



Watertoets

BP Esdoornlaan Oosterhout

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 482103
revisie 02
20 oktober 2023

Watertoets

BP Esdoornlaan Oosterhout

projectnummer 482103
revisie 02
20 oktober 2023

Auteurs

[Redacted]
[Redacted]

Opdrachtgever

Ten Brinke Vastgoedontwikkeling B.V.
Burg. van der Zandestraat 21
7051 CS Varsseveld

Gecontroleerd

[Redacted]

datum	beschrijving	vrijgave
20 oktober 2023	definitief	[Redacted]

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doel	4
2.	Huidige situatie	5
2.1	Ligging plangebied	5
2.2	Huidige situatie	5
2.3	Maaiveldhoogte	6
2.4	Bodem	7
2.5	Grondwater	8
2.6	Oppervlaktewater	8
2.7	Waterkering	8
2.8	Riolering	8
2.9	Natuur	9
2.10	Wateroverlast	9
3.	Waterwetgeving en beleid	10
3.1	Rijksoverheid	10
3.2	Provincie Noord-Brabant	11
3.3	Waterschap Brabantse Delta	12
3.4	Gemeente Oosterhout	13
4.	Toekomstige situatie	15
4.1	Voorgenomen ontwikkeling	15
4.2	Waterberging	15
4.3	Oppervlaktewater	16
4.4	Waterkwaliteit	16
4.5	Vuil en hemelwater	16
4.6	Waterveiligheid	17
4.7	Grondwater	17
4.8	Klimaatadaptatie	17
5.	Conclusie	18
5.1	Juridische borging	19
Bijlage 1: Advies omgang regenwater, SmitsRinsma		20

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Ten Brinke Vastgoedontwikkeling B.V. en Thuisvester zijn voornemens aan de Esdoornlaan te Oosterhout 295 woningen te ontwikkelen. Om deze plannen mogelijk te maken is een ruimtelijke procedure noodzakelijk. In het Bro is het uitvoeren van een watertoets juridisch verplicht bij bestemmingsplannen, inpassingsplannen en projectbesluiten. Instemming van het waterschap is een voorwaarde voor goedkeuring van het bestemmingsplan, inpassingsplan of projectbesluit. Het resultaat van een watertoets wordt vastgelegd in een zogenaamde waterparagraaf welke opgenomen wordt in de ruimtelijke onderbouwing.

1.2 Doel

Op basis van inhoudelijke beoordeling van de ontwikkeling is de normale procedure van toepassing voor de watertoets. De watertoets is een belangrijk instrument om het waterbelang in ruimtelijke plannen en besluiten te waarborgen. Het gaat daarbij om alle waterhuishoudkundige aspecten, waaronder veiligheid, wateroverlast, watertekort, waterkwaliteit en verdroging, en om alle wateren: rijkswateren, regionale wateren en grondwater.

In voorliggend rapport worden de randvoorwaarden voor waterhuishoudkundige aspecten beschreven voor de voorgenomen ontwikkeling.

2. Huidige situatie

In dit hoofdstuk is de huidige situatie van het geplande tracé en het watersysteem beschreven. Hierbij is ingegaan op de ligging, de maaiveldhoogte in het gebied en de aspecten bodemopbouw, grondwater, oppervlaktewater, vuil- en hemelwaterafvoer, aanwezige natuur en (eventuele) waterkeringen.

2.1 Ligging plangebied

Het plangebied bevindt zich aan de noordkant van het Wilhelminakanaal en wordt begrensd door de Tilburgseweg en de Esdoornlaan. In Figuur 1 is het plangebied weergegeven.

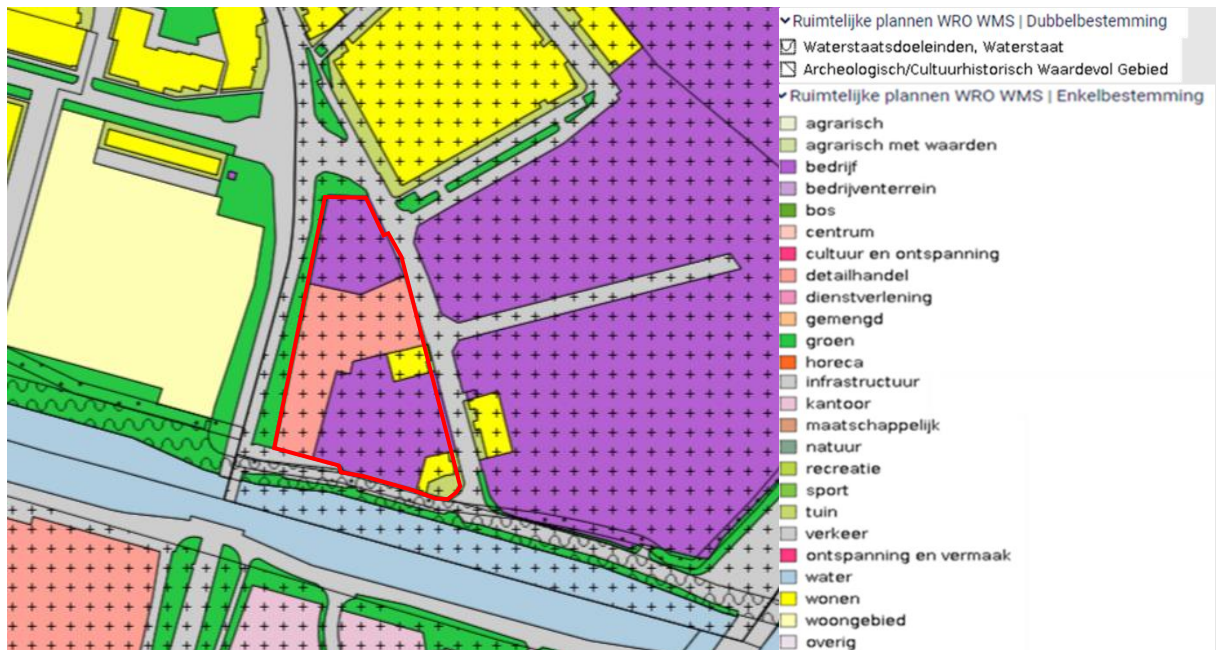


Figuur 1: Locatie plangebied weergegeven in het rode kader (bron achtergrond: Luchtfoto NL 2023 © CycloMedia Technologie B.V.)

2.2 Huidige situatie

In de huidige situatie bestaat het gebied uit bedrijfspanden en parkeerplaatsen (zie ook de luchtfoto in Figuur 1). In totaal is in de huidige situatie 7.691 m² bebouwd, de rest van het plangebied is bijna volledig verhard met parkeerplaatsen.

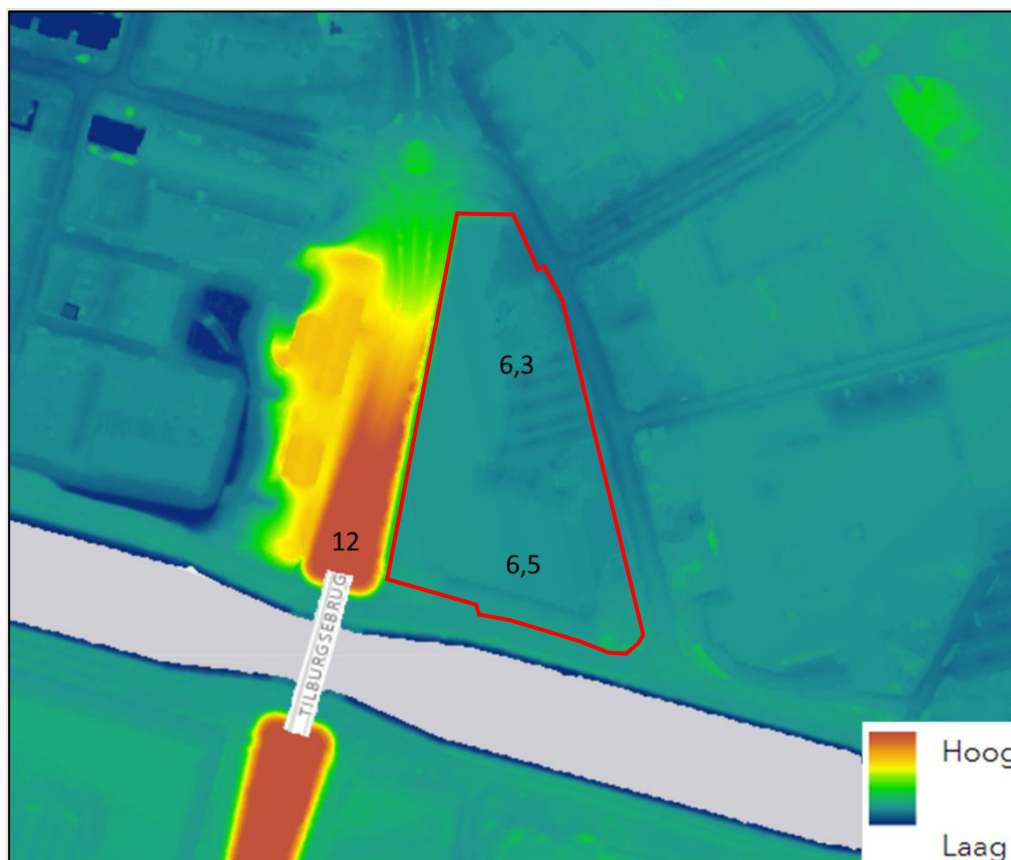
Het plangebied heeft dubbelbestemming archeologisch/cultuurhistorisch waardevol gebied. Ook komen er 5 enkel bestemmingen voor (zie Figuur 2), namelijk bedrijf, detailhandel, wonen, groen en tuin.



