

atriensis

projecten

**Kostenkengetallen aansluiten
bestaande bouw op een
warmtenet**

thuis in wonen

Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Uw kenmerk FBSDE22027

Ons kenmerk 221130(DEV) Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

1
36

Kostenkengetallen aansluiten bestaande bouw op een warmtenet

Auteur

Ir. Frank van Hoogstraten

Strategisch adviseur duurzaamheid

Gecontroleerd door

Ir. Dyon Noy

Directeur



© Atriensis projecten b.v. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze rapportage mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm en op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opname of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Atriensis projecten b.v.

Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Beschrijving woningtypes	5
3	Alternatieven van aansluiten	11
4	Integrale kosten van de alternatieven	31
5	Kwalitatieve aspecten van de alternatieven	35

Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

1 Inleiding¹

Nederland moet het gebruik van aardgas voor verwarming van de gebouwde omgeving verminderen. Het [Coalitieakkoord van 15 december 2021](#) noemt de toepassing van duurzame warmtenetten als alternatief voor verwarming met aardgas als een van de belangrijke stappen hierbij. Om allerlei redenen komt deze transformatie nog maar langzaam op gang. Hoewel in veel gevallen een aansluiting op een warmtenet financieel aantrekkelijker dan de overige duurzame alternatieven is, vormen de kosten bij de overstap van aardgasgestookte verwarming naar een warmtenet voor woningeigenaren mogelijk een blokkade.

Voor verlaging van die relatief hoge kosten bij de overstap voor woningeigenaren zijn verdere ontwikkeling van wet- en regelgeving en andere vormen van overheidsbemoeienis van belang. Denk aan de aanstaande [Wet collectieve warmtevoorziening²](#), de mogelijkheid om aardgas verplicht te kunnen afsluiten via de aanstaande [WGIW](#), publieke borging en eventueel financiering van investeringen in warmtenetten met hoge risico's of financieringsmogelijkheden van de kosten van de overstap voor gebouwdeigenaren.

Tegelijk is de aanleg van warmtenetten in de bestaande woningvoorraad een relatief nieuw fenomeen. Vaak is bij bestaande woningen de werkwijze bij nieuwbouw nu nog het vertrekpunt, waarbij het warmtebedrijf voorschrijft dat de afleverset in de meterkast kort achter de voordeur opgenomen moet worden.

Ondersteuning is wenselijk om de meest optimale keuze te kunnen maken voor de wijze van aansluiten in bestaande woningen waar een overstap van een gas- naar een warmteaansluiting plaatsvindt. Welke mogelijkheden zijn er en welke is het meest kostenefficiënt in specifieke situaties? Atriensis projecten heeft daarom het instrument 'Overzicht aansluitmogelijkheden' in opdracht van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) ontwikkeld om de diverse opties voor aansluiting per woningtype te bepalen op basis van belangrijkste kenmerken van de woning. Met vervolgens daarbij de indicatieve beoordeling van de integrale investeringskosten en van de globale kwalitatieve aspecten die opties met zich meebrengen. Dit rapport dient als onderbouwing bij dit Excel-model.

Eerdere onderzoeken in opdracht van [Stichting Warmtenetwerk](#) hebben aangetoond dat het aansluiten van bestaande rijwoningen sneller, veiliger en goedkoper kan door de warmtenetaansluiting op een andere manier te realiseren dan gebruikelijk is. Deze onderzoeken beperken zich echter op een geheel blok rijtjeswoningen en financiële onderbouwing van de alternatieven is niet uitgewerkt.

Gebruikelijk dragen warmtebedrijven de te maken kosten van de bron via het warmtenetwerk tot en met de afleverset in de woning. Deze kosten worden onderdeel van de aansluitkosten ofwel de BAK³. De woningeigenaar dient aanvullend zelf de kosten te vergoeden voor de

¹ Blauw zijn hyperlinks. Open met een muisklik de achtergrondinformatie.

² Voor definities zie artikel 1 van deze wet

³ BAK: Bijdrage AansluitKosten

Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

vereiste maatregelen in de woning 'achter' die afleverset. De eventuele omkasting van de afleverset, aansluitingen van de woonhuisinstallatie op de afleverset, eventuele aanpassingen van het afgiftesysteem, elektrisch koken en verwijderen van gas. Eventuele kosten voor het isoleren van woningen blijven hier buiten beschouwing.

De woningeigenaar betaalt via de aansluitkosten en de zelf te organiseren en vergoeden inpassingen aanpassingen een deel van de investeringskosten. Het andere deel wordt vanuit de exploitatie vergoed. Daarom wordt in dit model naar alle kosten gekeken: de kosten vanaf een fictieve hoofdleiding van het warmtebedrijf op vijf meter uit de voorgevel tot en met de afleverset als onderdeel van de aansluitkosten plus de daarbij behorende in pandige aanpassingskosten. Beide beïnvloeden elkaar en daarom moet integraal gekeken worden.

In dit onderzoek geldt als uitgangspunt dat in de bestaande situatie woningen met een individuele gasgestookte combiketel verwarmd worden. Zeker in gestapelde woningbouw zijn er beduidend meer opties zoals verschillende typen collectieve verwarming. Deze blijven hier vooralsnog buiten beschouwing. Daarnaast is als uitgangspunt gekozen dat er alleen sprake is van warmte- en niet koudelevering.

Het doel van het model is om warmtebedrijven en gebouweigenaren aan te zetten om andere manieren van aansluiten te overwegen en stof voor gesprek te geven. Het model streeft dus niet om een absolute weergave van de werkelijkheid te geven. Als gevolg van eventuele onjuistheden en/of het gebruik van het instrumenten kan geen aansprakelijkheid worden aanvaard. Het model is gesplitst in een versie voor snel en indicatief gebruik en een versie voor een expert die ook zelf aan de slag wil met de onderleggers van het model. In die basisversie heeft de gebruiker toegang tot de blauwe tabbladen. In de expertversie krijgt de gebruiker met een door RVO te verstrekken wachtwoord toegang tot alle tabbladen.

Het instrument 'Overzicht aansluitmogelijkheden' en dit rapport van Atriensis projecten zijn tot stand gekomen in het kader van een opdracht van ECW en in samenwerking met een begeleidingscommissie vanuit ECW. De technische alternatieven en kostenkengetallen zijn voorgelegd aan enkele warmtebedrijven. De input van deze warmtebedrijven is in de notitie verwerkt.

Het model heeft zeker niet de pretentie om volledig compleet te zijn. Iedere situatie zal in de praktijk juist weer afwijken. Natuurlijk zijn wij benieuwd naar de ervaringen met het toepassen van het model en naar nieuwe inzichten!

Leeswijzer

In dit rapport staan achtereenvolgens de woningtypes beschreven (hoofdstuk 2), vervolgens de alternatieven van aansluiten (hoofdstuk 3), de integrale kosten van de alternatieven (hoofdstuk 4) een beoordeling van de integrale kosten van de alternatieven (hoofdstuk 5) en tenslotte de handleiding bij toepassing van het model (hoofdstuk 6).

Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

2 Beschrijving woningtypes

Het model gaat uit van drie basistypen, waarmee een groot deel van de gangbaar aan te sluiten woningvoorraad in de bestaande bouw gedekt wordt. Voor de basistypen zijn de referentiewoningen van RVO gebruikt.⁴ De drie woningtypen komen in 2.1 aan bod. Verder bepaalt het model de mogelijke manieren van aansluiten op basis van zes specifieke kenmerken. Zie hiervoor 2.2.

