

RAPPORT

Kwantitatieve risicoanalyse

Bestemmingsplan District E

Klant: Amvest Development Real Estate B.V.

Referentie: BF7614IBRP1901231619

Status: Finale versie/P01.04

Datum: 5-9-2019



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Larixplein 1
5616 VB EINDHOVEN
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 42 50 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Kwantitatieve risicoanalyse

Ondertitel: Bestemmingsplan District E
Referentie: BF7614IBRP1901231619
Status: P01.04/Finale versie
Datum: 5-9-2019
Projectnaam: District E
Projectnummer: BF7614
Auteur(s): Roel Schaap

Opgesteld door: Roel Schaap

Gecontroleerd door: Merle de Lange, Peter Walraven

Datum/Initialen: 18/7/2019 - MdL, 11/7/2019 - PW

Goedgekeurd door: Henny van Dijk en Sten Camps

Datum/Initialen: 05/9/2019 – HvD en SC

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Toetsingskader externe veiligheid	2
2.1	Risicomaten externe veiligheid	2
2.2	Basisnet	4
2.3	Beleidsvisie externe veiligheid	5
3	Toetsing spoortracé Boxtel-Eindhoven	6
3.1	Invoerparameters rekenmodel	6
3.1.1	Baanvakken	6
3.1.2	Transportintensiteit gevaarlijke stoffen	7
3.1.3	Faalfrequentie	7
3.1.4	Breedte spoor	8
3.1.5	Weerstation	8
3.1.6	Bevolkingsdichtheden	8
3.2	Resultaten	11
3.2.1	Plaatsgebonden risico	11
3.2.2	Groepsrisico	11
3.2.3	Plasbrandaandachtsgebied	14
4	Conclusie	15

Bijlagen

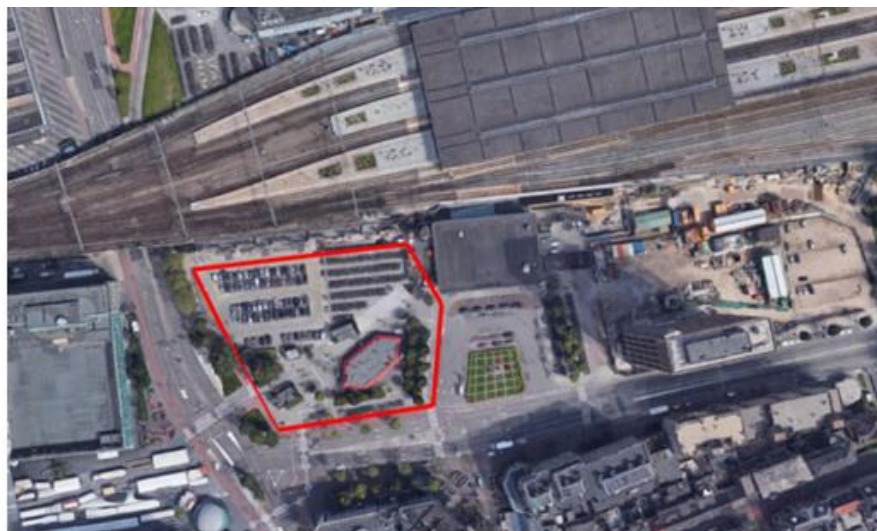
A1	Bijlage 1: Bevolkingsgegevens
----	-------------------------------

1 Inleiding

De gemeente Eindhoven is voornemens het huidige stationsgebied te herontwikkelen. De ontwikkeling is gericht op nieuwbouw van woningen, uitbreiding van kantoren en winkels en het versterken van de functie als uitgaansgebied.

De gemeente heeft besloten hier invulling aan te geven middels het plan 'District E'. Dit plan voorziet in de bouw van drie torens van circa 170, 120 en 90 meter hoogte. Zie figuur 1 voor de ligging van het plangebied en voor een impressie van het ontwerp.

Voor dit plan dient conform de wet- en regelgeving het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van de spoorlijn onderzocht te worden.



Figuur 1 Ligging plangebied (rood) ten zuidwesten van Station Eindhoven en impressie ontwerp

Deze rapportage heeft betrekking op de kwantitatieve risicoanalyse van de spoorlijn. De verantwoording van het groepsrisico is vastgelegd in een aparte rapportage (Verantwoording groepsrisico Bestemmingsplan District E).

2 Toetsingskader externe veiligheid

Externe veiligheid heeft betrekking op de risico's voor de omgeving vanwege het gebruik, de productie, opslag en het vervoer van gevaarlijke stoffen. In het geval van een verandering bij de risicobron of in de omgeving daarvan dient een afweging te worden gemaakt over de externe veiligheidssituatie. Hierbij dienen risicobronnen in het plangebied en in de omgeving ervan in kaart gebracht te worden en getoetst te worden aan de risicomaten plaatsgebonden risico en groepsrisico.

In de volgende algemene maatregel van bestuur zijn risiconormen opgenomen die relevant zijn vanuit het oogpunt van externe veiligheid bij het vaststellen van het bestemmingsplan voor het plangebied District E:

- Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt)¹. In dit besluit zijn de risiconormen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en binnenwater opgenomen ten aanzien van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

Hierna is een toelichting gegeven op de risicomaten plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR) voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor. Tevens is het plasbrandaandachtsgebied (PAG) toegelicht.

2.1 Risicomaten externe veiligheid

Hieronder is een toelichting gegeven op de risicomaten plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR).

Plaatsgebonden risico

Risico op een plaats langs, op of boven een transportroute of buiten een inrichting, uitgedrukt in een waarde voor de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval met die transportroute of binnen die inrichting, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

Voor nieuwe situaties (zoals het vaststellen van een bestemmingsplan) geldt de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour voor kwetsbare objecten als grenswaarde en voor zogenaamde beperkt kwetsbare objecten als richtwaarde. In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van (beperkt) kwetsbare objecten.

Kwetsbare objecten	Beperkt kwetsbare objecten
Woningen	Verspreid liggende woningen (2/ha)
Ziekenhuizen, bejaarden- en verpleeghuizen e.d.	Dienst- en bedrijfswoningen
Scholen en dagopvang minderjarigen	Kantoorgebouwen (< 1500 m ²)
Kantoorgebouwen en hotels (> 1500 m ²)	Hotels en restaurants (< 1500 m ²)
Winkelcentra (> 1000 m ² > 5 winkels)	Winkels
Winkel met supermarkt (> 2000 m ²)	Sport- , kampeer- en recreatieterreinen
Kampeer- en verblijfsrecreatieterrein (> 50 pers.)	Bedrijfsgebouwen
Andere gebouwen met veel personen gedurende een groot deel van de dag	Objecten met hoge infrastructurele waarde

Tabel 1: Globaal overzicht van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

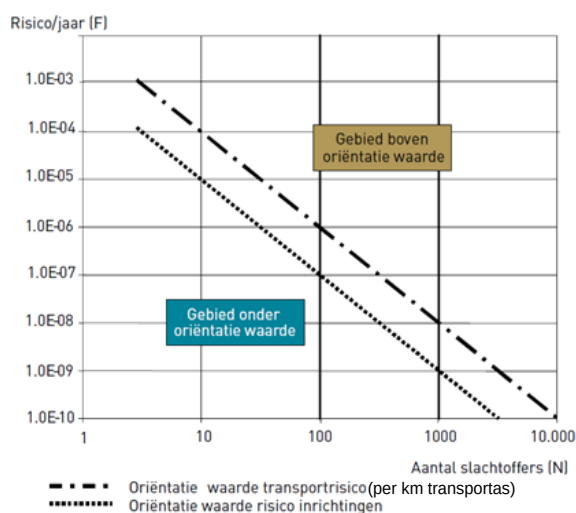
¹ Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt), Staatsblad 2013, nummer 307, inwerkingtreding 1 april 2015

Groepsrisico (GR)

Transport (Bevt): "cumulatieve kansen per jaar per kilometer transportroute dat tien of meer personen in het invloedsgebied van een transportroute overlijden als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval op die transportroute waarbij een gevaarlijke stof betrokken is".