Figuur 2: bestemmingsplannen plangebied (rood omrand) (bron: Pdok)

2.3 Maaiveldhoogte

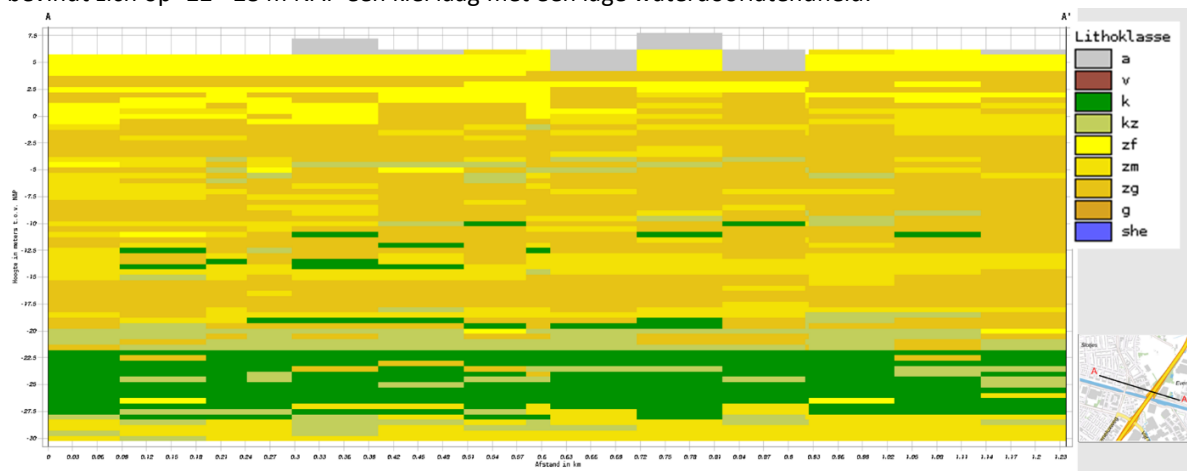
De maaiveldhoogte is bepaald op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN 4, DTM), zie figuur 3. De maaiveldhoogte ter plaatse van het plangebied betreft rond het plangebied gemiddeld +6,4 m NAP. Rondom de Tilburgsebrug is er een talud wat op loopt tot +12 m NAP voor de brug.



Figuur 3: Maaiveldhoogte plangebied (bron AHN-viewer)

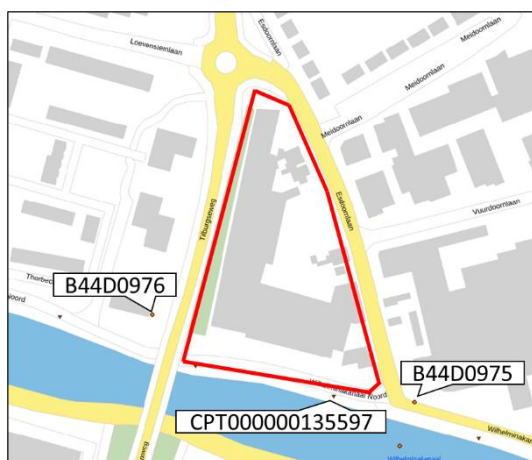
2.4 Bodem

In figuur 4 is de bodemopbouw ter plaatse van het plangebied visueel gepresenteerd. Het betreft hierbij een doorsnede van het BRO GeoTOP v1.5-ondergrondmodel. Hierop is de meest waarschijnlijke lithoklasse te zien. De bovenste laag bestaat uit een antropogene deklaag met verschillende zand en grind lagen. Hieronder bevindt zich op -22 - 28 m NAP een klei laag met een lage waterdoorlatendheid.



Figuur 4: Bodemopbouw plangebied (bron DinoLoket)

In aanvulling hierop zijn ter plaatse van het plangebied grondboringen en is er een sondering uit het DINOLoket geraadpleegd, zie figuur 2-5. Het dieptebereik van de sondering was het diepst, er is een conusweerstand en wrijvingsgetal gemeten tot 26,20 m -mv. De bodem bestaat voornamelijk uit zand, leem en grind. Tussen 24,0 tot 26,2 m -mv is klei aangetroffen. De geschematiseerde bodemopbouw is in tabel 2-1 weergegeven.



Figuur 2-5 Locaties geraadpleegde grondboringen (bron: DINOLoket)

Tabel 2-1 Bodemopbouw (bron: DINOLoket)

Diepte (m -mv.)	Grondsoort
Maaiveld tot 1,5	Zand, fijne categorie
1,5 tot 3,5	Zand, grove categorie
3,5 tot 5,6	Leem
5,6 tot 24,0	Grind
24,0 tot 26,2	Klei

2.5 Grondwater

Ter plaatse van het plangebied zijn geen grondwaterstandsmetingen beschikbaar van actuele of historische peilbuizen. Om inzicht te krijgen in het freatische grondwater is het Landelijk Hydrologisch Model (LHM 4.1) geraadpleegd. Vanuit het LHM-4.1 blijkt dat de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) voor de periode 2011- 2018 tussen 1,2 en 1,4 m-mv ligt. De Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG) ligt tussen 2,0 m tot 2,5 m-mv. Vanwege de pixel grootte (250 m * 250 m) is het effect van het naast gelegen Wilhelminakanaal niet meegenomen. Aan de noordkant van de Wilhelminalaan is een stalen kademuur aanwezig. Deze kademuur laat geen water door, verwacht wordt dat schommelingen in het oppervlaktewaterpeil in de Wilhelminakanaal daarom een nihil effect hebben op de freatische grondwaterstand. Geadviseerd wordt peilbuizen, ter plaatse van het plangebied, te plaatsen om de grondwaterfluctuatie over de tijd in kaart te brengen.

2.6 Oppervlaktewater

Aangrenzend aan het plangebied ligt het Wilhelminakanaal. Dit is een waterlichaam in beheer Rijkswaterstaat met een streefpeil van +7,70 m NAP. Verder is er geen oppervlaktewater aanwezig in of nabij het plangebied. Op basis van de KRW-viewer Oost- en Zuid-Nederland betreft dit een KRW-waterlichaam. Het Wilhelminakanaal valt onder de Midden-Limburgse en Noord-Brabantse kanalen (Rijkswateren). Voor KRW-waterlichamen gelden aparte eisen voor de waterkwaliteit.



Figuur 6: Oppervlaktewater nabij plangebied (rood omcirkeld) (Bron: legger Rijkswaterstaat)

2.7 Waterkering

Volgens de legger van het waterschap Brabantse Delta en de legger van Rijkswaterstaat ligt het plangebied niet in de kern- en beschermingszone van een waterkering.

2.8 Riolering

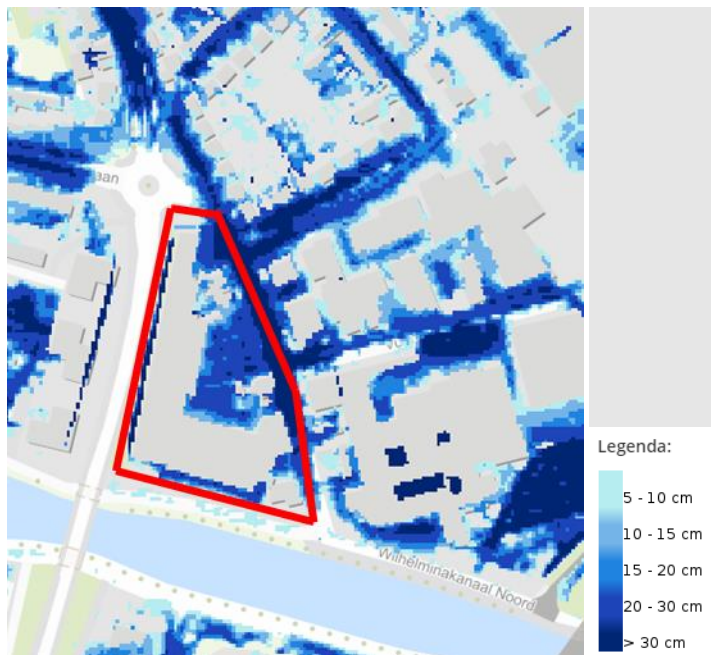
Er zijn geen gegevens bekend ten aanzien van het huidige rioleringsstelsel ter plaatse van het plangebied. Wel blijkt uit een klic-melding (uitgevoerd door SmitsRinsma) dat er rondom het terrein mogelijk een gemengd stelsel aanwezig is. De ligging en status van het huidige rioolstelsel dient te worden nagegaan bij de gemeente Oosterhout.

2.9 Natuur

Aan de hand van het Natuurbeheerplan van de provincie Noord-Brabant blijkt dat het plangebied niet ligt op een locatie die is aangewezen als Natuur Netwerk Nederland of Natura2000-gebied.