5
—
36

⁴ Deze woningtypen zijn beschreven in 'Strategisch Voorraadbeleid, kwaliteitsvraag en kwaliteitsaanbod op elkaar afstemmen met extra aandacht voor energiebesparende maatregelen'

Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

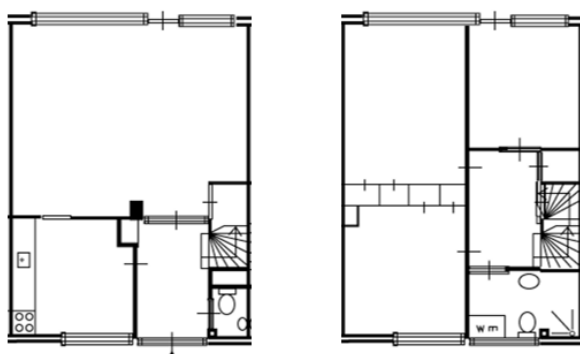
Datum 30 november 2022

2.1 Woningtypen

Eengezinswoning

Er bevinden zich geen andere woningen boven of onder een grondgebonden eengezinswoning. Bij de uitgangspunten is gehanteerd dat een blok uit zes woningen bestaat. De veronderstelde breedte van de woning is 6,4 meter (hart op hart) en de verdiepingen zijn 2,8 meter hoog (bovenkant vloer tot bovenkant vloer). De leidingen van het warmtenet bevinden zich op een afstand van vijf meter van de voorgevel. Een ander uitgangspunt is dat er in de bestaande situatie een individuele gasgestookte combiketel voor verwarming en warm tapwater is. De combiketel kan zich op meer plaatsen in de woning bevinden. De dakvorm kan plat of hellend zijn. Soms is er een ruime en goed bereikbare kruipruimte onder de volledig woning, of deels en in andere situaties geheel niet zoals bij vloeren die op zand gestort zijn. Soms zijn woningen niet gespiegeld ten opzichte van elkaar en in andere gevallen wel, waardoor het interessant kan zijn om per twee woningen buiten de leidingen voor het warmtenet te realiseren.

Figuur Plattegrond en beeld eengezinswoning



Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

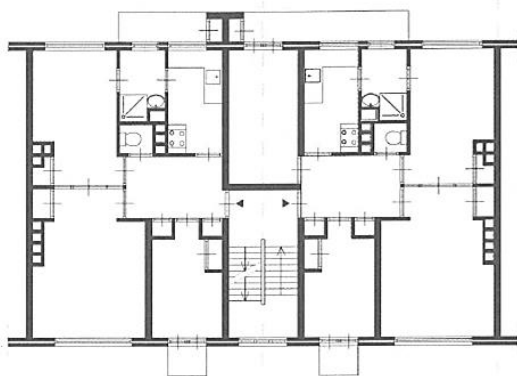
Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

Portiekwoning

Een portiekflat is een gebouw dat bestaat uit meerdere woningen. Dit type is veel gerealiseerd in de periode van 1950 tot en met 1970. Uitgangspunt is een bouwblok met drie portieken met steeds drie woonlagen met elk twee woningen per portiek. Dus in totaal komen zes woningen uit op een trappenhuis. De woningen zijn altijd gespiegeld ten opzichte van het trappenhuis. De aangenomen breedte van de portiekwoning is 7,8 meter (hart op hart) en een verdieping is 2,8 meter hoog (bovenkant vloer tot bovenkant vloer). De leidingen van het warmtenet bevinden zich op een afstand van 5 meter van de voorgevel. Een ander uitgangspunt is dat er in de bestaande situatie een individuele gasgestookte combiketel voor verwarming en warm tapwater is, die zich in of nabij de keuken bevindt. Variaties zijn bijvoorbeeld het gegeven of er wel of geen kap aanwezig is. Een andere variatie is de onderste bouwlaag. Is deze deels of volledig in gebruik voor bergingen en garageboxen waardoor het lastig wordt om de leidingen van het warmtenet van straat naar woningen dwars door het gebouw via die onderste bouwlaag te laten lopen.

Figuur Plattegrond en beeld portiekwoning



Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

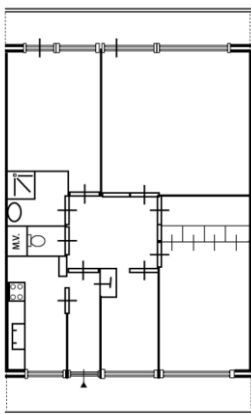
Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

Galerijflat

Een galerijflat bestaat uit meerdere woningen waarbij de voordeuren van de woningen uitkomen op een galerij. Uitgangspunt is een gebouw met zes woonlagen met elk acht woningen aan de galerij. Je bereikt de galerij via de lift en het trappenhuis. De aangenomen breedte van de galerijwoning is 7,8 meter (hart op hart) en een verdieping is 2,8 meter hoog (bovenkant vloer tot bovenkant vloer). De hoofdleidingen van het warmtenet bevinden zich op een afstand van vijf meter van de galerijgevel. Verder is aangenomen dat er geen collectieve verwarming is, maar een combiketel in of nabij de keuken. Er is een plat dak. Variatie kan optreden in de onderste bouwlaag. Is dit volledig in gebruik voor bergingen en soms garageboxen waardoor leidingen van het warmtenet van straat naar woningen dwars door het gebouw via die onderste bouwlaag kunnen lopen. Of bevinden zich -meestal gedeeltelijk- woningen of andere functies zoals ontmoetings-, winkel- of praktijkruimtes in die onderste bouwlaag waardoor deze beduidend lastiger wordt om te gebruiken voor leidingen van het warmtenet dwars door die onderste woonlaag. Tenslotte, soms zijn woningen niet gespiegeld ten opzichte van elkaar en in andere gevallen wel, waardoor het interessant kan zijn om per twee woningen buiten de leidingen van het warmtenet te realiseren.

Figuur Plattegrond en beeld galerijflat



Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

2.2 Kenmerken

Om te beoordelen welke aansluitingen in een specifieke situatie mogelijk zijn, dienen zes vragen beantwoord te worden:

- 1 Kan ik in de lengterichting van het blok onder de onderste woonlaag door
- 2 Wat is de dakvorm van de woningen
- 3 Is er inpandige ruimte in of nabij de entreehal van de woning voor een afleverset
- 4 Wat is de locatie van de combiketel
- 5 Is de plattegrond gespiegeld ten opzichte van die van de aangrenzende woning
- 6 Is 100% deelname van alle woningen in een blok haalbaar, bijvoorbeeld doordat 70% van de huurders vrijwillig instemmen of vanwege doorzettingsmacht van een vereniging van eigenaren

1 Kan ik in de lengterichting van het blok onder de onderste woonlaag door

Per basistype -eengezinswoning, portiekwoning en galerijwoning- wordt onderscheid gemaakt naar de beschikbaarheid van een volledige niet tot de woning behorende ruimte onder de onderste woonlaag. Indien er onder de onderste woonlaag ruimte beschikbaar is, kan deze benut worden voor de leidingen van het warmtenet. Bij eengezinswoningen betekent dit dat er onder de gehele begane grond een bereikbare en voldoende hoge kruipruimte aanwezig is die niet wordt opgedeeld door een tussenmuur. Bij portiek- en galerijwoningen betekent dit dat de onderste bouwlaag volledig uit bergingen en/of garageboxen bestaat en niet -al dan niet gedeeltelijk- uit woningen of andere functies zoals ontmoetings-, winkel- of praktijkruimtes.

2 Wat is de dakvorm van de woning

Voor de basistypes wordt onderscheid gemaakt tussen platte en hellende daken. De vorm van het dak heeft impact op de aansluitmogelijkheden doordat deze het leidingwerk kunnen beperken. Zo kan het bij een hellend dak mogelijk zijn de leidingen van het warmtenet door de kapruimte te installeren en bij een plat dak buiten over het dak.

3 Is er inpandige ruimte in of nabij de entreehal van de woning voor een afleverset

Voor warmtebedrijven is vanuit hun gebruikelijke werkwijze bij nieuwbouw plaatsing van de afleverset in de meterkast bij de voordeur de norm. Bij bestaande woningen mist die meterkast vaak de ruimte daarvoor. Ook is de ruimte van de gasmeter in die meterkast vaak niet te gebruiken omdat de gasmeter pas verwijderd kan worden nadat de warmteaansluiting gereed is. Voor de hand ligt het dan om te onderzoeken of er nabij die meterkast inpandige ruimte is: de entreehal zelf, een vaste kast in de entreehal, in de portiek nabij de voordeur, een trapkast bij een eengezinswoning of een kast met deur aan de galerij.

Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

4 Wat is de locatie van de combiketel

Voor gebouweigenaren is juist plaatsing van de afleverset ter plaatse van de huidige locatie vaak de meest wenselijke locatie voor de afleverset vanuit beperking van kosten voor de eigenaar en minimalisering van wijzigingen in de woonhuisinstallatie en daarmee kosten en overlast voor bewoners. Er is al ruimte vanwege het verdwijnen van die combiketel. Daarbij komen allerlei voorzieningen nu al op die plaats uit: de aanvoer- en retourleiding van de ruimteverwarming, de koud- en warm tapwaterleiding, de bedrading van de kamerthermostaat en er is al een elektrische voeding. Vaak bevindt het expansievat zich hier ook al. Deze is nodig bij afleversets met een dubbele scheiding.

Bij eengezinswoningen is onderscheid gemaakt tussen woningen met de combiketel op de begane grond en vanaf eerste verdieping, dus op de eerste verdieping of zolder. Voor portiek- en galerijwoningen is aangenomen dat de combiketel in of nabij de keuken toegepast is.

5 Is de plattegrond gespiegeld ten opzichte van die van de aangrenzende woning

Voor eengezins- en galerijwoningen wordt onderscheid gemaakt tussen woningen waarvan de plattegrond gespiegeld is ten opzichte de aangrenzende woning en woningen waarvoor dit niet geldt. De plattegronden van portiekwoningen zijn altijd gespiegeld ten opzichte van de aangrenzende woning. Wanneer de plattegrond van de woning gespiegeld is ten opzichte van de aangrenzende woning is het mogelijk om de warmteleidingen buiten te combineren en te splitsen voordat deze naar binnen gaan.

6 Is 100% deelname van alle woningen in het blok haalbaar, eventueel door verplichting vanuit 70% instemming van huurders.

Als bij de aanleg van een warmtenet niet de eigenaren en bewoners van het volledig blok woningen bij meerderheid van stemmen verplicht gesteld kunnen worden tot deelname aan het aan het warmtenet, beperkt dit de mogelijkheden van aansluiten. Bij onvolledige deelname is het bijvoorbeeld niet mogelijk het leidingwerk dwars door, over of langs het hele blok te laten lopen. Bij gestapelde woningen is in praktisch opzicht 100% deelname altijd vereist. Bij eengezinswoningen beperkt het niet halen van 100% deelname het aantal oplossingen. Daarbij verhoogt het niet bereiken van 100% deelname bij eengezinswoningen de kosten van het warmtebedrijf.

Bij complexen met alleen corporatiewoningen kan de corporatie gebruik maken van de regel dat bij [70% vrijwillige deelname van de huurders](#) per bouwkundige eenheid alle huurders tot deelname verplicht kunnen worden.

Bij een vereniging van eigenaren bij gestapeld bezit is via de algemene ledenvergadering (ALV) ook doorzettingsmacht mogelijk. Bij blokken eengezinswoningen met zowel corporatiewoningen als particulier woningbezit is die doorzettingsmacht voor particuliere woningen niet aanwezig.

Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

3 Alternatieven van aansluiten

Dit hoofdstuk beschrijft de verschillende aansluitmogelijkheden die zijn toegepast in het model. De aansluitingen zijn opgedeeld in de volgende categorieën en worden vervolgens per woningtype beschreven en schematisch weergegeven:

A. Aansluiting dwars op het blok

- A1 Iedere woning afzonderlijk rechtstreeks van buiten cq portiek cq voor de galerijen met afleverset in of nabij de entreehal in het bouwblok zelf
- A2 Per 2 woningen rechtstreeks van buiten cq portiek cq voor de galerijen met afleverset in of nabij de entreehal in het bouwblok zelf
- A3 Per afzonderlijke woning via verticale leidingen op voor- of achtergevel naar afleverset
- A4 Per 2 woningen via verticale leidingen op voor- of achtergevel naar afleverset

B. Aansluiting dwars door het blok

- B1 In de lengterichting van het volledige blok door de kapruimte
- B2 In de lengterichting van het volledige blok over de gevel
- B3 In de lengterichting van het volledige blok over het dak
- B4 In de lengterichting van het volledige blok onder de onderste woonlaag door

C. Aansluiting buiten de woning

- C De individuele afleverset buiten de woning

Plaats CV-ketel

Bij eengezinswoningen wordt aanvullend onderscheid gemaakt in (sub)varianten:

- 1, bijvoorbeeld 'A1.1', waarbij het uitgangspunt is dat de combiketel is gesitueerd op de begane grond van de woning
- 2, bijvoorbeeld 'A1.2', waarbij het uitgangspunt is dat de combiketel is gesitueerd op de eerste verdieping of hoger van de woning

Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

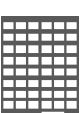
Datum 30 november 2022

Tenslotte wordt er in deze notitie gebruik gemaakt van diverse symbolen en pictogrammen.

Legenda symbolen:

	Warmteleiding
	Warmteleiding doorsneden
	Afleverzet

Legenda pictogrammen:

	Eengezinswoning
	Portiekwoning
	Galerijwoning

Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

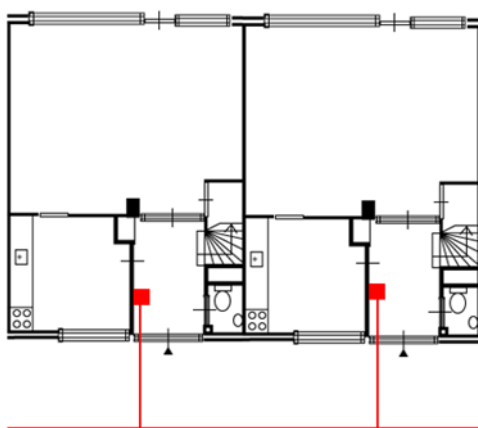
3.1 Alternatieven bij eengezinswoningen



A1 Iedere woning afzonderlijk rechtstreeks van buiten met afleverset in of nabij de entreehal in het bouwblok zelf

Iedere eengezinswoning wordt afzonderlijk via de voortuin aangesloten op het warmtenet met de afleverset in of nabij de entreehal. Hiervoor is het vereist dat er voldoende ruimte aanwezig is in of nabij de entreehal van de woning zelf voor een afleverset. Indien de locatie van de combiketel in de huidige situatie vanaf de eerste verdieping is wordt bij de kosten een toeslag gerekend voor in pandige aanpassingen.

Figuur Schematische weergave A1



A2 Per 2 woningen rechtstreeks van buiten met afleverset in of nabij de entreehal in het bouwblok zelf

Twee eengezinswoningen worden samen via de voortuin met elk een afleverset in of nabij de entreehal aangesloten op het warmtenet. Hierdoor worden de werkzaamheden vanaf de hoofdleidingen verminderd. Voor deze wijze van aansluiten is het vereist dat er voldoende ruimte aanwezig is in of nabij de entreehal van de woning zelf en dat de plattegrond gespiegeld is ten opzichte van de aangrenzende woning. Het is niet noodzakelijk dat het alle woningen van een blok een aansluiting op het warmtenet krijgen. Het is namelijk mogelijk de leidingen af te doppen bij woningen die nog niet aangesloten worden. Indien de locatie van de combiketel in de huidige situatie vanaf de eerste verdieping is wordt een toeslag voor de kosten gerekend voor in pandige aanpassingen vanwege de grotere afstanden tussen afleverset en de voormalige opstelplaats van de combiketel.

