

18104
MIDDELSTEGRACHT 145 T/M 151 TE LEIDEN
Nieuwbouw 8 appartementen en 5 hofjeswoningen

Duurzaamheidsrapportage op basis van EPG

Versie: d01
Datum: 16-10-2018
Opgesteld door: Ben Meijer
Gecontroleerd door: Kees Caspers

Betreft: Duurzaamheidsrapport

Opdrachtgever: Bolero BV

Adviseur: **bouAd bouwkunde bv**
Ben Meijer

Versie: d01

Status: definitief

INHOUDSOPGAVE

Inleiding.....	4
Werkwijze	4
Uitgangspunten verduurzaming	4
Duurzaamheidsonderzoek	5
Conclusie	5

Bijlage I: EPG-berekening appartementen en hofjeswoningen

INLEIDING

In opdracht van Bolero BV is een duurzaamheidsonderzoek opgesteld door **bouAd adviesgroep bv**. Bolero BV is de ontwikkelaar van een (ver)bouwplan aan de Middelstegracht 145 t/m 151 te Leiden. Dit plan betreft het verbouwen van 2 appartementen en het ontwikkelen van 6 appartementen en 5 hofjeswoningen.



Locatie van de 8 appartementen en 5 hofjeswoningen.

WERKWIJZE

Aan **bouAd adviesgroep bv** is gevraagd hoe het plan een verbeterd duurzame kader krijgt dan de huidige regelgeving. Om dit te bepalen zijn twee EPG-berekeningen opgezet die het energieverbruik in kaart brengen van de nieuwe woningen en appartementen. Deze berekeningen zijn eerst kloppend aan de gestelde eisen vanuit het vigerende bouwbesluit gemaakt. Daarna zijn de duurzaamheidsaspecten bepaald en doorgerekend.

UITGANGSPUNTEN VERDUURZAMING

Het bouwen conform de energie-eisen anno 2018 is een goed basispunt, maar wordt in tijd ingehaald door de voortschrijdende eisen vanuit de overheid. Daardoor is het interessant om bij nieuwbouw een duurzame meerwaarde te genereren dan de vigerende eisen. Niet komt dit alleen de verkoop of verhuur van de woningen ten goede, ook geeft het een duidelijk signaal naar de omliggende gebouwen en reeds lopende (ver)bouwprojecten in de regio.

Om dit project “scherper” te stellen dan de huidige regelgeving zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

1. De EPC-eis van 0,4 aanscherpen naar 0,3
2. De installatie moet volledig elektrisch zijn. Gas mag niet worden toegepast;
3. 50% van het benodigde gebouwgebonden energieverbruik moet duurzaam worden opgewekt.

DUURZAAMHEIDSONDERZOEK

Op basis van de EPG-berekeningen zijn de uitgangspunten doorgerekend. Dit heeft de volgende resultaten geleverd:

Appartementen en hofjeswoningen:

- Rc-waarde vloer: 7,41 m²K/W
- Rc-waarde gevel: 4,99 m²K/W
- Rc-waarde dak: 6,22 m²K/W
- U-waarde kozijnen (hout) en beglazing (HR++): 1,64 m²K/W
- U-waarde dakramen (hout) en beglazing (HR++): 1,3 m²K/W
- ZTA-waarde beglazing (HR++): 60%
- Geen zonwering
- Luchtdichtheid ($q_{v10,spec}$): 0,425 dm³/s.m²
- Verwarming: collectieve elektrische lucht-warmtepomp, aanvoer 30°C – 35°C
 - Afgifte: LT-vloerverwarming
- Warm tapwater: Individuele elektrische warmtepompboiler-buffervat
 - Douche WTW
- Ventilatie: Individuele natuurlijke winddrukgestuurde toevoerroosters. Individuele mechanische afvoer-unit met CO₂ sensoren en luchtvochtigheidsmeters.

Appartementen

- PV-installatie: 18 panelen, 285 WP per stuk. Zuidgeoriënteerd.

Hofjeswoningen:

- PV-installatie: 15 panelen, 285 WP per stuk. Zuidgeoriënteerd.

De bijbehorende berekeningen treft u in de bijlage aan.

CONCLUSIE

Door de bouwkundige- en installatietechnische uitgangspunten zoals in dit rapport vermeld uit te voeren worden de duurzame uitgangspunten behaald. De woningen zijn volledig gasloos en voorziet zichzelf in meer dan 50% van de benodigde gebouwgebonden energie op een duurzame verantwoorde wijze. Ook zijn de woningen energiezuiniger dan de geldende eisen.

BIJLAGE I

EPG-berekening appartementen en hofjeswoningen

Algemene gegevens

Dit is de uitdraai van een studieberekening. Deze berekening is niet bedoeld om in te dienen als aanvraag voor de omgevingsvergunning.