Voor het groepsrisico wordt getoetst aan de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico. De oriëntatiewaarde kan gezien worden als een soort thermometer, waarmee de hoogte van het groepsrisico vergeleken kan worden. De verantwoording van het groepsrisico is een plicht voor het bevoegd gezag om naast de omvang van het groepsrisico ook andere aspecten, zoals de mogelijkheden voor zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid mee te wegen in de beoordeling van de aanvaardbaarheid van het groepsrisico. Een verantwoording van het groepsrisico dient uitgevoerd te worden wanneer het ruimtelijke besluit (plangebied) is gelegen binnen het invloedsgebied van een risicobron.

Het groepsrisico wordt uitgedrukt in de vorm van een zogenaamde fN-curve die het logaritmisch verband aangeeft tussen het cumulatieve aantal slachtoffers (N) en de cumulatieve kans (f) op de mogelijke ongevallen met gevaarlijke stoffen. Voor inrichtingen geldt als oriëntatiewaarde een kans op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-5} per jaar, een kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-7} per jaar en een kans op een ongeval met 1.000 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-9} per jaar. Een belangrijk verschil tussen de oriëntatiewaarde voor inrichtingen en die voor het transport van gevaarlijke stoffen betreft de ligging van deze waarde in de fN-grafiek. In figuur 2 is de ligging van de oriëntatiewaarden voor inrichtingen en vervoer in de fN-grafiek opgenomen. Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen ligt de oriëntatiewaarde een factor 10 hoger in de fN-grafiek.



Figuur 2: Ligging oriëntatiewaarden in fN-grafiek

Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied (PAG) is een gebied van 30 meter, aan weerszijden van wegen en hoofdspoorwegen zoals genoemd in de Regeling basisnet. Aan nieuwe gebouwen (nieuwe situatie) binnen dit gebied worden extra eisen gesteld vanwege de externe veiligheidsrisico's en meer specifiek worden er maatregelen geëist om de effecten van een plasbrand te beperken. Een plasbrand kan optreden als door een incident met het vervoer van brandbare vloeistoffen deze vrijkomen en ontsteken. Voor bestaande objecten in het PAG gelden geen aanvullende bouweisen.

Een PAG is aanwezig langs wegen/hoofdspoorwegen waarover substantiële hoeveelheden brandbare vloeistoffen zoals diesel en benzine worden vervoerd. De effecten van deze stoffen reiken tot de eerste tiental meters naast de infrastructuur.

Eisen

De eisen aan de nieuwbouw binnen een PAG zijn gesteld in het bouwbesluit 2012 en de Regeling bouwbesluit 2012:

- Eisen aan de brandwerendheid van een gedeelte van een uitwendige scheidingsconstructie (artikel 2.5);
- Eisen aan de brandklasse van een aan de buitenlucht grenzend gedeelte van een uitwendige scheidingsconstructie (artikel 2.6);
- Eisen aan de brandklasse (gebruikte materialen) van het dak in het geval van een buitenbrand (artikel 2.7);
- Eisen aan vluchten (artikel 2.8);
- Eisen aan de sterkte van de bouwconstructie (artikel 2.9);

De voorschriften gelden uitsluitend voor dat gedeelte van een te bouwen bouwwerk dat binnen een veiligheidszone of plasbrandaandachtsgebied ligt.

2.2 Basisnet

Het externe veiligheidsbeleid ten aanzien van het vervoer van gevaarlijke stoffen is geregeld in het zogenaamde basisnet. Het basisnet maakt onderscheid tussen de vervoerszijde en de ruimtelijke zijde. Op wijzigingen aan de vervoerszijde is de Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten², paragraaf 2.1, (verder aangeduid met 'Beleidsregels EV-beoordeling') van toepassing. Zie onderstaand kader voor een toelichting op wat het basisnet inhoudt.

Basisnet

Het basisnet vormt het wettelijk kader om de spanning te beheersen tussen:

- 1 De noodzaak en toename van het vervoer van gevaarlijke stoffen;
- 2 De behoefte om de fysieke ruimte langs en boven de infrastructuur intensiever te benutten;
- 3 Het bieden van een maatschappelijk geaccepteerd beschermingsniveau aan mensen die wonen, werken en recreëren langs transportroutes die voor het vervoer van gevaarlijke stoffen gebruikt kunnen worden.

Het basisnet houdt een netwerk van voor het (doorgaande) vervoer van gevaarlijke stoffen van belang geachte infrastructuur in, waaraan een begrensde risicoruimte wordt gegund. Langs of op elke (vaar- en spoor-)weg die deel uit maakt van het basisnet worden plaatsen aangewezen waar het risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen niet meer mag bedragen dan hetgeen maatschappelijk aanvaardbaar is. Gezamenlijk vormen deze plaatsen (denkbeeldige) risicolijnen langs of op het basisnet die voor het vervoer beschikbare risicoruimte aangeven. Binnen die risicoruimte gelden ruimtelijke beperkingen. De risicoruimte wordt gevormd door de plaatsgebonden risico 10^{-6} per jaar contour. De erbij horende risicoplafonds zijn gebaseerd op het maximale risico dat het vervoer van gevaarlijke stoffen mag veroorzaken.³

² Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten (Beleidsregel), Staatscourant nr. 25839, 1 oktober 2014

³ Om die reden worden deze risico's niet meer op basis van het werkelijke vervoer op die infrastructuur berekend, maar op basis van de vervoersaantallen zoals deze in het basisnet (tabellen basisnet weg, spoor en water uit Rbn en de aanvullende tabel voor weg in de beleidsregels-EV) gedefinieerd zijn.

2.3 Beleidsvisie externe veiligheid

De gemeenteraad van Eindhoven heeft de visie Externe Veiligheid 'Risico's de maat genomen'⁴. Met deze visie wordt richting en uitwerking gegeven aan een verantwoorde veilige, integrale invulling van duurzame ruimtelijke ontwikkeling passend binnen de Brainportontwikkelingen en het Programma Brabant veiliger. In de visie wordt aangegeven waar ruimte bestaat voor nieuwe risicovolle bedrijvigheid en onder welke veiligheidsverhogende condities dat mogelijk is. Tevens wordt aangegeven op welke locaties in de stad geïnvesteerd dient te worden in een beter niveau van beheersbaarheid. Tot slot wordt beschreven waar de veiligheid in de bestaande woonomgeving door het 'aankpakken' van bestaande knelpunten kan worden verbeterd.

De beleidsvisie is opgebouwd aan de hand van een aantal gebiedsgerichte risicoprofielen. Daarin zijn vanuit het oogpunt van externe veiligheid voorwaarden opgenomen. Het plangebied District E ligt binnen gebiedsgerichte risicoprofiel D 'woongebied nabij hoofdtransportassen'. Aan dit gebied stelt de visie vanuit het oogpunt van externe veiligheid de volgende voorwaarden:

- Geen risicovolle bedrijven toegestaan;
- Gebieden met grootschalige ruimtelijke ontwikkelingen van woningen en kantoren;
- Kwetsbare objecten > 30 m uit de transportas;
- Functies voor beperkt zelfredzame groepen > 200 m uit transportas;
- Evenementen > 200 m uit transportas (met uitzondering van daartoe bestemde gebouwen/ruimtes);
- Zelfredzaamheid en beheersbaarheid worden op peil gebracht en restrisico's worden door het college van B&W acceptabel bevonden.

⁴ Visie Externe Veiligheid 'Risico's de maat genomen', mei 2009, gemeente Eindhoven.

3 Toetsing spoortracé Boxtel-Eindhoven

Op basis van het Bevt dient het plan getoetst te worden aan het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van de spoorlijn Boxtel-Eindhoven. In dit hoofdstuk vindt deze toetsing plaats.

3.1 Invoerparameters rekenmodel

Het risico van het transport van gevaarlijke stoffen wordt berekend met de risicoberekeningsmethodiek RBMII (versie 2.3.0. build 535, 14 november 2013). Het programma RBMII is een gestandaardiseerde rekenmethodiek voor het berekenen van risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen voor de omgeving. Het is de standaard voor risicoberekeningen voor transport van gevaarlijke stoffen in Nederland.

RBMII berekent op basis van een aantal invoerparameters, zoals bevolkingsgegevens, ongevalsgegevens en aard en omvang van de transporten van gevaarlijke stoffen, de externe risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg, de hoofdspoorwegen en de binnenwateren. Met dit instrument zijn gemeenten, provincies, infrastructuurbeheerders en advies- en ingenieurbureaus in staat om op eenduidige wijze transportrisicoberekeningen uit te voeren conform de Handleiding Risicoanalyse Transport⁵ (HART).

