



Warmtenet Kalkoven

Ontwerprapportage

GREENVIS
ENERGY SOLUTIONS

Katwijk

Wij maken duurzame warmte beschikbaar voor iedereen

GREENVIS
ENERGY SOLUTIONS

Auteur	John Boon
Datum	9-6-2021
Status	versie 2.0
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 Systeemontwerp	6
2.1 Systeemontwerp	6
2.1.1 Opwek	6
2.1.2 Leidingnet	7
2.1.3 Aansluitingen	7
2.1.4 Potentiële andere panden in de omgeving	10
2.2 Levering	11
2.2.1 Levering warmte	11
2.2.2 Levering koude	11
3 Technische ontwerpuitgangspunten	11
3.1 Thermische energie uit Oppervlakte water	11
3.2 Uitgangspunten Leidingen	12
Koudenet	12
TEO leidingen naar technische ruimte	12
3.3 Uitgangspunten Levering	13
4 Energiebalans en leidingnet berekeningen	14
Totale warmte- en koudevraag	14
4.1 Opvoerhoogte transportpompen	15
4.2 Warmteverlies	15
4.3 Energiebalans	16
5 Technische ruimte IKC+	18
Kelderruimte	18
6 Systeemontwerp en toekomstbestendigheid	20
6.1 Scope afnemers	20
6.2 Regeltechnische werking van de opwekinstallatie	21
6.3 Toekomstbestendigheid leidingnet ontwerp	22

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 ca. 560 woningen en 3 utiliteiten 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

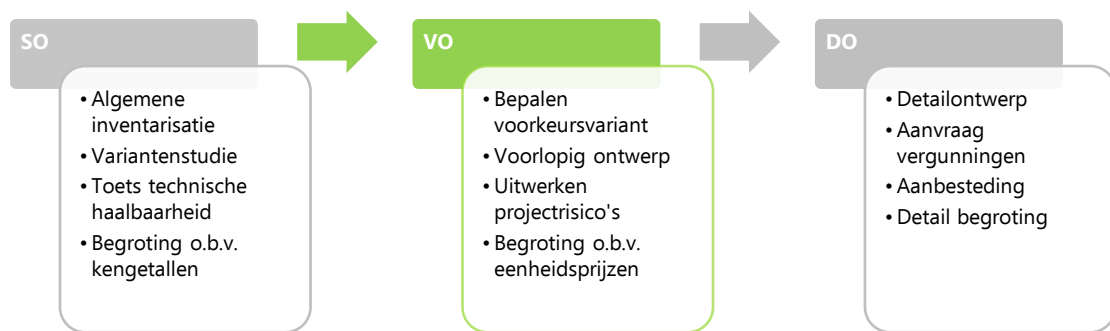
De onderstaande figuur geeft de scope aan van het gebied en de afnemers binnen de scope.



Figuur 1 - Scope van de studie

1.2 Ontwerpproces

Er worden drie ontwerpfasen onderscheiden, zie Figuur 2. Op dit moment is de voorlopige ontwerp (VO) fase van de warmteopwek, het warmtenet en aflevering afgerond.



Figuur 2 - De verschillende ontwerpfasen en bijbehorende werkzaamheden

1.3 Leeswijzer

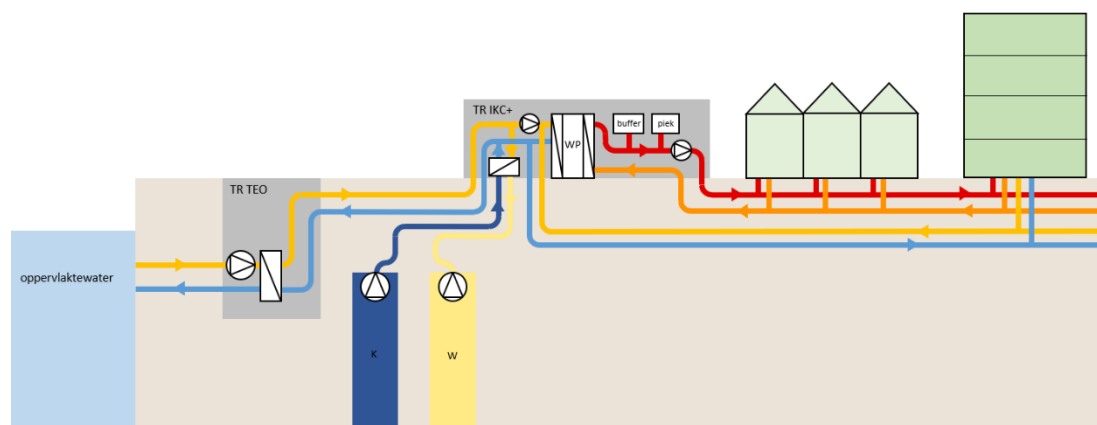
In dit document zijn de belangrijkste uitgangspunten en ontwerpkenmerken van het warmtenet samengevat. De details van de verschillende ontwerponderdelen zijn opgenomen in de bijlagen.

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 Systemontwerp

2.1 Systemontwerp

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 (TR TEO). Hier wordt de warmte overgedragen en staan de pompen voor het oppervlaktewater. Deze ruimte staat opgesteld nabij de Rijn. Vervolgens wordt de warmte naar de technische ruimte in het IKC+ getransporteerd (TR IKC+). In deze ruimte 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 rekening 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 het IKC+ 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 afleverzet 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 Reygersberglaan
2. Appartementen aan de Hoorneslaan (hoekflats)
3. Schouthof flat
4. Biltflat
5. Nieuwbouw naast het IKC+

In Tabel 1 staat het aantal panden per type pand opgesomd evenals het aan 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 hoogbouw panden

Complex	Panden	Woningen	Type aansluiting
---------	--------	----------	------------------

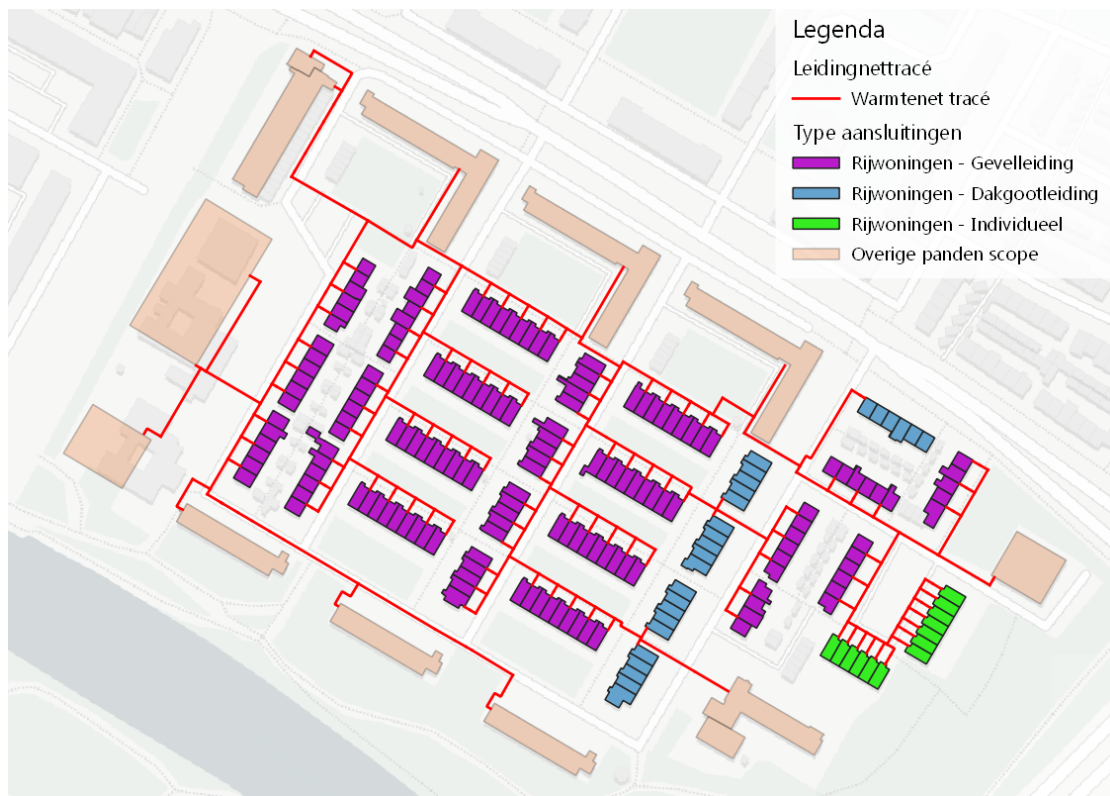
1.	Reygersberglaan flats	3	72	Individueel
2.	Hoekflats	3	144	Individueel
3.	Schouthof flat	1	52	Individueel
4.	Biltflat	1	35	Collectief
5.	Nieuwbouw	1	Ca. 60	Individueel

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 worden zowel de afleversets als het in pandig leidingwerk meegenomen in de kostenramingen.

Rijwoningen

De rijwoningen kunnen op basis van het bouwjaar en uiterlijke kenmerken in 5 type kunnen worden. In totaal telt de laagbouw 196 woningen waarbij zich de Cv-ketel op de zolder te vinden. Er worden drie verschillende manieren van aansluiten gebruikt, zoals weergegeven in Figuur 5.



Figuur 5 - Type aansluiting rijwoningen

Gevelleidingen

Voor 157 rijwoningen is gekozen voor een gevelleiding, waarbij de volgende uitgangspunten gehanteerd zijn:

- Afleverset worden op de huidige locatie van de Cv-ketel geïnstalleerd, de zolder;
- Per twee woningen is één stijgleiding tegen de gevel nodig (Figuur 6). In een reeks met een oneven aantal rijwoningen zal er één woning met een individuele gevelling worden voorzien.
- De woning worden binnengetreden onder de dakgoot.



Figuur 6 - Voorbeeld van een stijgleiding tegen de gevel

Dakgootleidingen

4 blokken met 20 woningen op de Parsstraat en 1 blok met 6 rijwoningen op de Hoorneslaan worden aangesloten via een dakgootleiding. Deze alternatieve manier is gekozen vanwege de beperkte ruimte in de ondergrond voor deze woningen. De volgende uitgangspunten zijn hierbij gehanteerd:

- Afleverset worden op de huidige locatie van de Cv-ketel geïnstalleerd, de zolder;
- Per blok rijwoningen wordt één stijgleiding tegen de zijkant van de gevel gehanteerd.
- Onder de dakgoot zal een constructie worden toegevoegd waarin de warmteleidingen lopen.
- De woning worden binnengetreden onder de dakgoot.

Individuele aansluitingen

13 rijwoningen aan de Schouthof worden individueel aangesloten. Bij deze woningen is er beperkte ruimte op de gevel voor een stijgleiding. Daarnaast is er op de benedenverdieping ruimte beschikbaar voor het plaatsen van een afleverset. De volgende uitgangspunten zijn hierbij gehanteerd:

- Afleverset worden op begane grond geïnstalleerd.
- Iedere woning wordt individueel aangesloten.
- De woning worden binnengetreden onder het maaiveld.

Utiliteitsgebouwen

Binnen de scope worden 3 typen Utiliteitsgebouwen onderscheiden:

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

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

Verder zijn bij het aansluiten van de school en de supermarkt zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Er is één warmte-afleverstation voor de school en de supermarkt gebruikt;
- 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).

In het IKC+ zullen twee afleversets geplaatst worden, één voor het integrale kind centrum (IKC) en één voor de gymzaal (+)

Gebouweigenaar

Binnen de scope is een groot gedeelte van de panden in bezit van Dunavie. Deze zijn aangegeven in Figuur 7.



Figuur 7 - Overzichtskartaal gebouweigenaren in Hoornes Kalkoven.

Tabel 2 - Details gebouweigenaren

Eigenaar	Aantal afnemers
Dunavie hoogbouw	216
Dunavie rijwoningen	70
Particuliere woningbezitters rijwoningen	126
Particuliere woningbezitters hoogbouw	87
Nieuwbouw hoogbouw	+/- 60
Utiliteiten	3
Totaal	562

2.1.4 Potentiële andere panden in de omgeving

Het systeemontwerp is ontworpen op alle woningen binnen de scope. Dit zijn ca. 700 woningequivalenten (WEQ). Wanneer een deel van de woningen niet aangesloten worden op het warmtenet, kan er voor gekozen worden om buiten de scope op zoek te gaan naar andere panden die aangesloten kunnen worden. Eén van deze panden zou de Pniëlkerk kunnen zijn. Deze staat op de nominatielijst om gesloopt te worden en vervangen door een nieuwe kerk met een aantal appartementen.

2.2 Levering

2.2.1 Levering warmte

De woningen en de utiliteitsgebouwen worden aangesloten op een warmtenet. De aanvoertemperatuur van het water bedraagt 70 graden Celsius. De woningen worden voorzien van een standaard warmte-afleverset voor woningen. In deze afleverset bevinden zich twee warmtewisselaars: een voor warm tapwater en een voor centrale verwarming. Vanwege de hydraulische scheiding met de CV-zijde van de woning, is de effectief beschikbare temperatuur van het water in de woning ca. 67 - 68 °C. Voor het leveren van warm tapwater is geen boiler vat nodig; het betreft continue beschikbare warmtelevering voor warm tapwater. Voor het verwarmen van de ruimtes wordt het bestaande afgiftesysteem (veelal radiatoren) gebruikt. Op de afleverset wordt de hoeveelheid gebruikte warmte (in GJ) gemeten en via de warmteleverancier afgerekend.

2.2.2 Levering koude

Het IKC+ en de nieuwbouw appartementen worden aangesloten op een koudenet. Via de aanvoerleiding van het koudenet stroomt koud water naar de koude-installatie. Via een wisselaar in de koude-installatie wordt de koude overgedragen aan het water van de vloerverwarming of koelinstallatie. Hierdoor is het mogelijk om de temperatuur in huis enkele graden te laten dalen ten opzichte van de buitentemperatuur. Het opgewarmde water stroomt via de retourleiding terug het koudenet in.

De binnenhuisinstallatie van de appartementen zijn er niet op ingericht om de ene kamer te koelen en tegelijkertijd de andere te verwarmen. Door de centrale thermostaat in te stellen op koelen wordt de hele woning gekoeld. De mate waarin er gekoeld wordt kan geregeld worden per vertrek. De koude komt op een temperatuur van 16 tot 18 graden de woning binnen, waar het door de bestaande vloerverwarmingsleidingen stroomt en opgewarmd het huis weer verlaat op ca. 20°C. De warmtewisselaar voor de centrale verwarming kan ook gebruikt worden voor de koudelevering.

Elke koude-installatie is voorzien van een koudemeter. De koudemeter meet het aantal kubieke meters water dat vanuit het koudenet door de koude-installatie stroomt, de temperatuur van het aan gevoerde koude water en de temperatuur van het opgewarmde water. Met deze informatie stelt de koude meter de hoeveelheid verbruikte energie in GigaJoules (GJ) nauwkeurig vast. De bewoners betalen alleen vastrecht, een vast bedrag per jaar voor het beheer en onderhoud van de koude voorziening.

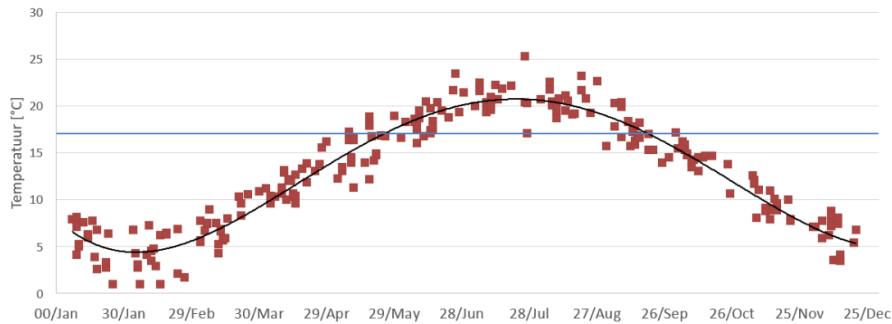
3 Technische ontwerpuitgangspunten

3.1 Thermische energie uit Oppervlakte water

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. Bijlage B geeft een rapportage weer met verdiepende informatie over TEO systeem, uitgewerkt door VHGM. De belangrijkste resultaten en uitgangspunten die hierin worden besproken zijn hieronder samengevat.

- Minimale water temperatuur: 17°C (zie Figuur 8)
- Gemiddelde water temperatuur tijdens zomermaanden: 20°C
- Minimale terugkoeling water: 3°C
- Minimale afstand tussen in- en uitlaat kanaal: 200 m
- Afstand TR TEO en kanaal: 250 m

- Locatie: ondergronds



Figuur 8 - Plot van de watertemperatuur in het afwateringskanaal (2010-2020)¹

3.2 Uitgangspunten Leidingen

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

Naast het IKC+ is wordt alleen het nieuw te bouwen appartementen complex aangesloten op het koudenet. De overige panden beschikken niet over een koelsysteem en het is niet economisch rendabel om deze te voorzien van een dergelijk afgiftesysteem. De volgende uitgangspunten zijn gebruikt voor dit koudenet:

- Gemiddelde aanvoertemperatuur: 17°C
- Retourtemperatuur: 20°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
- Maximale debiet: 135 m³/h

WKO leidingen

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

Warmtenet leidingen:

- Aanvoertemperatuur: 70°C

¹ Zie bijlage TEO voor uitleg

- Retourtemperatuur: 40°C
- Materiaal leidingen: Staal-PUR-PE, standaard isolatieklasse 1
- Maximale specifieke drukval hoofdleidingen: 200 Pa/m
- Statische hoogte: 27 m
- Maximale debiet: 80 m³/h

Tabel 3 - Maatvoering warmtenet

Maatvoering [-]	Totaal lengte [m]
DN25	849
DN32	356
DN40	119
DN50	272
DN65	712
DN80	178
DN100	103
DN125	219
DN125	35

3.3 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

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.

Totale warmte- en koudevraag

De totale warmtevraag van de panden is in de onderstaande tabel beschreven. Het gebied is opgedeeld in 8 clusters, waarbij er rekening wordt gehouden met een verschillende volloop en fasering van start warmtelevering (zie 6.1). De clusters zijn bepaald aan de hand van eigendom en type gebouwen en worden in onderstaande figuur weergegeven. De eerste drie clusters betreffen de nieuwbouw locatie van het IKC+ (incl. technische ruimte, zie hoofdstuk 5) en de 6 flats van woningcorporatie Dunavie. Clusters 4 t/m 7 bevatten de grondgebonden woningen gelegen tussen de flats van Dunavie, de particuliere flat op de hoek van het plangebied en de nieuwbouw appartementen op de andere hoek. Tot slot betreft cluster 8 de gebouwen ten oosten van de Parsstraat, die bestaan uit particuliere woningen (grondgebonden en een flat) en een basisschool.



Figuur 9 - Clustering van de afnemers in Kalkoven

Tabel 4 - Overzicht warmte- en koudeafname

Cluster	Warmtevraag [GJ/jaar]	CV-vermogen [kW_th]	Tap vermogen [kW_th]	Koudevraag [GJ/jaar]	Koude vermogen [kW]	nVO
1: IKC+	615	165	-	144	80	2
2: Dunavie hoogbouw Hoorneslaan	3.745	1.116	3.744	-	-	144

3: Dunavie Hoogbouw Reygersberglaan	2.286	558	1.872	-	-	72
4: Dunavie grondgebonden	2.256	385	1.456	-	-	56
5: Biltflat	1.241	206	912	-	-	36
6: Nieuwbouwflat	1.272	360	1.572	126	108	60
7: Tussen Van Lierstraat en Boshuysenstraat	4.185	733	2.444	-	-	94
8: Ten Oosten van Parsstraat	4.256	700	2.575	-	-	99
Totaal	19.856	4.223	14.575	270	188	563

Voor de koudevraag van de nieuwbouwappartementen zijn de volgende aannames gebruikt.

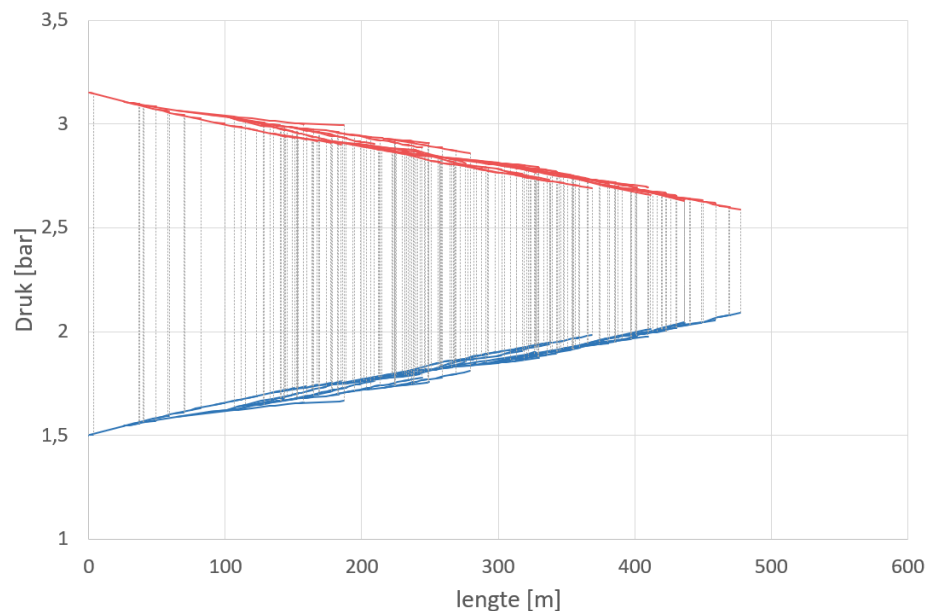
Aantal appartementen:	60
Oppervlak:	60 m ² per stuk
Koudevraag:	0.035 GJ/m ² jaar
Koudevermogen:	30 W/m ²

4.1 Opvoerhoogte transportpompen

De resultaten van de drukverliesberekening zijn in Tabel 5 weergegeven.

Tabel 5 Resultaten drukverlies berekening

Berekend drukverschil	4,40 bar
Hoogste gebouw (Schouthof-flat)	9 verdiepingen 27 meter
Drukklasse	PN6
Beginndruk	1,5 bar



Figuur 10 - Drukplot warmtenet

4.2 Warmteverlies

De resultaten van de Leidingnetberekening zijn weergegeven in de onderstaande Tabel 6. Het warmteverlies is bepaald op basis van het referentie klimaatjaar uit de NEN5060.

Het warmteverlies van het leidingnet, exclusief de stijgleidingen en inpandige leidingen, is 61 kW. Dit deel van het leidingnet heeft een lengte van 3073 meter. De lengte van de stijgleidingen en inpandige leidingnet is ongeveer 3400 meter. Dit zorgt voor een extra warmteverlies van 40 kW. Het totale warmteverlies komt hierdoor op 94 kW, wat neerkomt op 2900 GJ/jaar.

Tabel 6 Resultaten leidingnetberekening

Vermogen afnemers	2932 kW
Maximale massa flow door leidingnet	22 kg/s
Energieverlies aan omgeving	101 kW
Warmteverlies aan omgeving per jaar	2964 GJ/jaar
Inhoud leidingnet	17 m ³

4.3 Energiebalans

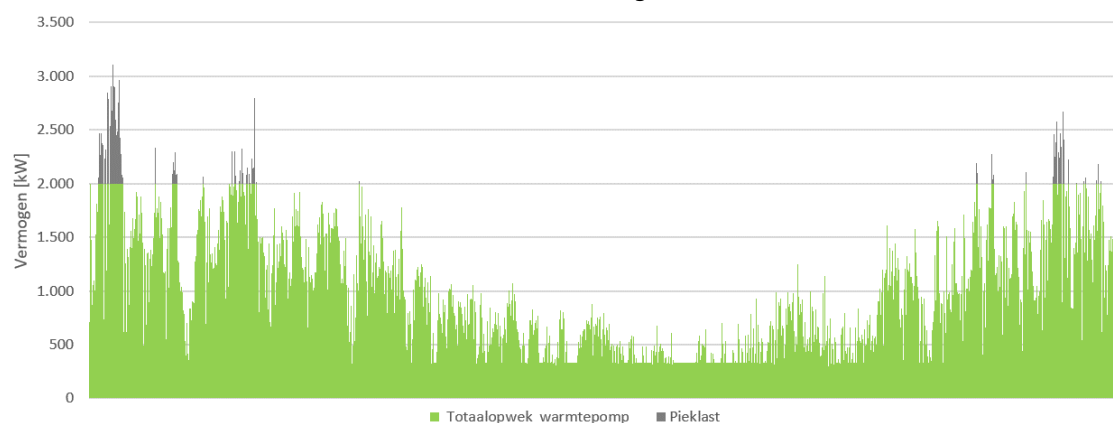
De basislast van de warmtevraag wordt opgewekt door de warmtepomp. Als piekinstallatie is gekozen voor een elektrische boiler. Deze wordt tevens ingezet als back-up installatie. De volgende uitgangspunten zijn hiervoor gebruikt.

- Totale vermogen warmtepompen: 2000 kW
- Verdampertemperatuur: ca. 7°C
- Condensortemperatuur: 72°C
- COP warmtepomp: 3,5
- Aantal warmtepompen: 3

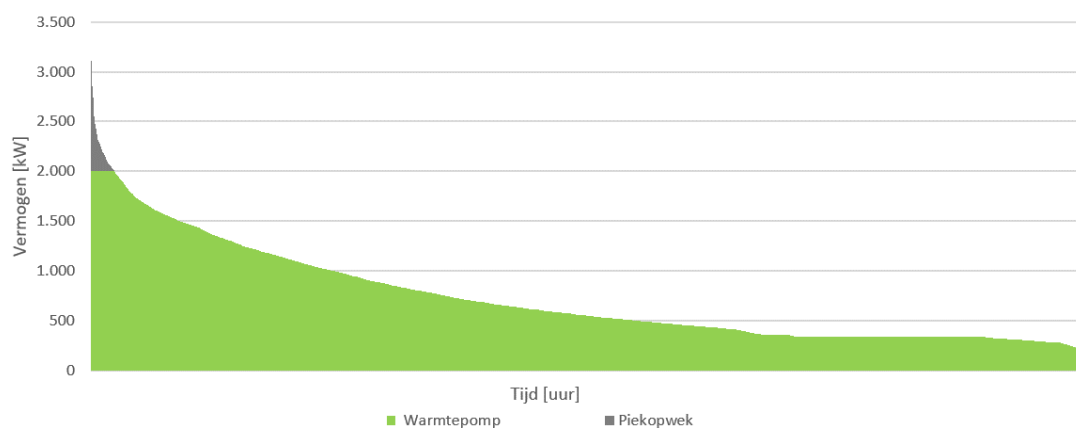
De elektrische piek- en back-up ketel is gedimensioneerd op bijna 100% van het piekvermogen:

- Totale gevraagde vermogen: 3.106 kW (thermisch)
- Vermogen: 1500 kW (thermisch) per stuk
- Aantal: 2 stuk

De inzet van deze bronnen is zichtbaar in de onderstaande grafieken:



Figuur 11 - Warmtevraagprofiel op basis van NEN5060



Figuur 12 – Jaarbelastingduurkromme

De centrale warmtepompen inclusief de kleine buffers kunnen hiermee ca. 99% van de totale jaarlijkse warmtevraag (incl. warmteverliezen) leveren. De elektrische piekkellet levert de resterende ca. 1% van deze warmtevraag, exclusief back-up situaties. De temperatuur van het water van het boezemkanaal is in de maanden mei, juni, juli, augustus en september gemiddeld hoger dan 17°C. Tijdens deze maanden kan de warmte direct vanuit het kanaal ingezet worden om de huizen te verwarmen. Dit is 11,44% van het totale jaarverbruik. Daarnaast wordt er een deel van de warmte geregenereerd door de koude vraag van de panden. Dit is 337 GJ/jaar (1,48% van het jaartotaal. Het overige deel zal opgeslagen moeten worden in de WKO. Het overige deel zal vanuit het oppervlakte water worden opgewekt (57,94%).

De energiebalans van het volledige systeem is weergegeven in onderstaande tabel.

