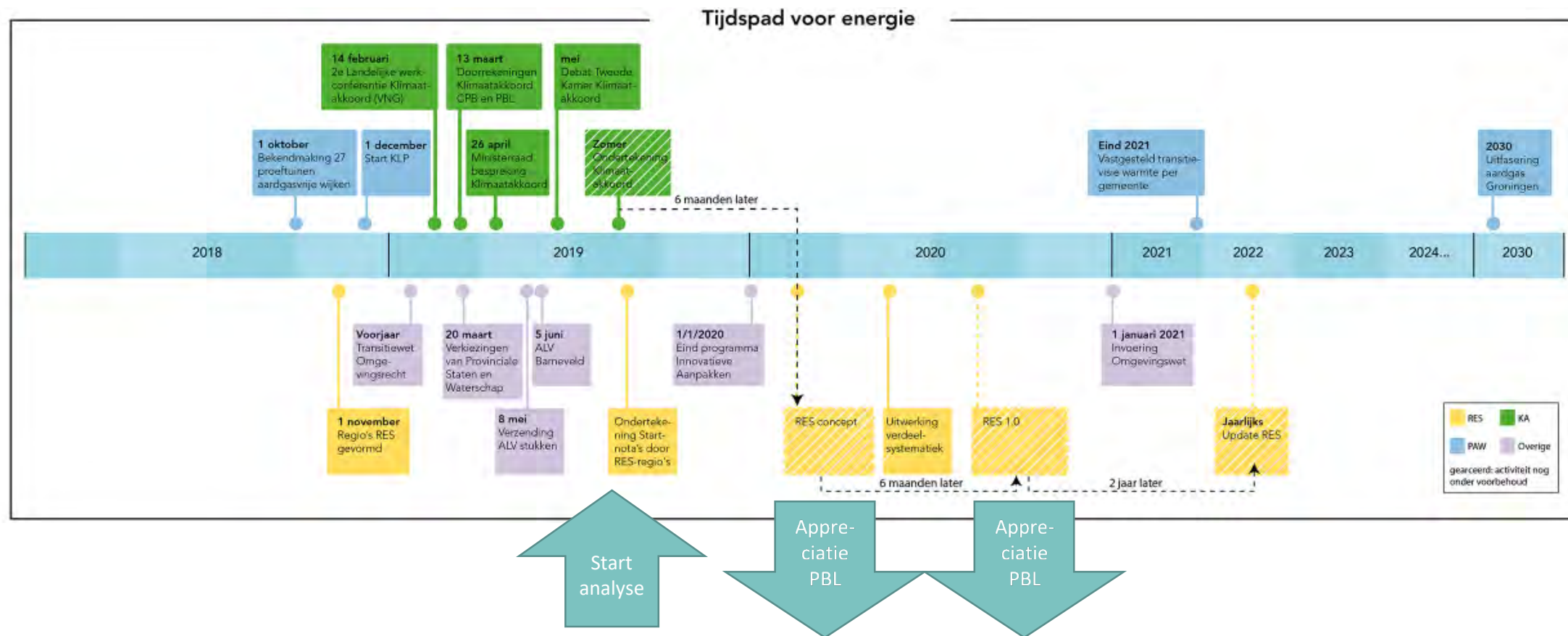
**Programmadirecteur
NP RES**
**Programma-
ondersteuning**

Interbestuurlijk MT
Koepels en ministeries

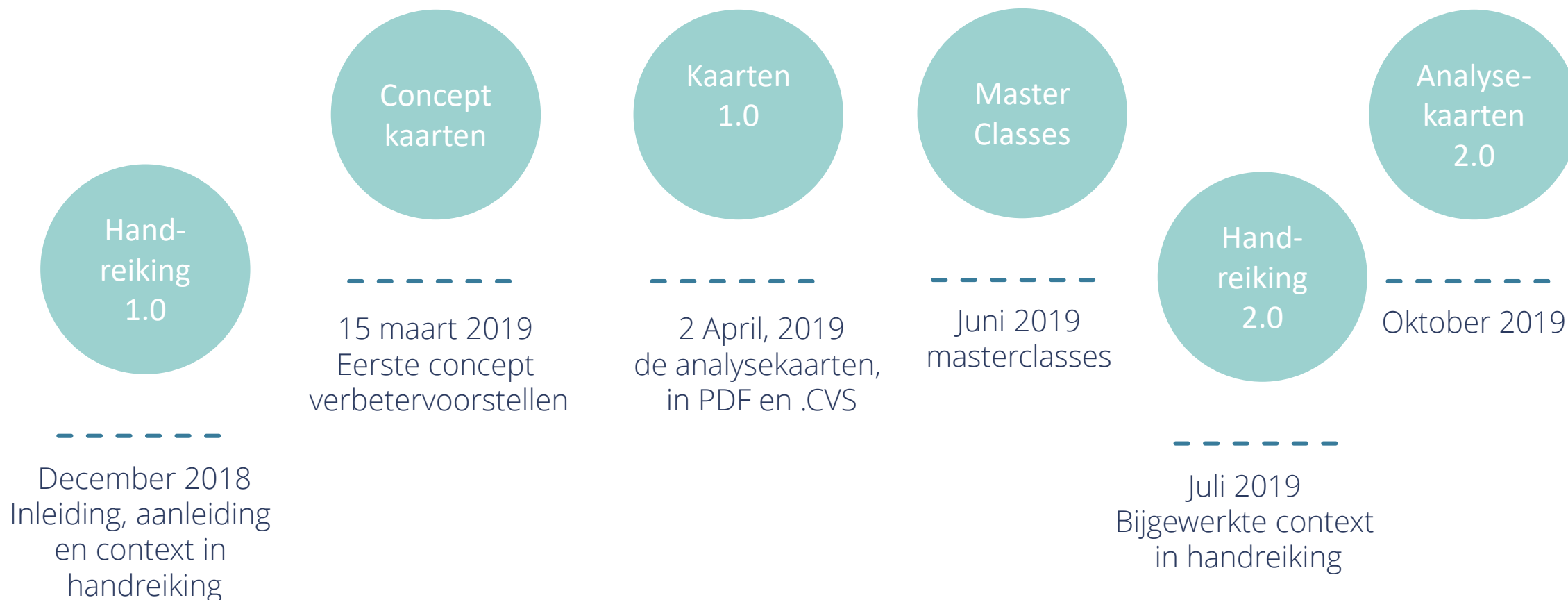
Programmaraad
Koepels, ministeries,
landdelige bestuurders
maatschappelijke partijen

Tijdspad voor Energie

Data en monitoring



tijdslijn: context, kaarten en verbeteringen



Programmalijn

Regio Ondersteuning

Kennis

Data en monitoring

Praatplaten: pdf en viewer t.b.v. transparante afwegingen over vraag e- en
potentiele productie hernieuwbare e- (incl infrastructuur)
Eenduidige/vergelijkbare dataverwerking in .CVS tbv bod

- Afstemming met ECW en handreiking warmte
- Hoe verrijk je .CVS data met lokale data en hoe vindt uitwisseling plaats met brondata?
- Toewerken naar afgestemd databeheer (VIVET/VERET)
- Vraagstukken; wie beheert wat en hoe actueel houden
- Op welke wijze worden de kaarten voor monitor gebruikt?
- Helpdesk

Waar en bij wie kun je terecht voor vragen

Directeur ai Nationaal programma: Pieterjan van der Hulst

Regionale ondersteuning: Marjon Bosman en specifiek
voor data en monitoring bij Theo Overduin

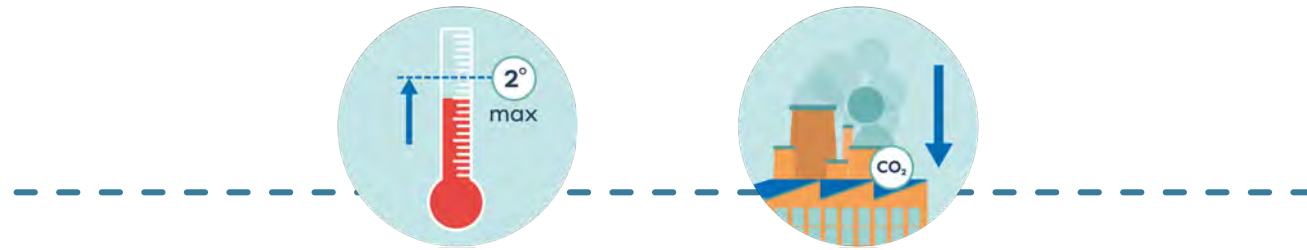
Doelbereik: Milou van Mourik

Afstemmen en verbinden: Sandra Kessels

www.regionale-energiestrategie.nl

Nationaal Programma

RES Regionale
**Energie
Strategie**



Masterclass Analysekaarten

Inleiding

Doel

- hulpmiddel bij het maken van een Regionale Energie Strategie (RES)
 - uniform per gemeente en RES-regio
 - gebaseerd op diverse, algemeen beschikbare en veelgebruikte landelijke databronnen

Inhoud analysekaarten NP RES

- Kaart per RES-regio van de **energievraag** van heden en 2030.
 - Per gemeente en RES-regio
 - Vraaggetallen zijn weergegeven in TJ en GWh.
 - Warmtevoorziening, warm tapwater, elektriciteit voor verlichting en apparaten.
- Kaart per RES-regio van het **energieaanbod** van heden en in 2030 (opwekpotentieel).
 - Per gemeente en RES-regio
 - Elektriciteit, warmte
 - onderliggende kaarten
 - O.a. ligging van bekende restwarmtebronnen, gebieden waar geothermiepotentie zit, beschikbare gebieden voor windturbines minus restricties

Inhoud analysekaarten NP RES

- **Achtergrondkaarten** per RES-regio waarop is weergegeven:
 - Bestaande netwerken voor warmte en elektriciteit
- Een **overzichtspagina per RES-regio** van de energievraag en het energieaanbod heden en in 2030.
- Een **toelichting** op de gebruikte bronnen en de gebruikte methoden voor elk van de potentieberekeningen.
- Een **gebruiksaanwijzing** voor de kaarten en kaartlagen, voor begrip en toepassing in het kader van de RES.

Toegang

- Direct, via de website van het Nationaal Programma RES:
 - <https://www.regionale-energiestrategie.nl/toolbox/analysekaarten+np+res/default.aspx>
- GIS-data (shapes) downloaden, via RES-regiocoördinator

Lagenstructuur

Kaartlagen

Achtergrondlagen >

Thematische lagen ✓

Elektriciteit ✓

Vraag >

Aanbod >

Infrastructuur >

Warmte ✓

Vraag >

Aanbod >

Opslag >

Infrastructuur >

Gebieden selecteren >

☒ RES-regios >

☐ Gemeentegrenzen >



Kaartlagen delen

Kaart delen

Kaart delen

<https://services.geodan.nl/viewer/?config=35694145-1f9d-4ba0-9f62-dc96ceded975&x=138710.4&y=516178.56&z=5&b=1550569426261,false,1;1551772037659,false,1;1551772037660,true,1;1553862427881,false,1;1552384272673,false,1;1552384272671,false,1;1552384272670,false,1;1552384272674,false,1;1552384272675,false,1;1552384272672>

✓ Gekopieerd naar klembord!



Gebieden maken

Kaartlagen

Achtergrondlagen >

Thematische lagen

- Elektriciteit >
- Warmte >
- Gebieden selecteren ✓
- ☒ Gemeenten plus >
- ☒ RES-regios >
- ☐ Gemeentegrenzen >



Gebieden maken

Gebieden maken

Klik op de kaart "gebieden selecteren" om een nieuw gebied te maken.

dgeo_gwh	
Som:	5780.3
eu17_gwh	
Som:	217.5
eu30_gwh	
Som:	205.1
ew17_gwh	
Som:	169.5
ew30_gwh	
Som:	177.9
lta_totgwh	
Som:	4060.2
teo_gwh	
Som:	1118.4
wnd_gwh_tot	
Som:	470.3
wu17_gwh	
Som:	279.8
wu30_gwh	
Som:	263.8
ww17_gwh	
Som:	696.9
ww30_gwh	
Som:	731.3
zon_gwh_dak	
Som:	178.8
zon_gwh_lbg	
Som:	61
zon_gwh_tot_pot	



Gebieden maken

Klik op de kaart "gebieden selecteren" om een nieuw gebied te maken.

dgeo_gwh

Som: 5780.3

eu17_gwh

Som: 217.5

eu30_gwh

Som: 205.1

ew17_gwh

Som: 169.5

ew30_gwh

Som: 177.9

lta_totgwh

Som: 4060.2

teo_gwh

Som: 1118.4

wnd_gwh_tot

Som: 470.3

wu17_gwh

Som: 279.8

wu30_gwh

Som: 263.8

ww17_gwh

Som: 696.9

ww30_gwh

Som: 731.3

zon_gwh_dak

Som: 178.8

zon_gwh_lbg

Som: 61

zon_gwh_tot_pot

Gebieden maken

som_ew17_gwh	Elektriciteitsvraag woningen in 2017
som_ew30_gwh	Elektriciteitsvraag woningen in 2030
som_eu17_gwh	Elektriciteitsvraag utiliteit in 2017
som_eu30_gwh	Elektriciteitsvraag utiliteit in 2030
som_zon_gwh_tot_pot	Totale potentieel kansrijke zonne-energie
som_zon_gwh_dak	Waarvan Zon op dak
som_zon_gwh_lbg	Waarvan zon op 4% van de landbouwgrond
som_zon_gwh_wat	Waarvan zon op Water
som_ww17_gwh	Warmtevraag woningen in 2017
som_ww30_gwh	Warmtevraag woningen in 2030
som_wu17_gwh	Warmtevraag utiliteit in 2017
som_wu30_gwh	Warmtevraag utiliteit in 2030
som_lta_totgwh	Totale potentie lage temp aardwarmte
som_dgeo_gwh	Totale potentie geothermie
som_teo_gwh	Totale potentie TEO
som_wnd_gwh_tot	Totale potentie windenergie



Gebieden maken

Klik op de kaart "gebieden selecteren" om een nieuw gebied te maken.

dgeo_gwh	
Som:	26861.800000000003
eu17_gwh	
Som:	1058.5
eu30_gwh	
Som:	978.3000000000001
ew17_gwh	
Som:	413.29999999999995
ew30_gwh	
Som:	431
lta_totgwh	
Som:	7210.6
teo_gwh	
Som:	3201.5
wnd_gwh_tot	
Som:	1783.7
wu17_gwh	
Som:	877.9000000000001
wu30_gwh	
Som:	813.8
ww17_gwh	
Som:	1622
ww30_gwh	
Som:	1683.8
zon_gwh_dak	
Som:	378.4
zon_gwh_lbg	
Som:	329.4
zon_gwh_tot_pot	

Gebieden maken



Exporteren naar excel

Gebieden maken

Klik op de kaart "gebieden selecteren" om een nieuw gebied te maken.

Gebieden

test

> 



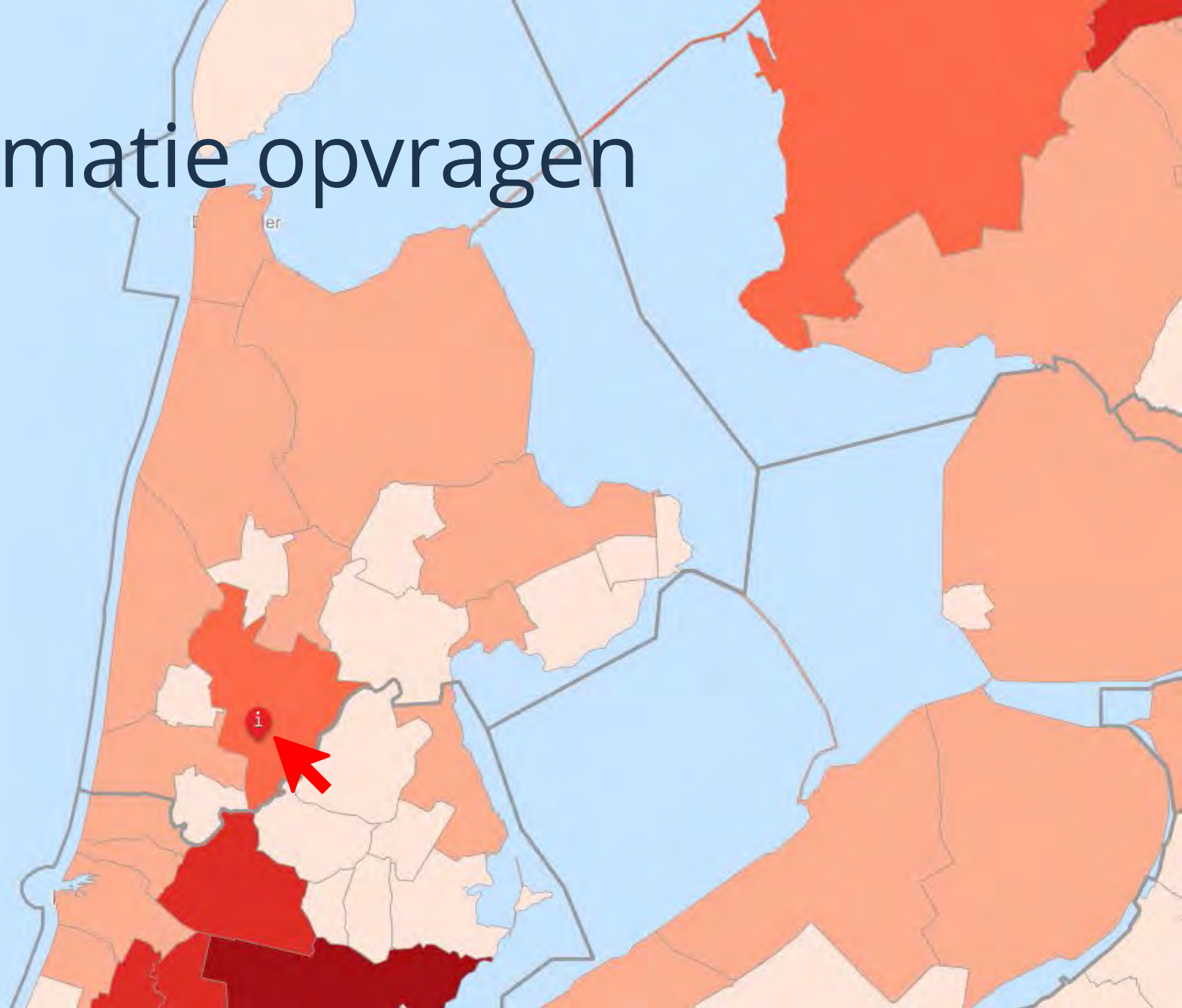


Informatie opvragen

Informatie object

Warmtevraag alle woningen in 2017 (TJ/jaar) (1)

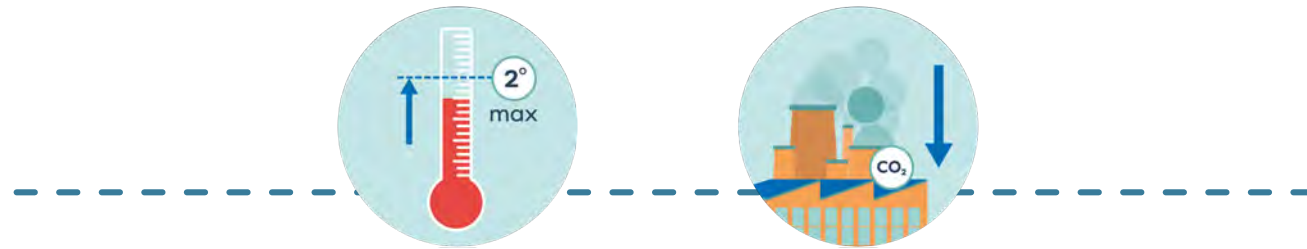
Gasvraag alle woningen in 2017 (m3);	59275000
Gemeentenaam	Alkmaar
RES-regionaam	Regio Noord-Holland Noord
Warmtevraag alle woningen in 2017 (GWh)	509.1
Warmtevraag alle woningen in 2017 (TJ)	1832.7
Warmtevraag voor ruimteverwarming in alle woningen in 2017 (GWh)	430
Warmtevraag voor ruimteverwarming in alle woningen in 2017 (TJ)	1548.1
Warmtevraag voor tapwater in alle woningen in 2017 (GWh)	79
Warmtevraag voor tapwater in alle woningen in 2017 (TJ)	284.6



Hoe houden we de data actueel?

- Ambitie is in oktober een versie 2.0 uit te brengen.
 - daarbij zo veel mogelijk van de wensen van gebruikers meenemen.
 - Wensen/feedback via <https://www.regionale-energiestrategie.nl/toolbox/analysekaarten+np+res/default.aspx>
- Via nieuwsbrief en website wordt een nieuwe versie van de viewer ruim van tevoren aangekondigd.