2.10 Wateroverlast

Zoals te zien in figuur 7 blijkt uit de klimaateffectatlas dat er bij heftige regenval wateroverlast optreden in en rondom het plangebied. Bij een extreme bui van 140 mm in 2 uur is de waterdiepte op straat meer dan 30 centimeter. Met name rondom de Esdoornlaan kan er water op straat komen. Dit kan mogelijk leiden tot problemen met de waterhuishouding.



Figuur 7: Waterdiepte bij hevige bui (140 mm / 2 uur) (Bron: klimaateffectatlas)

3. Waterwetgeving en beleid

3.1 Rijksoverheid

Waterwet

In 2009 is de Waterwet in werking getreden. De Waterwet regelt het beheer van grond- en oppervlaktewater en verbetert de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. De Waterwet richt zich op de zorg voor waterkeringen, waterkwantiteit, waterkwaliteit en waterfuncties (zoals de drinkwatervoorziening). De wet vormt de basis voor het stellen van normen ten aanzien van deze onderwerpen. Verder bevat de wet regelingen voor het beheer van water. Een belangrijk gevolg van de Waterwet is dat de huidige vergunningstelsels uit de afzonderlijke waterbeheerwetten worden gebundeld. Dit resulteert in één vergunning, de Watervergunning.

De Wet gemeentelijke watertaken is onderdeel van de Waterwet. In deze Wet heeft de gemeente de zorgplicht gekregen voor:

- Het doelmatig inzamelen en verwerken van overtollig afvloeiend hemelwater;
- Het doelmatig nemen van maatregelen in openbaar gebied om structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken.

In de Wet milieubeheer is de derde zorgplicht voor de gemeente opgenomen. De gemeente dient zorg te dragen voor het inzamelen en transporteren van stedelijk afvalwater.

De Waterwet bepaalt dat direct lozen in het oppervlaktewater vergunningplichtig is. Behalve als die vergunningplicht door algemene regels is opgeheven. De algemene regels staan lozen op oppervlaktewater toe binnen de kaders van de zorgplicht welke neerkomt op het voorkomen van onnodige verontreiniging van het oppervlaktewater. Het lozen van afstromend hemelwater in het oppervlaktewater mag alleen als dat hemelwater niet afkomstig is van een bodembeschermende voorziening. Voor particuliere huishoudens geldt dat vaak geen eigen vergunning of ontheffing nodig is. De eerste lozing vanuit een nieuwe woning of wooncomplex moet gemeld worden bij het bevoegde gezag, meestal de gemeente. Daar dient gekeken te worden of maatwerk op de algemene regels noodzakelijk is.

Omgevingswet 2024

Op 1 januari 2024 treedt de Omgevingswet in werking. In de Omgevingswet wordt de leefomgeving op een andere manier benaderd dan voorheen, waarbij wordt ingezet op een duurzame economische structuur met borging van de kwaliteit en veiligheid daarvan. In de Omgevingswet worden de wetgeving en regels voor ruimte, wonen, infrastructuur, milieu natuur en water gebundeld. Deze wet regelt daarmee het beheer en de ontwikkeling met minder en overzichtelijke regels, meer ruimte voor initiatieven en lokaal maatwerk. Ingezet wordt op integraliteit, vertrouwen en participatie van alle belanghebbenden. De wet krijgt vorm in de omgevingsvisie, waarbij de huidige provinciale plannen zullen komen te vervallen en worden geïntegreerd in deze visie.

Wet ruimtelijke ordening en de watertoets

De watertoets is sinds 2003 wettelijk verplicht (en vastgelegd in het Besluit ruimtelijke ordening). De watertoets betekent dat ruimtelijke plannen (waaronder bestemmingsplannen) die vanaf deze datum ter inzage worden gelegd, voorzien moeten zijn van een waterparagraaf. Ruimtelijke plannen van de initiatiefnemer (bijv. gemeente of projectontwikkelaar) worden overlegd met de waterbeheerder.

In de waterparagraaf geeft de initiatiefnemer aan welke afwegingen in het plan ten aanzien van water zijn gemaakt. Het is een toelichting op het doorlopen proces en maakt de besluitvorming ten aanzien van water transparant. In geval van locatiekeuzes en bij herinrichting van bestaand bebouwd gebied geeft de initiatiefnemer expliciet aan welke rol de kosten en risico's van verdroging, verzilting, overstroming en overlast hebben gespeeld bij de besluitvorming. De waterparagraaf grijpt zichtbaar terug op de afsprakennotitie en het wateradvies.

Nationaal Water Programma 2022-2027

Het Nationaal Water Programma 2022–2027 is de opvolger van het Nationaal Waterplan 2016-2021 en het Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2016- 2021. Met de samenvoeging van deze twee plannen wordt geanticipeerd op de Omgevingswet, waarin het programma als een van de instrumenten is opgenomen. Het Nationaal Water Programma bevat:

- Een uitwerking van het te voeren beleid (inclusief het nationale ruimtelijke en ecologische beleid) voor de ontwikkeling, het gebruik, het beheer en de bescherming of het behoud van water;
- Maatregelen vanwege nationale belangen en om wateropgaven te bereiken en daaraan te blijven voldoen.

Kaderrichtlijn Water (KRW)

Door de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft Nederland een resultaatsverplichting voor het bereiken van de gewenste waterkwaliteit en ecologie van grond- en oppervlaktewatersystemen. Voor grote wateren of watersystemen, de zogenaamde KRW-waterlichamen, zijn hiertoe doelen opgesteld. De (bindende) maatregelen om de doelen te bereiken zijn vastgelegd in de stroomgebiedsplannen. Voor de overige wateren geldt minimaal het stand-still principe. Waterbeheerders mogen hiervoor zelf aanvullende doelen opstellen. Voor KRW-waterlichamen gelden zogenaamde milieudoelstellingen. Deze doelstellingen omvatten onder andere:

- Chemische toestand: Het water in het waterlichaam moet voldoen aan specifieke normen met betrekking tot verschillende chemische stoffen, waaronder zware metalen, pesticiden en andere verontreinigende stoffen. Deze normen zijn vastgesteld om de waterkwaliteit te waarborgen en schadelijke effecten op mens en milieu te voorkomen.
- Ecologische toestand: Naast chemische parameters worden waterlichamen beoordeeld op hun ecologische toestand. Dit houdt in dat de samenstelling en het functioneren van de aquatische ecosystemen in het waterlichaam moeten worden behouden of verbeterd. Hierbij wordt gekeken naar verschillende aspecten zoals de diversiteit en hoeveelheid van planten en dieren in het water.
- Kwantitatieve toestand: De hoeveelheid water in het waterlichaam moet op peil worden gehouden om de ecologische functies te ondersteunen. Dit betekent dat er voldoende water moet zijn om de flora en fauna in stand te houden.

3.2 Provincie Noord-Brabant

Regionaal Water- en Bodemprogramma Noord-Brabant 2022-2027

Het Regionaal Water- en Bodemprogramma 2022 – 2027 (RWP) bevat de ambitie, opgaven, doelen en de aanpak, inclusief de zeven leidende principes bij het tot stand komen van een klimaatbestendig en verkeerkrachtig water- en bodemsysteem binnen de provincie Noord-Brabant. In het RWP zijn de volgende leidende principes opgenomen:

- Watervoorraad in balans;
- Elke druppel telt;
- Niet alles kan overal;
- Brabant is in staat extreme weersituaties op te vangen;
- Bescherming van water- en bodemkwaliteit;
- Gebruikers zijn maximaal verantwoordelijk;
- Circulair denken en doen.

Visie klimaatadaptatie

De provincie Noord-Brabant heeft een aparte visie ten behoeve van klimaatadaptatie opgesteld. Hierin zijn de volgende uitgangspunten opgenomen:

- Klimaatadaptatie is als vanzelfsprekend een vast onderdeel van provinciale opgaven en is geborgd in de provinciale programma's;
- De provincie gaat uit van een klimaatbestendig en robuust watersysteem. Daarbij worden vijf principes gehanteerd:
 - Niet meer gebruik dan is aangevuld;
 - In hogere gebieden water infiltreren;

- Lagere gebieden zijn natter;
- Het systeem kan omgaan met extremen;
- De waterkwaliteit is op orde.
- De provincie maakt op basis van een klimaatbestendig en robuust watersysteem, de overgang naar een nieuwe systematiek voor wateroverlast bij extreme buien;
- De provincie kiest ervoor om voorrang te geven aan de robuustheid van het watersysteem en niet aan individuele belangen;
- De provincie werkt via een gebiedsgerichte en samenhangende aanpak;
- Via de gebiedsgerichte aanpak zet de provincie zijn middelen in samenhang en waar mogelijk gebundeld in.

Interim Omgevingsverordening

Vanuit de Omgevingswet (welke per 1 januari 2024 ingaat) zijn alle provincies verplicht om een omgevingsvisie op te stellen. In de omgevingsvisie staat wat de provincie wil bereiken en wat ze wil doen om dat te bereiken. Naast een omgevingsvisie moet de provincie vanuit de Omgevingswet ook een omgevingsverordening vaststellen voor haar grondgebied. De Brabantse Omgevingsverordening vervangt een aantal provinciale verordeningen, zoals de provinciale milieuverordening en de provinciale verordening water.