Bestandsnaam : 20181009_18104_EPGd01BM.Middelstegracht te Leiden Appartementen.epg
 Projectomschrijving : Middelstegracht 45 t/m 151 te Leiden
 Opdrachtgever : Bolero BV
 Projectinformatie : --

Omschrijving bouwwerk : Middelstegracht 45 t/m 151 te Leiden
 Soort bouwwerk : nieuwbouw
 Berekeningstype : woongebouw met meerdere woonfuncties
 Gebruikte eisentabel : Eisen Bouwbesluit 2012, aangewezen op 1 januari 2018
 Status : Studieberekening

Adres : Middelstegracht 45 t/m 151
 2312 TV Leiden
 Volgnummer : 1
 Jaar van oplevering : 2019
 Eigendom : onbekend

Gebouwtype (uitvoeringsvariant) : maisonnette (meerlaags gebouw als geheel)
 Hoogte gebouw [m] : 11,40
 Lengte gebouw [m] : 8,50
 Breedte gebouw [m] : 22,20

Totaal aantal woningen bouwproject : 13

Overige gebouwgegevens : Betreft 8 appartementen
 Appartement 1 en 4 zijn bestaand

Schematisering

Klimatiseringszones

Omschrijving	Transport warmte	medium koeling	Verwarmings- systeem	Koelsysteem	Ventilatiesysteem
A - Appartementen	water	n.v.t.	Verwarmingssysteem 1	(geen)	Ventilatiesysteem 1

Rekenzones

Omschrijving	Gebruiksfunctie	Ag [m ²]
A.1 - Appartement 2	woonfunctie in woongebouw	40,00
A.2 - Appartement 3	woonfunctie in woongebouw	54,00
A.3 - Appartement 5	woonfunctie in woongebouw	48,00
A.4 - Appartement 6	woonfunctie in woongebouw	56,00
A.5 - Appartement 7	woonfunctie in woongebouw	65,00
A.6 - Appartement 8	woonfunctie in woongebouw	72,00
		----- +
Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag,tot)		335,00 m ²

Transmissie

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - Appartement 2

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g zonwering [-]	belemmering
Voorgevel - buitenlucht							
-Dichte gevel	w	10,98	4,99		90		minimaal
-Kozijn	w	1,71		1,64	90	0,60 geen	minimaal

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m²]	Rc [m²K/W]	U [W/m²K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
-Deur	w	2,60		1,65	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	w	1,71		1,64	90	0,60	geen	minimaal
Achtergevel - buitenlucht								
-Dichte gevel	o	12,59	4,99		90			minimaal
-Kozijn	o	3,96		1,65	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	o	0,45		1,64	90	0,60	geen	minimaal
Linkerzijgevel - buitenlucht								
-Dichte gevel	z	22,00	4,99		90			minimaal
		————— +						
		56,00						

Definitie vloerconstructies rekenzone A.1 - Appartement 2

vloer	begrenzing	boven mv	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	Rbw [m ² K/W]	Rbf [m ² K/W]	Rcav [m ² K/W]	z [m]	h [m]	dbw [m]	folie
Vloer	kruipruimte	ja	48,00	7,41	4,99	-	-	0,71	0,11	0,30	nee

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.2 - Appartement 3

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m²]	Rc [m²K/W]	U [W/m²K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
Voorgevel - buitenlucht								
-Dichte gevel	w	9,87	4,99		90			minimaal
-Kozijn	w	1,71		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	w	1,71		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	w	1,71		1,64	90	0,60	geen	minimaal
Achtergevel - buitenlucht								
-Dichte gevel	o	13,64	4,99		90			minimaal
-Kozijn	o	0,45		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	o	3,96		1,65	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	o	1,71		1,64	90	0,60	geen	minimaal
		-----	+					
		34,76						

Definitie vloerconstructies rekenzone A.2 - Appartement 3

vloer	begrenzing	boven mv	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	Rbw [m ² K/W]	Rbf [m ² K/W]	Rcav [m ² K/W]	z [m]	h [m]	dbw [m]	folie
Vloer	kruipruimte	ja	54,00	7,41	4,99	-	-	0,71	0,11	0,30	nee

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.3 - Appartement 5

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m²]	Rc [m²K/W]	U [W/m²K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
Voorgevel - buitenlucht								
-Dichte gevel	w	10,84	4,99		90			minimaal
-Kozijn	w	1,71		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	w	1,71		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	w	1,71		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	w	1,71		1,64	90	0,60	geen	minimaal
Achtergevel - buitenlucht								
-Dichte gevel	o	11,56	4,99		90			minimaal
-Kozijn	o	1,71		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	o	3,96		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	o	0,45		1,64	90	0,60	geen	minimaal
		-----	+					
		35,36						

Definitie vloerconstructies rekenzone A.3 - Appartement 5

vloer	begrenzing	boven mv	A	Rc	Rbw	Rbf	Rcav	z	h	dbw	folie
			[m ²]	[m ² K/W]	[m ² K/W]	[m ² K/W]	[m ² K/W]	[m]	[m]	[m]	
Vloer	buiten onder	ja	10,20	4,50	-	-	-	-	-	-	nee