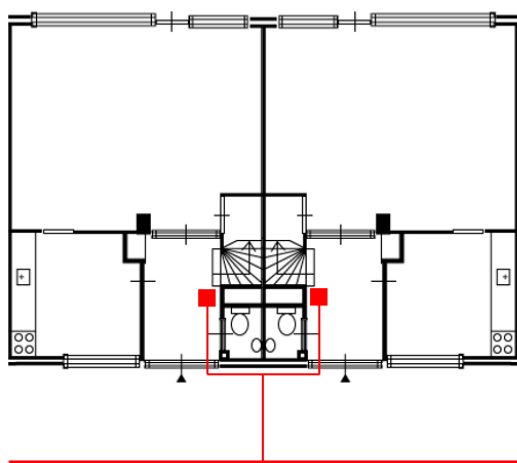
Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

Figuur Schematische weergave A2



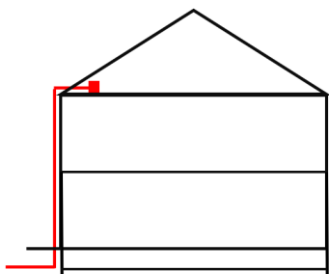
14
36



A3 Per afzonderlijke woning via verticale leidingen op voor- of achtergevel naar afleverset

Op iedere afzonderlijke eengezinswoning worden verticale leidingen buiten op de voor- of achtergevel aangebracht die via het dak of gevel wordt ingevoerd naar afleverset op zolder of eerste verdieping. Voor deze manier van aansluiten is een beschermingskap aan de buitenzijde noodzakelijk om beschadigingen te vermijden en om esthetische redenen.

Figuur Schematische weergave A3



Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

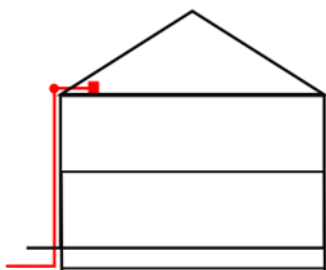
Datum 30 november 2022



A4 Per 2 woningen via verticale leidingen op voor- of achtergevel naar afleverset

Per twee eengezinswoningen worden verticale leidingen buiten op de voor- of achtergevel aangebracht die via het dak of gevel worden ingevoerd naar de afzonderlijke woningen. In opdracht van [Stichting Warmtenetwerk](#) is deze variant onderzocht en toegepast in het 'Calpex project' van Stadsverwarming Purmerend. Voor deze aansluitmogelijkheid is het in principe nodig dat de plattegronden gespiegeld zijn. Het is niet noodzakelijk dat alle woningen van een blok in uitvoering komen. Het is namelijk mogelijk de leidingen buiten af te doppen bij woningen die nog niet in uitvoering komen. Voor deze manier van aansluiten is een beschermingskap aan de buitenzijde noodzakelijk om beschadigingen te vermijden en om esthetische redenen.

Figuur Schematische weergave A4



Figuur 'Calpex project'



B1 In de lengterichting van het volledige blok door de kapruimte

Per blok eengezinswoningen worden tegen een kopgevel de leidingen toegepast. Vervolgens lopen de leidingen inpandig door de kapruimte van het gehele blok met aftakkingen naar de afleverset in iedere woning. De zogenaamde knieschotvariant. Het aantal doorvoeringen door buitengevels blijft hierdoor beperkt. De leidingen hoeven maar één keer door een kopgevel ingebracht te worden. Voor deze manier van aansluiten is een beschermingskap aan de buitenzijde noodzakelijk om beschadigingen te vermijden en om esthetische redenen.

Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

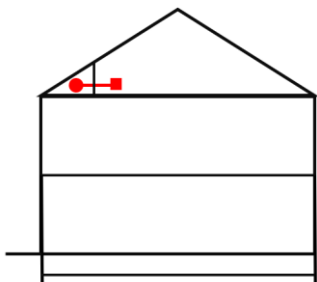
Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

Wel zijn er doorvoeringen door woningscheidende wanden, die brandwerend uitgevoerd moeten worden. Hierdoor worden alle terreinwerkzaamheden verminderd in vergelijking met aansluiting van iedere afzonderlijke woning via de voortuin. Voor deze aansluiting is het vereist dat het volledige blok woningen in uitvoering komt en er een kapruimte is. Indien de locatie van de combiketel in de huidige situatie op de begane grond is wordt een toeslag gerekend voor in pandige aanpassingen omdat vanaf de afleverset weer leidingen naar de begane grond gebracht moeten worden naar de locatie van de verwijderde combiketel.

Figuur Schematische weergave B1



16
36



B2 In de lengterichting van het volledige blok over de gevel

Per blok eengezinswoningen worden tegen een kopgevel de leidingen vanuit het terrein verbonden met de horizontale leidingen op de voor- of achtergevel, bijvoorbeeld onder de goot. Voor deze manier van aansluiten is een beschermingskap aan de buitenzijde noodzakelijk om beschadigingen te vermijden en om esthetische redenen. Bij iedere afzonderlijke aan te sluiten woning worden de leidingen nabij die goot ingevoerd naar de afleverset. Hierdoor worden alle terreinwerkzaamheden verminderd in vergelijking met aansluiting van iedere afzonderlijke woning via de voortuin. Voor deze aansluiting is het vereist dat het volledige blok woningen in uitvoering komt. Indien de locatie van de combiketel in de huidige situatie op de begane grond is wordt een toeslag gerekend voor in pandige aanpassingen, omdat vanaf de afleverset weer leidingen naar de begane grond gebracht moeten worden naar de locatie van de verwijderde combiketel.

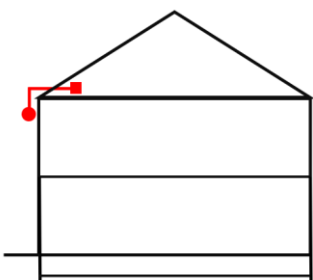
Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

Figuur Schematische weergave B2



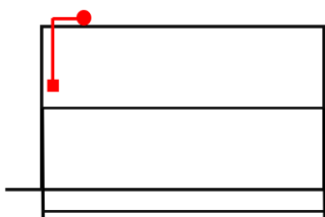
17
36



B3 In de lengterichting van het volledige blok over het dak

Per blok eengezinswoningen worden tegen een kopgevel de leidingen vanuit het terrein verbonden met de horizontale leidingen dwars over het platte dak van het bouwblok. Voor deze manier van aansluiten is een beschermingskap aan de kopgevel noodzakelijk om beschadigingen te vermijden en om esthetische redenen. Bij iedere woning worden de leidingen door het dak ingevoerd naar de afleverset. Voor deze aansluiting is het vereist dat het volledige blok woningen in uitvoering komt. Indien de locatie van de combiketel in de huidige situatie op de begane grond is wordt een toeslag gerekend voor in pandige aanpassingen, omdat vanaf de afleverset weer leidingen naar de begane grond gebracht moeten worden naar de locatie van de verwijderde combiketel.

Figuur Schematische weergave B3



B4 In de lengterichting van het volledige blok onder de onderste woonlaag door

Per blok eengezinswoningen worden onder het maaiveld vanaf een van beide kopgevels leidingen dwars door de kruipruimten van alle woningen geleid. Per woning vindt aansluiting plaats vanuit die leidingen in de kruipruimte naar de afleverset. Hiervoor is het vereist dat er

Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

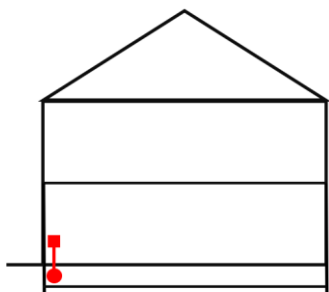
Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

een volledige en bereikbare kruipruimte aanwezig is en dat het volledige blok woningen in uitvoering komt. Indien de locatie van de combiketel in de huidige situatie vanaf de eerste verdieping is wordt een kostentoeslag gerekend voor inpandige aanpassingen omdat vanaf de afleverset op de begane grond weer leidingen naar boven nodig zijn naar de locatie van de verwijderde combiketel.

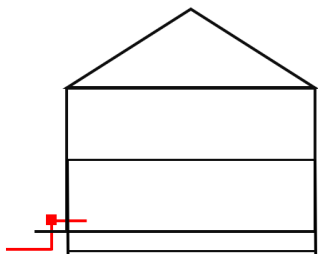
Figuur Schematische weergave B4



C De individuele afleverset buiten de woning

Iedere eengezinswoning wordt afzonderlijk via de voortuin aangesloten op het warmtenet met de afleverset in een omkasting buiten de woning nabij de voordeur. Voor deze wijze van aansluiten gelden geen specifieke eisen voor de woning. Indien de locatie van de combiketel in de huidige situatie vanaf de eerste verdieping is wordt een toeslag gerekend voor inpandige aanpassingen vanaf de afleverset naar de locatie van de verwijderde combiketel.