3.3 Waterschap Brabantse Delta

Het waterschap Brabantse Delta is verantwoordelijk voor het waterbeheer in de gemeente op basis van de volgende wettelijke kerntaken: het zuiveringsbeheer, watersysteembeheer, beheer van dijken en beheer van vaarwegen. Het watersysteembeheer -waaronder grondwater- heeft daarbij twee doelen: zowel de zorg voor gezond water als de zorg voor voldoende water van voldoende kwaliteit.

Daarnaast heeft het waterschap waar nodig nog toegespitst beleid en beleidsregels op de verschillende thema's/speerpunten uit het waterbeheersplan en heeft het waterschap een eigen verordening; De Keur en de legger. De Keur bevat gebods- en verbodsbepalingen met betrekking tot ingrepen die consequenties hebben voor de waterhuishouding en het waterbeheer. De legger geeft aan waar de waterstaatswerken liggen, aan welke afmetingen en eisen die moeten voldoen en wie onderhoudsplichtig is. Veelal is voor deze ingrepen een watervergunning van het waterschap benodigd. De Keur is onder andere te raadplegen via de site van Waterschap Brabantse Delta.

Waterbeheerprogramma Klimaatbestendig en veerkrachtig waterschap 2022-2027

Het waterschap hanteert bij nieuwe ontwikkelingen het principe van waterneutraal bouwen, waarbij gestreefd wordt naar het behoud of herstel van de 'natuurlijke' waterhuishoudkundige situatie. Vanwege dit principe wordt bij uitbreiding van verhard oppervlak voor de omgang met hemelwater uitgegaan van de voorkeursvolgorde infiltreren, bergen, afvoeren. De technische eisen en uitgangspunten voor het ontwerp van watersystemen zijn opgenomen in de 'beleidsregel Afvoer hemelwater door toename en afkoppelen van verhard oppervlak, en de hydrologische uitgangspunten bij de keurregels voor afvoeren van hemelwater'.

Waterbeheerprogramma Klimaatbestendig en veerkrachtig waterschap 2022-2027

Het waterschap streeft naar een samenhang tussen wateropgaven en andere opgaven in de samenleving en leefomgeving. Om dit te kunnen bereiken zijn er zes beleidskeuzes opgezet. Aan de hand de beleidskeuzes wordt de strategie voor waterveiligheid, gezond water, voldoende water, vaarwegen en waterketen uitgewerkt. De zes beleidskeuzes zijn;

1. Water als drager voor een vitale regio
2. Evenwicht in het water- en bodemsysteem
3. We werken samen
4. We werken duurzaam
5. We werken veerkrachtig en vernieuwend
6. We prioriteren op basis van verplichtingen en mogelijkheden

Beleid versneld afvoeren hemelwater/ verhardingstoename

In de Keur van Waterschap Brabantse Delta is in artikel 3.6 een verbod op versnelde afvoer door verhard oppervlak opgenomen. Op grond van artikel 1.4 van de Keur kan het bestuur algemene regels stellen die een vrijstelling van die vergunningplicht inhouden. Algemene regel 15 licht toe dat vrijstelling wordt verleend van het verbod voor het afvoeren van hemelwater via toename verhard oppervlak of door het afkoppelen van verhard oppervlak, naar een oppervlaktewaterlichaam wanneer:

- a. Het afkoppelen van verhard oppervlak maximaal 10.000 m² is, of;
- b. De toename van verhard oppervlak maximaal 500 m² is, of;
- c. De toename van verhard oppervlak bestaat uit een groen dak.
- d. De toename van verhard oppervlak tussen 500 m² en 10.000 m² is en compenserende maatregelen zijn getroffen om versnelde afvoer van hemelwater tegen te gaan, in de vorm van een voorziening met een minimale compensatie conform de rekenregel:

$$\text{benodigde compensatie (in m}^3\text{)} = \text{toename verhard oppervlak (in m}^2\text{)} \times \text{gevoeligheidsfactor} \times 0,06 \text{ (in m)}$$

Wanneer een bergingsvoorziening wordt gerealiseerd, moet deze voldoen aan de volgende eisen:

- i. De bodem van de voorziening ligt boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG);
- ii. De afvoer uit de voorziening vindt plaats via een functionele bodempassage naar het grondwater en/of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater. Indien een afvoerconstructie wordt toegepast, dient deze een diameter van 4 cm te hebben;
- iii. Daarnaast moet er altijd een overloopconstructie zijn, om beschadiging van het oppervlaktewaterlichaam te voorkomen.

3.4 Gemeente Oosterhout

Het Water- en Rioleringsplan 2017-2021 beschrijft hoe de gemeente Oosterhout invulling geeft aan de wettelijke zorgplichten voor afvalwater, hemelwater en grondwater. In het Water- en Rioleringsplan vertaalt de gemeente de ambities van de rioleringszorg naar concrete doelen, een adequate strategie, de benodigde activiteiten en de benodigde middelen. Hierbij zijn de volgende relevante eisen per thema beschreven.

Hemelwaterafvoer

De gemeente Oosterhout wil hemelwater zo veel mogelijk afkoppelen. Voor nieuwbouw geldt dat gescheiden afvoer van regenwater van al het verhard oppervlak waar mogelijk afgekoppeld moet worden. Hierbij streeft de gemeente ernaar om eerst te infiltreren op eigen terrein, dit mag alleen bij een K-waarde van 0,5 m/dag of hoger, dit dient in een vervoltraject dus onderzocht te worden. Wanneer dit niet mogelijk is, is vertraagd afvoeren de tweede mogelijkheid. Bij uitzondering kan het hemelwater direct aangesloten worden op het riool, maar dit is het laatste redmiddel mochten de eerste 2 mogelijkheden echt niet mogelijk zijn.

Voor de hemelwaterafvoer gelden de onderstaande uitgangspunten.

- Bij het afkoppelen van hemelwaterafvoer geldt de voorkeursvolgorde infiltratie – berging – afvoer;
- Hemelwaterafvoeren van gebouwen dienen zoveel als mogelijk bovengronds uitgevoerd te worden;
- Een hemelwaterberekening dient bij een bui T=10 (ca. 40 mm/uur) geen water op straat situatie te veroorzaken;
- Uit de hemelwaterberekening moet blijken dat een waterberging of wadi bij een bui T=100 (ca. 70 mm/uur) niet voor wateroverlast zorgt. Hierbij moet je denken aan ondergelopen straten en kelders;
- Bij aanleg van nieuwe riolering dient er rekening te worden gehouden met de volgende kleur onderscheiding, grijs voor hemelwater, groen voor infiltratieriool en bruin voor vuilwater;
- Kolken mogen alleen toegepast worden wanneer er geen andere mogelijkheid is;
- Regenwater moet geïnfiltreerd worden of op het oppervlaktewater geloosd worden en hiervoor dient bij nieuwbouw, met een verhard oppervlak groter dan 1.000 m², het water in de bodem te worden geïnfiltreerd of mogelijk worden geloosd op oppervlaktewater indien binnen een afstand van 300 meter.

Voor halfverhard oppervlak hanteert de gemeente de volgende richtlijnen:

- Voor voetpaden geldt dat halfverharding gezien mag worden als onverhard oppervlak
- Voor parkeerterreinen geldt dat halfverharding gezien mag worden als normale verharding met voldoende bergende fundering/ondergrond

Nieuwbouwlocaties

Bij nieuwbouw geldt dat het regenwater in principe niet mag worden afgevoerd op de gemeentelijke riolering mits de aanwezige regenwaterriolering hiervoor is aangelegd. Het regenwater zal dus of in de bodem geïnfiltreerd moeten worden of op oppervlaktewater geloosd. Hiervoor geldt dat bij nieuwbouw het af te voeren verhard oppervlak, mits meer dan 1.000 m², in de bodem moet infiltreren of lozen op oppervlaktewater binnen een afstand van 300 meter.

