ROBUUSTE RUIMTE VOOR WATER EN ENERGIE

Conceptstudie duurzame herinrichting bedrijvenzone Albertkanaal



posad SPATIAL STRATEGIES

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

one architecture

3E

ROBUUSTE RUIMTE VOOR WATER EN ENERGIE

Conceptstudie duurzame herinrichting bedrijvenzone Albertkanaal

Mei 2016

1 MANAGEMENT SAMENVATTING 4
1.1 Introductie 4
1.2 Methode 4
1.3 Concrete resultaten in projectplannen 5
1.4 Kansen voor opschaling 6
1.5 Conclusies en aanbevelingen 6
2 ENERGIEBEWUST EN KLIMAATBESTENDIGE BZA 8
2.1 Aanleiding en doel opdracht 8
2.2 Projectgebied 9
3 INVENTARISATIE 10
3.1 Ruimtelijk 11
3.2 Energie 13
3.3 Water 29
4 RISICO-ANALYSE WATER EN KLIMAAT 31
4.1 Economische waardering van de waterschade 31
4.2 Hittestress 34
4.3 Droogte 37
5 CONCEPTEN MET POTENTIE 41
5.1 Selectiecriteria en –methodiek voor maatregelen en projecten 41
5.2 Overzicht concept cases 44
6 PROJECTPLANNEN VOOR CONCRETE EN REALISEERBARE PROJECTEN 54
6.1 Projectplan energiebedrijf BZA 55
6.2 Projectplan restwarmte foodcluster 79
6.3 Projectplan alternatieve productie van water met drinkwaterkwaliteit 99
6.4 Projectplan klimaatbestendige ruimte 126
7 TOEKOMSTVISIE BEDRIJVENZONE ALBERTKANAAL 182
7.1 Bouwen aan robuuste netwerken/stromen 182
7.2 Conclusies 214
7.3 Beleidsaanbevelingen 218
8 BIJLAGEN 226

1 MANAGEMENT SAMENVATTING

1.1 Introductie

In opdracht van de Stad Antwerpen, gemeente Schoten en Wijnegem en met de steun van Agentschap Ondernemen heeft het team POSAD-ARCADIS-3E-One Architecture uitgebreid onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om tot een duurzame herinrichting van de bedrijvenzone Albertkanaal te komen. Er is niet alleen breed gekeken naar mogelijke projecten in het gebied, maar er zijn ook een aantal concrete projectplannen uitgewerkt voor implementatie van duurzame maatregelen in het projectgebied. Tevens is er in het kader van een bredere visie op de duurzame toekomst van de bedrijvenzone Albertkanaal gekeken naar het bestendigen van duurzame netwerken. Hierbij zijn de mogelijkheden onderzocht voor opschaling en replicatie van beloftevolle concepten. Dit onderzoek volgt de meer gebiedsgerichte aanpak die werd ingezet met het “Kaderplan Albertkanaal-Antwerpen-Schoten-Wijnegem” en vormt de invulling van een van de acties zoals aangegeven in het Actieplan – december 2014, behorende bij het Kaderplan. Net als het kaderplan kent dit onderzoek een deel waarin met betrokken stakeholders is gewerkt naar uitvoerbare acties en een bredere visie op de duurzame bedrijvenzone Albertkanaal. De studie past ook in de ambitie voor doorgedreven en consequente integratie van klimaataspecten in het ruimtelijk beleid, zoals omschreven in het Klimaatplan Antwerpen. De onderzoeksopdracht heeft de doelstelling om concreet uitvoerbare projectplannen uit te werken binnen het kader van een bredere visie. Ons consortium presenteert met dit rapport de resultaten van een onderzoek dat deze opdracht in de volle breedte heeft benaderd. Deze studie laat zien waar de mogelijkheden liggen voor verduurzaming van het gebied, maar maakt ook inzichtelijk welke hindernissen dienen genomen te worden om tot een succesvolle transformatie van het gebied te komen en wat hierbij de rolverdeling kan zijn tussen bedrijfsleven en overheid.

1.2 Methode

Om tot ontrafeling van potentiële projecten voor verbetering in de verduurzaming van de bedrijvenzone te komen is een methodiek ontwikkeld die uitgaat van de vier grootheden welke de balans bepalen in de verduurzaming van het gebied: watervraag, wateroverlast, energievraag en energie-aanbod. Hierbij is gekeken naar de precieze parameters van deze grootheden in het gebied en hun verschillende verschijningsvormen die hier optreden. Het onderzoeksproject zelf heeft een proces doorlopen van analyse via identificatie van mogelijke projecten naar uitwerking van kansrijke projecten tot projectplannen. Hierbij is nadrukkelijk de samenwerking gezocht met betrokken stakeholders. Hierbij heeft het onderzoeksteam als loket gefungeerd waarbinnen beloftevolle projecten verder uitgedacht konden worden. Uit de contacten met stakeholders is gebleken dat optimalisaties in energie- en waterbalans op individueel niveau binnen de bedrijven al sterk doorgevoerd zijn. De strategie die gehanteerd is om tot uitvoering van concepten te komen gaat uit van een

samenwerking tussen minimaal twee partijen. De kernvraag was hoe meer samenwerking tussen bedrijven en hun omgeving tot een verdere verduurzaming van de bedrijvenzone zou kunnen leiden en welke rol de overheid hierbij zou kunnen spelen.

1.3 Concrete resultaten in projectplannen

Uit een groter aantal van potentiële projecten zijn vier concepten voor verduurzaming van de bedrijvenzone verder uitgewerkt in concrete projectplannen. Opportuniteit, haalbaarheid, diversiteit in betrokken partijen, clustermogelijkheden, repliceerbaarheid en de concrete duurzaamheidswinst hebben deze selectie bepaald. Het doel was om tot uitgewerkte plannen van aanpak te komen met sluitende businesscases. Voor alle vier de projectplannen geldt dat een substantiële duurzaamheidswinst te behalen is. Daarnaast zijn er bij alle plannen bijkomende winsten voor de betrokken partijen te behalen; soms in financiële zin, maar in andere gevallen ook in zekerheid van levering of veiligheid. Deze aspecten zijn echter, evenals de duurzaamheidswinst minder evident om mee te kwantificeren in de doorrekening van een businesscase. Daarmee moet vermeld worden dat de terugverdientijden bij de doorrekeningen vaak op de grens liggen van wat als financieel haalbaar gezien kan worden uit een investeringsoogpunt.

Het projectplan voor hergebruik van water met drinkwaterkwaliteit uit de RWZI is uit dat oogpunt onder bepaalde condities onhaalbaar gebleken, gezien de mogelijkheden tot grondwaterextractie en de lage kostprijs van grond- en drinkwater. Toch geven de stakeholders hier aan dat het voor de bedrijfszekerheid relevant is om deze duurzame alternatieven te blijven onderzoeken. Voor het uitgewerkte projectplan dat zich richt op de klimaatbestendige ruimte is het evident dat dit voornamelijk investeringen betreft om de risico's op wateroverlast te beperken en de veiligheid in het gebied te waarborgen[1]. Hierbij kan in vernieuwende investeringsmodellen gedacht worden waarbij ook de aanwezige bedrijven een rol kunnen spelen en waarbij geïnvesteerd kan worden in maatregelen als een waterplein in plaats van het vergroten van de capaciteit van het rioolstelsel door vergoten van de buizen. De set van maatregelen geeft een interessante houvast om gebiedsdekkend met kleinere projecten geleidelijk de situatie aanzienlijk te verbeteren met betrekking tot de waterhuishouding en het tegengaan van hittestress. Concrete winsten[2] zijn wel te behalen in de case voor energiebesparing, waar de plaatsing van een WKK installatie gebruikt kan worden als initiator om een lokaal warmtenet te realiseren in de bestaande naastgelegen wijk met woningbouw. Zo ontstaat ook hier een koppeling met de directe omgeving. De case waarbij uitwisseling van energie tussen twee bedrijven plaats kan vinden lijkt ook zeker interessante investeringsmogelijkheden te bieden voor de betrokken partijen.

[1] *Bijvoorbeeld het concept van betalen voor ecosysteemdiensten. Dit wordt al wordt toegepast in de praktijk in Engeland. Payment for Ecosystem Services (PES) wordt al toegepast voor green infrastructure Natura 2000, gefinancierd door een combinatie van fondsen van onder meer de waterindiustrie en watermaatschappijen.*

[2] Winst voornamelijk voor de uitbater van de WKK.

1.4 Kansen voor opschaling

Strategisch stellen wij voor om bij de ontwikkeling van nieuwe projecten een stappenstrategie te volgen, uitgaande van de samenwerkingsvorm. De eerste stap is het zoeken naar combinaties tussen twee partijen binnen de bedrijvenzone. Dit kan een bedrijf en een overheidspartij zijn, een combinatie van twee bedrijven, of een combinatie met bijvoorbeeld een distributienetbeheerder. Als in die samenwerking het optimum is bereikt, kan er gekeken worden naar opschaling binnen een cluster van de bedrijvenzone. De ruimtelijke structuur van de bedrijvenzone geeft al ruimtelijke kaders voor dergelijke clusters aan. In een extreme stap kan gedacht worden aan implementatie van projecten op de schaal van de gehele bedrijvenzone.

1.5 Conclusies en aanbevelingen

De veranderende condities als gevolg van klimaatverandering, de energietransitie en de druk op 'schoon' water en energie dwingen ons als maatschappij om op alle vlakken na te denken over verduurzaming van onze processen en netwerken. De bedrijvenzone Albertkanaal is een van de plekken waar op dit gebied mogelijkheden liggen om te bouwen aan robuustere netwerken die leiden tot een duurzamer en aantrekkelijker gebied in een economisch sterke regio. Binnen het gebied is onder betrokken stakeholders ook een bereidheid om hier stappen in te zetten. Indien een aantal praktische en juridische obstakels kunnen worden weggenomen, zou een aantal projecten al direct geïmplementeerd kunnen worden. Op basis van deze studie zijn conclusies en beleidsaanbevelingen uitgewerkt, waarvan hieronder de belangrijkste bondig zijn beschreven:

- **De meest optimale schaal voor projecten die leiden tot een duurzaam netwerk is de schaal van clusters van bedrijven.**
  Implementatie van projecten op de schaal van de bedrijvenzone als geheel is zeer complex en naar ons inzicht niet per se noodzakelijk. Het platform waarin kennis kan worden ontwikkeld en uitgewisseld, zou naar ons inzicht echter wel op de schaal van de bedrijvenzone als geheel moeten functioneren.

- **Het is van belang om accuraat en actueel inzicht te hebben in de data van stromen en eigendom in de bedrijvenzone**.
  Een goed integraal opgezet datamodel van de bedrijvenzone, waarin gegevens actueel worden gehouden, zou sterk helpen om dit inzicht te verkrijgen. Ook beleidsmatig zouden een aantal initiatieven kunnen worden genomen waardoor makkelijker bepaalde informatie kan worden opgevraagd.

- **Realiseer een platform van samenwerking tussen bedrijven, overheden en netbeheerders;**
  Voor het realiseren van een toekomstbestendig duurzaam netwerk rond de bedrijvenzone Albertkanaal is het van belang om een gebiedsmanager aan te stellen en

een loket bedrijvenzone Albertkanaal in te richten. Dit gebiedsmanagement kan onderdeel uitmaken van een structuur als een ESCO of BIZ, maar zou hier ook de voorloper van kunnen vormen. Het loket bedrijvenzone Albertkanaal kan verder uitbouwen op de organisaties die reeds zijn opgestart zoals omschreven in het kaderplan Kanaalkant. Zo kan dit loket bijvoorbeeld tevens worden benut voor het forum rond de acties uit het Masterplan 2020 en het project “herstructurering Klein Schijn”. Ook de in de visie Kanaalkant vastgestelde zonering naar bedrijfstypologie wordt in het loket in samenhang met de andere ambities gezien.

- **Werkwijze om middels projectplannen verduurzaming te bereiken invoeren als strategie voor de verduurzaming van de bedrijvenzone.**
  De betrokken overheidspartijen zouden deze strategie op kunnen nemen in hun ruimtelijke en economische visies op het gebied. Overheden zouden er zorg voor moeten dragen dat betrokken semi-overheden en nutspartijen deze ontwikkeling steunen waar mogelijk.

2.1 Aanleiding en doel opdracht

In het besluit van 23 april 2004 over de nadere uitwerking van het Economisch Netwerk Albertkanaal besliste de Vlaamse Regering dat inbreiding en herstructurering van bestaande bedrijventerreinen van groot belang is. Eén van de gebieden die aangepakt worden, is de omgeving van het Albertkanaal vanaf de Antwerpse haven tot Wijnegem.

Met de focus op de economische bedrijvigheid langsheen het Albertkanaal werden sinds 2004 verschillende initiatieven genomen die moeten leiden tot een herwaardering van deze zone. Men kwam tot de vaststelling dat een zuiver economische focus niet het gewenste resultaat zou opleveren. Dit leidde tot een meer gebiedsgerichte aanpak in de vorm van het "Kaderplan Albertkanaal-Antwerpen-Schoten-Wijnegem". Het kaderplan werd vertaald in een actieplan waarvan de onderhavige studie deel zal uitmaken.

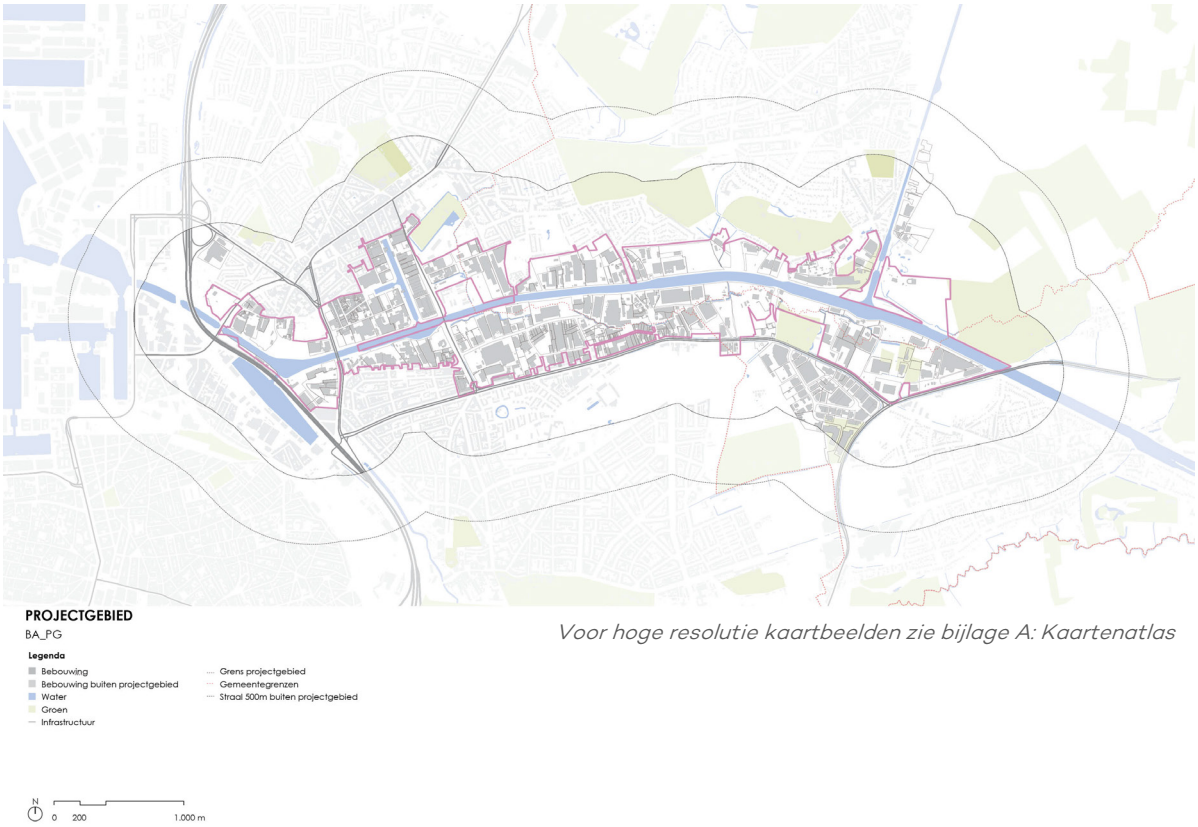
Voor deze studie is een stuurgroep opgesteld waar de volgende organisaties zitting in hebben:

- Stad Antwerpen
- Gemeente Schoten
- Gemeente Wijnegem
- Provincie Antwerpen
- POM-Antwerpen
- nv De Scheepvaart
- Rio-Link
- Eandis
- De Nijverheidskring
- Bedrijvenvereniging "Den Hoek" (wel uitgenodigd, maar nam niet actief deel)
- Agentschap ondernemen

De studieopdracht heeft tot doel om bij te dragen aan een duurzame toekomst voor het projectgebied maar wil ook afstralen op andere bedrijvenzones met gelijkaardige problematiek. De betrachting is om dit te doen door het voorstellen van enkele concrete en financierbare projecten. Deze projecten kaderen in een visie op langere termijn en vormen tegelijk de basis van het toekomstperspectief. Ze vormen kiemen met een groot groei- en replicatiepotentieel, zelfs tot buiten het projectgebied.

2.2 Projectgebied

Dicht bij de stad Antwerpen en de haven bevindt zich aan weerszijden van het Albertkanaal het tweede grootste bedrijventerrein van de provincie Antwerpen (400ha). Het strekt zich uit over 3 gemeenten, Antwerpen, Schoten en Wijnegem. *Figuur 1* toont de begrenzing van de bedrijvenzone, dit vormt tevens de eerste afbakening van het projectgebied voor deze opdracht. Een tweede afbakening kan gevormd worden door een perimeter op 500m afstand van de eerste. Deze afbakening bepaalt het onderzoeksgebied voor wat betreft de synergie met de omgeving.



Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

Figuur 1: Scope projectgebied en omgeving – BA_PG

3 INVENTARISATIE

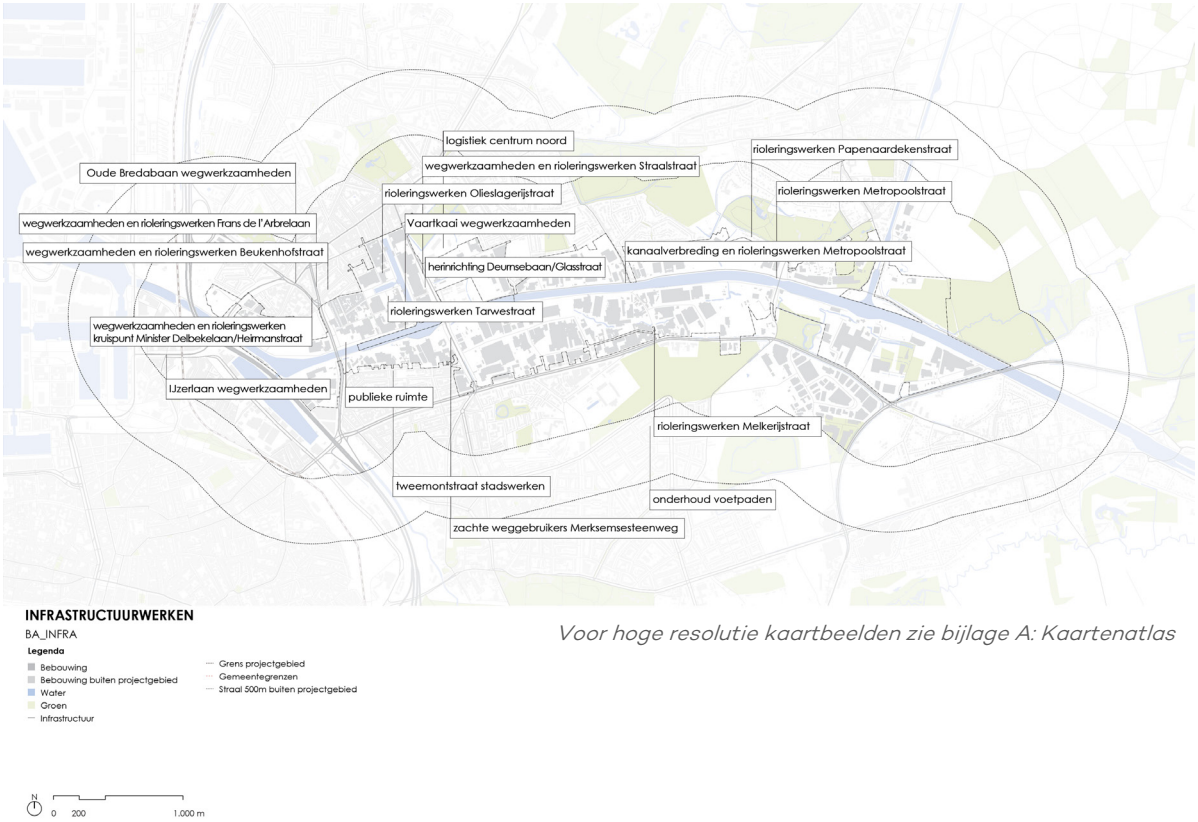
Aanvullend op de reeds uitgevoerde studies in voorgaande trajecten is een inventarisatie uitgevoerd van de uitgangssituatie. Deze inventarisatie van de bestaande toestand schept het kader waarbinnen de visie op de duurzame herinrichting wordt ontwikkeld. Ze gaat niet enkel mee bepalen waarbinnen de herinrichting kan worden ontwikkeld maar geeft hierbij ook een zicht op de sterktes en zwaktes van het gebied en maakt een eerste maal inzichtelijk waar er eventuele beleidsacties een meerwaarde kunnen betekenen.

- Ruimtelijke inventarisatie (Zie paragraaf 3.1)
    - Lopende en geplande infrastructuurwerken
    - Relevante studies
- Technische inventarisatie
    - energie (zie paragraaf 3.2)
    - water (zie paragraaf 3.3)

3.1 Ruimtelijk

3.1.1 Inventarisatie van de lopende en geplande infrastructuurwerken

In onderstaande figuur worden de lopende en geplande infrastructuurwerken in de bedrijvenzone weergegeven. Dit overzicht is tot stand gekomen uit verkregen documenten van de projectgroep en aanvullingen vanuit de stuurgroep en is slechts een momentopname.

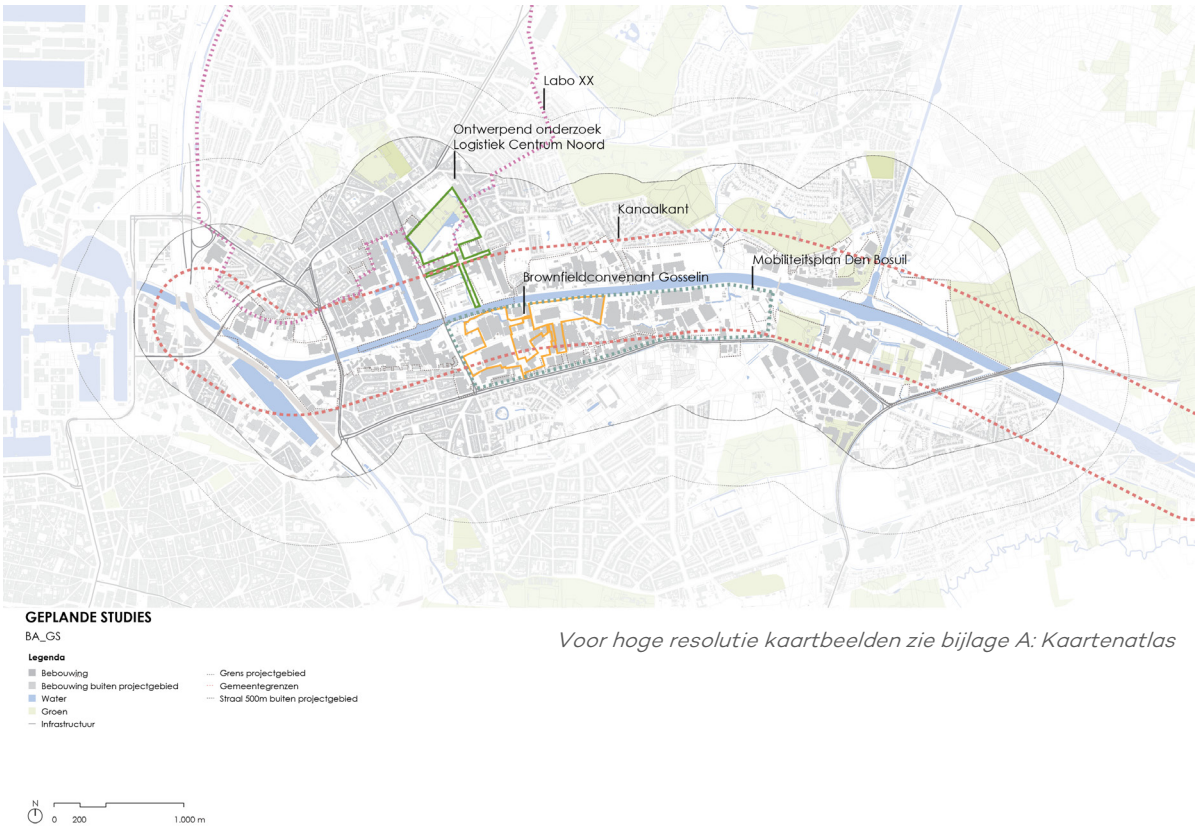


Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

Figuur 2: Geplande infrastructuur werken – BA_INFRA

3.1.2 Inventarisatie van de relevante lopende en geplande studies

Het gebied maakt op verschillende manieren onderdeel uit van lopende en geplande studies, getoond in onderstaande figuur.



Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

Figuur 3: Lopende en geplande studies – BA_ GS

1. De Kanaalkant
    a. Herstructurering klein Schijn
    b. Mobiliteitsplan zone de Bosuil
2. Labo XX
3. Brownfieldconvenant Gosselin
4. Masterplan 2020
5. Economisch Netwerk Albertkanaal
6. Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen
7. Ontwerpend onderzoek Logistiek Centrum Noord

3.2 Energie

In deze paragraaf worden eerst bestaande energiestromen geïnventariseerd, voor zowel vraag als aanbod. Naast de bestaande energievraag is ook de bestaande productiecapaciteit hernieuwbare energie en energieaanbod in beeld gebracht.

Vervolgens wordt het potentieel van nieuwe energiesystemen geïnventariseerd. Hierbij wordt gekeken naar de drie aspecten van de trias energetica.

- Recuperatie van energiestromen (restwarmte)
- Inzet van hernieuwbare energie (zon, wind, geothermie, biomassa, waterkracht)
- Efficiënt gebruik van fossiele energie (WKK)

Als laatst wordt een overzicht gemaakt van mogelijke financieringsinstrumenten en steunmaatregelen.

3.2.1 Inventarisatie van bestaande energiestromen

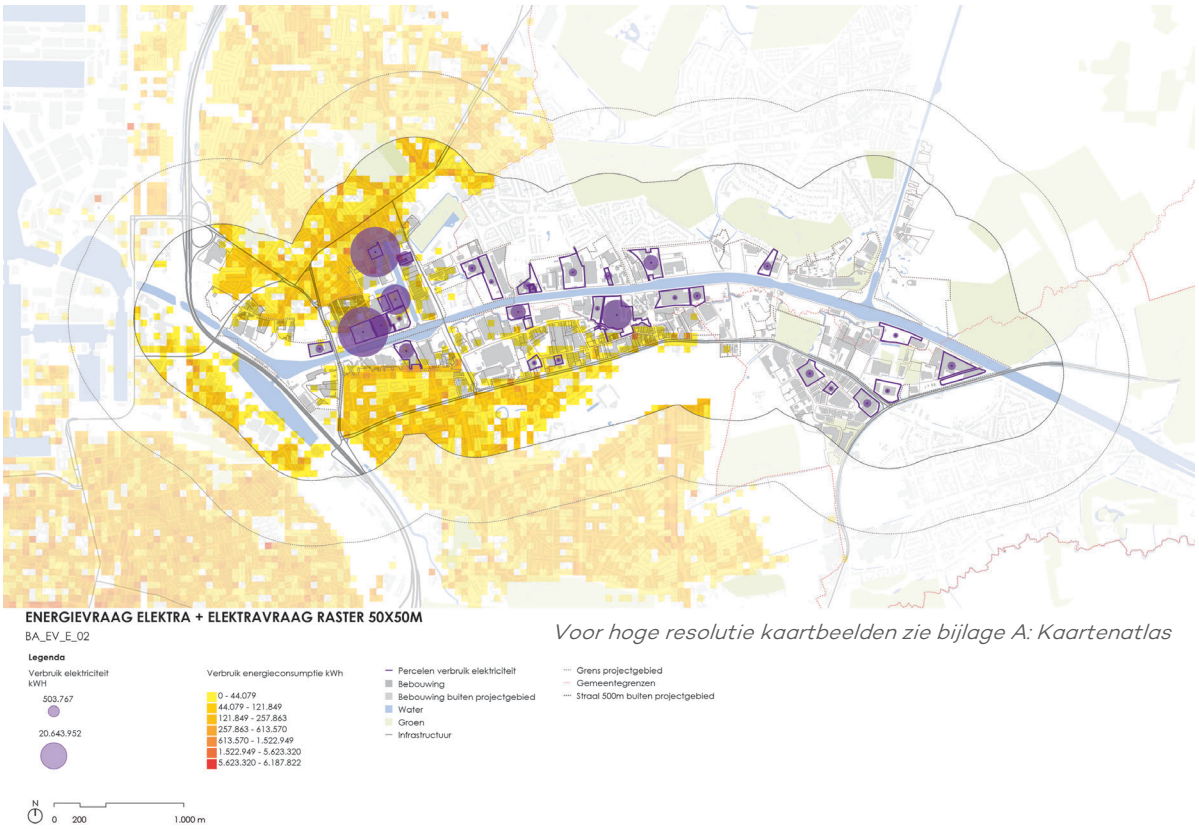
Eandis maakte voor haar verzorgingsgebied in de stad Antwerpen reeds een uitgebreide inventarisatie-oefening voor de energievraag die voor deze studie is geconsulteerd.

3.2.1.1 Energievraag

De energievraag in de projectzone werd geïnventariseerd op basis van volgende informatiebronnen: energievraagkaarten, gedetailleerde gegevens van Eandis per NACE-code, contactname bedrijven en de energiebeleidsovereenkomsten (EBO).

Energievraagkaart

De Stad Antwerpen en Eandis hebben in 2014 een energievraagkaart (Zie Figuur 4) voor ruimteverwarming, ruimtekoeling, warm tapwater en elektriciteitsconsumptie laten opstellen. Deze gegevens vormen een GIS-laag die clusters vormen van de verbruikers die zich binnen een rastercel bevinden. De gekozen dimensies van straatlengte en rasteroppervlakte is zodanig gekozen dat een evenwicht gevonden wordt tussen privacy en detail van de op de kaarten getoonde gegevens.



Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

Figuur 4: Energievraagkaart Stad Antwerpen (energieconsumptie per 50 x 50 meter) - BA_EV_E_03

Dit maakt het echter niet mogelijk om per bedrijfsperceel een goede inschatting van de energievraag te maken. Voor de inschatting van verbruiken op niveau van straatblokken en wijken zijn deze kaarten echter uiterst geschikt. Daarenboven zijn elektriciteitsverbruikers die rechtstreeks op het hoogspanningsnet van Elia aangesloten zijn, niet opgenomen in deze kaarten. De gasverbruikers met hoge druk aansluitingen (op het net van Fluxys) komen eveneens niet voor. De gebruikte kaarten zijn beschikbaar via *EcoHuis Antwerpen*.

Detailgegevens Eandis

Omwille van de beperkingen van de energievraagkaarten, werd tijdens de inventarisatiefase Eandis ingeschakeld om gedetailleerde informatie aan te leveren met een hogere resolutie dan de rastercellen uit de energievraagkaarten. Om een compromis te vinden tussen privacy en de noodzaak aan detailgegevens, leverde Eandis de verbruiksdata van gas en elektriciteit geanonimiseerd aan. De aangeleverde data betrof enkel niet-residentiële verbruikers, exlcusief verbruikers die rechtstreeks op het transportnet (Elia of Fluxys) zijn aangesloten. Per NACE-code werden de verbruikers van groot naar klein gerangschikt, zonder hierbij expliciet de bedrijfsnaam te vermelden.

Contactnamen bedrijven

Tijdens de inventarisatiefase werden verscheidene bedrijven gecontacteerd met de vraag of ze wensten deel te nemen aan de studie en of ze al dan niet verbruiksgegevens beschikbaar wilden stellen. Hieronder volgt een overzicht van de gecontacteerde bedrijven.

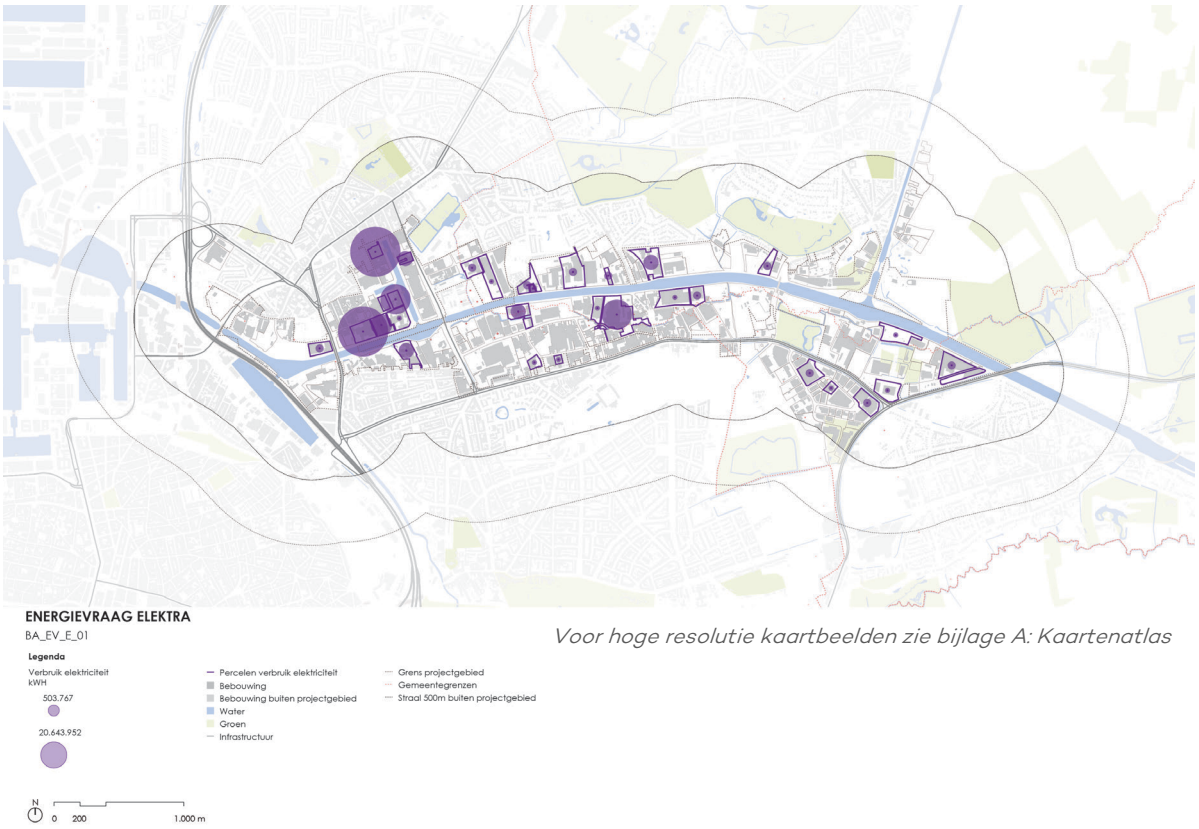
Bedrijf	Verbruiksgegevens beschikbaar gesteld	Opmerking
Milcobel	Ja	/
AAK Belgium	Nee	neemt wel deel aan de ontwerptafel
Aveve	Nee	neemt wel deel aan de ontwerptafel
Brabo Mills	Nee	neemt wel deel aan de ontwerptafel
Dossche Mills	Nee	neemt wel deel aan de ontwerptafel
Boost	Nee	Verontschuldigd op ontwerptafel, wenste wel deel te nemen
Voeders Depré	Ja	/
Gosselin	Ja	/
Nactis	Ja	/
Den Bosuil	Nee	Geen interesse in actieve deelname aan de studie
Galvapower	Nee	Geen interesse in actieve deelname aan de studie
Antwerpse Metalen	Nee	Geen interesse in actieve deelname aan de studie

Tabel 1: Overzicht gecontacteerde bedrijven

EBO

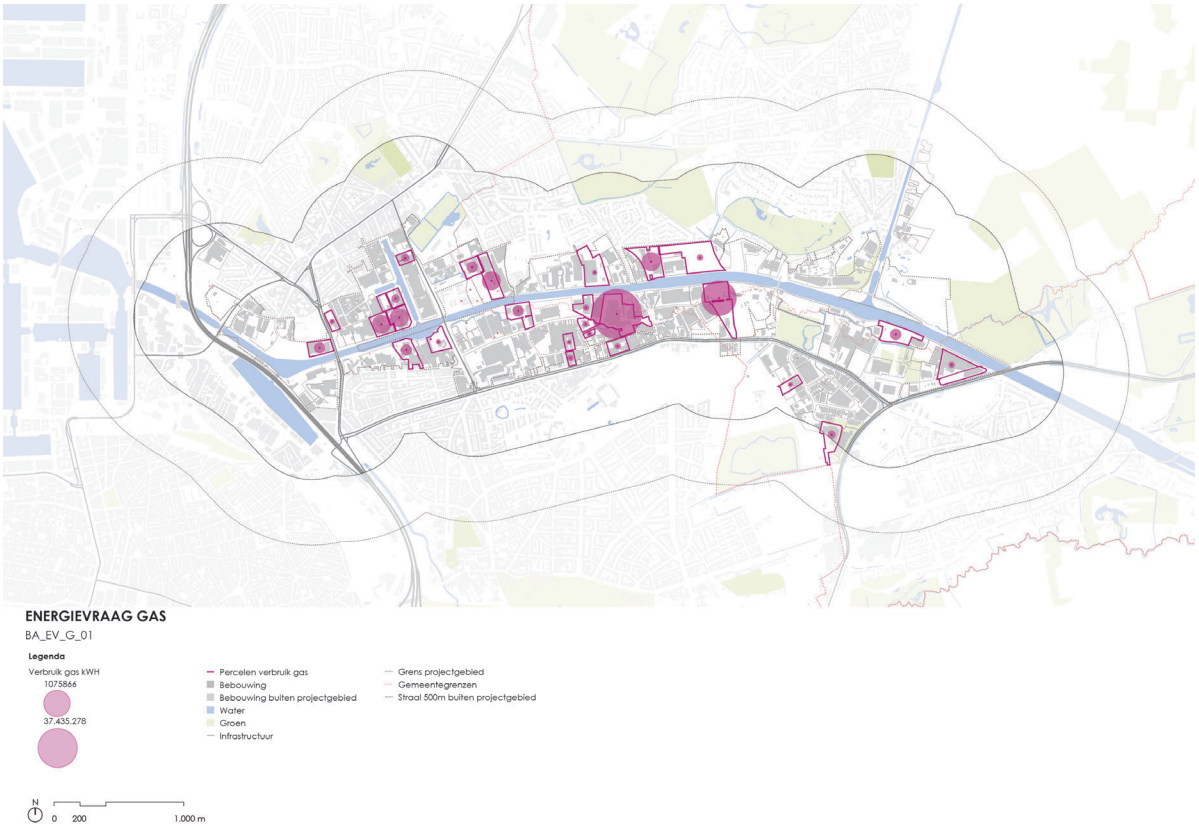
In de projectzone bevinden zich 5 EBO bedrijven, allen zijn niet VER-bedrijven. Dit wil zeggen dat er geen enkel bedrijf onder de wetgeving van de verhandelbare emissierechten valt. De bedrijven met een energiebeleidsovereenkomst zijn: Milcobel, Aveve, Brabomills, Dossche Mills en AAK Belgium.

De samenvoeging van de hierboven vermelde gegevens leidde tot het opstellen van project specifieke energievraagkaarten waarop de grootste gas- en elektriciteitsverbruikers gevisualiseerd worden. Enkel energievragers met een elektriciteitsvraag groter dan 0,5 GWh per jaar (zie Figuur 5) of een gasverbruik van minimaal 1 GWh per jaar (zie Figuur 6) staan op deze kaart.



Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

Figuur 5: Grootverbruikers elektriciteit - BA_EV_E_01



Figuur 6: Grootverbruikers gas - BA_EV_G_01

3.2.1.2 Energieaanbod (bestaand)

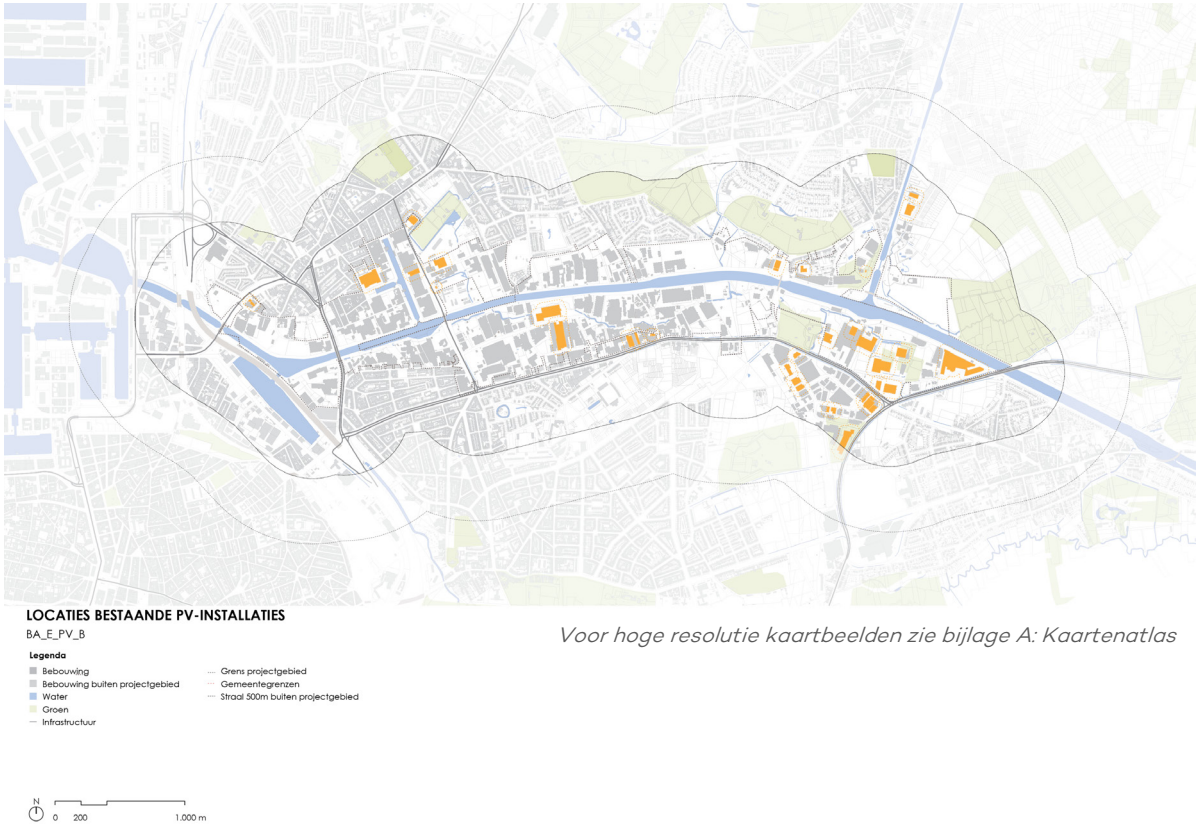
Aanbod restwarmte

Er is geen bestaand aanbod van restwarmte. In de projectzone is geen warmtenet aanwezig, noch bestaan er 1 op 1 koppelingen tussen bedrijven onderling.

Zon

In het projectgebied zijn er reeds PV-installaties aanwezig. Op basis van luchtfoto's (Google Earth) kan een inschatting gemaakt worden van de huidige productiecapaciteit aan zonnestroom. De grootste PV-installaties zijn terug te vinden op de daken van Gosselin, International Distribution Logistics en Chicago Metallic.

De huidige productiecapaciteit wordt op 11,4 MWp geraamd. De jaarlijkse stroomopbrengst wordt geraamd op 9,66 GWh.



Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

Figuur 7: Huidige locaties PV-installaties – BA_E_PV_3

Biomassa

In de bedrijvenzone Albertkanaal wordt lokaal niet aan energetische valorisatie van biomassa gedaan. Wel worden organische afvalstromen van bedrijven uit de voedingssector (AAK, Brabomills, Dossche Mills, Aveve) opgehaald en elders verwerkt tot bijvoorbeeld dierenvoeding of biodiesel.

Wind

In de projectzone zijn momenteel geen windturbines geplaatst. Wel plant Ecopower om 3 windturbines te plaatsen op de oude stortplaats Wijtschot in Schoten.

WKK

Reeds enkele bedrijven hebben een WKK geplaatst. Het betreft hier AAK Belgium (806 kW_{elek}) en Milcobel (1,36 MW_{elek}). De huidige WKK van Milcobel voorziet in bijna 20% van hun stroombehoefte. Aangezien de WKK het einde van zijn levensduur nadert, voert Milcobel momenteel een studie uit voor de vernieuwing en eventuele verhoging van het thermisch en elektrisch vermogen.

Waterstof

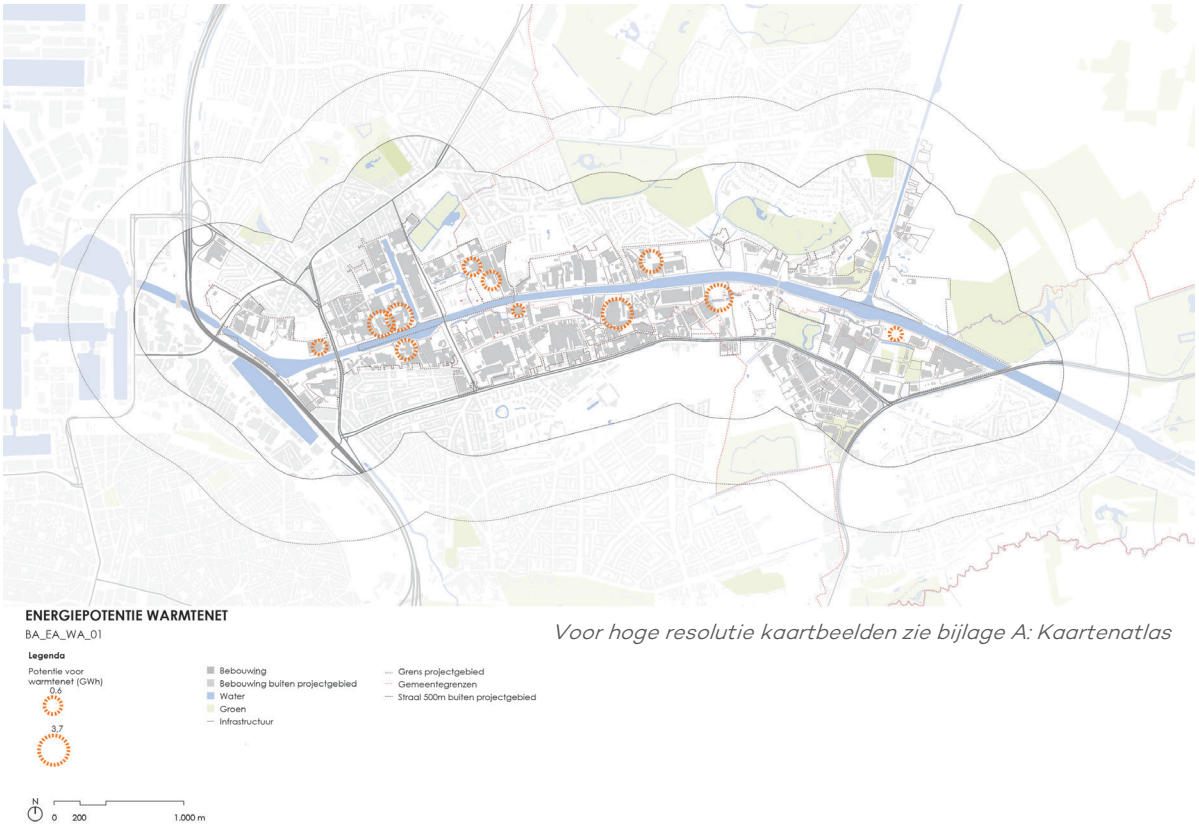
Het bedrijf Praxair produceert waterstof. Dit gebeurt echter niet op basis van hernieuwbare energie en wordt bijgevolg buiten beschouwing gelaten. In het studiegebied zijn geen gebruikers van waterstof als energiebron (bv. via brandstofcellen) geïdentificeerd.

3.2.2 Inventarisatie potentiële recuperatie reststromen

3.2.2.1 Restwarmte

De mogelijke locaties voor de uitrol van een warmtenet worden in grote mate bepaald door de aanwezigheid van mogelijke restwarmte. Op basis van de gasverbruiken en kennisname van de bedrijfsactiviteiten, werd een eerste aanname gedaan van potentiële bronnen van restwarmte. Vaak gaat een zeer hoog gasverbruik en een eerder continu bedrijfsproces gepaard met een overschot aan laag- tot soms hoogwaardige warmte. Anderzijds bepaalt de aanwezigheid van warmteafnemers de mogelijke warmtenet locatie. Hier focussen we op residentiële afnemers en eventuele matches met andere bedrijven. In Figuur 8 zijn de mogelijke locaties weergegeven. De volgende technieken voor het benutten van restwarmte uit productieprocessen zijn hierbij bekeken

- Recuperatie van restwarmte uit rookgassen
- Recuperatie van restwarmte uit koelprocessen (condensorwarmte of koeling van compressor)
- Recuperatie van restwarmte uit waterlozingen
- Warmte (én elektriciteit!) uit vergisting en/of verbranding van biomassa
- Warmtelevering met WKK (is geen restwarmte, maar wel een goede bron voor een warmtenet)



Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

Figuur 8: Energiepotentie warmtenet - BA_EA_WA_01

3.2.3 Inventarisatie potentiële hernieuwbare energiebronnen

3.2.3.1 Waterkracht

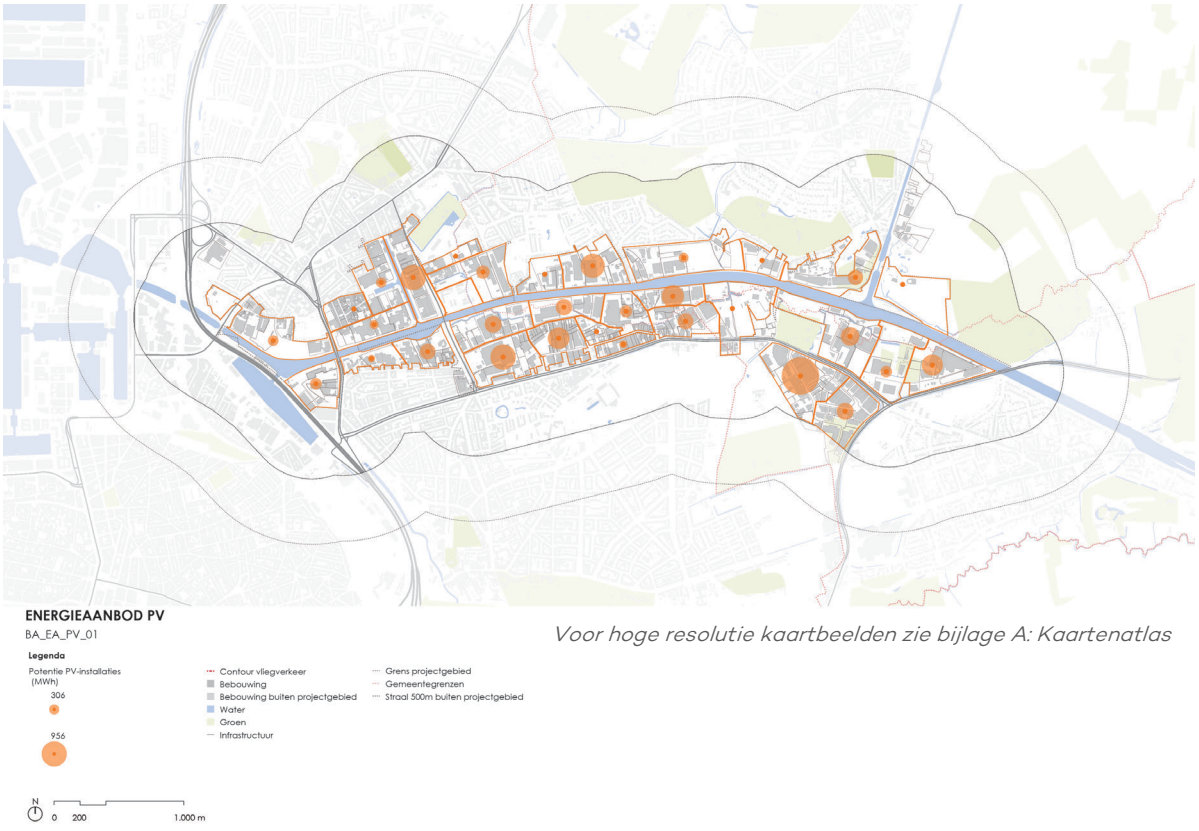
Waterkracht is niet van toepassing vanwege de afwezigheid van kunstwerken en verval in ons projectgebied. Vrije stromingsenergie is niet van toepassing vanwege de afwezigheid van getijdenwerking in het Albertkanaal. Osmose is niet van toepassing vanwege de afwezigheid van voldoende zout water in het Albertkanaal. Golfenergie is alleen zinvol ver uit de kust en dus niet van toepassing.

3.2.3.2 Zon - Fotovoltaïsche zonnepanelen

Een screening van de geschikte daken werd uitgevoerd op basis van luchtfoto's (Google Earth). Daken die niet in aanmerking komen zijn: daken die te sterk beschaduwd worden door omliggende gebouwen, gebogen daken van loodsen, daken waar reeds PV op ligt, daken met een hoog percentage daklichten, daken met een oppervlakte kleiner dan 200m².

Alle geschikte daken binnen het projectgebied kunnen worden benut. Van deze daken stellen we dat 40% van de dakoppervlakte PV-paneel kan zijn. Per m² paneel wordt een vermogen van 200Wp verondersteld. De jaaropbrengst bedraagt 850 kWh/kWp.

Het totale potentieel voor bijkomende PV bedraagt 57,5 MWp met een jaaropbrengst van 48,9 GWh. Dit potentieel vertegenwoordigt 19% van het industrieel elektrisch verbruik van de bedrijvenzone (exclusief ETS-bedrijven).



Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

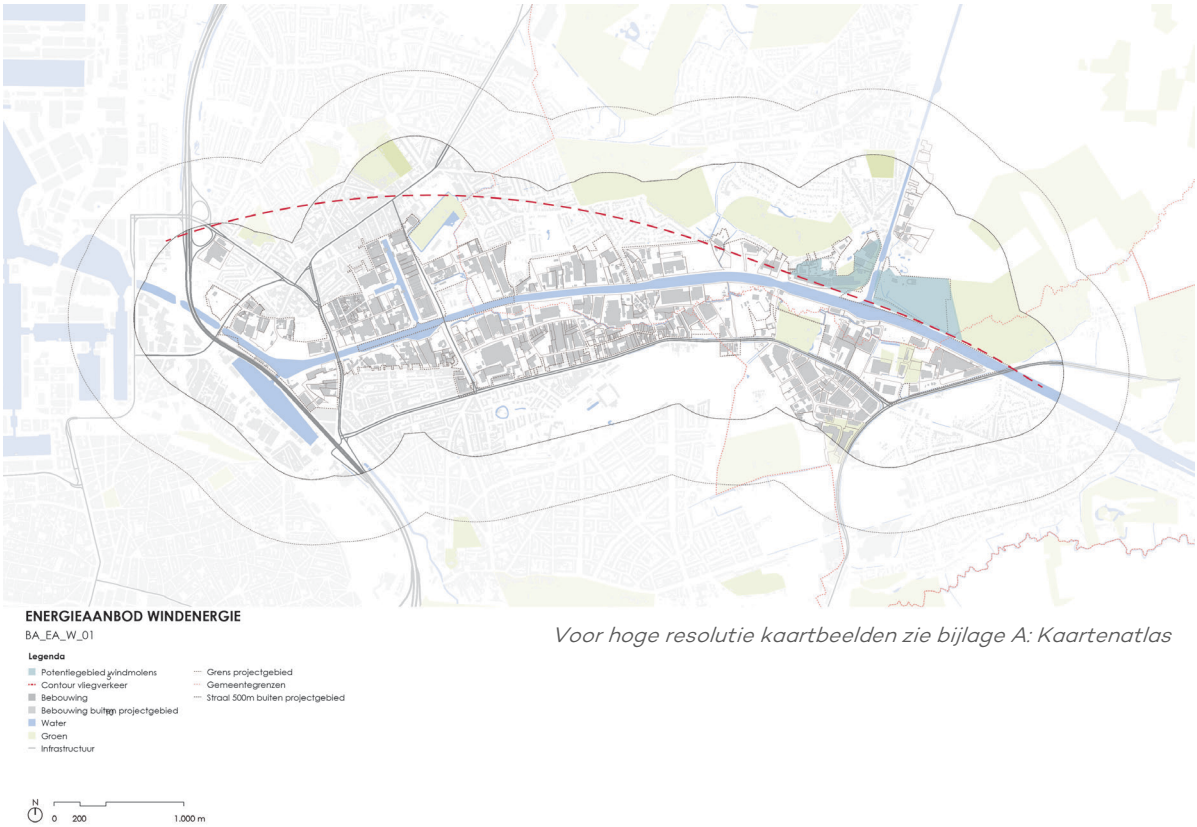
Figuur 9: Energiepotentie PV - BA_EA_PV_01

3.2.3.3 Zon - warmte

Het potentieel van zonthermische energie wordt niet beschouwd omwille van diverse redenen. Ten eerste hebben de meeste productiebedrijven nood aan warmte op hoge temperatuur of stoom. Hiervoor is een zonthermische installatie in ons klimaat niet geschikt. Ten tweede is de vraag voor sanitair warm water in het grootste deel van de projectzone aan de lage kant. Een zonneboiler installeren om enkel aan ruimteverwarming te doen, is economisch niet verantwoord. Op schaal van de huidige bedrijvenzone of zelfs op schaal van clusters, is het potentieel van deze techniek dan ook verwaarloosbaar. Op middellange termijn dient het potentieel van deze techniek echter opnieuw geanalyseerd te worden daar de bedrijvenzone een dynamische zone is.

3.2.3.4 Wind

Alvorens de potentiële opbrengst van het plaatsen van windturbines te bepalen, werd een screening uitgevoerd om de heersende restricties in het projectgebied in kaart te brengen.



Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

Figuur 10: Energiepotentie windenergie - BA_EA_W_01

Gewestplan

Een deel van de projectzone ligt in woonzones en natuurgebieden, deze gebieden komen niet in aanmerking voor de plaatsing van windturbines. Daarenboven ligt het grootste deel van de bedrijvenzone in de bufferzone van 250m rond woongebied.

Elektriciteitslijnen

Het grootste deel van de projectsite bevindt zich binnen de bufferzone van 350m. Enkel ten noordoosten (t.h.v.) Schoten vaart blijft een stuk gevrijwaard..

Infrastructuur

Geen grote restricties, slechts enkele wegen die door het gebied lopen.

Risico-atlas vogels

Het zuidwestelijk gedeelte bevindt zich in rode zone, het noordwestelijke in oranje zone. Deze zones zijn uitgesloten voor de plaatsing van windturbines. Het overige deel van de projectzone bevindt zich in gele zone, wat verder onderzocht dient te worden indien van toepassing.

Landschap

Het oostelijk deel bevindt zich deels in Relictzone. De plaatsing van windturbines wordt hier afgeraden.

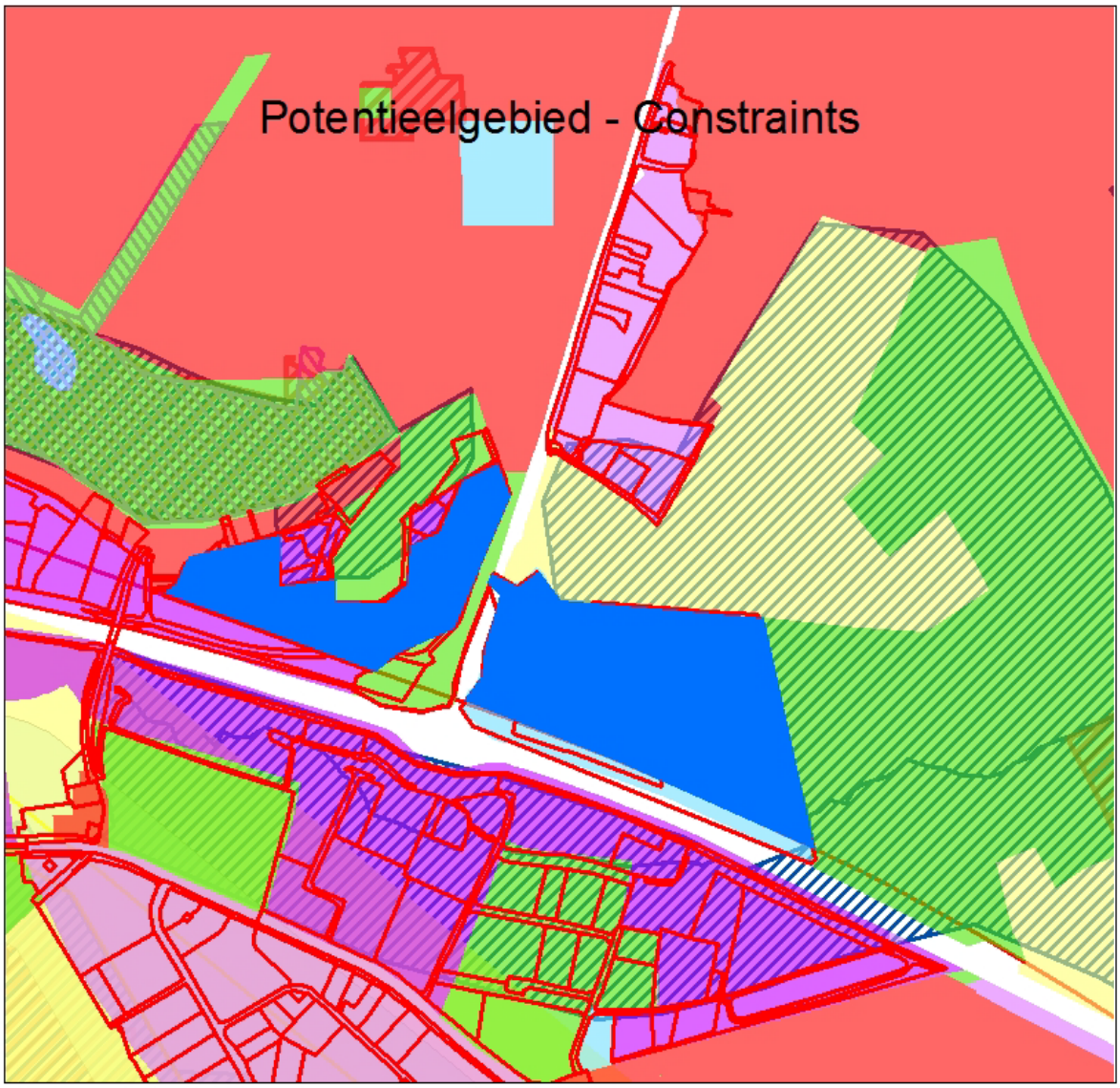
Luchtvaart

Het projectgebied bevindt zich niet in radarzone, noch in zone voor defensie. Nagenoeg het hele projectgebied ligt echter in de rode zone van Belgocontrol. Slechts een klein gebied ten noordoosten valt hier buiten (Zie Figuur 11)



Figuur 11: Uitgesloten gebieden BelgoControl

Omwille van de vele restricties is slechts een zeer kleine zone geschikt voor de plaatsing van windturbines. Zie ook Figuur 12.

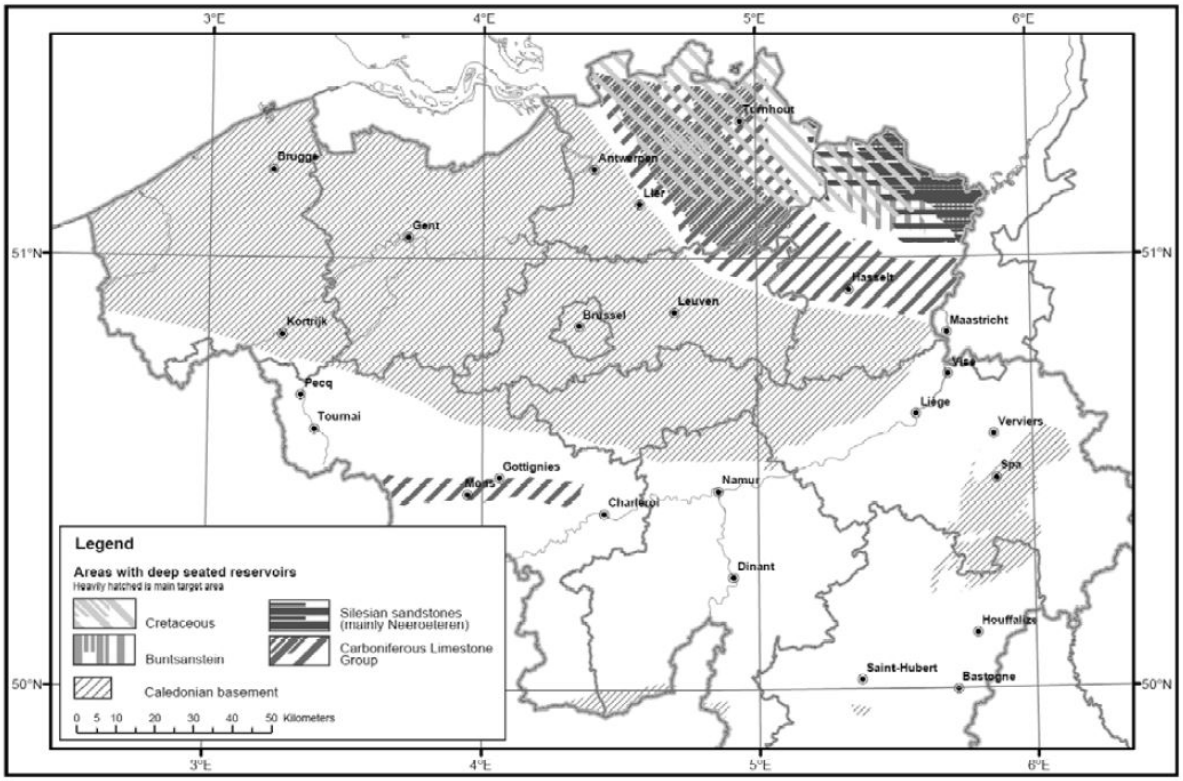


Figuur 12: Potentieelgebied windenergie

De blauw gekleurde zones in Figuur 12 zijn de enige zones in het projectgebied waar windturbines geplaatst mogen worden. De oostelijke zone wordt reeds gebruikt voor de toekomstige windmolens van Ecopower. Er blijft dus slechts een zeer kleine zone over ten westen van Schoten vaart. In deze zone kunnen maximaal 2 windturbines van elk 3MW geplaatst worden. Gezien de gunstige windprofielen in deze zone, kunnen deze wel een goede opbrengst hebben. De potentiële opbrengst van de 2 windturbines bedraagt 13,8 MWh op jaarbasis.

3.2.3.5 Bodemenergie - gecombineerde opwekking

Bij deze optie zijn grote dieptes (>3500m) nodig om de hoge temperaturen aan te boren die noodzakelijk zijn voor omzetting naar elektriciteit. Het projectgebied raakt aan de zone waarin diepe geothermie mogelijk zou kunnen zijn (zie Figuur 13). Zonder verder onderzoek, gecombineerd met een proefboring, is geen betrouwbare conclusie mogelijk. Noteer wel dat de aandacht momenteel volledig gaat naar locaties verder oostelijk in de Kempen (Dessel (VITO) en Beerse (Janssen Pharmaceutica)).



Figuur 13: Ligging van reservoirs in België die mogelijk in aanmerking komen voor directe geothermische toepassingen (Laenen, 2009)

3.2.3.6 Bodemenergie – KWO

Uit de inventarisatiefase blijkt dat de koudevraag in de bedrijvenzone aan de lage kant is. De warmtevraag (vooral op hoge temperatuur) is daarentegen aanzienlijk. Om op clusterniveau een koude-warmte opslag interessant te maken, is een balans in warmte- en koudevraag primordiaal. Deze balans wordt op de schaal van clusters of de volledige bedrijvenzone absoluut niet bereikt. De bodem aanwenden om aan KWO te doen, wordt momenteel bijgevolg als niet relevant beschouwd. Op middellange termijn dient het potentieel van deze techniek echter opnieuw geanalyseerd te worden daar de bedrijvenzone een dynamisch gebied is.

3.2.3.7 Biomassa

Een uitgebreide inventaris van biomassastromen in het projectgebied is niet beschikbaar. Wel zijn er tijdens de interviews en contacten met de Stad Antwerpen enkele gefragmenteerde gegevens naar boven gekomen. Zo heeft AAK Belgium jaarlijks 2.000 ton vloeibaar organische reststroom die in Nederland omgezet wordt in biodiesel. Dossche Mills heeft jaarlijks 170 ton droge restroom ter beschikking die momenteel ook al verwerkt wordt. Een eerste inschatting van de totale biomassastromen inzake snoeihout en afvalhout van alle containerparken van de Stad Antwerpen bedraagt respectievelijk 10.000 en 15.000 ton.

De hierboven vermelde biomassastromen zouden in principe aangewend kunnen worden voor de productie van warmte en elektriciteit. Het integraal verbranden van deze materiaalstromen voldoet echter allesbehalve aan de cradle-to-cradle principes en dient dan ook kritisch benaderd te worden.

De duurzaamheidssprong die bereikt kan worden met de lokale energetische valorisatie in de bedrijvenzone zelf, is dan ook beperkt en in sommige gevallen zelfs negatief. De reststromen van de bedrijven uit de voedingssectoren worden momenteel al verwerkt tot o.a. dierenvoeding en biodiesel. De verwerking tot biodiesel betreft een energetische valorisatie, deze zou eventueel in de bedrijvenzone zelf kunnen gebeuren om transport uit te sparen. De productie van dierenvoeding uit reststromen heeft echter voorrang op de verbranding er van, deze stromen worden dus buiten beschouwing gelaten. Snoeihout en houtafval kent eveneens veel andere bestemmingen dan de verbranding ervan. Zo kan snoeihout gebruikt worden als compost, bouwmateriaal, bodembedekker enz. Ook houtafval uit de containerparken kent nuttige toepassingen zoals de productie van spaanplaten. Enkel het behandeld hout komt in aanmerking voor verbranding. Het is echter niet geweten welke fractie de Stad Antwerpen jaarlijks zou kunnen overhouden aangezien een studie hieromtrent nog opgestart moet worden.

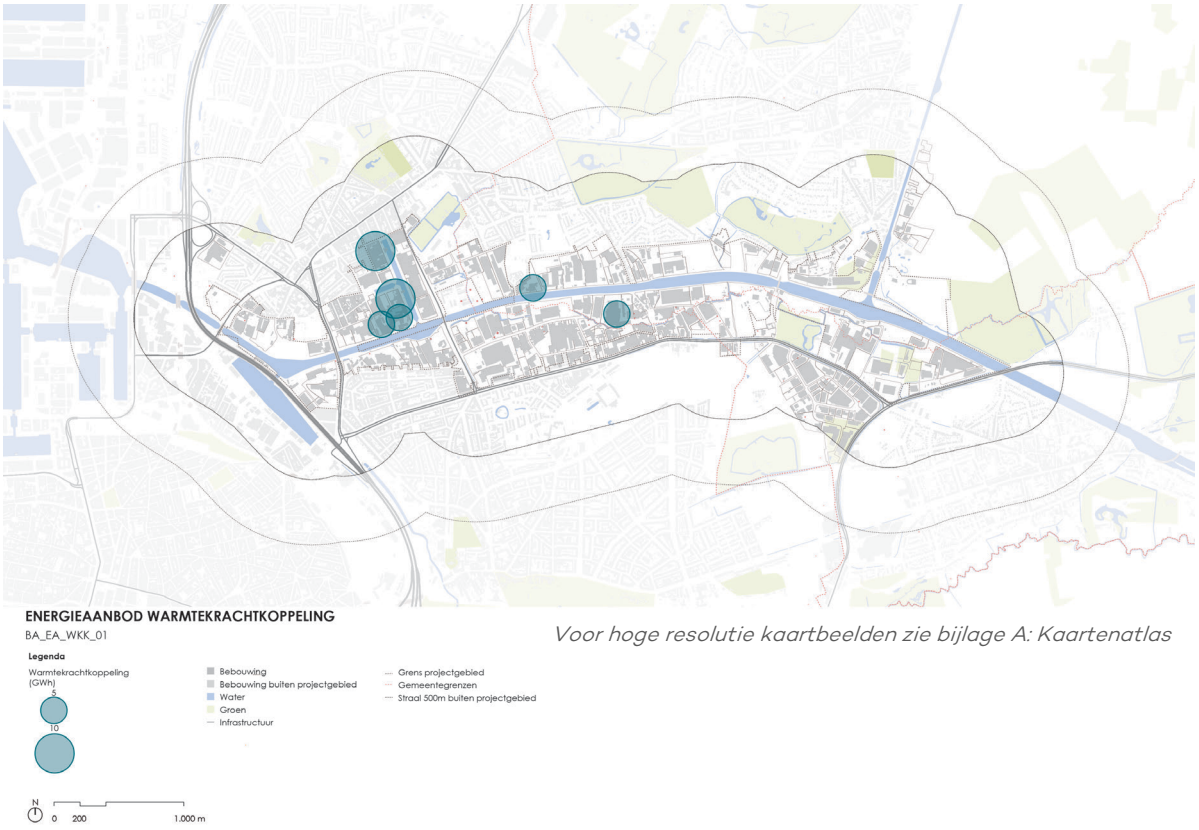
Kortom, biomassa die nog kan gebruikt worden als industriële grondstof, bijvoorbeeld in de hout- of voedingsindustrie, komt niet in aanmerking voor energetische valorisatie.

Het potentieel voor verbranding van biomassa is bijgevolg erg beperkt en met de huidig beschikbare gegevens erg moeilijk kwantificeerbaar.

3.2.4 Inventarisatie potentiële efficiëntieverbeteringen fossiele energie

3.2.4.1 WKK

Op basis van gas- en elektriciteitsverbruik is in de bedrijvenzone gezocht naar bedrijven waar een WKK interessant kan zijn. In onderstaande figuur de conclusies hiervan. Bedrijven hebben baat bij een WKK als ze een constante warmtevraag kunnen combineren met een stabiel en voldoende hoog elektriciteitsverbruik. In dit geval betreft het hoofdzakelijk bedrijven uit de voedingsnijverheid.



Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

Figuur 14: Energiepotentie warmtekrachtkoppeling - BZ_EA_WKK_01

3.2.5 Inventarisatie financieringsinstrumenten en steunmaatregelen

Ecologiepremie Plus

Een ecologiepremie is een financiële tegemoetkoming aan ondernemingen die ecologie-investeringen zullen realiseren in het Vlaamse Gewest. Met de ecologiepremie wil de Vlaamse overheid ondernemingen stimuleren om hun productieproces milieuvriendelijk en energiezuinig te organiseren en zij neemt daarbij een gedeelte van de extra investeringskosten die een dergelijke investering met zich brengt, voor haar rekening.

http://www.agentschapondernemen.be/artikel/ecologiepremie-plus

WKK-certificaten

Sinds 2005 is er een systeem van warmte-krachtcertificaten ingevoerd in Vlaanderen. In 2012 werd dit systeem grondig hervormd en installaties geplaatst vanaf 1 januari 2013 krijgen

nu voor elke 1000 kWh primaire-energiebesparing één WKC, vermenigvuldigd met de van toepassing zijnde Bandingfactor. Op de ledenpagina heeft COGEN Vlaanderen voor haar leden de regelgeving omtrent WKK certificaten uitvoerig toegelicht.

http://www.cogenvlaanderen.be/subpage-16/WKK-steun_in_Vlaanderen.php

Groene Stroom Certificaten

Producenten van elektriciteit op basis van hernieuwbare energie kunnen eveneens Groenestroomcertificaten bekomen. Het aantal GSC's wordt vanaf 2013 eveneens bepaald door het vernieuwde Energiebesluit op basis van de Onrendabele Top en de Bandingfactor. Beide certificaten kunnen gecombineerd worden bij een bio-WKK. Men kan daarvoor de GSC's aanvragen bij het VEA.

Premies distributienetbeheerders voor energiebesparende maatregelen

Ter bevordering van het rationeel energiegebruik (REG) werd door de Vlaamse overheid met diverse distributienetbeheerders per kalenderjaar een REG-actieplan afgesproken. Bedrijven kunnen 0,035 € per bespaarde kWh primaire energie bekomen met een maximum van 25.000 € per project en per jaar, na uitvoering van een energie-audit of energiestudie. Deze premie kan niet gecumuleerd worden met warmtekrachtcertificaten, maar indien de klant afziet van zijn certificaten kan hij de premie krijgen.

Call groene warmte, restwarmte, biomethaan

Wie investeert in nieuwe projecten van groene warmte uit biomassa (met een capaciteit van meer dan 1 MWth), groene warmte uit diepe geothermie (met een capaciteit van meer dan 5 MWth), restwarmte, of biomethaanproductie kan van 15 oktober tot en met 14 december 2015 steun aanvragen.

De ontvankelijke investeringsprojecten worden beoordeeld en gerangschikt. Het beschikbare subsidiebedrag wordt verdeeld over de gunstig gerangschikte investeringsprojecten tot de budgettaire enveloppe opgebruikt is.

Let op, niet alle steunregelingen zijn combineerbaar. Deze steun is bv. niet combineerbaar met het certificatensysteem of de ecologiepremie.

Deze huidige call zal – gezien de timing – niet van toepassing zijn op de concepten die uitgewerkt worden in de businesscases. In het Actieplan Groene Warmte van de Vlaamse regering staat echter dat deze call 2 maal per jaar zal georganiseerd worden. In de toekomst zullen dus gelijkaardige calls gelanceerd worden.

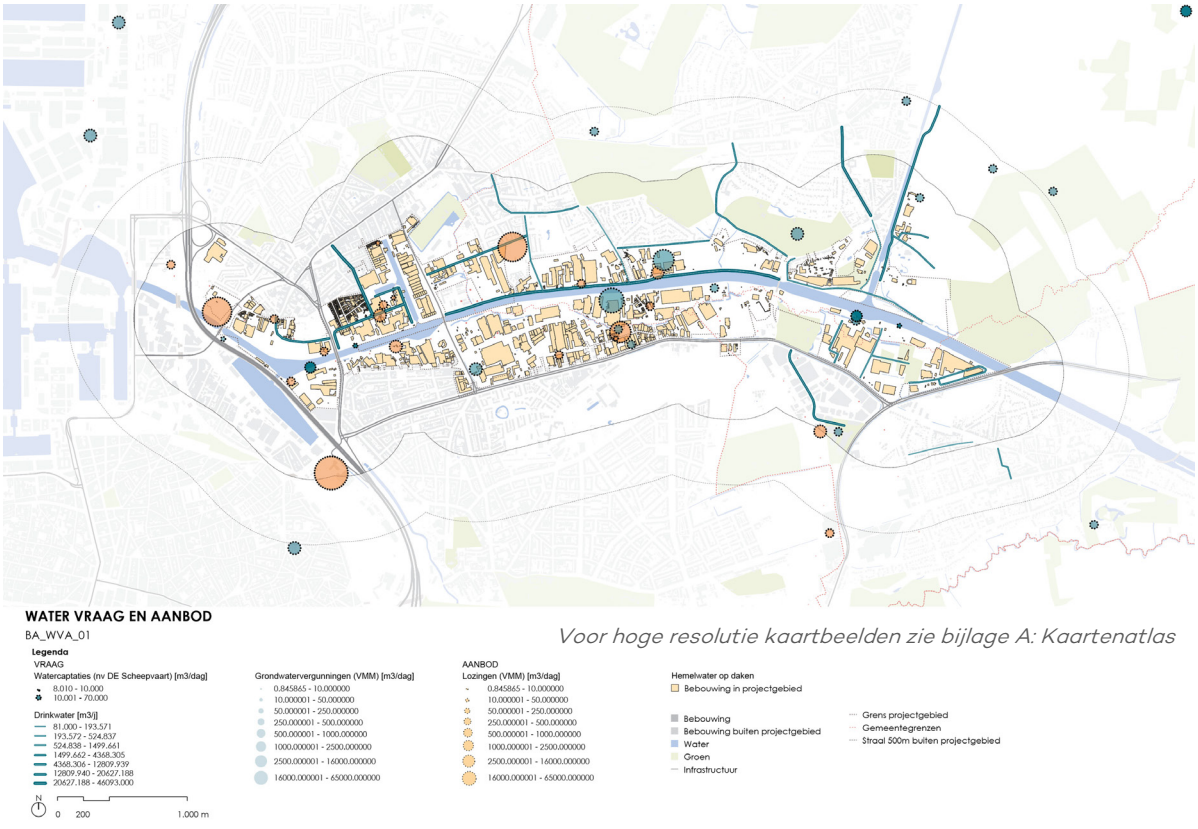
3.3 Water

In deze paragraaf wordt een omschrijving gegeven van de inventarisatie van de watervraag en –aanbod binnen het projectgebied en bijhorende bronnen. De data is opgenomen in de excel files in bijlage B.

Bijlage B: Overzichtstabellen data waterinventarisatie

Figuur 15: Illustratie weergave watervraag en -aanbod

Watervraag en -aanbod		Databron
VRAAG	Watercaptaties uit het Kanaal	NV De Scheepvaart
	Grondwateronttrekking	VMM/DOV
	Drinkwater	Water-link en Pidpa
AANBOD	Regenwater	Gemiddelde jaarlijkse neerslag in België en dakoppervlaktes
	Industriële afvalwaterlozingen	VMM



Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

Figuur 15: Water vraag en aanbod - BA_ WVA_01

3.3.1 Inventarisatie watervraag

3.3.1.1 Oppervlaktewater (watercaptaties uit het Albertkanaal)

De oppervlaktewatercaptaties uit het Albertkanaal werden door nv De Scheepvaart aangeleverd. De data bevatten de locatie van de captatie, de vergunninghouder en de dagelijkse debieten voor 2012, 2013 en 2014.

