

Woningscan

Dagpauwooglaan 3, Son en Breugel



Inhoud

1.	Inleiding	3
2.	Gegevens woning.....	3
3.	Isolatie en bestaande installaties / verwarmingssysteem.....	3
4.	Installatie opties voor overstap naar aardgasvrij(ready).....	4
	Installatie optie 1: Luchtwarmtepomp	4
	Installatie optie 2: Bodemwarmtepomp.....	4
	Installatie optie 3: Hybride warmtepomp	5
5.	Vergelijking verschillende installaties.....	5
	5a. Elektriciteitsverbruik en energiebesparing.....	6
	5b. Koeling	7
	5c. Investerings.....	8
	5d. Onderhoud	9
	5e. Inpassing en esthetiek.....	9
6.	Tot slot	12
	Bijlage – Inpassing luchtwarmtepomp of bodemwarmtepomp in en rondom de woning	13

1. Inleiding

De gemeente Son en Breugel wil inwoners van de wijk 't Zand ondersteunen bij de overstap naar aardgasvrij wonen en leven. In dat kader zijn in samenwerking met de Werkgroep 't Zand Aardgasvrij enkele woningen onderzocht om te kijken wat er nodig is om de stap te kunnen maken van cv-ketel naar een duurzaam alternatief. In samenspraak met de werkgroep is ervoor gekozen om het advies dat volgt uit deze zogenoemde woningscans toe te spitsen op 3 mogelijke alternatieven: luchtwarmtepomp, bodemwarmtepomp en de hybride warmtepomp.

Dit rapport is opgesteld op basis van de woningscan die in januari 2024 is uitgevoerd in de woning aan de Dagpauwooglaan 3. U leest in dit rapport hoe de verschillende alternatieven kunnen worden toegepast in deze woning, welke energiebesparing dit oplevert en welke investering dit vraagt. Ook geven we meer inzicht in op de voor- en nadelen van de verschillende alternatieven. De woning is recent voorzien van een warmtepomp. Om berekeningen te kunnen maken is uitgegaan van de oude situatie.

2. Gegevens woning

ALGEMEEN		ENERGIE	
ADRES:	Dagpauwooglaan 3	Huidig aardgasverbruik:	1500 m ³ /jaar
BOUWJAAR:	2004	Huidig elektriciteitsverbruik:	8.400 kWh/jaar
OPPERVLAK:	166 m ²	Verwarmingssysteem:	CV-ketel&gashaard
		Afgiftesysteem:	Radiatoren
		Zonnepanelen:	18 panelen

3. Isolatie en bestaande installaties / verwarmingssysteem

Gezien het bouwjaar zijn er in de woning geen aanvullende maatregelen genomen om de woning beter te isoleren. Voor de isolatie van de gevels voor woningen gebouwd in 2004 kan aangenomen worden dat dit een Rc van 2,5 heeft. De vloer is geïsoleerd met een Rc-waarde van 2,5 en ook het dak is geïsoleerd met een Rc van 2,5. Dit is voldoende. Als er op termijn zaken aangepakt moeten worden is het goed de isolatie wel te verbeteren (bv bij vervangen van het dak).

In deze woning is geen vloerverwarming aanwezig. Voor het installeren van de hybride warmtepomp is dit afgiftesysteem geschikt. Ook de recent geplaatst lucht-warmtepomp is geïnstalleerd op de bestaande radiatoren.

De woning heeft 18 zonnepanelen, welke circa 6300kWh per jaar opwekken. Dit is minder dan het verbruik van de woning.

De woning is voorzien van mechanische balansventilatie met Warmte Terug Winning. Ook zijn er een aantal airco's geplaatst.

4. Installatie opties voor overstap naar aardgasvrij(ready)

Installatie optie 1: Luchtwarmtepomp

Hoe het werkt

Een luchtwarmtepomp benut de buitenlucht als warmtebron. Via een buitenunit (Afbeelding 2) wordt de buitenlucht naar binnen gehaald. De binnenunit (Afbeelding 1) zorgt ervoor dat de lucht op de juiste temperatuur komt om de woning te verwarmen. De warmte wordt via vloerverwarming of (lagetemperatuur) radiatoren in de woning verspreid.

Belangrijkste kenmerken

- All-electric – u verbruikt géén aardgas meer.
- Levensduur: 10 tot 15 jaar.
- Kans op geluid, maar wordt steeds minder, techniek is al veel verbeterd. Wel heb je binnen én buiten voldoende ruimte nodig. Units zijn vaak niet mooi om te zien.
- Geen vergunning nodig.
- Mogelijkheid om te verwarmen, warm water te maken en te koelen (mits vloerverwarming aanwezig).
- Mogelijk moeten de radiatoren worden aangepast.