Nationaal Programma **RES** Regionale Energie Strategie

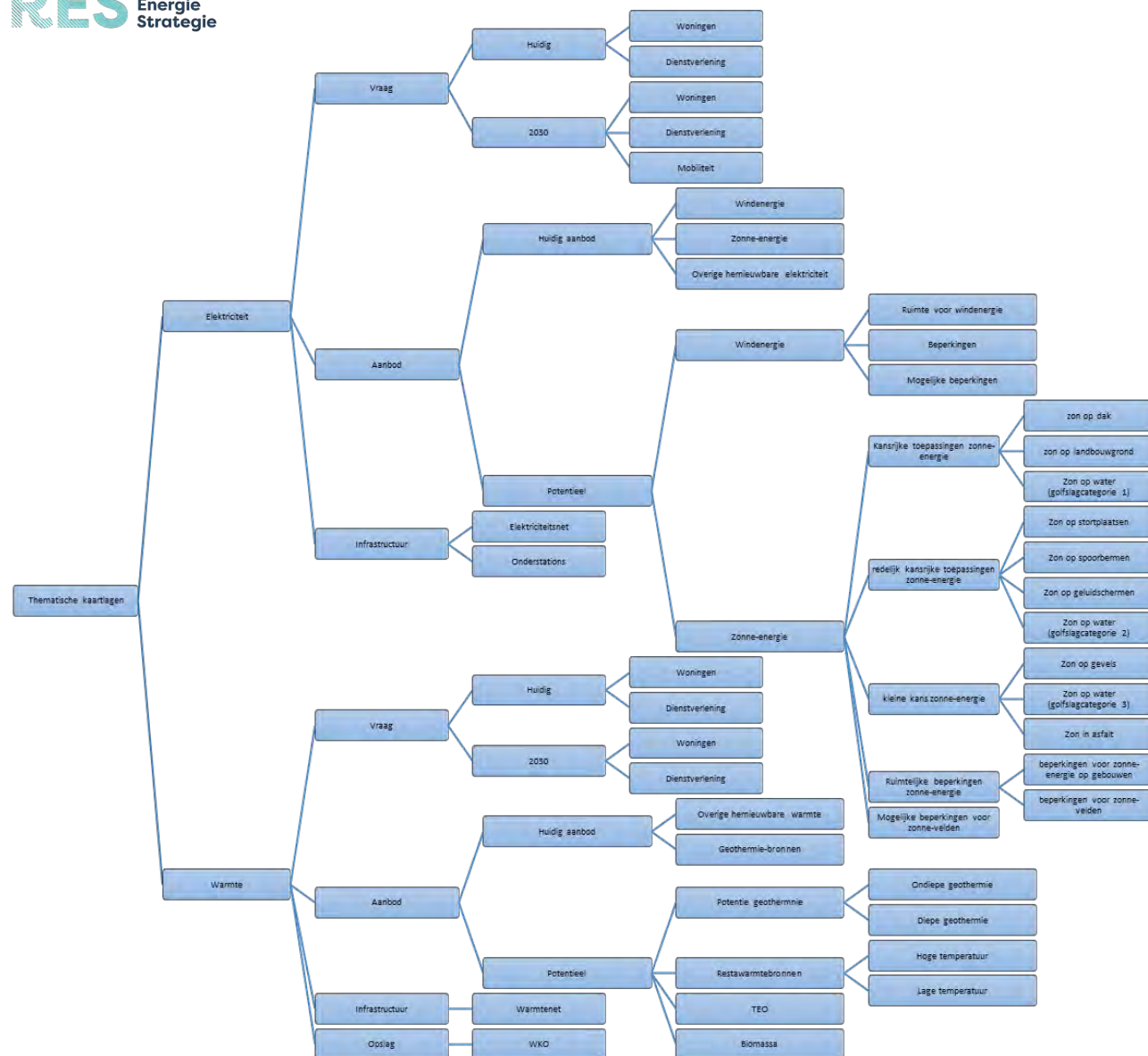


Masterclass Analysekaarten

Viewer ruimtelijke potentieanalyses

Verantwoording

Inhoud viewer



- **Woningen**
 - Koopwoningen
 - Huurwoningen
- **Utiliteit**
 - Commerciële dienstverlening
 - Publieke dienstverlening
- **Verkeer**
 - Elektrisch verkeer
 - Modelberekening op basis van CBS
- **Geen industrie, geen landbouw**

- **Windenergie**
 - Bestaande windturbines
- **Zonne-energie**
 - Grootschalig (>15kW: = > ~50-60 panelen)
 - Kleinschalig
- **Geothermie**
- **Overig**
 - Biogas, verbranding biomassa en waterkracht
 - WKK RWZI

- **Windenergie**

- Op land
- In water

- **Zonne-energie**

- Dak
- Veld
- Water
- Stortplaatsen, spoorbermen, geluidschermen
- Gevels, asfalt

- **Geothermie**

- Ondiepe geothermie
- Diepe geothermie

- **Restwarmtebronnen**

- Hoge temperatuur
- Lage temperatuur (incl. datacenters)
- restwarmtelozingen

- **Aquathermie**

- Thermische Energie Oppervlaktewater (TEO)

- **Biomassa**

- Verbrandbaar
- Vergistbaar

Afgeleid van huidige gasvraag klimaatmonitor

Warmtevraag = vraag naar ruimteverwarming en warm tapwater.

- Deze vraag kan door verschillende technieken en energiedragers ingevuld worden, met verschillende efficiënties.

Voorbeeld



Warmtevraag woning: 42 GJ

Warmtepomp: efficiëntie van 400%. 10,5 GJ elektriciteit nodig



Warmtenet: efficiëntie van 85%. 49 GJ aan warmte nodig

Hoe wordt de warmte en de elektriciteitsvraag in 2030 precies berekend?

- De warmte en elektriciteitsvraag in 2030 wordt berekend op basis van drie onderdelen:
 - de huidige vraag (CBS)
 - een voorspelling van de groei van woningen en dienstverlening (PRIMOS, WLO)
 - verwachte gemiddelde efficiëntieverbetering die resulteert in energiebesparing (NEV)

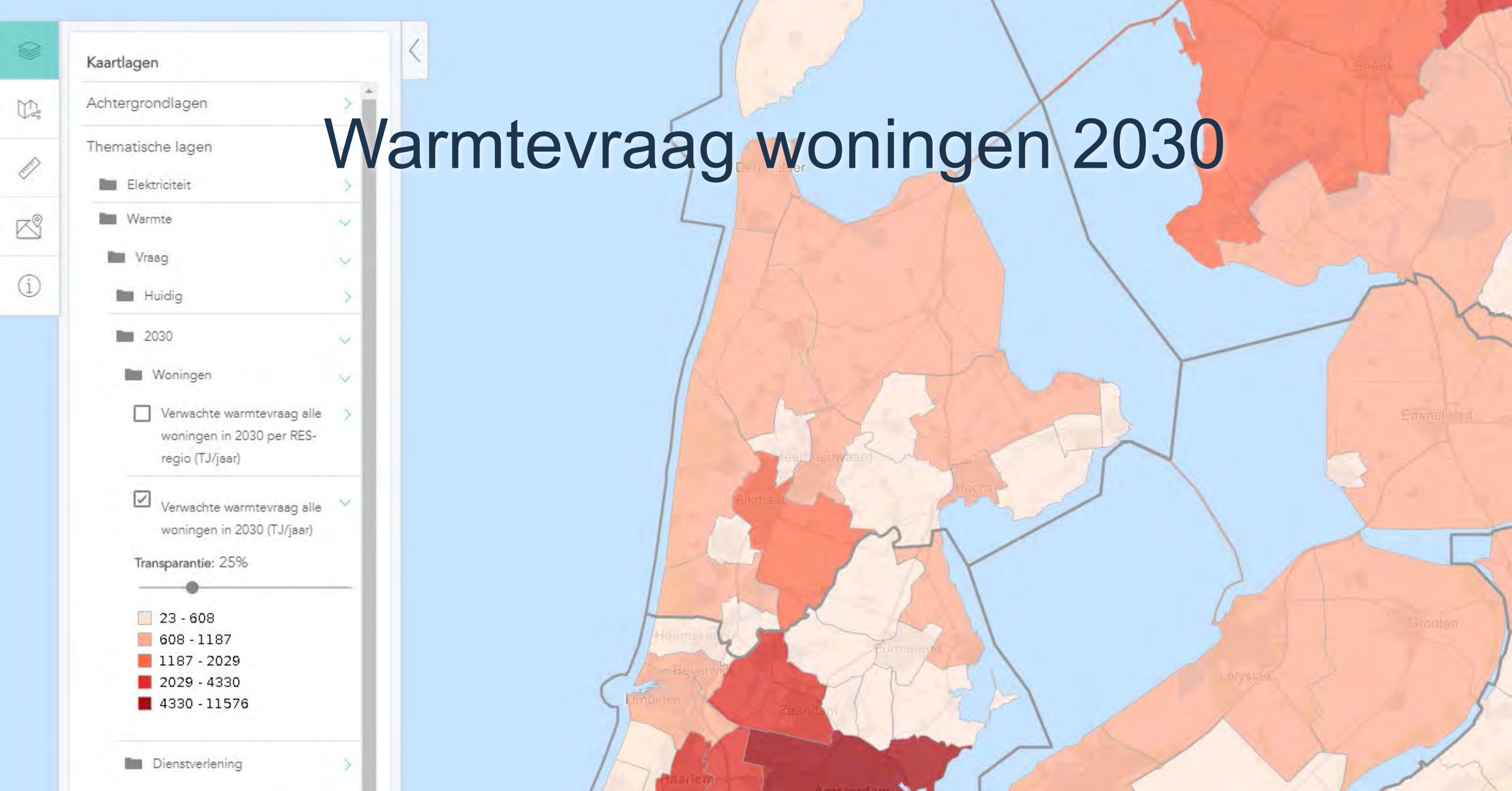
NB:

- Warmtevraag op dit moment enkel op basis van gasvraag:
 - warmtenetten ontbreken (wordt in versie 2.0 aangevuld)
- Slechts gedeeltelijke informatie beschikbaar voor de sector dienstverlening
 - Leidt tot witte vlekken (wordt in versie 2.0 aangevuld)
- In 2030 slechts beperkte verduurzaming meegenomen: nog geen energietransitie:
 - BAU scenario

<



Warmtevraag woningen 2030



Warmtevraag dienstverlening huidig

Kaartlagen

Dienstverlening

- ☒ Warmtevraag alle dienstverlening in 2017 (TJ/jaar)

Transparantie: 0%

- ☐ geen waarde
- ☐ 0 - 329
- ☐ 329 - 819
- ☐ 819 - 1672
- ☐ 1672 - 3796
- ☐ 3796 - 10440

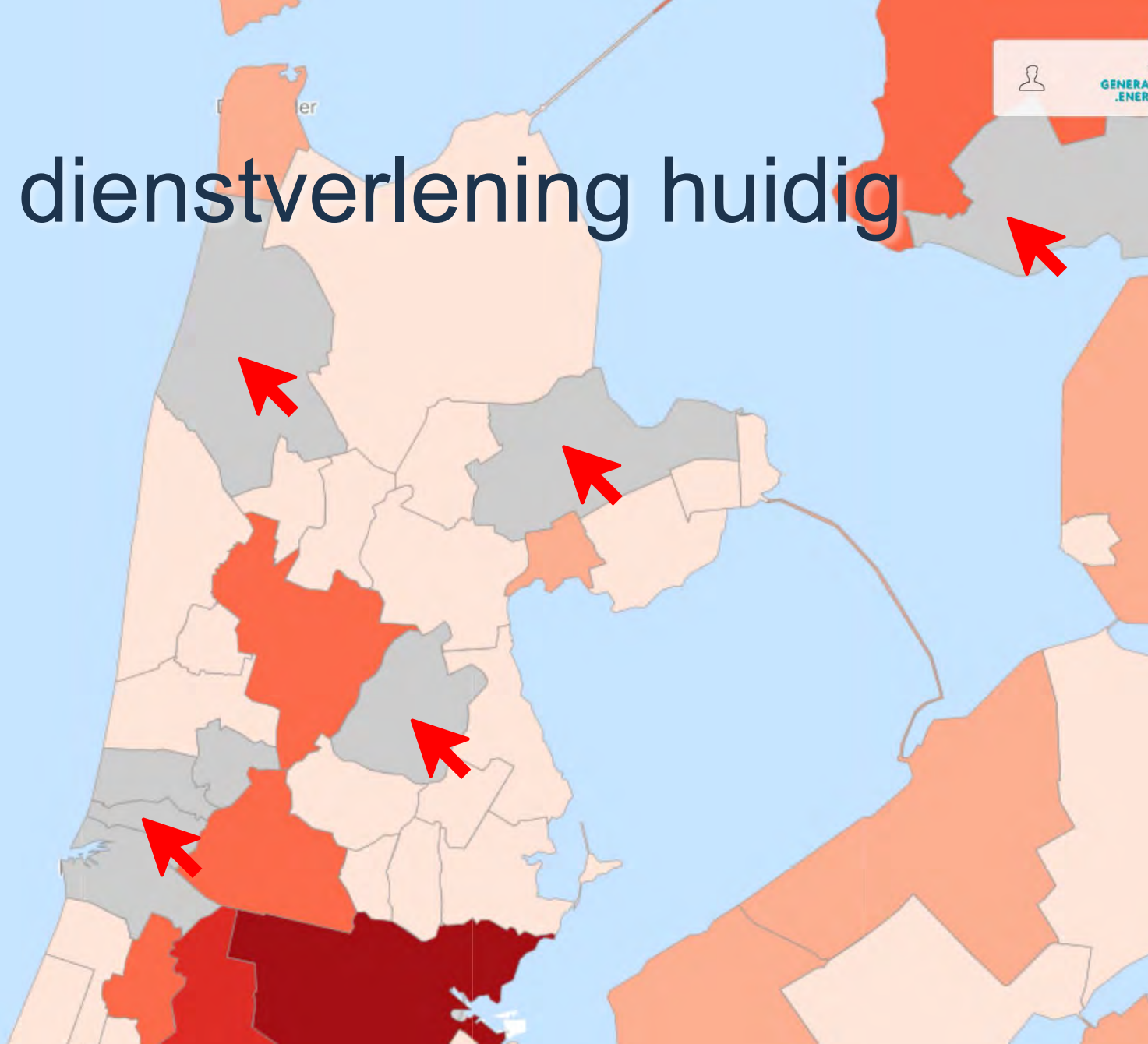
- ☐ Warmtevraag commerciële dienstverlening in 2017 (TJ/jaar)

- ☐ Warmtevraag publieke dienstverlening in 2017 (TJ/jaar)

☐ 2030

☐ Aanbod

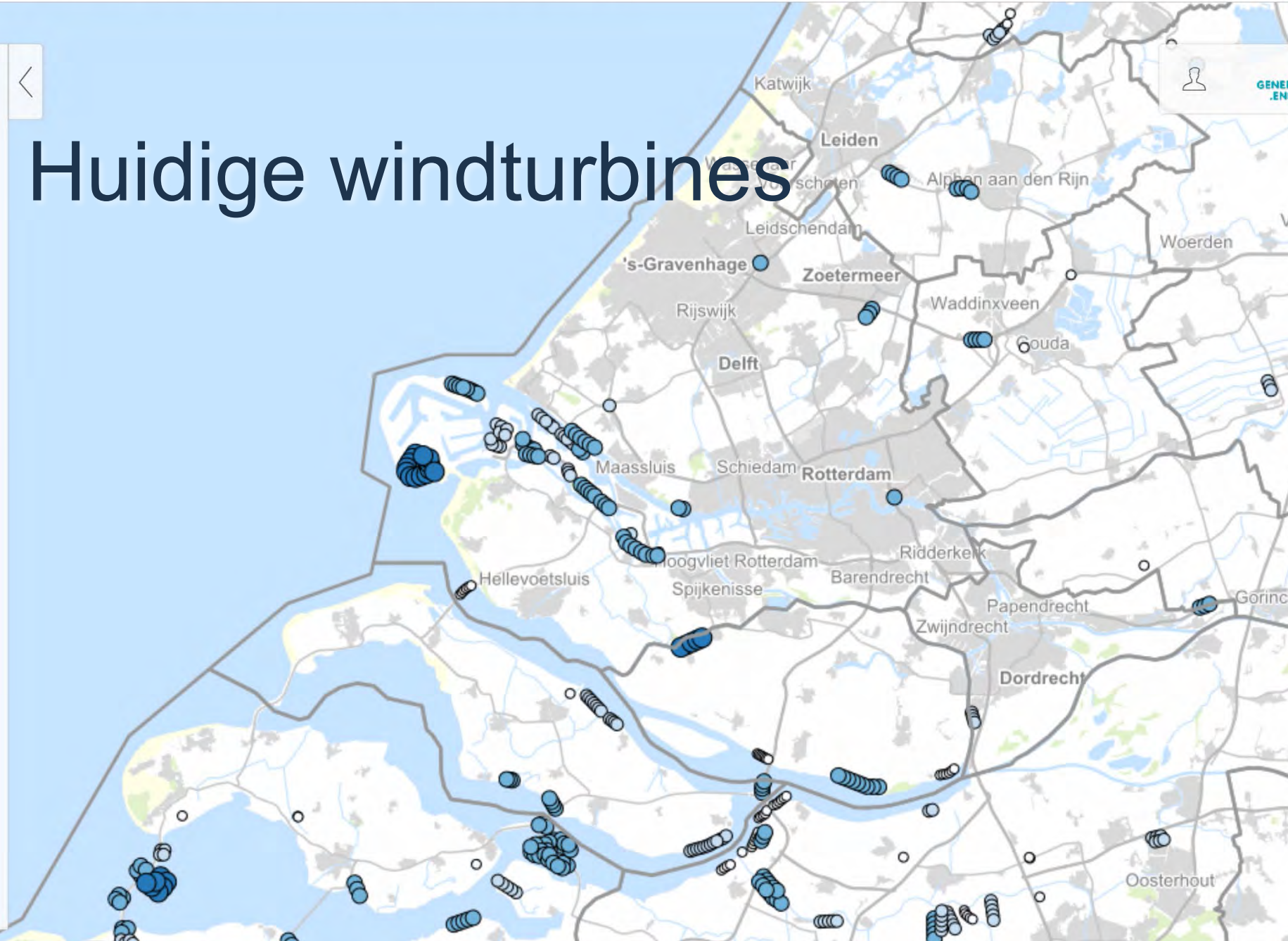
10 km



Huidige windturbines

Kaartlagen

- ☒ Vraag >
- ☒ Aanbod >
- ☒ Huidig aanbod >
- ☒ Windenergie >
- ☐ Hernieuwbare elektriciteit uit wind per Res-regio 2019 (TJ) >
- ☐ Hernieuwbare elektriciteit uit wind per gemeente 2019 (TJ) >
- ☒ Bestaande windturbines >
- Transparantie: 0%
●
 - 0
 - >0 - 1300
 - 1300 - 2520
 - 2520 - 3450
 - 3450 - 5000
 - 5000 - 7500
- ☒ Zonne-energie >
- ☒ Overige hernieuwbare energie >



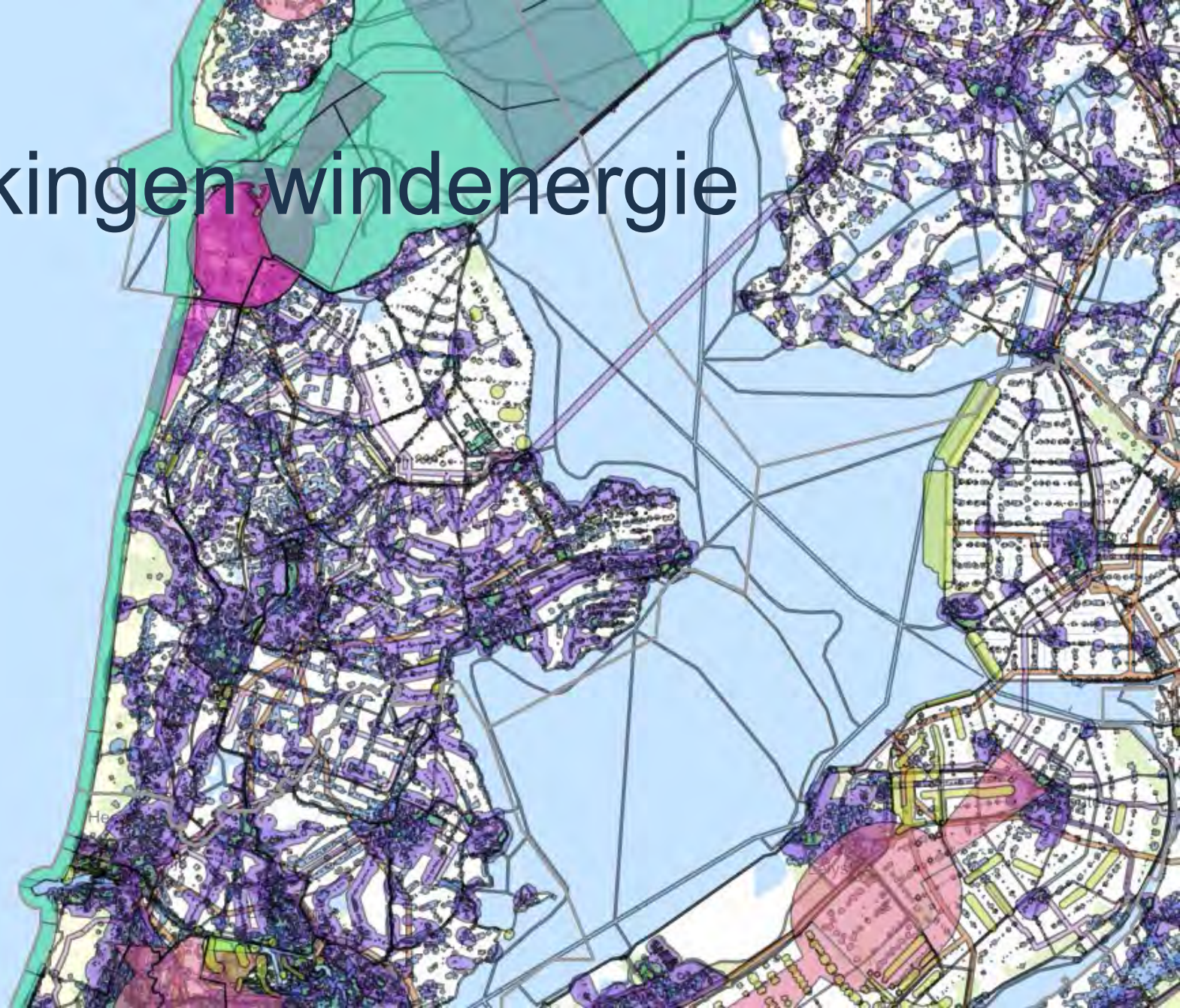
10 km

- **Type turbine:** 3MW (Vestas v90); voor versie 2.0 wordt een modernere turbine onderzocht
- **Gerekende vollasturen:** afhankelijk van locatie (o.b.v. SDE+ 2019)
- **Plaatsing:** o.b.v. algoritme maximale ruimtelijke invulling. Onderlinge afstand 5 keer de rotordiameter
- **Regeneratie:** vanwege benodigde '*wind*' regeneratieruimte is gerekend met 50% van de mogelijk te plaatsen turbines
- **Gemiddeld aantal turbines per km²:** 4,5
- Onderscheid tussen wind op land (WOL) en wind in meer (WIM)

