

Breda



Steenakker, Stadionstraat e.o.

bestemmingsplan

bijlagen





Gemeente Breda

Bestemmingsplan

Steenakker, Stadionstraat e.o.

Inhoudsopgave bijlagen

1. Verkeersstudie en akoestisch onderzoek Steenakker, Stadionstraat e.o., RBOI, 10 februari 2010
2. Luchtkwaliteitonderzoek Steenakker, Stadionstraat e.o. Breda 50964204-TOS/ ECC 09-5299 - versie januari 2010, KEMA, 5 februari 2010
3. Actualisatie risicoanalyse Externe Veiligheid stadiongebied Breda, 034-UT-2010-00254 TNO, 20 april 2010
4. Risicoberekeningen gastransportleidingen, 10-50629, KEMA i.o.v. Gasunie, 3 februari 2010
5. Programma van Eisen – NAC-stadion Inventariserend Veldonderzoek – proefsleuven, gemeente Breda, – 8 juni 2009

identificatie

identificatiecode:

NL.IMRO.0758.BP2009039002.0401

Vastgesteld door
de gemeenteraad

:

3 juni 2010

bij besluit nr.

Steenakker, Stadionstraat e.o.

Verkeersstudie en akoestisch onderzoek

identificatie

projectnummer:

080514.7417.61

opdrachtleider:

ing. J.C.C.M. van Jole

auteur(s):

ing. B. van Vliet
ing. J.C.C.M. van Jole

planstatus

datum:

10-02-2010

opdrachtgever:

HEJA Projectontwikkeling

Inhoud

1. Verkeersstudie	blz. 3
1.1. Toetsingscriteria en onderzoeksmethodiek	3
1.2. Bereikbaarheid autoverkeer	4
1.2.1. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	4
1.2.2. Toekomstige situatie	7
1.3. Bereikbaarheid openbaar vervoer	13
1.4. Bereikbaarheid langzaam verkeer	14
1.5. Parkeren	15
1.6. Verkeersveiligheid	17
2. Akoestisch onderzoek	19
2.1. Uitstraling wegverkeerslawaaï	19
2.2. Reconstructie Rat Verlegghstraat (oost)	21
2.3. Conclusies	22

Bijlagen:

1. Bezoekersaantallen en verkeersgeneratie
2. Kruispuntanalyse
3. Rekenbladen akoestisch onderzoek Emerparklaan en Lunetstraat
4. Reconstructie onderzoek Rat Verlegghstraat

1.1. Toetsingscriteria en onderzoeksmethodiek

Relevante aspecten en toetsingscriteria

Met betrekking tot het thema verkeer en vervoer zijn de volgende aspecten van belang:

- de bereikbaarheid van het plangebied;
- de beschikbaarheid van voldoende parkeerplaatsen;
- de verkeersveiligheid.

In tabel 1.1 is aangegeven welke onderzoeksmethodiek wordt gehanteerd om criteria die van invloed zijn op deze aspecten te onderzoeken en te kunnen beoordelen.

Tabel 1.1. Toetsingscriteria en onderzoeksmethodiek verkeer en vervoer aspecten

aspect	te beschrijven effecten / criteria	onderzoeksmethodiek
bereikbaarheid autoverkeer	verkeersafwikkeling	prognose verkeersbelasting omliggende wegnnet; berekening, capaciteitsbelasting kruispunten
bereikbaarheid openbaar vervoer	loopafstanden tot openbaar vervoerhaltes en bedieningsfrequentie OV	kwalitatieve beschrijving
bereikbaarheid langzaam verkeer	directheid langzaamverkeersroutes	kwalitatieve beschrijving
parkeren	parkeerdruk	prognose benodigd aantal parkeerplaatsen versus aanwezige parkeerplaatsen
verkeersveiligheid	verkeersveilige vormgeving verkeerstructuur	kwalitatieve beoordeling

Bereikbaarheid autoverkeer

Naast de beschrijving van de huidige verkeersstructuur, de autonome en toekomstige situatie en eventuele aanwezige knelpunten of aandachtspunten wordt het effect van de ontwikkelingen op het functioneren van de nabij gelegen (hoofd)verkeersstructuur beoordeeld. Deze beoordeling vindt plaats door de congestiekans te bepalen op basis van de verhouding tussen de capaciteit en intensiteit van de wegen die het plangebied ontsluiten en van een aantal andere maatgevende wegvakken van het nabij gelegen hoofdwegennet. De gegevens

hiervoor zijn aangeleverd vanuit het gemeentelijk verkeersmodel. Het verkeersmodel geldt voor 2020.

Bereikbaarheid openbaar vervoer

De bereikbaarheid van het plangebied door het openbaar vervoer wordt kwalitatief beschreven. Belangrijke aspecten hierin zijn de loopafstand tot de haltes en de bedieningsfrequentie van het openbaar vervoer.

Bereikbaarheid langzaam verkeer

Bij de beoordeling van de bereikbaarheid voor langzaam verkeer zal onder meer de barrièrewerking en oversteekbaarheid kwalitatief worden beoordeeld.

Parkeren

Bij grootschalige ontwikkelingen zoals deze, met grote bezoekersaantallen en veel verkeersbewegingen is het belangrijk om voldoende parkeerplaatsen te hebben. Daarom wordt in eerste instantie de parkeerbehoefte van de nieuwe functies bepaald. Hierbij wordt rekening gehouden met de door de gemeente gehanteerde parkeernormen. Vervolgens wordt aan de hand van het beschikbare en het benodigde aantal parkeerplaatsen een parkeerbalans opgesteld, rekening houdend met dubbelgebruik van parkeerplaatsen.

Verkeersveiligheid

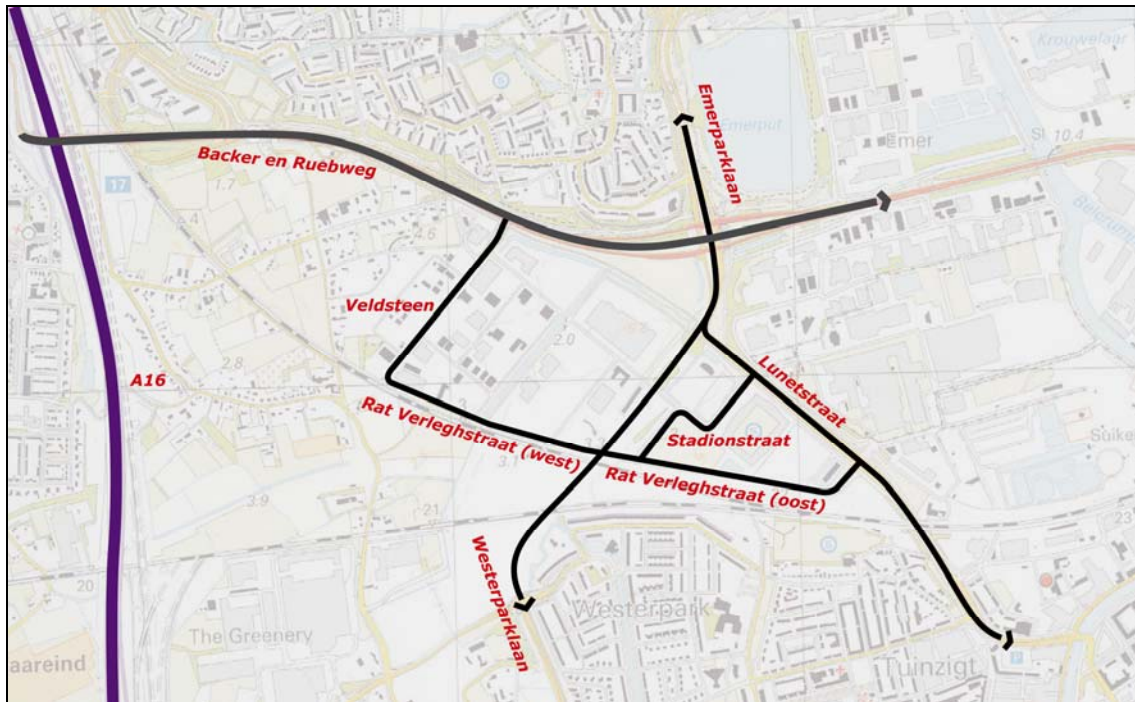
De verkeersveiligheid wordt – aan de hand van verkeersveiligheidsgegevens over de huidige situatie – bij gebrek aan een kwantitatieve methodiek – kwalitatief beoordeeld. Daarbij wordt uitgegaan van verkeerskundig inzicht en / of vergelijking van de toekomstige situatie met de huidige situatie. Uitgangspunten vormen de richtlijnen voor een Duurzaam Veilige weginrichting.

1.2. Bereikbaarheid autoverkeer

1.2.1. Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Algemeen

De interne ontsluiting van het plangebied vindt plaats via de Stadionstraat en de Rat Verleghstraat (oost). Beiden worden ontsloten op de Lunetstraat. Via de Lunetstraat wordt het verkeer vervolgens in oostelijke richting naar het centrum van Breda geleid en/of via de Emerparklaan en de Backer en Ruebweg naar rijksweg A16 en A58. De Backer en Ruebweg ontsluit ook in noordelijke richting. De Westerparklaan zorgt voor de ontsluiting naar het westelijk deel van Breda. De Rat Verleghstraat (west) ontsluit het plangebied met een brug over de Westerparklaan via het bedrijventerrein Steenakker. In figuur 1.1 zijn de belangrijkste ontsluitingsroutes weergegeven.



Figuur 1.1. Ontsluitingsroutes plangebied

Verkeersintensiteiten

Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De gemeente Breda beschikt over een verkeersmodel. Aan de hand van dit model zijn verkeersintensiteitscijfers voor het ontsluitende wegennet bepaald voor een gemiddelde weekdag in het prognosejaar 2020. In deze cijfers zijn alle bekende autonome ontwikkelingen in Breda, zoals onder andere ontwikkelingen in de spoorzone en de vestiging van Hornbach, meegenomen. Zo is voor het verkeerssysteem in Breda rekening gehouden met een constante (autonome) verkeersgroei als gevolg van diverse algemeen geldende oorzaken en omstandigheden. In tabel 1.2 zijn de verkeersintensiteiten weergegeven voor de jaren 2010 en 2020 inclusief de autonome ontwikkeling binnen het plangebied.

Tabel 1.2. Verkeersintensiteiten 2010, 2020 bij autonome ontwikkelingen (mvt / etmaal)

weg	wegvak	Weekdagge- middelde 2010 (excl. Steenak- ker, Stadi- onstraat e.o.)	Weekdagge- middelde 2020 (excl. Steenak- ker, Stadi- onstraat e.o.)
Westerparklaan	Lunetstraat - Baanzicht	14.070	17.290
Westerparklaan	Lunetstraat - Backer en Rueb- weg	22.786	22.309
Lunetstraat	Slingerweg - Zoete Inval	15.267	13.729
Lunetstraat	Zoete Inval - Stadionstraat	13.617	11.531
Lunetstraat	Stadionstraat - Westerparklaan	13.304	11.921
Stadionstraat	Lunetstraat - Rat Verlegghstraat	445	516
Rat Verlegghstraat oost (aansluiting Lunet- straat)	Lunetstraat - Stadionstraat	1.569	1.699
Rat Verlegghstraat west (aansluiting Steenak- ker)	Stadionstraat - Westerparklaan	949	1.517
Backer en Ruebweg	Veldsteen - Emerparklaan	38.918	47.540
Backer en Ruebweg	Emerparklaan - Spinveld	34.613	45.964
Emerparklaan	Backer en Ruebweg - Peerds- broek	17.802	23.876

Bij voetbalwedstrijden van NAC doet zich een afwijkende situatie voor. Gedurende twee zeer korte perioden (circa één uur voor de wedstrijd en circa één uur na de wedstrijd) zullen hoge verkeersintensiteiten op de omliggende wegen voordoen (met name de Lunetstraat). Gedurende deze perioden is er sprake van congestie op de Lunetstraat (en in een aantal situaties op de Emerparklaan en de Backer en Ruebweg). Omdat het hier echter gaat om een situatie die zich slechts een beperkt aantal malen per jaar voordoet en buiten de reguliere spitsuren op werkdagen plaatsvindt (maximaal 27 keer, uitgaande van 17 wedstrijden eredivisie, 3 bekerwedstrijden, 3 oefenwedstrijden, 4 overige wedstrijden en/of evenementen) en omdat dit een situatie is die specifiek geregeld wordt (politie, signaleurs) is dit voor onderhavig onderzoek geen relevante situatie en wordt dit niet als knelpunt gezien.

Intensiteit / capaciteit verhouding wegen

In het maatgevende donderdagavondspitsuur doet zich inde autonome situatie in 2020 geen situatie voor waarin de intensiteit op de wegen hoger is dan de capaciteit (zie tabel 1.7 intensiteit/capaciteit verhouding 2020). In de huidige (inclusief autonome ontwikkeling) zijn ook geen knelpunten in de capaciteit van de wegen aanwezig.

Kruispuntanalyses

Door de gemeente Breda is op basis van de geprognosticeerde verkeersintensiteiten voor de autonome situatie (exclusief ontwikkelingen) voor 2020 kruispuntanalyses uitgevoerd. In bijlage 2 zijn de resultaten van de kruispuntanalyses in detail uitgewerkt. In de toekomst (2020) met de huidige situatie en de dan gerealiseerde autonome ontwikkeling ontstaan er geen afwikkelproblemen. In tabel 1.3 staan de berekende kruispunten weergegeven en de

daarbij horende cyclustijd. De cyclustijd is de tijd die nodig is om alle verkeersstromen groen te geven. Indien deze cyclustijd boven de 120 seconden ligt is over het algemeen sprake van een kritische verkeersafwikkeling. Ook de wachttijden lopen dan op. De cyclustijden blijven in het maatgevende drukste uur (donderdagavondspitsuur) onder de 100 seconden waardoor wachtrijen en wachttijden acceptabel zijn.

Tabel 1.3. Kruispunten en cyclustijden

kruispunt	cyclustijd	conflictbelasting
Backer en Ruebweg – Emerparklaan	81,6 sec.	0,640
Westerparklaan – Lunetstraat	91,4 sec.	0,441
Lunetstraat – Stadionstraat	54,5 sec.	0,359
Lunetstraat – Zoete Inval – Rat Verleghstraat (oost)	92,5 sec.	0,283

Conclusie huidige situatie en autonome situatie

De bereikbaarheid voor het autoverkeer is in de huidige situatie goed. Het verkeer van en naar de locatie ondervindt geen congestie omdat de conflictbelasting op de kruispunten en de I/C-verhouding op de wegen zich onder de acceptabele waarde van 0,8 bevinden. Bij voetbalwedstrijden van NAC treedt wel congestie op, met name op de Lunetstraat. Gelet op het speciale karakter van deze gebeurtenissen en gelet op het feit dat deze situatie zich slechts een beperkt aantal malen per jaar voordoet, wordt dit niet als knelpunt gezien.

1.2.2. Toekomstige situatie

Verkeersintensiteiten algemeen

Voordat ingegaan wordt op de verkeersintensiteiten op de wegen wordt eerst uitgelegd hoe de verkeersintensiteiten bepaald zijn. Eerst is per dagdeel (ochtend, middag en avond) en per dagsoort (werkdag, koopavond (donderdag), zaterdag en zondag) de parkeerbehoefte bepaald. Daarbij is rekening gehouden met de verschillende aanwezigheidspercentages van elke functie. Hieruit blijkt dat op een werkdagmiddag de vraag het grootst is. Deze periode is als maatgevend genomen. Aangenomen is dat tevens de verkeersproductie het hoogst is.