Met de berekeningsresultaten kan worden aangetoond in hoeverre het vervoer van gevaarlijke stoffen over een bepaalde transportroute voldoet aan de in het externe veiligheidsbeleid vastgestelde normering.

Voor de berekeningen zijn de volgende gegevens nodig:

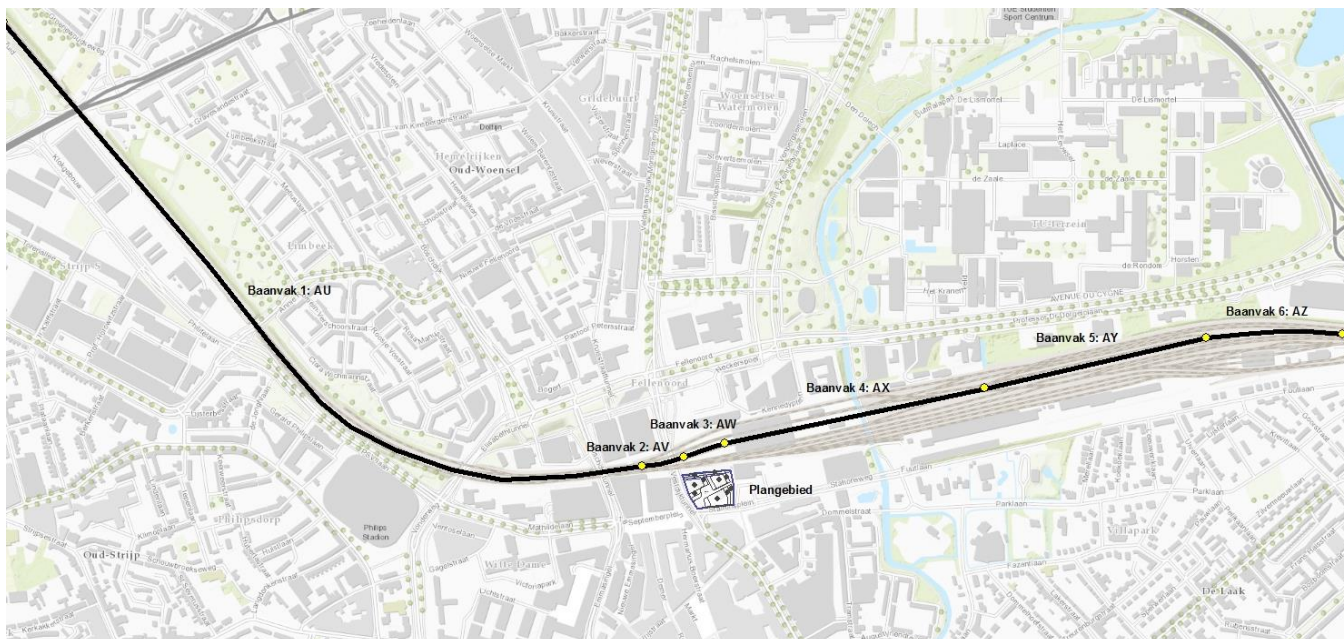
- Gegevens over het vervoer van gevaarlijke stoffen (aard en omvang) en eigenschappen van het tracé, zoals breedte van het spoor en de faalfrequentie.
- Gegevens over de omgeving, zoals aantallen personen langs het tracé die worden blootgesteld aan de gevolgen van een ongeval en het te gebruiken weerstation.

In de volgende paragrafen zijn deze gegevens, die als uitgangspunt voor het bepalen van de risico's dienen, nader toegelicht.

3.1.1 Baanvakken

Zoals beschreven hangt het risico voor de omgeving af van een aantal eigenschappen van het spoor en de omgeving. De eigenschappen van het spoor worden bepaald per baanvak (conform de tabellen uit het basisnet). Per baanvak wordt hierbij gekeken naar de snelheid waarmee gereden wordt, de aanwezigheid van wissels, de breedte van het spoor en de hoeveelheden en samenstelling van de getransporteerde gevaarlijke stoffen. Zie het volgende figuur voor de ligging van de onderzochte baanvakken.

⁵ Handleiding risicoanalyse transport, Rijkswaterstaat, 11 januari 2017, versie 1.2.



Figuur 3: Ligging baanvakken vrije baan

3.1.2 Transportintensiteit gevaarlijke stoffen

Voor de transportintensiteit gevaarlijke stoffen via de spoorlijn is uitgegaan van het RBMII bestand dat is aangeleverd door de Omgevingsdienst Zuidoost Brabant. Deze aantallen komen overeen met de gegevens voor route 12 uit de Regeling Basisnet.

Tabel 2: ingevoerde transportaantallen gevaarlijke stoffen en BLEVE verhouding

Route	Cat. A	Cat. B2	Cat. C3	Cat. D3	BLEVE Verhouding A*	BLEVE Verhouding B2*
12	3650 per jaar	2300 per jaar	4600 per jaar	3750 per jaar	0	0,73

*) BLEVE verhouding: Een BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) kan warm (vertraagd falen als gevolg van een externe brand) of koud (direct falen bijvoorbeeld als gevolg van impact) zijn. De verhouding is afgeleid van de samenstelling van treinen op het traject waarbij een externe brand waarschijnlijker of minder waarschijnlijk is afhankelijk van de samenstelling. De kolom warme/koude BLEVE verhouding betreft daarmee inputdata voor het rekenmodel.

Cat. A = Brandbare gassen
 Cat. B2 = Giftige gassen
 Cat. C3 = Zeer brandbare vloeistoffen
 Cat. D3 = Giftige vloeistoffen

3.1.3 Faalfrequentie

Gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen als een spoorketelwagon bijvoorbeeld beschadigd raakt bij een ongeluk. Echter niet elk ongeluk leidt tot het vrijkomen van gevaarlijke stoffen. Of dit gebeurt, is onder meer afhankelijk van de snelheid waarmee het ongeval plaatsvindt, de aanwezigheid van wissels en de eigenschappen van de spoorketelwagon. De kans dat gevaarlijke stoffen vrijkomen, wordt niet per wagon of per baanvak bepaald, maar generiek, waarbij een onderscheid wordt gemaakt in het soort spoor en daarmee de kans op een ongeluk en het type spoorketelwagon waarmee het vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt.

De spoorlijn bestaat uit diverse baanvakken. De baanvakken die van toepassing zijn op het beschouwde traject hebben allemaal te maken met wisselinvoer, wat de faalfrequentie verhoogt. Daarnaast hebben alle baanvakken een hoge snelheid >40km/h. De bijbehorende ongevalsrequentie is weergegeven in tabel 3. De gegevens die in deze tabel staan, zijn komen voort uit de HART³.

Tabel 3: Ongevalsfrequenties vervoer van gevaarlijke stoffen over de vrije baan

Baanvak	Basisfaalfrequentie [1/vtgkm] – per voertuig per kilometer
Baanvak (hoge snelheid) – vak 1 t/m 6	6,072 * 10 ⁻⁸

3.1.4 Breedte spoor

De breedte van het gemodelleerde spoor is (conform de Regeling basisnet) als volgt:

Tabel 4: Spoorbreedte vervoer van gevaarlijke stoffen over de vrije baan

Baanvak	Breedte [meter]	Gemodelleerd [meter] ⁶	Basisnet tabel verwijzing
1	0-24	9 meter	Route 12: AU
2	25-49	49 meter	Route 12: AV
3	50-74	74 meter	Route 12: AW
4	75-99	99 meter	Route 12: AX
5	50-74	74 meter	Route 12: AY
6	25-49	49 meter	Route 12: AZ
7	0-24	9 meter	Route 12: BA

3.1.5 Weerstation

Wanneer gevaarlijke stoffen vrijkomen is de verspreiding in de omgeving als gevolg van de weersomstandigheden (onder andere stabiliteit, windsnelheid en windrichting) van belang. In RBMII is uitgegaan van de gegevens van het dichtstbijzijnde weerstation (Eindhoven).

3.1.6 Bevolkingsdichtheden

Om te kunnen bepalen welke invloed het plan heeft op het groepsrisico, schrijft de HART voor dat het groepsrisico berekend wordt voor de huidige situatie en de toekomstige situatie (na planontwikkeling). Hieronder is uitgelegd hoe de invulling van de bevolking in het rekenmodel voor deze situaties is opgebouwd.