Beperkingen windenergie

Kaartlagen

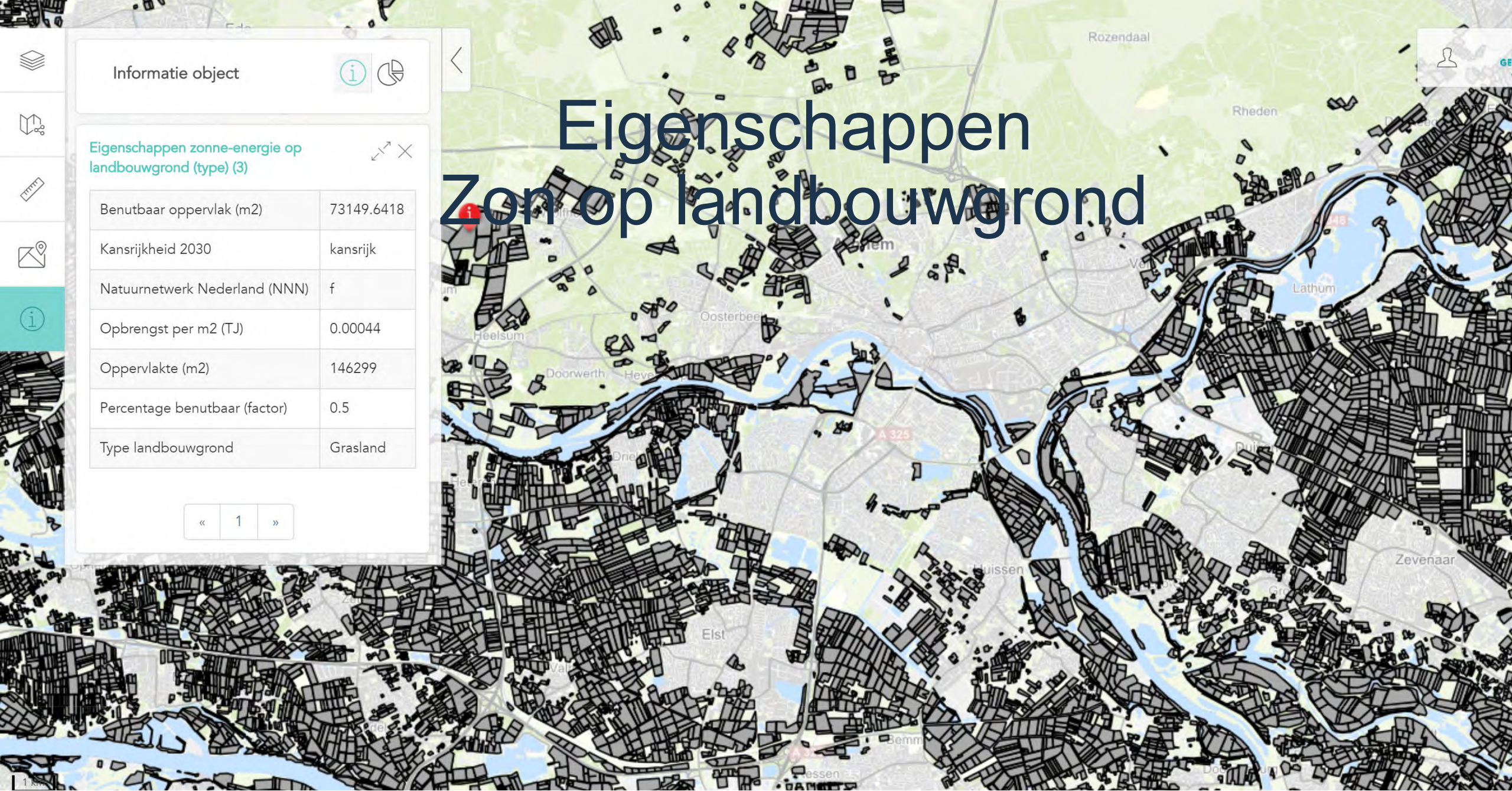
- ☒ Beperkingen rondom wegen
- ☒ Beperkingen rondom spoorwegen
- ☒ Beperkingen rondom waterwegen
- ☒ Beperkingen rondom hoogspanningsinfrastructuur
- ☒ Beperkingen rondom buisleidingen
- ☒ Beperkingen rondom woonkernen
- ☒ Beperkingen rondom kwetsbare gebouwen
- ☒ Beperkingen rondom beperkt kwetsbare gebouwen
- ☒ Beperkingen rondom industriële inrichtingen
- ☒ Beperkingen rondom primaire waterkering



Potentie windenergie

Zonne-energie (grondgebonden)

- **Landbouwgrond:** transformatie naar opwek zonne-energie
- **Benutting:** 50% benutbaar
- **Inzet:** 4% (TKI UE), 10%, 100%
- **Beperking:** Natuurnetwerk Nederland (NNN)



Informatie object



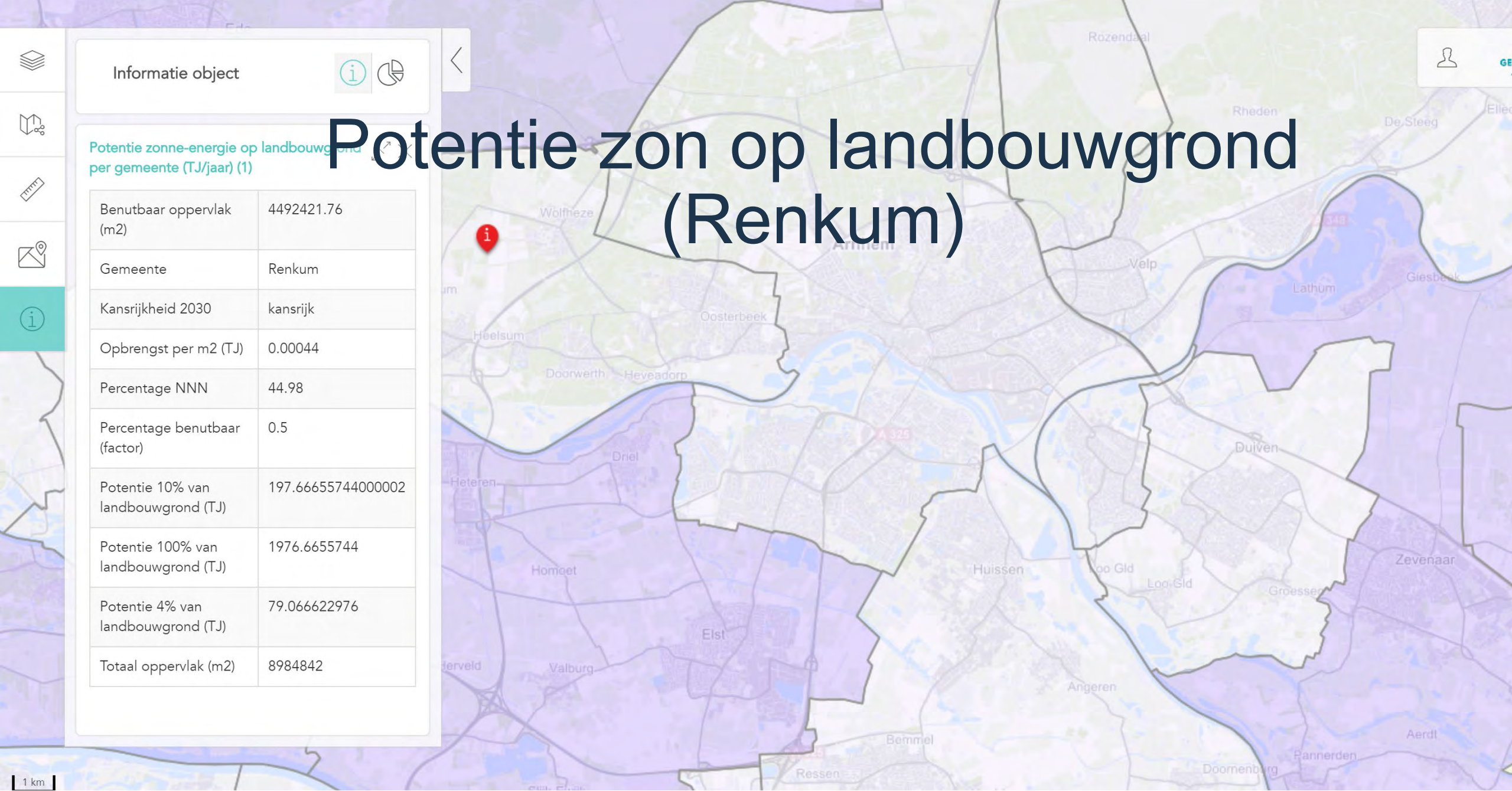
Eigenschappen zonne-energie op landbouwgrond (type) (3)



Benutbaar oppervlak (m2)	73149.6418
Kansrijkheid 2030	kansrijk
Natuurnetwerk Nederland (NNN)	f
Opbrengst per m2 (TJ)	0.00044
Oppervlakte (m2)	146299
Percentage benutbaar (factor)	0.5
Type landbouwgrond	Grasland

« 1 »

Eigenschappen Zon op landbouwgrond



Informatie object

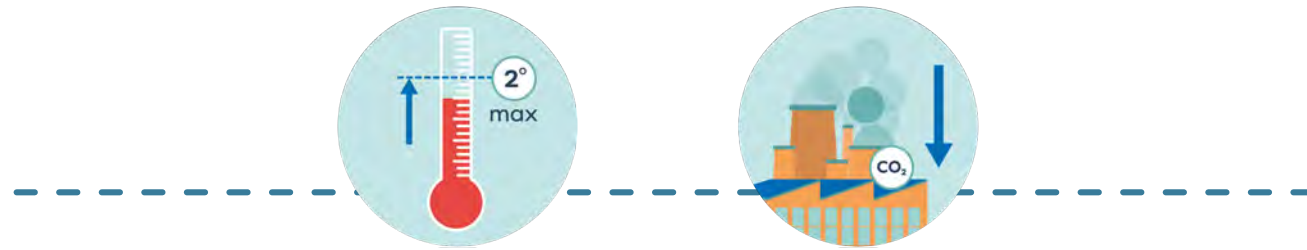


Potentie zonne-energie op landbouwgrond per gemeente (TJ/jaar) (1)

Benutbaar oppervlak (m2)	4492421.76
Gemeente	Renkum
Kansrijkheid 2030	kansrijk
Opbrengst per m2 (TJ)	0.00044
Percentage NNN	44.98
Percentage benutbaar (factor)	0.5
Potentie 10% van landbouwgrond (TJ)	197.66655744000002
Potentie 100% van landbouwgrond (TJ)	1976.6655744
Potentie 4% van landbouwgrond (TJ)	79.066622976
Totaal oppervlak (m2)	8984842

Nationaal Programma

RES Regionale
**Energie
Strategie**



VRAGEN?

Nationaal Programma

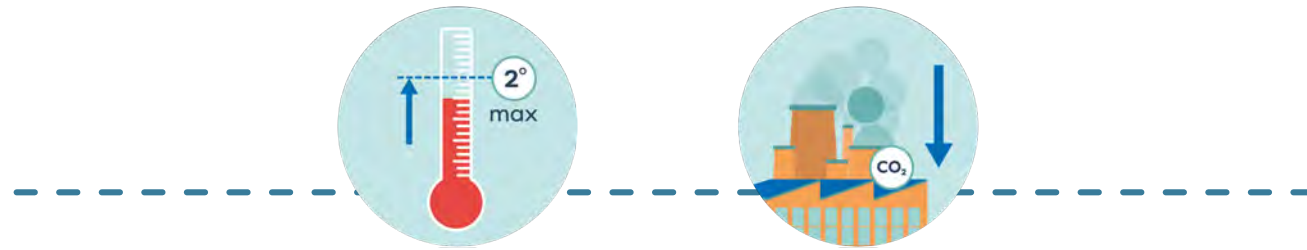


3 WORKSHOPS

1. Werksessies RES-proces
2. Beperkingen en onzekerheden
3. Hoe gebruik ik de viewer

Nationaal Programma

RES Regionale
**Energie
Strategie**



Masterclass Analysekaarten werksessies RES-proces

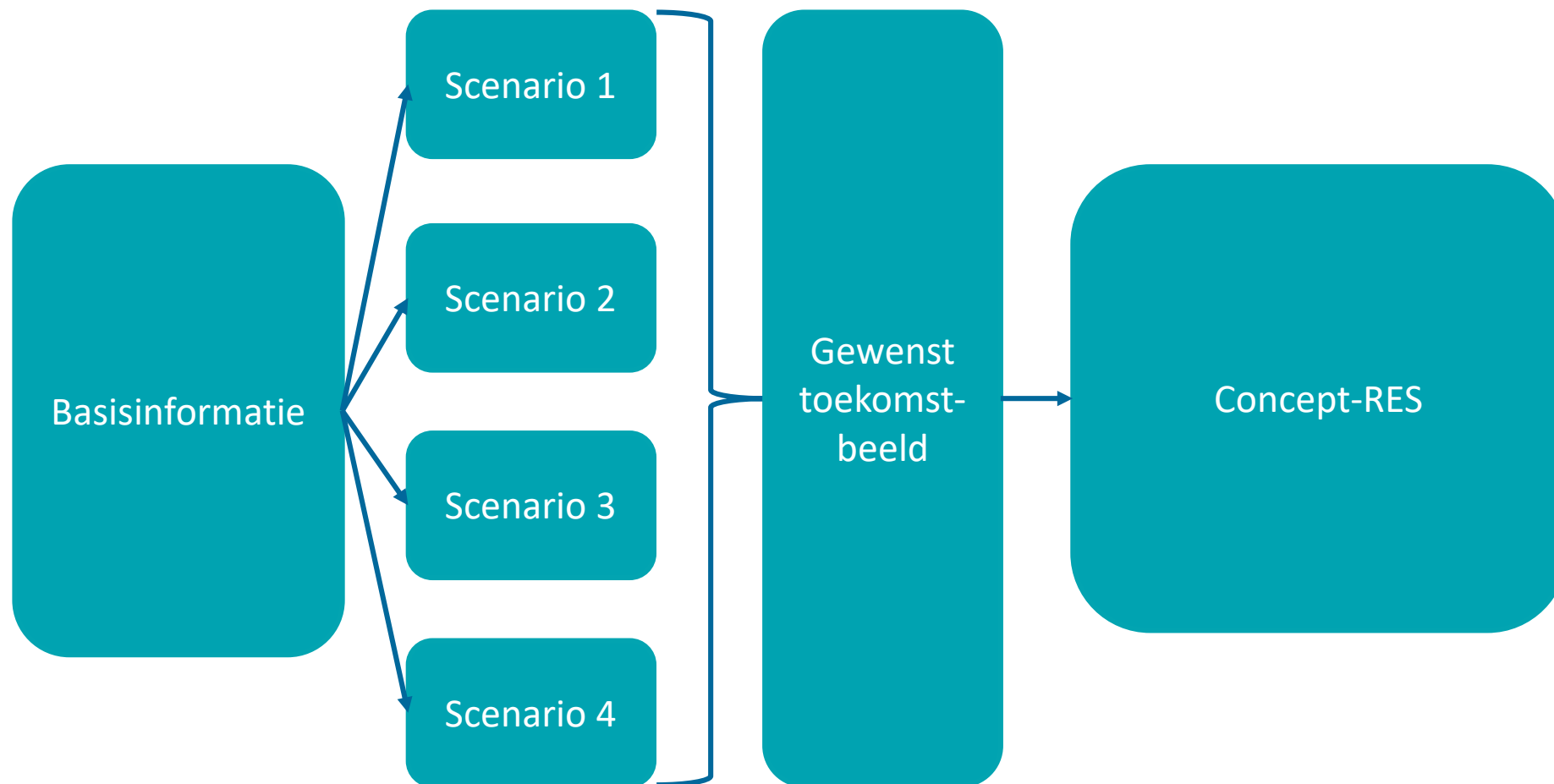
Doel

- hulpmiddel bij het maken van een Regionale Energie Strategie (RES)
 - uniform per gemeente en RES-regio
 - gebaseerd op diverse, algemeen beschikbare en veelgebruikte landelijke databronnen

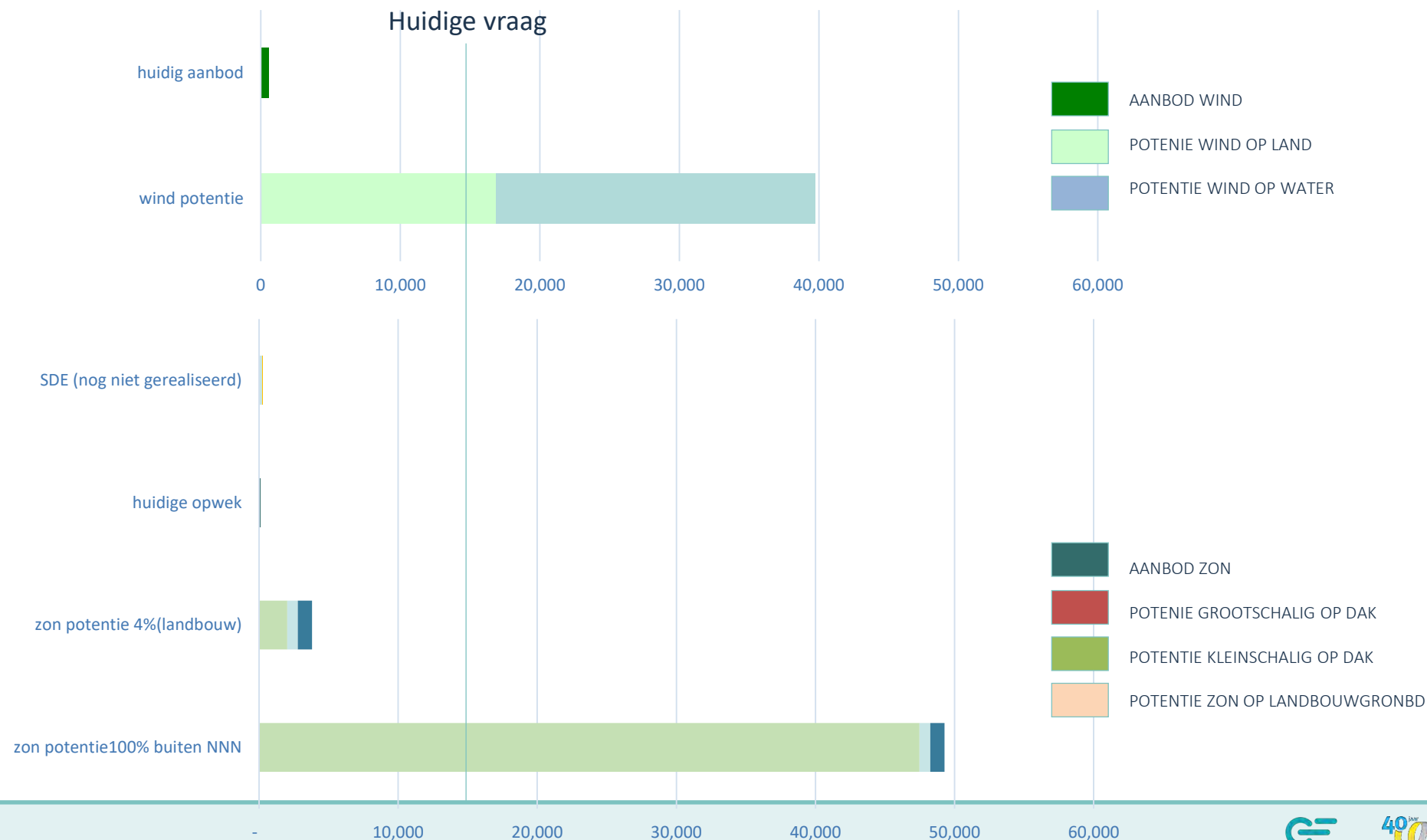
Hoe verder

- Regionaal proces
- Overeenstemming en draagvlak
- Verkennen wat je wilt bereiken

Voorbeeldproces



Basisinformatie – Opwek



Hoe doe je dit?

- Twee mogelijkheden:
 1. Detailanalyse: Download gegevens en doe eigen analyses
 2. Snel: gebruik regioselectie viewer.