Afbeelding 1: Binnenunit bij luchtwarmtepomp



Afbeelding 2: Buitenunit bij luchtwarmtepomp

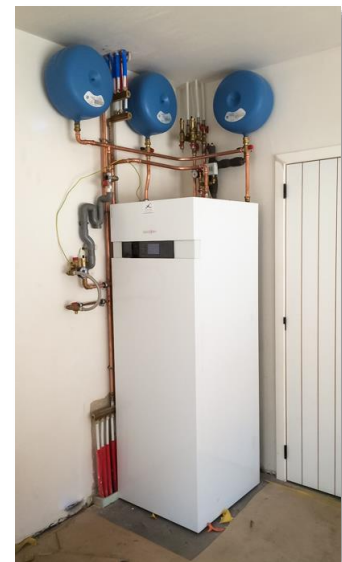
Installatie optie 2: Bodemwarmtepomp

Hoe het werkt

Bij een bodemwarmtebron wordt warmte uit de grond (Afbeelding 4, enkele tientallen meters diep) naar binnen gehaald. De binnenunit (Afbeelding 3) zorgt ervoor dat de lucht op de juiste temperatuur komt om de woning te verwarmen. De warmte wordt via vloerverwarming of (lagetemperatuur) radiatoren in de woning verspreid.

Belangrijkste kenmerken

- All-electric – u verbruikt géén aardgas meer.
- Levensduur: bron ongeveer 25 jaar, binneninstallatie 10-15 jaar.
- Geen geluidsoverlast. Waarschijnlijk moet een deel van de tuin overhoop i.v.m. boren in de grond.
- Binnenunit is groot en staat bij voorkeur in de bijkeuken/garage.
- In bepaalde gevallen is een vergunning nodig, soms alleen meldingsplicht.



Afbeelding 3: Binnenunit bij bodemwarmtepomp

- Mogelijkheid om te verwarmen, warm water te maken en **gratis** te koelen (mits vloerverwarming aanwezig).
- Mogelijk moeten de radiatoren worden aangepast.

Installatie optie 3: Hybride warmtepomp

Hoe het werkt

De hybride warmtepomp werkt op een vergelijkbare manier als de luchtwarmtepomp. Het grote verschil is dat de cv-ketel bijspringt als het buiten erg koud is of je huis snel moet worden opgewarmd, omdat dan het rendement van de warmtepomp te laag is. De cv-ketel zorgt ook voor het warme water in de badkamer en keuken (Afbeelding 5).

Belangrijkste kenmerken

- Hybride systeem – u verbruikt nog wel aardgas, maar veel minder (c.a. 60-70% minder).
- Levensduur: 10 tot 15 jaar.
- Omgeving / overlast: kans op geluid, maar wordt steeds minder, techniek is al veel verbeterd. Wel heb je binnen én buiten voldoende ruimte nodig. Units zijn vaak niet mooi om te zien.
- Geen vergunning nodig.
- Mogelijkheid om te verwarmen, warm water te maken en te koelen (mits vloerverwarming aanwezig).
- Radiatoren hoeven niet aangepast te worden.



Afbeelding 4: Bron voor bodemwarmtepomp



Afbeelding 5: Binnenunit hybride warmtepomp (links) naast de CV-ketel (rechts)

5. Vergelijking verschillende installaties

De meest toegepaste systemen zijn op dit moment de lucht-warmtepomp (deze staat met stip op één) en de bodemwarmtepomp. Deze is ook in de woning geïnstalleerd. De luchtwarmtepomp is ook in een hybride variant beschikbaar waarbij een lucht-warmtepomp ondersteund wordt door een gasgestookte cv-ketel. In de tabel op de volgende pagina worden de twee volledige warmtepomp-systemen met elkaar vergeleken op basis van een aantal criteria. Onderstaand lichten we de vergelijking tussen de verschillende installaties nader toe.

Wilt u in één keer aardgasloos worden? Kijk dan naar de onderstaande tabel. Wilt u met een tussenstap aardgasloos worden? Ga dan voor de hybride warmtepomp. De investering voor een hybride warmtepomp wordt geschat op €5.900 - € 7.200 (bijplaatsen bij huidige ketel) of €8.500 - € 10.500 (incl. nieuwe ketel).