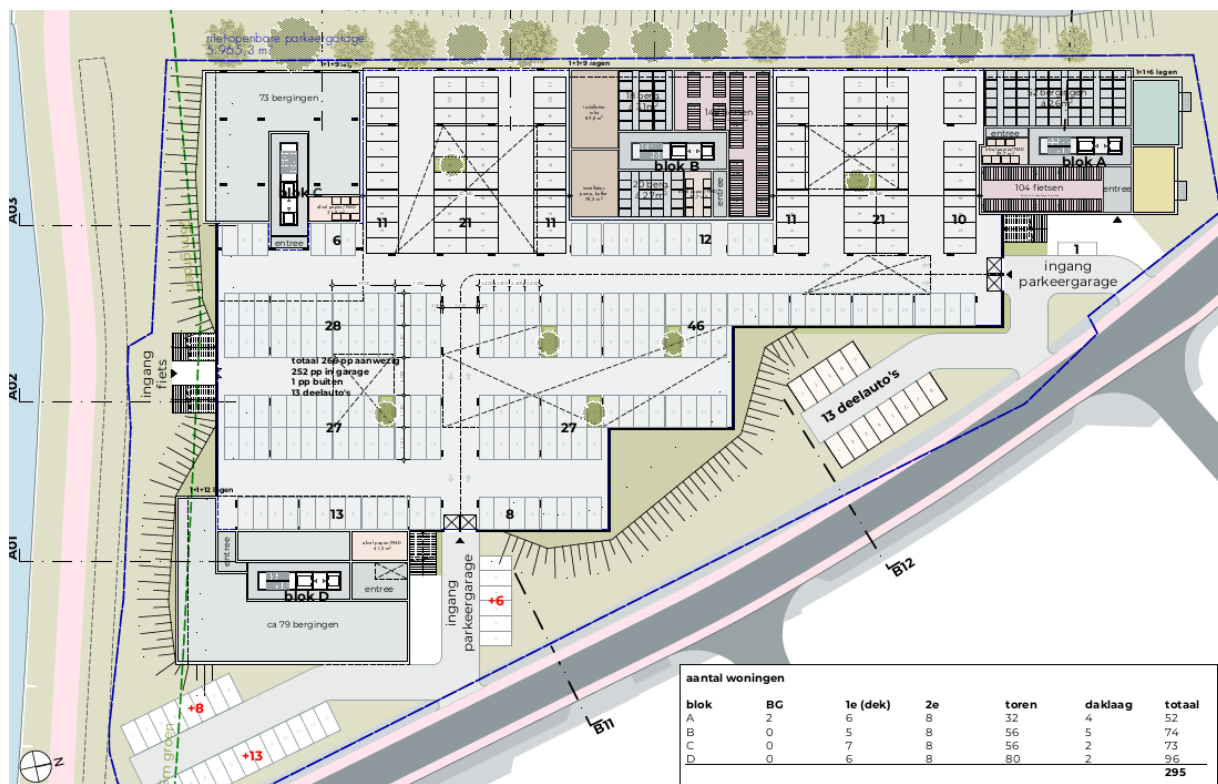
Als uit onderzoek of vergunningen is gebleken dat verwerking van regenwater op één van deze manieren niet kan, dan mag worden aangesloten op de riolering. De gemeente accepteert een maximale afvoercapaciteit van 75 l/sec/ha voor het lozen van regenwater op rioleringssystemen.

In achtertuinen moeten schrobputjes aangebracht worden die aangesloten worden op het vuilwaterriool. Dit om vervuiling van de bodem of oppervlaktewater te voorkomen bij lozingen van huishoudmiddelen.

4. Toekomstige situatie

4.1 Voorgenomen ontwikkeling

Ten Brinke Vastgoedontwikkeling B.V. en Thuisvester zijn voornemens aan de Esdoornlaan te Oosterhout woningen te ontwikkelen. Zoals te zien in figuur 8 zullen vier bouwblokken gebouwd worden met verschillende bouwlagen. In totaal zullen circa 295 woningen gebouwd worden op een oppervlak van circa 17.400 m². Tussen de gebouwen wordt een bovengrondse parkeergarage ontwikkeld waar bovenop paden en beplanting gerealiseerd worden.



Figuur 8: Schetsontwerp met impressie van beoogde ontwikkeling binnen het plangebied (bron: FAAM ARCHITECTS, 18 juli 2023)

4.2 Waterberging

Bij het realiseren van de beoogde ontwikkeling op de Esdoornlaan zal op meerdere plekken verharding voorkomen. Dit gaat om verharding door de geplaatste woningen, een parkeerplaatsen en (half)verharde paden. In totaal gaat dit om een verhard oppervlakte van 4.711 m² en een half verhard oppervlak van 2.801 m². Volgens de gemeentelijke richtlijnen geldt dat halfverharde (voet)paden als onverhard meegenomen kunnen worden. Halfverharde parkeervlakken worden gezien als normale verharding met voldoende bergende fundering/ondergrond.

Volgens de gemeentelijke eisen rondom waterberging moet een bui van T=100 gebufferd worden in het plangebied om water op straat te voorkomen, dit is een bui van 70 mm/uur. Zoals te zien in tabel 2 dient volgens de gemeentelijke regels 363.7 m³ gebufferd te worden. Gezien het verharde oppervlak in de nieuwe situatie afneemt ten opzichte van de huidige situatie zijn er vanuit de provincie geen aanvullende waterbergingseisen.

Tabel 2: Berekeningen benodigde waterberging plangebied

Berekening te bufferen hemelwater				
Type verharding	Oppervlakte (m ²)	Bui T=100 (mm/uur)	Percentage (%)	Regenwater (m ³)
Daken appartementen (4 gebouwen)	3115	0.07	100%	218.07
Dek, verharding op dek	1416	0.07	100%	99.10
Totaal				363.70

Om de benodigde waterberging te realiseren zijn meerdere opties onderzocht door advies- en ingenieursbureau SmitsRinsma, zie bijlage 1. In deze memo is uitgegaan van een andere waterbergingseis dan deze watertoets, echter zijn de waterbergingsopties nog steeds relevant. Hiervoor is gekeken naar een waterdak, retentiedak, drainagematten, wadi en infiltratiekratten/infiltratieputten. Ook is de optie mogelijk om het water naar nabijgelegen oppervlaktewater te brengen vanwege de korte afstand van maximaal 40 m vanaf kavelgrens naar het Wilhelminakanaal. Mogelijkheden hiervoor zijn niet verder onderzocht omdat daar eerst overleg met Rijkswaterstaat en Waterschap Brabantse Delta over zal moeten plaatsvinden. Wel heeft de gemeente Oosterhout aangegeven hiermee akkoord te gaan.

Ten Brinke Vastgoedontwikkeling B.V. en Thuisvester geven voorkeur gebruik te maken van de volgende waterbergingsopties:

- Volledig dek, drainagemat FKM30;
- Infiltratiekratten onder de parkeerplaatsen, in de parkeergarage. Hierbij is het streven om het toe te passen waar de sparingen in het dek zijn opgenomen;
- Infiltratiekratten onder de parkeerplaatsen, buiten de parkeergarage;
- De restcapaciteit aan benodigde waterberging zou op het Wilhelminakanaal geloosd kunnen worden.

4.3 Oppervlaktewater

In de omgeving van het plangebied is op een aantal plaatsen oppervlaktewater aanwezig. Door de realisatie van de appartementen worden geen wijzigingen in de bestaande waterberging of negatieve effecten verwacht. Gezien de geringe hoeveelheid water en gezien het gaat om afstromend hemelwater vanuit particuliere huishoudens zal dit waarschijnlijk geen problemen opleveren. Dit zal echter wel bij het bevoegd gezag (gemeente Oosterhout of Rijkswaterstaat) gemeld moeten worden. Hierbij kan voorkomen dat maatwerk i.v.m. de zorgwet noodzakelijk is.

Zoals eerder benoemd kan er gekozen worden om het te bergen water af te voeren naar het nabijgelegen oppervlaktewater, het Wilhelminakanaal. Dit betreft een KRW-waterlichaam. Voor KRW-waterlichamen gelden aparte eisen voor de waterkwaliteit. In de toekomstige situatie mag de waterkwaliteit niet verslechteren. Dit houdt in dat er geen negatieve gevolgen zijn op het omliggende grond en/of oppervlaktewatersysteem. Derhalve dient gewerkt te worden met niet-uitlogende materialen. Ook moet afstromend hemelwater zoveel mogelijk gescheiden afgevoerd worden om vervuiling te voorkomen. Een voorbeeld hiervan is dat hemelwater dat op het dak valt schoner is dan hemelwater dat valt op een intensief gebruikte parkeerplaats of weg.

4.4 Waterkwaliteit

Ten zuiden van het plangebied ligt KRW-waterlichaam het Wilhelminakanaal. Hierdoor zal rekening gehouden moeten worden met Europese wetgeving omtrent de kwaliteit van het afstromende water. Hiervoor is het advies om bij de bouw gebruik te maken van milieuvriendelijke bouwmaterialen en het achterwege laten van uitlogende bouwmaterialen, zoals lood, koper, zink en zacht PVC. Deze stoffen kunnen zich ophopen in het water(bodem)systeem en hebben hierdoor een zeer nadelige invloed op de water(bodem)kwaliteit en ecologie.

4.5 Vuil en hemelwater

Conform het beleid van de gemeente moet de vuil- en hemelwaterafvoer in de toekomstige situatie gescheiden worden afgevoerd. Hierbij moet het vuilwater naar het bestaande rioolstelsel worden geleid en het hemelwater naar een waterberging of nabijgelegen oppervlaktewater. Gemeente Oosterhout heeft in contact met Ten

Brinke Vastgoedontwikkeling B.V. en Thuisvester aangegeven dat het een mogelijkheid is om af te wateren op het nabijgelegen Wilhelminakanaal.

Er zijn geen gegevens bekend ten aanzien van het huidige rioleringsstelsel ter plaatse van het plangebied. Daarmee is ook nog niet bekend of ter plaatse al een gescheiden stelsel aanwezig is. Uit een Klic-melding van SmitsRinsma blijkt wel dat mogelijk een gemengd stelsel aanwezig is.

De aansluiting van de DWA-afvoer van plangebied op het rioolstelsel dient te worden aangevraagd bij de gemeente Oosterhout.

4.6 Waterveiligheid

Volgens de legger van het waterschap Brabantse Delta en de legger van Rijkswaterstaat ligt het plangebied niet in de kern- en beschermingszone van een waterkering. Hier worden dan ook geen problemen in voorzien. Verder zijn er geen gegevens bekend over mogelijke overstromingsrisico's bij een dijkdoorbraak.

