



Warmtenet Kalkoven

Ontwerprapportage

GREENVIS
ENERGY SOLUTIONS

Katwijk

Wij maken duurzame warmte beschikbaar voor iedereen



Auteurs	Ewald Slingerland, John Boon
Datum	23-9-2020
Status	versie 1.0
Gecontroleerd	Ewald Slingerland
Kenmerk	GV19107-GKA-Hoornes Aardgasvrij- Ontwerprapportage

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Scope	4
1.2	Ontwerpproces	4
1.3	Leeswijzer	5
2	Technische ontwerputgangspunten	6
2.1	Systeemontwerp	6
2.1.1	Opwek	6
2.1.2	Leidingnet	7
2.1.3	Aansluitingen	7
2.2	Uitkoppeling	9
2.2.1	Opwek	9
2.2.2	Uitgangspunten Leidingnet	10
2.2.3	Uitgangspunten Levering	11
3	Systeemontwerp en toekomstbestendigheid	12
3.1	Scope afnemers	12
3.2	Toekomstbestendigheid leidingnet ontwerp	12
4	Energiebalans en leidingnet berekeningen	14
4.1	Opvoerhoogte transportpompen	14
4.2	Warmteverlies	14
4.3	Energiebalans	15

1 Inleiding

Hoornes aardgasvrij is een proeflocatie voor toepassing van aquathermie. Hier worden ervaringen opgedaan voor grootschalige inzet van deze warmtebron. In de eerste fase van het project zullen ruim 500 woningen in de buurt Hoornes in de gemeente Katwijk worden aangesloten op een warmtenet dat wordt voorzien van warmte uit oppervlaktewater. Het project is een samenwerking tussen de gemeente Katwijk, het Hoogheemraadschap van Rijnland, Stichting Dunavie. Greenvis en De WarmteTransitieMakers geven advies bij de uitwerking van het project.

1.1 Scope

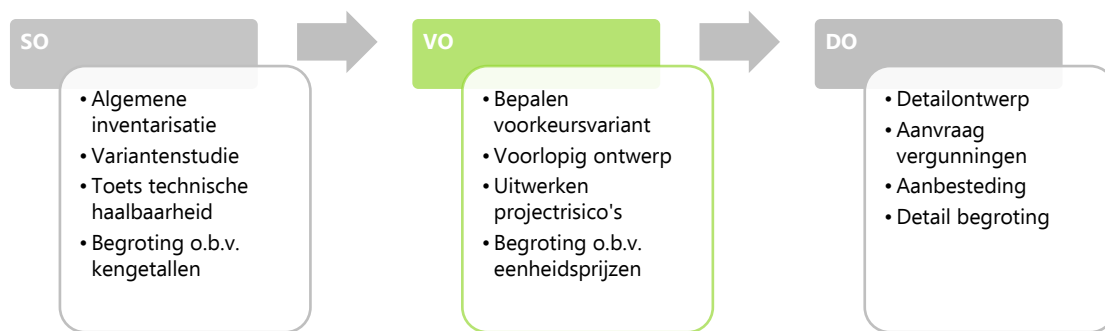
De onderstaande figuur geeft de scope aan van het gebied en de afnemers binnen de scope.



Figuur 1 - Scope van de studie

1.2 Ontwerpproces

Er worden drie ontwerpfasen onderscheiden, zie Figuur 2. Op dit moment is de schets ontwerp-fase (SO) afgerond en wordt er naar een voorlopige ontwerp (VO) van de warmteopwek, het warmtenet en aflevering gewerkt. De onnauwkeurigheid van de kostenramingen aan het einde van de VO-fase is +/- 25%.



Figuur 2 - De verschillende ontwerpfasen en bijbehorende werkzaamheden

1.3 Leeswijzer

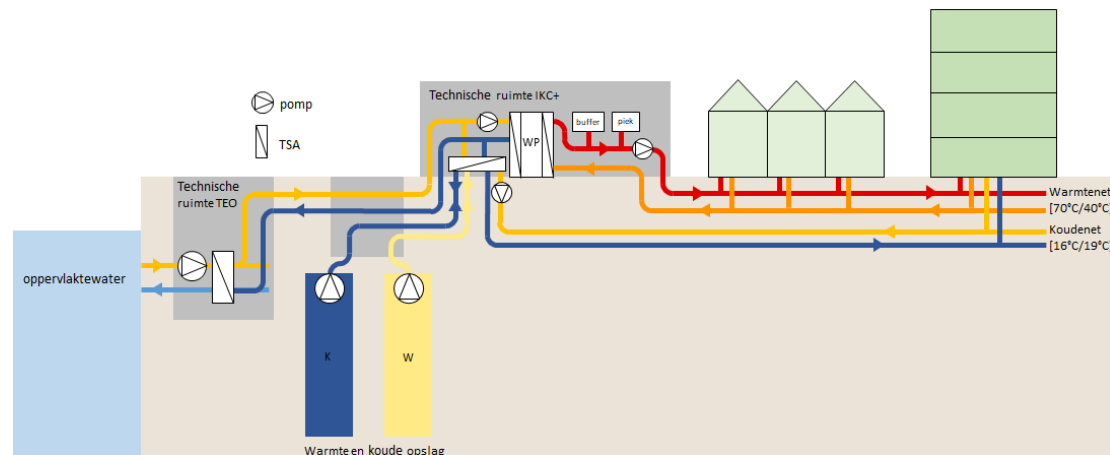
In dit document zijn de belangrijkste uitgangspunten en ontwerpkenmerken van het warmtenet samengevat. De details van de verschillende ontwerponderdelen zijn opgenomen in de bijlagen.

In hoofdstuk 2 worden de technische ontwerpuitgangspunten van het voorlopig ontwerp warmtenet Hoornes Kalkoven besproken. Vervolgens gaan we in hoofdstuk 3 in op het systeemontwerp en toekomstbestendigheid. Tot slot worden de resultaten van de energiebalans en leidingnet berekeningen besproken in hoofdstuk 4.

2 Technische ontwerputgangspunten

2.1 Systeemontwerp

In Figuur 3 is een schematische weergave van het warmtenet te zien. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de opwek tot en met de technische ruimte, het warmtenet, het koude net en de levering van de warmte bij de afnemers.



Figuur 3 - Base of Design warmtenet Hoornes Kalkoven.

2.1.1 Opwek

Naast de wijk Kalkoven ligt het afwateringskanaal naar de Noordzee. In de zomer stijgt de temperatuur van het water zodat er warmte onttrokken kan worden. Deze warmte kan gedeeltelijk direct ingezet worden voor voornamelijk tapwater in de zomerperiode. In de zomer levert TEO meer warmte dan de afnemers vragen. De extra warmte wordt aan de warme bron van de warmte- en koudeopslag (WKO) geleverd om een voorraad aan te leggen voor de winter. Deze energie kan in de winter vervolgens gebruikt worden om de panden van warmte te voorzien.

Warm water uit het kanaal (Thermische energie uit oppervlaktewater, ook wel TEO) wordt getransporteerd naar een technische ruimte TEO (TR1). Hier wordt de warmte overgedragen en staan de pompen voor het oppervlaktewater. Deze ruimte staat opgesteld nabij de Rijn. Vervolgens wordt de warmte naar technische ruimte getransporteerd (TR2). In de TR2 wordt de lage temperatuur warmte via een warmtepomp opgewaardeerd tot een temperatuur van 70 °C.

Aan de west zijde van de wijk wordt een integraal kind centrum inclusief een gymzaal (IKC+) gebouwd. In het ontwerp hiervan wordt rekeningen gehouden met een locatie van de technische ruimte. Naar alle waarschijnlijk zal deze ruimte zich onder het maaiveld bevinden. Vanuit deze ruimte zullen alle panden binnen de scope van warmte worden voorzien. Daarnaast zullen de IKC+ en het naastgelegen nieuw te bouwen appartementen complex, zoals weergegeven in Figuur 1, voorzien van koude.

In TR2 zullen twee collectieve ketels opgesteld worden die de piekvraag van het warmtenet faciliteert. Deze ketel zal ook als back-up systeem naast de warmtepompen fungeren. Daarnaast worden er enkele buffers opgesteld om schommelingen in de warmtevraag op te vangen en stabiele warmte opwek door de warmtepompen te waarborgen. De koude wordt geleverd vanuit de koude bron van de WKO zonder

dat deze opgewaardeerd hoeft te worden. Voor het koude systeem zullen de panden met een extra set leidingen aangesloten moeten worden.

2.1.2 Leidingnet

Vanuit de technische ruimte zullen de panden via een warmtenet worden voorzien van warmte. Het systeem bestaat uit een aanvoer- en retour leiding.



Figuur 4 - Leidingnet ontwerp van zowel warmte, koude, TEO en WKO leidingen

2.1.3 Aansluitingen

Het ontwerp van de leidingen vanaf de gevel tot en met de afleverset is uitgewerkt. Binnen de scope vallen zowel rijwoningen, hoogbouw als utiliteitsgebouwen. Deze zijn hieronder aangegeven.

Hoogbouw

Binnen de scope worden 5 typen hoogbouw panden onderscheiden (zie Figuur 1):

1. Appartementen aan de Reyersberglaan
2. Appartementen aan de Hoorneslaan (hoekflats)
3. Schouthofflat
4. Biltflat
5. Nieuwbouw naast het IKC+

In Tabel 1 staat het aantal panden per type pand opgesomd evenals het aantal woningen in dit type pand en het type aansluiting. De hoogbouw-panden worden slecht met één leiding aangesloten. Wanneer de panden geen collectieve aansluiting hebben zal per pand een inpandig leidingnet gerealiseerd worden waarop de kleinverbruikers aangesloten worden.

Tabel 1 - Details hoogbouwpannen

	Complex	Panden	Woningen	Type aansluiting
1.	Reygersberglaan flats	3	72	Individueel
2.	Hoekflats	3	144	Individueel
3.	Schouthof flat	1	52	Individueel
4.	Biltflat	1	35	Collectief
5.	Nieuwbouw	1	Ca. 60	Individueel

Voor het aansluiten van de hoogbouw zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Bij de Reygersberglaan flats en de Hoekflats op de Hoorneslaan wordt gebruik gemaakt van de huidige koof en wordt één stijgleidingen per 4 woningen gebruikt.
- Bij de Schouthof flat wordt gebruik gemaakt van de huidige koof en zijn drie stijgleidingen in totaal nodig.
- Bij de Biltflat wordt het huidige collectieve cv-systeem aangepast tot collectieve aansluiting voor zowel cv als tapwater.
- Bij de nieuwbouw appartementen wordt alleen de afleversets meegenomen in de kostenramingen. Het overige ontwerp en de kosten worden meegenomen in het gebouwonwerp.

Laagbouw

De laagbouwpannen zijn allemaal rijwoningen die in 5 type kunnen worden onderscheiden. In totaal telt de laagbouw 196 woningen en lijkt de CV zich op de zolder te vinden.

Voor alle laagbouwwoningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Afleverset worden op de huidige locatie van de CV-ketel geïnstalleerd;
- Per twee woningen is één stijgleiding tegen de gevel nodig (Figuur 5);¹
- De woning worden binnengetreden onder de dakgoot.



Figuur 5 - Voorbeeld van een stijgleiding tegen de gevel

Utiliteitsgebouwen

Binnen de scope worden 3 typen Utiliteitsgebouwen onderscheiden:

1. Prins Willem Alexanderschool;
2. IKC+ (Nieuwbouw);
3. Hoornes Supermarkt in de Biltflat.

¹ Er wordt momenteel een knelpuntenanalyse uitgevoerd waarbij in sommige gevallen een alternatief aansluitconcept voor laagbouw zoals een dakgootleiding nodig kan zijn. Dit wordt in volgende versies nader uitgewerkt.

Alle gebouwen worden aangesloten op het warmtenet met aanvoertemperatuur van 70 °C.

Verder zijn bij het aansluiten van de utiliteitsgebouwen de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Er is één warmte-afleverstation per pand nodig;
- Het warmtestation zal op de huidige locatie van de cv-ketel geplaatst worden;
- De huidige cv-ketel bevindt zich 10 meter achter de gevel (er is dus 10 meter leidingwerk nodig).

Gebouweigenaar

Binnen de scope is een groot gedeelte van de panden in bezit van Dunavie. Deze zijn aangegeven in Figuur 6.



Figuur 6 - Overzichtskartaal gebouweigenaars in Hoornes Kalkoven

2.2 Uitkoppeling

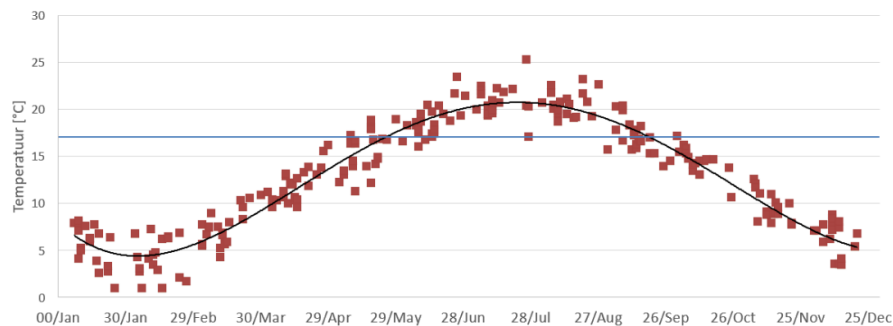
Voor het netontwerp zijn de volgende ontwerpcondities van toepassing.

2.2.1 Opwek

Voor de verschillende systeemonderdelen zijn de onderstaande uitgangspunten en ontwerpcondities van toepassing. Bijlage B geeft verdiepende informatie over TEO systeem en bijlage C gaat verder in op het ontwerp van de technische ruimte.

TEO uitkoppeling:

- Minimale water temperatuur: 17°C (zie Figuur 7)
- Minimale terugkoeling water: 3°C
- Minimale afstand tussen in- en uitlaat kanaal: 150 m



Figuur 7 - Plot van de watertemperatuur in het afwateringskanaal (2010-2020)

Technische ruimte TEO:

- Oppervlakte ruimte: 7.65 m²
- Afstand TR TEO en kanaal: 30 m
- Locatie: ondergronds
- Maximale debiet bij DT=3°C: 242 m³/h
- Aantal pompen: 2
- Aandeel piekvermogen per pomp: 70%
- Vermogen per pomp: 5.05 kW

Piek en back-up installatie:

- Opgesteld vermogen piek- en back-up: 3000 kW
- Type: CCI Thermal Technology
- Aantal: 2
- Vermogen per installatie: 1500 kW

Warmtepomp:

- Opgesteld vermogen per stuk: 210 kW
- Type: IWWS 210 ER2
- Aantal: 5

Buffering:

- Inhoud per buffers: 3,0 m³
- Aantal opgestelde buffers: 4
- Type: Interclima

2.2.2 Uitgangspunten Leidingnet

Voor het tracé ontwerp is rekening gehouden met zowel bovengrondse als ondergrondse obstakels. Zowel de huidige kabels en leidingen als het herontwerp van de rioolleidingen en drainage zijn meegenomen. Daarnaast wordt rekening gehouden met de herinrichting van de bovengrondse ruimte. Dit wordt verder toegelicht in bijlage D. Verder zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

- Gronddekking: 0,7 meter
- Drukklasse: PN6

Koudenet leidingen

- Aanvoertemperatuur: 16°C
- Retourtemperatuur: 19°C
- Materiaal leidingen: PE ongeïsoleerd
- Totale tracé lengte: 107 m
- Diameter: 63 mm
- Temperatuurverschil aanvoer/retour: 3°C

TEO leidingen naar technische ruimte

- Materiaal leidingen: PE ongeïsoleerd
- Totale tracé lengte: 125 m
- Diameter: 125 mm
- Temperatuurverschil aanvoer/retour: 8°C

WKO leidingen

- Materiaal leidingen: PE ongeïsoleerd
- Totale lengte: 107 m
- Diameter: 125 mm

- Temperatuurverschil aanvoer/retour: 8°C
- Warmtenet leidingen:
- Aanvoertemperatuur: 70°C
 - Retourtemperatuur: 40°C
 - Materiaal leidingen: Staal-PUR-PE, standaard isolatieklasse 1
 - Maximale spec. drukval hoofdleidingen: 200 Pa/m
 - Statische hoogte: 27 m

Tabel 2 - Maatvoering warmtenet

Maatvoering [-]	Totaal lengte [m]
DN25	976
DN32	418
DN40	237
DN50	461
DN50	4
DN65	431
DN65	56
DN80	183
DN100	190
DN125	91
DN125	26

2.2.3 Uitgangspunten Levering

- Drukval over afleverset: max 70 kPa
- Temperatuurregime in het pand: max. 67°C - 37°C (ΔT van 30°C)*
- Minimale maat aansluitleidingen: DN25
- Type afleverset: Indirecte warmte-afleversets

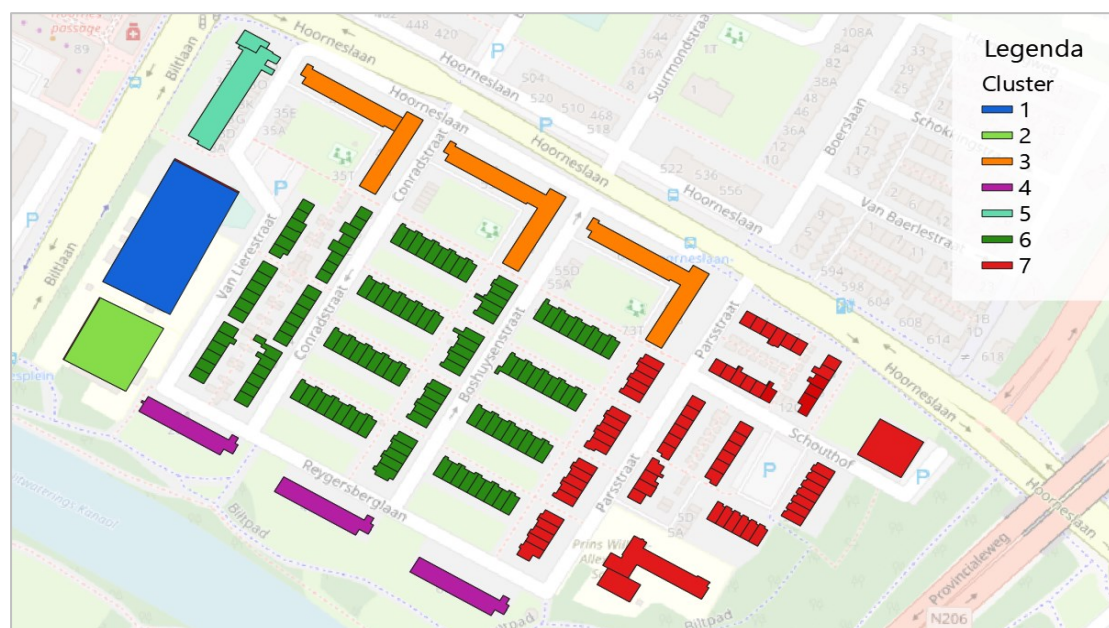
3 Systeemontwerp en toekomstbestendigheid

3.1 Scope afnemers

Voor het ontwerp van het warmtenet is uitgegaan dat alle afnemers worden aangesloten op het warmtenet. De scope is opgedeeld in 7 clusters op basis van type pand, locatie langs het warmtenet en logisch moment van aansluiten. Het moment van aansluiten en de realisatieduur is weergegeven in Tabel 3. De totale vollooptijd is 6 jaar en het uitgangspunt voor de start van de bouw is 2021.