<i>Criteria</i>	Luchtwarmtepomp	Bodemwarmtepomp
<i>Investering</i>	€11.000-€14.000 ¹	€36.000-€44.000 ²
<i>Geschat elektriciteitsverbruik</i>	3.000 kWh/jaar ³	2.000 kWh/jaar
<i>Energiebesparing⁴</i>	€1.310 - €1.600	€1.730-€2.120
<i>Inpassing</i>	+	-
<i>Koeling</i>	Alleen met vloerverwarming, +/- 500 kWh extra per jaar	Alleen met vloerverwarming, geen extra energieverbruik
<i>Esthetiek</i>	-	+
<i>Onderhoud</i>	+	-

1. Op basis van kentallen RVO, excl. subsidie van €3.150

2. Op basis van kentallen RVO, excl. subsidie van €4.425

3. excl. koeling, bodemwarmtepomp kan gratis koelen

4. Berekend op basis van €0,47/kWh elektriciteit en €1,91/m³ aardgas incl. belastingen en btw.

5a. Elektriciteitsverbruik en energiebesparing

Om de juiste warmtepomp te kunnen kiezen voor uw woning, is het belangrijk om te weten welk vermogen nodig is. Met vermogen bedoelen we: de hoeveelheid energie die een warmtepomp in een bepaalde tijd levert. Dit wordt uitgedrukt in kilowatt (kW). Als in deze woning een warmtepomp wordt geplaatst, zal deze een vermogen nodig hebben van ongeveer 5,4 kW.

De overstap naar een warmtepomp resulteert in een sterke vermindering van het aardgasverbruik; kiest u voor een lucht- of bodemwarmtepomp dan gaat het aardgasverbruik terug naar 0 (mits er geen andere systemen op gas zijn, zoals het kooktoestel of een gashaard).

Een warmtepomp verbruikt wél elektriciteit. Hierbij zien we dat het rendement (ook wel SCOP genoemd) van een bodemwarmtepomp wat gunstiger is dan dat van een luchtwarmtepomp. Dat komt met doordat de bodemtemperatuur op koude dagen, wanneer veel warmte nodig is, hoger is dan die van de buitenlucht. Met andere woorden: een bodemwarmtepomp kan met minder elektriciteit de woning verwarmen vergeleken met een luchtwarmtepomp.

Eén en ander resulteert in het volgende verwachte elektriciteits- en aardgasverbruik in deze woning:

Installatie	Elektriciteitsverbruik	Aardgasverbruik	Potentiële besparing op energierekening (gebaseerd op huidige tarieven ¹)
Luchtwarmtepomp	3.000 kWh per jaar	0 m ³	€1.310 - €1.600
Bodemwarmtepomp	2.000 kWh per jaar	0 m ³	€1.730 - €2.120
Hybride warmtepomp	2.100 kWh per jaar	450 m ³	€920 - €1.120

De overstap van een gasgestookte cv-ketel naar één van de genoemde technische installaties heeft effect op de energierekening. In voorgaande is berekend wat per installatie de potentiële besparing op de energiekosten is. Hierbij is uitgegaan van de tarieven en belastingen zoals die op dit moment (mei 2024) gelden. Deze tarieven zijn in het recente verleden fors hoger geweest, en gaan in de toekomst ook zeker stijgen. Een goede graadmeter hiervoor zijn de tarieven die we zagen bij de start van de oorlog in Oekraïne (€0,77/kWh voor elektriciteit en €3,37/m³ voor aardgas, incl. btw en belastingen). De potentiële jaarlijkse besparingen zijn dan als volgt:

- Luchtwarmtepomp: €2.470 - €3.020
- Bodemwarmtepomp: €3.160 - €3.870
- Hybride warmtepomp: €1.730 - €2.120

Daarnaast is het goed om te weten dat wanneer u kiest voor een luchtwarmtepomp of bodemwarmtepomp, de aardgasaansluiting kan worden verwijderd. Dit leidt tot een extra kostenbesparing van ongeveer € 200 per jaar.

Combinatie met zonnepanelen

De investering in een warmtepomp is fors, en kan niet worden vereffend met de besparing in de diverse jaren. Om deze toch rendabel te maken, zijn zonnepanelen een belangrijke factor: hiermee wekt u goedkoop stroom op waarop de warmtepomp kan draaien. Op dit moment is de salderingsregeling nog van toepassing en dat zal nog een aantal jaar zo blijven. En zelfs wanneer deze regeling afgeschaft wordt, is het interessant om zonnepanelen te hebben. Het is dan wel belangrijk dat u de opgewekte energie zoveel mogelijk direct en zélf verbruikt, bijvoorbeeld door de wasmachine of vaatwasser zoveel mogelijk overdag aan te zetten.

Op de woning zijn al 18 zonnepanelen aanwezig die naar verwachting jaarlijks ongeveer 6.300 kWh aan elektriciteit opwekken. Met deze 18 zonnepanelen is het dak zo goed als volledig benut, rekening houdend met de aanwezige obstakels zoals dakramen en schoorsteentjes.

