

Gemeente Waadhoeke
W. Feddema

NRG Group B.V.

KvK: 77799887

IBAN: NL61 BUNQ 2042 9454 55

Transformatorweg 104

1014 AK, Amsterdam

Nederland

Datum: 25-2-2025

Versie: 1.0

Projectnummer: 25421_A

Energieplan werkzaamheden Aanleg Fietspad Hatzum Winsum

Inhoud

Inleiding	3
Het project	3
Laadvoorzieningen.....	5
Laadvoorziening d.m.v. een vaste netaansluiting – Boerderijen (Geel)	6
Aansluiting materieel & registratie verbruik	6
Overzicht beschikbaar materieel.....	7
Planning en emissieloos bouwen	7
Stroomkosten	10
Verhoging inzet ZE-materieel	11

Inleiding

De gemeente Waadhoeke heeft de ambitie om projecten in de fysieke leefomgeving in lijn met het SEB convenant zoveel mogelijk met emissieloos materieel uit te voeren. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van veelal elektrisch materieel. Echter komt bij het toepassen van elektrisch materieel de uitdaging voor het tijdig aanvragen en beschikbaar krijgen van de juiste netaansluitingen, om het materieel op te kunnen laden en te kunnen voorzien van stroom.

Vanwege schaarste op het elektriciteitsnet en lange wachttijden bij de netbeheerders wordt het voor opdrachtnemers steeds moeilijker. Als opdrachtgever wil de gemeente Waadhoeke vroegtijdig regie nemen in het inzichtelijk maken van de vaste stroom/laadvoorzieningen, zodat deze tijdig beschikbaar zijn en de inzet van elektrisch materieel gemaximaliseerd wordt binnen de gestelde projectbudgetten.

In onderstaand projectplan wordt nader gekeken naar de energiebehoefte van de meest efficiënte invulling daarvan voor het project waarbij een fietspad wordt aangelegd tussen Hatzum en Winsum.

Het project

Het project start in de zomer van 2025 en heeft een verwachte projectduur van 4 maanden tot september/oktober 2025. De fasering voor het werk is hieronder weergegeven.

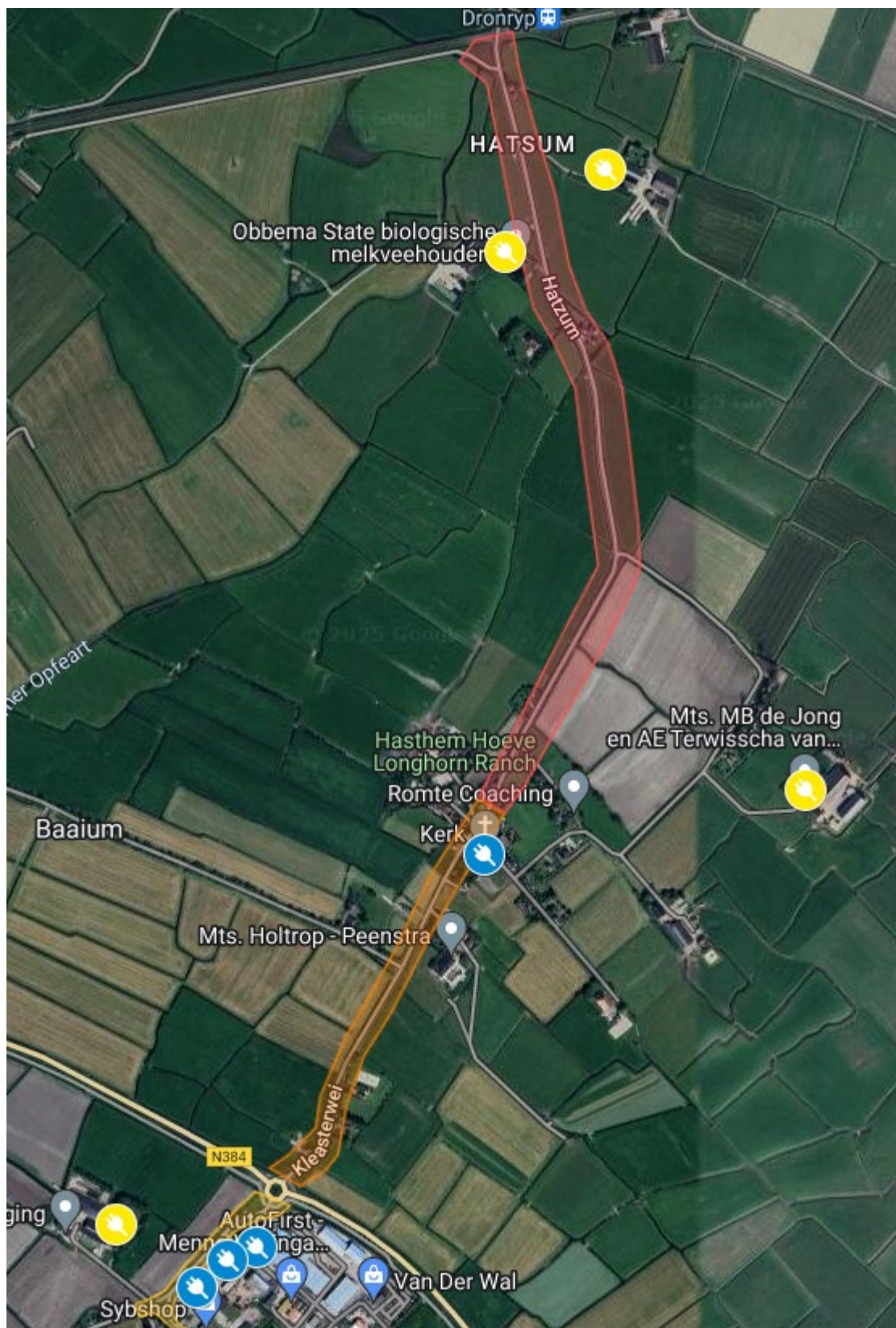
In de uitwerking van het energieplan zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