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.4 - Appartement 6

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A	Rc	U	hoek	g	zonwering	belemmering
		[m ²]	[m ² K/W]	[W/m ² K]	[°]	[-]		
Voorgevel - buitenlucht								
-Dichte gevel	w	12,92	4,99		90			minimaal
-Kozijn	w	1,71		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	w	1,71		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	w	1,71		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	w	1,71		1,64	90	0,60	geen	minimaal
Rechter zijgevel - buitenlucht								
-Dichte gevel	n	20,54	4,99		90			minimaal
Achtergevel - buitenlucht								
-Dichte gevel	o	13,64	4,99		90			minimaal
-Kozijn	o	0,45		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	o	3,96		1,65	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	o	1,71		1,64	90	0,60	geen	minimaal
		----- +						
		60,06						

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.5 - Appartement 7

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A	Rc	U	hoek	g	zonwering	belemmering
		[m ²]	[m ² K/W]	[W/m ² K]	[°]	[-]		
Voorgevel - buitenlucht								
-Dichte gevel	w	14,01	4,99		90			minimaal
-Kozijn	w	1,33		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	w	1,33		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	w	1,33		1,64	90	0,60	geen	minimaal
Rechter zijgevel - buitenlucht								
-Dichte gevel	n	14,00	4,99		90			minimaal
-Kozijn	n	7,00		1,64	90	0,60	geen	minimaal
Achtergevel - buitenlucht								
-Dichte gevel	o	10,44	4,99		90			minimaal
-Kozijn	o	0,45		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	o	1,71		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	o	3,96		1,65	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	o	1,44		1,64	90	0,60	geen	minimaal
Linker zijgevel - buitenlucht								
-Dichte gevel	z	14,00	4,99		90			minimaal
Hellend dak voor - buitenlucht								
-Hellend dak	w	9,24	6,22		45			minimaal
-Kozijn	w	0,38		1,30	45	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	w	0,38		1,30	45	0,60	geen	minimaal
Hellend dak rechts - buitenlucht								
-Hellend dak	n	12,00	6,22		45			minimaal
Hellend dak achter - buitenlucht								
-Hellend dak	o	8,00	6,22		45			minimaal

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m²]	Rc [m²K/W]	U [W/m²K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
Hellend dak links - buitenlucht								
-Hellend dak	z	17,00	6,22		45			minimaal
Plat dak - buiten boven								
-Plat dak	n	7,00	6,22		0			minimaal
		-----	+					
		125,00						

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.6 - Appartement 8

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m²]	Rc [m²K/W]	U [W/m²K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
Voorgevel - buitenlucht								
-Dichte gevel	w	20,56	4,99		90			minimaal
-Kozijn	w	1,33		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	w	1,33		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	w	1,33		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	w	0,45		1,64	90	0,60	geen	minimaal
Achtergevel - buitenlucht								
-Dichte gevel	o	18,43	4,99		90			minimaal
-Kozijn	o	1,71		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	o	3,96		1,65	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	o	0,45		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	o	0,45		1,64	90	0,60	geen	minimaal
Hellend dak rechts - buitenlucht								
-Hellend dak	n	37,24	6,22		55			minimaal
-Kozijn	n	0,38		1,30	55	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	n	0,38		1,30	55	0,60	geen	minimaal
Hellend dak links - buitenlucht								
-Hellend dak	z	37,24	6,22		55			minimaal
-Kozijn	z	0,38		1,30	55	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	z	0,38		1,30	55	0,60	geen	minimaal
		----- +						
		126,00						

Lineaire koudebruggen

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de koudebruggen.

Bij de forfaitaire methode wordt, indien nodig, een dynamische correctie op de U-waarde toegepast.

Koudebruggen in rekenzone: A.1 - Appartement 2

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
Vloer	18,50	0,0012

Koudebruggen in rekenzone: A.2 - Appartement 3

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
Vloer	21,24	0,0012

Koudebruggen in rekenzone: A.3 - Appartement 5

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
Vloer	0,00	-

Koudebruggen in rekenzone: A.4 - Appartement 6

Voor deze rekenzone zijn geen gegevens voor lineaire koudebruggen ingevoerd.

Koudebruggen in rekenzone: A.5 - Appartement 7

Voor deze rekenzone zijn geen gegevens voor lineaire koudebruggen ingevoerd.

Koudebruggen in rekenzone: A.6 - Appartement 8

Voor deze rekenzone zijn geen gegevens voor lineaire koudebruggen ingevoerd.