5b. Koeling

In de woning is ook vloerverwarming aanwezig. Dan kan er met deze systemen niet alleen verwarmd worden, maar ook gekoeld. Daarmee verhoogt het wooncomfort in de woning. Wordt er gekozen voor een bodemwarmtepomp, dan is de koeling bijna gratis. Deze heeft namelijk

¹ Kale tarieven mei 2024: €0,30/kWh elektriciteit en €1,10/m³ aardgas, Belastingen: €0,1088/kWh elektriciteit en €0,5830/m³ aardgas en BTW: 21%

géén extra energie nodig om te koelen, doordat de bodem het hele jaar door een temperatuur heeft van 10 tot 15 graden. In de zomer wordt deze lage temperatuur in het verwarmingssysteem rondgepompt, waardoor de woning afkoelt.

Bij een luchtwarmtepomp en hybride warmtepomp ligt dat anders; daar is actieve koeling nodig en zal dus extra energie (+/- 500 kWh/jaar) verbruikt moeten worden om de woning te kunnen koelen.

5c. Investeringskosten

De investeringen voor beide systemen bestaan uit het verwijderen van de bestaande cv-ketel en het nieuw plaatsen en aansluiten van de warmtepomp. In het geval van een luchtwarmtepomp gaat het om het plaatsen en aansluiten van een binnenunit samen met het plaatsen van een buitenunit. Vervolgens moet de buitenunit aan de binnenunit gekoppeld worden. Daarvoor zijn kleine breekwerkzaamheden nodig en de aanleg van leidingwerk in en buiten de woning. De geschatte investering voor een luchtwarmtepomp is € 11.000 tot € 14.000.

Voor een bodemwarmtepomp dient er ook een binnenunit geplaatst te worden die vervolgens gekoppeld wordt aan de bodembron. Daar zit het grootste verschil in investering. Het realiseren (boren) van de bron is goed voor ongeveer de helft van de investeringskosten. De totale investeringskosten voor een bodemwarmtepomp worden geschat op € 36.000 tot € 44.000.

In deze woning zijn naar verwachting géén aanpassingen nodig in het afgiftesysteem (de radiatoren). Eventuele kosten daarvoor (ongeveer € 750 per te vervangen radiator) zijn dus niet meegenomen in de hierboven genoemde investeringskosten.

Wilt u nu al ervaren hoe uw woning op lage temperatuur (dus: met een warmtepomp) warm kan worden? Doe dan de 50-graden test!

Tip: Doe de 50-graden test!

De meeste huizen gebruiken nog cv-ketels en radiatoren. Die verwarmen water tot 70-80 graden. Deze hoge temperatuur is vooral nodig in woningen die onvoldoende geïsoleerd zijn. Een woning zoals die van u is voorzien van goede isolatie en kan dus goed warm worden met een watertemperatuur van 35-55 graden; de warmte die een warmtepomp levert. Wel moet uw verwarmingssysteem voldoende warmte kunnen afgeven. Of dit in uw woning het geval is, kunt u eenvoudig nagaan met de [50-graden test](#). Daarvoor stelt u de aanvoertemperatuur van uw cv-ketel in op 50 graden. U leest er meer over op de website van [Mileucentraal](#).

Wilt u weten of uw woning geschikt is voor een all-electric warmtepomp? Voer de test dan bij voorkeur uit als het buiten tussen de -2 en -10 graden is. Overweegt u een hybride warmtepomp? Dan volstaat een buitentemperatuur van tussen de 4 en 10 graden. Blijft uw woning comfortabel warm na het aanpassen van de aanvoertemperatuur van uw cv-ketel, dan is de kans groot dat uw woning inderdaad geschikt is voor een warmtepomp.

5d. Onderhoud

Net als een cv-ketel heeft ook een warmtepomp onderhoud nodig. Bij voorkeur wordt de installatie (binnen- én buitenunit) jaarlijks gecontroleerd. Dit kan door een erkend installateur gedaan worden. Deze mag werken met koudemiddel in het systeem. Dit geldt niet voor het onderhoud van de bron van een bodemwarmtepomp: hiervoor is een certificaat verplicht. Indien u aan de slag gaat met een bodemwarmtepomp is het goed om te vragen naar dergelijke certificaten bij uw installateur. Houd er rekening mee dat het onderhoud van een luchtwarmtepomp ongeveer €110 per jaar kost. Voor een bodemwarmtepomp is dat ongeveer €160 per jaar.

5e. Inpassing en esthetiek

Algemeen geldt dat een luchtwarmtepomp of hybride systeem eenvoudiger in te passen zijn in een bestaande woning dan een bodemwarmtepomp. Dat komt doordat er niet alleen een binnen- en buitenunit nodig is, maar omdat de warmtepomp zelf behoorlijk groot is, beneden in de bijkeuken (of garage) geplaatst moet worden en op het perceel ook een bodembron moet worden geboord. Een juiste plek voor het boren vinden is ingewikkeld en na afloop moet een deel van de tuin hersteld worden.