Gebieden maken

Kaartlagen

Achtergrondlagen >

Thematische lagen

- Elektriciteit >
- Warmte >
- Gebieden selecteren ✓
- ☒ Gemeenten plus >
- ☒ RES-regios >
- ☐ Gemeentegrenzen >



Gebieden maken

Gebieden maken

Klik op de kaart "gebieden selecteren" om een nieuw gebied te maken.

dgeo_gwh	
Som:	5780.3
eu17_gwh	
Som:	217.5
eu30_gwh	
Som:	205.1
ew17_gwh	
Som:	169.5
ew30_gwh	
Som:	177.9
lta_totgwh	
Som:	4060.2
teo_gwh	
Som:	1118.4
wnd_gwh_tot	
Som:	470.3
wu17_gwh	
Som:	279.8
wu30_gwh	
Som:	263.8
ww17_gwh	
Som:	696.9
ww30_gwh	
Som:	731.3
zon_gwh_dak	
Som:	178.8
zon_gwh_lbg	
Som:	61
zon_gwh_tot_pot	





Gebieden maken

Klik op de kaart "gebieden selecteren" om een nieuw gebied te maken.

dgeo_gwh	
Som:	26861.800000000003
eu17_gwh	
Som:	1058.5
eu30_gwh	
Som:	978.3000000000001
ew17_gwh	
Som:	413.29999999999995
ew30_gwh	
Som:	431
lta_totgwh	
Som:	7210.6
teo_gwh	
Som:	3201.5
wnd_gwh_tot	
Som:	1783.7
wu17_gwh	
Som:	877.9000000000001
wu30_gwh	
Som:	813.8
ww17_gwh	
Som:	1622
ww30_gwh	
Som:	1683.8
zon_gwh_dak	
Som:	378.4
zon_gwh_lbg	
Som:	329.4
zon_gwh_tot_pot	

Gebieden maken



Exporteren naar excel

Gebieden maken

Klik op de kaart "gebieden selecteren" om een nieuw gebied te maken.

Gebieden

test

> 





gebieden_selecteren_statistieken.csv - Excel

Bestand Start Invoegen Pagina-indeling Formules Gegevens Controleren Beeld SimaPro Geef aan wat u wilt doen...

Sjablonen Plakken CE Delft Klembord Lettertype Nieuwe groep Script Uitlijning Tekstterugloop Samenvoegen en centreren Standaard Getal Stijlen

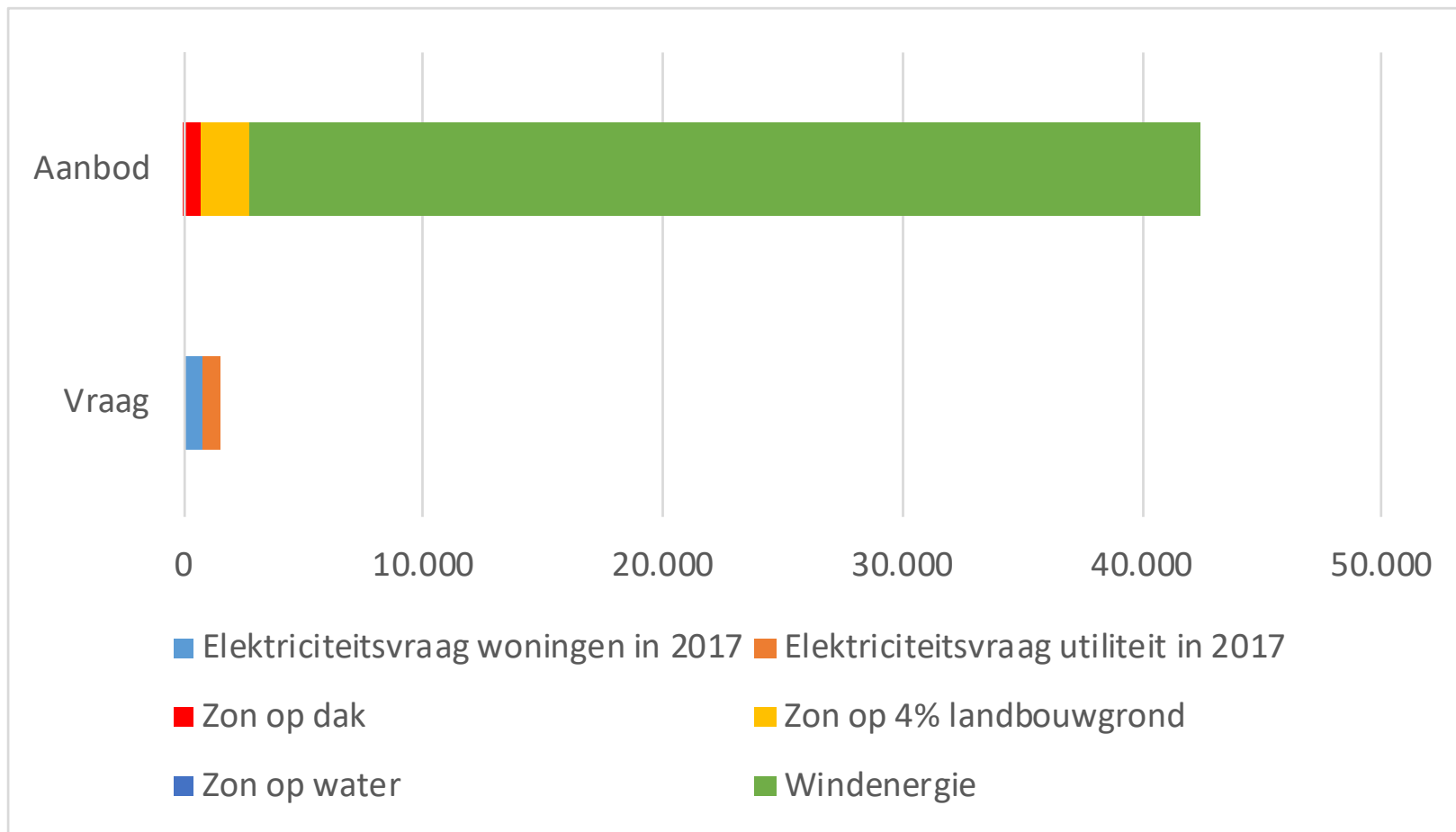
J12

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	laag	gebied	som_ew17_	som_ew30_	som_eu17	som_eu30	som_zon_	som_zon_	som_zon_	som_zon_	som_ww1	som_ww3	som_wu17	som_wu30	som_lta_t
2	gebieden s	Regio	764,8	692,8	779	674,7	2773,5	732,5	2003,8	37	#####	2886,9	1156,5	1000,4	13554,2
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															

Verklarende woordenlijst

som_ew17_gwh	Elektriciteitsvraag woningen in 2017
som_ew30_gwh	Elektriciteitsvraag woningen in 2030
som_eu17_gwh	Elektriciteitsvraag utiliteit in 2017
som_eu30_gwh	Elektriciteitsvraag utiliteit in 2030
som_zon_gwh_tot_pot	Totale potentieel kansrijke zonne-energie
som_zon_gwh_dak	<i>Waarvan Zon op dak</i>
som_zon_gwh_lbg	<i>Waarvan zon op 4% van de landbouwgrond</i>
som_zon_gwh_wat	<i>Waarvan zon op Water</i>
som_ww17_gwh	Warmtevraag woningen in 2017
som_ww30_gwh	Warmtevraag woningen in 2030
som_wu17_gwh	Warmtevraag utiliteit in 2017
som_wu30_gwh	Warmtevraag utiliteit in 2030
som_lta_totgwh	Totale potentie lage temp aardwarmte
som_dgeo_gwh	Totale potentie geothermie
som_teo_gwh	Totale potentie TEO
som_wnd_gwh_tot	Totale potentie windenergie

Resultaat

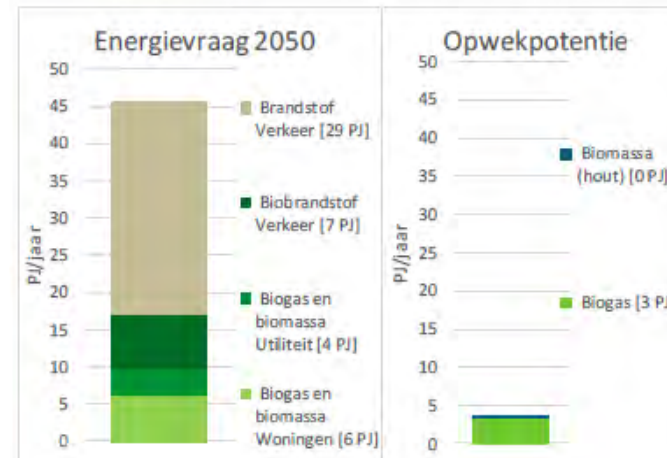
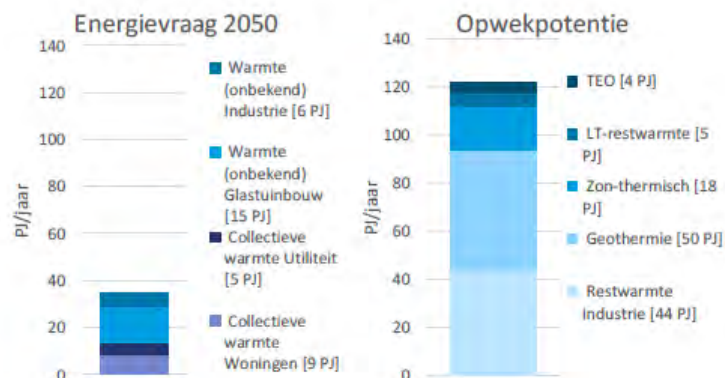


- Maximale potenties; geen wenselijk beeld!
- Ontbreken van bepaalde gegevens:
 - Energievraag categorie 'Onbekend'
- Eigen scope?
 - Vraag industrie, landbouw en mobiliteit nog toevoegen

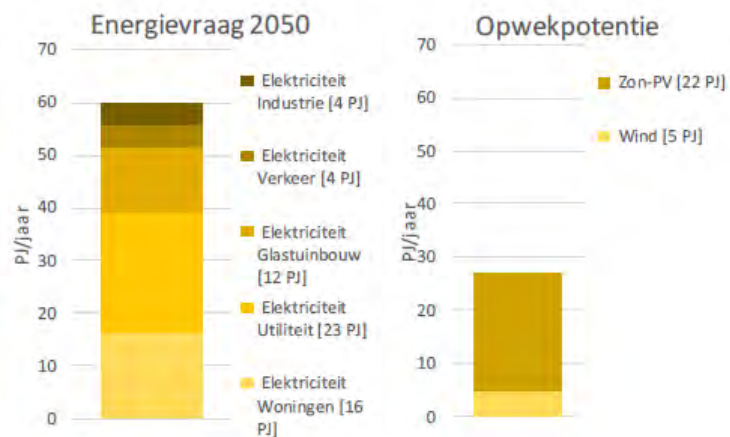
Warmte: zelfde maar anders

- Al bekend welke invulling voor warmte? Dan eerst warmtevraag goed berekenen!
- Anders warmtevraag en warmteaanbod niet vergelijken, maar los laten zien.

Voorbeeld: warmtevraag ingevuld



Figuur 8 Vraag en opwekpotentie van elektriciteit in 2050

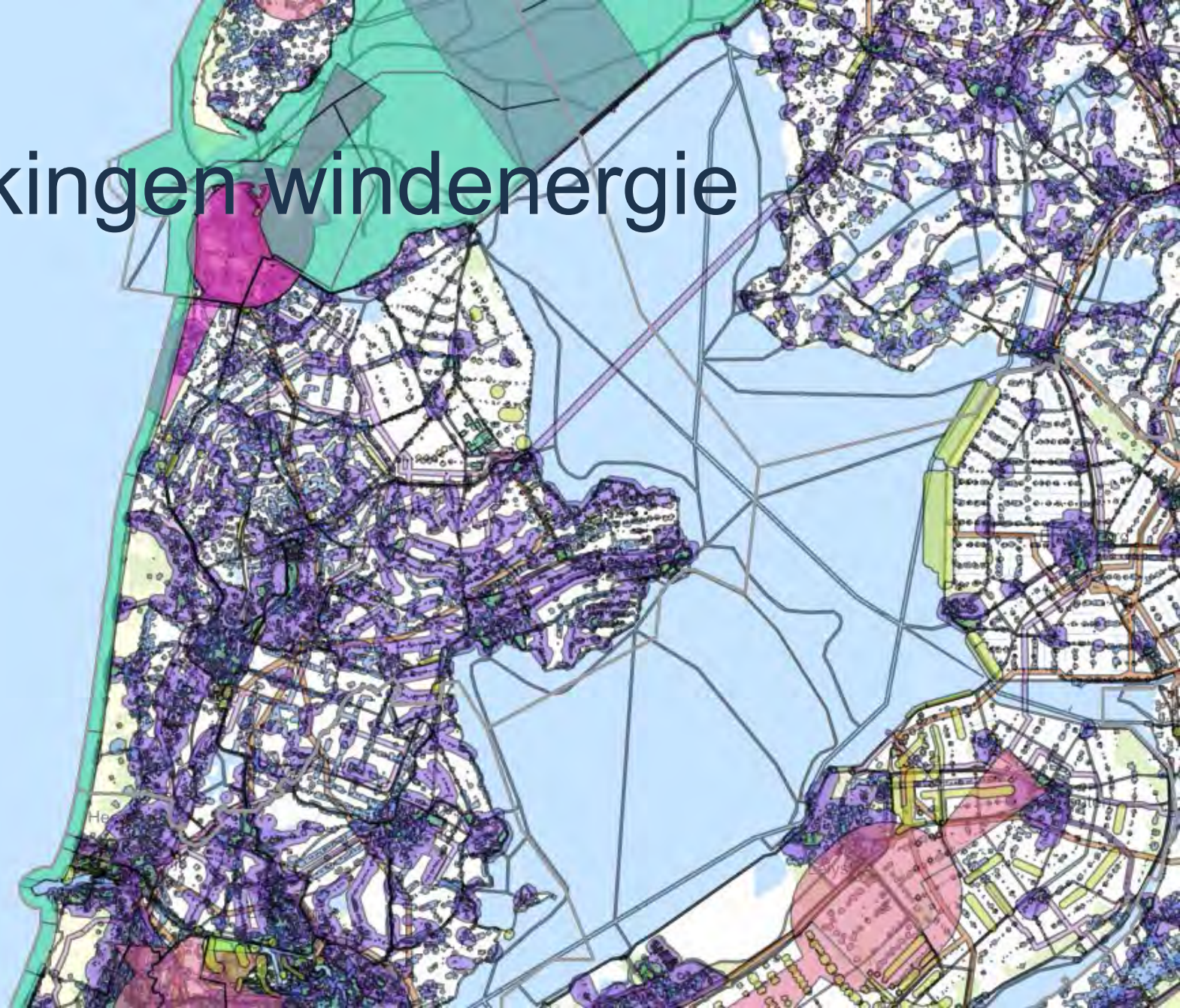


Discussie over restricties

Beperkingen windenergie

Kaartlagen

- ☒ Beperkingen rondom wegen
- ☒ Beperkingen rondom spoorwegen
- ☒ Beperkingen rondom waterwegen
- ☒ Beperkingen rondom hoogspanningsinfrastructuur
- ☒ Beperkingen rondom buisleidingen
- ☒ Beperkingen rondom woonkernen
- ☒ Beperkingen rondom kwetsbare gebouwen
- ☒ Beperkingen rondom beperkt kwetsbare gebouwen
- ☒ Beperkingen rondom industriële inrichtingen
- ☒ Beperkingen rondom primaire waterkering

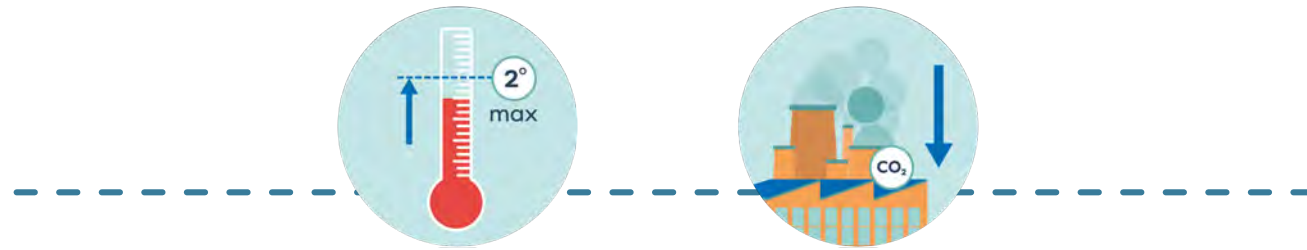


Vragen die je kunt stellen

- Welke beperkingen zijn wat ons betreft hard?
- Welke kan ik wellicht ter discussie stellen?
- Wat doet dit met de mogelijkheden voor wind?

Nationaal Programma

RES Regionale
**Energie
Strategie**

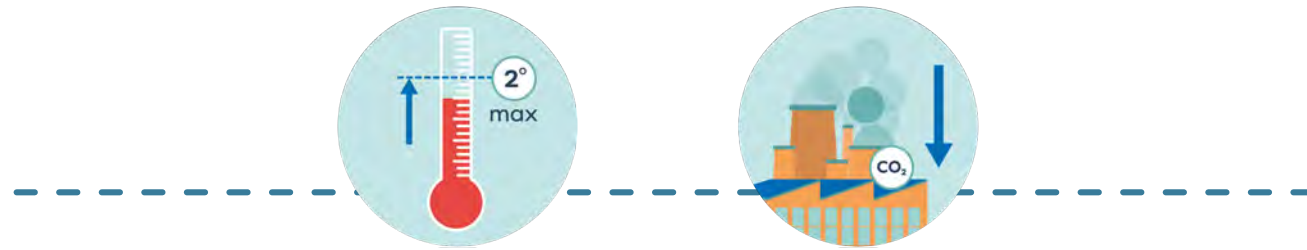


VRAGEN?

werksessies RES-proces

Nationaal Programma

RES Regionale
**Energie
Strategie**



Masterclass Analysekaarten Beperkingen en onzekerheden

- Beperkingen kaartlagen
 - Gaan uit van ruimtelijk/technische potentie
- Onzekerheden in waarden
 - Innovatie
 - Economische factoren

- **Woningen**
 - Koopwoningen
 - Huurwoningen
- **Utiliteit**
 - Commerciële dienstverlening
 - Publieke dienstverlening
- **Verkeer**
 - Elektrisch verkeer
 - Modelberekening op basis van CBS
- **Geen industrie, geen landbouw**

Hoe wordt de elektriciteitsvraag in 2030 precies berekend?

- De elektriciteitsvraag in 2030 wordt berekend op basis van drie onderdelen:
 - de huidige vraag (CBS)
 - een voorspelling van de groei van woningen en dienstverlening (PRIMOS, WLO)
 - verwachte gemiddelde efficiëntieverbetering die resulteert in energiebesparing (NEV)

Voorbeeld: Elektriciteitsvraag huishoudens

- **Huidige vraag gemeente:** 19.131 woningen, elektriciteitsvraag van **60,06 GWh** in 2017.
- **Voorspelling van de groei:** In 2030 zullen er in deze gemeente naar verwachting 20.227 woningen zijn, dat is een groei van **5,7%** over 13 jaar (data van PRIMOS).
- **Verwachte efficiëntieverbetering:** De NEV 2017 verwacht een jaarlijks 2% energiebesparing tussen 2017 en 2020, en 1% tussen 2020 en 2030.
In 2030 levert dat een resterende energievraag op van $(1-0,02)^3 * (1-0,01)^{10} = 0,8512$, met andere woorden **85,12%** van de energievraag in 2017.
- De elektriciteitsvraag van woningen in de gemeente in 2030 wordt als volgt berekend: Vraag in 2030 = Vraag in 2017 * groei * besparing = 60,06 GWh * 105,7% * 85,12% = **54,04 GWh**
- De totale elektriciteitsvraag van woningen in 2030 in deze gemeente wordt op deze manier geschat op 54,04 GWh.

Beperkingen

- Verwachting 2030 houdt geen rekening met energietransitie
 - BAU scenario
- Groei dienstverlening op basis van economische groeiverwachting
 - Houdt geen rekening met nieuwe markten: e.g. groei van datacenters

= *vraag naar ruimteverwarming en warm tapwater.*

- Deze vraag kan door verschillende technieken en energiedragers ingevuld worden, met verschillende efficiënties.