3.3.1.2 Grondwater onttrekking

De grondwateronttrekkingsvolumes werden gehaald uit de DOV-website[4] aan de hand van een ruimtelijke selectie (breder dan het projectgebied). De data bevatten verschillende informatie, waaronder de locatie, de vergunde dagelijkse en jaarlijkse debieten, de watervoerende laag.

De voorgestelde data zijn de vergunde debieten en niet de werkelijke onttrokken en verbruikte debieten.

3.3.1.3 Drinkwater

De drinkwatergegevens werden door de drinkwatermaatschappijen gecommuniceerd. Voor privacy redenen werden de data per straat – dus anoniem – gegeven. De drinkwatermaatschappijen hebben enkel het drinkwaterverbruik van industriële klanten gecommuniceerd.

3.3.2 Inventarisatie wateraanbod

3.3.2.1 Regenwater

Het regenwater aanbod werd berekend op basis van dakoppervlaktes[5]. Het regenwateraanbod houdt rekening met een jaarlijkse neerslaghoeveelheid van 800 mm/jaar. In de berekening van de case klimaatbestendige ruimte (zie verder) is rekening gehouden met één event (T20 bui).

3.3.2.2 Industriële afvalwaterlozingen

De lozingen werden door de VMM aangeleverd. Er werd op voorhand een selectie gemaakt van de lozingspunten binnen en in de omgeving van het projectgebied. De selectie gebeurde aan de hand van het geoloket water[6]. De data bevatten informatie over daggemiddelden en jaarlijkse debieten evenals ook waterkwaliteitsparameters.

[4] *Databank Ondergrond Vlaanderen*

[5] *bron – Grootschalig Referentiebestand (GRB)*

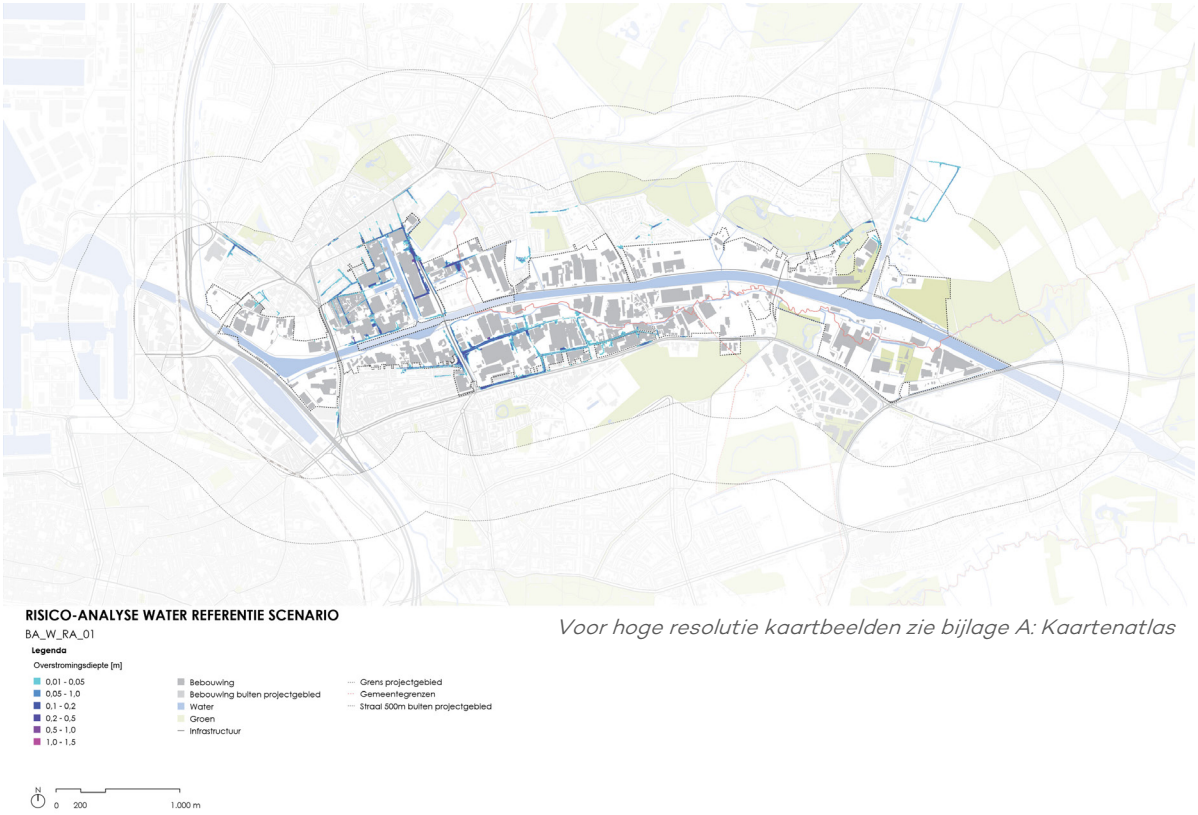
[6] *geoloket water*

4 RISICO-ANALYSE WATER EN KLIMAAT

Bij de risico-analyse water en klimaat is gekeken naar verschillende invloeden op het projectgebied: wateroverlast onder verschillend klimatologische omstandigheden (inclusief de economische waardering van de potentiele optredende schade), gevoeligheid van het projectgebied voor hitte en de gevoeligheid voor droogte.

Een uitgebreidere uitwerking van de Deelstudie Risico-analyse water is gebundeld in Bijlage D, Bijlage C bevat de uitwerking van de Deelstudie Hittestress.

4.1 Economische waardering van de waterschade



Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

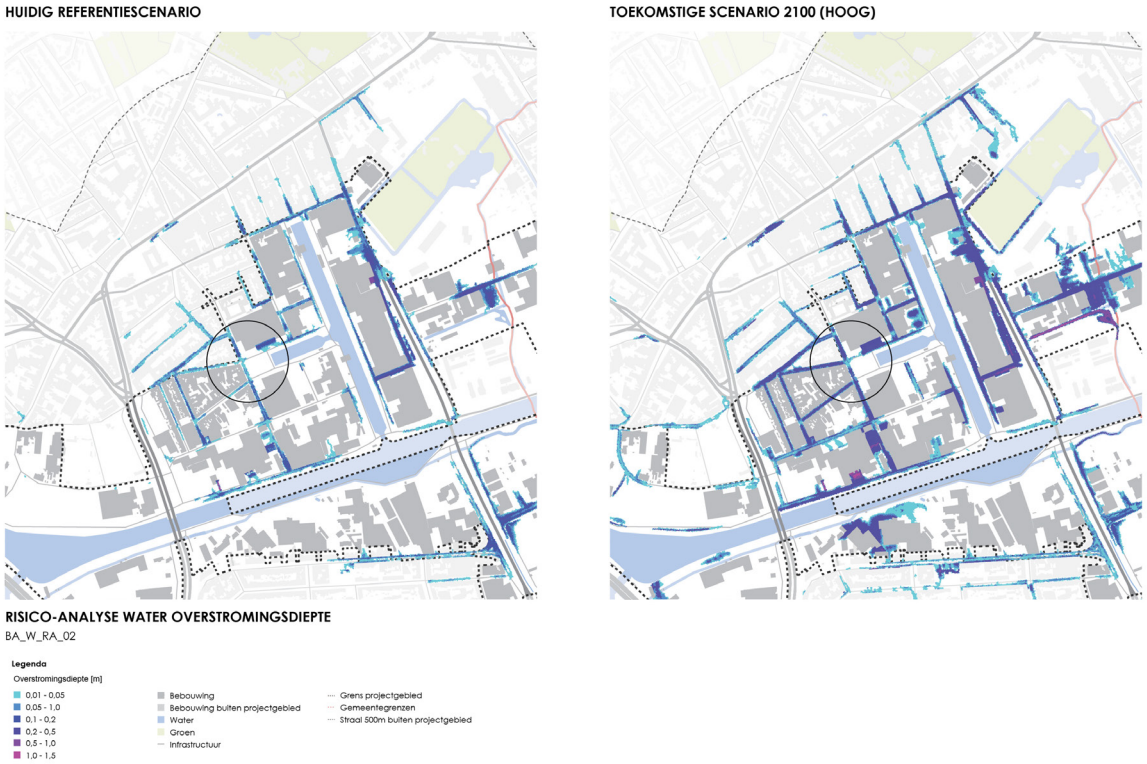
Figuur 16: Risico-analyse water referentie scenario - BA_W_RA_01

Voor de risico-analyse water is een gekoppelde **modellering** uitgevoerd (riolering en oppervlaktewater afstroming) om input te geven aan de economische waardering van de waterschade. De modellering is uitgevoerd met InfoWorks ICM 2D en is gebaseerd op:

- Rioolmodellen van de zuiveringsgebieden van Merksem, Schoten en Deurne (huidige en toekomstige herinrichting van het Klein Schijn).

- Neerslag data binnen het projectgebied (huidige situatie en toekomstige situaties voor 2030 en 2100). De toekomstige projecties houden rekening met 2 klimaatscenario's, nl. midden en hoog. De simulaties zijn uitgevoerd met 20-jaarlijkse composietbuien (T 20).
- Digitaal Hoogtemodel met een resolutie 1 x 1 m (DHMV II)

Uit de modellering is het gebleken dat de westelijke zone van het projectgebied (rond Merksemdok, Tweemontstraat en Belcrownlaan) de gevoeligste plaatsen voor overstromingen zijn.



Figuur 17: Weergave van de overstromingsdieptes (in m water uit riool gaande van 0 meter lichtblauw tot paars 1,0-1,5 m) voor huidige toestand en scenario 2100 Hoog in het westen van het projectgebied.

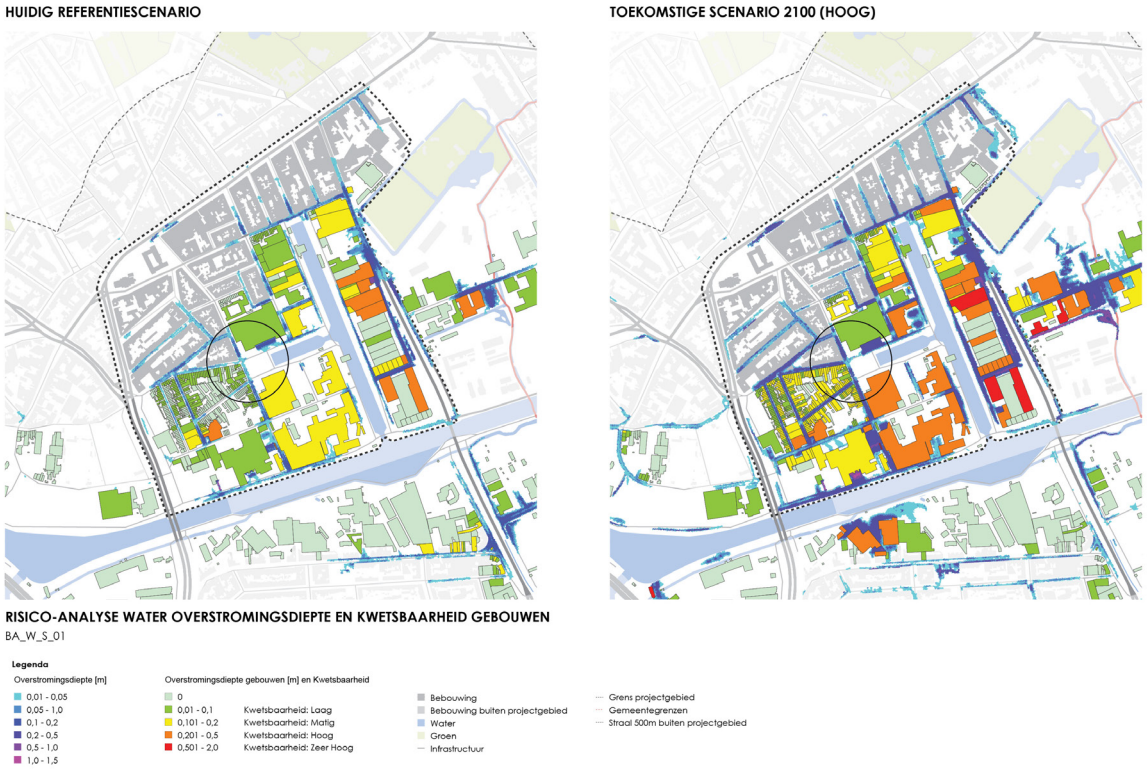
De herinrichting van het Klein Schijn als RWA-as, het bouwen van het pompstation en het aanleggen van een RWA in de Tweemontstraat heeft een duidelijk positieve invloed op het overstromingsrisico op het grondgebied van Deurne. De simulatie van de toekomstige toestand (2030 en 2100) geeft in dat gebied minder wateroverlast ten opzicht van de referentie situatie.

Bij het vergelijken van de resultaten van de wateroverlast op het grondgebied van Merksem en Schoten valt het op dat de klimaatscenario's een duidelijke negatieve invloed op het overstromingsrisico hebben.

De waardering van de **te verwachten schade** is gebaseerd op:

- de overstromingskaarten
- de functie van de gebouwen waar wateroverlast optreedt. Hierbij werd een verschil gemaakt tussen bedrijven en woningen.

De analyse richt zich op materiële schade aan woningen en inboedel, kapitaalgoederen van bedrijven en bedrijfsuitval.



Figuur 18: Weergave van de overstromingsdiepte en kwetsbaarheid gebouwen (groen lage kwetsbaarheid, rood: zeer hoge kwetsbaarheid) – BA_W_S_01

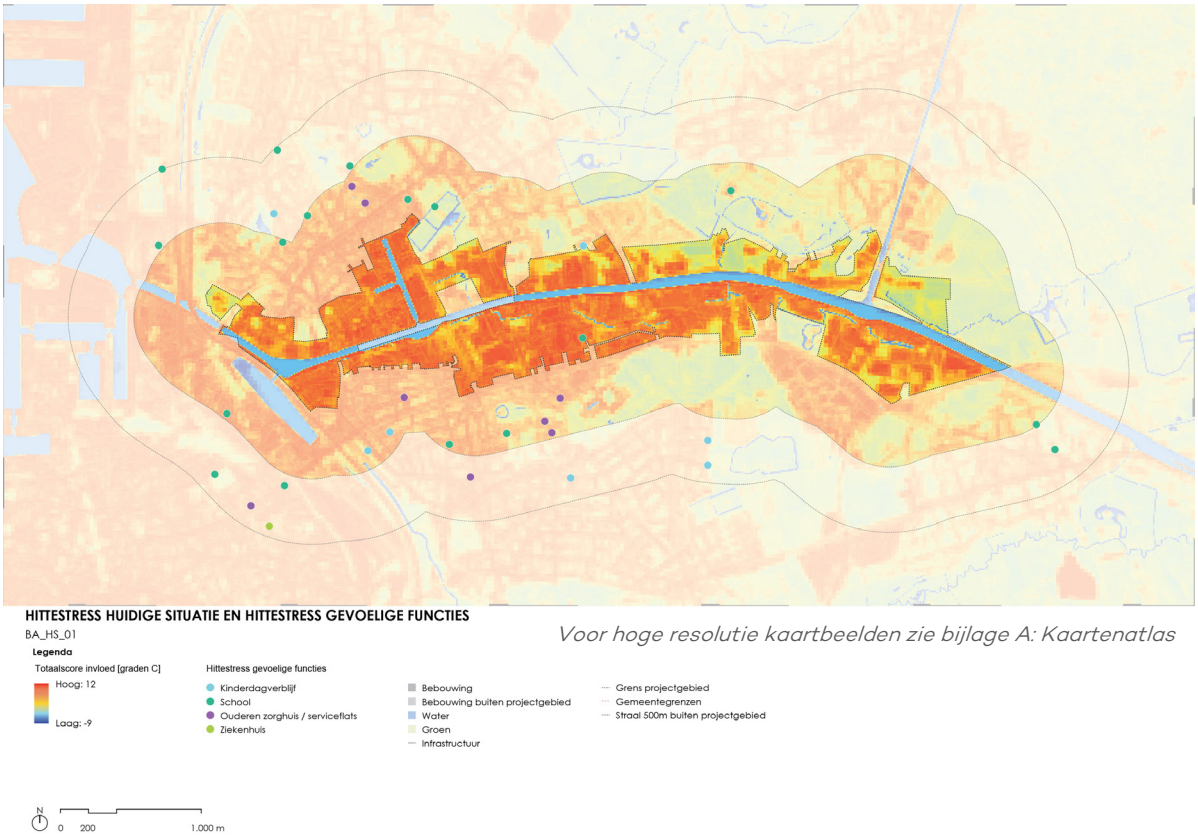
Voor 55 bedrijven wordt in een periode van overstroming voor meer bijna €7,4 miljoen aan schade begroot. Dit komt gemiddelde neer op bijna €150.000 aan schade per bedrijf. Er dient opgemerkt dat deze analyse op hoofdlijnen werd uitgevoerd. De specifieke situatie per bedrijf werd niet onderzocht. Zo zal in het geval van een opslagplaats van weinig waardevolle goederen de kosten bij overstromingen per m² een flink pak lager zijn dan wanneer een productiesite wordt overstroomd. In dit geval zal er naast verloren gegane installaties ook productieverlies optreden tot op het moment dat de vervanginstallatie opnieuw operationeel wordt.

De functie ‘wonen’ ondervindt weinig hinder van overstromingen met retourperiode T20 (4 getroffen woningen met totale begrootte schade ruim 14.500€).

4.2 Hittestress

Mensen ervaren hittestress wanneer zij zijn blootgesteld aan een warme leefomgeving en met name in de nachtelijke uren (> 25°C). Hittestress veroorzaakt gezondheidsproblemen (verbrande huid, uitdroging), een verhoogd sterftecijfer en verlies aan arbeidsproductiviteit. Ouderen, zieken, mensen met overgewicht, zwangere vrouwen en kleine kinderen zijn kwetsbaar. Een gebrek aan koeling leidt ook tot slaapproblemen en concentratieproblemen op het werk. Klimaatverandering is een directe oorzaak van hittestress: temperatuurstijging, meer warme nachten en een stijging in zonnestraling.

Er is een analyse gemaakt van de **gevoeligheid voor hittestress** van het projectgebied. Hierbij zijn de vier belangrijkste invloeden op de oppervlaktetemperatuur geanalyseerd op hun effecten: aanwezigheid van verharding, vegetatie, of water en het optreden van schaduw.

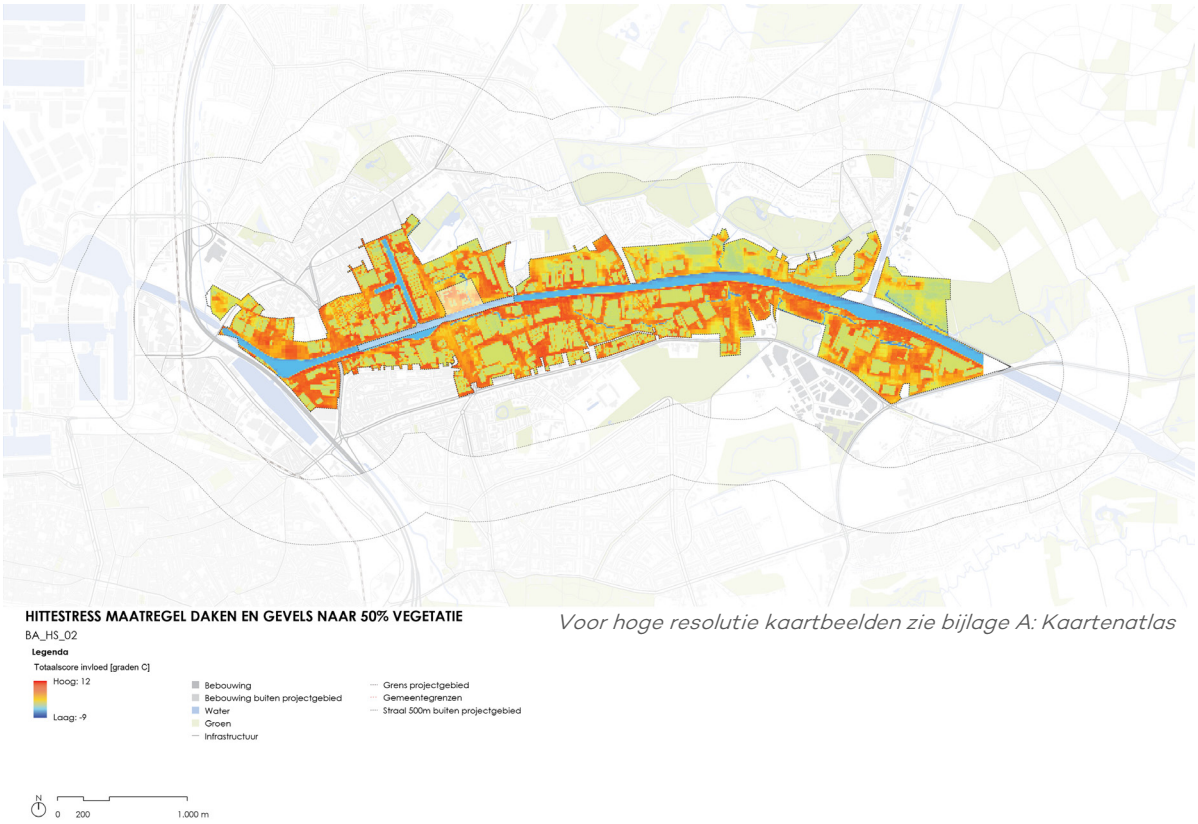


Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

Figuur 19: Weergave van de hittestress in de huidige situatie en hittestress gevoelige functies. (De totaalscore is de som van de vier deelscores vegetatie – water – verharding en schaduw. Enkel de dagscore is gerapporteerd.) – BA_HS_01

Om de gevoeligheid van het projectgebied voor hittestress te verminderen zijn de effecten onderzocht van volgende **maatregelen**:

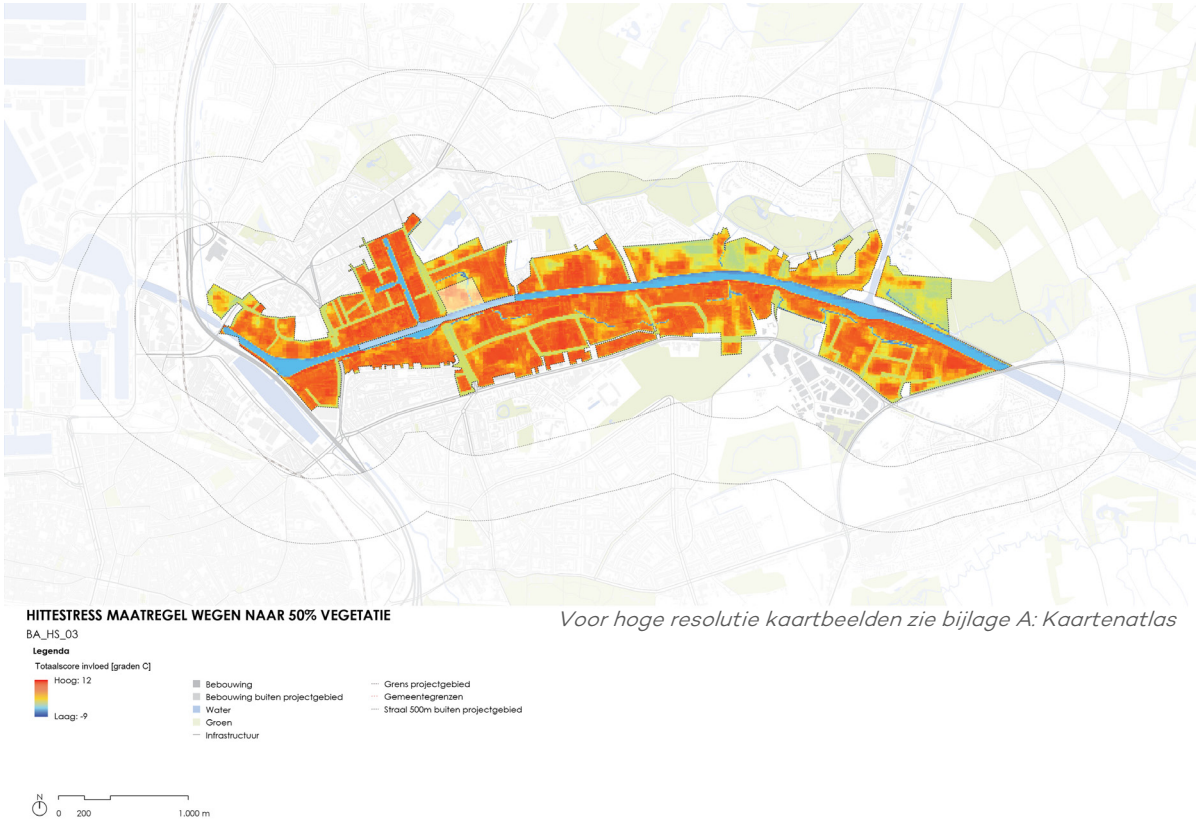
- Aanwezigheid van groene daken en gevels op en rondom de gebouwvlakken verhogen naar 50%



Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

Figuur 20: Totaalscore maatregel daken en gevels naar 50% vegetatie – BA_HS_02

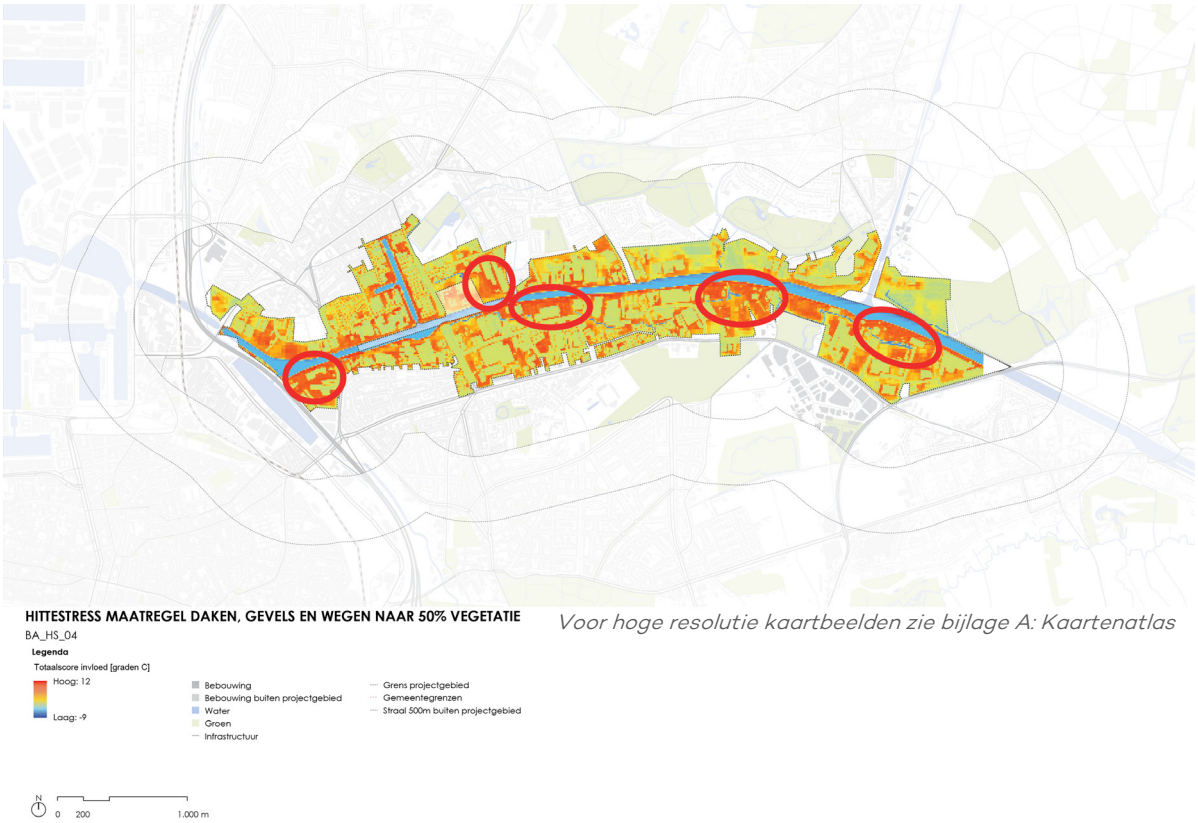
- Vegetatiegehalte op en direct langs wegvlakken verhogen met 50%



Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

Figuur 21: Totaalscore maatregel wegen naar 50% vegetatie – BA_HS_03

- Combinatie van de 2 maatregelen: vegetatiegehalte daken, gevels en wegen verhoogd naar 50%.



Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

Figuur 22: Totaalscore maatregelen daken, gevels en wegen naar 50% vegetatie – BA_HS_04

Op basis van de maatregelen blijven nog verschillende zones hittestress gevoelig (rode omcirkelde zones bovenstaande illustratie). Deze vinden hun oorzaak op bedrijfsniveau (bijv. parking) of de activiteiten (bijv. opslag).

4.3 Droogte

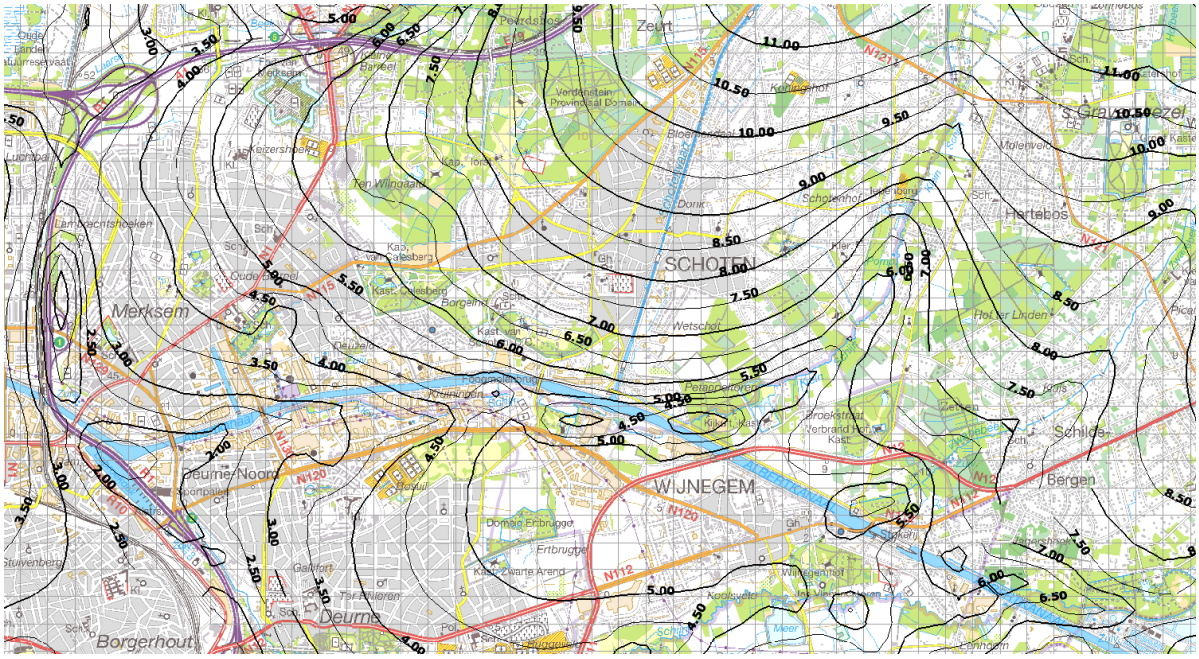
Het veranderende klimaat evenals het gewijzigde bodemgebruik (verlaagde infiltratie en grondwateraanvulling) zullen invloed hebben op beschikbare grondwatervoorraden (verlaging).

Deze mogelijke verdroging staat in relatie tot groen en ecologie, tot bedrijfsvoering (grondwateronttrekkingen) maar ook naar verspreiding verontreinigd grondwater. Verdroging kan eveneens invloed hebben op de stabiliteit van infrastructuur.

Er is gekeken naar de gevoeligheid van het projectgebied voor droogte in de huidige situatie bij een 'business as usual' scenario.

Het projectgebied ligt in de vallei van het Klein Schijn, waar het Albertkanaal ook een hydrologische randvoorwaarde vormt. De onderstaande illustratie toont de

grondwaterstijghoogtes van de grondwatertafel. Het is duidelijk te zien dat de iso-lijnen naar het Klein Schijn toe convergeren.

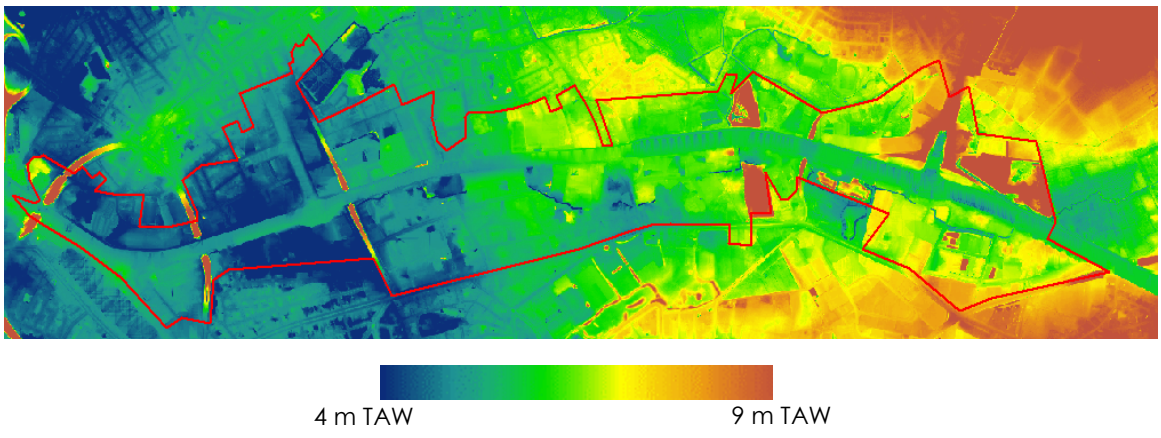


Figuur 23: Weergave van de grondwaterstijghoogtesm [m TAW] in het quartair aquifersysteem (Bron: Vlaamse Grondwatermodel – Centraal Kempisch Systeem (VMM))

Ten noorden en ten oosten van is het projectgebied is het grondwater gevoed door de hogere gelegende gebieden, waar de infiltratie van het regenwaterwater plaatsvindt.

Verder ten westen van het projectgebied zijn de Schelde en de Linkeroever haven ook afwaartse randvoorwaarden voor de grondwaterstroming.

Het hoogteverschil tussen maaiveld van het projectgebied (zie Figuur 24) en de gemiddelde waterpeilen van de Schelde ([7]) en de dokken ([8]) zijn echter beperkt.



Figuur 24: Weergave van de maaiveldhoogte [m TAW]tussen 4 m TAW en 9 m TAW (Bron: AGIV 2015)

[7] *Ca. 2.5 m TAW (Bron: Waterinfo.be – station: Antwerpen tij/Zeeschelde - MOW-HIC)*

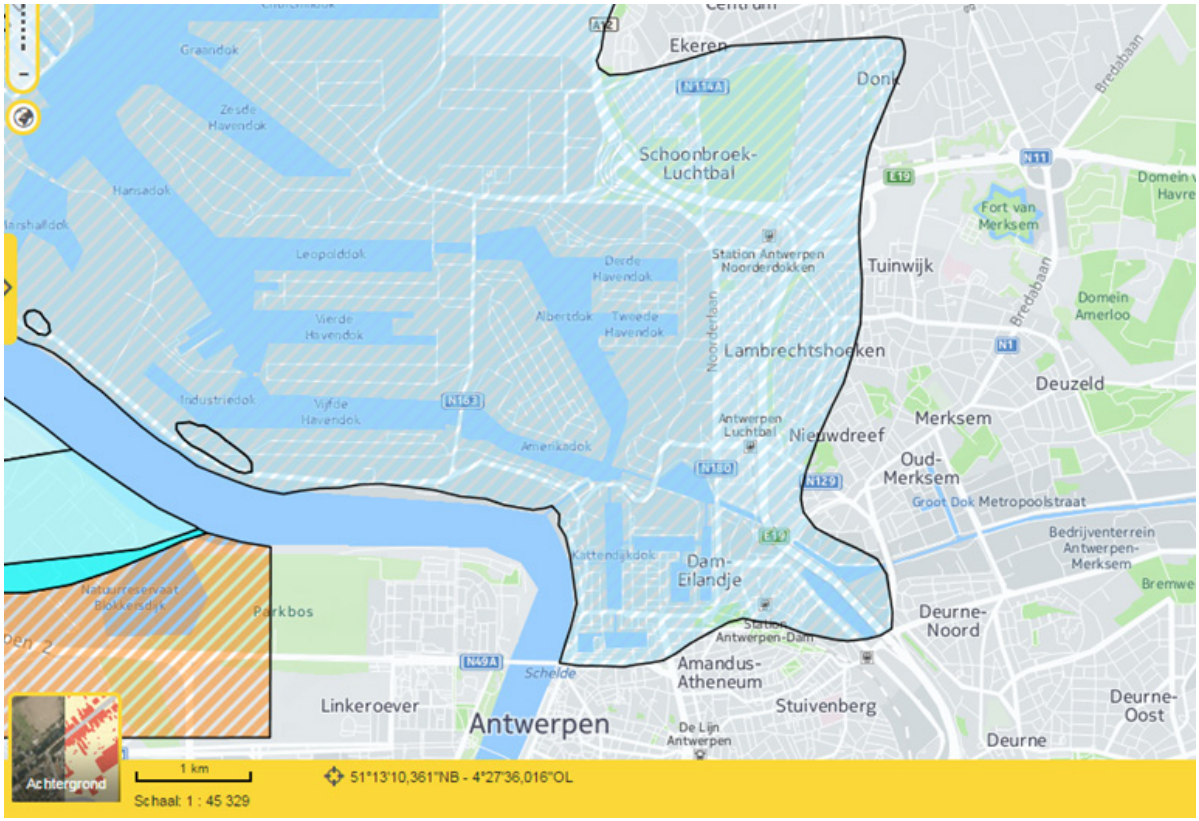
[8] *Ca. 4.25 m TAW (bron: http://www.vlaamsezeehavens.be/4_w1.html)*

Een droge situatie bestaat uit een minder aanbod aan natuurlijk water, nl. grond-, regen- en kanaalwater, door een wijziging in de hydrologische cyclus.

Een wijziging van de infiltratiehoeveelheid zal een impact hebben op de grondwaterfluxen die naar de vallei van het Klein Schijn stroomt, bij voorbeeld door een afname van neerslag (drogere situatie) en/of een toename van verharding zonder geschikte infiltratie maatregelen.

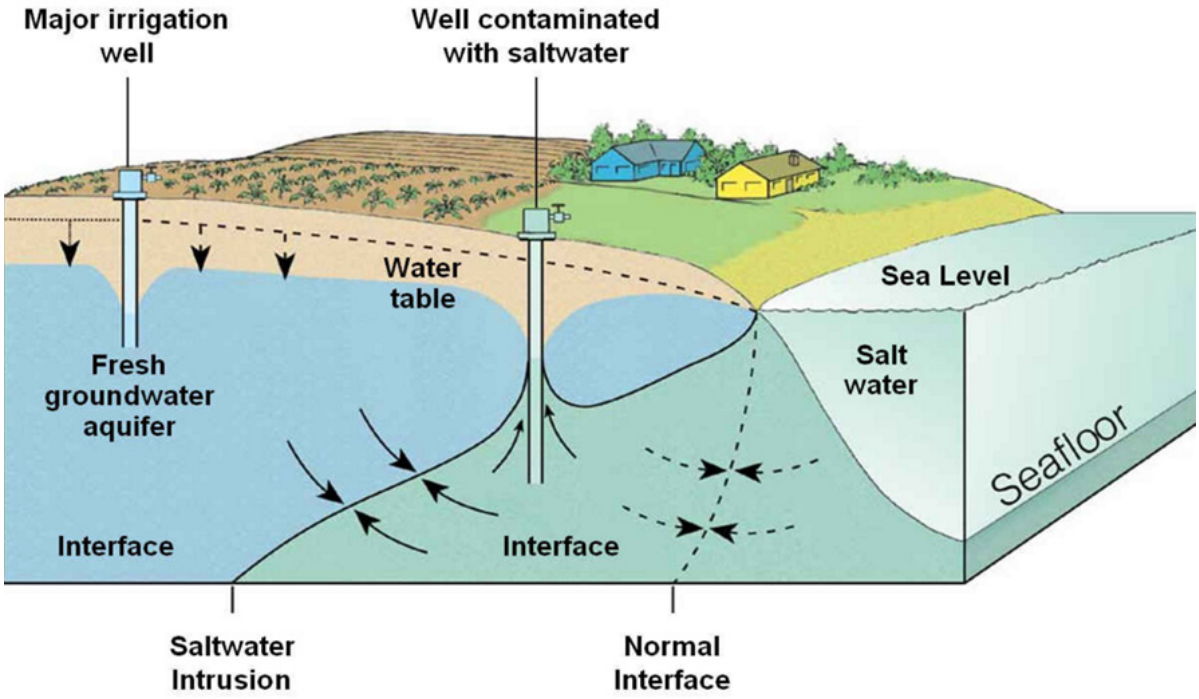
Gezien de lage ligging van het projectgebied en de nabijheid van vaste hydrologische randvoorwaarden (Schelde en dokken van Rechter Schelde oever), loopt het projectgebied **weinig risico op vlak van waterkwantiteit** (grond- en kanaalwatertekort).

Daarentegen is er wel een **risico voor verzilting** op vlak van **waterkwaliteit**. Volgens de verziltingskaart (DOV, 2015), is het grondwater ter hoogte van de dokken aan de westelijke grens van het projectgebied verzilt (zie Figuur 25).



Figuur 25: Weergave van de verzilting ter hoogte van het projectgebied (Bron AGIV 2015)

Een afname van de grondwaterfluxen vanuit het infiltratiegebied, gecombineerd met grondwaterontrekking kunnen er voor zorgen dat het verzilt grondwater landinwaarts gaat stromen. Die situatie is schetsmatig weergegeven op onderstaande figuur weergegeven. Er is een bepaalde zoet grondwater (lichtblauw) nodig om het verzilte grondwater vanuit de zee tegen te houden. Een drukverlaging van het zoete grondwater veroorzaakt een verschuiving landinwaarts van het verzilte grondwater. Grondwateronttrekking veroorzaken ook een drukverlaging die gunstig kan zijn aan de verschuiving van het verzilte grondwater.



Figuur 26: Weergave van de verziltingsrisico

Het verziltingrisico van het Albertkanaal zal ook toenemen bij een watertekort. Het debiet van het Albertkanaal naar de dokken toe zorgt ervoor dat het zout water van de dokken niet in het kanaal binnen stroomt. Een vermindering van het debiet vormt dus een verziltingrisico voor het Albertkanaal.

Als algemene conclusie kan gesteld worden dat een droogrisico van invloed is op de waterkwaliteit ter hoogte van het projectgebied.

Er zijn potentiële maatregelen om het risico te beperken. Enkele worden hier kort besproken. Deze worden meegenomen in de cases (grijswaternet en klimaatbestendige ruimte) waar ze verder zijn uitgewerkt.:

- Regenwater infiltratie.

  Schaal: regionaal

  Het is belangrijk om het regenwater zoveel mogelijk te infiltreren, niet enkel ter hoogte van het projectgebied maar ook in de stroomopwaartse infiltratie gebieden. De geologie is daartoe geschikt om het water te infiltreren.

- Vraag naar grondwater en kanaalwater (onttrekking) beperken en minder afhankelijk zijn ervan

  Schaal: Projectgebied, regionaal

  - Regenwater optimaal hergebruiken

  Schaal: Bedrijven - projectgebied

  - Waterprocessen *optimaliseren*

5 CONCEPTEN MET POTENTIE

5.1 Selectiecriteria en –methodiek voor maatregelen en projecten

De longlist van conceptcases is indicatief en niet limitatief.

Per thema wordt de best scorende conceptcase geselecteerd voor uitwerking naar een projectplan. Dit om tot een goede spreiding van de invalshoeken te komen die leiden tot een duurzame bedrijvenzone. Om tot selectie van de projectplannen te komen maken we gebruik van een Multi criteria-analyse.

5.1.1 Criteria en groepen

Voor deze studie zijn drie groepen criteria gehanteerd: Winst & Potentie, betrokkenen en Project kenmerken. Deze criteria zijn zo gekozen om niet alleen de best presterende, maar ook een interessante diversiteit in betrokken partijen en de meest realistisch uit te werken cases in beeld te krijgen voor verdere uitwerking in een businesscase.

Winst & Potentie		**Betrokkenen**		**Project Kenmerken**	
Impact	Repliceerbaar	Privaat - P.P. Publiek	Cluster Potentie	Complexiteit	Opportuniteit

Figuur 27: Multi criteria-analyse

5.1.1.1 Winst & Potentie

In de eerste groep 'Winst & Potentie' kan worden gescoord op impact en repliceerbaarheid. Met impact wordt bedoeld de relatieve bijdrage van de case aan het thema. Dus bijvoorbeeld een case met een energieproductie van XX GWh ten opzichte van de totale potentie binnen het projectgebied. Bij repliceerbaarheid wordt bekeken hoe goed de case binnen maar ook buiten het projectgebied te repliceren is,

5.1.1.2 Betrokkenen

Hier wordt gekeken of de betrokken stakeholders privaat, publiek of een combinatie daarvan zijn. Ook wordt bezien of deze case clusterpotentie heeft. Dat wil zeggen dat de case vergelijkbare stakeholders in het projectgebied kan aankoppelen. Dit kan zowel geografisch als sectoraal (bv voedingsindustrie).

5.1.1.3 Project kenmerken

Bij project kenmerken wordt in eerste instantie bepaald hoe complex de case is voor realisatie. Voor een geselecteerde case is het van belang voldoende betrokkenheid van de stakeholders te hebben. Daarnaast is de opportuniteit rond de case/stakeholder uitgezocht.

5.1.2 Schalen en weging

			Verbruik		Winst & Potentie		Betrokkenen		Project Kenmerken		
	Aanleiding	Aanpak	gas (GWh)	elektra (GWh)	Impact	Repliceerbaar	Privaat -P.P. - Publiek	Cluster Potentie	Complexiteit	Opportuniteit	Betrokkenheid bedrijven
Energie Productie											
Energiebedrijf BZA	Herontwikkeling bedrijventerrein.	zonnepark integreren op daken	4,3	4,4	20000+3000+6000+4000=33000m² +/- 3MWp, 2,6 GWh opbrengst (eerder laag 1,0 v. 0,85 - weig geschat verbruiken (huidig gebruik)	+	Privaat	+	? ipv 1 koppeling met Voeder Deprá mogelijk? (4,9GWh verbruik)		
Geothermie	gebied raakt aan de zone waarin diepe geothermie mogelijk zou kunnen zijn				?	–	Publiek	+	*A zou dit niet verder bekijken, te weinig gegevens beschikbaar; meer inzetten op alternatieve vormen van verwarming*	Het gebied raakt aan een zone waarin diepe geothermie mogelijk zou kunnen zijn	Lage kans op het vinden van partijen die verder onderzoek willen opstarten/financieren door te weinig beschikbare data
Windpark Albertkanaal	Verplaatsing Hoogmolenbrug, Verbreding van het Albertkanaal				Scholen: reeds 3 turbines gepland (Bi-groen), nog 2 extra mogelijk. Alpen en Weiragem: locaties zoeken Productie > 13,8 GWh (2*3MW turbine)	+	Privaat	-	Zones uit scoring hernieuwbare energie + uitbreiding A'pen evalueren naar haalbaarheid middelgrote/grote windturbines Inschatting maken zonder exacte windmetingen	De ? grootste elek.-verbruiken alleen al 66GWh, vraag genoeg dus	
Biomassa Foodcluster		afvalverwerking uitbreiden naar biomassa, eventueel oplaadstation voor elektrische voertuigen van de gemeente	55,84	51,5	+	–	Privaat / P.P.	+ Geo	De voedingsbedrijven hergebruiken al hun restmaterie. Aanbod stortplaats staat vertaald in extra verwerkingsbranden plaatsen.	Potentieel restitramen beschikbaar van voedingsindustrie, lokale verwerking (verbranding + ev. Elek productie)	Betrokken herbruik en vaak hun eigen restfracties. Een langdurig contract (10 - 15 jaar), vereist voor een lokale installatie ligt daardoor niet voor de hand.
Energie Besparing											
Restwarmte Foodcluster	Hoog gasverbruik foodcluster	Restwarmte benutten in warmtenet naar woningen, Merksem en/of zwembad	55,84	51,5	Hoog gezamenlijk gasverbruik van Candico, Bascho, AVA, Braco, Anheep, bakery, Aveve,	–	Privaat	+ Sect.	Het uitsluiten van een warmtenet in een bestaande wijk is enkel realistisch als het aangaande tegelijkertijd wordt vervangend.	Aanwezigheid warmtenet verhoogt potentieel voor WKK, De wijken rond het foodcluster zijn slecht of niet gelaideerd, ideaal voor een warmtenet	Door significante investering is er geen ruimte om lage tarieven te hanteren. De distributienetbeheerder, Sandis, zal dwarsligg gen.
Warmtenet Haven	Hoog energieverbruik in de haven van Antwerpen	Warmtenet aanleggen naar bedrijven van Albertkanaal			+	–	Publiek	+ Sect.	*A zou dit niet als apart project behandelen, eerder saarvenwijzen in de andere warmte-etrojec ten*		
Warmtenet Schoten	Hoge gasverbruiken INZA en ROBERTET SAV OURY	Warmtenet voor Schoten aanleggen (nabije woonwijk)	51		Gasverbruik INZA en Liebig zetten ordegrootte als foodcluster	–	Privaat / P.P.	+ Geo	Kanaal oversteken om naar te koppelen	Slechts 2 bronnen, gunstig voor financiële haalbaarheid	
Warmtracht INZA	Hoog watervebruik INZA	Warmtracht uit lozing afvalwater			+	–	Privaat	-	Enkel directe elektrische lijnen tussen aangrenzende bedrijven zonder tussing van een weg is toegestaan, dit is ongunstig voor distributienetbeheerders. De meeste bedrijven laten gravitair in de riolering. Zonder druk of hoogte echter geen potentieel voor warmtetracht.	Wild idee	Mogelijke tegenstand Sandis. Geen aanpassing op korte of middellange termijn, zoals bedrijven (Griet) wel rekenen.
ELIA transformator		recuperatie transformatorverliezen -> warmwaternet				–	Privaat	-			
Water Overvloed											
Klimaatbestendig openbaar domein	Wateroverlast bedrijven ten westen Merksemdok en nabij Tweemontstraat bestrijden hitte	Openbaar domein ontwikkelen als waterafvoer/retentiegebied			+	–	Publiek	+ Geo	beschikbare ruimte Financiering	Ruimtegebruik Toekomstbestedig maken Oplossing wateroverlast	
Klein Schijn	Wateroverlast en ruimtegebruik.	Paternoster van groen-blauwe eilanden in huidige bedding Klein Schijn (onderzoek lopende)									
Blauwe/groene daken	Wateroverlast op straat (o.a. tgv regenwater op riolering) bestrijden hitte	Privaat / openbaar domein voorzien van groendaken (of blauwe daken) voor vertraagde afvoer regenwater deel van klimaatbestendige ruimte			+	+	Privaat	+ Geo	Hoogte van daken Constructie/stabiliteit Incentive voor de bedrijven	Vertraagde afvoer tegen wateroverlast	
Openbaar groen / wadi	Wateroverlast, hitte en ruimtegebruik	Aantal opties : infiltratie ; hergebruik in bedrijfin de buurt ; aanpassingen			+	+	Publiek	+ Geo	Centraal of decentraal Buffervolumne nodig (indien hergebruik)	Beleving Herbruik Gezamenlijk gebruik	
Kralpuntenlijst WMM (riolering)	Langsgrachten (regenwater) komt op de	Regenwater infiltreren (met ontwikkelingen in			+	+	Publiek	+		Realisatie met ontwikkelingen.	
Water Schaarste											
Grijswaternet	Hergebruik RWZI-Water	Opzuiveren van gezuiverd afvalwater naar drinkwaterkwaliteit voor toepassing bij bedrijfsprocessen en -producten.	RWZI Schoten: aanbood van circa 3,74 Mm³/j RWZI Merksem circa 5,56 Mm³/j		+	+	Privaat / P.P.	+ Geo	De bedrijven met grote watervraag hebben nood aan water met drinkwaterkwaliteit. Hiertoe is nood aan een zeer veilige zuivering en fall-back scenario. De investeringskosten (WZI) dienen best gedeeld over verschillende bedrijven. Ook de vanuit voedsel-veiligheid dient akkoord gekregen (is reeds gebeurd).	Circulair gebruik van water (duurzaamheidswinst). Sparen van grondwater en oppervlaktewater.	
Belgomilk (INZA)	INZA heeft veel water nodig voor haar activiteiten (veel	Herbruik van regenwater en afvalwater (RWZI). Inschakelen Klein Schijn	Vraag: > 525.000 m3/jaar		+	–	Privaat	+	Leiding dient te komen onder Albertkanaal (geen leidingen over Albertkanaal toegestaan).	Grondwaterveronreiniging aanwezig in de buurt van de grondwaterwinningen.	
Nactris (Liebig)	Liebig heeft grote vraag en groot aanbod op terrein	Herbruik van regenwater en afvalwater (RWZI). herbruik water RWZI Schoten	Vraag tot max 90.000 m³/jaar Aanbod: 200 m³/dag		+	–	Privaat	-	nu te vuil water, Toekomst : buis zonder buffering = geen bruikbare waterbron, Buffer = Albertkanaal , te hoger .		
Openbaar groen	Jie ook Klein Schijn				+	+	Publiek	+ Sect.			
Cluster mengvoeder	herbruik water van RWZI Merksem	Aanbod veldovende. Techniek : Micro-filtratie + Reversed Osmose)			+	-	Privaat / P.P.	+ Geo	Realiseer; maar wellicht te duur.	aanleg leiding combineren met geplande infra-werken	
Nieuw bedrijventerrein Schoten	Watercaptatie uit Albertkanaal of Kempische kanalen										
		captatie Albertkanaalwater Kempisch kanaalwater							Risico: Zeer extreme toekomstige droogte : risico op niet beschikbaarheid		

Tabel 2: Longlist keuzematrix (Zie ook bijlage H)

Er zijn twee criteria waarbij de case direct kan afvallen. Een case moet om geselecteerd te worden ofwel een grote impact hebben, ofwel een kleine impact en goed repliceerbaar zijn, ofwel een grote impact en goed repliceerbaar zijn. Deze repliceerbaarheid geldt in eerste instantie binnen de zone zelf, maar er is ook gekeken naar potentie in repliceerbaarheid elders als voorbeeldproject voor verduurzaming van een bedrijvenzone.

Is een case te complex of was er slechts beperkt engagement bij de belangrijkste stakeholders, dan valt de case ook af.

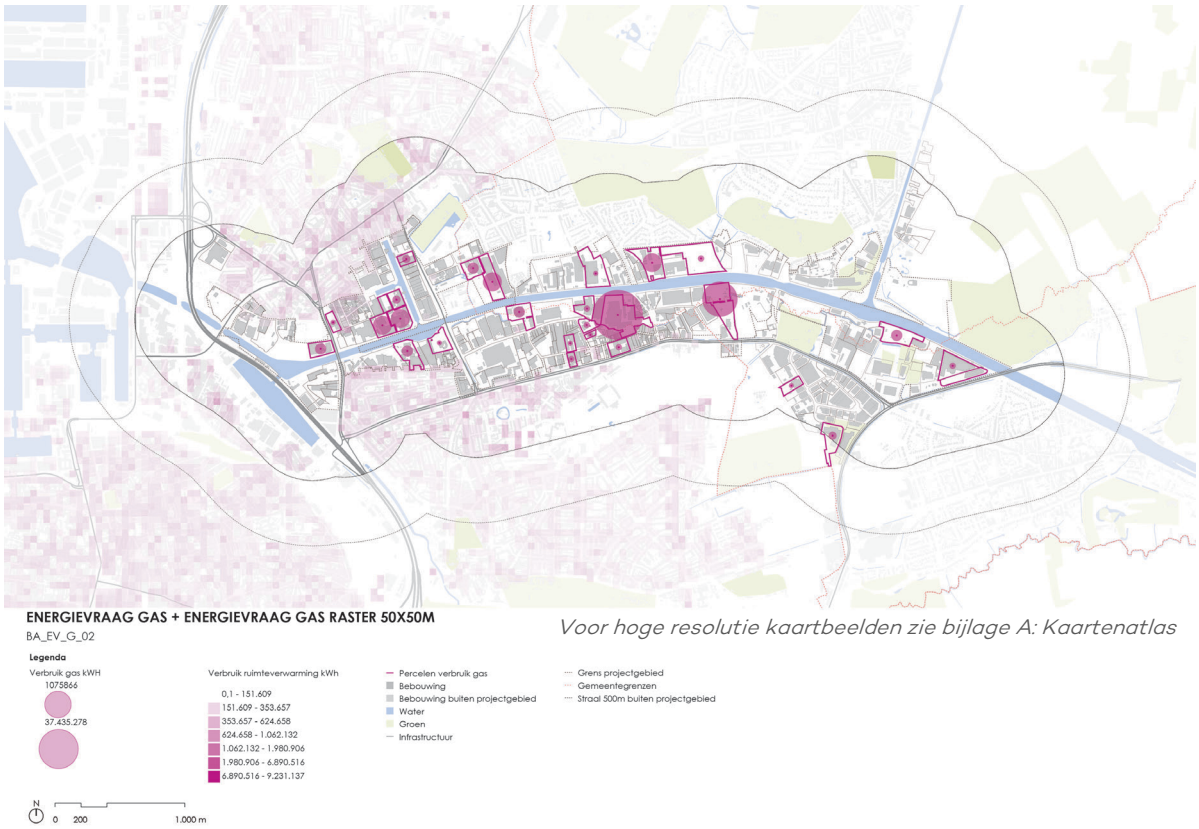
Uit de resterende cases per thema wordt vervolgens gekozen door eerst te kijken naar opportuniteit. Deze cases krijgen voorrang. De criteria uit de groep betrokkenen zullen enkel als selectiecriterium dienen als aan de overige bovengenoemde criteria is voldaan. Hierbij wordt gezocht naar een mix tussen publieke- en private stakeholders (of een combinatie) en een mix tussen geografische en sectorale clusterpotentie.

In paragraaf 5.2 is per case een korte toelichting opgenomen waarom deze case wel of niet is meegenomen.

5.2 Overzicht concept cases

In deze paragraaf wordt de longlist van de conceptcases ingedeeld in twee thema's voor energie, namelijk energiebesparing en energieproductie, en twee thema's voor water, te weten watertekort en water overvloed. Tevens wordt per thema aangegeven welke concepten verder zullen worden uitgewerkt in een projectplan en welke afvallen.

5.2.1 Energiebesparing



Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

Figuur 28: Energieverbruik gas – BA_EV_G_02

5.2.1.1 Warmtenet foodcluster – geselecteerde case

Restwarmte foodcluster (AAK, Antwerpen Bakery, Aveve, Brabo Mills, Candico, Dossche)

Winst & Potentie:		Betrokkenen:		Project kenmerken:	
Impact:	hoog	Privaat - ~~Publiek/Privaat - Publiek~~		Complexiteit:	gemiddeld
Repliceerbaar:	ja	Clusterpotentie:	ja (sectoraal)	Opportuniteit:	ja

In het foodcluster zijn meerdere bedrijven te vinden met een zeer hoog gasverbruik. De case warmtenet foodcluster bestaat uit het benutten van de restwarmte voor een warmtenet (hoge of lage temperatuur).

Hierbij kan worden gedacht aan twee verschillende soorten locaties om aan te leveren. De bestaande bebouwde omgeving in Merksem en nog aan te leggen bouwlocaties zoals de geplande nieuwbouw in de kop van Merksem. De bestaande wijk rond het foodcluster is slecht of niet geïsoleerd en daarmee ideaal voor een warmtenet. De lage isolatiegraad kan afgeleid worden uit de hoge warmtevraag die de energie inventarisatie van deze zone blootlegde.

Het uitrollen van een warmtenet in een bestaande wijk is enkel realistisch als het aardgasnet tegelijkertijd wordt verwijderd. De aanwezigheid van een warmtenet verhoogd de potentie voor het plaatsen van een WKK in het foodcluster.

5.2.1.2 Warmtenet Haven

Warmtenet haven **(foodcluster, PPG coatings, Milcobel, Nactis, Galva)**

Winst & Potentie:		Betrokkenen:		Project kenmerken:	
Impact:	hoog	~~Privaat - Publiek/Privaat~~ - Publiek		Complexiteit:	zeer hoog
Repliceerbaar:	nee	Clusterpotentie:	nee	Opportuniteit:	nee

In de haven van Antwerpen is het energieverbruik zeer hoog. De case rond het warmtenet haven bestaat uit het benutten van de restwarmte uit de haven voor een warmtenet naar bedrijven in de bedrijvenzone Albertkanaal. Deze case zal niet worden meegenomen als afzonderlijke case maar als opschalingsoptie van de case 'warmtenet foodcluster'.

5.2.1.3 Warmtenet Schoten

Warmtenet Schoten **(Nactis, Milcobel)**

Winst & Potentie:		Betrokkenen:		Project kenmerken:	
Impact:	hoog	Privaat - Publiek/Privaat - ~~Publiek~~		Complexiteit:	hoog
Repliceerbaar:	ja	Clusterpotentie:	ja	Opportuniteit:	ja

Zowel Nactis als Milcobel hebben een zeer hoog gasverbruik. Het warmtenet Schoten bestaat uit het benutten van deze restwarmte op hoge temperatuur voor de nabije woonwijk in Schoten. Het feit dat het 'slechts' twee restwarmtebronnen betreft kan als gunstig worden gezien voor de financiële haalbaarheid. Wanneer de restwarmte van Milcobel wordt aangewend voor de woonwijk in Schoten dient wel het Albertkanaal te worden onderkruisd. Hiermee is deze case complexer dan de case warmtenet foodcluster en zal deze niet verder worden onderzocht. Daarenboven bleek uit latere gesprekken met Milcobel dat de restwarmte die ze ter beschikking hebben, zich op lage (+/-30°C) temperatuur bevindt.

5.2.1.4 Warmtenet Wijnegem

Warmtenet wijnegem **(van Wellen)**

Winst & Potentie:		Betrokkenen:		Project kenmerken:	
Impact:	hoog	Privaat - Publiek/Privaat - ~~Publiek~~		Complexiteit:	hoog
Repliceerbaar:	ja	Clusterpotentie:	ja	Opportuniteit:	ja, mits nieuwbouw

Aannemingen Van Wellen heeft een hoog gasverbruik. Niet ver hier vandaan is een nieuwbouwlocatie voorzien waar een warmtenet op basis van lage temperatuur kan worden aangelegd. Mogelijke complexiteit hierbij is het kruisen van de Houtlaan.

5.2.1.5 Waterkracht Milcobel

Waterkracht Milcobel **(Milcobel)**

Winst & Potentie:	
Impact:	gemiddeld
Repliceerbaar:	nee

Betrokkenen:	
~~Privaat~~ - Publiek/Privaat - ~~Publiek~~	
Clusterpotentie:	nee

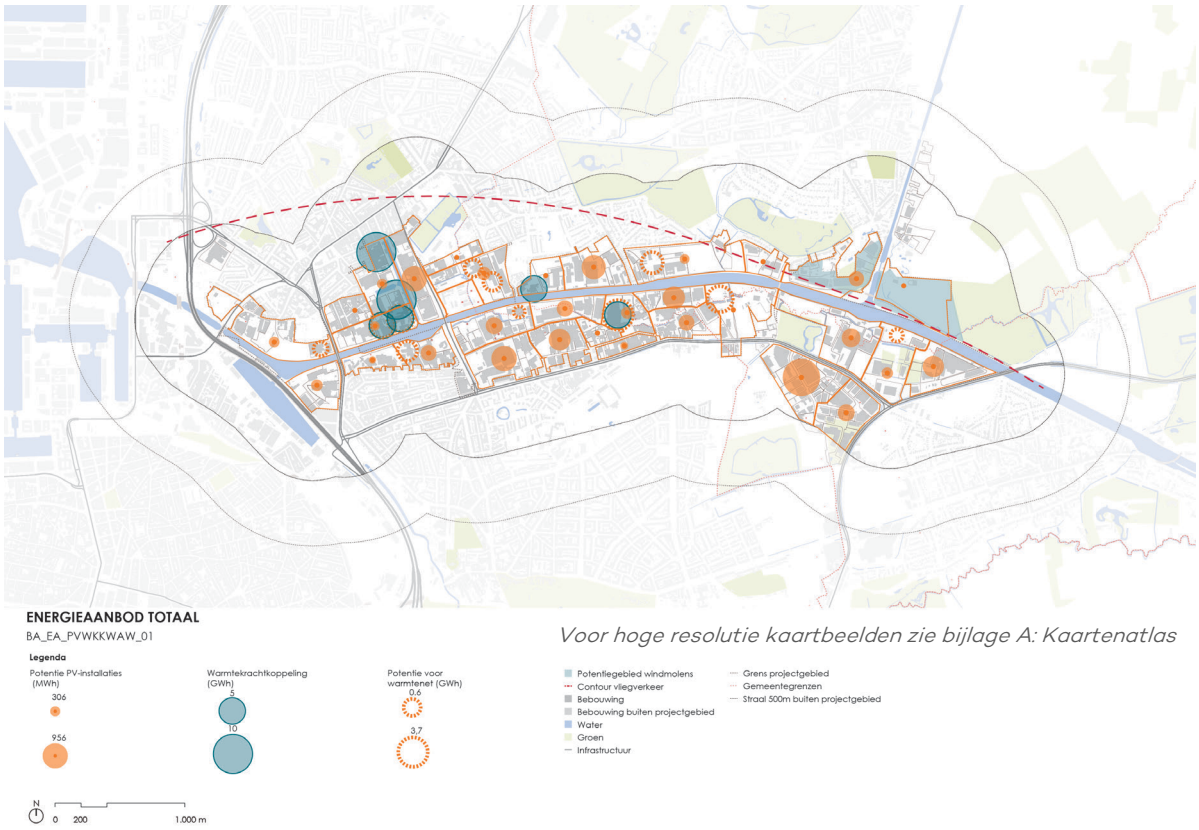
Project kenmerken:	
Complexiteit:	hoog
Opportuniteit:	nee

Milcobel heeft een hoog waterverbruik en loost zeer veel afvalwater. De case waterkracht Milcobel bestaat uit het winnen van energie via waterkracht uit het lozen van dit afvalwater. De meeste bedrijven lozen echter gravitair in de riolering. Zonder druk of hoogte is er geen potentieel voor waterkracht. Het hoogteverschil is hier te klein om efficiënt energie te winnen. Hiermee lijkt deze case niet realistisch voor uitvoering.

5.2.1.6 Elia transformator

De case rond Elia transformator bestaat uit recuperatie van transformatorverliezen door middel van een warmwaternet dat kan worden aangesloten op de nabije woonwijken in Schoten en Merksem. De technische haalbaarheid van deze maatregel is echter niet evident. Warmte recupereren uit een luchtgekoelde transformator vergt erg grote warmtewisselaars die het water in het warmtenet onmogelijk tot een voldoende hoge temperatuur kunnen brengen. Daarenboven zijn er tal van bijkomende veiligheidsaspecten te respecteren. Omwille van de kleine kans op slagen, wordt deze maatregel niet verder onderzocht.

5.2.2 Energieproductie



Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

Figuur 29: Energiepotentie productie – BA_EA_PVWKKWAW_01

5.2.2.1 Energiebedrijf BZA – geselecteerde case

Energiebedrijf BZA (Gosselin, Voeders Depré)

Winst & Potentie:		Betrokkenen:		Project kenmerken:	
Impact:	gemiddeld/hoog	Privaat - ~~Publiek/Privaat - Publiek~~		Complexiteit:	laag
Repliceerbaar:	ja	Clusterpotentie:	ja	Opportuniteit:	ja

Het energiebedrijf BZA is een samenwerkingsverband tussen bedrijven (privaat of publiek, bijvoorbeeld distributie en transportnetbeheerders) in het projectgebied dat bestaat uit het leveren van energie aan naastliggende bedrijven zonder tussenkomst van het openbaar netwerk.

Hierbij kan worden gedacht aan drie verschillende schaalniveaus van implementatie. Bedrijf A levert aan bedrijf B (B2B), een aantal bedrijven leveren aan elkaar en/of de directe omgeving of het hele projectgebied krijgt een eigen grid waar iedereen op aanhaakt.

Bij deze case gaat het om de ruimtelijke, wettelijke en financiële randvoorwaarden en beperkingen voor energielevering aan de buren.

De verwachtte impact is dan wel gemiddeld, maar er zijn binnen en buiten het projectgebied sites aan te wijzen waar de case repliceerbaar is. Tevens is de technische complexiteit niet hoog (dit in tegenstelling tot de complexiteit rond de wettelijke context) en is een opportuniteit vanuit het herontwikkelen van het bedrijventerrein in de zone Bosuil.

5.2.2.2 Bodemenergie BZA

Bodemenergzie BZA (VITO)

Winst & Potentie:		Betrokkenen:		Project kenmerken:	
Impact:	n.t.b.	~~Privaat - Publiek/Privaat~~ - Publiek		Complexiteit:	zeer hoog
Repliceerbaar:	nee	Clusterpotentie:	nee	Opportuniteit:	nee

Het projectgebied raakt aan de zone waarin diepe geothermie mogelijk zou kunnen zijn. De beschikbare gegevens tonen een geringe mogelijkheid aan voor diepe geothermie. KWO is ook mogelijk maar daar resulteert de heterogene samenstelling van de watervoerende lagen in onzekerheid betreffende de noodzakelijke investeringen en potentiële opbrengsten. Er is een grondige en kostelijke voorstudie nodig met proefboringen om de haalbaarheid in te kunnen schatten. Er is daarbij een lage kans op het vinden van partijen die verder onderzoek willen opstarten/financieren doordat te weinig data beschikbaar is.

5.2.2.3 Windpark Albertkanaal

Windpark Albertkanaal

Winst & Potentie:		Betrokkenen:		Project kenmerken:	
Impact:	hoog	Privaat - ~~Publiek/Privaat - Publiek~~		Complexiteit:	gemiddeld
Repliceerbaar:	ja (extern)	Clusterpotentie:	ja	Opportuniteit:	ja

Een case rond het windpark Albertkanaal kan volgens huidige gegevens enkel nabij Schoten (2 turbines). Zie ook pagina 24. Deze 2 turbines worden reeds beschouwd in de opschalingsoptie van de case ‘Energiebedrijf BZA’. Ook de complexiteit is gemiddeld. Daarmee vervalt deze optie als losse case.

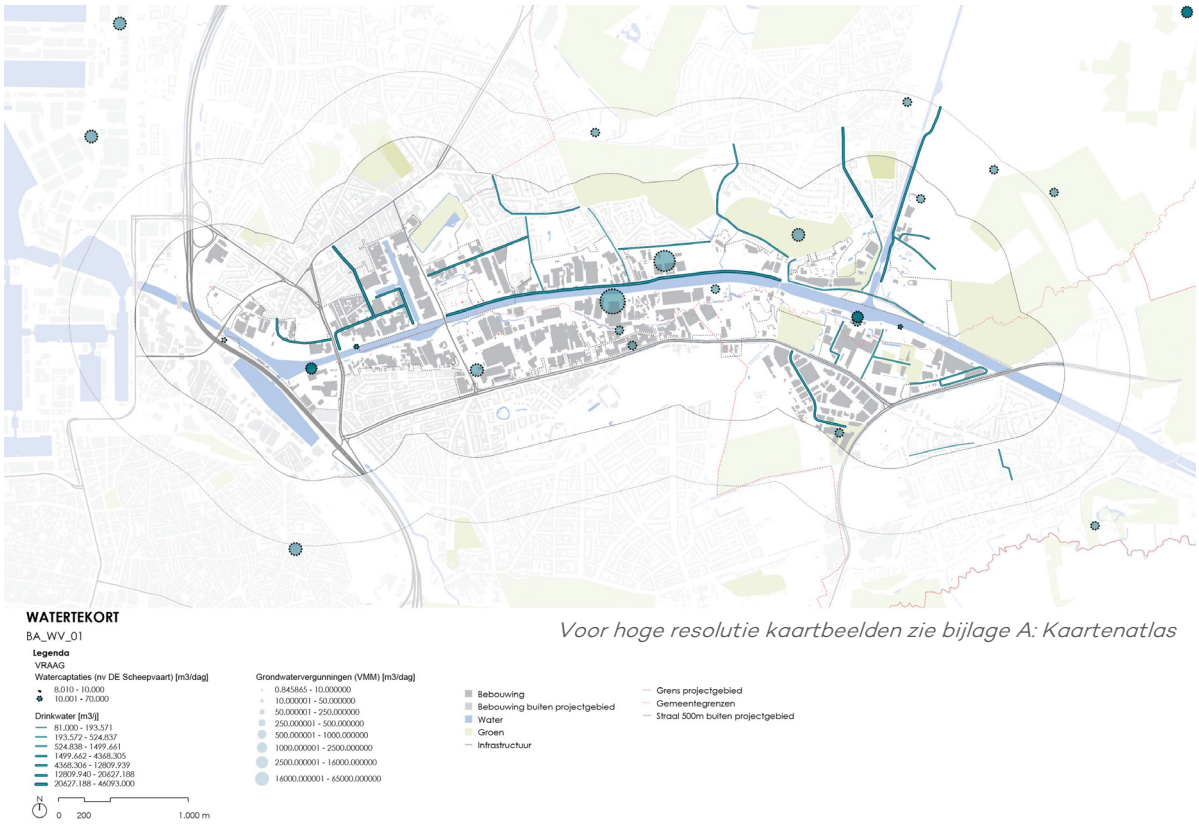
5.2.2.4 Biomassa foodcluster

Biomassa foodcluster (AAK, Antwerpen Bakery, Aveve, Brabo Mills, Candico, Dossche)

Winst & Potentie:		Betrokkenen:		Project kenmerken:	
Impact:	laag/gemiddeld	Privaat - Publiek/Privaat - ~~Publiek~~		Complexiteit:	gemiddeld
Repliceerbaar:	nee	Clusterpotentie:	nee	Opportuniteit:	ja

In deze case wordt de afvalverwerking uitgebreid naar een biomassa installatie, en eventueel een oplaadstation voor elektrische voertuigen van de gemeente. De bedrijven in het voedingscluster zouden hiervoor restfracties kunnen aanbieden. De voedingsbedrijven hergebruiken echter bijna al hun restfracties al. Een langdurig contract (10 - 15 jaar), vereist voor een lokale installatie ligt daardoor niet voor de hand. Het aanbod van de stortplaats van de stad vertoont daarnaast sterke seizoensgebonden pieken. De impact van deze case is tevens aan de lage kant en de case is ook matig repliceerbaar, zowel binnen als buiten het projectgebied.

5.2.3 Watertekort



Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

Figuur 30: Watertekort - BA_WV_01

De vraag naar water wordt in grote mate gekenmerkt door het type van bedrijvigheid en productieproces. Het projectgebied wordt gekenmerkt door voedingsnijverheid, waarbij hoge kwaliteitseisen worden gesteld aan het water (gegarandeerd drinkwaterkwaliteit in de processen noodzakelijk).

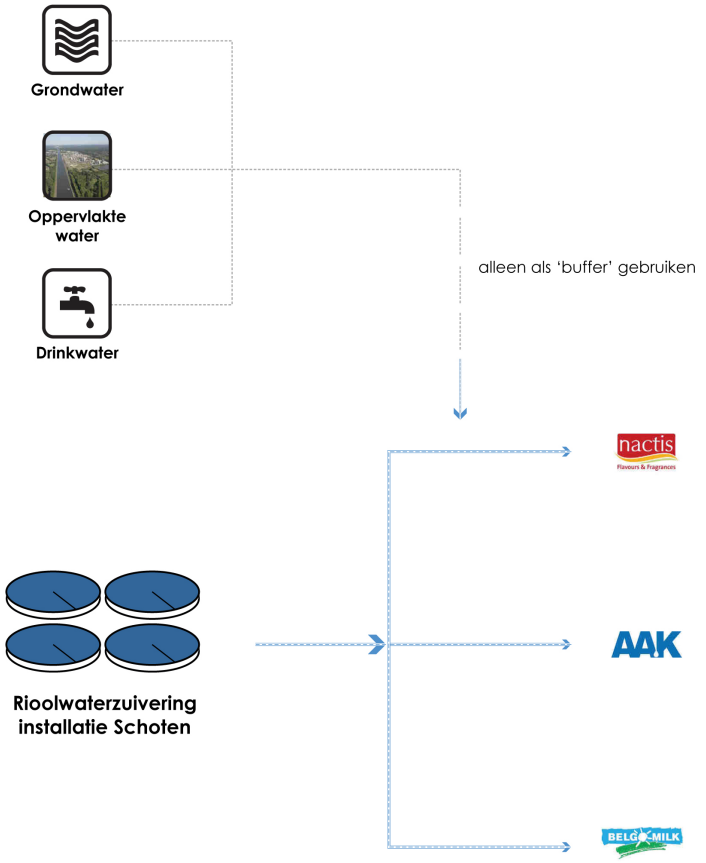
5.2.3.1 Drinkwaternet – geselecteerde case

Grijswaternet (Nactis, Milcobel)

Winst & Potentie:		Betrokkenen:		Project kenmerken:	
Impact:	hoog	Privaat - ~~Publiek/Privaat - Publiek~~		Complexiteit:	laag
Repliceerbaar:	nee	Clusterpotentie:	ja (sectoraal)	Opportuniteit:	ja

In het huidig systeem wordt grondwater en oppervlaktewater (Albertkanaal) als primaire waterbron gebruikt bij verschillende bedrijven. Gezien deze in verloop van tijd onder druk (kunnen) komen (te) staan wordt in dit concept er voor geopteerd grijswater te hergebruiken. Het grijswater hier beschouwd is (licht verontreinigd) afvalwater uit de rioolwaterzuiveringsinstallaties. In tegenstelling tot bijvoorbeeld het gebruik van regenwater is er geen afhankelijkheid van neerslaghoeveelheden in de tijd. Bedrijven met een grote watervraag (Nactis, Milcobel) hebben nood aan water met drinkwaterkwaliteit. Met het opzuiveren van gezuiverd afvalwater kan een deel van deze watervraag worden opgevangen.

Figuur 31 geeft het principe schematisch weer voor enkele bedrijven of cluster van bedrijven.

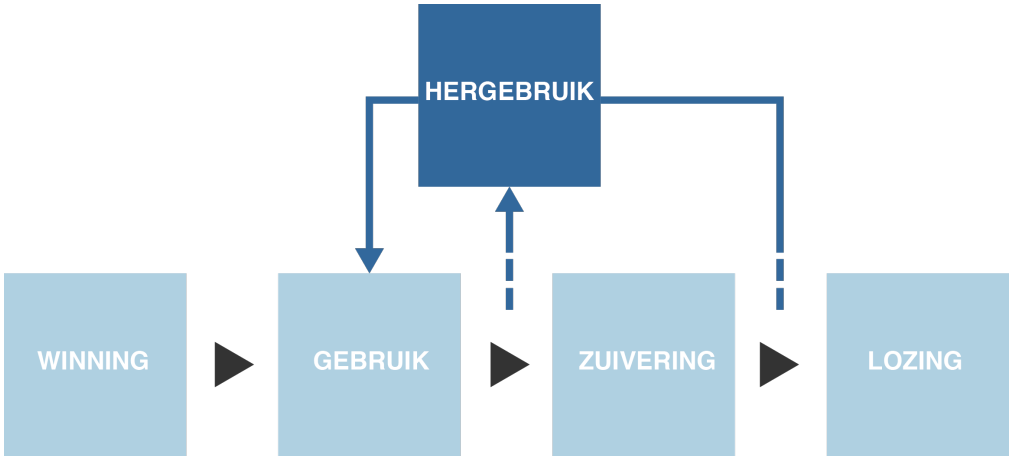


Figuur 31: Principeschema drinkwaternet

5.2.3.2 Kringloopsluiting – collectief proceswater

Kringloopsluiting **(Milcobel, Nactis)**

Winst & Potentie:		Betrokkenen:		Project kenmerken:	
Impact:	laag/gemiddeld	Privaat - ~~Publiek/Privaat - Publiek~~		Complexiteit:	hoog
Repliceerbaar:	ja	Clusterpotentie:	nee	Opportuniteit:	nee



Figuur 32: Principeschema kringloopsluiting

Het afvalwater binnen een bedrijf kan een nuttige toepassing krijgen binnen het bedrijf zelf (procesniveau – valt buiten de scope van deze studie) of bij een ander bedrijf. Bij deze laatsten is enerzijds de kwaliteit als de beschikbare hoeveelheid van belang.

5.2.3.3 Captatie Albertkanaal

Captatie Albertkanaal **(Milcobel, Nactis)**

Winst & Potentie:		Betrokkenen:		Project kenmerken:	
Impact:	hoog	Privaat - Publiek/Privaat - ~~Publiek~~		Complexiteit:	hoog
Repliceerbaar:	ja	Clusterpotentie:	nee	Opportuniteit:	nee

Het Albertkanaal wordt beschouwd als een onuitputtelijke bron van oppervlaktewater. Er kan ervoor worden geopteerd niet verder te onttrekken vanuit de bodem maar enkel vanuit het Albertkanaal. Hierbij worden echter randvoorwaarden gesteld naar kwaliteitsgarantie (gewenste kwaliteit voedselketen via ultra-filtratie), naar gebruiksbeperkingen (bevaarbaarheid dient gegarandeerd in periodes van grote en langdurige droogte) en zoutintrusie (op langere termijn). Daarom is deze case niet geselecteerd.

5.2.3.4 Hergebruik water RWZI Schoten - RWZI Merksem (RWZI Deurne)

Hergebruik water RWZI Schoten **(Nactis)**

Winst & Potentie:		Betrokkenen:		Project kenmerken:	
Impact:	gemiddeld	~~Privaat~~ - Publiek/Privaat - Publiek		Complexiteit:	gemiddeld
Repliceerbaar:	nee	Clusterpotentie:	nee	Opportuniteit:	nee

Hergebruik water RWZI Merksem **(Cluster mengvoeder)**

Winst & Potentie:		Betrokkenen:		Project kenmerken:	
Impact:	gemiddeld	~~Privaat~~ - Publiek/Privaat - Publiek		Complexiteit:	hoog
Repliceerbaar:	nee	Clusterpotentie:	nee	Opportuniteit:	nee

Voor verschillende toepassingen kan gezuiverd rioolwater in aanmerking komen. Ze is daarbij in grote mate en meestal ook gegarandeerd (bepaald debiet) aanwezig (zie boven); deze case wordt ook deels behandeld binnen de case grijswaternet.