Tabel 3 - Volloop van de clusters, totale vollooptijd is 6 jaar.

	Startbouw [jaar]	Realisatieduur [Jaar]
Cluster 1	1	1
Cluster 2	1	1
Cluster 3	2	2
Cluster 4	3	2
Cluster 5	3	1
Cluster 6	4	2
Cluster 7	4	2



Figuur 8 - Clustering van de afnemers voor de fasering

3.2 Toekomstbestendigheid leidingnet ontwerp

Het warmtenet in Kalkoven wordt zo ontworpen, dat alle gebouwen erop kunnen worden aangesloten. Gezien het semi-centrale karakter van het systeem voor Kalkoven, vindt geen overdimensionering plaats om in de toekomst bijvoorbeeld ook Hoornes Noordoost warmte te kunnen leveren.

Wel geldt dat de ligging van de technische ruimte in de kelder van het IKC+ zorgt voor een mogelijke toekomstige koppeling van vanuit de RES regio Rotterdam-Den Haag (restwarmte vanuit Rotterdamse

haven²⁾ of het initiatief Warmterotonde Rijnland³⁾. In de toekomst zou deze technische ruimte met een warmtewisselaar gevoed kunnen gaan worden met warmte uit één van deze initiatieven. In Figuur 9 worden voor verschillende scenario's van technische ruimtes (huidig ontwerp: scenario 1) de voor de hand liggende ontsluitingswegen voor de backbone (hoofdleiding) van de mogelijke toekomstige warmtebronnen weergegeven. Voor het huidige ontwerp geldt (scenario 1) geldt een gunstige ligging - d.w.z. een beperkte afstand van de backbone tot de technische ruimte voor zowel een mogelijk toekomstige ligging van de backbone in de Biltlaan en de Hoorneslaan.



Figuur 9 - Kaart met benodigde technische ruimtes per scenario (1, 2, 3 of 4) en mogelijke backbone toekomstige warmtebronnen.

² Zie figuur 2 in [de verdieping van de concept RES Rotterdam Den Haag](#)

³ <https://www.d4.nl/nl/warmterotonde-rijnland>

4 Energiebalans en leidingnet berekeningen

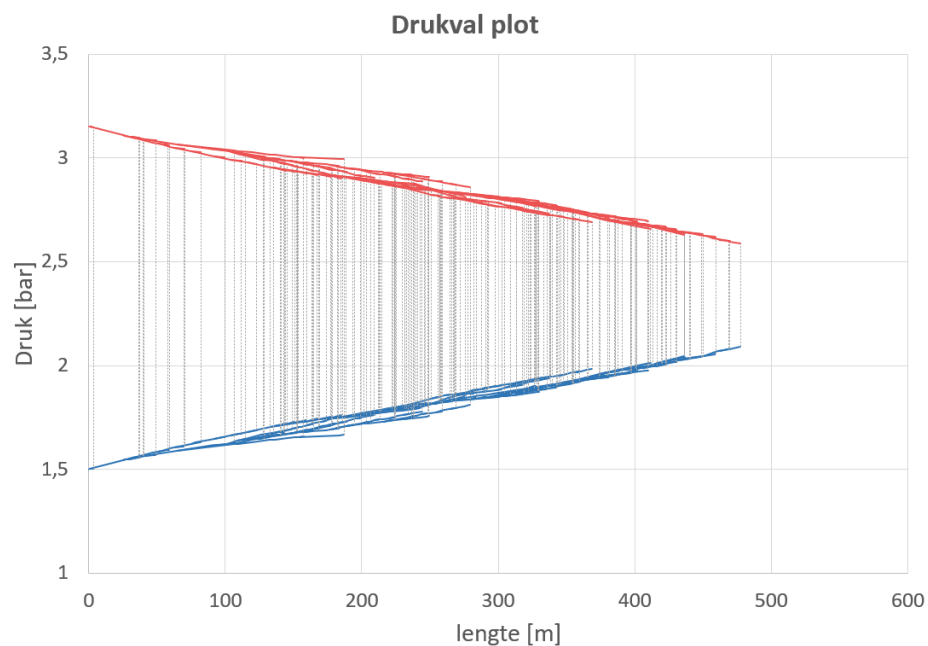
De resultaten van de leidingnetberekening bestaan uit een gedimensioneerd leidingnet, benodigde opvoerhoogte van de transportpompen en het warmteverlies in het systeem. De resultaten van de drukberekening en warmteverlies zijn verder beschreven in dit hoofdstuk.

4.1 Opvoerhoogte transportpompen

De resultaten van de drukverliesberekening zijn in Tabel 4 weergegeven.

Tabel 4 Resultaten drukverlies berekening

Berekend drukverschil	4,35 bar
Hoogste gebouw (Schouthof-flat)	9 verdiepingen 27 meter
Drukklasse	PN6
Begindruk	1,5 bar



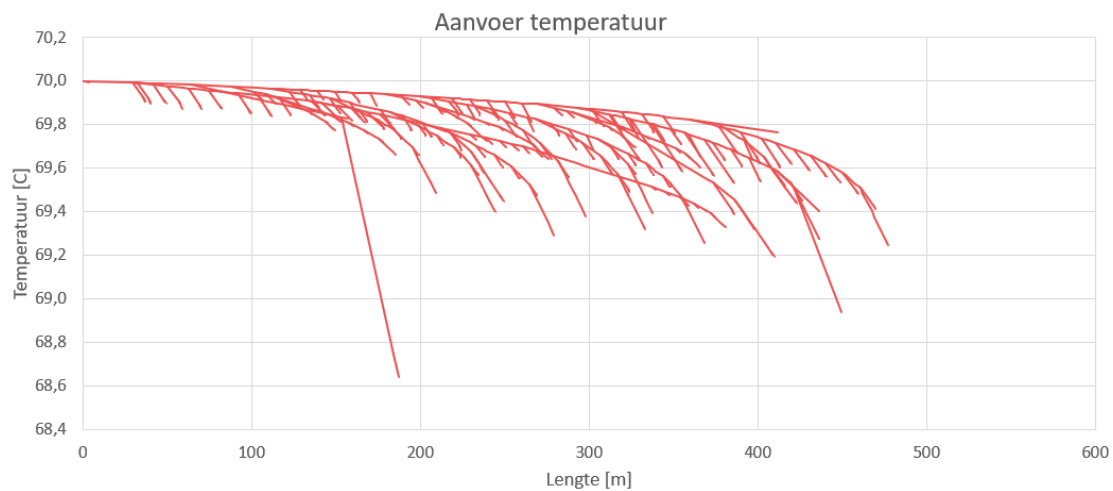
4.2 Warmteverlies

De resultaten van het warmteverlies zijn weergegeven in de onderstaande Tabel 5. Het warmteverlies is bepaald op basis van het referentie klimaatjaar uit de NEN5060.

Tabel 5 Resultaten warmteverliesberekening

Vermogen afnemers	3012 kW
Maximale massa flow door leidingnet	22 kg/s
Energieverlies aan omgeving	61 kW
Warmteverlies aan omgeving per jaar	1932 GJ/jaar
Inhoud leidingnet	17 m ³

Figuur 10 maakt het effect van het warmteverlies op de aanvoertemperatuur inzichtelijk. Hieruit volgt dat bij de supermarkt het maximale temperatuurverlies in de aanvoertemperatuur van 1,4 °C optreedt. Bij de Schouthof-flat, de verst gelegen afnemer gezien vanaf de technische ruimte, is dit 1,0°C. Hierbij kan nog voldoende temperatuur worden geleverd aan de meest ongunstig gelegen afnemers.



Figuur 10 - Temperatuur plot leidingnet

4.3 Energiebalans

De vermogens die gevraagd worden door de afnemers, warmteverlies en vermogens val alle bronnen zijn weergegeven in Tabel 6. Daarnaast zijn in Tabel 7 alle energiestromen vanuit de bronnen naar de afnemers weergegeven.

Tabel 6 - Gevraagde en opgestelde vermogens bronnen

Gelijktijdig vermogen warmtevraag	3.012 kW
Warmteverlies leidingnet	61 kW
Vermogen warmte bron	3.073 kW
Warmtepomp geïnstalleerd vermogen	922 kW
Piek voorziening geïnstalleerd vermogen	2.796 kW
TEO uitkoppeling vermogen	821 kW

Tabel 7 - Warmtevraag van de afnemers, warmteverlies en warmte opwek van alle bronnen

Warmtevraag afnemers	14.412 GJ/j
Warmteverlies leidingnet	1.923 GJ/j
Warmtelevering vanuit technische ruimte	16.335 GJ/j
Warmtelevering warmtepomp	13.558 GJ/j
E-verbruik warmtepomp	4.716 GJ/j
Warmtelevering piek voorziening	2.805 GJ/j
E-verbruik piek voorziening	2.805 GJ/j
Warmteonttrekking uit kanaal (TEO)	8.513 GJ/j
Warmteopslag in WKO	7.236 GJ/j

Bijlagen

A Begroting totaal

B Memo Thermische energie uit oppervlaktewater (TEO)

C Programma van Eisen Technische ruimte IKC+

D Resultaten onderzoek dwarsprofielen

Totaalbegroting warmtenet Kalkoven				
1. Opwek		Totaal:	€	1.217.000
				Totaal
Warmtepomp			€	322.665
Distributiepomp			€	9.338
Piek/back-up			€	251.679
Buffervaten			€	22.200
TEO			€	244.517
Bronpomp TR - TEO			€	10.090
Leiding Rijn - TEO skid			€	21.396
Leiding TEO skid - WKO			€	39.389
Overige componenten			€	11.445
WKO			€	200.000
Behuizing			€	84.274
2. Transport		Totaal:	€	2.011.300
				Totaal
Warmtenet			€	1.971.400
Koudenet			€	39.886
3. Levering		Totaal:	€	1.983.900
				Totaal
Cluster 1-IKC+	Pandaanpassingen		€	25.300
Cluster 2-Nieuwbouw Hoogbouw	Pandaanpassingen		€	73.600
Cluster 3-Hoekflats langs Hoorneslaan	Pandaanpassingen		€	578.910
Cluster 4-Flats Reygersberglaan langs kanaal	Pandaanpassingen		€	116.495
Cluster 5-Biltflat, inclusief supermarkt	Afleverzet/station		€	68.885
Cluster 6-Rijwoningen Midden	Pandaanpassingen		€	726.915
Cluster 7-Oost (schouthof flat, school en rijwoningen)	Pandaanpassingen		€	393.760
Totaal			Totaal €	5.212.200

Begroting Pandaansluitingen warmtenet Kalkoven

Totaal: € 1.984.000

Subtotaal: € 1.725.000

Onvoorzien: € 259.000

Cluster 1: IKC+ Totaal: € 22.000

	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal
1 collectieve aansluiting				
Aanleggen in pandige leiding naar technische ruimte (200kW)	€ 266	10 €	2.659	
Warmte-afleverset Indirect (collectief, 200kW)	€ 16.583	1 €	16.583	
Aansluiten op binnen installatie (4 werkdagen)	€ 80	32 €	2.560	
Muur/vloerdoorvoer	€ 75	2 €	150	
Toeslag Projectmanagement	0%	€	-	
Totaal:		1 €	21.952 €	21.952

Cluster 2: Nieuwbouw appartementen Totaal: € 64.000

	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal
1x65Nvo				
Aanleggen in pandige leiding	€ 220	0 €	-	
Warmte-afleverset Indirect, CW4	€ 985	65 €	64.025	
Aansluiten op binnen installatie (4 werkdagen)	€ 80	0 €	-	
Muur/vloerdoorvoer	€ 75	0 €	-	
Toeslag Projectmanagement	0%	€	-	
Totaal:		1 €	64.025 €	64.025

Cluster 3: Hoekflats Hoorneslaan Totaal: € 503.400

	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal
3x48Nvo				
Aanleggen in pandige leidingen (4 Nvo per leiding)	€ 210	17 €	3.576	
Verwijderen huidige CV installatie	€ 150	4 €	600	
Warmte-afleverset Indirect, CW4	€ 985	4 €	3.940	
Aansluiten op binnen installatie (1 werkdagen)	€ 80	8 €	640	
Muur/vloerdoorvoer	€ 75	7 €	525	
Toeslag Projectmanagement	0%	€	-	
Totaal:		36 €	9.281 €	334.116
Aanleggen in pandigeverdelleiding (DN65)	€ 296	140 €	41.451	
Muurdoorvoeren	€ 75	13 €	975	
Afwerking in pandige leidingen	€ 100	140 €	14.000	
Totaal:		3 €	56.426 €	169.278

Cluster 4: Reygersbergerlaan flat (3x24Nvo, Zuid-west, Recht) Totaal: € 101.300

	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal
3x24Nvo				
Aanleggen in pandige leidingen (4 Nvo per leiding)	€ -	17 €	-	
Verwijderen huidige CV installatie	€ 150	4 €	600	
Warmte-afleverset Indirect, CW4	€ 985	4 €	3.940	
Aansluiten op binnen installatie (1 werkdagen)	€ 80	8 €	640	
Muur/vloerdoorvoer	€ 75	6 €	450	
Toeslag Projectmanagement	0%	€	-	
Totaal:		18 €	5.630 €	101.340

Cluster 5: Biltflat		Totaal:		€	59.900
Biltflat (1 collectieve aansluiting)	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal	
Aanleggen in pandige leiding naar technische ruimte (255kW gelijktijdig)	€ 248	10 €	2.481		
Verwijderen huidige collectieve CV installatie	€ 1.000	1 €	1.000		
Warmte-afleverset Indirect (collectief, 400kW)	€ 18.833	1 €	18.833		
Aansluiten op binnen installatie (15 werkdagen)	€ 80	120 €	9.600		
Muur/vloerdoorvoer	€ 75	4 €	300		
Aanpassingen in de woningen, aanpassen afleverset, tapwater aanpassen	€ 690	35 €	24.150		
Toeslag Projectmanagement	0%	€	-		
Totaal:		1 €	56.365 €	56.365	
Winkel in Biltflat	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal	
Aanleggen in pandige leiding	€ 171	10 €	1.712		
Verwijderen huidige CV installatie	€ 80	1 €	80		
Warmte-afleverset Indirect (26kW)	€ 985	1 €	985		
Aansluiten op binnen installatie (1 werkdagen)	€ 80	8 €	640		
Muur/vloerdoorvoer	€ 75	2 €	150		
Toeslag Projectmanagement	0%	€	-		
Totaal:		1 €	3.567 €	3.567	
Cluster 6: Rijwoningen midden		Totaal:		€	632.100
Rijwoningen, West	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal	
<u>Gevel</u>					
Gevelleiding	€ 350	7 €	2.450		
T-stuk + afwerking	€ 223	1 €	223		
Totaal:		19 €	2.673 €	50.788	
<u>Inpandig</u>					
Aanleggen in pandige leidingen	€ 101	8 €	810		
Verwijderen huidige CV installatie	€ 150	1 €	150		
Warmte-afleverset Indirect, CW4	€ 985	1 €	985		
Aansluiten op binnen installatie (1 werkdagen)	€ 80	8 €	640		
Muur/vloerdoorvoer	€ 75	2 €	150		
Toeslag Projectmanagement	0%	€	-		
Totaal:		€ 38	2.735 €	103.933	
Rijwoningen, platte balkon uitbouw, West Midden	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal	
<u>Gevel</u>					
Gevelleiding	€ 350	7 €	2.450		
T-stuk + afwerking	€ 223	1 €	223		
Totaal:		32 €	2.673 €	85.538	
<u>Inpandig</u>					
Aanleggen in pandige leidingen	€ 101	8 €	810		
Verwijderen huidige CV installatie	€ 150	1 €	150		
Warmte-afleverset Indirect, CW4	€ 985	1 €	985		
Aansluiten op binnen installatie (1 werkdagen)	€ 80	8 €	640		
Muur/vloerdoorvoer	€ 75	2 €	150		
Toeslag Projectmanagement	0%	€	-		
Totaal:		€ 56	2.735 €	153.165	
Rijwoningen, platte balkon uitbouw, Oost Midden	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal	
<u>Gevel</u>					
Gevelleiding	€ 350	7 €	2.450		
T-stuk + afwerking	€ 223	1 €	223		
Totaal:		32 €	2.673 €	85.538	
<u>Inpandig</u>					

Aanleggen in pandige leidingen	€	101	8 €	810
Verwijderen huidige CV installatie	€	150	1 €	150
Warmte-afleverset Indirect, CW4	€	985	1 €	985
Aansluiten op binnen installatie (1 werkdagen)	€	80	8 €	640
Muur/vloerdoorvoer	€	75	2 €	150
Toeslag Projectmanagement		0%	€	-
Totaal:			56 €	2.735 €
				153.165

Cluster 7: Oost Totaal: € 342.400

Schouthofflat (1x52NVo)	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal
Aanleggen verdeelleiding begaande grond (400kW gelijktijdig)	€	366	20 €	7.319
Aanleggen in pandige stijgleiding (3* 133kW gelijktijdig)	€	306	90 €	27.547
Aansluitleiding	€	156	104 €	16.259
Verwijderen huidige CV installatie	€	150	52 €	7.800
Warmte-afleverset Indirect, CW4	€	985	52 €	51.220
Aansluiten op binnen installatie (25 werkdagen)	€	80	200 €	16.000
Muur/vloerdoorvoer	€	75	66 €	4.950
Toeslag Projectmanagement		0%	€	-
Totaal:			1 €	131.094 €
				131.094

Rijwoningen, Oost Laag	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal
<u>Gevel</u>				
Gevelleiding	€	350	7 €	2.450
T-stuk + afwerking	€	223	1 €	223
Totaal:			17 €	2.673 €
				45.442

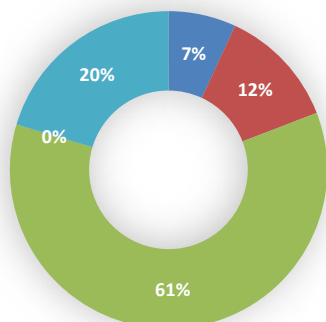
<u>In pandig</u>				
Aanleggen in pandige leidingen	€	101	8 €	810
Verwijderen huidige CV installatie	€	150	1 €	150
Warmte-afleverset Indirect, CW4	€	985	1 €	985
Aansluiten op binnen installatie (1 werkdagen)	€	80	8 €	640
Muur/vloerdoorvoer	€	75	2 €	150
Toeslag Projectmanagement		0%	€	-
Totaal:			33 €	2.735 €
				90.258