- Uitvoeringstijd:
 - Werktijden van 7:00 – 16:00 uur
- Materieel
 - Vrachtwagens worden niet geladen op het werk
 - Voor de inzet van klein materieel/handgereedschap/ keet wordt ingezet op een 3X16A-aansluiting
- Mogelijkheid tot opladen van 17:00 tot 6:00
- 1 ploeg tegelijk aan het werk



Laadvoorzieningen

Op de werklocatie zijn de volgende laadvoorzieningen aanwezig.



Laadvoorziening d.m.v. een vaste netaansluiting – Boerderijen (Geel)

Beschikbaar vermogens van de aansluiting(en) voor de gebruiker:			
#	Aansluiting	Beschrijven werkzaamheden:	Kostenraming
1	Hatzum 8 3x16A /11 kW	Mogelijkheid tot aansluiten op vrije groep in de hoofdverdeelkast. Vanaf de vrije groep dient 20 meter bekabeling te worden aangebracht. Aan de buitenzijde kan een 16A/5P stopcontact worden aangebracht	Installatiekosten: € 2.000,- Kosten per kWh: € 0,40
2	Hatzum 21 3x20A /13,8kW	Mogelijkheid tot aansluiten op vrije groep in de hoofdverdeelkast. Vanaf de vrije groep dient 10 meter bekabeling te worden aangebracht. Een bestaande 32A/5P stopcontact kan worden benut	Installatiekosten: € 1.250,- Kosten per kWh: € 0,40
3	Kleasterdyk 42 50kW	Mogelijkheid tot bijplaatsen zekeringhouder in huidige laagspanningszijde van compactstation. Vanaf het compactstation dient 55 meter kabel te worden aangelegd naar een mogelijke laadlocatie.	Installatiekosten: € 4.500,- Kosten per kWh: € 0,40
4	Alde Bayumerdyk 4 3x16A / 11 kW	Mogelijkheid om rechtstreeks aan te sluit op een 32A/5P stopcontact. De stopcontact is beveiligd met 16A, een uitbreiding is niet mogelijk.	Installatiekosten: € 250,- Kosten per kWh: € 0,40

Opdrachtgever is met deze locaties in gesprek en deelt na gunning de contactgegevens indien gewenst is om van een of meerdere locatie(s) gebruik te maken.

Aansluiting materieel & registratie verbruik

De stroomvoorziening kunnen allemaal voorzien worden van een zogenaamde meetbox met contactstop zodat registratie van het verbruik correct kan verlopen.



Voorbeeld meetbox van NRG

Elke meetbox is voorzien van een contactstop, type 32A/5P of 16A/5P volgens IEC 60309, voor de gebruiker.



Inbouwcontactdoos

IP 44
Verpakkingseenheid: 10 Stuks
Artikelgroep: 1018
Afbeelding: 3093

- schroefklemmen
- met uniforme flensmaat
- 20° hoek
- contactdozen voorbereid op het aansluiten van een hulpcontact

De meetbox dient te borgen dat registratie van het verbruik correct verloopt en er, digitaal, inzicht is in wat de stroomafnames zijn door het derde gebruik.

Overzicht beschikbaar materieel

Uitwerking is gemaakt op basis van onderstaand overzicht, hierbij is het materieel ten behoeve van transport (vrachtwagens) niet meegenomen. Voor materieelstukken ten behoeve van transport wordt, indien elektrisch ingezet, aangehouden dat deze niet op het werk worden opgeladen.