5.2.3.5 Gescheiden regenwaternet

Regenwater is gratis en in hoge mate beschikbaar. De periode is echter onregelmatig (bufferend vermogen nodig).

Een gescheiden regenwater net zal enerzijds regenwater van op de daken (stroom 1) als vanop verhardingen zoals wegenis, private parkings, … (stroom 2) voor nuttige toepassingen geven binnen het bedrijf (hergebruik toiletwater, reiniging, koelprocessen,..) of bij de 'buren' als ervoor zorgen dat er minder belasting is op het riool (overstromingsgevoeligheid).

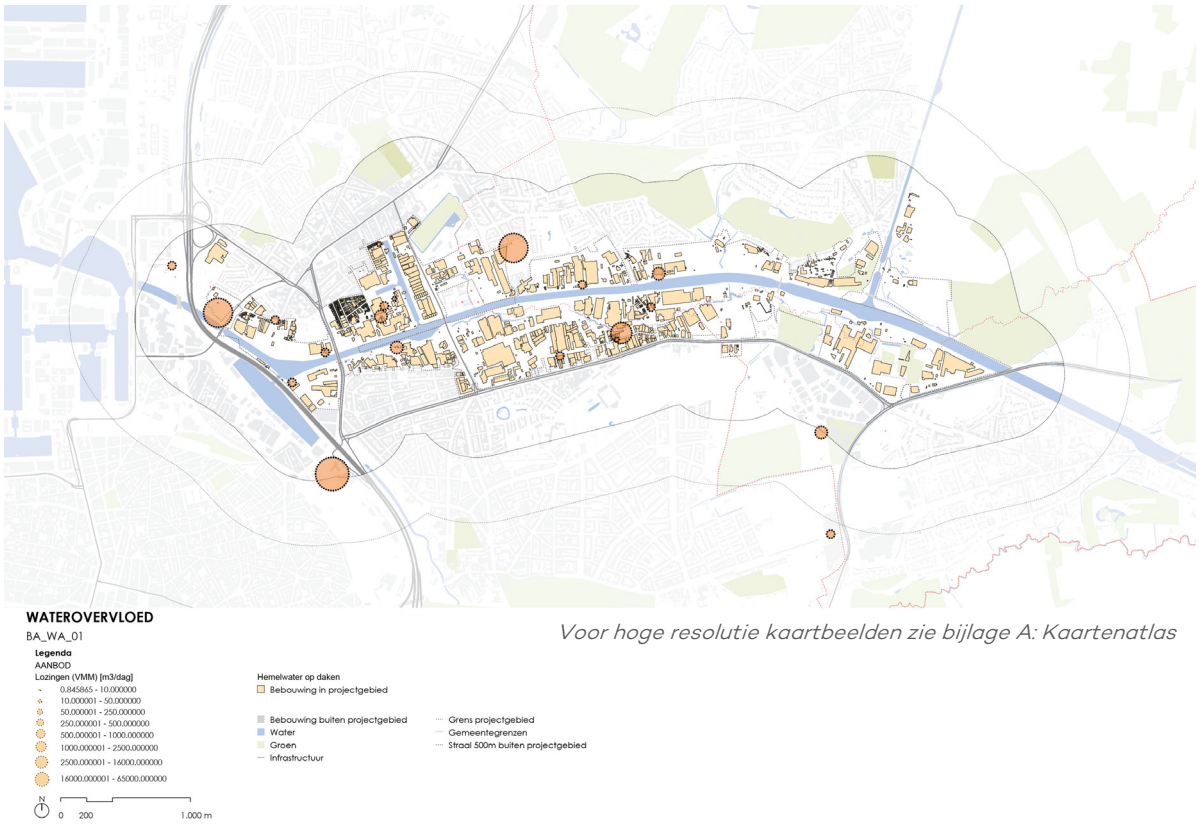
5.2.3.6 Nieuw bedrijventerrein Schoten

Nieuw bedrijventerrein Schoten

Winst & Potentie:		Betrokkenen:		Project kenmerken:	
Impact:	laag	Privaat - Publiek/Privaat - ~~Publiek~~		Complexiteit:	hoog
Repliceerbaar:	n.t.b.	Clusterpotentie:	ja	Opportuniteit:	nee

Het nieuwe bedrijventerrein (hoek twee kanalen) kan water capteren uit het Albertkanaal (voor risico's zie boven) en/of Kempisch Kanaalwater (bij deze laatste is zoutintrusie bij extreme droogte niet het risico, wel de onbeschikbaarheid). Vanwege deze risico's een te grote complexiteit en dus wordt de case niet verder beschouwd.

5.2.4 Water overvloed



Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

Figuur 33: Water overvloed - BA_ WA_ 01

5.2.4.1 Klimaatbestendige ruimte – geselecteerde case

Klimaatbestendig openbaar domein (foodcluster, gemeente, riolink, aquafin)

Winst & Potentie:		Betrokkenen:		Project kenmerken:	
Impact:	hoog	~~Privaat~~ - Publiek/Privaat - Publiek		Complexiteit:	gemiddeld
Repliceerbaar:	ja	Clusterpotentie:	ja	Opportuniteit:	ja

In de Bedrijvenzone Albertkanaal zijn er gevoelige locaties met waterproblematiek. Door de klimaatopgave integraal en proactief op te pakken kan een verbetering van de leef- en werkomgeving worden bereikt en kunnen toekomstige maatschappelijke kosten worden vermeden.

Concept bestaat erin een set van maatregelen toe te passen die de gevolgen van waterovervloed en hittestress zoveel mogelijk doen afnemen.

5.2.4.2 Paternoster groen-blauwe eilanden (in bedding klein Schijn)

Paternoster groen-blauwe eilanden in bedding klein Schijn

Winst & Potentie:		Betrokkenen:		Project kenmerken:	
Impact:	n.t.b.	~~Privaat - Publiek/Privaat~~ - Publiek		Complexiteit:	zeer hoog
Repliceerbaar:	nee	Clusterpotentie:	nee	Opportuniteit:	nee

Deze case wordt behandeld binnen de case klimaatbestendige ruimte en zal derhalve niet afzonderlijk worden bekeken. Groen-blauwe eilanden (ruimte voor groen en ruimte voor water)

als schaduw en water overdag zijn maatregelen in het pakket voor een klimaatbestendige ruimte. De beoordeling van deze maatregelen is bij de klimaatbestendige ruimte.

5.2.4.3 Blauwe/groene daken

Blauwe/groene daken

Winst & Potentie:		Betrokkenen:		Project kenmerken:	
Impact:	gemiddeld	Privaat - ~~Publiek/Privaat - Publiek~~		Complexiteit:	hoog
Repliceerbaar:	ja	Clusterpotentie:	ja	Opportuniteit:	ja

In de bedrijvenzone zijn meerdere bedrijven te vinden met een groot vlak dakoppervlakte. Er kan gekeken worden of deze daken constructief geschikt zijn om er blauwe of groene daken aan te leggen. Regenwater dat valt op de daken kan op tijdelijk opgevangen worden en vertraagd afgevoerd (en eventueel worden hergebruikt). Dit draagt bij aan de afname van regenwaterbelasting op de riolering. Deze case wordt behandeld binnen de case klimaatbestendige ruimte en zal derhalve niet afzonderlijk worden bekeken.

5.2.4.4 Regenwater op grote schaal

Knelpuntenlijst VMM

Winst & Potentie:		Betrokkenen:		Project kenmerken:	
Impact:	laag/gemiddeld	~~Privaat - Publiek/Privaat~~ - Publiek		Complexiteit:	laag
Repliceerbaar:	nee	Clusterpotentie:	nee	Opportuniteit:	ja

Een oorzaak van wateroverlast is onder meer dat regenwater ook op de riolering komt. Oplossingen zijn te vinden in het infiltreren van het regenwater, het hergebruik of het (ver)pompen naar het Albertkanaal. Deze laatste levert weinig toegevoegde waarde aan het concept van duurzame bedrijventerrein.

Volgens de knelpuntenlijst van de VMM situeren deze zich:

- Metropoolstraat (2): infiltreren kan gebeuren in synergie met herinrichting Metropoolstraat, fietsstrook langs Albertkanaal, of in synergie met groen-blauw netwerk. Het hergebruiken is vanuit financieel oogpunt niet interessant gezien er geen aantrekkelijke gebruiker is in de omgeving.
- Langsgracht Houtlaan op riolering: er wordt voorgesteld dit knelpunt aan te pakken bij de aanleg van de nieuwe woonwijk.
- Langsgracht Bisschoppenhoflaan op riolering: infiltreren kan in synergie met groen-blauw netwerk, (her)inrichting van percelen in omgeving (groene buffer). Hergebruik is ook hier minder aantrekkelijk gezien geen gebruiker in de nabijheid.

6 PROJECTPLANNEN VOOR CONCRETE EN REALISEERBARE PROJECTEN



Figuur 34: 4 geselecteerde projecten

Voor de 4 geselecteerde cases is een projectplan opgesteld. Dit projectplan betreft steeds een concreet en realiseerbaar project. Alle opschaling- of uitbreidingsopties van de cases worden beschreven in de toekomstprojectie (Zie hiervoor hoofdstuk 7).

6.1 Projectplan energiebedrijf BZA



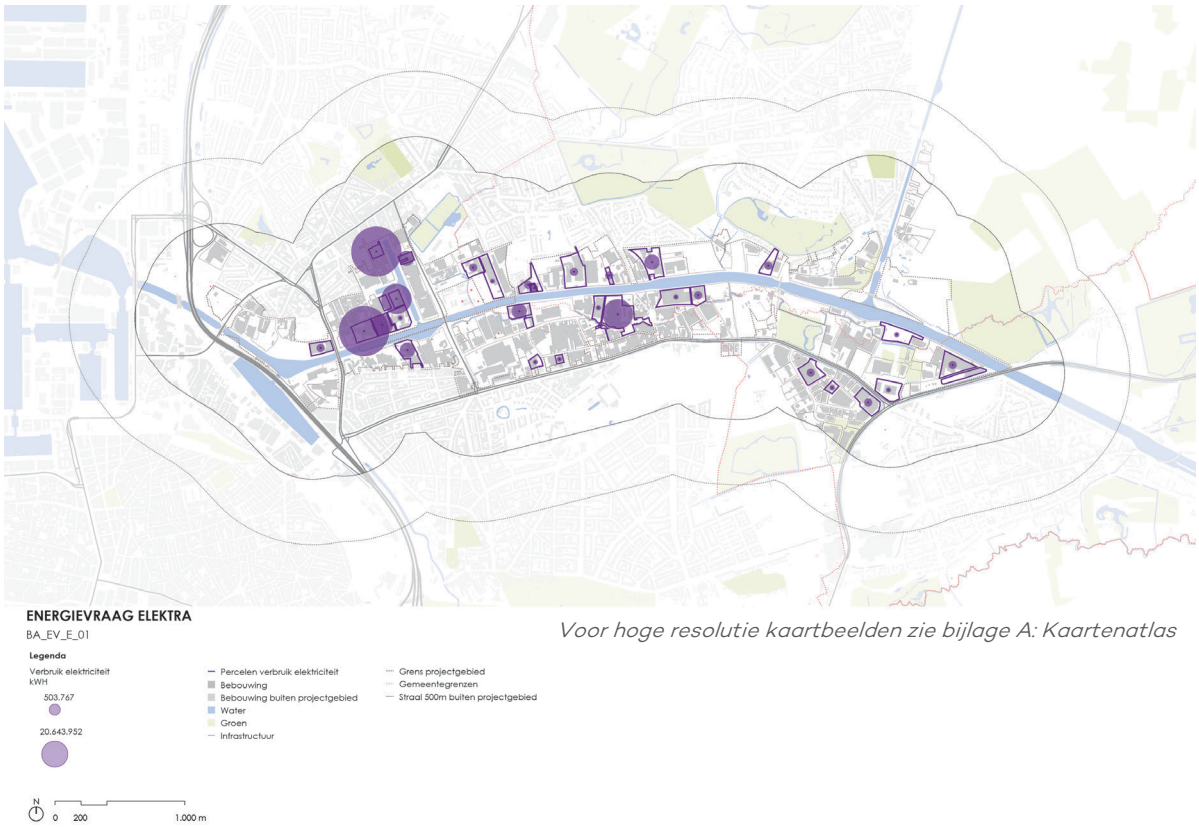
6.1.1 Beschrijving business-case

Het energiebedrijf BZA is een bedrijf dat voorziet in de uitwisseling van energie tussen twee of meer bedrijven zonder tussenkomst van het openbaar netwerk.

De business-case Energiebedrijf richt zich op de meest eenvoudig te realiseren opzet van de energie-uitwisseling. In dit projectplan wordt het kleinste schaalniveau verder uitgewerkt. Namelijk de uitwisseling van energie tussen twee bedrijven: Gosselin en Depré. Er bestaan binnen dit plan mogelijkheden om andere afnemers en energie-aanbieders toe te voegen. Gezien de focus op haalbaarheid van het businessplan is er echter voor gekozen deze mogelijkheden tot diversifiëring en opschaling buiten dit projectplan uit te werken in de bredere toekomstvisie.

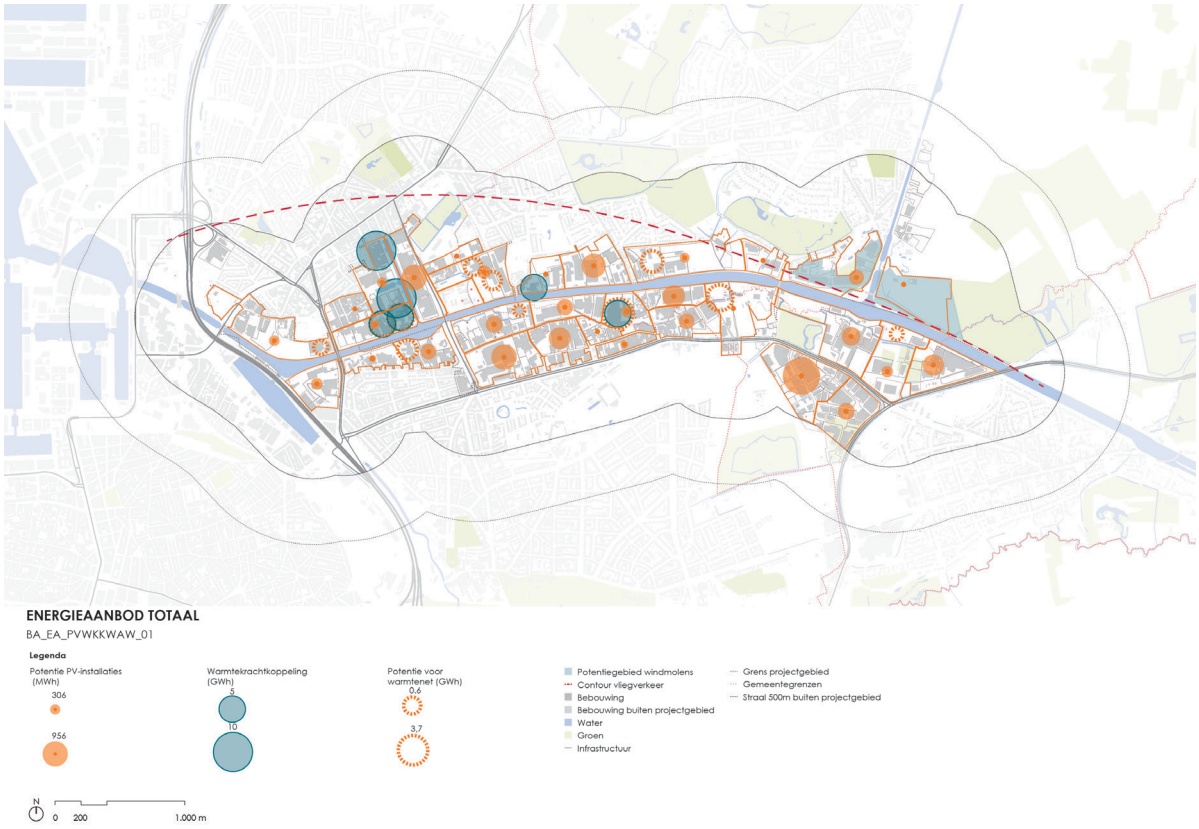
6.1.2 Inventarisatie

De grootverbruikers elektriciteit binnen het projectgebied zijn niet altijd gelegen op een locatie waar ook voldoende hernieuwbare energie kan opgewekt worden.. Deze potentie kan vaak wel elders in het gebied worden gevonden, echter dit project kijkt specifiek naar locaties waar de opwekpotentie direct gelegen is aan de locatie van de grootverbruiker. Fotovoltaïsche panelen bleken in de inventarisatiefase en de daaropvolgende potentieel bepaling het best te beantwoorden aan dit criterium. Deze case heeft een grote replicatiepotentie binnen en buiten het projectgebied.



Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

Figuur 35: Grootverbruikers elektriciteit



Figuur 36: Energiepotentie totaal

6.1.2.1 Energievraag en –aanbod vinden elkaar



Figuur 37: Mogelijke locaties voor case energiebedrijf BZA

In het projectgebied hebben de meeste grootverbruikers elektriciteit te weinig dakoppervlakte om hun eigen vraag (of een aanzienlijk deel ervan) zelf te dekken. De potentieel studie toont echter relatief veel dakoppervlakte geschikt voor de plaatsing van PV-panelen. Hierbij dient wel te worden vermeld dat de vorm en draagconstructie van een groot deel van deze daken het gebruik van een toegevoegde constructie vereist waar de installaties op geplaatst kunnen worden. Indien het door beperkt draagvermogen niet mogelijk is om ballast te gebruiken om de installatie te stabiliseren, dient er ook extra aandacht besteed te worden aan de bevestiging van de installatie en/of bijkomende constructie op het bestaande dak. Er zijn afdoende technische oplossingen voorhanden om dit zonder bouwtechnische risico's uit te voeren.

Zonnestroominstallaties die enkel injecteren in het net zijn nauwelijks rendabel omwille van de lage stroomprijzen en de hoge netvergoeding. Daarom hebben partijen er alle baat bij deze stroom zelf te gebruiken of rechtstreeks (zonder tussenkomst van een distributienetbeheerder of elektriciteitsleverancier) aan een verbruiker te verkopen.

Er is uitvoerig gezocht naar locaties waar een grootverbruiker inzake elektriciteit zich bevindt in de nabijheid van een perceel met veel dakoppervlakte en relatief weinig elektriciteitsvraag. Om in eerste instantie geen openbare domein te moeten kruisen, richtte de zoektocht zich op naast elkaar gelegen percelen.

Er zijn meerdere sites binnen het projectgebied gevonden waar grootverbruikers direct gelegen zijn aan percelen met veel dakoppervlakte. In Tabel 3 worden de mogelijke combinaties van deze case kort toegelicht.

Afnemer elektriciteit	Leverancier elektriciteit	Opmerking
Swift en Co nv	Smeets & Co	*Smeets heeft zelf een te grote vraag; kruising openbaar domein*
Steylaarts/Orfit industries	Steylaarts en omliggende bedrijven	*Veel verschillende bedrijven*
Autohandel Philips	Rockfon/Chicago Metallic	*Kleine vraag Philips*
Bosto	Sector onder Bosto	*Veel verschillende bedrijven*
Desco	Uti 'Den Bosuil'	*Uti Den Bosuil wenste niet bij te dragen aan de studie*
KUUB/Antwerpen bakery	Galva power	*Galva power heeft zelf een te grote vraag*
Galva power	Antwerpse metalen	/
Arteco	AND-Steel	*Pand AND-steel is nu te koop*
Eurorice	AND-Steel	*Pand AND-steel is nu te koop*
Desco	Lucide	/
Voeders Depré	Gosselin	/
PPG	TOMO dranken/cashwel	*Cashwell failliet*

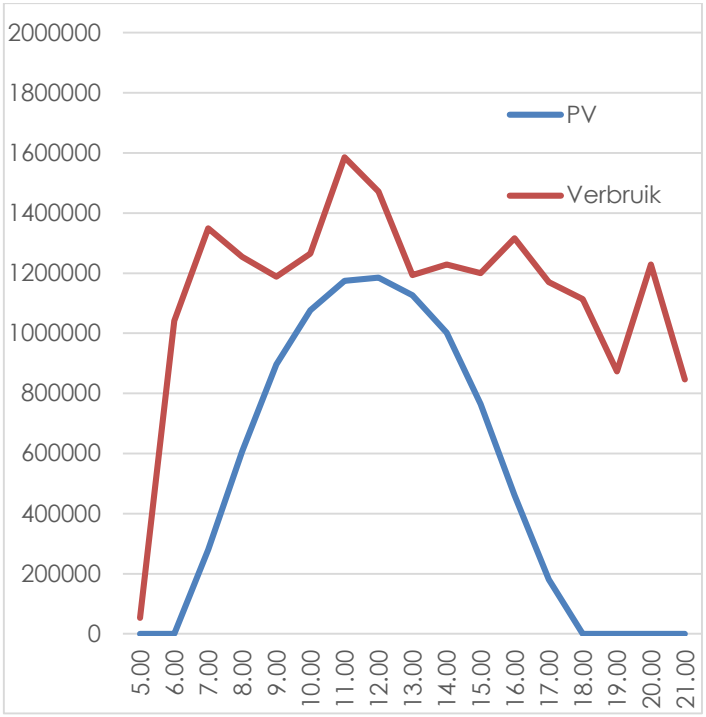
Tabel 3: mogelijke cases Energiebedrijf BZA

De case voeders Depré – Gosselin voldoet aan deze randvoorwaarden. Gosselin beschikt over enorm veel dakoppervlakte en Depré heeft een hoge elektriciteitsvraag die ze zelf onmogelijk met zonnepanelen kunnen opwekken. Daarnaast is er vanuit Gosselin ook een opportuniteit gezien de herontwikkeling van het bedrijventerrein.

Depré verbruikt jaarlijks meer dan 4GWh elektriciteit. Een typisch verbruiksprofiel op dagbasis wordt weergegeven in Figuur 38. In deze figuur is tegelijk het opbrengstprofiel[9] weergegeven. Deze grafiek toont weekdagen met hoge opbrengst (20/9 en 21/9), om er zeker van te zijn dat er tijdens de week geen injectie plaatsvindt.

Het is belangrijk dat de opbrengst van een toekomstige PV-installatie de elektriciteitsvraag niet overschrijdt. Dit om injectie op het net te vermijden. Met slechts een klein deel van de totale dakoppervlakte van Gosselin, kan aan deze vraag voldaan worden. Om de productie van zonnestroom zo goed mogelijk op de elektriciteitsvraag af te stemmen, volstaat 3ha dakoppervlakte.

[9] *De jaarlijkse opwekking zonnestroom is berekend op basis van een jaarsimulatie gedaan met instralingsgegevens voor Antwerpen.*



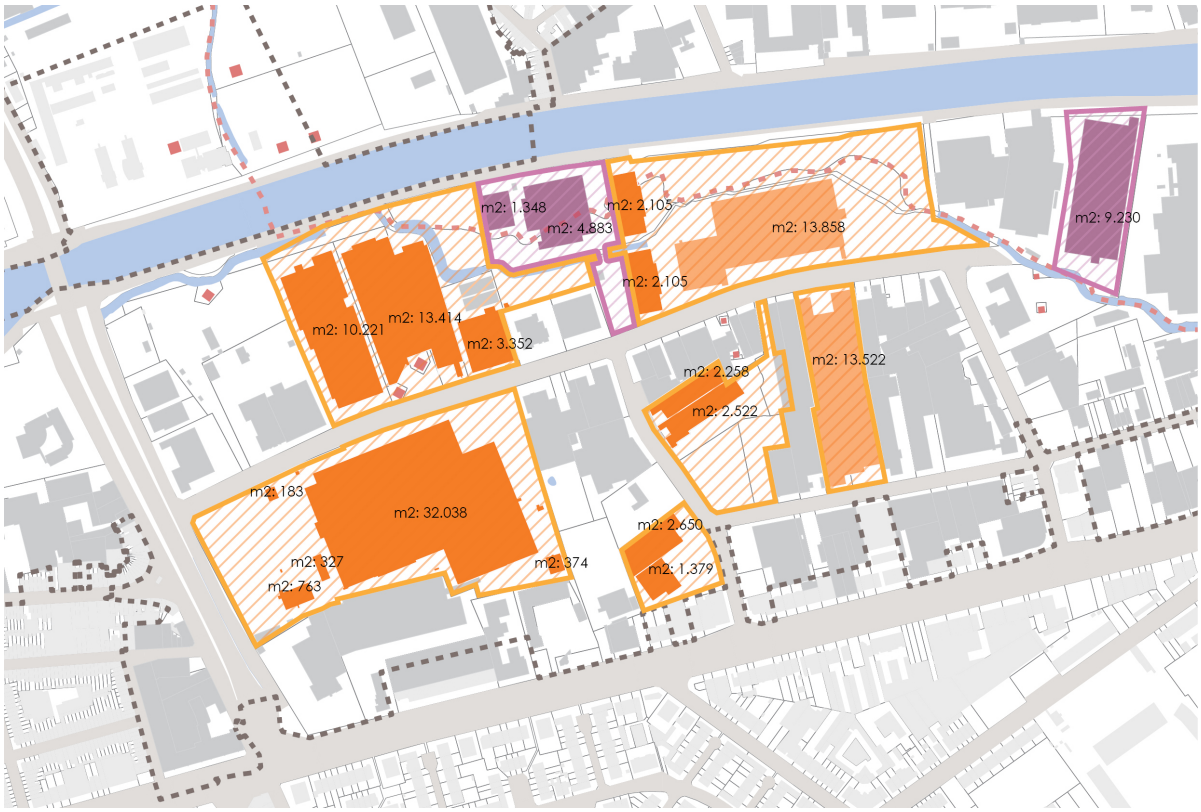
Figuur 38: Verbruiksprofiel [W] Depré en opbrengst [W] PV– weekdag (20/9 en 21/9)

Door de geproduceerde energie lokaal te verbruiken wordt het elektriciteitsnet tevens minimaal belast. De afstand waarover de energie verplaatst moet worden is (bij een directe lijn) minimaal en bijgevolg zijn ook de spanningsstijging en de kans op stroom-overbelasting van het net minimaal. Zodoende worden bijkomende netinvesteringen ten gevolge van de nieuwe zonne-installatie door de distributienetbeheerder verminderd, wat enigszins compenseert voor de lagere inkomsten die de distributienetbeheerder heeft omwille van de hogere zelfvoorzienendheid van de bedrijven in kwestie.

6.1.2.2 Ruimtelijke randvoorwaarden

In het projectplan energiebedrijf worden niet alle daken in bezit van Gosselin aangewend. Hier wordt enkel gekeken naar de daken dicht gelegen naast voeders Depré, zonder openbaar domein te hoeven doorkruisen. Ook de afstand tot het injectiepunt is zo kort mogelijk om investeringskosten voor infrastructuur zo laag mogelijk te houden. Uit dit beeld wordt ook direct duidelijk dat indien meer afnemers in de buurt kunnen worden gevonden deze case makkelijk op te schalen is vanwege het enorme dakoppervlak van Gosselin.

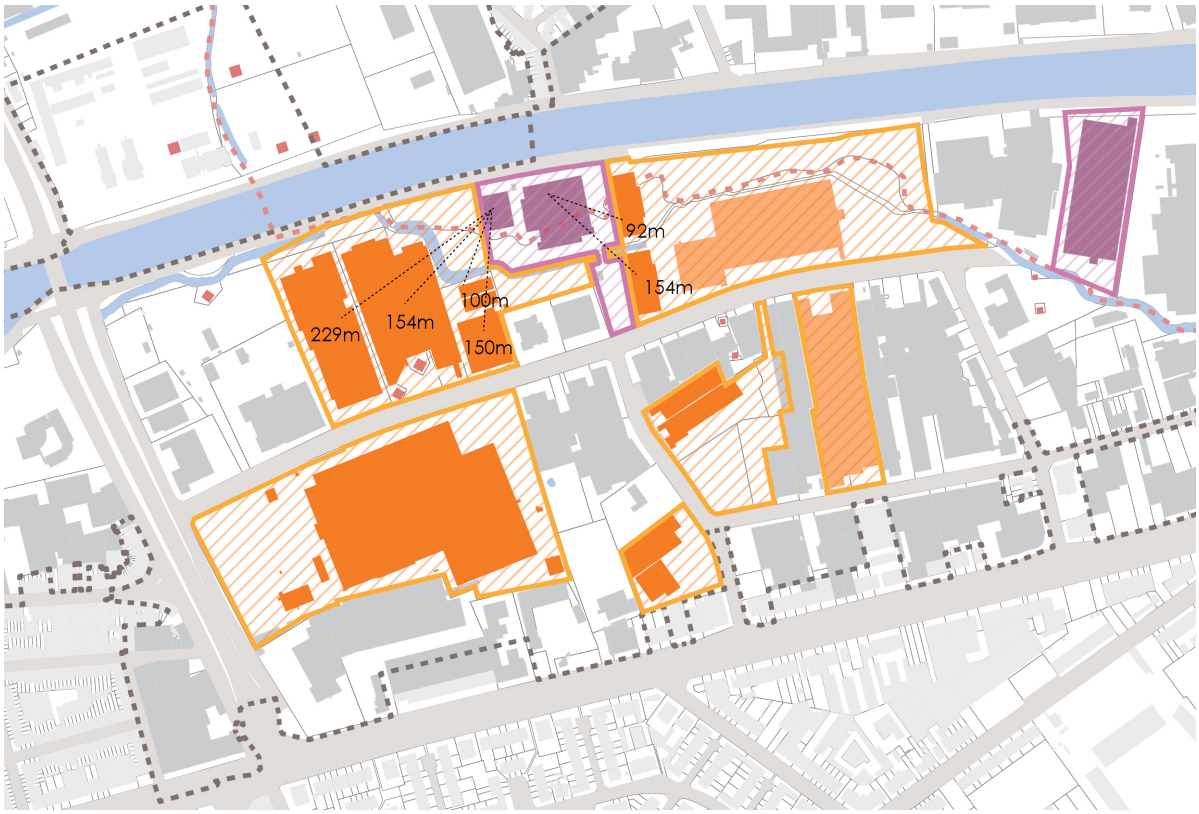
Wanneer alle daken van Gosselin van PV-velden worden voorzien zou een theoretische opbrengst mogelijk zijn van bijna 8 GWh.



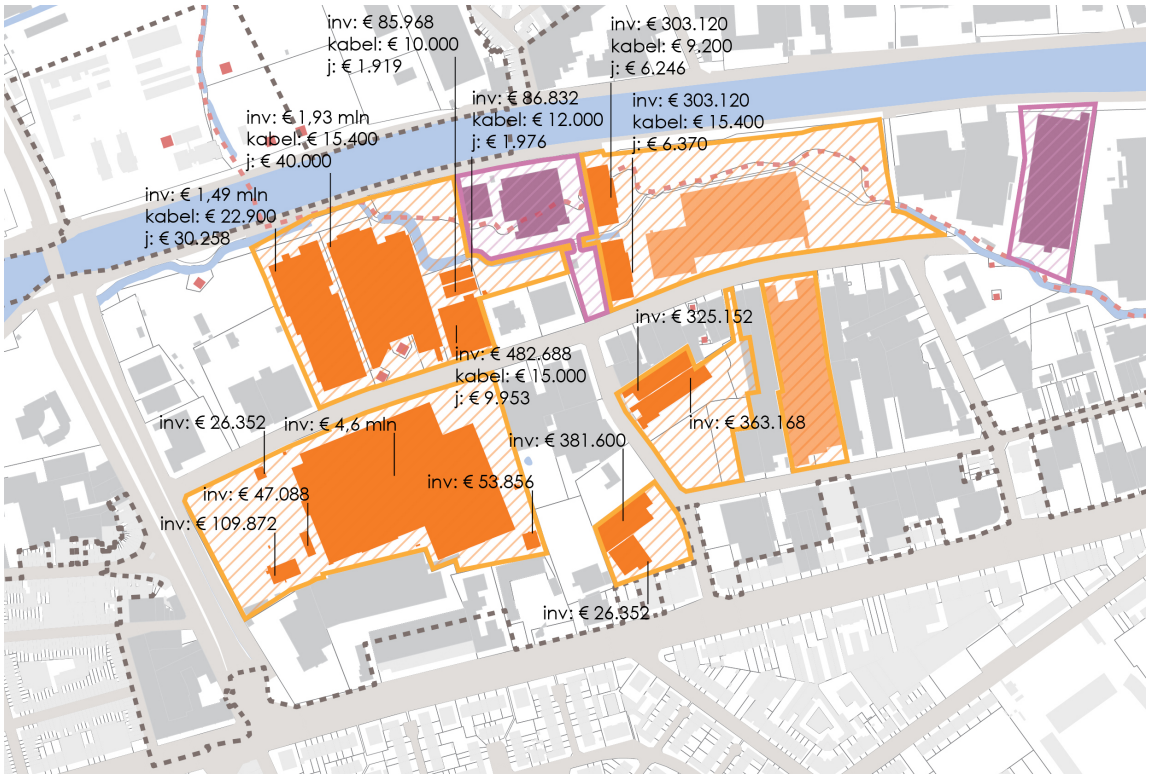
Figuur 39: Kavels en dakoppervlaktes Gosselin en voeders Depré



Figuur 40: 15kV netwerk en openbaar domein rond Gosselin en voeders Depré



Figuur 41: Afstanden daken tot injectiepunt Depré



Figuur 42: Globale investeringen per dak

6.1.2.3 Alternatieve financiering: participatie

Mogelijke synergie tussen investeerders en verplicht aandeel hernieuwbare energie bij nieuwbouw in Vlaanderen:

Een aangifteplichtige die gebruik wil maken van de optie 'participatie', moet een participatie nemen in een project voor hernieuwbare energie. De PV-case zou hiervoor in aanmerking kunnen komen.

Investeringsbedrag per participant: Minimum 20€/m² (BVO)

Opbrengst hernieuwbare energie per participant: Minimum 7kWh/m² (BVO)

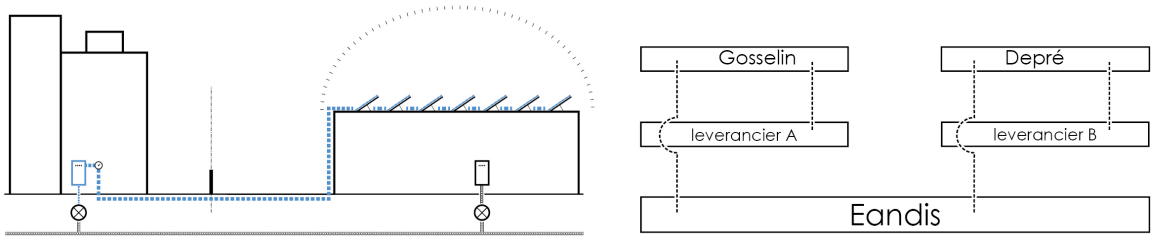
Rekenvoorbeeld:

voor een PV-installatie 1,8MWp (zie ook paragraaf 6.1.3) die jaarlijks 1,7GWh opbrengt kunnen er 500 nieuwbouwwoningen (gemiddeld 100m² BVO) in investeren voor een totaalbedrag van 1M€. De rest (50%) van het nodige kapitaal komt in dergelijke participatiemodellen typisch uit private equity of uit een bankfinanciering. De hernieuwbare energieopbrengst in functie van de participatie bedraagt voor deze 500 woningen 17kWh/m² BVO, wat dus ruim boven de gevraagde 7kWh/m² is. Meer woningeigenaars rechtstreeks laten investeren is niet mogelijk want er moet minimaal 20€/m² BVO geïnvesteerd worden.

Dit rekenvoorbeeld dient ter illustratie van de mogelijkheid tot participatie. In de verdere financiële analyses wordt dit niet meegenomen.

6.1.2.4 Aansluit- en leveringsschema

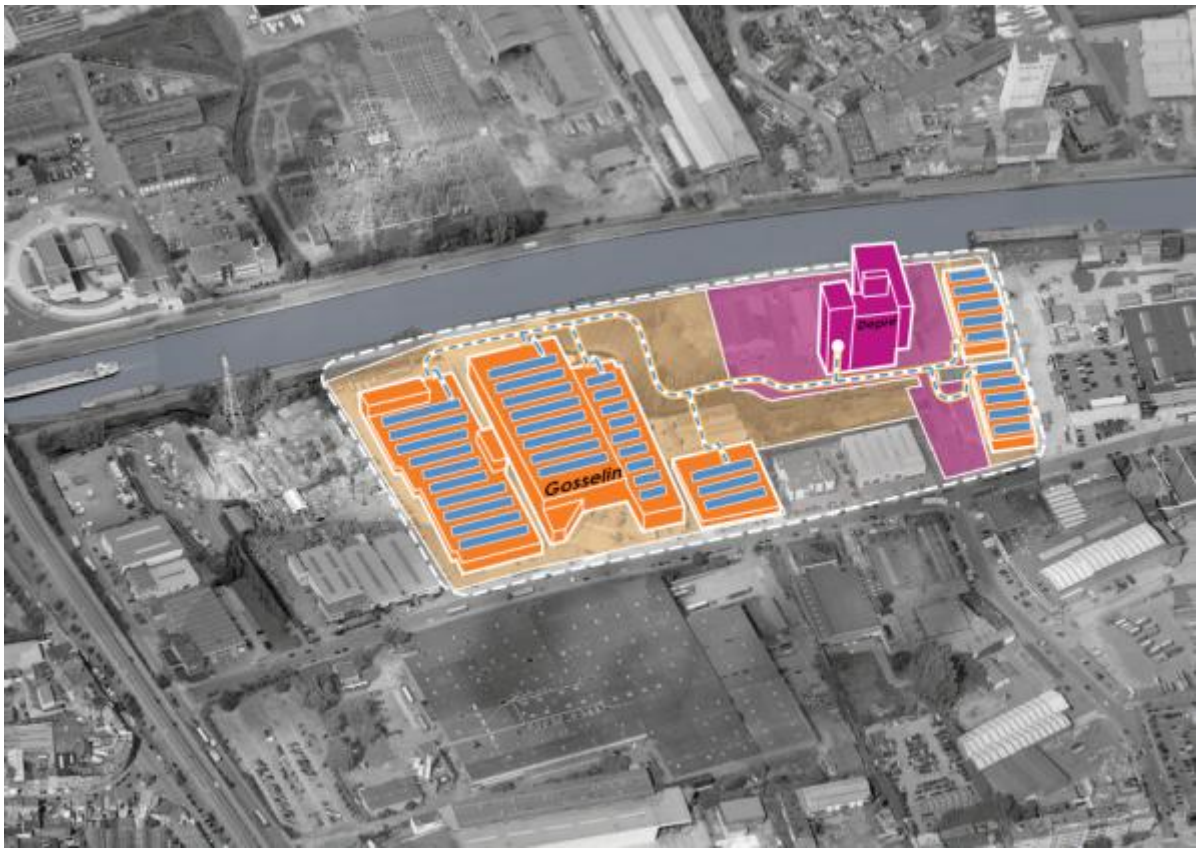
Een contract over gebruik van dakoppervlak met heldere garanties en aansprakelijkheden wordt opgesteld. Beide partijen blijven in energie-aansluiting volledig onafhankelijk van elkaar. Onderstaande figuur toont het aansluit- en leveringsschema.



Figuur 43: Aansluit- en leveringsschema energiebedrijf BZA

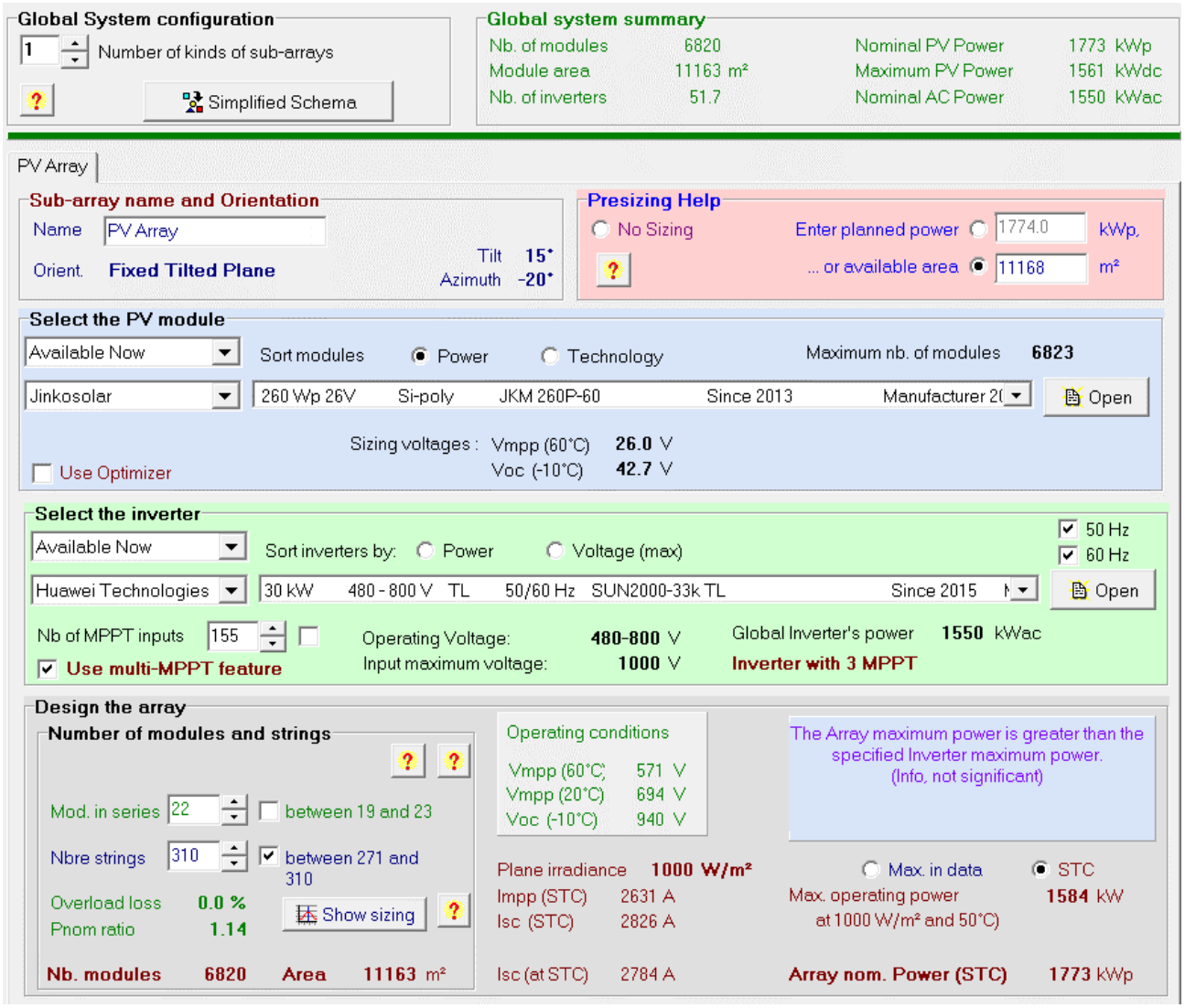
6.1.3 Voorontwerp

In de inventarisatie is een inschatting gemaakt van de benodigde capaciteit van de PV-installatie en het daarbij behorende dakoppervlak. Een totale opbrengst kan behaald worden van circa 1,7 GWh. Voor deze installatie zijn onderstaande 6 daken van Gosselin voorzien.



Figuur 44: overzichtsbeeld energiebedrijf BZA

Op deze daken liggen totaal 6.820 panelen van 260Wp. De panelen liggen onder een helling van 15° en zijn ZZW georiënteerd. Figuur 45 geeft de systeemparameters uit de simulatiesoftware (PVsyst) weer.

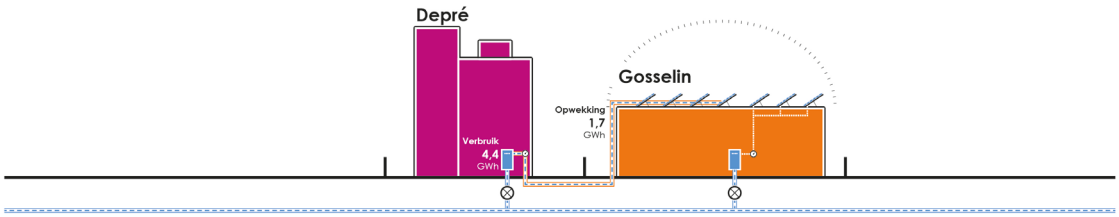


Figuur 45: Systeemparameters PVsyst

6.1.4 Impact analyse

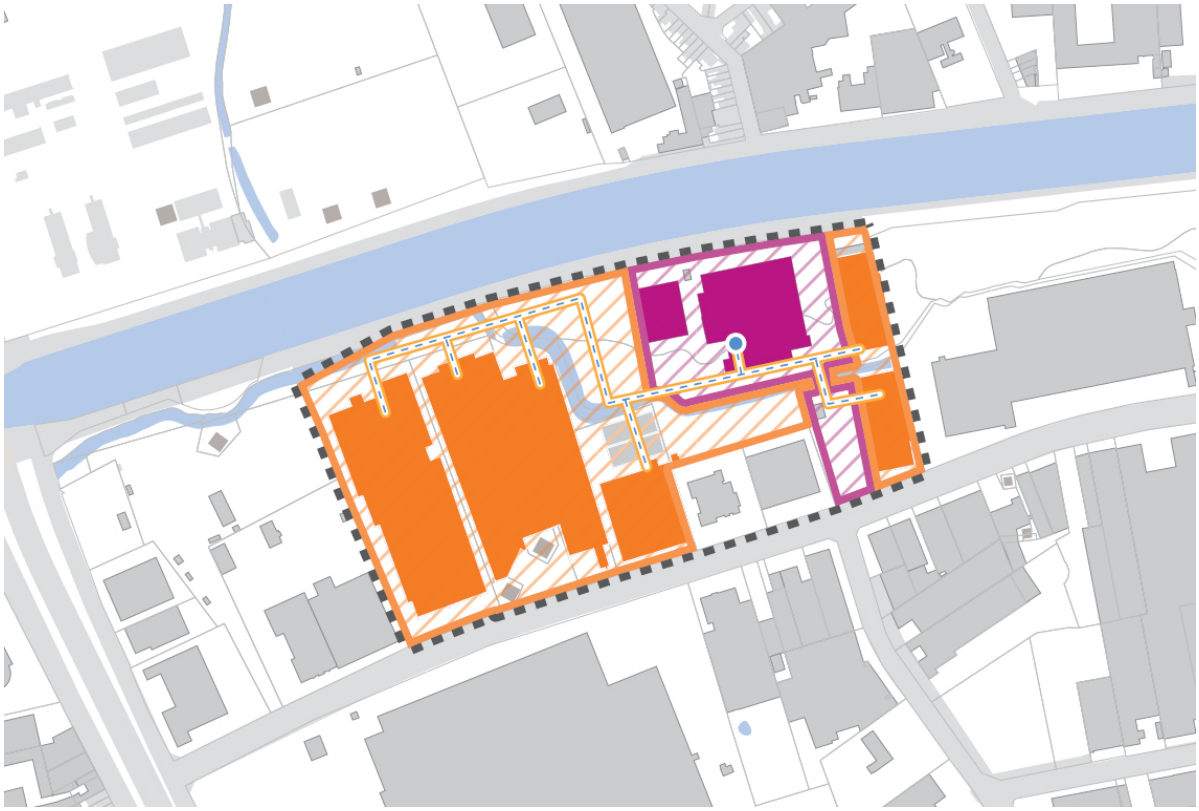
6.1.4.1 Technische haalbaarheid

Duurzaamheidswinst = 1,7 GWh

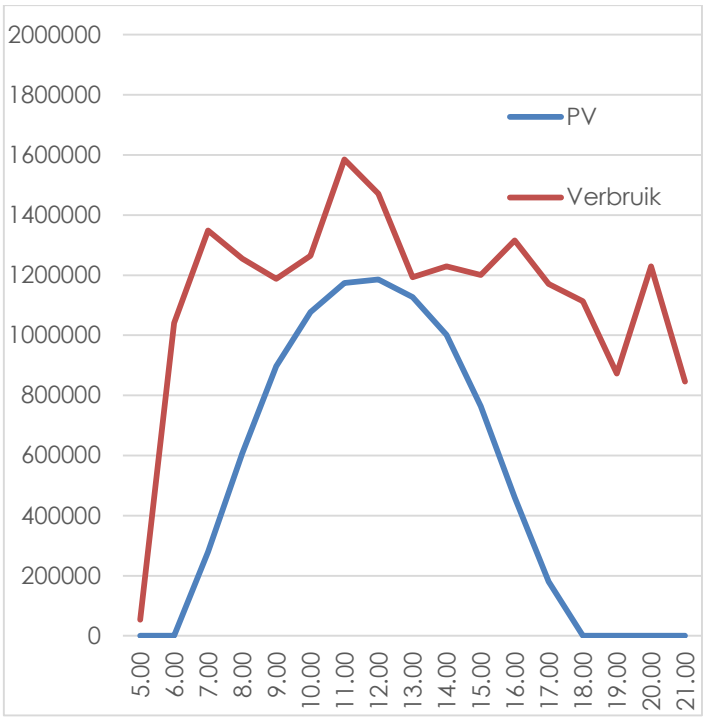


Figuur 46: Aansluitschema energiebedrijf BZA

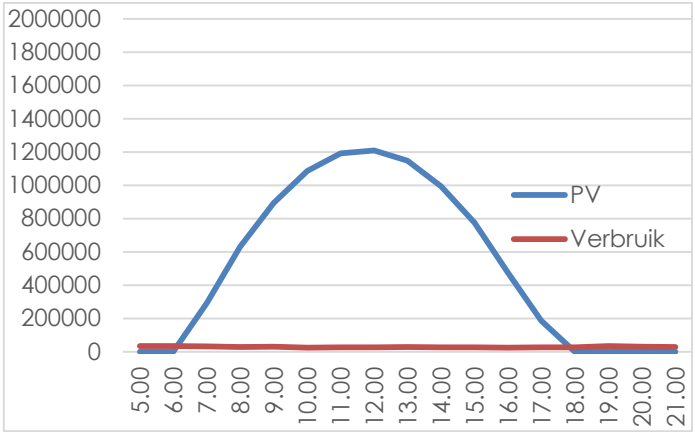
De PV-installatie van 1,8MWp produceert jaarlijks 1,7GWh groene stroom. Ze bestaat uit 6820 panelen verspreid over 6 daken (Zie Figuur 47). Aangezien niet alle daken voldoende draagkracht hebben, kunnen de panelen niet geplaatst worden volgens het ballast systeem. De structuur zal rechtstreeks bevestigd moeten worden op de onderlinge dak structuur. Hierbij dient een bijzondere aandacht uit te gaan naar de waterdichtheid van het dak na plaatsing van de PV-installatie.



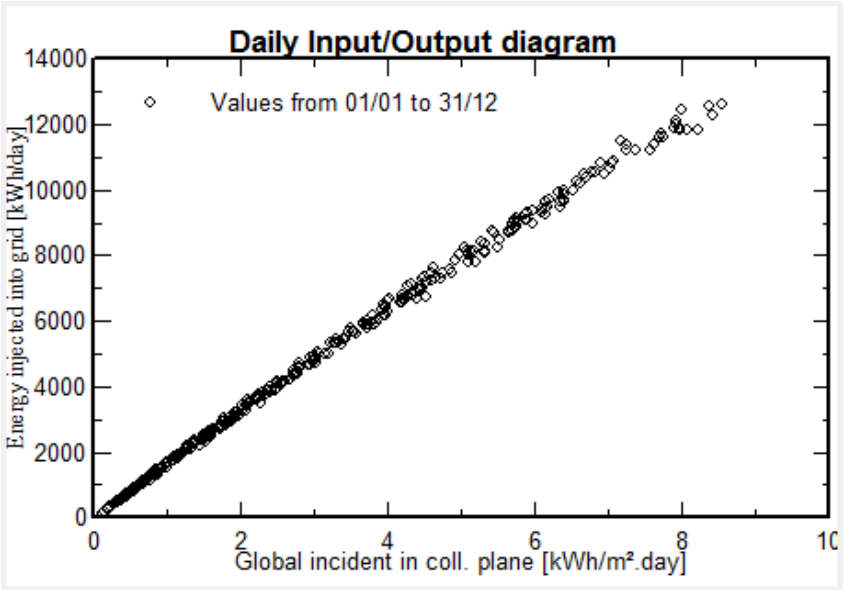
Figuur 47: Daken PV installatie



Figuur 48: Verbruiksprofiel [W] Depré en opbrengst [W] PV– weekdag (zuid georiënteerd)



Figuur 49: Verbruiksprofiel [W] Depré en opbrengst [W] PV– weekend (zuid georiënteerd)



Figuur 50: Dagopbrengst [kWh/dag] in functie van zoninstraling [kWh/m².dag]

De PV-installatie is zodanig gedimensioneerd dat ze op weekdagen optimaal de elektriciteitsvraag dekt, zonder te injecteren op het net. In het weekend levert de installatie echter wel een aanzienlijk deel aan het distributienet (op 20/9 - een zondag - betreft dit 95%) aangezien de productie bij Depré dan inactief is. Op deze momenten zou elektromobiliteit kunnen worden ingezet om voertuigen te laden in het weekend. Dit zou echter enkel vrachtvervoer betreffen, aangezien er in het weekend weinig tot geen personenwagens aanwezig zullen zijn. Wel zien wij mogelijkheden voor het benutten van elektromobiliteit van de werf van de stad Antwerpen, de interne mobiliteit van Gosselin (heftrucks e.d.) en het eventueel inzetten van walstroom als afnemer.. Deze mogelijkheden zijn, omwille van het beperken van de complexiteit en het vergroten van de haalbaarheid van de businesscase niet meegenomen in dit projectplan, maar wel uitgewerkt in de algemene toekomstvisie.

Een andere technische mogelijkheid tot het benutten van de capaciteit is het gebruik van opslag door middel van batterijen. De financiële doorrekening laat echter zien dat dit een zeer negatieve businesscase op zal leveren door een extreem lange terugverdientijd van een dergelijke installatie.

6.1.4.2 Economische haalbaarheid

De economische haalbaarheid wordt berekend a.d.h.v. een uitgebreid cashflowmodel waarbij voor elk scenario de totale geactualiseerde kosten worden vergeleken tussen de referentiesituatie (stroom afnemen van het distributienet) en het PV-alternatief.

Levensduur van de installatiecomponenten

Bij het bepalen van de totale geactualiseerde kosten, wordt rekening gehouden met de levensduur van de verschillende installatiecomponenten. De levensduur van een installatiecomponent is immers niet noodzakelijkerwijs gelijk aan de evaluatieperiode.

Indien de levensduur langer is dan de evaluatieperiode wordt een restwaarde berekend.

Indien de levensduur korter is dan de evaluatieperiode wordt een herinvestering verondersteld.

De restwaarde wordt bepaald door middel van een lineaire afschrijving van de initiële investeringskost, verdisconteerd ten opzichte van het begin van de evaluatieperiode.

Wanneer de levensduur korter is dan de evaluatieperiode wordt een herinvestering in beschouwing genomen. De restwaarde wordt dan bepaald door middel van een lineaire afschrijving van de laatste herinvestering tot het einde van de evaluatieperiode, verdisconteerd ten opzichte van het begin van de evaluatieperiode.

(Her)Investeringskost

De (her)investeringskost wordt gegeven door:

$I_t = -I_0 \times (1+i)^t$ *voor t in T: als t == 0 of bij elke nieuwe investeringscyclus (na t jaar)*

met:

I_t	de investeringskost in jaar t	[€]
I_0	de investeringskost in jaar 0	[€]
I	inflatie	[%/jaar]
t	één specifiek jaar binnen de beschouwde evaluatieperiode	[-]
T	de evaluatieperiode	[jaar]

Restwaarde

De restwaarde van een investering op het einde van evaluatieperiode T wordt gegeven door:

- *Indien levensduur >= evaluatieperiode (L_I >= T)*

$$R_T = \frac{I_0}{L_I} \times (L_I - T)$$

- *Indien* levensduur < evaluatieperiode (If L_I < T)

$$R_T = \frac{I_0 \times (1+i)^{(C_I \times L_I)}}{L_I} \times \left(L_I - (T - C_I \times L_I)\right)$$

waarbij:

$$C_I = int\left(\frac{T}{L_I}\right)$$

met:

R_T	de restwaarde op het einde van de evaluatieperiode (jaar T)	[€]
I_0	de investeringskost in jaar 0 (nul)	[€]
L_I	de levensduur	[jaar]
C_I	het aantal investeringscycli van het gebouwelement (integere waarde, afgerond naar beneden)	[-]

Impact van **inflatie, energieprijsstijgingen en actualisatievoet**

Inflatie, de evolutie van de energieprijs en de actualisatievoet hebben een niet te onderschatten impact op het eindresultaat. De gebruiker kan zelf in het rekenmodel deze parameters aanpassen in functie van de specifieke toepassing.

In het opgeleverde rekenmodel (en in de resultaten hieronder) wordt uitgegaan van volgende waarden:

Inflatie: 2%

Hoewel inflatie momenteel heel laag is, probeert de Europese centrale bank een inflatieniveau van (maximaal) 2% aan te houden. Voor evaluaties op lange termijn is het dan ook logisch deze waarde aan te houden.

Evolutie elektriciteitsprijs (inclusief inflatie): 3%

Hoewel het energieaandeel van de globale elektriciteitsprijs[10] momenteel eerder stabiel blijft, is een stijgende evolutie op lange termijn te verwachten. De evolutie van de elektriciteitsprijs inclusief inflatie kan uiteraard nooit lager zijn dan de inflatie.

Actualisatievoet na belastingen: 4,7%

De actualisatievoet vertegenwoordigt het gewogen gemiddelde doelrendement op jaarbasis waartegen eenzelfde investeringsbedrag belegd kan worden. Dit wordt ook wel de "weighted average cost of capital (WACC)" genoemd. De WACC wordt op bedrijfsniveau vaak intern gebruikt voor de evaluatie van investeringen. Investeringen voegen pas waarde aan een bedrijf toe als het verwachte rendement groter is dan de WACC.

De financiering is als volgt samengesteld:

Financiering

Doelrendement Eigen Vermogen[11]	12.0%
Aandeel Vreemd Vermogen	80.0%
Rente Lening	3.5%
Belastingsvoet	34.0%
Actualisatievoet voor belastingen	5.2%
Actualisatievoet na Belasting	4.7%

De opbrengst gerelateerde inputparameters zijn:

- Elektriciteitsprijs verkoop[12] aan Depré: 100 €/MWh
- Elektriciteitsprijs injectie[13]: 40 €/MWh
- Groene Stroom Certificaten[14]: 35,7 €/MWh (enkel voor de eerste 10 jaar)

[10] *De globale energieprijs is omwille van hogere netwerkvergoedingen en taksen echter wel danig gestegen.*

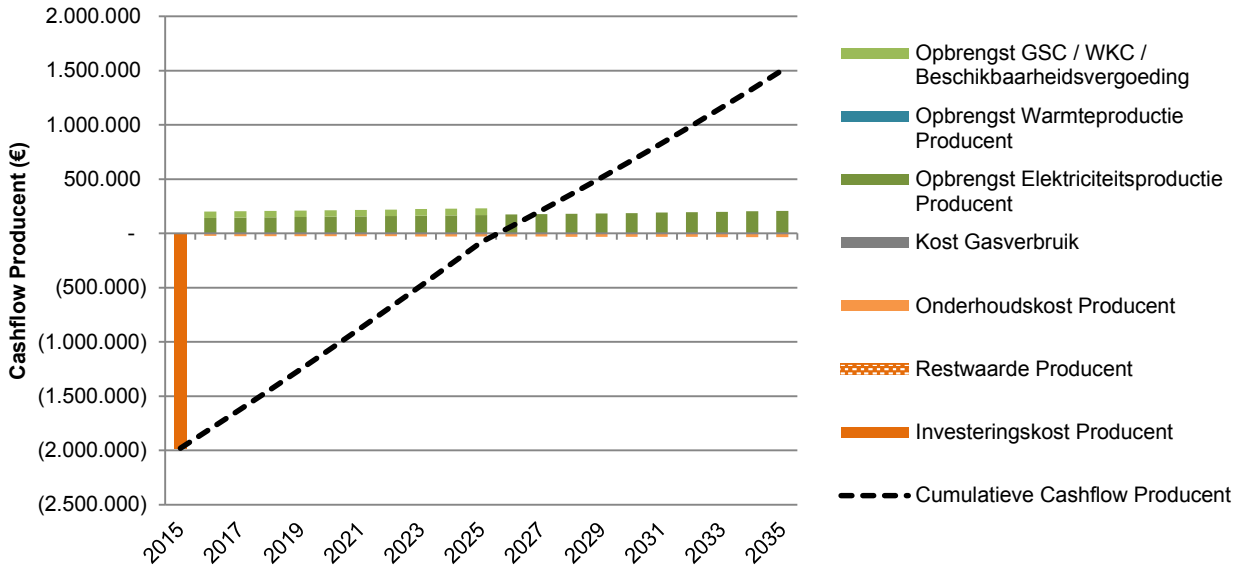
[11] *Het doelrendement eigen vermogen is wat een bedrijf verwacht van investeringen in haar kernactiviteit. Dit rendement is hoger dan een zuiver financiële belegging omwille van het hogere risico.*

[12] *Deze prijs is gebaseerd op de gemiddelde MWh-prijs uit factuurgegevens van dergelijke grootverbruikers*

[13] *Dit is de prijs die een klassieke energieleverancier wenst te betalen voor de inkoop van groene stroom. De cijferwaarde is een gemiddelde van tarieven voor dergelijke contracten die in het jaar 2015 werden afgesloten.*

[14] *De prijs van de groene stroom certificaten is gebaseerd op de waardes voor groene stroom categorie 3 en houdt rekening met de bandingsfactor (0,384) voor grote nieuwe PV-installaties vanaf 2016:* [Groene stroom certificaten]

Figuur 51 toont de kasstroomanalyse voor 20 jaar.



Figuur 51: Kasstroomanalyse energiebedrijf BZA

Op basis van de verhouding schuld/eigen vermogen, de kost voor de schuld en het vereiste rendement op het eigen vermogen (afhankelijk van de ontwikkelaar) kan de WACC (Weighted Average Cost of Capital) berekend worden.

Als de WACC boven de IRR van het project uitkomt is het niet interessant voor de ontwikkelaar om zijn geld te investeren in het project. Hij zal dan logischerwijze niet overgaan tot investeringsbeslissing. Indien de IRR boven de WACC ligt dan wordt er waarde gecreëerd voor de investeerder en is hij geneigd de investering te doen. Het zal dan uiteraard afhangen van de risico's die er overblijven om te bepalen of hij effectief overgaat tot investering.

De financiële resultaten voor de uitbater van de PV-installatie zijn als volgt:

Financiële resultaten energiebedrijf BZA

CAPEX:	1.980.300 €
Jaarlijkse onderhoudskosten	23.872 €
Dynamische terugverdientijd	10,6 jaar
IRR	6,3%
NCW	277.010 €

Tabel 4: Financiële resultaten energiebedrijf BZA

De CAPEX bevat volgende componenten:

- aankoop en de plaatsing van de zonnepanelen en het montagesysteem (incl. aanpassing dakconstructie);
- bekabeling (inclusief elektrische aansluiting bij Depré)
- aankoop en de plaatsing van de omvormers;
- keuring en studiekosten
- netaansluitingskosten

De jaarlijkse onderhoudskosten bevatten:

- Jaarlijkse visuele inspectie + infraroodcontrole
- Kleine herstellingen
- Tweejaarlijkse reiniging
- Monitoring

Uit bovenstaande resultaten blijkt dat dit projectplan financieel haalbaar is. Zo is de WACC die Eandis hanteert 4,8%. Voor hen zou dergelijk project haalbaar zijn aangezien de IRR (6,3%) hier hoger is dan hun WACC.

6.1.4.3 Milieu-impact

De vermeden CO2-uitstoot bedraagt jaarlijks 566 [15]ton. Naast de uitgespaarde CO2-uitstoot, zijn er nog andere milieuvoordelen zoals vermeden uitstoot van verzurende[16] stoffen. Het aantal vermeden Zeq bedraagt 8,5. Daarenboven is er ook een verminderde uitstoot van zware metalen[17] à rato van 75g per jaar.

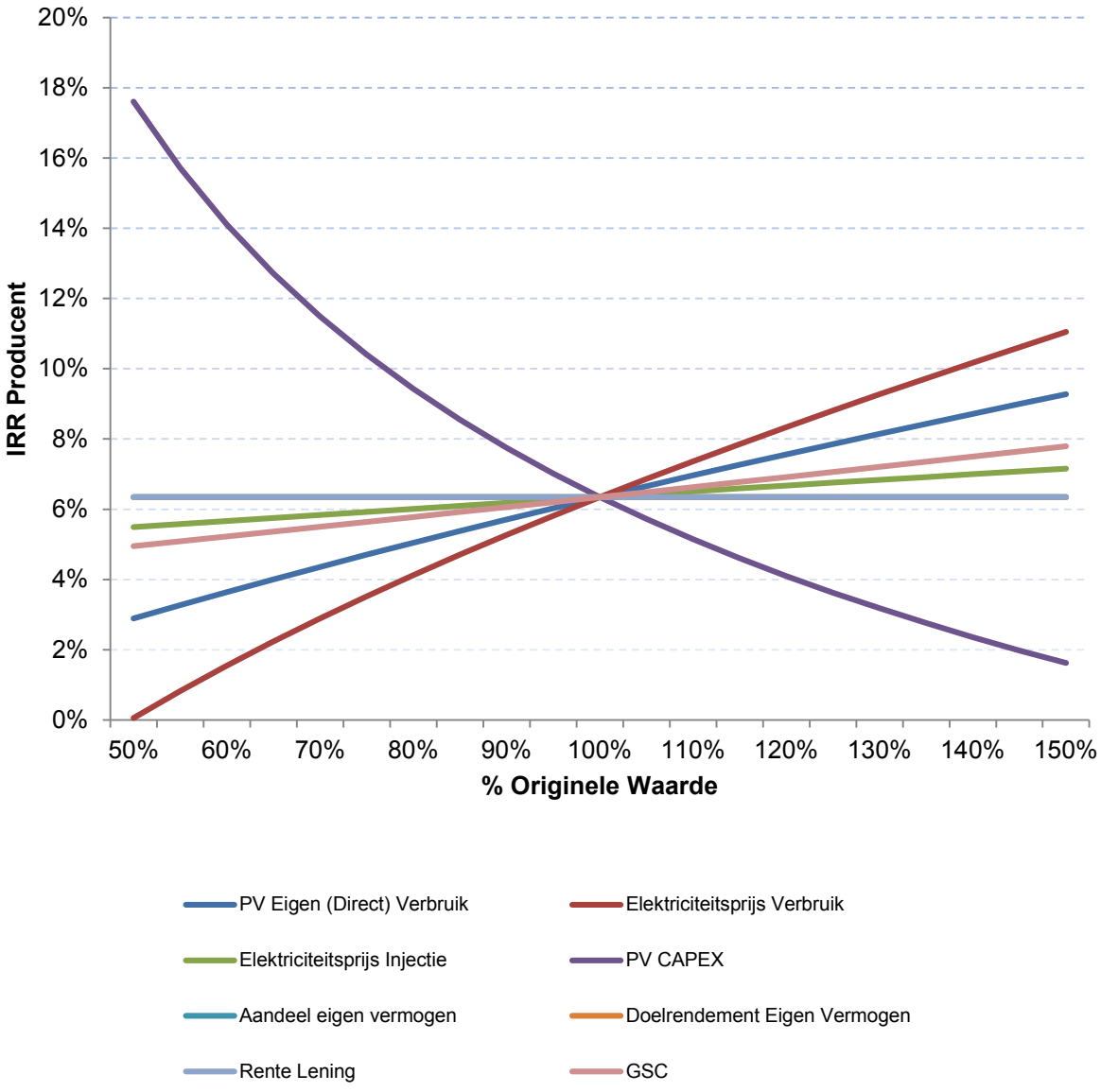
[15] *Berekend o.b.v. volledige productie. 0,333kg/kWh, bron: EPB-software Vlaanderen.*

[16] *De verzamelnaam verzurende stoffen omvat SO2, NOx en NH3. Aan de hand van het zuurvormend vermogen van elk van die stoffen worden de emissies omgerekend naar zuurequivalenten (Zeq) en kunnen de emissies van de verschillende stoffen gesommeerd worden.*

[17] *Het betreft de emissie voor 8 zware metalen (As, arseen; Cd, cadmium; Cr, chroom; Cu, koper; Hg, kwik; Ni, nikkel; Pb, lood; Zn, zink) naar de lucht die door conventionele elektriciteitsproductie veroorzaakt wordt.*

Tijdens weekdagen wordt gedurende een groot deel van de dag het distributienet minder belast door lokale opwekking en verbruik van zonnestroom. De opstartpiek blijft wel ongewijzigd. Zodoende is er meer potentieel voor andere duurzame opwekkers om eventueel gebruik te maken van het bestaande distributienet. In een vervolgfase kan eventueel gekeken worden naar de impact van een oost/west oriëntatie van de panelen om eventueel wel aan peakshaving te kunnen doen.

6.1.5 Gevoeligheidsanalyse



Figuur 52: Gevoeligheidsanalyse energiebedrijf BZA

Zoals reeds eerder gemeld, is het onder de huidige omstandigheden niet rendabel om alleen maar op het net te injecteren. De verkoopprijs voor de opgewekte stroom is dermate laag (€40/MWh) dat de voorgestelde case uitkomt op een IRR van -1,9% indien alles geïnjecteerd wordt.

In de haalbaarheidsstudie werd rekening gehouden met een verkoopprijs van €100/MWh voor de opgewekte stroom. Het is echter niet denkbeeldig dat dit bedrag lager kan uitvallen. Wanneer er veel zonnestroom wordt opgewekt, is het inkooptarief voor conventionele stroom vaak aan de lage kant. Indien Depré grote hoeveelheden groene stroom aankoopt van de PV-installatie, zou dit impact kunnen hebben op de onderhandelingspositie t.o.v. elektriciteitsleveranciers. De impact van deze prijs ("Elektriciteitsprijs Verbruik" in bovenstaande grafiek) op de rendabiliteit is erg groot. Een daling tot 80€/MWh resulteert in een IRR van slechts 4,3%.

6.1.6 Risico's

- Fluctuatie Energieprijzen
- Onzekerheid steunmaatregelen (GSC)
- Onderhoudskosten
- Onvoldoende elektrictiteitsafname t.o.v. opbrengst
- Overheidstaksen op basis van geïnstalleerd vermogen

6.1.7 Conclusies en aanbevelingen

Het leveren van hernieuwbare energie aan het naastgelegen perceel lijkt in deze situatie een haalbaar alternatief. Met relatief eenvoudige middelen kan de te plaatsen installatie optimaal ingezet worden.

Het realiseren van een collectief energiebedrijf heeft al groot effect binnen de bestaande juridische kaders en levert bijkomende voordelen op door mogelijke piekreductie een sterkere inkooppositie. De inkooppositie kan versterkt worden indien de afname minder fluctueert omwille van interne uitmiddeling. Indien het totale verbruik van de bedrijven die deel uitmaken van het energiebedrijf echter drastisch vermindert, kan dit inkoopvoordeel wegvallen.

Wij stellen dan ook voor dat POM-Antwerpen zich blijft inzetten om de betrokken bedrijven te overtuigen te starten met deze businesscase. In de uitgewerkte opzet is er voor de bedrijven een interessant rendement te halen. Indien zowel Depré als Gosselin niet kunnen of willen investeren, dan bestaat er nog de mogelijkheid om hen in ieder geval vast te laten leggen hun medewerking aan het initiatief te verlenen. In dat geval zouden externe investeringen kunnen worden aangetrokken om het project en de verduurzaming te realiseren. Het stappenplan, zoals uitgewerkt op de volgende pagina's gaat er echter vanuit dat beide bedrijven weldegelijk interesse zullen tonen om te investeren, dan wel dakoppervlak ter beschikking te stellen onder de gestelde voorwaarden.

In het voorgestelde projectplan wordt in het weekend de geproduceerde stroom grotendeels geïnjecteerd in het elektriciteitsnet. De prijs die voor deze groene stroom verkregen kan

worden is aan de lage kant. Dit doet de vraag reizen of energieopslag gedurende het weekend een haalbaar alternatief kan zijn. Indien men echter aan pure batterijopslag denkt voor dergelijke vermogens, is de financiële haalbaarheid ver zoek. Rekening houdend met een opslagcapaciteit van 8,4MWh betekent dit een bijkomende CAPEX van 2,3 M€ om jaarlijks slechts 495 MWh op te slaan. De resulterende financiële resultaten voor dergelijk scenario zijn een NCW van -1.5 M€ en een IRR van – 0,1%. Op termijn kan het echter wel mogelijk worden om de overschotten gedurende het weekend te stockeren in batterijen van elektrische vrachtwagens. De elektrificatie van het Vlaamse voertuigenpark is echter nog onvoldoende ver gevorderd om hier cijfermatige prognoses over te maken.

De onderhandelingspositie van grote energieafnemers met energiebedrijven is bepalend voor de businesscase. Bedrijven zullen hier een principiële keuze in moeten maken, of overtuigd moeten worden door een nog betere onderhandelingspositie vanuit het collectief.

Bedrijven willen niet afhankelijk zijn van elkaar voor energielevering, maar staan zeker niet onwelwillend tegenover de mogelijkheid van een collectief energiebedrijf.

In het ontwerpend onderzoek onderzoeken we in verschillende schaalgroottes waar uitwisseling tussen bedrijven mogelijk is; Tussen twee naastgelegen partijen, in een cluster en voor de bedrijvenzone als geheel. Ruimtelijk kan dit structurerende principes met zich meebrengen, maar het zal ook vooral een juridisch en economisch interessante onderzoeksrichting zijn.

Een mogelijke piste om hier te onderzoeken is dat het energiebedrijf, in lijn met visievorming, ook een vorm van parkmanagement op zich neemt waarin ook aandacht bestaat voor de energie-efficiëntie van de productieprocessen. Het is niet het hoofddoel van deze studie om de energie-efficiëntie binnen de bedrijven te verbeteren. Via de voorgestelde weg van het parkmanagement dat toeziet (evt. via benchmarking) en ondersteunt kan dit gegeven eventueel toch worden meegenomen.

Op dit moment wordt door Gosselin een masterplan ontwikkeld voor het deel van de bedrijvenzone waar het bedrijf is gevestigd in het kader van een brownfieldconvenant. Deze ontwikkeling biedt in onze ogen een unieke opportuniteit om dit concrete projectplan in mee te nemen naar verdere uitwerking.

6.1.8 Stappenplan

De business-case Energiebedrijf BZA bestaat uit de volgende te nemen stappen:

- Definiëren gewenste rechtspersoon energiebedrijf en vastleggen in hoeverre Gosselin en/of Depré hiervan juridisch deel uitmaken. Hiervoor zijn meerdere mogelijkheden denkbaar:
    - Geen SPV (Special Purpose Vehicle)
      Gosselin investeert in een PV-installatie op haar daken en verkoopt de opgewekte stroom aan Depré. Gosselin brengt 20% eigen vermogen in en financiert de rest (80%) met vreemd vermogen. Dit vreemd vermogen komt uit een bankfinanciering. De rentevoet zal afhangen van de financiële situatie van Gosselin. In de berekeningen zijn we uitgegaan van een rentevoet van 3,5%.
      Aangezien er een directe lijn loopt van Gosselin naar Depré, sluiten de partijen een onderling akkoord wat betreft elektriciteitstarieven. Als aanname hanteren we een verkoopprijs van 100€/MWh. De winstgevendheid hangt in dit geval sterk af van de genegocieerde verkoopprijs en het gedeelte stroom dat nog op het distributienet geïnjecteerd wordt. Injectie op het net dient zo veel als mogelijk vermeden te worden aangezien hier slechts zeer lage prijzen voor verkregen kunnen worden (ordegrootte 40€/MWh).
      Dit is het geval dat weerhouden wordt in de financiële analyse van het projectplan. Het voordeel van deze manier van werken, is dat er geen extra complexiteit en kosten verbonden zijn aan de beheersstructuur. Het ontbreken van dergelijke structuur houdt echter in dat mogelijkheden voor opschaling zeer gelimiteerd zijn. De cijfers uit de financiële analyse zijn echter ook geldig indien een derde partij wenst te investeren. Deze partij zal dan i.f.v. haar eigen kostenstructuur moeten verifiëren welk minimaal rendement ze nastreeft.

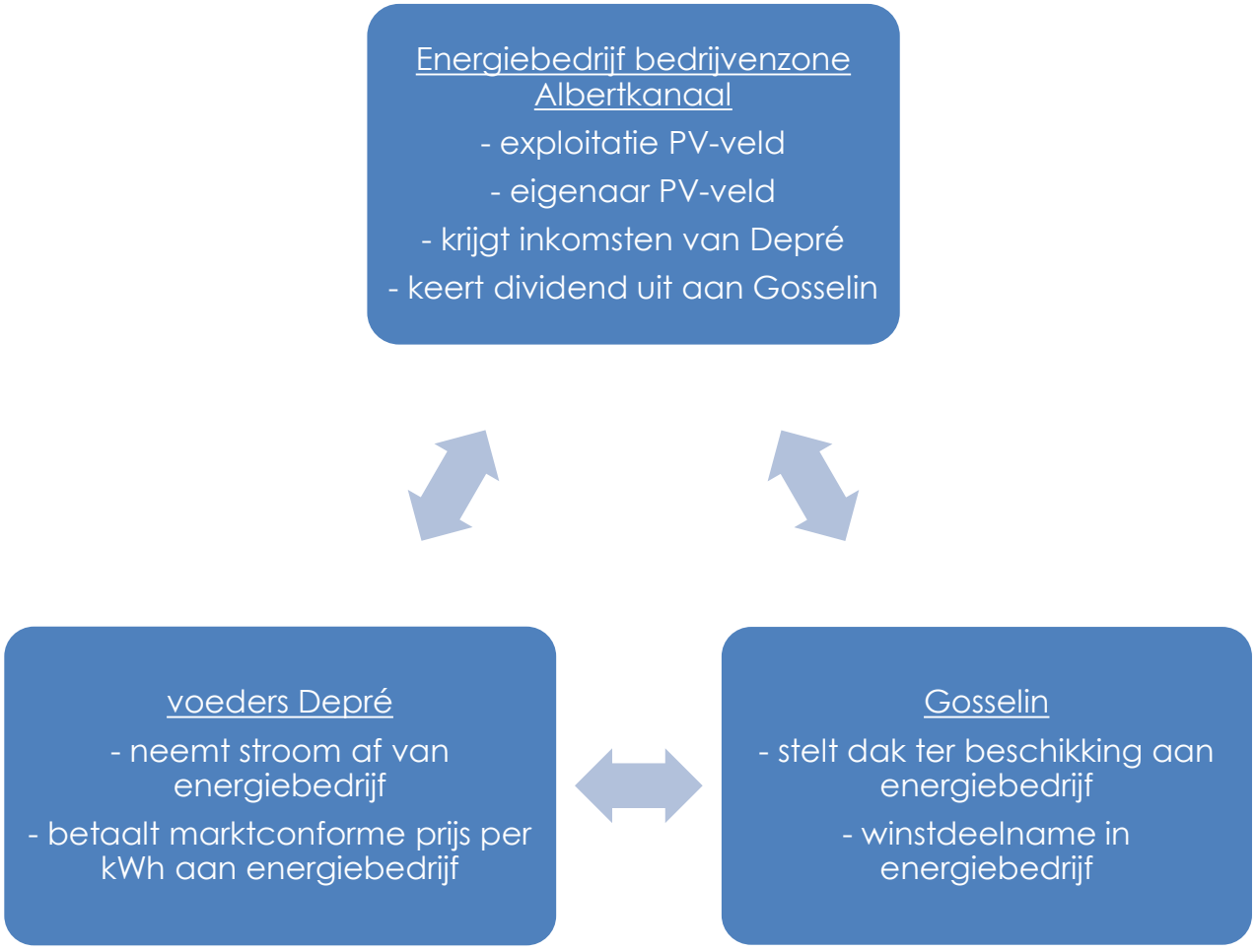
      Het project kan ook volledig door Voeders Depré worden uitgevoerd. De gehele installatie zal dan in eigendom en beheer van Depré blijven en er zal een gebruiksovereenkomst opgesteld moeten worden voor de betreffende daken van Gosselin. Hierbij is het van groot belang dat ook alle aansprakelijkheid goed wordt afgedekt en er aantoonbare verzekeringen worden afgesloten om de risico's voor Gosselin op bijvoorbeeld lekkage te ondervangen.
    - Werken met een SPV (Special Purpose Vehicle)
      Een derde partij investeert in het PV-systeem en neemt een recht van opstal op het dak. Gosselin investeert niets maar krijgt een opstalvergoeding voor de verhuur van zijn dak.
      De derde partij sluit een overeenkomst met Depré volgens dezelfde principes als in geval 1. Eventueel wordt ook een contract gesloten met Gosselin voor het saldo dat

niet door Depré kan worden opgenomen tegen een bepaalde prijs.
De hoogte van opstalrecht, verkoopprij van elektriciteit en het gedeelte dat geïnjecteerd wordt op het net, bepalen de project IRR van de SPV en dus ook de hoogte van het opstalrecht.
Combinaties van geval 1 en 2 zijn ook mogelijk waarbij Gosselin mee participeert in de SPV van de derde partij. Maar wat Gosselin wint in rendement, zal het wellicht moeten afstaan via een lager opstalrecht.
Het voordeel van deze opzet is dat beide bedrijven kunnen participeren als investeerder in het project en er tevens vreemd vermogen kan worden aangetrokken. Een ander belangrijk punt is dat het risico anders verdeeld wordt en verder van de losse ondernemingen Gosselin en Depré af ligt. Het bedrijfsmodel en de bedrijfsactiviteit van het energiebedrijf is immers wezenlijk anders dan dat van Gosslin, dan wel Depré. Het kan daarnaast een formule zijn voor een groeiende onderneming waar het businessmodel wordt uitgebreid met andere energie uitwisselings-modellen binnen of buiten de bedrijvenzone.