Voor deze woning zijn er een aantal opties voor het inpassen van de luchtwarmtepomp en bodemwarmtepomp. Let op: voor een hybride warmtepomp geldt dat die altijd ingepast kan worden. Hiervoor is dus géén advies wat betreft inpassing geformuleerd.

Plaatsing luchtwarmtepomp

Een warmtepomp is over het algemeen niet mooi en de installatie wordt ook deels buiten de woning geplaatst. Zeker in het geval van een luchtwarmtepomp, die een buitenunit nodig heeft, moet goed gekeken worden hoe deze zó geplaatst kan worden dat deze het minst effect heeft op het straatbeeld en het eigen beeld. Tegelijkertijd is het ook van belang dat de buitenunit zo kort mogelijk (liefst binnen 5 meter) van de binnenunit staat. Als er meer ruimte tussen zit, wordt het rendement van het systeem minder.

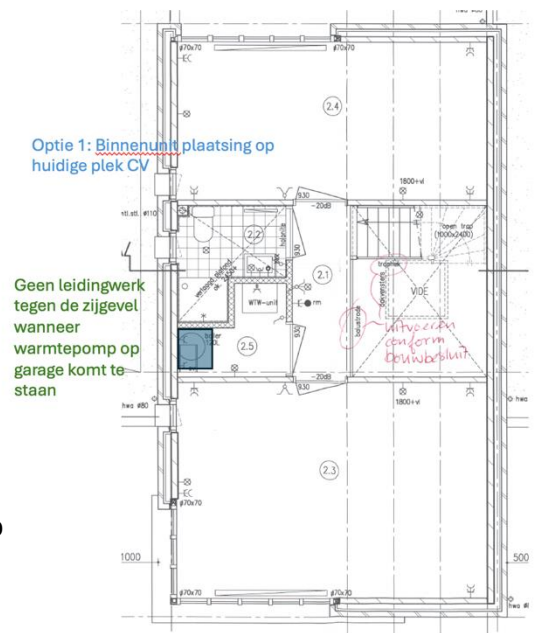
Voor deze woning geldt dat de buitenunit het beste op het dak van de garage kan worden geplaatst: zoveel mogelijk aan het straatbeeld onttrokken en tegelijkertijd dichtbij de binnenunit. Kies voor een unit die zo laag mogelijk uitgevoerd kan worden; bij voorkeur laag genoeg zodat de unit onder één van de ramen in de zijgevel geplaatst kan worden.

Onderstaand lichten we de verschillende opties voor het plaatsen van de binnen- en buitenunit nader toe. Voor volledige tekeningen en plattegronden: zie Bijlage 1.

Optie voor inpassing binnenunit luchtwarmtepomp (binnenunit hybride warmtepomp altijd naast cv-ketel)

- Optie 1: op eerste verdieping op de plek van de huidige cv-ketel (zie Afbeelding 6).

In de woning hoeven geen leidingen aangepast te worden. Wel is een aantal leidingen nodig tegen de gevel. Zie 'Afbeelding 7 Zijgevel'.



Afbeelding 6: Tekening eerste verdieping

Optie voor inpassing buitenunit (hybride) luchtwarmtepomp

- Optie 1: op de garage tegen de gevel van de woning.

Dit is waarschijnlijk de voordeligste optie. Let wel op, dat de buitenunit niet te dicht bij het raam in de zijgevel komt staan, in verband met mogelijke geluidsoverlast.



Afbeelding 7: Tekening zijgevel

- Optie 2: als element in het dak. De afstand tot de binnenunit is dan erg kort, waarmee het rendement van de warmtepomp optimaal zal zijn. Er zijn wel enkele bouwkundige ingrepen in het dak nodig. Maar er is géén leidingwerk tegen de gevel nodig en er hoeft geen unit op een dak of in de tuin te staan.

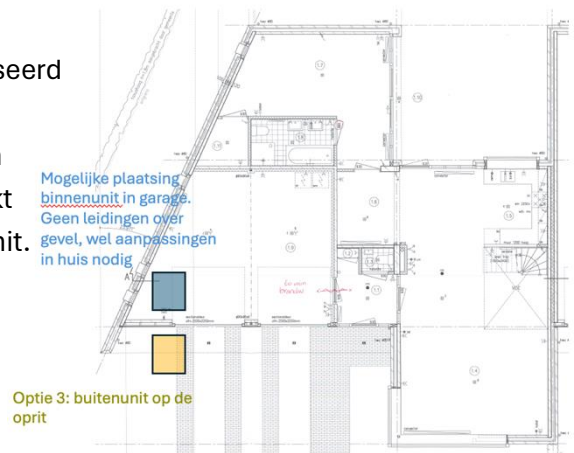


Optie 2: buitenunit lucht-warmtepomp kan in het dak verwerkt worden

Afbeelding 8: Buitenunit als dakelement

- Optie 3 - alléén mogelijk als binnenunit in de garage komt: tegen de achtergevel van de garage (zie Afbeelding 9).