Figuur Schematische weergave C



Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

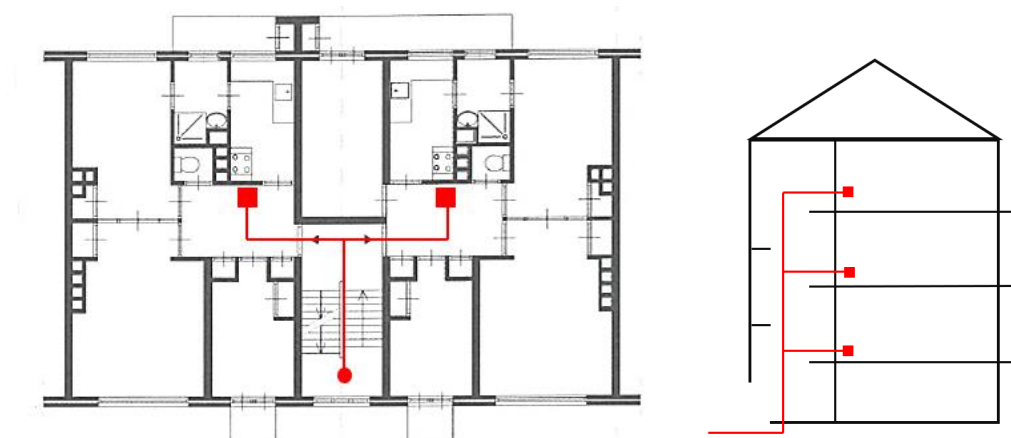
3.2 Alternatieven bij portiekwoningen



A1/A2 Per 2 woningen rechtstreeks vanuit de portiek met afleverset in of nabij de entreehal in het bouwblok zelf

Bij portiekwoningen worden twee woningen per woonlaag aangesloten op het warmtenet met verdeling via elke afzonderlijke portiek naar de afleverset nabij elke voordeur. Portiekwoningen zijn altijd gespiegeld, dus A1 en A2 zijn dezelfde aansluitingen. Hiervoor is het vereist dat er voldoende ruimte aanwezig is in of nabij de entreehal van de woning zelf voor een afleverset. De locatie van de combiketel in de huidige situatie is in of nabij de keuken, dus er wordt een toeslag gerekend voor in pandige aanpassingen omdat vanaf de afleverset leidingen nodig zijn naar de locatie van de verwijderde combiketel.

Figuur Schematische weergave A1/A2



A3/A4 Per woning of per twee woningen via verticale leidingen op voor- of achtergevel naar afleverset

Op elke portiekgevel worden leidingen buiten aangebracht die via de portiek per woonlaag in beide woning aansluiten op een afleverset nabij de entreehal in de woning zelf. Portiekwoningen zijn altijd gespiegeld, dus A3 en A4 zijn dezelfde aansluitingen. Hiervoor is het vereist dat er voldoende ruimte aanwezig is in of nabij de entreehal van de woning zelf voor een afleverset. De locatie van de combiketel in de huidige situatie is in of nabij de keuken, dus er wordt een toeslag gerekend voor in pandige aanpassingen omdat vanaf de afleverset leidingen nodig zijn naar de locatie van de verwijderde combiketel. Voor deze manier van

Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

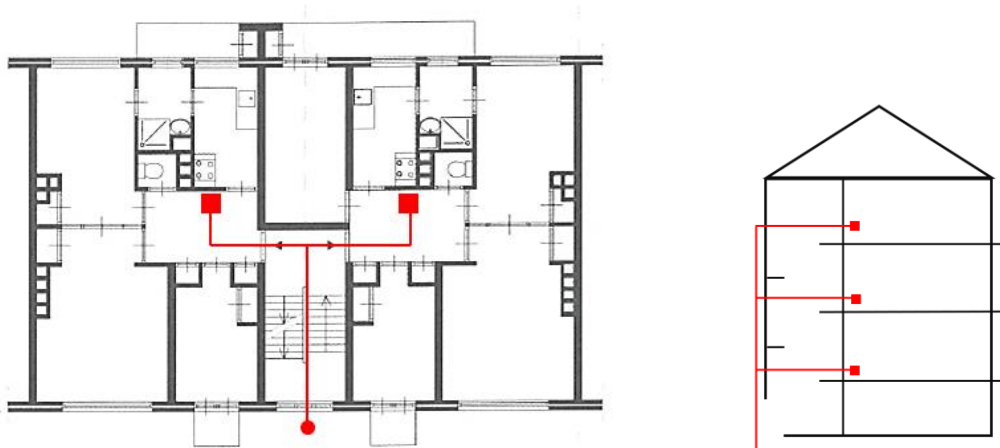
Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

aansluiten is een beschermingskap aan de buitenzijde noodzakelijk om beschadigingen te vermijden en om esthetische redenen.

Figuur Schematische weergave A3/A4



20
36



B1 In de lengterichting van het volledige blok door de kapruimte

Per blok worden tegen een kopgevel de leidingen toegepast. Voor deze manier van aansluiten is een beschermingskap aan de buitenzijde noodzakelijk om beschadigingen te vermijden en om esthetische redenen. Vervolgens lopen de leidingen inpandig door de kapruimte van het gehele blok met aftakkingen per strang naar de afleversets van boven elkaar gesitueerde woningen. Het aantal doorvoeringen door buitengevels blijft hierdoor beperkt. De leidingen hoeven maar één keer door een kopgevel ingebracht te worden. Hierdoor worden terreinwerkzaamheden verminderd in vergelijking met aansluiting van iedere afzonderlijke portiek. Wel zijn er mogelijk doorvoeringen door woningscheidende wanden in die kapruimte als hier zich ook woonruimte bevindt, die brandwerend uitgevoerd moeten worden. Vanaf de kapruimte zakken de leidingen naar de afleversets in de boven elkaar gesitueerde woningen. Deze doorvoeringen door de woningscheidende vloeren moeten brandwerend afgewerkt worden.

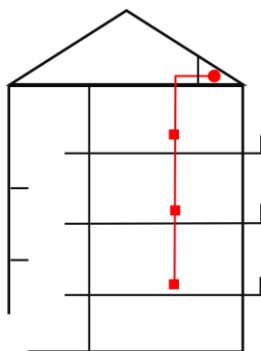
Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

Figuur Schematische weergave B1



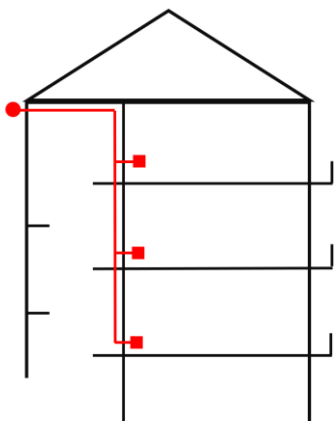
21
36



B2 In de lengterichting van het volledige blok over de gevel

Per portiek worden de leidingen over de buitengevel aangebracht. Mogelijk via de onderzijde van de goot. Per woonlaag worden de leidingen via de portiek op de afleverset in iedere afzonderlijke woning aangesloten. Voor deze wijze van aansluiten is het vereist dat er inpandig of nabij de entreehal van de woning zelf ruimte is voor een afleverset. Voor deze manier van aansluiten is een beschermingskap aan de buitenzijde noodzakelijk om beschadigingen te vermijden en om esthetische redenen.