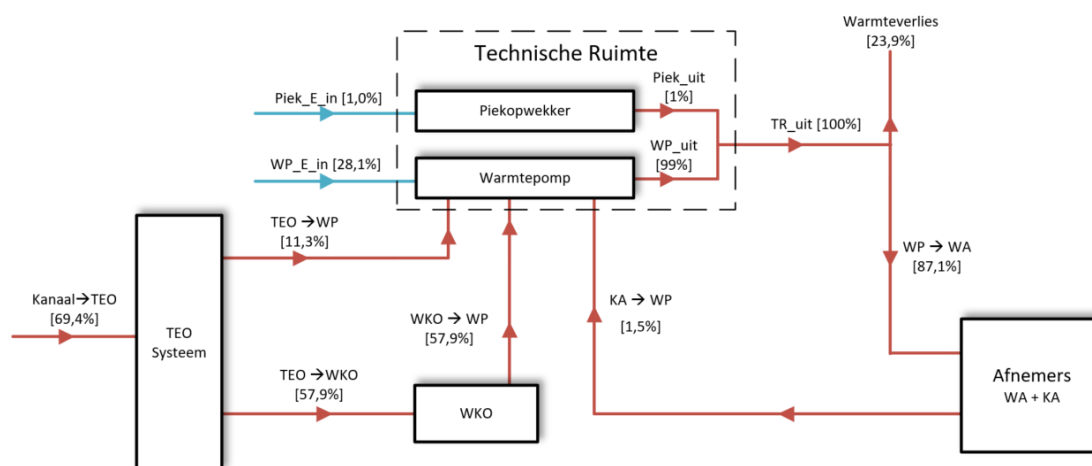
Tabel 7 - Overzicht energiestromen en vermogens, voor afkortingen zie Tabel 8.

	Energie [GJ/jaar]	Percentage van totale opwek [%]	Vermogen [kW]	Percentage van totale vermogen [%]
TR → WA	19.883	87,1%	2.932	96,7%
TR → WV	2.937	12,9%	101	3,3%
TR_uit	22.820	100%	3.034	100%
Piek_uit	185	1,0%	1.034	34,1%
WP_uit	22.635	99,0%	2.000	65,9%
Piek_E_in	187	1,0%	1.044	34,4%
WP_E_in	6.467	28,1%	571	18,8%
WP_TH_in	16.168	70,9%	1.429	47,1%
TEO → WP	2.610	11,3%	1.527	50,3%
KA → WP	337	1,5%	206	6,8%
WKO → WP	13.221	57,9%	1.429	47,1%
TEO → WKO	13.221	57,9%	1.527	50,3%
Kanaal → TEO	15.831	69,4%	1.527	50,3%

Daarin zijn de volgende afkortingen gebruikt:

Tabel 8 - Verklarende woordenlijst systeemonderdelen energiebalans

Systeemonderdelen energiebalans	
WA	Warmte afname
KA	Koude afname
WP	Warmtepomp/Technische ruimte
WKO	Warmte- koudeopslag
TEO	Technische ruimte met warmtewisselaar TEO-systeem
Kanaal	water uit het kanaal
WV	warmteverlies
E	Elektrisch
TH	Thermisch
TR	Technische ruimte



Figuur 13 - Energiestromen overzicht. Percentages zijn energiestromen t.o.v. de totaal geproduceerde warmte.

Dimensionering TEO

Technische ruimte TEO:

- Afmetingen ruimte: 5,0 m X 5,0 m
- Maximale debiet bij $\Delta T=3^{\circ}\text{C}$: 400 m³/h
- Vermogen pompen: 15,1 kW

5 Technische ruimte IKC+

De technische ruimte met daarin onder andere de warmtepompen, warmtewisselaars, buffers en distributiepompen zijn opgesteld in twee ruimtes in het IKC+. In Bijlage C Programma van eisen technische ruimte IKC+ worden de uitgangspunten verder besproken.

Kelderruimte

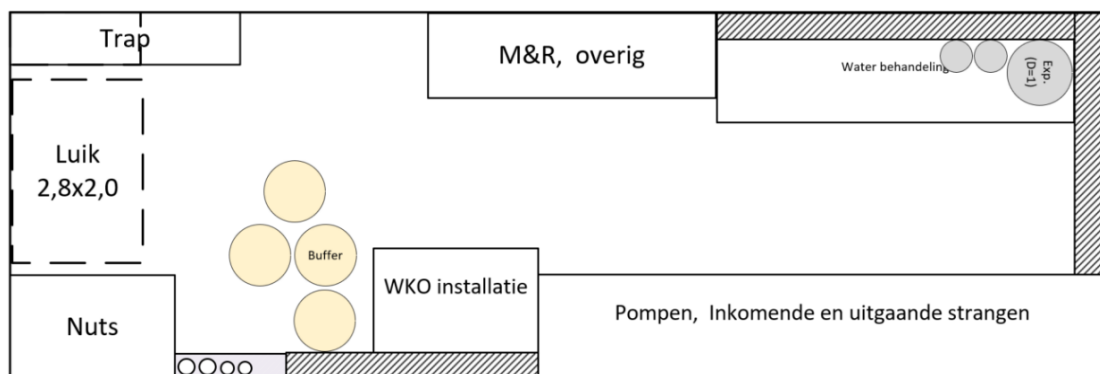
De kelderruimte is bereikbaar via twee luiken buiten het gebouw. Figuur 14 laat de locatie van het technische ruimte zien, geprojecteerd in het schetsontwerp van het nieuw te bouwen IKC+.



Figuur 14 - Beoogde locatie technische ruimte (zwart) onder het IKC+ met bijbehorende luiken op het terrein van IKC+

Figuur 15 laat een schets zien van de mogelijke indeling van de technische ruimte. De gestreepte vlakken zijn gereserveerd voor kabels en leidingen.

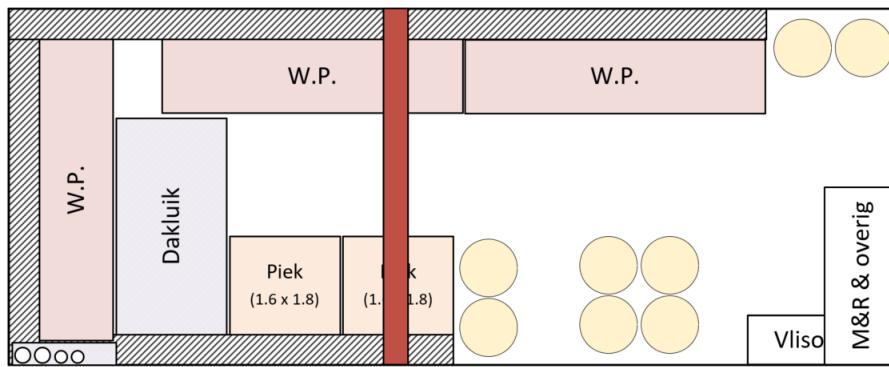
De afmeting van de ruimte is 5,6 m x 16,8 m. Deze afmeting staat vast; de ruimte valt onder de funderingsbalken van de begane grond.



Figuur 15 - Mogelijke indeling (bovenaanzicht) van de TR in de kelder. Afmetingen: 5,6m x 16,8m.

Ruimte op de 1^e verdieping

De ruimte op de 1^e verdieping is boven de kelder gesitueerd. Figuur 5 geeft een verwachte indeling van de ruimte met de belangrijkste systeemcomponenten. Tussen de twee ruimtes zal een schachtruimte geplaatst moeten worden voor de verbindingsledingen. Deze is in de linker-onderhoek geplaatst. Het rode element in de tekening is een dwarsbalk die voor een lokale dak-verlaging zorgt van ongeveer 20 cm t.o.v. de vrijhoogte van 250 cm.



Figuur 16 - Mogelijke indeling (bovenaanzicht) van de TR op de 1e verdieping. Afmetingen 5,6 m x 14,5 m.

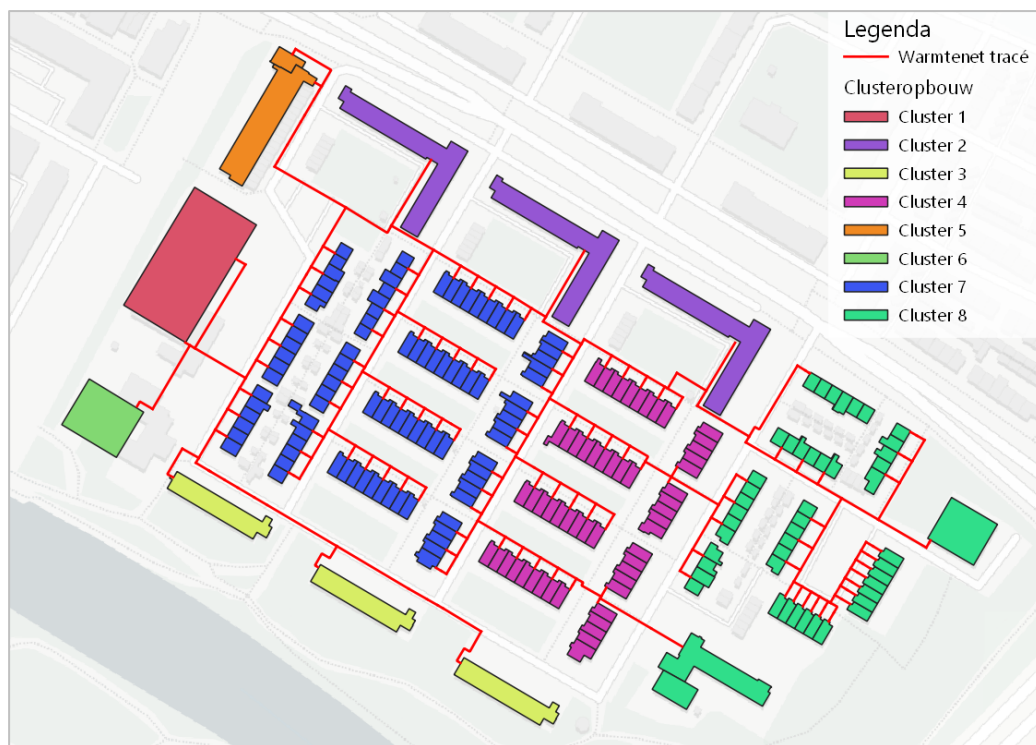
6 Systemontwerp en toekomstbestendigheid

6.1 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 9. De totale vollooptijd is geschat op 6 jaar en het uitgangspunt voor de start van de bouw is 2022.

Tabel 9 - 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 17 - Clustering van de afnemers voor de fasering

6.2 Regeltechnische werking van de opwekinstallatie

Als bijlage 5 is de P&ID toegevoegd. Hierin staat het volledige systeem in de technische ruimte beschreven. Tabel 10 geeft de verschillende bedrijfssituaties weer die voor kunnen komen.

De volgorde van inzet bij de verschillende bedrijfssituaties is beschreven in de volgende punten:

Zomersituatie

- In de zomer ligt de focus op zoveel mogelijk warmte onttrekken uit het TEO systeem.
- De warmte in de retourleiding van het koudenet zal direct gebruikt worden als bron voor de centrale warmtepomp voor productie van warm tapwater. Een overschot van warmte uit het koudenet zal opgeslagen worden in de WKO.
- De WKO zorgt voor de balans, tussen het TEO systeem, koudenet en warmtenet.

Wintersituatie

- In de winter zorgt het WKO systeem voor de warmtevraag uit het warmtenet (als bron voor de centrale warmtepomp die elektriciteit daarbij gebruikt).
- In pieksituaties (bij een hoge vermogensvraag) zal de elektrische boiler bijspringen.
- In back-up situaties neemt de elektrische boiler de volledige warmtelevering over.
- Indien de WKO uitvalt en de piekkelde de totale warmtevraag niet kan opvangen, kan het TEO-systeem ingeschakeld worden. Deze zal met een lager rendement draaien, maar zal wel extra warmte in noodsituaties kunnen leveren. De temperaturen mogen hierbij niet in de buurt van het vriespunt komen.

Tabel 10 – Verschillende bedrijfssituaties.

	Bedrijfssituatie	Warmtenet	Koudenet	TEO	WKO	Piekketel
1	Zomer met koudevraag	Tap	Leveren	Onttrekken	Laden	-
2	Zomer zonder koudevraag	Tap	-	Onttrekken	Laden	-
3	Zomer zonder koudevraag	Tap+CV	-	Onttrekken	Laden	-
4	Voor- & najaar, directe levering	Tap+CV	-	Onttrekken	-	-
5	Winter basis	Tap+CV	-	-	Ontladen	-
6	Winter Piek	Tap+CV	-	-	Ontladen	Aan
7	Winter Backup WKO basis	Tap+CV	-	-	-	Aan
8	Winter Backup WKO Piek	Tap+CV	-	Onttrekken	-	Aan

6.3 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.

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

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

Verklarende Woordenlijst

DO	Definitief ontwerp
IKC+	Integraal Kind Centrum + (inclusief gymzaal)
nVO	Aantal verblijfsobjecten (Wooneenheden)
PE	Polyethylene, Materiaal voor kunststof leidingen
SO	Schets ontwerp
TEA	Thermische Energie uit Afvalwater
TEO	Thermische energie uit Oppervlakte water
TR	Technische ruimte
VO	Voorlopig ontwerp
W.P.	Warmtepomp
WKO	Warmte Koude Opslag
ΔT	Temperatuurverschil

Bijlagen

A Leidingnet ontwerp

B Rapportage VHGM bodemenergie Hoornes Katwijk

C Programma van Eisen Technische ruimte IKC+

D Resultaten onderzoek dwarsprofielen

E P&ID Technische Ruimte

Legenda

Panden

- IKC+
- Nieuwbouw appartementen
- Hoekflats Hoorneslaan
- Flats Reygersberglaan
- Biltflat
- Basisschool Prins Willem-Alexander
- Rijwoningen
- Schouthofflat

Leidingtracé

- Warmtenet
- Koudenet
- TEO leidingen
- WKO leidingen

Technische ruimtes

- Technische ruimte IKC+
- Technische ruimte TEO-installaties
- WKO bronlocaties



0 0.02 0.04 0.06 0.08 0.1 km

Hoornes leidingnet overzicht
GV19107

Datum: 03/06/2021
Auteur: John Boon

GREENVIS
ENERGY SOLUTIONS



Technische randvoorwaarden

Bodemenergie en aquathermie

Hoornes – Katwijk


Dit rapport is opgesteld in opdracht van
Gemeente Katwijk

Documentbeheer

Concept

	Naam	Datum	Paraaf
Opgesteld door	Rik van den Oever	27 mei 2021	
	Martijn van Leer	27 mei 2021	
Goedgekeurd door	Dick van Harlingen	28 mei 2021	

Definitief

	Naam	Datum	Paraaf
Goedgekeurd door	Dick van Harlingen	10 juni 2021	

**Goedkeuring
opdrachtgever**

De volgende partijen zijn betrokken bij het tot stand komen van dit rapport

Opdrachtgever/gemeente

Naam Gemeente Katwijk
Bezoekadres Kon. Julianalaan 3
2224 EW Katwijk aan Zee
Contactpersoon Eugène de Jong
E-mailadres e.p.w.dejong@katwijk.nl

Waterschap

Naam Hoogheemraadschap van Rijnland
Adres Archimedesweg 1
2333 CM Leiden
Contactpersoon Dhr. Johan Oosterbaan
Telefoonnummer (071) 306 33 82
E-mailadres Johan.oosterbaan@rijnland.net

Adviseur energie

Naam Greenvis
Adres Atoomweg 50
3542 AB Utrecht
Contactpersoon Dhr. Ewald Slingerland
Telefoonnummer (0346) 55 55 60
E-mailadres Ewald.slingerland@dwtm.nl

Adviseur bodemenergie en aquathermie

Naam VHGM
Adres Mariastraat 44
2181 CV Hillegom
Contactpersoon Dhr. D.S. van Harlingen
Telefoonnummer (023) 584 11 22
E-mailadres info@vhgm.nl

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	6
1.1	Algemeen	6
1.2	Projectorganisatie	6
1.3	Omschrijving levering	7
1.4	Vergunningen	7
2	ENERGIECONCEPT	8
2.1	Uitgangspunten gebouwvraag	8
2.2	Systeemconcept	8
2.3	Warmtepompndement	9
2.4	Energiemodel	9
3	HYDRAULISCH ONTWERP	10
3.1	Principe energiestromen	10
3.1.1	Bronnen	11
3.1.2	TEO	11
4	BRONNEN	12
4.1	Geohydrologische beschrijving	12
4.1.1	Bodemopbouw	12
4.1.2	Grondwaterstanden, -stroming en -kwaliteit	13
4.2	Ontwerp bronsysteem	13
4.3	Risico's	14
5	TEO	15
5.1	Oppervlaktewater	15
5.2	Temperaturen en volumes	15
5.3	Stroming en kortsluiting	16
5.4	Vergunningen en aandachtspunten	16
5.5	Locaties	17
5.5.1	Inlaatconstructie	17
5.5.2	Technische ruimte TEO	19
5.5.3	Filtering	20
5.5.4	Kabels en leidingen	20
5.6	Uitlaat	20
6	INPASSING	21
6.1	Indicatie bronlocaties	21
6.2	Afwerking bronnen	21
6.3	Indicatie TEO	22
6.4	Kabels en leidingen	22
6.5	Voorschriften materiaalkwaliteit	23
7	UITVOERING EN BEHEER	24
7.1	Lozing	24
7.2	Bronbeheer	24
7.3	Beheer oppervlaktewatersysteem	24
7.4	Preventief onderhoud	24
8	CONCLUSIE UITGANGSPUNTEN	25

9 BIJLAGEN

- Bijlage 1 Locaties en tracés BES en TEO
- Bijlage 2 Memo TEO Greenvis
- Bijlage 3 Uitvoeringsregels HHR
- Bijlage 4 Constructietekening kademuur
- Bijlage xx Mengzoneberekening (wordt later toegevoegd)

1.3 Omschrijving levering

Het document met technische randvoorwaarden omvat een beschrijving van het ondergrondse deel van het bodemenergiesysteem (BES) en van de installatie voor thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) tot en met de warmtewisselaars voor de wijk Hoornes te Katwijk. Dit is inclusief het benodigde kabel- en leidingwerk voor beide installaties en putconstructies.

De totale levering bestaat globaal uit:

- 4 warme en 4 koude bronnen met putafwerking gelijk aan maaiveld.
- Het kabel- en leidingwerk van de putten naar de techniekruimte.
- Eén warmtewisselaar in de techniekruimte voor de uitwisseling van warmte tussen het BES en het gebouwszijdig circuit.
- Een inlaatconstructie en uitlaatconstructie voor de TEO met ondergrondse pompput.
- Eén of twee warmtewisselaars in de pompput om warmte uit te wisselen tussen de TEO en het gebouwszijdig circuit.
- Het kabel- en leidingwerk van de in- en uitlaat naar de pompput en van de pompput naar de techniekruimte.
- Alle benodigde apparatuur, elektrische regelingen en appendages voor de BES en TEO.

1.4 Vergunningen

Er is vanuit opdrachtgever besloten om geen vergunningen aan te vragen. De concessiehouder dient derhalve rekening te houden met de volgende vergunningen die aangevraagd moeten worden:

- Vergunning Waterwet voor het bodemenergiesysteem.
- Een lozingsvergunning voor het retourneren van grondwater in de bodem.
- Een lozingsvergunning voor het tijdelijk lozen op de riolering.
- Vergunning Waterwet voor de koudelozing van het oppervlaktewater.
- Een vergunning Keur voor de in- en uitlaatconstructie.
- Vergunningen voor het aanleggen van kabels, leidingen en constructies in openbare grond.

2 Energieconcept

2.1 Uitgangspunten gebouwvraag

Greenvis heeft de gebouwzijdige energetische uitgangspunten doorgerekend. In onderstaande tabel zijn de uitgangspunten beschreven van de EOI.

Tabel 2.1 Uitgangspunten Energie Opwekking Installatie (EOI)

	Vermogen [kW]	Vollasturen [h]	Energie [MWh]
Warmtepomp	2.000	3.037	6.075
Piek	1.034	256	264
Totaal	3.034		6.339

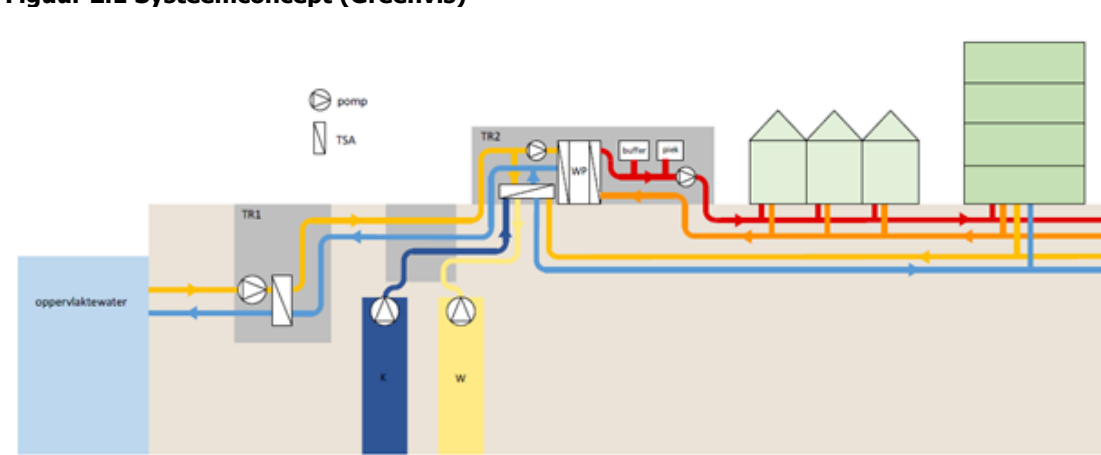
2.2 Systemconcept

De hoofdcomponenten van het systeemconcept bestaan uit:

- 4-pijps warmtenet
- TEO Laagtemperatuur (LT)
- BES Laagtemperatuur (LT)
- Centrale techniekruimte

In de zomer zal warmte uit het oppervlaktewater worden gehaald en verderop als koude worden geretourneerd. Een warmtewisselaar scheidt de verschillende circuits. De warmte wordt uitgewisseld via de tegenstroomapparaten (TSA's) van de TEO en het BES en wordt opgeslagen in de warme bronnen door het grondwater van de koude bronnen naar de warme bronnen te pompen. In het verwarmingsseizoen wordt de warme bron ontladen, waardoor na afgifte aan de TSA, koud grondwater in de koude bronnen wordt geïnfiltrerd. In het secundaire systeem wordt de temperatuur middels warmtepompen opgevoerd naar 70 °C voor zowel centrale verwarming als tapwater. De retourtemperatuur uit de gebouwen wordt vervolgens ingezet aan de verdamperzijde van de warmtepompen ter verbetering van het rendement.

Figuur 2.1 Systeemconcept (Greenvis)



2.3 Warmtepomprenndement

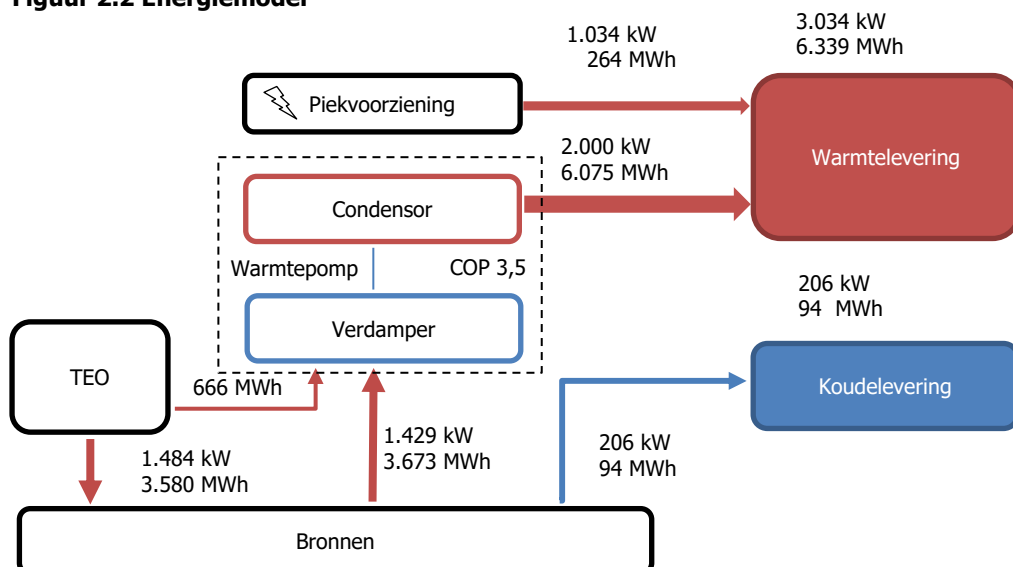
De water/water warmtepompen (15°C → 70°C) kunnen bij een goed ontwerp, een juiste regeling en goed beheer een Coëfficiënt of Performance) van ca. 300% halen. In dit schetsontwerp is gekozen voor een C.O.P. van 3,5 voor de warmtepompen. Dit houdt in dat 1 deel elektra nodig is voor het leveren van 3,5 delen energie en dus 2,5 delen uit de bron komen.

Bij een relatief hoge C.O.P. wordt er ook relatief veel van de BES/TEO gevraagd. Er is gekozen voor een relatief hoge C.O.P. waardoor het bronsysteem robuust is gedimensioneerd in de vorm van 4 warme en 4 koude bronnen. Bij het hanteren van een lager rendement (lage COP) bestaat de kans dat een brondoublet minder benodigd is. Hierdoor worden echter de operationele kosten hoger en vindt er een grotere belasting op het elektriciteitsnet plaats. De inschrijver dient hier rekening mee te houden.

2.4 Energiemodel

Om de omvang van het ondergrondse deel van het bodemenergiesysteem en de TEO te kunnen bepalen, is onderstaand energiediagram opgezet. Hiervoor zijn voor enkele uitgangspunten aannames gedaan, zoals het aandeel TEO → WP, de C.O.P. van de WP en de temperatuurgradiënt in de bodem. Bij het wijzigen/optimaliseren van één of meer van deze uitgangspunten wijzigen onderstaande gegevens.

Figuur 2.2 Energiemodel



Tabel 2.2 Voorlopige uitgangspunten ondergronds deel bodemenergiesysteem

	Eenheid	Winter	Zomer		Totaal
		WP	Koelen	Regeneratie	
Ontwerpdebiet	m ³ /h	205	22	183	205
Onttrekkingstemperatuur	°C	14	10	10	10
Infiltratietemperatuur	°C	8	18	17	17
Overgedragen vermogen	kW	1.429	206	1.484	853
Equivalentte vollasturen (debiet)	h/a	2571	455	2413	2413
Geladen koude in bodem	MWh	3673	-	-	-
Geladen warmte in bodem	MWh	-	94	3580	3673
Gemiddelde waterhoeveelheid	m ³ /a	527.006	10.100	440.848	450.948

3 Hydraulisch ontwerp

Vanuit de bronnen van het bodemenergiesysteem wordt het leidingwerk aangelegd richting de technische ruimte. Vandaaruit wordt het warmtenet gevoed middels de warmtepomp en piekopwekker.

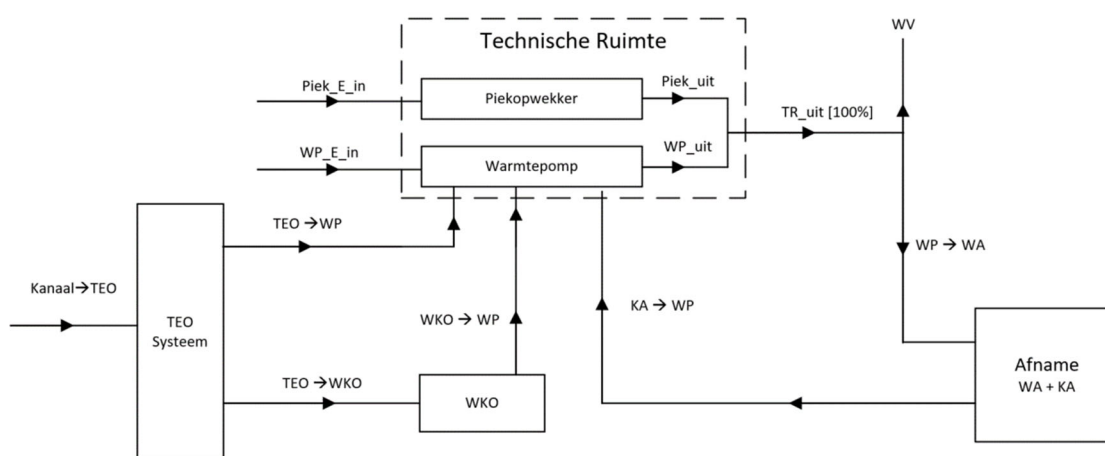
Het TEO-systeem wisselt de warmte middels de TEO-TSA uit aan de bodemenergie-TSA. Ook moet de TEO direct aan de warmtepomp kunnen leveren.