Aan de hand van de parkeervraag is per functie bepaald van welke parkeerterreinen de bezoekers van elke functie gebruik maken. Daarbij is van het volgende uitgegaan:

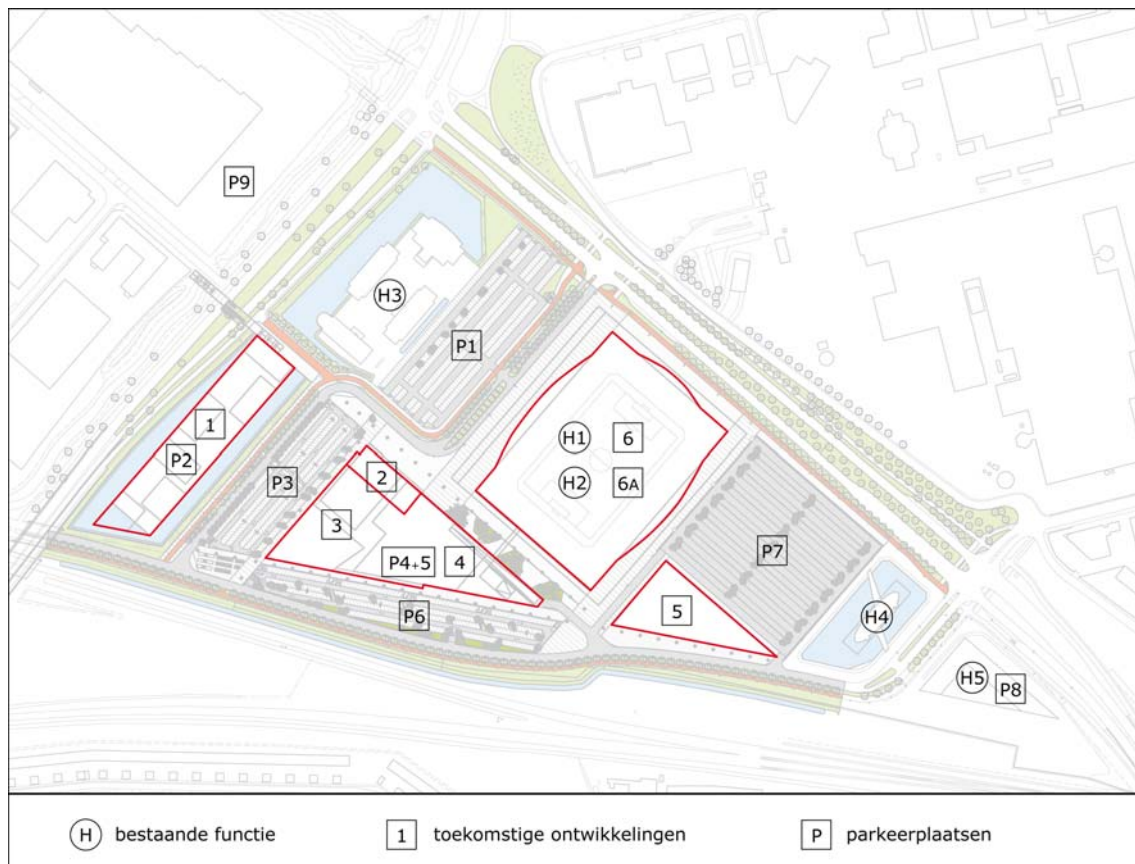
- Parkeerders parkeren zo dicht mogelijk bij de ingang van hun bestemming.
- Wie als eerste komt kan als eerste kiezen.

Per parkeerterrein is vervolgens bepaald via welke wegen de parkeerders het plangebied verlaten en/of binnenkomen. Met deze gegevens is bepaald wat de verkeersintensiteit op de wegen is in het maatgevende avondspitsuur. Ook is bepaald wat de totale verdeling van het verkeer is van het plangebied op de omliggende wegen. 10,0% van het totale verkeer binnen dit maatgevend avondspitsuur ontsluit via de Rat Verleghstraat (west), 51,36 % via de Stadionstraat en 38,84 % via de Rat Verleghstraat (oost).

Ten aanzien van de bereikbaarheid van de nieuwe functies dient onderscheid te worden gemaakt tussen dagen / avonden waarop het stadion van de Betaald Voetbal Organisatie (BVO) NAC-Breda wordt gebruikt en een maatgevend (drukste) spitsuur op de overige dagen / avonden.

Verkeersproductie en –attractie plangebied totaal

De totale verkeersproductie en attractie van de ontwikkeling in Steenakker, Stadionstraat en omgeving is ontleend aan aanwezigheidspercentages van de benodigde parkeerplaatsen voor de betreffende ontwikkeling vermenigvuldigd met het aantal voertuigbewegingen dat de betreffende functie produceert. In bijlage 1 is per functie van de ontwikkeling binnen het plangebied aangegeven hoe aan de cijfers is gekomen. In deze paragraaf worden uitsluitend de totaal resultaten gepresenteerd. In tabel 1.4 is de verkeersproductie en –attractie (verkeersgeneratie) van de verschillende functies opgenomen.



Figuur 1.2. Functies en de parkeerplaatsen

Tabel 1.4. Verkeersproductie en –attractie

aanduiding	functie	ontwikkeling	verkeersproductie en – attractie in mvt/etmaal
H1	NAC-stadion tijdens wedstrijden	bestaand	2.700
H2	Overig gebruik NAC-stadion	bestaand	1.045
H3	Kantoren Tetrade	bestaand	900
H4	Sociale Verzekeringsbank	bestaand	440
H5	Kantoren in de spie van het spoor, Rat Verleghstraat en Lunetstraat	bestaand	300
1	Kantoren Westerparklaan (18.000 m ²)	toekomst	900
2	Nieuwe kantoren (2.500 m ²)	toekomst	125
3	Retail verplaatste Lunet (8.500 m ²)	toekomst	4.250
4	Megasupermarkt (6.000 m ²)	toekomst	8.775
5	Retail (8.500 m ²)	toekomst	4.250
6	Uitbreiding NAC-stadion met 6.000 plaatsen	toekomst	960
6a	uitbreiding NAC-stadion met congres	toekomst	326
Totaal			24.971

Verkeerverdeling over de verschillende wegen

In overleg met de gemeente Breda is op basis van ervaringscijfers een inschatting gedaan van de verkeersverdeling over de wegen vanaf de parkeerlocatie. In tabel 1.5 is deze verkeersverdeling per parkeerplaats weergegeven.

Tabel 1.5. Verdeling van het verkeer van en naar de parkeerterreinen

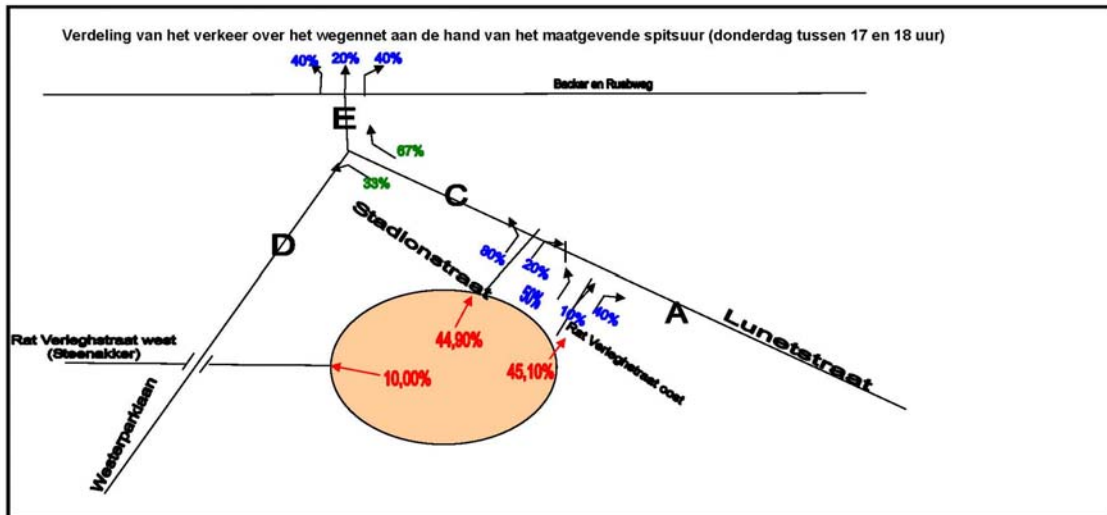
verdeling verkeer van en naar parkeerplaatsen			verdeling van /naar		
	locatie parkeerplaats	parkeer capaciteit	Rat Verlegh straat west	Stadion straat	Rat Verlegh straat oost
P1	kantoren Tetrade	397	10%	90%	0%
P2	onder nieuwe kantoren aan de Westerparklaan	470	10%	90%	0%
P3	tussen kantoren Westerparklaan en ontwikkeling 2 en 3	250	10%	90%	0%
P4 + 5	bovenop ontwikkeling 3 en 4	179	10%	25%	65%
P6	ten zuiden van ontwikkeling 2, 3 en 4	244	10%	45%	45%
P7	ten oosten van het NAC-stadion	660	10%	25%	65%
P8	in de spie van Rat Verlegh-Lunetstraat en spoor	120	10%	0%	90%
P9	P Praxis als overloopterrein	800	100%	0%	0%

Zoals eerder beschreven, is tabel 1.5 gebruikt voor het bepalen van de verkeersintensiteiten op de wegen ten gevolge van de beoogde ontwikkelingen. In tabel 1.6 staan de verkeersintensiteiten weergegeven op de wegen in en rondom het plangebied.

Tabel 1.6. Etmaalintensiteiten 2010, 2020 en ten gevolge van de ontwikkelingen

weg	intensiteiten 2010 (autonoom)	intensiteiten 2020 (autonoom)	intensiteit t.g.v. ontwikkeling	intensiteit 2020 (incl. Steen- akker, Stadi- onstraat e.o.)
Westerparklaan (Lunetstraat – Baanzicht)	14.070	17.290	2.288	19.578
Westerparklaan (Lunet- straat – Backer Ruebweg)	22.786	22.309	4.645	26.954
Lunetstraat (Slingerweg – Zoete Inval)	15.267	13.729	2.960	16.689
Lunetstraat (Zoete Inval – Stadionstraat)	13.617	11.531	3.406	14.937
Lunetstraat (Stadionstraat – Westerparklaan)	13.304	11.921	6.933	18.854
Stadionstraat	445	516	5.878	6.394
Rat Verleghstraat (oost)	1.569	1.699	4.461	6.160
Rat Verleghstraat (west)	949	1.517	1.149	2.666
Backer en Ruebweg (west), (Emerparklaan – Veldsteen)	38.918	47.540	1.858	49.398
Backer en Ruebweg (oost), (Emerparklaan – Spinveld)	34.613	45.964	1.858	47.822
Emerparklaan (Backer en Ruebweg – Peerdshoek)	17.802	23.876	929	24.805

Figuur 1.3 is een schematische weergave van de verdeling van het verkeer vanaf het plan-
gebied en per kruispunt.



Figuur 1.3. Verdeling van het verkeer

Intensiteit / capaciteit verhouding wegen

Naast de weekdaggemiddelden zijn ook de avondspitsuren relevant voor de beoordeling van de kwaliteit van de verkeersafwikkeling in en om het plangebied. De verkeersintensiteiten in het avondspitsuur zijn maatgevend voor deze beoordeling. In tabel 1.7 zijn voor de donderdagavondspitsuren in 2020 weergegeven van de belangrijkste wegen in en om het plangebied. De in deze tabel opgenomen Intensiteit / Capaciteit-verhouding (I / C) is een maat voor de kwaliteit van de verkeersafwikkeling. Is deze I / C -verhouding $< 0,8$ dan wordt de verkeersafwikkeling als goed gekwalificeerd. Is deze I / C -verhouding tussen de $0,8$ en $1,0$ dan wordt de verkeersafwikkeling als matig gekwalificeerd. Is deze boven de $1,0$ dan is de verkeersafwikkeling gekwalificeerd als slecht. De capaciteit van de wegen is bepaald door de gemeente Breda en komen uit het verkeersmodel.

Tabel 1.7. I / C verhouding wegen 2020

weg (wegvak)	intensiteiten 2020 incl. ontwikkelin- gen (mvt/uur)	capaciteiten 2020 (mvt/uur)	I / C-verhouding
Westerparklaan (Lunetstraat – Baanzicht)	1.935	4.000	< 0,8
Westerparklaan (Lunetstraat – Backer Ruebweg)	2.544	6.000	< 0,8
Lunetstraat (Slingerweg – Zoete Inval)	1.419	6.000	< 0,8
Lunetstraat (Zoete Inval – Stadionstraat)	1.113	6.000	< 0,8
Lunetstraat (Stadionstraat – Westerparklaan)	1.45	6.000	< 0,8
Stadionstraat	355	1.400	< 0,8
Rat Verleghstraat (oost)	636	1.400	< 0,8
Rat Verleghstraat (west)	189	1.400	< 0,8
Backer en Ruebweg (west), (Emerparklaan – Veldsteen)	5.445	6.000	0,8 < I/C < 1,0
Backer en Ruebweg (oost), (Emerparklaan – Spinveld)	4.760	6.000	< 0,8
Emerparklaan (Backer en Ruebweg – Peerdshoek)	2.227	6.000	< 0,8

Zoals uit tabel 1.7 blijkt, zijn er geen knelpunten geconstateerd op de wegen in en rondom het plangebied. De intensiteit is lager dan de theoretische capaciteit. De theoretische capaciteit komt in werkelijkheid niet overeen met de werkelijke capaciteit. De verkeersafwikkeling op de kruispunten heeft daar namelijk grote invloed op. Voor de Backer en Ruebweg (west) is echter wel gebleken dat de verkeersafwikkeling als matig wordt gekwalificeerd. De gemeente Breda is samen met Rijkswaterstaat bezig met het nemen van maatregelen om met name de capaciteit op toe- en afritten bij de aansluiting met de Rijksweg A16 te vergroten.

Kruispuntanalyses

Door de gemeente Breda is op basis van worst-case scenario voor de geprognosticeerde verkeersintensiteiten (inclusief ontwikkelingen en inclusief autonome groei) voor 2020 kruispuntanalyses uitgevoerd. Deze worst-case verkeersintensiteiten zijn gebaseerd op een programma voor Steenakker, Stadionstraat e.o. dat qua verkeersgeneratie het huidige beoogde programma ver overstijgt. In deze paragraaf zijn de resultaten vergeleken met de kruispuntanalyses die gebaseerd zijn op intensiteiten (2020) exclusief de ontwikkelingen. In bijlage 3 zijn deze resultaten in detail uitgewerkt. In de toekomst (2020) inclusief ontwikkelingen zijn er geen afwikkelproblemen berekend.

In tabel 1.8 staan de berekende kruispunten weergegeven en de daarbij horende cyclustijd voor 2020 inclusief en exclusief ontwikkelingen. Afhankelijk van de duur van de ontruimings-tijden en het aantal fasen van de regeling ligt de waarde van de conflictbelasting bij voorkeur onder de 0,8.

Alleen op het kruispunt Westerparklaan – Lunetstraat is de berekende cyclustijd boven de 100 seconden. De cyclustijd komt niet boven de kritische waarde van 120 seconden. De verkeersafwikkeling wordt hier als matig gekwalificeerd. De gemiddelde cyclustijd van het desbetreffende verkeerslicht heeft in werkelijkheid een lagere waarde dan berekend voor het maatgevende drukste uur. De cyclustijden voor de overige verkeerslichten blijven in het maatgevende drukste uur (donderdagavondspitsuur) onder de 100 seconden waardoor wachtrijen en wachttijden acceptabel zijn. De conflictbelasting van de verkeerslichtenregelingen bevinden zich onder de 0,8 en zijn dus acceptabel.

Tabel 1.8. Kruispunten en cyclustijden

kruispunt	2020 excl. ontwikkelingen		2020 incl. ontwikkeling (volgens worst case-scenario)	
	cyclustijd	conflict belasting	cyclustijd	conflict belasting
Backer en Ruebweg – Emerparklaan	81,6 sec.	0,640	88,3 sec.	0,669
Westerparklaan – Lunetstraat	91,4 sec.	0,441	105 sec.	0,474
Lunetstraat – Stadionstraat	54,5 sec.	0,359	79,1 sec.	0,565
Lunetstraat – Zoete Inval – Rat Verleghstraat (oost)	92,5 sec.	0,283	96,1 sec.	0,378

Zoals uit tabel 1.8 blijkt zal door de nieuwe ontwikkelingen de afwikkeling op de kruispunten verslechteren. Deze verslechtering is echter niet van dien aard dat deze kritische waarden overschrijdt. De toename van de het verkeer ten gevolge van de beoogde ontwikkelingen op de wegen zorgen niet voor afwikkelproblemen.

1.3. Bereikbaarheid openbaar vervoer

Huidige situatie

Het plangebied wordt door het openbaar vervoer ontsloten door stadsbus, lijn 2 (Centraal Station – Haagse Beemden) van de stadsdienst Breda van Veolia. Stadsbus lijn 2 is de stadsbus die de wijk Haagse Beemden met het centraal treinstation verbindt en rijdt via het centrum van Breda. Deze buslijn halteert voor het NAC-stadion op de Lunetstraat en heeft een frequentie van maximaal 4 maal per uur richting de Haagse Beemden en 4 maal per uur richting Centraal Station gedurende de dagperiode. In de avondperiode daalt deze frequentie tot minimaal 1 maal per uur per richting. Ook op zaterdagen en zondagen is sprake van een lagere frequentie, waarbij het minimum van 1 maal per uur in de avondperiode gehandhaafd blijft. De frequentie van het aantal passerende bussen is als goed te kenmerken.

In het ASVV 2004 zijn aanbevolen maximale loopafstanden van functies tot openbaar busvervoer benoemd. Voor (lokale) busverbindingen geldt een maximale loopafstand van circa 400 meter. Voor wat betreft de halte richting het centrum van Breda aan de zuidzijde van de Lunetstraat ter hoogte van het kruispunt met de Stadionstraat ligt het hele plangebied binnen deze loopafstand. Voor wat betreft de halte richting de Haagse Beemden aan de Lunetstraat ter hoogte van het kruispunt met de Zoete Inval en de Rat Verleghstraat (oost) liggen alleen de kantoren van Tetrade op grotere afstand (maar minder dan 500 m). Het haltebereik kan als redelijk gekenmerkt worden. De ontsluiting van het gebied door middel van het openbaar vervoer is gezien het haltebereik, en de bedieningsfrequentie als redelijk tot goed te kenmerken.