Thermische capaciteit

Rekenzone	volgens bijlage H	bouwtype	Cm [kJ/K]
A.1 Appartement 2	nee	gemengd licht	19 542
A.2 Appartement 3	nee	gemengd licht	19 542
A.3 Appartement 5	nee	gemengd licht	19 542
A.4 Appartement 6	nee	gemengd licht	19 542
A.5 Appartement 7	nee	gemengd licht	19 542
A.6 Appartement 8	nee	gemengd licht	19 542
			----- +
			117 250

Infiltratie

qv10;spec [dm ³ /s·m ²]	eigen waarde	hoogte	lengte gebouw [m]	breedte	uitvoeringsvariant	geveltype
0,425	ja	11,40	8,50	22,20	meerlaags gebouw als geheel	standaard gevel

Verwarming

Verwarmingssysteem 1 - Verwarmingssysteem 1

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	: collectief systeem
	temperatuurniveau	: lt-systeem (lage temperatuur)
	gebouwgebonden warmtelevering op afstand	: nee
hulpenergie	individuele bemetering	: ja
	aantal toestellen met waakvlam	: 0
	hoofdcirculatiepomp	: aanwezig
	met pompschakeling of toerenregeling	: ja
	vermogen van hoofdcirculatiepomp bekend	: nee
Itho Daalderop HP-S110 (W-bouw) + buffervat SVV 200 All electric buitenlucht;	aanvullende circulatiepomp	: geen (of niet aanwezig)
	hoofdtype toestel	: kwaliteitsverklaring
hulpenergie toestel	type verklaring	: warmtepomp
	bron	: buitenlucht
	vermogen	: 11,16 kW
	aanvoertemperatuur	: 30°C < t <= 35°C
	opwekkingsrendement	: 4,450
	energiedrager	: elektriciteit
	bepaling	: eigen waarde
		: 881,99 MJ per jaar

Afgiftesystemen - Verwarmingssysteem 1

Rekenzone	afgiftesysteem	type warmteafgifte	tot 8m	> 50°C	ηH;em
A.1 Appartement 2	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonkern rc >= 2.5	ja	nee	1,00
A.2 Appartement 3	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonkern rc >= 2.5	ja	nee	1,00
A.3 Appartement 5	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonkern rc >= 2.5	ja	nee	1,00
A.4 Appartement 6	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonkern rc >= 2.5	ja	nee	1,00
A.5 Appartement 7	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonkern rc >= 2.5	ja	nee	1,00
A.6 Appartement 8	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonkern rc >= 2.5	ja	nee	1,00

Warm tapwater

Warmtapwatersysteem 1 - Tapwatersysteem 1

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	: individueel systeem
	zonneboiler	: geen
	type toestel	: kwaliteitsverklaring
Itho Daalderop HP-S110 (W-bouw) + buffervat SVV 200 All electric buitenlucht; Tsup ≤ 35	opwekkingsrendement	: 1,300
	energiedrager	: elektriciteit
	toepassingsklasse	: aanrecht
douchewarmteterugwinning	aanwezig	: ja
	wijze van aansluiten	: koudepoort douchemengkraan en inlaat toestel
	kwaliteitsverklaring	: Bouwcenter EQ shower 20 l/min
	thermisch rendement	: 0,70
afgifte	tapsysteem geldt voor	: keuken en badkamer
	methode A uitgebreid	: ja
	inwendige diameter leidingen keuken	: ≤ 10 mm
	lengte uittapleiding badkamer	: van 0 tot 2
	lengte uittapleiding keuken	: van 6 tot 8
aangewezen rekenzones	Ag [m²]	Ag,tapw [m²]
Appartement 2	40	40
Appartement 3	54	54
Appartement 5	48	48
Appartement 6	56	56
Appartement 7	65	65
Appartement 8	72	72

Koeling

Er zijn geen koelsystemen gebruikt in dit project.

Ventilatie

Ventilatiesysteem 1 - Ventilatiesysteem 1

ventilatiesysteem	: C. natuurlijke toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	: C.4a - winddrukgestuurd, CO2-sturing in woonk. + open keuken
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	: Duco Tronic System GG (met ventilatorvermogen) C4a met Co2 sensor in wk en slk
rekenwaarde fsys	: 1,09
rekenwaarde freg	: 0,43
rekenwaarde finf	: 1,00
geïnstalleerde capaciteit onbekend	: ja
1a) natuurlijke toevoer van buiten	: 210,00 dm³/s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	: 0,00 dm³/s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	: 0,00 dm³/s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	: 0,00 dm³/s
met toe- en/of afvoerkanaal	: ja
luchtdichtheidsklasse	: luka d
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
installatiejaar	: 0
type warmteterugwinning	: geen warmteterugwinning
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	: 0,00 dm³/s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	: 0,00 dm³/s

Ventilatoren

Effectief vermogen ventilatoren is forfaitair bepaald.

Ventilatiesysteem	Gelijkstroom
Ventilatiesysteem 1	ja

PV-systemen

PV-systeem	Apv [m ²]	helling [°]	oriëntatie	belemmering	bouwintegratie	type cel	Spv [Wp]
PV-systeem 1	29,28	45	z	minimaal	sterk geventileerd	kwaliteitsverklaring	285,00 Wp/paneel

Zonnecollectoren

Er zijn geen zonnecollectoren ingevoerd.

Windenergiesystemen

Er zijn geen windenergiesystemen ingevoerd.

Verlichting

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de verlichting.

Resultaten

Dit is de uitdraai van een studieberekening. Deze berekening is niet bedoeld om in te dienen als aanvraag voor de omgevingsvergunning.