Er is van uitgegaan dat de bronnen worden doorgelust. Het project wordt gefaseerd uitgevoerd. De aanbieder dient aan te geven hoe hiermee om wordt gegaan en of de bronnen gefaseerd worden aangelegd.

3.1 Principe energiestromen

- Een warmtewisselaar voor het oppervlaktewater.
- Een warmtewisselaar voor het grondwater.
- Warmte leveren vanuit het oppervlaktewater direct aan de warmtepomp 'TEO → WP'.
- Warmte laden vanuit het oppervlaktewater aan de warme bronnen tijdens koelbedrijf van het bodemenergiesysteem 'TEO → WKO'.
- Tijdens 'TEO → WKO' dient warmte geleverd te kunnen worden aan de warmtepomp voor tapwater.
- Het elektrisch opwaarderen van de uittredetemperatuur condensorzijde warmtepomp 'Piek'.
- De gehele installatie dient voorzien te worden van de juiste appendages, bemeting, kleppen en regeling, zodat het integrale systeem optimaal kan worden ingezet.

Figuur 3.1 Hydraulisch schema (Greenvis)



Systeemonderdelen energiebalans	
WA	Warmte afname
KA	Koude afname
WP	Warmtepomp/Technische ruimte
WKO	Warmte- koudeopslag
TEO	Technische ruimte met warmtewisselaar TEO-systeem
Kanaal	water uit het kanaal
WV	warmteverlies
E	Elektrisch
TH	Thermisch
TR	Technische ruimte

3.1.1 Bronnen

- Een frequentieregelde bronpomp voor het onttrekken van grondwater.
- Een drukgeregelde klep voor het injecteren van grondwater.
- Een aansluiting naar de TR.
- Een spuifilter en/of kaarsenfilter ten behoeve van het preventieve onderhoud aan de bron.
- Motorbediende kleppen om te schakelen tussen WKO-bedrijf en spuibedrijf.
- Bemetering voor flow, energie, druk, niveau en temperatuur.
- Putventilatie om met name de elektronische componenten in goede conditie te houden.

3.1.2 TEO

Minimale ontwerpeisen TEO:

- Voorsnog wordt uitgegaan van een debiet van ca. 400 m³/h waardoor meerdere pompen nodig zijn.
- De installatie dient redundant te zijn met minimaal 2 aanzuigfilters in het kanaal. Een tweede wisselaar is wenselijk. Aanbieder dient hier rekening mee te houden.
- Naast de filter- en pompinstallatie is uitgegaan van 1 warmtewisselaar in een ondergrondse putconstructie van 5 x 5 m.
- De filter- en waterbehandeling dient geschikt te zijn voor het type water en de hoeveelheden die worden onttrokken.

Onderdelen TEO:

- Inlaatconstructie aanzuigfilters in het oppervlaktewater en terugspoelfunctie.
- Er dient rekening gehouden te worden met een relatief lange aanzuig lengte voor het selecteren van de pompen. Een optimalisatievoorstel mag gegeven worden, rekening houdende met de voorwaarden beschreven in hoofdstuk 5.
- Minimaal één warmtewisselaar in de pompput voor het uitwisselen van warmte en de scheiding tussen het oppervlaktewater en het secundaire circuit.
- Uitlaatconstructie bestaande uit 1 leiding en een voorziening voor het beperken van de stroomsnelheid.

4 Bronnen

4.1 Geohydrologische beschrijving

4.1.1 Bodemopbouw

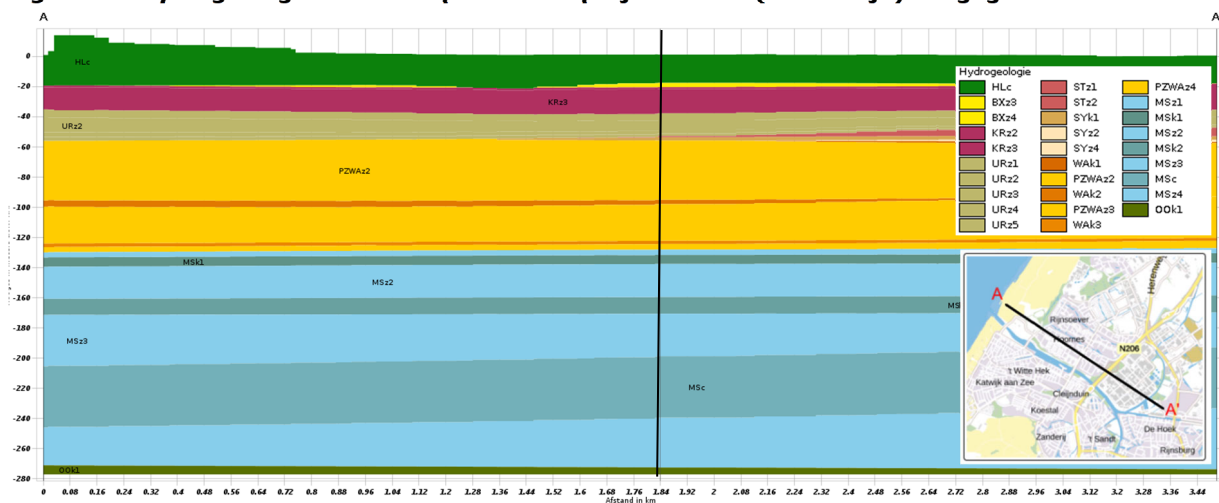
Het maaiveld van de projectlocatie ligt op ca. 0,7 m +N.A.P. Dwarsdoorsneden van de bodem in combinatie met grondlagenstaten op ca. 1 kilometer afstand tot de onderzoekslocatie 110m. De hiervoor geraadpleegde bronnen zijn REGIS II.2 en boorstaten van het bodemenergiesysteem van Duinrand op 1 km westnoordwestelijk gelegen ten opzichte van projectlocatie.

Op basis van bovengenoemde bronnen is de bodem geschematiseerd zoals in tabel 4.1. In figuur 4.1 is een hydrogeologisch profiel uit REGIS II.2 opgenomen. De zwarte lijn geeft de projectlocatie binnen het profiel weer.

Tabel 4.1 Geohydrologische schematisering

Diepte t.o.v. mv [in m] mv = ca. 0,7 m +N.A.P.			Geohydrologische eenheid	Samenstelling	Doorlatendheid/ weerstand
mv	tot	20	Deklaag	Klei en fijne zandlagen	800d
20	tot	55	Watervoerend pakket 1	Zand, matig fijn tot zeer grof	750-1000 m ² /d
55	tot	60	Slecht doorlatende laag 1	Klei en fijne zandlagen	200d
60	tot	125	Watervoerend pakket 2	Zand, matig fijn tot uiterst grof, enkele kleilagen	900-1200 m ² /d
125	tot	130	Slecht doorlatende laag 2	Klei	1000d
130	tot	270	Watervoerend pakket 3	Fijne zandlagen afgewisseld met dikke kleilagen	750-1000 m ² /d
Vanaf circa 250			Geohydrologische basis	Klei en fijn zand	-

Figuur 4.1 Hydrogeologisch NW-ZO profiel met projectlocatie (zwarte lijn) aangegeven



4.1.2 Grondwaterstanden, -stroming en -kwaliteit

Tabel 4.2 Lokale rondwatereigenschappen

Parameter	Waarde	Bron	
Grondwaterstand	Freatisch	1,2 ± 0,3 m-mv	B30E0119
	WVP1	1,6 ± 0,4 m-mv	B30E0119
	WVP2	1,0 ± 0,2 m-mv	B30E0175
	WVP3	0,5 ± 0,2 m-mv	Grondwaterkaart van NL
Grondwaterstroming	WVP1	Ca. 5 m/j	Grondwaterkaart van NL
	WVP2	Ca. 5 m/j	
	WVP3	Ca. 5 m/j	
Zoet/brakgrens (chloridegehalte 150 mg/l)	15m –N.A.P.	Grondwaterkaart van Nederland	
Brak/zoutgrens (chloridegehalte 1000 mg/l)	25 m –N.A.P.	Grondwaterkaart van Nederland	
Chloridegehalte	Ca. 15.000 mg/l	Bodemenergiesysteem Duinrand	
Redoxgrens	Deklaag (< 15 m –mv)	Kleurbeschrijving boorstaat Duinrand	
Temperatuur	12° C	Metingen project Duinrand	

4.2 Ontwerp bronsysteem

Tabel 4.3 Voorlopige uitgangspunten bronsysteem

Parameter	Waarde
Debiet (totaal)	205 m ³ /h
Waterhoeveelheid	1.000.000 m ³ /jaar
Doubletten	4
Ontwerpdebiet per doublet	51,25 m ³ /h
Maximaal debiet op locatie	50 tot 70 m ³ /h
Doorlatendheid opslagpakket	15 m/d
Effectieve filterlengte	30 m
Watervoerend pakket	2
Traject	60-120 m-mv
Boordiameter	800 mm
Indicatieve onderlinge afstand warme en koude bronnen	260 m (3 x thermische straal)

4.3 Risico's

Tabel 4.4 Omgevingsbelangen

	Mogelijke belangen	Toelichting
1	Keur van het Hoogheemraadschap van Rijnland	Nabij de projectlocatie liggen geen wateren en beschermingszones waarvoor eisen gelden vanuit het waterschap met betrekking tot het toepassen van bodemenergie. Voor het aquathermiesysteem moet een Keur worden aangevraagd.
2	Grondwaterbescherming	De projectlocatie bevindt zich niet in een grondwaterbeschermingsgebied. Er ligt wel een dergelijk gebied op ca. 1,5 km ten zuidwesten van de projectlocatie.
3	Aardkundige waarden en specifiek provinciaal beleid	Vanuit de provincie geldt een specifiek provinciaal beleid. Dit betekent dat er geen open BES in het eerste watervoerende pakket wordt toegestaan.
4	Wet bodembescherming	In het plangebied zijn geen ernstige verontreinigingen bekend. Er zijn geen diepe grondwaterverontreinigingen bekend in de omgeving.
5	Archeologische waarden	Op de archeologische beleidskaart is aangegeven dat de locatie een archeologische verwachtingswaarde heeft. Dit betekent dat er een omgevingsvergunning benodigd is voor projecten groter dan 100 m ² .
6	Natuurbelangen – Natura 2000 en Natuurnetwerk Nederland	De projectlocatie ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Wel ligt op ca. 1,5 km ten noordwesten van de locatie een NNN. Deze gebieden kennen geen externe werking.
7	Interferentiegebied/ Masterplan	De locatie ligt niet in een interferentiegebied.
8	Omliggende bodemenergiesystemen en grondwateronttrekkingen.	Er staan meerdere bodemenergiesystemen in de omgeving van de projectlocatie geregistreerd. Hier dient mogelijk rekening mee gehouden te worden bij effectenberekeningen. Vooral nog worden de risico's ten aanzien van overige systemen zeer klein bevonden.
9	Broncapaciteit	Op basis van het geohydrologische vooronderzoek wordt een minimaal debiet van 50 m ³ /h per bron verwacht. Omdat er relatief weinig gegevens beschikbaar zijn, zit hier een onzekerheidsmarge in waardoor het mogelijk is maximaal 70 m ³ /h te onttrekken.
10	Kabels en leidingen	De ligging van kabels en leidingen kunnen afwijken ten opzichte van de Klic-melding. Er zijn geen proefsleuven gemaakt op locatie.
11	Waardevolle bomen	In het gebied kunnen waardevolle bomen voorkomen waardoor leidingtracés mogelijk moeten wijzigen in verband met de bescherming van boomwortels. Hier is zoveel als mogelijk rekening mee gehouden in het ontwerp.

5 TEO

5.1 Oppervlaktewater

Het oppervlaktewater dat gebruikt wordt voor het TEO-systeem komt uit het Uitwateringskanaal. Dit kanaal ligt in het zuiden aangrenzend aan de projectlocatie. De kademuur langs de woningen heeft een lengte van ca. 415 m. Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft aangegeven dat het kanaal ca. 3 meter diep is en bijna 50 meter breed.

Het kanaal wordt regelmatig "doorgespoeld" door het gemaal. Tevens zijn er zomers in en rond het water veel recreanten te vinden op de projectlocatie.

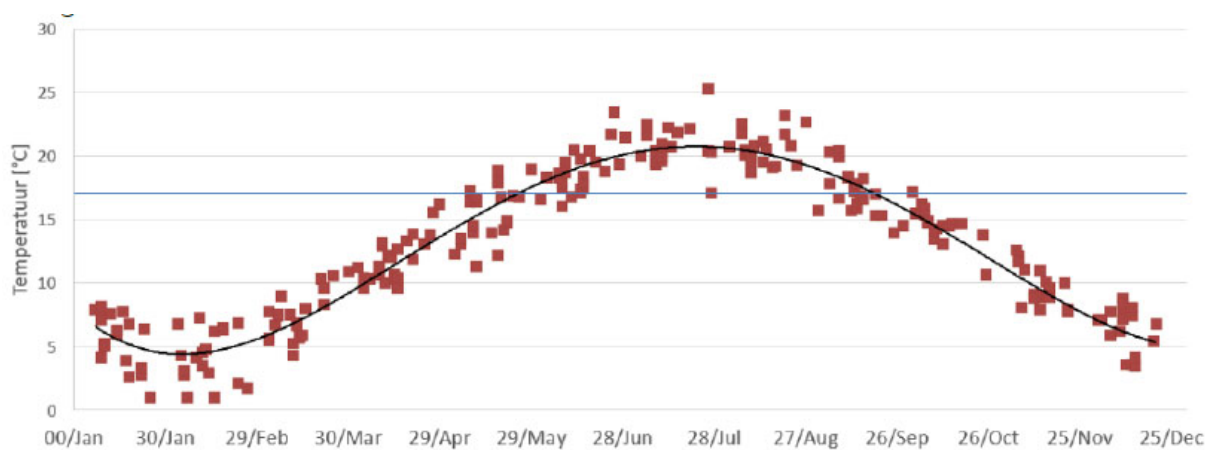
Figuur 5.1 Overzicht van de projectlocatie en het Uitwateringskanaal



5.2 Temperaturen en volumes

In figuur 5.2 is de watertemperatuur van het Uitwateringskanaal weergegeven.

Figuur 5.2 Plot van de watertemperatuur in het Uitwateringskanaal (2010-2020, HHR)



Er zijn verschillende manieren om het oppervlaktewater te gebruiken voor het TEO-systeem.

- 1) Het oppervlaktewater innemen indien het $> 17\text{ °C}$ is om de bronnen direct te regenereren. Er wordt verwacht dat dit 4 maanden in het zomerseizoen kan plaatsvinden.
- 2) Het oppervlaktewater gebruiken in het tussenseizoen wanneer de temperatuur $< 17\text{ °C}$ is, de energie van het oppervlaktewater zal dan rechtstreeks de warmtepompen voeden. Dit gebeurt voornamelijk in het tussenseizoen in april, mei en oktober.

Het Hoogheemraadschap van Rijnland stelt enkele eisen waaraan de onttrekking en lozing moeten voldoen. Het toelaatbare temperatuurverschil tussen inname en uitlaat is in het voortraject door het Hoogheemraadschap van Rijnland vastgesteld op maximaal 3K. Vooralsnog dient bij de inschrijving rekening te worden gehouden met deze waarde. Maatwerk is wel mogelijk, mits goede onderbouwing waardoor de vergunning mogelijkheden biedt voor een hoger temperatuurverschil (dT), namelijk 5.

Op basis van de huidige aangenomen getallen en de logaritmische dT van de TSA's resulteert dit in een debiet van ca. $400\text{ m}^3/\text{h}$.

5.3 Stroming en kortsluiting

Om te voorkomen dat de koudelozing terug in het innamepunt wordt gezogen (thermische kortsluiting), is het van belang dat de inlaat en uitlaat minimaal 200 m van elkaar geplaatst worden. Deze afstand is gekozen op basis van de mengzone berekening in bijlage xx. Hierbij wordt de uitlaat stroomafwaarts gekozen en de inlaat stroomopwaarts. Het Uitwateringskanaal mondt na circa 1,5 km stroomafwaarts uit in zee. Voordat het water in zee stroomt, moet het eerst door het boezemgemaal Katwijk (0,95 km afstand van projectlocatie). Het gemaal wordt regelmatig ingezet, waardoor verversing van het water sneller optreedt.

Verder mag de stroomsnelheid bij het in- en uitnamepunt niet hoger zijn dan $0,3\text{ m/s}$, zodat er onder andere geen vissen en andere organismen naar binnen worden gezogen.

5.4 Vergunningen en aandachtspunten

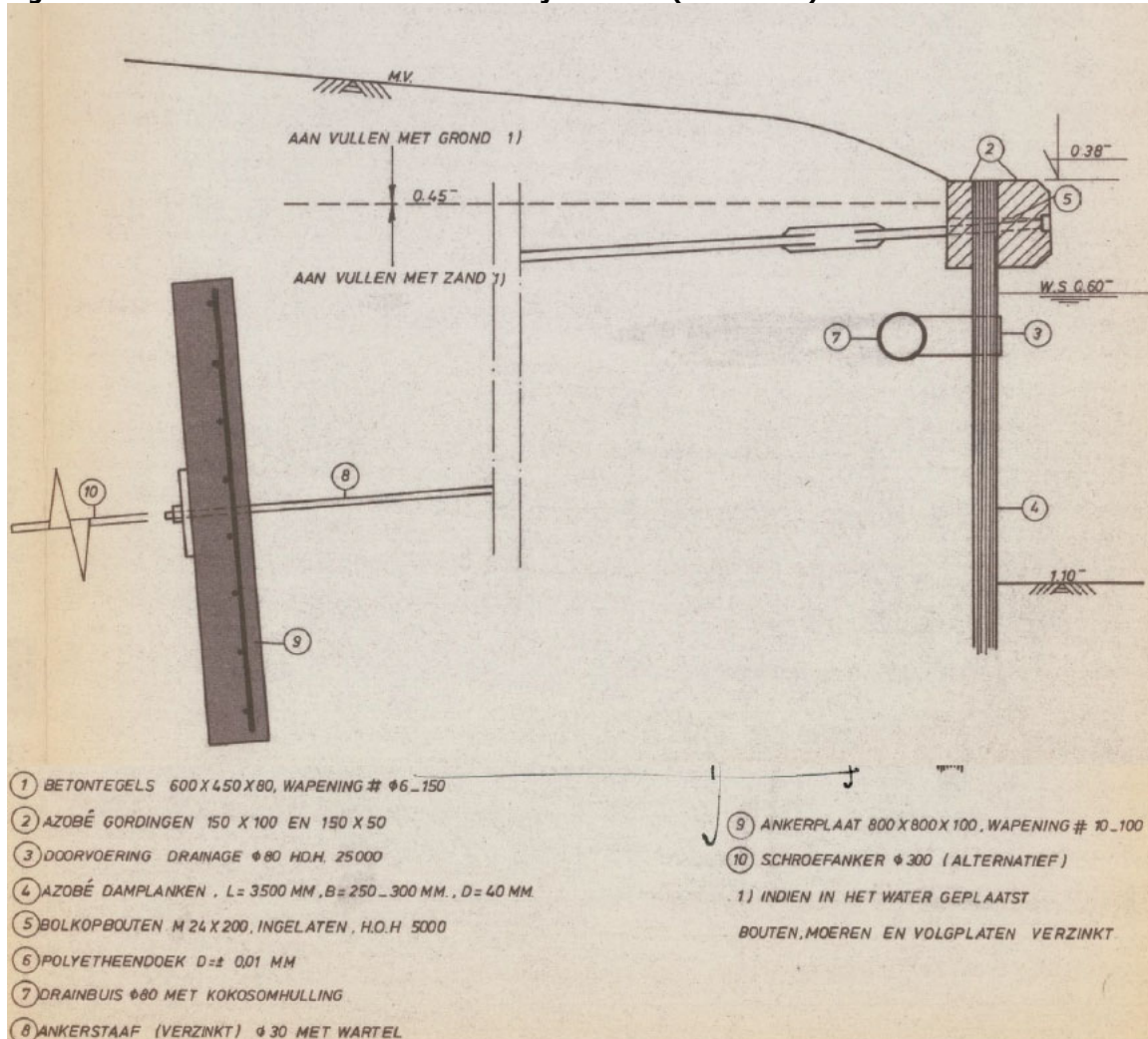
Om een TEO-systeem aan te leggen, zijn er verschillende vergunningen en aandachtspunten waar rekening mee moet worden gehouden. Allereerst dient er een watervergunning door het bevoegd gezag te worden afgegeven voor het onttrekken en retourneren van "thermisch verontreinigd" oppervlaktewater uit het Uitwateringskanaal (art. 6.2 Waterwet).

Er is besloten om nog geen vergunning aan te vragen bij het Hoogheemraadschap van Rijnland, aangezien het waterschap bekend is met de toekomstige koudelozing en er op dit moment geen andere ontwikkelingen in de nabijheid bekend zijn. Ten tijde van het opstellen van deze rapportage is er nog geen landelijke afwegingskader voor de vergunning van TEO-systemen (wordt momenteel ontwikkeld). Het is aannemelijk dat er maatwerk wordt opgesteld door het Hoogheemraadschap van Rijnland waaraan de onttrekking en retournering van oppervlaktewater moeten voldoen. Met het nieuwe landelijke afwegingskader wordt op dit moment verwacht dat een hogere dT mogelijk is, namelijk 5K.

Daarnaast is er een vergunning van Keur benodigd voor het plaatsen van werken nabij oppervlaktewater en nabij waterkeringen.

De inlaat- en tevens de lozingsconstructie mag de stabiliteit van de damwand en kering niet negatief beïnvloeden. Zie richtlijnen RIJNLANDSE SOR SYSTEMATIEK Deel II - Objectspecifiek Inlaten. Deze SOR is vooral gericht op polderinlaten en kan als basis worden gezien. Qua omvang en toepassing wijkt de inlaat- en lozingsconstructie van de TEO-installatie af en kunnen er aanvullende eisen gelden. Voor beide constructies moet Rijnland het ontwerp goedkeuren en is een Keurvergunning nodig.

Figuur 5.4 Doorsnede kadeconstructie Katwijks kanaal (bron: HHR)



Waterinname wordt gedaan door een pomp met de zuigzijde aan de aanzuigkorf te bevestigen die te allen tijde onder het waterniveau gehangen dient te worden. Vanwege de benodigde debieten wordt voornamelijk uitgegaan van 2 aanzuigfilters. Er wordt geadviseerd gebruik te maken van een steigerconstructie waaronder het aanzuigfilter of de aanzuigfilters kunnen worden geplaatst..

Figuur 5.5 Voorbeeld steigerconstructie aquathermiesysteem (VHGM)



Om het innamepunt in de watergang te beschermen tegen beschadiging door scheepvaart en onderhoud aan de watergang en waterkant is het van belang om duidelijk aan te geven waar het innamepunt ligt. Tevens dient rekening gehouden te worden met recreanten en met het mogelijk verplaatsen van de kademuur in de toekomst.

5.5.2 Technische ruimte TEO

De technische ruimte (TR-TEO ofwel pompput) wordt bij voorkeur zo dicht mogelijk en tegenover het innamepunt ondergronds en buiten de reserveringsgronden (maar wel op kadastrale gronden van gemeente Katwijk) geplaatst. Hierdoor zullen de leidingen in de reserveringsgronden zo haaks mogelijk op de waterkering komen te liggen, hetgeen de voorkeur heeft vanuit het Hoogheemraadschap van Rijnland. In de pompput zal de opstelling voor de pomp en voorfiltering worden geplaatst. Het aanzuigvermogen van de pomp moet minimaal het beoogde debiet van ca. 400 m³/uur kunnen behalen. De pomp is een zelfaanzuigende pomp die continu een gelijk debiet levert over de binneninstallatie. Na de pomp wordt een zelfreinigend filter geplaatst welke de waterkwaliteit zal verbeteren. De TSA of TSA's dien(t)en in de put te worden geplaatst. Er wordt verwacht dat de pompput hierdoor tenminste 5 m bij 5 m moet zijn.

Figuur 5.6 Filtervoorziening (foto: VHGM)



De locatie van de techniekruimte kan nog wijzigen. Na de bouwvak 2021 wordt de definitieve locatie van de zinker bekend die nabij de positie van de techniekruimte staat gepland. Indien de aanbieder partij een voorstel heeft voor een andere locatie, welke de installatie ten goede komt, dan is dit bespreekbaar.

5.5.3 Filtering

Het filteren van het oppervlaktewater is zeer belangrijk ter voorkoming van de verstopping van de TSA('s). De installatie moet worden voorzien van terugspoelfunctie over de filtering. Het ontwerp en onderhoud vallen onder de volledige verantwoordelijkheid van de inschrijver. In de aanbidding dient minimaal rekening gehouden te worden met een jaarlijkse reiniging.

5.5.4 Kabels en leidingen

Voor de regels omtrent het aanleggen van leidingwerkzaamheden ten behoeve van de TEO in en rond de kade kunnen onderstaande bronnen worden geraadpleegd. Hierin staat onder andere dat geen parallelle leidingen door reserveringsgronden van het waterschap aangelegd mogen worden. Tevens dient een opstalrecht te worden gesloten.

<https://www.rijnland.net/uw-loket/vergunningen/alle-regels-op-een-rij/kabels-en-leidingen/handreiking-kabels-en-leidingen-versie-2020>

<https://www.rijnland.net/regels/downloads-keur-en-uitvoeringsregels-2020/kabels-en-leidingen-uitvoeringsregel-15>

De leidingen van de TEO dienen op minimaal 0,7 m -mv aangelegd te worden. Diameters dienen gedimensioneerd te worden op het gekozen debiet en hangen samen met het energieconcept en de maximale temperatuurgradiënt. Tevens dient rekening gehouden te worden met de reserveringsgronden van het waterschap waardoor het leidingwerk zoveel als mogelijk haaks op de kademuur moet worden aangelegd.

5.6 Uitlaat

De maximale stroomsnelheid mag 0,3 m/s bedragen. Bij een debiet van ca. 400 m³/h resulteert dit, zonder maatregelen, in een leidingdiameter van ca. 700 mm. In de aanbidding dient aangegeven te worden hoe hiermee wordt omgegaan.

Figuur 5.6 Voorbeeld uitlaat door damwand kadeconstructie (foto: VHGM)



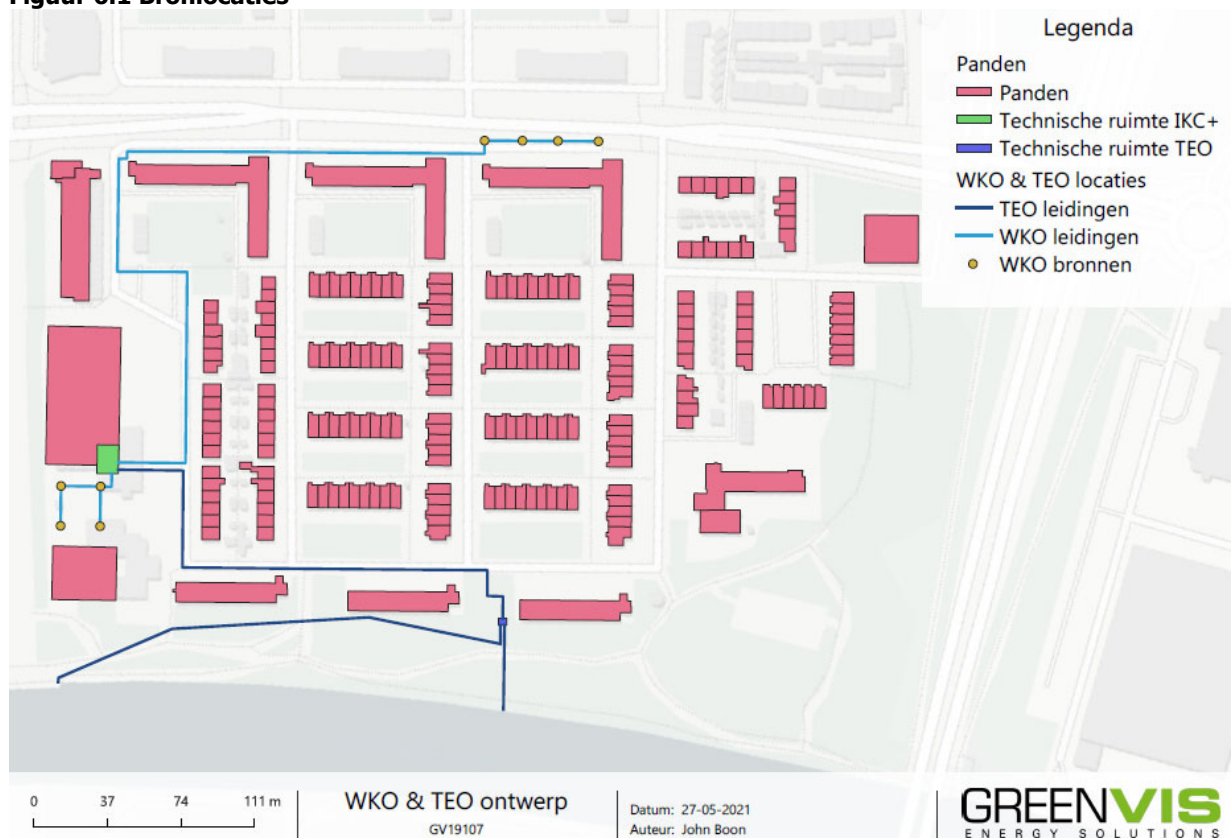
6 Inpassing

6.1 Indicatie bronlocaties

Om thermische interferentie te voorkomen, is een tussenafstand tussen de bronclusters benodigd van ca. 260 m (3x thermische straal). Hiervoor zijn vier (warme) bronnen dicht bij de technische ruimte gepositioneerd. De koude bronnen zijn ingetekend langs de Hoorneslaan. Hierbij is rekening gehouden met de grondwaterstroming en met voldoende tussenafstand. In dit stadium zijn geen hydrologische en hydrothermische berekeningen uitgevoerd.