  - Een zonneproject voor de Antwerpenaars
    Eigenlijk bouwt deze case verder op case 2 maar is het een burger coöperatieve die als derde partij investeert in het PV-project. Dergelijke coöperatieve kan worden gefaciliteerd door de stad Antwerpen.
    Momenteel zijn er trouwens besprekingen in het Vlaams Parlement aan de gang waarbij de mogelijkheid wordt bekeken in welke mate ook de stroom van een PV-project op iemand anders dak in mindering kan worden gebracht van het eigen verbruik. Op deze manier krijgt de investeerder een dubbel rendement: financieel rendement via de participatie en een iets lagere energiefactuur. Van de energiefactuur worden de opwekkingskosten in mindering gebracht; de distributienettarieven blijven verschuldigd maar de eindklant spaart in elk geval de opwekkingskosten + BTW van 21% uit.
    Dit voordeel hangt echter sterk af van de verdere ontwikkelingen hieromtrent in het Vlaams Parlement. Zonder aanpassing van het energiedecreet is deze piste immers niet mogelijk.

- Oprichting energiebedrijf bedrijvenzone Albertkanaal (eigen rechtspersoon)
  - Investering voor aanleg en exploitatie rond krijgen (mogelijk met private investeringen van derden). Na keuze van de juridische uitwerking ervan (zie stap 1).
  - Contracten opstellen tussen EBZA, afnemers en bedrijf dat ruimte beschikbaar stelt
  - Het energiebedrijf BZA is eigenaar van het te installeren PV-veld en draagt daarmee ook zorg voor de installatie hiervan

- Het energiebedrijf BZA gebruikt een deel van het dakoppervlak van Gosselin voor installatie PV-panelen
- Het energiebedrijf BZA exploiteert het PV-veld
    - Groenestroomcertificaten aanvragen.
    - Voeders Depré neemt stroom af van het energiebedrijf BZA en netleverancier (indien energiebedrijf niet voldoende kan leveren) en betaalt hiervoor een marktconforme prijs per KWh aan het energiebedrijf.
    - Gosselin krijgt voor het ter beschikking stellen van haar dak een deel van de winst van het energiebedrijf.
    - Het energiebedrijf BZA injecteert eventuele overschotten op het net.



Figuur 53: Mogelijke organisatievorm Energiebedrijf BZA

6.2 Projectplan restwarmte foodcluster



6.2.1 Beschrijving business-case

Dit projectplan omvat de uitrol van een warmtenet in de wijk 't Dokske gecombineerd met een WKK. Hierbij wordt onderzocht hoe duurzame elektriciteitsopwekking rendabel gemaakt kan worden. Dit warmtenet wordt gevoed door een nieuw te plaatsen WKK bij een bedrijf uit de foodcluster met ondersteuning van condenserende aardgasketels. Restwarmte wordt voorlopig niet benut, maar kan op termijn ook uitgekoppeld worden en het warmtenet mee voeden.

Onderstaand schema toont de verschillende rollen alsook de concrete invulling er van.



6.2.2 Inventarisatie

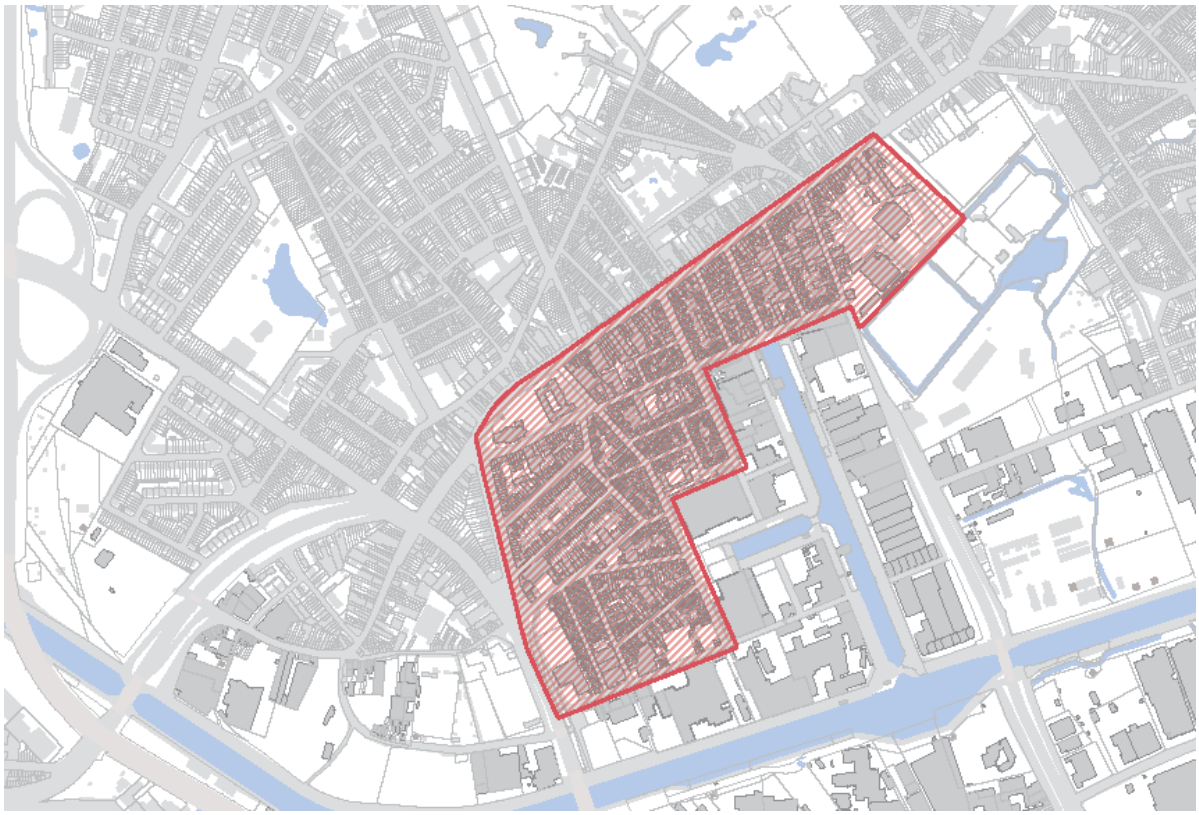
6.2.2.1 1 op 1 koppeling

De bedrijven in het zogenaamde “foodcluster” hebben allen een vrij grote elektriciteitsvraag (ordegrootte GWh) en sommigen ook een aanzienlijk gasverbruik (ordegrootte GWh). Bij bedrijven die als hoofdactiviteit het vermalen van granen hebben (o.a. Brabomills en Dossche Mills), is de elektriciteitsvraag vele malen groter dan de warmtevraag. Warmte wordt in dit type bedrijf enkel gebruikt voor het drogen van meel en de gebouwenverwarming. De restwarmte die overblijft na droging heeft een relatief lage temperatuur (80°C) en is moeilijk te recupereren uit de met stof beladen afblaaslucht. Aveve en AAK hebben elk een hoge warmtevraag voor procestoepassingen. Beiden zijn echter momenteel zelf aan het analyseren hoe ze zo veel mogelijk warmte intern kunnen recupereren. De restwarmte die daarna nog beschikbaar is voor eventuele uitkoppeling zal zich op zeer lage temperatuur bevinden (40°C). Het debiet van deze toekomstige reststroom is nog niet gekend.

Uit de inventarisatie en het overleg met stakeholders is er geen mogelijkheid tot het onderling uitwisselen van restwarmte tussen bedrijven en/of gebouwclusters aan het licht gekomen.

6.2.2.2 WKK als alternatief

Aangezien er niet onmiddellijk hoogwaardige restwarmte beschikbaar is (voldoende hoge temperatuur en economisch verantwoord uitkoppelbaar), én er een hoge elektriciteitsvraag in deze zone van het bedrijventerrein is, lijkt warmtekrachtkoppeling een valabel alternatief. De elektriciteit wordt intern gebruikt door het bedrijf die de WKK plaatst en de geproduceerde warmte wordt vervolgens uitgekoppeld op het warmtenet. Dat warmtenet kan dan de bestaande gebouwen in de wijk ’t Dokske van warmte voorzien (zowel ruimteverwarming als sanitair warm water)



Figuur 54: Wijk 't Dokske

Het ecologisch voordeel van een WKK als warmtebron is de besparing op fossiele brandstoffen t.o.v. een klassieke elektriciteitsopwekking. Bij de productie van elektriciteit uit fossiele brandstoffen of biomassa in elektriciteitscentrales komt altijd een grote hoeveelheid warmte vrij. Deze warmte wordt vaak weg gekoeld met koeltorens of weggespoeld in het rivierwater. Hierdoor gaat een groot deel van de energie-inhoud van de brandstof verloren. Een WKK produceert elektriciteit én past hier de resterende warmte nuttig toe voor de verwarming van gebouwen en de opwekking van SWW, waardoor minder (fossiele) brandstoffen nodig zijn.

6.2.2.3 Aansluiten bestaande gebouwen

Het inkoppelen van bestaande woningen en andere gebouwen op warmtenetten heeft vele voordelen: het leidt tot een aanzienlijk lager fossiel energieverbruik met bijhorende CO2-reductie en het komt de plaatselijke luchtkwaliteit ten goede. Een ander belangrijk voordeel is dat een warmteaansluiting veiliger is dan een individuele aardgasinstallatie. Zo kan de levering van sanitair warm water uit een warmtenet een oplossing zijn voor het gevaar op vergiftiging door koolmonoxide bij open verbrandingstoestellen (badkamergeisers).

De aansluiting op een stadsverwarming gevoed met WKK heeft een gunstig effect op de EPC-waarde. Het exacte effect hangt echter sterk af van de gehanteerde productiemix voor warmte (aandeel WKK t.o.v. condenserende gasketels). Hoe groter het aandeel van efficiënte bronnen (restwarmte, hernieuwbare energie, WKK), hoe hoger de daling van de EPC-waarde.

Ondanks deze voordelen zijn er in België amper voorbeelden van projecten waarin bestaand vastgoed werd aangesloten op een warmtenet. In Nederland zijn er een handvol voorbeeldprojecten:

Naam project:	**Gebouweigenaar**	**Warmte-leverancier**	**Plaats:**
Hoge Mors, Lage Mors, Slaaghwijk	Portaal, Sleutels van Zijl en Vliet, SLS Wonen, diverse VVE's	Nuon	Leiden
Ondiep pilotproject 22 woningen	Mitros	Eneco	Utrecht
Europoint gebouwen	Pronan Aurora	Eneco	Rotterdam
Presikhaaf	Corio	Nuon	Arnhem
Hilversumflat aan de Hilversumstraat	Rochdale	Nuon	A'dam
Gasperilaan	Mitros	Eneco	Utrecht

Tabel 5: Bron: Verkenning bestaande bouw aansluiten op stadsverwarming, eindrapport, J. ROOS en T. Manussen, Arnhem, 2011

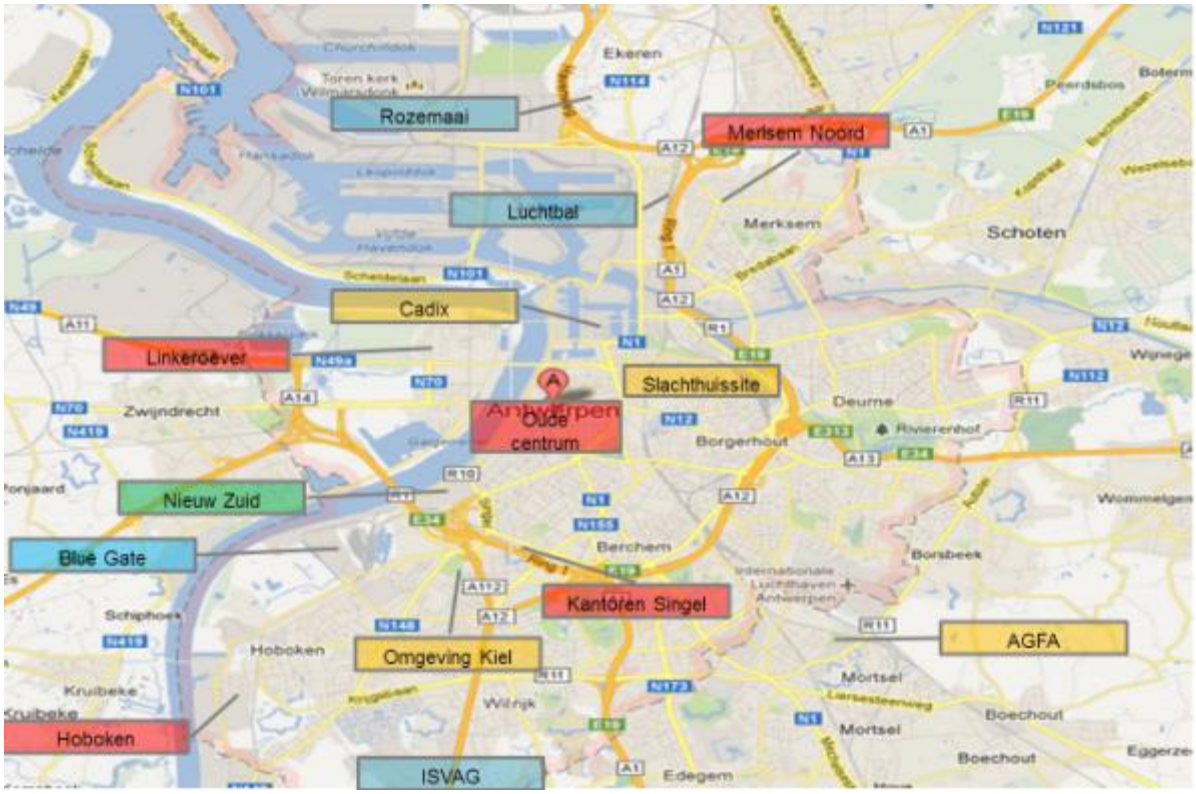
Qua fasering gaan we in de businesscase uit van een uitrol van het warmtenet in één fase. Om de aanvaarding bij de bewoners te vergroten, is het ook mogelijk om de inkoppeling te faseren over 5 jaar. Deze 5 jaar is gebaseerd op de typische levensduur van een individuele gasketel. Zo kunnen personen die nog net hun ketel vervangen voor de komst van het warmtenet hun investering volledig afschrijven en aansluiten wanneer de volgende vervanging zich opdringt. Dit is gunstig voor de eindgebruiker, maar heeft een negatief effect op de economische haalbaarheid van het warmtenet. Alternatief zou natuurlijk bekeken kunnen worden of de aansluitbijdrage kan aangepast worden. Via overheidssteun kan hier een gulden middenweg in gezocht worden.

6.2.2.4 Pionier project in Antwerpen

Het gebruik van warmtekrachtkoppeling als voornaamste opwekker moet gezien worden als een transitiemaatregel op middellange termijn. De mogelijke win-win situatie die bestaat tussen de private partij die de WKK installeert en de uitbater en gebruikers van het warmtenet kan een faciliterende rol hebben in de opstart van warmtenetten rond bedrijvenzones. Een wijk met bestaande gebouwen van dergelijke schaal is in België tot op heden nog niet aangesloten op een warmtenet. Aangezien de vernieuwingsgraad van het gebouwpatrimonium slechts enkele procenten bedraagt, is het noodzakelijk dat ook voor

bestaande gebouwen de mogelijkheid bestaat om in te koppelen op een warmtenet. Deze case zou hier als pilootproject voor kunnen dienen.

Wanneer de WKK het einde van de levensduur bereikt, kan er gekeken worden in hoeverre de andere warmtenetten in Antwerpen reeds gevorderd zijn. Wanneer de aansluiting met deze toekomstige netten technisch en economisch haalbaar is, hoeft er niet noodzakelijk een nieuwe WKK geplaatst te worden, maar kan er met restwarmte uit de haven gewerkt worden. Zolang energie-opslag nog weinig rendabel is en/of hernieuwbare energie nog maar een fractie uitmaakt van onze energiemix blijft WKK interessant voor bedrijven met een grote energievraag. Op voorwaarde natuurlijk dat de warmte ook kan afgezet worden. Dus zelfs met een inkoppeling van restwarmte zou er een case kunnen bestaan voor een WKK op voorwaarde dat de geproduceerde warmte in prijs kan concurreren met de restwarmte. Het feit dat er zo reeds een warmtenet ligt in een deel van de bedrijvenzone Albertkanaal, kan de verdere uitrol van het Antwerpse warmtenet in een stroomversnelling doen komen. Omgekeerd kan de aanwezigheid van een warmtenet, gedreven door de beschikbaarheid van restwarmte uit de haven, de case van een bedrijfswkk mogelijk maken. Een snelle uitrol en aansluiting van bestaande gebouwen is noodzakelijk wil de Stad haar ambitie waarmaken om tegen 2050 klimaatneutraliteit te bereiken. Om deze ambitieuze doelstelling te halen, moeten er jaarlijks meer dan 3500 gebouwen worden aangesloten op het warmtenet. De ongeveer 1000 aansluitingen in dit projectplan kunnen daartoe bijdragen.



Figuur 55: Toekomstige projecten (Wouter Cyx)

6.2.2.5 Ondersteuning aan het vermijden van black-outs

De bedrijven zouden zich ertoe kunnen verbinden om de capaciteit van hun WKK's aan te bieden via een aggregator aan hoogspanningsbeheerder Elia.

Dit houdt in dat zij een beschikbaarheidsvergoeding krijgen en enkel het vermogen leveren indien dit door Elia gevraagd wordt.

2 formules zijn mogelijk:

R3DP product

Indien er een echt grote onbalans op het net ontstaat, zal Elia deze reserves activeren en moet de WKK dus elektriciteit produceren. De laatste 2 jaren is dit slechts 2 keer gebeurd. Dit product is beschikbaar gedurende het hele jaar.

- Een site moet binnen de 15 minuten kunnen reageren
- Een activatie kan maximaal 2u duren
- Er zit minimaal 12 uur tussen de activaties
- Er zijn maximaal 40 activaties op een jaar
- De vergoeding voor de ter beschikking stelling bedraagt 2,2 €/MW die per uur ter beschikking staat

Bovenop de vergoeding voor de ter beschikking stelling, zal er ook een prijs per geproduceerde MWh ontvangen worden door de eigenaar van de WKK indien er daadwerkelijk gebruik wordt gemaakt van de WKK om de onbalans op het net te verhelpen. Het is echter niet te voorspellen hoe vaak dit kan voorvallen op jaarbasis.

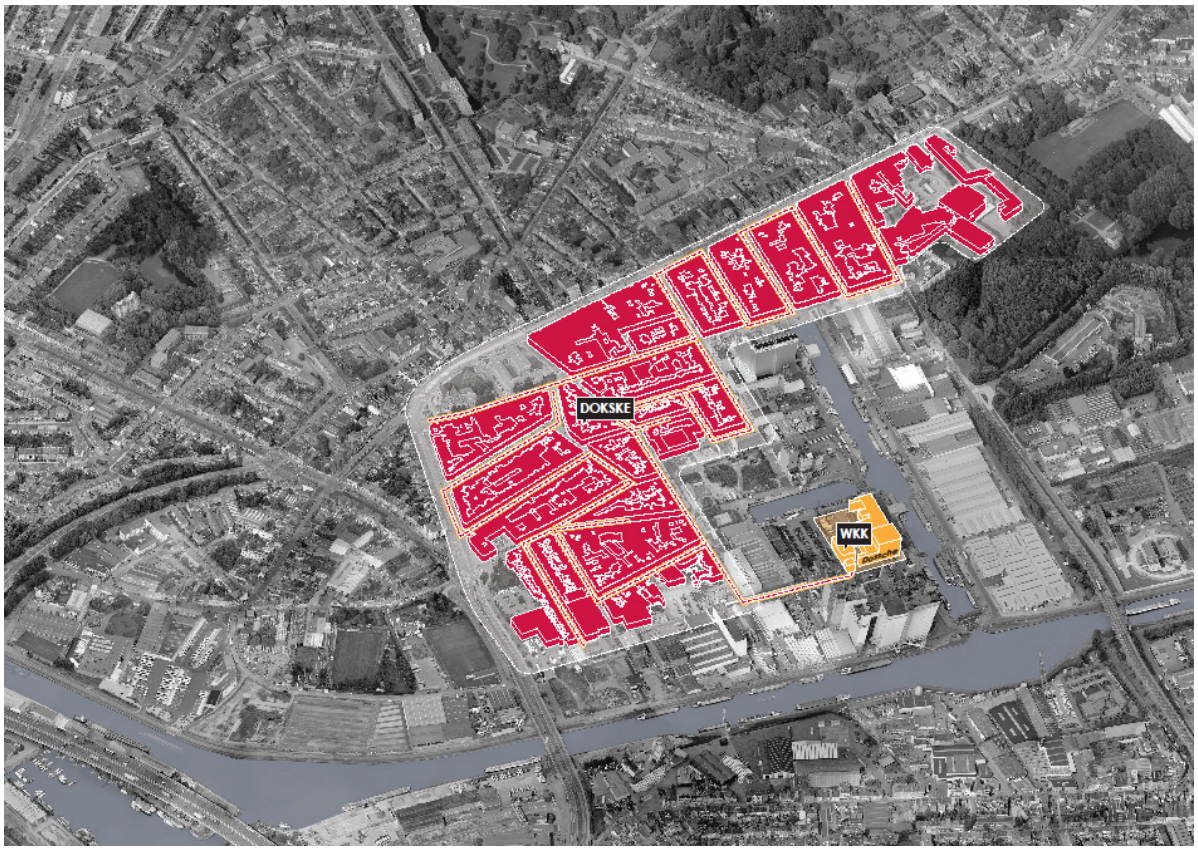
Passen we dit toe op het projectplan, is het mogelijk om de geproduceerde elektriciteit van de WKK 's nachts ter beschikking te stellen (van 22u tot 6u). Op jaarbasis komt dit neer op 2.920u. Rekening houdend met een elektrisch vermogen van 1,2 MW, is er jaarlijks 3457 MWh ter beschikking. De vergoeding die hiervoor verkregen kan worden, bedraagt jaarlijks 7,606 euro.

Strategische reserves product

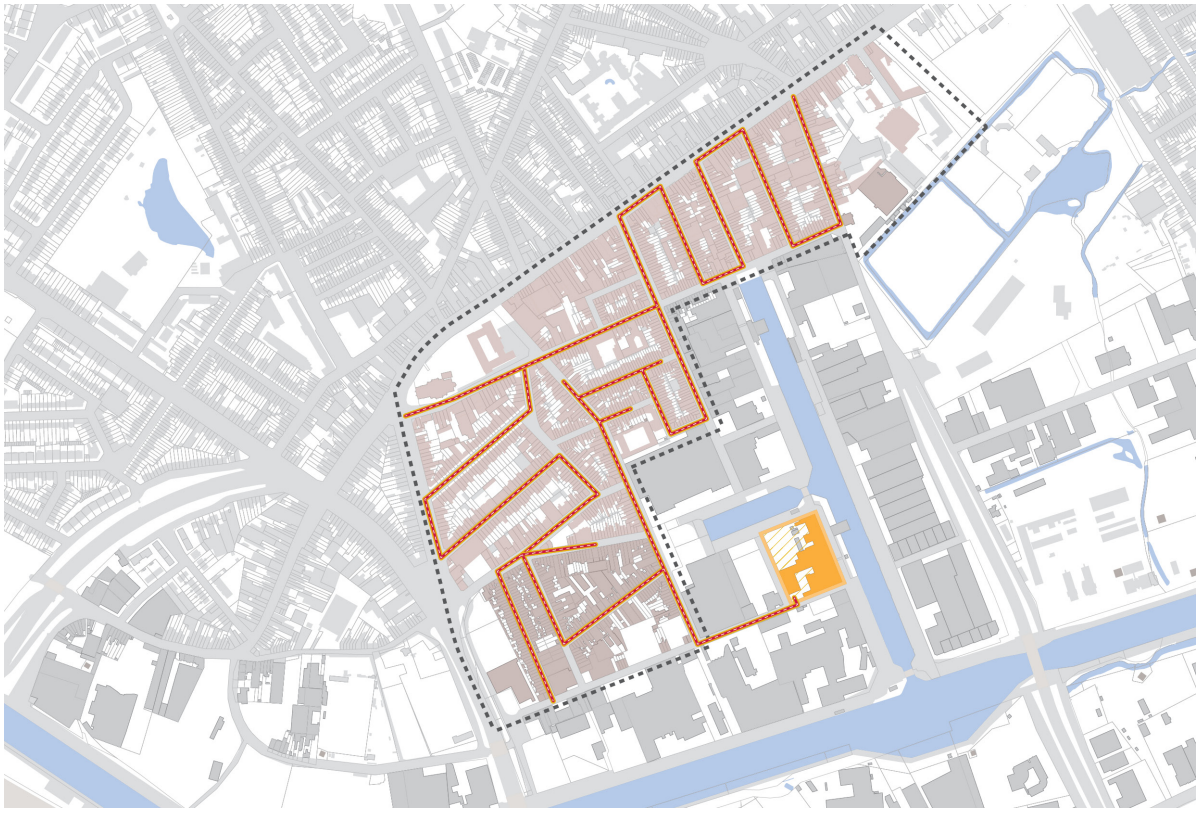
Dit product is enkel beschikbaar in de wintermaanden (november - maart) en wordt geactiveerd door Elia indien er grote capaciteitstekorten gezien worden op de Spot market. Dit kan het geval zijn indien sommige (kern)centrales buiten dienst zijn en de vraag naar elektriciteit te groot wordt voor het productiepark.

- Een site wordt 6u30 op voorhand gewaarschuwd voor een activatie. De activatie wordt 1u30 op voorhand bevestigd of geannuleerd door Elia.
- Een activatie duurt maximaal 4u
- Er zit 12 uur tussen de activaties
- Hier krijgt een site typisch hogere vergoeding. (5 €/MW die per uur ter beschikking staat)

6.2.3 Voorontwerp



Figuur 56: overzichtsbeeld warmtenet foodcluster



Figuur 57: leidingverloop warmtenet foodcluster van Dossche Mills naar 't Dokske

6.2.4 Impact analyse

6.2.4.1 Technische haalbaarheid

De jaarlijkse warmtevraag voor sanitair warm water (SWW) en ruimteverwarming (RVW) wordt respectievelijk op 5,1GWh en 25,7GWh geraamd[18] voor de wijk 't Dokske.

Om alle vragers en opwekkers te verbinden, is er een warmtenet nodig van 4,6km. De warmtedichtheid is hoog: 7,5 MWh/m.

Vanuit Dossche Mills voedt een WKK met 1,5MW thermisch vermogen het warmtenet. Een aanvullende installatie van 12,5MW condenserende gasketels (te plaatsen in het industriegebied) zorgt ervoor dat de warmtevraag te allen tijde gedekt wordt. De WKK is enkel actief tussen 5u en 21u en levert dan elektriciteit aan Dossche Mills (1,2MW) en warmte aan het warmtenet. Het totaal aantal vollasturen van de WKK bedraagt 4000u. Om de WKK niet te overdimensioneren (en uit te komen op te weinig draaiuren), staat deze hoofdzakelijk in om de stabiele vraag naar SWW te dekken.

De WKK doet tevens dienst als backupinstallatie voor elektriciteitsproductie. Bij regionale stroomtekorten kan de WKK tussen 21u en 5u aangeschakeld worden om het distributienet te voeden.

Het jaarlijks aardgasverbruik van de WKK bedraagt 12,5 GWh, het bijkomend verbruik van de aardgasketels bedraagt 28,7GWh. De gebouwen aangesloten op het warmtenet, verbruiken lokaal geen aardgas of stookolie meer voor SWW, RVW en koken.

6.2.4.2 Economische haalbaarheid

De methodiek van de financiële analyse is dezelfde als beschreven in paragraaf 6.1.4.2.

In tegenstelling tot de vorige case, wordt hier niet enkel de rendabiliteit vanuit het oogpunt van de WKK-producent bekeken, maar ook vanuit de warmtenetbeheerder.

De opbrengst gerelateerde inputparameters zijn:

Elektriciteitsprijs eigen verbruik:	90 €/MWh
Elektriciteitsprijs injectie:	40 €/MWh
Beschikbaarheidsvergoeding:	2,2 €/MWh
Warmtekrachtcertificaten:	31[19] €/MWh (enkel voor de eerste 10 jaar)
Verkoop warmte uit WKK (productie):	30 €/MWh
Verkoop warmte uit gasinstallatie (productie):	41 €/MWh
Distributievergoeding:	20 €/MWh

[18] *Deze inschatting is gebeurd op basis van de GIS-energievraagkaart die opgesteld werd in opdracht van de Stad Antwerpen en Eandis. Deze kaart werd aangemaakt op basis van geanonimiseerde verbruiksgegevens van Eandis, modellering, statistische gegevens en academische literatuur.*

[19] *Bron:* http://www.agentschapondernemen.be/maatregel/vlaamse-warmtekrachtkoppelingscertificaten-wkc

De warmteafnemer zal dus 61 €/MWh betalen. Aangezien het hier voornamelijk residentiële afnemers betreft, is dit een haalbaar bedrag. Zeker als men rekening houdt met het feit dat het gebruik en het onderhoud van de warmtewisselaar mee vervat zit in dit bedrag. De kosten voor de aansluiting met warmtewisselaar op het warmtenet bij bestaande woningen zijn aan de hoge kant: €6.780 all-in. Dit bedrag integraal doorrekenen aan de eindklant is niet realistisch, niemand zou nog op het net willen aansluiten. De bijdrage die de eindklanten betalen, bedraagt 2.100 euro, wat overeenstemt het bedrag van een nieuwe condenserende gasketel. Het resterende saldo is ten laste van de uitbater van het warmtenet.

De **uitgaven** die in de financiële analyse zitten zijn de volgende:

Voor de **WKK-producent**:

Aankoop aardgas:		35 €/MWh
CAPEX WKK 1,5MWth:		€1.065.600
Onderhoud WKK:		4% jaarlijks op CAPEX
Engineering WKK:		€319.680

Voor de **uitbater van de gasinstallatie**:

Aankoop aardgas:		35 €/MWh
CAPEX verwarmingsinstallatie op aardgas 12,5MWth:		€974.175
welke is opgebouwd uit:	5m³ buffervaten	€4.500
	Circulatiepompen	€10.000
	Ketels	€881.475
	Rookgasafvoer	€6.000
	Collectoren	€5.000
	Gasaansluiting	€3.200
	Regeling €10.000	
	Stookplaats (gebouw)	€54.000
Onderhoud en uitbating verwarmingsinstallatie op aardgas:		2,3% jaarlijks op CAPEX

Voor de **uitbater van het warmtenet**:

CAPEX warmtenet:		€3.279.490
welke is opgebouwd uit:	Twin-leiding	€739.040
	Openbreking verharding	€692.850
	Graafwerken	€923.800
	Herstelling verharding	€923.800
Onderhoud en uitbating warmtenet:		2,3% jaarlijks op CAPEX
CAPEX afgiftestations en aansluiting[20]:		€4.456.000

De financiering is voor deze case hetzelfde samengesteld als in het projectplan EBZA.

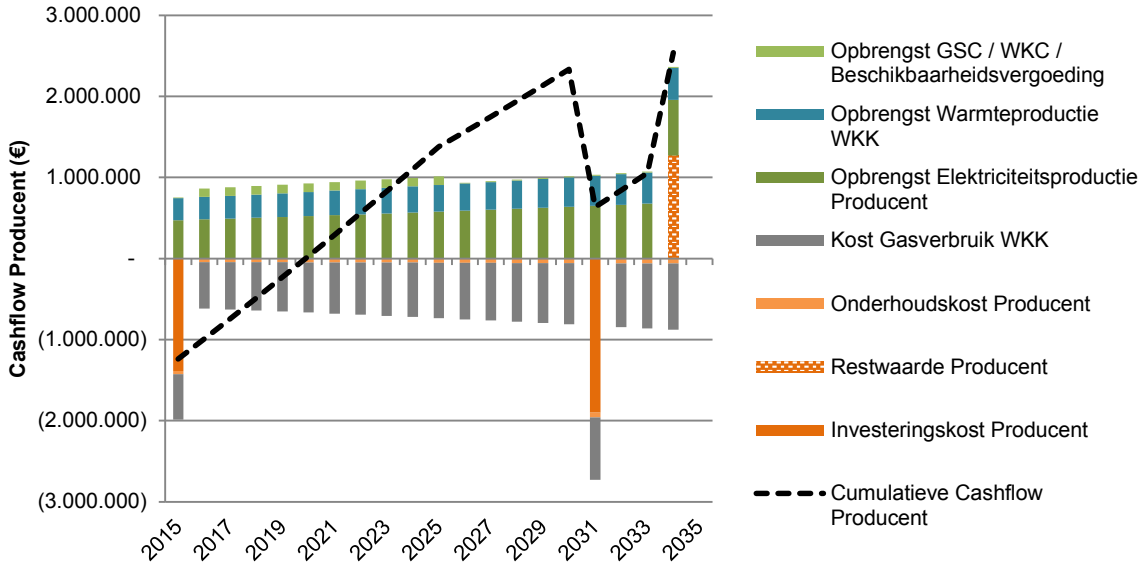
[20] *Deze bevat een aansluitkost van 6.780 euro per aansluiting, verminderd met een aansluitbijdrage van 2.100 euro die de eindklant eenmalig betaalt.*

Op basis van de verhouding schuld/eigen vermogen, de kost voor de schuld en het vereiste rendement op het eigen vermogen (afhankelijk van de ontwikkelaar) kan de WACC (Weighted Average Cost of Capital) berekend worden.

Als de WACC boven de IRR van het project uitkomt is het niet interessant voor de ontwikkelaar om zijn geld te investeren in het project. Hij zal dan logischerwijze niet overgaan tot investeringsbeslissing. Indien de IRR boven de WACC ligt dan wordt er waarde gecreëerd voor de investeerder en is hij geneigd de investering te doen. Het zal dan uiteraard afhangen van de risico's die er overblijven om te bepalen of hij effectief overgaat tot investering.

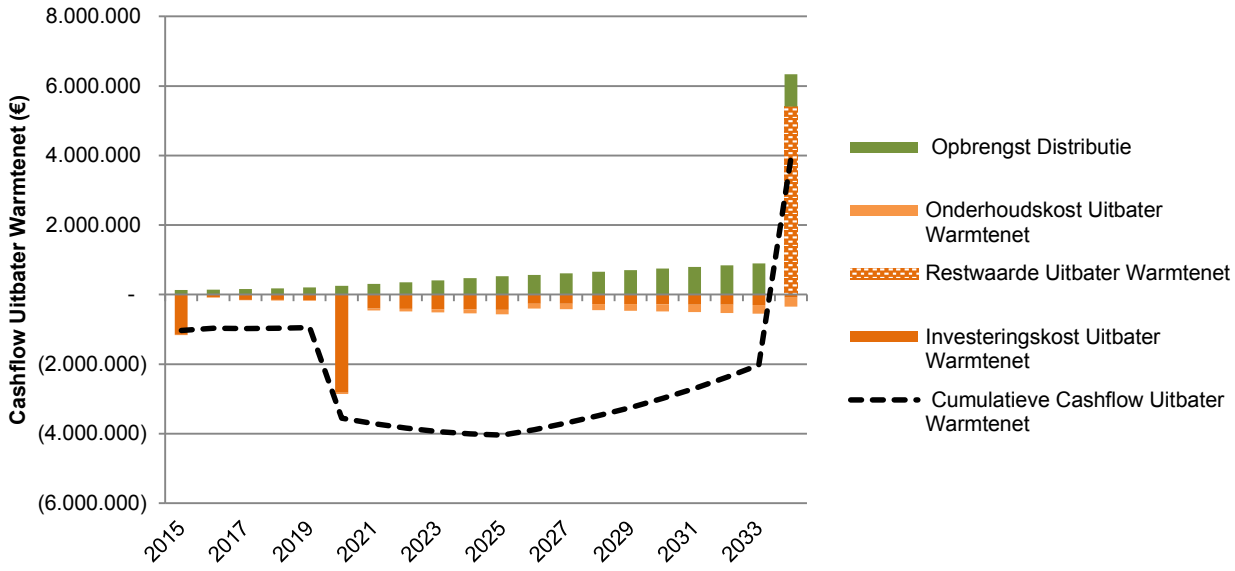
We gaan er van uit dat de WKK er pas komt als er voldoende warmtevragers aangesloten zijn. Hierdoor kunnen al vanaf jaar 0 de volledige opbrengsten ingerekend worden.

Onderstaande figuur toont de kasstroomanalyse voor 20 jaar vanuit het oogpunt van de WKK-producent.



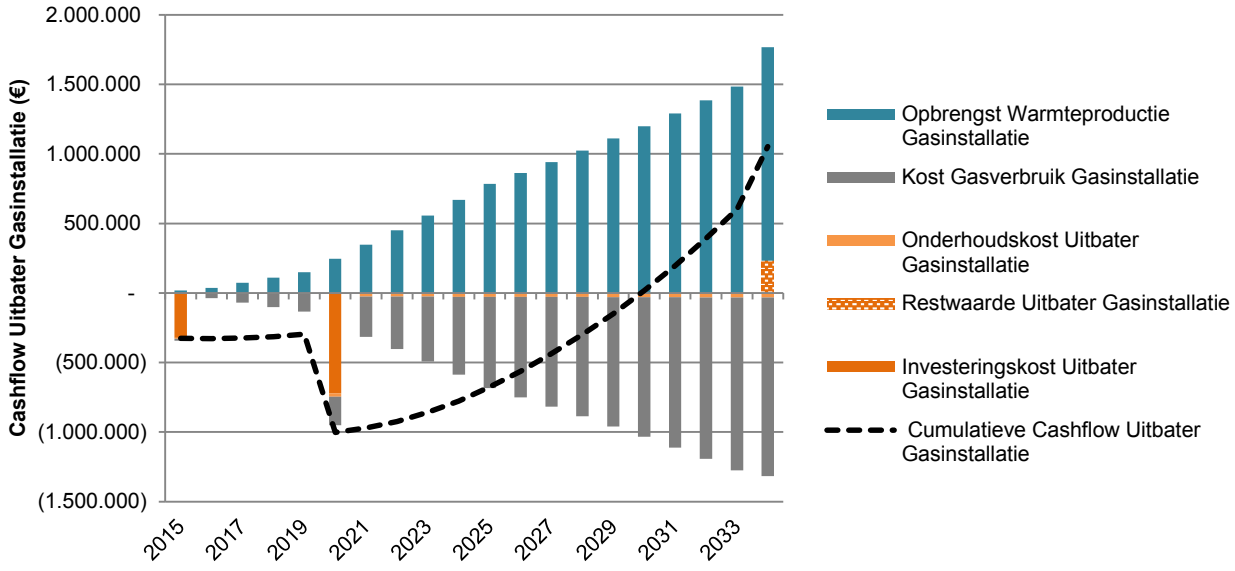
Figuur 58: Kasstroomanalyse - oogpunt WKK-producent

Om een minimum aan fasering mee te nemen in de analyse, veronderstellen we dat de volledige CAPEX van het warmtenet verspreid wordt over 5 jaar , maar de volloop (aansluiten door warmteafnemers) 20 jaar duurt. Het distributienet wordt aangelegd in 2 fases verspreid over 5 jaar. Concreet betekent dit dat er jaarlijks in een eerste fase waarin 1/3 van het net voorzien wordt, 5% van de hier gelegen aansluitingen wordt gerealiseerd. Na 5 jaar wordt de rest van het warmtenet uitgerold. De volloop van deze tweede fase duurt 15 jaar (7% per jaar). Na 20 jaar is heel de wijk aangesloten op het warmtenet. De hierna volgende figuur toont de kasstroomanalyse voor 20 jaar vanuit het oogpunt van de warmtenetbeheerder. Het effect van de volloop over 20 jaar is duidelijk zichtbaar. De piek aan het einde van de analyse duidt op de hoge restwaarde.



Figuur 59: Kasstroomanalyse - oogpunt warmtenetbeheerder

Voor de uitbater van de gasinstallatie ziet de kasstroom situatie er als volgt uit:



Figuur 60: Kasstroomanalyse - oogpunt uitbater gasinstallatie

Vergelijken we het standpunt van de producent met dat van de warmtenetbeheerder (verantwoordelijk voor de aanleg van het warmtenet en de warmtewisselaars bij de afnemers) en dat van de uitbater van de gasinstallatie geeft dit volgende resultaten:

De financiële resultaten voor de WKK-producent zijn als volgt:

- CAPEX: 1.385.280 €

- Jaarlijkse onderhoudskosten: 43.476 €
- Dynamische terugverdientijd: 6,2 jaar
- IRR: 16,2%
- NCW: 1.118.252 €

De financiële resultaten voor de uitbater van de het warmtenet zijn als volgt:

- CAPEX: 7.735.490 €

- Jaarlijkse onderhouds- en uitbatingskosten: 177.916 € bij 100% volloop
- Dynamische terugverdientijd: 19.3 jaar
- IRR: 5%
- NCW: 135.099 €

De financiële resultaten voor de uitbater van de de gasinstallatie zijn als volgt:

- CAPEX: 974.175 €

- Jaarlijkse onderhouds- en uitbatingskosten: 22.406 € bij 100% volloop
- Dynamische terugverdientijd: 15,9 jaar
- IRR: 6,7%
- NCW: 192.413 €

6.2.4.3 Milieu-impact

Op korte termijn is de milieu-impact van dit voorstel eerder beperkt in verhouding tot de schaal van de investeringen.

De winst die gedaan wordt, zit voornamelijk in de warmtekrachtbesparing. Deze bedraagt 3,1 GWh per jaar en vertegenwoordigt een vermeden CO2-uitstoot van 673 ton.

Een bijkomende milieuwinst is de efficiëntieverbetering van de warmteproductie in de gebouwen die aansluiten op het warmtenet. Een conservatieve aanname raamt de efficiëntieverbetering op 10%[21].

Indien een upgrade zou plaatsvinden naar een WKK die biomassa als brandstof gebruikt, bedraagt de jaarlijkse milieuwinst 2.713 ton vermeden CO2-uitstoot. Deze maatregel maakt de businesscase voor de investeerder in de WKK iets minder gunstig door de hogere CAPEX van dergelijke installatie. Dit wordt echter (deels) gecompenseerd door groene stroom certificaten die verkregen kunnen worden aangezien de opgewekte stroom als groen beschouwd wordt. De IRR voor dergelijke installatie bevindt zich echter nog steeds tussen de 10 en 15%. De kostprijs en technische haalbaarheid van levering en opslag voor dergelijke hoeveelheden[22] biomassa werd echter niet in rekening gebracht.

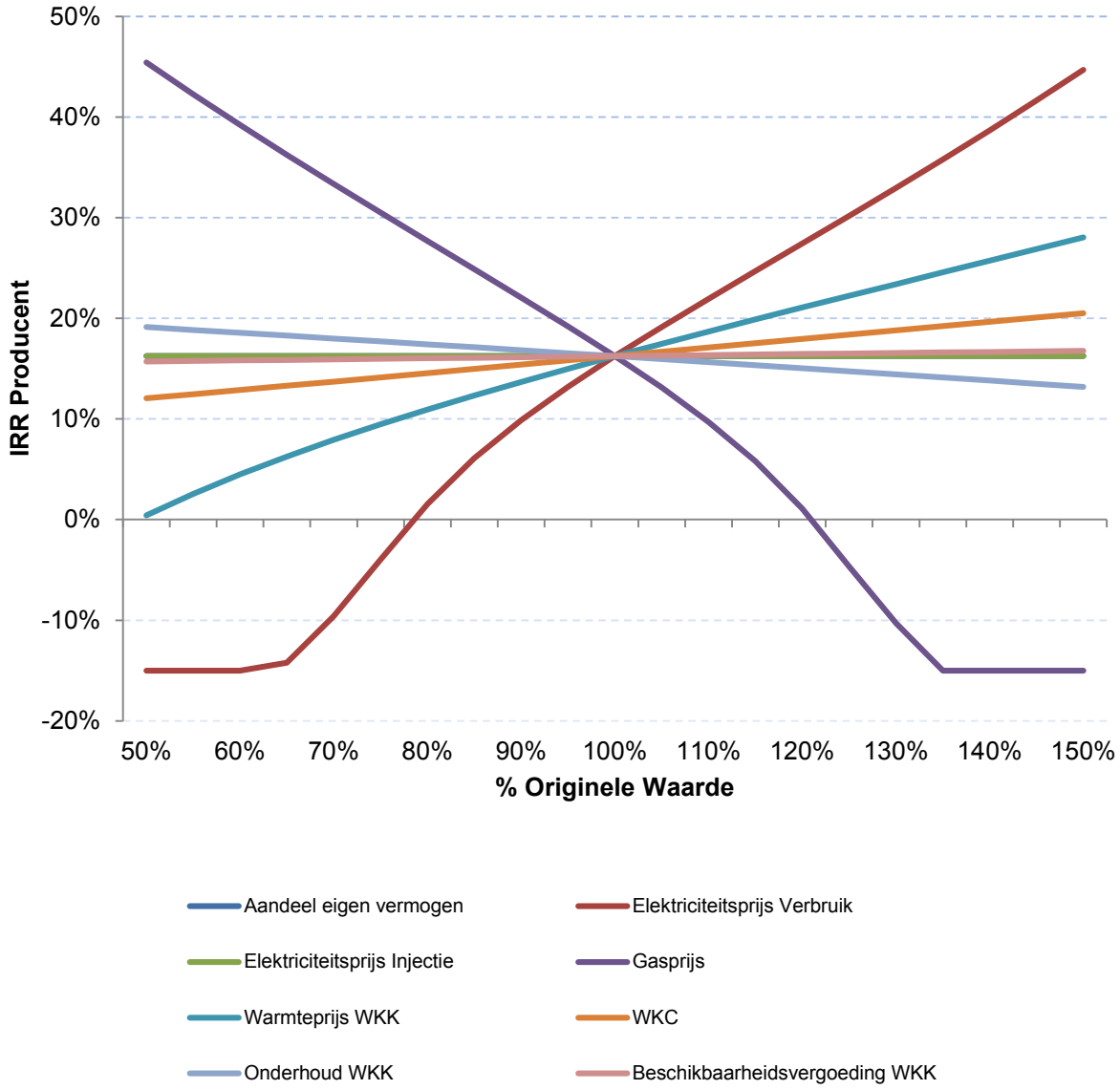
Als op termijn dit lokaal net mee kan aansluiten op het ruimere stadwarmtenet met als voornaamste bron restwarmte uit de Antwerpse Haven, is er nog een immense duurzaamheidssprong mogelijk.

[21] Deze voorzichtige inschatting houdt rekening met een lokale rendementsverbetering bij de warmteafnemer van 15% (86% seizoensprestatiefactor voor individuele bestaande ketels t.o.v 99% seizoensprestatiefactor voor de warmtewisselaar. Deze energiewinst wordt enigszins verminderd door de warmteverliezen van het warmtenet en de opwekkingsrendementen van de collectieve stookinstallatie gecombineerd met WKK.

[22] De jaarlijks benodigde hoeveelheid biomassa voor deze bio-WKK wordt op 3.125 ton geraamd.

6.2.5 Gevoeligheidsanalyse

Wat betreft de investering in de WKK-installatie, is volgende gevoeligheidsanalyse van toepassing:

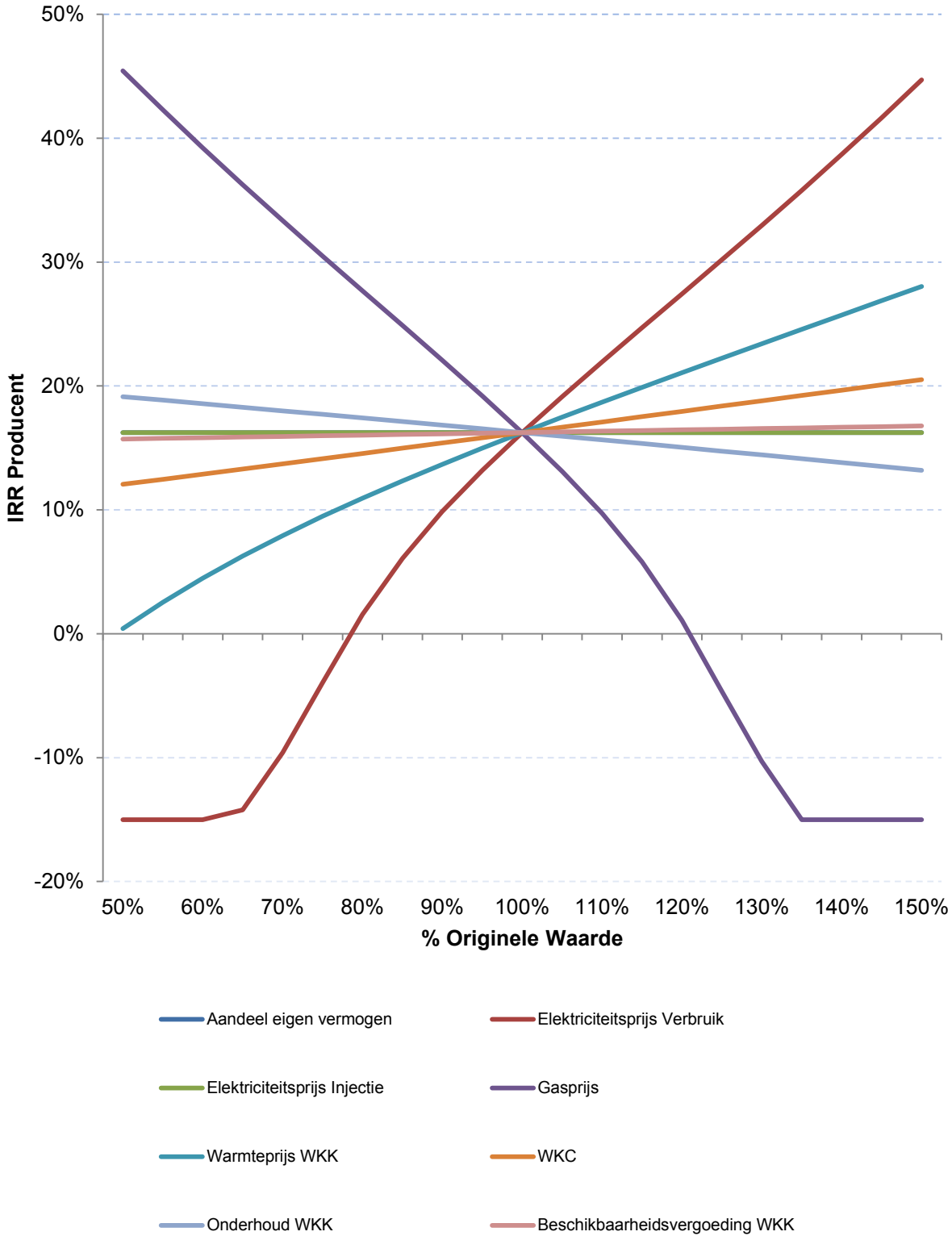


Naast de gasprijs is de elektriciteitsprijs een erg gevoelige factor. Wanneer deze zakt onder de 90 €/MWh, wordt de case minder interessant. De haalbaarheid voor de uitbater van de WKK-installatie is sterk onderhevig aan de gasprijs. Wanneer deze verhoogt, daalt de rendabiliteit zeer sterk. Dit kan echter ondervangen worden door de warmteprijs te koppelen aan de gasprijs, wat een courante praktijk is. Wanneer de elektriciteitsprijzen zakken, boet de case zeer snel aan rendabiliteit in. Dit kan echter niet gecorrigeerd worden door een hogere warmteprijs.

De WKC's hebben een beperkte impact op de haalbaarheid, wanneer ze zouden verdwijnen, blijft de case nog steeds haalbaar.

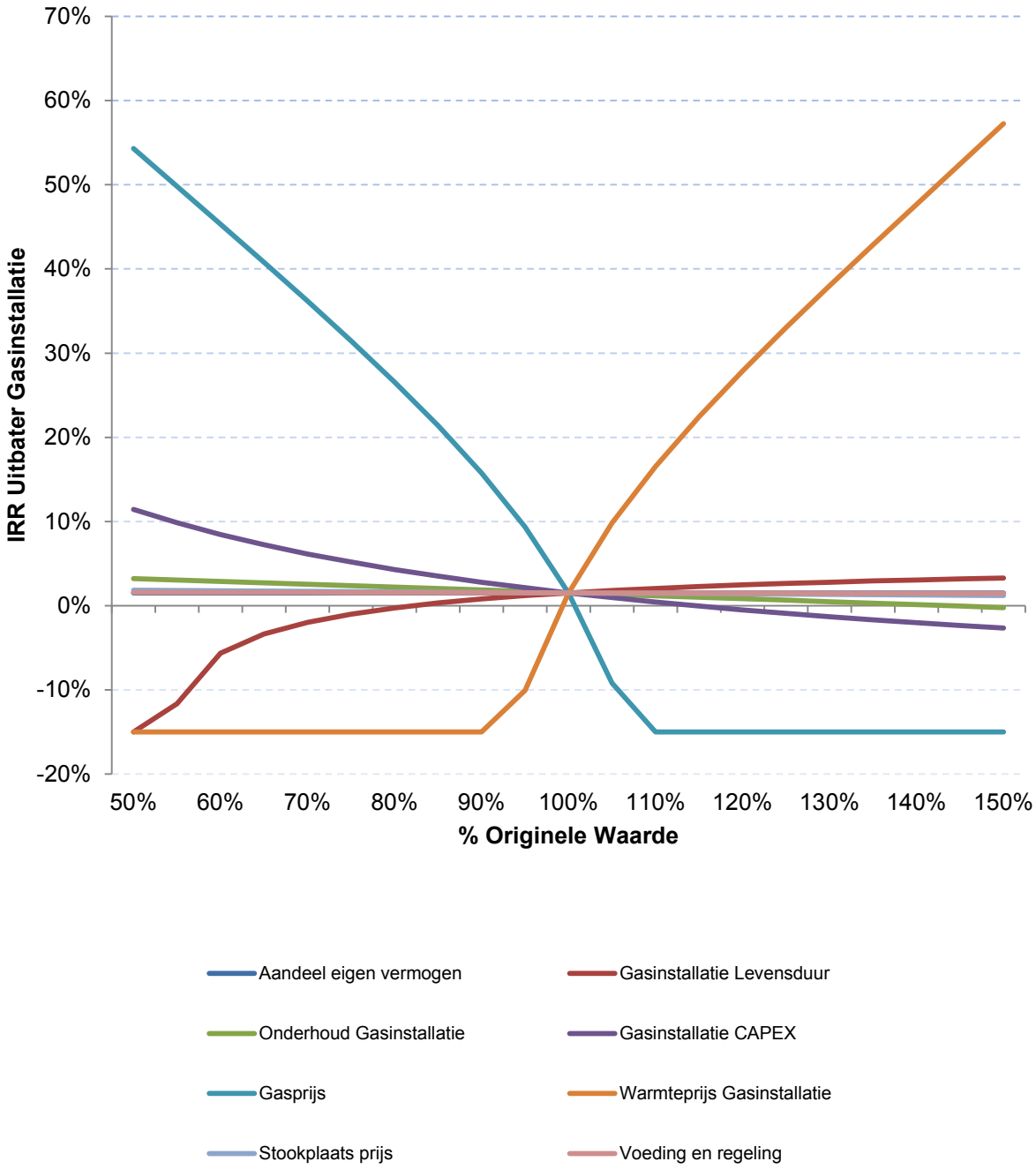
Het project is nog haalbaar bij een verkoopprijs van de warmte van 26€/MWh.

Voor de uitbater van het warmtenet geldt de volgende gevoeligheidsanalyse:



Aangezien de distributievergoeding de hoofdinkomst is voor de uitbater van het warmtenet, heeft dit de grootste impact op de rendabiliteit.

Voor de uitbater van de gasinstallatie geldt de volgende gevoeligheidsanalyse:



Logischerwijs zijn de gasprijs en de verkoopprijs van warmte de meest gevoelige parameters. Een 10% hogere verkoopprijs voor warmte bij gelijkblijvende gasprijs, leidt onmiddellijk tot een haalbare case.

6.2.6 Risico's

- Fasering: wat als onvoldoende warmtevragers op korte termijn aansluiten? Hoe bestaande installaties (gedwongen) omschakelen?
- Verplichte aansluiting op het warmtenet kan tot weerstand leiden bij de gebouweigenaren.
- de uiteindelijke warmteprijs hangt nog steeds sterk af van de aardgasprijs omdat zowel de WKK als de ondersteunende opwekkers gebruik maken van aardgas. Als de warmteprijs die de afnemer betaalt gekoppeld is aan de gasprijs, is dit risico ondervangen.
- De eindklant betaalt niet noodzakelijk minder dan voorheen. Kostenbesparingen gaan 1 op 1 naar producent en uitbater van het net om hun businesscase haalbaar te maken. Klanten zullen wellicht een lagere prijs eisen. De klant heeft daarnaast wel bepaalde comfortwinsten, minder onderhoud en betere service bij panne.
- Energiebesparing (daling van de warmtevraag) in de gebouwen heeft een negatief effect op de rendabiliteit van het warmtenet

6.2.7 Conclusies en aanbevelingen

Een groot deel van de bedrijven in de foodcluster hebben een elektriciteitsvraag die vele malen groter is dan hun warmtevraag. Deze bedrijven zullen pas investeren in WKK als zij zelf de opgewekte elektriciteit kunnen gebruiken en de warmte kunnen verkopen aan een afnemer met voldoende warmtevraag. Een warmtenet kan deze bedrijven verbinden met afnemers buiten het eigen bedrijfsterrein.

Om de warmtevraag van het warmtenet te verhogen, kunnen ook de bedrijven die langs het tracé liggen van het warmtenet mee inkoppelen. In eerste instantie voor de verwarming van kantoren, ateliers; opslagruimtes e.d. Ook benutting van warmte voor procestoepassingen komt in aanmerking, zolang het temperatuurregime van het warmtenet correspondeert met de behoeften van he proces in kwestie. Bepaalde droogprocessen in de foodcluster zouden hiervoor in aanmerking kunnen komen.

Als concrete aanbevelingen gelden:

- Vanaf de start van de vervolgstappen Eandis mee betrekken voor toekomstige uitwerking.
- Upgrade naar biomassa kan leiden tot een aanzienlijk deel groene warmte en is een interessante piste om nader te verkennen.
- Lokaal net kan Antwerps net versterken en als faciliterende factor werken. De projectplanning kan hier reeds rekening mee houden in de verder uitwerking.

6.2.8 Stappenplan

De typisch te volgen stappen bij het opzetten van een warmtenetproject kunnen onderverdeeld worden in 3 fases: de verkenningsfase, de verdiepingsfase en de uitvoeringsfase. Hierna volgt een beknopte roadmap voor de case “restwarmte foodcluster”.

Verkenningsfase

In de verkenningsfase draait het hoofdzakelijk om het ontwikkelen van een gezamenlijke visie voor alle betrokken partijen. Om tot een dergelijke visie te komen, zijn verschillende analyses noodzakelijk. Deze fase werd grotendeels al ingevuld in deze studie.

Stakeholderanalyse

In eerste instantie is het belangrijk de directe en indirecte actoren in kaart te brengen. Er werd reeds overleg gepleegd met verschillende actoren waaronder enkele bedrijven uit de foodcluster, Eandis en de betrokken overheden (Stad Antwerpen en POM Antwerpen). Een volgende stap is het bevragen van de warmteafnemers.

Strategische haalbaarheid

Een eerste inschatting van de haalbaarheid werd reeds uitgevoerd. Op technisch vlak lijkt de voorgedragen oplossing haalbaar. Ook op financieel vlak is er sprake van een gunstige businesscase voor de uitbater van de WKK-installatie. Dit creëert opportuniteiten om met de betrokken stakeholders een stap verder te gaan in het project.

Als de interesse van alle noodzakelijke stakeholders voldoende groot is, kan er overgegaan worden tot het opstellen van een intentieverklaring, een samenwerkingsovereenkomst en een exploitatieovereenkomst.

Verdiepingsfase

In de verdiepingsfase wordt de haalbaarheid van het warmtenet verder onderbouwd. Daarnaast zorgen de betrokken partijen voor een sterker engagement. Om hiertoe te komen dienen de opgestarte analyses uit de verkenningsfases meer in detail uitgewerkt.

Stakeholderanalyse

In deze fase dient de organisatievorm van het warmtenet verder onderzocht te worden. Voorlopig gingen we uit van een volledig geïntegreerd warmtebedrijf dat o.a. warmte aankoopt de bij eigenaars van de WKK (een bedrijf uit de foodcluster). Wanneer het project verder gedetailleerd wordt, zou het nodig kunnen zijn om een licht aangepaste structuur te hanteren. Dit zal afhangen van de engagementen die de betrokken partijen concreet willen nemen.

Verder dient er opnieuw een rondvraag bij de bedrijven in het gebied te gebeuren om hun mogelijke interesse tot inkoppeling te kennen.

Gedetailleerde ontwerpstudie

Op technisch vlak dienen volgende zaken verder onderzocht te worden:

- Bepalen exacte productiemix
- Uitwerking fasering en planning
- Engineering van de in- en uitkoppeling, de netwerkinfrastructuur en back-up installaties
- Vastleggen tracé en aanvragen vergunningen

Qua financiële haalbaarheid dient de eerste kosten-baten analyse uit de verkenningsfase verder verfijnd te worden op basis van de gedetailleerde technische uitwerking. Daarenboven dient een financiële risicoanalyse op de businesscase uitgevoerd te worden om de sensitiviteit van bepaalde hypotheses te toetsen. Wanneer de businesscase nog steeds aantrekkelijk blijft voor de betrokken partijen, kan op zoek gegaan worden naar concrete projectfinanciering.

Indien de analyses uit de verdiepingsfase positief blijken voor alle stakeholders, kan een samenwerkingsovereenkomst opgesteld worden.

Uitwerkingsfase

Wanneer alle noodzakelijke vooronderzoeken afgerond zijn, kan er overgegaan worden tot aanbesteding en uitvoering van de werken. Belangrijk is dat hier de nodige realisatie- en exploitatieovereenkomsten worden opgesteld.

6.3 Projectplan alternatieve productie van water met drinkwaterkwaliteit

6.3.1 Beschrijving van de business case

Drinkwaterschaarste is een belangrijke uitdaging voor Vlaanderen[23] en Antwerpen. Met het vooruitzicht van een veranderend klimaat met onder meer periodes van grotere droogte in de zomer komt het winnen van drinkwater, uit grondwater en oppervlaktewater in het bijzonder, onder druk te staan.

Antwerpen haalt zijn drinkwater uit het oppervlaktewater-systeem van het Albertkanaal. Bijkomend kan in deze drogere periodes conflict ontstaan tussen drinkwaterschaarste en continuïteit van de binnenscheepvaart. Overige aandachtspunten zijn de milieuimpacten op biodiversiteit, beschikbaarheid voor landbouw, aantrekken van grondwaterverontreinigingen (en zo kans op contaminatie).

Voor de conceptstudie duurzame herinrichting van de bedrijvenzone Albertkanaal bekijken we of de bouw en exploitatie van een 'drinkwater' productie installatie op basis van tertiair effluent binnen deze bedrijvencluster mogelijk is, dit als alternatief voor het gebruik van water met drinkwaterkwaliteit in productieprocessen. In de andere case (zie verder klimaatbestendige ruimte) kijken we naar concepten rond hergebruik van hemelwater, infiltratie en vertraagde afvoer.

De distributie van dit water met drinkwaterkwaliteit en bijhorend netwerk van leidingen naar naburige bedrijven ('drinkwaternetwerk') behoort hier toe. De bestaande installaties voor proceswaterproductie (op basis van grondwater of stadswater) blijven, al dan niet gedeeltelijk, in gebruik als gedeeltelijke zuiveringstrap, om blijvend als buffer ingezet te worden of om als back-up te fungeren in dit nieuwe scenario.

In de praktijk zal dit betekenen dat:

- er een nieuwe centrale 'drink'(proces)waterproductie installatie moet worden gebouwd en geëxploiteerd binnen een geïdentificeerde bedrijvencluster
- er een pompstation en pijpleidingen moeten worden aangelegd om het 'drink'water te verdelen naar de deelnemende bedrijven
- er contractueel een overeenkomst moet komen tussen de deelnemende bedrijven met specifieke aandacht voor Duties, Liquidated Damages, Limitation of Liability, etc. of

[23] *Neerslagklimaatstudie, KU Leuven, 2015. Zie* https://www.antwerpen.be/nl/info/5617b128aaa8a710e38b45c7/een-waterplan-voor-de-stad-biedt-bescherming-bij-hevige-neerslag

- er eventueel een rol is weggelegd voor een derde partij die op basis van specifieke project financiering (DBFOM[24], DBFM,…) betrokken wordt bij het project.

De specifieke stappen/activiteiten nodig om het project te realiseren zijn het:

- zoeken naar projectfinanciering
- zoeken van geschikte locatie voor de installaties
- uitschrijven van een contract/overeenkomst
- bouwen van de drinkwaterproductie installatie
- aanleg van een verdeelnet voor het drink(proces)water voor kringloopsluiting

6.3.2 Inventarisatie

In deze watercase wordt er bekeken of **het effluent van een publieke rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI)** na recyclage tot drinkwater door de grootste waterverbruikers van de industriezone Albertkanaal kan **hergebruikt** worden. Hierbij worden het leidingwater[25] en het grondwater niet meer als primaire waterbronnen beschouwd maar enkel als back-up bron bij een gebrek aan gerecycleerd effluent.

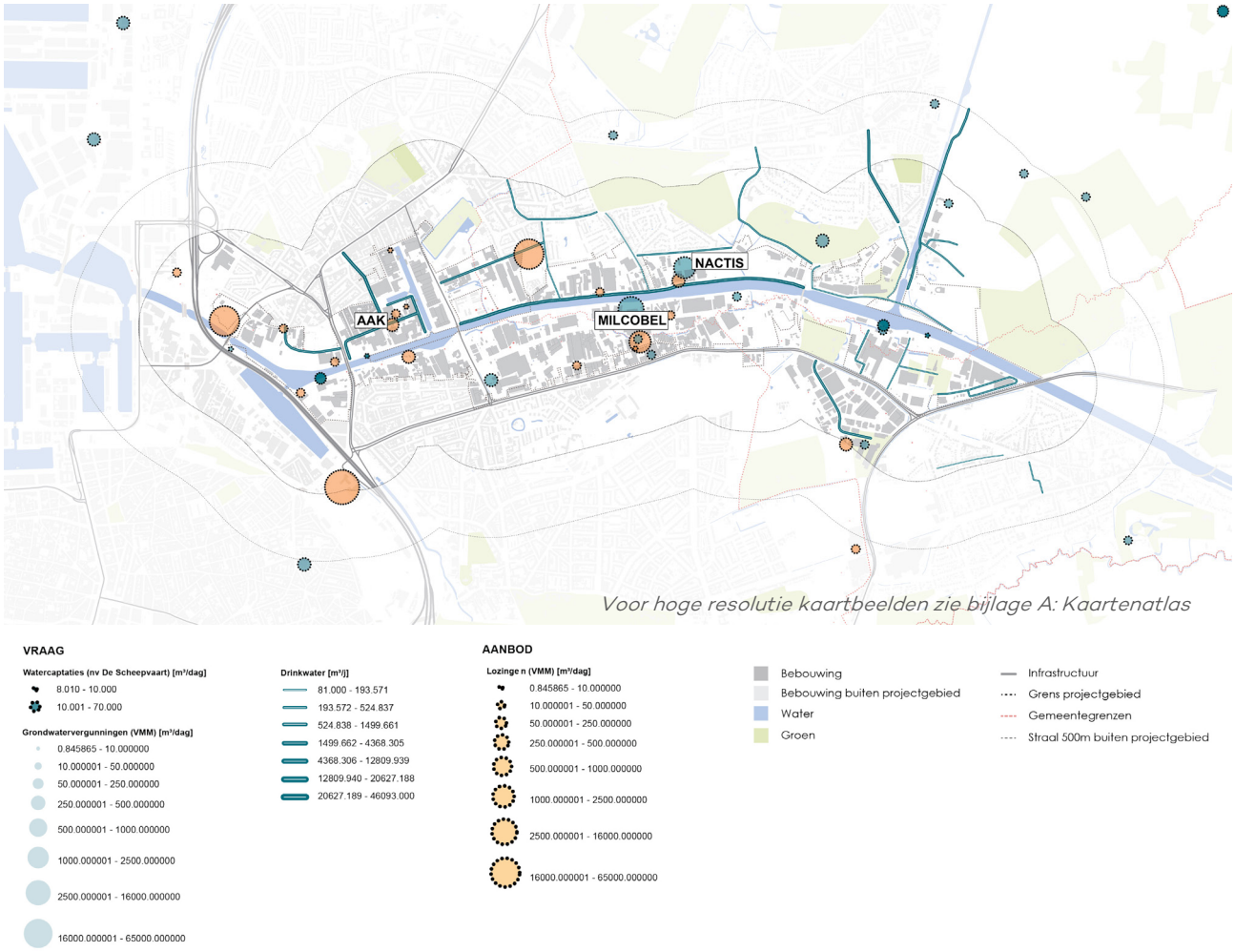
Om deze case uit te bouwen is een inventarisatie vereist van de bedrijven in deze industriezone die het meeste water verbruiken van drinkwaterkwaliteit. Gezien de kost van de aanleg van een distributienetwerk is het belangrijk de juiste bedrijven in het netwerk te kiezen en te clusteren op basis van hun specifieke locatie. Zowel de afstand tussen de bedrijven onderling en de afstand van de bedrijvencluster tot de waterbron als de aard van de te omzeilen obstakels (autosnelwegen, bruggen, waterlopen, nutsleidingen, …) spelen hier een rol.

[24] *Design, Build, Finance, Operate and Maintenance*

[25] *Indirect het oppervlaktewater van het Albertkanaal*

6.3.2.1 Water vraag

Overzicht



Figuur 61: Watervraag en aanbod binnen het projectgebied

Bovenstaande figuur geeft een overzicht van grote waterverbruikers uit de industriezone Albertkanaal. Milcobel (ex-INZA), AAK en Nactis (ex-Robertet Savoury, ex-Liebig) werden weerhouden binnen deze businesscase. Dit zijn voedselverwerkende bedrijven die doorgaans een mix van waterkwaliteiten nodig hebben in functie van hun gebruik/proces. Hieronder geven we een overzicht weer, met indicatieve weergave van de %-ages op het totale waterverbruik (sterk afhankelijk van bedrijf tot bedrijf)

- **Koeling** (10 – 33%): grotendeels indirect verbruik, via koeltorens. kwaliteitsbehoefte: onthard water, relatief lage geleidbaarheid.
  Het lokaal beschikbare grondwater voldoet uitstekend aan deze basiseisen.
  Drinkwaterkwaliteit is niet noodzakelijk: het water dat over de koeltoren circuleert staat in contact met de lucht en wordt met stof en bacteriën uit de omgeving gecontamineerd; de bacterie-groei, en het hieraan gekoppelde Legionella risico, worden met passende chemicaliën of fysicochemische technieken onder controle gehouden.

Koeltorens kunnen perfect draaien op (kanaal)oppervlaktewater, regenwater of hergebruikt effluent, op voorwaarde van de lage geleidbaarheid en de lage hardheid.

- **Water ingezet voor voedselbereiding** (33 – 70%): Dit omvat ook het schoonmaken van grondstoffen, het reinigen (CIP[26], manueel of mengvormen) van recipiënten, leidingen en tanks die voor voedselbereiding gebruikt worden, enz.
  Moet voldoen aan drinkwaterkwaliteit. Deze wordt ingevuld met leidingwater of met diep grondwater. In sommige gevallen is intern hergebruik mogelijk (bv. het is gebruikelijk om in een wastunnel het cascadeprincipe toe te passen m.a.w. de eindspoeling is vers leidingwater, na gebruikt wordt dit opnieuw ingezet in de voorspoeling en dat water wordt een derde keer ingezet voor het eigenlijke wasproces).
  Omdat zeer veel bewerkingen bij verhoogde temperatuur doorgaan is onthard water nodig. Slechts uitzonderlijk wordt gedemineraliseerd water of RO[27]-water ingezet.
  Doorgaans wordt dus onthard leidingwater of onthard diep grondwater gebruikt.
- **Water ingezet voor stoom of heet water** (0 – 10%): Stoom wordt ingezet voor verwarming, voor desinfectie, voor sterilisatie.
  Dit kan met leidingwater of onthard water. Dit is echter een slechte praktijk die leidt tot grote spui- en bijhorende energieverliezen. Het is aangeraden om een stoomketel te voeden met gedemineraliseerd water of RO-water.
  In de voedingsindustrie gaat een fors deel van het condensaat verloren (stoomketels verbruiken dus vrij veel make-up water).
- Water ingezet voor schoonmaken (10 – 33%): Hiermee wordt bedoeld: schoonmaken van ruimtes (voor schoonmaken van grondstoffen, van recipiënten: zie hierboven). Hierbij wordt in de praktijk een indeling gemaakt tussen “reine” en “onreine” zones.
  In de reine zones (productieruimtes bv.) wordt drinkwaterkwaliteit ingezet. Het gaat hierbij om vers leidingwater of specifieke vormen van intern hergebruik (bv. water uit sterilisatieketel inzetten als kuiswater). Omdat veel reinigingstaken met warm water gebruiken is het gangbaar om onthard leidingwater of onthard diep grondwater in te zetten.
  In de onreine zones (bv. loskades, utilities) wordt in de praktijk vaak leidingwater of diep grondwater ingezet, maar ook diverse andere waterkwaliteiten bv. kanaalwater, regenwater of in zeer specifieke gevallen hergebruikt effluent.
- **Sanitair en kantoor** (0 – 5%): Voor een typisch bedrijf in de voedingssector is dit verbruik eerder beperkt en wordt het ingevuld met leidingwater.

[26] *CIP = Cleaning In Place = geautomatiseerde reiniging*
[27] *RO = Reversed Osmose. Behandelingstechniek – zie verder*

Samenvattend, en in volgorde van belangrijkheid, kunnen volgende watereisen worden vooropgesteld voor deze voedingsbedrijven:

1 Drinkwaterkwaliteit: voldoen aan microbiologische en chemische eisen van het drinkwaterbesluit BVR 13/12/02. Gebruikelijke bronnen: diep grondwater, leidingwater. Alternatieve bronnen : elk water (kanaalwater, effluent, …) dat afdoende behandeld is om met een zeer hoog niveau van betrouwbaarheid continu te voldoen aan de deze kwaliteitseis.

2 Onthard + drinkwaterkwaliteit: idem als drinkwaterkwaliteit, maar met een bijkomende bewerking (ontharden) die Ca- en Mg-ionen grotendeels verwijderen.

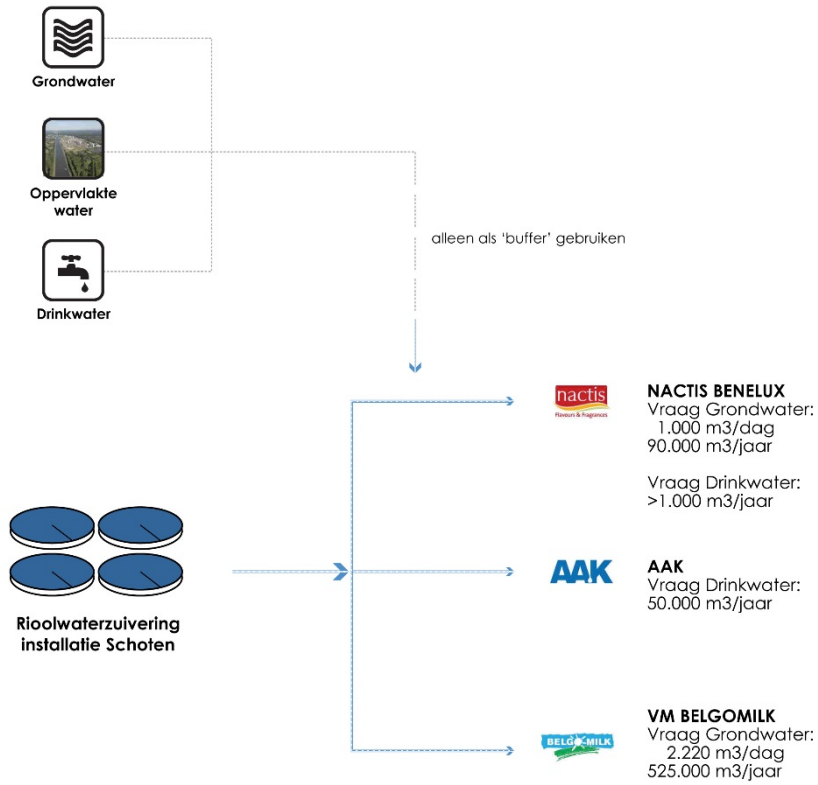
3 Gedemineraliseerd water of RO-water: water dat vergaand ontdaan is van zouten en een lage geleidbaarheid (bv. 10 -25µS/cm) heeft. Het kan, maar hoeft niet te voldoen aan drinkwaterkwaliteit.

4 Onthard – geen drinkwaterkwaliteit: voor koeltorens, voor heel specifieke reinigingstaken.

De drinkwaterhoeveelheden zijn afgeleid op basis van de data gekregen van PIDPA en Water-link. Het grondwaterverbruik is afgeleid uit vergunningen, aangeleverd door de VMM of bezorgd door de bedrijven zelf.

In totaal bestaat er een proceswatervraag van 666.000 m³/jaar voor deze geselecteerde bedrijven (zie onderstaande figuur).

Rekening houdend met 275 productiedagen per jaar en 24 productie uren per dag, betekent dit een vraag van gemiddeld ca. 100 m³/uur.

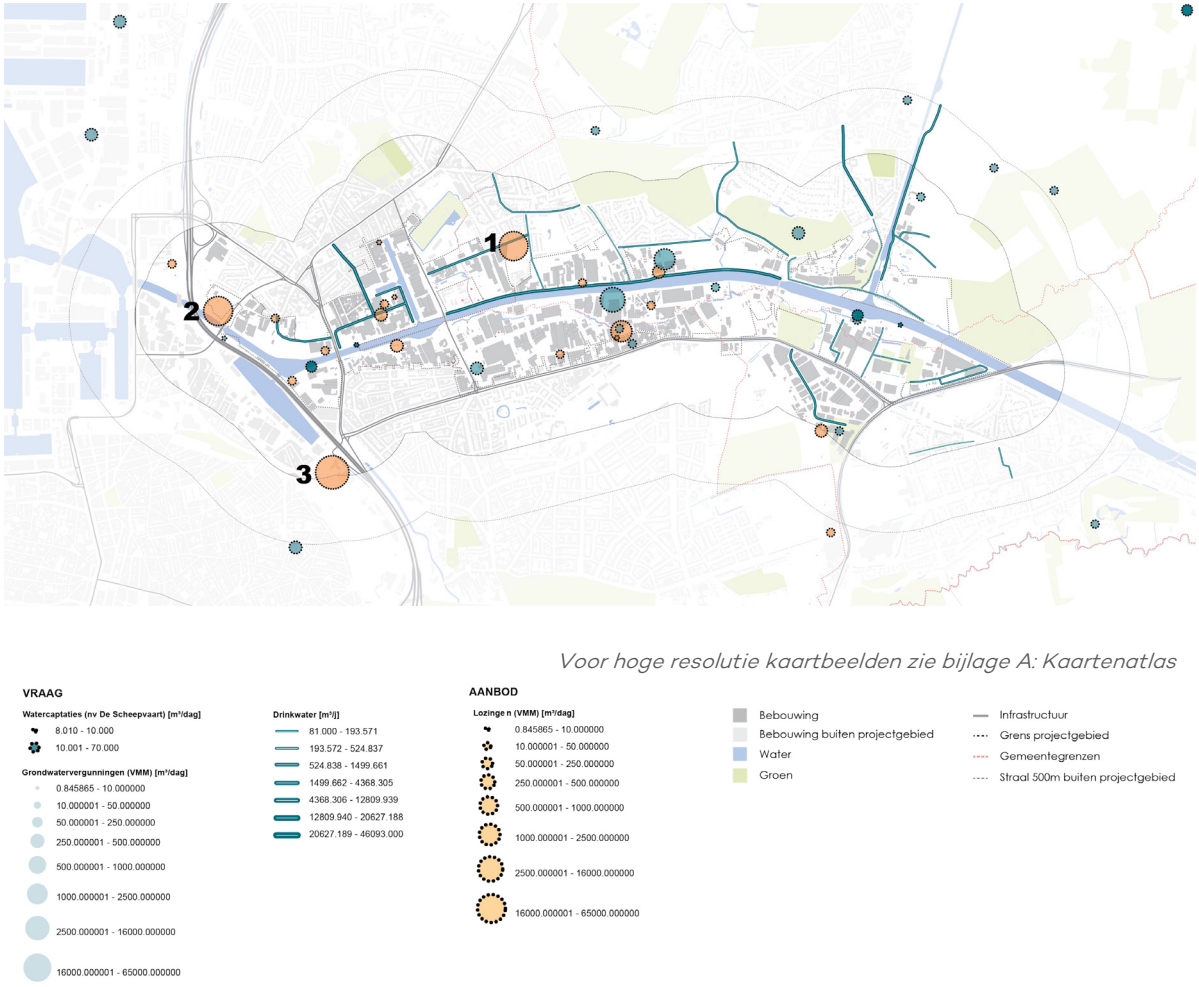


Figuur 62: Watervraag van 3 geselecteerde bedrijven

6.3.2.2 Water aanbod

De businesscase draait rond het concept van opschaling van tertiair effluent tot een gewenste waterkwaliteit.

Als te zuiveren bron komen openbare rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) in aanmerking. Op onderstaande kaart zijn de 3 aanwezige RWZI's in het projectgebied aangegeven met een oranje cirkel (Schoten, Merksem en Deurne).



Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

Figuur 63: Aanwezige RWZI's in het projectgebied (1: RWZI Schoten; 2: RWZI Merksem; 3: RWZI Deurne)



Adres RWZI Schoten:
Jozef Cogelslei 52
2900 SCHOTEN
Tel: 03 645 06 94
Fax: 03 646 04 98

Bouwjaar: 1970
Installatie operationeel: Ja
Basiscapaciteit (in inwonersequivalent): 26100



Adres RWZI Merksem:
Campiniastraat 100
2170 MERKSEM
Tel: 03 646 46 00
Fax: 03 644 17 21

Bouwjaar: 1978
Installatie operationeel: Ja
Basiscapaciteit (in inwonersequivalent): 45000



Adres RWZI Deurne:
Noordersingel 1
2060 ANTWERPEN 6
Tel: 03 270 09 81
Fax: 03 236 33 59

Bouwjaar: 1977
Installatie operationeel: Ja
Basiscapaciteit (in inwonersequivalent): 193500

Het wateraanbod van de 2 best bereikbare RWZI's is weergegeven in onderstaande tabel.