Primair energiegebruik	[MJ]
Verwarming	31 313
Warm tapwater	44 144
Koeling	15 221
Bevochtiging	0
Ventilatoren	6 993
Verlichting	15 437
Totaal	113 107
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	-25 476
Afgenomen energie	87 631
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	-19 493
EP_{tot}	68 138
EP; _{adm;tot}	94 466
Specifieke energieprestatie per m ²	204
Netto warmtevraag [kWh/m ²]	37

	[-]
Berekeningstrap	tweede
EP _{tot} / EP; _{adm;tot}	0,721
EPC	0,29
EPC-eis volgens het bouwbesluit 2012	0,40
Voldoet de EPC aan bouwbesluit 2012	ja

Voorlopige BENG-indicatoren	
Energiebehoefte [kWh/m ² per jaar]	51,8
Primair energiegebruik [kWh/m ² per jaar]	43,7
Hernieuwbare energie [%]	49,7

	[m ²]
Ag;tot	335,00
Averlies	518,78

	[-]
Nwoon	6,00

Informatief

CO ₂ -emissie totaal	4 176,11 kg
---------------------------------	-------------

Kwaliteitsverklaringen

<i>type</i>	<i>fabrikant</i>	<i>product</i>	<i>subtype</i>
1 warmtepomp	Itho Daalderop	HP-S110 (W-bouw)	buitenlucht; Tsup ≤ 35
2 warm tapwater	Itho Daalderop	HP-S110	
3 douchewtw	Bouwcenter	EQ shower	20 l/min
4 ventilatie	Duco	Tronic System GG (met ventilatorvermogen)	C4a met Co2 sensor in wk en slk
5 pv	Suntech	285Wp mono all black (STP285S-20/Web)	175 zwart

Algemene gegevens

Dit is de uitdraai van een studieberekening. Deze berekening is niet bedoeld om in te dienen als aanvraag voor de omgevingsvergunning.

Bestandsnaam : 20181009_18104_EPGd01BM.Middelstegracht te Leiden Hofjeswoningen.epg
 Projectomschrijving : Middelstegracht 45 t/m 151 te Leiden
 Opdrachtgever : Bolero BV
 Projectinformatie : --

Omschrijving bouwwerk : Middelstegracht 45 t/m 151 te Leiden
 Soort bouwwerk : nieuwbouw
 Berekeningstype : woongebouw met meerdere woonfuncties
 Gebruikte eisentabel : Eisen Bouwbesluit 2012, aangewezen op 1 januari 2018
 Status : Studieberekening

Adres : Middelstegracht 45 t/m 151
 2312 TV Leiden

Volgnummer : 1
 Jaar van oplevering : 2019
 Eigendom : onbekend

Gebouwtype (uitvoeringsvariant) : flatwoning overig (meerlaags gebouw als geheel)
 Hoogte gebouw [m] : 11,40
 Lengte gebouw [m] : 26,80
 Breedte gebouw [m] : 22,20

Totaal aantal woningen bouwproject : 13

Overige gebouwgegevens : Betreft 5 hofjeswoningen

Schematisering

Klimatiseringszones

Omschrijving	Transport medium warmte koeling	Verwarmings- systeem	Koelsysteem	Ventilatiesysteem
A - Woningen	water n.v.t.	Verwarmingssysteem 1	(geen)	Ventilatiesysteem 1

Rekenzones

Omschrijving	Gebruiksfunctie	Ag [m ²]
A.1 - Woning 1	woonfunctie in woongebouw	70,00
A.2 - Woning 2	woonfunctie in woongebouw	80,00
A.3 - Woning 3	woonfunctie in woongebouw	66,00
A.4 - Woning 4	woonfunctie in woongebouw	81,00
A.5 - Woning 5	woonfunctie in woongebouw	74,00
Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag;tot)		371,00 + m ²

Transmissie

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - Woning 1

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g zonwering [-]	belemmering
Voorgevel - buitenlucht							
-Dichte gevel	n	9,10	4,99		90		minimaal
-Kozijn	n	1,30		1,64	90	0,60 geen	minimaal
-Kozijn	n	1,30		1,64	90	0,60 geen	minimaal
-Kozijn	n	1,30		1,64	90	0,60 geen	minimaal
-Kozijn	n	2,60		1,65	90	0,00 geen	minimaal

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m²]	Rc [m²K/W]	U [W/m²K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
Hellend dak voor 75 - buitenlucht								
-Hellend dak	n	12,98	6,22		75			minimaal
-Kozijn	n	1,51		1,64	75	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	n	1,51		1,64	75	0,60	geen	minimaal
Hellend dak voor 45 - buitenlucht								
-Hellend dak	n	15,00	6,22		45			minimaal
Hellend dak achter 75 - buitenlucht								
-Hellend dak	z	16,00	6,22		75			minimaal
Hellend dak achter 45 - buitenlucht								
-Hellend dak	z	15,00	6,22		45			minimaal
Plat dak - buiten boven								
-Plat dak	n	2,00	6,22		0			minimaal
		-----	+					
		79,60						