In dit geval is slechts zeer beperkt leidingwerk nodig waarmee het rendement van de warmtepomp geoptimaliseerd wordt. Daar tegenover staat dat er waarschijnlijk in de woning aanpassingen aan het leidingwerk gedaan moeten worden. Eventueel kan er een speciale omkasting gemaakt worden die zorgt voor een nette afwerking van de buitenunit.



Afbeelding 9: Tekening begane grond

Plaatsing bodemwarmtepomp

In het geval van de bodemwarmtepomp is het esthetisch vooral belangrijk hoe het leidingwerk van de bodembron naar de binnenunit eruit ziet. Komt de binnenunit op de eerste verdieping te staan (zie boven bij Optie 1), dan is het wellicht mogelijk om via de garage en de zijgevel naar de verdieping te gaan. En zijn er alleen leidingen zichtbaar tegen de zijgevel, tussen het dak van de garage en de dakgoot van de eerste verdieping. Wilt u helemaal geen leidingen in het zicht hebben? Dan is het waarschijnlijk nodig om in de woning verticale koofjes te maken waarin de leidingen naar de verdieping gaan. Wordt de binnenunit in de garage geplaatst (zie boven bij Optie 2) dan zijn er géén leidingen tegen de zijgevel zichtbaar.

Onderstaand lichten we de verschillende opties voor het plaatsen van de binnenunit en het boren van de bodembron nader toe. Voor volledige tekeningen en plattegronden: zie Bijlage 1.

Opties voor inpassing binnenunit bodemwarmtepomp

- Optie 1: op eerste verdieping op de plek van de huidige cv-ketel.
Idem aan inpassingsvoorstel 1 bij luchtwarmtepomp. Zie bovenstaande toelichting en tekeningen.
- Optie 2: in de garage.
Idem aan inpassingsvoorstel 2 bij luchtwarmtepomp. Zie boven. Ook hier geldt: op deze manier is het rendement van de warmtepomp waarschijnlijk groter. O.a. omdat de afstand van de bodembron tot de binnenunit korter is. Zie bovenstaande toelichting en tekeningen.

Opties voor locatie bodembron voor bodemwarmtepomp

- Optie 1: in de voortuin.
Deze locatie is eenvoudig bereikbaar voor de boorinstallatie. Wanneer de bron geboord is, moet de tuin (deels) opnieuw aangeplant worden. De afstand tot de binnenunit is relatief groot, wat effect heeft op het rendement van de warmtepomp.

- Optie 2: onder de oprit.

Deze locatie is eenvoudig bereikbaar voor de boorinstallatie. Wanneer de bron geboord is, moet de oprit opnieuw bestraat worden. De afstand tot de binnenunit is relatief groot, wat effect heeft op het rendement van de warmtepomp.

- Optie 3: in de achtertuin.

Deze locatie is moeilijker bereikbaar voor de boorinstallatie. Wanneer de bron geboord is, moet de tuin (deels) opnieuw aangeplant worden. De afstand tot de binnenunit is kleiner, zeker als deze in de garage wordt geplaatst.



Afbeelding 7: Tekening perceel met mogelijkheden voor bodembron

6. Tot slot

De warmtepomp alleen is niet meteen rendabel, met zonnepanelen is dit wel te realiseren. Op die manier bent u minder afhankelijk van prijsopdrijvende gebeurtenissen elders in de wereld of enkele grote bedrijven die de prijzen van energie bepalen.

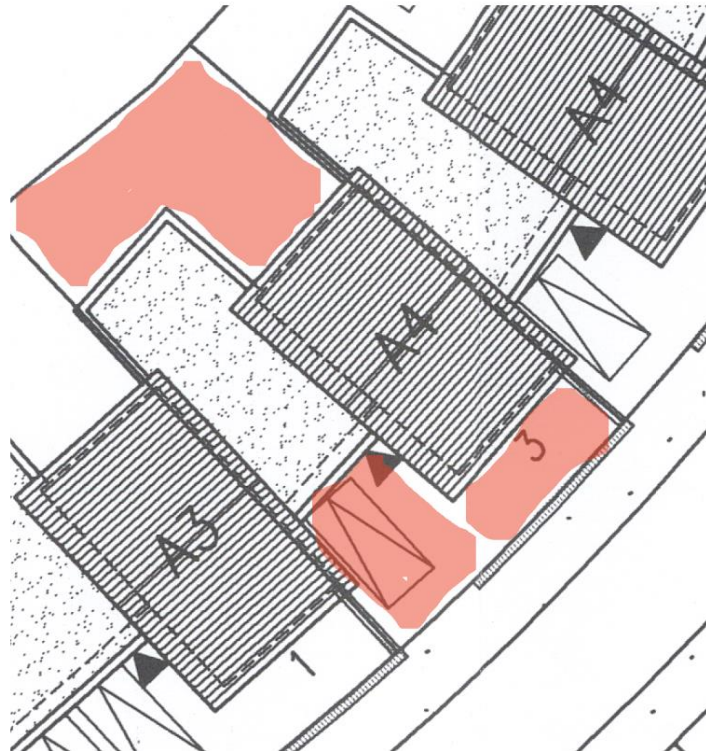
Bijlage – Inpassing luchtwarmtepomp of bodemwarmtepomp in en rondom de woning