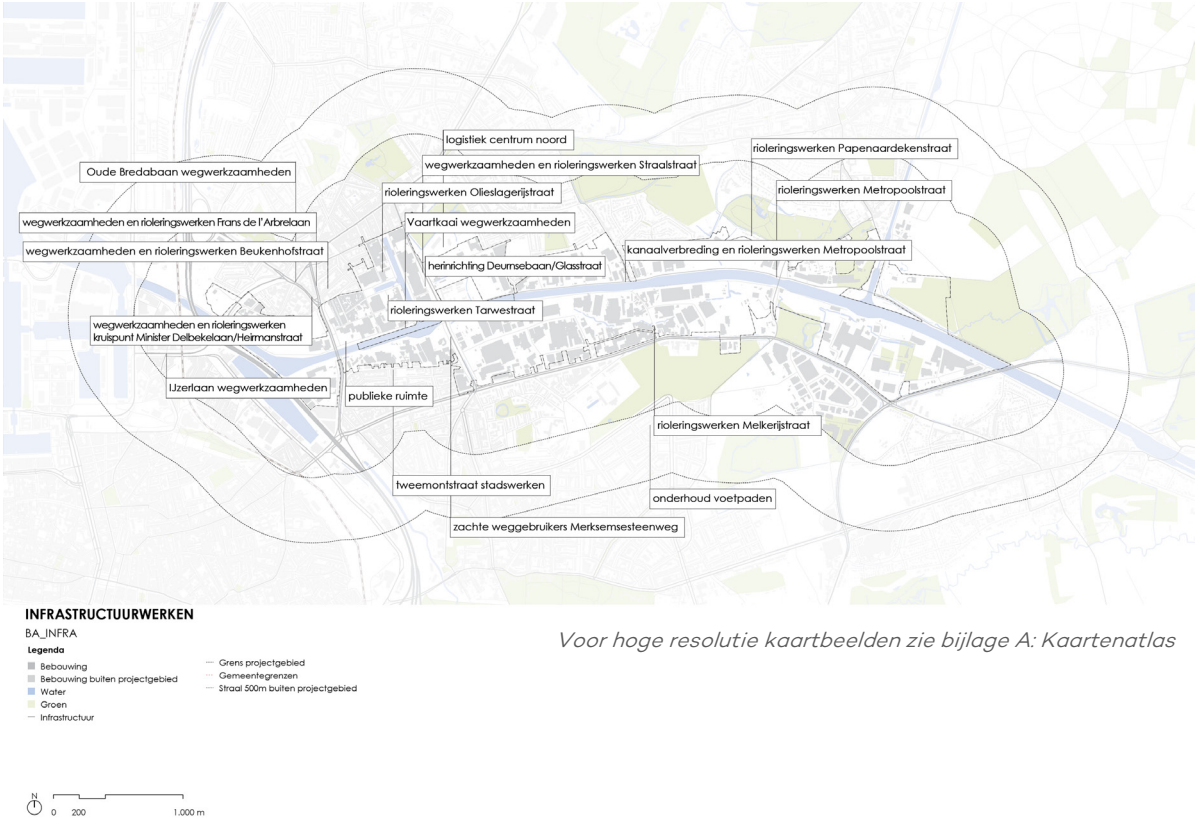
	2012 m³/dag	2013 m³/dag	2014 m³/dag	Gemiddeld aanbod
RWZI Schoten	10.133	10.946	9.671	**10.250 m³/dag 3.741.250 m³/jaar**
RWZI Merksem	14.647	15.204	15.879	**15.245 m³/dag 5.563.817 m³/jaar**

Tabel 6: Wateraanbod van de RWZI's

De RWZI van Schoten (1) is daarbij het zuiveringsstation dat het meest centraal gelegen is in deze industriezone.

Het aanbod is continu en groter dan 100 m³/u.

6.3.2.3 Bestaande infrastructuur of geplande infrastructuurwerken



Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

Figuur 64: Infrastructuurwerken

De inventarisatie van bestaande infrastructuur of geplande infrastructuurwerken is wenselijk om in deze business case

- maximaal gebruik te maken van reeds aanwezige elementen
- synergiën te detecteren met reeds geplande infrastructuurprojecten

met als uiteindelijk doel deze case financieel te optimaliseren.

Bestaande infrastructuur

Er zijn momenteel geen bestaande infrastructuur of installaties aanwezig om drinkwater te produceren op de site van de RWZI's. Een leidingnetwerk voor het verdelen van het geproduceerde drinkwater is eveneens afwezig.

Hergebruik van bestaande sifons onder het kanaal of een co-lay van een leiding onder het kanaal ter hoogte van de Kruiningen/Melkerijstraat werden bekeken maar blijken onhaalbaar of onmogelijk nog te realiseren omwille van de maturiteit van de lopende projecten.

Geplande infrastructuurwerken

Bij volgende geplande infrastructuurwerken kan de installatie van een alternatief leidingnetwerk voor de verdeling van drinkwater parallel worden gerealiseerd wanneer ook volgende werken worden uitgevoerd, om aldus kosten te besparen.

- Wegwerkzaamheden Vaartkaai[28]
- Verbreding kanaal
    - Nieuwe riolering
    - Nieuwe regenwaterafvoer

De werken aan de Metropoolstraat en Olieslagerij zitten in een vergevorderd stadium van ontwerp (bestekfase), waardoor combinatie met het voorgestelde grijswaternetwerk niet mogelijk zal zijn.

In de kostenberekening wordt voorzichtigheidshalve geen rekening gehouden met geplande infrastructuurwerken.

[28] *De volledige heraanleg (wegenis en riolering) van de Straalstraat tussen Toekomstlaan en Vaartkaai staat in de planning voor 2017-2018, hieraan gekoppeld zullen ook rioleringswerken plaatsvinden in de Toekomstlaan*

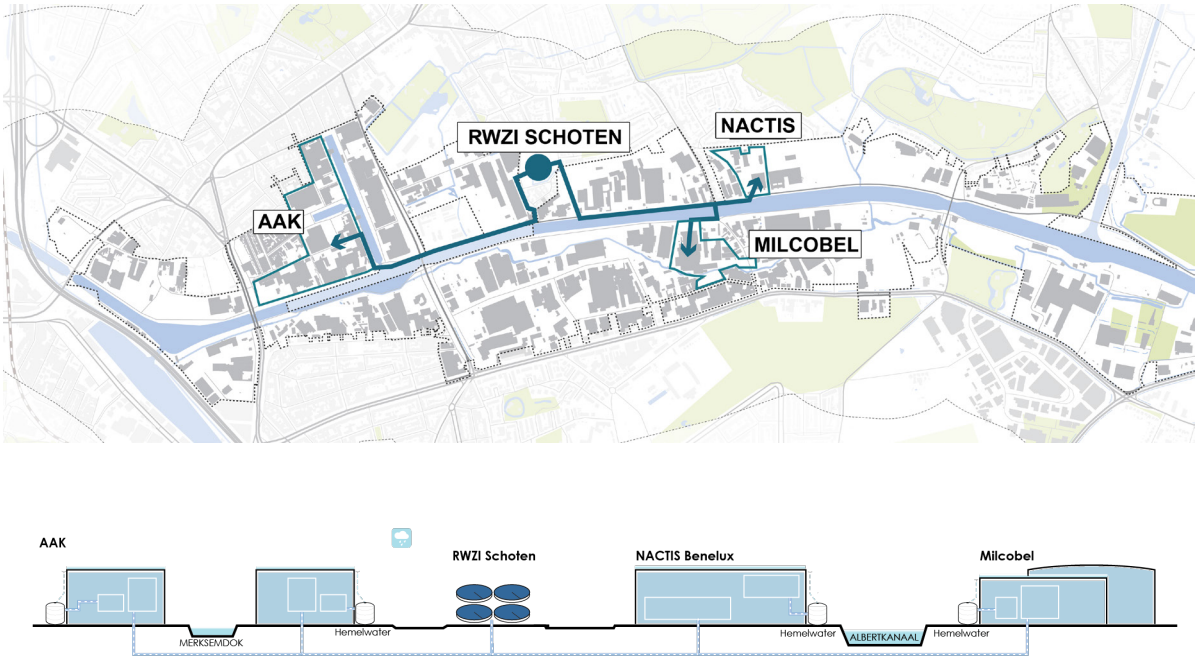
6.3.3 Voorontwerp

6.3.3.1 Concept

De vergelijking van de watervraag met het -aanbod van de RWZI's toont dat het aanbod de vraag overschrijdt voor wat betreft totaal beschikbare hoeveelheid. De uitwisseling tussen de water leverende partij (de RWZI Schoten) en de drie grootste watervragers in het gebied wordt in deze case dan ook verder onderzocht. De continuïteit, de beschikbaarheid en - nog belangrijker - de kwaliteit van het water zullen de case in grote mate bepalen.

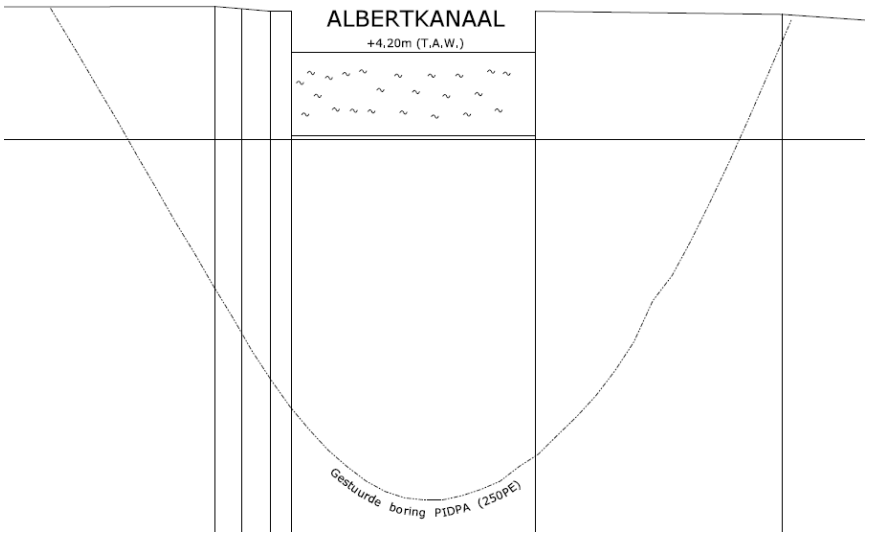
Gezien de aard van de activiteiten van de bedrijven in kwestie (voedingsindustrie) is het van groot belang dat deze alternatieve bron van proceswater de drinkwaterkwaliteit kan waarborgen (microbieel risico, conformiteit met drinkwaternorm, andere lokale QC/QA eisen)

Best wordt geopteerd voor een centrale "near source" behandeling van het grijswater. Dit impliceert dat de drinkwaterproductie installatie op of nabij de terreinen van de RWZI Schoten moet worden geplaatst, waarna het via een nieuw drinkwaternet wordt verdeeld naar de bedrijven in kwestie.



Figuur 65: Schematische voorstelling alternatief drinkwaternet

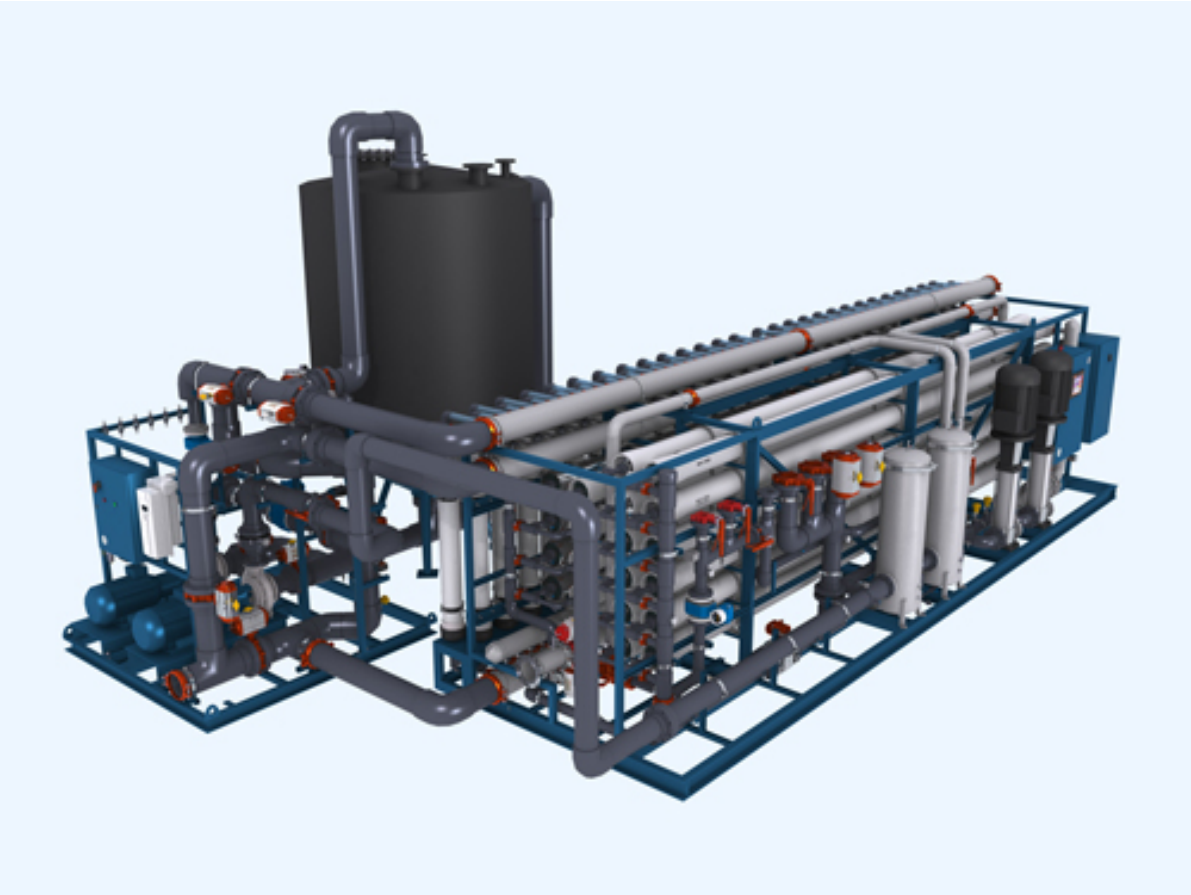
Om de site van Milcobel te kunnen bereiken is een onderboring van het Albertkanaal noodzakelijk:



Figuur 66: Schematische voorstelling onderboring Albertkanaal (Bron: Pidpa)

6.3.3.2 Hart van het concept: UF-RO

De drinkwaterproductie installatie wordt gevoed met water dat eerst de bestaande waterzuivering van de RWZI Schoten heeft doorlopen. Het effluent van de rioolwaterzuiveringsinstallatie moet vervolgens een bijkomende waterbehandeling ondergaan in twee stappen.



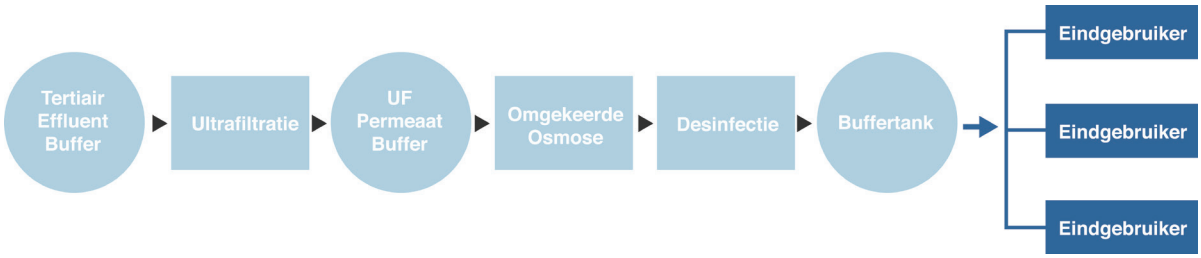
Figuur 67: GE's RePAK, An Integrated Tertiary UF/RO Reuse Package Plant

Deze bijkomende waterbehandeling voor hergebruik is opgebouwd uit een ultrafiltratie (UF) en een ééntraps omgekeerde osmose (NF of RO). Bij ultrafiltratie wordt het water door een poreus membraan gepompt. Zwevende (onopgeloste) deeltjes groter dan 100 nm (afhankelijk van het type membraan) zoals kleideeltjes, bacteriën, virussen, eiwitten, … worden verwijderd[29]. Het op deze wijze verkregen water, dat vrij is van vrijwel al deze zwevende deeltjes, wordt aangeduid met UF-permeaat. De volgende stap is de omgekeerde osmose, waarbij het water door een membraan met minuscule poriën wordt gepompt. Het water vloeit door het membraan en de overmaat aan mineralen wordt tegengehouden.

[29] *Ultrafiltratie haalt alle zeer kleine deeltjes en organismen uit het water, inclusief virussen. Het is dus een uitstekende desinfectietechniek. Om echter continu op een betrouwbare wijze desinfectie te garanderen (lees : ook indien er een scheurtje zou ontstaan in een membraan bijvoorbeeld), wordt in de praktijk altijd een dubbele barrière gebruikt. Deze wordt geleverd door de volgende stap, omgekeerde osmose. Deze techniek haalt ook individuele moleculen uit het water en a fortiori dus zeker ook alle bacteriën en virussen en andere organismen. De vuistregel is dat farmaceutische stoffen, hormonen, pesticiden, … worden voor >99% tegengehouden door RO. Dit is ook vastgesteld met metingen op full scale installaties. Bv. Torreele (IWVA, België) : 100% verwijdering van alle geteste antibiotica, hormonen, geneesmiddelen en pesticiden. Bv. AWRDP, Queensland, Australië : >99% verwijdering alle geteste hormonen. Er zijn tegenvoorbeelden bekend bv. DWTP Bésos, Spanje, met lagere rendementen voor met name stoffen die tegelijk een laag moleculair gewicht hebben en die niet in ionaire vorm opgelost zijn. De reden hiervoor is de keuze van het membraan. Conclusie : indien van bij aanvang een RO-installatie zo ontworpen wordt dat farmaceutische stoffen en vergelijkbare micropolluenten verregaand moeten verwijderd worden, dan wordt deze ook effectief verwijderd tot onder de detectiegrens.*

Deze techniek is zeer betrouwbaar. Ze wordt bv. standaard toegepast op mobiele units die in oorlogs- of rampgebied ingezet worden door leger of hulporganisaties, waarmee drinkwater gemaakt wordt van welke waterbron dan ook.

Na de desinfectie moet nog een nabehandeling toegepast worden, om het water kiemvrij te houden. Deze kunnen bestaan uit doseren van een breed spectrum biocide bv. NaOCl of ClO2 (deze beschermt ook in de leidingen) of het toepassen van UV (geeft geen na-bescherming maar wordt bv. toegepast om een buffertank kiemvrij te houden).



Figuur 68: stappen drinkwaterproductie via UF-RO

Tot slot volgt nog een nabehandeling, desinfectie (breed spectrum biocide bv. NaOCl of ClO2 (deze beschermt ook in de leidingen) of het toepassen van UV (geeft geen na-bescherming maar wordt bv. toegepast om een buffertank kiemvrij te houden)). Het eindresultaat is laag gemineraliseerd drinkwater dat gebufferd wordt en dat na distributie kan worden ingezet in een productieproces.

6.3.3.3 Overige benodigdheden

Centrale diensten

Sommige leveranciers kunnen een drinkwaterproductie installatie aanleveren als een "packaged plant". Dat betekent dat daarnaast nog volgende zaken moeten worden voorzien:

1. Tertiair Effluent bufferbekken of pompput
2. Drinkwateropslagtank
3. Drinkwaterpompstation
4. Drinkwater distributienetwerk

Lokale diensten

Bij de bedrijven die dit water afnemen wordt idealiter ook volgende bestaande opstelling aangehouden om voldoende garantie te kunnen bieden dat de productie een continue wateraanvoer heeft:

1. Drinkwaterbuffertank
2. Drinkwater drukopvoergroep
3. Lokale extra behandeling, naargelang de kwaliteitseisen van het proceswater[30]
    a. Extra desinfectie (Chloordioxide, NaOCl, Peroxide, UV, …)
    b. Remineralisatie. In een aantal gevallen is het zinvol of noodzakelijk om een kleine hoeveelheid zouten op te lossen (bv. bij inzet in corrosiegevoelige installaties, bv. om bepaalde processtappen stabieler te laten draaien zoals o.a. pH-regeling)
    c. Mogelijks kan het water niet onmiddellijk ingezet worden om RO-water dat in een bedrijf reeds wordt toegepast te vervangen. In dat geval is een bijkomende RO-polishing aangewezen. Vaak kan dat in de bestaande RO-installatie en is dus geen nieuwe extra behandelingsstap nodig.

[30] *Gezien verschillende behandelingsstappen voor grondwater reeds bij de bedrijven aanwezig zijn, worden deze kosten niet opgenomen in de kostprijsberekening. De basis ontharding, komt wel te vervallen.*

6.3.4 Impact analyse

Deze impact analyse heeft tot doel om te beoordelen of dit project haalbaar is op basis van verschillende criteria:

- Technische haalbaarheid (zijn de technieken er, is er een match, …)
- Economische haalbaarheid
- Milieu-impact
- Sociale impact

De uitgangsvariabelen worden in volgende factsheet weergegeven.

Businesscase alternatieve productie van water met drinkwaterkwaliteit

Bedrijvenzone Albertkanaal

- **UF/RO van 100 m³/h op terrein Aquafin Schoten**
- **Leidingnet van 2.950 meter & onderboring Albertkanaal 150 meter**
- **80% van de waterbehoefte via UF/RO; 20% blijft via grondwater/leidingwater[31]**
- **Minimum deelname van Milcobel, Nactis en AAK als afnemers**
- **Huidige watervraag:**

	Drinkwater	Grondwater	Totale vraag
INZA	?	525.000 m³/jaar	> 525.000 m³/jaar
Nactis	>1.000m³/jaar	90.000 m³/jaar	> 91.000 m³/jaar
AAK	50.000 m³/jaar	/	50.000 m³/jaar
TOTAAL	**51.000 m³/jaar**	**615.000 m³/jaar**	**666.000 m³/jaar**

- **Huidige waterbehoefte naar type verbruik:**
  - **20% koeling;**
  - **50% voedselbereiding;**
  - **20% stoomproductie;**
  - **20% schoonmaken;**
  - **5% sanitair & kantoor**
- **Aandeel te verwarmen tot 20°C of hoger: 65%**
- **Aandeel te ontharden water: 65%**

[31] *bv. plekken waar intern doortrekken van het grijswater veel te duur is, een minimum afname aan drinkwater en grondwater om deze als backup aan te houden*

6.3.4.1 Technische haalbaarheid

Deze business case omvat in hoofdzaak het bouwen van een volledige drinkwaterproductie installatie en het aanleggen van nieuwe pijpleiding-infrastructuur.

De techniek van UF-RO wordt wereldwijd reeds een halve eeuw toegepast op praktisch alle types afvalwater waar er het te behandelen water de membranen niet aanvreet. Het proces is goed beschreven en ervaring met ontwerp en bedrijfsvoering is wereldwijd opgedaan en beschreven[32]. Het proces is zeer stabiel maar kan wel worden verstoord door componenten waarbij scaling of fouling van de membraanoppervlakken optreedt. Het is dus van zeer groot belang een goede voorzuivering te hebben waarbij de input van verstorende elementen kan worden vermeden.

Voor wat betreft het leidingnetwerk wordt in de eerste plaats gedacht aan (her)gebruik van de bestaande infrastructuur (sifons, bufferbekkens, ...). Een gedetailleerde tracé-analyse van de mogelijke pijpleidingen naar de bedrijven (bovengronds op racks, ondergronds, of onder het Albertkanaal via een gestuurde boring) en de inplanting van de gemeenschappelijke drinkwaterproductie installatie zelf op de terreinen van Aquafin is nog niet onderzocht. Technisch gezien zijn er geen onoverkomelijke moeilijkheden om de nodige aanpassingen te doen.

Op de bedrijfssites zelf zijn op dit moment reeds heel wat leidingen en infrastructuur aanwezig. In dit geval worden er wat betreft “ruimtegebruik” dan ook weinig problemen verwacht voor aanleg nieuwe leidingwerk. Echter, zowel voor de leidingen op de sites zelf, als voor de leidingen op de openbare weg dient een gedetailleerde tracé-studie [33]uitgevoerd te worden, om de leidingen op de beste en efficiëntste locatie in te plannen.

6.3.4.2 Economische haalbaarheid

Financiële haalbaarheid

Om de slaagkansen van het project af te toetsen, wordt een financiële haalbaarheid voor de businesscase uitgevoerd, waarbij de investeringskosten en operationele kosten worden

[32] *Drinkwaterkwaliteit uit RWZI: Torreele IWVA, Belgie; Singapore NEWater; Bundamba, QLD, Australia, Big Springs, TX, USA, Wichita Falls, TX, USA*

UF + RO na aerobe zuivering, met hergebruik in voedingsbedrijven, met drinkwaterkwaliteit: Watergroep : Farm Frites, Bravi, Pepsico, Vlevico (Colruyt), 80 000 to 350 000 m³/j; In eigen beheer : Brouwerij Martens,
Drinkwaterkwaliteit uit alle mogelijke verdachte waterbronnen : mobiele skids voor leger, Rode Kruis etc. (..., ...) : Veolia (via de dochter Berkefeld), RWL Water, GE Water, Trunz, enz. enz.

[33] *Kosten voor een gedetailleerde tracé-studie zijn opgenomen in de post Design/Engineering/PM (10%) in volgende paragraaf.*

afgewogen tegen de jaarlijkse kostenbesparingen door het project. Volgende investeringskosten werden hierbij mee in rekening genomen, uitgaande van een dimensionering van 840.000 m³ per jaar:

Post	Bedrag (€)[34]
Design/Engineering/PM (10%)	180.000 €
Voorfiltratie	25.000 €
UF-RO 2 x 50 m³ (redundancy)	810.000 €
Gebouw	150.000 €
Buffertank 2 x 100 m³	120.000 €
Desinfectie	20.000 €
Pompstation	60.000 €
Netwerk 2950m (per lm DN250 - 135EUR/lm)	398.250 €
Onderboring kanaal 150m (750 EUR/lm)	112.500 €
Elec + Meet en Regel	150.000 €
Totaal	**2.025.750 €**

Tabel 7: Geraamde investeringskosten

Voor de UFRO operationele kosten werd gerekend met 0,25 €/m³, voor de effluent kost met 0,15 €/m³. Er wordt een jaarlijkse productie van 478.000 m³ vooropgesteld. Deze is lager dan de huidige watervraag[35], doordat een UF/RO installatie zorgt voor dalingen van het waterverbruik, afhankelijk van de toepassing:

- 5% op de watervraag die onthard wordt
- 20% op de watervraag die ingezet wordt als ketelvoedingswater
- 20% op de watervraag die ingezet wordt in de koeltorens

[34] *Alle kostenramingen zijn voor het prijsniveau van 2015 en excl. BTW.*

[35] *Deze werd voor de UF/RO installatie berekend op 532.800 m³/jaar (80% van de huidige watervraag van 666.0000 m³/jaar.*

Post	Bedrag (€)
UFRO operationele kosten	119.500 €
Effluent kost (= voedingswater UF-RO)	71.700 €
Pompstation energie	30.222 €
Totaal	**221.422 €**

Tabel 8: Geraamde jaarlijkse operationele kosten

Het voorgestelde project heeft een investeringsbehoefte van iets meer dan 2 miljoen euro en zal jaarlijks ruim 221.000 euro aan operationele kosten met zich mee brengen.

De nog geldende afschrijvingskosten van de bestaande proceswaterproductie installaties (op basis van grondwater of stadswater) werden niet mee in rekening genomen. Deze blijven immers in gebruik voor de resterende 20% van de watervraag en om als back-up te fungeren.

De vergoeding die Aquafin zou vereisen om de installatie op haar grondgebied te vestigen werd hier nog niet mee opgenomen.

De baten van de installatie zijn financieel vooral te situeren in een besparing op de ontharding en heffing op grondwater. Doordat de onthardingsstap voor grondwater wordt uitgeschakeld kan per m³ 0,15 € worden bespaard. De grondwaterheffing werd berekend aan 0,19 €/m³ op basis van de VMM heffingsformule (vanaf 30.000 m³/jaar[36]). Er werd met een laagfactor 1 en een gebiedsfactor van 1 gerekend (hydrologische hoofdeenheid 0200, zone 'Kempens aquifersysteem'). Een derde kostenbesparing door het project is gerelateerd aan deaankoop van drinkwater (berekend aan 1 €/m³). Tenslotte is er ook een daling op de energiefactuur mogelijk. Het leidingwater van AWW volgt de temperatuur in het Albertkanaal, met in de winter een daling tot 5°. Het grondwater zit permanent op 12°C. Het UF/RO water zal het hele jaar door in de range 15-20°C zitten. Daardoor is er, jaargemiddeld, op de 65% water die moet verwarmd worden, een bonus van ongeveer 5°C zowel op leidingwater (jaargemiddeld, meer in winter, minder in zomer) als op grondwater (heel het jaar door). Deze energiebesparingen werden aan de hand van de normale aardgasprijs berekend aan 0,21 €/m³.

Post	Bedrag (€)
Besparing ontharding grondwater	79.920 €
Besparing grondwaterheffing	93.803 €
Besparing aankoop drinkwater	40.800 €
Besparing door hogere temperatuur grijs water	30.202 €
Totaal	**244.725 €**

Tabel 9: Geraamde jaarlijkse baten

[36] *https://www.vmm.be/water/heffingen/bereken-je-heffing/berekening-van-de-heffing-op-grondwaterwinning*

Deze totale jaarlijkse baten van 244.725 euro liggen iets boven de jaarlijkse kosten van 221.422 euro. Dit verschil is echter te klein om binnen gangbare tijd het project breakeven te laten draaien. De business case zoals hier geconfigureerd zal dus niet als rendabel kunnen worden geëvalueerd. Onderstaande tabel bevestigt deze argumentatie, via een negatieve Net Present Value en Interne rentevoet (IRR).

Parameter	waarde
NPV	-1.553.074 €
IRR	<0
Breakeven	>10 jaar

Tabel 10: Financiële parameters

Als conclusie kan worden gesteld dat het project met zijn huidig locatie, opstelling en parameters niet rendabel is. De netto jaarlijkse winst is niet in staat om de investeringen van meer dan 2 miljoen euro terug te betalen.

6.3.4.3 Financiering - subsidiëring

In het begin van deze case, onder paragraaf 6.3.1 werden reeds de financierings- en exploitatiemogelijkheden aangehaald. Ofwel nemen de deelnemende bedrijven dit op zich ofwel wordt een derde partij gezocht.

Naar subsidies toe werden 2 mogelijkheden gescreend naar aanleiding van de watercase.

Ecologiepremie Plus

Een deel van de investeringen komt in aanmerking voor subsidiëring via de ecologiepremie. In de lijst met limitatieve technologieën valt de voorgestelde UF-RO onder Technologienr. 201041 (installatie voor geschikt maken van ondiep/freatisch grondwater, hemelwater of oppervlaktewater voor hoogwaardige toepassingen[37]).

Onder deze technologie vallen (limitatieve opsomming): omgekeerde osmose, (membraan)elektrodialyse, adsorptie (bv. op actieve kool) en chemische oxidatie met behulp van ozon of UV. Volgende componenten komen NIET in aanmerking: voorzuivering (bv. ontijzering, ultrafiltratie, ontharding d.m.v. harsen), opvangbekken/buffer, pompputten, leidingwerk, doseringsinstallatie voor desinfectiemiddelen.

[37] *zie http://www.agentschapondernemen.be/sites/default/files/documenten/ltl-epplus-2015-07-type.pdf*

Het subsidiepercentage voor milieuvriendelijke investeringen binnen de Ecologiepremie plus bedraagt voor watergebonden investeringen 5% voor grote ondernemingen.

Specifiek naar de businesscase komen volgende investeringen in aanmerking:

- RO 2 x 50 m³ (redundancy)
- Elektriciteitswerken, Meet- en Regeltechnieken
- Design/Engineering/PM (10%)

Het kan niet uitgesloten worden dat ook het gebouw (voor de technieken) voldoet aan de voorwaarden voor subsidie. Dit dient nader onderzocht.

Het toepassen van de 5% subsidie op bovenstaande investeringsposten leidt tot een beperkte financieringsmogelijkheid voor deze case en geeft geen invloed op de negatieve IRR en NPV.

Besluit van de Vlaamse Regering van 24 mei 2013 houdende subsidiëring van bedrijventerreinen

Zowel voor de herontwikkeling van verouderde terreinen als voor de aanleg van nieuwe bedrijventerreinen in het Vlaams Gewest kan financiële steun worden verkregen van het Agentschap Innoveren en Ondernemen. Eén van de 5 doelstellingen binnen het besluit is om de kwaliteit op bedrijventerreinen te stimuleren met oog voor een zorgvuldig en duurzaam ruimtegebruik. Werken die bijdragen tot de verduurzaming van het terrein komen aldus in aanmerking voor subsidie. Voorwaarden zijn dat het project plaatsvindt op openbaar domein (of kosteloos overgedragen wordt naar het openbaar domein). Ook zal het moeten passen binnen een globaal revitaliseringsproject waar ook bijvoorbeeld mobiliteit en beeldkwaliteit zullen worden aangepakt. Het maximale subsidiepercentage is 85%. Meer details over deze subsidie zijn opgenomen in bijlage.

Andere subsidiëringsmogelijkheden

Hier kan bijvoorbeeld nagedacht worden om de vergoeding die Aquafin zou vereisen om de installatie op haar grondgebied te vestigen op nul te zetten, als vorm van subsidiëring naar het project toe. Belangrijk in de zoektocht naar subsidies is dat eerst de projectvoorwaarden dienen aangepast te worden zodat een positieve IRR/NPV in het vizier komt. Het project dient voldoende jaarlijkse baten te genereren om de operationele kosten te dekken en het investeringsbedrag terug te verdienen.

6.3.4.4 Milieu-impact

Waterbronnen

De grootste milieuwinst die wordt opgetekend is de daling in verbruik van grondwater en stadswater (op basis van oppervlaktewater). De combinatie van het veelvuldig oppompen van grondwater, een verzegeld industriegebied en verdere verdrogingseffecten door klimaatverandering zal leiden tot een verdere grondwaterdaling. De meeste hydrologische modellen en studies in Vlaanderen voorspellen een lichte stijging in de winter en een iets grotere daling in de zomer. Dit resulteert in een netto daling van grondwater. Voor de Kleine Nete, bijvoorbeeld, werd een gemiddelde daling van 7% grondwateraanvulling per jaar berekend. De neerslagstudie voor de stad Antwerpen[38] besluit dat het effectieve toekomstscenario voor de regio Antwerpen met een hoge waarschijnlijkheid extremer zal zijn dan deze daling van 7%.

Het gezuiverd effluent heeft reeds een zeer goede basiskwaliteit en kan naar gewenste kwaliteit worden opgewaardeerd. De kwaliteit is heel stabiel wat een verdere nabehandeling betrouwbaarder maakt. Hierdoor daalt de inzet van chemicaliën voor bv. reiniging van de membranen en het energieverbruik.

Energie

Het lokaal oppompen van grondwater voor gebruik of het aanwenden van leidingwater zorgt in de winter voor een verlaagde temperatuur van het water. Het opzuiveren van grijswater tot drinkwater via UF-RO zorgt ervoor dat de temperatuur van het water steeds tussen de 15 en 20°C schommelt. Dat het UF/RO water warmer is dan leidingwater en grondwater is dus een meerwaarde zowel financieel als naar milieu toe (deze baten werden bijgeteld in de financiële haalbaarheidsanalyse). De warmte er vooraf uithalen en apart gaan verkopen verzwakt het project eerder dan het dit versterkt. Op dit vlak kunnen dus geen extra energiewinst worden behaald door het project.

6.3.4.5 Sociale impact

Op basis van de impactanalyses spreekt het voor zich dat, gelet op de energetische en chemische optimalisatie en geclusterde aanpak van de recyclage van afvalwater, er voor dit project weinig tegenstanders verwacht worden en dat er een maatschappelijk draagvlak voor dit type projecten bestaat. De bedrijven zelf kunnen hun imago aanscherpen en hun “Corporate Responsibility en Sustainability”-programma’s verder uitbouwen zodat hun directe omgeving (Antwerpse rand) en hun klanten welingelicht en bewuster zullen worden

[38] *KU Leuven. (2015). Modellering en beleidsaanbevelingen ten aanzien van neerslag in Antwerpen. Studie voor Stad Antwerpen*

van het “groene” denken van het bedrijfsmanagement in kwestie. De eerder reeds beperkte (geluids)hinder zal vermeden worden, en extra verkeersdruk omwille van leidingtracés wordt door een doordachte inplanting niet verwacht.

6.3.5 Gevoeligheidsanalyse

In iedere businesscase is sprake van een bepaalde mate van onzekerheid rondom gehanteerde aannames, o.a. toekomstige prijsontwikkelingen. Een wijziging in een van de uitgangspunten, zal in meer of mindere mate van invloed zijn op de uitkomsten van de case.

Het voorgestelde project vervangt lokaal opgepompt grondwater. In deze grondwaterlaag is ter hoogte van het projectgebied geen schaarste of risico op schaarste (bron: MER voor de grootste grondwaterwinning in het projectgebied nl. Milcobel). Echter naar de toekomst toe kan deze laag wel onder druk komen te staan (onttrekkingen in combinatie van klimaatverandering). Een afbouwscenario van vergunningen vormt hierbij een mogelijks te verwachten maatregel. Daarom is in het kader van de gevoeligheidsanalyse de impact van de volgende wijzigingen nader onderzocht:

- Afbouwscenario vergunningen met 50 % (gedeeltelijke vervanging door leidingwater)
- Afbouwscenario vergunningen met 100 % (volledige vervanging door leidingwater)

De weerslag hiervan op de jaarlijkse baten is als volgt:

Post	Bedrag (€) basis	Bedrag (€) scenario 50%	Bedrag (€) scenario 100%
Besparing ontharding grondwater	79.920 €	79.920 €	79.920 €
Besparing grondwaterheffing	93.803 €	46.902 €	- €
Besparing aankoop drinkwater	40.800 €	286.800 €	532.800 €
Besparing door hogere temperatuur grijs water	30.202 €	30.202 €	30.202 €
Totaal	244.725 €	443.824 €	642.922 €

Tabel 11: Geraamde jaarlijkse baten bij afbouw vergunning op grondwateronttrekking

De jaarlijkse baten overstijgen nu de jaarlijkse kosten met 200.000 tot 400.000 €.. Dit is goed nieuws voor de financiële ratio's:

Parameter	Waarde basis	Waarde scenario 50%	Waarde scenario 100%
NPV	-1.553.074 €	452.923 €	2.458.920 €
IRR	<0	8%	22%
Breakeven	>10 jaar	8 jaar	5 jaar

Tabel 12: Gewijzigde financiële ratio's bij afbouw vergunning op grondwateronttrekking

De netto contante waarde (NPV) wordt nu positief en varieert tussen 0,5 en 2,5 miljoen euro (afhankelijk van het scenario in de sensitiviteitsanalyse). Het project kan zelfs reeds na 5 jaar break even worden. De afhankelijkheid van de vergunning op grondwateronttrekking is cruciaal voor de leefbaarheid van de businesscase. Goedkoop grondwater zal immers steeds een druk leggen op de IRR en breakeven van een netwerk voor alternatieve drinkwaterproductie.

Binnen de sensitiviteitsanalyse werd een verbod op grondwateronttrekking verkozen boven een (sterke) stijging van de heffingen. In een studie die Arcadis uitvoerde voor de VMM in 2012[39] werd de Vlaamse grondwaterheffing vergeleken met verschillende EU lidstaten. Hieruit bleek reeds dat Vlaanderen de hoogste heffing had ten opzichte van 7 onderzochte landen, Brussel en Wallonië. De heffing op onttrekking is nu reeds gedifferentieerd volgens de graad van bedreiging van de grondwaterlaag waaruit water wordt opgepompt. Samen met verschillende andere EU landen (o.a. Engeland, Duitsland, Frankrijk, Portugal[40]) rekent Vlaanderen dus de milieuschade reeds door bij grondwatercaptatie. Het kiezen voor een scenario met stopzetting van vergunning is gebaseerd op situaties waar de grondwaterlaag dermate werd bedreigd dat een verbod op grondwateronttrekking aan de orde was (Sokkel in W-VL, Krijt in leemstreek). Men zal dus altijd kiezen voor het instrument van de afbouw van de vergunningen en niet voor het optrekken van de heffing.

6.3.6 Moeilijkheden en opportuniteiten

Binnen deze paragraaf trachten we te achterhalen waar de kritische factoren zitten in de business case. Dit wordt via een SWOT analyse aangepakt.

Sterktes:

- Ecoclustering binnen de bedrijvenzone: Verduurzaming van de bedrijfsvoering door aanwenden van een duurzame waterbron
- Technisch haalbaar en bewezen
- Onafhankelijkheid van grondwater: de kost van grondwater kan in de toekomst hoger worden
- Milieuvergunningstoestand in de toekomst
- Mitigeren van waterschaarste (door ontlasting Pidpa drinkwaternet en reductie grondwaterverbruik)

[39] *Arcadis. (2012). Vergelijking van de kostprijs van water/afvalwater/hemelwater voor de gebruikers in verschillende Europese landen. Studie in opdracht van VMM*

[40] *De formule om de jaarlijkse bijdrage voor onttrekking van grondwater te berekenen in Engeland houdt rekening met een aantal regulerende elementen zoals bv. seizoensfactor, bronfactor, verliesfactor. In Duitsland wordt de hoogte van het tarief bepaald door de oorsprong, de kwantiteit en het doel van het water. In Frankrijk wordt de hoogte van de heffing bepaald aan de hand van de hydrologische toestand van de zone waar de onttrekking zich bevindt. In Portugal is in de heffing voor het onttrekken van grondwater een factor opgenomen die het doel en de schaarste van het water op de locatie van onttrekking mee in rekening brengt.*

- Onafhankelijkheid van grondwatervervuilingen

Zwaktes:

- Goedkoop grondwater beschikbaar (lage gebiedsfactor in grondwaterheffing wegens beperkte grondwaterdruk in het projectgebied)
- Alternatieve grijswaterbron Albertkanaalwater is mogelijks aantrekkelijk.
- Dure aanleg verdeelnet: ondergronds of onderboring van het kanaal nodig (geen piperacks beschikbaar bijvoorbeeld)
- Klein netwerk: weinig deelnemende partijen (e.g. beperkt volume aan proceswater bij AAK (50.000 m³ drinkwater/jaar, geen grondwater)

Opportuniteiten:

- Verdere verduurzaming van de bedrijvenzone
- Uitbreiding van dit netwerk zijn eenvoudig realiseerbaar, mits het verhogen van de capaciteit van de productieplant, en het vergroten van het distributienetwerk
- Opschalingseffect: delen van de kosten van een drinkwaterproductie installatie

Bedreigingen:

- Aquafin: beschikbaarheid van ruimte op het terrein van de afvalwaterzuivering
- Tracé-analyse voor het netwerk
- Distributienet uitbreiding: “buy-in” (sensibilisering) van voedingsbedrijven: zij kunnen weigerachtig zijn tegenover de inzet van “afvalwater” in hun levensmiddelenbereiding.
- Huidige afschrijvingskosten voor proceswaterbehandeling op basis van grondwater
- Future proof: afhankelijk van de kwaliteit van het effluent dat Aquafin kan leveren[41] (zie onder bij ‘risico’s)

6.3.7 Conclusies en aanbevelingen

Door de aanleg van dit drinkwaternetwerk wordt zowel grondwater als drinkwater bespaard.

Deze case biedt daarmee een antwoord op een aantal (toekomstige) uitdagingen zoals verduurzaming, waterschaarste, kringloopsluiting, vergunning van grondwaterwinningen, … maar worstelt met zijn financiële haalbaarheid. Voornamelijk de goedkope grondwaterwinning is de grootste bedreiging voor de haalbaarheid van de business case. Zolang deze zeer

[41] *Bij zeer hevige regenval en overstort van de waterzuivering wordt de vereiste effluentkwaliteit niet gehaald en zal de drinkwaterproductie installatie uit bedrijf gaan. Gezien de beperkte capaciteit van de drinkwaterbuffer zal het maar een paar uur duren vooraleer er een tekort zal zijn om het netwerk te voeden.*

goedkope en eenvoudig op te waarderen[42] waterbron beschikbaar blijft, zal elke andere waterbron die een meer intensieve behandeling vergt financieel duurder zijn om aan te wenden. Bij stijgende kosten voor waterinname (door verbod op grondwateronttrekking en verplichte overschakeling op drinkwatergebruik) kunnen de jaarlijkse baten wel de investering en operationele kosten voor alternatieve drinkwaterproductie dekken. Dit is een noodzakelijke voorwaarde om een positieve NPV en IRR te verkrijgen.

De buy-in (sensibilisering) van de potentiele deelnemende bedrijven zal de nodige aandacht vereisen. Gezien de aard van hun activiteiten (levensmiddelenbereiding) kunnen deze zich immers geen extra risico op imagoschade veroorloven met betrekking tot voedselveiligheid en verkiezen zij wellicht de gekende waterbronnen te blijven hanteren. De technische haalbaarheid staat in dit wel geval buiten kijf, de gebruikte technologieën hebben reeds decennia lang bewezen “fit for purpose” te zijn. Performantie, en bedrijfsgarantie zijn heden ten dage ook geen punt meer, dit bewijzen de vele referentieprojecten (bijvoorbeeld Colruyt Vlevico – Watergroep hergebruik van gezuiverd afvalwater).

Doch dient rekening gehouden te worden met een aantal toekomstige uitdagingen op het vlak van waterbeheer. Antwerpen in het bijzonder haalt zijn water uit het oppervlaktewater-systeem van het Albertkanaal. Daar is er een mogelijk bijkomend belangrijk conflict tussen peilhoogtes, nodig voor de continuïteit van de binnenscheepvaart – en drinkwaterschaarste. AWW heeft nu reeds een capaciteitstekort en periodes van niet-beschikbaarheid van Albertkanaalwater zullen belangrijker worden. Daarom zal in en rond Antwerpen er meer en meer beroep moeten worden gedaan op alternatieven voor drinkwater zoals filtering en herbruik van RWZI – effluent, hemelwater,.... Dit maakt de case van alternatieve drinkwaterproductie als mitigerend project erg relevant en opschaalbaar. Een voorwaarde hierbij is dat dit project case-by-case in competitie geplaatst wordt met andere. Het zal daarbij sneller interessant zijn om in de Antwerpse haven bv. op RWZI Antwerpen Noord of op RWZI Beveren, of op één van de grote bedrijfs-WZI’s een dergelijk project te realiseren omdat er dan kan worden geleverd aan bedrijven die nu 100% AWW water afnemen en er minder tijd en moeite moet worden gestoken in de buy-in omdat dan grotendeels gewerkt wordt met niet-voedingsbedrijven.

Als eindconclusie kan worden gesteld dat het voorgestelde alternatieve drinkwaternet wel zinvol is als concept, maar niet haalbaar wordt geacht op deze plek. Eerst en vooral is er de competitie met (goedkoop) grondwater. Daarnaast is ook de schaalgrootte relatief beperkt met deelname van de 3 geselecteerde bedrijven. Andere locaties in de regio, bv. ten noorden

[42] *filtratie en ontijzering, algemeen geaccepteerd door het agentschap van voedselveiligheid, F.A.V.*

van Antwerpen, zijn geschikter omdat daar de competitie met grondwater niet aan de orde is. Op dergelijke locaties zal de business case wel efficiënt kunnen bijdragen aan de klimaatbestendigheid. Toch is het mogelijk dat in de nabije toekomst, in reactie op mogelijk verdergaande verdroging van de bodem en de toenemende druk op de drinkwaterreserves deze situatie zal veranderen. Daarmee kan het alternatieve drinkwaternet op de lange termijn ook een reële mogelijkheid bieden om bij te dragen aan de klimaatbestendigheid van de bedrijvenzone Albertkanaal.

Een mogelijk interessante link ligt hier ook tussen water-infiltratie en grondwaterextractie. Het is wellicht denkbaar om een bepaalde hoeveelheid van infiltratie te koppelen aan de mogelijkheid om grondwater te onttrekken aan de bodem. Dit kan bedrijven motiveren meer infiltratie te realiseren op eigen terrein en in de directe omgeving van het specifieke terrein. Hiermee kan een interessante koppeling gelegd worden met de principes uit het projectplan klimaatbestendige ruimte.

6.4 Projectplan klimaatbestendige ruimte

6.4.1 Beschrijving project

Op basis van de gemodelleerde risico-analyse voor water zijn verschillende locaties benoemd met een verhoogd risico op wateroverlast bij verschillende klimaatscenario's. Samen met de hittestress-studie en geplande werken of studies is een projectzone gedefinieerd, de zone Noord, waarin zich maatregelen opdringen om toekomstige risico's van zowel water als hitte te minimaliseren en/of mitigeren. Voorliggend project gaat nader in op het **waterplein als maatregel** in deze **zone Noord**. Overige maatregelen worden eveneens opgesomd en waar mogelijk maximaal toegepast op de zone Noord (bijv. waterbuffering) maar maken geen deel uit van de businesscase. De verschillende maatregelen dragen bij voorkeur bij aan de afvlakking van de piekbelasting[43] en zodoende op de hoeveelheid water (die stroomt naar) in het projectgebied en/of er kan worden 'verwerkt'.

Het effect van de voorgestelde maatregelen kan niet los gezien worden van (maatregelen die genomen dienen te worden in kader van) de **stedelijke adaptatiestrategie**[44]. Dit betekent onder meer dat het oplossen van de wateropgave in de zone Noord niet betekent dat er geen water meer op straat zal zijn. Maatregelen in aanliggende wijken (o.a. stroomopwaarts op het rioolcircuit) zijn nodig om de waterproblematiek op te lossen.

6.4.1.1 Wateroverlast risico zones

Aan de hand van de risico-analyse water zijn er vier zones gedetecteerd met een hoog risico wateroverlast bij een T20 bui. In het scenario 2100 Hoog verslechtert de situatie wanneer er nu geen maatregelen getroffen worden.

[43] *Deze piekbelasting zal bij een wijzigend klimaat meer uitgesproken worden. De maatregelen dienen dan ook maximaal antwoord te bieden op droogte (drinkwaterschaarste en bodemwateraanvulling bij langere drogere periodes) als hoge neerslagextremen in de zomer (tijdens deze drogere periodes) en in de winter.*

[44] *In dit perspectief vormt de ladder van Lansink, een principe uit het afvalbeheer, een inspiratiebron. Dit principe stelt een rangorde voorop voor het hergebruik van hemelwater:*

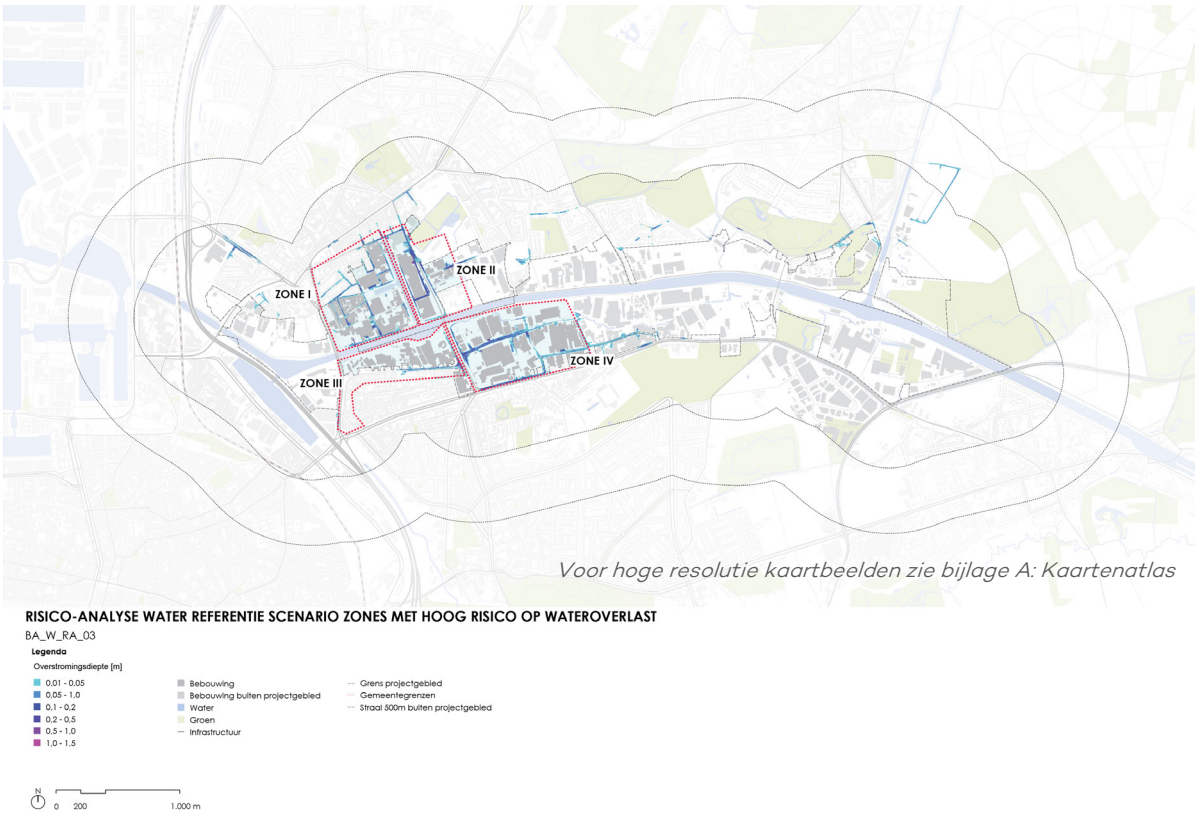
Hergebruik van hemelwater

Infiltratie (en evaporatie) (al dan niet op eigen terrein)

Buffering met vertraagd lozen in een oppervlaktewater of kunstmatige afvoerweg voor hemelwater al dan niet via wachtbekkens

Lozing in de RWA (bij voorkeur)

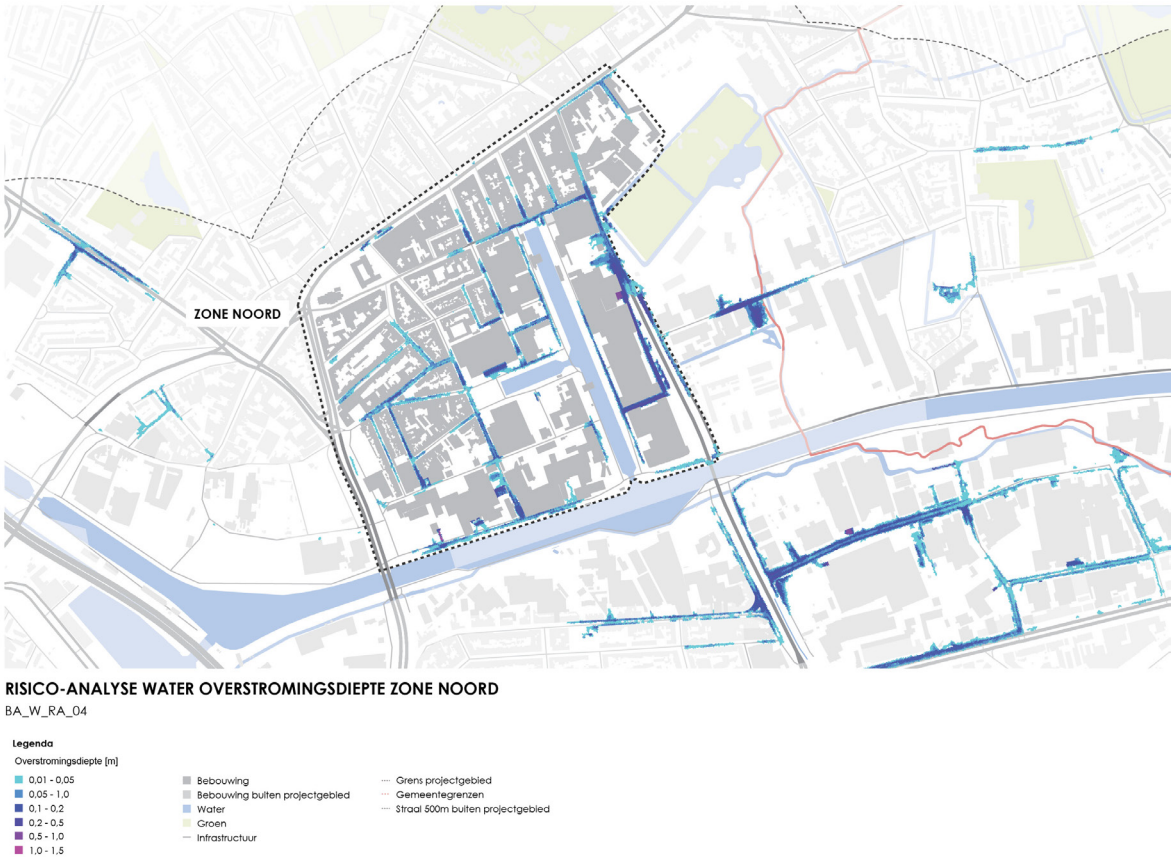
(zie ook http://www.vlario.be/vademecum-particulieren/vlarem/



Figuur 69: Ligging van de vier zones met hoog risico op wateroverlast bij een T20 bui. De kleuren geven de gemodelleerde overstromingsdieptes (cm op straat) weer. – BA_W_RA_03

Rekening houdend met parallel lopende onderzoeken door andere partijen en de geplande infrastructuurwerken in de stad, is er samen met Stad Antwerpen een zone aangewezen om verder te onderzoeken. In deze conceptstudie is deze zone benoemd als 'Zone Noord'.[45]

[45] Zie bijlage: Verslag ontwerptafel Klimaatbestendige ruimte.

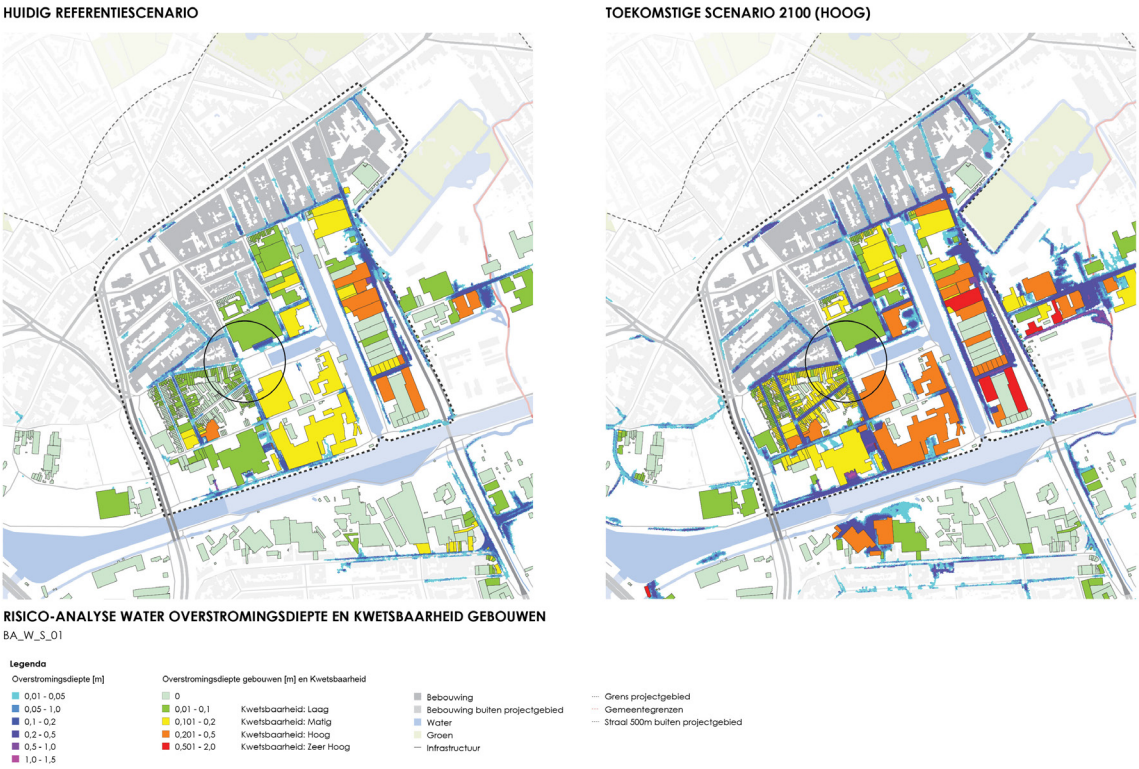


Figuur 70: Ligging van de gevoelige locatie zone noord waar het projectplan is op toegepast. De kleuren geven de gemodelleerde overstromingsdieptes (cm op straat in het referentiescenario) weer. Deze betreffen een bijdrage uit de omgeving en de beschouwde zone zelf. – BA_W_RA_04.

Rekening houdend met parallel lopende onderzoeken door andere partijen en de geplande infrastructuurwerken in de stad, is er samen met Stad Antwerpen een zone aangewezen om verder te onderzoeken. In deze conceptstudie is deze zone benoemd als ‘Zone Noord’.

6.4.1.2 Zone Noord

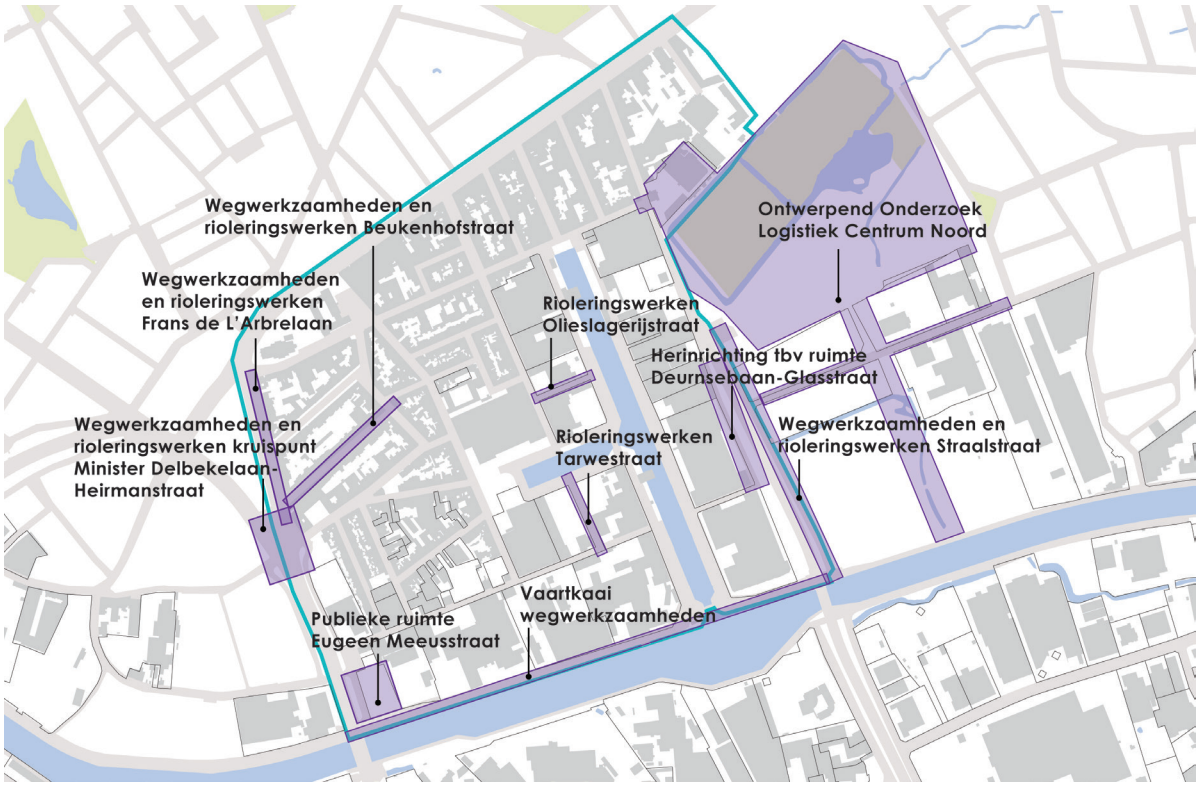
Als leidraad voor de selectie is het gemodelleerde scenario 2100 Hoog genomen, gezien het onderzoek doelt op een klimaatbestendige ruimte op de lange termijn. Zone Noord is zorgvuldig geselecteerd als repliceerbare voorbeeldzone en omkadert daarom naast de bedrijvenzone ’foodcluster’ rondom het Merksemdok, ook gedeeltelijk een woonwijk ten zuiden van de Bredabaan.



Figuur 71: Overstromingsdiepte en kwetsbaarheid gebouwen. Kwetsbaarheid van/schade aan woningen in zone noord is niet berekend. - BA_W_S_01.

In het ontwerpend onderzoek willen we de maatregelen onderzoeken die de gevolgen van wateroverlast en hittestress zoveel mogelijk doen afnemen in Zone Noord en hierbij ook het grondwater kunnen voeden (droogtestress). Deze maatregelen stemmen we strategisch af op de ruimtelijke randvoorwaarden en opportuniteit.

6.4.1.3 Geplande infrastructuurwerken



Figuur 72: Geplande infrastructuurwerken

De opportuniteit is gerelateerd aan het afstemmen met geplande infrastructuurwerken. In het onderzoek wordt de opportuniteit positief ondervonden wanneer een maatregel kan aansluiten op geplande infrastructuurwerken of lopend onderzoek. In en rondom Zone Noord zijn de volgende infrastructuurwerken/onderzoeken lopende/gepland:

- Vaartkaai wegwerkzaamheden
- Herinrichting ten behoeve van ruimte langs Deurnsebaan- Glasstraat
- Publieke ruimte langs Eugeen Meeusstraat
- Ontwerpend onderzoek logistiek centrum Noord (Uitbreiding Gemeentewerf, wegwerkzaamheden en rioleringswerken Toekomstlaan en herinrichting Eethuisbeek)
- Wegwerkzaamheden en rioleringswerken Straalstraat-Toekomstlaan
- Rioleringswerken Olieslagerijstraat
- Rioleringswerken Tarwestraat
- Wegwerkzaamheden en rioleringswerken Beukenhofstraat
- Wegwerkzaamheden en rioleringswerken Frans de L'Arbrelaan
- Wegwerkzaamheden en rioleringswerken kruispunt Minister Delbekelaan - Heirmanstraat

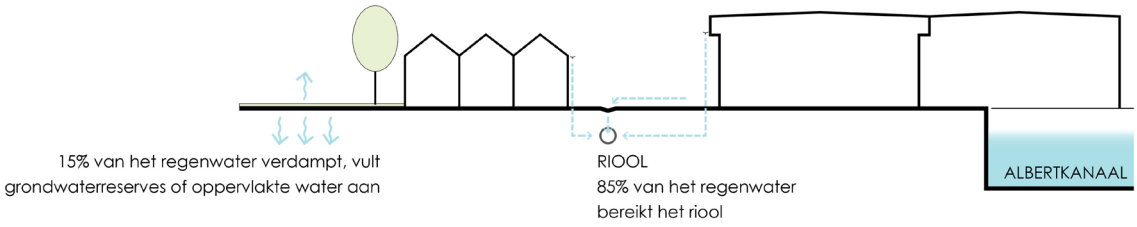
6.4.2 Inventarisatie

6.4.2.1 Wateropgave Zone Noord

De herkomst van het water in de riolering is afvoer van neerslag en afvalwater uit zowel de zone zelf als uit de nabije omgeving. Door het toepassen van maatregelen, zoals het creëren van bufferlocaties, worden verschillende doelstellingen gediend:

- Infiltratie van regenwater en daarmee voeding van grondwaterreserves;
- Verbeterde kwaliteit van de openbare ruimte (i.e. meer vegetatie, open ruimte, openbaar waterplein etc.);
- Verkleining van warmte-effect van verhardingen;
- Vertraagde lozing van de buffers naar het rioolsysteem en/of het Albertkanaal;

In het onderzoek wordt het regenwater volume dat valt op daken en verhardingen in de betreffende zone zoveel mogelijk binnen de zone vertraagd afgevoerd en/of (gezuiverd) geloosd naar het oppervlaktewater (Albertkanaal), zodoende de piekbelasting bij een T20 bui op het riool te verlagen en daarmee de afname van risico op wateroverlast. Voor de case klimaatbestendige ruimte wordt enkel de regenwaterbijdrage uit zone Noord beschouwd. Aanvullende maatregelen in aanliggende wijken stroomopwaarts op het rioolcircuit zijn nodig om de waterproblematiek op te lossen.



		volume regenwater uit zone noord dat riool bereikt (m³)		% bijdrage totaal regenwater zone noord
	Bruto m²	ref.	2100H	
Openbaar	**227.752**	**14.326**	**23.811**	**36%**
Wegenis	206.196			
Overige verhardingen (dok, kade, etc.)	21.556			
Privaat	**402.301**	**25.305**	**42.061**	**63%**
Daken	351.900			
Overige verhardingen (parking, etc.)	50.401			
Totaal	**630.053**	**39.630**	**65.872**	**100%**

Figuur 73: Wateropgave zone Noord

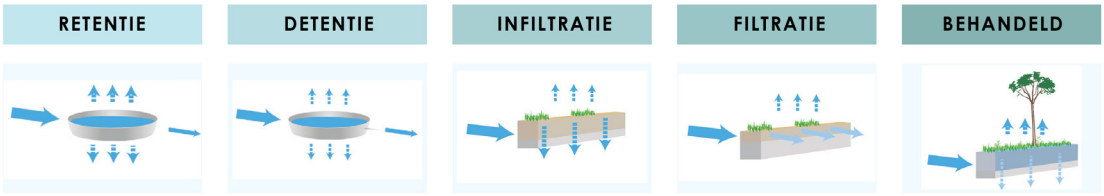
Er wordt uitgegaan dat normaliter 85% van het regenwater het riool bereikt. 15% van het regenwater verdampt, vult grondreserves of oppervlaktewater aan. In Zone Noord is het volume regenwater 39.630 m3 in het huidige referentie scenario en in het scenario van 2100 hoog een volume van 65.872 m3. Hierbij is geen rekening gehouden met de hoeveelheid hemelwater dat reeds door de bedrijven en/of private woningen wordt herbruikt en/of gebufferd.

De wateropgave is het volume regenwater dat niet door het huidige rioolstelsel verwerkt kan worden en zorgt voor een piekbelasting.

Capaciteit van het rioolstelsel in zone noord [46]:

- Rioleringsbuizen : 6.300 m³
- Toezichtputten: 1.100 m³

6.4.2.2 Maatregelen water



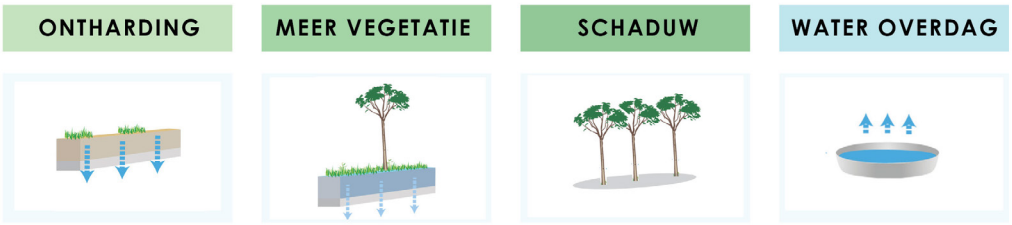
Voor de afname van het risico wateroverlast kunnen maatregelen toegepast worden met verschillende functies:

- *Hergebruik*: Het water wordt, al dan niet na een zuiveringsstap, opgevangen en nuttig toegepast (bijv. schoonmaken onreine ruimtes, toiletspoeling). In deze conceptstudie worden mogelijkheden voor het hergebruik van effluent van het nabijgelegen RWZI bestudeerd (zie case productie water met drinkwaterkwaliteit).
- *Retentie*: bijvoorbeeld een wetland landschap of retentievijver. De watervangconstructie staat permanent onder water. Hemelwater wordt tijdelijk opgevangen (eventueel gebufferd), infiltreert in de bodem en/of wordt vertraagd afgevoerd. Een deel van het water verdampt.
- *Detentie*: bijvoorbeeld een waterplein of wadi. De watervangconstructie ligt boven grondwaterpeil (1-1.5 m-mv) en staat meestal droog. Hemelwater wordt tijdelijk opgevangen (eventueel gebufferd), infiltreert in de bodem en/of wordt vertraagd afgevoerd. Een deel van het water verdampt.

[46] *Data afgeleid uit het rioolmodel*

- *Infiltratie*: bijvoorbeeld een groene infiltratiestrook of infiltratieveld. Hemelwater zijgt via een humeuze toplaag in de ondergrond weg. Een deel van het water verdampt.
- *Filtratie*: Hemelwater wordt via een humeuze toplaag gefilterd en vertraagd afgevoerd. Een deel van het water verdampt. Bijvoorbeeld een groendak.
- *Behandeling*: bijvoorbeeld een bio-swale. Een deel van het hemelwater wordt door sterk wateropnemende beplanting opgenomen, deels wordt via een humeuze toplaag al dan niet gefilterd geïnfiltreerd in de bodem. Een deel van het hemelwater verdampt.

6.4.2.3 Maatregelen hittestress



Voor de afname hittestress kunnen de volgende maatregelen[47] toegepast worden:

- *Ontharding en bodembedekking minimaliseren*: grote (donkere) verharde oppervlaktes kunnen een latente bron van hittestress zijn. Door deze te ontharden draagt dit bij aan afname van de gevoeligheid voor hittestress.
- *Groenvolume maximaliseren / Meer vegetatie*: vegetatie vangt warmtestraling op en draagt, samen met de verdamping, daardoor bij aan afname van de gevoeligheid voor hittestress.
- *Schaduw creëren*: Het creëren van schaduw draagt bij aan thermisch comfort, minder directe straling en zo een afname van de gevoeligheid voor hittestress.
- *Water overdag*: water overdag, zoals fonteinen, kunnen een verkoelend effect hebben (verdamping) en draagt daardoor bij aan de afname van de gevoeligheid voor hittestress.

In de bijlage 'Risico-analyse Hittestress' (bijlage C) is er zichtbaar gemaakt hoe vergroening van wegen, gevels en daken een positieve impact heeft op de afname van risico hittestress. Tijdens het toepassen van maatregelen in Zone Noord wordt er steeds aandacht besteed aan de mogelijke toepassing van ontharding, toevoegen van vegetatie en het creëren van schaduw[48].

[47] *Naast de vermelde maatregelen zijn er ook nog maatregelen te bedenken die rekening houden met de verdichtingsgraad van de gebouwen (ventilatie en indirecte straling), kleur van de gebruikte materialen, en maatregelen van de wateropgave (bijv. groendaken)*

[48] *Onder meer door parkingstroken aan te leggen met grasdallen en beplanting*

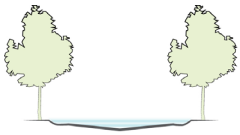
6.4.2.4 Maatregelen Toolbox

In een uitgebreide tabel hebben we conceptuele maatregelen opgesomd die de gevolgen van wateroverlast en hittestress zoveel mogelijk doen afnemen, dit hebben we onze 'maatregelen toolbox' genoemd. Een uitgebreide longlist van deze maatregelen vindt u in de bijlage van het eindrapport. Uit de toolbox is er vervolgens een shortlist geselecteerd aan de hand van een aantal selectiecriteria:

CRITERIA

Winst en potentie	Afname risico water	'++' groot volume (riool- en/of regen) water kan worden afgevangen; '+' draagt bij aan afname overstromingsrisico; '0' geen bijdrage aan afname overstromingsrisico
	Afname hittestress	'++' bijdrage aan de afname van hittestress binnen projectgebied en omgeving; '+' bijdrage binnen projectgebied; '0' geen bijdrage aan afname hittestress
Projectkenmerken	Opportuniteit	'++' kan op korte termijn aansluiten op overige infrawerken (<2020); '+' sluit aan op lange termijn; '0' neen/onbekend
	Ruimtelijk toepasbaarheid	'++' voldoende ruimte beschikbaar: '+' vraagt om beperkte inspanning ruimte te creëren; '0' vraagt om functiewijziging

We kunnen deze maatregelen uit de shortlist onder zes thema's categoriseren:

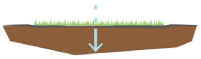


1) HERSTRUCTURERING TERREIN / HERPROFILERING STRAAT

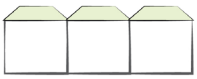


4) WATERBERGING, VERTRAAGD AFVOEREN (& HERGEBRUIK)

2) WATERDETENTIE LOCATIE



5) INFILTRATIEVELDEN

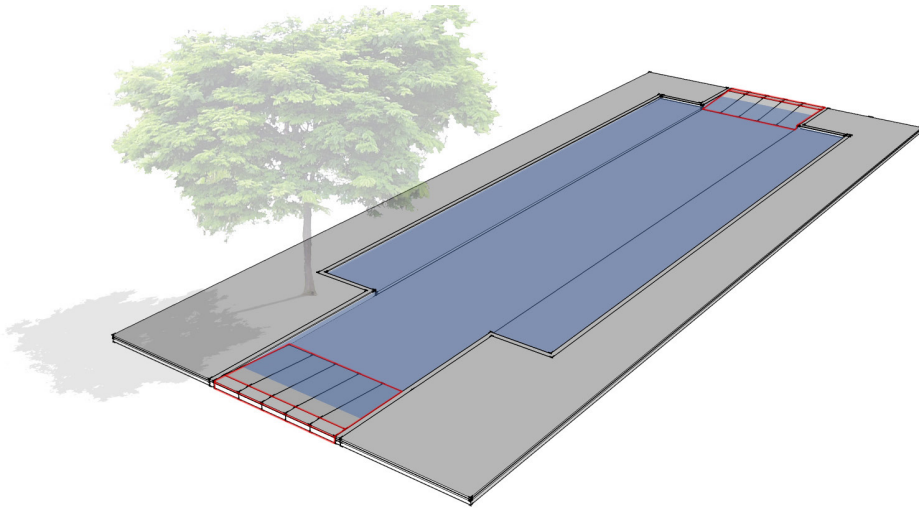


3) GROENE / BLAUWE DAKEN



6) MAATREGELEN OP LAGER SCHAALNIVEAU

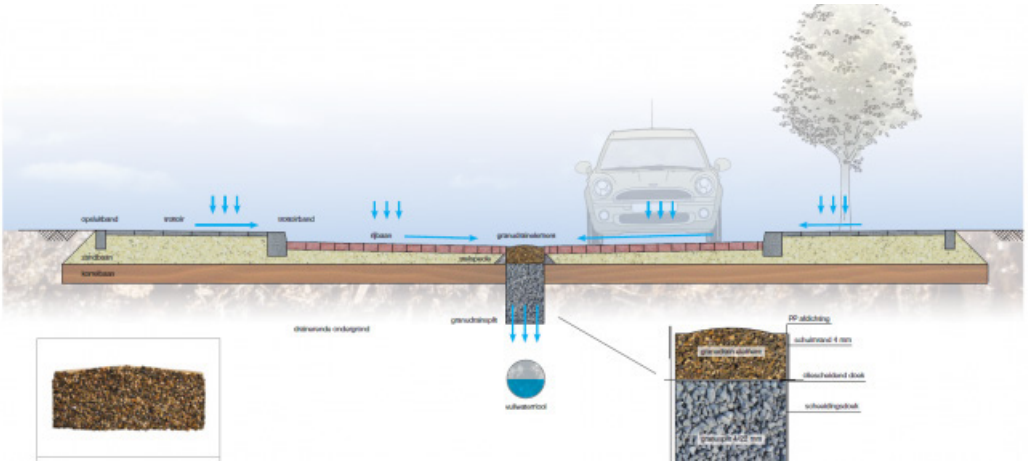
- **Herstructurering terrein / Herprofilering straat:** Toevoegen oppervlakte water bij herprofilering van straatprofielen en herstructurering van bedrijventerreinen. Daarbij ook mogelijkheden tot inpassing van verbeterend bovengronds gotensysteem en inpassing van bomen voor het creëren van schaduw voor afname hittestress. Het planten van bomen in straten zou gekoppeld kunnen worden aan semi-verharde parkeeroppervlaktes. Bomen inwerken in het straatbeeld is met name in straten met bewoning verantwoord en niet langs de kades waar laad- en losactiviteiten kunnen plaatsvinden. Bij herprofilering in de bedrijvenzone moet er daarom rekening gehouden worden met de eigenheid en het specifieke karakter van kades.



a)

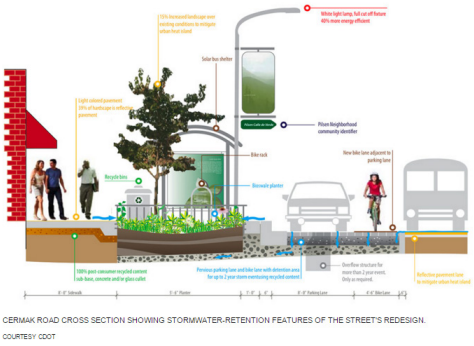
b)





c)





Figuur 74: a) Waterberging tussen twee drempels en trottoir, volume waterretentie is afhankelijk van trottoirhoogte. B) Holle straat systeem met product 'Granudrain' infiltratiestrook in het midden van de straat. c) Groene infiltratiestroken langs wegen integraal ontwerp in straatprofiel: hemelwater wordt naar deze stroken afgevoerd, waarna het water kan infilfiltreren in de grond.

- **Waterdetentie locatie:** Waterpleinen of WADI's. Daarbij ook mogelijkheden tot inpassing van verbeterend bovengronds gotensysteem. Maatregel dient met extra zorg ingepast te worden, gezien het mogelijk gebruik van giftige stoffen op bedrijventerreinen. Infiltratie is in sommige gevallen daardoor niet gewenst/mogelijk.