Voorbeeld

Warmtevraag woning: 42 GJ



Warmtepomp: efficiëntie van 400%. 10,5 GJ elektriciteit nodig

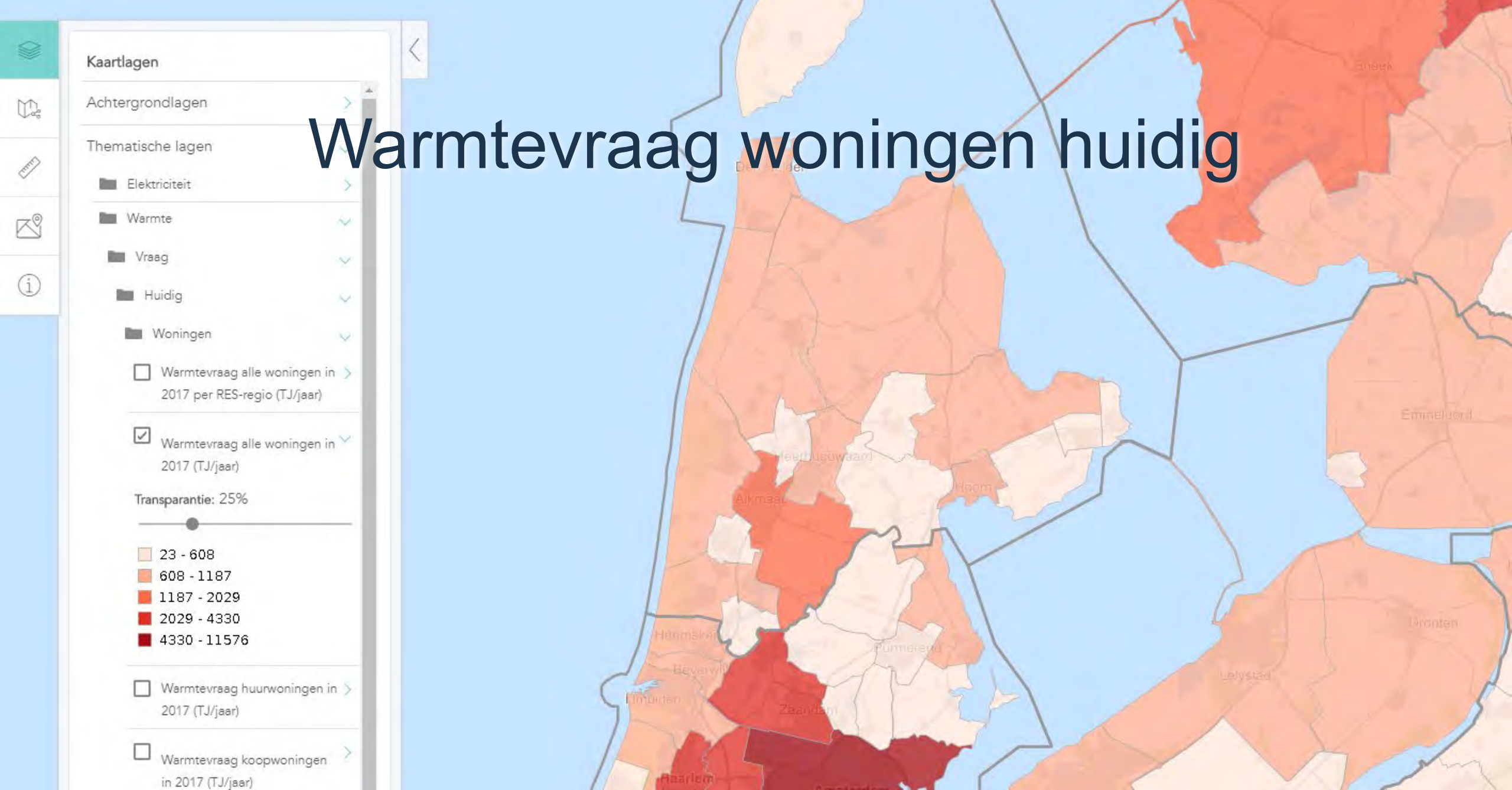


Warmtenet: efficiëntie van 85%. 49 GJ aan warmte nodig

Methodologisch verder gelijk aan elektriciteit, maar:

- Warmtevraag op dit moment enkel op basis van gasvraag:
 - warmtenetten ontbreken (wordt in versie 2.0 aangevuld)
- Slechts gedeeltelijke informatie beschikbaar voor de sector dienstverlening
 - Witte vlekken
- In 2030 slechts beperkte verduurzaming meegenomen: nog geen energietransitie:
 - BAU scenario

Warmtevraag woningen huidig



$\angle$ 

Warmtevraag dienstverlening huidig

Kaartlagen

Dienstverlening

- ☒ Warmtevraag alle dienstverlening in 2017 (TJ/jaar)

Transparantie: 0%

- ☐ geen waarde
- ☐ 0 - 329
- ☐ 329 - 819
- ☐ 819 - 1672
- ☐ 1672 - 3796
- ☐ 3796 - 10440

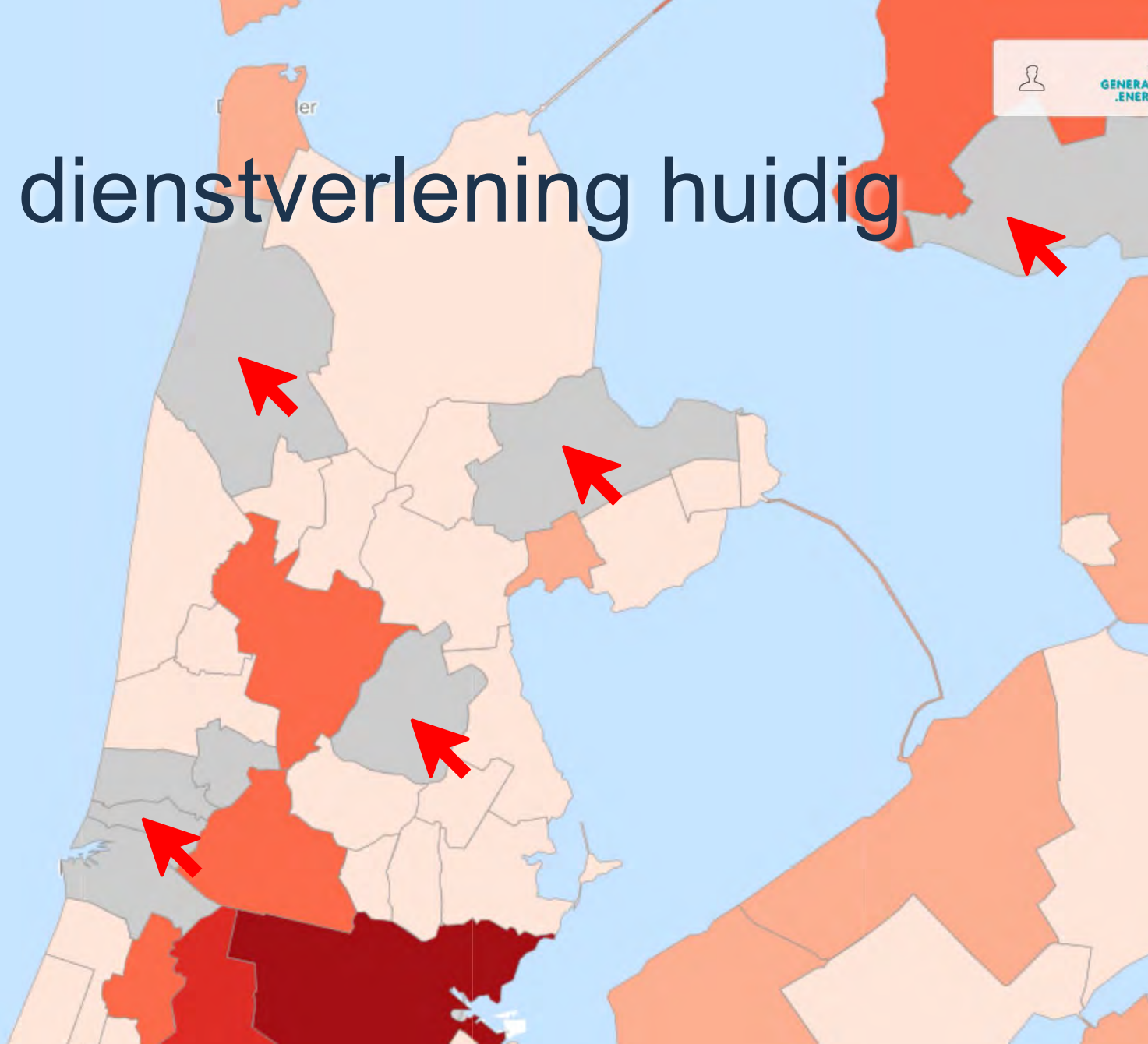
- ☐ Warmtevraag commerciële dienstverlening in 2017 (TJ/jaar)

- ☐ Warmtevraag publieke dienstverlening in 2017 (TJ/jaar)

☐ 2030

☐ Aanbod

10 km



- Officieel geen onderdeel van de RES, maar elektriciteitsvraag een belangrijke onbekende
- Daarom een analyse uitgevoerd
 - CELINE model CE Delft
- Op basis van bezit E-auto's -> e-vraag
- 2018, en twee scenario's voor 2030

Categorie	Technologie	Aantallen 2018	NEV cijfers 2030	Ecofys cijfers 2030
Personenauto's	BEV	44.984	229.674	450.500
	PHEV	97.702	812.384	1.187.300
Bedrijfswagens	BEV	3.196	6.500	95.200
	PHEV	-	3.000	-

• Autobezit verdeeld op basis van voertuigregistraties gemeente

- Geeft een vertekening voor huidige vraag (hoog aandeel e-voertuigen)
- Voor toekomst ook bij kleine gemeenten met een grote leasemaatschappij

Gemeente	Leasemaatschappij
Almere	Athlon
Amersfoort	PON financial services
Amsterdam	Leaseplan
Breda	Alphabet
Hoofddorp	ALD Automotive
Houten	Arval
Tilburg	ICLH van Mossel
Utrecht	Mercedes-Benz financial services
Utrecht	Terberg leasing
Zeist	Business Lease

- **Windenergie**
 - Bestaande windturbines
- **Zonne-energie**
 - Grootschalig (>15kW: = > ~50-60 panelen)
 - Kleinschalig
- **Geothermie**
- **Overig**
 - Biogas, verbranding biomassa en waterkracht
 - WKK RWZI

- **Windenergie:**

- Deze kaartlaag toont de (d.d. 18-3-2019) bekende wind-energieprojecten (windstats), en geeft een *indicatie* van hun elektriciteitsproductie.

- **Zonne-energie:**

- Deze kaartlaag toont de (d.d. 1-3-2017) bekende zonne-energieprojecten, en geeft een indicatie van hun elektriciteitsproductie.
- Onderscheid naar kleinschalig en grootschalig

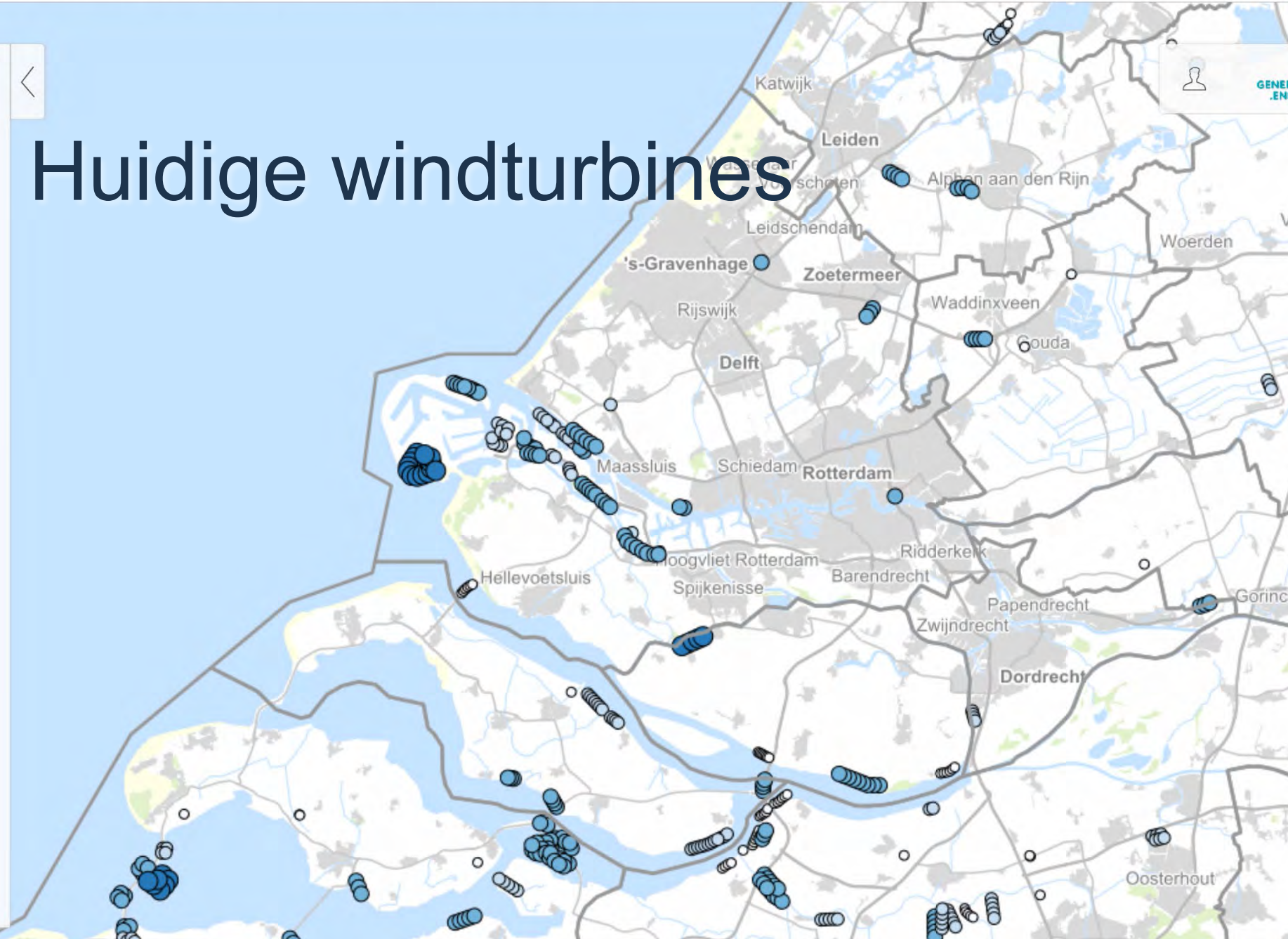
- **Geothermie:**

- Geeft de momenteel (d.d. 28-2-2019) bekende geothermieprojecten (platform geothermie), en geeft een *indicatie* van hun warmteproductie.
- Overzicht huidige opsporings- en winningsvergunningen

Huidige windturbines

Kaartlagen

- ☒ Vraag
 - ☒ Aanbod
 - ☒ Huidig aanbod
 - ☒ Windenergie
 - ☐ Hernieuwbare elektriciteit uit wind per Res-regio 2019 (TJ)
 - ☐ Hernieuwbare elektriciteit uit wind per gemeente 2019 (TJ)
 - ☒ Bestaande windturbines
- Transparantie: 0%
- 0
>0 - 1300
1300 - 2520
2520 - 3450
3450 - 5000
5000 - 7500
- ☒ Zonne-energie
 - ☒ Overige hernieuwbare energie



Huidige productie zon-PV

Kaartlagen

Aanbod

Huidig aanbod

Windenergie

Zonne-energie

☐ Hernieuwbare elektriciteit uit
zon-PV per Res-regio 2017 (TJ)

☒ Hernieuwbare elektriciteit uit
zon-PV per gemeente 2017
(TJ)

Transparantie: 0%

☐ 0 - 17

☐ 17 - 34

☐ 34 - 58

☐ 58 - 105

☐ 105 - 154

☒ Overige hernieuwbare energie

☐ Hernieuwbare elektriciteit uit
biogas, decentrale

10 km

Opsporings- en winningsvergunningen geothermie

Kaartlagen

- ☐ Geothermie
- ☒ Schatting productie warmte uit bestaande geothermieprojecten (TJ/jaar)

Transparantie: 0%

- 0 - 151
- 151 - 248
- 248 - 367

- ☒ Opsporings- en winningsvergunningen voor geothermie

Transparantie: 50%

- Opsporingsvergunning
- Winningsvergunning

- ☐ Overige hernieuwbare warmte

- ☐ Potentieel

- ☐ Opslag



- **Windenergie**

- Op land
- In water

- **Zonne-energie**

- Dak
- Veld
- Water
- Stortplaatsen, spoorbermen, geluidschermen
- Gevels, asfalt

- **Geothermie**

- Ondiepe geothermie
- Diepe geothermie

- **Restwarmtebronnen**

- Hoge temperatuur
- Lage temperatuur (incl. datacenters)
- restwarmtelozingen

- **Aquathermie**

- Thermische Energie Oppervlaktewater (TEO)

- **Biomassa**

- Verbrandbaar
- Vergistbaar

- **Type turbine:** 3MW (Vestas v90); voor versie 2.0 wordt een modernere turbine onderzocht
- **Gerekende vollasturen:** afhankelijk van locatie (o.b.v. SDE+ 2019)
- **Plaatsing:** o.b.v. algoritme maximale ruimtelijke invulling. Onderlinge afstand 5 keer de rotordiameter
- **Regeneratie:** vanwege benodigde '*wind*' regeneratieruimte is gerekend met 50% van de mogelijk te plaatsen turbines
- **Gemiddeld aantal turbines per km²:** 4,5
- Onderscheid tussen wind op land (WOL) en wind in meer (WIM)

Windenergie - beperkingen

Bronobject	Specificatie bronobject	Impact	Juridische status ^[1]	Berekende afstand
Kwetsbare bebouwing	Kwetsbare objecten	Veiligheidsnorm	Activiteitenbesluit	198 m vanaf gevel
Beperkt kwetsbare bebouwing	Beperkt kwetsbare objecten	Veiligheidsnorm	Activiteitenbesluit	45 m vanaf gevel
Wegen	Rijkswegen (A), Spoorwegen(N), Stadsroutes (S)	Veiligheidsnorm	Noodzakelijk voor vergunning (RWS)	45 m vanaf rand weg
Spoorwegen	Spoorwegen voor personen of goederenvervoer en lightrailverbindingen	Veiligheidsnorm	Noodzakelijk voor vergunning (Prorail)	53 m vanaf hart spoorbaan
Waterwegen	Vaarwegen	Radarverstoring	Noodzakelijk voor vergunning (RWS)	50 m vanaf rand vaarweg
Risico-inrichting (industrie)	Objecten met een hinderzone (10 ⁻⁶)	Veiligheidsnorm	Bij ruimtelijke besluitvorming windturbines	Vastgestelde hinderzone
Buisleidingen	Buisleidingen met gevaarlijke stoffen	Veiligheidsnorm	Advies	198 m vanaf hartlijn
Hoogspanningsleidingen	Onder- en bovengrondse hoogspanningsinfrastructuur en geplande hoogspanningstrajecten	Veiligheidsnorm	Advies	198 m vanaf buitenste lijn
Primaire waterkering	Kernzone primaire waterkering (excl. Voorliggende waterkering)	Veiligheidsnorm	Afhankelijk van beheerder	Kernzone 50 m vanaf hartlijn
Luchthaven	Civiele en militaire luchthavens	Hoogtebeperking	Bij ruimtelijke besluitvorming windturbines	Vastgestelde hinderzone
Radar (300 voet)	Radardetectiegebied	Radarverstoring	Bij ruimtelijke besluitvorming windturbines	Vastgestelde hinderzone
Woonkernen	Aaneengesloten woningen binnen een woonkern	Geluidsnorm	Bij ruimtelijke besluitvorming windturbines	475 m vanaf gevel

^[1] Handboek Risicozonering Windturbines, RVO 2014.