Huidige situatie (2019)

Voor de analyse van de huidige situatie is voor de bevolkingsgegevens op verzoek van de gemeente Eindhoven en de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant uitgegaan van het aangeleverde RBMII bevolkingsbestand uit maart 2018.

Toekomstige situatie (2029)

De toekomstige situatie bestaat uit de populatiegegevens van de huidige situatie (bestand van de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant - maart 2018) aangevuld met de populatiegegevens van het plan District E. Deze populatiegegevens zijn gebaseerd op de ruimtelijke ontwerpen die beschikbaar waren in juni 2019, aangeleverd door Amvest⁷.

⁶ Conform bijlage 1 van de Regeling basisnet

⁷ Amvest, 2019: Amvest, 2019: 190621 District-E differentiatie, 190621 plattegronden VO, 190621 Schematic section, 21-6-2019

Om de bevolkingsvlakken in het model te kunnen modelleren is er in eerste instantie gekeken naar het ontwerp van de drie torens. Daarna is op basis van de bijbehorende functies de invulling van de bevolkingsvlakken bepaald. Op basis hiervan zijn 21 bevolkingsvlakken in het model opgenomen, verdeeld over de drie torens. Voor de invulling van de bevolkingsvlakken zijn de standaard bronnen als de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico en de PGS1 deel 6 geraadpleegd. Aangevuld met, waar nodig, andere bronnen of op basis van expert judgement.

Een uitgebreide toelichting op de invulling van het bevolkingsbestand is opgenomen in bijlage 1. De onderstaande tabel geeft de ingevulde bevolkingsvlakken met bevolkingsaantallen in het rekenmodel weer.



Figuur 4: Ligging torens

Tabel 4: Overzicht modellering bevolkingsvlakken per toren

Bevolkingsvlak	Aantal personen	
	Dag	Nacht
Toren West		
V1	100	100
V2	50	50
V3	32	32
V4	30	30
V5	61	61
V6	50	50
V7	31	31
V8	125	250
V9	218	435
V10	218	218
Toren Oost		
V11	30	30
V12	50	50
V13	40	40
V14	347	694
Toren Zuid		
V15	227	227
V16	50	50
V17	39	39
V18	500	500
V19	43	43
V20	100	100
V21	141	281

3.2 Resultaten

3.2.1 Plaatsgebonden risico

De spoorlijn Boxtel-Eindhoven maakt onderdeel uit van het basisnet spoor. Voor deze transportroutes geldt dat de plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} keer per jaar in ieder geval kleiner is dan de veiligheidsafstand zoals opgenomen in de bijlage van de Regeling basisnet. Voor de spoorlijn ter hoogte van het plangebied geldt een veiligheidsafstand van 1 meter. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico gemeten vanaf 1 meter van het hart van het spoor in ieder geval kleiner is dan 10^{-6} keer per jaar. Het plangebied ligt op een afstand van ongeveer 10 meter. Het plaatsgebonden risico legt hiermee geen beperkingen op aan de geplande ontwikkeling.

3.2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is voor twee situaties berekend:

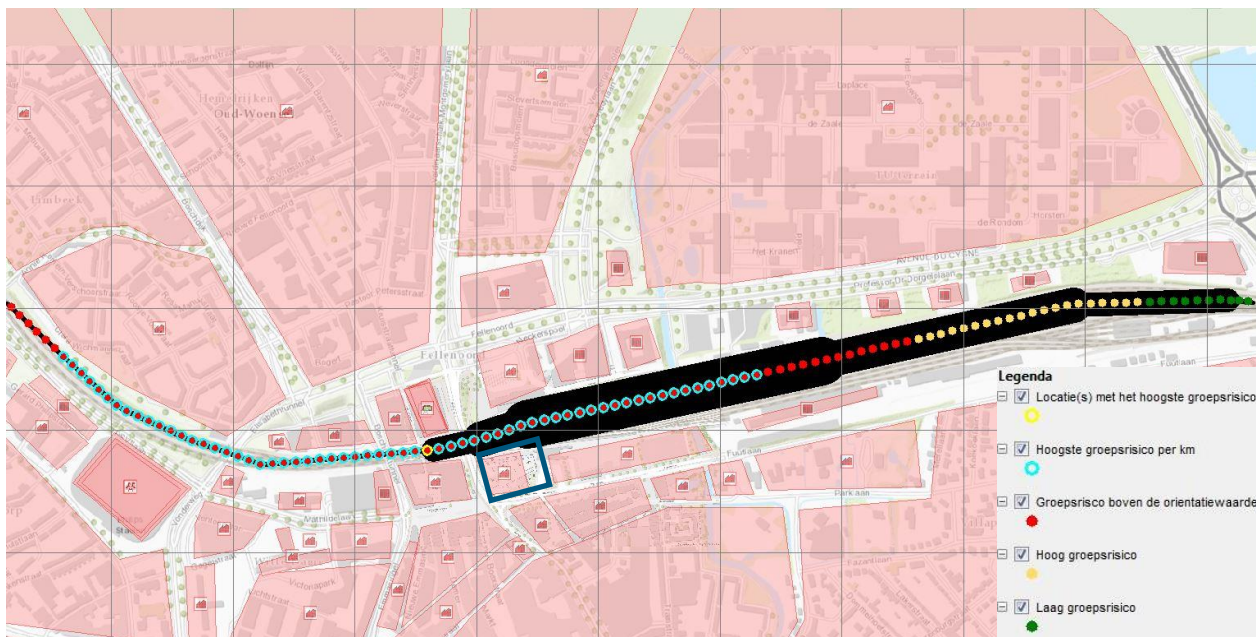
- Huidige situatie (2019): Spoorlijn conform basisnet en huidige bevolking;
- Toekomstige situatie (2029): huidige situatie inclusief plan.

In onderstaande tabel is het berekende groepsrisico weergegeven ten opzichte van de oriëntatiewaarde.

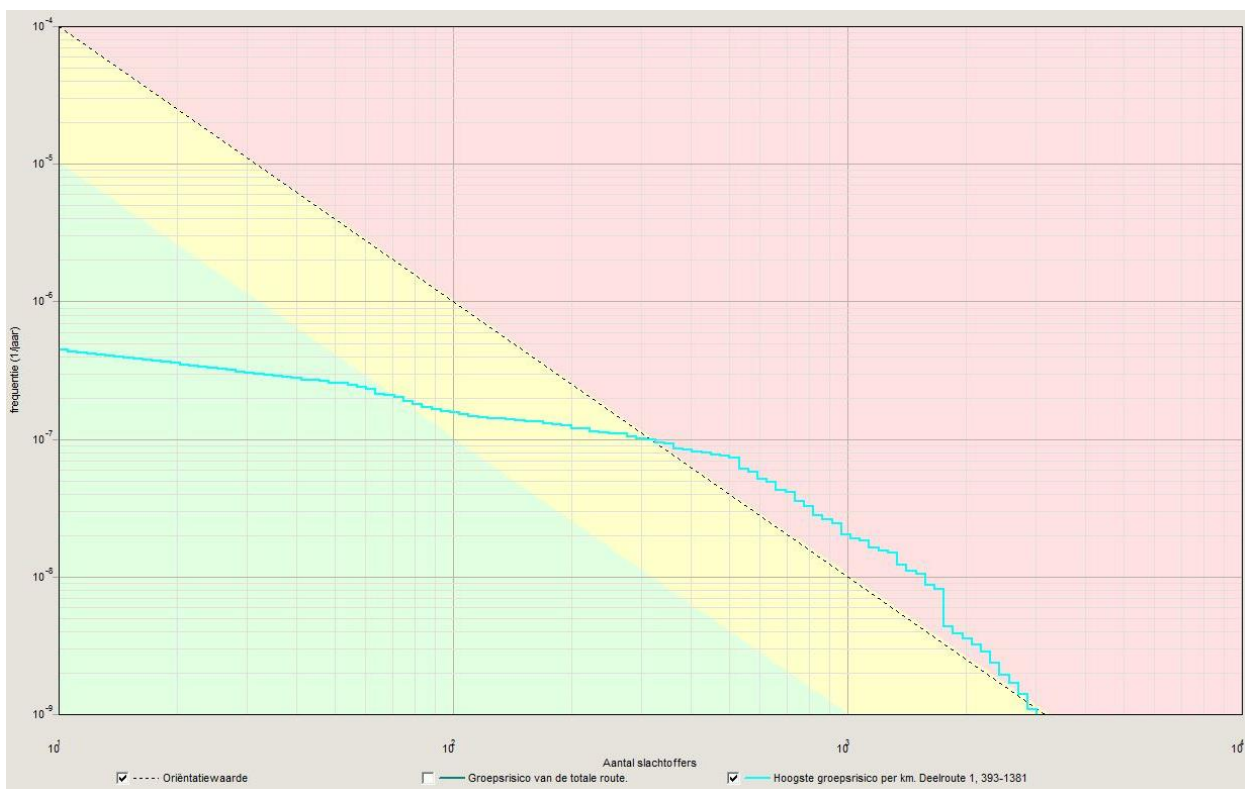
Tabel 5: Resultaten groepsrisicoberekening