Hieronder ziet u aan de linkerkant het complete perceel met daarop de verschillende opties voor inpassing van de bodembron voor een bodemwarmtepomp.

Rechts ziet u de mogelijke inpassing van de binnenunit in de garage, met de buitenunit achter de garage.

Optie 1 Mogelijke bodembron in de voortuin, opnieuw aanplanten

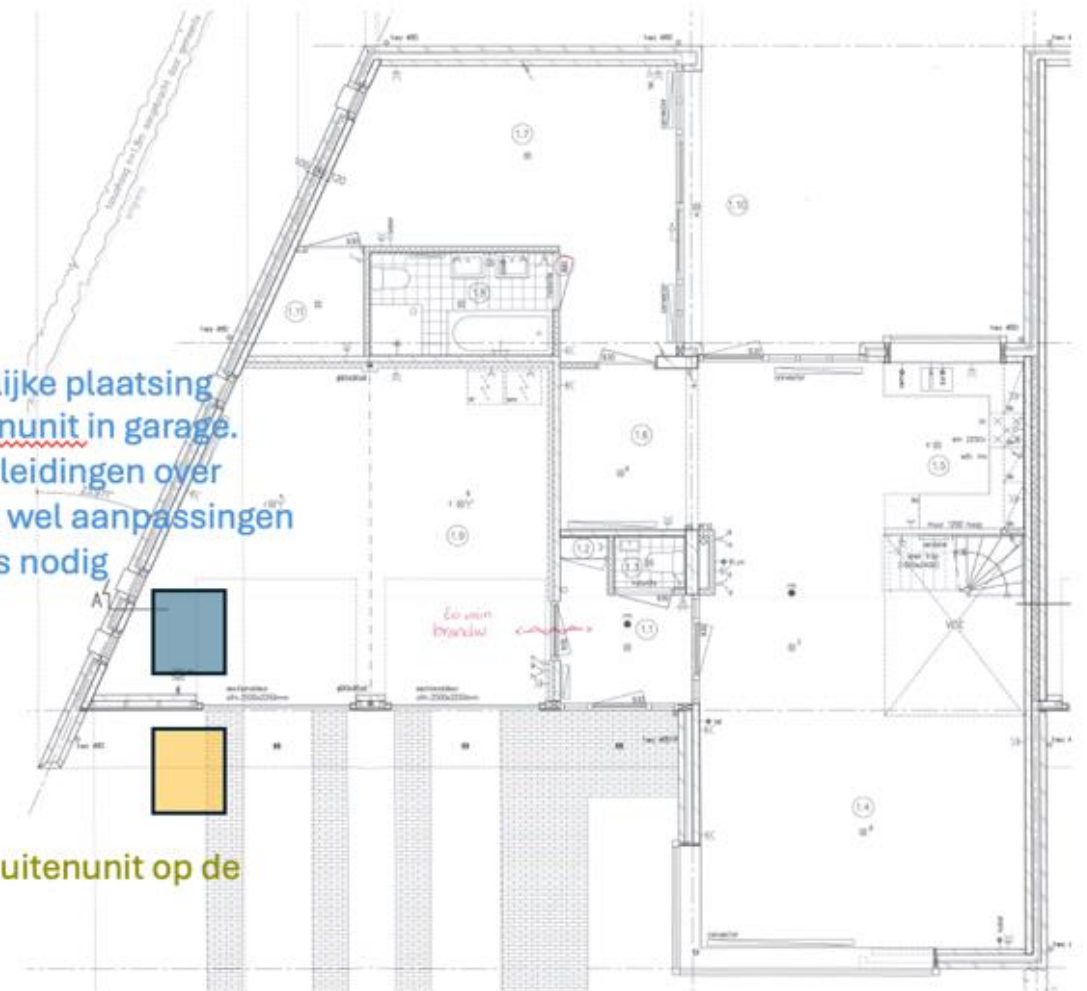
Optie 2 Mogelijke bodembron in de oprit, opnieuw straten