Windenergie – mogelijke beperkingen

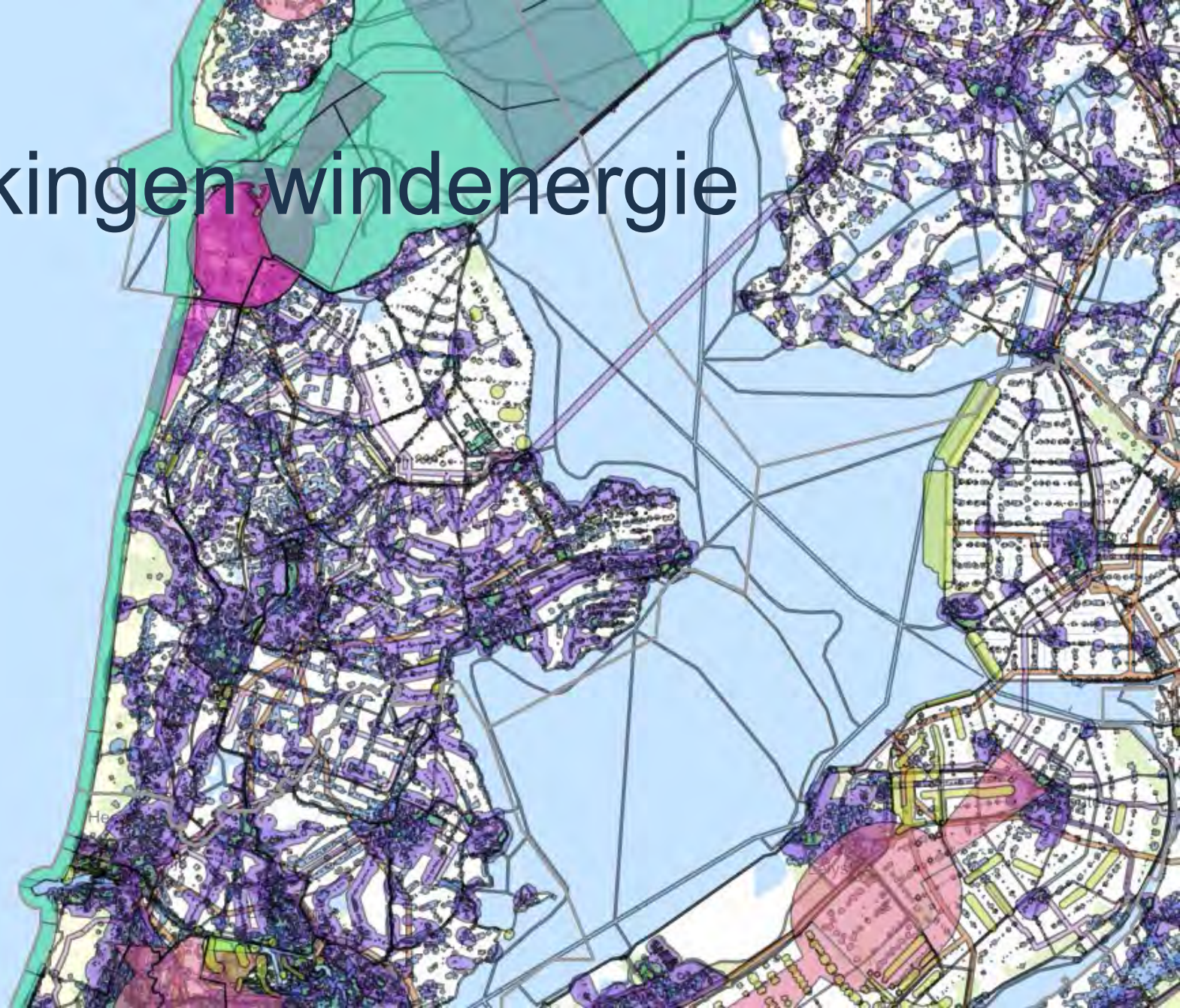
De volgende mogelijke beperkingen zijn verkend, maar zitten nu (nog) niet in de viewer

Restrictie	Bevoegd	Categorie
Natuurnetwerk Nederland	Provincie	Natuur en ecologie
Natura 2000	Rijk	Natuur en ecologie
Werelderfgoed (Unesco)	Rijk	Cultuurhistorie
Stiltegebied	Provincie	Geluidsbelasting
Luchtvaart (CNS, Laagvliegruimte, Helikopterluchthaven, Luchthaven, Vlieggebied defensie, zweefvliegvluchthaven)	Rijk	Hoogtebeperking
Radar invloedgebieden	Rijk	Hoogtebeperking
Reserveringsruimte infrastructuur en buisleidingen	Rijk	Reservering ruimte

Beperkingen windenergie

Kaartlagen

- ☒ Beperkingen rondom wegen
- ☒ Beperkingen rondom spoorwegen
- ☒ Beperkingen rondom waterwegen
- ☒ Beperkingen rondom hoogspanningsinfrastructuur
- ☒ Beperkingen rondom buisleidingen
- ☒ Beperkingen rondom woonkernen
- ☒ Beperkingen rondom kwetsbare gebouwen
- ☒ Beperkingen rondom beperkt kwetsbare gebouwen
- ☒ Beperkingen rondom industriële inrichtingen
- ☒ Beperkingen rondom primaire waterkering



Potentie windenergie

Kaartlagen

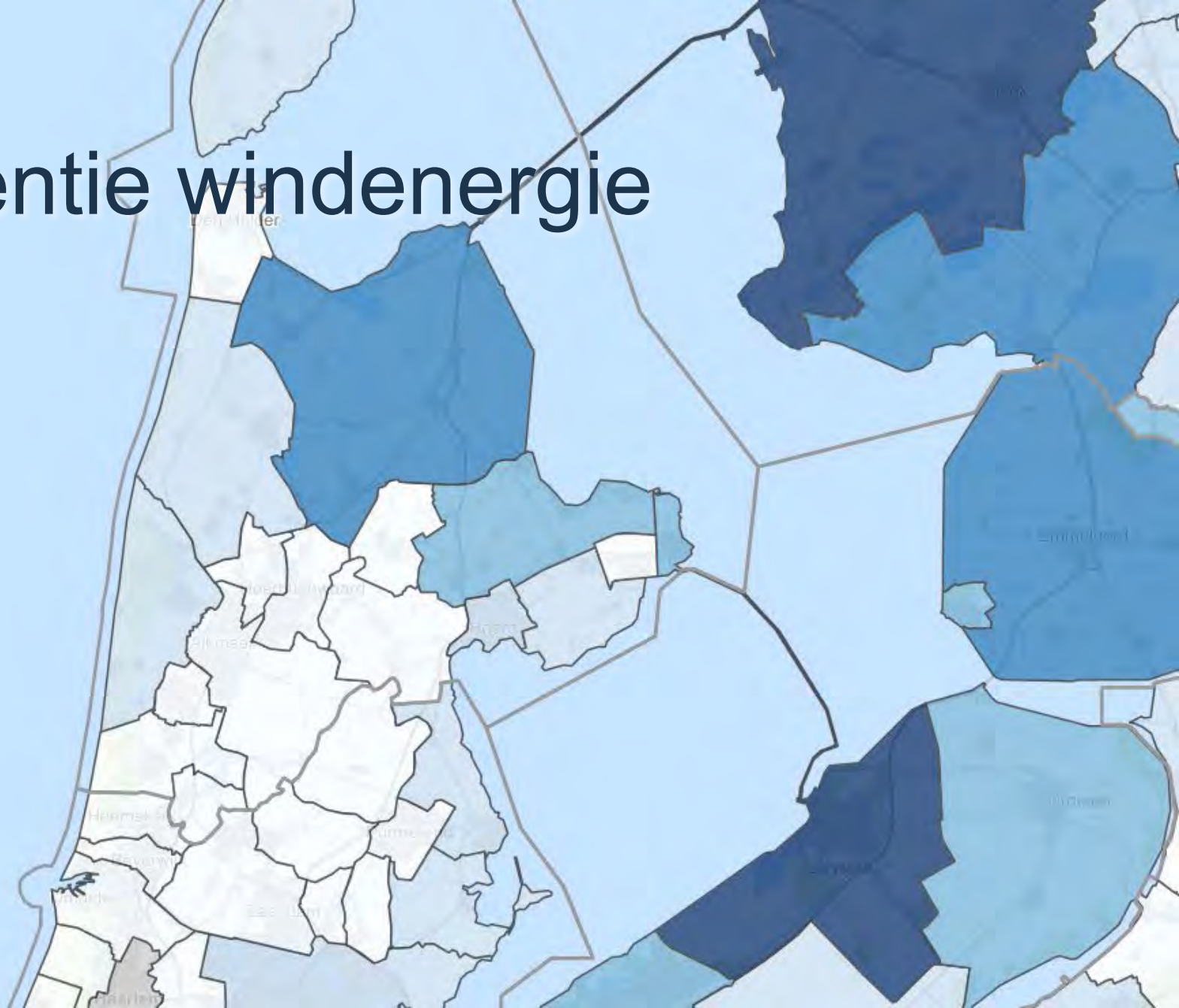
Achtergrondlagen >

Thematische lagen >

- Elektriciteit >
- Vraag >
- Aanbod >
- Huidig aanbod >
- Potentieel >
- Zonne-energie >
- Windenergie >
- Windenergie - uitkomsten
potentie RES + gemeente >
- Samenvatting >
- ☐ Potentie windenergie per
RES-regio (TJ/jaar) >
- ☒ Potentie windenergie per
gemeente (TJ/jaar) >

Transparantie: 25%

☒ geen waarde
☐ 0 - 5003
☐ 5003 - 15266



- **Type paneel:** 280 Wp
- **Gerekende vollasturen:** 950 (o.b.v. SDE+ 2019)
- **Plaatsing:** hoek van 30 graden. Grondgebonden in zuidopstellingen.
- Onderscheid tussen kansrijk, redelijk kansrijk en kleine kans

Toepasbaarheid	TRL-score	Kansrijkheid
Huidige techniek toepasbaar	≥ 8	Kansrijk
Techniek toepasbaar in de periode 2020-2025	≥ 8	Redelijke kans
Techniek toepasbaar in de periode 2025-2030	≥ 8	Kleine kans

Zonne-energie

Zonne-energie toepassing	Vollasturen (uren/jaar)	%-benutbaarheid	Opbrengst gj/m ²	Opbrengst MWh/m ²	Bron
Zonne-energie op daken	950	25%, 30% of 12.5%	0,55	0,153	TKI UE
Zonne-energie op landbouwgrond	950	4%, 10% of 100%	0,44	0,122	TKI UE
Zonne-energie op water (golfslagcategorie 1)	950	5%	0,44	0,122	TKI UE

Zonne-energie toepassing	Vollasturen (uren/jaar)	%-benutbaarheid	Opbrengst per gj/m ²	Opbrengst per MWh/m ²	Bron
Zonne-energie op stortplaatsen	950	20%	0,55	0,153	TKI UE
Zonne-energie op spoorbermen	950	25%	0,34	0,094	TKI UE
Zonne-energie op geluidschermen	950	70%	0,21	0,058	TKI UE
Zonne-energie op water (golfslagcategorie 2)	950	10%	0,44	0,122	TKI UE

Zonne-energie toepassing	Vollasturen (uren/jaar)	%-benutbaarheid	Opbrengst gj/m ²	Opbrengst MWh/m ²	Bron
Zonne-energie op gevels	950	20%	0,21	0,058	TKI UE
Zonne-energie op water (golfslagcategorie 3)	950	3%	0,27	0,075	TKI UE
Zonne-energie in asfalt	950	25%	0,10	0,028	TKI UE

Zonne-energie (op dak)

- **Alle daken:** m.u.v. kassen en kleine bijgebouwen
- **Kleine gebouwen:** 25% benutbaar
- **Grote gebouwen:** 30% benutbaar
- **Monumenten/beschermd stadsgezicht:** 12,5% benutbaar
- **Ondergrens:** 15kW per dak. Is bij benutting 25% ongeveer 285 m²

Ruimtelijke beperkingen zon op dak



Potentie Zon op dak

Kaartlagen

Achtergrondlagen >

Thematische lagen ✓

Elektriciteit ✓

Vraag >

Aanbod ✓

Huidig aanbod >

Potentieel ✓

Zonne-energie ✓

Kansrijke toepassingen zonne-energie ✓

Samenvatting >

Zon op dak ✓

☒ Potentie zonne-energie op daken per gemeente (TJ/jaar) ✓

Transparantie: 25%

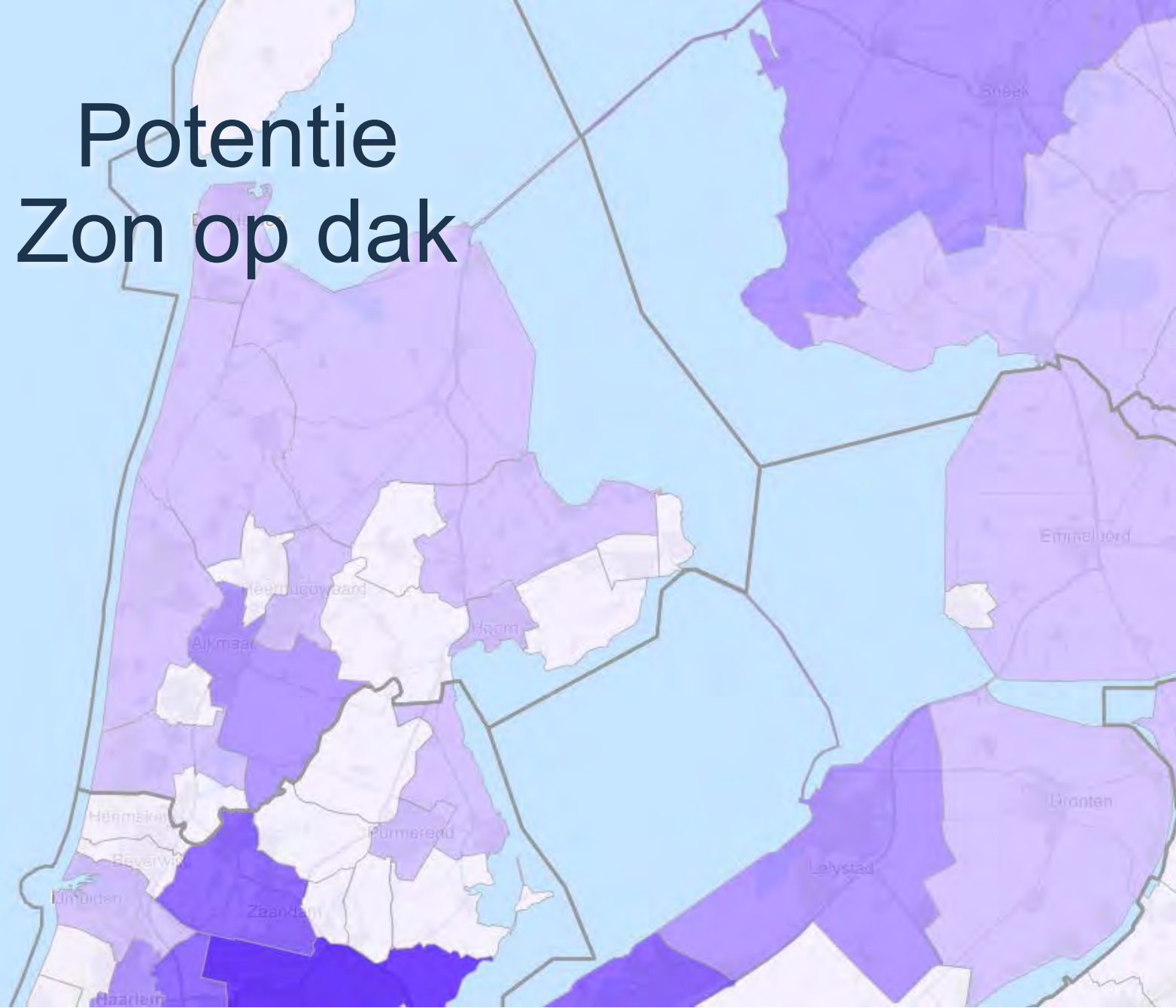
4 - 141

141 - 275

275 - 479

479 - 783

783 - 1173



Zonne-energie (grondgebonden)

- **Landbouwgrond:** transformatie naar opwek zonne-energie
- **Benutting:** 50% benutbaar
- **Inzet:** 4% (TKI UE), 10%, 100%
- **Beperking:** Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Beperkingen zon op landbouwgrond

Kaartlagen

- ☐ Vraag
- ☐ Aanbod
- ☐ Huidig aanbod
- ☐ Potentieel
- ☐ Zonne-energie
- ☐ Kansrijke toepassingen zonne-energie
- ☐ Redelijk kansrijke toepassingen zonne-energie
- ☐ Kleine kans zonne-energie
- ☐ Ruimtelijke beperkingen zonne-energie
 - ☐ Beperkingen voor zonne-energie op gebouwen
 - ☒ Beperkingen voor zonne-velden
 - ☐ Mogelijke beperkingen voor zonne-velden
- ☐ Windenergie



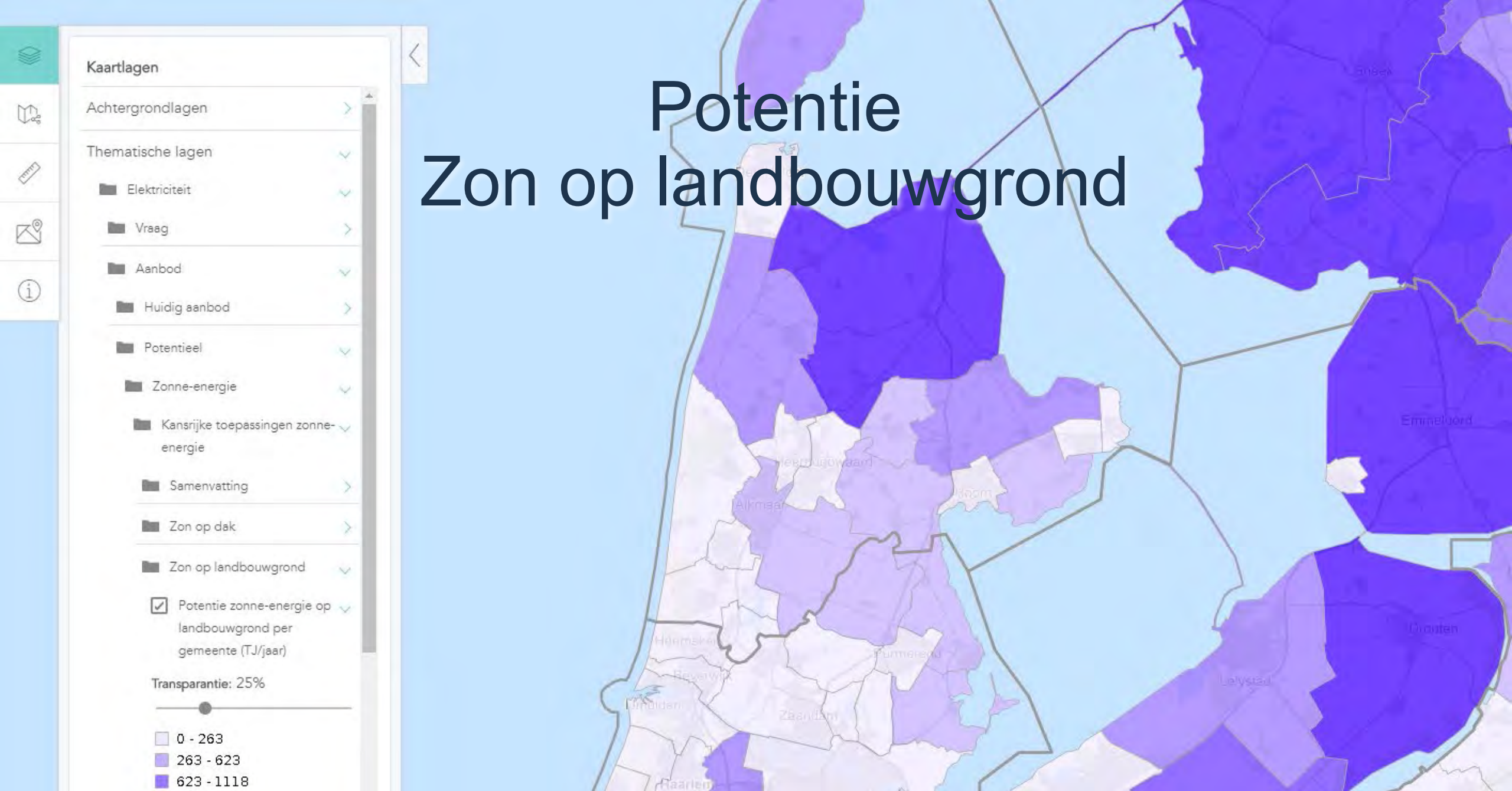
Mogelijke beperkingen Zon op landbouwgrond

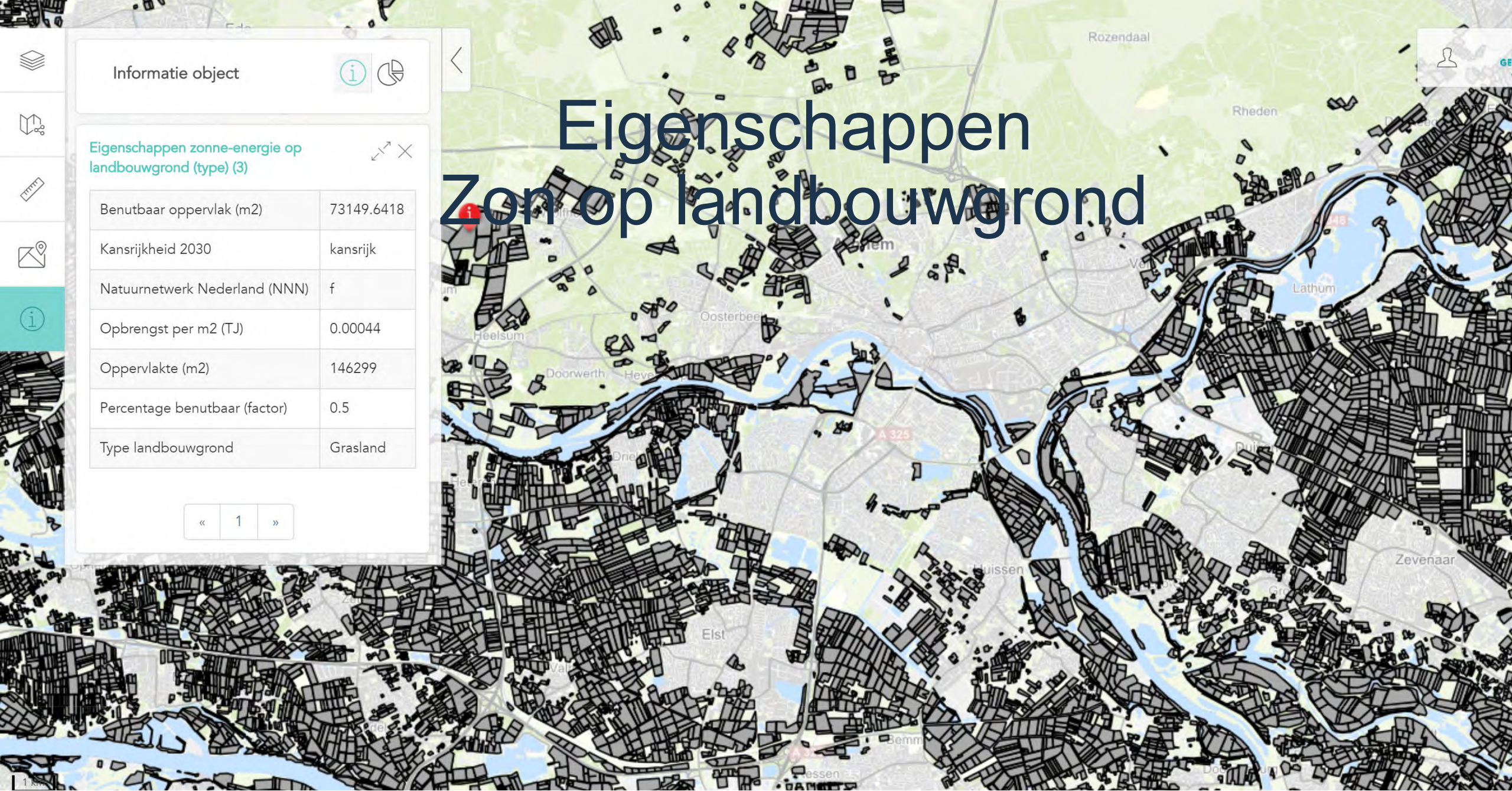
Kaartlagen

- ☒ Huidig aanbod
 - ☒ Potentieel
 - ☒ Zonne-energie
 - ☒ Kansrijke toepassingen zonne-energie
 - ☒ Redelijk kansrijke toepassingen zonne-energie
 - ☒ Kleine kans zonne-energie
 - ☒ Ruimtelijke beperkingen zonne-energie
 - ☐ Beperkingen voor zonne-energie op gebouwen
 - ☒ Beperkingen voor zonne-velden
 - ☒ Mogelijke beperkingen voor zonne-velden
- Transparantie: 50%
- ☒ RWS beheersgebied
☒ Weidevogelgebied
☒ Werelderfgoed