De bronnen dienen in de groenvoorziening of in het trottoir geboord te worden en op minimaal 8 meter uit de gevel. De bronlocaties zijn in onderstaand figuur weergegeven.

Figuur 6.1 Bronlocaties



6.2 Afwerking bronnen

De putbehuizingen van de bronnen dienen gelijk aan maaiveld afgewerkt te worden. Alleen de putdeksel mag zichtbaar zijn. De putranden dienen verzonken te worden in het straatwerk / groen. De bronnen dienen aangelegd te worden in het trottoir en groenperken; aanleggen op parkeervakken gebeurt alleen wanneer er geen voordeligere mogelijkheden zijn. De putten moeten een minimale verkeersklasse van D400 hebben. De koude bronnen in het groen langs de Hoorneslaan dienen ruim buiten de kroonprojectie van de bomen te worden geplaatst en tegen de betonranden.

De ventilatie van de putten dient uitgevoerd te worden met ventilatieputjes boven het maaiveld. De putjes dienen esthetisch en *hufferproof* te zijn en ter goedkeuring aan de gemeente te worden overlegd evenals de exacte locaties.

Figuur 6.2 Bronafwerking gelijk aan maaiveld; rechts ventilatieleidingen boven maaiveld



6.3 Indicatie TEO

De pompput dient in het groen te worden afgewerkt waarbij alleen de putdeksel te zien is. De put komt in de openbare grond van de gemeente en net buiten de reserveringsgrond van het waterschap. Hierdoor hoeft de put niet verplaatst te worden, mocht in de toekomst de kademuur verplaatsen.

Figuur 6.3 Putafwerking en constructie pompput (foto: VHGM)



6.4 Kabels en leidingen

De watertransportleidingen van het bodemenergiesysteem worden aangebracht in leidingtracés, bij voorkeur op minimaal 0,7 m –mv, voor zover de grondwaterstand dit toelaat. De kabels dienen op minimaal 0,60 m –mv te worden aangebracht, aan weerszijden van de watertransportleidingen. De voedings- en signaalkabels dienen, in verband met interferentie, gescheiden van elkaar te worden aangelegd.

Voor zover mogelijk moeten meekoppelkansen worden gebruikt om aanlegkosten en de tijd die wegen opgebroken liggen te besparen.

Kabels- en leidingtracés van de TEO-installatie moeten mogelijk in de toekomst worden gewijzigd wanneer de kademuur wordt verlegd in opdracht van het Hoogheemraadschap van Rijnland.

6.5 Voorschriften materiaalkwaliteit

Drukklasse

Al het PE- en RVS-leidingwerk en alle appendages dienen te voldoen aan een drukklasse van minimaal 10 bar (PN10).

Leidingwerk in put

Het leidingwerk in de put dient, in verband met het zoute grondwater, uit RVS 316 vervaardigd te worden.

Warmtewisselaar grondwatersysteem

Vanwege het zoute grondwater dient deze in titanium uitgevoerd te worden.

Onderwaterpomp

De onderwaterpompen dienen bestand te zijn tegen de hoge chloridewaarden.

Rubberen afdichtingen

Rubberen afdichtingen die aangebracht worden dienen vervaardigd te zijn uit EPDM.

7 Uitvoering en beheer

De werkzaamheden die hiervoor tenminste uitgevoerd moeten worden, staan hieronder omschreven. De beheerder moet hiervoor de erkenning hebben voor het beheer van bodemenergiesystemen overeenkomstig de BRL 11000 scope 4a.

7.1 Lozing

Het grondwater dat vrijkomt bij het ontwikkelen en spuien van de bronnen dient (zoveel als mogelijk) in de bodem geretourneerd te worden in verband met de hoge chloridewaarden. Het (tijdelijk) lozen op het oppervlaktewater is niet gewenst. Een beperkt debiet tijdelijk lozen op de riolering van de eerste bron dient ter goedkeuring bij de gemeente te worden aangevraagd. Spuiwater dient volledig in de bodem geretourneerd te worden.

7.2 Bronbeheer

Urgente storingen

Urgente storingen zijn storingen die het functioneren van het bodemenergiesysteem belemmeren. Indien er een urgente storing plaatsvindt, dienen met de regeltechniek automatisch een e-mail en sms-melding gegenereerd te worden aan de booraannemer. Deze dient de storing binnen 24 uur nadat de melding gegenereerd is, verholpen te hebben.

Wanneer vastgesteld wordt dat een onderwaterpomp defect is, dient de booraannemer deze binnen 24 uur na de diagnose vervangen te hebben door een onderwaterpomp die minimaal 50 m³/h kan leveren bij dit systeem.

Niet-urgente storingen

Bij niet-urgente storingen dient eveneens een melding gegenereerd te worden aan de booraannemer. Deze dient de oorzaak van de niet-urgente storing binnen 72 uur nadat de melding gegenereerd is, vastgesteld te hebben en actie ondernomen te hebben voor het herstel.

Spoelen

Het spoelen van de bronnen dient 2x per jaar plaats te vinden bij het wisselen van het stookseizoen. Omdat er geen grondwater geloosd mag worden, dient hiervoor een kaarsenfilter opgenomen te worden. Anderzijds mag er ook onderhoud gedaan worden met een tijdelijke filterconstructie.

7.3 Beheer oppervlaktewatersysteem

Urgente storingen zijn storingen die het functioneren van het oppervlaktewatersysteem belemmeren. Indien er een urgente storing plaatsvindt, dienen met de regeltechniek automatisch een e-mail en sms-melding gegenereerd te worden aan de onderhoudspartij. Deze dient de storing binnen 48 uur nadat de melding gegenereerd is, verholpen te hebben.

Wanneer vastgesteld wordt dat de pomp defect is of dat de filters verstopt zijn, dient de onderhoudspartij deze binnen 72 uur na de diagnose te vervangen. De aanbiedende partij dient deze verantwoordelijkheid op zich te nemen in het onderhoudscontract.

7.4 Preventief onderhoud

Aan de start en het einde van het seizoen waarbij warmte wordt ingevangen, dient er preventief onderhoud gedaan te worden aan het oppervlaktewatersysteem. Bij aanvang van de onttrekking dienen de voorfilters, de warmtewisselaar(s) en de pompen voldoende schoon te zijn om gedurende de warme periode warmte te kunnen laden. Na het zomerseizoen dient het systeem gereinigd en afgeperst te worden met schoon leidingwater. Het aanzuigfilter voor de onttrekkingsleiding dient gereinigd te worden met een hogedrukspuit.

De aanbiedende partij dient duidelijk aan te geven hoe zij omgaan met het onderhoud van de TEO- installatie en de redundantie. Zij blijven te allen tijde verantwoordelijk voor een goede werking van de installaties.

8 Conclusie uitgangspunten

In dit document met technische randvoorwaarden zijn uitgangspunten gehanteerd om de omvang en grootten van de installaties scherp te krijgen. Het wijzigen van één van deze uitgangspunten leidt uiteraard tot een ander ontwerp. Hiervoor is onderstaande opsomming opgegeven waarin de concessiehouder mogelijksterwijs optimalisatie voorziet ten aanzien van het bodemenergie- en aquathermiesysteem.

- Het wijzigen van het warmtepompvermogen ten aanzien van de piekvoorziening;
- Een ander warmtepompmedium (hogere COP), waardoor de inzet vanuit de bodem wijzigt;
- Maximale broncapaciteit vastleggen na eerste boring(en) of proefboring;
- Het gefaseerd uitvoeren van het bodemenergie- en aquathermiesysteem;
- Verbeterde temperatuurgradiënt van de TEO en optimalisatie in levering TEO naar warmtepomp t.o.v. laden warme bron.

Bijlagen Technische randvoorwaarden

Bodemenergie en aquathermie

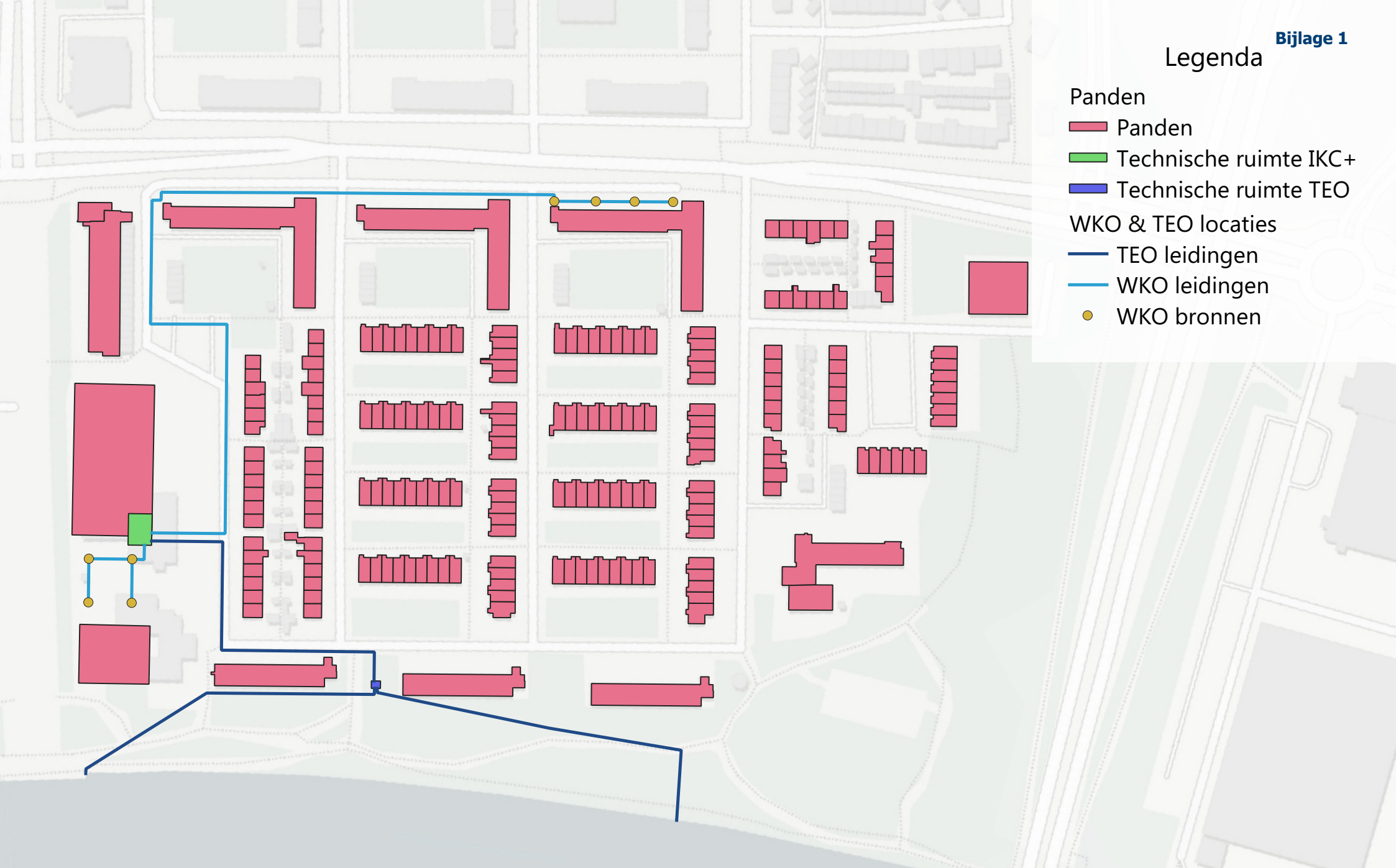
Hoornes – Katwijk

Dit rapport is opgesteld in opdracht van
Gemeente Katwijk

KENMERK 9577/200093/DvH | **DATUM** 10 juni 2021 | **STATUS** Definitief

Legenda

- Panden
 - Panden
 - Technische ruimte IKC+
 - Technische ruimte TEO
- WKO & TEO locaties
 - TEO leidingen
 - WKO leidingen
 - WKO bronnen



WKO & TEO ontwerp
GV19107

Datum: 20-05-2021
Auteur: John Boon

Documentnummer Memo TEO

Datum 27-8-2020

Klantorganisatie Gemeente Katwijk
 Auteur(s) John Boon
 Status Definitief

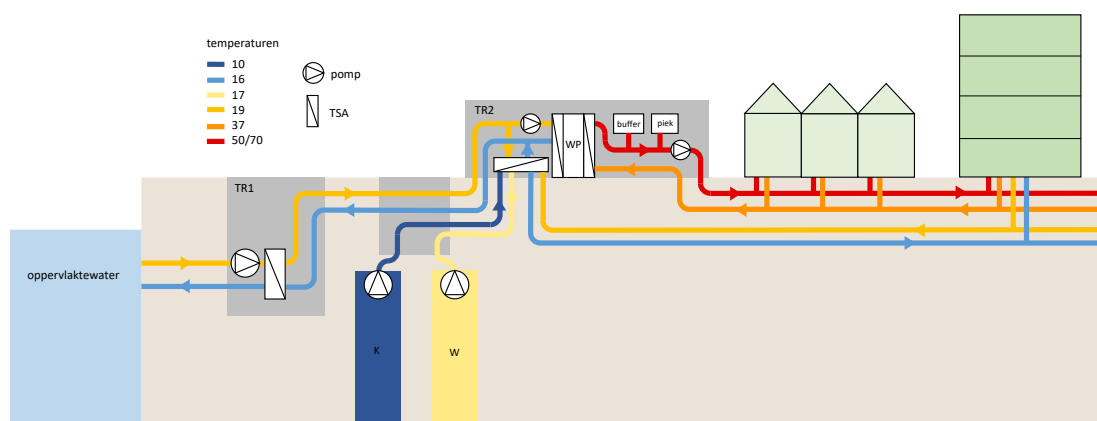
Gespreksverslag

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

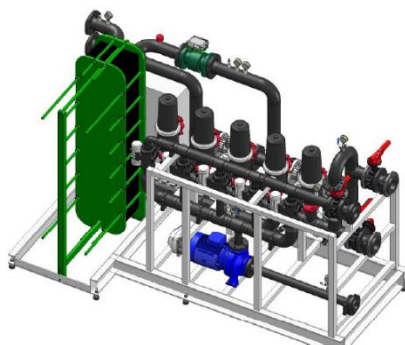
Hoornes aardgasvrij is een proeflocatie voor toepassing van aquathermie. Hier worden ervaringen opgedaan voor grootschalige inzet van deze warmtebron. In de eerste fase van het project zullen ca. 500 woningen in de buurt Hoornes in de gemeente Katwijk worden aangesloten op een warmtenet dat wordt voorzien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



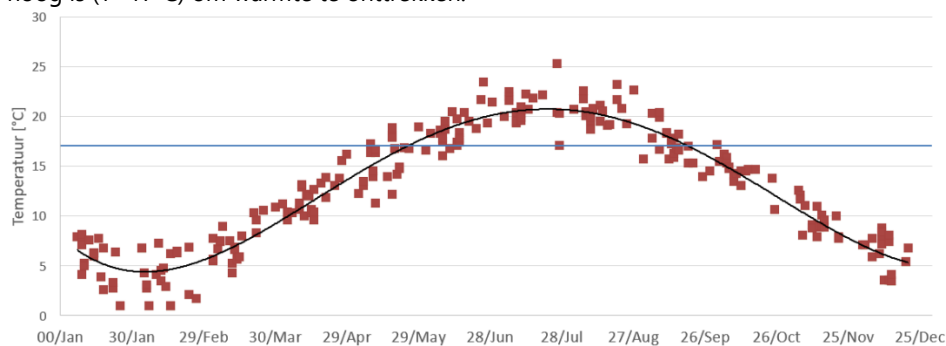
Figuur 3 - Zicht vanaf Roversbrug op kanaal, inclusief boten en zwemmers [2018 - maps.google.nl]



Figuur 4 - Kadastrale grenzen met bijbehorende 30 meter zone

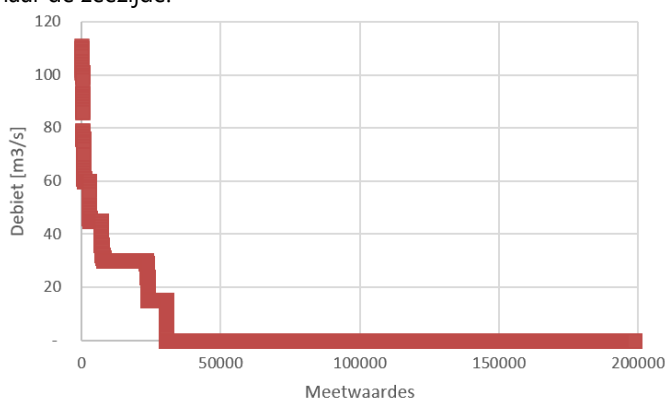
Beschikbare meetgegevens

- 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.



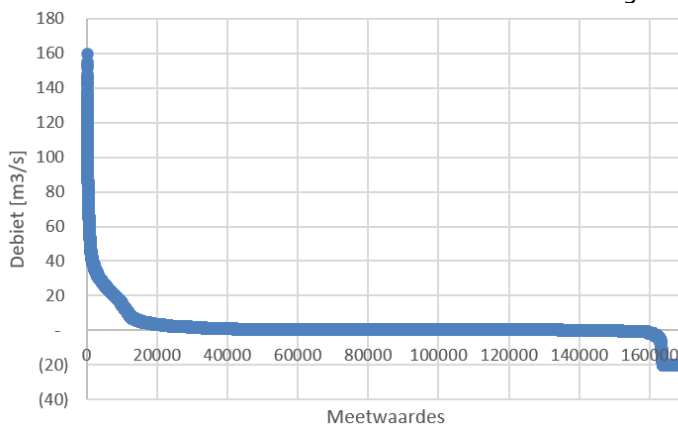
Figuur 5 - Plot van de watertemperatuur in het kanaal (2010-2020)

- 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)

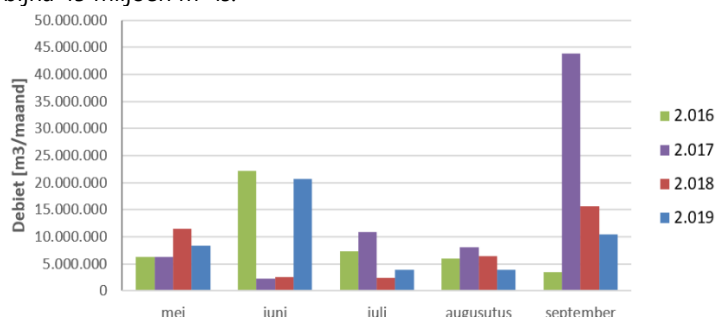
- Vlak achter het boezemkanaal (landzijde) wordt met behulp van een Eijkelkamp opstelling de stroomsnelheid gemeten. De verdeling van deze debiet metingen over een aantal jaar is weergegeven in de onderstaande afbeelding. Positieve meting zijn stromingen van landzijde naar de zeezijde. De gegevens zijn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

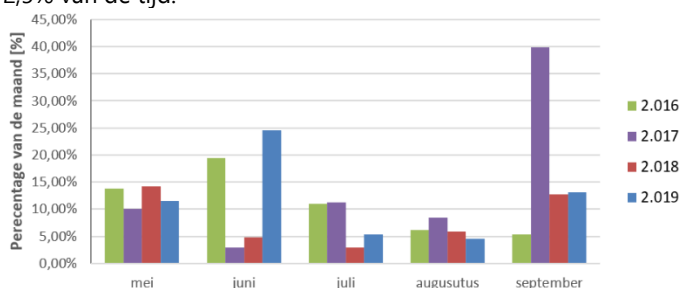
De temperatuur van het water kan in de maanden mei, juni, juli, augustus en september groter dan 17°C zijn. Voor deze maanden is verder ingezoomd naar het debiet door het boezemgemaal.

- 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.



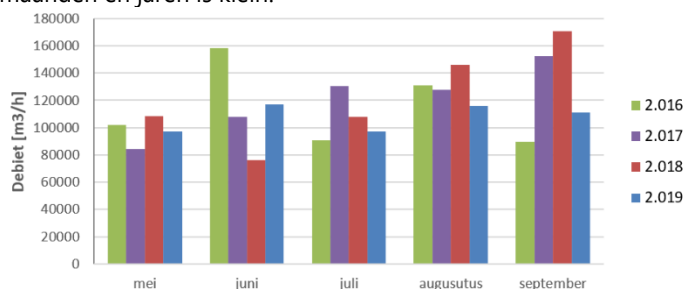
Figuur 8 - Debiet door het boezemgemaal in de zomermaanden (2016-2019)

- 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.



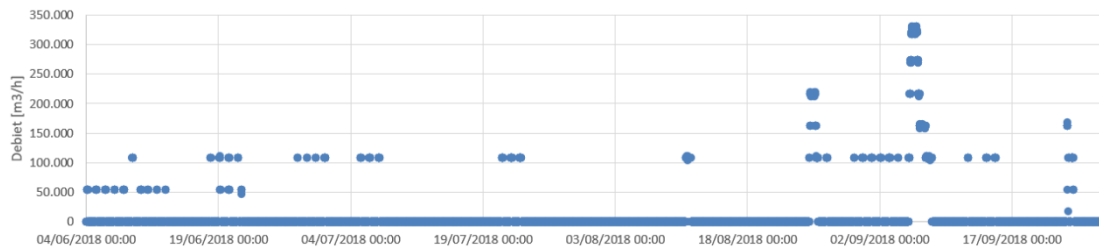
Figuur 9 - Percentage van de tijd wanneer het boezemgemaal water verpompt [2016-2019]

- 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.

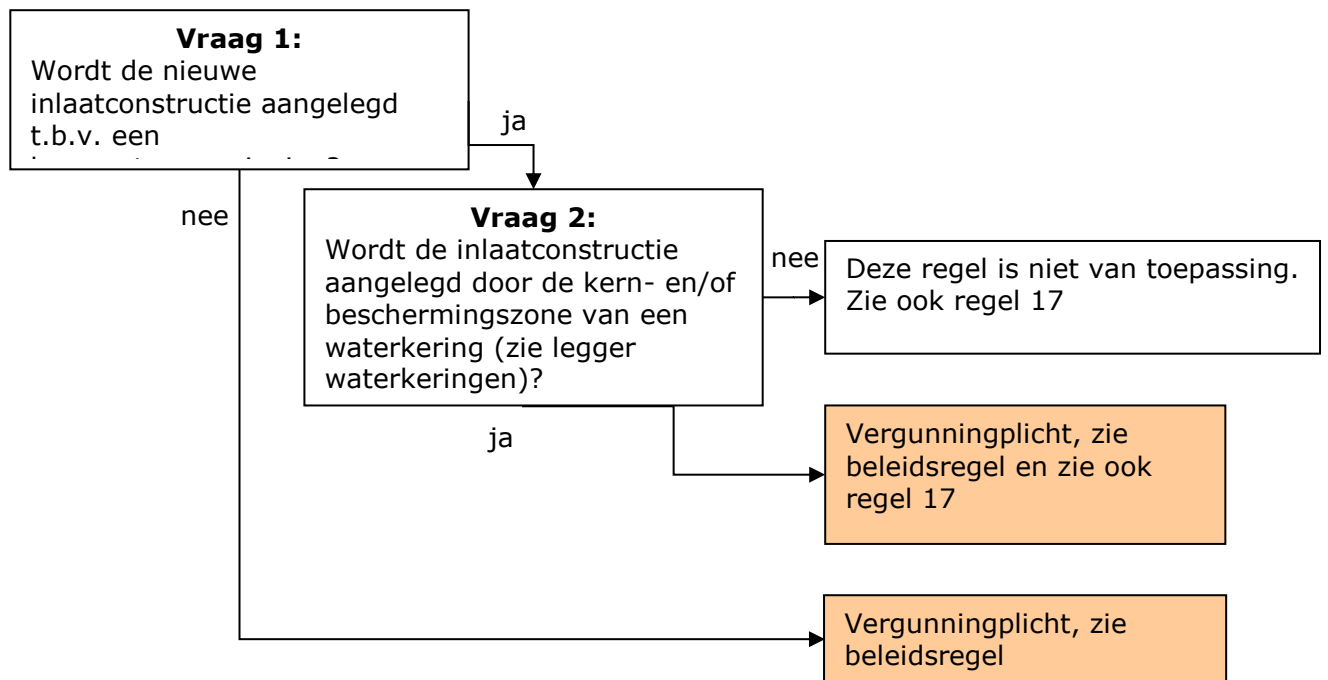
Inlaatconstructies

18.1 Inleiding

Een inlaatconstructie heeft als doel water vanuit een hoger gelegen gebied (vanuit de boezem of een ander peilvak) in te laten in een lager gelegen gebied. Veel van deze constructies worden gebruikt om een hoogwatervoorziening van voldoende water te voorzien. Daarnaast worden inlaatconstructies gebruikt om sloten door te spoelen en gietwater of drinkwater aan te voeren.

NB. Deze regel is van toepassing op het aanleggen van nieuwe inlaten. Deze hoeven niet getoetst te worden aan de regels grondverzet en/of kabels en leidingen.

18.2 Vragenboom



Toelichting vraag 1

Inlaten worden voor verschillende doeleinden aangelegd. Vaak is dat om een hoogwatervoorziening van voldoende water te voorzien. In die gevallen is het belangrijk dat ook regel 17 Peilafwijkingen wordt geraadpleegd. In deze regel 18 Inlaatconstructies wordt enkel ingegaan op de inlaatconstructie zelf, niet op het peil van de hoogwatervoorziening.

Rijnland houdt het water in polders op het juiste peil. Dat wordt gedaan door met gemalen het water uit de polder naar de boezem te pompen. Wanneer het ingelaten oppervlaktewater in een watergang terecht komt, betekent dit dat Rijnland dat ingelaten water weer uit de polder moet pompen. Dit rondpompen van water is onwenselijk, met name omdat de capaciteit van het gemaal dan in perioden van neerslag ook moet worden gebruikt voor het wegpompen van ingelaten water. Dit kan leiden tot wateroverlast en het kost onnodig veel energie. Daarnaast kan het ingelaten water van mindere kwaliteit zijn, waardoor de waterkwaliteit negatief wordt beïnvloed. Om die redenen is Rijnland zeer terughoudend met het toestaan van nieuwe inlaten voor andere doelen dan hoogwatervoorzieningen. Alleen wanneer de inlaat aantoonbaar noodzakelijk is en deze geen negatieve effecten op de waterkwaliteit of de eventueel aanwezige waterkering heeft, zal Rijnland een nieuwe inlaat toestaan. Omdat Rijnland dit per geval wil kunnen afwegen, geldt voor inlaten die niet voor hoogwatervoorzieningen worden gebruikt, een vergunningplicht.

Toelichting vraag 2

Als een nieuwe inlaatconstructie wordt aangelegd door een waterkering, geldt een vergunningplicht. Rijnland zal dan beoordelen of de inlaatconstructie (en de aanleg daarvan) geen negatieve effecten heeft op de stabiliteit van de waterkering. In de vergunning kunnen eisen worden gesteld aan de wijze van uitvoering en de constructie van de inlaat.