Toekomstige situatie

Voor de toekomstige situatie zijn geen wijzigingen in de haltering en rijtijden van het openbaar (bus)vervoer voorzien. Het kantoor in de spie van het Spoor-Lunetstraat-Rat Verleghstraat (oost) valt binnen het bereik (maximale loopafstand < 400 m) van beide bushaltes. Het haltebereik wordt ten opzichte van de huidige situatie verbeterd omdat het aantal arbeidsplaatsen binnen de aanbevolen maximale loopafstand wordt vergroot.

De ontsluiting van het gebied (inclusief autonome ontwikkeling) door middel van het openbaar vervoer is dan ook als redelijk tot goed te kenmerken.

1.4. Bereikbaarheid langzaam verkeer

Huidige situatie

Fietsverkeer

In de huidige situatie is rond het plangebied een netwerk van vrijliggende fietspaden aanwezig. Deze fietspaden liggen langs de volgende wegen:

- Emerparklaan.
- Westerparklaan.
- Lunetstraat.
- Parallel aan de Backer en Ruebweg ter hoogte van het bedrijventerrein Steenakker.
- Stadionstraat.
- Rat Verleghstraat.

Gelet op de beperkte intensiteiten op de Rat Verleghstraat en de Stadionstraat is dit in principe niet noodzakelijk. Bij voetbalwedstrijden en andere evenementen in het NAC-stadion is dit echter wel een extra waarborging van de verkeersveiligheid van de fietser.

Bij de diverse kruisingen zijn specifieke fietsoversteken aanwezig, al dan niet geregeld met de verkeerslichten op het betreffende kruispunt. Zo kan de Lunetstraat worden overgestoken bij de kruispunten met de Rat Verleghstraat/ Zoete Inval, de Stadionstraat en de Westerparklaan (allen geregeld met verkeerslichten). De Westerparklaan kan bovendien nog worden overgestoken via de Rat Verleghstraat en de fietstunnel ter hoogte van de Huifakkerstraat (van en naar Steenakker). Bij het kruispunt Emerparklaan/Backer en Ruebweg kunnen de wegen in alle richtingen ongelijkvloers worden gekruist.

Het fietsnetwerk vormt een samenhangend geheel en sluit aan op alle herkomsten en bestemmingen van fietsers binnen en buiten Breda. Met uitzondering van enkele straten binnen de wijken Tuinzigt en Westerpark (ten zuiden van het spoor) biedt de fietsinfrastructuur de fietser steeds een zo direct mogelijke route, is comfortabel (asfaltverharding) en aantrekkelijk (onder andere goede verlichting) vormgegeven. De genoemde straten hebben last van de barrièrewerking van het spoor. De Lunetstraat en de Westerparklaan gaan onder het spoor door en liggen circa 1 kilometer uit elkaar. De fietsinfrastructuur is verkeersveilig omdat de diverse fietsoversteken bij de gebiedsontsluitingswegen (Lunetstraat, Westerparklaan en Backer en Ruebweg) ongelijkvloers zijn of geregeld zijn met verkeerslichten.

Voetgangers

Binnen het plangebied zijn op de routes van en naar de bushaltes voetgangersvoorzieningen aanwezig. Langs de Stadionstraat, rondom het NAC-stadion en rondom het kantoor van de SVB is verharding aanwezig die (met uitzondering van bestemmingsverkeer) alleen voor voetgangers bestemd is. Alle bestaande bebouwing en parkeerterreinen staan met behulp van de trottoirs in verbinding.

Toekomstige situatie

Fietsverkeer

Alle nieuwe ontwikkelingen zijn per fiets te bereiken. Er wordt ten opzichte van huidige en autonome situatie geen extra fietsinfrastructuur aangelegd langs de wegen in en rondom het plangebied. Er worden ook geen nieuwe verbindingen gerealiseerd van en naar de omliggende woonwijken. Zoals eerder is aangegeven is (en blijft) de bereikbaarheid van het plangebied voor fietsers goed, direct en comfortabel. Door de ontwikkelingen zal het aantal bewegingen van het langzaam verkeer (aanzienlijk) toenemen. Concrete aantallen zijn echter moeilijk te geven. Zoals eveneens is aangegeven gebeuren diverse oversteken van wegen en kruisingen met behulp van verkeerslichten. Hierdoor kunnen (beperkte) wachttijden ontstaan voor het overstekende fiets- en wandelverkeer. Echter de positieve effecten van de verkeersveiligheid die hier tegenover staan, maken dat de wachttijden acceptabel worden geacht.

Voetgangers

Alle beoogde parkeerterreinen en ontwikkelingen worden met voetpaden met elkaar verbonden. Voetgangers kunnen alle ontwikkelingen met de voet bereiken. Het plangebied en het bedrijventerrein Steenakker worden met elkaar verbonden door het realiseren van een voetgangersbrug. Hierdoor komt ook een voetgangersverbinding tot stand tussen het overloopterrein voor parkeren en het plangebied.

1.5. Parkeren

Huidige situatie

Parkeren is in het plangebied in de huidige situatie met name noodzakelijk bij voetbalwedstrijden en bij de bestaande kantoorgebouwen SVB, Tetrade en binnen het NAC-stadion. Ten behoeve van het voetbalpubliek en de SVB zijn circa 660 parkeerplaatsen (P7) aan de oostzijde van het stadion aanwezig en nog een circa 244 (P6) aan de zuidzijde van het stadion. Ten behoeve van de kantoren aan de westzijde van het stadion, Tetrade zijn 397 parkeerplaatsen (P1) aanwezig. Bij de kantoren in de Spie Spoor - Lunetstraat - Rat Verleghstraat is een parkeerterrein aangelegd met een capaciteit van 120 (P8) parkeerplaatsen. Omdat de parkeerplaatsen van de kantoren gedurende weekdagen worden gebruikt en de parkeerplaatsen voor voetbalwedstrijden in het weekend, is zo goed als 100% dubbelgebruik van de parkeerplaatsen mogelijk. Als gevolg hiervan is er voldoende parkeergelegenheid aanwezig is.

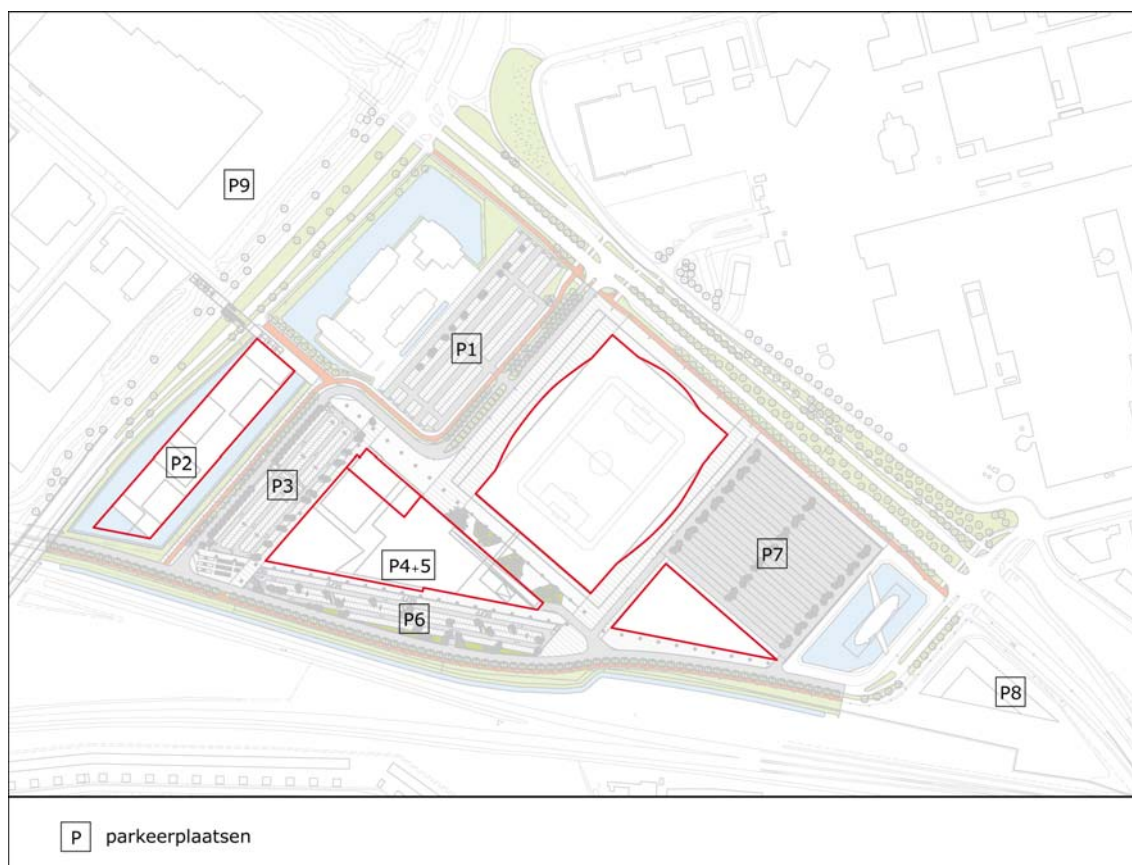
Toekomstige situatie

Ten behoeve van de geplande ontwikkelingen is ook rekening gehouden met de vraag naar parkeerplaatsen. Onder de nieuwe kantoren aan de Westerparklaan (P2) wordt een parkeerkelder aangelegd met een parkeercapaciteit van 470 parkeerplaatsen. Tussen de kantoren aan de Westerparklaan en ontwikkeling 2 en 3 wordt een parkeerterrein mogelijk gemaakt met 250 (P3) parkeerplaatsen. Bovenop ontwikkeling 2 en 3 wordt een parkeerdek (P4 en P5) aangebracht voor personenauto's. De parkeercapaciteit van het parkeerdek is 179 parkeerplaatsen. Ten zuiden van ontwikkeling 2, 3 en 4 wordt een parkeerterrein gerealiseerd met een capaciteit van 244 parkeerplaatsen (P6). In tabel 1.9 is weergegeven welke parkeerterreinen in het plangebied aanwezig zijn en wat de parkeercapaciteit is. Ten westen (van de Westerparklaan) van het plangebied is op het bedrijventerrein Steenakker een parkeerterrein (P9) aanwezig met een parkeercapaciteit van 800 parkeerplaatsen. Tussen de eigenaren van het parkeerterrein en de gemeente Breda is een overeenkomst gesloten dat dit parkeerterrein als overloopterrein gebruikt kan worden om de te hoge vraag binnen het plangebied op te vangen. Tussen het plangebied en het bedrijventerrein/ parkeerterrein

Steenakker wordt door middel van een voetgangersbrug een directe verbinding gerealiseerd. De parkeerplaatsen bij de kantoren in de spie Rat Verleghstraat-Lunetstraat en spoor (P8) zijn niet openbaar en enkel toegankelijk voor personeel en bezoekers van de betreffende kantoren en worden derhalve niet meegerekend in de parkeerbalans.

Tabel 1.9. Parkeerterreinen en parkeercapaciteit

verdeling verkeer van en naar parkeerplaatsen		
	locatie parkeerplaats	parkeercapaciteit
P1	Kantoren Tetrade	397
P2	onder nieuwe kantoren aan de Westerparklaan	470
P3	tussen kantoren Westerparklaan en ontwikkeling 2 en 3	250
P4 + P5	bovenop ontwikkeling 3 en 4	179
P6	ten zuiden van ontwikkeling 2, 3 en 4	244
P7	ten oosten van het NAC-stadion	660
P9	P Praxis als overloopterrein	800
totaal		3.000



Figuur 1.4. Parkeerplaatsen

In het plangebied is in de toekomst rekening gehouden met extra aanleg van parkeerplaatsen zodat er in 2020 dan een parkeercapaciteit ontstaat binnen het plangebied van 2.200 parkeerplaatsen (exclusief overloopterrein P9). Voor de parkeerbalans is op basis van

aanwezigheidpercentages (zie bijlage 1) per ontwikkeling bepaald in welke maatgevende periode de parkeervraag het grootst is. Op een donderdag werkdagmiddag is berekend dat de maximale vraag van alle functies binnen het plangebied 1.991 parkeerplaatsen is. Per saldo is het aanbod van parkeerplaatsen lager dan de maximale vraag. De parkeerbalans staat dus 209 parkeerplaatsen in het positief.

Bij de toedeling van de parkeerders naar de parkeerplaatsen en/of -terreinen is er onder andere rekening mee gehouden dat wie als eerste komt als eerste maalt. De aankomst van het kantoorpersoneel is eerder dan aankomst van de bezoekers van bijvoorbeeld de retail.

1.6. Verkeersveiligheid

Huidige situatie

De beschikbare gegevens over verkeersongevallen in de jaren 2006 tot en met 2008 laten zien dat op de relevante (hoofd)wegen in en om het plangebied voornamelijk ongevallen met uitsluitend materiële schade voorkomen. In tabel 1.10 zijn deze verkeersongevallen per straat benoemd naar aard van het ongeval.

Tabel 1.10. Verkeersongevallen omliggende (hoofd)wegennet periode 2006-2008

weg	jaar	totaal	dodelijk	letsel	UMS*
Stadionstraat	2006	1		1	
	2007	2		1	1
	2008	1			1
	totaal	6		2	2
Lunetstraat**	2006	9		3	6
	2007	3		2	1
	2008	7		2	5
	totaal	19		7	12
Westerparklaan (Lunetstraat en Backer en Rueb- weg)	2006	1			1
	2007				
	2008				
	totaal	1			1
Backer en Rueb- weg***	2006	39		0	39
	2007	26		5	21
	2008	12		2	10
	totaal	77		7	70

* UMS = Uitsluitend Materiële schade

** Lunetstraat = inclusief kruispunten met Rat Verlegstraat, Stadionstraat en Emerparklaan

*** Backer en Ruebweg = inclusief oostelijk deel weg en inclusief kruispunten met Emerparklaan en Veldsteen

Uit voorgaande tabel blijkt dat zich op de belangrijkste wegen in en om het plangebied een relatief hoog aantal verkeersongevallen hebben voorgedaan (77). Verreweg het grootste aantal van deze ongevallen (70) had UMS als gevolg. Met name op de kruispunten Lunetstraat-Westerparklaan en Westerparklaan-Backer en Ruebweg gebeuren relatief veel ongevallen. Een belangrijke oorzaak van deze ongevallen is het onvoldoende afstand houden tot de voorligger (bij rood licht). Tot slot kan nog worden opgemerkt, dat een aanzienlijk deel van de ongevallen (circa 25-30) is gebeurd op het oostelijk deel van de Backer en Ruebweg. Dit wegdeel zal zeer waarschijnlijk slechts een beperkte invloed ondervinden van de ontwikkelingen uit onderhavig bestemmingsplan.

Toekomstige situatie

Door de toenemende verkeersintensiteiten als gevolg van de nieuwe functies zal de kans op verkeersongevallen toenemen. In welke mate is echter onduidelijk. De verkeersintensiteiten zullen door de ontwikkelingen met circa 5-10% toenemen. Indien wordt aangenomen dat ook het aantal verkeersongevallen met dit aantal zal toenemen, dan betekent dit in de komende jaren circa 85 verkeersongevallen. Het aantal letselongevallen zal dan circa 8 bedragen. Gelet op de relatief grote weglengte, het relatief grote aantal kruispunten en de relatief hoge verkeersintensiteiten lijkt dit aantal geen grote toename te zijn. Wel dient uiteraard nadrukkelijk naar de verkeersongevallen gekeken te worden om deze mogelijk in de toekomst te voorkomen.

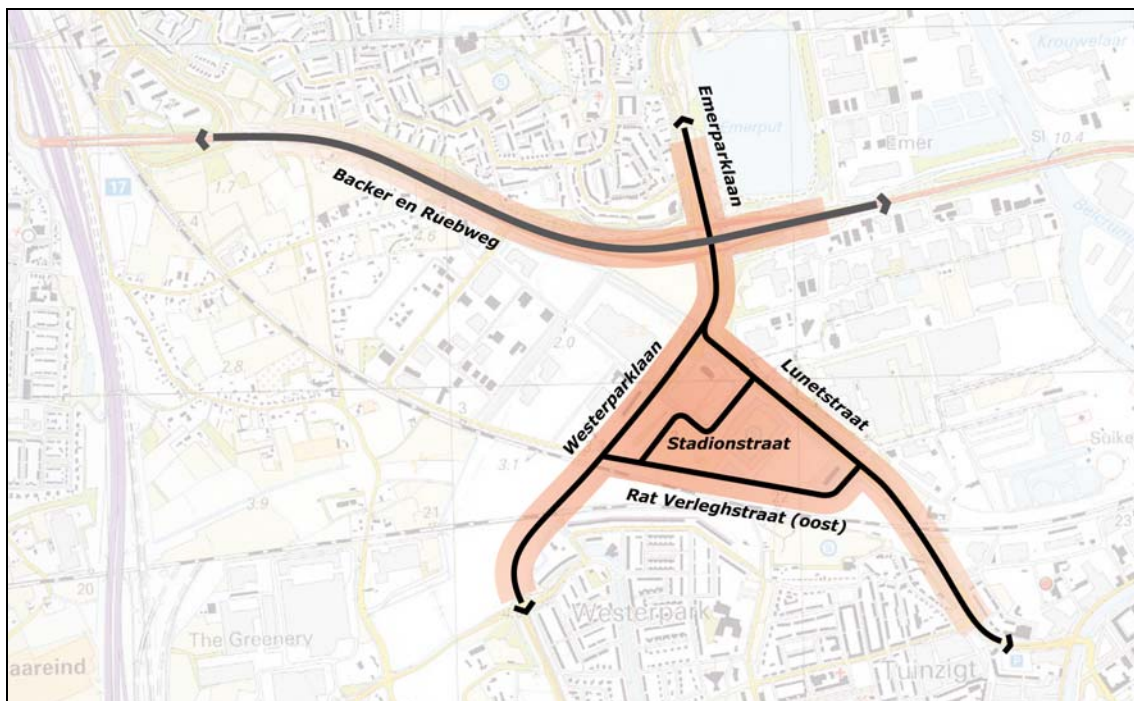
Ten aanzien van het langzaam verkeer zal de verkeersveiligheid verbeteren binnen het plangebied omdat er meer en nieuwe infrastructuur wordt gerealiseerd. Deze infrastructuur houdt het snel en langzaam verkeer van elkaar gescheiden wat positief is voor de verkeersveiligheid.