Situaties	Hoogte groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde	Bij aantal slachtoffers [personen]	Frequentie [1/jaar]
Huidige situatie	2,6 keer	3022	$4,5 \cdot 10^{-7}$
Toekomstige situatie	9,2 keer	3757	$5,4 \cdot 10^{-7}$

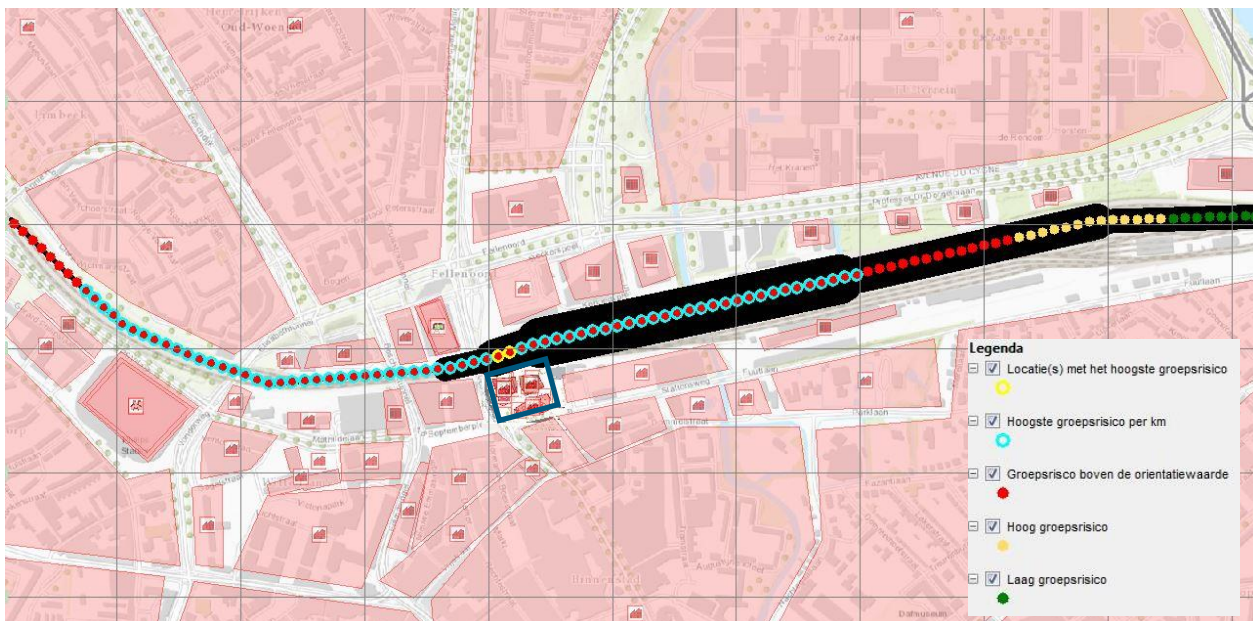
Op de volgende pagina's zijn de figuren met de fN-curves voor de kilometer met het hoogste groepsrisico en figuren voor de ligging van de kilometer met het hoogste groepsrisico weergegeven.



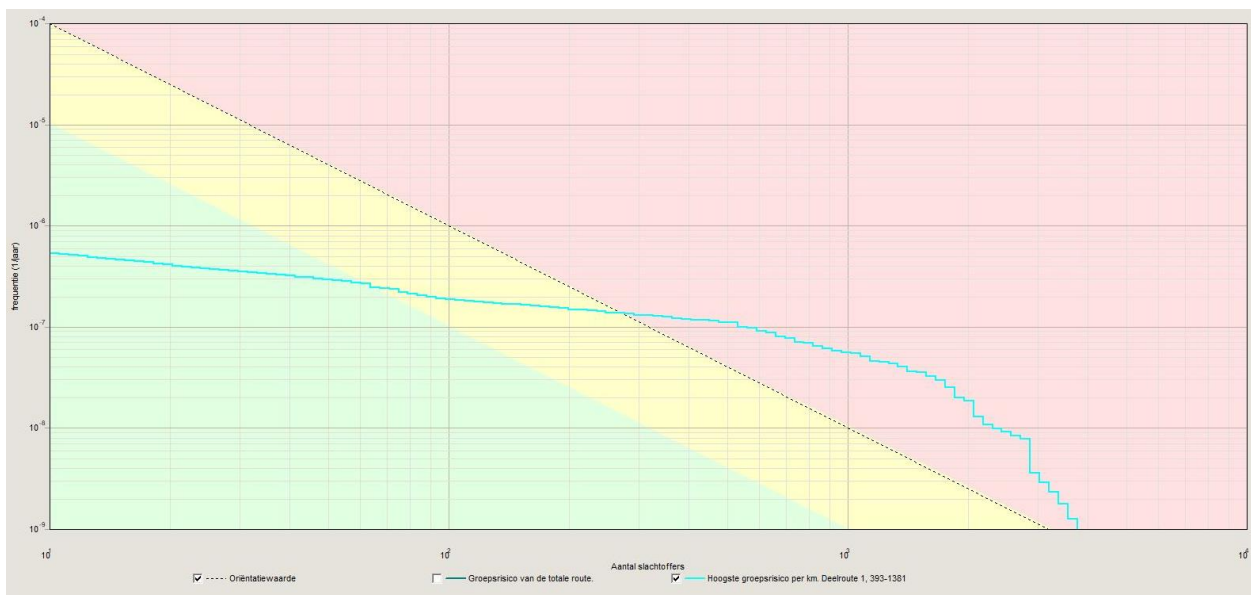
Figuur 5: Ligging kilometer met het hoogste groepsrisico t.o.v. plangebied (blauw kader) huidige situatie



Figuur 6: fN-curve huidige situatie



Figuur 7: Ligging kilometer met het hoogste groepsrisico t.o.v. plangebied (blauw kader) toekomstige situatie



Figuur 8: fN-curve toekomstige situatie

Het groepsrisico van het spoortracé Baxtel-Eindhoven, laat een toename zien wanneer de geplande ontwikkeling gerealiseerd wordt. Daarnaast verschuift in de toekomstige situatie de 'maatgevende kilometer' richting het oosten. Het groepsrisico ligt zowel in de huidige situatie als na realisatie van de geplande ontwikkeling, boven de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico neemt toe van 2,6 maal de oriëntatiewaarde tot 9,2 maal de oriëntatiewaarde. Deze toename is meer dan 10% en wordt veroorzaakt door een sterke toename van de personendichtheid binnen het invloedsgebied van het spoortracé.

Conform het Bevt dient voor het plan een uitgebreide verantwoording van het groepsrisico uitgevoerd te worden voor het vervoer van gevaarlijke stoffen op de spoorlijn Baxtel-Eindhoven.

3.2.3 Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied betreft een gebied van 30 meter gemeten vanaf de buitenste spoorstaaf. Het plangebied ligt hier deels binnen. De voet van toren west en oost liggen voor ongeveer 10 meter binnen het plasbrandaandachtsgebied van de spoorlijn. Wat betreft de te nemen maatregelen is hier verder op ingegaan in de verantwoording van het groepsrisico.

4 Conclusie

De gemeente Eindhoven wil nabij het station Eindhoven het stationsgebied herontwikkelen. In het plan 'District E' worden drie torens gerealiseerd met daarin woningen en verschillende commerciële functies. Deze ontwikkeling wordt mogelijk gemaakt middels een bestemmingsplan.