4.7 Grondwater

Op basis van de openbare bronnen was het niet mogelijk een representatieve inschatting te maken van de freatische grondwaterstand. Geadviseerd wordt peilbuizen, ter plaatse van het plangebied, te plaatsen om de grondwaterfluctuatie over de tijd in kaart te brengen. De vereisten van deze peilbuizen voor een representatieve monitoring dienen nader te worden geïnventariseerd. Tabel 4-3 geeft een overzicht van veel gebruikte minimaal benodigde ontwateringsdieptes van gemeentes in Nederland. Geadviseerd wordt dit nader met de gemeente Oosterhout af te stemmen.

Tabel 4-3 Geadviseerde minimale ontwateringsdiepte bij nieuwbouw * t.o.v. onderkant vloer, ** t.o.v. kruin van de weg

Functie	Minimaal benodigde ontwatering t.o.v. maaiveld (gebaseerd op maatgevend hoogste grondwaterstand in meters)
Woningen met kruipruimte*	0,7
Tuinen/Groenvoorzieningen*	0,5
Hoofdwegen**	1,0
Secundaire wegen en woonstraten	0,7

4.8 Klimaatadaptatie

Een belangrijke ambitie van gemeente Oosterhout, Provincie Noord-Brabant en Waterschap Brabantse Delta is het tijdig anticiperen op de gevolgen van klimaatverandering. De gemeente Oosterhout heeft hiervoor groenplannen ontwikkeld waarbij specifiek aandacht is voor een (toekomstig) groenere Esdoornlaan. De toekomstige inrichting van dit gebied biedt uitgelezen mogelijkheden om klimaatbestendige ambities te verwezenlijken.

Uit de klimaatscan blijkt dat het plangebied kwetsbaar is voor hitte. De nieuwe ontwikkelingen in de Esdoornlaan kunnen gecombineerd worden met een klimaatadaptatieplan dat onder andere kan bijdragen aan het verminderen van hittestress. In de plannen van de huidige ontwikkeling wordt veel groen en halfverharding meegenomen. Het planten van bomen en het realiseren van groenstructuren helpt in het verminderen van hittestress door het creëren van meer schaduwplekken en het verhoogt de esthetische waarde van het gebied.

Voor het realiseren van de waterbergingsopgave zijn meerdere opties onderzocht door SmitsRinsma. Door het realiseren van (groene) infiltratie en waterbergingsstructuren als wadi's en retentiedaken kan zowel voldaan worden aan de waterbergingsopgave als aan verschillende klimaat adaptieve en vergroeningsopgaven. Met het plaatsen van groene daken of waterdaken wordt regenwater opgevangen en vastgehouden op het dak. Met een besturingssysteem kan het water weer afgevoerd worden wanneer er een nieuwe regenbui of vorst aankomt. Hierdoor vermindert de druk op het rioolsysteem bij heftige weersomstandigheden en biedt het verkoeling. Naast het verminderen van hittestress en het bergen van water kunnen groene en blauwe daken erg effectief zijn in het isoleren van huizen en verminderen daarmee het energiegebruik en de daarbij behorende kosten.

5. Conclusie

Toekomstige ontwikkeling

Ten Brinke Vastgoedontwikkeling B.V. en Thuisvester zijn voornemens aan de Esdoornlaan te Oosterhout woningen te ontwikkelen. Het complex zal bestaan uit vier gebouwen met verschillende bouwlagen. In totaal worden er 295 woningen gebouwd op een oppervlak van circa 17.400 m². Tussen de gebouwen wordt een bovengrondse parkeergarage ontwikkeld waar bovenop paden en beplanting gerealiseerd worden.

Verharding plangebied en waterbergingsopgave waterschap en gemeente

In de huidige situatie bestaat het plangebied uit grotendeels verhard oppervlak met bedrijven en parkeerplaatsen. In de nieuwe situatie zal meer groen en half verhard oppervlak gerealiseerd worden. In totaal zal in het plangebied een waterberging van 363.6 m³ gerealiseerd moeten worden om aan de gemeentelijke eisen omtrent waterberging te voldoen. Gezien het verharde oppervlak in de nieuwe situatie afneemt ten opzichte van de huidige situatie zijn er vanuit de provincie geen aanvullende waterbergingeisen.

Beschikbare waterberging in het plangebied

Daarnaast zal er gekeken moeten worden naar het realiseren van extra waterberging of waterafvoer in het plangebied om aan gemeentelijke eisen te voldoen. Dit kan onder andere gerealiseerd worden met wadi's, retentiedaken, waterdaken, drainagematten en infiltratiekratten/-putten en kan ervoor gekozen worden het water naar nabijgelegen oppervlaktewater af te voeren. Zie hiervoor onder meer de mogelijkheden zoals aangegeven in de memo van SmitsRinsma (welke als bijlage aan dit rapport is toegevoegd). Voorkeur van Ten Brinke Vastgoedontwikkeling B.V. en Thuisvester gaat uit naar het plaatsen van infiltratiekratten en een drainemat. Het overgebleven te infiltreren water zou dan afgevoerd kunnen worden op het Wilhelminakanaal. Dit laatste zal echter nog afgestemd moeten worden met RWS en gemeente Oosterhout gezien het een KRW-waterlichaam betreft. Gezien de kleine hoeveelheid af te voeren water worden hiervoor geen problemen voorzien.

Ter plaatse van het plangebied is een goed doorlatende zandlaag aanwezig. Op basis van de openbare bronnen was het niet mogelijk een representatieve inschatting te maken van de freatische grondwaterstand. Dit heeft tot gevolg dat er nog geen inschatting kan worden gemaakt om te bepalen of het plangebied geschikt is voor infiltratie gedurende een hevige regenbui. Geadviseerd wordt peilbuizen, ter plaatse van het plangebied, te plaatsen om de grondwaterfluctuatie over de tijd in kaart te brengen. De vereisten van deze peilbuizen voor een representatieve monitoring dienen nader te worden geïnventariseerd.

KRW-waterlichaam

Ten zuiden van het plangebied ligt het Wilhelminakanaal. Dit betreft een KRW-waterlichaam. Voor KRW-waterlichamen gelden verschillende waterkwaliteitseisen. Hier dient rekening mee te worden gehouden bij de ontwikkeling en de mogelijke afvoer van hemelwater op het Wilhelminakanaal. Hiervoor is het advies om bij de bouw gebruik te maken van milieuvriendelijke bouwmaterialen en het achterwege laten van uitlopende bouwmaterialen, zoals lood, koper, zink en zacht PVC. Deze stoffen kunnen zich ophopen in het water(bodem)systeem en hebben hierdoor een zeer nadelige invloed op de water(bodem)kwaliteit en ecologie.

Riolering

In de toekomstige situatie dient een gescheiden rioolstelsel te worden aangelegd. De huidige ligging van rioolstelsel rondom het plangebied was ten tijde van het opstellen van deze rapportage nog onbekend. De aansluiting van de DWA-afvoer van plangebied op het rioolstelsel dient te worden aangevraagd bij de gemeente Oosterhout.

Benodigde ontwateringsdiepte

Tabel 4-3 geeft een overzicht van veel gebruikte minimaal benodigde ontwateringsdieptes van gemeentes in Nederland. Geadviseerd wordt dit nader met de gemeente Oosterhoud af te stemmen.

Tabel 5-1 Geadviseerde minimale ontwateringsdiepte bij nieuwbouw * t.o.v. onderkant vloer, ** t.o.v. kruin van de weg

Functie	Minimaal benodigde ontwatering t.o.v. maaiveld (gebaseerd op maatgevend hoogste grondwaterstand in meters)
Woningen met kruipruimte*	0,7
Tuinen/Groenvoorzieningen*	0,5
Hoofdwegen**	1,0
Secundaire wegen en woonstraten	0,7

Overige kansen klimaatbestendigheid

De ontwikkeling van woningen aan de Esdoornlaan biedt uitgelezen mogelijkheden om klimaatbestendige ambities te verwezenlijken. Zo helpt het plaatsen van bomen en groenstroken voor het verminderen van hittestress en het bevorderen van waterinfiltratie. Verder kan door de aanleg van groene daken niet alleen voldaan worden aan de waterbergingsopgave maar daarnaast helpt het in het isoleren van woningen en daarmee vermindert het energiegebruik en de daarbij behorende kosten.

5.1 Juridische borging

Op de huidige plankaart wordt waterberging niet specifiek aangeduid als enkelbestemming water, noch heeft het de dubbelbestemming waterkering. Voor het vernieuwde bestemmingsplan wordt aangeraden om in de regels op te nemen dat waterhuishoudkundige voorzieningen als waterberging overal binnen het plangebied mogelijk worden gemaakt.

Verder zal indien er wordt gekozen voor het afwateren op oppervlaktewater dit afgestemd moeten worden met de gemeente Oosterhoud en Rijkswaterstaat. Gezien de geringe hoeveelheid water en gezien het gaat om afstromend hemelwater vanuit particuliere huishoudens zal dit waarschijnlijk geen problemen opleveren.

Bijlage 1: Advies omgang regenwater, SmitsRinsma

Project: Esdoornlaan Oosterhout
Projectnr. 20230025
Datum: 23-08-2023
Betreft: Advies omgang regenwater

Inleiding:

In dit schrijven geven wij, SmitsRinsma, ons advies voor de omgang van het regenwater op het plan Esdoornlaan te Oosterhout. In dit advies valt te lezen welke mogelijkheden er zijn voor het opslaan van regenwater op het eigen terrein, wat een verplichting is van de gemeente, en welke grove kosten er aan deze mogelijkheden zitten verbonden.