De verkeersveiligheid voor langzaam verkeer kan ter plaatse van de geregelde oversteken afnemen. Door de gestegen intensiteiten van het gemotoriseerd verkeer kan het namelijk voorkomen dat de wachttijdacceptatie bij de verkeerslichten is afgenomen met roodlichtnegatie tot gevolg.

2.1. Uitstraling wegverkeerslawaaï

Toetsingskader en onderzoeksmethodiek

De uitbreiding van het plangebied genereert extra verkeer op omliggende wegen. Dit kan gevolgen hebben voor de geluidbelasting op woningen langs wegen. Om dit te kunnen beoordelen én uit een oogpunt van een goede ruimtelijke ordening is akoestisch onderzoek naar verkeerslawaaï noodzakelijk. De in de Wet geluidhinder opgenomen normering vormt het toetsingskader. De wet noemt voor de geluidhinder ten gevolge van wegverkeer een voorkeursgrenswaarde van 48 dB aan de gevel van geluidsgevoelige bestemmingen. Bij buitenstedelijk gelegen woningen mag de uiterste grenswaarde van 53 dB daarnaast niet worden overschreden. Voor binnenstedelijk gelegen woningen bedraagt de uiterste grenswaarde 63 dB. Verder is van belang dat een geluidstoename van 1 dB of minder nauwelijks voor het menselijk oor hoorbaar is. In het geval van reconstructies van wegen geeft de Wet in dat kader aan, dat pas sprake is van een wezenlijke toename van de geluidsbelasting als deze 2 dB of meer bedraagt.



Figuur 2.1. Onderzoeksgebied uitstraling wegverkeerslawaaï

Bij een gelijkblijvende samenstelling van het verkeer treedt bij een wijziging van de verkeersintensiteit met minder dan 20% geen voor het menselijk oor hoorbaar verschil op in

geluidsbelasting aan de gevels van geluidsgevoelige bestemmingen. Grofweg levert pas een toename in de verkeersintensiteiten van 25% een geluidstoename van 1 dB en dit is voor het menselijk oor nauwelijks hoorbaar. Gerekend met een veiligheidsmarge van 5% ligt deze grens op de eerder genoemde 20%. Uit de verkeerscijfers blijkt dat ten gevolge van de beoogde ontwikkelingen de verkeersintensiteiten op alle wegen in en rondom het plangebied met 20% of meer stijgt. Binnen de geluidszones van deze wegen (met uitzondering van de Emerparklaan en de Lunetstraat) bevinden zich echter geen geluidsgevoelige bestemmingen. Gesteld kan worden dat de negatieve gevolgen in verband met de geluidhinder derhalve zeer beperkt zijn. Binnen de geluidszone van de Emerparklaan en de Lunetstraat zijn wel woningen aanwezig waarvan verwacht wordt dat de geluidsbelasting aan de gevels zal toenemen.

Huidige situatie

Met behulp van de Standaard Rekenmethode I uit het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 (SRM1), is inzichtelijk gemaakt wat de huidige geluidsbelasting is aan de gevels van de geluidsgevoelige bestemmingen langs de Emerparklaan en de Lunetstraat. De woningen die het dichtst bij de Emerparklaan en de Lunetstraat liggen, bevinden zich op een afstand van respectievelijk 35 meter en 24 meter uit de assen van de wegen. De verhardingsbreedte is de breedte van het verharde deel tussen de gevel van de woning en de wegas en is 6,5 meter. De voertuigverdelingen op de wegen zijn gebaseerd op door de gemeente Breda aangeleverde verkeersmodelcijfers. In bijlage 3 zijn de rekenbladen opgenomen met daarop alle uitgangspunten en resultaten.

Toekomstige situatie bestaande geluidsgevoelige bestemming

Voor de beschrijving van de effecten op het wegverkeerslawaai is voor twee relevante locaties een verkennend onderzoek uitgevoerd met behulp van standaard rekenmethode I, uit het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 (SRM1). Inzichtelijk is gemaakt wat de wijziging van de geluidsbelasting aan de gevel is bij bestaande woningen ten gevolge van ontwikkeling van het plangebied. Steeds is daarbij de geluidsbelasting berekend voor de maatgevende woning, dat is de woning die het dichtst bij de betreffende weg staat.

In tabel 2.1 zijn de geluidsbelastingen aan de gevels weergegeven voor de huidige situatie en de toekomstige situatie, inclusief en exclusief ontwikkelingen.

Tabel 2.1. Geluidsbelasting aan de gevels (exclusief aftrek 110 g Wgh)

waarneem hoogte	2010	2020 (excl. ontw.)	verschil 2010 - 2020	2020 (incl. ontw.)	verschil 2010 excl. - 2020 incl.
Emerparklaan					
1,5 m	58,50 dB	59,77 dB	+ 1,27 dB	59,94 dB	+ 1,44 dB
4,5 m	59,91 dB	61,19 dB	+ 1,28 dB	61,36 dB	+ 1,45 dB
7,5 m	60,21 dB	61,49 dB	+ 0,78 dB	61,65 dB	+ 1,44 dB
Lunetstraat					
1,5 m	59,79 dB	59,33 dB	- 0,46 dB	60,18 dB	+ 0,39 dB
4,5 m	60,79 dB	60,32 dB	- 0,47 dB	61,17 dB	+ 0,38 dB
7,5 m	60,91 dB	60,45 dB	- 0,46 dB	61,30 dB	+ 0,39 dB

Uit de berekeningsresultaten (tabel 2.1) blijkt dat toename van de geluidhinder langs de Emerparklaan ten gevolge van de autonome groei maximaal met 1,28 dB toeneemt. Voor de Lunetstraat is er een afname berekend van 0,47 dB.

Ten gevolge van de autonome groei en de beoogde ontwikkelingen in het plangebied bedraagt de toename van de geluidsbelasting aan de gevels van de Emerparklaan maximaal 1,45 dB en voor de Lunetstraat maximaal 0,39 dB.

Omdat deze toenames minder bedragen dan 2 dB is er geen sprake van een wezenlijke toename van de geluidsbelasting. Overigens stijgt de geluidsbelasting ook inclusief genoemde ontwikkelingen niet boven de voor de verschillende situaties geldende uiterste grenswaarde van 63 dB uit.

2.2. Reconstructie Rat Verlegghstraat (oost)

Voorkeursgrenswaarde en uiterste grenswaarde

Volgens de Wet geluidhinder (artikel 1) is er sprake van een reconstructie indien als gevolg van fysieke werkzaamheden aan een weg de geluidsbelasting aan de gevels van geluidsgevoelige bestemmingen met 1,5 dB of meer toeneemt (afgerond 2 dB). Daarbij geldt dat, wanneer de feitelijke heersende geluidsbelasting voor reconstructie lager is dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB, de verhoging moet worden berekend vanaf 48 dB. Onder een fysieke wijziging aan of op de weg wordt onder meer verstaan wijziging van het profiel, wijziging van het wegdek of wijziging van de maximumsnelheid. Een wijziging van alleen de verkeersintensiteiten of de samenstelling van het verkeer is niet aan te merken als reconstructie. De periode waarover de geluidsbelasting moet worden berekend, is die tussen het jaar vóór de reconstructie en 10 jaar na reconstructie. Alleen indien in deze periode de geluidsbelasting met meer dan 2 dB is toegenomen én indien de geluidsbelasting na reconstructie 50 dB of meer bedraagt, is er sprake van een reconstructiesituatie in de zin van de Wet geluidhinder. De geluidsbelasting aan de gevels van bestaande woningen mag in principe niet met meer dan maximaal 5 dB toenemen. Ook hierbij geldt dat, wanneer de feitelijke heersende geluidsbelasting voor reconstructie lager is dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB, de verhoging berekend moet worden vanaf 48 dB. Een toename met meer dan 5 dB is in uitzonderingsgevallen mogelijk, onder meer in de situatie wanneer als gevolg van de reconstructie de geluidsbelasting van een ten minste gelijk aantal woningen langs andere wegen met een ten minste gelijke waarde daalt. De voorwaarde die verder aan de hogere waarde is verbonden, is dat de vast te stellen hogere waarden niet hoger zijn dan uiterste grenswaarde. In deze binnenstedelijke situatie bedraagt de uiterste grenswaarde 63 dB.

Toekomstige situatie

Uit berekeningen blijkt dat de 48 dB-contour ten gevolge van het wegverkeerslawaaï van de Rat Verlegghstraat (oost) in 2020 op de maatgevende waarneemhoogte van 7,5 meter op 44 meter uit de weg ligt. In bijlage 4 (reconstructieonderzoek Rat Verlegghstraat) zijn de rekenbladen met in- en uitvoergegevens gevoegd. Er zijn geen geluidsgevoelige bestemmingen aanwezig op kortere afstand van de weg van de Rat Verlegghstraat dan 44 meter. Derhalve is er dus geen sprake van een reconstructie in de zin van de Wgh.

2.3. Conclusies

Uitstraling wegverkeerslawaaï

De toename van de geluidsbelasting is beperkt. De in de Wet geluidhinder genoemde uiterste grenswaarden worden niet overschreden. Vanuit de Wet geluidhinder zijn er geen belemmeringen voor de realisatie van de ontwikkelingen.

Reconstructie Rat Verleghstraat (oost)

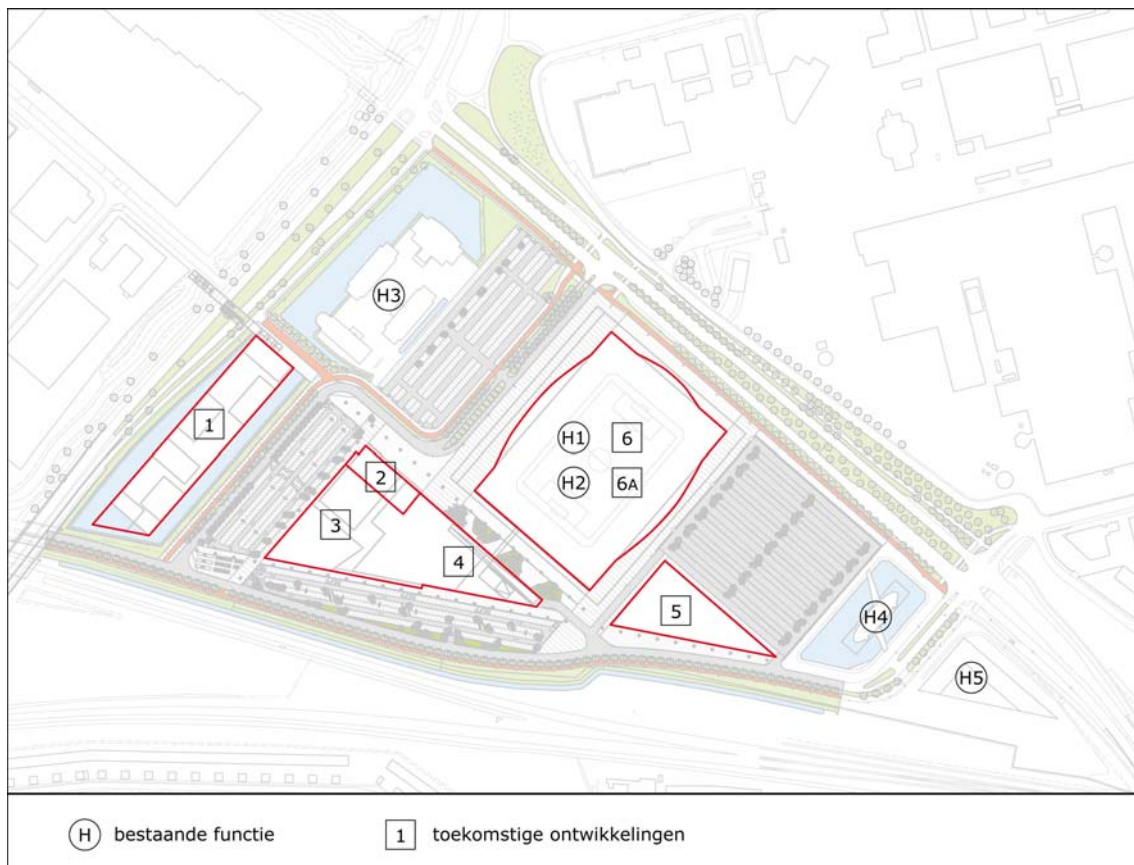
Ondanks dat de Rat Verleghstraat (oost) fysiek wordt aangepast is er geen sprake van een reconstructie in de zin van de Wgh. De Wgh staat de fysieke aanpassingen niet in de weg.

Bijlage 1. Bezoekersaantallen en verkeersgeneratie

1

Onderstaande gegevens zijn afgestemd op het stedenbouwkundig plan Steenakker-Zuid, Breda van Urbis met als datum 16 juni 2009 en de kengetallen uit de gemeentelijke nota Parkeer- en stallingsbeleid van de gemeente Breda.

Waar gebruik is gemaakt van parkeernormen uit het ASVV 2004 is uitgegaan van de kencijfers die gelden voor locaties buiten het centrum en zijn schil in sterk stedelijke gebieden.



Figuur B1.1. Huidige en toekomstige functies

H1 Gebruik NAC-stadion voor voetbalwedstrijden (huidige situatie)

Algemeen

- Behoort tot de autonome ontwikkeling; stadioncapaciteit wordt niet vergroot.
- Tijdens voetbalwedstrijden zijn de overige voorzieningen rondom het stadion niet in gebruik.

Parkeren

- Parkeernorm: 0,04 - 0,2 pp/zitplaats. Het stedenbouwkundig plan gaat uit van de huidige situatie met 1.350 parkeerplaatsen. Dat leidt tot een parkeernorm van 0,08 pp/zitplaats.
- Elke parkeerplaats 1x bezet.

Verkeersproductie

- Verkeersproductie 2.700 motorvoertuigbewegingen per wedstrijd¹⁾.
- Gebruik stadion voor voetbalwedstrijden 18 maal per jaar.

Aanwezigheid personen

- Stadioncapaciteit 17.064.
- Inclusief personeel 17.250 personen; alleen aanwezig tijdens voetbalwedstrijden.

Kleedkamers 1.000 m²

- Verkeersproductie, parkeerbehoefte en bezoekersaantallen zijn verwerkt bij het gebruik van het stadion ten behoeve van voetbalwedstrijden.

H2 Overig gebruik NAC-stadion (huidige situatie)

Algemeen

- Behoort tot de autonome ontwikkeling.
- Tijdens voetbalwedstrijden zijn de kantoren, detailhandel en dienstverlening niet in gebruik, de brasserie, het stadioncafé en supportershome wel.

Buiten beschouwing zijn gelaten bussiness units, sponsorhomes, perskamers, kleedruimtes, verkoopbalies e.d. omdat deze alleen worden gebruikt tijdens wedstrijden. Bij het stadion is hiervoor al een opslag opgenomen.

¹⁾ De verkeersproductie is uitgedrukt in motorvoertuigbewegingen. Het aantal motorvoertuigen bedraagt de helft van dit aantal.