Rijwoningen, Oost hoog	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal
<u>Gevel</u>				
Gevelleiding	€	350	10 €	3.500
T-stuk + afwerking	€	223	1 €	223
Totaal:			7 €	3.723 €
				26.061

<u>In pandig</u>				
Aanleggen in pandige leidingen	€	101	8 €	810
Verwijderen huidige CV installatie	€	150	1 €	150
Warmte-afleverset Indirect, CW4	€	985	1 €	985
Aansluiten op binnen installatie (1 werkdagen)	€	80	8 €	640
Muur/vloerdoorvoer	€	75	2 €	150
Toeslag Projectmanagement		0%	€	-
Totaal:			€	13 €
				2.735 €
				35.556

Prins Willem Alexanderschool 1 (Zuid-Oost - Onder)	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal
Aanleggen in pandige leidingen (13kW gelijktijdig)	€	156	10 €	1.563
Verwijderen huidige CV installatie	€	1.000	1 €	1.000
Warmte-afleverset Indirect (collectief, 26,2kW)	€	985	1 €	985
Aansluiten op binnen installatie (2 werkdagen)	€	80	16 €	1.280
Muur/vloerdoorvoer	€	75	4 €	300
Toeslag Projectmanagement		0%	€	-
Totaal:			1 €	5.128 €
				5.128

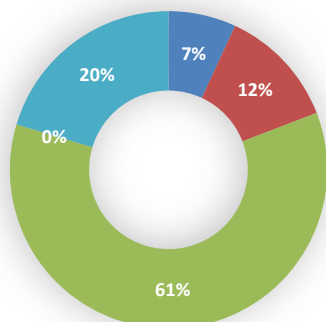
Prins Willem Alexanderschool 2 (Zuid-Oost - Boven)	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal
Aanleggen in pandige leidingen (50kW gelijktijdig)	€ 171	10 €	1.712	
Verwijderen huidige CV installatie	€ 1.000	1 €	1.000	
Warmte-afleverset Indirect (collectief, 65kW)	€ 4.590	1 €	4.590	
Aansluiten op binnen installatie (2 werkdagen)	€ 80	16 €	1.280	
Muur/vloerdoorvoer	€ 75	4 €	300	
Toeslag Projectmanagement	0%	€	-	
Totaal:		1 €	8.882 €	8.882



■ Opstartkosten
■ Materiaalkosten
■ Aanlegkosten
■ Projectspectifieke kosten
■ Staatposten

Tracé lengte 3005 m
Aansluitvermogen 3012 kW
Aantal aansluitingen 569
Kosten per aansluiting € 3.465
Kosten per meter tracé € 656

1. Opstartkosten	€	113.229	
Verkennd onderzoek	€	28.728,4	
Verdiepend onderzoek	€	-	
Omgevingsmaatregelen	€	20.299	
Engineering	€	64.202	
2. Materiaalkosten	€	201.751	
Leidingwerk	€	197.996	
Overig (Telemetrie, lekdetectie, demiwater, waarschuwingsslint, etc.)	€	3.756	
3. Aanlegkosten	€	992.997	
Voorzieningen	€	125.734	
Graafwerkzaamheden (afvoeren, transport, aanvullen)	€	261.938	
Plaatsen grondleidingen en appendages (incl. inkorten en verbinden)	€	441.959	
Bestrating	€	163.367	
Kunstwerken	€	-	
4. Staatposten	€	334.866	
Inbedrijfstelling (spoelen, persen, testen, etc.)	€	65.778	
Construction All Risk verzekering	€	16.626	
Inzet projectleider en uitvoerder	€	84.016	
Overig (communicatie bewoners, opleverdossier, etc)	€	2.189	
Algemene kosten toeslag	5% €	83.128	
Winst & risico	5% €	83.128	
5. Projectspectifieke kosten	€	-	
	Stuks	prijs p.s.	Totaal
Subtotaal:		€	1.642.844
Onvoorzien		20% €	328.569
Totaal:		€	1.971.413



■ Opstartkosten
■ Materiaalkosten
■ Aanlegkosten
■ Projectspectifieke kosten
■ Staatposten

Tracé lengte 3005 m
Aansluitvermogen 3012 kW
Aantal aansluitingen 569
Kosten per aansluiting € 3.465
Kosten per meter tracé € 656

1. Opstartkosten	€	113.229	
Verkennd onderzoek	€	28.728,4	
Verdiepend onderzoek	€	-	
Omgevingsmaatregelen	€	20.299	
Engineering	€	64.202	
2. Materiaalkosten	€	201.751	
Leidingwerk	€	197.996	
Overig (Telemetrie, lekdetectie, demiwater, waarschuwingsslint, etc.)	€	3.756	
3. Aanlegkosten	€	992.997	
Voorzieningen	€	125.734	
Graafwerkzaamheden (afvoeren, transport, aanvullen)	€	261.938	
Plaatsen grondleidingen en appendages (incl. inkorten en verbinden)	€	441.959	
Bestrating	€	163.367	
Kunstwerken	€	-	
4. Staatposten	€	334.866	
Inbedrijfstelling (spoelen, persen, testen, etc.)	€	65.778	
Construction All Risk verzekering	€	16.626	
Inzet projectleider en uitvoerder	€	84.016	
Overig (communicatie bewoners, opleverdossier, etc)	€	2.189	
Algemene kosten toeslag	5% €	83.128	
Winst & risico	5% €	83.128	
5. Projectspectifieke kosten	€	-	
	Stuks	prijs p.s.	Totaal
Subtotaal:		€	1.642.844
Onvoorzien		20% €	328.569
Totaal:		€	1.971.413

Begroting Pandaansluitingen warmtenet Kalkoven

Totaal: € 1.984.000

Subtotaal: € 1.725.000

Onvoorzien: € 259.000

Cluster 1: IKC+ Totaal: € 22.000

	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal
1 collectieve aansluiting				
Aanleggen in pandige leiding naar technische ruimte (200kW)	€ 266	10 €	2.659	
Warmte-afleverzet Indirect (collectief, 200kW)	€ 16.583	1 €	16.583	
Aansluiten op binnen installatie (4 werkdagen)	€ 80	32 €	2.560	
Muur/vloerdoorvoer	€ 75	2 €	150	
Toeslag Projectmanagement	0%	€	-	
Totaal:		1 €	21.952 €	21.952

Cluster 2: Nieuwbouw appartementen Totaal: € 64.000

	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal
1x65Nvo				
Aanleggen in pandige leiding	€ 220	0 €	-	
Warmte-afleverzet Indirect, CW4	€ 985	65 €	64.025	
Aansluiten op binnen installatie (4 werkdagen)	€ 80	0 €	-	
Muur/vloerdoorvoer	€ 75	0 €	-	
Toeslag Projectmanagement	0%	€	-	
Totaal:		1 €	64.025 €	64.025

Cluster 3: Hoekflats Hoorneslaan Totaal: € 503.400

	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal
3x48Nvo				
Aanleggen in pandige leidingen (4 Nvo per leiding)	€ 210	17 €	3.576	
Verwijderen huidige CV installatie	€ 150	4 €	600	
Warmte-afleverzet Indirect, CW4	€ 985	4 €	3.940	
Aansluiten op binnen installatie (1 werkdagen)	€ 80	8 €	640	
Muur/vloerdoorvoer	€ 75	7 €	525	
Toeslag Projectmanagement	0%	€	-	
Totaal:		36 €	9.281 €	334.116
Aanleggen in pandigeverdelleiding (DN65)	€ 296	140 €	41.451	
Muurdoorvoeren	€ 75	13 €	975	
Afwerking in pandige leidingen	€ 100	140 €	14.000	
Totaal:		3 €	56.426 €	169.278

Cluster 4: Reygersbergerlaan flat (3x24Nvo, Zuid-west, Recht) Totaal: € 101.300

	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal
3x24Nvo				
Aanleggen in pandige leidingen (4 Nvo per leiding)	€ -	17 €	-	
Verwijderen huidige CV installatie	€ 150	4 €	600	
Warmte-afleverzet Indirect, CW4	€ 985	4 €	3.940	
Aansluiten op binnen installatie (1 werkdagen)	€ 80	8 €	640	
Muur/vloerdoorvoer	€ 75	6 €	450	
Toeslag Projectmanagement	0%	€	-	
Totaal:		18 €	5.630 €	101.340

Cluster 5: Biltflat		Totaal:		€	59.900
Biltflat (1 collectieve aansluiting)	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal	
Aanleggen in pandige leiding naar technische ruimte (255kW gelijktijdig)	€ 248	10 €	2.481		
Verwijderen huidige collectieve CV installatie	€ 1.000	1 €	1.000		
Warmte-afleverset Indirect (collectief, 400kW)	€ 18.833	1 €	18.833		
Aansluiten op binnen installatie (15 werkdagen)	€ 80	120 €	9.600		
Muur/vloerdoorvoer	€ 75	4 €	300		
Aanpassingen in de woningen, aanpassen afleverset, tapwater aanpassen	€ 690	35 €	24.150		
Toeslag Projectmanagement	0%	€	-		
Totaal:		1 €	56.365 €	56.365	
Winkel in Biltflat	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal	
Aanleggen in pandige leiding	€ 171	10 €	1.712		
Verwijderen huidige CV installatie	€ 80	1 €	80		
Warmte-afleverset Indirect (26kW)	€ 985	1 €	985		
Aansluiten op binnen installatie (1 werkdagen)	€ 80	8 €	640		
Muur/vloerdoorvoer	€ 75	2 €	150		
Toeslag Projectmanagement	0%	€	-		
Totaal:		1 €	3.567 €	3.567	
Cluster 6: Rijwoningen midden		Totaal:		€	632.100
Rijwoningen, West	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal	
<u>Gevel</u>					
Gevelleiding	€ 350	7 €	2.450		
T-stuk + afwerking	€ 223	1 €	223		
Totaal:		19 €	2.673 €	50.788	
<u>Inpandig</u>					
Aanleggen in pandige leidingen	€ 101	8 €	810		
Verwijderen huidige CV installatie	€ 150	1 €	150		
Warmte-afleverset Indirect, CW4	€ 985	1 €	985		
Aansluiten op binnen installatie (1 werkdagen)	€ 80	8 €	640		
Muur/vloerdoorvoer	€ 75	2 €	150		
Toeslag Projectmanagement	0%	€	-		
Totaal:		€ 38	2.735 €	103.933	
Rijwoningen, platte balkon uitbouw, West Midden	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal	
<u>Gevel</u>					
Gevelleiding	€ 350	7 €	2.450		
T-stuk + afwerking	€ 223	1 €	223		
Totaal:		32 €	2.673 €	85.538	
<u>Inpandig</u>					
Aanleggen in pandige leidingen	€ 101	8 €	810		
Verwijderen huidige CV installatie	€ 150	1 €	150		
Warmte-afleverset Indirect, CW4	€ 985	1 €	985		
Aansluiten op binnen installatie (1 werkdagen)	€ 80	8 €	640		
Muur/vloerdoorvoer	€ 75	2 €	150		
Toeslag Projectmanagement	0%	€	-		
Totaal:		€ 56	2.735 €	153.165	
Rijwoningen, platte balkon uitbouw, Oost Midden	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal	
<u>Gevel</u>					
Gevelleiding	€ 350	7 €	2.450		
T-stuk + afwerking	€ 223	1 €	223		
Totaal:		32 €	2.673 €	85.538	
<u>Inpandig</u>					

Aanleggen in pandige leidingen	€	101	8 €	810
Verwijderen huidige CV installatie	€	150	1 €	150
Warmte-afleveret Indirect, CW4	€	985	1 €	985
Aansluiten op binnen installatie (1 werkdagen)	€	80	8 €	640
Muur/vloerdoorvoer	€	75	2 €	150
Toeslag Projectmanagement		0%	€	-
Totaal:			56 €	2.735 €
				153.165

Cluster 7: Oost Totaal: € 342.400

Schouthofflat (1x52NVo)	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal
Aanleggen verdeelleiding begaande grond (400kW gelijktijdig)	€	366	20 €	7.319
Aanleggen in pandige stijgleiding (3* 133kW gelijktijdig)	€	306	90 €	27.547
Aansluitleiding	€	156	104 €	16.259
Verwijderen huidige CV installatie	€	150	52 €	7.800
Warmte-afleveret Indirect, CW4	€	985	52 €	51.220
Aansluiten op binnen installatie (25 werkdagen)	€	80	200 €	16.000
Muur/vloerdoorvoer	€	75	66 €	4.950
Toeslag Projectmanagement		0%	€	-
Totaal:			1 €	131.094 €
				131.094

Rijwoningen, Oost Laag	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal
<u>Gevel</u>				
Gevelleiding	€	350	7 €	2.450
T-stuk + afwerking	€	223	1 €	223
Totaal:			17 €	2.673 €
				45.442

<u>In pandig</u>				
Aanleggen in pandige leidingen	€	101	8 €	810
Verwijderen huidige CV installatie	€	150	1 €	150
Warmte-afleveret Indirect, CW4	€	985	1 €	985
Aansluiten op binnen installatie (1 werkdagen)	€	80	8 €	640
Muur/vloerdoorvoer	€	75	2 €	150
Toeslag Projectmanagement		0%	€	-
Totaal:			33 €	2.735 €
				90.258

Rijwoningen, Oost hoog	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal
<u>Gevel</u>				
Gevelleiding	€	350	10 €	3.500
T-stuk + afwerking	€	223	1 €	223
Totaal:			7 €	3.723 €
				26.061

<u>In pandig</u>				
Aanleggen in pandige leidingen	€	101	8 €	810
Verwijderen huidige CV installatie	€	150	1 €	150
Warmte-afleveret Indirect, CW4	€	985	1 €	985
Aansluiten op binnen installatie (1 werkdagen)	€	80	8 €	640
Muur/vloerdoorvoer	€	75	2 €	150
Toeslag Projectmanagement		0%	€	-
Totaal:			€	13 €
				2.735 €
				35.556

Prins Willem Alexanderschool 1 (Zuid-Oost - Onder)	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal
Aanleggen in pandige leidingen (13kW gelijktijdig)	€	156	10 €	1.563
Verwijderen huidige CV installatie	€	1.000	1 €	1.000
Warmte-afleveret Indirect (collectief, 26,2kW)	€	985	1 €	985
Aansluiten op binnen installatie (2 werkdagen)	€	80	16 €	1.280
Muur/vloerdoorvoer	€	75	4 €	300
Toeslag Projectmanagement		0%	€	-
Totaal:			1 €	5.128 €
				5.128

Prins Willem Alexanderschool 2 (Zuid-Oost - Boven)	Prijs/ aantal	Aantal	Subtotaal	Totaal
Aanleggen in pandige leidingen (50kW gelijktijdig)	€ 171	10 €	1.712	
Verwijderen huidige CV installatie	€ 1.000	1 €	1.000	
Warmte-afleverset Indirect (collectief, 65kW)	€ 4.590	1 €	4.590	
Aansluiten op binnen installatie (2 werkdagen)	€ 80	16 €	1.280	
Muur/vloerdoorvoer	€ 75	4 €	300	
Toeslag Projectmanagement	0%	€	-	
Totaal:		1 €	8.882 €	8.882

Documentnummer

Memo TEO

Datum 27-8-2020

Klantorganisatie

Gemeente Katwijk

Auteur(s)

John Boon

Status

Definitief

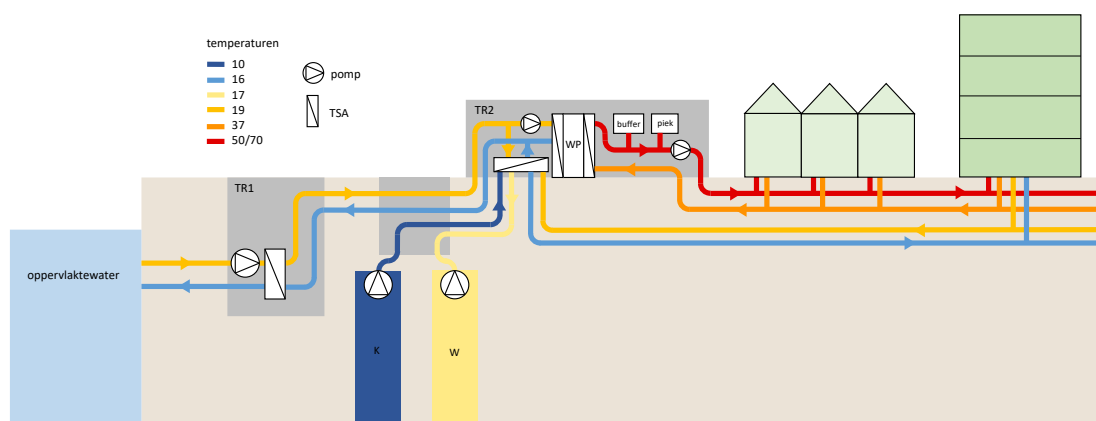
Gespreksverslag

Deze memo is opgesteld na het overleg op 08-07-2020 over het TEO systeem in Hoornes. Aanwezig waren Marco Duijn, Aad Hartman, Johan Oosterbaan en John Boon.

Scope

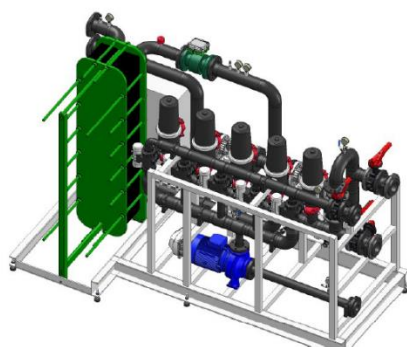
Hoornes aardgasvrij is een proeflocatie voor toepassing van aquathermie. Hier worden ervaringen opgedaan voor grootschalige inzet van deze warmtebron. In de eerste fase van het project zullen ca. 500 woningen in de buurt Hoornes in de gemeente Katwijk worden aangesloten op een warmtenet dat wordt voorzien van warmte uit oppervlaktewater, in dit geval de Rijn.

De onderstaande afbeelding geeft het schematische ontwerp van het systeem weer. In de zomermaanden, wanneer de temperatuur van het water minimaal 17 °C is, zal warmte uit de Rijn worden onttrokken. Het water zal via een warmtewisselaar maximaal 3°C worden uitgekoeld, voordat het terug geloosd wordt op de Rijn.



Figuur 1 - Schematisch overzicht van het systeem

In de technische ruimte 1 zal een TEO SKID opgesteld zijn. Deze SKID bestaat uit een warmtewisselaar, pompen, filters en leidingwerk.



Figuur 2 - Voorbeeld van de TEO SKID

Locatie TEO systeem

- De in- en uitlaat van de TEO-leidingen naar de Rijn zullen uitgevoerd worden met DN200 leidingen. De maximale flow bij 3°C uitkoeling is 242 m³/h.
- Op basis van bestaande projecten moet de minimale afstand tussen de in- en uitlaat van het water 150 meter zijn. Meer onderzoek moet uitgevoerd worden om deze afstand exact te bepalen.
- In het geval dat er wordt nagedacht over een toekomstige uitbreiding van het TEO systeem dan is het handig een grotere afstand toe te passen.
- De lengte van de kade tussen de Biltlaan en de provinciale weg is ruim 400 meter. De geschikte locaties worden beperkt door het grote aantal bomen die in de groenstrook langs de Rijn groeien. De inhoud van het kanaal is ca. 135.000 m³.