Figuur Schematische weergave B2



Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

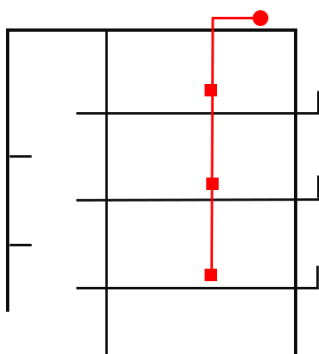
Datum 30 november 2022



B3 In de lengterichting van het volledige blok over het dak

Per blok worden tegen een kopgevel de leidingen vanuit het terrein verbonden met de horizontale leidingen dwars over het platte dak van het bouwblok. Voor deze manier van aansluiten is een beschermingskap aan de kopgevel noodzakelijk om beschadigingen te vermijden en om esthetische redenen. Bij iedere strang boven elkaar gesitueerde woningen worden de leidingen door het dak ingevoerd naar de diverse afleversets. De doorvoeringen door de woningscheidende vloeren moeten brandwereld afgewerkt worden. De terreinwerkzaamheden worden verminderd in vergelijking met aansluiting van iedere afzonderlijke portiek

Figuur Schematische weergave B3

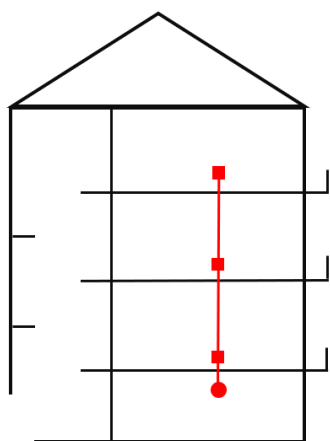


B4 In de lengterichting van het volledige blok onder de onderste woonlaag door

De leidingen bereiken per portiek via de gevel de onderbouw en verdelen hier horizontaal naar het punt waar met verticale leidingen de afleversets van boven elkaar gesitueerde afleversets van iedere strang woningen bereikt worden. Hiervoor is het vereist dat er een volledig bereikbare en ook qua hoogte geschikte onderbouw is. De doorvoeringen door de woningscheidende vloeren moeten brandwereld afgewerkt worden.

Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)
Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet
Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet
Datum 30 november 2022

Figuur Schematische weergave B4



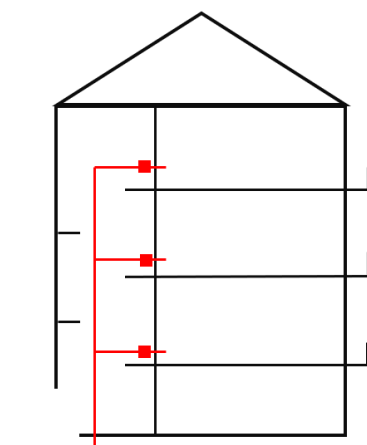
23
36



C De individuele afleverset buiten de woning

De warmteleidingen lopen vanaf de hoofdleidingen via het terrein naar iedere afzonderlijke portiek. Per portiek zijn er verticale warmteleidingen die voor aansluiting op de afleverset van iedere afzonderlijke portiekwoning zorgt. Deze afleversets bevinden zich in het portiek nabij de voordeur.

Figuur Schematische weergave C



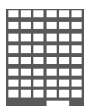
Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

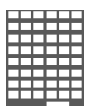
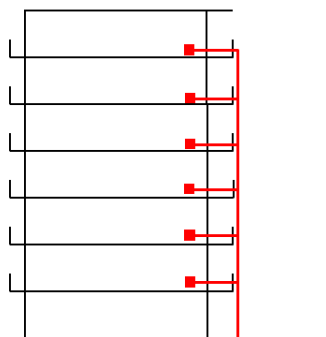
3.3 Alternatieven bij galerijwoningen



A1 Iedere woning afzonderlijk rechtstreeks vanaf galerijen met afleverset in of nabij de entreehal

Iedere galerijwoning wordt afzonderlijk aangesloten via verticale leidingen voor de galerijen langs. Per woning is er een horizontale aansluiting hierop, die door de galerijgevel wordt ingevoerd naar een afleverset nabij de voordeur. Hiervoor is het vereist dat er voldoende ruimte aanwezig is in of nabij de entreehal van de woning zelf voor een afleverset. De locatie van de combiketel in de huidige situatie is in de keuken, dus er wordt een kostentoeslag gerekend voor in pandige aanpassingen. Voor deze manier van aansluiten is een beschermingskap aan de buitenzijde noodzakelijk om beschadigingen te vermijden en om esthetische redenen.

Figuur Schematische weergave van A1



A2 Per 2 woningen rechtstreeks vanaf galerijen met afleverset in of nabij de entreehal

De galerijwoningen worden aangesloten via verticale leidingen voor de galerijen langs. Per twee woningen is er één korte horizontale aansluiting hierop, die vervolgens per afzonderlijke woning door de galerijgevel wordt ingevoerd naar een afleverset nabij de voordeur. Hiervoor is het vereist dat er voldoende ruimte aanwezig is in of nabij de entreehal van de woning zelf voor een afleverset. De locatie van de combiketel in de huidige situatie is in de keuken, dus er wordt een kostentoeslag gerekend voor in pandige aanpassingen. Voor deze manier van aansluiten is een beschermingskap aan de buitenzijde noodzakelijk om beschadigingen te vermijden en om esthetische redenen.

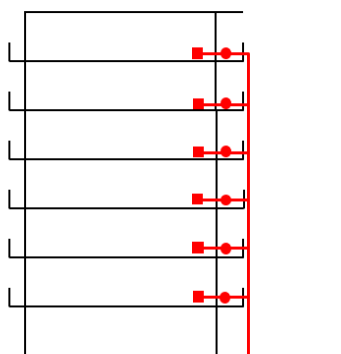
Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

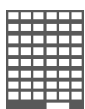
Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

Figuur Schematische weergave van A2



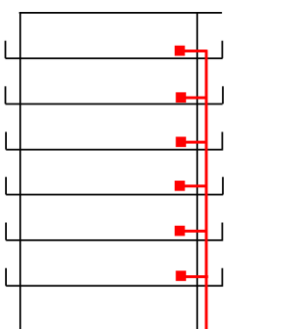
25
36



A3 Per woning via verticale leidingen op galerijgevel naar afleverset

Door de galerijen heen worden verticale leidingen op de galerijgevel aangebracht die via de gevel bij elke woning nabij de entreehal de woning wordt ingevoerd naar een afleverset in de hal. Hiervoor is het vereist dat er voldoende ruimte aanwezig is in of nabij de entreehal van de woning zelf voor een afleverset. De locatie van de combiketel in de huidige situatie is in de keuken, dus er wordt een toeslag gerekend voor in pandige aanpassingen. Voor deze manier van aansluiten is een beschermingskap aan de buitenzijde noodzakelijk om beschadigingen te vermijden en om esthetische redenen. De galerij moet voldoende breedte hebben.

Figuur Schematische weergave van A3

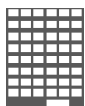


Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

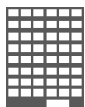
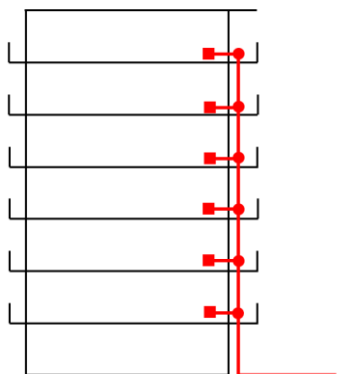
Datum 30 november 2022



A4 Per 2 woningen via verticale leidingen op galerijgevel naar afleverset

Door de galerijen heen worden verticale leidingen op de galerijgevel aangebracht die per twee woningen met korte horizontale leidingen per woning aansluiten op de afleverset in of nabij de hal. Hiervoor is het vereist dat er voldoende ruimte aanwezig is in of nabij de entreehal van de woning zelf voor een afleverset en dat de plattegrond van de woning gespiegeld is ten opzichte van de aangrenzende woning. De locatie van de combiketel in de huidige situatie is in de keuken, dus er wordt een toeslag gerekend voor inpandige aanpassingen. Voor deze manier van aansluiten is een beschermingskap aan de buitenzijde noodzakelijk om beschadigingen te vermijden en om esthetische redenen. De galerij moet voldoende breedte hebben.