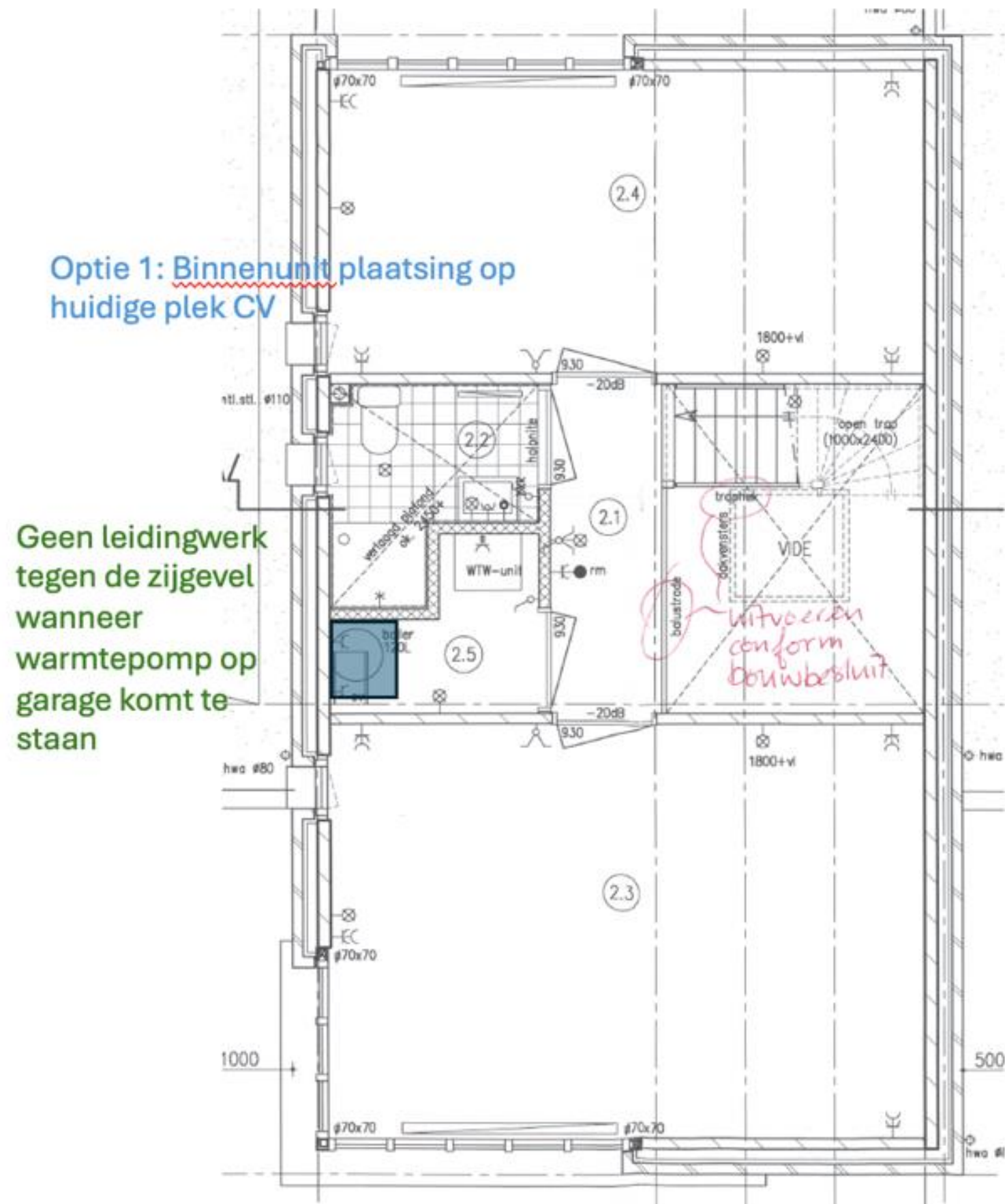
Optie 3 Mogelijke bodembron in de achtertuin, opnieuw beplanten en straten
Lastiger te bereiken tijdens boren, kortere afstand tot binnenunit

Mogelijke plaatsing binnenunit in garage.
Geen leidingen over gevel, wel aanpassingen in huis nodig

Optie 3: buitenunit op de oprit



Hieronder ziet u aan de linkerzijde de mogelijke inpassing van een buitenunit voor een luchtwarmtepomp in het dak, en het daarbij benodigde leidingwerk.



Hieronder ziet u de inpassing van de buitenunit op het dak van de garage, en het benodigde leidingwerk tegen de zijgevel bij koppeling met de binnenunit op de eerste verdieping.