- De 30 meter zone langs de Rijn moet vrijgehouden worden voor een mogelijke verbreding. Technische ruimte waarin de TEO SKID opgesteld zal worden moet buiten deze zone geplaatst worden. De leidingen van en naar de Rijn zullen wel door deze 30 meter zone aangelegd worden.
- Voor het tracé van en naar de Rijn moet er rekening gehouden worden met de bestaande kabels en leidingen die het kanaal kruisen. De locaties hiervan zijn bekend.
- Langs een groot deel van kade langs de wijk Kalkoven is er de mogelijkheid om met boten aan te leggen. Deze locatie wordt voornamelijk gebruikt in de zomer maanden, wanneer de nabijgelegen jachthaven volledig in gebruik is. Het wordt aangeraden om de eigenaar van de haven in een vroeg stadium te betrekken in het proces. Er bestaat een kans is dat er een beperking komt van de locatie waar boten kunnen aanleggen. De invloed van boten voor een in- of uitlaat van de TEO leidingen moet dan ook verder onderzocht worden.
- De technische ruimtes zullen aan de West zijde van de wijk geplaatst worden. De voorkeurslocatie gaat uit naar een in- en uitlaat aan de westzijde, waardoor de leidinglengtes beperkt blijven.
- Er is een vergunning verleend voor de renovatie van de Julianabrug, de brug over de Biltlaan. Hierbij zal ook het fietspad verbreed worden. Dit biedt mogelijkheden voor het aanleggen van de leiding van het TEO systeem. Wellicht zouden kleine aanpassing aan het ontwerp van deze renovatie het in de toekomst (eenvoudig) mogelijk maken om een TEO leiding aan te leggen. Een mogelijke kans hierbij is om de inlaat en uitlaat aan weerszijden van de brughoofden te plaatsen. De brugpijlers zorgen voor een stromingsobstakel waardoor de in- en uitlaat mogelijk dicht bij elkaar geplaatst kunnen worden zonder dat er thermische kortsluiting zal plaatsvinden. Om de mogelijkheden te bepalen moet er op korte termijn contact opgenomen worden.

Veiligheid en vergunningen

- Het Katwijks kanaal is een belangrijke migratie route voor glasaal. Het TEO systeem moet geen effect hebben op deze migratie. Er moet goed gekeken worden naar de mengzones. Daarnaast moet voorkomen worden dat de in en uitlaat van het systeem glasaal aantrekken en in het systeem kunnen komen. Omdat de uitwatering bij Katwijk belangrijk is voor de vismigratie (vooral de glas- en schieraal) zal dit een belangrijke rol spelen in de afweging.
- De volgende eisen zijn gesteld aan de mengzone:
 - o In de boezem wordt een mengzone gedefinieerd, die max. (75%) van de natte doorsnede beslaat van het boezemwater. De mengzone wordt begrensd door de lijn waar de temperatuur 3°C kouder is dan op het referentiepunt.
 - o In de mengzone mag geen natuurvriendelijke oever, vispassage, sluizen of gemaal gelegen zijn.
- Mengzones bij koelwaterlozingen worden regelmatig uitgevoerd. Dit zou vergelijkbaar moeten zijn bij die van koude lozingen en zou kunnen helpen bij het bepalen hiervan.
- Voor het bepalen van de mengzone is de diepte van het kanaal van belang. Het leggerprofiel van het kanaal nabij de jachthaven gedeeld. Dit is de minimale diepte en kan afwijken van de daadwerkelijke profiel.
- Er wordt niet verwacht dat het lozen van koud water effect heeft op de zwemwaterkwaliteit (e. coli). Zwemwater is een belangrijk punt voor gemeente Katwijk en ligt bestuurlijk gevoelig. Een verbetering van de kwaliteit zou wel tot een van de mogelijke effecten behoren doordat warmte wordt onttrokken
- In de zomerperiode wordt er langs de kade van Kalkoven veel gezwommen. Het TEO-systeem moet geen gevaar opleveren voor zwemmers. Grote temperatuurverschillen in het water zouden een gevaar kunnen vormen. Daarnaast kan het aanzuigende effect van de inlaat van het TEO systeem een gevaar voor zwemmers vormen. Dit moet verder onderzocht en de gevaren moeten uitgesloten worden.



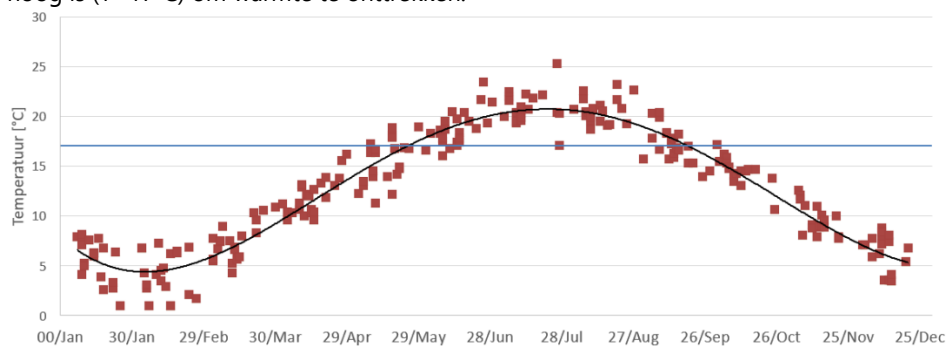
Figuur 3 - Zicht vanaf Roversbrug op kanaal, inclusief boten en zwemmers [2018 - maps.google.nl]



Figuur 4 - Kadastrale grenzen met bijbehorende 30 meter zone

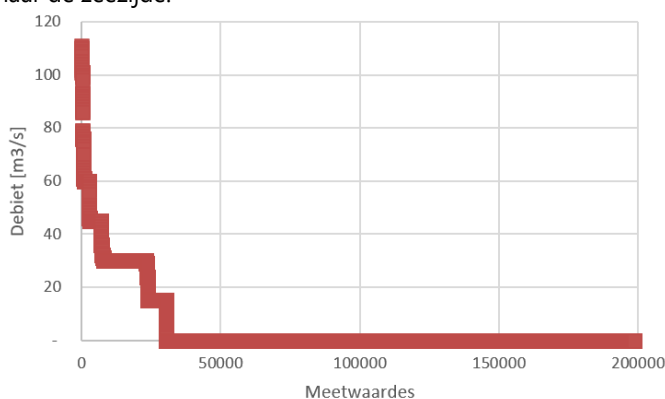
Beschikbare meetgegevens

- Er worden op een groot aantal punten in de Rijn bij Katwijk temperatuurmetingen gedaan. De onderstaande afbeelding laat de spreiding van de temperatuur zien voor de verschillende maanden. De weergegeven temperaturen zijn gemeten over een periode van de afgelopen 10 jaar. Hieruit blijkt dat de temperatuur over gemiddeld 4 maanden de temperatuur voldoende hoog is ($T > 17^{\circ}\text{C}$) om warmte te onttrekken.



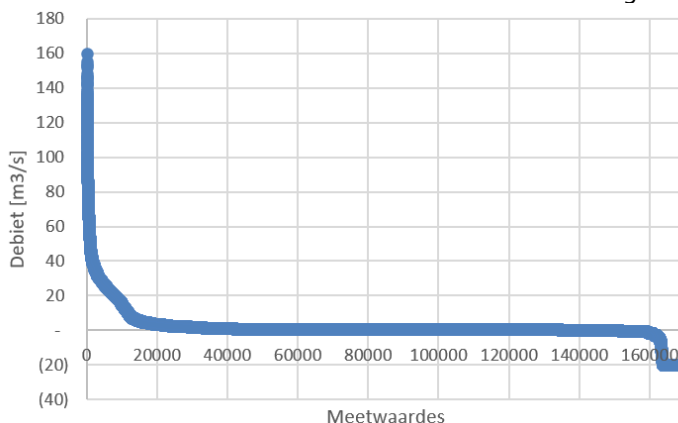
Figuur 5 - Plot van de watertemperatuur in het kanaal (2010-2020)

- De bemaling door het boezemgemaal is erg afhankelijk van regen, droogte en andere weerseffecten in het achterland. Daarnaast wordt er gebruik gemaakt van korte periodieke bemaling voor het verbeteren van de waterkwaliteit. Figuur 6 laat het gerangschikte meetgegevens van 2016 tot en met 2019 zien. . Positieve meting zijn stromingen van landzijde naar de zeezijde.



Figuur 6 - Gerangschikte debietmetingen door boezemgemaal (2016-2019)

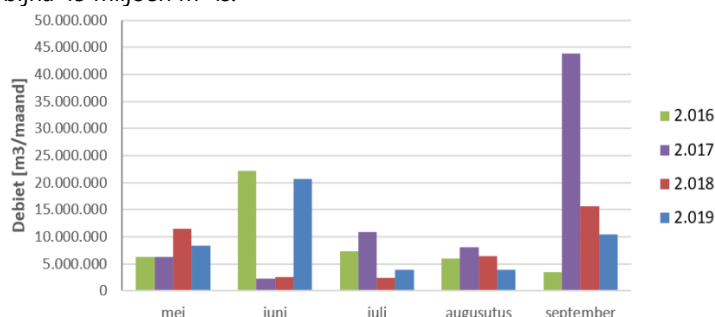
- Vlak achter het boezemkanaal (landzijde) wordt met behulp van een Eijkelkamp opstelling de stroomsnelheid gemeten. De verdeling van deze debiet metingen over een aantal jaar is weergegeven in de onderstaande afbeelding. Positieve meting zijn stromingen van landzijde naar de zeezijde. De gegevens zijn eveneens gerangschikt op het gemeten debiet. De gemeten waarden komen overeen met de debieten door het Boezemgemaal.



Figuur 7 – Gerangschikte stroomsnelheid metingen in kanaal, Eijkelkamp opstelling (2017-2019)

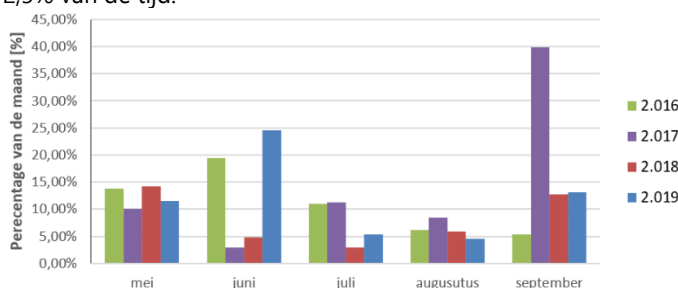
De temperatuur van het water kan in de maanden mei, juni, juli, augustus en september groter dan 17°C zijn. Voor deze maanden is verder ingezoomd naar het debiet door het boezemgemaal.

- Het volledige debiet in deze maanden door het boezemgemaal is geplot in de onderstaande grafiek. Het minimale debiet in deze maanden is 2 miljoen m³ water terwijl het maximale debiet bijna 45 miljoen m³ is.



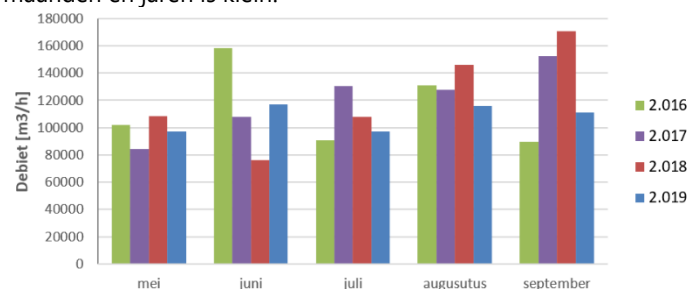
Figuur 8 - Debiet door het boezemgemaal in de zomermaanden (2016-2019)

- Er wordt in korte periodes water door het gemaal gepompt. Figuur 9 laat het percentage van de maand zien waarop water door het gemaal gepompt wordt. Er zijn grote verschillen tussen de jaren en maanden. Per maand was dit de afgelopen jaren maximaal 40% van de tijd en minimaal 2,5% van de tijd.



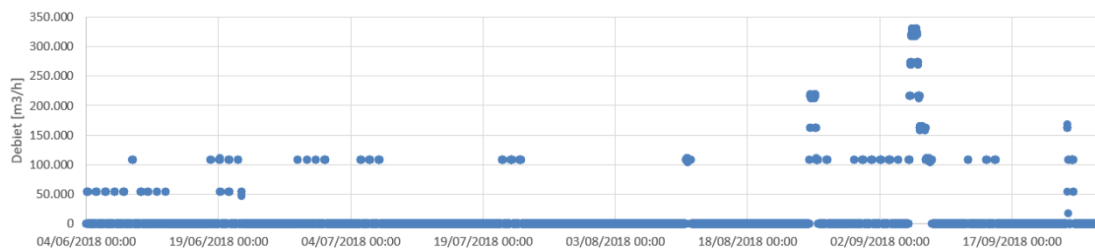
Figuur 9 - Percentage van de tijd wanneer het boezemgemaal water verpompt [2016-2019]

- Figuur 10 laat het gemiddelde debiet wat door het gemaal verpompt wordt, wanneer deze in gebruik is. Het gemaal verpompt gemiddeld 100.000 m³ per uur en de verschillen tussen de maanden en jaren is klein.



Figuur 10 - Gemiddelde debiet door boezemgemaal wanneer deze water verpompt [2016-2019]

Het jaar 2018 lijkt met de laagste debieten door het kanaal het meest kritisch te zijn. De volgende afbeelding laat zien op welke momenten het gemaal aan staat. Er bestaan periodes waarop het gemaal 15 achtereenvolgende dagen geen water uit het kanaal pompt. Wanneer het gemaal water verpompt is in veel gevallen het water rondom kalkoven binnen ruim een uur volledig ververst.



Figuur 11 - Verloop van debiet door boezemgemaal [juni-september]

Figuur 11 laat een periode van 15 dagen zien waarbij geen water verpompt wordt. Het doorstroomvolume bedraagt ca. 135.000 m³ tussen de Biltlaan en de provinciale weg. Dat is een enorme hoeveelheid vergeleken met het gewenste debiet door het TEO systeem van 243 m³/h. De totale tijd voordat dit deel van het kanaal 3°C afgekoeld is:

$$t = \frac{135.000 \text{ m}^3}{242 \text{ m}^3/\text{h}} = 558 \text{ uur} = 23 \text{ dagen}$$

Aannames:

- Er is ideale menging in het kanaal. In de huidige situatie heeft het Hoogheemraadschap van Rijnland aangegeven dat er goede menging is met weinig temperatuurverschillen tussen bodem en het oppervlaktewater. In de zomerperiode vaart er een groot aantal boten door het kanaal. Deze zullen naar verwachting de menging bevorderen.
- Geen wateruitwisseling met overige delen van het kanaal.
- Opwarming van het water door de zon is niet meegenomen.

Het lijkt mogelijk om tot 23 achtereenvolgende dagen warmte te onttrekken in periodes waar geen waterstroming wordt veroorzaakt door het gemaal. Dit is ruim boven de maximaal gemeten periode zonder stroming van 15 dagen in de afgelopen 4 jaar.

Bij langere periodes kan er gekozen worden om tijdelijk geen warmte te onttrekken. De temperatuur van het water is gemiddeld 4 maanden hoog genoeg is om warmte te onttrekken terwijl het TEO systeem gedimensioneerd is op 3 maanden warmte onttrekking. Het is mogelijk om de 3 maanden waarbij warmte onttrokken moet worden uit te spreiden over deze 4 maanden.

Het is niet noodzakelijk om de mengzone te bepalen aangezien het kanaalwater in het TEO systeem niet verder uitgekoeld gaat worden dan 3°C.

Documentnummer GV19107
 Documentnaam Programma van eisen technische ruimte IKC+

Datum 31-8-2020

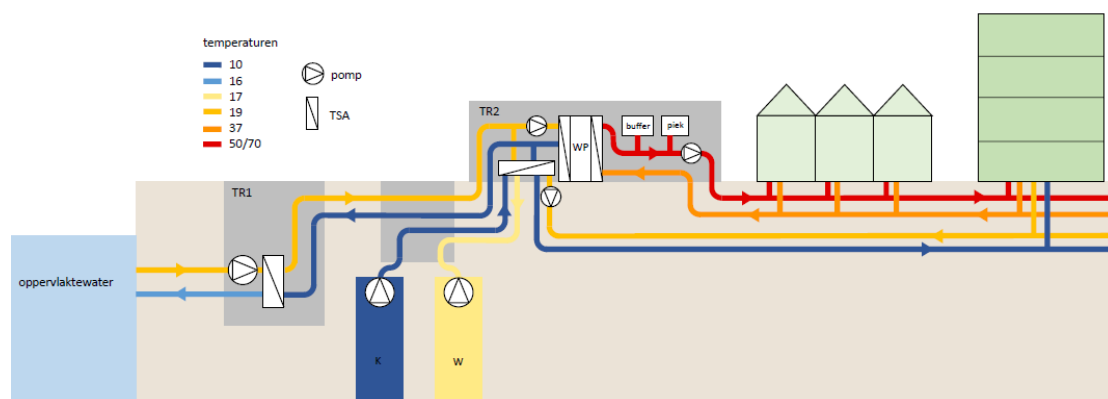
Klantorganisatie Gemeente Katwijk
 Auteur(s) John Boon
 Status Definitief, Vertrouwelijk.
 Gecontroleerd door Ewald Slingerland

Programma van eisen technische ruimte IKC+

Introductie

De buurt Kalkoven in de wijk Hoornes in Katwijk gaat voorzien worden van warmte uit het oppervlakte water. Hierbij wordt in de zomer warmte uit de Rijn gehaald met een warmtewisselaar en opgeslagen in een warmte-koudeopslag (WKO). Deze warmte kan in de winter worden gebruikt voor verwarming en warm tapwater. Een warmtepomp zorgt ervoor dat de warmte op een voldoende hoge temperatuur aan gebouwen wordt geleverd.

De onderstaande schets laat de schematische opbouw van het systeem zien. In de wijk worden twee nieuwbouwpanden ontwikkeld, een appartementen complex en een Integraal Kind Centrum (IKC+). Dit zijn de enige twee panden die van koude worden voorzien in de zomermaanden. Uiteindelijk zullen naast het IKC+ complex circa 500 woningen aangesloten worden op het warmtenet.



Figuur 1 – Systeemontwerp

De technische ruimte, aangeduid als TR2 in de bovenstaande afbeelding, wordt ontwikkeld in een kelderruimte van het nieuw te ontwikkelen IKC+. In dit PvE wordt er uit gegaan van de kelder locatie, maar dit is een keuze van OBODB (bouwheer). De begane grond is ook uitermate geschikt zijn voor een installatie ruimte.