Parkeren

functie	oppervlakte	parkeerplaatsen	toelichting
Kantoren	7.575 m ²	152 pp	Parkeernorm ASVV: 2 parkeerplaatsen per 100 m ² bruto kantooroppervlak.
Detailhandel	700 m ²	14 pp bezoekers + 4 pp werknemers	ASVV: circa 4 parkeerplaatsen per 100 m ² bruto vloeroppervlak voor klanten. Voor werknemers: circa 1 medewerker per 40 m ² bruto vloeroppervlak en 25% autogebruik).
Dienstverlening	315 m ²	9 pp	Parkeernorm ASVV: 3 parkeerplaatsen per 100 m ² bruto kantooroppervlak
Brasserie 'Le Carnac' *	441 m ² *	26 pp	ASVV: 6 pp/100 m ² bruto vloeroppervlak
Stadioncafé 'De Beatrix'	360 m ²	22 pp	ASVV: 6 pp/100 m ² bruto vloeroppervlak
Supportershoe	300 m ²	18 pp	Ook buiten wedstrijden open. ASVV: 6 pp/100 m ² bruto vloeroppervlak
Stadionwinkel (fan-shop)	55 m ²	3 pp	ASVV: circa 4 parkeerplaatsen per 100 m ² bruto vloeroppervlak voor klanten. Voor werknemers: circa 1 medewerker per 40 m ² bruto vloeroppervlak en 25% autogebruik).
NAC-museum	110 m ²	1 pp	ASVV: 1 pp/100 m ² bruto vloeroppervlak
Opslag	1.720 m ²	0 pp	
NAC-jeugdopleiding	670 m ²	10 pp	Aanname; deels begeleiding door ouders

* max. toegestane aantal pers. = 882

Verkeersproductie

functie	parkeerplaatsen	verkeersproductie	toelichting
Kantoren	152 pp	380 mvt/etmaal	Iedere parkeerplaats 1,25x gebruikt per etmaal (inclusief bezoek en parttimers).
Detailhandel	14 pp bezoekers + 4 pp werknemers	243 mvt/etmaal	Aanname: elke parkeerplaats van klanten is volgens het IMK en CBL op werkdagen 8,5x bezet door klanten. Personeel: elke pp 1,25 x bezet
Dienstverlening	9 pp	153 mvt/etmaal	Net als detailhandel: 8,5 maal bezet per etmaal
Brasserie 'Le Carnac'	26 pp	65 mvt/etmaal	parkeerplaatsen 2,5 maal per etmaal bezet
Stadioncafé 'De Beatrix'	22 pp	55 mvt/etmaal	parkeerplaatsen 1,25 maal per etmaal bezet
Supportershoe	18 pp	45 mvt/etmaal	parkeerplaatsen 1,25 maal per etmaal bezet
Stadionwinkel (fan-shop)	3 pp	51 mvt/etmaal	Aanname: elke parkeerplaats van klanten is volgens het IMK en CBL op werkdagen 8,5x bezet door klanten. Personeel: elke pp 1,25 x bezet
NAC-museum	1 pp	3 mvt/etmaal	parkeerplaatsen 1,25 maal per etmaal bezet
Opslag	0 pp	n.v.t.	
NAC-jeugdopleiding	10 pp	50 mvt/etmaal	parkeerplaatsen 2,5 maal per etmaal bezet

Aanwezigheid personen

functie	aanwezige personen	toelichting
Kantoren	278 personen	Algemeen geaccepteerde aanname: circa 30 m ² bruto kantooroppervlak per werknemer + 10% bezoek(ma-vrij).
Detailhandel	319 personen	Aanname voor bezoekers: circa 1,5 persoon per auto; autogebruik 60%; elke parkeerplaats 8,5 maal bezet; 1 medewerker per 40 m ² bvo
Dienstverlening	329 personen	Aanname voor bezoekers: circa 1,25 persoon per auto; autogebruik 60%; 1 medewerker per 30 m ² bvo
Brasserie 'Le Carnac' *	882 personen	Maximaal toegestane aantal personen
Stadioncafé 'De Beatrix'	189 personen	Op basis van de aanwezige parkeercapaciteit en het aantal zitplaatsen in het stadion, kan worden afgeleid dat het autogebruik bij stadionbezoek circa 10% is. Voor het café wordt aangenomen dat het autobezocht circa 30% bedraagt, de gemiddelde autobezetting 2,0 en dat elke parkeerplaats 1,25 maal wordt bezet. Voor personeel wordt uitgegaan van 1 arbeidsplaats per 60 m ² bvo.
Supportershoe	258 personen	Op basis van de aanwezige parkeercapaciteit en het aantal zitplaatsen in het stadion, kan worden afgeleid dat het autogebruik bij stadionbezoek circa 10% is. Voor het supportershoe wordt van hetzelfde aandeel autogebruik uitgegaan, een gemiddelde autobezetting van 2,5 en bezetting van elke parkeerplaats 1,0 maal. Voor personeel wordt uitgegaan van 1 arbeidsplaats per 40 m ² bvo.
Stadionwinkel (fan-shop)	65 personen	Aanname voor bezoekers: circa 1,5 persoon per auto; autogebruik 60%; elke parkeerplaats 8,5 maal bezet; 1 medewerker per 40 m ² bvo; daarnaast ook bezoek rond de wedstrijden, maar die worden niet apart meegerekend
NAC-museum	10 personen	Aanname voor bezoekers: circa 1,5 persoon per auto; autogebruik 60%; elke parkeerplaats 1,25 maal bezet; 1 medewerker per 40 m ² bvo; daarnaast ook bezoek rond de wedstrijden, maar die worden niet apart meegerekend.
Opslag	0 personen	
NAC-jeugdopleiding	173 personen	Aanname voor bezoekers: circa 2,0 persoon per auto; autogebruik 30%; elke parkeerplaats 2,5 maal bezet; 1 medewerker per 100 m ² bvo.

* max. toegestane aantal pers. = 882

H3 Kantoren Tetrade: 18.000 m² (huidige situatie)

Algemeen

- Huidige situatie; behoort bij autonome ontwikkeling.
- Algemeen geaccepteerde aanname: circa 30 m² bruto kantooroppervlak per werknemer; derhalve circa 600 werknemers per etmaal (ma-vrij).

Parkeren

- Parkeernorm ASVV: 2 parkeerplaatsen per 100 m² bruto kantooroppervlak.
- Derhalve 360 parkeerplaatsen nodig.
- In de huidige situatie zijn 397 parkeerplaatsen aanwezig.

Verkeersproductie

- Iedere parkeerplaats 1,25x gebruikt per etmaal (inclusief bezoek en parttimers): 450 motorvoertuigen per etmaal.
- Totale verkeersproductie en –attractie circa 900 motorvoertuigbewegingen / etmaal¹⁾.

Aanwezigheid personen

- Inclusief 10% bezoek 700; alleen overdag van maandag tot en met vrijdag.

H4 Sociale verzekeringsbank: 8.800 m² (huidige situatie)

Algemeen

- Huidige situatie; behoort bij autonome ontwikkeling.
- Algemeen geaccepteerde aanname: circa 30 m² bruto kantooroppervlak per werknemer; derhalve circa 295 werknemers per etmaal (ma-vrij).

Parkeren

- Parkeernorm ASVV: 2 parkeerplaatsen per 100 m² bruto kantooroppervlak.
- Derhalve 176 parkeerplaatsen nodig.

Verkeersproductie

- Iedere parkeerplaats 1,25x gebruikt per etmaal (inclusief bezoek en parttimers): 220 motorvoertuigen per etmaal.
- Totale verkeersproductie en –attractie circa 440 motorvoertuigbewegingen / etmaal.

Aanwezigheid personen

- Inclusief 10% bezoek 325; alleen overdag van maandag tot en met vrijdag.

H5 Kantoren in de spie Spoor-Lunetstraat-Rat Verlegstraat (huidige situatie)

Algemeen

- Behoort tot autonome ontwikkeling; is op basis van vigerend bestemmingsplan Steenakker-Zuid (NAC-driehoek) al mogelijk en gedeeltelijk gerealiseerd.
- Oppervlakte twee kantoorgebouwen 2.500 m² + 5.000 m² = 7.500 m²

Parkeren

- Er worden 120 parkeerplaatsen gerealiseerd. Dat betekent een parkeernorm van 1,6 parkeerplaats per 100 m² bvo. De parkeernorm is daarmee lager dan gebruikelijk.

¹⁾ De verkeersproductie is uitgedrukt in motorvoertuigbewegingen. Het aantal motorvoertuigen draagt de helft van dit aantal.

Verkeersproductie

- Iedere parkeerplaats 1,25x gebruikt per etmaal (inclusief bezoek en parttimers).
- Totale verkeersproductie en –attractie circa 300 motorvoertuigbewegingen / etmaal.

Aanwezigheid personen

- Totaal aantal aanwezig personen inclusief 10% bezoek en uitgaande van 1 arbeidsplaats per 30 m² meter bvo = 275 personen; alleen overdag van maandag tot en met vrijdag.

1. Nieuwe kantoren langs de Westerparklaan: 18.000 m² (toekomstige ontwikkeling)

Algemeen

- Behoort tot toekomstige ontwikkeling.
- Algemeen geaccepteerde aanname: circa 30 m² bruto kantooroppervlak per werknemer; derhalve circa 600 werknemers per etmaal (ma-vrij).

Parkeren

- Parkeernorm ASVV: 2 parkeerplaatsen per 100 m² bruto kantooroppervlak
- Derhalve 360 parkeerplaatsen nodig.

Verkeersproductie

- Iedere parkeerplaats 1,25x gebruikt per etmaal (inclusief bezoek en parttimers).
- Totale verkeersproductie en –attractie circa 900 motorvoertuigbewegingen / etmaal¹⁾.

Aanwezigheid personen

- Totaal aantal aanwezig personen inclusief 10% bezoek $600 \times 1,10 = 660$; alleen overdag van maandag tot en met vrijdag.

2. Nieuwe kantoren: 2.500 m² (toekomstige ontwikkeling)

Algemeen

- Behoort tot toekomstige ontwikkelingen.
- Algemeen geaccepteerde aanname: circa 30 m² bruto kantooroppervlak per werknemer; derhalve circa 83 werknemers per etmaal (ma-vrij).

Parkeren

- Parkeernorm ASVV: 2 parkeerplaatsen per 100 m² bruto kantooroppervlak.
- Derhalve 50 parkeerplaatsen nodig.

Verkeersproductie

- Iedere parkeerplaats 1,25x gebruikt per etmaal (inclusief bezoek en parttimers).
- Totale verkeersproductie en –attractie circa 125 motorvoertuigbewegingen / etmaal²⁾.

Aanwezigheid personen

- Totaal aantal aanwezig personen inclusief 10% bezoek $83 \times 1,10 = 91$; alleen overdag van maandag tot en met vrijdag.

¹⁾ De verkeersproductie is uitgedrukt in motorvoertuigbewegingen. Het aantal motorvoertuigen bedraagt de helft van dit aantal.

²⁾ De verkeersproductie is uitgedrukt in motorvoertuigbewegingen. Het aantal motorvoertuigen bedraagt de helft van dit aantal.

3. Retail: 8.500 m² (toekomstige ontwikkeling)

Parkeren

- Parkeernorm Nota Parkeer- en Stallingsbeleid Breda: 5 parkeerplaatsen per 100 m² bruto vloeroppervlak (inclusief personeel). Dit betekent 425 parkeerplaatsen.

Verkeersproductie

- Aanname: iedere parkeerplaats 5x bezet per etmaal (ervaringscijfers van het IMK en CBL voor een werkdag), uitgaande van gemiddelde bezetting van 50%.
- Verkeersproductie $425 \times 5 \times 2 = 4.250$ motorvoertuigbewegingen per etmaal.

Aanwezigheid personen

- Aanname: circa 2 personen per auto.
- $425 \times 5 \times 2 = 4.250$ autobezoekers per etmaal.
- Totaal aantal bezoekers, uitgaande van 80% per auto = 5.312 bezoekers per etmaal.
- 213 personeelsleden op basis van ASVV (circa 1 medewerker per 40 m² bruto vloeroppervlak).
- Totaal 5.525 personen.

4. Megasupermarkt: 6.000 m² (toekomstige ontwikkeling)

Algemeen

- Omdat de parkeerbehoefte van supermarkten op basis van de ASVV-kencijfers regelmatig worden onderschat, heeft RBOI specifiek onderzoek gedaan naar de verkeersproductie en bezoekersaantallen van verschillende soorten supermarkten ("Superparkeerscan") en op basis daarvan een voorspellingsmodel opgesteld. Op basis van de oppervlakte en soort supermarkt kan een voorspelling worden gedaan van het bezoekersaantal, de parkeerbehoefte en de verkeersproductie.

Aanwezigheid personen

- Een dergelijke winkel trekt per drukste zaterdag 5.162 afrekenende klanten aan. Uitgaande van 1,25 persoon per klantafrekening betekent dat totaal 6.453 bezoekers. Volgens ASVV 1 arbeidsplaats per 40 m² bvo: 150 werknemers. Totaal op drukste zaterdag 6.603 personen over hele dag aanwezig. Voor een gemiddelde weekdag kan worden uitgegaan van aanwezigheid van 70% van het aantal bezoekers.

Verkeersproductie

- De bijbehorende verkeersproductie en -attractie van het autoverkeer bedraagt circa 8.775 motorvoertuigbewegingen/etmaal (aannee 85% van de klanten met de auto). Voor een gemiddelde weekdag kan $70\% \times 8.775 = 6.143$ mvt/etmaal worden aangehouden.

Parkeren

- Het aantal benodigde parkeerplaatsen voor klanten bedraagt op basis van de Superparkeerscan 284.
Parkeerplaatsen voor personeel: uitgaande van 25% autogebruik zijn 38 parkeerplaatsen voor personeel nodig.
Het totaal aantal benodigde parkeerplaatsen bedraagt 322.

5. Retail: 8.500 m² (toekomstige ontwikkeling)

Parkeren

- Parkeernorm Nota Parkeer- en Stallingsbeleid Breda: 5 parkeerplaatsen per 100 m² bruto vloeroppervlak (inclusief personeel). Dit betekent 425 parkeerplaatsen.

Verkeersproductie

- Aanname: iedere parkeerplaats 5x bezet per etmaal (ervaringscijfers van het IMK en CBL voor een werkdag), uitgaande van gemiddelde bezetting van 50%.
- Verkeersproductie $425 \times 5 \times 2 = 4.250$ motorvoertuigbewegingen per etmaal.

Aanwezigheid personen

- Aanname: circa 2 personen per auto.
- $425 \times 5 \times 2 = 4.250$ autobezoekers per etmaal.
- Totaal aantal bezoekers, uitgaande van 80% per auto = 5.312 bezoekers per etmaal.
- 213 personeelsleden op basis van ASVV (circa 1 medewerker per 40 m² bruto vloeroppervlak).
- Totaal 5.525 personen.

6a Uitbreiding NAC-stadion voor voetbalwedstrijden (toekomstige ontwikkeling)

Algemeen

- NAC heeft plannen om de stadioncapaciteit uit te breiden met ongeveer 6.000 plaatsen. Uitgegaan wordt van een situatie waarbij deze extra zitplaatsen binnen het huidige stadion zullen worden gerealiseerd en de kantoren op de hoeken van het stadion kunnen worden behouden.

Aanwezigheid personen

- Nieuwe stadioncapaciteit 23.064.
- Inclusief personeel 23.250 personen; alleen aanwezig tijdens voetbalwedstrijden.

Parkeren

- Parkeernorm: 0,04 - 0,2 pp/zitplaats. In de huidige situatie is rekening gehouden met 1.350 parkeerplaatsen voor 17.000 bezoekers. Dat leidt tot een parkeernorm van 0,08 pp/zitplaats.
- Elke parkeerplaats 1x bezet.
- Dit betekent 480 parkeerplaatsen.

Verkeersproductie

- Verkeersproductie 2.700 motorvoertuigbewegingen per wedstrijd¹⁾.
- Gebruik stadion voor voetbalwedstrijden 25 maal per jaar.

¹⁾ De verkeersproductie is uitgedrukt in motorvoertuigbewegingen. Het aantal motorvoertuigen bedraagt de helft van dit aantal.

6b Congres / vergaderzaal (te huren buiten de voetbalwedstrijden 2.900 m²)*Algemeen*

- Tijdens voetbalwedstrijden wordt de congresruimte gebruikt door bezoekers. Deze bezoekers zijn in de onderzoeken ingedeeld in ontwikkeling 6a (uitbreiding NAC-stadion). Het is echter wel mogelijk de congresruimte te huren buiten de voetbalwedstrijden om.

Parkeren

- Parkeernorm Nota Parkeer- en Stallingsbeleid Breda: 4 parkeerplaatsen per 100 m² bruto vloeroppervlak (116 parkeerplaatsen). Hoewel het ASVV noemt voor dergelijke voorzieningen een parkeerkencijfer van 5 tot 10 pp/100 m² bvo noemt, wordt voor dit project aangesloten bij de uitgangspunten uit de gemeentelijke beleidsnota.

Verkeersproductie

- Aanname: iedere parkeerplaats 1,25x bezet (circa $1,25 \cdot 116 = 145$ motorvoertuigen).
- Aanname: 25% van het personeel komt per auto (18 motorvoertuigen).
- Totale verkeersproductie circa 326 motorvoertuigbewegingen / etmaal ($145 + 18 \text{ mvt} \times 2 = 326$).