Figuur Schematische weergave van A4



B1 In de lengterichting van het volledige blok door de kapruimte

Per blok worden tegen een kopgevel de leidingen toegepast. Voor deze manier van aansluiten is een beschermingskap aan de buitenzijde noodzakelijk om beschadigingen te vermijden en om esthetische redenen. Vervolgens lopen de leidingen inpandig door de kapruimte van het gehele blok met aftakkingen per strang naar de afleversets van boven elkaar gesitueerde woningen. Het aantal doorvoeringen door buitengevels blijft hierdoor beperkt. De leidingen hoeven maar één keer door een kopgevel ingebracht te worden. Hierdoor worden terreinwerkzaamheden verminderd in vergelijking met aansluiting van iedere afzonderlijke portiek. Wel zijn er mogelijk doorvoeringen door woningscheidende wanden in die kapruimte als hier zich ook woonruimte bevindt, die brandwerend uitgevoerd moeten worden. Vanaf de kapruimte zakken de leidingen naar de afleversets in de boven elkaar gesitueerde woningen. Deze doorvoeringen door de woningscheidende vloeren moeten brandwerend afgewerkt worden.

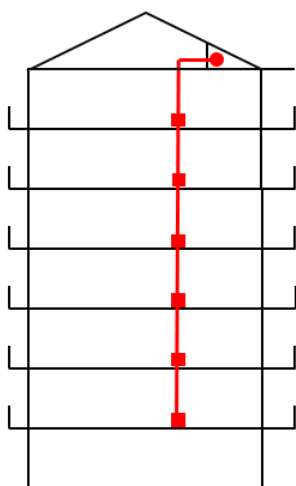
Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

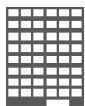
Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

Figuur Schematische weergave B1



27
36



B2 In de lengterichting van het volledige blok over de gevel

Op de kopgevels of het trappenhuis worden de leidingen verticaal naar alle galerijen gebracht. Per galerij lopen per woonlaag horizontale leidingen korte onder de galerijvloer langs het hele blok. Dit lukt natuurlijk met name als er geen consoles zijn en kozijnen die strak tot tegen de onderzijde van de galerijvloer doorlopen. Voor deze manier van aansluiten is een beschermingskap aan de buitenzijde noodzakelijk om beschadigingen te vermijden en om esthetische redenen. Bij iedere woning worden de leidingen de woning ingevoerd naar een afleverset in of nabij de entreehal. Voor deze aansluiting is het vereist dat er inpandig of nabij de entreehal van de woning zelf ruimte is voor een afleverset. De locatie van de combiketel in de huidige situatie is in de keuken, dus er wordt een toeslag gerekend voor inpandige aanpassingen.

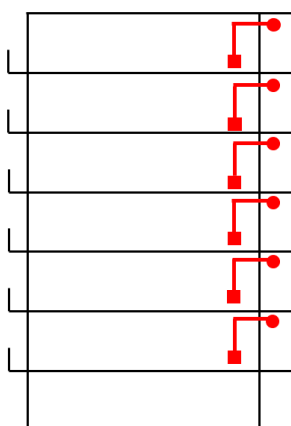
Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

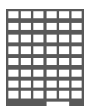
Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

Figuur Schematische weergave B2



28
36



B3 In de lengterichting van het volledige blok over het dak

Op de kopgevels of in het trappenhuis worden de leidingen verticaal naar het dak gebracht. Voor deze manier van aansluiten is een beschermingskap aan die kopgevel of in het trappenhuis noodzakelijk om beschadigingen te vermijden en om esthetische redenen. Bij iedere strang boven elkaar gesitueerde woningen worden de leidingen door het dak ingevoerd naar de diverse afleversets. De doorvoeringen door de woningscheidende vloeren moeten brandwereld afgewerkt worden. Deze manier van aansluiten is toegepast in project van Ennatuurlijk op de Middellaan in Breda.

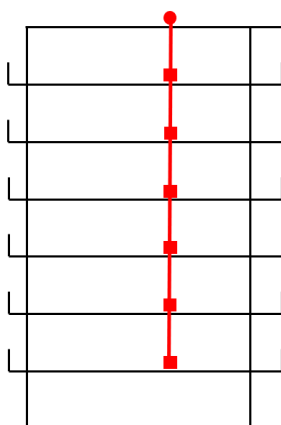
Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

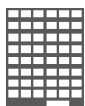
Figuur Schematische weergave B3



Figuur Project op de Middellaan, Breda



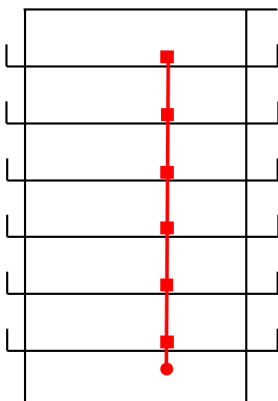
29
36



B4 In de lengterichting van het volledige blok onder de onderste woonlaag door

De leidingen via het terrein de onderbouw en verdelen hier horizontaal naar het punt waar met verticale leidingen de afleversets van boven elkaar gesitueerde afleversets van iedere strang woningen bereikt worden. Hiervoor is het vereist dat er een volledig bereikbare en ook qua hoogte geschikte onderbouw is.

Figuur Schematische weergave B4

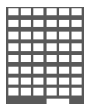


Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

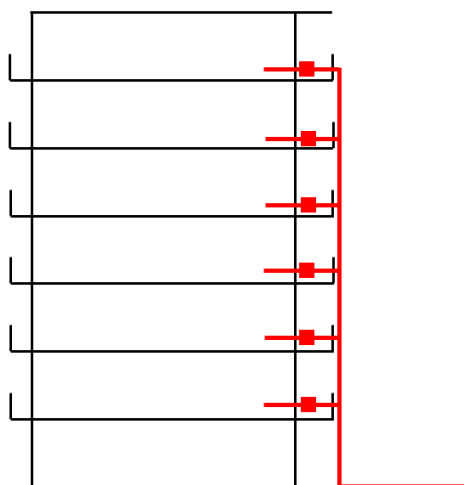


C De individuele afleverset buiten de woning

Iedere galerij wordt afzonderlijk aangesloten met een afleverset in een bestaande of nieuwe kast op de galerij nabij de voordeur. Soms heeft de bestaande meterkast of een andere vaste kast met deur aan de galerij voldoende afmetingen. Of is er een nis met overdimensionering nabij de voordeur of is een omkasting te integreren in een te vernieuwen balustrade. De locatie van de combiketel in de huidige situatie is in de keuken, dus er wordt een toeslag gerekend voor in pandige aanpassingen.

Figuur Schematische weergave C

30
—
36



Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

4 Integrale kosten van de alternatieven

De integrale kosten bestaan uit enerzijds de kosten voor het warmtebedrijf als onderdeel van de aansluitkosten en anderzijds de aanvullende kosten van de woningeigenaar voor de installatiemaatregelen 'achter' de afleverset. Deze kosten zijn opgenomen in het bij deze rapportage behorende Excel-model.

Het model bepaalt deze kosten op globale wijze met het prijspeil van juni 2022. Het gaat om uitvoeringskosten inclusief btw en exclusief eventuele subsidies. Het model rondt de kosten af op een veelvoud van € 500 en deelt kosten buiten woningen toe naar het aantal woningen die hiervan gebruik maken om aan gesloten te worden. In de expertversie zijn de staat van de verrekenprijzen en de hoeveelheden te vinden.

4.1 Staat van verrekenprijzen

De kostenkengetallen zijn opgesplitst in de volgende vijf categorieën:

- 1 Graaf- en herstelwerkzaamheden
- 2 Leidingen
- 3 Boorwerk
- 4 Afwerking en maatwerk
- 5 Maatregelen achter de afleverset inclusief eventuele omkasting daarvan

De eerste vier categorieën zijn gewoonlijk voor rekening van het warmtebedrijf als onderdeel van de aansluitkosten en de laatste voor de woningeigenaar.

NB. De kosten voor de afleverset zijn niet inbegrepen. Enerzijds omdat deze voor alle alternatieven gelijk is, anderzijds omdat de kosten van de afleverset via het vastrecht in rekening wordt gebracht.