Daarnaast moet bij hoogwatervoorzieningen worden voldaan aan de regels in regel 17.

18.3 Beleidsregel

Artikel 1: Reikwijdte van deze beleidsregel

Deze beleidsregel is van toepassing op het aanbrengen van een inlaatconstructie, wanneer:

- a. deze ten behoeve van een hoogwatervoorziening wordt aangelegd in de kern- en/of beschermingszone van een waterkering, of;
- b. deze constructie wordt aangelegd voor een ander doel dan een hoogwatervoorziening.

Artikel 2: Toetsing inlaatconstructie in een waterkering

Het aanleggen van een inlaatconstructie in een waterkering is toegestaan, wanneer:

- a. de inlaat noodzakelijk is voor de aanvoer van oppervlaktewater, en;
- b. de leiding en het aanleggen hiervan het waterkerend vermogen van de waterkering niet in gevaar brengt, en;
- c. de stabiliteit van de waterkering in de aanlegfase niet in gevaar komt, en;
- d. de stabiliteit van de waterkering in de beheerfase niet in gevaar komt.

Artikel 3: Toetsing inlaatconstructie voor een ander doel dan een hoogwatervoorziening

Een nieuwe inlaatconstructie, die niet bedoeld is voor een hoogwatervoorziening, is alleen toegestaan, wanneer:

- a. het aanvoeren van water redelijkerwijs niet op een andere wijze mogelijk is, en;
- b. door het inlaten van gebiedsvreemd water geen ontoelaatbare verslechtering van de waterkwaliteit ontstaat.

Artikel 4: Eisen in de vergunning

In de vergunning worden, indien van toepassing, in ieder geval eisen opgenomen met betrekking tot:

- a. de wijze van aanleg van de inlaat, en;
- b. de constructie van de inlaat, en;
- c. de locatie van de inlaat, en;
- d. het gebruik en de bediening van de inlaat.

Toelichting artikel 1: Reikwijdte van deze beleidsregel

In dit artikel is aangegeven op welke handelingen deze beleidsregel van toepassing is. Op grond van artikel 3.3, eerste lid, sub j, van de keur geldt voor deze handelingen een vergunningplicht. In deze beleidsregel is aangegeven hoe Rijnland de aanvraag om een vergunning zal toetsen en welke eisen in ieder geval in de vergunning worden opgenomen.

Toelichting artikel 2: Toetsing inlaat (in een waterkering)

Het aanleggen van een inlaat in een waterkering is alleen toegestaan, indien deze geen negatieve gevolgen heeft voor de waterkering. In beginsel moet een inlaat voldoen aan de eisen zoals gesteld in de NEN 3650 en NEN 3651.

Toelichting artikel 3: Toetsing inlaatconstructie voor een ander doel dan een hoogwatervoorziening

Het inlaten van water kan van invloed zijn op de kwaliteit van het oppervlaktewater waarin het water wordt ingelaten. Soms is inlaten van water nodig om de waterkwaliteit in een gebied te verbeteren, maar het kan ook zijn dat de kwaliteit van het in te laten water (veel) slechter is dan de waterkwaliteit in het gebied zelf. In het laatste geval kan Rijnland een inlaat weigeren.

Rijnland wil de hoeveelheid nieuwe inlaten tot een minimum beperken. Dit omdat het (teveel aan) water dat wordt ingelaten, door Rijnland weer uit de polder moet worden gemalen. In perioden van hevige neerslag kunnen inlaten die (gedeeltelijk) open staan dan ook bijdragen aan wateroverlast. Als het mogelijk is om water op een andere manier aan te voeren, bijvoorbeeld door het verbinden van twee watergangen, is het daarom niet toegestaan een nieuwe inlaat te plaatsen.

Toelichting artikel 4: Eisen in de vergunning

Inlaten in de waterkering

De wijze waarop een inlaat wordt aangelegd, hoe deze wordt vormgegeven en waar deze is gesitueerd, kan van invloed zijn op de stabiliteit van de waterkering. Om die reden worden, indien van toepassing, hierover voorschriften opgenomen in de vergunning.

Inlaten voor een ander doel dan een hoogwatervoorziening

De locatie van de inlaat en de wijze waarop deze wordt bediend, hebben invloed op het functioneren van het watersysteem. Indien van toepassing worden, om te voorkomen dat de inlaat onnodig water inlaat of op een 'verkeerde' locatie, hierover voorschriften opgenomen.

KATWIJK AAN ZEE

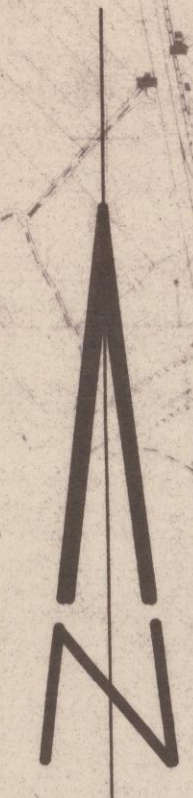
KATWIJK AAN DE RIJN

RIJNSBURG

VALKENBURG

TE MAKEN IN 1981

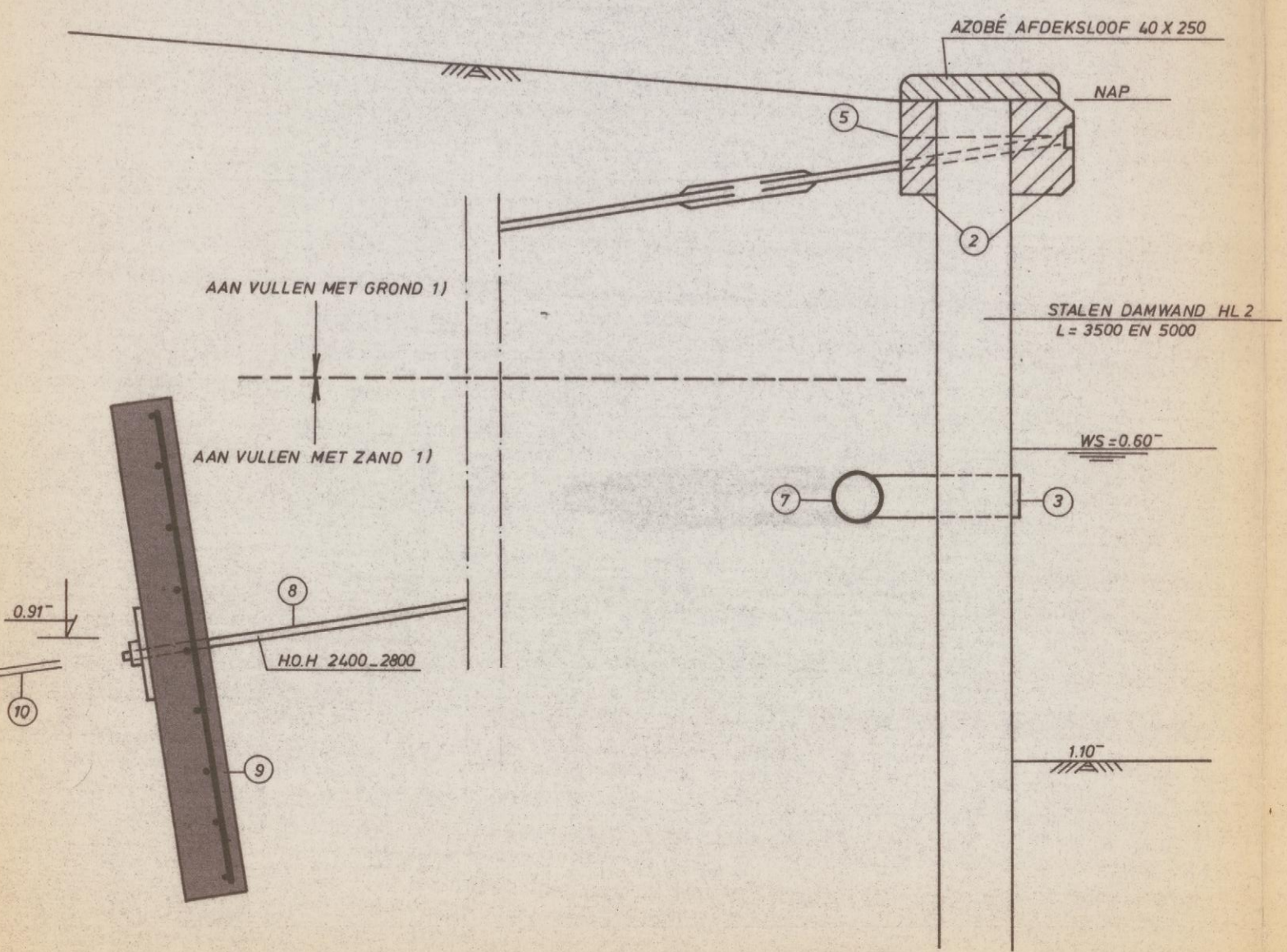
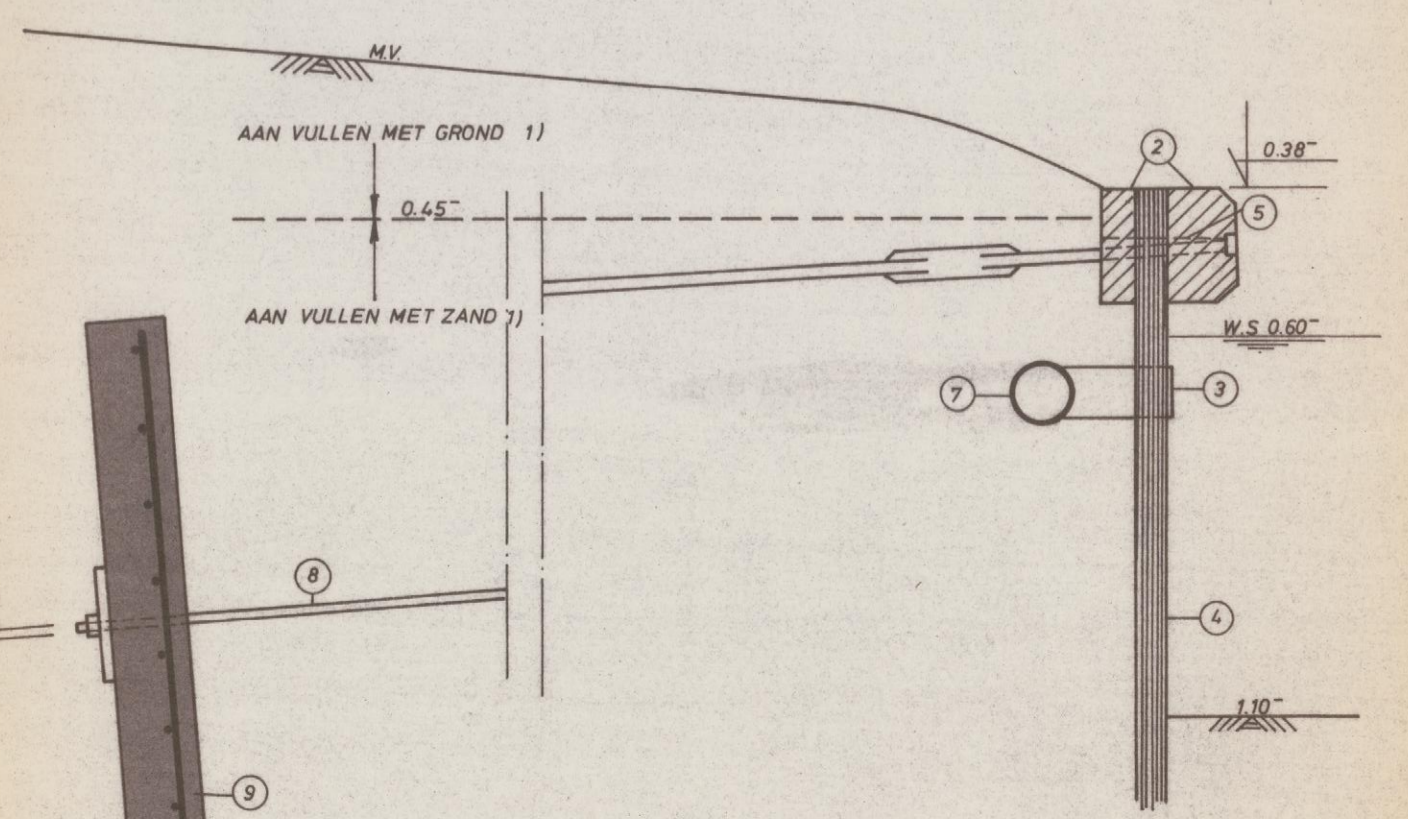
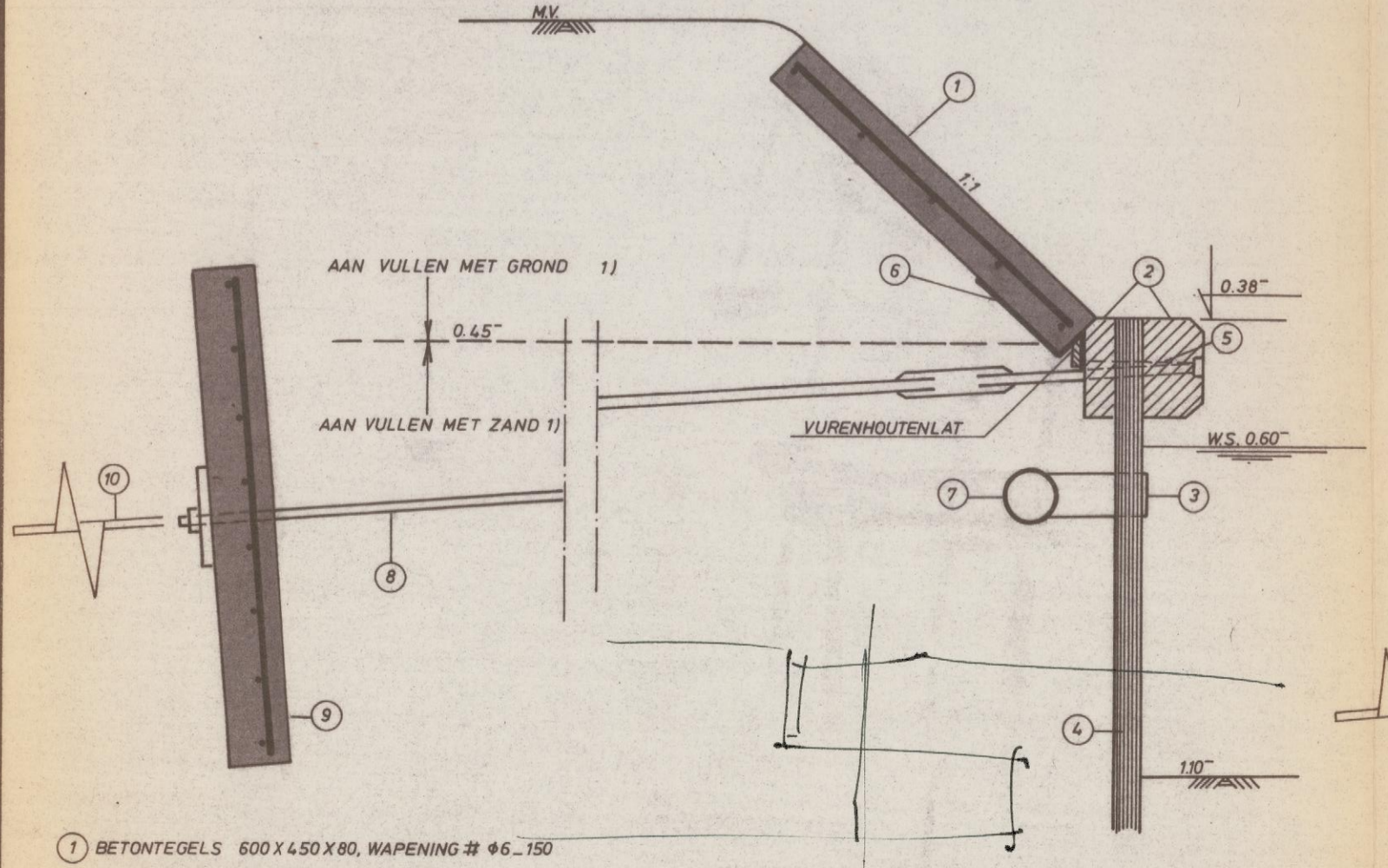
OEGSTGEEST



DETAIL 1
HOGE OEVER

DETAIL 2
LAGE OEVER

DETAIL 3
STALEN DAMWAND



- 1) BETONTEGELS 600 X 450 X 80, WAPENING # 6...150
 - 2) AZOBÉ GORDINGEN 150 X 100 EN 150 X 50
 - 3) DOORVOERING DRAINAGE 90 HOH 25000
 - 4) AZOBÉ DAMPLANKEN L=3500 MM, B=250...300 MM, D=40 MM
 - 5) BOLKOPBOUTEN M 24 X 200, INGELATEN, HO.H 5000
 - 6) POLYTHEENDOEK 0= 001 MM
 - 7) DRAINBUS 680 MET KOKOSOMHULLING
 - 8) ANKERSTAAF (VERZINKT) 30 MET WARTSEL
 - 9) ANKERPLAAT 800 X 800 X 100, WAPENING # 10...100
 - 10) SCHROEFANKER 300 (ALTERNATIEF)
- 1) INDIEN IN HET WATER GEPLAATST
BOUTEN, MOEREN EN VOLGPLATEN VERZINKT

wijz:	omschrijving:	getekend:	dd:	gekontr.:
onderwerp:	Aanbrengen oeverbescherming (2 ^e fase) in Katwijk, Rijnsburg, Oegstgeest. Ontwerp.			
Principedetails		schaal:	1:10000_110	formaat A1
getekend:	P de Booy	dd:	1.5.80	par. hfd.
gecontroleerd:		dd:	07.05.80	dd:
technische dienst			hoogheemraadschap van rijnland	
			tek. nr. KW 4B 02_55	
			1980	

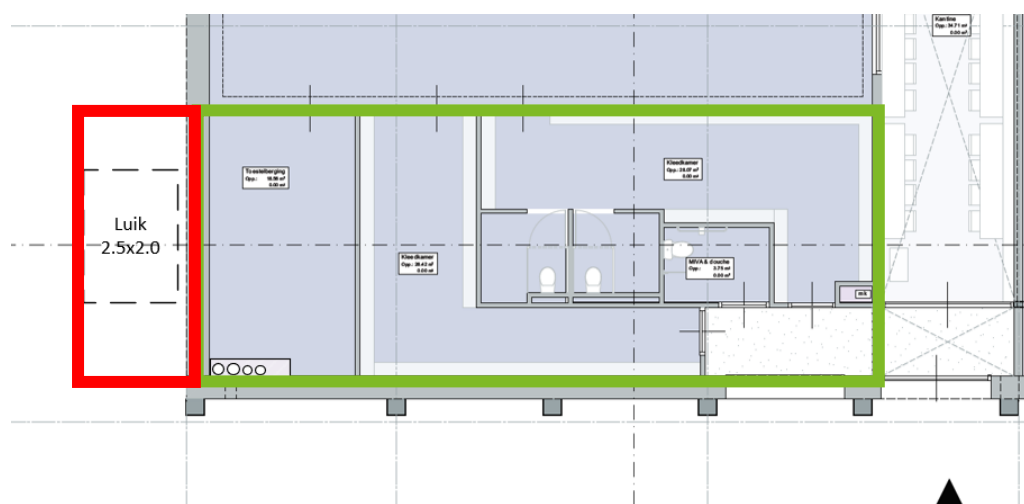
Documentnummer	GV19107	Datum	20-4-2021
Documentnaam	Programma van eisen technische ruimte IKC+ Casco		
Klantorganisatie	Gemeente Katwijk		
Auteur(s)	John Boon		
Status	Definitief		
Gecontroleerd door	Ewald Slingerland, Gerwen van der Linden		

Programma van eisen Casco technische ruimte IKC+

'Het Casco' is het bouwkundige ruimte die de gemeente voor het warmtenet afneemt van de bouwheer OBODB. Het inbouw pakket is voor verantwoordelijkheid van de gemeente (middels exploitant). Het inbouw pakket is alles wat de concessiehouder zal aanbrengen. In dit PVE worden de uitgangspunten van het Casco besproken.

1 Indeling technische ruimte

In dit PVE is uitgegaan van een tweedeling van de technische ruimte. De beschikbare ruimte op de 1^e verdieping en de kelder is weergegeven in de onderstaande afbeeldingen. Deze bestaan uit respectievelijk ca. 5,8 x 14,5 meter en ca. 5,8 x 16,8 meter.



Figuur 1 - Beschikbare ruimte geprojecteerd op de begane grond. In de kelder zal een deel buiten het gebouw uitsteken (rode deel). De ruimte op de 1^e verdieping zal bestaan uit het groene deel.



Figuur 2 – Impressieschets zuidwestelijk aanzicht gymzaal

Uitgangspunten technische ruimte

- De ruimte op de 1^e verdieping is boven de kelderbak gesitueerd.
- De vrijhoogte van de kelder is 2,50 meter.
- De vrijhoogte van de 1^e verdieping is 2,45 meter.

Kelderruimte

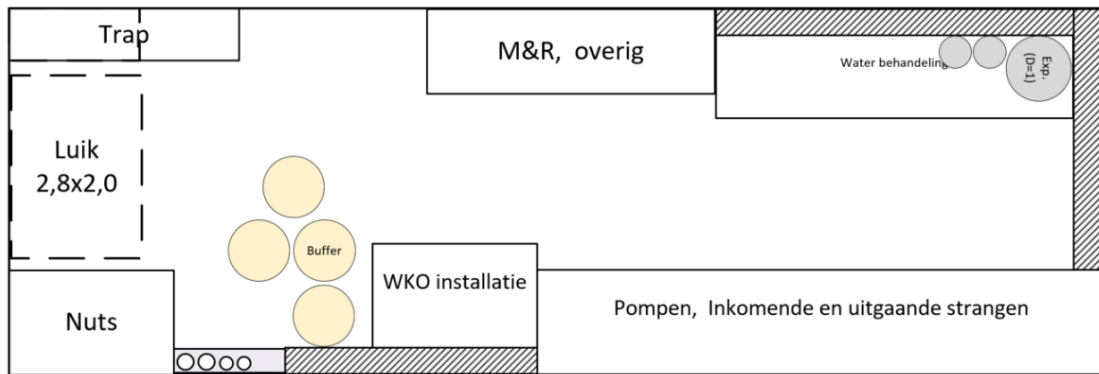
De kelderruimte is bereikbaar via twee luiken buiten het gebouw. Figuur 3 laat de locatie van het technische ruimte zien, geprojecteerd in het schetsontwerp van het nieuw te bouwen IKC+.



Figuur 3 - Beoogde locatie technische ruimte (zwart) onder het IKC+ met bijbehorende luiken op het terrein van IKC+

Figuur 4 laat een schets zien van de mogelijke indeling van de technische ruimte. De gestreepte vlakken zijn gereserveerd voor kabels en leidingen.

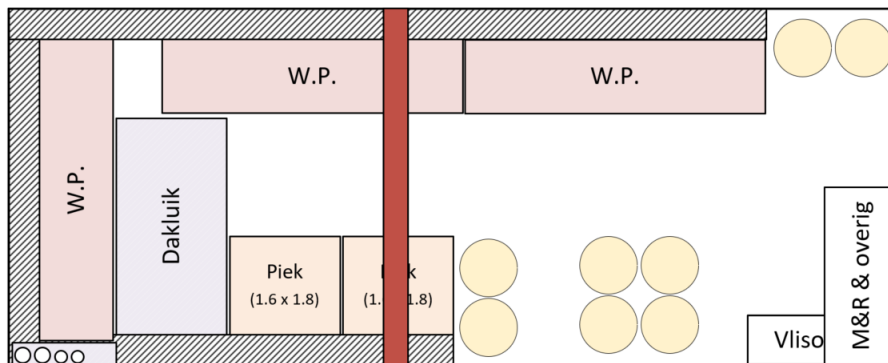
De afmeting van de ruimte is 5,6 m x 16,8 m. Deze afmeting staat vast; de ruimte valt onder de funderingsbalken van de begane grond.



Figuur 4 - Mogelijke indeling (bovenaanzicht) van de TR in de kelder. Afmetingen: 5,6m x 16,8m.

Ruimte op de 1^e verdieping

De ruimte op de 1^e verdieping is boven de kelder gesitueerd. Figuur 5 geeft een verwachte indeling van de ruimte met de belangrijkste systeemcomponenten. Tussen de twee ruimtes zal een schachtruimte geplaatst moeten worden voor de verbindingsledingen. Deze is in de linker onderhoek geplaatst. Het rode element in de tekening is een dwarsbalk die voor een lokale dak-verlaging zorgt van ongeveer 20 cm t.o.v. de vrijhoogte van 250 cm.



Figuur 5 - Mogelijke indeling (bovenaanzicht) van de TR op de 1e verdieping. Afmetingen 5,6 m x 14,5 m.

2 Interfaces & Uitgangspunten

De ruimtes blijven eigendom van de gemeente (beheers bv warmtenet) en behoort tot het casco. De muurdoorvoeren zullen door het IKC+ worden aangebracht. De installatie onderdelen in de ruimte behoren tot het inbouwpakket en zijn eigendom van de gemeente, maar wordt geleverd en geïnstalleerd in opdracht van exploitant.

Springen in de kelderbak in het Casco

Er zijn 12 leidingen van het warmtenet die de kelderbak binnentreden. Omdat de IKC+ in de beginfase wordt aangesloten en deze zich in het zelfde pand boven de technische ruimte bevindt, is er voor gekozen om deze panden met een individuele strang te voorzien van warmte en koude. De doorvoeren zullen zich op ongeveer 70 cm onder het maaiveld bevinden. De aangegeven diameters en locaties zijn indicatief en zullen in detail door de concessiehouder uitgewerkt worden.

Deze benodigde sparingen zijn:

behoefte van inbouwpakket	Aantal	Sparingen in casco geschikt voor:	toelichting inbouwpakket
Warmtenetleiding	2	Ø225	DN125, Staal-pur-PE Isolatieklasse 1, Ø225 mm buitendiameter
Warmtenetleiding IKC+	2	Ø110	DN40, Staal-pur-PE Isolatieklasse 1, Ø110 mm buitendiameter
Koudenetleiding	2	Ø113	Ø50 mm binnendiameter, PE geïsoleerd, Ø113 buitendiameter
Koudenetleiding IKC+	2	Ø113	Ø50 mm binnendiameter, PE geïsoleerd, Ø113 buitendiameter
WKO leiding	2	Ø250	Ø160 mm binnendiameter, PE geïsoleerd, Ø250 buitendiameter
TEO Leiding	2	Ø250	Ø160 mm binnendiameter, PE geïsoleerd, Ø250 buitendiameter

De overige sparingen van kabels en leidingen zijn in de onderstaande tabel weergegeven:

behoefte van inbouwpakket	Aantal	Benodigde sparing in casco
Tapwaterleiding	1	Ø30
Riool afvoer	1	Ø50
Data kabel FTTB	1	Ø10
Data kabels (WKO, TEO, overig)	≥3	Ø10
Elektra kabel	2	100
Ventilatie kanalen [L & B]	4	200mm x 200 mm

Kabels en leidingen in de schacht tussen de twee technische ruimtes

De bouwkundige elementen van deze schachtvoorziening rondom deze kabels en leidingen behoort tot de casco voorzieningen.

Inbouwpakket;

Op basis van bovenstaand leidingwerk is een inschatting gemaakt welke benodigde vrije ruimte nodig is voor de verbindingleidingen tussen de kelderruimte en 1^e verdieping. De schacht afmetingen zijn 2000 mm bij 450 mm.

Aardingspunt

Er dient een aardingspunt aanwezig te zijn de technische ruimtes. Dit is onderdeel van het casco.

Leveringsgrens

Alle sparingen/doorvoeringen dienen door het IKC+ worden gerealiseerd en is onderdeel van het casco. De consessiehouder dient deze vervolgens weer af te dichten en werken met minimaal dezelfde waterdichtheid, brandwerendheid, geluidswerendheid en gasdichtheid, deze werkzaamheden behoren tot het inbouwpakket.

Ventilatie

Voor zowel de kelder als de verdiepingsruimte zijn twee kanalen van 0,20mx0,20m noodzakelijk. De ventilatiekanalen van de kelder zullen via de schacht naar het dak gaan. De ventilatiekanalen van de ruimte op de 1^e verdieping zullen direct naar het dak gaan.