Voor dit plan dient conform de wet- en regelgeving het plaatsgebonden risico, het plasbrandaandachtsgebied en het groepsrisico van de spoorlijn onderzocht te worden. Onderstaand zijn de conclusies van de kwantitatieve risicoanalyse van de spoorlijn beschreven. De verantwoording van het groepsrisico is vastgelegd in een aparte rapportage (Verantwoording groepsrisico Bestemmingsplan District E).

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico van de spoorlijn is ter hoogte van het plangebied 1 meter gemeten vanaf het hart van de spoorlijn. Het plangebied ligt op een afstand van ongeveer 10 meter. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen belemmering voor de geplande ontwikkeling.

Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied betreft een gebied van 30 meter gemeten vanaf de buitenste spoorstaaf, het plangebied ligt hier deels binnen. De voet van toren west en oost liggen voor ongeveer 10 meter binnen het plasbrandaandachtsgebied van de spoorlijn. Wat betreft de te nemen maatregelen is hier verder op ingegaan in de verantwoording van het groepsrisico.

Groepsrisico

Het groepsrisico van de spoorlijn ligt zowel in de huidige situatie als na realisatie van het plan boven de oriëntatiewaarde. Het groepsrisico neemt ten gevolge van de geplande ontwikkeling toe. Het groepsrisico neemt toe van 2,6 keer de oriëntatiewaarde naar 9,2 keer de oriëntatiewaarde. Deze toename is meer dan 10% en wordt veroorzaakt door het plan; een toename van de personendichtheid binnen het invloedsgebied van het tracé.

Conform het Bevt dient voor het plangebied een uitgebreide verantwoording van het groepsrisico uitgevoerd te worden voor de risico's als gevolg van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn. De verantwoording van het groepsrisico dient te worden uitgevoerd door het bevoegd gezag ruimtelijke ordening (Gemeente Eindhoven). Tevens dient advies gevraagd te worden door het bevoegd gezag aan de Veiligheidsregio Brabant-Zuidoost, ten aanzien van de mogelijkheden voor de zelfredzaamheid en de rampenbestrijding.

A1 Bijlage 1: Bevolkingsgegevens

Om te kunnen bepalen welke invloed het plan heeft op het groepsrisico, schrijft de HART voor dat het groepsrisico berekend wordt voor de huidige situatie en de toekomstige situatie (na planontwikkeling). Hieronder is uitgelegd hoe de invulling van de bevolking in het rekenmodel voor deze situaties is opgebouwd.

Huidige situatie (2019)

Voor de analyse van de huidige situatie is voor de bevolkingsgegevens op verzoek van de gemeente Eindhoven en de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant uitgegaan van het aangeleverde RBMII bevolkingsbestand uit maart 2018 (inclusief het project Lichthoven).

Toekomstige situatie (2029)

De toekomstige situatie bestaat uit de populatiegegevens van de huidige situatie (bestand van de Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant - maart 2018) aangevuld met de populatiegegevens van het plan District E. Deze populatiegegevens zijn gebaseerd op de ruimtelijke ontwerpen en bijgevoegde invoertabellen die beschikbaar waren in juni 2019, aangeleverd door Amvest⁸.

Bepaling bevolkingsvlakken

Voor de indeling van de bevolkingsvlakken is gekeken naar het ontwerp van het plan. Het plan maakt drie torens (West, Oost en Zuid) mogelijk. Deze torens verschillen in hoogte en zijn op grondniveau breder dan aan de top. Omdat RBMII alleen in een plat vlak kan rekenen zijn er per toren verschillende bevolkingsvlakken gedefinieerd, deze zijn over elkaar heen geprojecteerd.

Voor de risicoberekeningen zijn twee aspecten van belang die gerelateerd zijn aan het bevolkingsvlak van de torens, namelijk:

- De concentratie van het aantal personen per m²;
 - als de dichtheid/concentratie toeneemt, zal dit invloed hebben op de kans dat er een ongeval plaatsvindt waarbij veel mensen betrokken zijn.
- De locatie ten opzichte van de risicobron;
 - als het vlak dichtbij de risicobron komt te liggen is de kans dat personen bij het ongeval betrokken worden, groter.

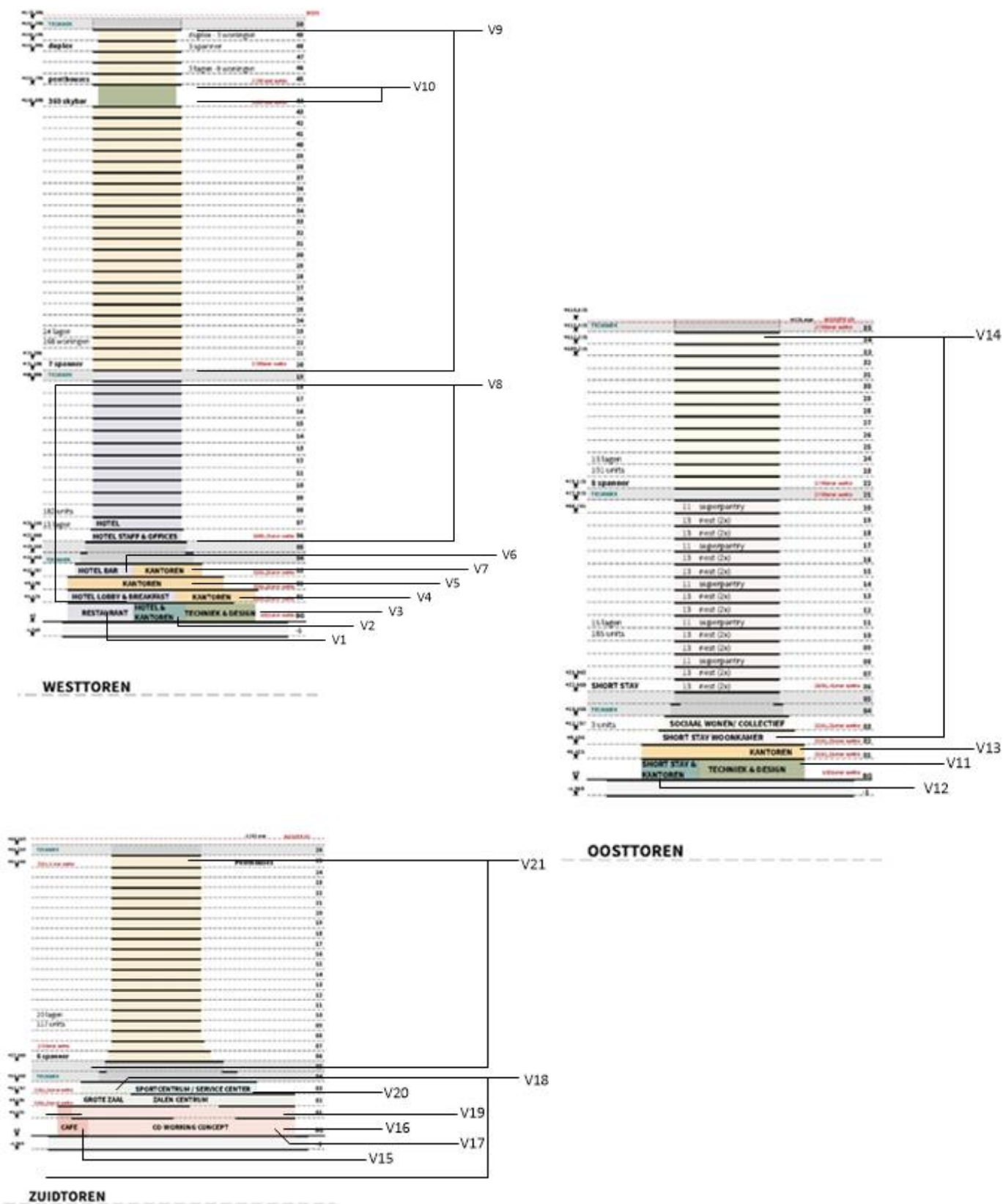
Doordat de torens geleidelijk van profiel veranderden en er meerdere functies per toren en soms ook per verdieping zijn, is ervoor gekozen om voor iedere toren uit te gaan van meerdere bevolkingsvlakken die een specifieke gebruiksfunctie hebben. Elke gebruiksfunctie heeft ook zijn eigen bevolkingsdichtheid en aanwezigheid. In totaal zijn er 21 bevolkingsvlakken gemodelleerd om het plan weer te geven.