Potentie Zon op landbouwgrond





Informatie object



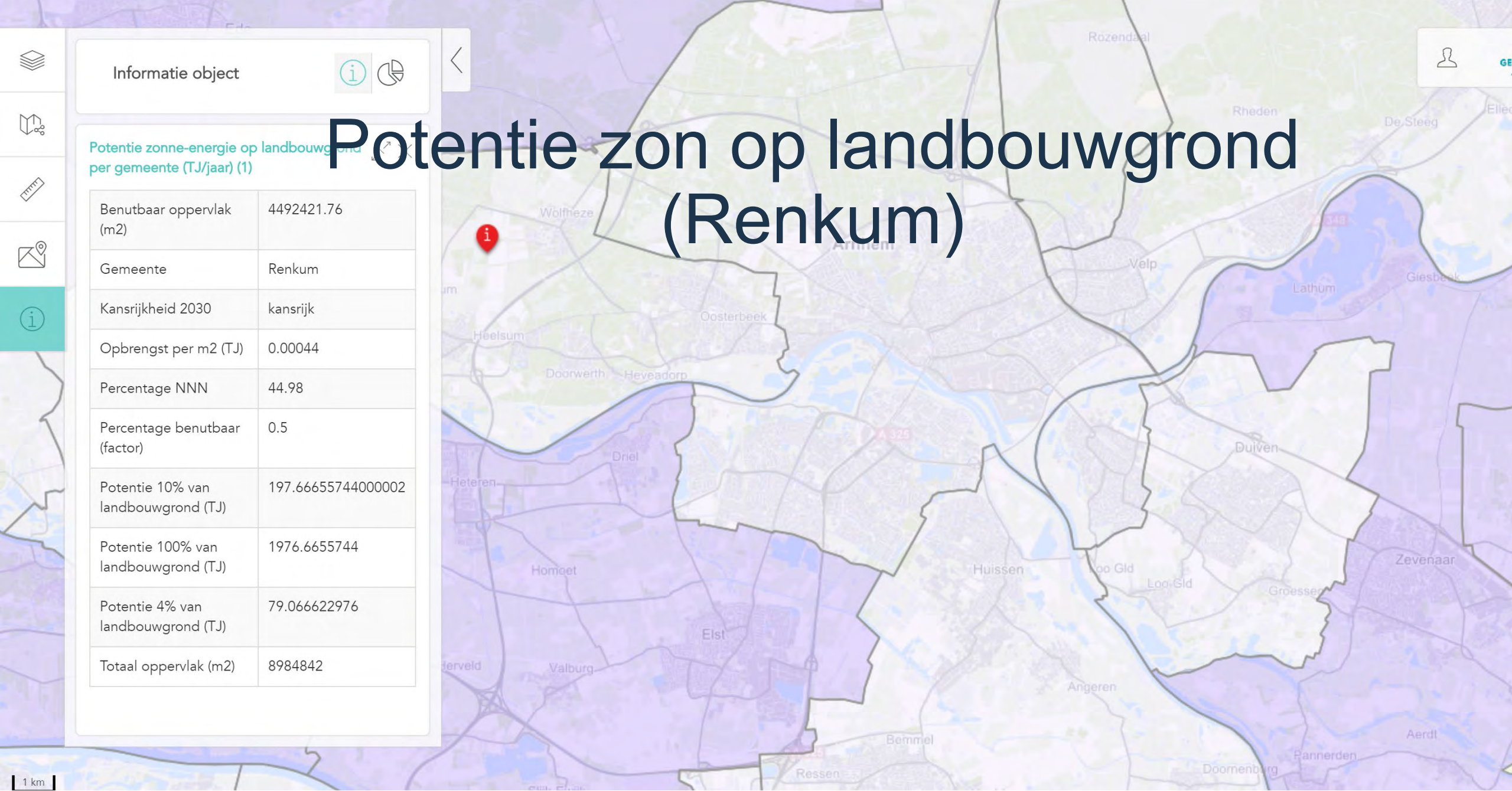
Eigenschappen zonne-energie op landbouwgrond (type) (3)



Benutbaar oppervlak (m2)	73149.6418
Kansrijkheid 2030	kansrijk
Natuurnetwerk Nederland (NNN)	f
Opbrengst per m2 (TJ)	0.00044
Oppervlakte (m2)	146299
Percentage benutbaar (factor)	0.5
Type landbouwgrond	Grasland

« 1 »

Eigenschappen Zon op landbouwgrond



Informatie object



Potentie zonne-energie op landbouwgrond per gemeente (TJ/jaar) (1)

Benutbaar oppervlak (m2)	4492421.76
Gemeente	Renkum
Kansrijkheid 2030	kansrijk
Opbrengst per m2 (TJ)	0.00044
Percentage NNN	44.98
Percentage benutbaar (factor)	0.5
Potentie 10% van landbouwgrond (TJ)	197.66655744000002
Potentie 100% van landbouwgrond (TJ)	1976.6655744
Potentie 4% van landbouwgrond (TJ)	79.066622976
Totaal oppervlak (m2)	8984842

Diepe geothermie (>2km)

- Optelsom van de totale potentie in de ondergrond van een gemeente
 - Theoretisch maximum, zal nooit volledig worden uitgenut
- Potenties op basis van [Thermogis](#) (TNO), vermenigvuldigd met landoppervlak gemeente

Ondiepe geothermie (<1,25 km)

- Verkenning [CE Delft en IF Technology, 2018](#)
- Optelsom van de totale potentie in de volledige ondergrond van een gemeente
 - Theoretisch maximum, zal nooit volledig worden uitgenut
- Ondiepe geothermie enkel in stedelijk gebied
 - Extra kaartlaag, waarin enkel potentie in stedelijk gebied is meegenomen
 - Stedelijkheidsfactor 3 of lager

- Hogetemperatuur (>80 C) Restwarmte
 - Warmteatlas: Indicatie, op basis van CO₂ emissieregistratie van bedrijven
- Vergunningen lozingen oppervlaktewater
 - RVO: indicatie van bedrijven die warmte hebben
- Lagetemperatuur (<40 C) restwarmte
 - Warmteatlas: indicatie, methodiek bij CE Delft onbekend

Restwarmtebronnen HT

Kaartlagen

— 70000

■ Huidig aanbod

■ Potentieel

■ Geothermie

■ Restwarmtebronnen

■ Hoge temperatuur

☒ Potentiële hogetemperatuur
(>80 C) restwarmtebronnen
(MW thermisch)

Transparantie: 0%

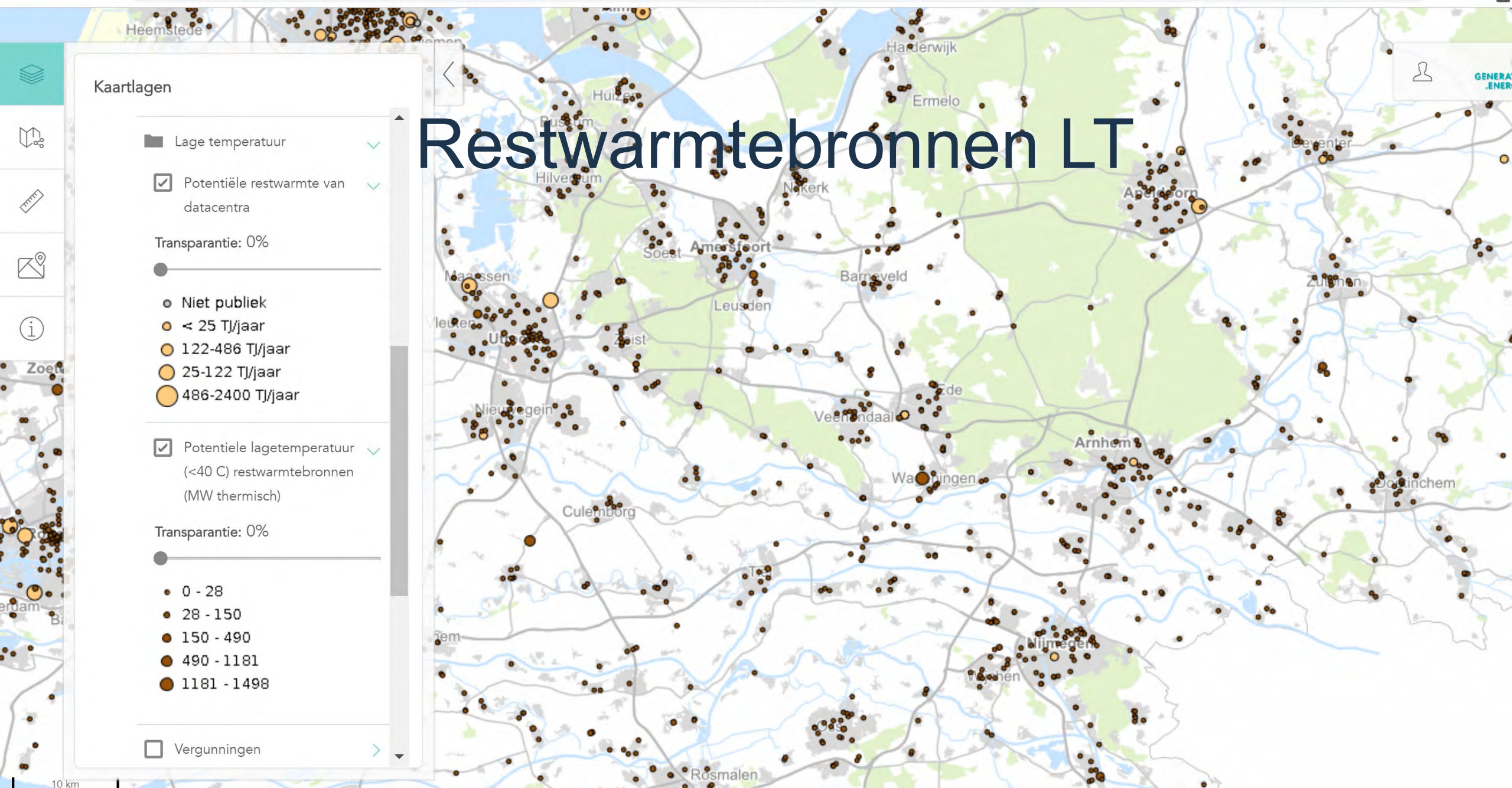
- 51 - 315
- 315 - 800
- 800 - 1850
- 1850 - 4038
- 4038 - 5438

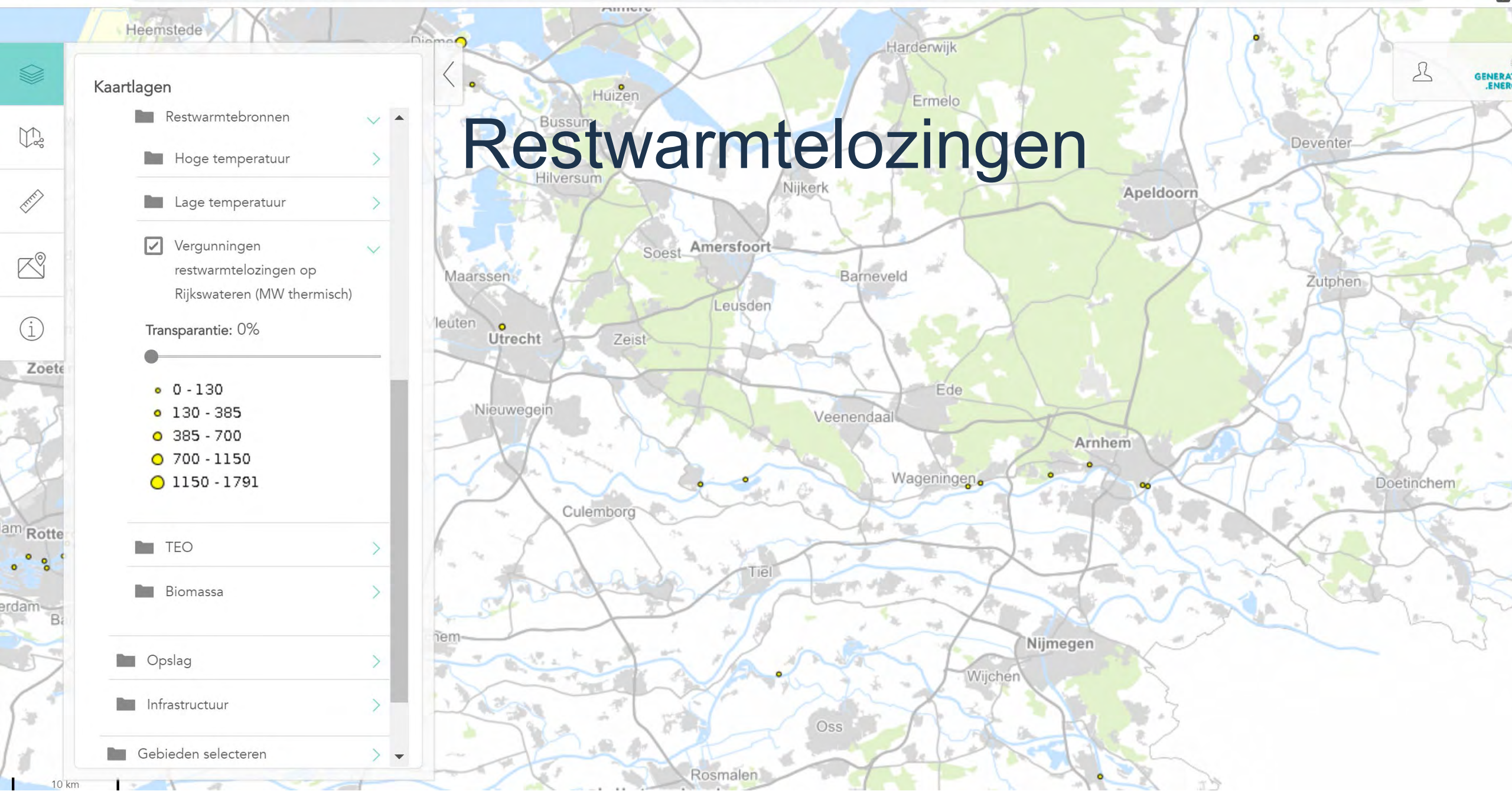
■ Lage temperatuur

☐ Vergunningen
restwarmtelozingen op
Rijkswateren (MW thermisch)



Restwarmtebronnen LT





Restwarmtebronnen LT

Informatie object

Potentiële restwarmte van datacentra (0)
Vergunningen restwarmtelozingen op
Rijkswateren (MW thermisch) (0)
Potentiële hogetemperatuur (>80 °C)
restwarmtebronnen (MW thermisch) (0)
Potentiële laagtemperatuur (<40 °C)
restwarmtebronnen (MW thermisch) (3)

warmtepomp om
laagtemperatuur
restwarmte op te
waarderen naar
midentemperatuur
warmte (30-50 °C)

Indicatie beschikbare
condenswarmte (30-
45 °C) (GWh)

489.56

Indicatie beschikbare
condenswarmte (30-
45 °C) (TJ)

135.99

SBI Code

1031

SBI Naam

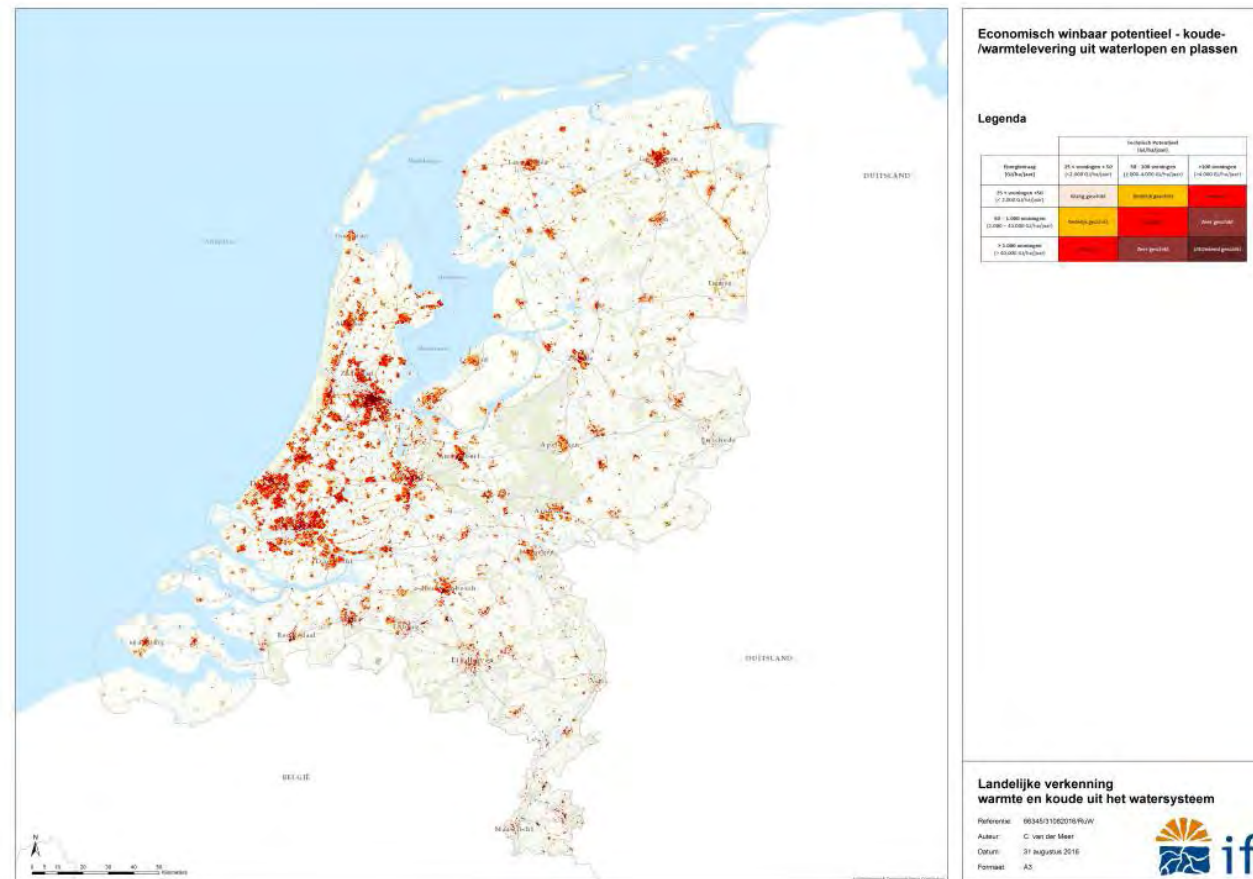
Vervaardiging van
aardappelproducten

Schatting potentiële
levering
midentemperatuur
warmte (30-50 °C)
gebruik makend van
een warmtepomp

621.87

Thermische Energie Oppervlaktewater

- Op basis van IF Technology (2016) gegevens
- Vertaald naar potentie per gemeente in TJ/Twh
- Rekening gehouden van gebruik icm WKO
 - Beperkingen WKO meegenomen
- Extra kaartlaag: rekening houdend met benodigde stedelijkheid ivm warmtenet
 - Enkel potentie in buurten met stedelijkheid <3, gelijk aan ondiepe geothermie



Potentie Thermische Energie Oppervlaktewater (TEO)

Kaartlagen

Huidig aanbod

Potentieel

Geothermie

Restwarmtebronnen

TEO

☐ Indicatie theoretische potentie
van thermische energie uit
oppervlaktewater (TJ/jaar)

☒ Indicatie theoretische potentie
van thermische energie uit
oppervlaktewater, per
gemeente van enkel de
gebieden met een
woningdichtheid geschikt voor
warmtenetten