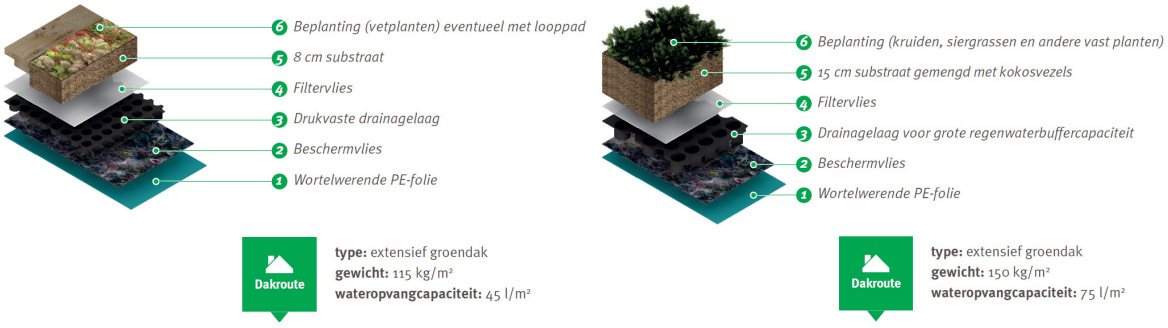


Figuur 75: Waterplein Rotterdam. Wadi, mastbos, Ruwenbos Enschede

- **Groene/Blauwe daken:** Blauwe daken zijn soms aan te raden voor industriegebouwen, omdat zij de waterretentie maximaliseren voor daken die niet tegen hoge belasting kunnen. Groene daken verminderen de hittestress en maken vertraagd afvoer van regenwater mogelijk. Ook mogelijkheid om regenwater af te koppelen en te bergen/hergebruiken. Toepassing maatregel afhankelijk van stakeholder (eigenaar gebouw of grond-eigenaar) en condities met betrekking tot de belasting op het dak.



Figuur 76: Waterroof, Apeldoorn. Groene daken, Schiphol Amsterdam



Figuur 77: Extensief groendak (links) en semi-intensief groendak (rechts). Bron: Stad Antwerpen – Ecohuis. Deze voorgestelde types zijn weerhouden als respectievelijk minimum en maximum bij de berekening van kostprijzen (zie verder). Andere types met andere opvangcapaciteiten en gewicht zijn ook nog mogelijk.

- **Waterberging, vertraagd afvoeren (en hergebruik):** Inpassing van waterberging (bijv. onder parkeerterrein), vertraagd afvoeren (naar bufferruimte voor hergebruik).



Figuur 78: Infiltratieblokken, Gien

- **Infiltratievelden**: Infiltratievelden, waar ruimtelijk mogelijk is. Maatregel dient met extra zorg ingepast te worden, gezien het mogelijk gebruik van giftige stoffen op bedrijventerreinen, infiltratie is sommige gevallen daardoor niet gewenst/mogelijk. Infiltratievelden hebben ook positieve invloed of afname hittestress. In het gebied is er echter weinig open ruimte om infiltratiestroken aan te leggen, infiltratiekratten bieden vertraagd afvoer maar zorgt niet voor minder verharding of afname van hittestress.



Figuur 79: Tanner Springs Park, Madeleine d'Ersu

- **Maatregelen op lager schaalniveau:** In de hittestress studie (zie Bijlage) is de positieve impact te zien met betrekking tot hittestress, wanneer daken, wegen en gevels voor 50% 'vergroenen'. Vergroening en ontharding is op een bedrijventerrein echter lastig vanwege ondergrondse infrastructuur, waarboven bomen niet wenselijk zijn, het risico op contaminaties door al/niet verontreinigende (bulk)stoffen niet uit te sluiten zijn (sociale controle), beschikbare bewegingsruimte (vrachtverkeer).

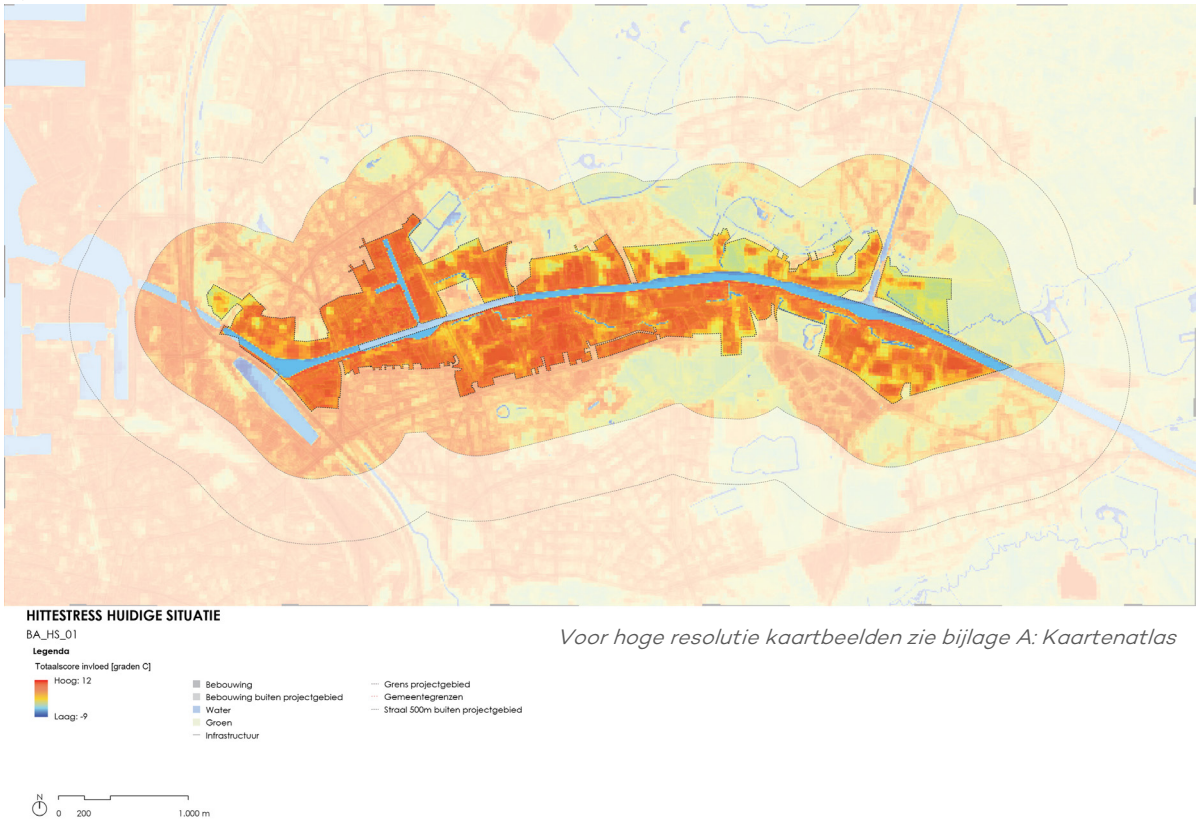
  Ontharding, regentuinen en het inzetten van regentonnen zijn daarom met name inzetbaar in het woongebied. In de bedrijvenzone zou eventueel gezocht kunnen worden naar locaties voor groene gevels. In deze conceptstudie is hier verder niet op

gestudeerd, gezien deze maatregelen weinig effect hebben op de totaalberekening afname hittestress en risico wateroverlast, tenzij deze grootschalig worden ingezet. Er is geen inventarisatie gedaan naar de mogelijke draagkracht van gevels van bedrijven, waar eventueel groene gevels kunnen worden aangebracht.



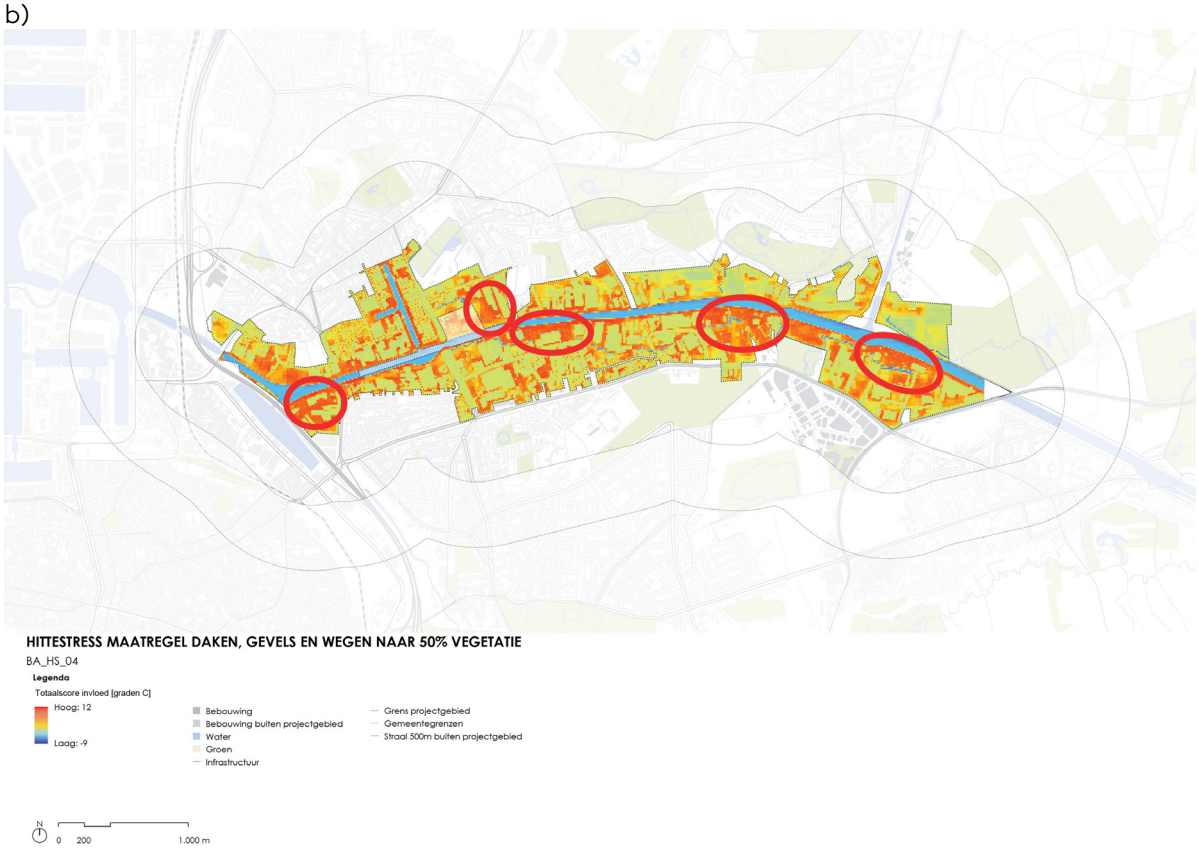
Figuur 64: Regentuin, Amsterdam

a)



Voor hoge resolutie kaartbeelden zie bijlage A: Kaartenatlas

b)



Figuur 80: Hittestress studie a) huidig referentiescenario – BA_HS_01. b) scenario waarbij gevels, daken en wegen vergroenen – BA_HS_04. (zie bijlage voor nadere toelichting).

6.4.2.5 Maatregelen Zone Noord

Ruimtelijk kansen en randvoorwaarden Zone Noord



ROUTES WOONGEBIED NAAR KADE ZONES EN PARK
Door routes vanuit het woongebied te veraangenamen wordt de ruimtelijke kwaliteit van het hele gebied verbeterd.

VERBLIJFSFUNCTIES INTEGREREN en ENTREE PARK GOED NEERZETTEN
Op strategische locaties langs de kade verblijfsfunctie creëren, bijvoorbeeld zitfuncties, speelterrein, groene begeleiding.
Duidelijke entree voor het park introduceren, hiervoor moet vastgoed gesloopt worden.

WATERBESTENDIGE MAATREGELEN TOEPASSEN
Bij herstructurering van het terrein kan er gekeken worden welke maatregelen getroffen kunnen worden voor waterbuffering.

Figuur 65: Ruimtelijke kansen en randvoorwaarden

Zone Noord bestaat uit twee mono-functionele, naar binnen gekeerde gebieden: wonen en industrie. De kades zijn nu met name door de industrie in gebruik en het Bouckenborghpark is slecht ontsloten met de woonwijk. Langs de kades zou op strategische locaties verblijfsruimte voor bewoners en werknemers kunnen worden geïntegreerd, bijvoorbeeld zitfuncties, speelterrein etc. Routes vanuit het woongebied naar de kades en het park zouden veraangenaamd kunnen worden in het kader van het 'Kaderplan Albertkanaal'[49].

Het Kaderplan Albertkanaal omvat een ruimtelijke totaalvisie voor de Kanaalkant. De omgeving van het Albertkanaal omvat het tweede grootste bedrijventerrein van de provincie Antwerpen. Het is ook een buurt waar veel mensen graag wonen. Provincie Antwerpen werkt samen met verschillende partijen aan een toekomstplan om het gebied aangenaam en veilig te maken om er te wonen. Tegelijk moet het een plek zijn dat vlot bereikbaar is voor vele bedrijven die er gevestigd zijn.

Eén van de ambities hierbij is ook om te kijken hoe het woongebied en industriegebied elkaar kunnen vervolledigen en hoe de herontwikkeling van de bedrijvenzone ook een herwaardering van het stedelijk weefsel tot stand kan brengen. In het plan wordt ook ingezet op geleidelijke visuele overgangen en beleving van de Kanaalkant. Nieuwe fietsverbindingen en langzaam verkeerroutes kunnen een structurerende en verbindende rol opnemen. Hierdoor ontstaat de potentie om waar mogelijk ook de kade-infrastructuur mee in te zetten voor stedelijke beleving. De kade wordt op dat moment niet enkel als ontsluitingsinfrastructuur gezien, maar kan op specifieke punten ook worden ingericht als verblijfs- en ontmoetingsplek.

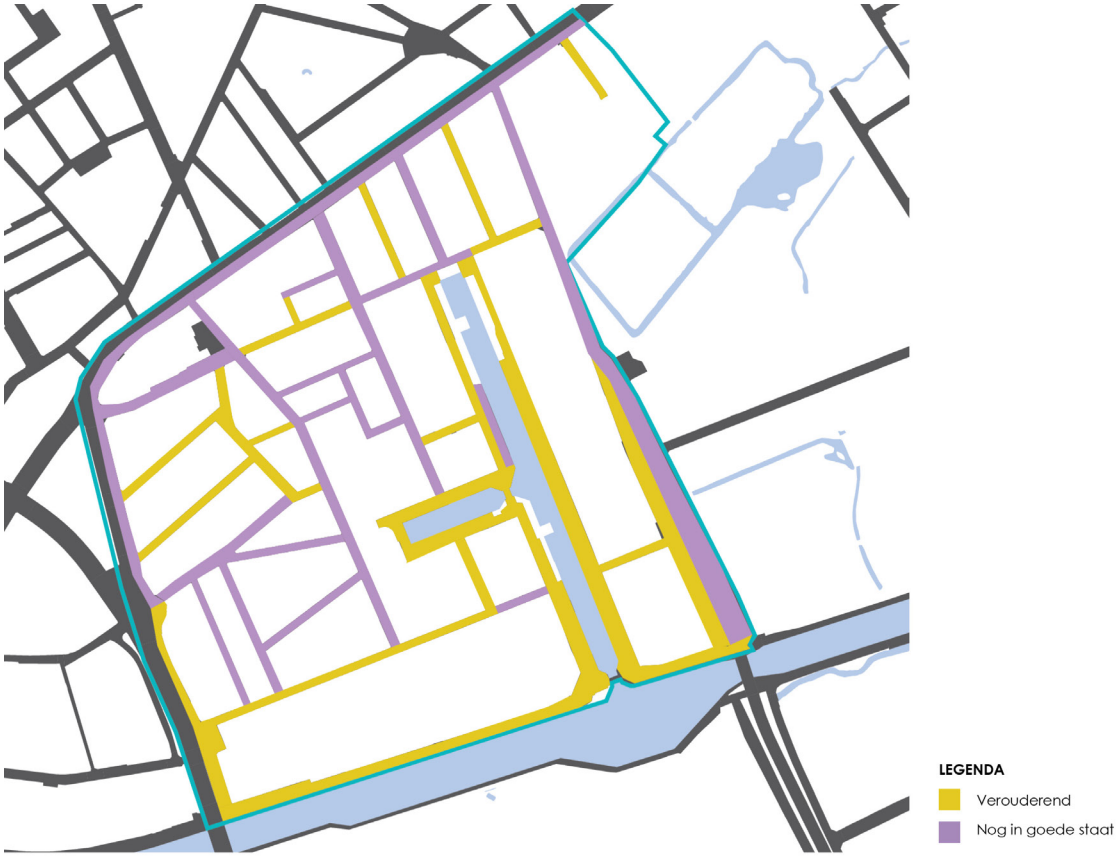
[49] *PROVINCIE ANTWERPEN, Dienst ruimtelijke planning, "Kaderplan Albertkanaal: Antwerpen – Schoten – Wijnegem", visienota juni 2014.*

Inventarisatie van maatregelen pakket

Aansluitend aan de ruimtelijke kansen is geïnventariseerd welk mogelijk pakket aan maatregelen voor de afname van risico wateroverlast en hittestress toegepast kan worden.

- *Inventarisatie herinrichting van wegenis en kades*

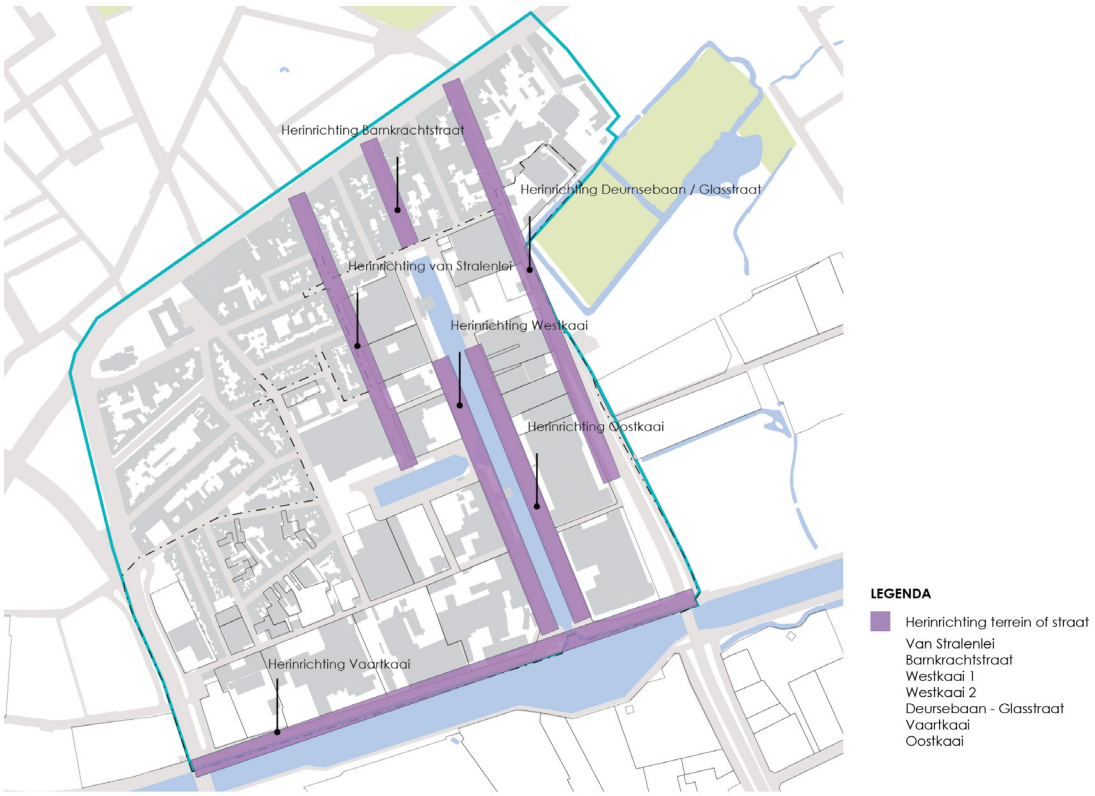
Op basis van luchtfoto's is gekeken naar de toestand van de wegenis en de kades in zone Noord. Op korte tot middellange termijn komen verouderde, voornamelijk wegenis, in aanmerking om maatregelen mee op te nemen in het ontwerp van de nieuwe wegenis (bij vernieuwen van de wegenis wordt eveneens gestreefd naar de aanleg van een gescheiden rioleringsstelsel (RWA en DWA). Mits de nodige aansluitingen kan zo de afvoer van hemelwater (bijv. daken) worden georganiseerd.



Figuur 81: Inventarisatie status wegenis in Zone Noord.

Op basis van de staat van de wegenis, de hoeveelheid water op straat en de instroom van water in de zone Noord is een selectie gemaakt van locaties waar herinrichting verantwoordbaar is.

Bij herinrichting kan er gekeken worden of er waterbergingsmogelijkheden zijn in de vorm van holle wegen, infiltratiestrookjes en bomen voor de afname van hittestress en dergelijke. Het planten van bomen in straten zou gekoppeld kunnen worden aan semi-verharde parkeeroppervlaktes. Bomen inwerken in het straatbeeld is met name in straten met bewoning verantwoord en niet langs de kades waar laad- en losactiviteiten kunnen plaatsvinden. Bij herprofilering in de bedrijvenzone moet er daarom rekening gehouden worden met de eigenheid en het specifieke karakter van kades.



Figuur 82: Inventarisatie herinrichting/herprofilering straat.

- *Inventarisatie naar geschikt plat dakoppervlak*

  Het dakoppervlak dat geschikt zou kunnen zijn voor een groen dak[50] en zou kunnen bijdragen aan de afname hittestress bedraagt ongeveer 47.000 m². De schatting is gemaakt aan de hand van een screening die is uitgevoerd op basis van luchtfoto's (Google Earth). Daken die niet in aanmerking komen zijn: gebogen daken van loodsen, daken met een hoog percentage obstakels en daken van zeer hoge gebouwen (toegankelijkheid, groeicondities).



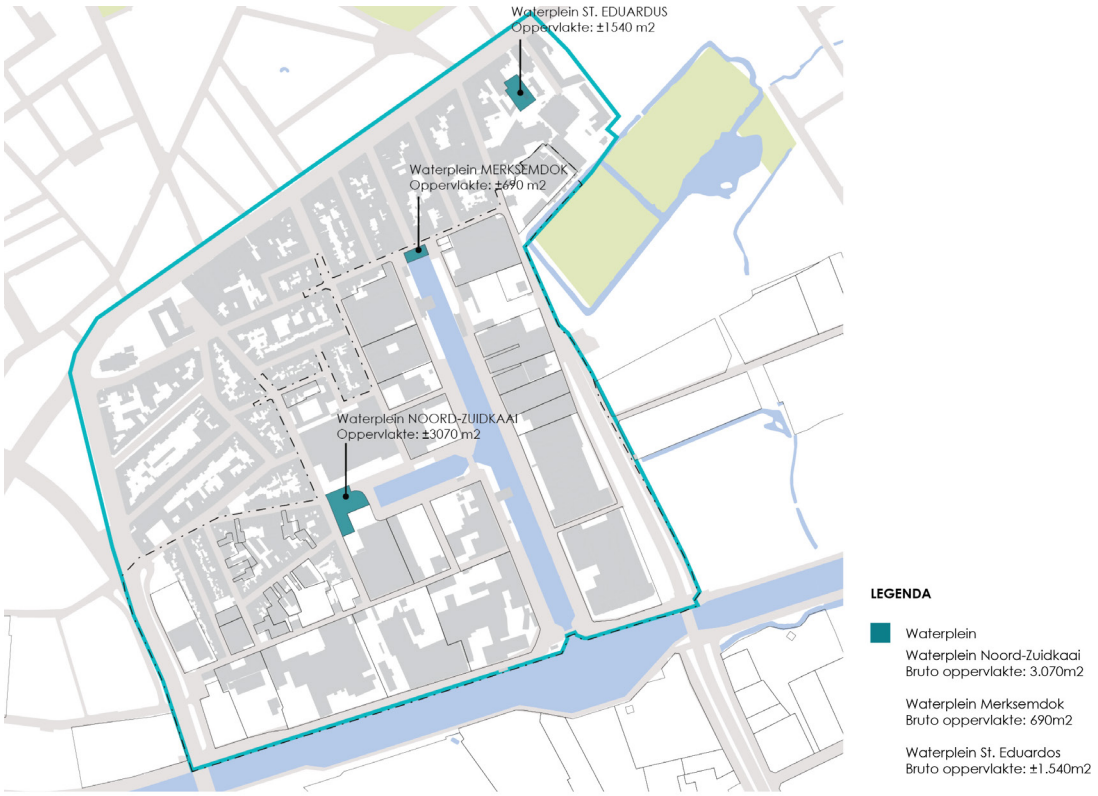
Figuur 83: Inventarisatie geschikt plat dakoppervlak voor groen dak.

[50] *Geschiktheid op basis van dakvorm en –hoogte. Er is binnen deze studie niet gekeken naar belasting(-smogelijkheden) en/of de staat van het dak.*

- *Strategische locaties voor waterpleinen of wadi's*

  Op de kop van het Merksemdok en de Noord-Zuidkaai zijn locaties geïdentificeerd waar mogelijk een waterplein gesitueerd zou kunnen worden. In het 'Kaderplan Antwerpen'[51] zijn deze twee locaties ook aangewezen als verblijfsplekken. Op de kop van het Merksemdom ligt in de huidige situatie reeds een klein pleintje, deze zou verdiept kunnen worden voor tijdelijke waterberging. Op de kop van de Noord-Zuidkaai ligt een speelveldje, deze reeds recreatieve functie zou ook de vorm van een waterplein kunnen aannemen. Het voorplein van de school St. Eduardus zou ook de vorm van een waterplein kunnen aannemen.

  Binnen Zone Noord is er onvoldoende ruimte voor een wadi structuur. In een parallel lopend ontwerpend onderzoek Toekomstlaan (Logistiek Noord) wordt de capaciteit van een mogelijk wadi structuur onderzocht voor de Eethuisbeek.[52]



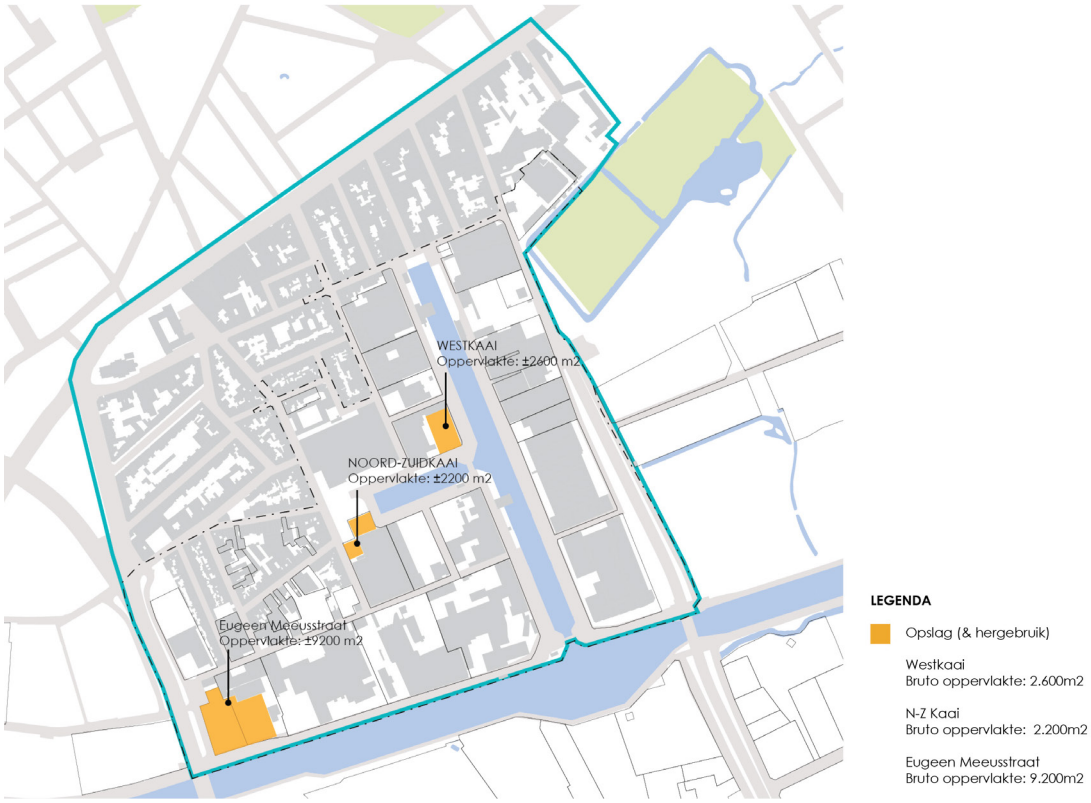
Figuur 84: Inventarisatie strategische locaties voor een waterplein.

[51] *PROVINCIE ANTWERPEN, Dienst ruimtelijke planning, "Kaderplan Albertkanaal: Antwerpen – Schoten – Wijnegem", visienota juni 2014.*

[52] *Ontwerpend onderzoek Toekomstlaan (Logistiek Noord), Stad Antwerpen.*

- *Inventarisatie mogelijke bufferlocaties met infiltratiekratten*

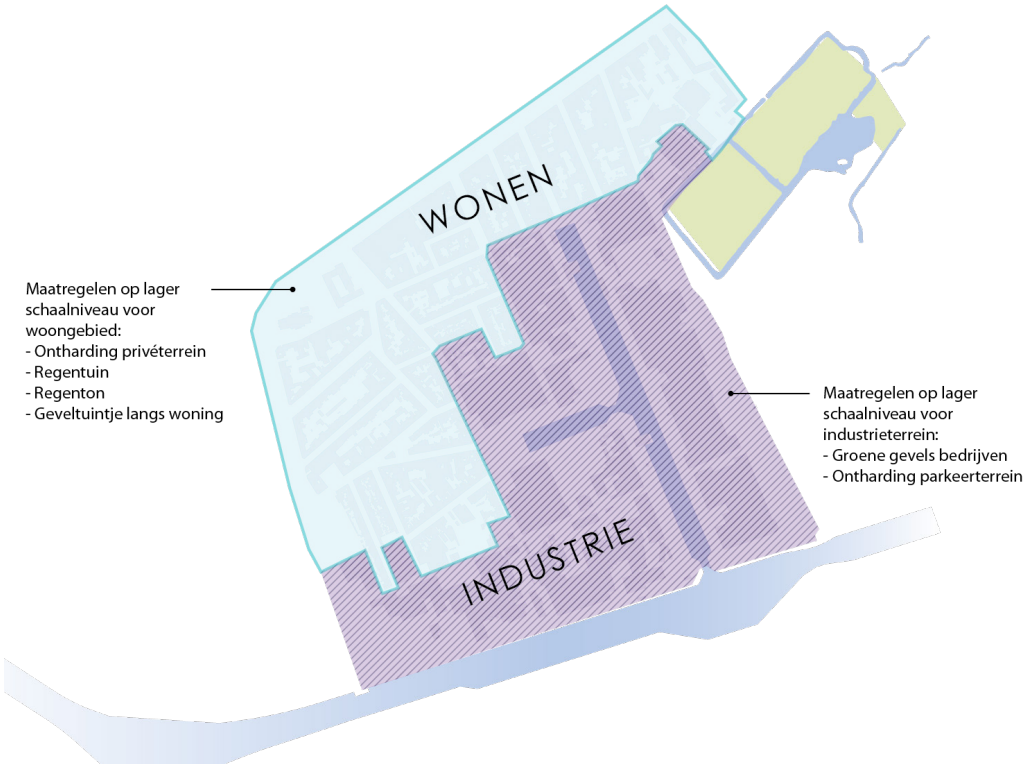
  Er is een inventarisatie gedaan naar grotere oppervlaktes (al dan niet privaat domein) met in de huidige situatie parkeerplaatsen, of waar geplande infrastructuurwerken zullen plaatsvinden.



Figuur 85: Inventarisatie bufferlocaties met infiltratiekratten

- *Maatregelen op lager schaalniveau*

Buffercapaciteit van maatregelen op lager schaalniveau zijn niet berekend, gezien deze maatregelen pas effect hebben op de totaalberekening afname hittestress en risico wateroverlast, wanneer deze grootschalig worden ingezet. Wel kan er een onderscheid gemaakt worden in deze maatregelen voor de verschillende gebieden. Ontharding van privéterrein, regentuintjes, regentonnen, geveltuintjes langs woningen zijn eerder geschikt voor het woongebied dan de bedrijvenzone. In de bedrijvenzone zou men kunnen kijken of parkeerterreinen onthard kunnen worden en of er bedrijven zijn met voldoende draagkrachtige gevels voor het toepassen van groene gevels.

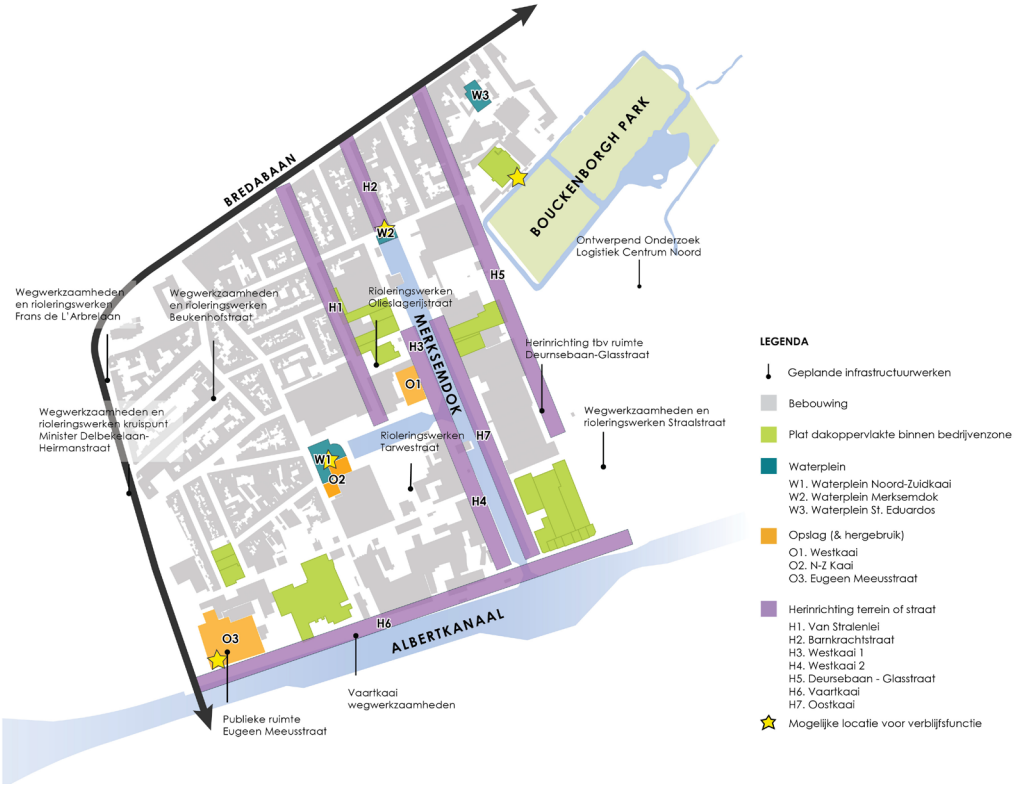


Figuur 86: Maatregelen op lager schaalniveau in zone Noord.

Afname risico wateroverlast en gevoeligheid voor hittestress

Met de maatregelen die we zouden kunnen toepassen zou er maar liefst een afname regenwater belasting op het riool van 43% bereikt kunnen worden in Zone Noord voor de huidige referentie situatie. In scenario 2100 Hoog is deze afname 29% (zie tabel op volgende pagina).

Het dakoppervlak dat geschikt zou kunnen zijn voor een groen dak en zou kunnen bijdragen aan de afname hittestress bedraagt ongeveer 47.000 m². De schatting is gemaakt aan de hand van een screening die is uitgevoerd op basis van luchtfoto's (Google Earth). Daken die niet in aanmerking komen zijn: gebogen daken van loodsen, daken met een hoog percentage obstakels en daken van zeer hoge gebouwen (toegankelijkheid, groeicondities).



Figuur 87: Maatregelen pakket zone Noord

Maatregelen		Berging m³		Afname regenwater naar riool in %	
	Bruto m²	Ref. situatie	2100 HOOG	Ref. situatie	2100 HOOG
WATERPLEIN					
Noord-Zuidkaai	3.070	1.727	1.727	4%	3%
Merksemdok	690	388	388	1%	1%
Sint Eduardus	1.540	866	866	2%	1%
Totaal	**5.300**	**3.975**	**3.975**	**8%**	**5%**
OPSLAG, VERTRAAGD AFVOER (& HERGEBRUIK)					
Westkaai	2.600	1.950	1.950	5%	3%
Noord-Zuidkaai	2.200	1.650	1.650	4%	3%
Eugeen Meeusstraat	9.200	6.900	6.900	17%	10%
Totaal	**14.000**	**10.500**	**10.500**	**26%**	**16%**
DAK					
Totaal dak zone Noord	351.900				
Geschikt vlak dakoppervlakte voor groen dak	47.000	**1.652**	**2.746**	**4%**	**4%**
HERPROFILERING					
Van Stralenlei (450m)	5.500	286	326	0.72%	0.50%
Barnkrachtstraat (170m)	2.550	113	132	0.29%	0.20%
Westkaai 1 (320m)	4.600	211	245	0.53%	0.37%
Westkaai 2 (290m)	6.200	214	259	0.54%	0.39%
Deurnsebaan - Glasstraat (440m)	3.200	256	279	0.64%	0.42%
Vaartkaai (590m)	5.500	356	396	0.9%	0.60%
Oostkaai (680m)	12.000	643	731	1.62%	1.11%
Totaal	**37.000**	**2.079**	**2.368**	**5.25%**	**3.6%**
MAATREGELEN OP LAGER SCHAALNIVEAU					
Openbaar domein	?	**?**	**?**	**?**	**?**
Privaat domein	?	**?**	**?**	**?**	**?**
TOTAAL				**43%**	**29%**

Tabel 13: Afname regenwater naar riool door de voorgestelde maatregelen

Met de maatregelen ondergrondse waterberging en vertraagde afvoer (& hergebruik) worden de grootste winsten behaald voor de afname van het risico wateroverlast. Opvallend is dat het herprofileren van straten en het vergroenen van de beschikbare daken slechts weinig substantieel hieraan bijdraagt hieraan, wel kunnen groene daken bijdragen aan de afname hittestress. Waterpleinen hebben naast de capaciteit voor het bergen van water ook maatschappelijke baten, zoals recreatie / beleving.

Om de overige 57% van het volume regenwater te verwerken zijn er nog andere maatregelen nodig. Er kunnen bijvoorbeeld beleidsmaatregelen opgelegd worden voor bufferingseisen op het private domein. Maatregelen op lager schaalniveau kunnen bij grootschalige toepassing ook bijdragen aan de afname. Daarnaast moet er rekening gehouden worden met vervanging of nieuwbouwprojecten van straten en gebouwen, waarbij waterafvoer wellicht direct in dok geloosd kan worden of waarbij bufferingseisen worden opgelegd.

Voor de case klimaatbestendige ruimte wordt enkel de regenwaterbijdrage uit zone Noord beschouwd. Aanvullende maatregelen in aanliggende wijken stroomopwaarts op het rioolcircuit zijn nodig om de waterproblematiek op te lossen.

6.4.2.6 Ontwerptafel: Case Klimaatbestendige ruimte

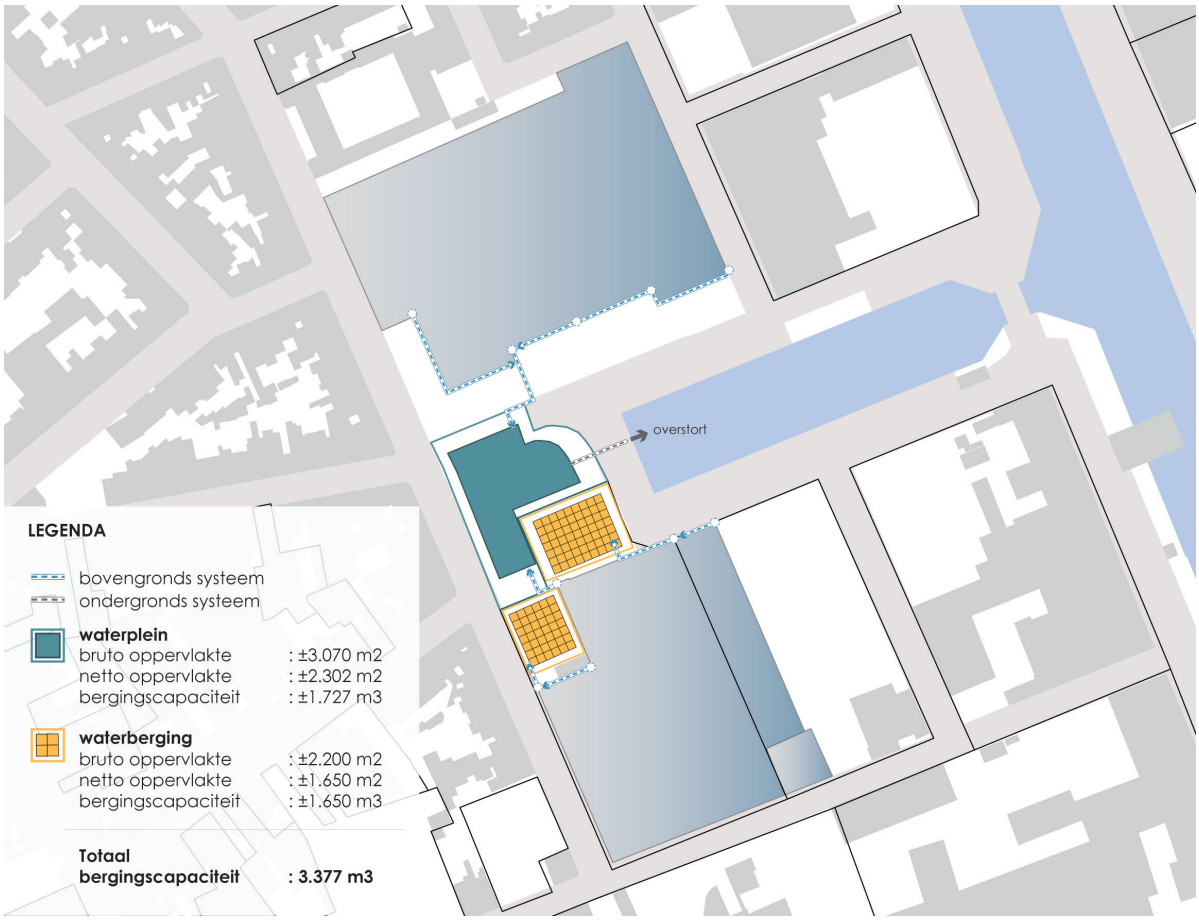
Tijdens de ontwerptafel (zie verslag ontwerptafel in bijlage 3) zijn de verschillende maatregelen besproken met de betrokken stakeholders. Samen met Stad Antwerpen is er gekozen om een project te vormen rondom de kop van de Noord-Zuidkaai dat een waterplein betreft en een waterbergingsmaatregel onder het nabijgelegen parkeerterrein.

6.4.3 Voorontwerp Noord-Zuidkaai

6.4.3.1 Waterplein Noord-Zuidkaai en ondergrondse waterberging

In de inventarisatie is met behulp van kengetallen een schatting gemaakt van de bergingscapaciteit van de twee maatregelen. Een totale bergingscapaciteit kan behaald worden van circa 3.377 m3. In hierop volgend onderzoek kan worden gekeken hoe deze twee maatregelen ruimtelijk ingepast kunnen worden en hoe we regenwater via afwateringssystemen van de daken naar deze bergingsmaatregelen[53] kunnen leiden.

Vanuit NV de Scheepvaart is de randvoorwaarde meegegeven dat het gebruik van de kades (door watergebonden activiteiten) niet mag worden gehypothekeerd door de maatregelen. Specifiek voor Noord-Zuidkaai case dient eveneens voldoende ruimte voorzien voor doorgang in het geval de brug over het dok niet functioneert.



Figuur 88: Locatie Noord-zuidkaai en inplanting maatregelen

[53] *De voorgestelde bergingsmaatregelen betreffen berging van 'rein' hemelwater enkel afkomstig van daken. Indien er wordt geopteerd om ook afstromend hemelwater van de wegenis of overige verhardingen mee te nemen dient een minimale zuivering te worden voorzien (bijv. grove filter en olie-waterafscheider).*

6.4.3.2 Betrokkenen

In het projectplan zijn de volgende stakeholders betrokken:

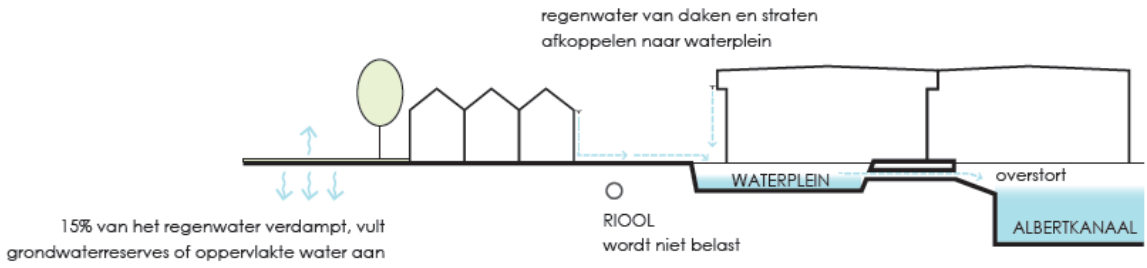
- Stad Antwerpen
- Riolink
- Aquafin
- NV De Scheepvaart
- Private partijen

Met uitzondering van de private partijen zijn de betrokkenen geïnformeerd of bevraagd. Private partijen zullen worden geïnformeerd rond het principe en gevraagd naar draagvlak en incentives nodig.

6.4.4 Impact analyse

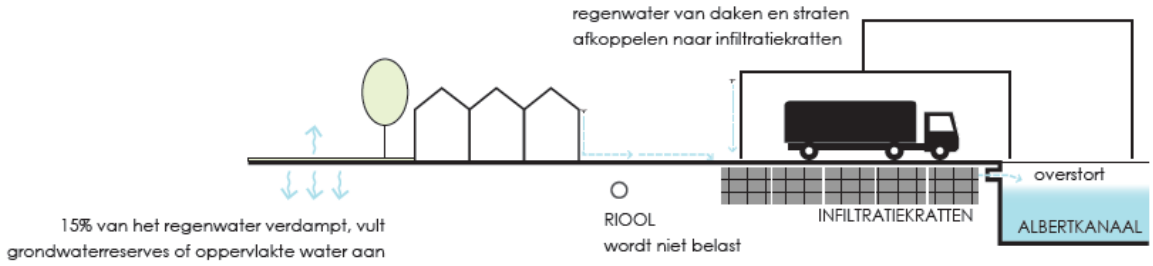
6.4.4.1 Technische haalbaarheid specifieke case Noord Zuidkaai

Schema's van maatregelen



Figuur 89: Waterplein aan de Noord Zuidkaai

Naar technische haalbaarheid toe zijn er weinig problemen te verwachten. Waterpleinen worden nog maar sporadisch aangelegd (vb. 2 in Rotterdam), maar zijn wel technisch eenvoudig te realiseren. Ze worden bij voorkeur gevoed door niet-verontreinigd regenwater (afkomstig van daken). Verder dient rekening gehouden met een veilige en beleefbare diepte en de grondwaterstand.



Figuur 90: Infiltratiekratten aan de Noord Zuidkaai

Infiltratiekratten worden aangeboden voor alle mogelijke sterkteklasses[54] en gaan uit van een eenvoudig concept (kunststof infiltratiekratten als fundering voor verharding). Ze werden reeds op tal van plaatsen toegepast (e.g. terreinen Volvo Trucks). Een stabiliteitsstudie is wel steeds vereist. Specifiek naar het projectgebied Albertkanaal is de grondwaterstand van belang. Er is een minimale dekking van 0.8 m vereist (zware belasting) en de dimensies van elke krat (Q-bric van wavin) zijn 60*120*60cm (l*b*h), met een nuttig volume 410 l.

Scheiding hemelwater privaat domein en openbaar domein

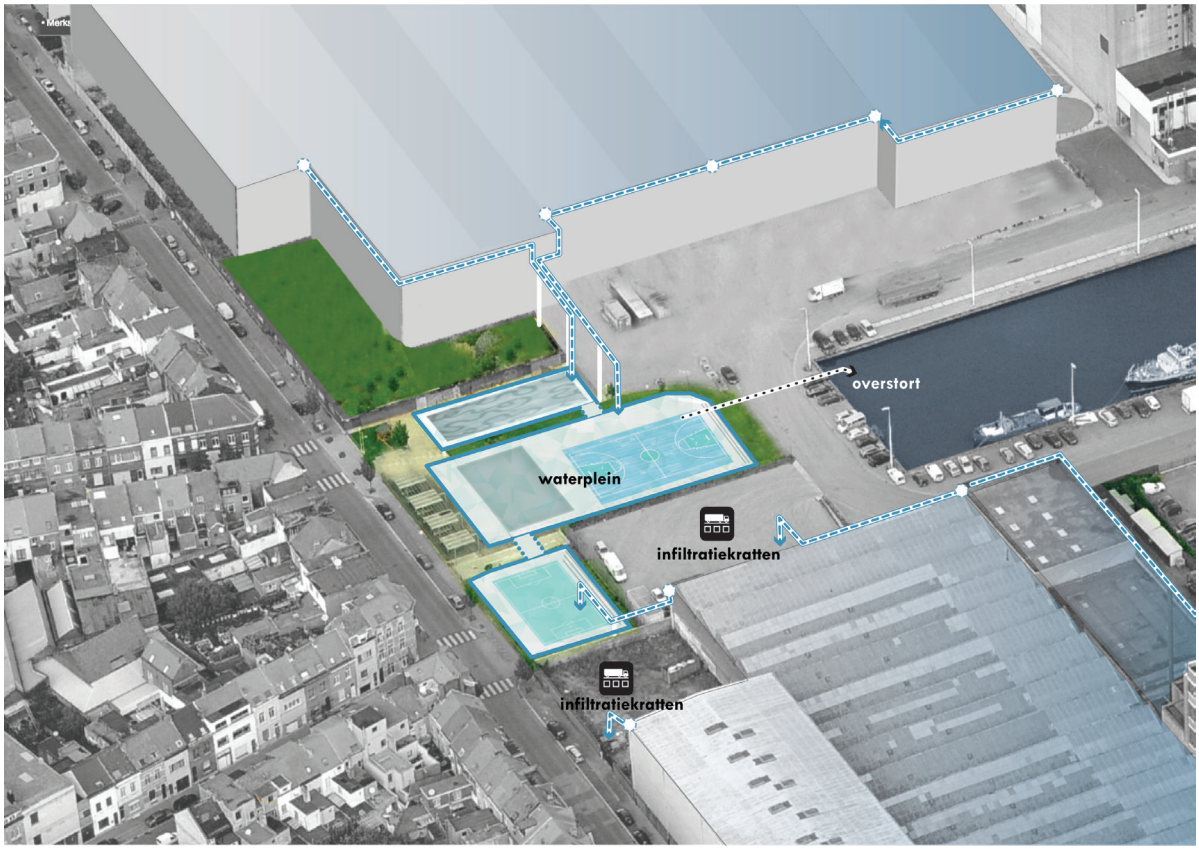
Gezien het plein bij voorkeur wordt gevoed door niet-verontreinigd regenwater (afkomstig van daken), kunnen er concepten bedacht worden voor het opsplitsen van hemelwater afkomstig van privaat domein en openbaar domein. Een voorbeeld voor het verwerken van hemelwater afkomstig van privaat domein is een bovengronds leidingensysteem. Dit zou passen bij het industriële karakter van het gebied. Voordeel hiervan is dat wegen niet opengebroken hoeven te worden voor aanleg, een nadeel is dat de leidingen aan de gevels bevestigd dienen te worden van private partijen

Er kan gekozen worden voor een directe afwatering naar het dok, of naar een bufferlocatie zoals een waterplein waar het ook recreatieve waarde kan hebben. Het hemelwater dient maximaal gravitair afgevoerd.

[54] *Ze zijn bestand tegen hoge verticale belasting: >40 ton/m² (in druk belast met een deformatiesnelheid van 1mm/min volgens NF T56-101).*



Figuur 91: Bovengrondse waterleidingen in het straatbeeld van Berlijn. De ondergrond van Berlijn is moerasachtig en het grondwater niveau is vrij hoog. In het centrum is dit niveau bijna op maaiveld. Wat betekent dat wanneer er een nieuw gebouw gebouwd wordt, de fundering in het water staat en de bouwplaats constant blank staat door grondwater. Dit water moet constant weggepompt worden en dat gebeurd via de roze/paarse/blauwe buizen die door de stad zijn gebouwd. Het systeem pompt het grondwater op en loost het op het oppervlakte water.

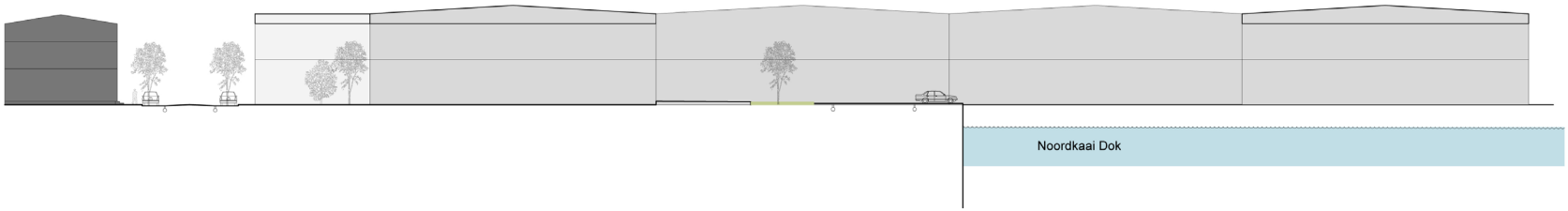


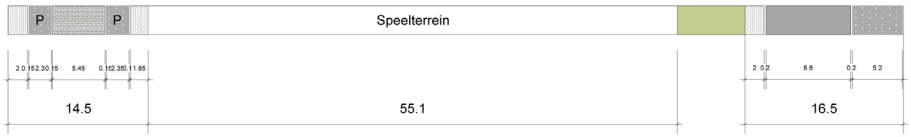
Figuur 92: Voorbeeld stedenbouwkundige inpassing van een waterplein langs de Noord-Zuid kaai. Water van daken worden hier via bovengronds leidingen naar het waterplein geleid. Overstort van het water kan ondergronds of bovengronds (oppompen).

NV-de Scheepvaart streeft naar maximaal gebruik van kades (in hun eigendom) door bij voorkeur van watergebonden activiteiten. Werken aan kades (ten behoeve van berging) zullen dit niet mogen hypothekeren. Specifiek voor Noord-Zuid case wordt eveneens voldoende ruimte voorzien voor doorgang in het geval de brug over het dok niet functioneert (zie doorsneden op de volgende pagina's). Het waterplein blijft binnen de contouren van het voormalige speelterrein.

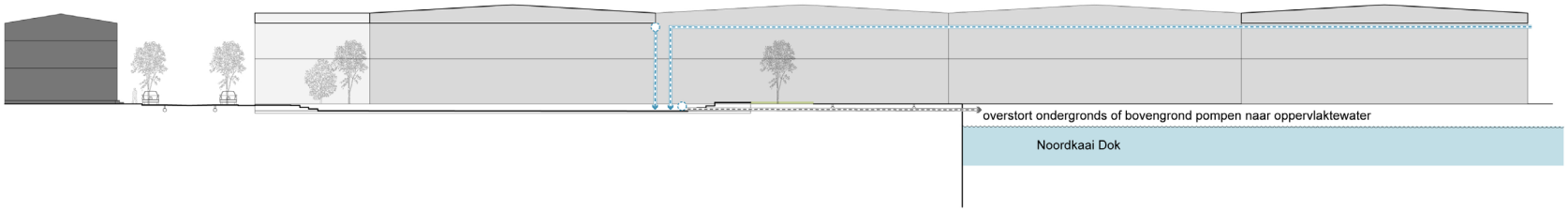
DOORSNEDE

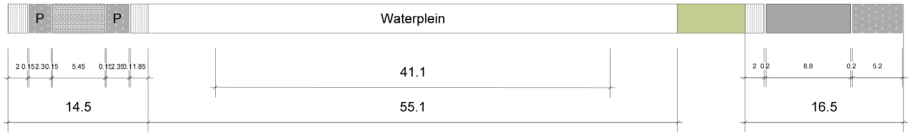
Bestaande situatie





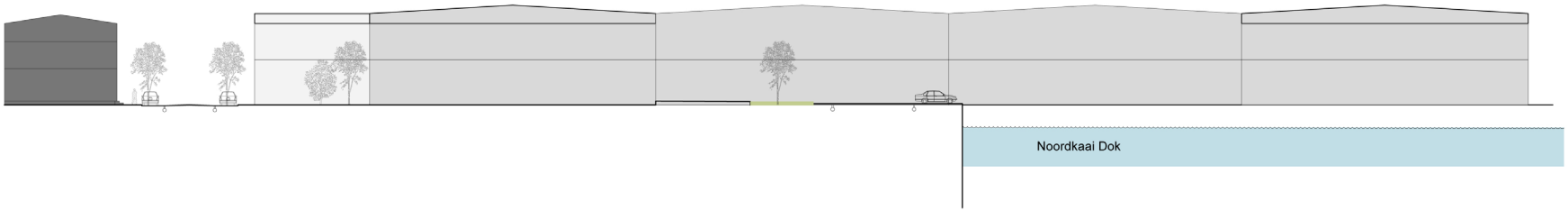
Waterplein

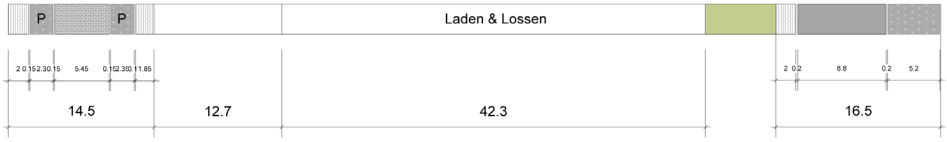




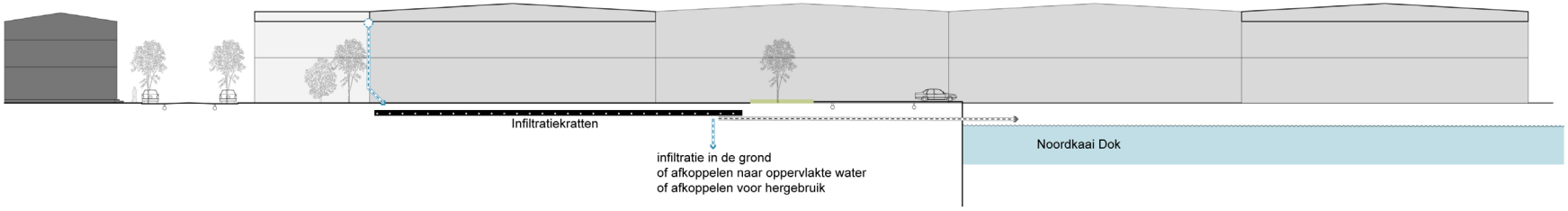
DOORSNEDE

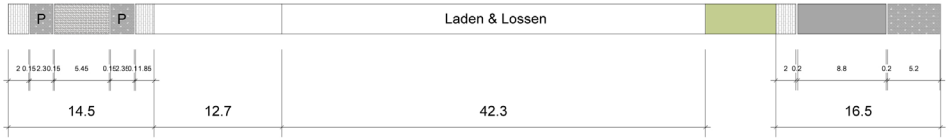
Bestaande situatie





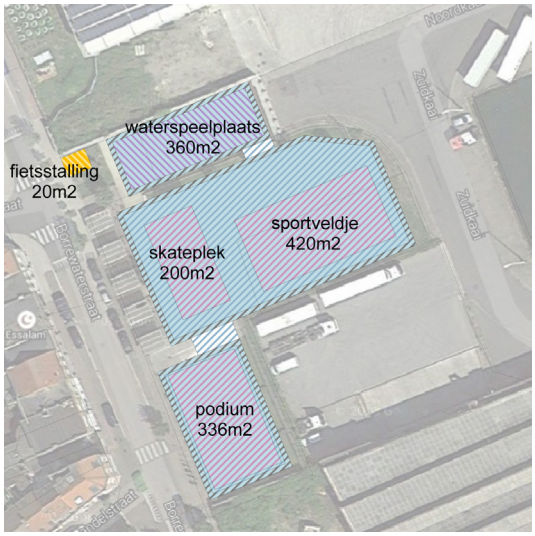
Infiltratiekratten



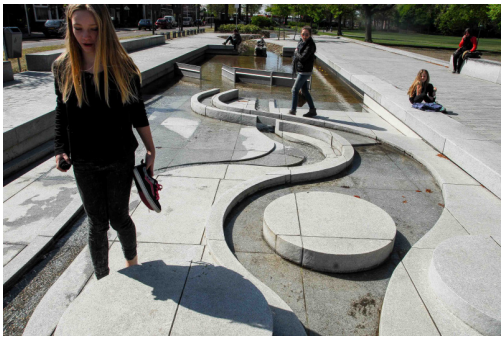


Behoud huidige functie

Momenteel ligt langs het Noord-Zuidkaai een speel- en verblijfsfunctie. Binnen de wijk is dit de enige plaats waar deze functies aanwezig zijn. Het waterplein kan een combinatie hebben van een waterbergingsfunctie als ook speel- en verblijfsfunctie. Hieronder zijn een aantal praktijkvoorbeelden weergegeven waar water als speelelement wordt ingezet bij speelplaatsen en waar waterpleinen meerdere functies kan hebben naast waterberging. Ook wanneer de speelplaats niet onder water staat zorgen de niveauverschillen, speelse vormen, stapstenen en podia voor een spelbeleving.

Functies bestaand	Functies Waterplein
	

Speelterrein: water speelplaats

a) 

b) 

c)  d) 

Figuur 93: a) Waterspeelplaats van Heekpark, Enschede.
b) Waterspelelementen, Waterspeelplaats Lockhorstpark, Didam.
c) Stapstenen, Waterplein Bellamyplein, Rotterdam.
d) Stapstenen, Waterspeelplaats, Ulft.

Sportveld: voetbal / basketbalveld / skatebaan

Figuur 94: Voetbal- en basketbalveld. Skatebaan. Waterplein Benthemplein, Rotterdam

Verblijfs- en zitfunctie: Tribune / Theater podium

Figuur 95: Tribune en openluchttheater. Waterplein Benthemplein, Rotterdam

6.4.4.2 Economische en maatschappelijke haalbaarheid

Omdat het projectplan voor een groot gedeelte publieke maatregelen omvat, wordt ervoor gekozen om de economische haalbaarheid af te toetsten volgens de principes van de Maatschappelijke Kosten Batenanalyse (MKBA). Een MKBA helpt om een antwoord te vinden op vragen als:

- Draagt het klimaatbestendige project bij aan de maatschappelijke welvaart van de lokale buurt en het ruimer Antwerpse stedelijk gebied.
- Welke invulling van het project verdient de voorkeur?
- Is een financiële bijdrage van de overheid te rechtvaardigen of dient private financiering te worden gezocht?

De uitkomsten van een MKBA helpen bij het nemen van beslissingen over investeringsprojecten. Voor- en nadelen van een investeringsproject voor de samenleving als geheel worden zo objectief mogelijk (in Euro's) in kaart gebracht. Uit de analyse blijkt of de maatschappelijke welvaart door een project toeneemt. De MKBA is gebaseerd op een breed welvaartsbegrip (niet alleen gemonetariseerde effecten zijn van tel in de beslissing).

De aanpak voor deze kosten batenanalyse berust op eenheidsprijzen voor de voorgestelde maatregelen. De kostengetallen werden verkregen via inhouse expertise (afdeling Infrastructuur Arcadis), gecheckt met de recente literatuur. De eenheidsprijzen worden afgezet tegen de specifieke waterbergingsbehoefte in de zone Noord. Op die manier kunnen specifieke kengetallen per m³ waterberging worden afgeleid.

Kengetallen kosten en baten

Kosten

Volgende tabel toont voor de zone Noord de eenheidskosten per m³ te bergen water. De kosten zijn gebaseerd op de eenheidskosten uit *6.4.8 Bijlage 1: detailberekeningen kostprijzen*.

De waterberging in de linkerkolom van de tabel werd afgeleid op basis van de specifieke waterbergingscapaciteit van de maatregelen binnen het gebied in Tabel 13. Hier geldt als minimum het te bergen water in de referentiesituatie en als maximum de waterberging in het scenario 2100H.

Bij de kosten wordt uitgegaan van een worst case benadering (afbraak huidige infrastructuur, niet samenlopend met geplande werken).

Bij de groendaken werd de minimum eenheidskost berekend voor een extensief dak (belasting van 115 kg/m²) en de maximumkost voor een semi-intensief dak (belasting van 150 kg/m²)

Maatregel	Waterberging (m³ per m²) Minimum	Maximum	Eenheidskosten[55] (€ per m³ waterberging) Minimum	Maximum
Groendaken[56]	0,045	0,075	530	1620
Herprofilering straten	0,056	0,060	1240	1410
Waterplein	0,563	0,563	360	750
Ondergrondse opslag	0,750	0,750	440	440

Tabel 14: Eenheidskosten per m³ te bergen water

Hieronder volgen de kosten van de maatregelen, als meerkost ten opzichte van reguliere (vervangings)investeringen.

Maatregel	Meerkosten[57] (€ per m³ waterberging) Minimum	Maximum
Groendaken	230	1120
Herprofilering straten	420	480
Waterplein	230	620
Ondergrondse opslag	390	390

Tabel 15: Kosten als meerkost t.o.v. reguliere investeringen

Opvallend hierbij is het grote verschil in eenheidskosten voor groendaken en herprofilering van straten in vergelijking met Tabel 14. Vooral de herprofilering van straten heeft een beperkte meerkost ten opzichte van de reguliere aanleg van wegenis.

[55] *afgerond*

[56] *Blauwe daken werden hier niet specifiek opgenomen. Hiervoor bestaan geen eenheidsprijzen. Elk project vereist een stabiliteitsstudie waardoor de kosten sterk kunnen schommelen.*

[57] *afgerond*

Baten

De voorgestelde maatregelen leveren, naast waterberging, verschillende baten voor de maatschappij. Deze zijn weergegeven in onderstaande tabel.

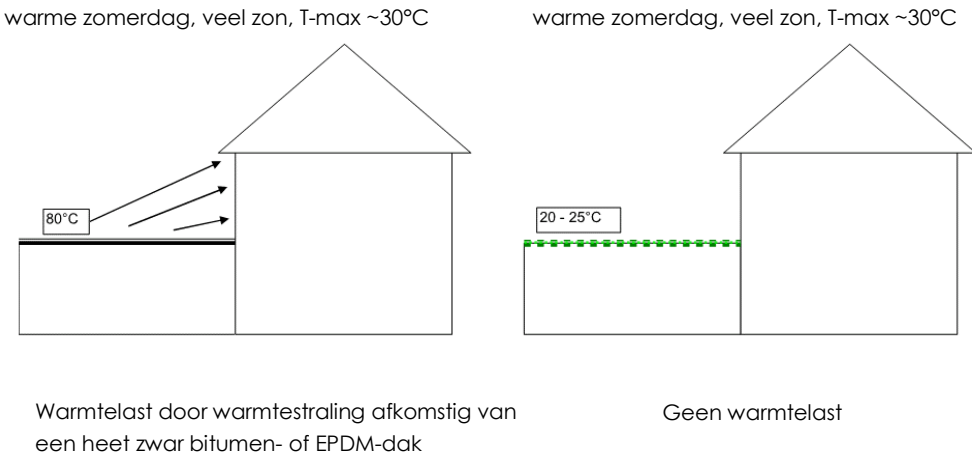
Maatregel	Water-berging	Recreatie - beleving	Energie-besparing	Reductie hittestress	Reductie verdroging
Groendaken	X		X	X	X
Herprofilering straten	X	X		X	X
Waterplein	X	X		overdag	
Ondergrondse opslag	X				Infiltratie inclusief

Tabel 16: Baten waterberging (naast vermeden overstromingsschade)

Op basis van de risicoanalyse water (zie Risico-analyse water) kunnen volgende baten worden afgeleid voor **waterberging** (op basis van vermeden kosten overstromingsschade):

- Minimum: 330 € per m³ waterberging
- Maximum: 376 € per m³ waterberging

Vooral de maatregel 'groendaken' vertoont een grote positieve milieu impact. Boven een groendak kan de omgevingstemperatuur tot wel 60 graden Celsius lager zijn dan boven een conventioneel dak, dat een temperatuur kan bereiken tot 80 graden Celsius. Dit heeft een positieve weerslag op het gebruik van gebouwkoeling. Groendaken leiden dus tot een **energiebesparing** en de hieraan gekoppelde milieu impact (CO2 besparing), vooral in de zomermaanden. In de winter is het warmer en kunnen stookkosten afnemen.



Figuur 96: positieve impact groendaken op gebouwkoeling

Groene daken kunnen ook een bijdrage leveren aan het reduceren van het **hittestress** effect doordat een groen dak de hitte van overdag minder opneemt en vasthoudt. Bovendien koelt de waterdamp vanuit planten de omringende lucht. Andere externe baten bestaan uit het afvangen van vervuilende stoffen uit de lucht, met name NOx en PM10.

Bij **herinrichting van straten** kan er gekeken worden of het planten van bomen in straten gekoppeld zou kunnen worden aan semi-verharde parkeeroppervlaktes. Bomen zorgt voor een reductie van **hittestress** (schaduw). Dit is met name in straten met bewoning verantwoord en niet langs de kades waar laad- en losactiviteiten kunnen plaatsvinden. Bij herprofilering in de bedrijvenzone moet er daarom rekening gehouden worden met de eigenheid en het specifieke karakter van kades.

Het waterplein kan niet worden beschouwd als een waterpartij met als doel verkoeling. De verkoeling treedt enkel op wanneer het wordt 'gevuld' bij hevige regenbuien. Positieve effecten kunnen wel worden verwacht wanneer het plein wordt voorzien van voldoende bomen die water evaporeren en zorgen voor belangrijke schaduweffecten.

Er zijn slechts weinig concrete cijfers bekend om het hitte en het stedelijk hitte-eiland effect te monetariseren, hoewel er de laatste jaren hiervoor meer en meer pogingen worden ondernomen. In de hittekaartstudie voor Antwerpen (Lauwaet et al. 2013) werd de kost van voortijdige overlijdens van 65-plussers gekoppeld aan temperaturen boven de optimale temperatuur. De maatschappelijke kost hiervoor werd voor Antwerpen grofweg geraamd op ongeveer 3,2 miljoen euro. Uit de hittekaartstudie bleek trouwens dat de oppervlaktemperatuur van de Schelde en de havendokken maar liefst 3°C lager lag dan in het stadscentrum van Antwerpen. Het projectgebied Albertkanaal moet dus niet worden beschouwd als de meest urgente locatie voor hittestress reducerende maatregelen.

De (groene) heraanleg van straten en de aanleg van een waterplein verhogen de leefbaarheid van de buurt en zorgen voor **recreatiebaten**. Ter illustratie van de batenpost 'recreatie/beleving' geeft onderstaand beeld de recreatiemogelijkheden weer van een waterplein.



Figuur 97: Waterplein Rotterdam

Ondergrondse opslag in kratten zorgt naast waterberging voor het **tegengaan van verdroging**. De mogelijke geldelijke baten hiervan werden in het projectplan grijswatercase weergegeven als de gewaardeerde impacten voor sectoren op het Albertkanaal binnen de laagwaterstrategieën (IMDC et al., 2006 [58]). Door de hoge variatie aan kengetallen (variërend tussen 0,073 €/m³ en 200 €/m³) en het ontbreken van een locatiespecifieke maat voor infiltratiecapacteit, zal er geen monetaire afweging plaatsvinden van deze verdrogingsbaat.

Specifieke case Noord Zuidkaai

Bovenstaande kengetallen voor kosten en baten worden toegepast op de case Noord Zuidkaai. Hierbij zijn 2 alternatieven onderzocht:

- *Als nieuw*: vervangen van het huidige (speel)plein en parkeerterrein
- *In combinatie*: koppelen van de maatregelen aan geplande vervangingsinvesteringen van het plein en het parkeerterrein(enkel meerkost van de voorgestelde maatregelen wordt in rekening gebracht).

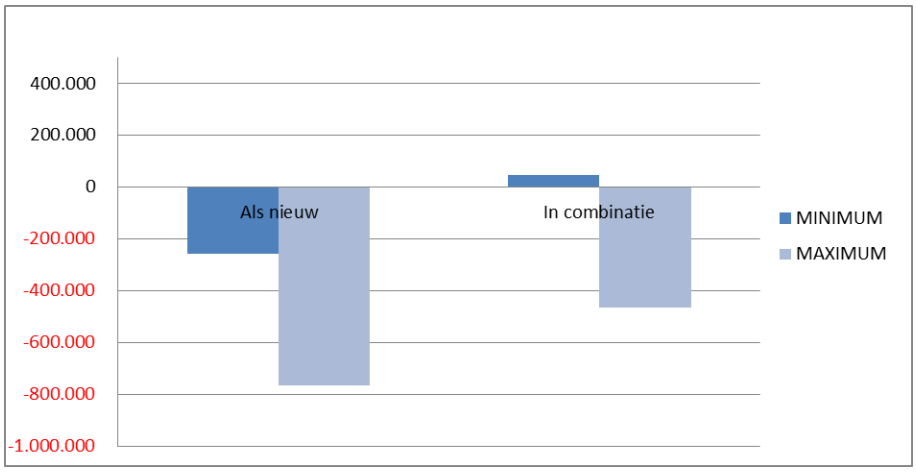
Er wordt op basis van de kengetallen telkens een minimale en maximale waarde berekend, per alternatief. Hiervoor worden de minimum en maximum kengetallen gebruikt uit de vorige paragraaf. De aansluitingen van de omliggende bedrijfsdaken werd ingetekend op 100 lm (in de veronderstelling dat de huidige goten en leidingen voldoen en er slechts een verbinding gemaakt hoeft te worden van de gebouwen tot het plein en de kratten). Leidingen worden begroot op 135EUR/lm, DN250. De berekeningen resulteren in volgend kosten batensaldo:

[58] *IMDC & RA (2006), Watersysteem van het Albertkanaal en de Kempense kanalen – opmaak van laagwaterstrategieën – bepalen van maatschappelijke acceptatie en kosten-baten van de mogelijke maatregelen.*

In '000 euro (prijzen 2015)	MINIMUM		MAXIMUM	
	Als nieuw	In combinatie	Als nieuw	In combinatie
BATEN				
Vermeden overstromingsschade	1.115	1.115	1.269	1.269
Reductie verdroging	+ (infiltratiekratten)	+ (infiltratiekratten)	+ (infiltratiekratten)	+ (infiltratiekratten)
Recreatie & beleving	+ (waterplein)	+ (waterplein)	+ (waterplein)	+ (waterplein)
Reductie hittestress	0/+ (waterplein)	0/+ (waterplein)	0/+ (waterplein)	0/+ (waterplein)
TOTALE BATEN	**1.115**	**1.115**	**1.269**	**1.269**

	Als nieuw	In combinatie	Als nieuw	In combinatie
KOSTEN				
Aanlegwaterplein	628	409	1.293	1.074
Aanleg infiltratiekratten	730	647	730	647
Aansluiting bedrijfsdaken	14	14	14	14
TOTALE KOSTEN	**1.371**	**1.069**	**2.036**	**1.734**
SALDO BATEN - KOSTEN	**-256**	**46**	**-767**	**-465**

Tabel 17: Kosten-baten saldo



Figuur 98: Netto baten case Noord Zuidkaai (in €, prijspeil 2015)

Op basis van de gehanteerde eenheidskosten en –baten is er enkel een positief kosten batensaldo in de minimumvariant van het combinatie alternatief (koppeling aan bestaande maatregelen). In de maximumvariant is de hoge range van de kosten de verklaring waarom hier geen positieve resultaten uit voortvloeien. Zo variëren de eenheidskosten voor de aanleg van een waterplein van 204 tot 421 € per m², daar waar de baten slechts een kleine range hebben van 330 tot 376 € per m³ waterberging. Belangrijk is om in de interpretatie van de resultaten ook de niet gemonetariseerde baten in rekening te brengen, vooral dan de stijging in recreatiebaten en het dalen van de verdrogingseffecten.

Verdeling van de kosten en baten

Een project met een positief kosten-batensaldo leidt niet noodzakelijk tot een verbetering van de welvaart voor alle betrokkenen. Meestal zijn er sommige partijen die voordeel uit het project halen, terwijl anderen kosten oplopen. De wijze waarop lusten en lasten verdeeld zijn, is vaak een belangrijke factor in de besluitvorming over het project. De beleidsmakers moeten dus over die verdeling geïnformeerd worden. Het resultaat van de stap bestaat uit:

- beschrijving van de wijze waarop de effecten naar de verschillende maatschappelijke groepen doorgegeven worden;
- beschrijving van hoe de projectkosten dienen te worden gedragen

Hieronder wordt de verdeling over de verschillende belanghebbenden opgelijst.

	Betrokkenen
BATEN	
Vermeden overstromingsschade	Omliggende bedrijven
Reductie verdroging	Grondwater onttrekkende bedrijven
Recreatie & beleving	Omwonenden, werknemers bedrijven
Reductie hittestress	Omwonenden (?), werknemers bedrijven
KOSTEN	
Aanlegwaterplein	Aankoppelende bedrijven, lokale overheid
Aanleg infiltratiekratten	Aankoppelende bedrijven, lokale overheid

Tabel 18: verdeling van kosten en baten over de verschillende betrokkenen

Op basis van de hemelwaterverordening dienen deze bedrijven in te staan voor de buffering van het regenwater op hun terreinen. Niet enkel de aankoppelende bedrijven zullen hier baten van ondervinden. Deze bedrijven zullen pas bereid gevonden worden een (deel) van de kosten van het voorgestelde project te dragen als de maatregel kostenefficiënter is dan op eigen terrein te bufferen (vb. via groendaken). Uit *Tabel 14: Eenheidskosten per m3 te bergen water* blijkt dat de investeringskosten per gebufferde m³ water via een groendak een veelvoud hoger ligt dan de voorgestelde maatregelen in de case Noord Zuidkaai (1100 – 2300 €/m³ versus 350 tot 700 €/m³). Het is dus te verwachten dat de financiering van het project bij de betrokkenen bedrijven kans tot draagvlak zal hebben wanneer zij hiertoe aangespoord/verplicht worden.

Financiering – subsidiëring

Volgende subsidiëringsmogelijkheden kunnen in rekening worden gebracht. De kleur in de rechterkolom toont de ingeschatte haalbaarheid aan van het verkrijgen van de subsidie (groen: haalbaar, oranje: weinig haalbaar, rood: vermoedelijk onhaalbaar bij huidige voorwaarden).

Maatregel	Subsidieprogramma	%	kans
Groendaken	Stad Antwerpen: premie voor de aanleg van groendaken[59]	31 €/m²	
Herprofilering straten	EFRO Vlaanderen: Bevorderen van een duurzame stedelijke ontwikkeling'	40	
	VLAIO: Subsidiëring bedrijventerreinen	Max. 85	
Waterplein	EFRO Vlaanderen: Bevorderen van een duurzame stedelijke ontwikkeling'	40	
	VLAIO: Subsidiëring bedrijventerreinen	Max. 85	
Ondergrondse opslag	VLAIO: Subsidiëring bedrijventerreinen	Max. 85	

Tabel 19: Subsidieringsmogelijkheden

Specifieke informatie omtrent de voorgestelde subsidieprogramma's zijn terug te vinden in Bijlage 2: subsidiefiches van toepassingen op de Noord Zuidkaai case.

6.4.5 Gevoeligheidsanalyse

Als gevoeligheidsanalyse worden subsidiemogelijkheden geïntegreerd in de kosten batenberekening. Daarnaast wordt ook bekeken of een verruiming van de capaciteit van het rioleringsnetwerk kan worden geoptimaliseerd of deze in concurrentie staat met de voorgestelde maatregelen.

6.4.5.1 Case Noord Zuid met subsidies

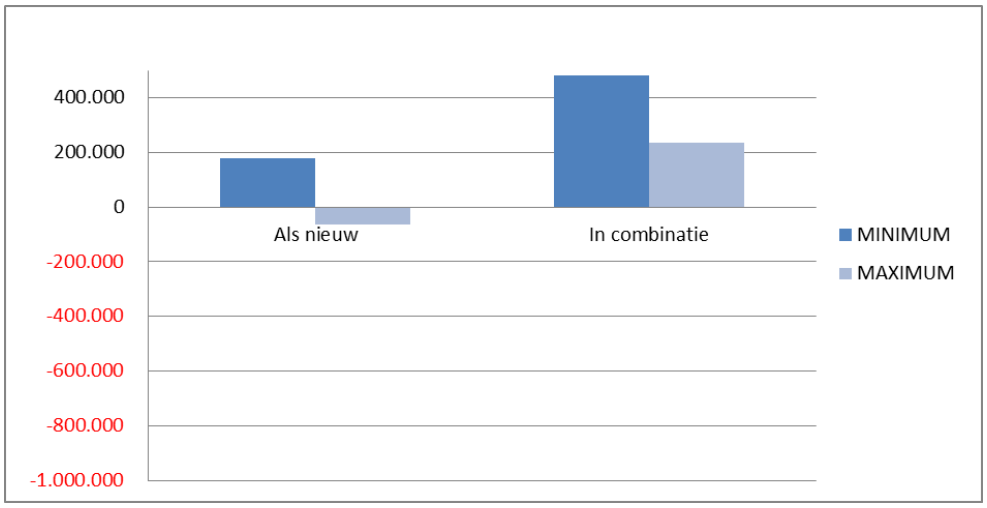
Binnen de economische analyse werd een overzicht gegeven van subsidiemogelijkheden. Hierbij heerst de nodige onzekerheid (afhankelijkheid een totaalproject 'subsidiëring bedrijventerreinen, slaagkansen Europese subsidiedossiers, …). Daarom wordt pas binnen de gevoeligheidsanalyse de kosten batenberekening aangevuld met subsidiebedragen. We stellen voor om het laagste subsidiepercentage van de 2 voorgestelde programma's mee in rekening te nemen, nl. 40% (EFRO subsidie). De voorgestelde subsidiepercentages gelden voor elk van de 2 alternatieven en zowel de minimum- als maximumberekening. Volgende resultaten werden op die manier berekend:

[59] Het college kent een premie toe voor de aanleg van een groendak bij woningen en woongebouwen op het grondgebied van de stad Antwerpen. Deze steunmaatregel is niet toepasselijk voor bedrijven, echter in Gent bestaat wel zo'n programme (zie http://do.vlaanderen.be/gent-steunt-groendaken-ook-voor-bedrijven-en-scholen)

In '000 (prijzen 2015)	MINIMUM		MAXIMUM	
	Als nieuw	In combinatie	Als nieuw	In combinatie
BATEN				
Vermeden overstromingsschade	1.115	1.115	1.269	1.269
Reductie verdroging	+ (infiltratiekratten)	+ (infiltratiekratten)	+ (infiltratiekratten)	+ (infiltratiekratten)
Recreatie & beleving	+ (waterplein)	+ (waterplein)	+ (waterplein)	+ (waterplein)
Reductie hittestress	0/+ (waterplein)	0/+ (waterplein)	0/+ (waterplein)	0/+ (waterplein)
TOTALE BATEN	**1.115**	**1.115**	**1.269**	**1.269**

	Als nieuw	In combinatie	Als nieuw	In combinatie
KOSTEN				
Aanlegwaterplein	628	409	1.293	1.074
Aanleg infiltratiekratten	730	647	730	647
Aansluiting bedrijfsdaken	14	14	14	14
Subsidies	-422	-422	-688	-688
TOTALE KOSTEN	**935**	**633**	**1.334**	**1.032**
SALDO BATEN - KOSTEN	**179**	**481**	**-65**	**237**

Tabel 20: Kosten-baten met subsidies



Figuur 99: Netto baten case Noord Zuidkaai, met subsidies (in €, prijspeil 2015)

Door het toepassen van subsidiepercentages op de gemaakte investeringskosten worden in het combinatie alternatief baten opgetekend van tussen de 0,24 en 0,48 miljoen euro. In het eerste alternatief (als nieuw, niet samenlopend met bestaande maatregelen) is er zowel een netto kost van 65.000 euro als een netto baat van 179.000 euro mogelijk.