Aanwezigheid personen

- Aanname: circa 1,5 personen per auto ($145 \cdot 1,5 = 218$ autobezoekers).
- circa 1 medewerker per 40 m² bruto vloeroppervlak (circa 73 medewerkers).
- Voor goed met het openbaar vervoer ontsloten locaties wordt een kengetal van 0,2 parkeerplaatsen/ zitplaats gehanteerd (ASVV 1996). De huidige ASVV kencijfers (2004) noemen voor dergelijke locaties een kencijfer van gemiddeld 4 parkeerplaatsen/100 m² bvo. Deze laatste norm sluit aan bij de normstelling uit de Nota Parkeer- en Stallingsbeleid van de gemeente. Op basis van vergelijking van beide normen kan worden berekend dat het totaal aantal bezoekers maximaal $218 / 0,2 = 1.090$ bezoekers + 73 medewerkers ≈ 1.160 personen bedraagt.

Tabel Verwachte bezettingsgraden

		Aantal bezoekers per etmaal	Aantal werknemers per etmaal	Totaal	Benodigd aantal parkeerplaatsen bezoekers	Benodigde aantal parkeerplaatsen werknemers	Totaal aantal pp's	Werkdag ochtend	Werkdag middag	Werkdag avond	Koopavond	Za ochtend	Za middag	Za avond	Zo ochtend	Zo middag	Zo avond	Maximaal aantal personen	verkeersproductie in mv't/etmaal
	Huidige situatie																		
H1	Gebruik NAC-stadion voor voetbalwedstrijden	17.064	186	17.250			1.350	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	17.250	-2.700
H2	Overige gebruik Nac-stadion																	0	
	Kantoren	26	252	278			152	100%	100%	5%	10%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	278	-380
	Detailhandel	301	18	319	14	4	18	30%	75%	5%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	319	-243
	Dienstverlening	318	11	329			9	100%	100%	5%	10%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	329	-153
	Brasserie le Carnac	882	30	912			26	0%	0%	50%	100%	0%	80%	100%	0%	80%	20%	912	-65
	Stadioncafé de Beatrix	184	9	189			22	0%	0%	50%	100%	0%	80%	100%	0%	80%	20%	189	-55
	Supportershome	250	8	258			18	0%	0%	50%	100%	0%	80%	100%	0%	80%	20%	258	-45
	Stadionwinkel	64	1	65			3	30%	75%	5%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	65	-51
	NAC Museum	9	1	10			1	0%	0%	50%	100%	0%	80%	100%	0%	80%	20%	10	-3
	opslag	0	0	0			0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0	0
	NAC Jeugdopleiding	170	3	173			10	0%	30%	100%	100%	100%	100%	30%	30%	30%	0%	173	-50
H3	18.000 m2 bvo kantoren Tetrade bestaand	100	600	700			360	100%	100%	5%	10%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	700	-900
H4	Sociale verzekeringsbank 8.800 m²	30	295	325			176	100%	100%	5%	10%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	325	-440
	totalen	19.398	1.410	20.808	14	4	2.145	460%	580%	330%	740%	320%	640%	730%	30%	450%	80%	20.808	-5.085
	Autonome situatie																		
H5	Nieuwe kantoren in de sple Spoor - Lunetstraat -Rat Verleghstraat	28	248	275			120	100%	100%	5%	10%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	275	300
	Nieuwe toekomstige ontwikkelingen																		
1	Nieuwe kantoren aan de Westerparklaan (18,000m2)	60	600	660			360	100%	100%	5%	10%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	660	900
2	Nieuwe kantoren (2,600m2)	8	83	91			50	100%	100%	5%	10%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	91	125
3	Retail (8,500 m2)	5.312	213	5.525			425	30%	75%	5%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	5.525	4.250
4	Megasupermarkt (6,000 m2)	6.453	150	6.603	284	38	322	21%	53%	4%	70%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	6.603	8.775
5	Retail (8,500 m2)	5.312	213	5.525			425	30%	75%	5%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	5.525	4.250
6	Uitbreiding NAC stadion met 6.000 plaatsen	6.000	0	6.000			480	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	6000	960
6a	Uitbreiding NAC met congres (2,900 m2)	1.090	73	1.163			116	50%	50%	3%	3%	13%	13%	0%	13%	13%	0%	1.163	326
	totalen nieuwe ontwikkelingen	24.235	1.332	25.567	284	38	2.178	331%	453%	26%	293%	323%	323%	400%	13%	113%	0%	25.567	19.586
	Totaal	63.058	4.400	67.458	312	46	6.588	1351%	1713%	691%	1783%	968%	1608%	1860%	73%	1013%	160%	67.458	9.716
	Totaal Stadion in gebruik	24.444	230	24.674	0	0	1.899	30%	75%	155%	400%	100%	340%	600%	0%	440%	60%	24.674	-1.956
	Totaal Stadion buiten gebruik	20.597	2.804	23.400	298	42	2.613	891%	1133%	361%	1043%	648%	968%	930%	43%	363%	80%	23.400	16.541

Parkeervraag verdeeld		Vraag	capaciteit	Waar parkeren?	P1	397	P2	470	P3	250	P4	0	P5	179	P6	244	P7	660	P8	120	P9	800	totaal	verschil	PA	verkeersproductie bij 100% gebruik van alles											
			Werkdag middag	MAX # P's																																	
Huidige situatie																																					
H1	Gebruik NAC-stadion voor voetbalwedstrijden	0		1350	P1, P7, P3 of P6																				0	0	-2.700										
H2	Overige gebruik Nac-stadion																																				0
	Kantoren	152		152	P1, P3 of P7																				152	0	-380										
	Detailhandel	14		18	P1, P3 of P7																				14	-1	-243										
	Dienstverlening	9		9	P1, P3 of P7																				9	0	-153										
	Brasserie le Camac	0		26	P1, P3 of P7																				0	0	-65										
	Stadioncafé de Beatrix	0		22	P1, P3 of P7																				0	0	-55										
	Supportershore	0		18	P1, P3 of P7																				0	0	-45										
	Stadionwinkel	2		3	P1, P3 of P7																				2	0	-51										
	NAC Museum	0		15	P1, P3 of P7																				0	0	-3										
	Opslag	0		0	P1, P3 of P7																				0	0	0										
	NAC Jeugdopleiding	0		10	P1, P3 of P7																				0	0	0										
H3	18.000 m2 bvo kantoren Tetrade bestaand	360		360	P1, P2 of P3																				360	0	-900										
H4	Sociale verzekeringsbank 8.800 m2	176		176	P7 of P8																				176	0	-440										
	Totaal	718		2142																																-5.085	
Autonome situatie																																					
H5	Nieuwe kantoren in de spie Spoor - Lunetstraat -Rat Verlegstraat	120		120	P8 of P7																				120	0	300										
Nieuwe toekomstige ontwikkelingen																																					
1	Nieuwe kantoren aan de Westerparklaan (18.000m2)	360		360	P2 of P3																				360	0	900										
2	Nieuwe kantoren (2.500m2)	50		50	P3, P4 of P1																				50	0	125										
3	Retail (8.500 m2)	319		425	P3, P4, P5 of P6																				319	0	4.250										
4	Megasupermarkt (6.000 m2)	165		322	P3, P4, P5 of P6																				169	0	8.775										
5	Retail (8.500 m2)	319		425	P3, P4, P5 of P6																				319	0	4.250										
6	Uitbreiding NAC stadion met 6.000 plaatsen	0		480	P1, P7, P3 of P6																				0	0	960										
6a	Uitbreiding NAC met congres (2.900 m2)	58		116	P1 of P7																				58	0	326										
Totaal nieuwe ontwikkelingen		1.279		2178																																	
Totaal		2.828		6988																					2111	-1	9716										
Totaal Stadion in gebruik		3		1699																																	
Totaal Stadion buiten gebruik		2.110		2613																																	

Bijlage 2. Kruispuntenanalyse

1

2020 ZONDER Nac ontwikkelingen

Backer en Ruebweg - Emerparklaan

Cyclustijd 81,6 [sec]

Maatgevende conflictgroep met groentijden

Conflictgroep	004	068	022
Groentijden	31,7	30,9	5,0
Verzadigingsgraden	0,81	0,81	0,33
Conflictbelasting	0,640		

Westerparklaan - Lunetstraat

Cyclustijd 91,4 [sec]

Maatgevende conflictgroep met groentijden

Conflictgroep	003	011	034
Groentijden	13,7	35,7	25,0
Verzadigingsgraden	0,77	0,77	0,04
Conflictbelasting	0,441		

Lunetstraat - Stadionstraat

Cyclustijd 54,5 [sec]

Maatgevende conflictgroep met groentijden

Conflictgroep	002	006	026
Groentijden	24,6	7,9	4,0
Verzadigingsgraden	0,57	0,57	0,27
Conflictbelasting	0,359		

Lunetstraat - Zoete Inval

Cyclustijd 92,5 [sec]

Maatgevende conflictgroep met groentijden

Conflictgroep	004	022	008	011	022
Groentijden	7,0	5,0	36,5	7,0	5,0
Verzadigingsgraden	0,43	0,18	0,48	0,33	0,18
Conflictbelasting	0,283				

2020 MET worst-case Nac ontwikkelingen**Backer en Ruebweg - Emerparklaan**Cyclustijd 88,3 [sec]

Maatgevende conflictgroep met groentijden

Conflictgroep	004	068	022
Groentijden	36,6	32,7	5,0
Verzadigingsgraden	0,83	0,83	0,35
Conflictbelasting	0,669		

Westerparklaan - LunetstraatCyclustijd 105 [sec]

Maatgevende conflictgroep met groentijden

Conflictgroep	003	011	034
Groentijden	18,5	36,5	25,0
Verzadigingsgraden	0,79	0,79	0,04
Conflictbelasting	0,474		

Lunetstraat - StadionstraatCyclustijd 79,1 [sec]

Maatgevende conflictgroep met groentijden

Conflictgroep	002	006	026
Groentijden	35,1	22,0	4,0
Verzadigingsgraden	0,76	0,76	0,40
Conflictbelasting	0,565		

Lunetstraat - Zoete InvalCyclustijd 96,1 [sec]

Maatgevende conflictgroep met groentijden

Conflictgroep	004	022	008	011	022
Groentijden	15,2	5,0	31,8	7,0	5,0
Verzadigingsgraden	0,61	0,19	0,61	0,48	0,19
Conflictbelasting	0,378				

Berekeningen zijn uitgevoerd op basis van maatgevende donderdagavondspitsuurintensiteit.

Bijlage 3. Rekenbladen akoestisch onderzoek Emerparklaan en Lunetstraat

1

BP Steenakker, Stadionstraat e.o.

80514.741761

Ontvanger : BG Waarmeemhoogte [m] : 1,5

Rijlijn : Emerparklaan 2010

Wegdekhoogte [m]	: 0,00	Afstand horizontaal [m]	: 35,00
Verhardingsbreedte [m]	: 6,50	Afstand schuin [m]	: 35,01
Bodemfactor [-]	: 0,66	Afstand kruispunt [m]	: 0,00
Objectfractie [-]	: 0,00	Afstand obstakel [m]	: 0,00
Zichthoek [grad]	: 127		
Wegdektype [-]	: Referentie - Referentiewegdek		

Q_etmaal	: 17802,00
% Daguur	: 6,56
% Avonduur	: 3,70
% Nachtuur	: 0,83

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C wegdek	E dag	E avond	E nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	94,40	97,60	95,20	50	0,00	77,20	74,86	68,26
3	Middelzware Motorvoert...	4,70	2,00	3,70	50	0,00	70,83	64,63	60,81
4	Zware Motorvoertuigen	0,90	0,40	1,10	50	0,00	66,61	60,60	58,50
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			78,40	75,40	69,35
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	: 0,00	LAeq, dag	: 57,78
C_zichthoek	: 0,00	LAeq, avond	: 54,78
D_afstand	: 15,44	LAeq, nacht	: 48,73
D_lucht	: 0,25	Aftrek Art. 110g [dB]	: 0
D_bodem	: 3,31	Lden, excl. Art.110g [dB]	: 58
D_meteo	: 1,62	Lden, incl. Art.110g [dB]	: 58

Rijlijn : Emerparklaan 2020 ex

Wegdekhoogte [m]	: 0,00	Afstand horizontaal [m]	: 35,00
Verhardingsbreedte [m]	: 6,50	Afstand schuin [m]	: 35,01
Bodemfactor [-]	: 0,66	Afstand kruispunt [m]	: 0,00
Objectfractie [-]	: 0,00	Afstand obstakel [m]	: 0,00
Zichthoek [grad]	: 127		
Wegdektype [-]	: Referentie - Referentiewegdek		

Q_etmaal	: 23876,00
% Daguur	: 6,56
% Avonduur	: 3,70
% Nachtuur	: 0,83

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C wegdek	E dag	E avond	E nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	94,40	97,60	95,20	50	0,00	78,47	76,13	69,53
3	Middelzware Motorvoert...	4,70	2,00	3,70	50	0,00	72,10	65,91	62,09
4	Zware Motorvoertuigen	0,90	0,40	1,10	50	0,00	67,89	61,88	59,78
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			79,67	76,67	70,63
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	: 0,00	LAeq, dag	: 59,06
C_zichthoek	: 0,00	LAeq, avond	: 56,06
D_afstand	: 15,44	LAeq, nacht	: 50,01
D_lucht	: 0,25	Aftrek Art. 110g [dB]	: 0
D_bodem	: 3,31	Lden, excl. Art.110g [dB]	: 60
D_meteo	: 1,62	Lden, incl. Art.110g [dB]	: 60

Standaard rekenmethode 1 V1.30

21-01-2010 14:56:06, blz. 1

BP Steenakker, Stadionstraat e.o.

80514.741761

Rijlijn : Emerparklaan 2020 in

Wegdekhoogte [m]	: 0,00	Afstand horizontaal [m]	: 35,00
Verhardingsbreedte [m]	: 6,50	Afstand schuin [m]	: 35,01
Bodemfactor [-]	: 0,66	Afstand kruispunt [m]	: 0,00
Objectfractie [-]	: 0,00	Afstand obstakel [m]	: 0,00
Zichthoek [grad]	: 127		
Wegdektype [-]	: Referentie - Referentiewegdek		

Q_etmaal	: 24805,00
% Daguur	: 6,56
% Avonduur	: 3,70
% Nachtuur	: 0,83

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C_wegdek	E_dag	E_avond	E_nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	94,40	97,60	95,20	50	0,00	78,64	76,30	69,70
3	Middelzware Motorvoert...	4,70	2,00	3,70	50	0,00	72,27	66,07	62,25
4	Zware Motorvoertuigen	0,90	0,40	1,10	50	0,00	68,05	62,04	59,94
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			79,84	76,84	70,79
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	: 0,00	LAeq, dag	: 59,22
C_zichthoek	: 0,00	LAeq, avond	: 56,22
D_afstand	: 15,44	LAeq, nacht	: 50,17
D_lucht	: 0,25	Aftrek Art. 110g [dB]	: 0
D_bodem	: 3,31	Lden, excl. Art.110g [dB]	: 60
D_meteo	: 1,62	Lden, incl. Art.110g [dB]	: 60

Rijlijn : Lunetstraat 2010

Wegdekhoogte [m]	: 0,00	Afstand horizontaal [m]	: 24,00
Verhardingsbreedte [m]	: 6,50	Afstand schuin [m]	: 24,01
Bodemfactor [-]	: 0,53	Afstand kruispunt [m]	: 0,00
Objectfractie [-]	: 0,10	Afstand obstakel [m]	: 0,00
Zichthoek [grad]	: 127		
Wegdektype [-]	: Referentie - Referentiewegdek		

Q_etmaal	: 15267,00
% Daguur	: 6,39
% Avonduur	: 3,95
% Nachtuur	: 0,25

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C_wegdek	E_dag	E_avond	E_nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	94,50	97,70	94,50	50	0,00	76,42	74,48	62,35
3	Middelzware Motorvoert...	5,00	2,00	4,50	50	0,00	70,32	64,25	55,78
4	Zware Motorvoertuigen	0,50	0,30	1,00	50	0,00	63,28	58,97	52,21
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			77,54	74,98	63,55
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	: 0,15	LAeq, dag	: 60,13
C_zichthoek	: 0,00	LAeq, avond	: 57,57
D_afstand	: 13,80	LAeq, nacht	: 46,14
D_lucht	: 0,17	Aftrek Art. 110g [dB]	: 0
D_bodem	: 2,36	Lden, excl. Art.110g [dB]	: 60
D_meteo	: 1,22	Lden, incl. Art.110g [dB]	: 60

Standaard rekenmethode 1 V1.30

21-01-2010 14:56:06, blz. 2

BP Steenakker, Stadionstraat e.o.