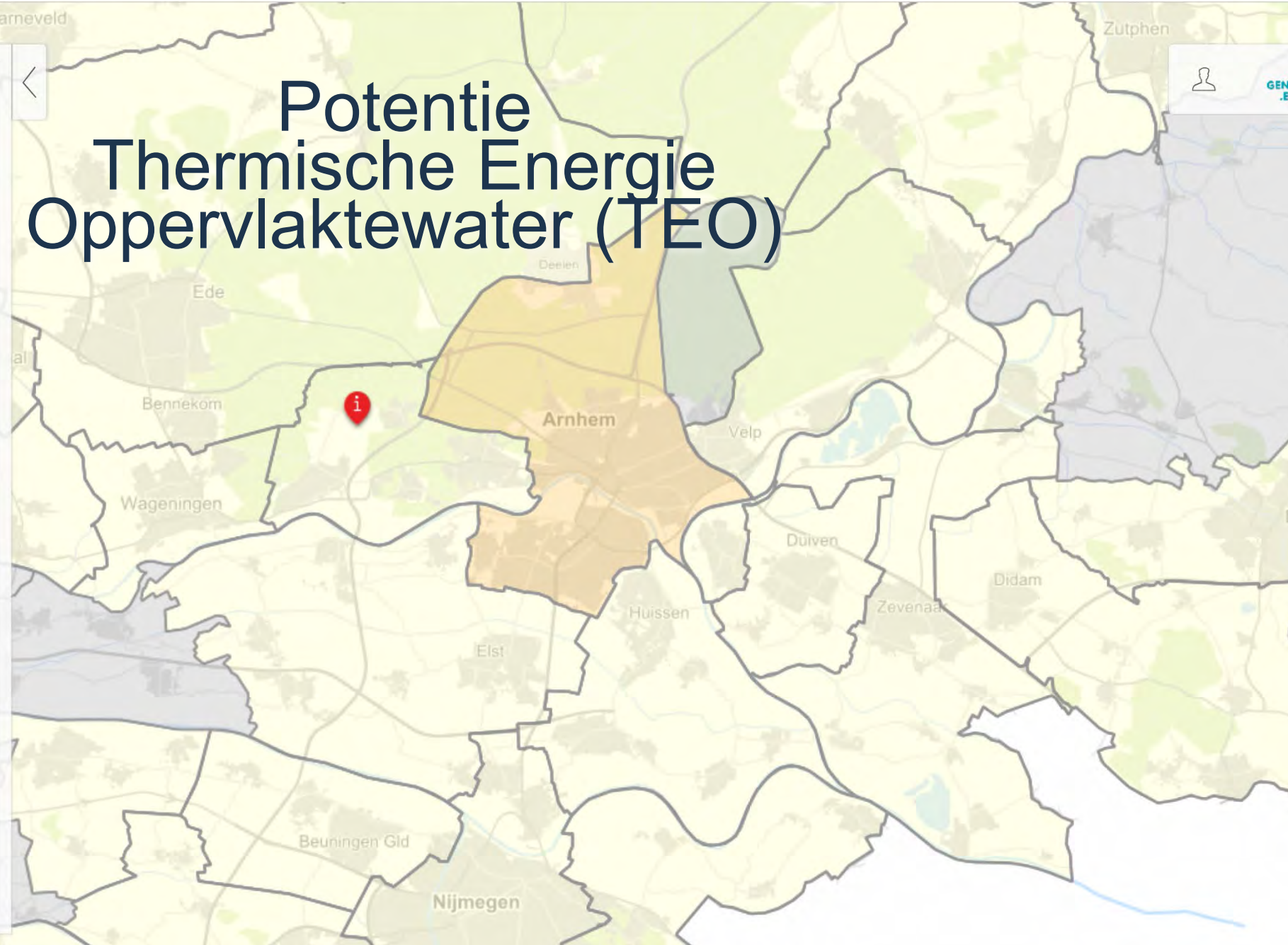
Transparantie: 49%

geen waarde

0 - 1242

1242 - 3918

3918 - 6675



- **Houtachtige biomassa (verbrandbaar)**
- **Vergistbare biomassa**
- **Maximale opbrengst uit reststromen berekend op basis van CBS data (landbouwfuncties, oppervlakte natuur etc).**
 - Per type een berekening van de beschikbaarheid.
- **Geeft maximale hoeveelheid.**
- **Geen studie gedaan naar beschikbaarheid/contracteerbaarheid**

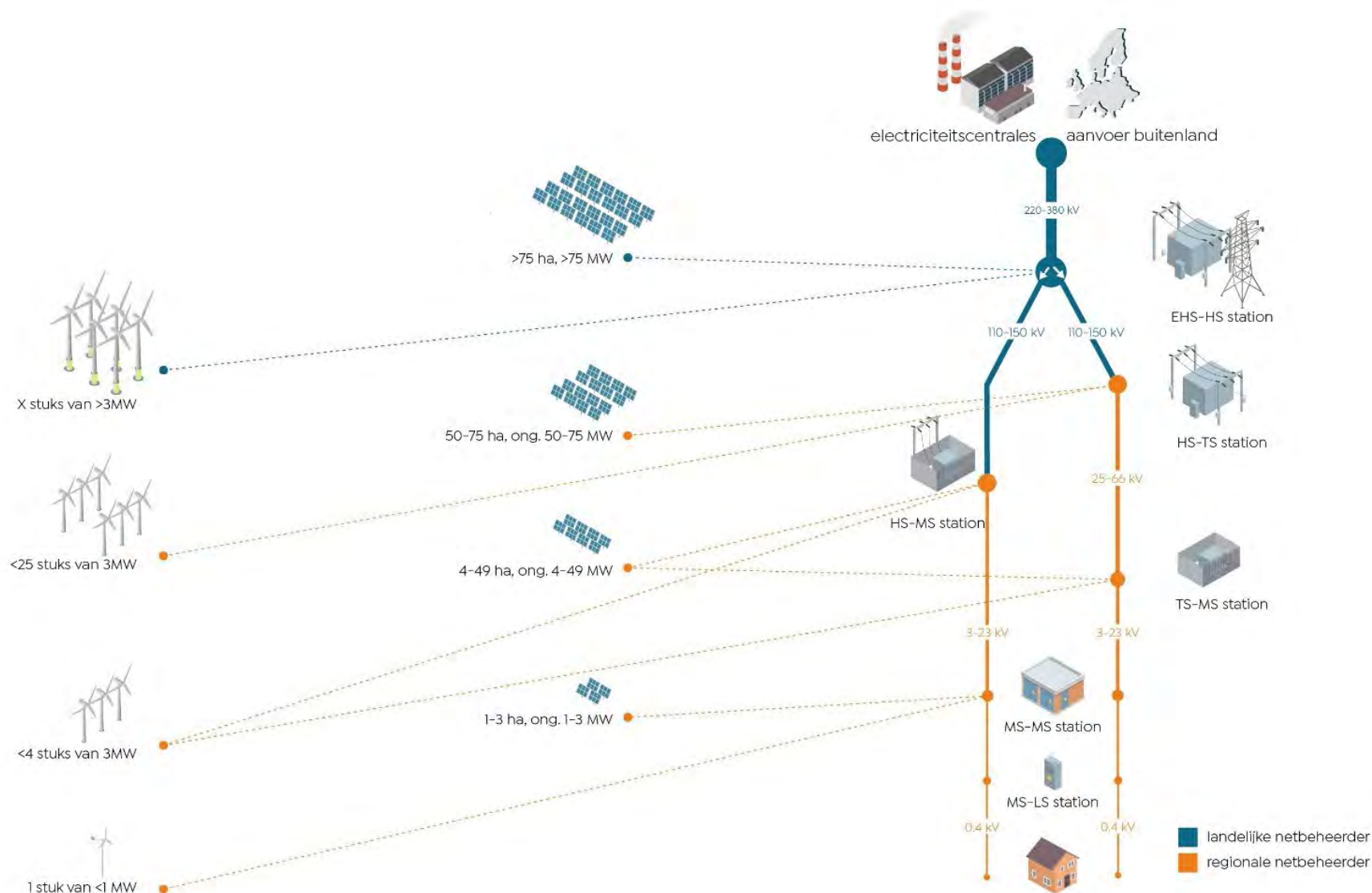
Potentie biogas uit Vergistbare biomassa

Informatie object

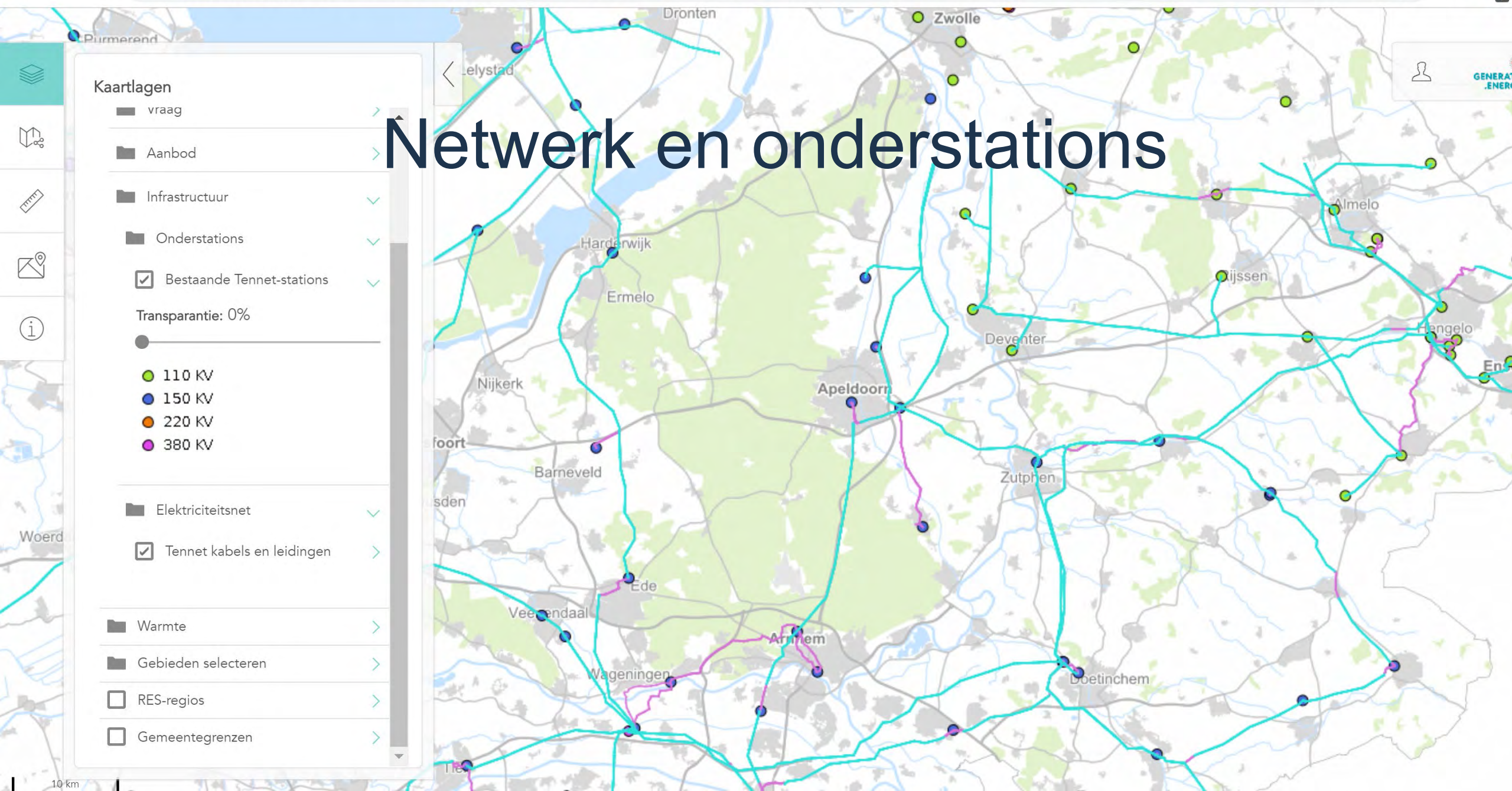
Potentie biogas uit vergistbare biomassa (TJ/jaar) (1)

Gemeentenaam	Bronckhorst
Inschatting potentie biogas uit vergisting van GFT (GWh)	2.69
Inschatting potentie biogas uit vergisting van GFT (TJ)	9.68
Inschatting potentie biogas uit vergisting van RWZI-afvalwater (GWh)	1.43
Inschatting potentie biogas uit vergisting van RWZI-afvalwater (TJ)	5.16
Inschatting potentie biogas uit vergisting van aardappelen (GWh)	2.7729
Inschatting potentie biogas uit vergisting van aardappelen (TJ)	9.9824
Inschatting potentie biogas uit vergisting van akkerbouw- arointen (GWh)	0.3033

- **Elektriciteit**
 - Hoogspanningsnetwerk
 - onderstations
- **Warmte**
 - warmtenetten



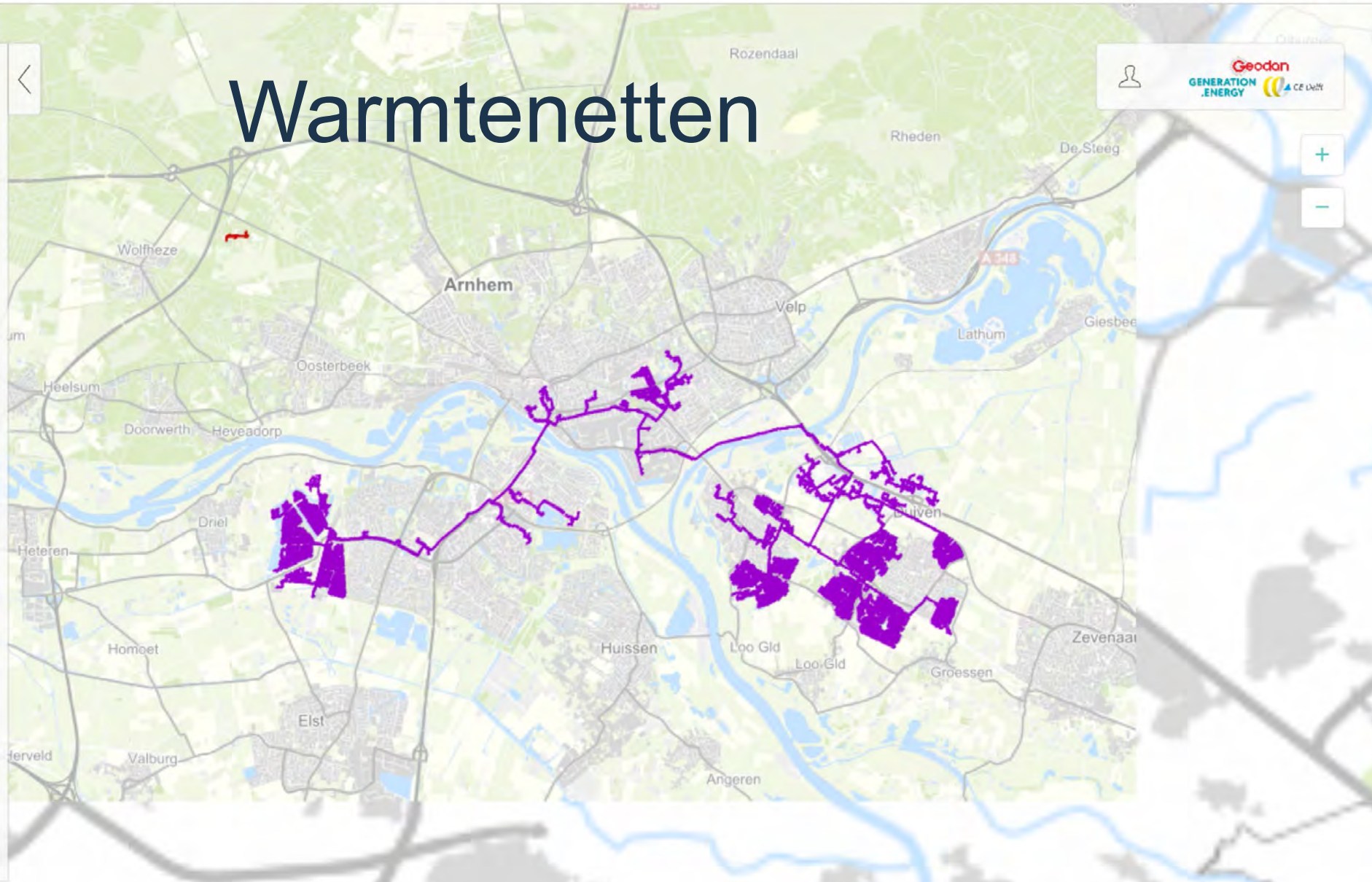
Netwerk en onderstations



Warmtenetten

Kaartlagen

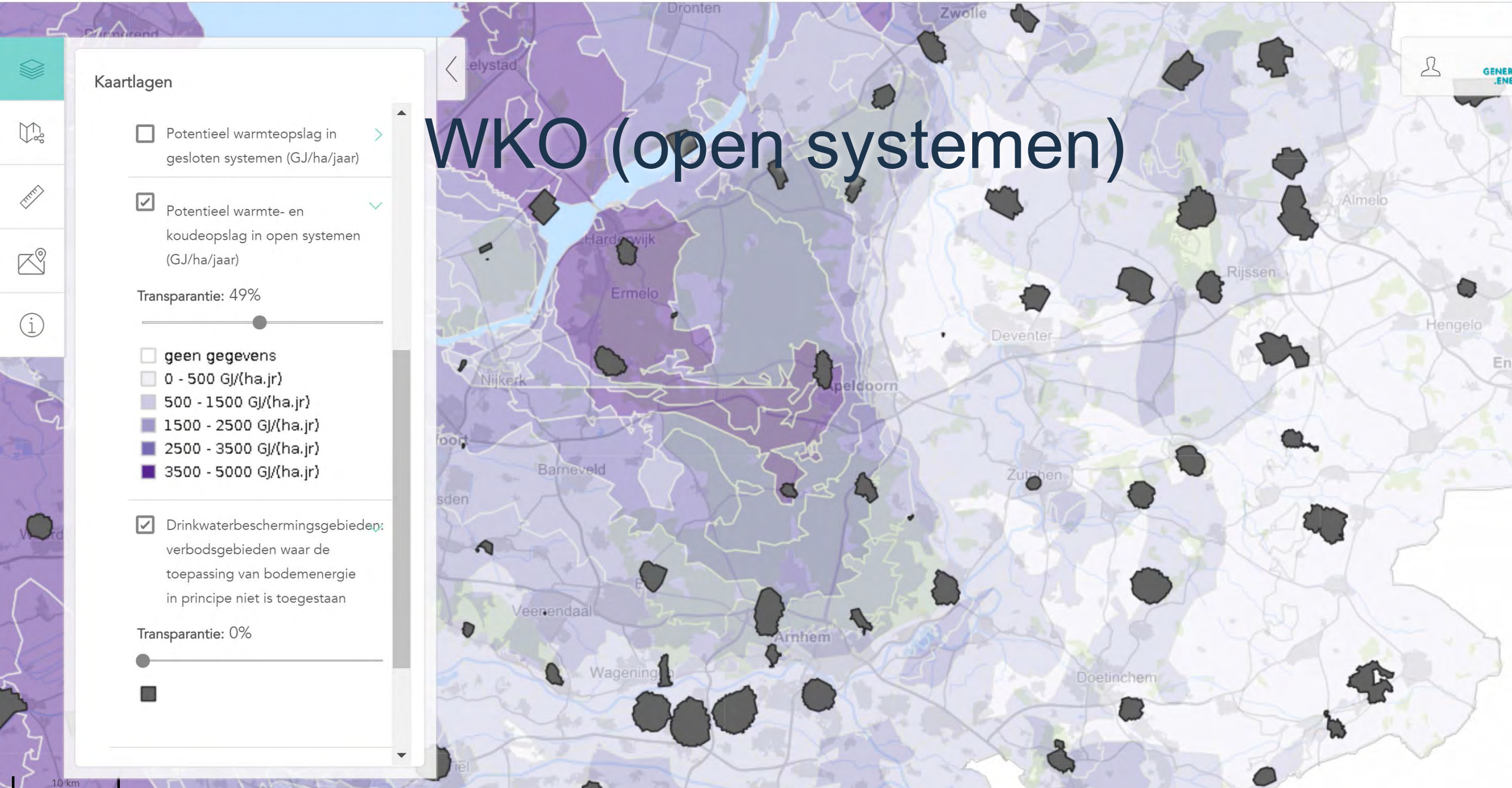
- Warmte ✓
- Vraag >
- Aanbod >
- Opslag >
- Infrastructuur ✓
- Warmtenet ✓
 - ☒ Eneco warmtenetten ✓
Transparantie: 0%
●
 - ☒ Nuon warmtenetten ✓
Transparantie: 0%
●
 - ☐ Purmerend warmtenetten ✓
Transparantie: 0%
●



- Enkel WKO meegenomen
 - E-opslag is niet ruimtelijk, en daarmee is het niet mogelijk een kaartbeeld hiervoor aan te leveren
 - Geen landelijke openbare bron potentie hogetemperatuuropslag
- WKO: potentie WKO-tool aangegeven.
 - Open WKO
 - Gesloten WKO
 - Beperkingen ondergrond
- Beperkingen
 - Opslagcapaciteit niet 1:1 te benutten, afhankelijk van seizoens-invloed
 - Nader onderzoek nodig

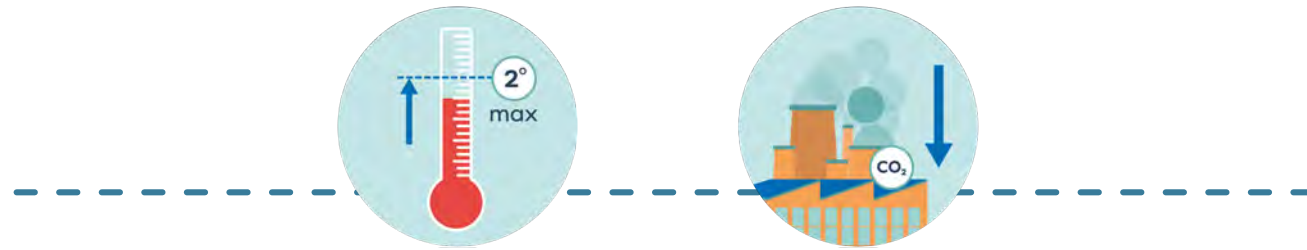


WKO (open systemen)



Nationaal Programma

RES Regionale
**Energie
Strategie**



VRAGEN?

Beperkingen en onzekerheden