6.4.5.2 Case Noord Zuid via aangepaste riolering

De wateropgave binnen de case (3.377 m³) zou men ook kunnen realiseren door het stelsel van de riolering te gaan aanpassen of uitbreiden, zodat een ondergrondse buffering en/of een versnelde afvoer richting RWZI mogelijk wordt. Volgende twee opties dienen zich aan, waarbij telkens werd berekend welke lengte en diameter van de riolering hierbij van toepassing wordt.

	Type rolering[60]	Benodigde Lengte
optie 1	Ondergrondse leiding dia 1m	4300
optie 2	Ondergrondse leiding dia 2m	1075

Tabel 21: Aangepaste riolering

Afhankelijk van de gekozen diameter van de riolering zal tussen de 1 en 4,3 km nieuw netwerk moeten worden aangelegd. De aanleg van een betonbuis diameter (1600mm als voorbeeld), in wegenis op een diepte van 2-3 m wordt geraamd op 500 euro/lm, inclusief wegherstel, verplaatsing nutsleidingen, bemaling, extra beschoeiing, enz. In functie van de lokale omstandigheden, kan deze prijs veel hoger worden. Indien de oplossing wordt gezocht in de vervanging of een 'off-line' berging in leidingen, los van het bestaande rioleringssysteem, dan dient hiervoor tussen 0,5 en 2,15 miljoen euro te worden geïnvesteerd. Dit is tot 5 keer meer dan de voorgestelde maatregelen in Tabel 17.

Bij de aanleg van een dergelijke lengte aan rioleringsnetwerk zal het noodzakelijk zijn om een totaal systeem van RWA en DWA te voorzien, en dit voor een groter gebied. Hierdoor verdubbelt de aanlegkost nog[61]. Bij berging in grote leidingen voor een gemengd stelsel dient ook rekening gehouden met verhoogde aanslibbing. Er kan dus gesteld worden dat er zowel financiële als praktische argumenten zijn om dit alternatief van aangepast riolering niet als valabele optie mee te nemen in de case Noord Zuidkaai.

6.4.6 Risico's

- De infrastructuur nabij de projectlocatie aan de Noord Zuidkaai dient wellicht op korte termijn niet te worden vervangen, zodat zal moeten worden gerekend met het scenario 'als nieuw', wat zal resulteren in hoge netto kosten.
- Er heerst onzekerheid over de subsidiemogelijkheden. Deze zijn echter nodig om de case maatschappelijk rendabel te krijgen. De Noord Zuidcase kan een rol vervullen als pilootproject' voor integrale wateraanpak in industriegebieden, maar dient hiervoor financieel te worden ondersteund.

[60] *huidige diameter gemengde riolering: 0,57 m (gemiddeld)*

[61] *De aanleg van een nieuwe RWA+DWA+wegenis (exclusief afkoppelingskosten op privéterrein en exclusief bijzondere lokale omstandigheden) worden geschat om minimaal 1.000 euro/m.*

- Er bestaan geen dwingende maatregelen om private partijen, die niet worden geconfronteerd met verplichting van waterberging/buffering in kader van (milieu)vergunningsaanvragen, mee te laten financieren in collectieve bergingsmatregelen. Langs de andere kant is het ook niet vanzelfsprekend om buffering voor hemelwater afkomstig van bedrijven te laten financieren door publieke partij.

6.4.7 Bevindingen

- De hoge overstromingsgevoeligheid wordt in grote mate veroorzaakt door de aanvoer van buiten het gebied. Deze druk op het rioolstelsel kan niet worden opgelost binnen het gebied. Wel kunnen maatregelen voorkomen dat de druk door aanvoer vanuit het gebied zelf wordt vergroot. Aanvullende maatregelen in aanliggende wijken stroomopwaarts op het rioolcircuit zijn nodig om de waterproblematiek op te lossen.
- De aanpak om tot een klimaatbestendige ruimte case te komen vergt niet één ingreep, maar een pakket aan maatregelen, zowel op de publieke als private ruimte.
- De voorgestelde maatregelen zijn in eerste instantie bedoeld voor het terugdringen van overstromingsgevoeligheid. Er werden echter tal van bijkomende voordelen gedetecteerd, zoals het tegengaan van verdroging door voeding van het grondwater en het beperken van hittestress.
- Uit de case Noord Zuid bleek dat de netto kosten niet kunnen worden afgedekt door de netto baten (vermeden overstromingsschade). Verschillende baten kunnen immers niet met voldoende zekerheid worden gemonetariseerd (verlaging droogte, hittestress). Met behulp van steunmaatregelen kan het project wél maatschappelijk rendabel zijn.
- Maatregelen voor de klimaatbestendige ruimte bieden kansen voor het vergroten van de ruimtelijke kwaliteit in het gebied als overgangsgebied en verweving tussen bedrijvenzone en de directe omgeving.
- Klimaatbestendig maken wordt bij voorkeur gecombineerd met andere (infrastructuur) werken. Zodoende dient enkel de ‘meerkost’ in rekening gebracht. Samenwerking tussen overheid en baathoudende/belanghebbende bedrijven is hierbij een vereiste.
- Om de overige volume regenwater te verwerken van de wateropgave zijn er nog andere maatregelen nodig. Er kunnen bijvoorbeeld beleidsmaatregelen opgelegd worden voor bufferingseisen op het private domein.
- Maatregelen op lager schaalniveau kunnen bij grootschalige toepassing ook bijdragen aan de afname.
- Daarnaast moet er rekening gehouden worden met vervanging of nieuwbouwprojecten van straten en gebouwen, waarbij waterafvoer wellicht direct in dok geloosd kan worden of waarbij bufferingseisen worden opgelegd.

6.4.8 Bijlage 1: detailberekeningen kostprijzen

Deze eenheidsprijsberekening kwam tot stand dankzij input van Arcadis experts gebouwen en infrastructuur. Ze zijn weergegeven in prijspeil 2015, met inbegrip van ontwerpkosten en onvoorziene kosten. Er werden geen onderhoudskosten mee opgenomen omdat deze evenzeer gelden voor de bestaande infrastructuur (dakonderhoud, onderhoud wegenis, …). Op dat vlak is er geen of slechts een te verwaarlozen verschil[62] met de actuele situatie.

Groendaken

Groendak extensief		
groendak	12	€/m²
beplanting (sedumstekken)	3	€/m²
stabilisatie	12	€/m²
Subtotaal	**27**	**€/m²**
Ontwerp	**2**	**€/m²**
Onvoorziene kosten	**3**	**€/m²**
TOTAAL	**31**	**€/m²**

Groendak semi-intensief		
groendak	26	€/m²
beplanting (sedumstekken)	16	€/m²
stabilisatie	19	€/m²
Subtotaal	**61**	**€/m²**
Ontwerp	**4**	**€/m²**
Onvoorziene kosten	**6**	**€/m²**
TOTAAL	**71**	**€/m²**

[62] *Zo bedraagt het verschil in jaarlijks onderhoud tussen groendaken en reguliere daken slechts 0,57 €/m² maar zullen de jaarlijkse afschrijvingskosten bij groendaken lager zijn omdat ze een geschatte dubbele levensduur hebben ten opzichte van reguliere daken. (bron: https://www.sempergreen.com/nl/financiele-voordelen-groene-daken)*

Herprofilering straten

Rijweg		
opbraak asfalt excl. fund.	4	€/m²
grondverzet	8	€/m²
verharding asfalt excl fund.	25	€/m²
goot	7	€/m²
profileren/inzaaien bermen	3	€/m²
profileren baanbed	1	€/m²
kolken + aansluitingen	13	€/m²
Subtotaal	**61**	**€/m²**
Ontwerp	**4**	**€/m²**
Onvoorziene kosten	**9**	**€/m²**
TOTAAL	**74**	**€/m²**

Parking langs rijweg		
opbraak asfalt incl. fund.	8	€/m²
grondverzet	16	€/m²
grasbetontegels + fund	35	€/m²
groenaanleg	4	€/m²
Subtotaal	**63**	**€/m²**
Ontwerp	**4**	**€/m²**
Onvoorziene kosten	**9**	**€/m²**
TOTAAL	**76**	**€/m²**

Waterplein

Waterplein (op basis van reguliere pleinaanleg)		
opbraak + heraanleg nieuwe verharding/goten…	101	€/m²
groenaanleg	4	€/m²
meubilair	36	€/m²
riolering (leiding +kolken)	20	€/m²
Subtotaal	**161**	**€/m²**
Ontwerp	**19**	**€/m²**
Onvoorziene kosten	**24**	**€/m²**
TOTAAL	**204**	**€/m²**

Waterplein (Benthemplein Rotterdam, 9500m²)[63]		
TOTAAL	**421**	**€/m²**

[63] *Bron:* http://www.arquitectes.cat/iframes/paisatge/cat/mostrar_projecte.php?id_projecte=8441&lan=cat

Ondergrondse opslag

Infiltratiekratten		
opbraak asfalt excl. fund.	4	€/m²
grondverzet	7	€/m²
infiltratiekratten, geleverd en geplaatst	250	€/m²
verharding asfalt excl fund.	25	€/m²
Subtotaal	**286**	**€/m²**
Ontwerp	**17**	**€/m²**
Onvoorziene kosten	**29**	**€/m²**
TOTAAL	**332**	**€/m²**

6.4.9 Bijlage 2: subsidiefiches van toepassingen op de Noord Zuidkaai case[64]

6.4.9.1 EFRO Vlaanderen

Programma naam	EFRO Vlaanderen
Type	Europees - regionaal
Looptijd	2014 - 2020
Projectoproep planning	*Halfjaarlijkse oproepen*
Omschrijving	Het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling (EFRO) richt zich op onderzoek en innovatie en de uitrol van koolstof reducerende technieken. Het programma heeft als doel om de economische, sociale en territoriale cohesie te versterken binnen de Europese Unie. Dit doel sluit aan bij de objectieven van de Europa 2020 strategie die zich richt op slimme, duurzame en inclusieve groei.
Budget	€ 430.441.841,-
Programma gebied	Vlaanderen
Prioriteiten	1. Versterking van onderzoek, technologische ontwikkeling en innovatie 2. Het concurrentievermogen van het KMO verbeteren 3. Ondersteuning van de overgang naar een koolstofarme economie 4. Bevordering van aanpassing aan klimaatverandering 5. Bescherming van het milieu en bevordering van hulpbronnenefficiëntie 6. Bevordering van sociale inclusie en bestrijding van armoede en elke vorm van discriminatie
Subsidiabele activiteiten	• Ontwikkelen van living labs • Verspreiden van innovatieve technologieën • Demonstratieprojecten • Woningrenovaties voor energieneutraal niveau • Duurzame stadsmobiliteitssystemen • Kleinschalige sociale inclusie projecten in de steden
Begunstigden	Projecten zijn gericht op publieke actoren en KMO's.
Subsidiepercentage	40%
Gemiddelde projectomvang	€ 200.000,- tot 2.000.000,-
Bijzonderheden	90% van de totale toewijzing gaat naar onderzoek en technische ontwikkeling (OTO), de KMO-doelgroep en de koolstofarme economie, waarvan 40% naar OTO gaat. De resterende 10% van de totale financiële toewijzing gaat naar stedelijke ontwikkeling. Prioriteit: Bevorderen van een duurzame grootstedelijke ontwikkeling is enkel toegankelijk voor actoren uit de steden Antwerpen en Gent.
Contact	**Vlaamse Beheersautoriteit Europese Structuurfondsen - Agentschap Innoveren en Ondernemen, Afdeling Europa Economie** Dhr. Werner van den Stockt T: +32 (0)2 553 38 63 E: werner.vandenstockt@vlaio.be **Centraal programmasecretariaat EFRO** Agentschap Ondernemen, Entiteit Europa Economie Dhr. Marc De Frenne T: +32 (0)2 553 38 57 E: marc.defrenne@vlaio.be ***Beheerder prioriteitsas 4***: 'Bevorderen van een duurzame stedelijke ontwikkeling': Dhr. Ahmed Abdelhakim T: +32 (0)2 553 37 04 E: ahmed.abdelhakim@vlaio.be **Provinciale EFRO contactpunten** Provincie Antwerpen T: +32 (0)3 240 68 24 E: stijn.aertbelien@provincieantwerpen.be
Website	www.vlaio.be

[64] *Relevante aspecten voor het projectplan klimaatbestendige ruimte zijn in blauw aangeduid*

6.4.9.2 Subsidiëring bedrijventerreinen

Programma naam	Besluit van de Vlaamse Regering van 24 mei 2013 houdende subsidiëring van bedrijventerreinen
Type	Gewestelijk (Vlaamse subsidie)
Looptijd	Geen looptijd, permanente uitvoering
Projectoproep planning	*Subsidieaanvraag kan doorlopend worden ingediend. Geen specifieke deadline vermeld in subsidiebesluit*
Omschrijving	Zowel voor de herontwikkeling van verouderde terreinen als voor de aanleg van nieuwe bedrijventerreinen in het Vlaams Gewest. De subsidies zijn bedoeld voor: • de studie en de procesbegeleiding voor de herontwikkeling van verouderde terreinen en van brownfields, het zogenaamde voortraject • de (her)aanleg van bedrijventerreinen (alleen investeringen in of bestemd voor het openbaar domein) • het beheer van gesubsidieerde bedrijventerreinen
Budget	Rond de 22 miljoen euro per jaar
Programma gebied	Vlaanderen
Prioriteiten	Het subsidieprogramma past binnen de strategische doelstelling om een voldoende, geschikt en geografisch gespreid aanbod aan bedrijventerreinen te creëren met aandacht voor zorgvuldig ruimtegebruik en met de bedoeling om de levensduur van bedrijventerreinen te verlengen. Eén van de 5 doelstellingen is om de kwaliteit op bedrijventerreinen te stimuleren met oog voor een zorgvuldig en duurzaam ruimtegebruik.
Subsidiabele activiteiten	• Voortraject • Infrastructuur o Bouwrijp maken gronden o Investeringen in het openbaar domein ▪ het aanleggen van beplantingen en van een buffergebied, exclusief het onderhoud na de voorlopige oplevering; ▪ ecologische investeringen; Bovenop deze werken kan de minister bevoegd voor economie nog andere werken die bijdragen tot de verduurzaming van het terrein in aanmerking nemen. • Onkosten (niet recupereerbare BTW, toezichts- en uitvoeringskosten, …) Beheer (personeelskosten)
Begunstigden	• Private ontwikkelaars • Publieke ontwikkelaars Intercommunale verenigingen, POM's, gemeenten, GVA's, provincies, PVA's, de Dienst voor de Scheepvaart, nv Waterwegen en Zeekanaal. Daarnaast ook universiteiten en specifiek door de Vlaamse Regering aangeduide publiekrechtelijke rechtspersoon
Subsidiepercentage	• Voortraject De subsidie voor een haalbaarheidsstudie en voor procesbegeleiding bedraagt telkens 50% van de kosten met een plafond van 200.000 euro. • Infrastructuur o 85% voor verouderde bedrijventerreinen. • Onkosten

	○ De algemene onkosten worden forfaitair vergoed. Ze worden gelijkgesteld met 10% van de subsidiabele investeringskost. Op dit forfaitaire bedrag wordt het subsidiepercentage toegepast dat geldt voor investeringen. • Beheer De subsidie voor het beheer bedraagt 50% van de subsidiabele kosten met een plafond van 200.000 euro.
Gemiddelde projectomvang	Varieert van 200.000 euro tot 2 miljoen en meer
Bijzonderheden	Voor een overzicht van de voorwaarden, zie *http://www.vlaio.be/artikel/aan-welke-voorwaarden* Relevant mbt milieu, moet het inrichtingsplan volgende aspecten bevatten: • CO2-neutraliteit: bevat de maatregelen die de ontwikkelaar neemt om de CO2-neutraliteit van het terrein te garanderen. • Landschappelijke inplanting: bevat in relatie tot de toestand en de bestemming van het terrein onder meer de inpassing van de bedrijvenzone in zijn landschappelijke omgeving zowel op het gebied van het stratenpatroon als de afwatering, de groenaanplanting, de buffering als de integratie van bestaande landschaps- of historische elementen. Zo mogelijk wordt ook de nieuwe architectuur erin geïntegreerd. Ecologie: bevat in relatie tot de toestand en de bestemming van het terrein onder meer de duurzame maatregelen met betrekking tot het gebruik van materialen, de inpassing in een ecologisch netwerk, integraal waterbeheer, bedrijfsprocessen, mobiliteit.
Contact	Agentschap Ondernemen Dienst Vestiging & Ruimtelijke Economie 02 553 09 21 ruimtelijke.economie@vlaanderen.be
Website	*www.vlaio.be* *http://www.vlaanderen.be/nl/vlaamse-overheid/persberichten/subsidiering-van-bedrijventerreinen-wetenschapsparken-enbedrijfsgebouwen*

6.4.10 Bijlage 3: Verslag ontwerptafel klimaatbestendige ruimte

TITEL	DATUM
Ontwerptafel klimaatbestendige ruimte	09-11-2015

AANWEZIG	VERONTSCHULDIGD
Griet Lambrechts (Stad Antwerpen)	Sam Verbelen (Stad Antwerpen)
Toon Vanobbergen (Stad Antwerpen)	Lindsey Pauwels (Stad Antwerpen)
Daan Ongkowidjojo (POM Antwerpen)	Kristof Peeters (Stad Antwerpen)
Erik Verbeke (Aquafin)	Els Wittocx (Stad Antwerpen)
Kris Casteleyn (Arcadis)	Marcello Serrao (Stad Antwerpen)
Matthijs Bouw (One Architecture)	R. Daniels (de Scheepvaart)
Arlene Lee (One Architecture)	Taco Kuijers (Posad)
	Emile Revier (Posad)

Doel overleg

Bespreken mogelijkheden rond case klimaatbestendige ruimte

Overleg

Arcadis licht de studie duurzame herinrichting bedrijvenzone Albertkanaal kort toe en One Architecture presenteert vervolgens de mogelijkheden en eerste ideeën rond de case ‘klimaatbestendige ruime’ a.d.h.v. powerpoint presentatie.

Veraangenaming kades

Er moet voorzichtig omgegaan worden met het toevoegen van verblijfsfucties langs de kades, gezien de kades vooral vrij gehouden moeten worden voor watergebonden activiteiten van bedrijven . De locaties die in de conceptstudie aangewezen zijn als mogelijk waterplein langs de kades (het plein aan het Merksemdok en het speelterrein aan de kop van de Noordkaai) zijn nu reeds verblijfsruimtes en zouden geen probleem moeten vormen voor bedrijvigheid.

Er zal met nv De Scheepvaart nog overlegd worden wat de mogelijkheden en randvoorwaarden zijn (visie Merksemdok).

Capaciteit van het Riool in Zone Noord

In het ontwerpend onderzoek is de hoeveelheid regenwater berekend die in Zone Noord valt, maar nog niet de capaciteit van het riool. De capaciteit van het riool moet nog van het volume regenwater afgehaald worden om de werkelijk wateropgave van de zone te benoemen.

Ontwerpend onderzoek logistiek centrum Noord

Momenteel loopt er een ontwerpend onderzoek rond de Toekomstlaan. Tijdens de ontwerptafel zijn er een aantal raakvlakken met dit project besproken. Deze onderwerpen worden zoveel mogelijk meegenomen in de conceptstudie.

Er wordt onderzocht hoe de toegang tot het Bouckenborghpark verbeterd zou kunnen worden. Een aantal gebouwen zullen hiervoor gesloopt moeten worden. Deze route loopt door de 'Zone Noord' en zal worden meegenomen in de ruimtelijke randvoorwaarden.

Binnen het onderzoek wordt er een wadi-structuur voorgesteld (verbeterde Eethuisbeek richting Albertkanaal). Hiertoe wordt gevraagd of de benodigde capaciteit van de beek kan worden berekend of gemodelleerd. De plannen voor het wadi systeem zou in de opschaling van de conceptstudie meegenomen kunnen worden.

Afvoer regenwater

Vanaf 2005 verplichting gescheiden stelsel

Genoeg capaciteit (kelder en pompen) langs de A12 (Noord-Zuid) om aangevoerde (regen)water te verpompen. De kwestie is het er krijgen.

Keuze businesscase

De verschillende maatregelen binnen Zone Noord zijn besproken aan de hand van hun bergingscapaciteit en kwaliteitstoename van de maatregel tbv de (openbare) ruimte:

Waterplein

Er zijn drie locaties aangewezen voor een mogelijk waterplein.

Er wordt gestudeerd op de mogelijkheden/haalbaarheid van een bovengronds leidingensysteem, om het regenwater van daken naar het waterplein te leiden. Op een bedrijventerrein zijn leidingen in het zicht wellicht acceptabel.

Infiltratiekratten

Uit de kengetallen wordt de grootste capaciteit behaald door infiltratiekratten. Het toevoegen van infiltratiekratten zijn voornamelijk interessant wanneer er al wegwerkzaamheden zijn gepland op de locatie, zoals langs de Eugeen Meeusstraat.

Groene/Blauwe daken

Het aandeel vlakke daken van bedrijven in Zone Noord is vrij weinig. De waterbergingscapaciteit is laag, groene daken hebben wel positieve effect op de afname van hittestress.

Herprofilering wegen

Uit het onderzoek blijkt dat het herprofileren van wegen weinig water kunnen bergen. In de bedrijvenzone rijden er veel vrachtwagens op en neer, water op straat is op drukke wegen niet wenselijk vanwege opspattend water.

Aanvullingen (kaartmateriaal)

Kaart met geplande infrastructuurwerken: ook brownfield Gosselin toevoegen

Kaart hittestress: ook de gevoelig(st)e functies aanduiden (school, ouderen,…)

Nazicht van de hoogteliggingen:

Woningen en straat t.o.v. afvoer naar waterpleinen

Kades – oostelijke zone: een ophoging van de oostelijke zone biedt een potentie voor afvoer regenwater (naar dok)

Kijken welke straten nieuw/oud/aan vernieuwing toe zijn

Case

In overleg met Stad Antwerpen is er gekozen om verder te studeren op een mogelijk waterplein en ondergrondse berging langs het dok van de Noordkaai. Het Waterplein biedt niet alleen mogelijkheid voor waterberging, maar heeft ook recreatieve kwaliteiten in het woon/werk gebied. Daarnaast zal er worden gestudeerd of het privéparkeerterrein naast de locatie van het waterplein een mogelijke locatie zou kunnen zijn voor ondergrondse berging via infiltratiekratten.

7 TOEKOMSTVISIE BEDRIJVENZONE ALBERTKANAAL

7.1 Bouwen aan robuuste netwerken/stromen



7.1.1 Inleiding - Belang bedrijvenzone Albertkanaal

De bedrijvenzone langs het Albertkanaal is het tweede grootste bedrijventerrein van de provincie Antwerpen. Deze zone is dan ook van aanzienlijk belang voor de ruimtelijk-economische ontwikkeling van Antwerpen, de provincie en Vlaanderen. Door herstructurering kan deze zone aantrekkelijker worden gemaakt voor aanwezige bedrijven, voor het aantrekken van nieuwe bedrijvigheid, maar ook in de samenhang met de omliggende stedelijke gebieden. Het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen wijst tevens op het belang om het Albertkanaal als een ruimtelijk samenhangend netwerk te beschouwen over de hele lengte van het Albertkanaal. Economische sterkten van het gebied kunnen elkaar zo aanvullen en economische groei stimuleren. Ook op de schaal van het projectgebied is het van belang om in deze zone de onderliggende netwerken te beschouwen. Ook het Kaderplan Kanaalkant benadrukt onder andere het belang om het gebied in samenhang te beschouwen. Niet alleen het economische-, logistieke- of ruimtelijke netwerk is hierbij van belang. Juist ook de robuuste duurzame netwerken spelen een belangrijke rol bij de herwaardering van deze zone.

7.1.1.1 Economisch belang

De bedrijvenzone Albertkanaal is als vestigingslocatie voor watergebonden bedrijvigheid van grote waarde in het economische netwerk van stad en regio. Voor een kwalitatief hoogwaardige bedrijvenzone is echter niet alleen de mogelijkheid tot faciliteren van watergebonden bedrijvigheid met een goede bereikbaarheid en verkeerslogistiek van belang. De herontwikkeling van het gebied rond het Albertkanaal maakt dat hiermee een sterker en efficiëntere bedrijvenzone gerealiseerd kan worden. Sterke, duurzame netwerken voor energie- en waterstromen en een betere samenhang met het omliggend stedelijk gebied zullen de kwaliteit van het gebied doen vergroten. Beheer en organisatie kunnen hierbij in

samenhang aangestuurd worden. Stakeholders spelen in het proces van initiatief tot uitvoering en beheer een bepalende rol. Het consequent betrekken van de aanwezige bedrijven in het gebied in het te volgen proces is een voorwaarde voor een duurzame transformatie.

7.1.1.2 Duurzaam samenwerken

De bedrijvenzone wordt gekenmerkt door een hoog energieverbruik, vooral vanwege de industrie rond voedingsmiddelen. Juist bij deze bedrijven wordt ook al hard gewerkt aan verduurzaming van de productieprocessen. Om tot een verdere verduurzaming van het energiegebruik te komen, biedt de zone interessante mogelijkheden om energieverbruik, potentiële duurzame energieproductie en reststromen van energie beter aan elkaar te relateren op een schaal die het individuele bedrijf overstijgt.

De hele zone kenmerkt zich door veel verharding en een groot deel van deze zone is tevens zeer gevoelig voor wateroverlast. Daarnaast is er een groot verbruik van water met drinkwaterkwaliteit afkomstig uit het drinkwaternetwerk of rechtstreeks onttrokken grondwater. Voor een toekomstbestendige bedrijvenzone is het van belang om hier zuinig mee om te springen.

De eerste stap naar verduurzaming wordt binnen de bedrijven veelal reeds uitgevoerd in de optimalisatie van bedrijfsprocessen. Daar waar binnen het terrein van een bedrijf kansen liggen om te optimaliseren worden deze veelal benut. Om de bedrijvenzone verder te verduurzamen is het van belang te zoeken naar samenwerkingen. Een eerste stap in samenwerking kan tussen twee bedrijven zijn of tussen een bedrijf en een publieke partner. Voorbeelden van dit type samenwerking zijn uitgewerkt in de projectplannen welke onderdeel uitmaken van deze studie. Uit de inventarisaties in het analysedeel van deze studie blijkt dat er grote winsten in duurzaamheid te behalen zijn in net die projecten die de grens van het individuele terrein overschrijden.

Een goede monitoring van vraag en aanbod in water en energie binnen de ruime bedrijvenzone en het aangrenzende stedelijk gebied levert een reeks van mogelijke kansen op voor projecten en samenwerkingen die tot de verduurzaming van het gebied kunnen leiden. Projectvoorstellen die op dit moment niet tot een haalbare businesscase leiden, kunnen dit bij een veranderende samenstelling van de bedrijvenzone, of veranderende parameters in kosten van bijvoorbeeld energie of bij een wijzigend beleid wel realiseerbaar worden. Wij adviseren dan ook een continue monitoring op de bepalende factoren in te stellen en periodiek de lijst met mogelijke projecten tot verduurzaming van het gebied te actualiseren. Wij zien dit als een kans voor het gebied om potentiële projecten voor verduurzaming te herkennen en te waarderen.

Een tweede kans voor het gebied is het leren van de projecten die tot uitvoering komen en deze breed te delen binnen het netwerkplatform van bedrijven in de bedrijvenzone en bij uitbreiding ook op andere bedrijventerreinen. Dit netwerk van stakeholders is wellicht het belangrijkste van de te realiseren netwerken tot verduurzaming en versterking van de bedrijvenzone Albertkanaal. De aanwezige bedrijven delen immers niet alleen een globale locatie, maar maken ook allen gebruik van dezelfde harde infrastructurele netwerken voor logistiek, water en energie. De uitdagingen die bijvoorbeeld de klimaatverandering of veranderende energieprijzen met zich meebrengen zullen alle bedrijven in de zone in meer of mindere mate raken. Binnen het platform kunnen niet alleen ervaringen en informatie worden uitgewisseld, maar kan er ook actief gekeken worden naar mogelijke herhalingen van een succesvolle businesscase voor een project van verduurzaming. Binnen het platform kan er ook meer in gezamenlijkheid overlegd worden met netbeheerders en overheid over optimalisaties van het gebied en kunnen ook eventueel interessante koppelingen naar de ruimere stedelijke omgeving gelegd worden.

Binnen het platform kan er naast het actief zoeken naar mogelijkheden van repliceerbaarheid ook een stappenstrategie gevolg worden in het implementeren van projecten die bijdragen aan robuuste duurzame netwerken. Bij een stapsgewijze opschaling van individueel initiatief, via het delen met naastgelegen percelen, naar een collectieve oplossing binnen een cluster kan bij iedere stap gekeken worden hoeveel er bereikt kan worden. Bij het project klimaatbestendige ruimte is echter meteen een grotere schaal nodig, het cluster. Bij iedere stap van opschaling zal ook de complexiteit toenemen. Goed inzicht in de winsten bij opschaling is daarom van belang.

7.1.2 Netwerken Albertkanaal

Een grotere opschalingsmogelijkheid is er te behalen als het gebied op netwerkniveau echt als een geheel gaat functioneren. Zo zou er gewerkt kunnen worden aan een Energiebedrijf dat alle bedrijven binnen de bedrijvenzone met elkaar elektrische energie uit zou kunnen laten wisselen. Maar ook andere stromen als water, warmte en afvalstromen zouden gezamenlijk beschouwd kunnen worden. Hiervoor is het wel van belang de bedrijvenzone organisatorisch als een geheel te beschouwen. Synergie tussen water en energie lijkt kansrijk maar is bij de uitwerking van de projectplannen in de praktijk nog ver te zoeken. Ruimtelijk zou het gebied naar ons idee goed ingedeeld kunnen worden in clusters waarbinnen een hoge mate van uitwisseling tussen de bedrijven onderling en de bedrijven en het openbaar domein mogelijk kan zijn. Dit is ook een logische schaal om aspecten van logistiek binnen een cluster, de uitwisseling met de stedelijke omgeving en de ruimtelijke kwaliteit binnen het gebied te beschouwen. Een sturing op bedrijfstype per sector zou hier een goede keuze kunnen zijn. Bij herlokalisatie of uitbreiding van een bedrijf zou actief gekeken kunnen worden naar een goede

match met al deze aspecten en netwerken die de bedrijvenzone optimaal laten functioneren (logistiek, energie, water etc.).

Voor een toekomstbestendig economisch sterke bedrijvenzone Albertkanaal is het dus van belang alle netwerken in beschouwing te nemen, in samenhang met de verduurzaming van het gebied.

Bij de (her)ontwikkeling van de bedrijvenzone stellen wij voor dat er constant breder wordt gekeken dan enkel individuele percelen. Niet alleen kan worden gezocht naar logistieke- en infrastructurele netwerken maar juist ook naar de ruimtelijke-, energetische- en water gerelateerde netwerken. Deze integrale benadering zal niet alleen de verschillende waarden in het gebied versterken, maar geeft ook inzicht in mogelijke synergiën door bijvoorbeeld het realiseren van een verbetering in de logistieke verkeerssituatie, de verkeersveiligheid en een verminderde wateroverlast in het gebied.

Het is belangrijk dat ook wordt gekeken naar opschaling van de concepten voor verduurzaming van het gebied. Bijvoorbeeld het projectplan rond het energiebedrijf BZA kan op meerdere locaties binnen het projectgebied worden gerealiseerd. Hiermee ontstaat een netwerk van kleinere energieproducenten en afnemers binnen het projectgebied. Op termijn kan dit netwerk uitgebreid worden zodat het de hele bedrijvenzone beslaat en als voorbeeld dient voor bedrijventerreinen langs het Albertkanaal. De mogelijke reproduceerbaarheid en opschaling van de in de projectplannen voorgestelde concepten is nader uitgewerkt in paragraaf 7.1.3

7.1.2.1 Oneindige longlist van potentiële projecten

Het uitbouwen van de duurzame netwerken zal niet enkel kunnen gebeuren binnen de in deze studie uitgewerkte projectplannen en de eventuele replicatie of opschaling van deze concepten. Aan de basis van het proces dat tot de selectie van uit te werken projectplannen kwam, staat immers een inventarisatie die tot een veel ruimere lijst van mogelijk interessante concepten heeft geleid. Zowel de inventarisatie als de inschatting van de haalbaarheid (zie hoofdstuk 5) van de concepten is een momentopname. Concepten die nu niet als haalbaar worden geacht, kunnen zeker op termijn zeer waardevol blijken voor het gebied. Aangezien de bedrijvenzone Albertkanaal voor een ingrijpende transitie lijkt te staan is het zeker af te wegen om de veelheid aan concepten te omarmen en op regelmatige basis deze lijst aan te vullen en de potentie van concepten door de nemen op basis van actuele gegevens van de stromen in het gebied.

Een voorbeeld hiervan is het benutten van de nabijheid van de windturbines in Schoten. Deze zouden een integraal onderdeel kunnen vormen van het systeem rond de case van het Energiebedrijf Bedrijvenzone Albertkanaal. Zonder nader in te gaan op de complexiteit rondom het realiseren van een dergelijke koppeling kan wel gesteld worden dat het benutten

van de overproductie van deze molens door middel van slim schakelen (bijvoorbeeld het voorrang geven aan wind en zon t.o.v. de WKK's (indien geen warmtevraag van het warmtenet) in productiecapaciteit binnen de bedrijvenzone in de kern zeer interessante mogelijkheden geeft. Dit zou ook gerealiseerd kunnen worden door het implementeren van (nieuwe) vormen van energieopslag. Hierbij is in de studie de opslagcapaciteit van elektrisch transport al aan de orde gekomen; een ontwikkeling die in de nabije toekomst nog een sterke ontwikkeling lijkt door te maken Met de transportbehoefte in de zone zelf, maar ook de mobiliteit in het omliggende weefsel kan deze omgeving hier zeer geschikt voor worden.

De parameters van de wereld om de bedrijvenzone heen veranderen geleidelijk en daarmee worden projectvoorstellen haalbaar of juist minder interessant en ontstaan er ook weer totaal nieuwe mogelijkheden. Dit kan door sterk stijgende prijzen voor energie en water, een dringender noodzaak door veranderende klimaatcondities, maar ook door voortschrijdende technologische ontwikkelingen.

Een voorbeeld hiervan is de mogelijke toepassing van waterstof als drager van energie. In de omzetting van overproductie aan zonne- en windenergie naar waterstof zou de bedrijvenzone mee kunnen gaan in een centrale opslag voor overproductie. De daadwerkelijke opslag zou, gezien de te verwachten omvang en bijbehorende veiligheidsrisico's logischerwijs gecombineerd worden met een locatie in bijvoorbeeld de Antwerpse haven. Op de site van Solvin zijn er al sterke ontwikkelingen rondom waterstof gaande. De volgende stap in de toepassing van waterstof in de energiecyclus die nu sterk in ontwikkeling is, zijn waterstofpanelen; hierbij ontstaat door hogere temperaturen in de collectoren waterstofgas. Dit kan direct worden gebruikt om stroom op te wekken, maar kan ook worden opgeslagen. Op die manier kan energie die op piekmomenten van productie wordt geoogst bij een hoge vraag op een ander moment weer worden ingezet: productie en opslag tegelijk. Een directe opportuniteit voor de toepassing van deze technologie is op dit moment niet aan de orde, maar het is zeker een mogelijkheid die op relatief korte termijn een rol zou kunnen gaan spelen.

Met de blik op een mogelijk veranderende samenstelling van het gebied en veranderende condities in de omliggende stad kunnen er zich ook weer nieuwe kansen voordoen om het gebied verder te verduurzamen. Op dit moment wordt er binnen het onderzoek "Labo XX" en "Labo XX werk" bekeken wat de toegevoegde waarden kunnen zijn voor een nieuwe tramverbinding binnen de twintigste -eeuwse gordel van Antwerpen. Deze verbinding zou ook de bedrijvenzone kruisen. Dit biedt kansen voor het inzetten van maatregelen rondom de klimaatbestendige ruimte, gezien de impact op de openbare ruimte van een dergelijke ingreep. Er is in het onderzoek ook aangegeven dat de nieuw lijn als energiedrager ingezet zou kunnen worden. Maar het belangrijkste aspect aan de gedachte van de lijn is de aanleiding tot verdere verweving van de bedrijvenzone met het omliggende weefsel. In de eindrapportage van "Labo XX werk" wordt gestuurd op het versterken van de werkrelaties

tussen het gebied en de omgeving. Dit is een sociaaleconomisch gemotiveerde invalshoek die ook een bepalende keuze inhoudt voor de koers van het gebied. Met een keuze voor een verweving van het gebied met de directe omgeving zullen ook nieuwe concepten voor verduurzaming zich voordoen. De visie op de bedrijvenzone Albertkanaal kan derhalve niet los worden gezien van de visie op de ontwikkeling van de twintigste -eeuwse gordel en de stadsregio Antwerpen als geheel.

Om tot een werkelijk duurzame en klimaatbestendige bedrijvenzone Albertkanaal te komen is het van belang om een duidelijke koers te kiezen. Hier hoort ook bij dat er een sterk afwegingskader wordt bepaald voor de veranderingen die in het gebied plaats zullen gaan vinden. Welk profiel aan bedrijven is waardevol voor de verduurzaming van het gebied en op welke plek? Is het raadzaam om bedrijven met een vraag naar laagwaardige warmte aan te trekken om juist de businesscases voor restwarmtegebruik en thermische zonnepanelen te optimaliseren? Als zich bedrijven met vraag naar laagwaardige warmte willen vestigen dan liefst rond het foodcluster of Milcobel. Thermische panelen kunnen quasi overal, maar iets moeilijker in de foodcluster omwille van beschaduwing door hoge gebouwen. Vanuit het aspect duurzaamheid en het maximaal benutten van de energiestromen is het voor de bedrijvenzone Albertkanaal wenselijk om bedrijven aan te trekken die dan wel hoogwaardige warmte als reststroom kunnen leveren binnen het gebied en aan de stedelijke omgeving, dan wel bedrijven die de aanwezige reststromen van laagwaardige warmte goed kunnen benutten. Veranderende context en technologische ontwikkelingen zullen de parameters continue beïnvloeden. Wij stellen dat ook hierbij het denken in netwerken kan helpen om de koers te bepalen. Wanneer wordt ingezet op het uitbouwen van solide duurzame netwerken zal dit het kader bepalen voor de duurzame ontwikkeling van het gebied. Het implementeren van projecten die bijdragen aan het verder benutten, versterken en uitbouwen van netwerken voor uitwisseling binnen de cycli van energie- en waterstromen zou prioritair moeten zijn.

7.1.3 Van projectplan naar toekomstvisie

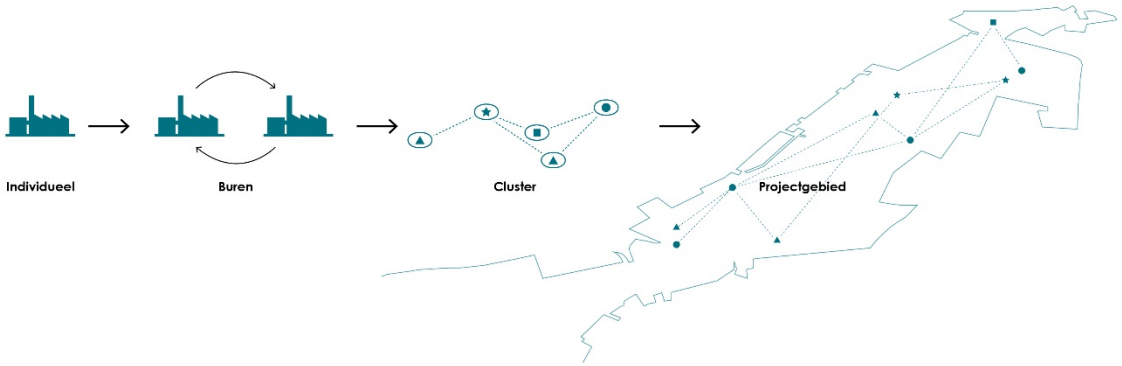
De projectplannen staan aan de wieg van het realiseren van deze duurzame netwerken en de toekomstvisie.

Nieuwe projecten doorlopen in principe dezelfde weg als de voorgestelde projectplannen. Dat wil zeggen dat in eerste instantie op de schaal van een enkel bedrijf wordt gezocht naar optimalisaties in energie- en watersystemen. Uit ontwerptafels met stakeholders is gebleken dat veel van de bedrijven reeds interne processen aangaande energie en water hebben geoptimaliseerd of van plan zijn dit te doen.

Indien hier geen verdere winsten meer te behalen zijn, kan worden gezocht naar omliggende bedrijven die wel voor de juiste match zouden kunnen zorgen. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan grote energievragers naast bedrijven met een lage energievraag en een groot dakoppervlak met potentieel voor installatie van PV-panelen.

Vervolgens kan worden gezocht naar opschaling van zo'n project naar een cluster. Wanneer in eerder genoemd voorbeeld nog voldoende dakoppervlak beschikbaar blijft, kunnen meerdere bedrijven in de omgeving die een energievraag hebben hierbij worden gezocht. In sommige gevallen zal blijken dat het direct zinvol is om te zoeken naar een cluster in plaats van enkel naar de buren, als bijvoorbeeld de hoeveelheid te leveren energie of water te groot blijkt voor een enkele gebruiker.

Als laatste stap wordt opgeschaald naar het hele projectgebied. Hier wordt de energie- of watervraag vanuit de gehele bedrijvenzone bekeken en aangepakt. Zoals in de vier uitgewerkte projectplannen is te zien, is dit niet voor ieder projectplan een kansrijke piste.



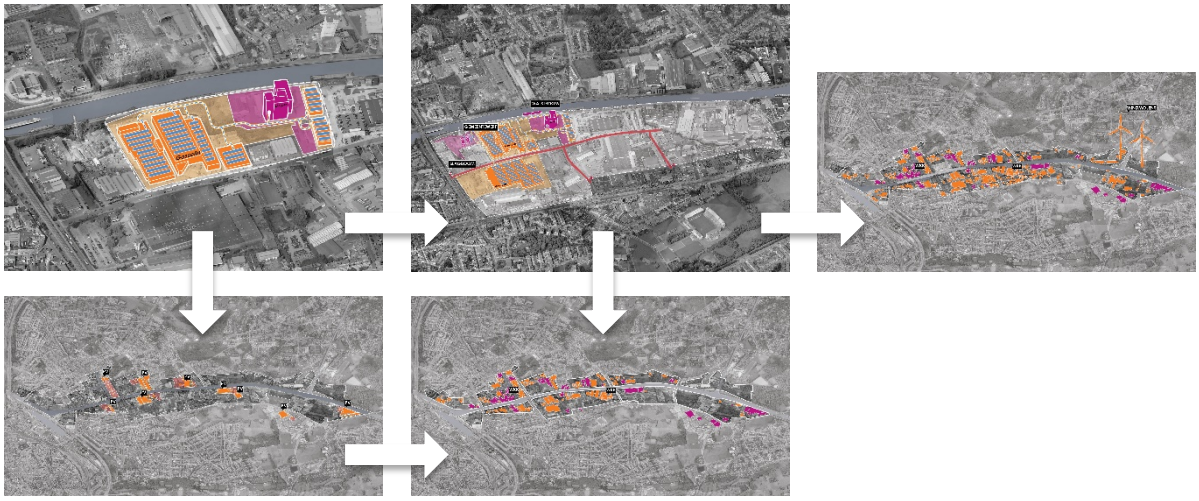
Figuur 100: Opschaling van individu naar projectgebied

De hoogst mogelijke duurzaamheidswinsten zijn te behalen wanneer een project op zijn hoogst mogelijke schaalniveau wordt uitgevoerd en dan gerepliceerd binnen het projectgebied en wellicht ook buiten het projectgebied. Maar het is geen doel op zich dat alle projecten op het hoogste schaalniveau worden toegepast; zolang ze beschouwd worden in de netwerken die ook op grotere schaal werken. Dit vereist zowel projectgericht als systemisch denken in het uitrollen van de projecten.

Sommige projecten zullen niet direct repliceerbaar zijn, maar bij herlokalisaties of uitbreiding kan telkens weer worden gekeken naar mogelijkheden om de succesvolle projecten te herhalen of opschaling van projecten mogelijk te maken.

Ook kan actief worden gestuurd op de vestigingseisen van nieuwe bedrijven zodat deze goed aansluiten bij het herhalen of opschalen van succesvolle projecten.

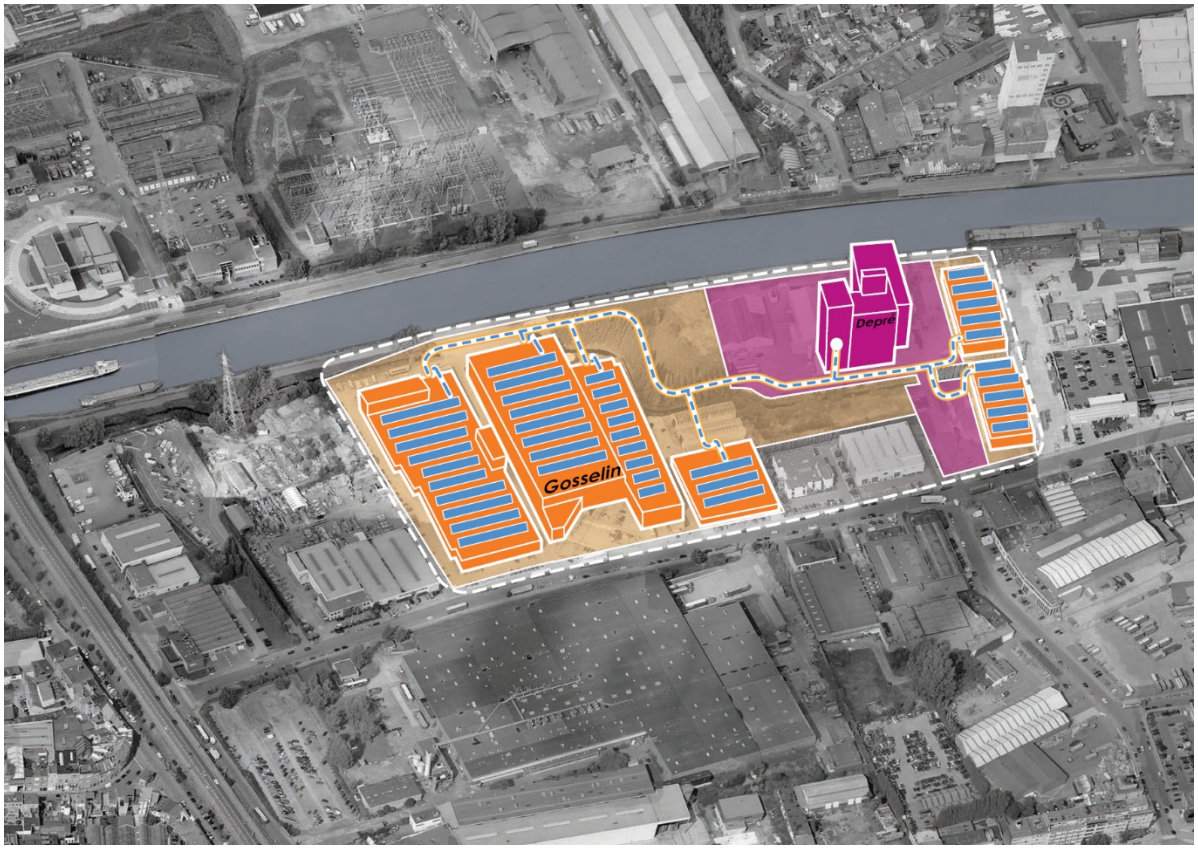
7.1.3.1 Opschaling energiebedrijf BZA



Figuur 101: Opschaling en/of replicatiemogelijkheden energiebedrijf bedrijvenzone Albertkanaal

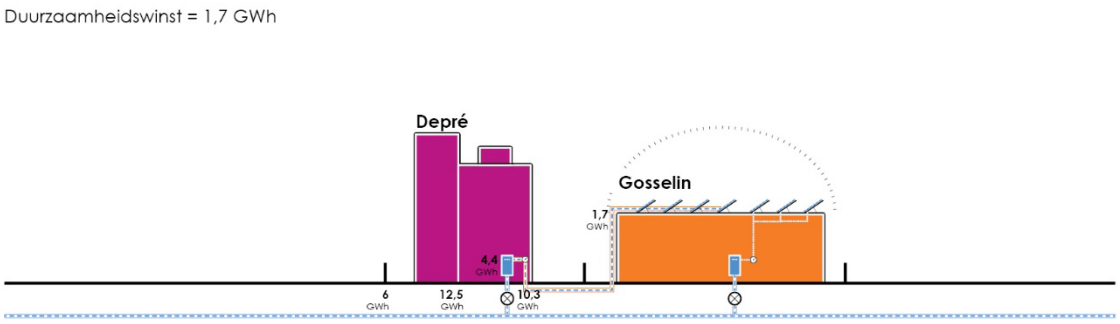
Het energiebedrijf BZA kan op verschillende schaalniveaus worden beschouwd en gerepliceerd. In het projectplan is gezocht naar een concreet en realiseerbaar project, te weten energie-uitwisseling tussen twee naastgelegen bedrijven met een op elkaar afgestemd elektriciteitsvraag- en aanbodprofiel. Binnen het projectgebied bevinden zich meerdere locaties waar dit plan gerepliceerd kan worden. Ook wordt hierna in gegaan op opschaling van het project naar een cluster en uiteindelijk het hele projectgebied.

Projectplan - Stap 1



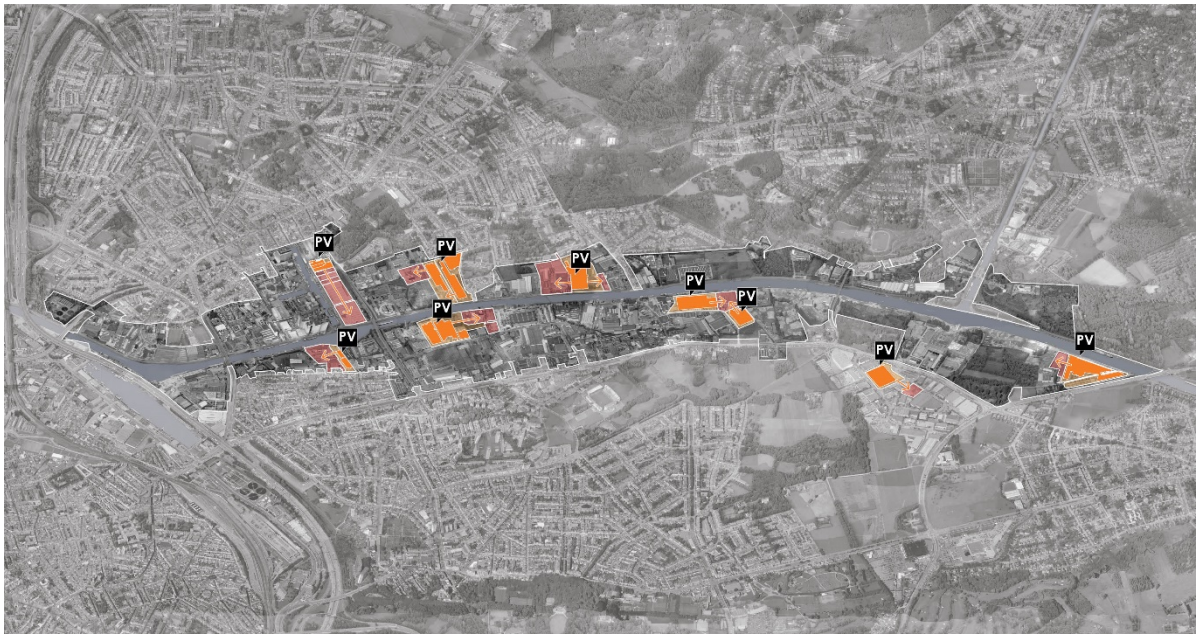
Figuur 102: Opschaling energiebedrijf BZA – Stap 1 (projectplan)

Het projectplan voor het energiebedrijf BZA is een concreet en realiseerbaar project waarbij Voeders Depré en Gosselin de betrokken partijen zijn. Het projectplan is gemaakt voor de meest optimale situatie. Dat wil zeggen dat dit projectplan verder uitgebreid kan worden maar dat hiervoor nu nog belemmeringen bestaan zoals het nog beter aansluiten van energievraag op het energieaanbod of het kruisen van openbaar domein. Dit betekent natuurlijk niet dat dit in de toekomst niet anders kan zijn. Vandaar dat via ontwerp en onderzoek is gezocht naar opschaling van deze case binnen een groter gebied zonder openbaar domein te hoeven kruisen of dit openbaar domein privaat te moeten maken.



Figuur 103: Schematische weergave systeem energiebedrijf BZA – projectplan (stap 1)

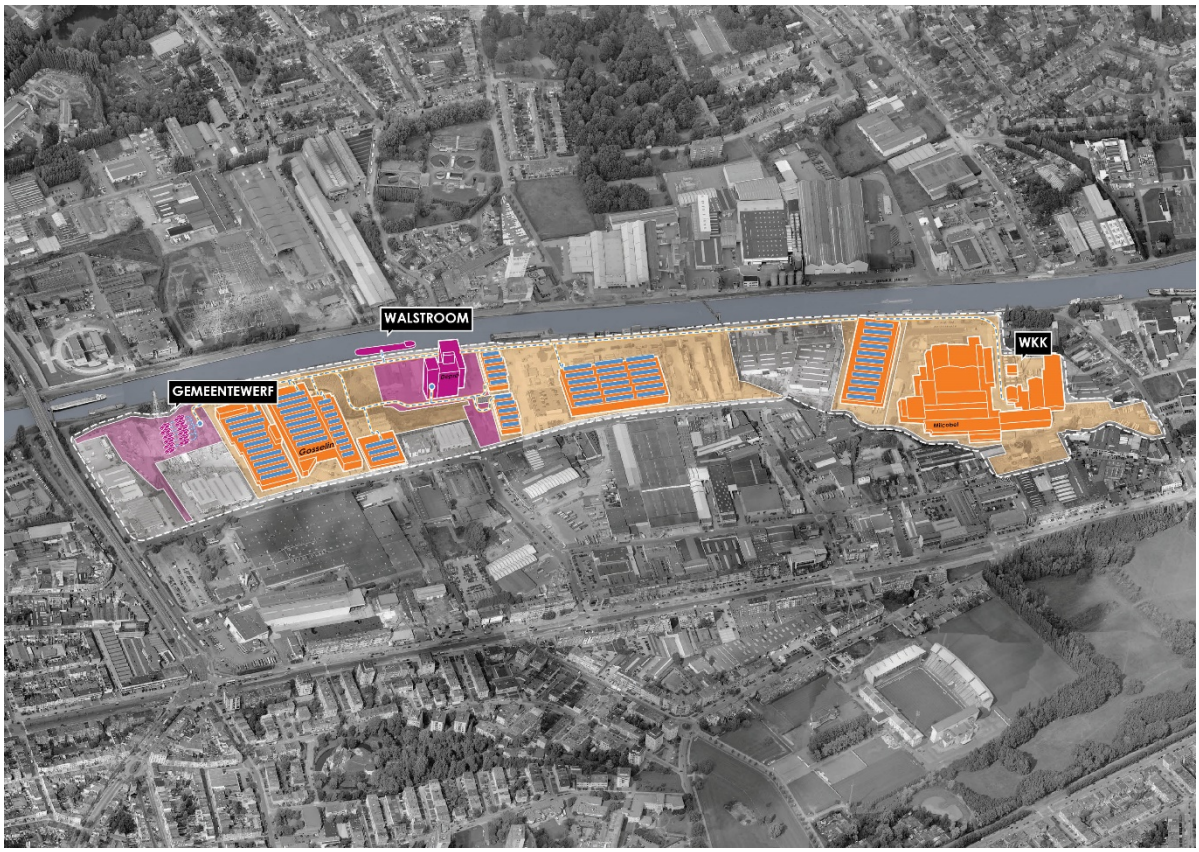
Replicatie – Stap 1b



Figuur 104: Replicatie energiebedrijf BZA – stap 1b / Duurzaamheidswinst 8,3 GWh

Binnen het projectgebied zijn meerdere sites te vinden waar een vergelijkbaar project opgestart kan worden. Wanneer al deze potentiele projecten kunnen worden gerealiseerd zou de duurzaamheidswinst ongeveer vijf keer hoger worden dan in het projectplan.

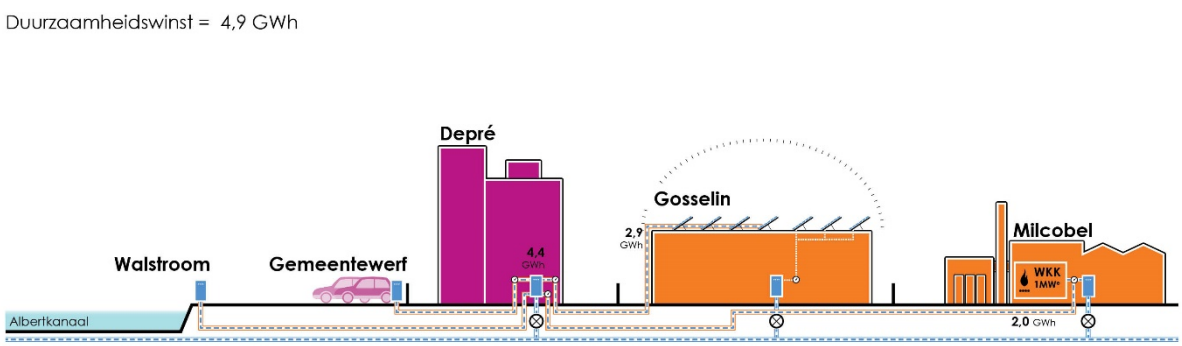
Opschaling - stap 2



Figuur 105: opschaling energiebedrijf BZA – stap 2 / Duurzaamheidswinst 4,9 GWh

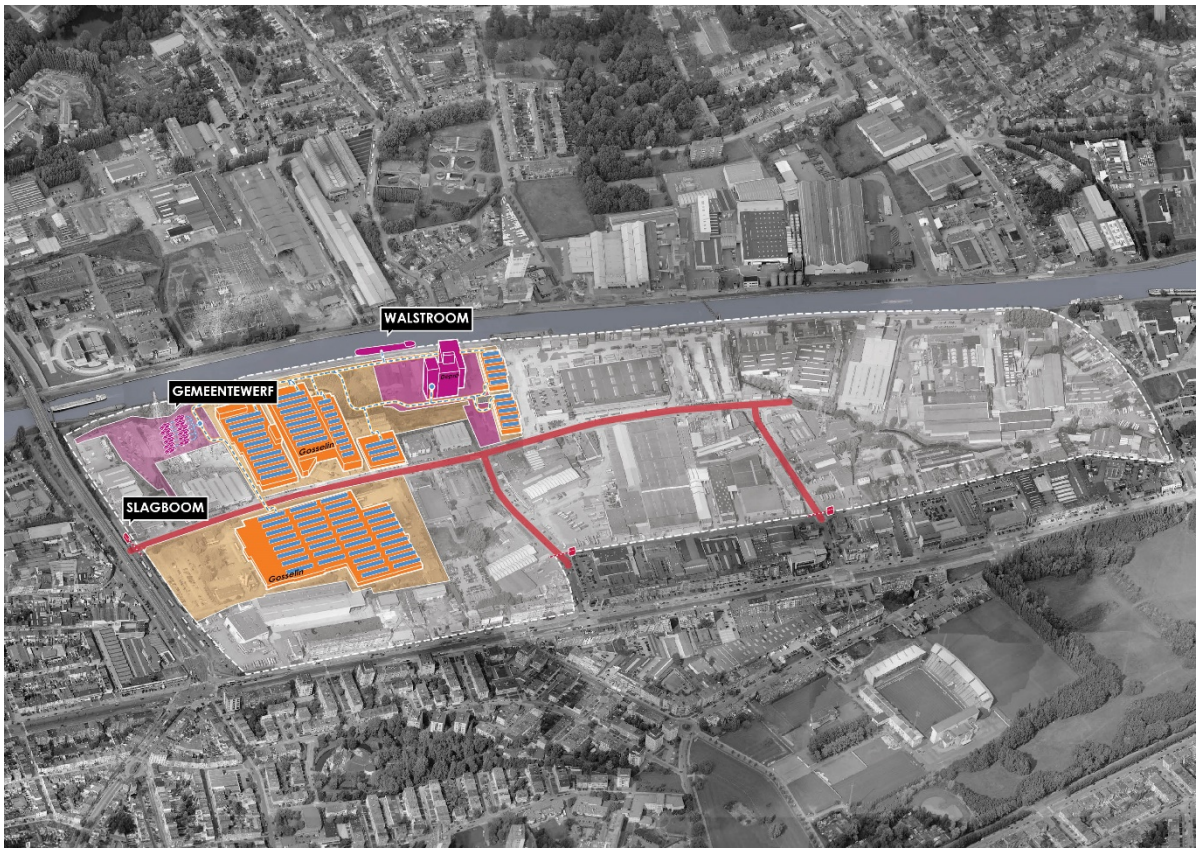
In stap 2 wordt het project zo ver mogelijk uitgebreid zonder openbaar domein te kruisen. In deze stap is gezocht naar een optimale afstemming tussen energievraag en aanbod. Extra daken worden voorzien van PV-installaties om de vraag van voeders Depré te kunnen dekken. Voor een meer continue levering van elektriciteit wordt in deze stap ook een WKK bij Milcobel aangekoppeld op het netwerk.

Eventuele overschotten worden aangeboden aan de gemeentewerf en een walstroom-installatie. De totale duurzaamheidswinst wordt met deze opschalingsstap bijna drie keer zo groot als in het projectplan.



Figuur 106: Schematische weergave systeem energiebedrijf BZA - stap 2

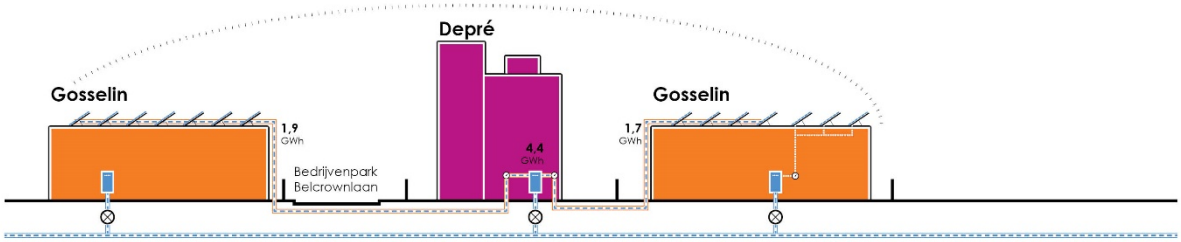
Opschaling - stap 2 (variant)



Figuur 107: Opschaling energiebedrijf BZA - stap 2 (variant) / Duurzaamheidswinst 3,6 GWh

Als variant op stap 2 is tevens onderzocht hoe het aanbod hernieuwbare energie optimaal kan worden afgestemd op de energievraag van voeders Depré. Aangezien schuin aan de overkant van Depré een zeer groot dak geschikt voor een PV-installatie te vinden is, wordt in deze variant dit dak ook gebruikt. In deze variant wordt het openbare domein dus niet als belemmering gezien. De Belcrownlaan wijzigt van een openbare weg in een private weg van het bedrijvenpark. Een andere oplossing bestaat er natuurlijk in dat vanuit het regelgevend kader een onderkruising van het openbaar domein niet langer als een probleem wordt gezien.

duurzaamheidswinst = 3,6 GWh

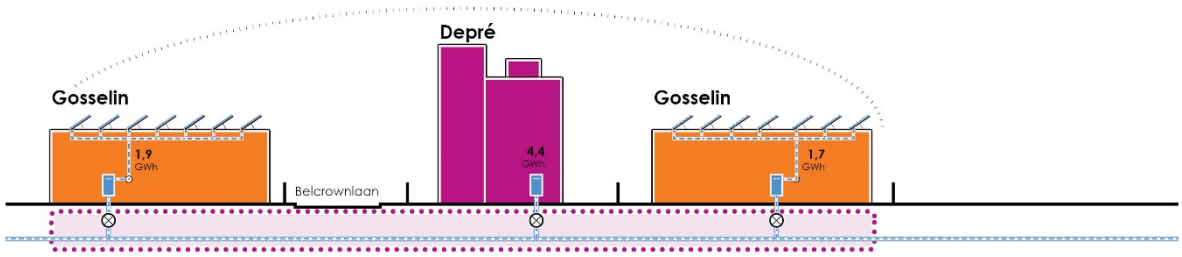


Figuur 108: Schematische weergave systeem energiebedrijf BZA - stap 2 (variant)

Er bestaat echter nog een mogelijkheid om het openbaar domein te kruisen, te weten virtueel. De benodigde bekabeling is immers al aanwezig. Hiervoor moeten de aansluitpunten aan

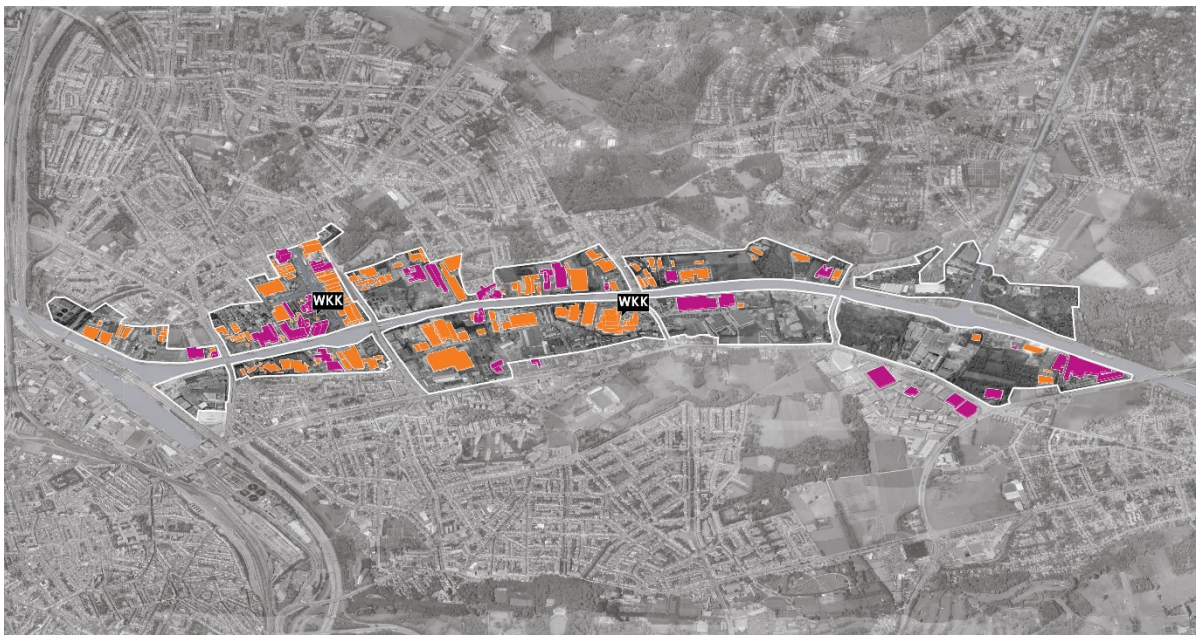
beide zijden van de Belcrownlaan als één virtueel aansluitpunt worden gezien. Bovendien is goede afstemming met de netbeheerder noodzakelijk.

duurzaamheidswinst = 3,6 GWh



Figuur 109: Schematische weergave systeem energiebedrijf BZA - stap 2 (variant virtueel)

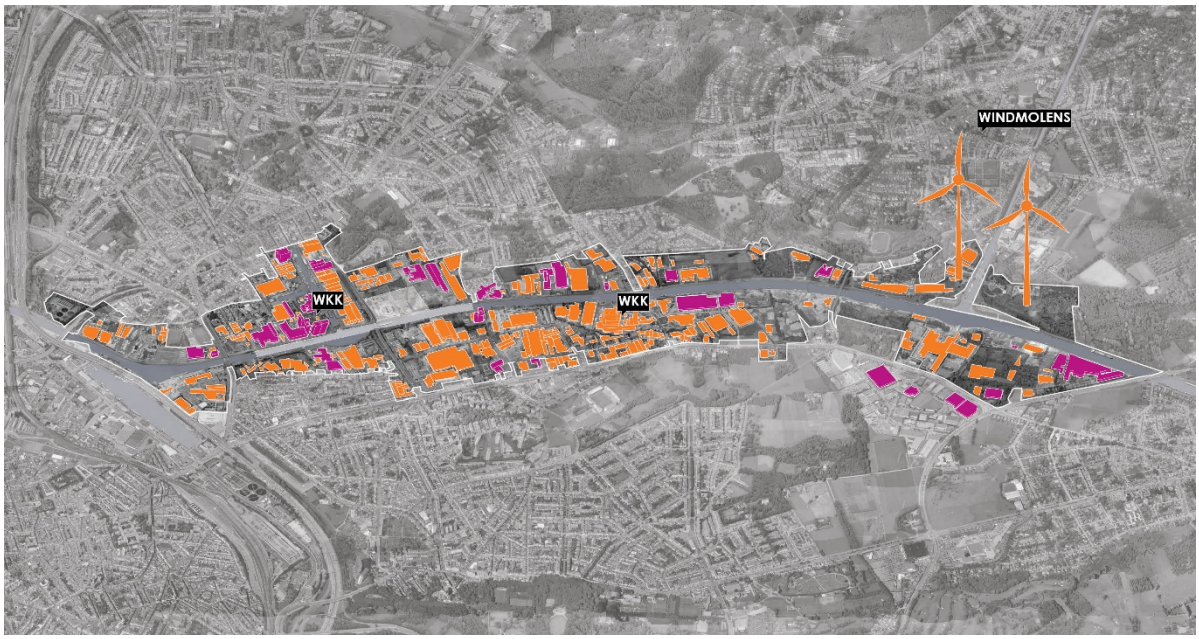
Replicatie - Stap 2b



Figuur 110: Replicatie energiebedrijf BZA - stap 2b / Duurzaamheidswinst 34,3 GWh

Echter wanneer we vergelijkbare 'eilanden' als bij Gosselin zouden beschouwen in plaats van individuele bedrijven dan is een duurzamheidswinst mogelijk die 20 keer hoger ligt dan die in het projectplan.

Opschaling – Stap 3



Figuur 111: Opschaling energiebedrijf BZA - stap 2 (variant) / Duurzaamheidswinst 63,6 GWh

In principe zou ook de hele bedrijvenzone langs het Albertkanaal als één netwerk kunnen werken (40 keer hogere duurzaamheidswinst). Dit is tevens het enige scenario waar windenergie kansrijk is[65].

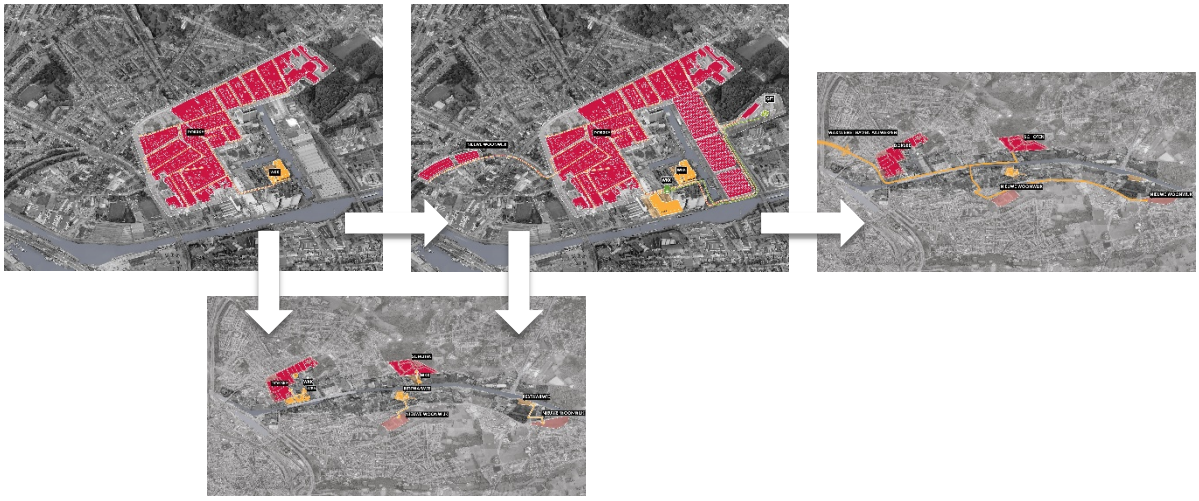
Bevindingen

- Opschaling van projectplan naar een netwerk van clusters (stap 2b) levert een duurzaamheidswinst op van 20 keer zoveel als in het projectplan. De volgende opschalingsstap levert 'slechts' twee keer zoveel op als stap 2b.
- De complexiteit per opschalingsstap neemt echter aanzienlijk toe. Derhalve is het zeer interessant om de focus te leggen op het creëren van kleinere energieclusters. Een bijkomende factor is dat het onderliggende distributienetwerk voor energie en ruimtelijke configuratie van bedrijven ook op dat schaalniveau is georganiseerd.
- Het balanceren van energievraag en aanbod is voor dit type project doorslaggevend. Daarom is het van groot belang een goede regie te behouden op ontwikkelingen (energieprijs, herlokalisatie, productieprocessen, etc.) binnen de bedrijvenzone en deze altijd ook te koppelen aan energievraag en -aanbod binnen de zone.
- In een vroeg stadium zal ook overleg noodzakelijk zijn met distributienetbeheerder en de VREG, zeker wanneer openbaar domein wordt gekruist of een virtueel aansluitpunt wordt gecreëerd.

[65] *Wel is het zo dat in de nabijheid van grootverbruikers elektriciteit het niet mogelijk is om windturbines te plaatsen*

- De netbeheerder is een belangrijke partij die vooral in de opschalingsstappen betrokken moet worden en onderdeel van het project of zelfs het project kan dragen.
- Binnen bestaande juridische kaders zijn er mogelijkheden om te komen tot clusters in de zone Albertkanaal maar het kan zijn dat hiervoor wijzigingen in openbaar en privaat domein moeten worden doorgevoerd.
- Wij raden aan (voornamelijk clustervorming) dat er nader onderzoek wordt gedaan met VREG, Eandis en wetgevende instanties in de mogelijkheden rond realisatie van projectplan energiebedrijf BZA. Ook de juridische en politieke aspecten die nu aanwezig zijn die bijvoorbeeld het leggen van directe verbindingen tussen bedrijven, het kruisen van het publiek domein of het maken van een netwerk op clusterniveau bemoeilijken, kunnen nader worden onderzocht.

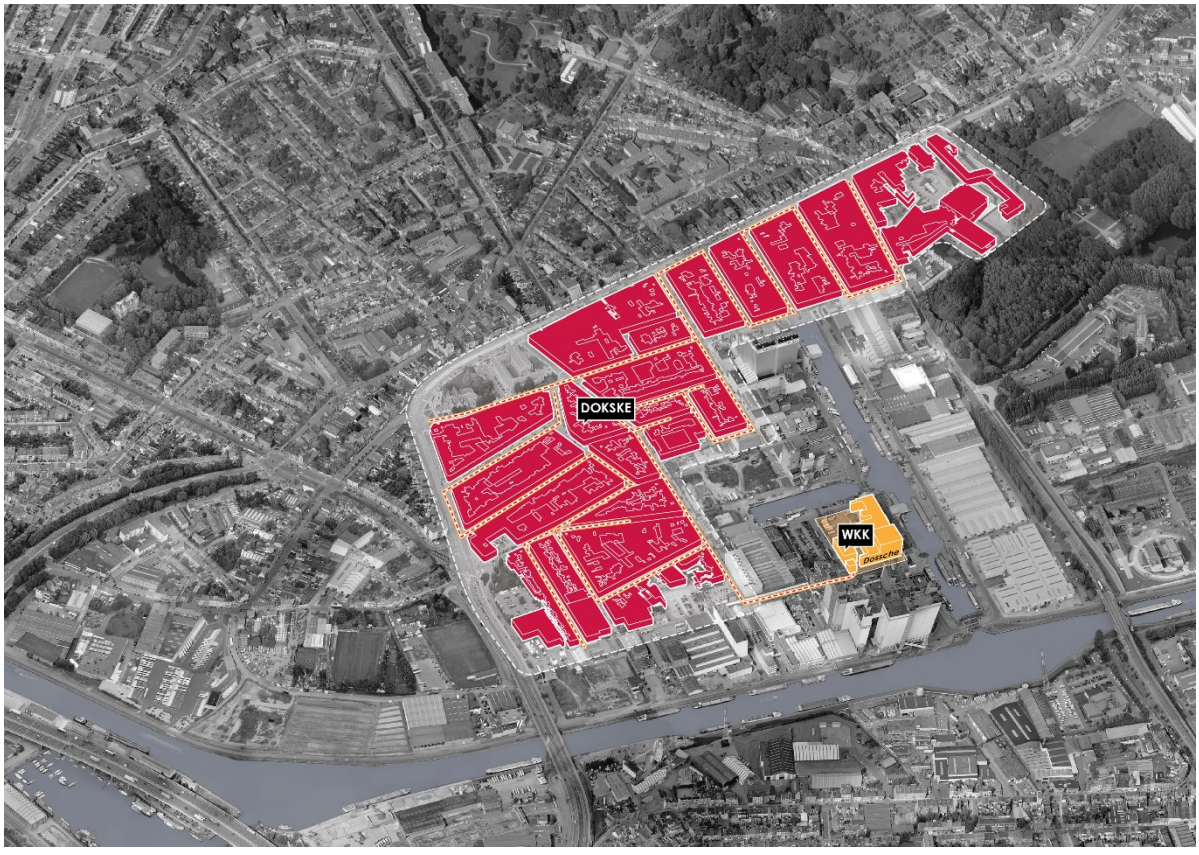
7.1.3.2 Opschaling warmtenet foodcluster



Figuur 112: Opschaling en/of replicatiemogelijkheden warmtenet Foodcluster

Het warmtenet wordt in haar kleinste vorm uitgevoerd als 1 aanbieder die levert aan meerdere vragers. Opschaling leidt tot meerdere afnemers en aanbieders en uiteindelijk tot 1 warmtenet van het projectgebied aangesloten op andere warmtenetten van de stad zoals bij de haven. Binnen het projectgebied zijn een aantal locaties waar een warmtenet zoals in het projectplan ook kansrijk kan zijn.

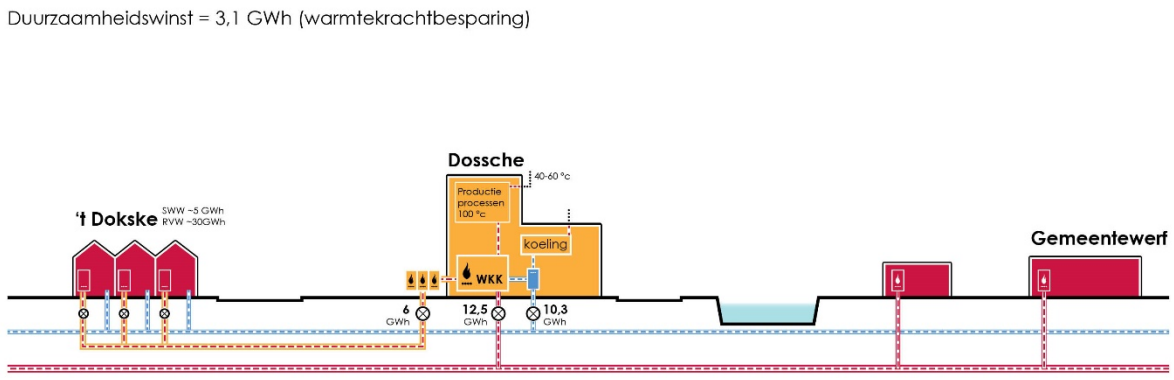
Projectplan – Stap 1



Figuur 113: Opschaling warmtenet Foodcluster – Stap 1 (Projectplan)

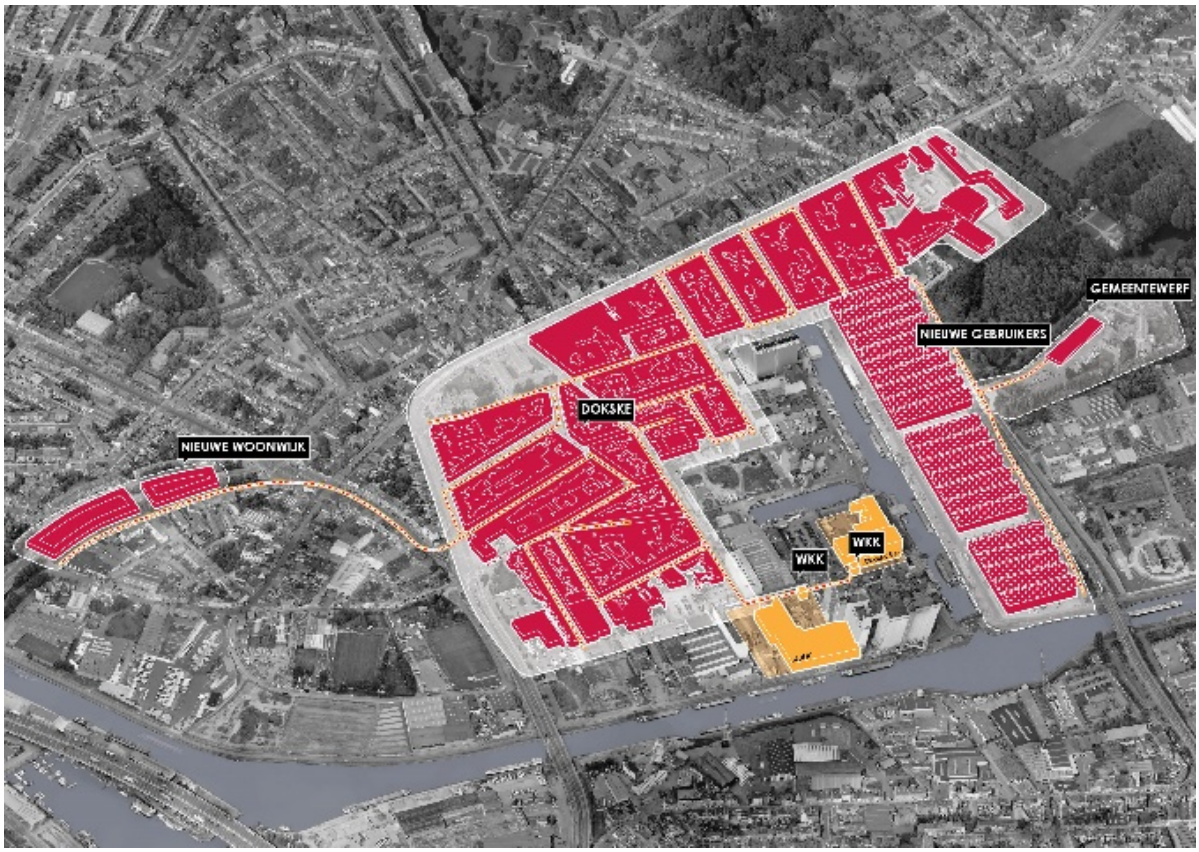
In het projectplan rond het warmtenet foodcluster wordt een warmtenet aangelegd in 't Dokske en verwarmd door een WKK bij Dossche Mills. Hierbij is de WKK een tijdelijk instrument om op de langere termijn een duurzaam warmtenet voor de gemeente Antwerpen te realiseren.