De vier ventilatiekanalen binnen de ruimte voor de ventilatie behoren tot het inbouwpakket. De doorvoeren naar het dak, de roosters en afwerking naar het dak behoren tot het casco. Dit bestaat uit 4 kanalen, 2 aanvoer en 2 retour, van 0,20mx0,20m.

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 isolatie is onderdeel van het casco.

De belangrijkste geluidsproducerende componenten op de 1e verdieping zijn de warmtepomp, met een geluidsdruk niveau op 1 meter afstand van 77 dB(A). Hiervan zijn er 3 opgesteld. Deze zullen we opstellen met geluidsomkasting van de compressoren, die 4 dB(A) reduceren. Dit komt neer op ca. 78 dB(A) voor 3 warmtepompen.

In de kelder zullen er ongeveer 8 distributiepompen opgesteld worden. Deze produceren maximaal 60 dB(A) per stuk. Het maximale gezamenlijke geluidsniveau komt hierdoor onder 70 dB(A).

Om geluidsoverdracht van de te plaatsen componenten naar het gebouw te voorkomen dienen voldoende maatregelen te worden genomen om geluidsoverdracht aan de gebouwconstructie en distributienet te vermijden. Het plaatsen van trillingdempers of rubber dempingsmateriaal in beugels en ondersteuning en het beperken van resonantie van het betreffende installatieonderdeel is onderdeel van het inbouwpakket.

Luiken kelder Casco deel

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. De vrije ruimte van deze luiken moet 2,8 meter x 2,0 meter zijn.
- 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 te isoleren tegen geluid.
- De luiken moeten waterdicht afgesloten kunnen worden.
- Er mogen geen gevaarlijke situaties ontstaan bij belasting van de luiken van bovenaf.
- De luikdelen moet met behulp van een kraan en hijsogen aan de luiken weggetakeld moeten kunnen worden.

Trap kelder casco deel

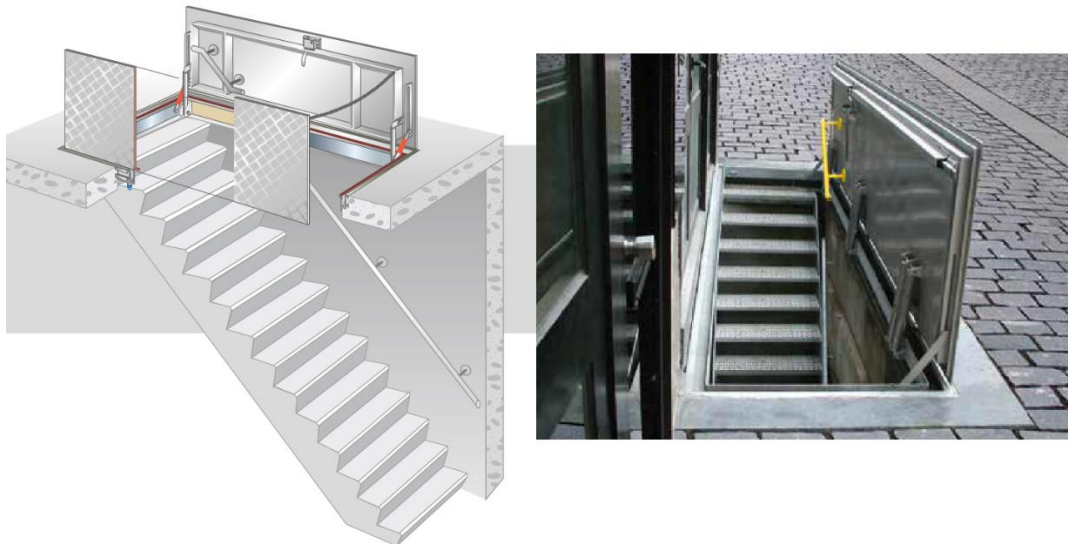
Er is een trap naar de kelder aanwezig. Deze trap zal met een via een losstaand luik op ieder moment betreedbaar zijn. Kleine werkzaamheden zijn hierdoor makkelijker uit te voeren. Deze moet afgesloten kunnen worden en makkelijk te openen zijn door 1 persoon. Daarnaast mogen er geen gevaarlijke situaties ontstaan wanneer het luik geopend is. De linker situatie in de afbeelding heeft daarom de voorkeur.

De volgende eisen gelden vanuit het bouwbesluit artikel 2.34 voor een trap naar een technische ruimte:

Minimale breedte:	0,80 m
Minimale vrije hoogte:	2,10 m
Maximale hoogte van een optrede:	0,19 m
Minimale breedte tredevlak:	0,23 m

Hoogte technische ruimte:	2,8 m
Resulterende lengte trap:	3,9 m

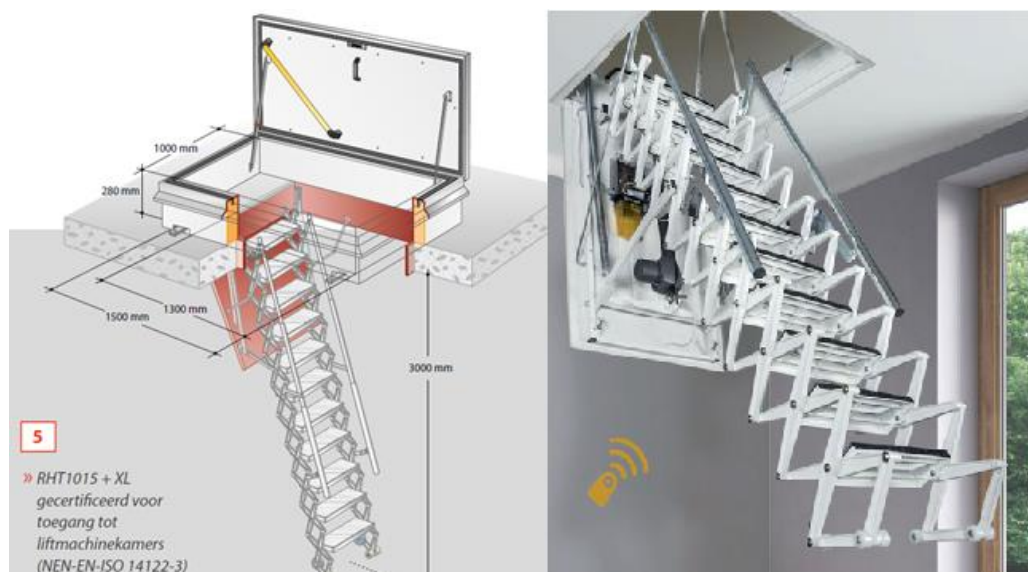
Minimale luik breedte:	0,8 m
Minimale luik lengte:	2,5 m



Figuur 6 - Voorbeeld van een vloerluik naar de kelder- Gorter

Vlizotrap ruimte 1^e verdieping casco deel

De ruimte op de 1^e verdieping zal bereikt kunnen worden met een vlizotrap. De vlizotrap moet ten alle tijden te bereiken zijn. Zowel tijdens als buiten openingstijden van de gymzaal. Tijdens de openingstijden van de gymzaal mogen er geen gevaarlijke situaties ontstaan wanneer er werkzaamheden in de ruimte worden uitgevoerd.



Figuur 7 - Voorbeeld van een vlizotrap - Gorter

Luik 1^e verdieping

Om de grote componenten in de ruimte op de 1^e verdieping te krijgen zal er een dakluik aanwezig moeten zijn. Dit luik zal sporadisch gebruikt worden bij het vervangen van de grote componenten. Aan het luik zijn hijsogen bevestigd en is uitneembaar met een kraan. Vanaf een andere ruimte kan het luik via het dak bereikt worden. De minimale afmetingen van dit luik zijn 2,0 m x 3,5 m.

Pompput

Pompput waarop de uitstortgootsteen en de lozingsput geloosd worden. Deze dient voldoende diepte te hebben en ingebouwd te zijn in de vloer (500mm diep). De afmetingen van de put moeten minimaal 600 mm x 600 mm zijn. De voorkeurslocatie is onder de trap.

Gewicht-opdeling

Er is een splitsing gekozen voor de opdeling in de volgende twee tabellen. De gewichten zijn in bedrijfssituatie. Deze ruimte kan door de consessiehouder anders worden ingedeeld. Hiervoor is een extra veiligheidsfactor ingebouwd. Het casco moet deze gewichten kunnen dragen. - Componenten op de 1e verdieping zullen zijn:

	Aantal	Bedrijfsgewicht [kg]	Bedrijfsgewicht totaal [kg]
Warmtepomp	3	5.578	16.734
Buffer	8	1.110	8.880
Elektrische boiler	2	1.500	3.000
Kabels & leidingen overig	1	3.000	3.000
Veiligheidsfactor	1		20%
Totaal			38.000

Componenten in de kelder zullen zijn:

	Aantal	Bedrijfsgewicht [kg]	Bedrijfsgewicht totaal [kg]
Buffer	4	1.110	4.440
Pompen	6	100	600
WKO aansluiting	1	1.000	1.000
TEO aansluiting	1	1.000	1.000
Kabels & leidingen overig	1	3.000	3.000
Veiligheidsfactor	1		20%
Totaal			12.000

3 Overige uitgangspunten en eisen

Als basis voor de engineering gelden de van toepassing zijnde Nederlands Normen (NEN). Aanvullend op de NEN normen, dienen de KOMO en ISSO richtlijnen en normen voor het ontwerp voor warmtepompen, WKO-systemen en bronnen aangehouden te worden. Op het gehele werk is het Bouwbesluit van toepassing.

Verder zijn de volgende uitgangspunten voor het casco, eisen en aandachtspunten van toepassing:

- Wanden van de technische ruimten moeten massief zijn en geschikt voor het ophangen van leidingwerk en kabelgoten zonder dat hiervoor aanvullende constructies vereist zijn. De vloeren van de technische ruimtes en van de transportroute naar de technische ruimten moet geschikt zijn voor het transport en de plaatsing van de apparatuur, ook tijdens de exploitatieperiode in geval van onderhoud/vervanging van componenten

Documentnummer GV19107- Dwarsprofielen ondergrond Datum 23-9-2020

Klantorganisatie Gemeente Katwijk
Auteur(s) John Boon
Status 1.0
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

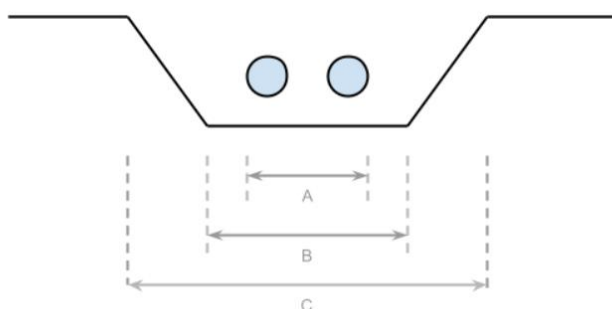
1.2 Warmteleidingen

- 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 hoogbouwpannen 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