Definitie vloerconstructies rekenzone A.1 - Woning 1

vloer	begrenzing	boven mv	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	Rbw [m ² K/W]	Rbf [m ² K/W]	Rcav [m ² K/W]	z [m]	h [m]	dbw [m]	folie
Vloer	kruipruimte	ja	26,00	7,41	4,99	-	-	0,71	0,11	0,30	nee

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.2 - Woning 2

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
Voorgevel - buitenlucht								
-Dichte gevel	n	0,40	4,99		90			minimaal
-Kozijn	n	2,60		1,65	90	0,00	geen	minimaal
Rechter zijgevel - buitenlucht								
-Dichte gevel	o	10,74	4,99		90			minimaal
-Kozijn	o	3,96		1,65	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	o	1,30		1,64	90	0,60	geen	minimaal
Hellend dak voorgevel 75 - buitenlucht								
-Hellend dak	n	5,00	6,22		75			minimaal
Hellend dak voorgevel 45 - buitenlucht								
-Hellend dak	n	9,00	6,22		45			minimaal
Hellend dak rechter zijgevel 75 - buitenlu								
-Hellend dak	o	12,98	6,22		75			minimaal
-Kozijn	o	1,51		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	o	1,51		1,64	90	0,60	geen	minimaal
Hellend dak rechter zijgevel 45 - buitenlu								
-Hellend dak	o	15,00	6,22		45			minimaal
Hellend dak achtergevel 75 - buitenlucht								
-Hellend dak	z	18,00	6,22		75			minimaal
Hellend dak achtergevel 45 - buitenlucht								
-Hellend dak	z	16,00	6,22		45			minimaal
Plat dak - buiten boven								
-Plat dak	n	2,00	6,22		0			minimaal

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
		-----	+					
		100,00						

Definitie vloerconstructies rekenzone A.2 - Woning 2

vloer	begrenzing	boven mv	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	R _{bw} [m ² K/W]	R _{bf} [m ² K/W]	R _{cav} [m ² K/W]	z [m]	h [m]	dbw [m]	folie
Vloer	kruipruimte	ja	32,00	7,41	4,99	-	-	0,71	0,11	0,30	nee

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.3 - Woning 3

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
--	------------	------------------------	--	---------------------------	-------------	----------	-----------	-------------

Voorgevel - buitenlucht

-Dichte gevel	w	11,50	4,99		90			minimaal
-Kozijn	w	2,60		1,65	90	0,00	geen	minimaal
-Kozijn	w	1,30		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	w	1,30		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	w	1,30		1,64	90	0,60	geen	minimaal

Rechter zijgevel - buitenlucht

-Dichte gevel	n	30,00	4,99		90			minimaal
---------------	---	-------	------	--	----	--	--	----------

Hellend dak voor 75 - buitenlucht

-Hellend dak	w	13,98	6,22		75			minimaal
-Kozijn	w	1,51		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	w	1,51		1,64	90	0,60	geen	minimaal

Hellend dak voor 45 - buitenlucht

-Hellend dak	w	16,00	6,22		45			minimaal
--------------	---	-------	------	--	----	--	--	----------

Hellend dak achter 75 - buitenlucht

-Hellend dak	o	17,00	6,22		75			minimaal
--------------	---	-------	------	--	----	--	--	----------

Hellend dak achter 45 - buitenlucht

-Hellend dak	o	16,00	6,22		45			minimaal
--------------	---	-------	------	--	----	--	--	----------

Plat dak - buiten boven

-Plat dak	n	2,00	6,22		0			minimaal
		-----	+					
		116,00						

Definitie vloerconstructies rekenzone A.3 - Woning 3

vloer	begrenzing	boven mv	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	R _{bw} [m ² K/W]	R _{bf} [m ² K/W]	R _{cav} [m ² K/W]	z [m]	h [m]	dbw [m]	folie
Vloer	kruipruimte	ja	26,00	7,41	4,99	-	-	0,71	0,11	0,30	nee

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.4 - Woning 4

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
--	------------	------------------------	--	---------------------------	-------------	----------	-----------	-------------

Voorgevel - buitenlucht

-Dichte gevel	z	9,50	4,99		90			minimaal
-Kozijn	z	2,60		1,65	90	0,00	geen	minimaal
-Kozijn	z	1,30		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	z	1,30		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	z	1,30		1,64	90	0,60	geen	minimaal

Rechter zijgevel - buitenlucht

-Dichte gevel	w	36,00	4,99		90			minimaal
---------------	---	-------	------	--	----	--	--	----------

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
Hellend dak voor 75 - buitenlucht								
-Hellend dak	z	12,98	6,22		75			minimaal
-Kozijn	z	1,51		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	z	1,51		1,64	90	0,60	geen	minimaal
Hellend dak voor 45 - buitenlucht								
-Hellend dak	z	15,00	6,22		45			minimaal
Hellend dak achter 75 - buitenlucht								
-Hellend dak	n	16,00	6,22		75			minimaal
Hellend dak achter 45 - buitenlucht								
-Hellend dak	n	15,00	6,22		45			minimaal
Plat dak - buiten boven								
-Plat dak	n	2,00	6,22		0			minimaal
		----- +						
		116,00						