Het projectplan levert een potentiele duurzaamheidswinst op van 3,1 GWh (warmtekrachtbesparing).



Figuur 114: Schematische weergave systeem Warmtenet Foodcluster - stap 1 (Projectplan)

Opschaling - Stap 2



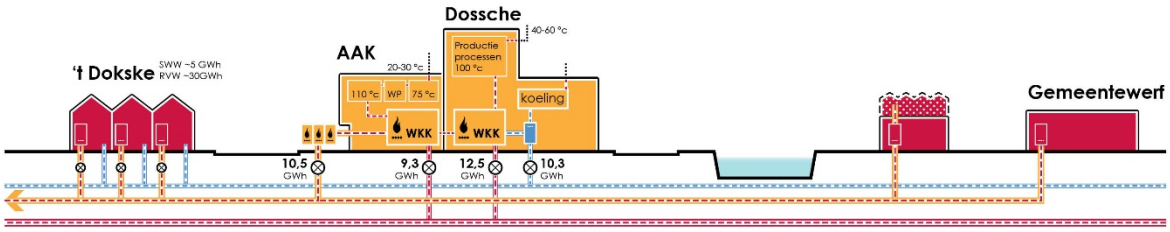
Figuur 115: Opschaling warmtenet Foodcluster – Stap 2 / Duurzaamheidswinst 3,4 GWh

Nieuwbouwplannen of herstructurering in de directe omgeving zijn kansen om het warmtenet uit te breiden. Wel kan het zijn dat dan een WKK bijgeplaatst moet worden. Uit de

ontwerptafel met de stakeholders in deze zone is gebleken dat dit nog kan bij AAK of Aveve. Daarnaast lijkt ook Brabomills een goede optie.

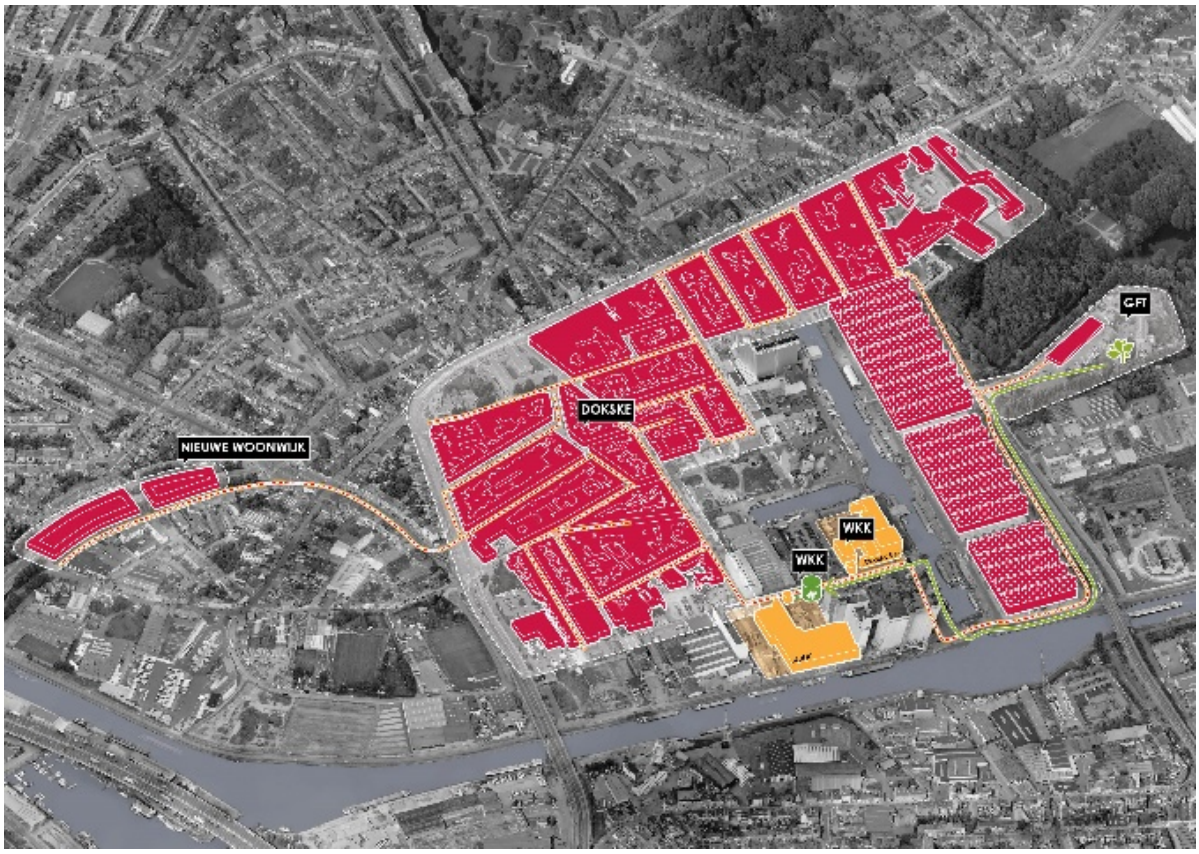
Wanneer de nieuwe woonwijk, de gemeentewerf en eventueel een nieuwe gebruiker langs de Oostkaai worden aangesloten op het warmtenet is een extra WKK nodig bij AAK. De totale duurzaamheidswinst neemt slechts marginaal toe ten opzichte van het projectplan.

Duurzaamheidswinst = 3,4 GWh (warmtekrachtbesparing)



Figuur 116: Schematische weergave systeem Warmtenet Foodcluster - stap 2

Opschaling - Stap 2*



Figuur 117: Opschaling warmtenet Foodcluster – Stap 2 / Duurzaamheidswinst 12,5 GWh*

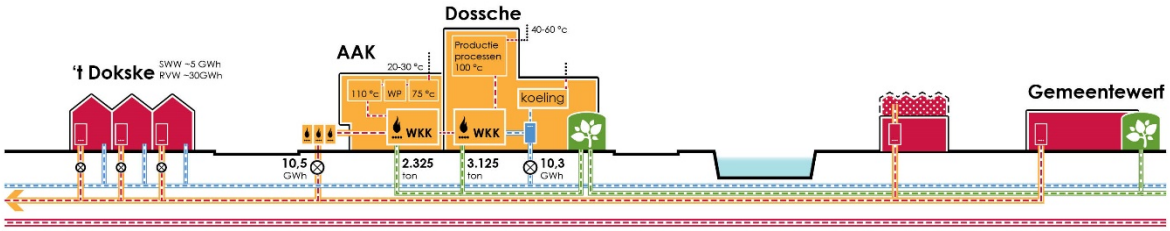
Ten opzichte van stap 2 kan nog een veel groter stap in duurzaamheidswinst worden bereikt wanneer de WKK op biomassa wordt gestookt.

Indien voldoende biomassa stromen gevonden kunnen worden (in de directe omgeving) geschikt voor verbranding in een WKK kan de WKK biomassa in plaats van aardgas als brandstof gebruiken. Dit levert een significante duurzaamheidswinst op.

Vooral AAK heeft nu een grote hoeveelheid bio-organisch afval, dat momenteel in Nederland naar biodiesel wordt omgezet.

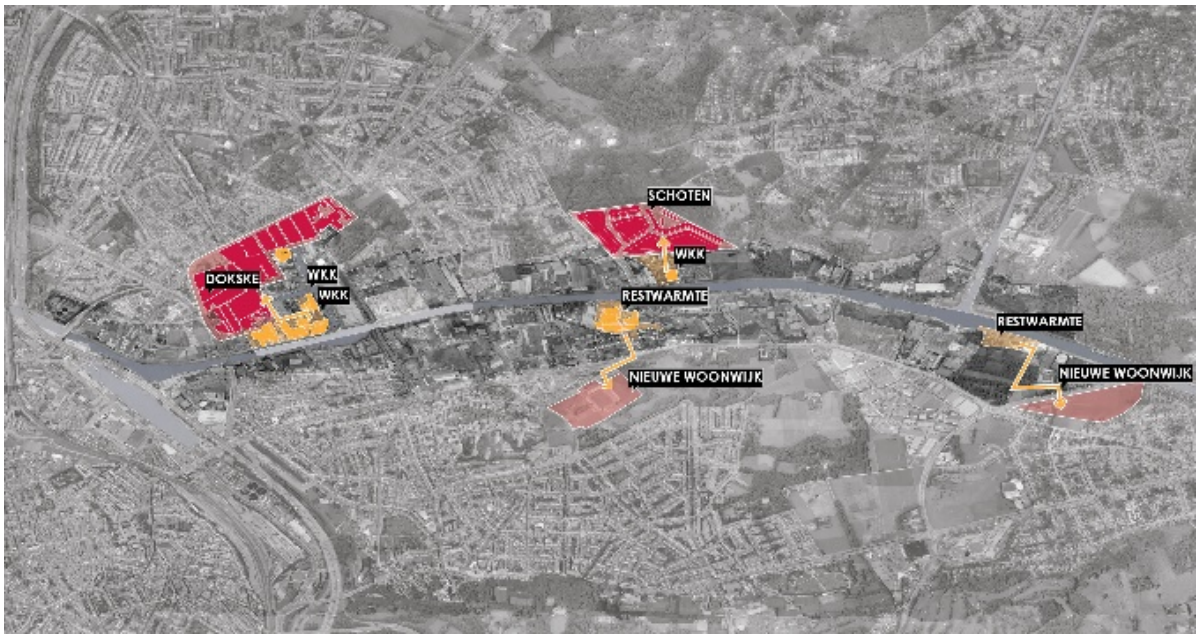
De benodigde hoeveelheid bio-organisch afval om het warmtenet zoals in het projectplan te realiseren is 3.125 ton per jaar. Binnen het foodcluster zouden hiervoor naar verwachting alle reststromen moeten worden aangewend. Dat betekent wel dat een warmtenet met WKK op organisch afval lastig verder op te schalen is aangezien in de directe omgeving momenteel niet veel bedrijven zijn met een grote organische afvalstroom.

Duurzaamheidswinst = 12,5 GWh (biomassa ipv aardgas)



Figuur 118: Schematische weergave systeem Warmtenet Foodcluster - stap 2a

Replicatie - Stap 2b



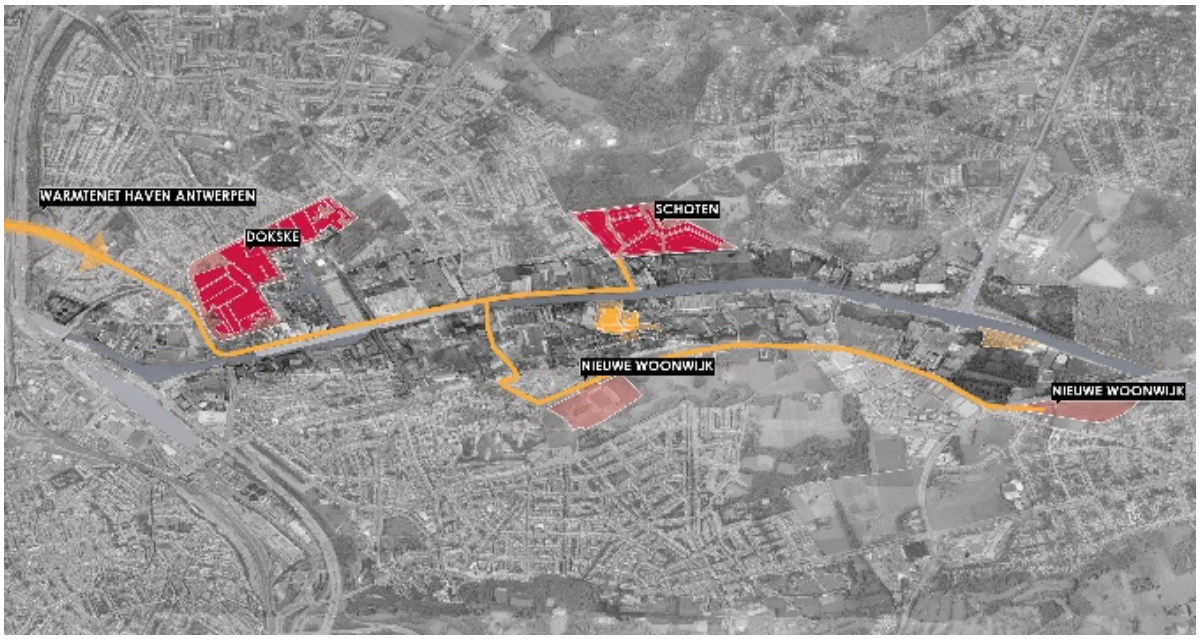
Figuur 119: Replicatie warmtenet Foodcluster – Stap 2b

Binnen het projectgebied zijn 3 andere locaties gevonden waar een warmtenet zinvol kan zijn.

Een vergelijkbaar project kan worden opgestart bij Nactis en de naastgelegen woonwijk.

Daarnaast kan een project op laagwaardige warmte worden opgestart rond Milcobel en geplande nieuwbouwwijk en woonzones in industriegebied in de Bosuil. Ook in Wijnegem kan de te bouwen nieuwbouwwijk worden aangesloten op een warmtenet op laagwaardige warmte gevoed vanuit Van Wellen.

Opschaling - Stap 3



Figuur 120: Opschaling warmtenet Foodcluster – Stap 3

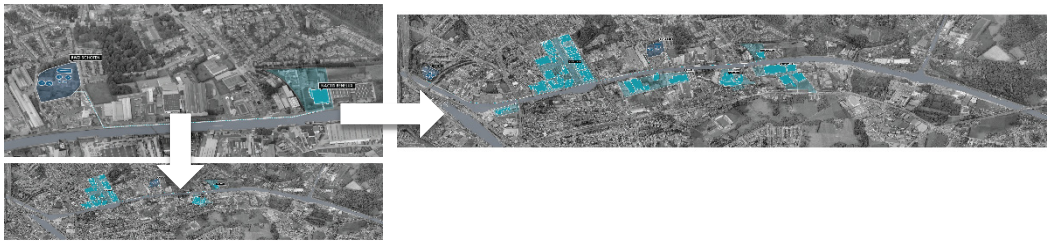
Daarnaast speelt dat op termijn het warmtenet aangesloten kan worden op een groter net rond de haven en dat daarmee de WKK kan komen te vervallen. Ook uitbreidingen van zo'n net richting grote warmtevragers in de directe omgeving is opportuun.

Bevindingen

- Een WKK is een goede katalysator voor het realiseren van een duurzaam netwerk.
- Het 'Buren' niveau bij een warmtenet omvat al meteen meerdere afnemers. Bij het huidig warmteprofiel van de bedrijven volstaat één enkele afnemer niet, aangezien geen hoogwaardige warmte over is.
- In de repliceerbaarheid leidt het denken in clusters voor het warmtenet niet per definitie tot grote winsten.
- Clustervorming heeft voornamelijk op projectniveau zin. Op de schaal van het Albertkanaal is dit minder evident. Uitwisseling binnen het projectgebied lijkt op dit moment niet interessant wegens gebrek aan hoogwaardige restwarmte.
- Het aansluiten van nieuwbouw of extra gebruikers op het projectplan warmtenet Foodcluster leidt niet tot een navenant grotere duurzaamheidswinst.
- Voor een maximale duurzaamheidswinst is het in het foodcluster zinvol te zoeken naar significante organische afvalstromen binnen het projectgebied en haar directe omgeving om het huidige projectplan verder te kunnen opschalen. Dit maakt het denken op clusterniveau relevant.

- In de repliceerbaarheid blijkt in de huidige toestand dat het denken op clusterniveau elders in de zone niet tot een hogere duurzaamheidswinst leidt, maar dit zou wel een leveringszekerheid kunnen bieden voor het warmtenet.
- Bij het warmtenet is de optimale schaal van het project afgestemd op warmtevraag en -aanbod.

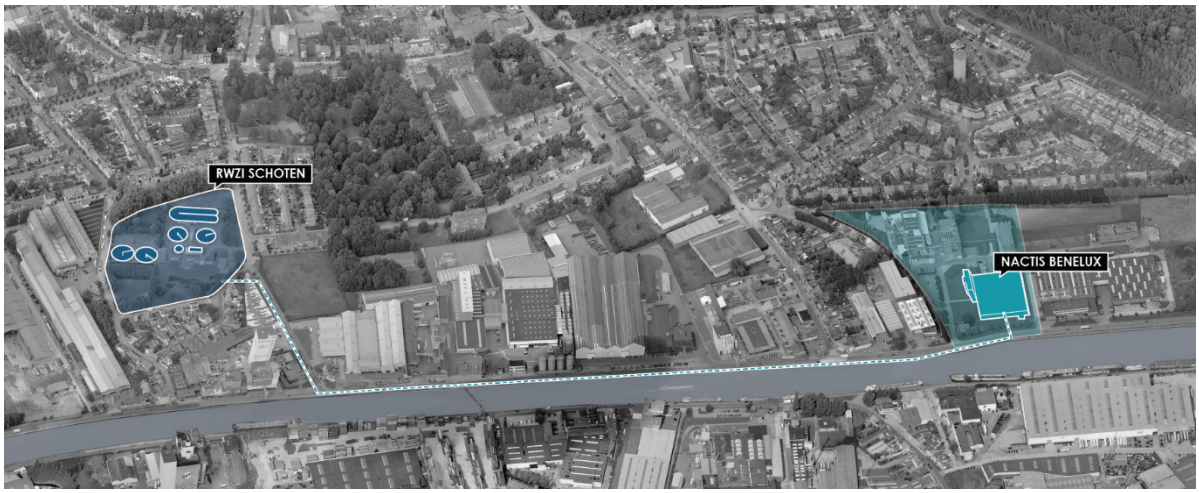
7.1.3.3 Opschaling Drinkwaternetwerk



Figuur 121: Opschaling en/of replicatiemogelijkheden Drinkwaternet

Opschaling rond het drinkwaternetwerk is minder evident aangezien hiervoor enerzijds voldoende afnemers en anderzijds aanbieders aanwezig moeten zijn voor water met deze drinkwaterkwaliteit. Wel kan het projectplan worden uitgebreid met meerdere bedrijven die afnemen uit het projectgebied.

Projectplan – Stap 1

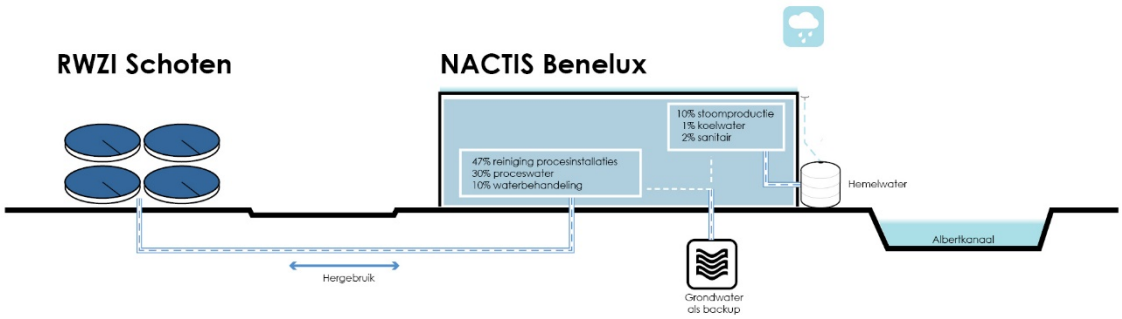


Figuur 122: Opschaling Drinkwaternet – Stap 1 (projectplan)

In het projectplan Drinkwater wordt een drinkwaternetwerk aangelegd tussen de RWZI in Schoten en Nactis Benelux. Bij de RWZI wordt tevens een drinkwaterproductieinstallatie aangelegd. Dit project kan verder worden opgeschaald zodat meerder bedrijven (bijvoorbeeld de foodcluster) hierop aanhaken. Daarnaast zijn er meerdere locaties binnen het projectgebied waar water van gelijkwaardige kwaliteit kan worden hergebruikt.

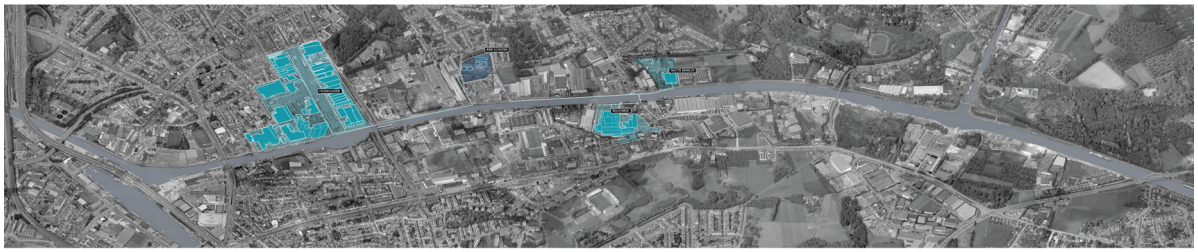
Zoals in het projectplan aangegeven, is hier gezocht naar optimalisatie wat betreft grootverbruikers water in combinatie met afstanden onderling en tot de waterbron.

Grote waterverbruikers in het projectgebied zijn voornamelijk voedselproducerende bedrijven. Groot wateraanbod is meest afkomstig van de RWZI's.



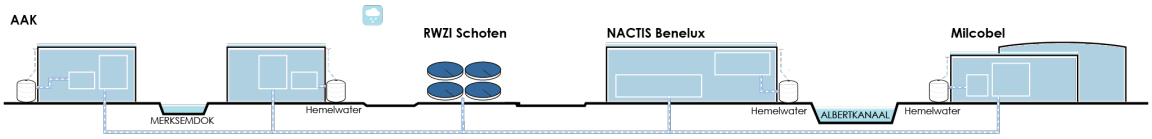
Figuur 123: : Schematische weergave systeem Drinkwaternet - stap 1 (Projectplan)

Opschaling – Stap 2



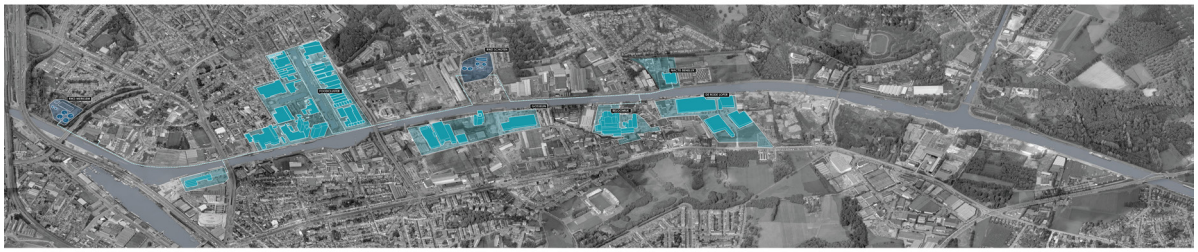
Figuur 124: Opschaling Drinkwaternet – Stap 2

Opschaling van het projectplan drinkwaternet kan door meerdere bedrijven zoals Milcobel of de foodcluster aan te sluiten op de drinkwaterproductie installatie.



Figuur 125: : Schematische weergave systeem Drinkwaternet - Stap 2

Replicatie - Stap 2b



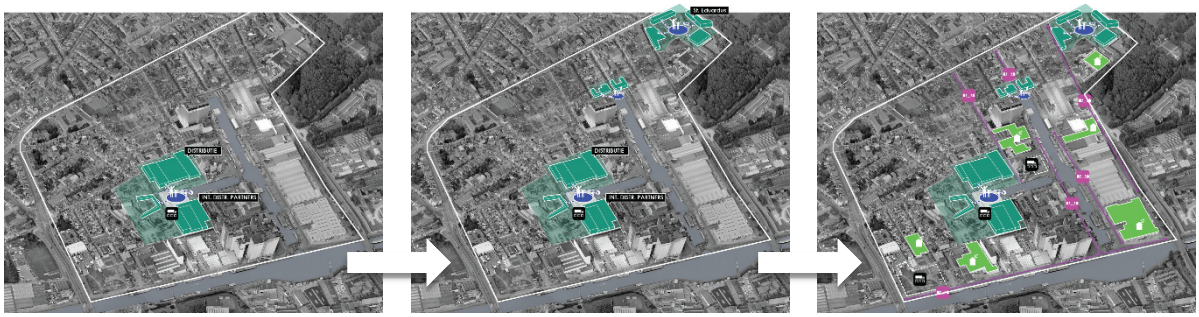
Figuur 126: Replicatie Drinkwaternet – Stap 2b

Het ligt dus voor de hand om dit project te herhalen rond RWZI Merksem en eventueel Deurne. Rond Merksem zou dit netwerk dan kunnen worden aangesloten op de voedselproducerende industrie rond 't Dokske.

Bevindingen

- Aansluiten bij werken in de wegenis
- Opschaling is alleen zinvol indien voldoende water van drinkwaterkwaliteit geleverd kan worden
- Als je optimalisatie of verduurzaming van de watercyclus wil realiseren dan zijn bedrijventerreinen zoals de zone Albertkanaal plekken waar je grote duurzaamheidswinsten kan behalen.
- Het oppompen van grondwater kan worden gezien als een niet duurzaam element in de watercyclus. Het is dus ook een beleidsafweging om te zorgen voor een verduurzaming van waterstromen.

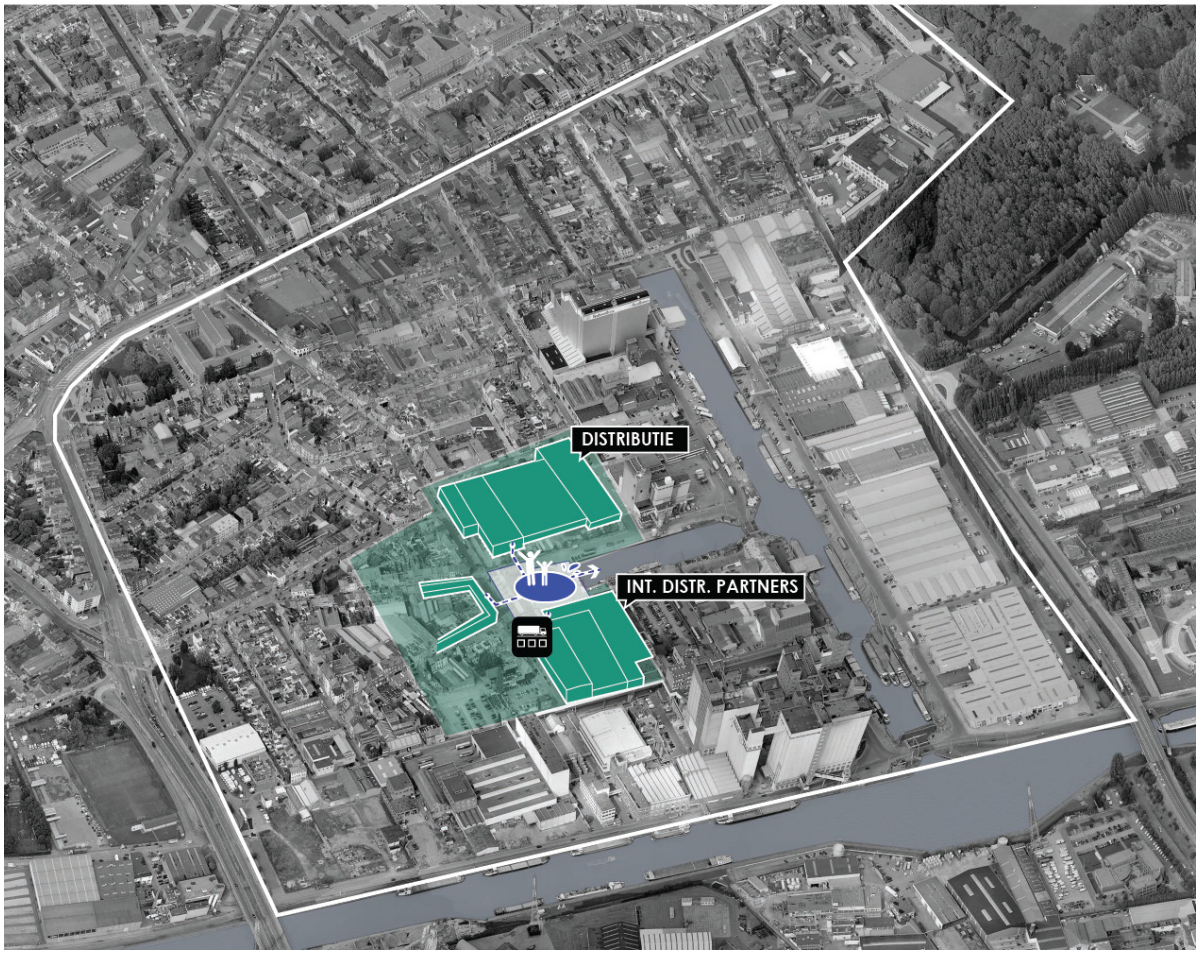
7.1.3.4 Opschaling klimaatbestendige ruimte



Figuur 127: Opschaling en/of replicatiemogelijkheden Klimaatbestendige ruimte

De wateropgaven in het projectgebied zijn van dien aard dat de beste strategie om tot een verduurzaming van het waternetwerk te komen bestaat uit een pakket van maatregelen, geselecteerd uit de toolbox klimaatbestendige ruimte. In eerste instantie is gekeken een enkele maatregel in de zone Noord toe te passen waar de waterproblematiek het grootst is en waar veel bergingscapaciteit te behalen is. Binnen deze zone kan opgeschaald en gerepliceerd worden. Los daarvan zijn de maatregelen zinvol in te zetten in het totale projectgebied. Er dient opgemerkt dat de beste maatregelen worden genomen aan de bron, gelegen buiten het projectgebied. Hiertoe worden reeds stappen gezet (bijv. RWA en DAW gescheiden).

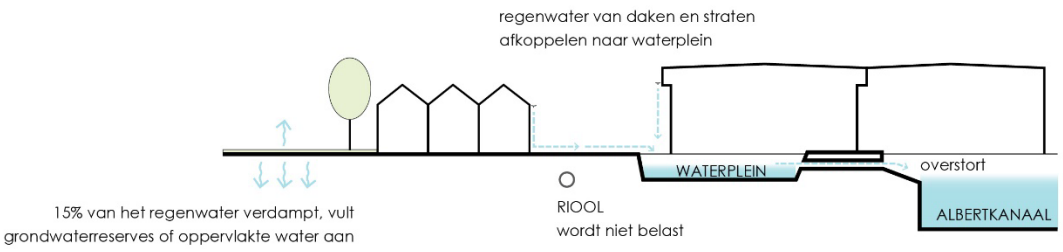
Projectplan – Stap 1



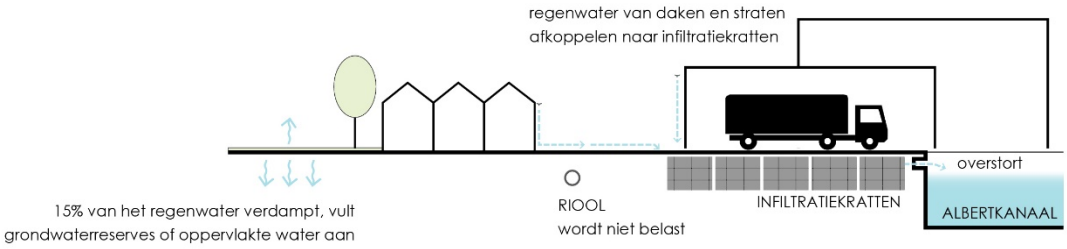
Figuur 128: Opschaling Klimaatbestendige ruimte – Stap 1 (projectplan)

Het projectplan klimaatbestendige ruimte bestaat uit het inpassen van een waterplein en infiltratiekratten dat bijdraagt aan minimalisatie van of mitigatie van risico's van wateroverlast en hittestress. Voor een duurzaam en toekomstbestendig netwerk klimaatbestendige ruimte is het van belang alle losse maatregelen steeds te beschouwen gezien de grootte van de opgave. Vervolgens kan worden opgeschaald en gezocht naar koppelingen buiten de wateropgaven zoals recreatie/beleving.

Het projectplan levert een potentiële duurzaamheidswinst van 3.377m^3 aan tijdelijke waterbergingscapaciteit dat bijdraagt aan de afname risico wateroverlast.

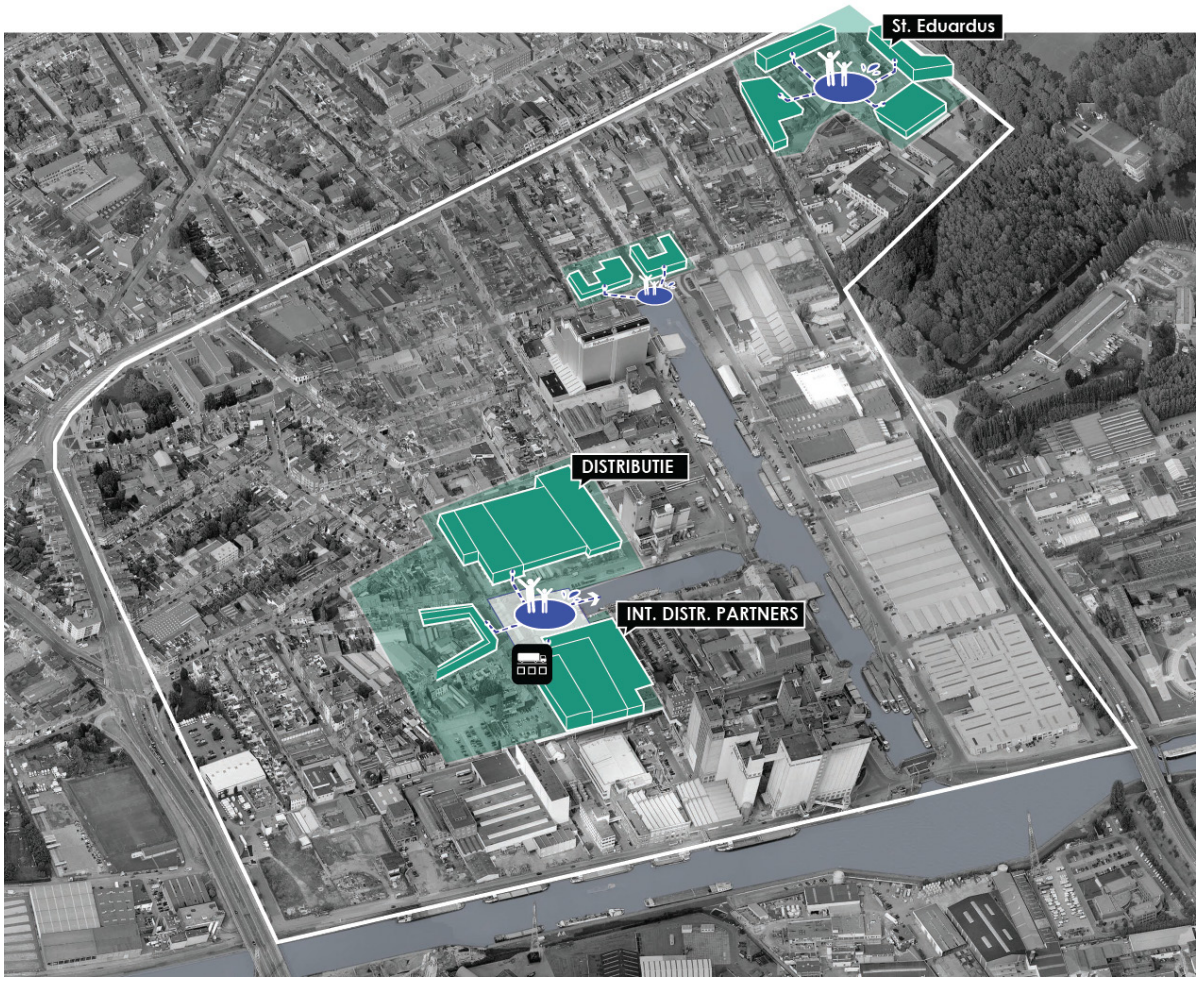


Figuur 129: Schematische weergave systeem waterplein - Stap 1 (Projectplan)



Figuur 130: Schematische weergave systeem infiltratiekratten - Stap 1 (Projectplan)

opschaling en replicatie – Stap 2a

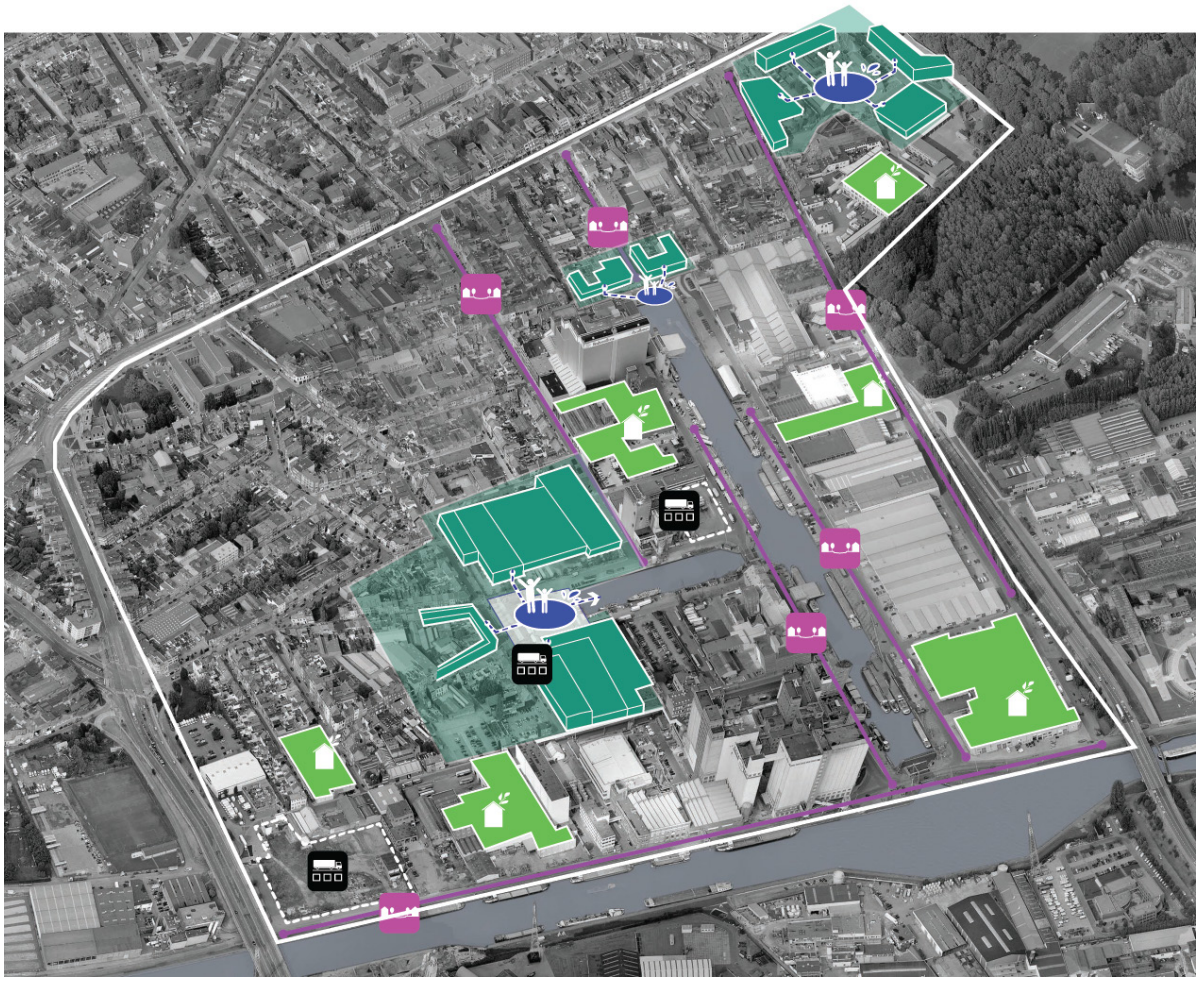


Figuur 131: Opschaling en replicatie Klimaatbestendige ruimte – Stap 2a

Binnen de zone Noord zijn meerdere locaties kansrijk voor een waterplein. Samenwerking tussen overheid en belanghebbende bedrijven kan de realisering mogelijk maken. Het investeren in dergelijke collectieve bufferingsmaatregelen kan interessant zijn voor private partijen, wanneer overstromingsschade hierdoor vermeden of verminderd kan worden. Daarnaast biedt een waterplein naast waterbergingscapaciteit ook recreatieve belevingswaarde wanneer deze zodanig wordt ingericht.

Duurzaamheidswinst wordt behaald wanneer oplossingsmaatregelen kunnen voorkomen dat de druk door aanvoer vanuit het gebied zelf wordt vergroot. Het projectplan en mogelijke locaties van andere waterpleinen in het studiegebied Zone Noord leveren opgeteld een potentiële duurzaamheidswinst van 4.631m^3 aan tijdelijke waterbergingscapaciteit dat bijdraagt aan de afname risico wateroverlast.

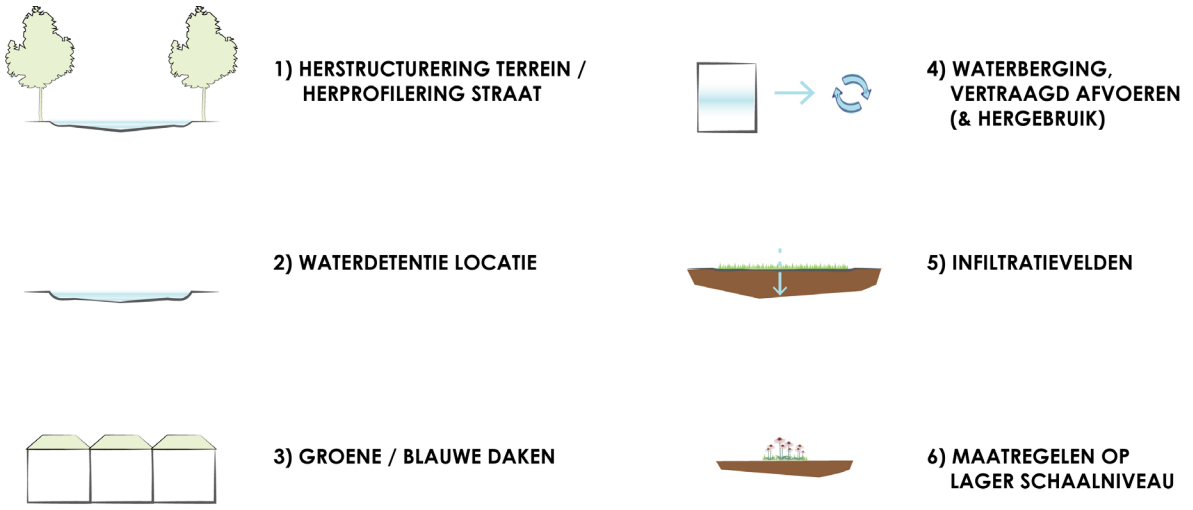
Opschaling en replicatie – Stap 2b



Figuur 132: Opschaling en replicatie Klimaatbestendige ruimte – Stap 2b

Ook de groendaken, herinrichtingen van straten en bufferlocaties worden aangewend om zoveel mogelijk van het risico rond wateroverlast af te wenden. Duurzaamheidswinst wordt behaald wanneer oplossingsmaatregelen kunnen voorkomen dat de druk door aanvoer vanuit het gebied zelf wordt vergroot. Het voorgestelde maatregelenpakket voor Zone Noord levert opgeteld een potentiële afname risico wateroverlast van circa 43% in de gemodelleerde referentie situatie.

Klimaatbestendig maken wordt bij voorkeur gecombineerd met andere (infrastructuur) werken. Zodoende dient enkel de 'meerkost' in rekening gebracht. Samenwerking tussen overheid en baathoudende/belanghebbende bedrijven is hierbij een vereiste.



Opschaling en replicatie – Stap 3

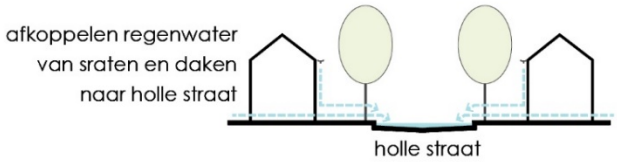


Figuur 133: Opschaling en replicatie Klimaatbestendige ruimte – Stap 3

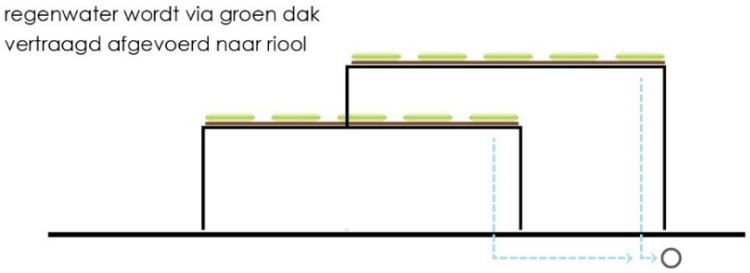
De maatregelen rond een project klimaatbestendige ruimte hebben vooral betrekking op die locaties waar de risico's op wateroverlast het hoogst zijn. Dat wil echter niet zeggen dat buiten Zone Noord de maatregelen geen effect hebben. Maatregelen kunnen dus verder in het projectgebied worden gerepliceerd wanneer, bij voorkeur ook op het moment dat daar opportuniteiten toe zijn, zoals werken aan de wegenis. Ook draagt dit bij aan een duurzaam netwerk klimaatbestendige ruimte in de gehele bedrijvenzone.

Duurzaamheidswinst

Duurzaamheidswinst wordt behaald wanneer oplossingsmaatregelen kunnen voorkomen dat de druk door aanvoer vanuit het gebied zelf wordt vergroot en wanneer ze bijdragen aan de afname risico wateroverlast stroomafwaarts. Het denken op clusterniveau (ruimtelijk) is interessant gezien de wateropgave gebiedsgevoelig is.



GROEN DAK



Bevindingen

- Voornamelijk rond 't Dokske bevinden zich zeer grote opgaven en navenant grote oplossingen. Hiervoor is niet 1 maatregel de oplossing maar is een combinatie van maatregelen uit de toolbox 'klimaatbestendige maatregelen'. Iedere locatie in het projectgebied heeft zo zijn eigen specifieke mix van oplossingsmaatregelen uit de toolbox. nodig.
- Het denken op clusterniveau (ruimtelijk) is interessant gezien de wateropgave gebiedsgevoelig is. De opschalingsstrategie zoals bij de andere projecten werkt minder goed voor klimaatbestendige ruimte. Hier geen replicatie maar direct beginnen met clusters.
- Overstromingsgevoeligheid kan veroorzaakt worden door aanvoer van buiten het studiegebied. Aanvullende maatregelen in deze aangrenzende wijken stroomopwaarts op het rioolcircuit zijn nodig om de waterproblematiek op te lossen.
- Maatregelen kunnen voorkomen dat de druk door aanvoer vanuit het gebied zelf wordt vergroot. Iedere locatie in het projectgebied vereist zijn eigen specifieke mix van oplossingsmaatregelen uit de toolbox, zowel op de publieke als private ruimte.
- De wateropgaven in het projectgebied zijn van dien aard dat de beste strategie om tot een verduurzaming van het waternetwerk te komen bestaat uit een selectie van

maatregelen. Dit is tevens een manier die goed past bij de complexe ruimtelijke configuratie van een stedelijk bedrijventerrein zoals de bedrijvenzone Albertkanaal.

- Klimaatbestendig maken wordt bij voorkeur gecombineerd met andere (infrastructuur) werken. Zodoende dient enkel de 'meerkost' in rekening gebracht. Samenwerking tussen overheid en baathoudende/belanghebbende bedrijven is hierbij een vereiste.
- De Inpassingsmaatregelen van klimaatbestendige ruimte kunnen niet los gezien worden van de ruimtelijke configuratie en logistieke inrichting van de bedrijvenzone. Elke inpassingsmaatregel is maatwerk.
- Het toepassen van maatregelen biedt kansen voor het vergroten van de ruimtelijke kwaliteit in het gebied als overgangsgebied en verweving tussen bedrijvenzone en de directe omgeving.
- Het klimaatbestendig maken van ruimte betreft niet zozeer een opschaling van één maatregel maar het veelvuldig toepassen van een mix van maatregelen die gerepliceerd kunnen worden binnen het projectgebied en die tezamen een duurzaam netwerk creëren.
- Daar waar de overstromingsproblematiek het hoogst is genereren de maatregelen van de klimaatbestendige ruimte het meeste effect maar dit geldt niet voor het effect van hittestress aangezien dit voor de gehele zone speelt en de maatregelen dus ook.
- De maatregelen uit de toolbox kunnen bijkomende voordelen hebben, zoals het tegengaan van verdroging door voeding van het grondwater en het beperken van de hittestress (verdamping van water overdag).
- Het projectplan kan een rol vervullen als pilootproject voor integrale wateraanpak in industriegebieden.

7.2 Conclusies

In de studie duurzame bedrijvenzone Albertkanaal is via een inventarisatie en analyse naar concrete projectplannen gewerkt. In de toekomstvisie wordt vervolgens stilgestaan bij het realiseren van duurzame netwerken door implementatie van een veelheid aan projecten. Deze netwerken kunnen worden gerealiseerd door in samenhang te kijken naar de verschillende netwerken binnen het projectgebied.

Op basis van de uitgewerkte projectplannen, de opschalings- en replicatiemogelijkheden en de visie met een ruimere blik op het realiseren van duurzame netwerken is onderstaande lijst met conclusies opgesteld:

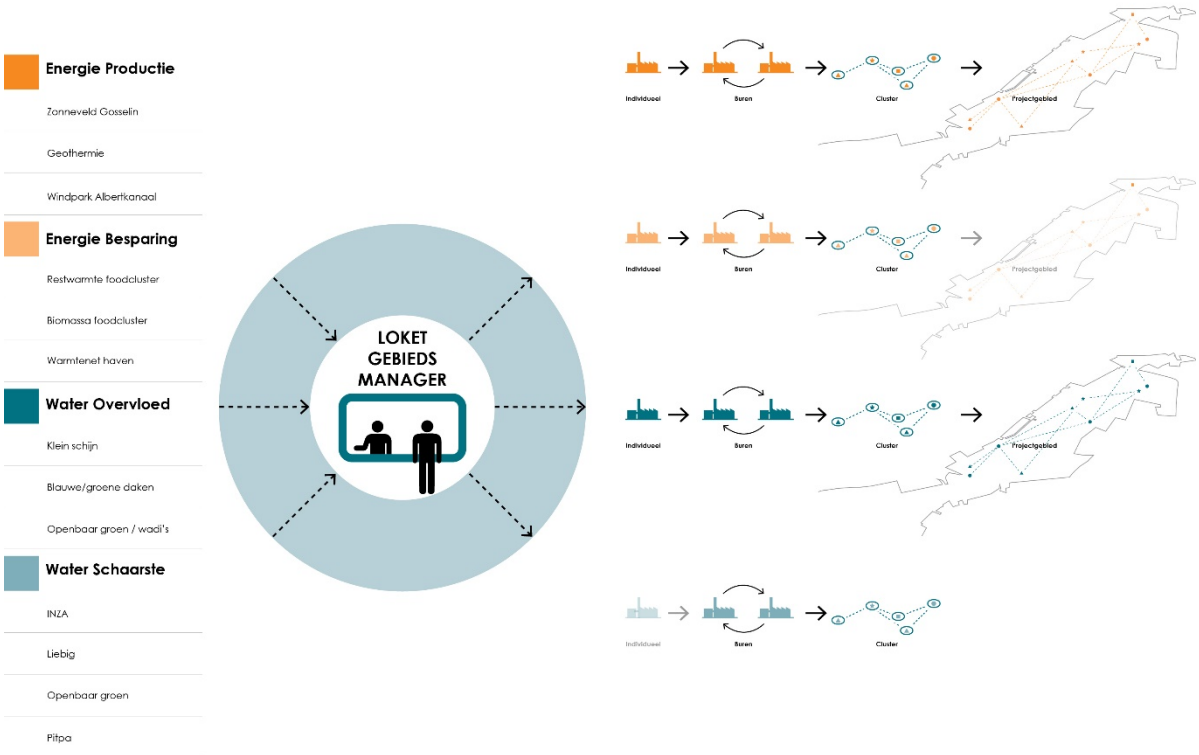
- **Netwerken van logistiek, energie, water, afval en ruimte moeten in samenhang worden beschouwd**.
  De bedrijvenzone Albertkanaal kenmerkt zich door een diversiteit aan bedrijvigheid en een sterke ruimtelijke verweving met de omliggende stad. De belangen bij de betrokken partijen in het gebied zijn eveneens zeer divers. Het is daarom belangrijk om specifiek te werken aan die netwerken die gedeelde belangen dienen. Daarbij is het van belang deze verschillende netwerken in samenhang te beschouwen. Wanneer er een ambitie wordt gesteld om het gebied te verduurzamen, dient dit ook in te gaan op duurzame oplossingen voor de logistiek en de mogelijkheid voor ondernemingen om hun bedrijvigheid in het gebied verder uit te bouwen. Het economisch belang van de bedrijvenzone als gebied voor watergebonden bedrijvigheid is simpelweg te groot om de aspecten die effect hebben op de bedrijfsresultaten van de gevestigde ondernemingen niet voorop te stellen.

- **Het is van belang te schakelen tussen de schaalniveaus; de netwerken kennen immers ook verschillende schaalniveaus**.
  Energienetten kunnen bijvoorbeeld beschouwd worden per perceel, per cluster, maar even goed op schaal van het district, stad of regio. Het is spreekt voor zich om bij de analyse een dataset te hanteren die kansen en effecten op de verschillende schaalniveaus aan het licht kan brengen.

- **Het is van belang om accuraat en actueel inzicht te hebben in de data van stromen en eigendom in de bedrijvenzone**.
  In de analysefase van het project is gebleken dat de datasets aangaande bijvoorbeeld eigendom, water- en energiegebruik op verschillende manieren worden geregistreerd. Zo zijn er voor sommige percelen meerdere bedrijfsnamen voor dezelfde onderneming en hebben aansluitpunten niet altijd hetzelfde adres als het kadastrale eigendom, of de vestiging van de onderneming. Daarnaast is een aantal gegevens - zoals energieverbruik - enkel te verkrijgen op aanvraag van de gebruiker. Dit maakt het uitermate lastig om goed inzicht te verkrijgen in de kansen van het gebied. Voor deze studie is dit met algemene data op hoofdlijnen gelukt, maar het betreft wel een

momentopname. Een goed integraal opgezet datamodel van de bedrijvenzone, waarin gegevens actueel worden gehouden, zou sterk helpen om dit inzicht te verkrijgen. Ook beleidsmatig zouden een aantal initiatieven kunnen worden genomen waardoor makkelijker bepaalde informatie kan worden opgevraagd.

- **Alle 'toekomstige' projecten doorlopen dezelfde optimalisatieslagen, maar niet ieder project zal op de zelfde schaal uitgevoerd en gerepliceerd kunnen worden.**



Figuur 134: opschaling en replicatie projecten via omgevingsmanager

Vanuit een ruimere lijst met potentiële projecten kunnen projectplannen ingediend en verder gebracht worden bij een centraal loket. Na een succesvolle inpassing op het kleinste schaalniveau kunnen er twee strategieën worden gevolgd voor verdere toepassing van het project binnen de bedrijvenzone, zoals ook uitgewerkt in het voorbeeld van de projectplannen binnen deze studie (zie ook paragraaf 7.1.3):

- **opschaling**; Begin indien mogelijk op de kleinste schaal en kijk wat er dan mogelijk is. Na optimalisatie kan worden opgeschaald naar naastgelegen stakeholders. Daarna wordt gekeken wat er in een collectief van een cluster nog extra kan, en vervolgens kijken of het beschouwen op de schaal van het BZA als geheel nog winsten kan brengen.
- **Replicatie**; loopt parallel aan de opschaling; Kijk continue waar succesvolle projectplannen repliceerbaar kunnen zijn door het slim koppelen van vraag en aanbod en het omslagpunt naar de haalbaarheid van een project goed in beeld te hebben.

- **De bedrijvenzone kan op veel vlakken als een geheel worden beschouwd maar is ruimtelijk ingedeeld in clusters met een hoge mate van uitwisseling.**
  De bedrijvenzone wordt aan weerszijden begrensd door stedelijk gebied en ruimtelijk opgedeeld door zowel het kanaal als de wegen die in Noord-Zuid richting de weerszijden van het kanaal verbinden. Daarnaast zijn de ruimtelijke clusters op een aantal plekken ook een clustering van bedrijven met een gelijkaardig productieproces, zoals rond 't Dokske.

- **De meest optimale schaal voor projecten die leiden tot een duurzaam netwerk is de schaal van clusters van bedrijven.**
  Praktisch gezien is het eenvoudiger om projecten te implementeren binnen de ruimtelijke eenheid van een cluster. Bestaande/nieuwe infrastructuur kan dan immers relatief eenvoudig worden aan/ingepast. Een ander aspect van clusters is dat de aanwezige bedrijven vaak een gelijkaardig profiel hebben. Dit kan een voordeel betekenen in het vinden van gezamenlijke richtingen van implementatie van projecten. Daar staat tegenover dat er voor uitwisseling tussen bedrijven onderling juist gezocht zal moeten worden naar processen die elkaar aanvullen in vraag en aanbod. Uit de studie is gebleken dat voor zowel de eerste stap van een project als de opschaling, de cluster de meeste kansen biedt. Binnen deze clusters is vaak al een aanzienlijke verduurzamingsslag te behalen. In een grootste stap van opschaling naar het bedrijventerrein als geheel, blijkt het ook veelal een koppeling van de potentie binnen de clusters te zijn.

- **Gebruik is een bepalende factor voor de haalbaarheid van een plan.**
  Het valoriseren van potentieel dat individuele bedrijven overstijgt, creëert echter ook afhankelijkheden van derde partijen en dus een bijkomend risico voor de betrokken ondernemingen. Wat bijvoorbeeld met een warmtenet/WKK indien een bepaald bedrijf zijn activiteit stopt of gevoelig vermindert. Cases waar evenwel dit risico kan worden gemitigeerd, zijn "must haves" om op in te zetten. De warmtenet-case rond 't Dokske is een dergelijk voorbeeld. Omdat de aanwezige bedrijven allemaal potentie zien in plaatsing van een WKK is de optimale balans gevonden. Mocht het betreffende bedrijf de activiteiten staken, dan kan relatief eenvoudig omgeschakeld worden naar een naburig bedrijf met een gelijkaardig productieproces, of zouden bij afname in de bedrijfstak als geheel meerdere bedrijven kunnen worden aangekoppeld.

  Om warmteafname te garanderen, is het noodzakelijk dat over een periode van 20 jaar de hele wijk inkoppelt. Om dit de faciliteren, zou het gasnet afgebouwd moeten worden en daarenboven een aansluitverplichting op het warmtenet komen voor de huidige gasaansluitingen. Dit kan natuurlijk niet van de ene op de andere dag. Een aansluitverplichting kan er uit bestaan dat wanneer het warmtenet in de straat beschikbaar is, de potentiële afnemers binnen de 15 jaar dienen aan te sluiten. Ze

worden 5 jaar op voorhand verwittigd van deze aankomende verplichting. Zodoende kunnen warmteafnemers die net nog een investering hebben gedaan in hun eigen warmteopwekking, deze op 20 jaar afschrijven.

7.3 Beleidsaanbevelingen

Aanbevelingen Kanaalkant

- **Resultaten uit deze studie verwerken in acties uit het kaderplan Kanaalkant.**

  De resultaten uit deze studie worden bestudeerd en indien mogelijk gekoppeld aan reeds bestaande acties uit het kaderplan Albertkanaal. Indien koppelen aan reeds bestaande acties niet mogelijk is, wordt onderzocht of de resultaten kunnen leiden tot nieuwe acties.

  Dit beleidsadvies richt zich specifiek op:
  Provincie Antwerpen, POM, stad Antwerpen

- **Werkwijze om middels projectplannen verduurzaming te bereiken invoeren als strategie voor de verduurzaming van de bedrijvenzone.**

  In het proces om tot haalbare projectplannen te komen zijn in deze studie de volgende stappen doorlopen: inventarisatie van bestaande data, opstellen van mogelijke projecten voor verduurzaming, vaststellen van potentie van projectvoorstellen, gericht met betrokken stakeholders uitwerken van projectplannen tot haalbare businesscases, beschouwen van mogelijkheden voor replicatie en opschaling. Om tot duurzame netwerken te komen zijn hierbij de grootheden van waterschaarste en wateroverlast en energieproductie en energiebesparing leidend geweest in het rangschikken van projecten. Door deze projecten uit te voeren creëren we de duurzame netwerken in de bedrijvenzone Albertkanaal.

  Dit beleidsadvies richt zich specifiek op:
  Provincie Antwerpen, Stuurgroep conceptstudie “duurzame herinrichting bedrijventerrein Albertkanaal”

  De betrokken overheidspartijen zouden deze strategie op kunnen nemen in hun ruimtelijke en economische visies op het gebied. Overheden zouden er zorg voor moeten dragen dat betrokken semi-overheden en nutspartijen deze ontwikkeling steunen waar mogelijk. (voorbeeld: Eandis en Havenbedrijf moeten toezeggen mee te gaan in ontwikkelen van ruimte en vrijmaken van denkkracht/capaciteit tot ontwikkelen van nieuwe voorstellen.)
  Puur praktisch is het voortzetten van de gezamenlijke beoordeling, zoals heeft plaatsgevonden in de stuurgroep een mogelijk middel om betrokkenheid en medewerking te waarborgen van alle overheidspartijen.

  Vanuit de provincie wordt een gebiedsmanager aangesteld. Projectplannen uit longlist worden voorgelegd aan de gebiedsmanager en geprioriteerd. Haalbare projectplannen worden vervolgens vastgelegd als (nieuwe) actie in het kaderplan Kanaalkant. De Provincie Antwerpen zal zorgdragen voor de coördinatie hiervan. Financiering kan door

een derde partij indien een interessant financieel rendement mogelijk is. PPS zou ook een mogelijkheid zijn.

Aanbevelingen stakeholders

- ### Zet een sterk netwerk van stakeholders op

  Om tot realisatie van projecten te komen is een netwerk van aanwezige stakeholders binnen het projectgebied noodzakelijk. Dit netwerk is wellicht het belangrijkste van de te realiseren netwerken om te komen tot verduurzaming en versterking van de bedrijvenzone Albertkanaal.

  Dit beleidsadvies richt zich specifiek op:

  De POM is de overkoepelende overheidspartij met veel kennis en contacten in het gebied. In dit kader kan POM concrete uitvoering geven aan het concept van duurzaam parkbeheer dat momenteel sterk wordt gepromoot door de Vlaamse regering.

  In het Kaderplan 'Albertkanaal: Antwerpen - Schoten - Wijnegem' is deze aanbeveling reeds opgenomen:

  "Cruciaal bij het realiseren van deze ambitie inzake duurzaamheid is een uitgesproken gebiedsgericht beleid met een ontwikkelingsmaatschappij (bv. POM Antwerpen) die zowel afstemming zoekt tussen bestaande en nieuwe activiteiten in het bedrijventerrein, als zelf actief een aantal ontwikkelingen opstart of diensten voorziet. Dit gebiedsmanagement kan ook processen ondersteunen bij het opschalen van de bedrijvigheid die gewenst is om voldoende duurzaamheidswinsten te kunnen boeken."

  De POM kan zelf dit platform faciliteren of ervoor opteren om als regisseur op te treden waarbij het platform door een derde partij in opdracht en voor rekening van de POM wordt uitgevoerd. Finaal is het de bedoeling om zoveel mogelijk bedrijven te bereiken. In dit kader is een krachtiger samenhang binnen de bestaande bedrijfsverenigingen, dan wel een oprichting van een vernieuwde samenwerking tussen bedrijven op dit vlak nodig. Dergelijke bedrijfsvereniging functioneert dan als een platform waar bedrijven ervaringen & best practices kunnen uitwisselen. In dit kader kan worden gedacht aan een peterschapsproject tussen de verschillende bedrijven; een bedrijf functioneert als mentor en coacht de andere bedrijven. Lerend netwerk wordt door het Agentschap Ondernemen van de Vlaamse overheid gepromoot.

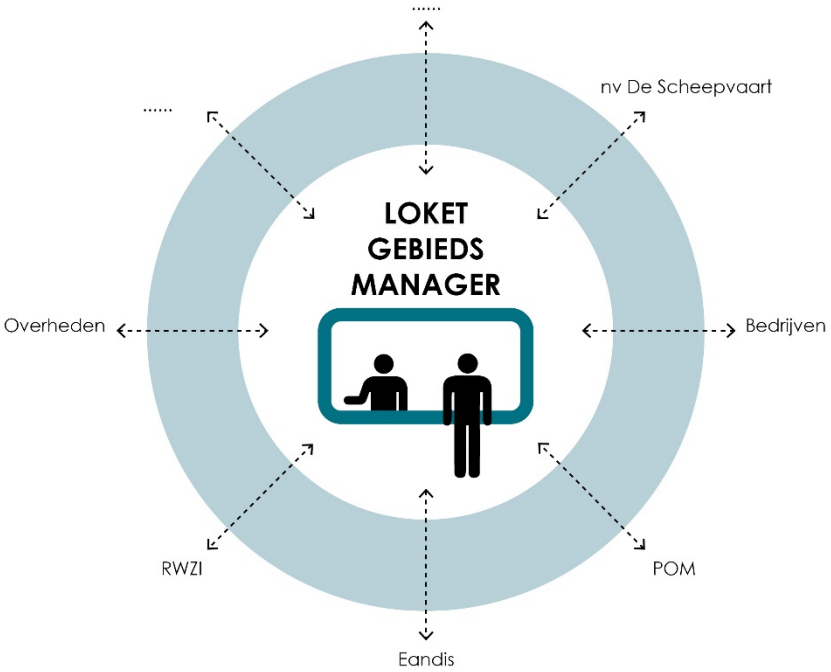
  Voorts kan het platform een aantal duurzaamheidsaspecten voor zijn rekening nemen, gaande van relatief passieve interventies: denk aan groepsaankopen (op het vlak van energie, afval, ...) tot een meer proactieve aanpak waar het platform gestalte geeft aan een lokaal energiebedrijf dat energie in groep aankoopt, investeert in energiebesparing (cf. Esco) en hernieuwbare energie.

Betrokken bedrijven kunnen uiteraard participeren in dergelijk vehikel maar het spreekt voor zich dat ook derde partijen als financier kunnen optreden. Finaal kan worden gedacht aan een stadsfonds waarbij Antwerpenaars investeren in de verduurzaming van de bedrijven.

Om potentieel vrijbuitersgedrag van enkele bedrijven te vermijden kan tot slot worden gedacht aan een bedrijven-investeringszone (BIZ). Inspiratie kan opnieuw worden gehaald uit Nederland en het Verenigd koninkrijk waar deze BIZ-zones al in enkele steden/gemeentes werden geïntroduceerd. Het geniet de voorkeur om dit model in eerste instantie op vrijwillige basis op te zetten, maar er kan ook overwogen worden om in ieder geval nieuwe bedrijven die zich in het gebied vestigen, te verplichten om in te stappen in dit netwerk. (meer voorbeelden van Esco en BIZ in bijlage G).

- **Realiseer een platform van samenwerking tussen bedrijven, overheden en netbeheerders;**

  Voor het realiseren van een toekomstbestendig duurzaam netwerk rond de bedrijvenzone Albertkanaal is het van belang om een gebiedsmanager aan te stellen en een loket bedrijvenzone Albertkanaal in te richten.
  Grote winsten in duurzaamheid zijn immers te behalen in juist projecten die de grens van het individuele terrein van een bedrijf overschrijden. Hiervoor is het betrekken van bedrijven, beheerders en andere stakeholders essentieel.



De gebiedsmanager wordt aangesteld om de coördinatie van de transitie naar duurzame netwerken te begeleiden. Hij neemt de leiding in de zoektocht naar duurzaamheidswinsten tussen verschillende bedrijven in deze zone en zal consequent de stakeholders betrekken

in het te volgen proces. De gebiedsmanager neemt ook vragen aan die spelen rond andere netwerken zoals logistieke of economische netwerken (de POM vervult deze rol reeds in enige mate). In de projectplannen is reeds aangetoond dat kleine concrete concepten al kunnen bijdragen aan een meer duurzame bedrijvenzone. De gebiedsmanager beheert ook het loket en is hier de spil in het web. Enerzijds kunnen bedrijven bij hem terecht wanneer ze in hun bedrijfsprocessen grote veranderingen doorvoeren om zo goed aan te sluiten bij de omgeving. Anderzijds krijgt de gebiedsmanager een toetsende rol bij de vestiging van bedrijven in het gebied, waarmee er een zo optimaal mogelijke afstemming in het kader van duurzaamheid gemaakt kan worden. Indien het gebied al een profiel kent van een klimaatrobuust en energiebewust bedrijventerrein, zal dit ook een engagement geven bij de bedrijven die zich hier zal willen vestigen en zal de bereidheid om mee te bewegen met de adviezen en aanbevelingen van de gebiedsmanager groter zijn. Ook zal de gebiedsmanager actief gaan zoeken naar duurzaamheidswinsten in het projectgebied door de juiste stakeholders met elkaar te verbinden. De gebiedsmanager kan daarbij adviseren over de match tussen bedrijf en netwerk. Dit gebiedsmanagement kan onderdeel uitmaken van een structuur als een ESCO of BIZ, maar zou hier ook de voorloper van kunnen vormen.

Het loket bedrijvenzone Albertkanaal kan verder uitbouwen op de organisaties die reeds zijn opgestart zoals omschreven in het kaderplan Kanaalkant. Zo kan dit loket bijvoorbeeld tevens worden benut voor het forum rond de acties uit het Masterplan 2020 en het project “herstructurering Klein Schijn”. Ook de in de visie Kanaalkant vastgestelde zonering naar bedrijfstypologie wordt in het loket in samenhang met de andere ambities gezien.

Gebiedsmanager is hierbij adviseur tussen de verschillende stakeholders.

Dit beleidsadvies richt zich specifiek op:

Gebiedsmanager privépartij (concessie) of gebiedsmanager vanuit POM.

POM aanstellen (zie ook actie 25 uit het kaderplan Kanaalkant) + nodige bevoegdheden toekennen. Budget (aantal VTE’s) toekennen, gefinancierd uit gemeentebelasting. Indien privépartij, “lidgelden” noodzakelijk Privé-partner kan ook betaald worden uit een marge die wordt genomen op diensten die worden verstrekt aan bedrijven. Denk aan groepsaankoop energie, esco, hernieuwbare energie. Aangezien bedrijven ook kunnen participeren in de bedrijfsvereniging en/of lokaal energiebedrijf hebben ze vinger aan de pols. Deze vorm heeft de voorkeur wat financiering betreft, aangezien zo de organisatie haar eigen groei kan organiseren.

Aanbevelingen lopende studies

- ### Ruimtelijk plan Stopkesfabriek

  Voor het bouwblok waar de voormalige Stopkesfabriek staat wordt momenteel een RUP

opgesteld. Doel is een gemengde stedelijke invulling die beter aansluit op de woonomgeving. Het is raadzaam dat toepassing van de maatregelen voor klimaatbestendige hier nader te onderzoeken. Ook de aankoppeling iophet energiebedrijf en/of warmtenet kan hier onderzocht worden. De gebiedsmanager kan dan ook direct aan de slag met dit plan.

- **Brownfieldconvenant Gosselin**

  In het projectplan energiebedrijf BZA wordt in eerste instantie gezocht naar de uitwisseling van energie tussen Gosselin en Voeders Depré. Het is raadzaam dit projectplan reeds aan te haken bij het brownfieldconvenant Gosselin om te kijken of hier nog en zo ja welke financiële of juridische voordelen te behalen zijn. Dit geldt in hogere mate voor de opschalingsopties binnen de site van het brownfieldconvenant. Er kan via dit brownfieldconvenant onderzocht worden of er incentives gecreëerd kunnen worden om dakoppervlaktes nuttig te gebruiken (bijvoorbeeld het aanwenden voor zonnestroom).

  Daarnaast zou het raadzaam zijn om na te gaan welke maatregelen uit de toolbox voor de klimaatbestendige ruimte in dit deel van het plangebied ingezet zouden kunnen worden. Het Klein Schijn is een aangewezen structuur om in te zetten als buffer voor vertraagd afvoeren van hemelwater, maar zou ook als verbindende structuur voor maatregelen van hemelwateropvang op daken van bedrijven kunnen worden ingezet. Dit zou ook gecombineerd kunnen worden met wateropvang onder de grotere logistieke terreinen van Gosselin en een herinrichting van enkele bepalende straatprofielen, zoals de Belcrownlaan.

  Een ander relevant aspect van dit plan is dat het aan de schaal van een van de ruimtelijke clusters van de bedrijvenzone raakt. Juist hier is het interessant om de dynamiek tussen de verschillende bedrijven te onderzoeken en de bereidheid om samen te werken in een formeler verband te stimuleren. Gosselin is hier ruimtelijk de grootste speler, maar juist het diverse profiel in bedrijvigheid en processen in dit deel van de zone zou tot nog meer kansen voor projectvoorstellen voor verduurzaming en kwaliteitsverbetering van dit gebied kunnen leiden. De balansen in energievraag en potentieel aanbod en waterschaarste en wateroverlast zouden leidende inrichtingsprincipes kunnen zijn voor het op te maken Masterplan. Het lijkt voor de hand liggend de plannen die in opmaak zijn op deze aspecten te toetsen.

- **Ecowijk Kop van Merksem**

  Voornamelijk de uitbreidingen van het projectplan rond het warmtenet in 't Dokske zouden goed aan kunnen sluiten bij de ambities van de geplande ecowijk aan de zone "Kop van Merksem". Wellicht dat het projectplan warmtenet hier als een aanjager kan dienen voor deze ecowijk.

  Ook hier geldt dat toepassing van de maatregelen voor klimaatbestendige ruimte nader onderzocht kan worden.

- **Vernieuwing van de kades langs het Albertkanaal**

  Na de verbreding van het Albertkanaal worden kades volledig heraangelegd. Dit biedt mogelijkheden om de verschillende projectplannen of andere concepten hierin mee te laten koppelen. Wij adviseren dan ook dit project direct mee te nemen in het loket om zodoende mogelijke koppelingen tijdig te kunnen opstarten. Gebiedsmanager draagt zorg voor deze verbindingen. Gedacht kan worden aan bijvoorbeeld klimaatbestendige herinrichting van de kades.

- **Ontwerpend onderzoek omgeving Sportpaleis**

  De omgeving van het Sportpaleis is een multifunctioneel gebied binnen een hoog dynamisch geheel van mobiliteitsinfrastructuren. Bij het ontwerpend onderzoek naar het zoeken naar geschikte functies wat betreft activiteiten en ruimtelijke kwaliteit kan de gebiedsmanager een adviserende en eventueel sturende rol op zich nemen. Het is raadzaam om hier een vooronderzoek te doen naar de mogelijkheden voor een energiebedrijf. Tevens kan bij het onderzoek naar ruimtelijke kwaliteit worden onderzocht welke maatregelen uit de toolbox klimaatbestendige ruimte hier van toepassing kunnen zijn.

Aanbevelingen overig

- **Het maken en up-to-date houden van een dataset rond water-, energie-, en/of afvalstromen enerzijds en bedrijven (incl. mutatiegraad) anderzijds.**

  Deze set is benaderbaar via de gebiedsmanager. Een goede monitoring van vraag en aanbod in water en energie binnen het ruimere gebied van de bedrijvenzone en het aangrenzende stedelijk gebied levert een reeks van mogelijke kansen op voor projecten en samenwerking die tot de verduurzaming van het gebied kunnen leiden.

  - Deze dataset wordt door de gebiedsmanager aangewend als **optimalisatietool**
  - **Gebiedsmanager is verantwoordelijk** voor het up-to-date houden van deze **dataset**

- **Vlaams Gewest stelt datasets over water- en energie als open data beschikbaar aan de gebiedsmanager.**

  Er kan daarnaast ook worden gedacht aan het installeren van monitoringdevices bij de verschillende bedrijven. Met de huidige technologie hoeft real time metering geen fortuin meer te kosten (cf. flukso/wifi-connectie, LoRa, EnergieID op niveau bedrijventerrein (www.energieid.be). Op deze manier kan het synergiepotentieel nog duidelijker in kaart worden gebracht (schuiven in piekverbruik waardoor een interessanter gemeenschappelijk profiel in de markt kan worden gezet met een concurrentiële energieprijs als tegenprestatie.

- Wij adviseren dan ook een **continue monitoring** op de bepalende factoren in projecten te stellen en periodiek de lijst met mogelijke projecten tot verduurzaming van het gebied te actualiseren.

Dit beleidsadvies richt zich specifiek op:
Gebiedsmanager, Vlaams Gewest

- *Overheidsinvesteringen koppelen aan private investeringen*

Dit beleidsadvies richt zich specifiek op:
De Participatiemaatschappij Vlaanderen (*www.pmv.eu*) is het doe-bedrijf van de Vlaamse overheid en heeft ondertussen een trackrecord opgebouwd rond PPP en gebiedsontwikkeling. Maar dan moet er wel rond een concreet project kunnen gewerkt worden.

Europese Investeringsbank EIB) heeft de ELENA-faciliteit. Subsidies worden versterkt voor engineering-activiteiten in de mate dat voor elke euro subsidie er min. 15 euro aan investeringen worden gerealiseerd. Initiator kan POM zijn/stad Antwerpen/… Op deze manier faciliteert de publieke sector privé-investeringen.

- *Duurzaamheid van de bedrijvenzone kan sterk gepromoot worden in communicatie naar buiten om bewustwording bij aanwezige en nieuwe bedrijven te vergroten.*

Het zichtbaar maken van de (transitie naar) duurzame netwerken is van belang, mede vanwege de positie van het projectgebied binnen stedelijk gebied. Wanneer dit op een duurzame manier gebeurt, verzacht het spanningsveld. Mensen denken positiever over een fabriek wanneer ze weten dat bijvoorbeeld hun huis hiermee verwarmd wordt.
Dit beleidsadvies richt zich specifiek op:
Provincie Antwerpen/POM focussen op aantrekken van nieuw bedrijven in hun provincie.

- *Leren van succesvolle projecten binnen het projectgebied die tot uitvoering komen.*

Ongeacht de organisatiestructuur van het eventuele gebiedsmanagement is het raadzaam om de initiatieven waar nu kiemen voor lijken te zijn, te blijven volgen en begeleiden waar mogelijk. Uit de processen die tot de verdere realisatie van de projecten zal leiden, is veel te leren met betrekking tot mogelijke valkuilen of juist versnellers.

Dit beleidsadvies richt zich specifiek op:
Provincie Antwerpen

- *'Vestigingseisen' opstellen*
    - Bijvoorbeeld energieprofielen toekennen aan locaties in het projectgebied waar een te vestigen bedrijf aan dient te voldoen.
    - Bijvoorbeeld waterbufferingseisen opleggen, waar private partij aan dient te voldoen.

  Dit beleidsadvies richt zich specifiek op:
  POM Antwerpen is verantwoordelijk voor bedrijventerreinen samen met IOK en andere intercommunales die bedrijventerreinen in portefeuille hebben. Er zijn uiteraard ook privé-ontwikkelaars acties. Een goede afstemming tussen de gemeentelijke instanties, de grondeigenaren en de POM is hierbij doorslaggevend.

- *Het is raadzaam de gebiedsmanager/loket/netwerk stakeholders niet alleen binnen het projectgebied te zien maar ook de uitwisseling met omliggend stedelijk gebied en vergelijkbare sites langs het Albertkanaal te zoeken.*
  De bedrijvenzone kan de koppeling maken naar ruimere stedelijke omgeving. Hierbij kan in plaats van te redeneren vanuit hinder, maar ook gekeken worden vanuit potentie in uitwisseling.
  Dit beleidsadvies richt zich specifiek op:
  haven van Antwerpen, stad Antwerpen, gemeente Schoten, gemeente Wijnegem, Provincie Antwerpen, ENA. Een bredere blik naar de onderzoeken die lopen binnen andere stedelijke diensten, zoals Labo XX kan hierbij zeer waardevol zijn.

- *Wij raden aan dat er nader onderzoek wordt gedaan met netbeheerders en wetgevende instanties over de mogelijkheden om juridische belemmeringen in de realisatie van projectplannen en vooral de opschaling weg te nemen.*
  De gebiedsmanager zou hier ook een rol in kunnen spelen als klankbord of initiator.
  Dit beleidsadvies richt zich specifiek op:
  Stad Antwerpen, Eandis

8 BIJLAGEN

Bijlage A: Kaartenatlas

Bijlage B: Data water inventarisatie

Bijlage C: Deelstudie Hittestress

Bijlage D: Deelstudie Risico-analyse water

Bijlage E: Verslag ontwerptafel restwarmte foodcluster

Bijlage F: Verslag ontwerptafel energiebedrijf BZA

Bijlage G: Voorbeelden parkmanagement

Bijlage H: Keuzematrix longlist cases