Uitgangspunten:

Voor het opstellen van het advies zijn er een aantal uitgangspunten waar rekening mee gehouden dient te worden. Dit kunnen uitgangspunten zijn die voortvloeien uit het ontwerp, maar dit kunnen ook uitgangspunten vanuit de gemeente zijn. Hieronder een opsomming van deze uitgangspunten.

1. Gemeentelijke uitgangspunten

Vanuit de gemeente Oosterhout zijn de volgende uitgangspunten aangegeven:

- de gemeente streeft er naar om eerst te infiltreren op eigen terrein, dit mag alleen bij een K-waarde van 0,5 m/dag of hoger, dit dient in een vervolg traject dus onderzocht te worden;
- wanneer dit niet mogelijk is, is vertraagd afvoeren de tweede mogelijkheid;
- bij uitzondering kan het hemelwater direct aangesloten worden op het riool, maar dit is het laatste redmiddel mochten de eerste 2 mogelijkheden echt niet mogelijk zijn;
- hemelwaterafvoeren van gebouwen dienen zoveel als mogelijk bovengronds uitgevoerd te worden;
- een hemelwaterberekening dient bij een bui T=10 (ca. 40 mm/uur) geen water op straat situatie te veroorzaken;
- uit de hemelwaterberekening moet blijken dat een waterberging of wadi bij een bui T=100 (ca. 70 mm/uur) niet voor wateroverlast zorgt. Hierbij moet je denken aan ondergelopen straten en kelders;
- bij aanleg van nieuwe riolering dient er rekening te worden gehouden met de volgende kleur onderscheiding, grijs voor hemelwater, groen voor infiltratieriool en bruin voor vuilwater;
- kolken mogen alleen toegepast worden wanneer er geen andere mogelijkheid is;
- regenwater moet geïnfiltreerd worden of op het oppervlaktewater geloosd worden en hiervoor dient bij nieuwbouw, met een verhard oppervlak groter dan 1000 m², het water in de bodem te worden geïnfiltreerd of mogelijk worden geloosd op oppervlaktewater indien binnen een afstand van 300 meter.

Bestaande situatie terrein

Op 26-04-2023 heeft SmitsRinsma een terreininventarisatie uitgevoerd, tijdens deze inventarisatie zijn we tot de conclusie gekomen dat het bestaande terrein vooral bestaat uit bebouwing en verharding, de enige stukjes groen zijn de wal van de brug over het kanaal, deze is dichtbegroeid met bomen en struiken, en het grasveldje aan de Noordkant van het terrein, waar wat bomen staan en gras groeit.

2. Ondergrond

Voor de ondergrond zijn er nog geen onderzoeken bekend, er heeft namelijk nog geen grondonderzoek of Kwaarde onderzoek plaats gevonden. Het enige uitgangspunt voor de ondergrond die bekend is zijn de grondboringen geplaatst tijdens de terreininventarisatie door SmitsRinsma en de daarbij zintuigelijke waarneming.

Tijdens de inventarisatie hebben we een tweetal grondboringen gedaan, een onder de verharding en een in het grasveld aan de Noordkant van het terrein. In de boring onder de verharding is gebleken dat het terrein is

opgehoogd met fijn grijs ophoogzand en dat er ter plaatse van groenstroken in de verharding een dunne laag zwarte grond is aangebracht. Na ca. 1,00 m gaat het zand over in zwarte leemhoudende grond, dit lijkt de originele ondergrond te zijn.

De grondboring in het grasveld heeft aangetoond dat de bovenste ca. 1,25 m bestaat uit (donker)zwarte grond, daarna gaat het over in bruin tot geel zand. Dit lijkt de originele opbouw van het terrein.

Beide boringen hebben aangetoond dat het grondwater zich op ca. 1,50 m diepte onder maaiveld bevindt. Mogelijk heeft dit te maken met het naast gelegen kanaal, deze kan mogelijk direct invloed hebben op de grondwaterstand van het terrein.

3. Ondergrondse voorzieningen

Met een klic-melding is er gekeken naar alle kabels en leidingen in het terrein en hieruit is gebleken dat er rondom de gebouwen op het terrein allerlei kabels en leidingen liggen. Dit varieert van de gebruikelijke datakabels tot de hogedruk gasleiding aan de Zuidkant van het terrein. Ook ligt er rondom het terrein een middenspanningskabel welke halverwege de Esdoornlaan ook het terrein op komt naar het daar aanwezige trafostation.

Met het positioneren van het waterbuffersysteem dient hier uiteraard rekening mee gehouden te worden, echter in verdere planvorming is het ook goed om hier rekening mee te houden, aangezien het nogal kostbaar is om deze kabels en leidingen te verleggen. Voor de gebruikelijke kabels en leidingen in mindere mate, maar voor de minder gebruikelijke als hogedrukgas onderandere, des te meer.

Vanuit de klic-melding is tenslotte ook op te maken dat er rondom het terrein riolering aanwezig is, het lijkt een gemengd stelsel te zijn, dit heeft te maken met het feit dat er maar 1 vrijverval riool is ingetekend. Aan de Noordoostkant zijn weliswaar 2 lijnen voor riolering ingetekend, maar beide lijnen sluiten op hetzelfde stelsel aan, dus hier lijkt ook geen verbeterd stelsel aanwezig.

Tevens is er aan de Zuidkant van het terrein een persleiding gesitueerd, hier kan niet zomaar op aangesloten worden, maar dit brengt wel een extra punt met zich mee om rekening mee te houden.

Een tekening van de bestaande situatie met ondergrondse voorzieningen is te vinden in bijlage 1.

Uiteraard zullen bij sloop van de gebouwen (bouwrijpmaken) een groot deel van de kabels en leidingen komen te vervallen. Een nieuwe ontwerp van kabels en leidingen zal ontworpen moeten worden waarbij rekening gehouden kan worden met de opties en mogelijkheden tot infiltreren van regenwater.

Berekening:

Met de huidige gegevens is er een berekening opgesteld voor de hoeveelheid te bufferen regenwater.

Voor de berekening moeten de verschillende oppervlakten bepaald worden, dit is gedaan op basis van het schetsontwerp en er is onderscheid gemaakt in 4 vlakken, namelijk de daken van de appartementen, de verharding op het dek, de vakken met beplanting en paden van halfverharding op het dek en de oppervlakte van de parkeerplaatsen in de openbare lucht.



4. Berekening te bufferen hoeveelheden hemelwater daken en dek

Voor de berekening van de hoeveelheid te bergen water dat op de daken en het dek valt, moet de bui T=10 aangehouden worden, dit is de bui uit de uitgangspunten welke 40 mm/uur geeft. Voor het water dat op de plantvakken valt, is een percentage van 25% aangehouden omdat het grootste gedeelte van dit water opgenomen wordt in de plantvakken en bodem zelf. Alle overige vlakken met verharding worden volledig meegerekend omdat hier nauwelijks tot geen water wordt opgenomen. Met deze bui en deze percentages komen we tot de volgende berekening:

Berekening hoeveelheid regenwater daken en dek					
Type verharding	Oppervlakte	Bui T=10	Percentage		Regenwater
Daken appartementen (4 gebouwen)	3220	0,04	100%		128,80
Dek, verharding op dek	1491	0,04	100%		59,64
Dek, plantvakken met halfverh. op dek	2801	0,04	25%		28,01
(laatste is gereduceerd vanwege regenwater dat in het substraat blijft hangen)					
			Totaal m3		216,45

Er dient volgens de gemeentelijk regels 216m3 gebufferd te worden.

Deze hoeveelheid dient bijvoorbeeld op het dak, op het dek, in een wadi of in bufferkratten of in een combinatie opgevangen te worden.

5. Berekening opslagcapaciteit hemelwater op daken en dek

Om de bovengenoemde 216m3 regenwater te bufferen zijn er meerdere mogelijkheden om opslagcapaciteit te realiseren.

1. Zo kan er op het hoogste dak middels een waterdak regenwater opgevangen worden.

Bij een waterdak wordt een laag regenwater gebufferd doordat de overstort in de standpijp hoger is geplaatst. Het aantal mm water dat op het dak wordt geplaatst hangt samen met de constructie van het dak. Er zijn waterdaken met ca. 60-70mm waterkolom gerealiseerd en dus goed mogelijk. Per cm waterkolom komt er een permanente belasting van 10kg/m2 aan gewicht bij.

Tevens zal er rekening gehouden moeten worden met 'golfslag' op het dak als er enkele centimeters water op het dak staat. Er zijn drie soorten waterdaken te onderscheiden:

- statisch waterdak: het regenwater stroomt geleidelijk af door een soort 'geknepen' dakwaterafvoer.
- dynamisch waterdak: deze is voorzien van een besturingssysteem dat op basis van weersvoorspellingen zorgt dat het water geloosd wordt voordat er een nieuwe bui komt, zodat er weer ruimte is voor opvang op het dak.
- permanent waterdak: hier staat altijd water op het dak, wat wordt gerealiseerd door de afvoer verhoogd aan te leggen. Een permanent waterdak draagt bij aan de biodiversiteit van de omgeving en zorgt voor verkoeling in gebouwen.