De eisen en uitgangspunten voor deze ruimte zijn in dit document aangegeven in de volgende volgorde:

1. Systeemonderdelen die in de technische ruimte geplaatst moeten kunnen worden met de bijbehorende specificaties.
2. Mogelijkheden qua indeling.
3. De eisen en uitgangspunten waaraan de ruimte moet voldoen.

1 Systeemonderdelen

In de onderstaande tabel zijn de verschillende systeemonderdelen die in de technische ruimte worden geplaatst benoemd. Daarbij zijn de bijbehorende dimensies en overige eigenschappen aangegeven.

Tabel 1 - systeemonderdelen met bijbehorende eigenschappen

	Lengte	Breedte	Hoogte	Diameter	Aantal	Massa Totaal	Opp. Totaal
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[Kg]	[m2]
Warmtepomp	2.360	1.280	1.661	-	5	6.250	15,10
Distributiepomp TEO	947	364	254	-	2	222	0,68
Distributiepomp Koude	259	427	267	-	2	52	0,22
Distributiepomp warmte	925	272	191	-	2	202	0,50
Elektrische piekketel	1.575	1.829	2.286	-	2	3.140	8,36
Buffervaten	-	-	2.850	1.450	4	13.300 ¹	6,60
WKO Skid	2.062	800	2.062	-	1	600	1,65
Expansievoorzieningen	-	-	1.560	750	1	1.100 ¹	0,44
Meet en regeltechniek	1.000	1.000	2.000	-	1	100	1,00
Waterbehandeling	-	-	-	-	1	500	2,00
Inpandig leidingwerk	-	-	-	-	1	1.500	15,00
Totaal:						26.966	51,60

2 Indeling technische ruimte

De technische ruimte zal zich in de kelder bevinden. Voor het ontwerp zijn twee mogelijkheden. Optie 1 is het gebruik maken van prefab kelder boxen. Optie 2 is om een op maat gemaakte gegoten kelder. De kosten van prefab bakken zullen naar verwachting lager zijn. De ruimtes zullen via luiken buiten het gebouw betreden kunnen worden.

Prefab kelder bakken

Een voorbeeld hiervan wordt gemaakt door Mombarg beton. De maximale breedte hiervan is 5 meter. Vrachten van 4.5 meter en breder mogen in principe niet vervoerd worden of alleen naar de dichtstbijzijnde haven om verder te vervoeren via het water. Het lijkt mogelijk om de bakken via de Rijn naar de locatie te vervoeren. Om de mogelijkheid om te vervoeren via de weg open te houden is gekozen voor een breedte van 4.5 meter.

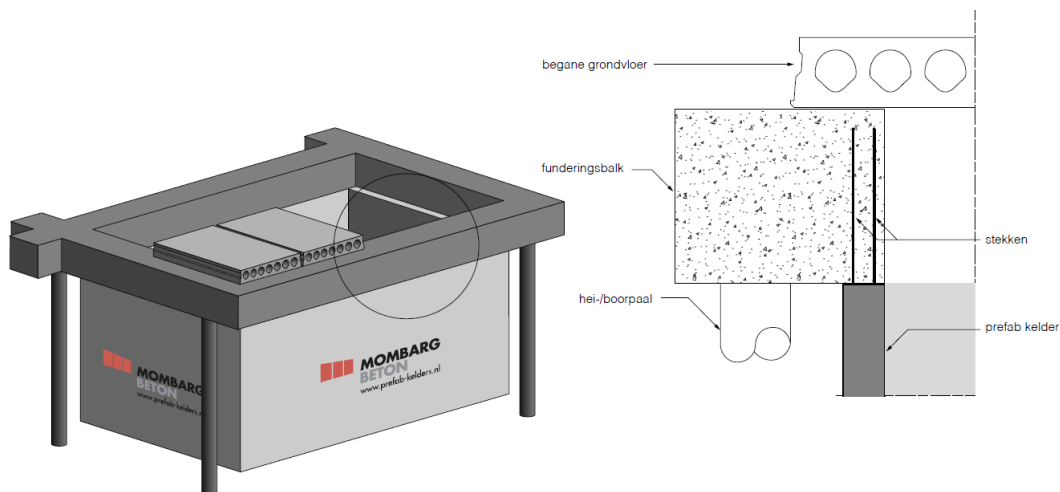
De maximale lengte is 13.84 meter. Een lengte van 11.84 meter is echter voldoende. Het totale oppervlak van 2 kelderbakken is 105,3 m2. Wanneer gebruik gemaakt wordt van meerdere prefab kelderboxen dan kunnen deze boven 2,6 meter via leidingen met elkaar verbonden worden.

Tabel 2 - Eigenschappen prefab kelderbakken

Lengte (buitenzijde)	11.840 mm
Breedte (buitenzijde)	4.500 mm
Hoogte (buitenzijde)	2.700 mm
Wanddikte	18 mm
Vloerdikte	18 mm
Gewicht	61,9 ton
Kosten fabriek af	€ 21.980 incl. btw
Isolatie kosten	€ 6.870 incl. btw
Transportkosten	€ 2.645 incl. btw

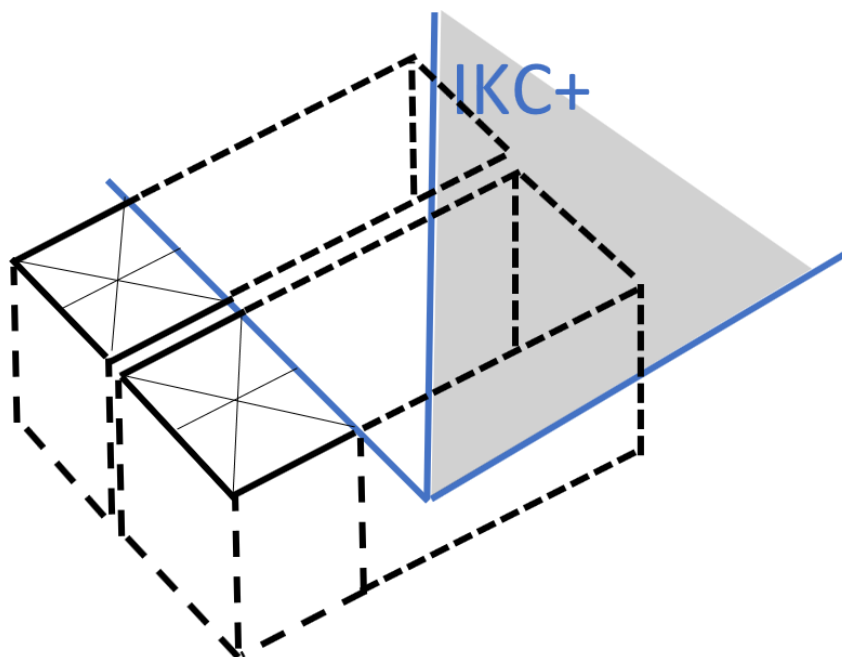
¹ In gevulde situatie

Er zijn meerdere manieren om deze kelderboxen te installeren. De manier waarop het gedaan wordt heeft effect op trillingen, isolatie en beschikbare hoogte. De verschillende manieren zijn: Stekkenbakken; Oplegnokken; Oplegnokken met vast dek; Bovenstekken. De hoogte van de bakken is beperkt tot 2,7 meter. Bovenstekken heeft de voorkeur zodat er extra ruimte gecreëerd wordt.

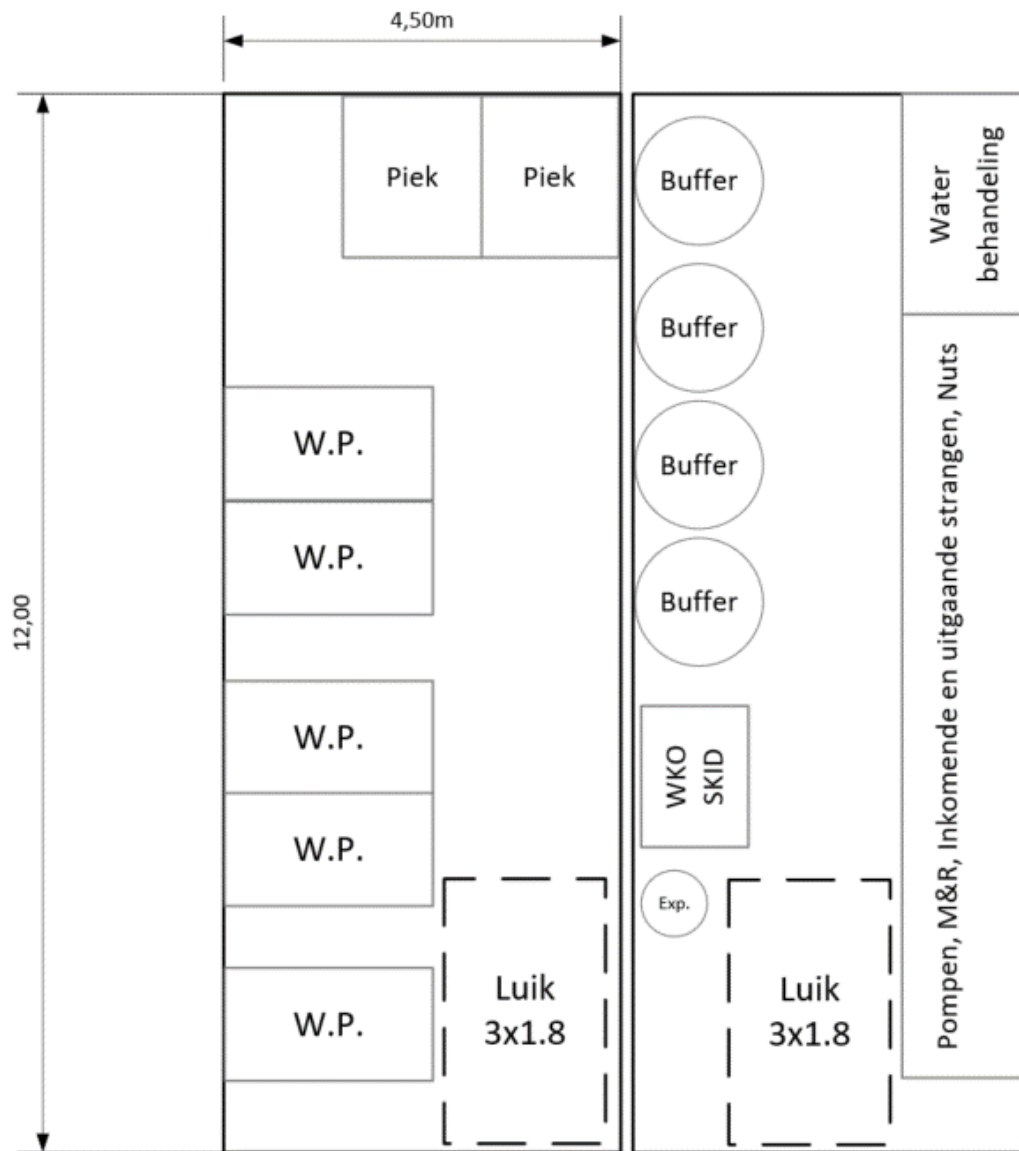


Figuur 2 – Bovenstekken, voorkeursmogelijkheid qua montage van de kelderbakken aan de fundering van de IKC+.
[Bron: www.prefab-kelders.nl]

Een ander mogelijkheid is het kiezen voor kleinere buffers, bijvoorbeeld buffergrootte van 2 m³ met een hoogte van 2.520 mm. Hierdoor zal het aantal buffer verhoogd moeten worden van 4 naar 6.



Figuur 3 – Schets van technische ruimte in twee kelder bakken onder IKC+ met luiken in maaiveld verwerkt;



Figuur 4 - Mogelijke indeling van de TR in twee kelderbakken

Voordelen:

- Snelle installatie tijd
- Lagere kosten

Nadelen:

- Gelimiteerde afmetingen (max. 4.5 m breed bij vervoer over de weg, max 5m breed bij vervoer over water)
- Gelimiteerde hoogte
- Wanneer meerder bakken gebruikt worden zullen er veel verbindingen gemaakt moeten worden qua leidingen.
- Wanneer gebruik gemaakt wordt van meerdere bakken dan zullen voorzieningen als vuilwaterafvoer, watertappunt en trap in iedere bak aanwezig moeten zijn.
- In iedere bak moet voldoende ruimte zijn om de installaties uit de ruimte te kunnen tillen. Dit zal daarbij leiden tot grotere luiken op maaiveld niveau.

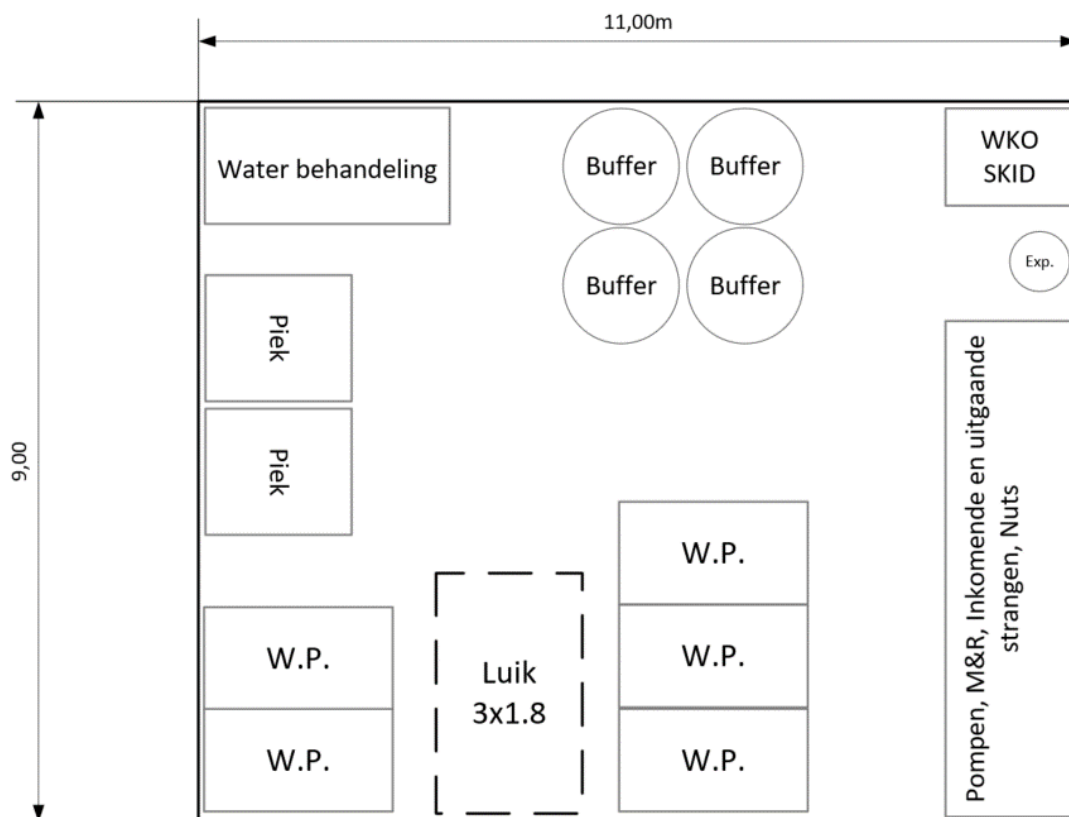
Gegoten kelder

Voordelen:

- Vrijere keuze qua afmetingen en dus indeling van de ruimte
- Vrijere keuze in de hoogte
- Kleinere luik op maaiveld niveau t.o.v. prefab bakken
- Kleinere oppervlakte (99 m2 vs. 108 m2)

Nadelen:

- Hogere kosten



Figuur 5 - Mogelijke indeling van de TR in een gegoten kelder

3 Uitgangspunten en eisen

De technische ruimte moet aan de volgende uitgangspunten en eisen voldoen.

Ventilatie:

Het vrijkomen van koudemiddel (R134a) uit de warmtepomp kan verstikkingsgevaar veroorzaken. Hierbij dient ook in acht genomen te worden dat het koudemiddel zuurstof verdringend is en zwaarder is dan lucht. De technische ruimte moet geventileerd worden om dit te voorkomen.

Daarnaast zullen er leidingen, opwekinstallaties en buffers aanwezig zijn met watertemperaturen tot 70°C. Om de temperatuur in de ruimte te controleren is ventilatie noodzakelijk.

De ventilatie moet diagonaal door de ruimte aangebracht worden, in de ene hoek boven aanvoer koude lucht en in de andere hoek onder afvoer warme lucht. Er moet voldoende afstand tussen de aanvoer en afvoer van de lucht naar de buitenlucht zijn om recirculatie te voorkomen.

Isolatie:

Vanwege de aanwezigheid van ventilatie is er een kans op het ontstaan van condens op de koude wanden van de kelder. Om dit te voorkomen is het noodzakelijk om thermische isolatie toe te voegen aan de buitenzijde van de ruimte.

De verschillende componenten in de technische ruimte zullen geluid produceren. De belangrijkste componenten hierbij is de warmtepomp, met een geluidsdruk niveau op 1 meter afstand van 78 dB. Hiervan zijn er 5 opgesteld. Daarnaast zullen de verschillende componenten kleine trillingen veroorzaken.

Afhankelijk van de toelaatbare trillingen en geluid, het effect van de thermische isolatie op geluid en trillingen en de manier waarop de kelder verbonden is met de bovenliggende constructie kan er voor gekozen om extra geluidsisolatie toe te passen. De verschillende componenten en leidingen kunnen daarbij met rubbers gefixeerd worden aan de kelderbak zodat de trillingen gelimiteerd doorgegeven worden aan de constructie.

Luiken

De ruimte zal afgesloten moeten worden met grote luiken op het maaiveld. Deze luiken moeten voldoen aan de volgende eisen:

- Toegankelijkheid: De luiken moeten voldoende groot zijn om de grootste componenten in de technische ruimte te plaatsen en te vervangen. Dit komt neer op een luik met een breedte van 1800 mm en lengte van 3000 mm.
- Thermische isolatie: Het is niet van belang om de luiken te isoleren. Doordat de buitenlucht gebruikt wordt voor het koelen van de ruimte, en het luik dezelfde temperatuur zal hebben als de buitenlucht, zal bij voldoende ventilatie geen condensatie bij het luik optreden. Warmteverlies is een bijkomend voordeel waardoor minder ventilatie noodzakelijk is.
- Geluidsisolatie. Afhankelijk van de ruimtes boven de technische ruimte en de aanwezigheid van ramen boven de luiken kan er voor gekozen worden om de luiken extra te isoleren tegen geluid.
- De luiken moeten waterdicht afgesloten kunnen worden.
- Er mogen geen gevaarlijke situaties ontstaan bij belasting van de luiken van bovenaf.
- Het luik moet handmatig opgemaakt kunnen worden door 1 persoon.
- Voor het betreden van de technische ruimte moet een keuze gemaakt worden tussen een vaste trap of een ladder. Een ladder scheelt ruimte maar maakt het uitvoeren van kleine werkzaamheden lastiger. Er zal al snel een takel aanwezig moeten zijn om gereedschap of kleine materialen de ruimte in te brengen. Brandveiligheid een reden zijn om de een vaste trap toe te voegen aan het ontwerp.
- Voor het betreden van de technische ruimte moet een keuze gemaakt worden tussen een vaste trap of een ladder. Een ladder scheelt ruimte maar maakt het uitvoeren van kleine werkzaamheden lastiger. Er zal al snel een takel aanwezig moeten zijn om gereedschap of kleine materialen de ruimte in te brengen. Brandveiligheid een reden zijn om de een vaste trap toe te voegen aan het ontwerp. Een ladder kan in het luik verwerkt worden terwijl bij een trap een groter of separaat luik aangebracht moet worden.