Definitie vloerconstructies rekenzone A.4 - Woning 4

vloer	begrenzing	boven mv	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	Rbw [m ² K/W]	Rbf [m ² K/W]	Rcav [m ² K/W]	z [m]	h [m]	dbw [m]	folie
Vloer	kruipruimte	ja	28,00	7,41	4,99	-	-	0,71	0,11	0,30	nee

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.5 - Woning 5

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
Voorgevel - buitenlucht								
-Dichte gevel	z	9,50	4,99		90			minimaal
-Kozijn	z	1,30		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	z	1,30		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	z	1,30		1,64	90	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	z	2,60		1,65	90	0,60	geen	minimaal
Linker zijgevel - buitenlucht								
-Dichte gevel	o	36,00	4,99		90			minimaal
Hellend dak voor 75 - buitenlucht								
-Hellend dak	z	12,98	6,22		75			minimaal
-Kozijn	z	1,51		1,64	75	0,60	geen	minimaal
-Kozijn	z	1,51		1,64	75	0,60	geen	minimaal
Hellend dak voor 45 - buitenlucht								
-Hellend dak	z	16,00	6,22		45			minimaal
Hellend dak achter 75 - buitenlucht								
-Hellend dak	n	16,00	6,22		75			minimaal
Hellend dak achter 45 - buitenlucht								
-Hellend dak	n	16,00	6,22		45			minimaal
Plat dak - buiten boven								
-Plat dak	n	2,00	6,22		0			minimaal
		----- +						
		118,00						

Definitie vloerconstructies rekenzone A.5 - Woning 5

vloer	begrenzing	boven mv	A	Rc	Rbw	Rbf	Rcav	z	h	dbw	folie
			[m ²]	[m ² K/W]	[m ² K/W]	[m ² K/W]	[m ² K/W]	[m]	[m]	[m]	
Vloer	kruipruimte	ja	28,00	7,41	4,99	-	-	0,71	0,11	0,30	nee

Lineaire koudebruggen

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de koudebruggen.

Bij de forfaitaire methode wordt, indien nodig, een dynamische correctie op de U-waarde toegepast.

Koudebruggen in rekenzone: A.1 - Woning 1

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
Vloer	8,00	0,0012

Koudebruggen in rekenzone: A.2 - Woning 2

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
Vloer	8,00	0,0012

Koudebruggen in rekenzone: A.3 - Woning 3

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
Vloer	12,20	0,0012

Koudebruggen in rekenzone: A.4 - Woning 4

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
Vloer	12,70	0,0012

Koudebruggen in rekenzone: A.5 - Woning 5

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
Vloer	12,90	0,0012

Thermische capaciteit

Rekenzone	volgens bijlage H	bouwtype	Cm [kJ/K]
A.1 Woning 1	nee	gemengd licht	24 500
A.2 Woning 2	nee	gemengd licht	28 000
A.3 Woning 3	nee	gemengd licht	23 100
A.4 Woning 4	nee	gemengd licht	28 350
A.5 Woning 5	nee	gemengd licht	25 900
			----- +
			129 850

Infiltratie

qv10;spec [dm ³ /s·m ²]	eigen waarde	hoogte	lengte gebouw [m]	breedte	uitvoeringsvariant	geveltype
0,420	nee	11,40	26,80	22,20	meerlaags gebouw als geheel	standaard gevel

Verwarming

Verwarmingssysteem 1 - Verwarmingssysteem 1

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	:	collectief systeem
	temperatuurniveau	:	It-systeem (lage temperatuur)
hulpenergie	gebouwgebonden warmtelevering op afstand	:	nee
	individuele bemetering	:	ja
	aantal toestellen met waakvlam	:	0
	hoofdcirculatiepomp	:	aanwezig
	met pompschakeling of toerenregeling	:	ja
	vermogen van hoofdcirculatiepomp bekend	:	nee
	aanvullende circulatiepomp	:	geen (of niet aanwezig)

Itho Daalderop
HP-S110 (W-bouw) +
buffervat SVV 200 All
electric buitenlucht;

hoofdtype toestel : kwaliteitsverklaring

type verklaring : warmtepomp

bron : buitenlucht

vermogen : 13,04 kW

aanvoertemperatuur : 30°C < t ≤ 35°C

opwekkingsrendement : 4,450

energiedrager : elektriciteit

bepaling : eigen waarde

: 906,66 MJ per jaar

hulpenergie toestel

Afgiftesystemen - Verwarmingssysteem 1

Rekenzone	afgiftesysteem	type warmteafgifte	tot 8m	>50°C	ηH;em
A.1 Woning 1	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonelement rc ≥ 2.5	ja	nee	1,00
A.2 Woning 2	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonelement rc ≥ 2.5	ja	nee	1,00
A.3 Woning 3	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonelement rc ≥ 2.5	ja	nee	1,00
A.4 Woning 4	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonelement rc ≥ 2.5	ja	nee	1,00
A.5 Woning 5	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonelement rc ≥ 2.5	ja	nee	1,00