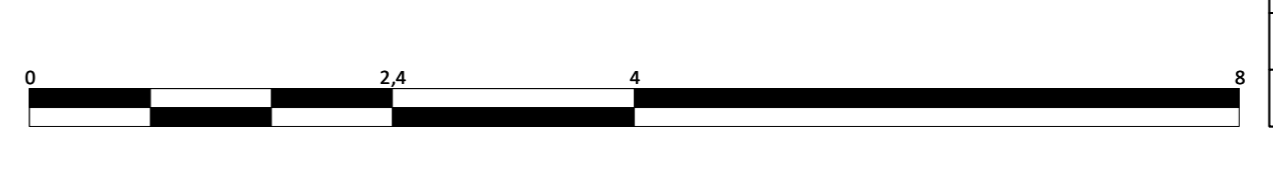
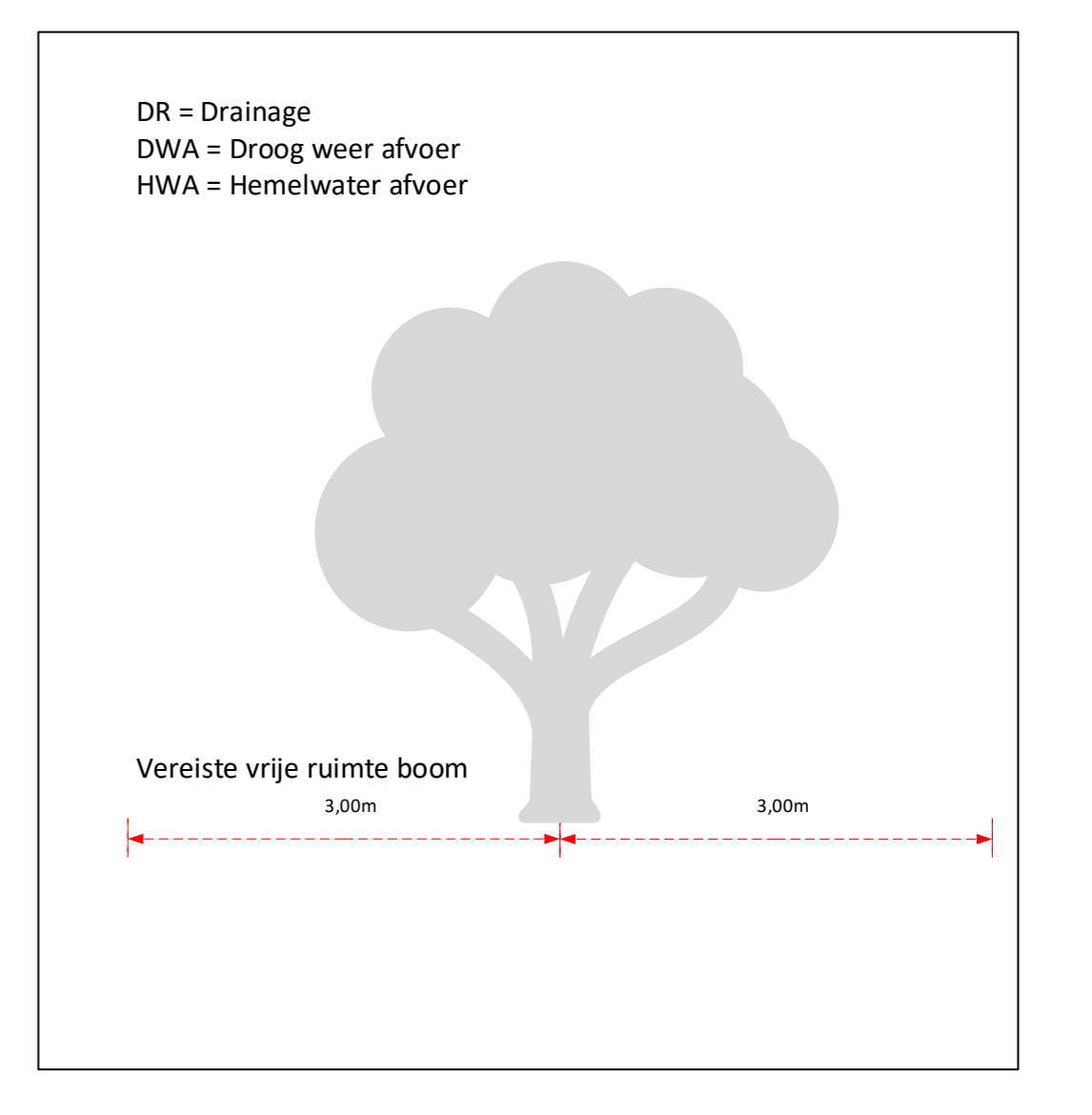
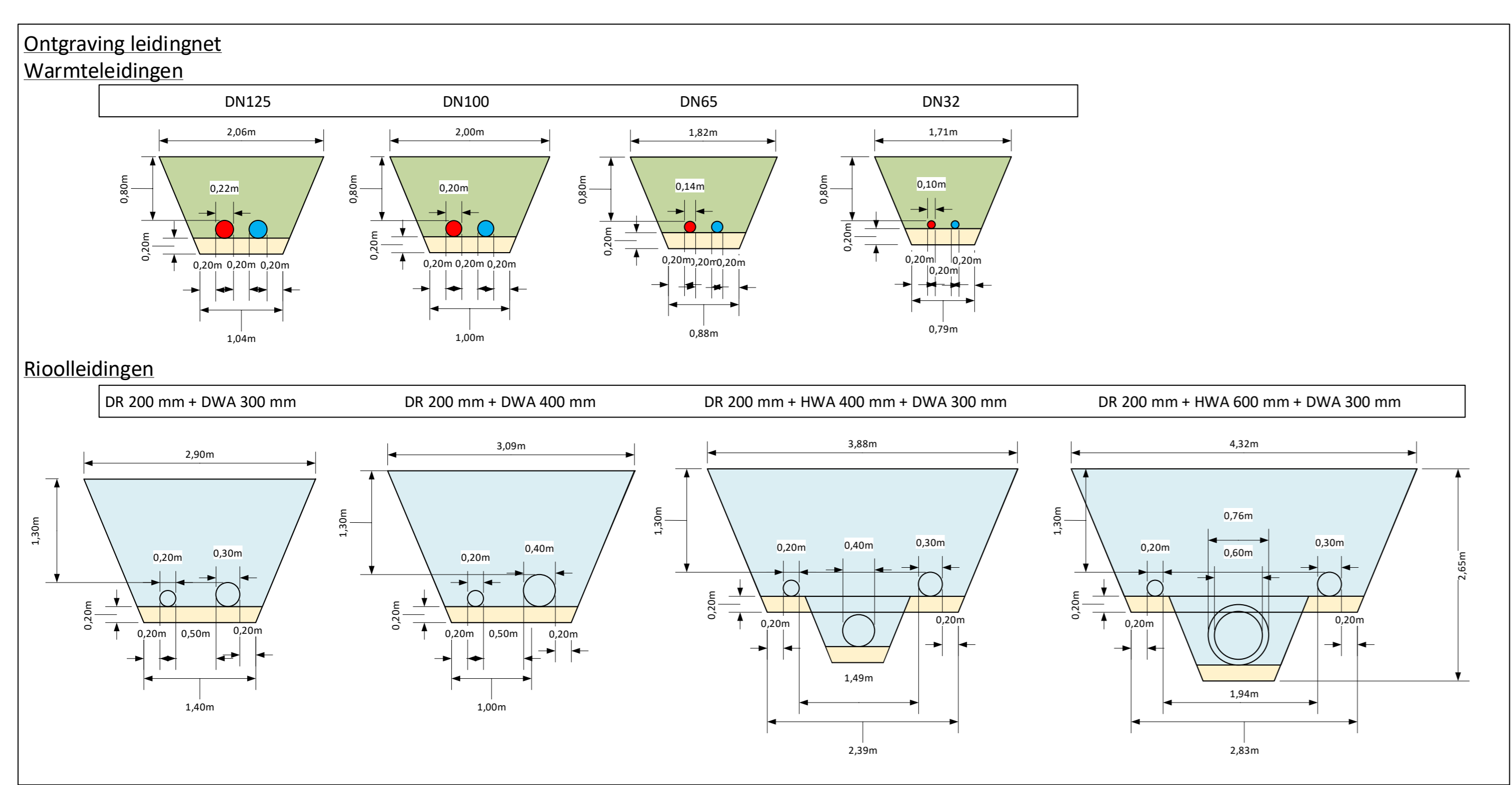
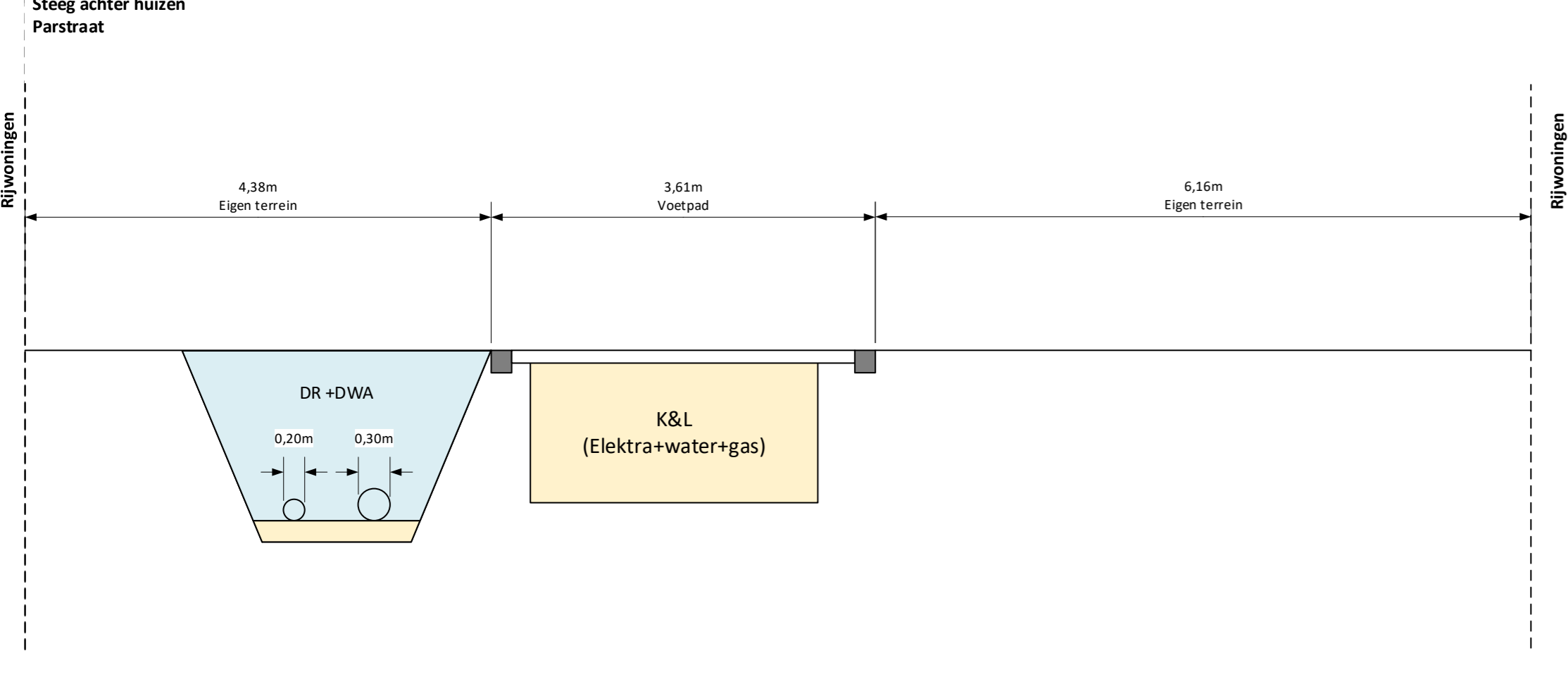
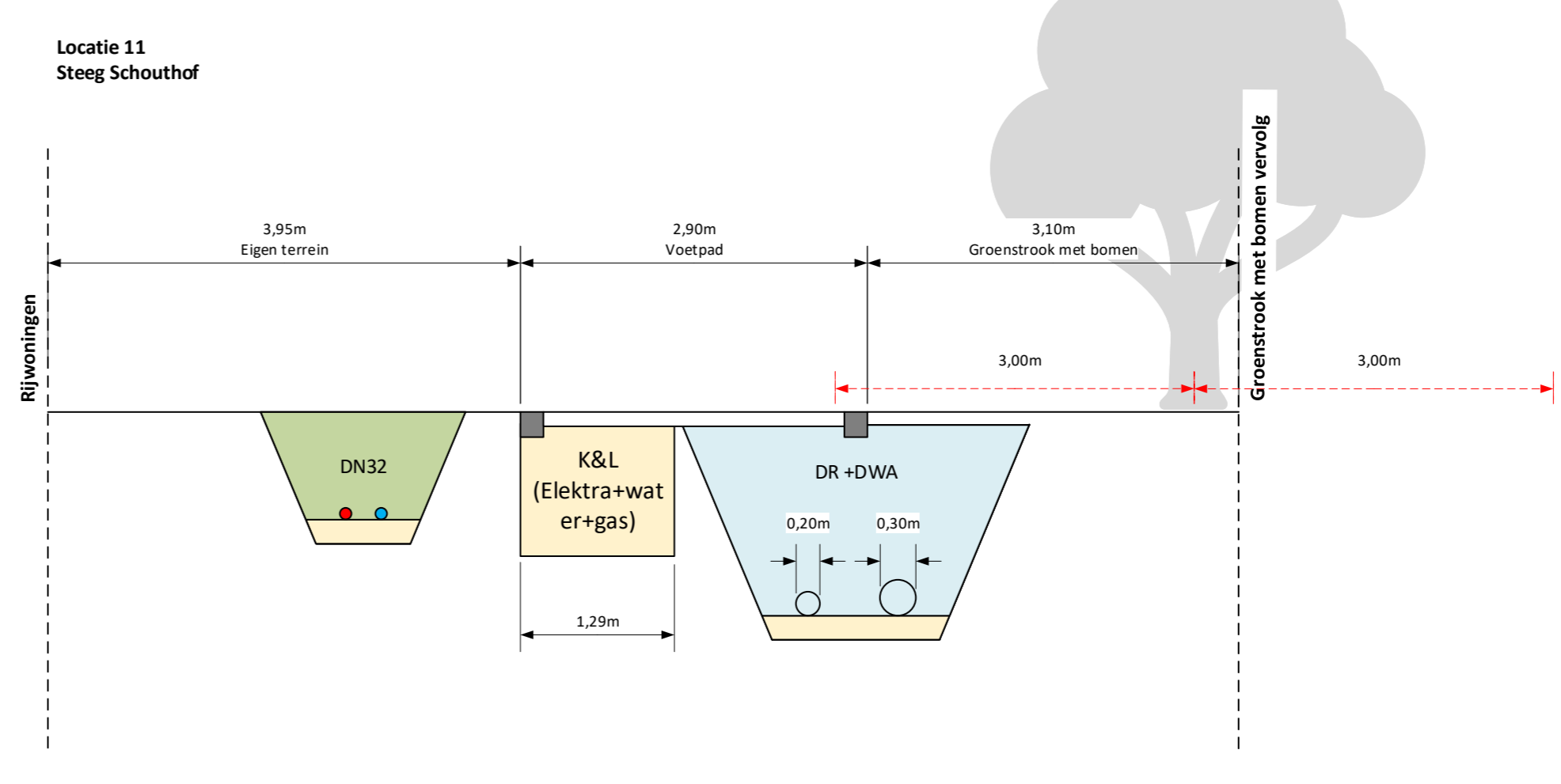
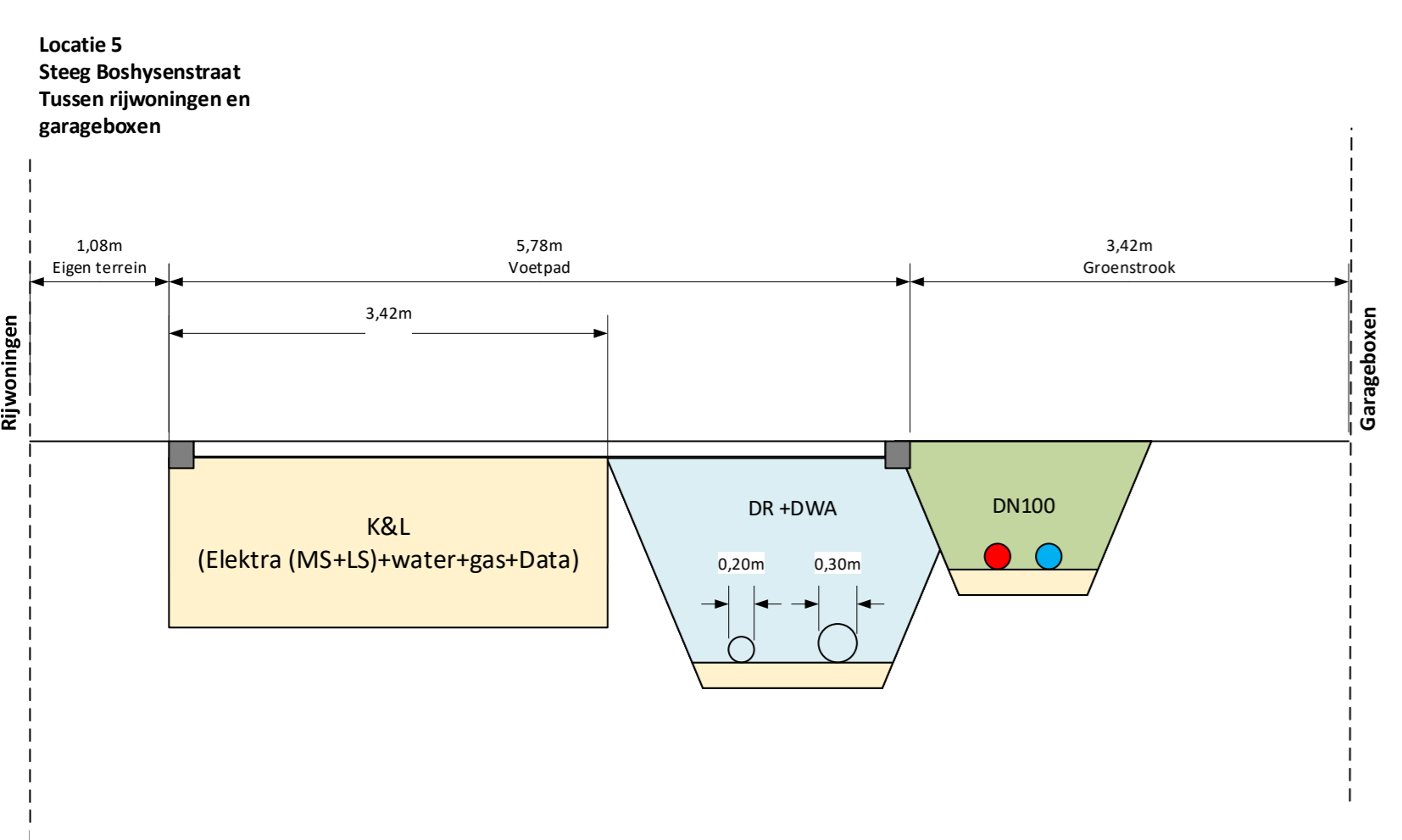
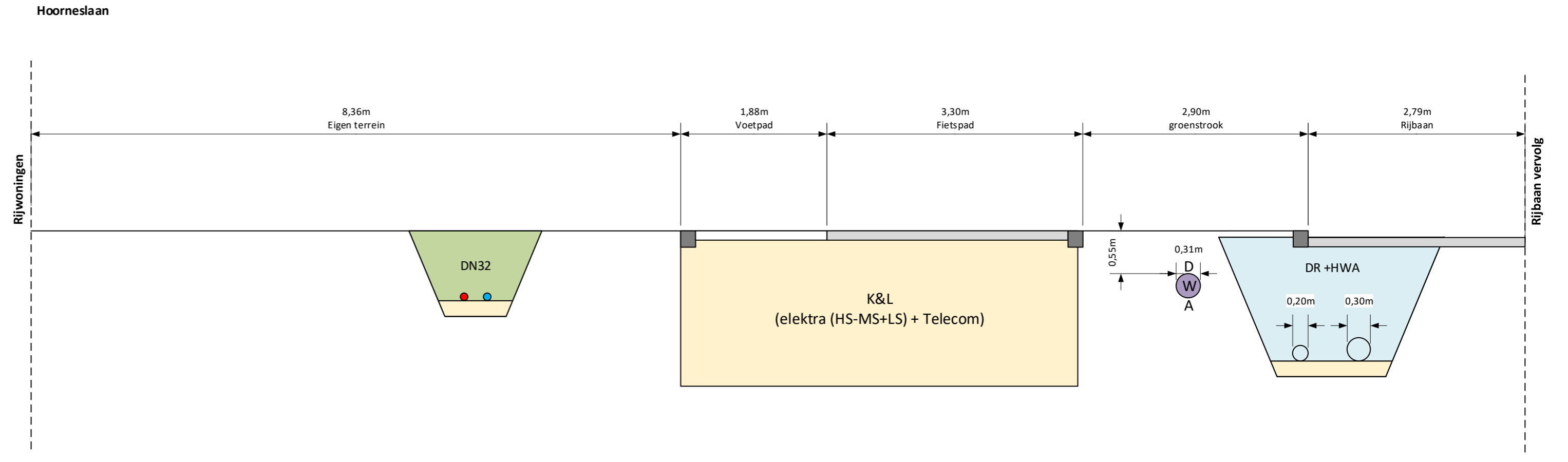
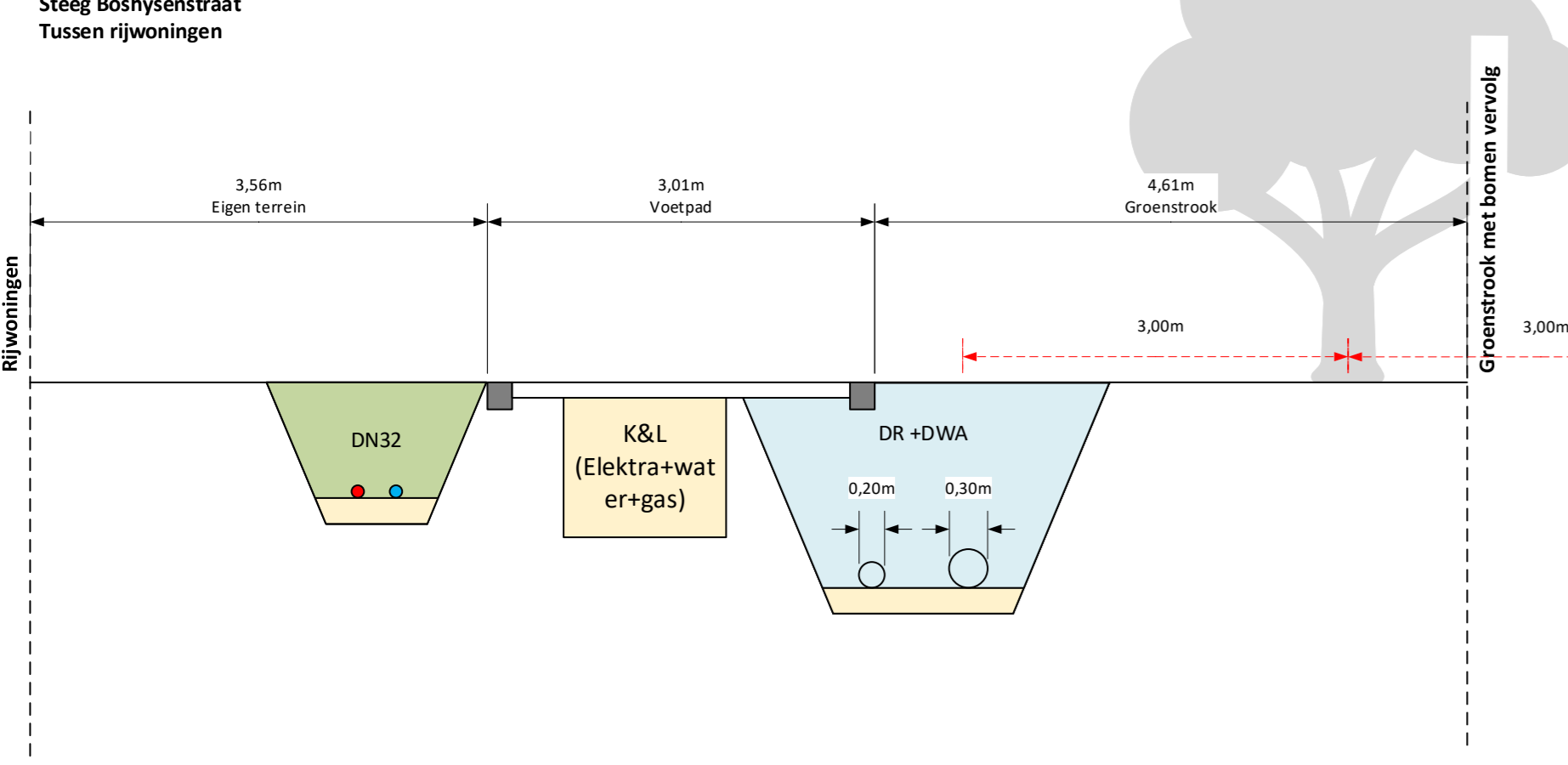
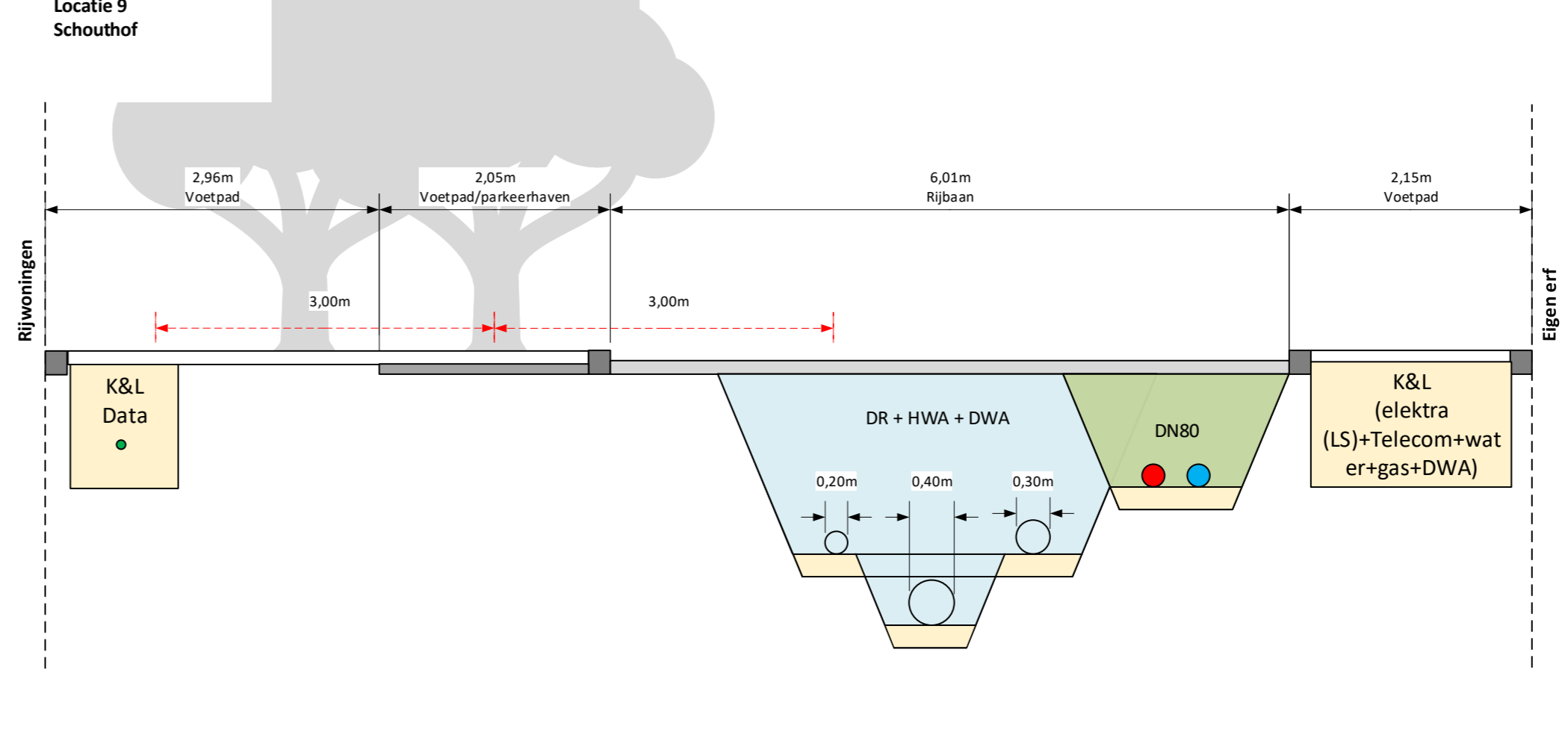
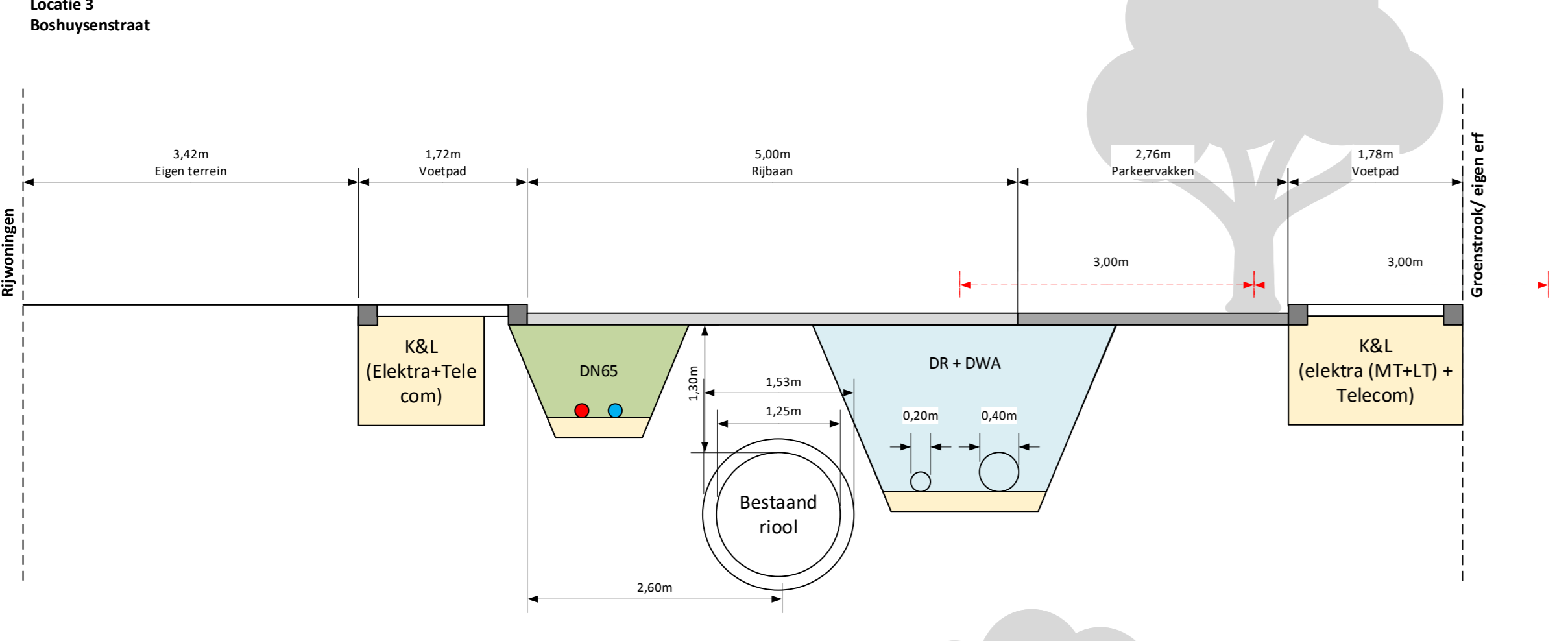
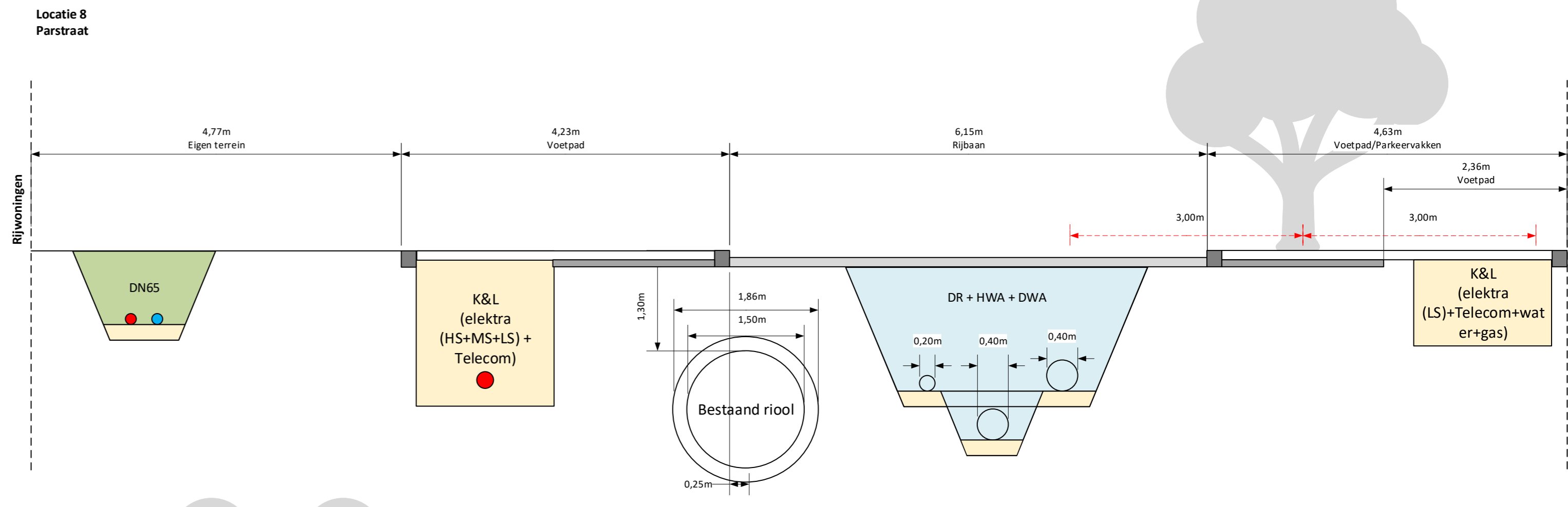
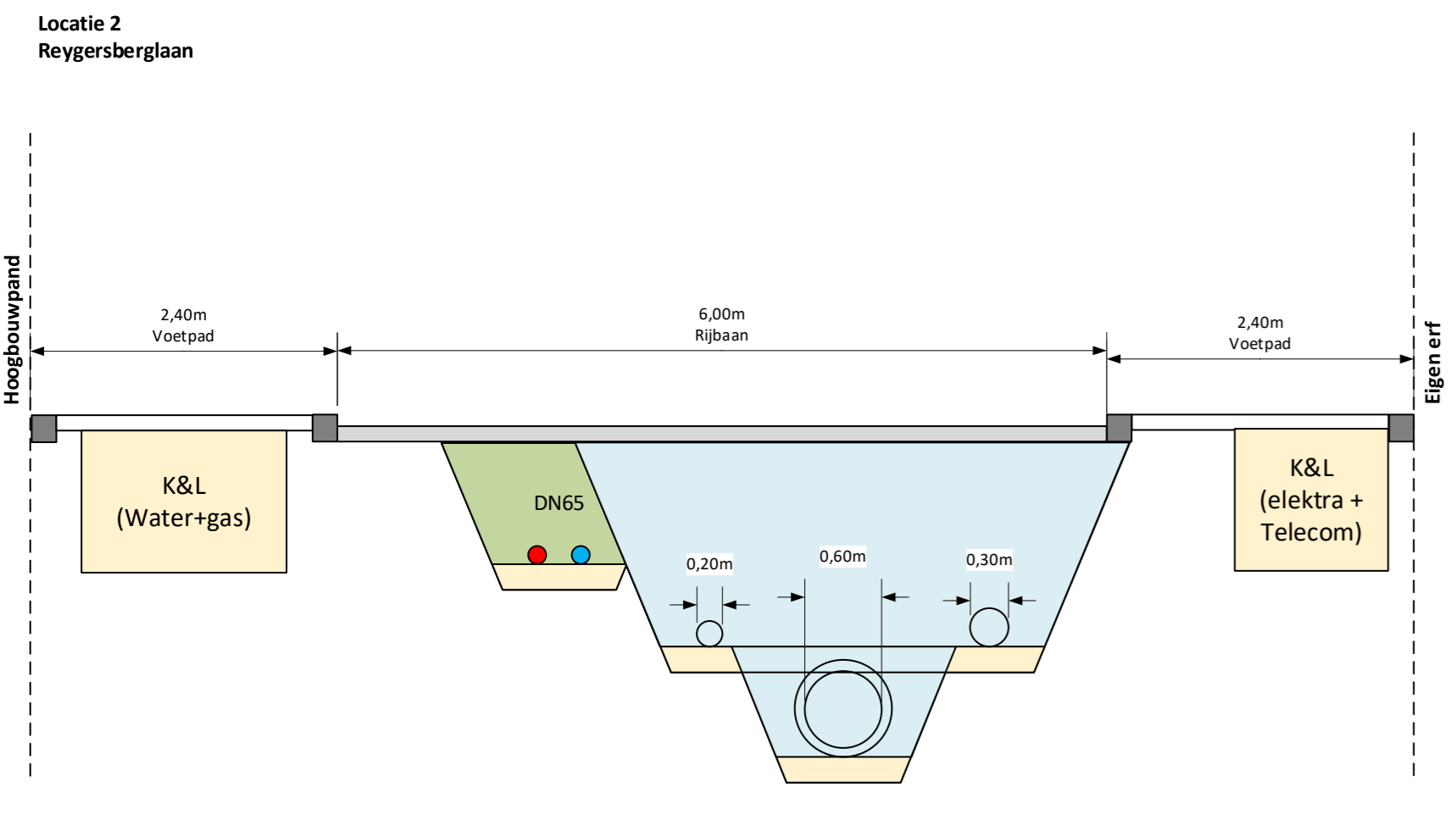
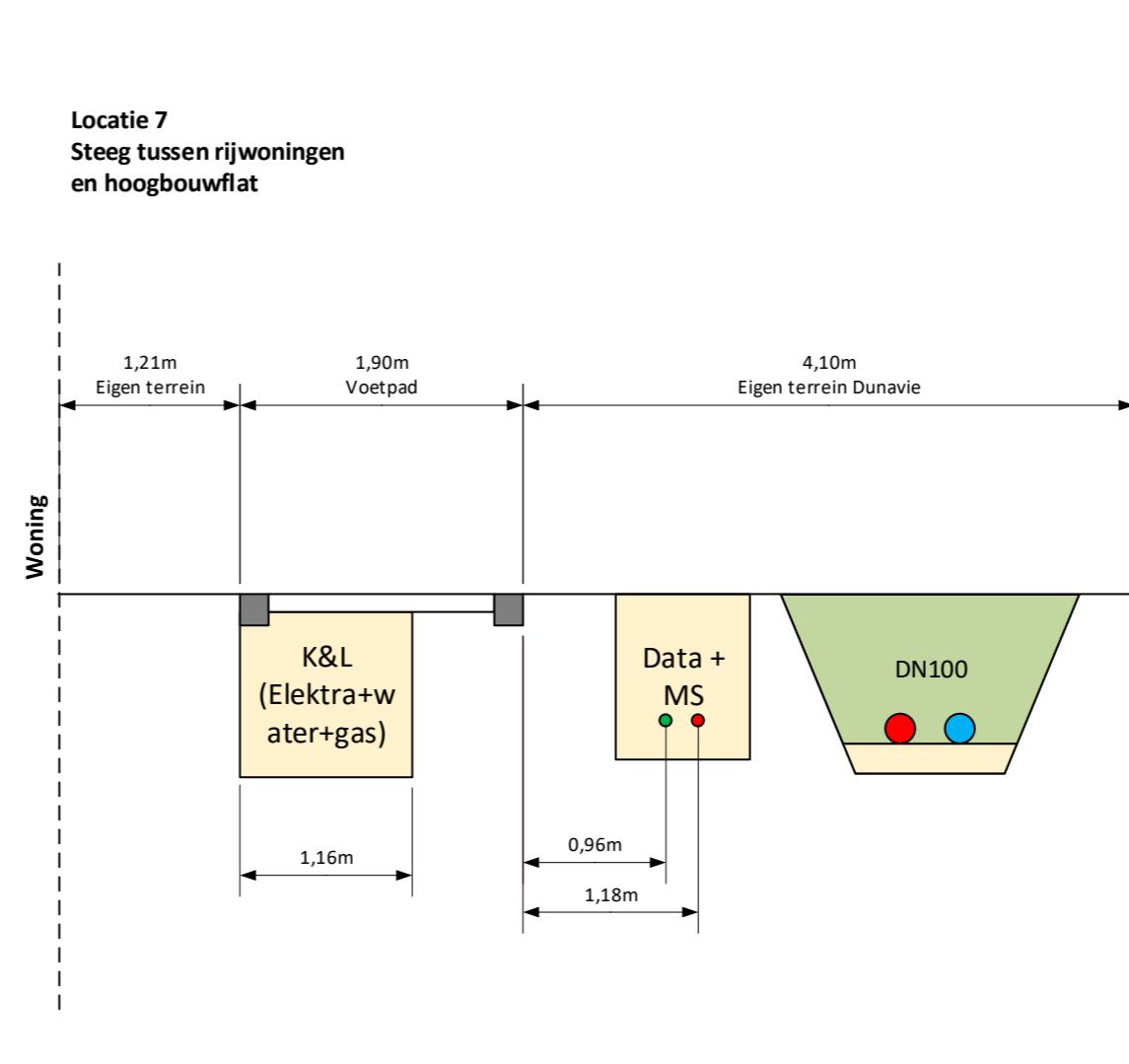
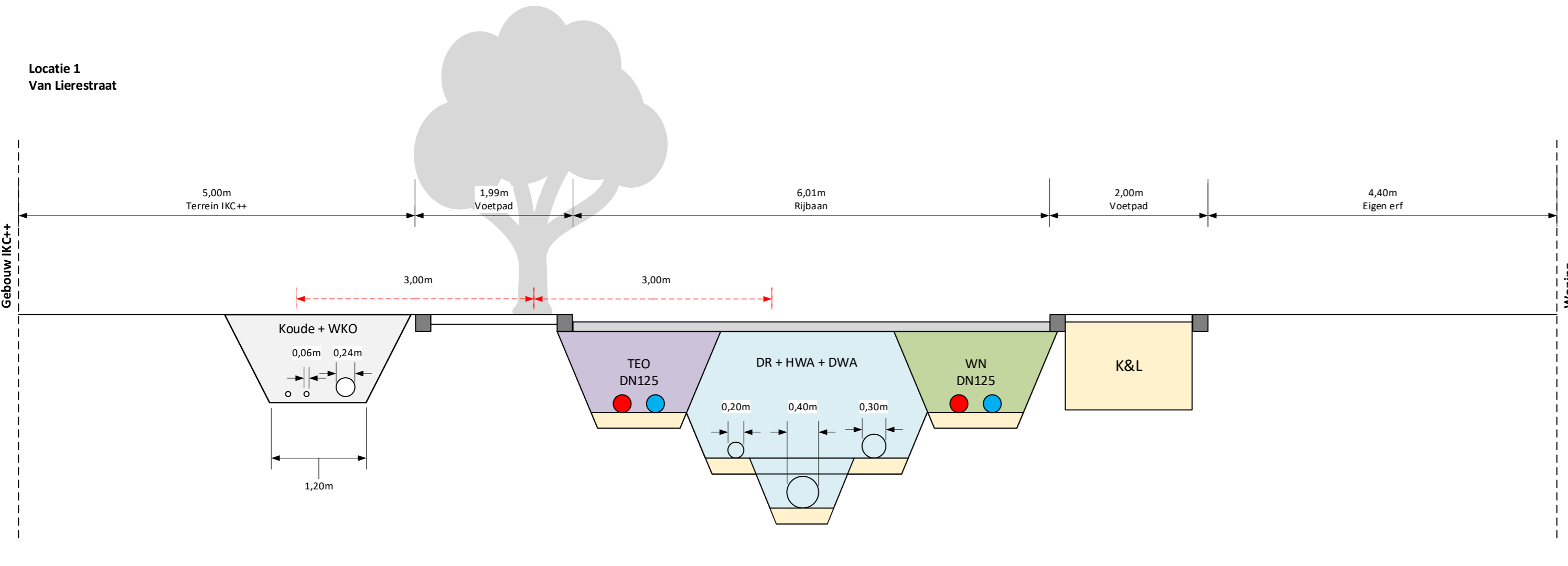
- Hoogspanningskabel en groot aantal overige kabels en leidingen beperkt de mogelijkheden.
- Enige mogelijkheid voor warmteleiding is op het eigen terrein van de woningen. Dit is niet gewenst.
- Alternatieve aansluitmogelijkheden moet onderzocht worden (e.g. dakgootleidingen)

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.