Overig

Verder moet er in de ruimte aanwezig zijn:

- Elektriciteitsaansluiting tot 5MVA met eigen verdeelkast.
- Wateraansluiting met vulkraan
- Rioolaansluiting per ruimte:
- Schrobput
- Uitstortgootsteen
- Verlichting
- Noodverlichting

Aandachtspunten:

- Alle componenten in de technische ruimte moeten vervangen kunnen worden. Hierop is de indeling van de ruimtes gebaseerd.
- Er zullen naast de nuts aansluitingen in totaal 8 warmte en koude leidingen de ruimte binnentreden.
- Het totale gewicht wat in de ruimtes geplaatst wordt is 27.000 kg, zonder veiligheidsfactor. Wanneer gekozen wordt voor 2 prefab bakken met de bovenstaande indeling, dan zal de gewichtsverdeling 10.000 kg om 17.000 kg zijn.

Documentnummer	GV19107- Dwarsprofielen ondergrond	Datum	23-9-2020
Klantorganisatie	Gemeente Katwijk		
Auteur(s)	John Boon		
Status	Concept		
Gecontroleerd door	-		

Naar aanleiding van het overleg op 01-07-2020 over het tracé onderzoek warmtenet Kalkoven is deze memo opgesteld. Hierin worden de uitgangspunten en verschillende locaties van de dwarsprofielen besproken.

De volgende documenten zijn als bijlage meegestuurd:

1. GV19107-Dwarsdoorsnede-0.3.pdf
Dwarsdoorsnedes van de ondergrond op 11 locaties
2. GV19107-Dwarsdoorsnede-locaties-0.1.pdf
Weergave van de locaties waarvan de doorsnedes in de ondergrond zijn weergegeven
3. GV19107-Dwarsdoorsnede-DWA-0.1.pdf
Ontwerp met bijbehorende diameters van het droog weer afvoerleidingen
4. GV19107-Dwarsdoorsnede-HWA-0.1.pdf
Ontwerp met bijbehorende diameters van het hemelwater afvoer leidingen
5. GV19107-Dwarsdoorsnede-drainage-0.1.pdf
Ontwerp met bijbehorende diameters van de drainage leidingen
6. GV19107-Leidingnet Scenario 1
Leidingnet tracé met bijbehorende diameters van scenario 1

Dit document is een concept versie. Momenteel worden de verschillende locaties nog verder onderzocht waarbij ook de bovengrondse herinrichting van het straatbeeld wordt meegenomen. Gecombineerd met de verdere uitwerking van de pandaansluitingen zal dit leiden tot een nieuw ontwerp van het leidingnet.

1 Uitgangspunten ontwerp

1.1 Riool

- Voor de hemelwaterafvoer is voor 3 varianten een rioleringsontwerp gemaakt. In deze analyse is het T10 ontwerp meegenomen. Het tracé en de bijbehorende diameters van deze leidingen is bijgevoegd in bijlage 4.
- Door de volledige wijk gaan drainage leidingen aangelegd worden. Alle leidingen zullen uitgevoerd worden met 200 mm pvc buizen. Het tracé van deze leidingen is bijgevoegd in bijlage 5.
- De bestaande rioolleidingen zullen bijna volledig vervangen worden. Leidingen die na 1970 zijn aangelegd of groter zijn dan 1250mm zullen niet vervangen worden. Het tracé en de bijbehorende diameters van deze leidingen is bijgevoegd in bijlage 4.
- Diepte:
 - o Maximaal 3 meter
 - o Minimaal 1,30 meter
 - o Er is geen rekening gehouden met een afloop van de rioolleidingen.
- Afstand Riool tot nuts
 - o Minimaal 1 meter
 - o Wanneer diepte groter dan 2 meter de afstand evenredig vergroten
- Afstand riool tot boom

- Minimaal 3 meter
- 0,5 maal de kroon van de boom op 30 jarige leeftijd
- De onderlinge afstand tussen horizontaal kruisende rioolbuizen minimaal 300 mm
- De afstand tussen twee evenwijdige rioolleidingen in dezelfde sleuf: 500 mm
- Dikte zandpakket: 20 cm
- Talud ontgraving: 2:1

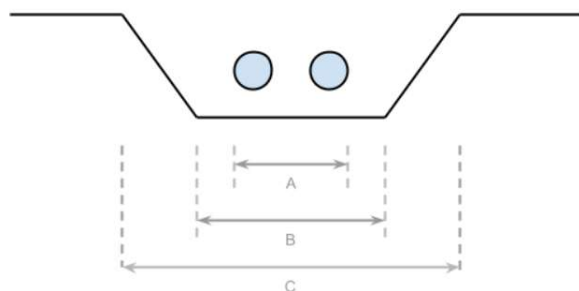
1.2 Warmteleidingen

- Voor de diameters van het leidingnet is uitgegaan van scenario 1. Alle panden worden vanuit de technische ruimte in de IKC++ voorzien van warmte. Het tracé met bijbehorende diameters is bijgevoegd in bijlage 6.
- Gronddekking: 80 cm
- Dikte zandpakket: 20 cm
- Afstand tussen twee warmteleidingen: 20 cm
- Afstand warmteleiding en overige kabels en leidingen
 - Minimaal 1 meter tot de ontgraving
 - Minimaal 20 cm wanneer nieuwe kabels en leidingen in de zelfde geul worden aangelegd
- Afstand warmteleidingen tot boom
 - Buiten de kroon van een volwassen boom
- Talud ontgraving: 2:1

Tabel 1 - Maatvoering voor Staal-Pur-Pe leidingen

Maatvoering buis	diameter incl isolatie	H.O.H	infra vrije ruimte	A	B	C
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
DN40	11	32	20	43	83	183
DN50	12,5	33,5	20	46	86	186
DN65	14	35	20	49	89	189
DN80	16	37	20	53	93	193
DN100	20	41	20	61	101	201
DN125	22,5	44	20	66,5	106,5	207
DN150	25	46,5	20	71,5	111,5	212
DN200	31,5	61,5	20	93	133	233
DN250	40	70	20	110	150	250
DN300	45	80	20	125	165	265
DN400	52	87	20	139	179	279

Tabel 2 - Maataanduiding Warmteleidingen



2 Beschrijving van de verschillende locaties

Het is van belang om meer inzicht te krijgen in de ruimte die beschikbaar is voor het warmtenet en de nieuw aan te leggen rioolleidingen. Deze zullen naast de bestaande infrastructuur, bomen en ander obstakels in de ondergrond gepast moeten worden. Hiervoor zijn op 11 verschillende locaties doorsnedes gemaakt. De locaties hiervan zijn weergegeven in bijlage 2. In bijlage 1 is het resultaat van de bijbehorende ondergrondse doorsnedes weergegeven.

Locatie 1: Van Lierestraat

- Bomen maken huidige ontwerp niet mogelijk.
- Er bestaat een kans dat deze verwijderd moeten worden bij de bouw van de nieuwbouwpanden. Dit biedt mogelijkheden.
- Koude leidingen en WKO leiding zijn ontworpen op het terrein van het IKC++. De mogelijkheden hiervoor moeten worden overlegd met het IKC++.

Type	Diameter inwendig	Aantal
HWA	400 mm	1
Drainage	200 mm	1
Riool	300 mm	1
HT leidingnet	DN125	2
Koude	63 mm	2
TEO leiding naar TR	DN125	2
WKO	DN100	1

Locatie 2: Reygersberglaan

- Er worden op deze locatie geen problemen voorzien.

Type	Diameter inwendig	Aantal
HWA	600 mm	1
Drainage	200 mm	1
Riool	300 mm	1
HT leidingnet	DN65	2

Locatie 3: Boshuysenstraat

- Bestaande riool leiding beperkt de mogelijkheden voor de aanleg van het warmtenet.
- Bomen aan de rechterzijde van de straat beperken de mogelijkheden.

Type	Diameter inwendig	Aantal
HWA	400 mm	1
Drainage	200 mm	1
Riool (bestaande leiding)	1250 mm	1
HT leidingnet	DN65	2

Locatie 4: Steeg Boshuysenstraat, tussen rijwoningen

- Smal voetpad, bomen en bestaande kabels en leidingen beperken de mogelijkheden.
- Riool leidingen kunnen buiten de 3 meter afstand van de boom geplaatst worden.
- Enige plek voor de warmteleidingen is op eigen terrein. Dit is niet wenselijk.
- Alternatief warmtetracé moet onderzocht worden (e.g. dakgootleidingen)

Type	Diameter inwendig	Aantal
HWA	-	0
Drainage	200 mm	1
DWA	300 mm	1
HT leidingnet	DN32	2

Locatie 5: Steeg Boshuysenstraat, tussen rijwoningen en garageboxen

- Er is beperkte ruimte beschikbaar maar dit hoeft geen problemen op te leveren.
- De warmteleiding in een verbindingsleiding naar een ander deel van de wijk.
- Om de panden aan te sluiten op het warmtenet moeten de kabels en leidingen gekruist worden. Hier bevindt zich ook een midden spanning leiding. Dit brengt een risico met zich mee.

Type	Diameter inwendig	Aantal
HWA	-	0
Drainage	200 mm	1
DWA	300 mm	1
HT leidingnet	DN100	2

Locatie 6: Steeg achter huizen Parstraat

- In het huidige warmte tracé ontwerp loopt hier geen warmteleiding.
- Huidige rioolleiding loopt over het eigenterrein van de woningen, die in het bezit zijn van Dunavie.
- Er lijkt geen mogelijkheid voor het aanleggen van een warmtetracé.

Type	Diameter inwendig	Aantal
HWA	-	0
Drainage	200 mm	1
DWA	300 mm	1
HT leidingnet	-	0

Locatie 7: Steeg tussen rijwoningen en hoogbouwflat

- Er is een smalle doorgang tussen de hoogbouwpanen en de rijwoningen.
- Er zijn geen rioolleidingen aanwezig.
- Door de beperkte ruimte zijn de warmteleidingen dicht bij de wand van de flat ontworpen. Deze grond is in het bezit van Dunavie. Onderzocht moet worden of dit problemen op gaat leveren.

Type	Diameter inwendig	Aantal
HWA	-	0
Drainage	-	0
DWA	-	0
HT leidingnet	DN100	2

Locatie 8: Parstraat

- Brede straat met groot bestaand riool (1500 mm).
- Er is een hoogspanningskabel aanwezig. Het kruisen van deze kabel brengt een groot risico met zich mee.
- Aan de linker zijde is de enige mogelijkheid om de leidingen op het eigen terrein van de woningen te plaatsen. Dit is niet wenselijk.
- Aan de rechter zijde beperken de bomen de mogelijkheid voor het plaatsen van de nieuwe riool leidingen en het warmtenet. Slim omgaan met de graafwerkzaamheden (e.g. damwanden en worteldoeken) zou een oplossing kunnen vormen.

Type	Diameter inwendig	Aantal
HWA	400 mm	1
Drainage	200 mm	1
DWA	400 mm	1
Gemengd bestaande leiding	1500 mm	1
HT leidingnet	DN65	2

Locatie 9: Schouthof

- Er worden op deze locatie geen problemen voorzien.

Type	Diameter inwendig	Aantal
HWA	400 mm	1
Drainage	200 mm	1
DWA	300 mm	1
HT leidingnet	DN80	2