Warm tapwater

Warmtapwatersysteem 1 - Tapwatersysteem 1

installatiekenmerken

type tapwatersysteem : individueel systeem

zonneboiler : geen

type toestel : kwaliteitsverklaring

Itho Daalderop HP-S110
(W-bouw) + buffervat SVV 200
All electric buitenlucht; Tsup ≤
35

opwekkingsrendement : 1,300

energiedrager : elektriciteit

toepassingsklasse : aanrecht

douchewarmteterugwinning

aanwezig : ja

wijze van aansluiten : koudepoort douchemengkraan en inlaat toestel

kwaliteitsverklaring : Bouwcenter EQ shower 20 l/min

thermisch rendement : 0,70

afgifte

tapsysteem geldt voor : keuken en badkamer

methode A uitgebreid : ja

inwendige diameter leidingen keuken : ≤ 10 mm

lengte uittapleiding badkamer : van 6 tot 8

lengte uittapleiding keuken : van 2 tot 4

aangewezen rekenzones

Ag [m²]

Ag,tapw [m²]

Woning 1

70

70

Woning 2

80

80

Woning 3

66

66

Woning 4

81

81

Woning 5

74

74

Koeling

Er zijn geen koelsystemen gebruikt in dit project.

Ventilatie

Ventilatiesysteem 1 - Ventilatiesysteem 1

ventilatiesysteem

: C. natuurlijke toevoer, mechanische afvoer

ventilatiesysteemvariant

: C.4a - winddrukgestuurd, CO2-sturing in woonk. + open keuken

toegepaste kwaliteitsverklaring systeem

: Duco Tronic System GG (met ventilatorvermogen) C4a met Co2 sensor in wk en slk

rekenwaarde fsys

: 1,09

rekenwaarde freg

: 0,43

rekenwaarde finf

: 1,00

geïnstalleerde capaciteit onbekend

: ja

1a) natuurlijke toevoer van buiten

: 215,18 dm³/s

1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	: 0,00 dm ³ /s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	: 0,00 dm ³ /s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht met toe- en/of afvoerkanaal	: 0,00 dm ³ /s
luchtdichtheidsklasse	: ja
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: luka d
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
installatiejaar	: ja
type warmteterugwinning	: 0
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	: geen warmteterugwinning
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	: 0,00 dm ³ /s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	: 0,00 dm ³ /s

Ventilatoren

Effectief vermogen ventilatoren is forfaitair bepaald.

Ventilatiesysteem	Gelijkstroom
Ventilatiesysteem 1	ja

PV-systemen

PV-systeem	Apv [m ²]	helling [°]	oriëntatie	belemmering	bouwintegratie	type cel	Spv [Wp]
PV-systeem 1	24,40	45	z	minimaal	sterk geventileerd	kwaliteitsverklaring	285,00 Wp/paneel

Zonnecollectoren

Er zijn geen zonnecollectoren ingevoerd.

Windenergiesystemen

Er zijn geen windenergiesystemen ingevoerd.

Verlichting

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de verlichting.

Resultaten

Dit is de uitdraai van een studieberekening. Deze berekening is niet bedoeld om in te dienen als aanvraag voor de omgevingsvergunning.

Primair energiegebruik	[MJ]
Verwarming	36 081
Warm tapwater	41 674
Koeling	3 930
Bevochtiging	0
Ventilatoren	7 165
Verlichting	17 096
Totaal	105 946
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	-19 675
Afgenomen energie	86 271
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	-17 799
EPtot	68 472
EP;adm;tot	93 877
Specifieke energieprestatie per m ²	185
Netto warmtevraag [kWh/m ²]	39

	[-]
Berekeningstrap	tweede
EPtot / EP;adm;tot	0,729
EPC	0,30
EPC-eis volgens het bouwbesluit 2012	0,40
Voldoet de EPC aan bouwbesluit 2012	ja

Voorlopige BENG-indicatoren

Energiebehoefte [kWh/m ² per jaar]	42,5
Primair energiegebruik [kWh/m ² per jaar]	38,5
Hernieuwbare energie [%]	51,7

[m²]

Ag,tot	371,00
Averlies	627,60

[-]

Nwoon	5,00
-------	------

Informatief

CO2-emissie totaal	4 196,56 kg
--------------------	-------------

Kwaliteitsverklaringen

<i>type</i>	<i>fabrikant</i>	<i>product</i>	<i>subtype</i>
1 warmtepomp	Itho Daalderop	HP-S110 (W-bouw)	buitenlucht; Tsup ≤ 35
2 warm tapwater	Itho Daalderop	HP-S110	
3 douchewtw	Bouwcenter	EQ shower	20 l/min
4 ventilatie	Duco	Tronic System GG (met ventilatorvermogen)	C4a met Co2 sensor in wk en slk
5 pv	Suntech	285Wp mono all black (STP285S-20/Web)	175 zwart