Voor elke toren zijn voor de begane grond tot en met de derde verdieping de bevolkingsvlakken afzonderlijk gemodelleerd omdat deze verdiepingen qua vorm en oppervlakte significant verschillen. Bovendien zijn er per verdieping soms meerdere gebruiksfuncties aanwezig. De hoger gelegen verdiepingen verschillen niet of nauwelijks qua profiel en hebben voor meerdere etages dezelfde gebruiksfunctie. Per gebruiksfunctie is voor deze verdiepingen daarom één bevolkingsvlak gemodelleerd.

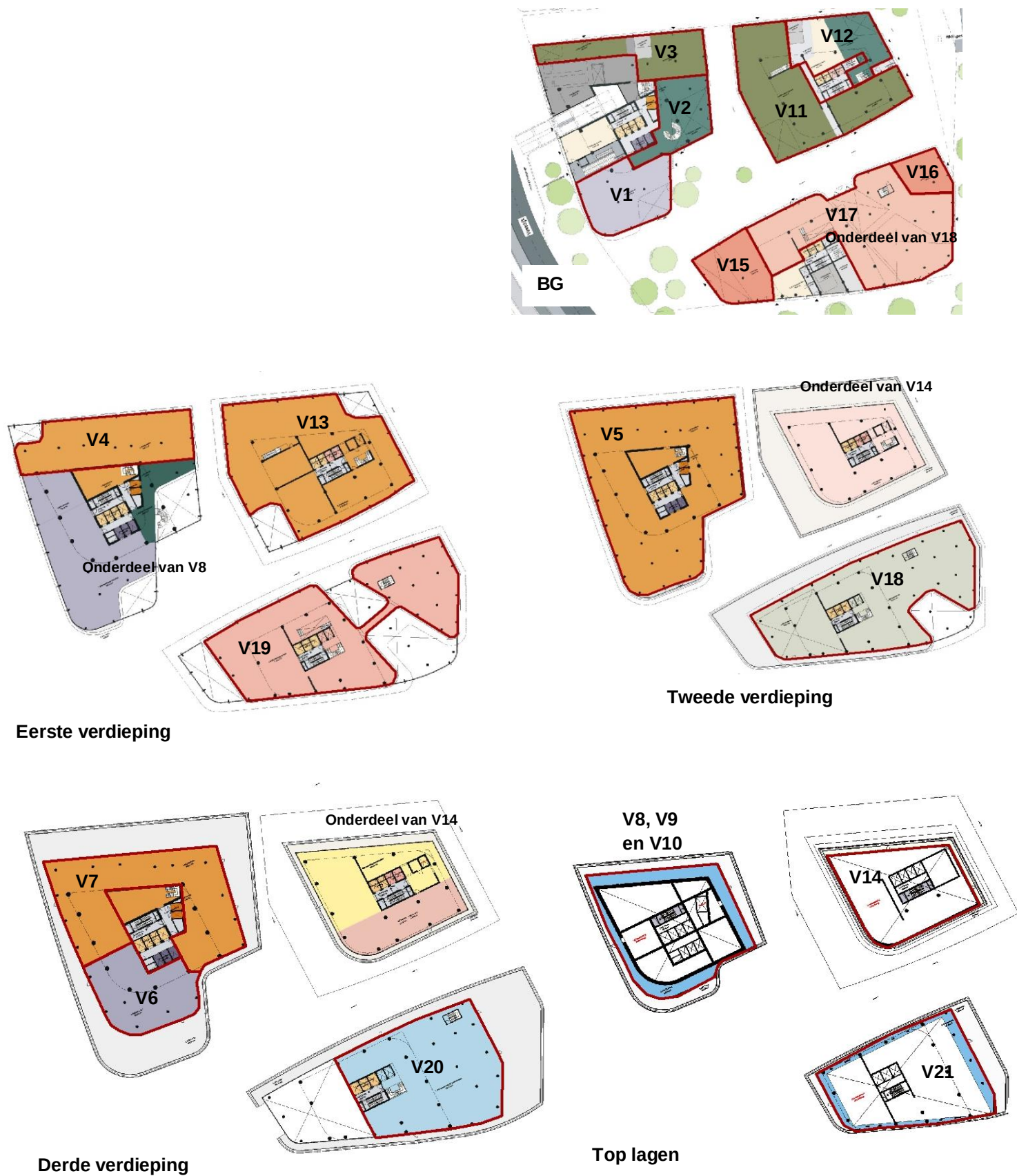
Onderstaande afbeeldingen laten het zijaanzicht van de torens en de bevolkingsvlakken per verdieping zien.

⁸ Amvest, 2019: 190621 District-E differentiatie, 190621 plattegronden VO, 190621 Schematic section, 21-6-2019

Figuur 9: Schematisch zijaanzicht torens met bevolkingsvlakken



Figuur 10: Verdiepingen met bevolkingsvlakken



Eigenschappen bevolkingsvlakken

Voor het uitvoeren van de risicoberekening zijn de eigenschappen van de aanwezige personen binnen het plan inzichtelijk gemaakt. Hierbij dient per bevolkingsvlak ingegaan te worden op:

- De aanwezige personen gedurende de dag (8:00-18:30 uur);
- De aanwezige personen gedurende de nacht (18:30-8:00 uur);
- De aanwezige personen gedurende de week;
- De aanwezige personen gedurende het weekend;
 - Het plan maakt nieuwe werkconcepten mogelijk. Om deze reden zijn alle commerciële functies in overleg met Amvest ingevuld met permanente aanwezigheid voor week en weekend. Conform RBMII bedrijven continudienst.
- De fractie van personen die zich “onbeschermd” in de buitenlucht bevinden gedurende de dag;
 - Conform RBMII default:
 - Wonen - 0,07
 - Bedrijven continudienst – 0,05
- De fractie van personen die zich “onbeschermd” in de buitenlucht bevinden gedurende de nacht.
 - Conform RBMII default:
 - Wonen - 0,01
 - Bedrijven continudienst – 0,01
 - Het hotel (V8) in de weststoren heeft dezelfde fractie van personen die zich “onbeschermd” in de buitenlucht bevinden als wonen; 0,07dag en 0,01 nacht.

Om een inschatting te maken van de aanwezigheid van de personen en de fractie van personen in de buitenlucht is gebruik gemaakt van de gebruikelijke bronnen:

- PGS 1 deel 6 Aanwezigheidsgegevens⁹
- HART/ Handreiking verantwoordingsplicht Groepsrisico¹⁰

In de onderstaande tabellen is per toren aangegeven welke aannames op basis van deze bronnen gemaakt zijn om invulling te geven aan de hoeveelheid aanwezige personen. In het geval dat de genoemde bronnen geen passende kentallen hebben voor de aanwezigheid van personen, is gebruik gemaakt van alternatieve bronnen. De gebruikte bronnen zijn in elke tabel weergegeven. Bevolkingsvlakken waarbij afwijkingen zijn voor de invulling van de bevolking is toegelicht onder de tabellen.