Locatie 10: Hoorneslaan

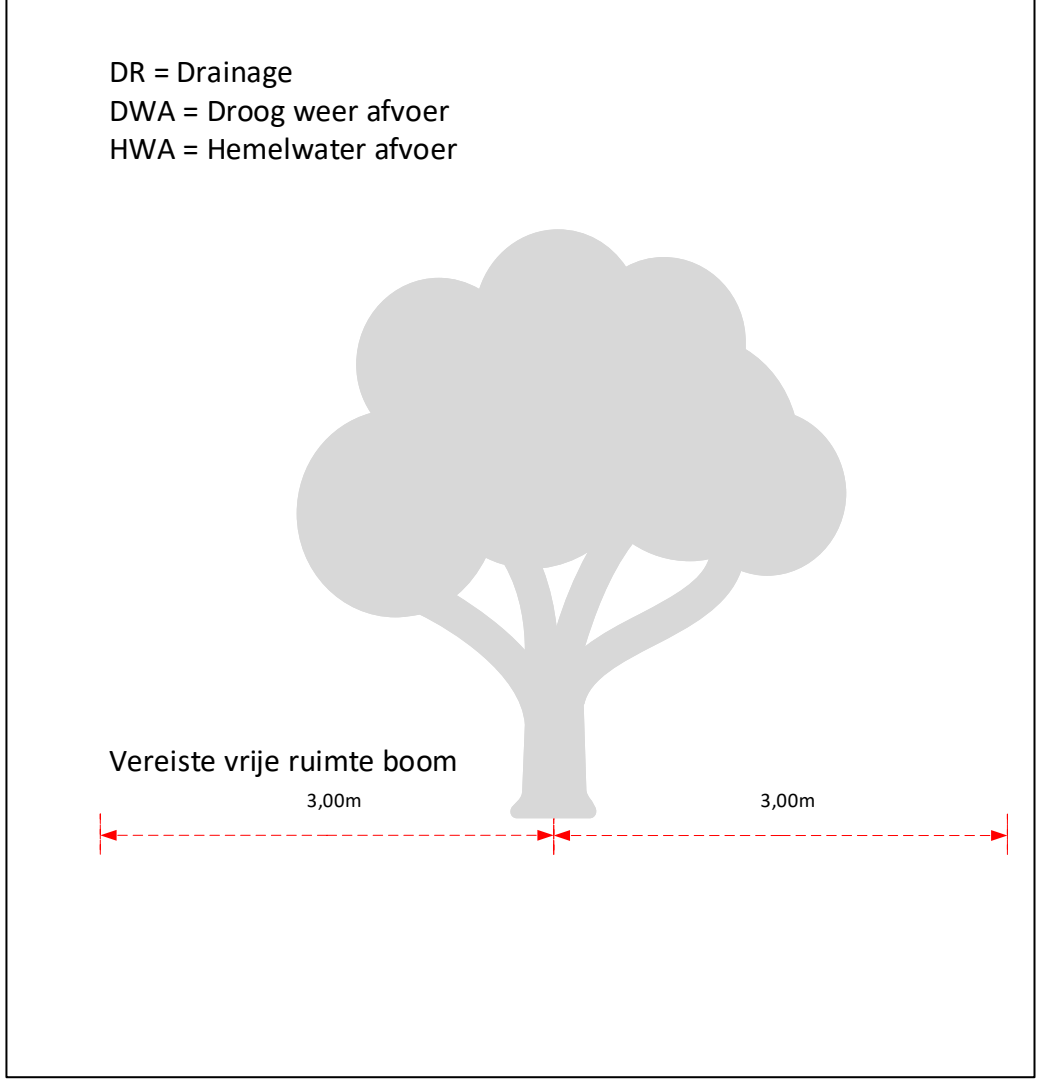
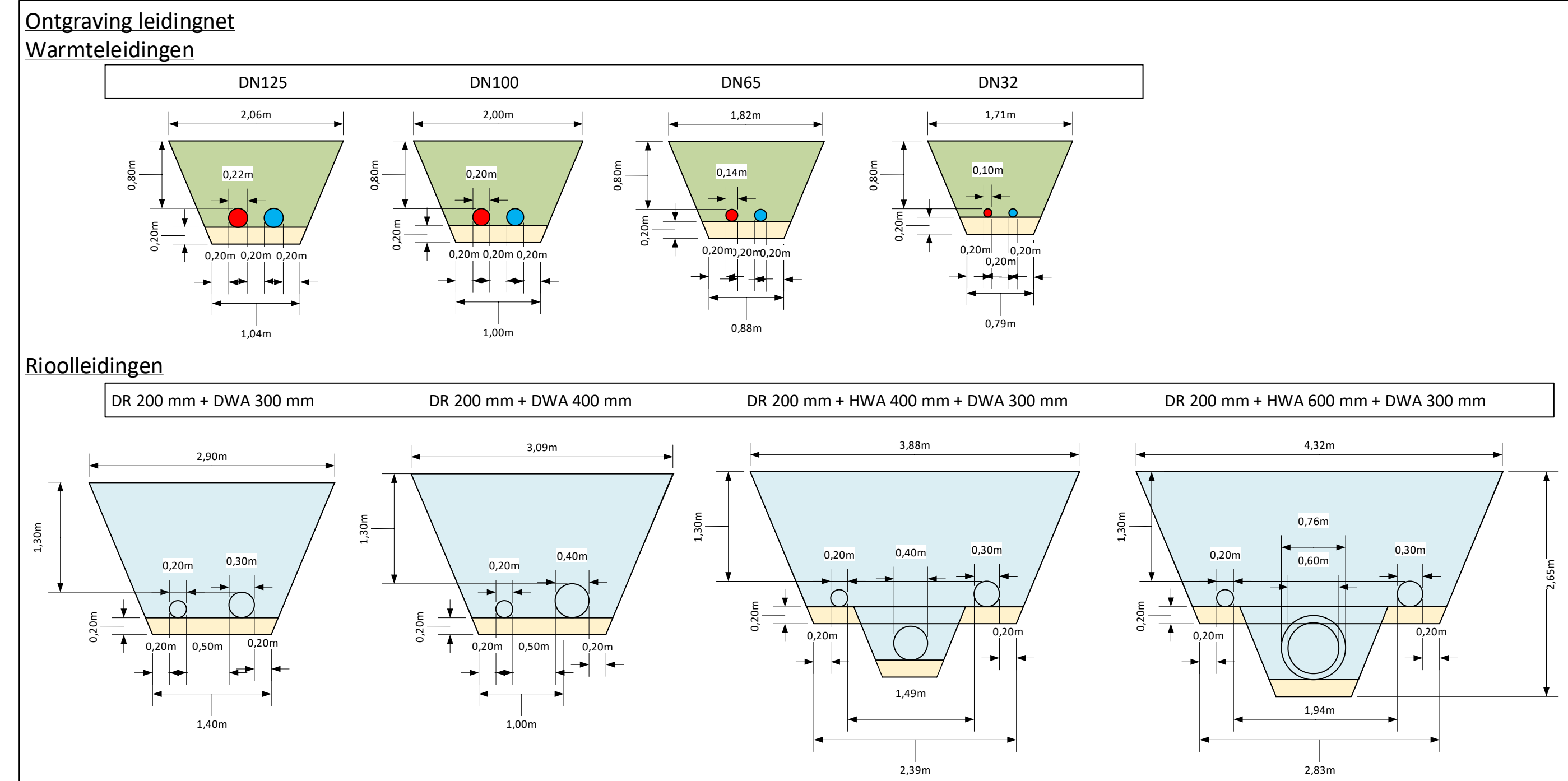
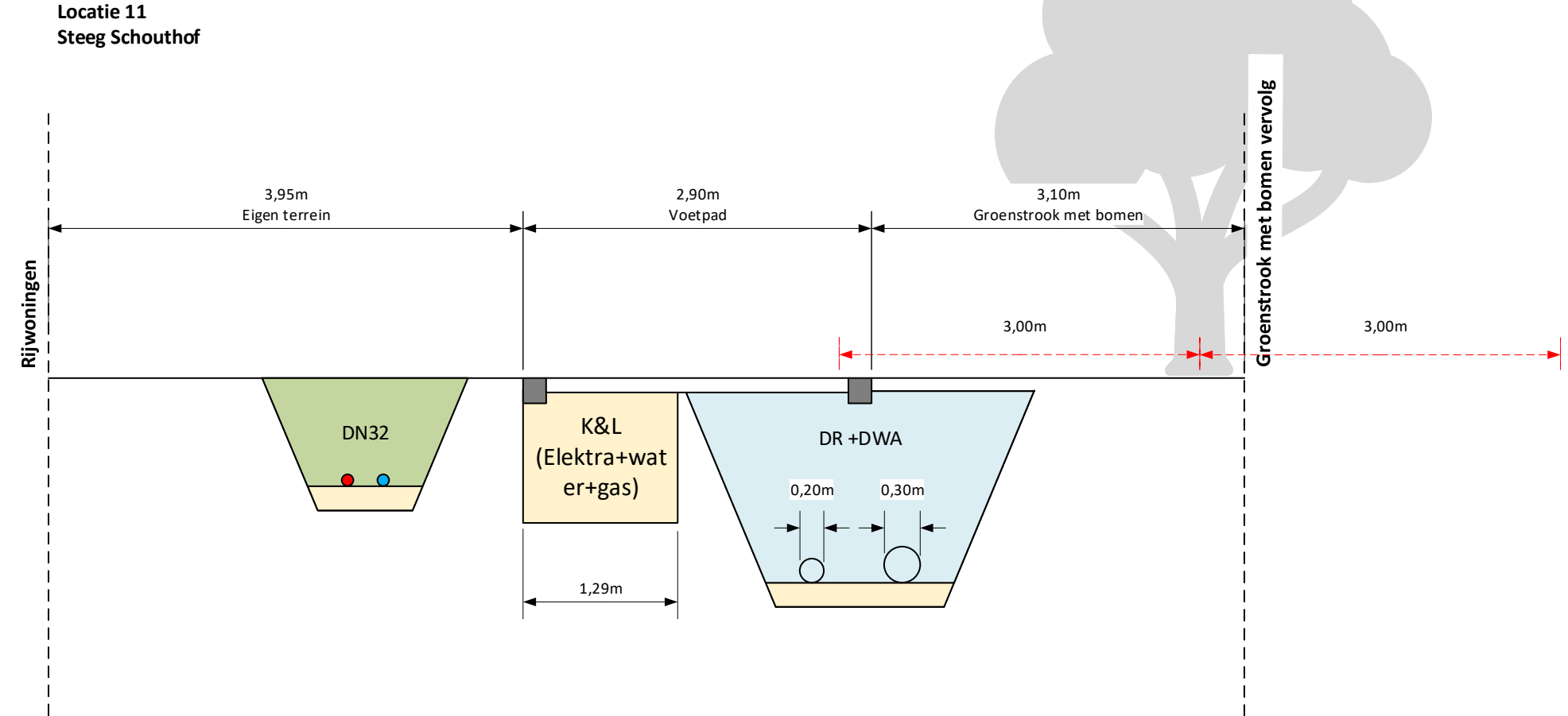
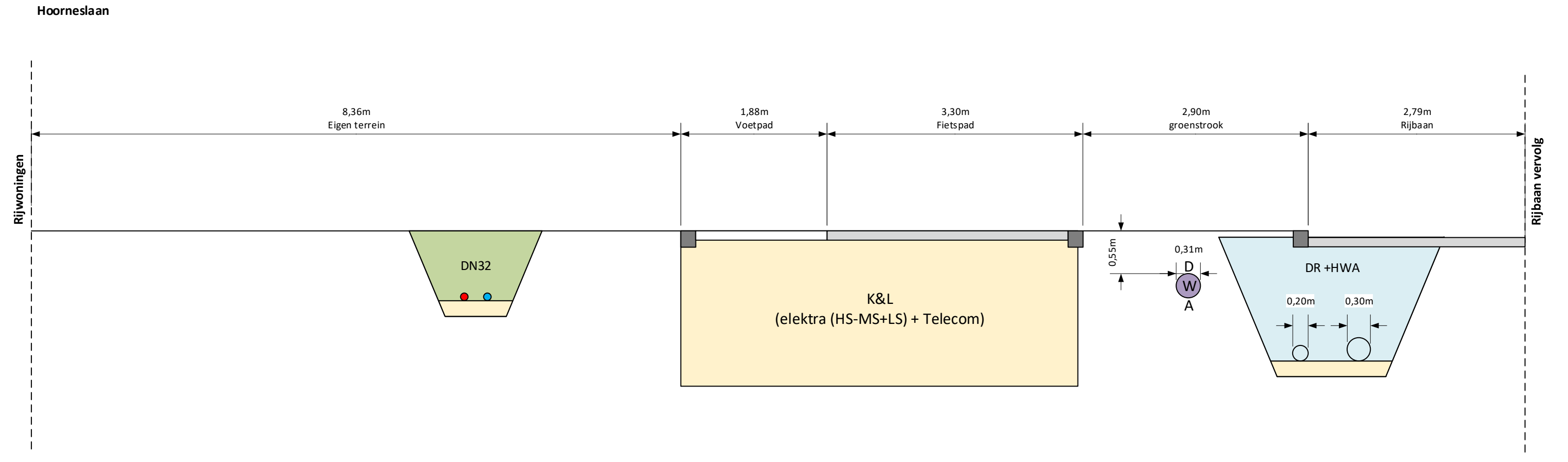
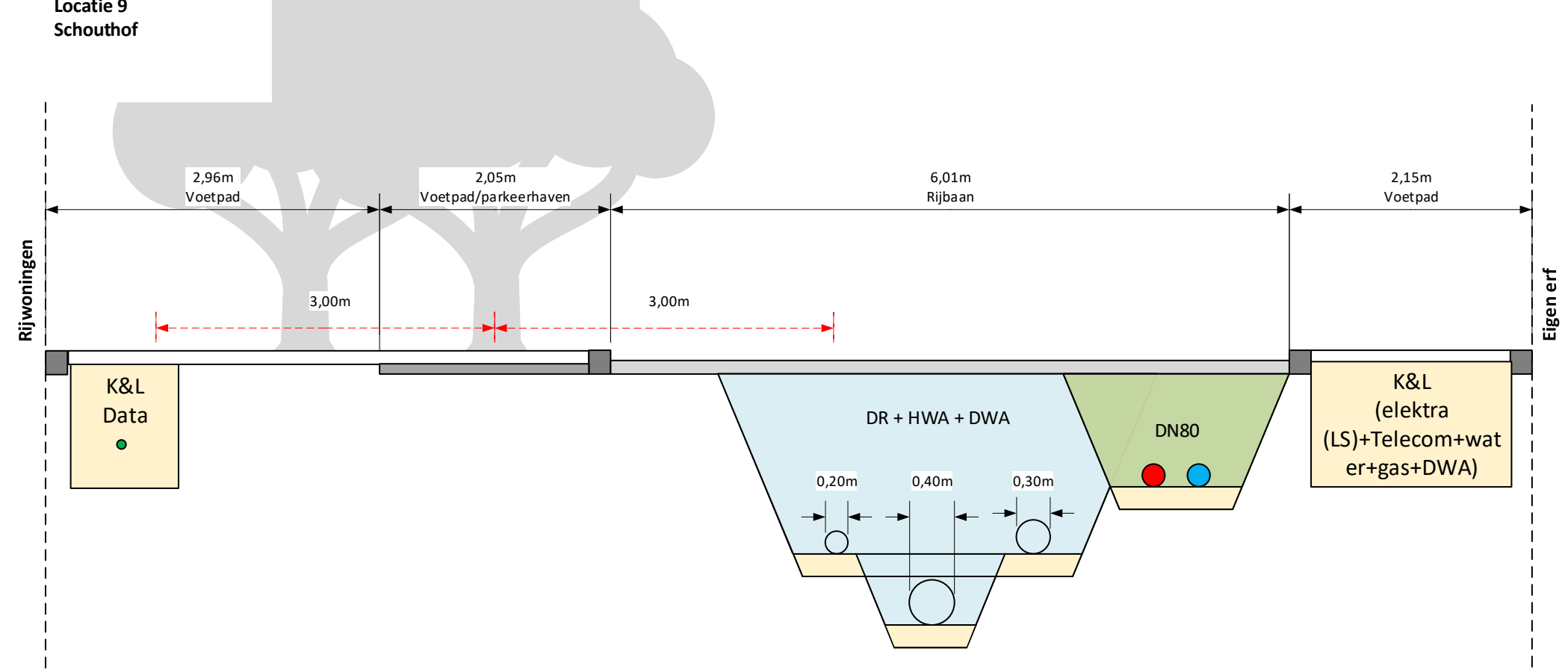
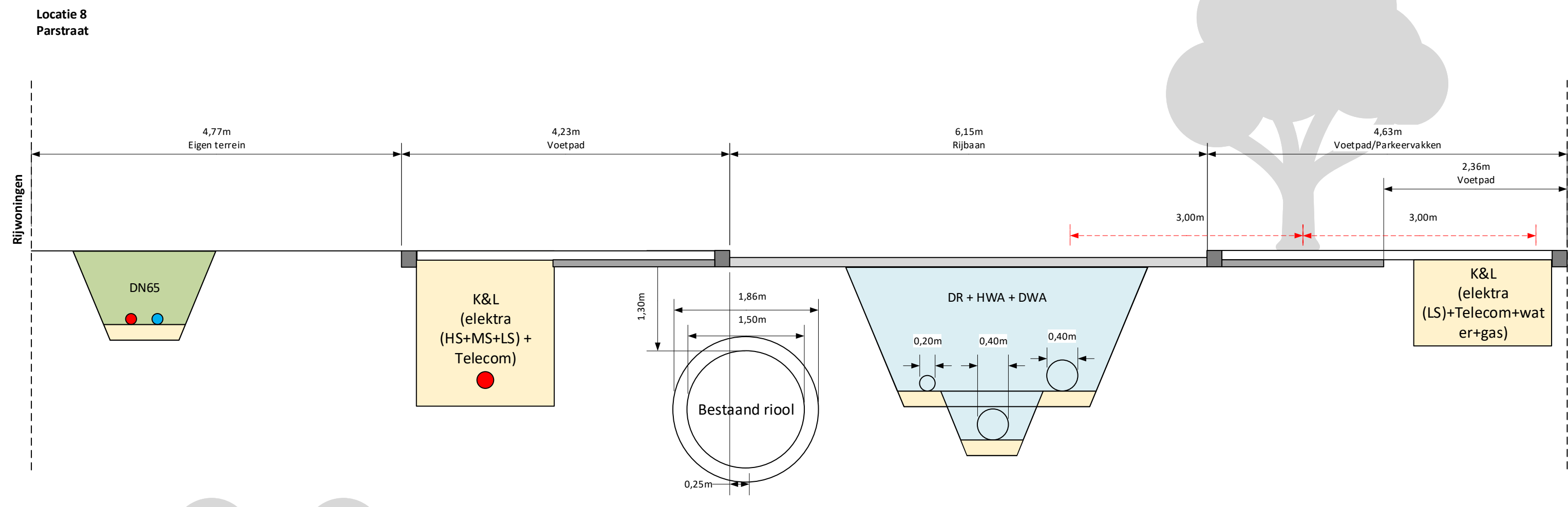
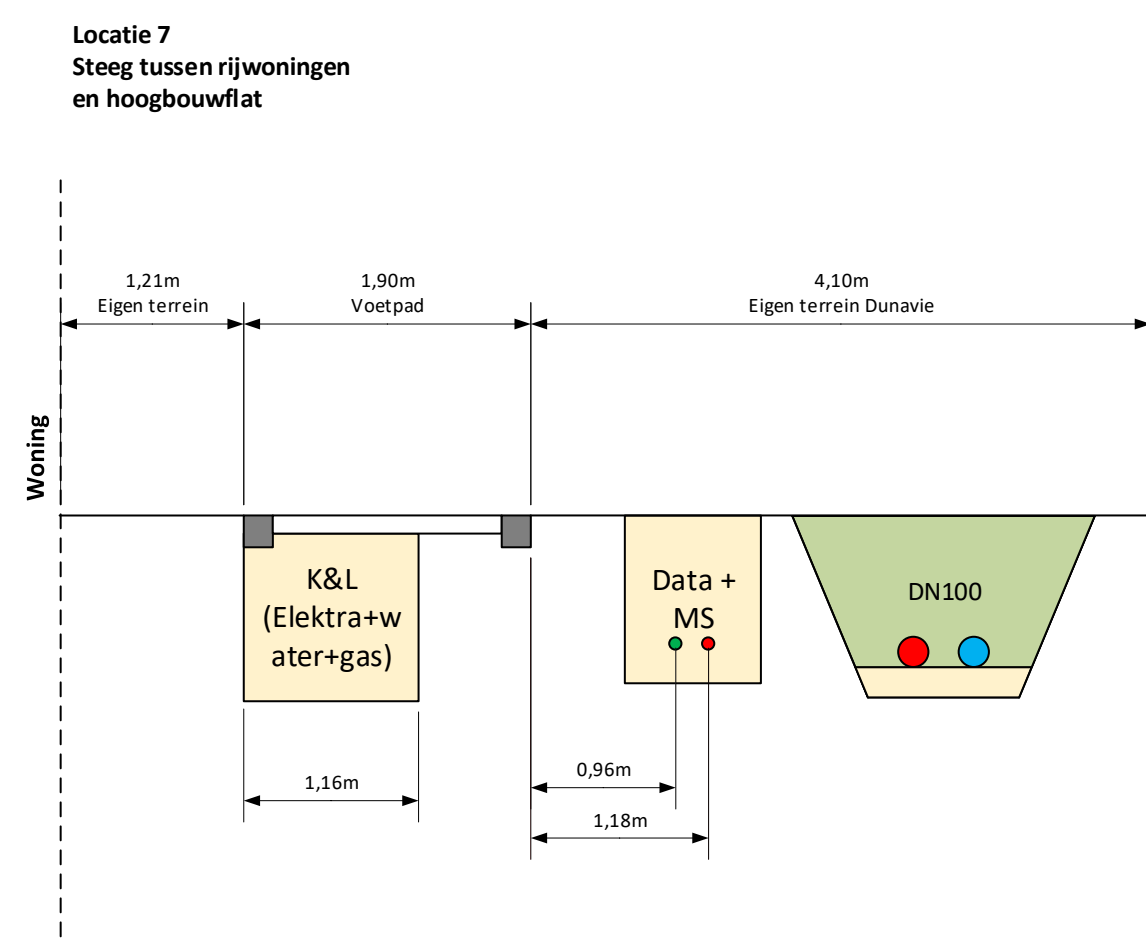
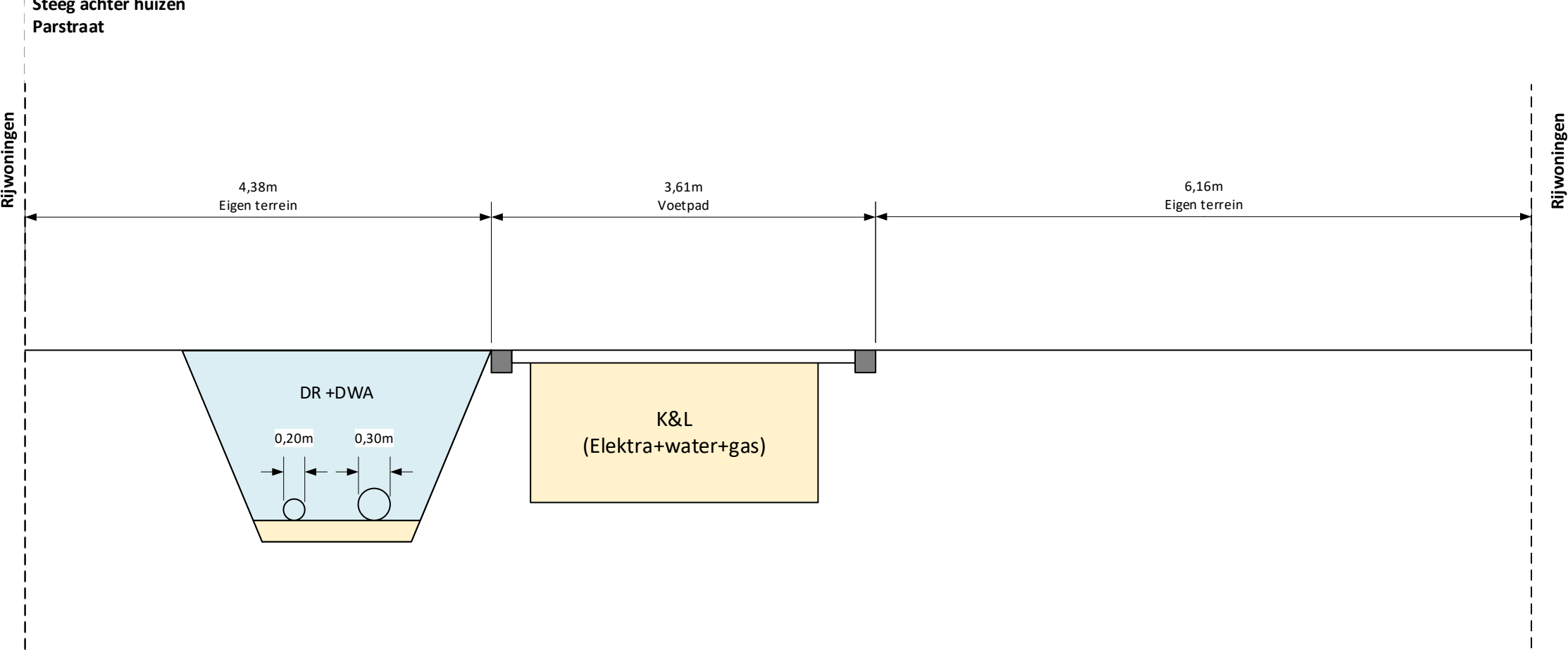
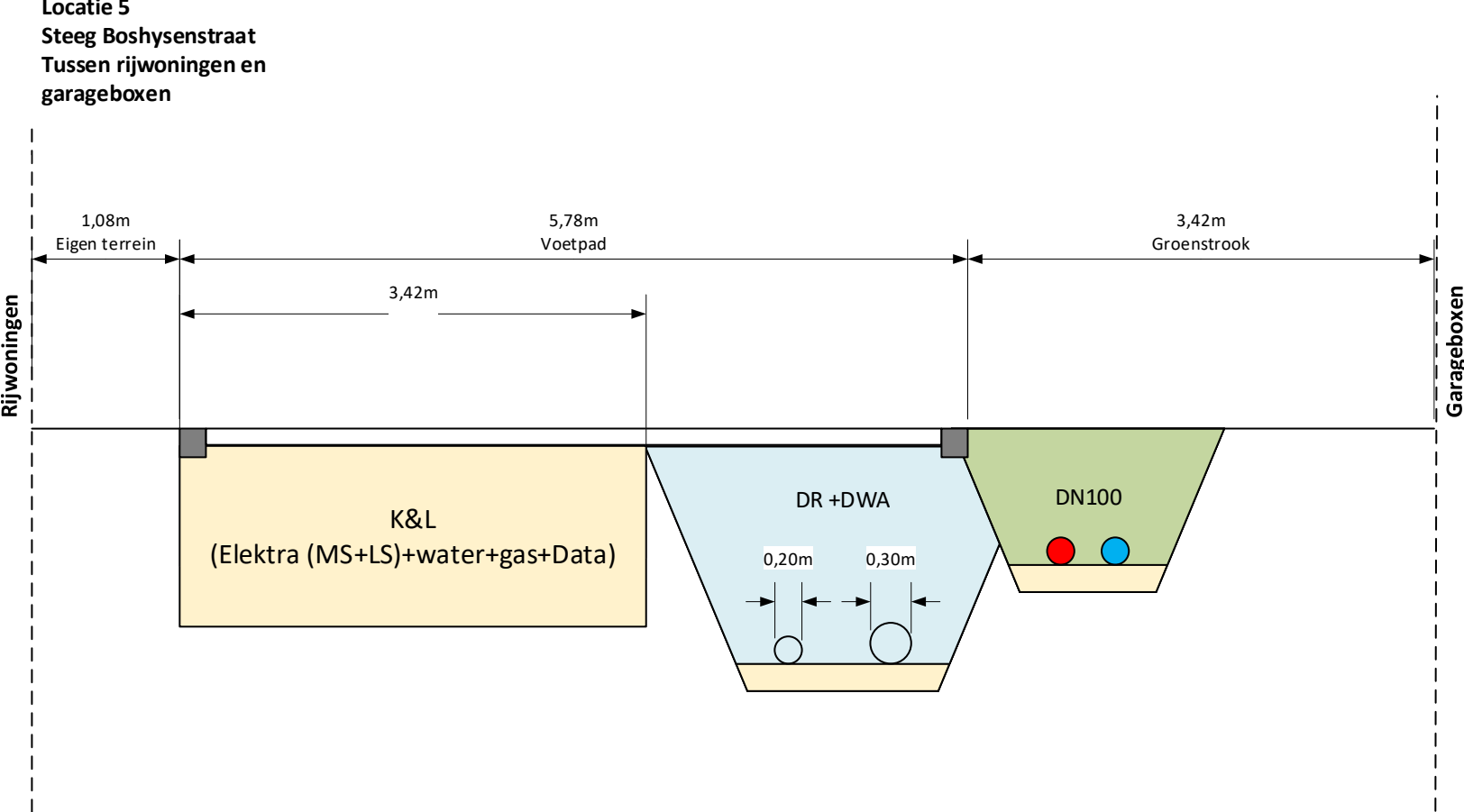
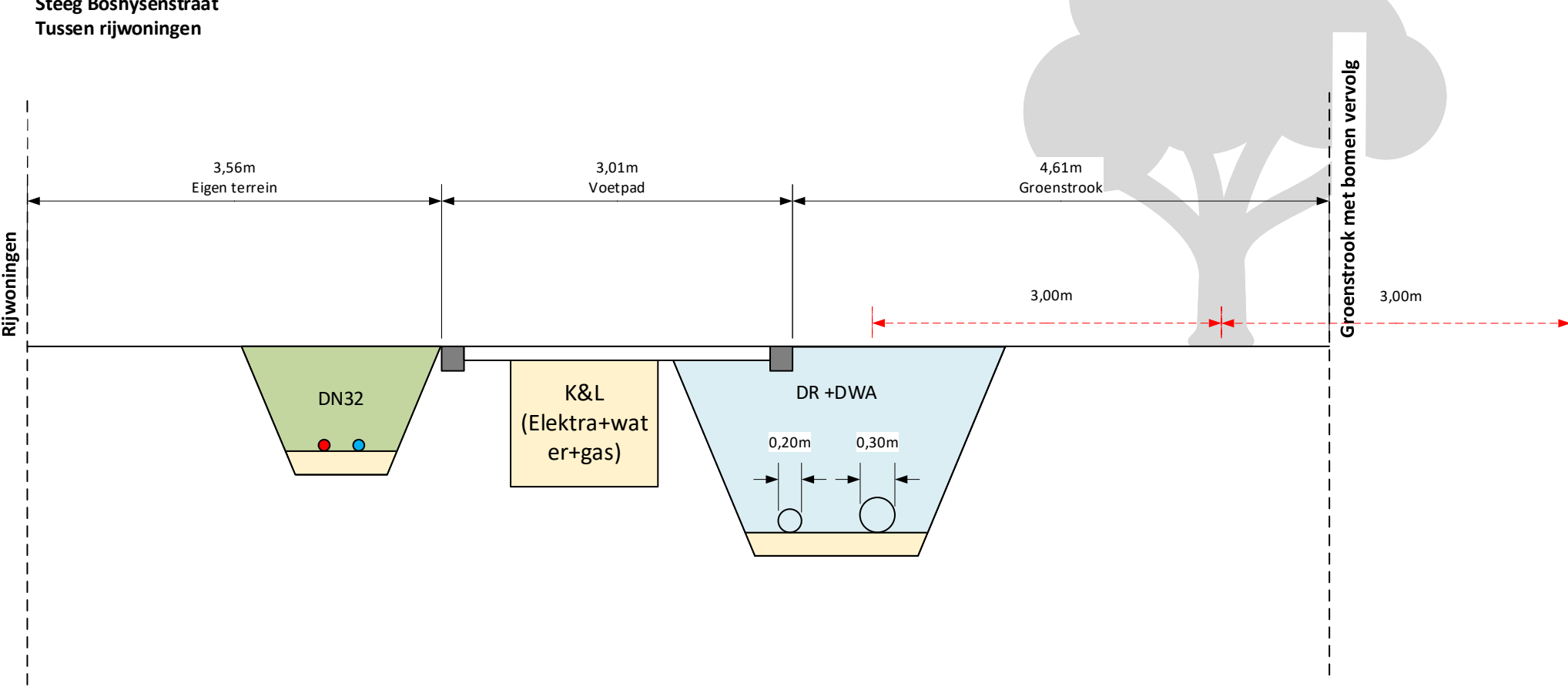
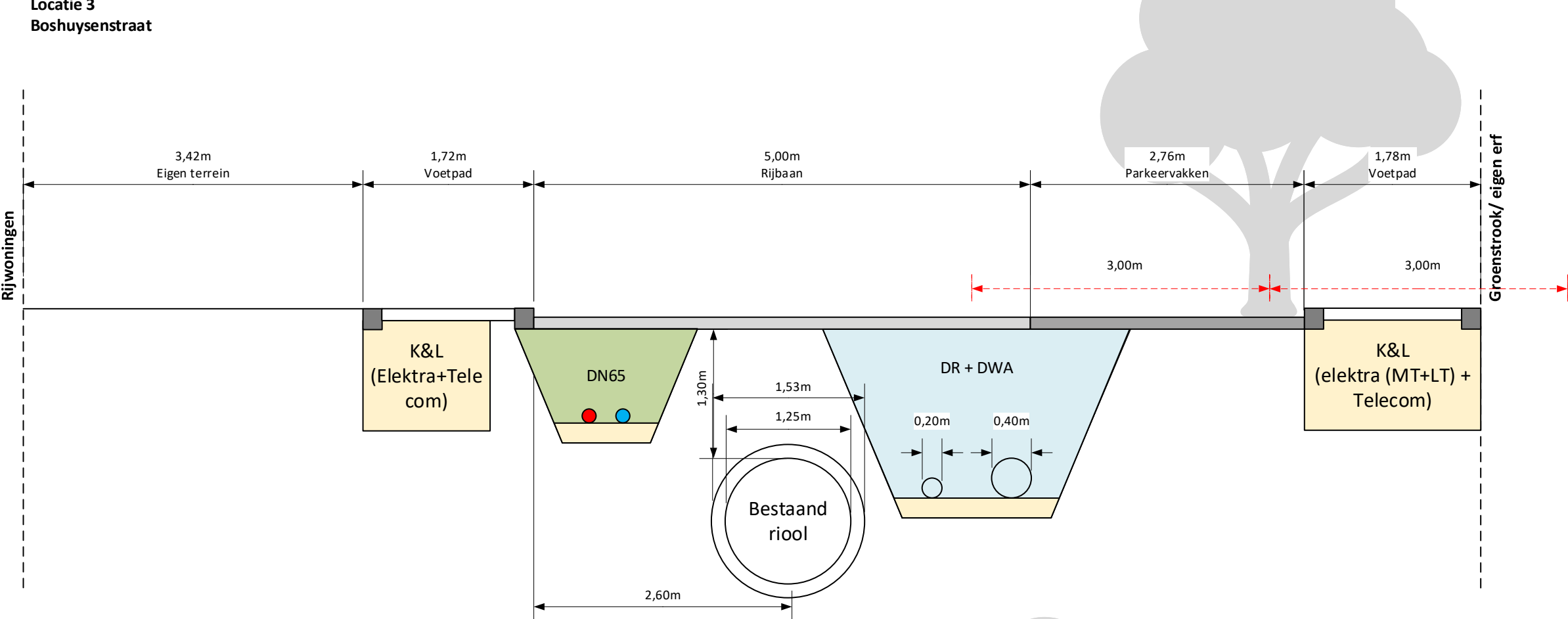
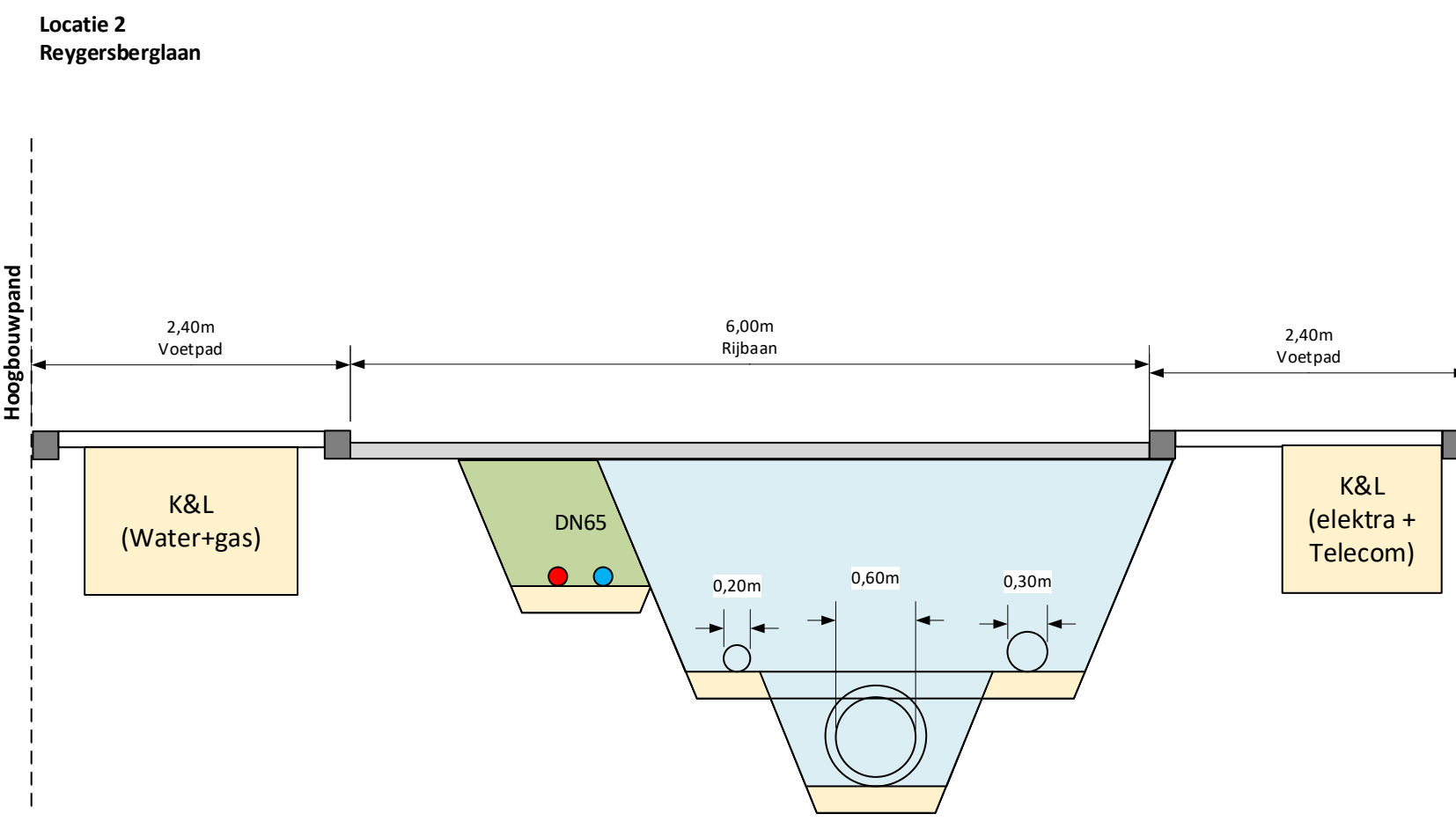
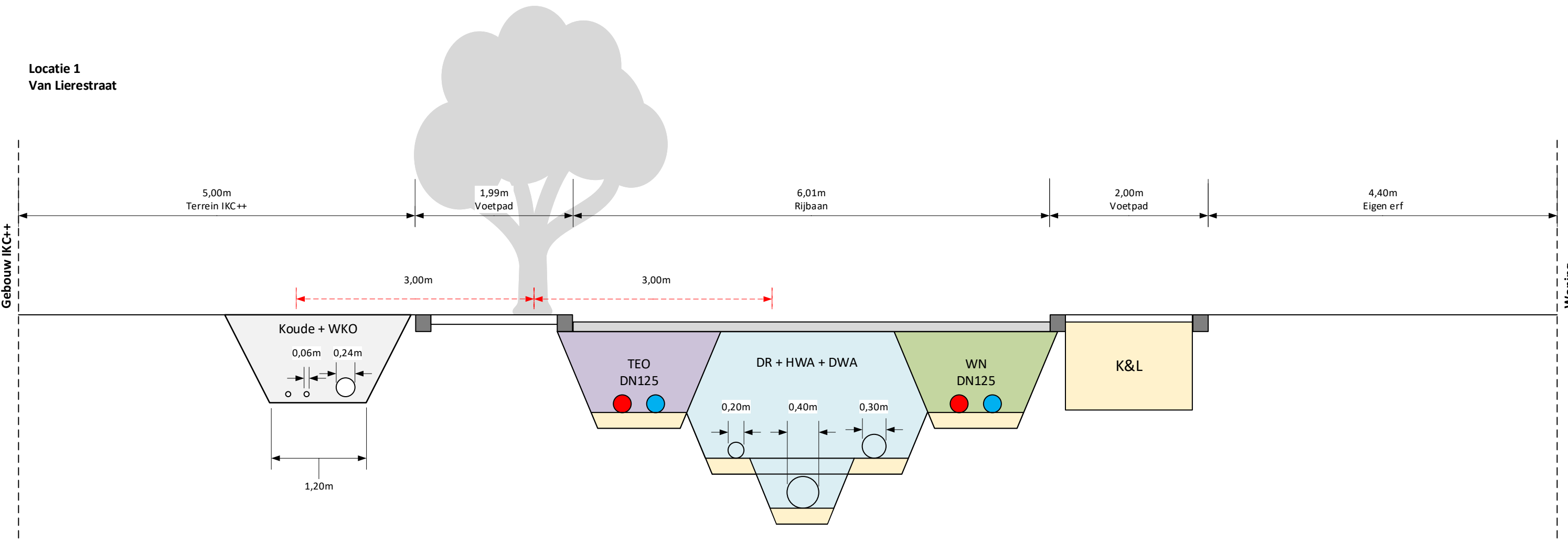
- Hoogspanningskabel en groot aantal overige kabels en leidingen beperkt de mogelijkheden.
- Enige mogelijkheid voor warmteleiding is op het eigen terrein van de woningen. Dit is niet gewenst.
- Alternatieve aansluitmogelijkheden moet onderzocht worden (e.g. dakgootleidingen)