Moment op het werk	Uitvoeringsduur	Materieel laden op/nabij locatie	Totale capaciteit per stuk per dag	Gemiddeld op te laden per stuk per dag	Benodigd vermogen stroomaansluiting Per stuk
Tot asfaltering	12 weken	mobiele kraan	400 kWh	320 kWh Tussen 17.00 en 06.00	25 kW – tenminste 3x40A aansluiting
Tot asfaltering	15 weken	Rupskraan	450 kWh	360 kWh tussen 17.00 en 06.00	30 kW – tenminste 3x50A aansluiting
Tot asfaltering	5 weken	Shovel	400 kWh	320 kWh Tussen 17.00 en 06.00	25 kW – tenminste 3x40A aansluiting
Asfaltering	2 weken	Asfaltset	500 kWh	400 kWh tussen 17.00 en 06.00	44 kW – tenminste 3x63A aansluiting
Continu	25 weken	Keet en klein materieel	50 kWh	50 kWh tussen 07.00 en 17.00	5 kW – tenminste 3x16A aansluiting
Totalen	16 weken			Overdag max: 50 kWh Nacht max: 1000 kWh	

Een omzetting van het materieel naar percentage inzet zero-emissie materieel, exclusief transport, geeft het volgende weer:

Inzet materieel gevraagd:	Percentage Zero - emissie	Stroombehoefte totaal en per dag	Opmerkingen
1x Mobiele kraan	31%	Totaal: 19.200 kWh Per dag: 320kWh	Batterij gebruik in werkdag 8 u →80% Laadpunt max 2,5km van werkvak
1x rupskraan	44%	Totaal: 27.000 kWh Per dag: 360kWh	Batterij gebruik in werkdag 8 u →80% Laadpunt binnen 250 meter van werkvak
1x shovel	13%	Totaal: 8.000 kWh Per dag: 320kWh	Batterij gebruik in werkdag 8 u →80% Laadpunt binnen 1km meter van werkvak
1x asfaltspredmachineset	6%	Totaal: 4.000 kWh Per dag: 400kWh	Batterij gebruik in werkdag 8 u →80% Laadpunt direct aan werkvak of met wisselbatterij
1x Keet + klein handgereedschap	6%	Totaal: 4.000 kWh Per dag: 50 kWh	Stroompunt binnen 500 meter van werkvak
Totaal		62.200 kWh	

Planning en emissieloos bouwen

Per fase is een potentiële uitwerking gemaakt van de percentages aan inzet elektrisch materieel. De scenario's zijn opgesteld met als uitgangspunt dat de kosten voor de laad / stroominfrastructuur vergelijkbaar zijn aan de

kosten voor een vaste netaansluiting en/of de kosten voor gebruik van diesel. De opties zijn indicatief, een andere invulling is ten alle tijden mogelijk binnen de gegeven stroomvoorzieningen.

Fase 1 vanaf spooroversteek Hatzum tot aan kruising Hasthemerwei

- **Optie 1: 37% emissieloos**
 - Mobiele kraan
 - Opladen vanaf Kleasterdyk 42
 - Rupskraan
 - Niet elektrisch
 - Shovel
 - Niet elektrisch
 - Asfaltspreidmachineset
 - Niet elektrisch
 - Keet en klein materieel
 - Hatzum 21
- **Optie 2: 50% emissieloos**
 - Mobiele kraan
 - Opladen vanaf Kleasterdyk 42
 - Rupskraan
 - Niet elektrisch
 - Shovel
 - Opladen vanaf Hatzum 21 in combinatie met een bufferbatterij (de bufferbatterij kan gedurende 24 uur opgeladen worden zodat er in de nachtelijke uren voldoende capaciteit is voor het volledig opladen van de shovel)
 - Asfaltspreidmachineset
 - Niet elektrisch
 - Keet en klein materieel
 - Hatzum 8

Fase 2 vanaf kruising Hasthemerwei tot aan rotonde Kleasterwei

- **Optie 1: 50% emissieloos**
 - Mobiele kraan
 - Opladen vanaf Kleasterdyk 42
 - Rupskraan
 - Niet elektrisch
 - Shovel
 - Opladen vanaf Kleasterdyk 42
 - Asfaltspreidmachineset
 - Niet elektrisch
 - Keet en klein materieel
 - Alde Bayumerdyk 4
- **Optie 2: 94% emissieloos**
 - Mobiele kraan
 - Opladen vanaf Kleasterdyk 42
 - Rupskraan
 - Inzet extern batterijpakket. Opladen batterijpakket vanaf Kleasterdyk 42
 - Shovel