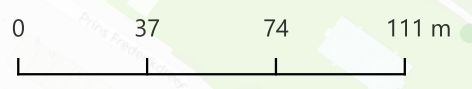
Type	Diameter inwendig	Aantal
HWA	-	0
Drainage	200 mm	1
DWA	188	1
HT leidingnet	DN32	2



GREEN VIS ENERGY SOLUTIONS		GV19107-GKA Hoornes aardgasrj	
Dwarsdoorsneden ondergrondse infrastructuur		Kalkveen	
John Boon	02-07-2020	REV	0.3
A3	1:50	CONCEPT	1 OF 1



- Legenda**
- Doorsnedes
 - Verharding
 - Open verharding
 - Groen
 - Bomen
 - Panden
 - Panden



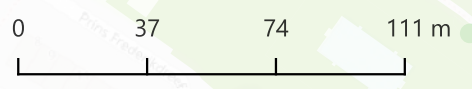
Dwarsdoorsnedes
 ondergrond - Locaties
 GV19107

Datum: 01-07-2020
 Auteur: John Boon



Legenda

- Doorsnedes
- Verharding
 - Open verharding
 - Groen
- Bomen
- Panden
 - Panden
- DWA
 - -
 - 188
 - 296
 - 300
 - 400
 - 600
 - 700
 - 900
 - 1250
 - 1500



Ondergrond
DWA
GV19107

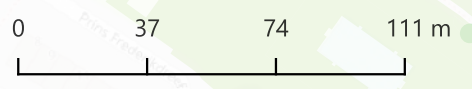
Datum: 01-07-2020
Auteur: John Boon





Legenda

- Doorsnedes
- Verharding
 - Open verharding
 - Groen
- Bomen
- Panden
 - Panden
- Hemelwaterafvoer [mm]
 - 200
 - 300
 - 400
 - 500
 - 600
 - 700
 - 800



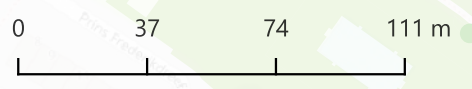
Ondergrond
HWA
GV19107

Datum: 01-07-2020
Auteur: John Boon





- Legenda**
- Doorsnedes
 - Verharding
 - Open verharding
 - Groen
 - Bomen
 - Panden
 - Panden
 - Drainage
 - 200 mm



Ondergrond
Drainage
GV19107

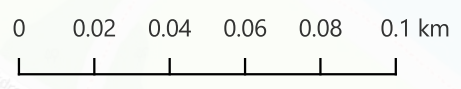
Datum: 01-07-2020
Auteur: John Boon





Legenda

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



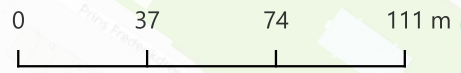
Leidingnet ontwerp
Scenario 1
 GV19107

Datum: 17-04-2020
 Auteur: John Boon





- Legenda**
- Doorsnedes
 - Verharding
 - Open verharding
 - Groen
 - Bomen
 - Panden
 - Panden



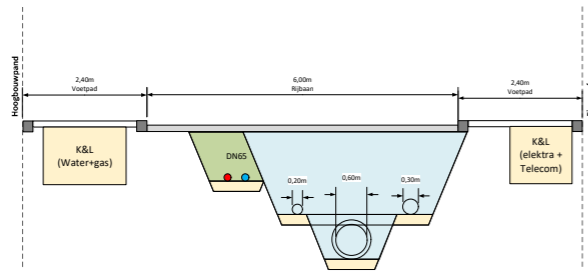
Dwarsdoorsnedes
 ondergrond - Locaties update

Datum: 21-09-2020
 Auteur: John Boon

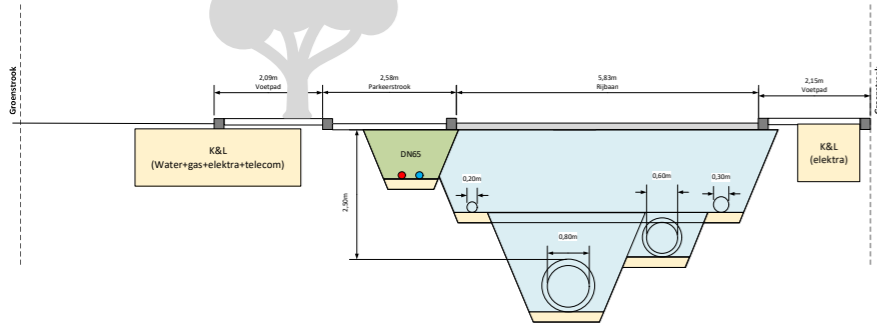
GV19107



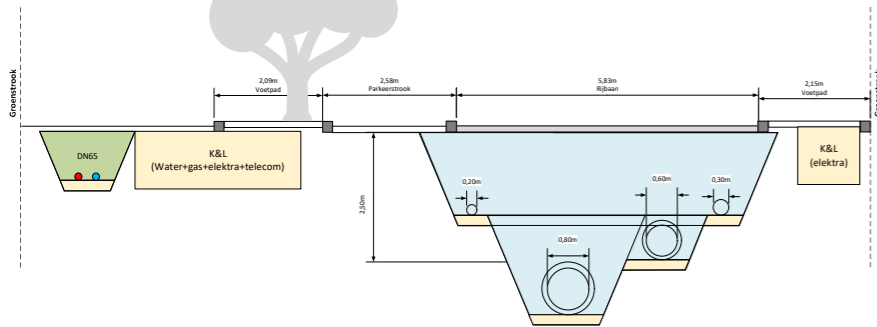
Locatie 2 – Eerste ontwerp
Retersberglaan



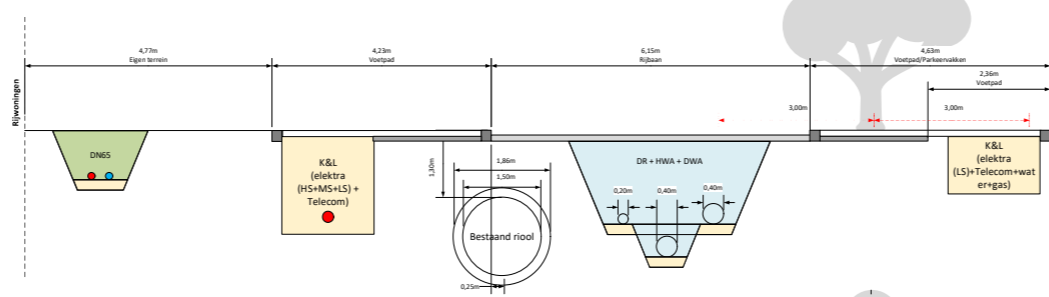
Locatie 2 – 2 – Optie 1
Retersberglaan



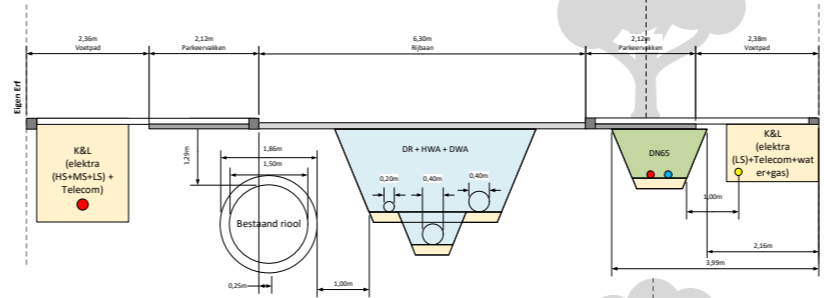
Locatie 2 – 3 – Optie 2
Retersberglaan



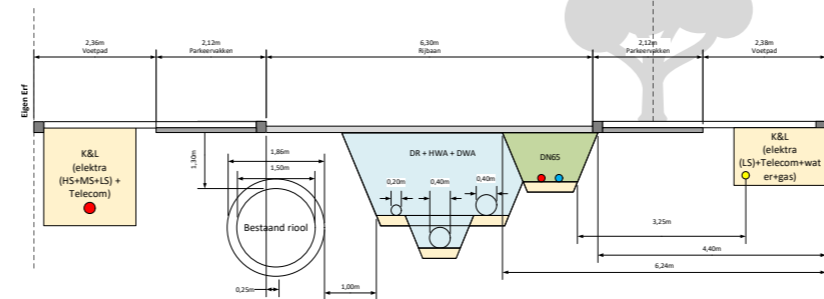
Locatie 8 – 1 – Eerste ontwerp
Parstraat



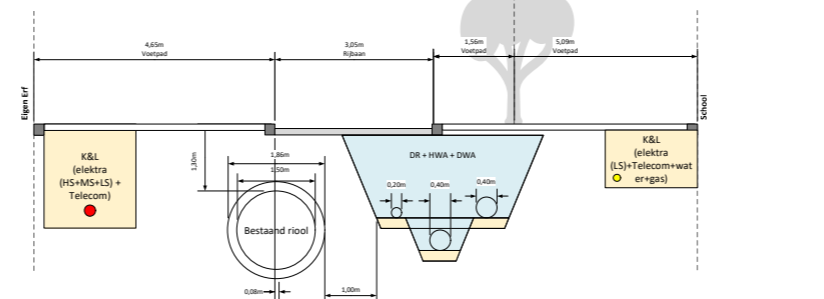
Locatie 8 – 2 – Rechts
Parstraat



Locatie 8 – 3 – Links
Parstraat

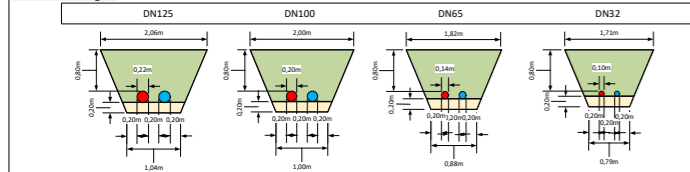


Locatie 8 – 4 – School
Parstraat

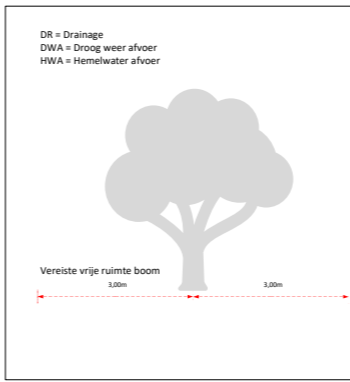
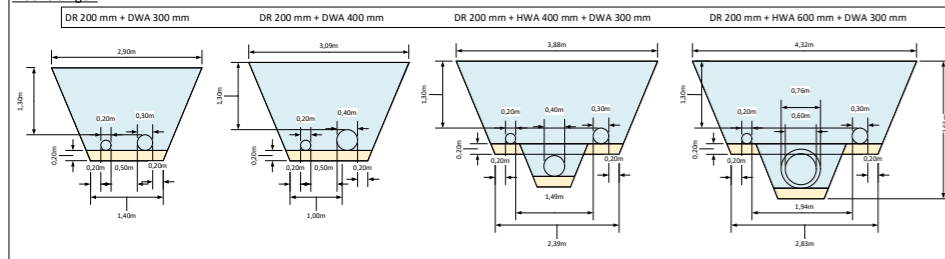


Ontgraving leidingnet

Warmteleidingen



Rioolleidingen

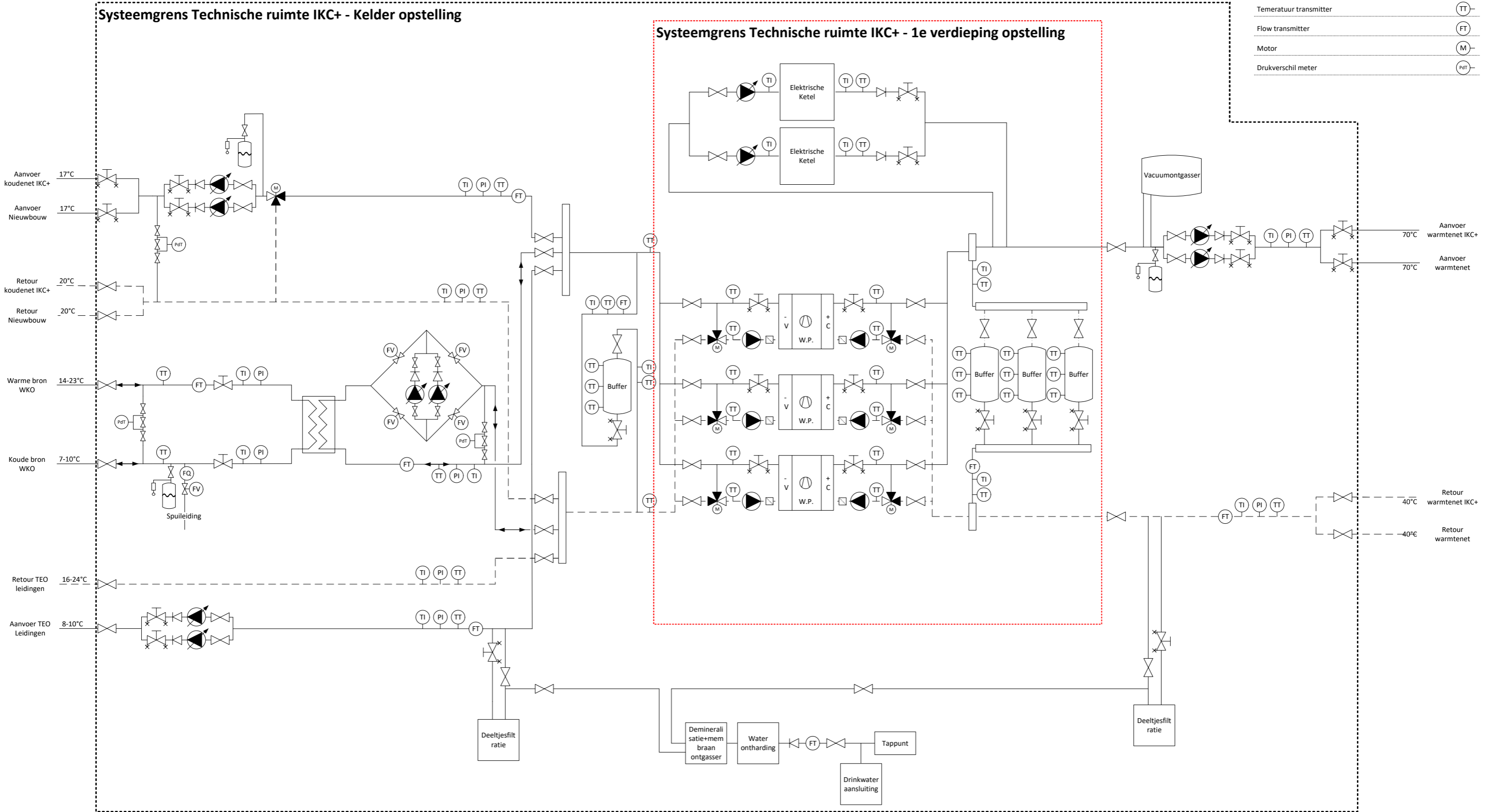


GREENVIS ENERGY SOLUTIONS		GVI1927 G&A-Hoornse vaardij	
Dwaalbestanden ondergrondse infrastructuur		Parstraat - Retersberglaan	
John Boon	AK	100	100
A1	Concept	100	100
100	100	100	100
100		100	
100		100	

Driewegklep gestuurd	
Terugslagklep	
Afsluiter	
Inregelafsluiter inclusief meetnippels	
Deeltjesfilter	
Pomp toerengeregeld	
Expansievat	
Temperatuur indicator	
Druk indicator	
Druk transmitter	
Temperatuur transmitter	
Flow transmitter	
Motor	
Drukverschil meter	

Systemegrens Technische ruimte IKC+ - Kelder opstelling

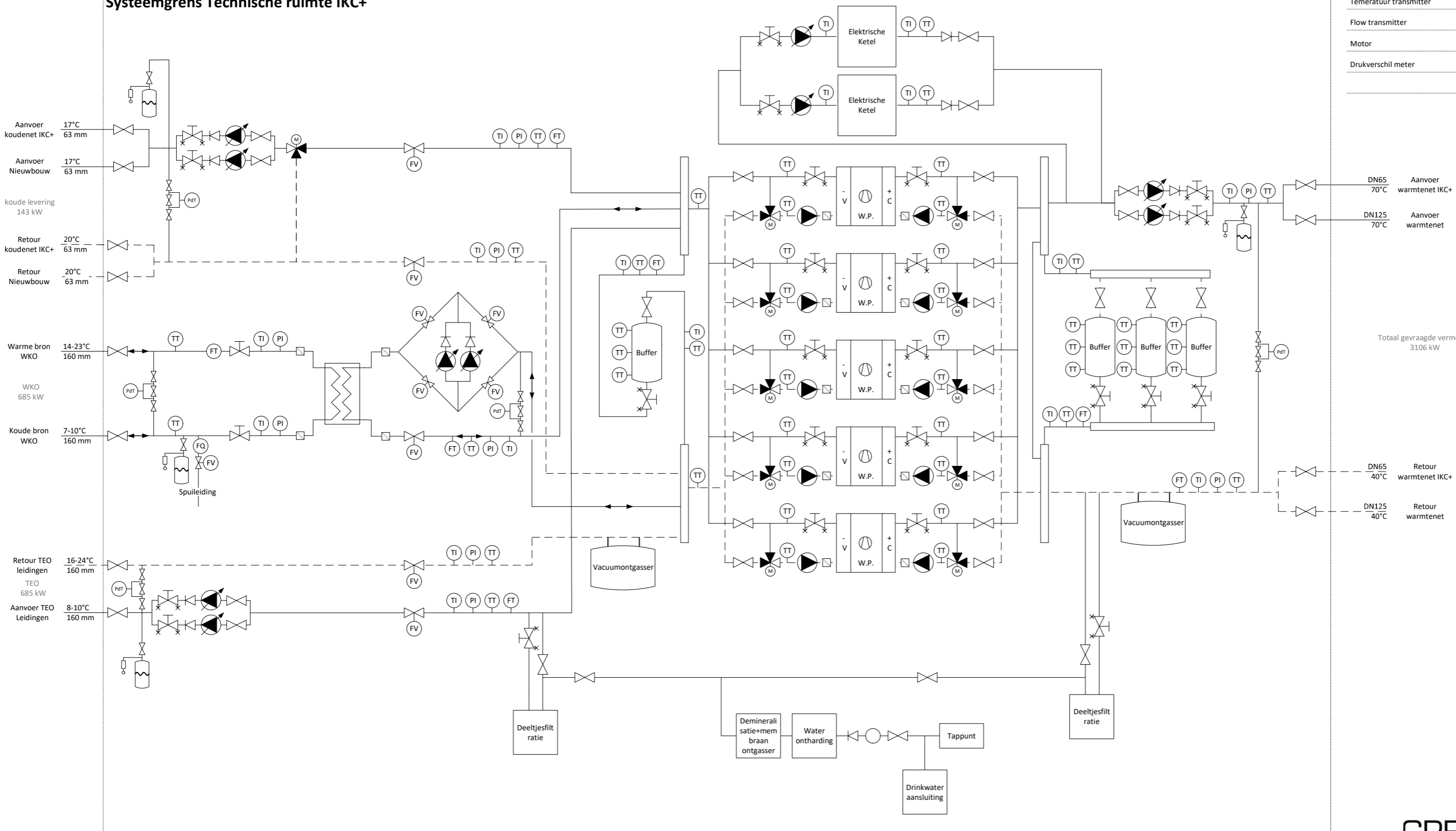
Systemegrens Technische ruimte IKC+ - 1e verdieping opstelling



P&ID Technische ruimte IKC+
Concept - VO
Gemeente Katwijk - Warmtenet Kalkoven
08-01-2021

Driewegklep gestuurd	
Terugslagklep	
Afsluiter	
Inregelafsluiter inclusief meetnippels	
Deeltjesfilter	
Pomp toerengeregeld	
Expansievat	
Temperatuur indicator	
Druk indicator	
Druk transmitter	
Temperatuur transmitter	
Flow transmitter	
Motor	
Drukverschil meter	

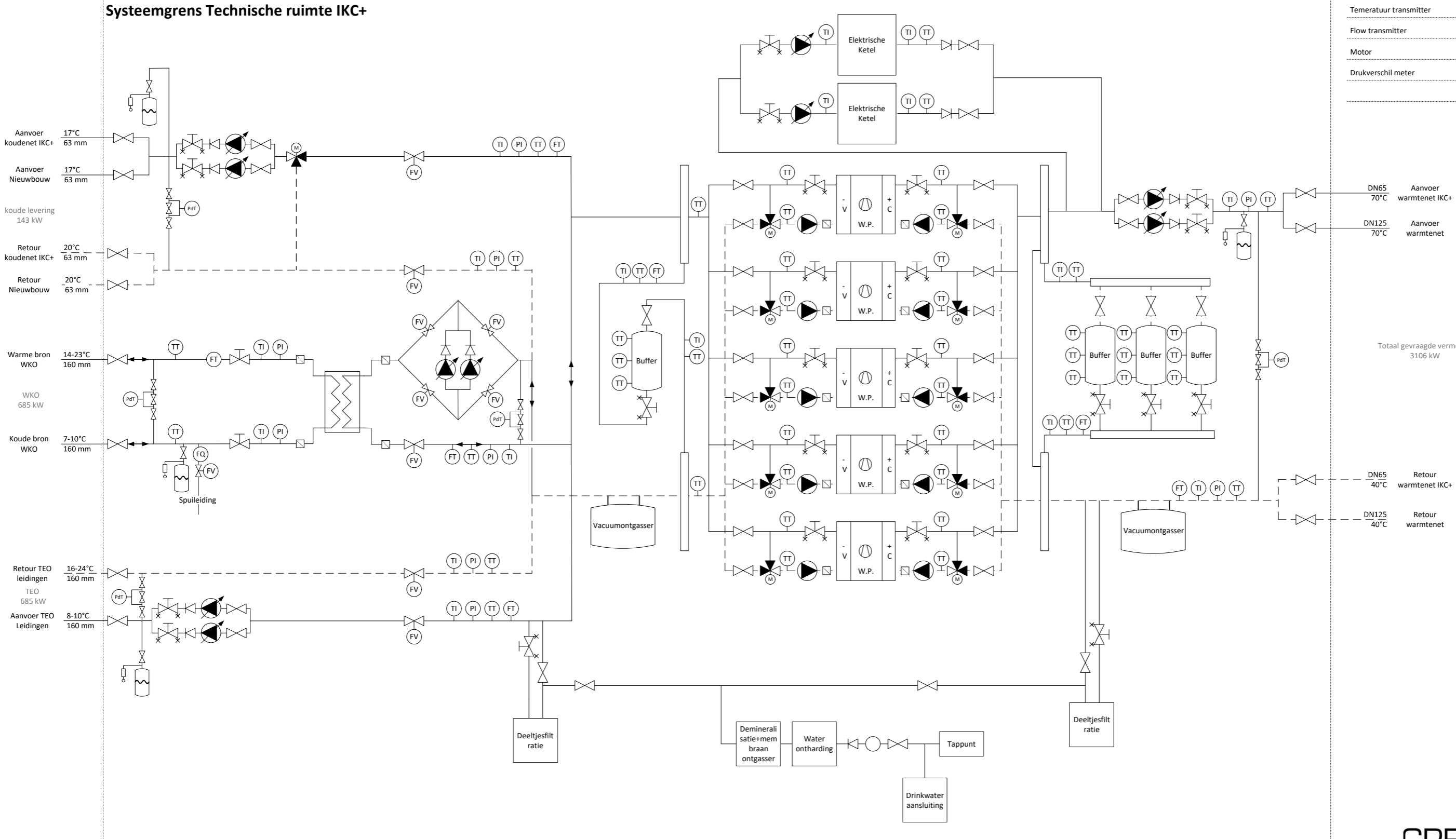
Systeemgrens Technische ruimte IKC+



P&ID Technische ruimte IKC+
Concept - VO
Gemeente Katwijk - Warmtenet Kalkoven
08-01-2021

Driewegklep gestuurd	
Terugslagklep	
Afsluiter	
Inregelafsluiter inclusief meetnippels	
Deeltjesfilter	
Pomp toerengeregeld	
Expansievat	
Temperatuur indicator	
Druk indicator	
Druk transmitter	
Temperatuur transmitter	
Flow transmitter	
Motor	
Drukverschil meter	

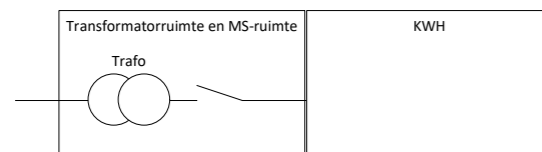
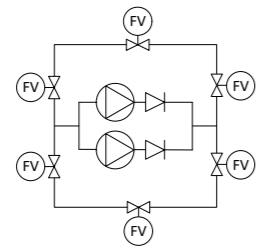
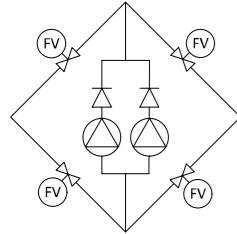
Systeemgrens Technische ruimte IKC+



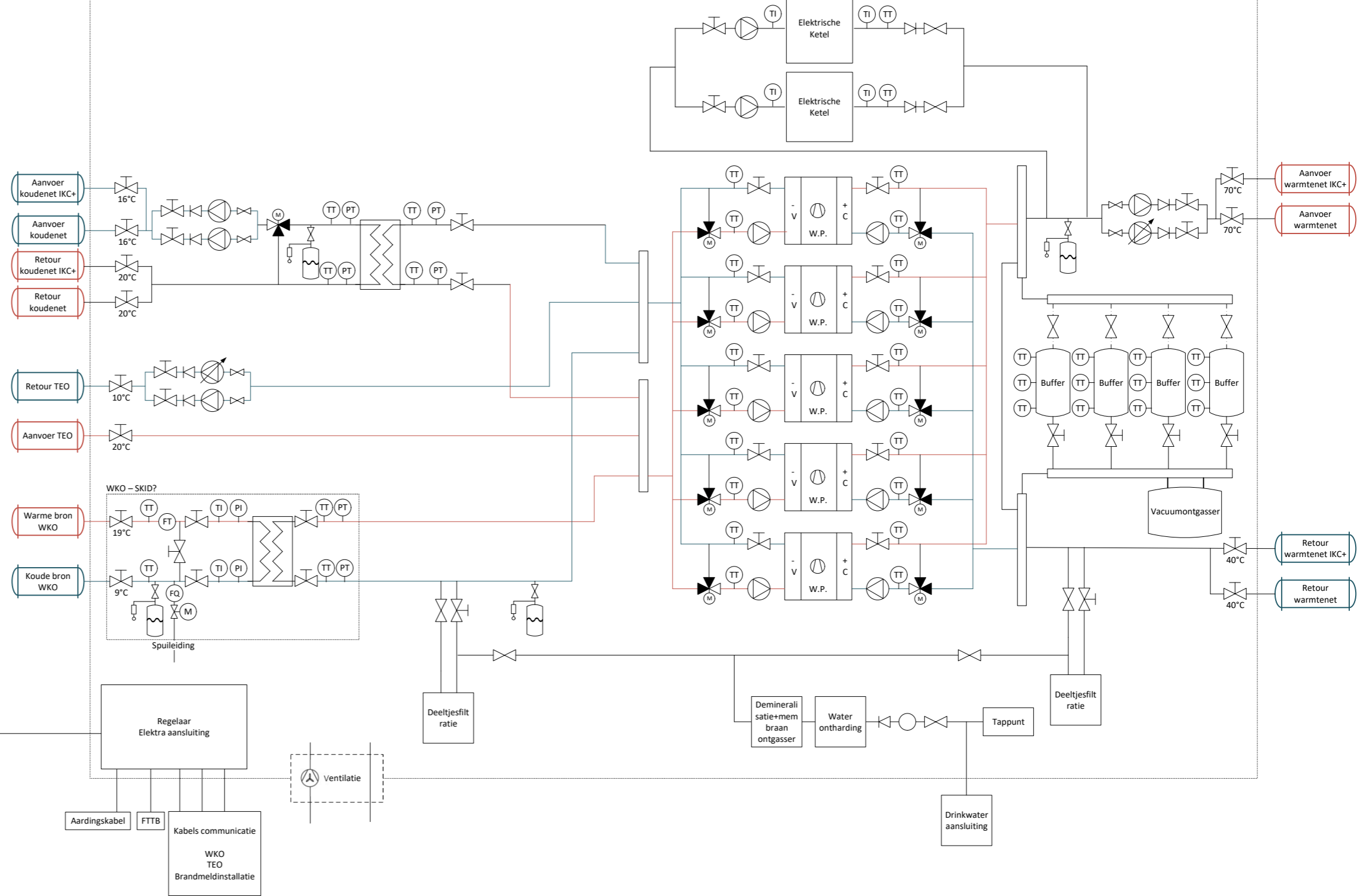
Voorlopig ontwerp P&ID Technische ruimte IKC+
 Warmtenet Kalkoven
 23-12-2020

TI = Temp. Indicator
 PI = Druk Indicator
 PT = Press. Transmitter
 TE = Temp. Transmitter(TT)
 FT = Flow transmitter=
 M = Motor
 FW = watermeter?

TI
 PT
 PI
 TT
 FT
 M
 FQ



Systemegrens Technische ruimte IKC+



WKO – SKID?