Type	Diameter inwendig	Aantal
HWA	-	0
Drainage	200 mm	1
DWA	400 mm	1
Gemengd bestaande leiding	296 mm + 315 mm	2
HT leidingnet	DN32	2

Locatie 11: Steeg Schouthof

- Smalle steeg met groot aantal bomen aan de rechterzijde.
- Enige mogelijkheid voor warmteleiding is op het eigen terrein van de woningen. Dit is niet gewenst. Alternatieve aansluitmogelijkheden moet onderzocht worden (e.g. dakgootleidingen).
- Nieuw aan te leggen rioolleidingen lijken ook niet in te passen in tussen de huidige infrastructuur.

Type	Diameter inwendig	Aantal
HWA	-	0
Drainage	200 mm	1
DWA	188	1
HT leidingnet	DN32	2



GREENVIS ENERGY SOLUTIONS		GV19107-GKA-Hoornes scheidings			
		Dwaarsdoorsneden ondergrondse infrastructuur			
John Boon		Kalkoven		REV	
02-07-2020	A3	Concept	1:50	0.3	
SCHA		SHEET		1 OF 3	



0 37 74 111 m

Dwarsdoorsnedes
ondergrond - Locaties

GV19107

Datum: 01-07-2020
Auteur: John Boon

GREENVIS
ENERGY SOLUTIONS



0 37 74 111 m

Ondergrond
DWA
GV19107

Datum: 01-07-2020
Auteur: John Boon

GREENVIS
ENERGY SOLUTIONS



0 37 74 111 m

Ondergrond
HWA
GV19107

Datum: 01-07-2020
Auteur: John Boon

GREENVIS
ENERGY SOLUTIONS



0 37 74 111 m

Ondergrond
Drainage
GV19107

Datum: 01-07-2020
Auteur: John Boon

GREENVIS
ENERGY SOLUTIONS



Legenda

- Leidingnet - scenario 1
- Panden aangesloten op HT
- Technische ruimte - locatie 2

0 0.02 0.04 0.06 0.08 0.1 km

Leidingnet ontwerp Scenario 1

GV19107

Datum: 17-04-2020
Auteur: John Boon

GREENVIS
ENERGY SOLUTIONS