- Opladen vanaf Kleasterdyk 42
- Asfaltspreidmachineset
 - Niet elektrisch
- Keet en klein materieel
 - Alde Bayumerdyk 4

Fase 3 vanaf rotonde Kleasterwei tot aan kruising Stelpdyk

- **Optie 1: 50% emissieloos**

- Mobiele kraan
 - Opladen vanaf Kleasterdyk 42
- Rupskraan
 - Niet elektrisch
- Shovel
 - Opladen vanaf Kleasterdyk 42
- Asfaltspreidmachineset
 - Niet elektrisch
- Keet en klein materieel
 - Kleasterdyk 42

- **Optie 2: 94% emissieloos**

- Mobiele kraan
 - Opladen vanaf Kleasterdyk 42
- Rupskraan
 - Inzet extern batterijpakket. Opladen batterijpakket vanaf Kleasterdyk 42
- Shovel
 - Opladen vanaf Kleasterdyk 42
- Asfaltspreidmachineset
 - Niet elektrisch
- Keet en klein materieel
 - Kleasterdyk 42

Het minimale percentage dat emissieloos kan worden uitgevoerd, exclusief transport, vanuit het gebruik van bestaande stroomvoorzieningen voor dit project bedraagt 36%.

Stroomkosten

Op basis van de uitgewerkte scenario's kan een indicatie worden gegeven over de te verwachten laadkosten. De laadkosten zijn gebaseerd op de twee opties per fase.

Overzicht Uitvoering werkzaamheden conform optie 1	ZE-percentage / kWh	Kosten inzet mobiel batterijsysteem	Laadkosten (incl. eventuele aanpassingen)	Totaal
Mobiele kraan	31% / 19200	-	€ 10000	€ 10000,-
Rupskraan	-	-	-	-
Shovel	8% tot 10% / 6000	-	€ 5.000	€ 5.000,-
Asfaltspreidmachineset	-	-	-	-
Klein materieel en huisvesting	6% / 4000	N.v.t.	€ 3.000	€ 3.000,-

Overzicht Uitvoering werkzaamheden conform optie 2	ZE-percentage	Kosten inzet mobiel batterijsysteem	Laadkosten (incl. eventuele aanpassingen)	Totaal
Mobiele kraan	31% / 19200	-	€ 10000,-	€ 10000,-
Rupskraan	30% / 18000	Indicatie 10 weken Batterij: € 20.000,- Logistiek: € 15.000,-	€ 9.500	€ 44.500,-
Shovel	13% / 8000	Indicatie 2 weken Batterij: € 4000,-	€ 7000	€ 11.000,-
Asfaltspreidmachineset	-	-	-	-
Klein materieel en huisvesting	6% / 4000	N.v.t.	€ 3.000	€ 3.000,-

Voor het vergelijk met de kosten bij inzet van conventioneel materieel dat aangedreven wordt door diesel kan een grof vergelijk gemaakt worden op basis van het uitgangspunt dat 1 liter diesel gelijk staat aan 3 kWh. Met andere woorden; voor elk afgenomen kWh wordt 1/3 liter diesel verbranding voorkomen. Op basis van deze rekenmethode ontstaat er een beperkte meerprijs rondom de laadinfrastructuur in optie 1.

Verhoging inzet ZE-materieel

Indien het percentage van zero-emissie materieel hoger dient uit te komen zijn er de volgende mogelijkheden:

- Optie 1: Verder gebruik maken van netaansluitingen
 - *A: Het aanvragen van bouwaansluiting(en). Locatie van bouwaansluitingen te bepalen in verdere detaillering.*
 - Nadeel: lange doorlooptijden voor aanvraag van bouwaansluitingen
 - Tijdelijke stroompunten die na afloop van project weer worden verwijderd
 - Bijkomende plaatsing en verwijderingskosten.
 - *B: Proactief plaatsen van stroomaansluitingen, zoals het pro-actief plaatsen van laadpalen voor start van de werkzaamheden*
 - Op het moment dat op plekken rondom de projectlocatie in de toekomst laadpalen worden geplaatst, deze naar voren trekken in de planning. Deze kunnen gedurende het project mogelijk gebruikt worden.
- Optie 2: Toepassen van een batterij
 - Geeft mogelijkheid om op specifieke punten waar geen stroompunten zijn, het materieel op te laden / te voorzien van stroom
 - Voor de asfaltspredmachineset is het mogelijk een externe batterij in te zetten welke elders, op grotere afstand van het werk, opgeladen dient te worden
 - Kosten intensieve oplossing vanwege;
 - Huur van batterij
 - Laden van batterij + vervoer van laadpunt naar gewenste locatie (meerdere malen per week)