80514.741761

Rijlijn : Lunetstraat 2020 ex

Wegdekhoogte [m]	: 0,00	Afstand horizontaal [m]	: 24,00
Verhardingsbreedte [m]	: 6,50	Afstand schuin [m]	: 24,01
Bodemfactor [-]	: 0,53	Afstand kruispunt [m]	: 0,00
Objectfractie [-]	: 0,10	Afstand obstakel [m]	: 0,00
Zichthoek [grad]	: 127		
Wegdektype [-]	: Referentie - Referentiewegdek		

Q_etmaal	: 13729,00
% Daguur	: 6,39
% Avonduur	: 3,95
% Nachtuur	: 0,25

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C_wegdek	E_dag	E_avond	E_nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	94,50	97,70	94,50	50	0,00	75,96	74,02	61,89
3	Middelzware Motorvoert...	5,00	2,00	4,50	50	0,00	69,85	63,79	55,32
4	Zware Motorvoertuigen	0,50	0,30	1,00	50	0,00	62,82	58,51	51,75
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			77,08	74,52	63,08
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	: 0,15	LAeq, dag	: 59,67
C_zichthoek	: 0,00	LAeq, avond	: 57,11
D_afstand	: 13,80	LAeq, nacht	: 45,67
D_lucht	: 0,17	Aftrek Art. 110g [dB]	: 0
D_bodem	: 2,36	Lden, excl. Art.110g [dB]	: 59
D_meteo	: 1,22	Lden, incl. Art.110g [dB]	: 59

Rijlijn : Lunetstraat 2020 in

Wegdekhoogte [m]	: 0,00	Afstand horizontaal [m]	: 24,00
Verhardingsbreedte [m]	: 6,50	Afstand schuin [m]	: 24,01
Bodemfactor [-]	: 0,53	Afstand kruispunt [m]	: 0,00
Objectfractie [-]	: 0,10	Afstand obstakel [m]	: 0,00
Zichthoek [grad]	: 127		
Wegdektype [-]	: Referentie - Referentiewegdek		

Q_etmaal	: 16689,00
% Daguur	: 6,39
% Avonduur	: 3,95
% Nachtuur	: 0,25

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C_wegdek	E_dag	E_avond	E_nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	94,50	97,70	94,50	50	0,00	76,81	74,87	62,73
3	Middelzware Motorvoert...	5,00	2,00	4,50	50	0,00	70,70	64,63	56,17
4	Zware Motorvoertuigen	0,50	0,30	1,00	50	0,00	63,66	59,36	52,60
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			77,93	75,37	63,93
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	: 0,15	LAeq, dag	: 60,52
C_zichthoek	: 0,00	LAeq, avond	: 57,96
D_afstand	: 13,80	LAeq, nacht	: 46,52
D_lucht	: 0,17	Aftrek Art. 110g [dB]	: 0
D_bodem	: 2,36	Lden, excl. Art.110g [dB]	: 60
D_meteo	: 1,22	Lden, incl. Art.110g [dB]	: 60

Standaard rekenmethode 1 V1.30

21-01-2010 14:56:06, blz. 3

BP Steenakker, Stadionstraat e.o.

80514.741761

Ontvanger : 1e verd Waarmeemhoogte [m] : 4,5

Rijlijn : Emerparklaan 2010

Wegdekhoogte [m]	: 0,00	Afstand horizontaal [m]	: 35,00
Verhardingsbreedte [m]	: 6,50	Afstand schuin [m]	: 35,20
Bodemfactor [-]	: 0,66	Afstand kruispunt [m]	: 0,00
Objectfractie [-]	: 0,00	Afstand obstakel [m]	: 0,00
Zichthoek [grad]	: 127		
Wegdektype [-]	: Referentie - Referentiewegdek		

Q_etmaal	: 17802,00
% Daguur	: 6,56
% Avonduur	: 3,70
% Nachtuur	: 0,83

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C wegdek	E dag	E avond	E nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	94,40	97,60	95,20	50	0,00	77,20	74,86	68,26
3	Middelzware Motorvoert...	4,70	2,00	3,70	50	0,00	70,83	64,63	60,81
4	Zware Motorvoertuigen	0,90	0,40	1,10	50	0,00	66,61	60,60	58,50
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			78,40	75,40	69,35
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	: 0,00	LAeq, dag	: 59,20
C_zichthoek	: 0,00	LAeq, avond	: 56,20
D_afstand	: 15,47	LAeq, nacht	: 50,15
D_lucht	: 0,25	Aftrek Art. 110g [dB]	: 0
D_bodem	: 2,66	Lden, excl. Art.110g [dB]	: 60
D_meteo	: 0,82	Lden, incl. Art.110g [dB]	: 60

Rijlijn : Emerparklaan 2020 ex

Wegdekhoogte [m]	: 0,00	Afstand horizontaal [m]	: 35,00
Verhardingsbreedte [m]	: 6,50	Afstand schuin [m]	: 35,20
Bodemfactor [-]	: 0,66	Afstand kruispunt [m]	: 0,00
Objectfractie [-]	: 0,00	Afstand obstakel [m]	: 0,00
Zichthoek [grad]	: 127		
Wegdektype [-]	: Referentie - Referentiewegdek		

Q_etmaal	: 23876,00
% Daguur	: 6,56
% Avonduur	: 3,70
% Nachtuur	: 0,83

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C wegdek	E dag	E avond	E nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	94,40	97,60	95,20	50	0,00	78,47	76,13	69,53
3	Middelzware Motorvoert...	4,70	2,00	3,70	50	0,00	72,10	65,91	62,09
4	Zware Motorvoertuigen	0,90	0,40	1,10	50	0,00	67,89	61,88	59,78
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			79,67	76,67	70,63
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	: 0,00	LAeq, dag	: 60,47
C_zichthoek	: 0,00	LAeq, avond	: 57,47
D_afstand	: 15,47	LAeq, nacht	: 51,43
D_lucht	: 0,25	Aftrek Art. 110g [dB]	: 0
D_bodem	: 2,66	Lden, excl. Art.110g [dB]	: 61
D_meteo	: 0,82	Lden, incl. Art.110g [dB]	: 61

Standaard rekenmethode 1 V1.30

21-01-2010 14:56:06, blz. 4

BP Steenakker, Stadionstraat e.o.

80514.741761

Rijlijn : Emerparklaan 2020 in

Wegdekhoogte [m]	: 0,00	Afstand horizontaal [m]	: 35,00
Verhardingsbreedte [m]	: 6,50	Afstand schuin [m]	: 35,20
Bodemfactor [-]	: 0,66	Afstand kruispunt [m]	: 0,00
Objectfractie [-]	: 0,00	Afstand obstakel [m]	: 0,00
Zichthoek [grad]	: 127		
Wegdektype [-]	: Referentie - Referentiewegdek		

Q_etmaal	: 24805,00
% Daguur	: 6,56
% Avonduur	: 3,70
% Nachtuur	: 0,83

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C_wegdek	E_dag	E_avond	E_nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	94,40	97,60	95,20	50	0,00	78,64	76,30	69,70
3	Middelzware Motorvoert...	4,70	2,00	3,70	50	0,00	72,27	66,07	62,25
4	Zware Motorvoertuigen	0,90	0,40	1,10	50	0,00	68,05	62,04	59,94
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			79,84	76,84	70,79
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	: 0,00	LAeq, dag	: 60,64
C_zichthoek	: 0,00	LAeq, avond	: 57,64
D_afstand	: 15,47	LAeq, nacht	: 51,59
D_lucht	: 0,25	Aftrek Art. 110g [dB]	: 0
D_bodem	: 2,66	Lden, excl. Art.110g [dB]	: 61
D_meteo	: 0,82	Lden, incl. Art.110g [dB]	: 61

Rijlijn : Lunetstraat 2010

Wegdekhoogte [m]	: 0,00	Afstand horizontaal [m]	: 24,00
Verhardingsbreedte [m]	: 6,50	Afstand schuin [m]	: 24,29
Bodemfactor [-]	: 0,53	Afstand kruispunt [m]	: 0,00
Objectfractie [-]	: 0,10	Afstand obstakel [m]	: 0,00
Zichthoek [grad]	: 127		
Wegdektype [-]	: Referentie - Referentiewegdek		

Q_etmaal	: 15267,00
% Daguur	: 6,39
% Avonduur	: 3,95
% Nachtuur	: 0,25

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C_wegdek	E_dag	E_avond	E_nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	94,50	97,70	94,50	50	0,00	76,42	74,48	62,35
3	Middelzware Motorvoert...	5,00	2,00	4,50	50	0,00	70,32	64,25	55,78
4	Zware Motorvoertuigen	0,50	0,30	1,00	50	0,00	63,28	58,97	52,21
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			77,54	74,98	63,55
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	: 0,15	LAeq, dag	: 61,12
C_zichthoek	: 0,00	LAeq, avond	: 58,56
D_afstand	: 13,85	LAeq, nacht	: 47,13
D_lucht	: 0,18	Aftrek Art. 110g [dB]	: 0
D_bodem	: 1,95	Lden, excl. Art.110g [dB]	: 61
D_meteo	: 0,59	Lden, incl. Art.110g [dB]	: 61

Standaard rekenmethode 1 V1.30

21-01-2010 14:56:06, blz. 5

BP Steenakker, Stadionstraat e.o.

80514.741761

Rijlijn : Lunetstraat 2020 ex

Wegdekhoogte [m]	: 0,00	Afstand horizontaal [m]	: 24,00
Verhardingsbreedte [m]	: 6,50	Afstand schuin [m]	: 24,29
Bodemfactor [-]	: 0,53	Afstand kruispunt [m]	: 0,00
Objectfractie [-]	: 0,10	Afstand obstakel [m]	: 0,00
Zichthoek [grad]	: 127		
Wegdektype [-]	: Referentie - Referentiewegdek		

Q_etmaal	: 13729,00
% Daguur	: 6,39
% Avonduur	: 3,95
% Nachtuur	: 0,25

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C_wegdek	E_dag	E_avond	E_nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	94,50	97,70	94,50	50	0,00	75,96	74,02	61,89
3	Middelzware Motorvoert...	5,00	2,00	4,50	50	0,00	69,85	63,79	55,32
4	Zware Motorvoertuigen	0,50	0,30	1,00	50	0,00	62,82	58,51	51,75
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			77,08	74,52	63,08
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	: 0,15	LAeq, dag	: 60,66
C_zichthoek	: 0,00	LAeq, avond	: 58,10
D_afstand	: 13,85	LAeq, nacht	: 46,67
D_lucht	: 0,18	Aftrek Art. 110g [dB]	: 0
D_bodem	: 1,95	Lden, excl. Art.110g [dB]	: 60
D_meteo	: 0,59	Lden, incl. Art.110g [dB]	: 60

Rijlijn : Lunetstraat 2020 in

Wegdekhoogte [m]	: 0,00	Afstand horizontaal [m]	: 24,00
Verhardingsbreedte [m]	: 6,50	Afstand schuin [m]	: 24,29
Bodemfactor [-]	: 0,53	Afstand kruispunt [m]	: 0,00
Objectfractie [-]	: 0,10	Afstand obstakel [m]	: 0,00
Zichthoek [grad]	: 127		
Wegdektype [-]	: Referentie - Referentiewegdek		

Q_etmaal	: 16689,00
% Daguur	: 6,39
% Avonduur	: 3,95
% Nachtuur	: 0,25

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C_wegdek	E_dag	E_avond	E_nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	94,50	97,70	94,50	50	0,00	76,81	74,87	62,73
3	Middelzware Motorvoert...	5,00	2,00	4,50	50	0,00	70,70	64,63	56,17
4	Zware Motorvoertuigen	0,50	0,30	1,00	50	0,00	63,66	59,36	52,60
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			77,93	75,37	63,93
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	: 0,15	LAeq, dag	: 61,51
C_zichthoek	: 0,00	LAeq, avond	: 58,95
D_afstand	: 13,85	LAeq, nacht	: 47,51
D_lucht	: 0,18	Aftrek Art. 110g [dB]	: 0
D_bodem	: 1,95	Lden, excl. Art.110g [dB]	: 61
D_meteo	: 0,59	Lden, incl. Art.110g [dB]	: 61

Standaard rekenmethode 1 V1.30

21-01-2010 14:56:06, blz. 6

BP Steenakker, Stadionstraat e.o.

80514.741761

Ontvanger : 2e verd Waarmeemhoogte [m] : 7,5

Rijlijn : Emerparklaan 2010

Wegdekhoogte [m]	: 0,00	Afstand horizontaal [m]	: 35,00
Verhardingsbreedte [m]	: 6,50	Afstand schuin [m]	: 35,64
Bodemfactor [-]	: 0,66	Afstand kruispunt [m]	: 0,00
Objectfractie [-]	: 0,00	Afstand obstakel [m]	: 0,00
Zichthoek [grad]	: 127		
Wegdektype [-]	: Referentie - Referentiewegdek		

Q_etmaal	: 17802,00
% Daguur	: 6,56
% Avonduur	: 3,70
% Nachtuur	: 0,83

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C wegdek	E dag	E avond	E nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	94,40	97,60	95,20	50	0,00	77,20	74,86	68,26
3	Middelzware Motorvoert...	4,70	2,00	3,70	50	0,00	70,83	64,63	60,81
4	Zware Motorvoertuigen	0,90	0,40	1,10	50	0,00	66,61	60,60	58,50
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			78,40	75,40	69,35
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	: 0,00	LAeq, dag	: 59,50
C_zichthoek	: 0,00	LAeq, avond	: 56,49
D_afstand	: 15,52	LAeq, nacht	: 50,45
D_lucht	: 0,25	Aftrek Art. 110g [dB]	: 0
D_bodem	: 2,58	Lden, excl. Art.110g [dB]	: 60
D_meteo	: 0,56	Lden, incl. Art.110g [dB]	: 60

Rijlijn : Emerparklaan 2020 ex

Wegdekhoogte [m]	: 0,00	Afstand horizontaal [m]	: 35,00
Verhardingsbreedte [m]	: 6,50	Afstand schuin [m]	: 35,64
Bodemfactor [-]	: 0,66	Afstand kruispunt [m]	: 0,00
Objectfractie [-]	: 0,00	Afstand obstakel [m]	: 0,00
Zichthoek [grad]	: 127		
Wegdektype [-]	: Referentie - Referentiewegdek		

Q_etmaal	: 23876,00
% Daguur	: 6,56
% Avonduur	: 3,70
% Nachtuur	: 0,83

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C wegdek	E dag	E avond	E nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	94,40	97,60	95,20	50	0,00	78,47	76,13	69,53
3	Middelzware Motorvoert...	4,70	2,00	3,70	50	0,00	72,10	65,91	62,09
4	Zware Motorvoertuigen	0,90	0,40	1,10	50	0,00	67,89	61,88	59,78
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			79,67	76,67	70,63
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	: 0,00	LAeq, dag	: 60,77
C_zichthoek	: 0,00	LAeq, avond	: 57,77
D_afstand	: 15,52	LAeq, nacht	: 51,72
D_lucht	: 0,25	Aftrek Art. 110g [dB]	: 0
D_bodem	: 2,58	Lden, excl. Art.110g [dB]	: 61
D_meteo	: 0,56	Lden, incl. Art.110g [dB]	: 61

Standaard rekenmethode 1 V1.30

21-01-2010 14:56:06, blz. 7

BP Steenakker, Stadionstraat e.o.

80514.741761

Rijlijn : Emerparklaan 2020 in

Wegdekhoogte [m]	: 0,00	Afstand horizontaal [m]	: 35,00
Verhardingsbreedte [m]	: 6,50	Afstand schuin [m]	: 35,64
Bodemfactor [-]	: 0,66	Afstand kruispunt [m]	: 0,00
Objectfractie [-]	: 0,00	Afstand obstakel [m]	: 0,00
Zichthoek [grad]	: 127		
Wegdektype [-]	: Referentie - Referentiewegdek		

Q_etmaal	: 24805,00
% Daguur	: 6,56
% Avonduur	: 3,70
% Nachtuur	: 0,83

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C_wegdek	E_dag	E_avond	E_nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	94,40	97,60	95,20	50	0,00	78,64	76,30	69,70
3	Middelzware Motorvoert...	4,70	2,00	3,70	50	0,00	72,27	66,07	62,25
4	Zware Motorvoertuigen	0,90	0,40	1,10	50	0,00	68,05	62,04	59,94
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			79,84	76,84	70,79
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	: 0,00	LAeq, dag	: 60,94
C_zichthoek	: 0,00	LAeq, avond	: 57,94
D_afstand	: 15,52	LAeq, nacht	: 51,89
D_lucht	: 0,25	Aftrek Art. 110g [dB]	: 0
D_bodem	: 2,58	Lden, excl. Art.110g [dB]	: 62
D_meteo	: 0,56	Lden, incl. Art.110g [dB]	: 62

Rijlijn : Lunetstraat 2010

Wegdekhoogte [m]	: 0,00	Afstand horizontaal [m]	: 24,00
Verhardingsbreedte [m]	: 6,50	Afstand schuin [m]	: 24,93
Bodemfactor [-]	: 0,53	Afstand kruispunt [m]	: 0,00
Objectfractie [-]	: 0,10	Afstand obstakel [m]	: 0,00
Zichthoek [grad]	: 127		
Wegdektype [-]	: Referentie - Referentiewegdek		

Q_etmaal	: 15267,00
% Daguur	: 6,39
% Avonduur	: 3,95
% Nachtuur	: 0,25

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C_wegdek	E_dag	E_avond	E_nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	94,50	97,70	94,50	50	0,00	76,42	74,48	62,35
3	Middelzware Motorvoert...	5,00	2,00	4,50	50	0,00	70,32	64,25	55,78
4	Zware Motorvoertuigen	0,50	0,30	1,00	50	0,00	63,28	58,97	52,21
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			77,54	74,98	63,55
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	: 0,15	LAeq, dag	: 61,25
C_zichthoek	: 0,00	LAeq, avond	: 58,69
D_afstand	: 13,97	LAeq, nacht	: 47,25
D_lucht	: 0,18	Aftrek Art. 110g [dB]	: 0
D_bodem	: 1,90	Lden, excl. Art.110g [dB]	: 61
D_meteo	: 0,40	Lden, incl. Art.110g [dB]	: 61

Standaard rekenmethode 1 V1.30

21-01-2010 14:56:06, blz. 8

BP Steenakker, Stadionstraat e.o.