Hieronder hebben wij de berekening gemaakt als er gekozen worden voor een waterdak.

Berekeningsopties opslagcapaciteit waterdak					
Locatie	Oppervlakte	Hoogte krat		Regenwater	
Daken appartementen, waterdak	3220	0,025		81	m3

2. Er kan een retentiedak op het dek worden gemaakt.

Bij een retentiedak worden er kunststof retentiekragen aangebracht op het dek en op de dakbedekking. Het dek is waterpas waardoor er in een WRB85 krat van bijvoorbeeld Optigrun maximaal 80liter/ m2 kan worden opgeslagen. Dit water kan net als bij een waterdak gereguleerd afgevoerd worden naar het riool maar komt allereerst te goede aan de beplanting die er boven aanwezig is. Doormiddel van toepassing van capillaire bruggen vanaf het waterpeil tot in het substraat, wordt water omhoog gebracht naar het substraat. De beplanting krijgt hiermee in drogere tijden van onderaf vocht toegediend.

Hieronder hebben wij de berekening gemaakt bij de toepassing drainagekrat.

Berekeningsopties opslagcapaciteit retentiedek met drainagekrat					
<u>Locatie</u>	<u>Oppervlakte</u>	<u>Hoogte krat</u>		<u>Regenwater</u>	
Volledige dek, drainagekrat WRB85	4292	0,08		343,36	m3

3. Er kan met drainagematten op het dek gewerkt worden.

Bij het aanbrengen van een drainagemat blijft er afhankelijk van het gekozen type drainagemat een aantal liters/m2 aan regenwater achter in de holtes van de mat. Hierdoor kan er net als bij een retentiekraat water gebufferd worden. Bij een drainagemat is dat echter veel minder dan bij een retentiekraat.

Ter vergelijking, de eerder genoemde retentiekraat WRB85 buffert ongeveer 80liter/m2. De drainage-buffermat FKD60BO kan 23liter/m2 regenwater bufferen. Deze mat is ongeveer 60mm hoog.

Een dunnere variant van 30mm is de meander-drainagemat FKM30, deze kan 19liter/m2 bufferen. De dikkere variant FKM60 van 60mm hoog buffert ca. 50liter/m2.

Alle matten zorgen naast waterbuffering ook voor afvoertraging van regenwater naar het riool of open water, aangezien na droogte eerst het substraat en daarna ook de bufferkamers in de matten vol komen te staan met water, alvorens bij verzadiging het overstroomt en in afvoer terecht komt.

Hieronder hebben wij de berekening gemaakt voor beide types drainagemat.

Berekeningsopties opslagcapaciteit retentiedek met drainagemat (twee opties)					
<u>Locatie</u>	<u>Oppervlakte</u>	<u>Hoogte krat</u>		<u>Regenwater</u>	
Volledige dek, drainagemat FKM30	4292	0,019		81,55	m3
of					
Volledige dek, drainagemat FKM60	4292	0,05		214,6	m3

4. Er kan tevens gekozen worden voor een wadi.

Deze wadi dient in het maaiveld aangebracht te worden. Van belang is dat de K-waarde bekend is om een goed advies te geven omtrent de snelheid van afvoer. De oppervlakte van de wadi is normaal gesproken in omvang fors en in het stedenbouwkundig plan is weinig maaiveld beschikbaar. Deze optie lijkt op dit moment niet gunstig.

5. Een andere optie is het aanbrengen van infiltratiekratten/infiltratieputten in maaiveld.

Het aanbrengen van kunststof infiltratiekratten/putten in het maaiveld kent net als de optie wadi een redelijk oppervlakte aan maaiveld. Deze oppervlakte kan gekozen worden direct onder de verharding.

Het bepaalde grondwaterpeil, door ons in april 2023 gemeten, op ongeveer 1.5m onder huidig maaiveld lijkt diep genoeg te zitten. Wij adviseren wel om deze diepte na te meten en tevens de K-waarde te laten bepalen. Voor de berekening van het hemelwater onder de parkeerplaats, voor het gebied dat niet onder het dek aanwezig is maar in de opening van het dek, zijn we uit gegaan van kunststof infiltratiekratten.

Hieronder hebben wij de berekening gemaakt voor toepassing infiltratiekratten onder het maaiveld als we sec de bestratingsoppervlakte van de verharding in de parkeerplaats (onder het open deel van het dek) uitrekenen. Voor deze oppervlakte kan er gekozen worden om regenwater te bufferen in infiltratiekratten in de grond.

Berekening hoeveelheid regenwater verharding					
Type verharding	Oppervlakte	Bui T=10	Percentage		Regenwater
Bestrating parkeerplaats en rijbaan	1907	0,04	100%		76,28
			Totaal		76,28

Zoals uit de berekening valt op te maken, dient er 76m³ regenwater in de parkeerplaats in ondergrondse infiltratiekratten gebufferd te worden.

Deze kratten, bijvoorbeeld Q-Bic Plus van Wavin, hebben een afmeting van 1200x600x600mm. Deze kunnen met 30cm zanddekking erbovenop geschikt gemaakt worden voor verharding.

De bodem van de kratten dient gesteld te worden op ca. 20cm drainagezand en het zand dient 10cm boven de hoogste grondwaterstand geplaatst te worden.

Deze aanleg van infiltratiekratten in de grond dient jaarlijks geïnspecteerd en gereinigd te worden.

Mocht er doormiddel van toepassing van drainagemat of drainagekrat op het dek van daktuin als ruimschoots voldaan worden aan geëiste hoeveelheid te bufferen regenwater, dan kunnen de infiltratiekratten achterwege gelaten worden. Het regenwater dat dan op de verharding van de parkeerplaats valt zou dan naar HWA-riool afgewaterd kunnen worden en direct (na zuivering door bijvoorbeeld een coalescentiefilter) op open water geloosd worden.

Drainagemat of drainagekrat op dek heb je sowieso nodig voor de daktuin direct erboven. Zodoende kunnen kratten onder maaiveld achterwege gelaten worden, met dito jaarlijkse onderhoudskosten.

Conclusie:

Een waterdak is een goedkope oplossing om water te bufferen, maar kent ook enkele nadelen en beperkingen. Het toepassen van een drainagemat FKM60 of retentiekraat WRB85 op het dek buffert al een heel groot deel van de hoeveelheid 216m³.

Mocht er vanuit kostenoverweging voor de dunnere drainagemat FKM30 worden gekozen zal er niet aan het volledige te bufferen hoeveelheid regenwater voldaan worden.

Het toepassen van een wadi lijkt vanwege de geringe openbare ruimte niet haalbaar.

Mogelijkheden voor het toepassen van ondergrondse kunststof infiltratiekratten onder de verharding van de parkeerplaats bestaat tot de mogelijkheden, maar deze zijn prijzig en onderhoudsgevoelig op termijn. Ook de jaarlijkse kosten zullen meegenomen moeten worden in de beheerskosten.

Opties om water naar oppervlaktewater te brengen zijn mogelijk vanwege de korte afstand van maximaal 40m vanaf kavelgrens naar het open water, maar deze mogelijkheden zijn niet verder onderzocht omdat daar eerst overleg met waterschap over zal moeten plaatsvinden.

Aandachtspunt:

Voor het afvoeren van overtollig regenwater vanaf de daken van de gebouwen zal er met de architect en installateur nagedacht moeten worden over afvoerprincipe. Of via traditionele afvoer of pluvia. Bij pluvia zal er een ontvangstput geplaatst moeten worden om daarna af te voeren op riolering of open water.

Als er traditioneel afgewaterd wordt kan er ook gekeken worden of regenwater van de hoogste dak via het dek eerst af wordt gewaterd zodat de drainagekrat FKD60BO zo veel als mogelijk van water wordt voorzien. Temeer omdat de beplanting middels capillaire cones continu vocht vraagt naar het substraat. Als dit leeg is kan via de afvoeren van de daken van de appartementen de drainagekratten worden bijgevuld.

Naast alle buffermogelijkheden in krat of mat zal het overtollige regenwater van de daken, dek en het water op verharding via traditionele riolering (of een infiltratiebuis) naar naastgelegen open water afgevoerd te worden. Hiervoor dient een rioolplan opgesteld te worden.

Kosten:

Om eerste kostenindicatie op te geven is er uit gegaan van opgevraagde leverantieprizen, peil juni 2023, hiermee valt een goede indicatie te verkrijgen van de kosten voor de aanleg van dit hemelwaterbuffersysteem.

Berekening kosten regenwatersysteem daken			
Type materiaal	Oppervlakte	Prijs leverantie	Kostprijs
Drainagekrat FKD60BO	4292	€ 35,00	€ 150.220,00
Drainagemat FKM30	4292	€ 8,50	€ 36.482,00
Drainagemat FKM60	4292	€ 17,50	€ 75.110,00
	<u>Inhoud</u>		
Infiltratiekratten, excl. leidingwerk	76	€ 400,00	€ 30.400,00
prijzen franco geleverd, leverprijzen en excl. BTW			

Bijlagen:

Op de volgende pagina is bijlage 1 te vinden, dat is een tekening van de bestaande situatie met daarin de klicmelding met alle ondergrondse voorziening verwerkt.

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ Oosterhout
Postbus 40
4900 AA Oosterhout



Copyright © 2023

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@antegroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontlelen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

www.anteagroup.nl