Tabel 7: Overzicht invulling bevolkingsvlakken toekomstige situatie Toren West

Toren West				Aantal personen		Oppervlakte
Bevolkingsvlak	Omschrijving	Gekozen kental	Bronnr.	Dag	Nacht	M² BVO
V1	Restaurant van het hotel (BG)	100 personen (inclusief personeel)	4	100	100	426,03
V2	Lobby (toegang kantoren, hotel, woningen, skybar) (BG)	Middelgrote horeca, 50 personen	1	50	50	318,43
V3	Techniek en design (Tinkerspace) (BG)	1 persoon per 30m2 bvo + kleinschalige educatie	2 1	32	32	341,64
V4	Kantoren (BG & 1 ^{ste} verdieping)	1 persoon per 30m2 bvo	2	19	19	552,57

⁹ VROM, 2003; PGS 1 deel 6 Aanwezigheidsgegevens

¹⁰ VROM, 2007; Handreiking verantwoordingsplicht Groepsrisico

Toren West				Aantal personen		Oppervlakte
Bevolkingsvlak	Omschrijving	Gekozen kental	Bronnr.	Dag	Nacht	M ² BVO
V5	Kantoren (2 ^{de} verdieping)	1 persoon per 30m ² bvo	2	61	61	1801,60
V6	Horeca: Hotelbar (3 ^{de} verdieping)	Middelgrote horeca, 50 personen (inclusief personeel)	1	50	50	386,35
V7	Kantoren (3 ^{de} verdieping)	1 persoon /30m ² bvo	2	31	31	900,79
V8	Hotel (168 kamers personeel) (6 ^{de} t/m 18 ^{ste} verd.)	Groot hotel, 250 personen (inclusief personeel)	1	125	250	Nvt.
V9	Woningen (13 koop/ 168 huur) (20 ^{ste} t/m 49 ^{ste} verd.)	2,4 personen per woning	2	218	435	Nvt.
V10	360 Skybar/lobby (44 ^{ste} verdieping)	100 personen/200m ² (inclusief personeel)	3	218	218	434,25

1: PGS 1 deel 6

2: Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico

3: Misset horeca, 2017¹¹

4: Aanname in overleg met Amvest

Tabel 8: Overzicht invulling bevolkingsvlakken toekomstige situatie Toren Oost

Toren Oost				Aantal personen		Oppervlakte
Bevolkingsvlak	Omschrijving	Gekozen kental	Bronnr.	Dag	Nacht	M ² BVO
V11	Techniek & design (Retail) (BG)	1 persoon per 30m ² bvo	2	30	30	874,61
V12	Lobby (toegang kantoren, short stay, woningen) (BG)	Middelgrote horeca, 50 personen	1	50	50	397,44
V13	Kantoren (Short stay) (1 ^{ste} verdieping)	1 persoon per 30m ² bvo	2	40	40	1185,06
V14	Wonen (185 short stay en 104 huur incl. ontmoetings-ruimten) (3 ^{de} tot 35 ^{ste} verd.)	2,4 personen per woning	2	347	694	Nvt.

1: PGS 1 deel 6

2: Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico

3: Misset horeca, 2017

4: Aanname in overleg met Amvest

¹¹ Misset horeca, 2017; <https://www.missethoreca.nl/restaurant/artikel/2017/06/horecainrichting-de-juiste-hoeveelheid-zitplaatsen-per-bedrijfstype-de-horeca-10123200>, laatst geraadpleegd 11 juli 2019

Tabel 9: Overzicht invulling bevolkingsvlakken toekomstige situatie Toren Zuid

Toren Zuid				Aantal personen		Oppervlakte
Bevolkingsvlak	Omschrijving	Gekozen kental	Bronnr.	Dag	Nacht	M ² BVO
V15	Horeca (grand cafe) (BG)	100 personen per 130m ² bvo (inclusief personeel)	3	227	227	294,24
V16	Horeca (koffiecorner) (BG)	Middelgrote horeca, 50 personen (inclusief personeel)	1	50	50	143,86
V17	Kantoren (Co-working) (BG)	1 persoon per 30m ² bvo	2	39	39	1140,08
V18	Co-working concept (bezoekers/ zalencentrum) (BG – 3 ^{de} verdieping)	500 personen	4	500	500	Nvt.
V19	Kantoren (1 ^{ste} verdieping)	1 persoon per 30m ² bvo	2	43	43	1279,91
V20	Collectieve en/of openbare sport- en ontspanningsvoorziening (3 ^{de} verdieping)	Sportthal middelgroot, 100 personen	1	100	100	832,18
V21	Wonen (117 huur) (6 ^{de} verdieping en hoger)	2,4 personen per woning	2	137	274	Nvt.

1: PGS 1 deel 6

2: Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico

3: Misset horeca, 2017

4: Aanneem in overleg met Amvest

Toelichting

V1 Horeca: Het restaurant op de begane grond is (al dan niet) onderdeel van het hotel wat gevestigd is in de westtoren. Dit restaurant is ook toegankelijk voor personen die niet van het hotel gebruik maken. In overleg met Amvest is aangenomen dat het restaurant op de begane grond daarom ruimte biedt aan 100 extra personen inclusief personeel. Het restaurant is gedurende de dag/nacht en week/weekend geopend.

V2 en V12 Lobby: Ontvangstruimtes voor verschillende functies in de torens west en oost. Mensen kunnen hier ontvangen worden en tijdelijk verblijven. In overleg met Amvest is ervoor gekozen om aan deze ruimtes een aanwezigheid van personen toe te kennen omdat de precieze invulling van deze ruimtes nog niet concreet is. De invulling van deze ruimten is daarom worst case ingevuld als middelgrote horeca met 50 personen conform de PGS1 deel 6.

V3 Techniek en design (tinkerspace): In de techniek en design (tinkerspace) is ruimte voor creatieve ondernemers met ruimte voor ateliers en de mogelijkheid voor de verkoop van goederen. Daarnaast is er mogelijkheid voor kleinschalige educatie. Op basis van de PGS 1 deel 6 zijn er naast de standaardwaarde voor ondernemingen (kantoren/retail) ook nog 20 personen extra voor kleinschalige educatie opgenomen.

V9 Hotel (inclusief hotellobby op de eerste etage): Het hotel betreft een groot hotel zoals vastgesteld in de PGS 1 deel 6. Immers er zijn 168 kamers aanwezig. Er wordt hierbij uitgegaan van 250 personen inclusief personeel. In overleg met Amvest is er voor het hotel van uitgegaan dat er overdag minder mensen aanwezig zijn dan in de nacht. Hierdoor is de hoeveelheid aanwezige personen overdag vastgesteld op 125 in plaats van 250. Dit is hetzelfde als hoe het aantal aanwezige personen wordt bepaald voor woningen, om die reden is de aanwezigheidsfractie hier ook op aangepast.

V10 en V15 Horeca: De generieke informatie uit de PGS 1 deel 6 geeft onvoldoende informatie om invulling te geven aan het grand café (V15) en de skybar (V10). In de PGS worden enkel vaste aantallen genoemd voor de aanwezigheid van personen. Voor V10 en V15 is met behulp van de website Misset Horeca een aanname gedaan hoeveel personen er aanwezig zijn. De specifieke gehanteerde waarden geven een realistischere inschatting van de aanwezige personen dan de generieke kengetallen uit de PGS 1 deel 6. Hierbij is uitgegaan van twee soorten horecagelegenheden.

Voor het Café-restaurant (V15) is uitgegaan van 100 personen per 130 m² bvo. Voor de skybar (V10) is uitgegaan van de invulling van een luxe restaurant, 100 personen per 200 m². Van deze horeca gelegenheid is bekend dat er een luxere vorm van horeca gepland is. Voor het buiten percentage is gekozen om aan te sluiten bij de standaard buitenpercentages zoals deze gehanteerd worden voor bedrijvigheid.

V14: Short stay woonconcept + sociale huur inclusief ontmoetingsruimte: Voor het short-stay woonconcept is het uitgangspunt in het plan dat er 1 persoon per woning woont. Voor de uitvoering van deze studie is worst-case uitgegaan van 2,4 personen per woonunit (standaardwaarde wonen conform Handreiking Verantwoordingsplicht groepsrisico). Binnen het short-stay woonconcept is ook een gemeenschappelijke ruimte opgenomen. De gezamenlijke ruimte is enkel toegankelijk voor bewoners van de woningen. Voor deze functie is daarom geen extra aanvullende aanwezigheid van personen meegenomen.

De aanname is dat 2,4 personen per woonunit voldoende ruimte biedt voor de eventuele aanwezigheid van extra personen zoals bezoekers.

In dit bevolkingsvlak zijn tevens de sociale huurwoningen inclusief ontmoetingsruimte conform de standaard van 2,4 personen per huishouden gemodelleerd. Ook voor de ontmoetingsruimte voor de sociale huur zijn geen extra personen opgenomen omdat deze enkel toebehoort aan de sociale huur.

V18: Co-working concept/zalencentrum (bezoekers): Het co-working concept biedt de mogelijkheid voor kleine bedrijven kantoor te houden en tegelijkertijd te exposeren en dingen te verkopen. Hierbij is in overleg met Amvest aangenomen dat er 500 personen in het gebouw aanwezig zijn voor het co-working concept en/of gebruik maken van het zalencentrum.