1 Graaf- en herstelwerkzaamheden

Voor de graaf- en herstelwerkzaamheden voor de leidingen vanaf de hoofdleiding wordt onderscheid gemaakt tussen drie verschillende ondergronden: asfalt, tegels en groen. Hiermee kan voor het grootste deel van de gangbare straten en tuinen de kosten voor de aanleg van een warmtenet bepaald worden. Hiervoor is een sleufprofiel aangenomen met een gescheiden hoogte tussen de 1,5 en 2 meter en een breedte tussen 1 en 2 meter. Het model deelt de kosten van de graaf- en herstelwerkzaamheden door het aantal woningen dat gebruik maakt van de sleuf voor warmtelevering.

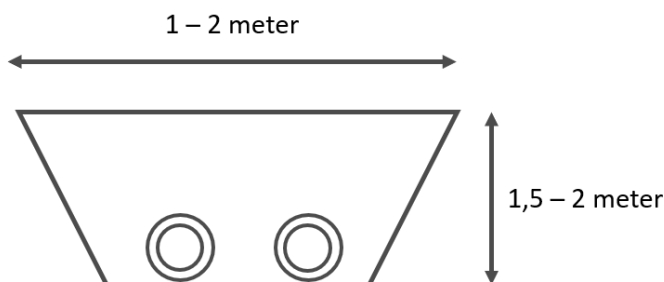
Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

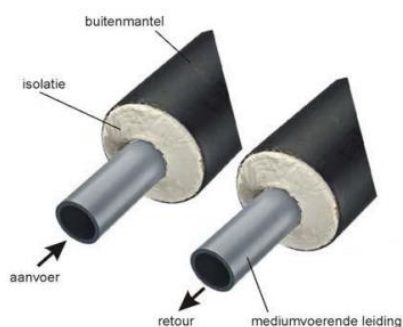
Figuur Sleufprofiel leidingen vanaf hoofdleiding



2 Leidingen

Voor leidingen wordt wat betreft diameter onderscheid gemaakt tussen leidingen voor één of twee woningen en leidingen voor meer dan drie woningen. De diameters van deze leidingen zijn respectievelijk 22 en 35 mm. De leidingen inclusief isolatie en buitenmantel hebben een uitwendige diameter van respectievelijk 90 mm en 150 mm. Elke aansluiting bestaat uit één leiding met de aanvoer en één voor de retour. Dus de kosten van het leidingwerk moeten vermenigvuldigd worden met twee.

Figuur Leidingen inclusief isolatie



3 Boorwerk

Het model maakt voor het boorwerk onderscheid tussen de diameter van de doorvoeringen en het materiaal waardoor geboord wordt. Afhankelijk van de uitwendige diameter van de leidingen gebruikt het model een diameter van 90 mm of 150 mm voor de doorvoeringen. Voor het materiaal en de diepte van de doorvoeringen gebruikt het model de volgende types van boorwerk:

Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

- Steenachtige gevel van 25 cm diep
- Boorkosten fundering van 30 cm diep
- Boorkosten betonvloer van 20 cm diep
- Boorkosten tussenwand van 10 cm diep

4 Afwerking en maatwerk

Het model berekent kosten voor de afwerking van de verschillende alternatieven van aansluiten en de kosten voor de afleverset. Afhankelijk van de wijze van aansluiten is maatwerk nodig voor de afwerking. Het model hanteert de volgende specifieke afwerkingsmaatregelen:

- Maatwerk bij alternatief A3/A4: isolerende beschermingskap aan buitenzijde en veiligheidsmaatregelen
- Maatwerk bij alternatief B1: aftimmeren knieschot binnenzijde zolder en veiligheidsmaatregelen bij alternatief B1
- Maatwerk bij alternatief B2: verwerken van leiding nabij de dakgoot
- Maatwerk bij alternatief B3: koof ten behoeve van leidingwerk plat op dak

Figuur Isolerende beschermingskap voor alternatief A3/A4



5 Maatregelen achter de afleverset inclusief eventuele omkasting daarvan

Het model maakt onderscheid tussen de volgende maatregelen achter de afleverset:

- Verwijderen combiketel en aanpassingen in de woning. Prijs geldt indien afleverset in dezelfde ruimte en binnen 2 meter van de plek van de combiketel wordt geplaatst.
- Toeslag indien afleverset in een andere ruimte en/of een afstand groter dan 2 meter van plek van de combiketel wordt geplaatst.
- Omkasting voor afleverset als deze in verkeersruimte buiten meterkast of in verblijfsruimte geprojecteerd is
- Verwijderen gasleidingen in het zicht plus aanhelen
- Filteren, spoelen, afpersen en volledig waterzijdig inregelen van woonhuisinstallatie

Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

- Vervangen van radiatoren. Als een woning aangesloten wordt op een warmtenet zakt het temperatuurregime, waardoor de afgiftecapaciteit van de radiatoren zakt. Om de woningen voldoende warm te krijgen is het mogelijk nodig om radiatoren te vervangen. Het model heeft hierbij als uitgangspunt dat twee radiatoren per woning vervangen moeten worden.
- Vervangen of inbouwen dynamische thermostatische regelventielen bij te handhaven radiator. Het model neemt aan dat dit geldt voor twee radiatoren per woning.
- Inductie kookplaat een aanpassing meterkast voor elektrisch koken.

Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

5 Kwalitatieve aspecten van de alternatieven

Het model beoordeelt de alternatieven van aansluiten per specifieke situatie met een vijfpuntschaal, waarbij 1 staat voor een heel slechte beoordeling en 5 voor een hele goede. Hierbij maakt het model gebruik van de volgende kwaliteitsaspecten:

- Praktische haalbaarheid
- Overlast uitvoering
- Impact woning
- Onderhoudsgevolgen

De beoordeling van de alternatieven op de aspecten is te vinden in het Excel-model. In de expertversie is het mogelijk de volledige beoordelingen in de groene tabbladen terug te vinden en aan te passen.

5.1 Kwalitatieve aspecten

Praktische haalbaarheid

Om de praktische haalbaarheid van de alternatieven te bepalen beoordeelt het model de alternatieven op de volgende criteria:

- De impact van de eigendomssituatie op de haalbaarheid. Dit geldt alleen bij eengezinswoningen omdat bij de gestapelde opties altijd van 100% deelname uitgegaan wordt
- De zichtbaarheid van leidingen vanaf de straatzijde vanwege mogelijke esthetische eisen van de welstand
- De impact van veiligheidsrisico's, bijvoorbeeld de kans op lekkages en brand

Overlast uitvoering

Om de overlast tijdens de uitvoering van de alternatieven te vergelijken gebruikt het model de volgende criteria:

- Overlast buiten de woning, bijvoorbeeld hoeveelheid graaf- en herstelwerkzaamheden
- Overlast in pandig, bijvoorbeeld geluidsoverlast door boringen
- Impact op bewoners, bijvoorbeeld door de duur van werkzaamheden

Impact woning

Het model bepaalt de impact op de woning van de alternatieven met de volgende criteria:

- De hoeveelheid ruimte die opgeofferd wordt, bijvoorbeeld voor de afleverset
- Hoeveelheid leidingen zichtbaar in de woning, bijvoorbeeld voor in pandig leidingwerk

Opdrachtgever RVO (Expertise Centrum Warmte)

Project Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Onderwerp Kostenkengetallen aansluiten bestaande woningen op een warmtenet

Datum 30 november 2022

- Hoeveelheid aanpassingen in de woning voor de aansluiting, bijvoorbeeld indien de afleverset op een andere plek komt dan de huidige combiketel

Onderhoudsgevolgen

Het model beoordeelt de onderhoudsgevolgen van de alternatieven voor het warmtebedrijf en/of de woningeigenaar met de volgende criteria:

- Bereikbaarheid van leidingen tot en met de afleverset, bijvoorbeeld leidingen door knieschotten die niet altijd bereikbaar zijn
- Gemakkelijkheid van opsporen van lekkages, bijvoorbeeld lekkage onder de woning die niet altijd zichtbaar is
- Bereikbaarheid van leidingen na de afleverset, bijvoorbeeld in de meterkast met beperkte ruimte voor koppeling met in pandig leidingnet.

atriensis

projecten



thuis in wonen