80514.741761

Rijlijn : Lunetstraat 2020 ex

Wegdekhoogte [m]	: 0,00	Afstand horizontaal [m]	: 24,00
Verhardingsbreedte [m]	: 6,50	Afstand schuin [m]	: 24,93
Bodemfactor [-]	: 0,53	Afstand kruispunt [m]	: 0,00
Objectfractie [-]	: 0,10	Afstand obstakel [m]	: 0,00
Zichthoek [grad]	: 127		
Wegdektype [-]	: Referentie - Referentiewegdek		

Q_etmaal	: 13729,00
% Daguur	: 6,39
% Avonduur	: 3,95
% Nachtuur	: 0,25

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C_wegdek	E_dag	E_avond	E_nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	94,50	97,70	94,50	50	0,00	75,96	74,02	61,89
3	Middelzware Motorvoert...	5,00	2,00	4,50	50	0,00	69,85	63,79	55,32
4	Zware Motorvoertuigen	0,50	0,30	1,00	50	0,00	62,82	58,51	51,75
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			77,08	74,52	63,08
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	: 0,15	LAeq, dag	: 60,79
C_zichthoek	: 0,00	LAeq, avond	: 58,23
D_afstand	: 13,97	LAeq, nacht	: 46,79
D_lucht	: 0,18	Aftrek Art. 110g [dB]	: 0
D_bodem	: 1,90	Lden, excl. Art.110g [dB]	: 60
D_meteo	: 0,40	Lden, incl. Art.110g [dB]	: 60

Rijlijn : Lunetstraat 2020 in

Wegdekhoogte [m]	: 0,00	Afstand horizontaal [m]	: 24,00
Verhardingsbreedte [m]	: 6,50	Afstand schuin [m]	: 24,93
Bodemfactor [-]	: 0,53	Afstand kruispunt [m]	: 0,00
Objectfractie [-]	: 0,10	Afstand obstakel [m]	: 0,00
Zichthoek [grad]	: 127		
Wegdektype [-]	: Referentie - Referentiewegdek		

Q_etmaal	: 16689,00
% Daguur	: 6,39
% Avonduur	: 3,95
% Nachtuur	: 0,25

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C_wegdek	E_dag	E_avond	E_nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	94,50	97,70	94,50	50	0,00	76,81	74,87	62,73
3	Middelzware Motorvoert...	5,00	2,00	4,50	50	0,00	70,70	64,63	56,17
4	Zware Motorvoertuigen	0,50	0,30	1,00	50	0,00	63,66	59,36	52,60
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	100,00	100,00			77,93	75,37	63,93
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	: 0,15	LAeq, dag	: 61,63
C_zichthoek	: 0,00	LAeq, avond	: 59,07
D_afstand	: 13,97	LAeq, nacht	: 47,64
D_lucht	: 0,18	Aftrek Art. 110g [dB]	: 0
D_bodem	: 1,90	Lden, excl. Art.110g [dB]	: 61
D_meteo	: 0,40	Lden, incl. Art.110g [dB]	: 61

Standaard rekenmethode 1 V1.30

21-01-2010 14:56:06, blz. 9

Bijlage 4. Reconstructie onderzoek Rat Verleghe- straat

1

BP Steenakker - Zuid

80514.741761

Ontvanger : BG **Waarmeemhoogte [m]** : 1,5
Rijlijn : Rat Verleghstraat 20
 Wegdekhoogte [m] : 0,00 Afstand horizontaal [m] : 32,82
 Verhardingsbreedte [m] : 3,00 Afstand schuin [m] : 32,83
 Bodemfactor [-] : 0,83 Afstand kruispunt [m] : 0,00
 Objectfractie [-] : 0,00 Afstand obstakel [m] : 0,00
 Zichthoek [grad] : 127
 Wegdektype [-] : Referentie - Referentiewegdek
 Q_etmaal : 6160,00
 % Daguur : 7,00
 % Avonduur : 2,60
 % Nachtuur : 0,70

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C wegdek	E dag	E avond	E nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	94,00	97,20	96,00	50	0,00	72,85	68,70	62,95
3	Middelzware Motorvoert...	5,10	2,50	3,40	50	0,00	66,86	59,46	55,10
4	Zware Motorvoertuigen	0,90	0,00	0,60	50	0,00	62,28	0,00	50,52
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	99,70	100,00			74,12	69,19	63,81
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie : 0,00 LAeq, dag : 53,14
 C_zichthoek : 0,00 LAeq, avond : 48,20
 D_afstand : 15,16 LAeq, nacht : 42,83
 D_lucht : 0,23 Aftrek Art. 110g [dB] : 5
 D_bodem : 4,04 Lden, excl. Art.110g [dB] : 53
 D_meteo : 1,55 Lden, incl. Art.110g [dB] : 48

BP Steenakker - Zuid

80514.741761

Ontvanger : 1e verd Waarneemhoogte [m] : 4,5

Rijlijn : Rat Verleghstraat 20

Wegdekhoogte [m]	: 0,00	Afstand horizontaal [m]	: 41,61
Verhardingsbreedte [m]	: 3,00	Afstand schuin [m]	: 41,78
Bodemfactor [-]	: 0,86	Afstand kruispunt [m]	: 0,00
Objectfractie [-]	: 0,00	Afstand obstakel [m]	: 0,00
Zichthoek [grad]	: 127		
Wegdektype [-]	: Referentie - Referentiewegdek		

Q_etmaal	: 6160,00
% Daguur	: 7,00
% Avonduur	: 2,60
% Nachtuur	: 0,70

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C wegdek	E dag	E avond	E nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	94,00	97,20	96,00	50	0,00	72,85	68,70	62,95
3	Middelzware Motorvoert...	5,10	2,50	3,40	50	0,00	66,86	59,46	55,10
4	Zware Motorvoertuigen	0,90	0,00	0,60	50	0,00	62,28	0,00	50,52
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	99,70	100,00			74,12	69,19	63,81
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	: 0,00	LAeq, dag	: 53,08
C_zichthoek	: 0,00	LAeq, avond	: 48,15
D_afstand	: 16,21	LAeq, nacht	: 42,77
D_lucht	: 0,29	Aftrek Art. 110g [dB]	: 5
D_bodem	: 3,59	Lden, excl. Art.110g [dB]	: 53
D_meteo	: 0,95	Lden, incl. Art.110g [dB]	: 48

BP Steenakker - Zuid

80514.741761

Ontvanger : 2e verd **Waarmeemhoogte [m]** : 7,5
Rijlijn : Rat Verleghstraat 20
 Wegdekhoogte [m] : 0,00 Afstand horizontaal [m] : 44,01
 Verhardingsbreedte [m] : 3,00 Afstand schuin [m] : 44,52
 Bodemfactor [-] : 0,87 Afstand kruispunt [m] : 0,00
 Objectfractie [-] : 0,00 Afstand obstakel [m] : 0,00
 Zichthoek [grad] : 127
 Wegdektype [-] : Referentie - Referentiewegdek
 Q_etmaal : 6160,00
 % Daguur : 7,00
 % Avonduur : 2,60
 % Nachtuur : 0,70

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C wegdek	E dag	E avond	E nacht
1	Motorrijwielen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Lichte Motorvoertuigen	94,00	97,20	96,00	50	0,00	72,85	68,70	62,95
3	Middelzware Motorvoert...	5,10	2,50	3,40	50	0,00	66,86	59,46	55,10
4	Zware Motorvoertuigen	0,90	0,00	0,60	50	0,00	62,28	0,00	50,52
5	Bromfietsen	0,00	0,00	0,00	50	0,00	0,00	0,00	0,00
	Totaal	100,00	99,70	100,00			74,12	69,19	63,81
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie : 0,00 LAeq, dag : 53,12
 C_zichthoek : 0,00 LAeq, avond : 48,19
 D_afstand : 16,49 LAeq, nacht : 42,81
 D_lucht : 0,30 Aftrek Art. 110g [dB] : 5
 D_bodem : 3,53 Lden, excl. Art.110g [dB] : 53
 D_meteo : 0,68 Lden, incl. Art.110g [dB] : 48

50964204-TOS/ECC 09-5299

**Luchtkwaliteitonderzoek Steenakker,
Stadionstraat e.o. Breda
versie januari 2010**

Arnhem, 5 februari 2010

Auteur E. Kokmeijer

In opdracht van Heja Projectontwikkeling

auteur : E. Kokmeijer
B 39 blz.

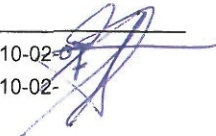
5 bijl.

 10-02-05
WSc

beoordeeld : J.J. Erbrink

10-02-05

goedgekeurd : R.P. van Egmond

10-02-05




© KEMA Nederland B.V., Arnhem, Nederland. Alle rechten voorbehouden.

Dit document bevat vertrouwelijke informatie. Overdracht van de informatie aan derden zonder schriftelijke toestemming van of namens KEMA Nederland B.V. is verboden. Hetzelfde geldt voor het kopiëren van het document of een gedeelte daarvan.

KEMA Nederland B.V. en/of de met haar gelieerde maatschappijen zijn niet aansprakelijk voor enige directe, indirecte, toekomstige of gevolgschade ontstaan door of bij het gebruik van de informatie of gegevens uit dit document, of door de onmogelijkheid die informatie of gegevens te gebruiken.

INHOUD

blz.

SAMENVATTING	4
1 Inleiding	5
1.1 Achtergrond en historie.....	5
1.2 Juridisch kader.....	7
1.3 Doelstelling	8
1.4 Aanpak.....	8
1.5 Modelkeuze	9
2 Overzicht van de invoergegevens	10
2.1 Inleiding	10
2.2 Ligging van de weggedeelten	10
2.3 Parkeerlocaties	12
2.4 Verkeersintensiteiten	12
2.5 Overige toegepaste invoergegevens	14
2.6 Receptorpunten voor de berekeningen	15
3 Resultaten.....	17
3.1 Resultaten berekeningen.....	17
3.2 Toetsing aan de grenswaarden	18
4 Conclusies	20
REFERENTIES	21
Bijlage A Berekening luchtkwaliteit met STACKS	22
Bijlage B Invoerparameters van de gemodelleerde wegen	28
Bijlage C Rijsnelheden en Verkeersintensiteiten	30
Bijlage D Contourplots NO ₂	34
Bijlage E Contourplots PM ₁₀	37

SAMENVATTING

Bouwplannen voor Steenakker, Stadionstraat e.o. te Breda omvatten de bouw van kantoren en retailbedrijven alsmede uitbreidingen van het stadion. De planrealisatie impliceert in verkeerstechnische zin een verandering in de intensiteit van de verkeersstromen in en rond het plangebied. Voor het betreffende gebied zijn in 2006 en 2008 luchtkwaliteitsonderzoeken uitgevoerd. In verband met de wijzigingen in de plannen is dit onderzoek nu opnieuw geactualiseerd. Het doel van dit onderzoek is om de luchtkwaliteit voor Steenakker, Stadionstraat e.o. te Breda te toetsen aan de grenswaarden voor NO₂ en PM₁₀ zoals vastgelegd in de wet Milieubeheer met als ingangsgegevens de gedetailleerde prognoses van verkeersintensiteiten.

De belangrijkste resultaten op basis van de uitgevoerde serie berekeningen met het STACKS-model zijn:

- het plangebied Stadionkwartier te Breda voldoet zowel in 2009 (huidige situatie) als in 2010 en 2020 (na realisatie) voor zowel NO₂ als PM₁₀ aan de normen zoals vastgelegd in de Wet Milieubeheer
- als gevolg van de planontwikkeling neemt de verkeersintensiteit in het plangebied toe en daardoor nemen ook lokaal de concentraties NO₂ en PM₁₀ enigszins toe van 2009 (huidige situatie) naar 2010 (plansituatie). Deze verhoging is relatief het grootst langs de Stadionweg. De luchtkwaliteit voldoet na realisatie van het plan op alle locaties nog ruimschoots aan de normen voor NO₂ en PM₁₀
- de luchtkwaliteit in het plangebied wordt in de eerste plaats bepaald door de achtergrondconcentratie van NO₂ en PM₁₀. De relatieve bijdrage van de verkeersemissies bedragen maximaal 33% voor NO₂ en maximaal 7% voor PM₁₀ (na planrealisatie 2010)
- de hoogste concentraties in het plangebied zijn te vinden langs de Lunetstraat ter plaatse van het NAC-stadion en langs de Stadionstraat ter plaatse van de nieuwe kantoren langs de Westtangent. De hoge concentraties worden hier veroorzaakt door een combinatie van een hoge verkeersintensiteit en hoge bebouwing.

Geconcludeerd wordt dat ter plaatse van Steenakker, Stadionstraat e.o. zowel voor als na planrealisatie voldaan wordt aan de grenswaarden zoals gesteld in de Wet Milieubeheer.

1 INLEIDING

1.1 Achtergrond en historie

Er zijn al enige jaren plannen voor het ontwikkelen van het gebied rond het NAC-stadion in Breda. De planrealisatie impliceert in verkeerstechnische zin een verandering in de intensiteit van de verkeersstromen in en rond het plangebied en heeft daardoor effect op de lokale luchtkwaliteit. Het effect van de plannen op de luchtkwaliteit moet daarom in het kader van de Wet Milieubeheer worden doorgerekend.

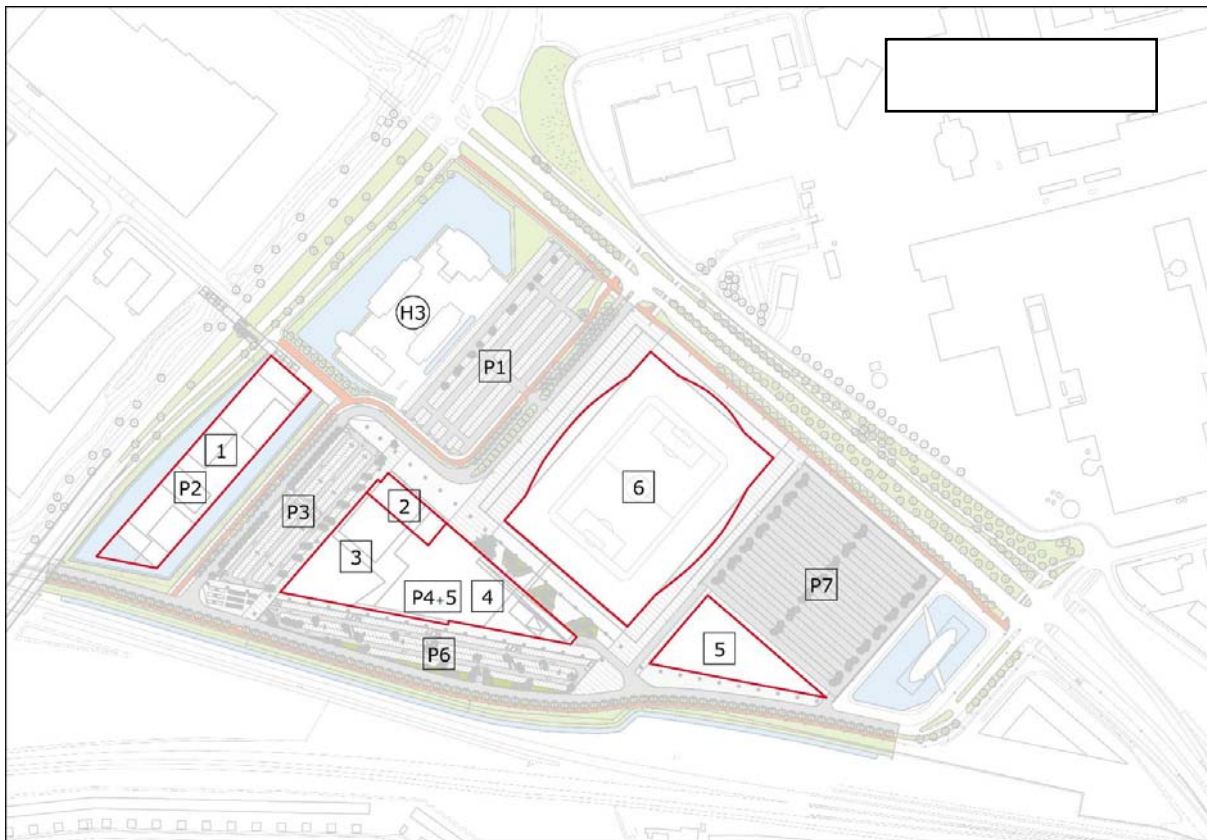
In 2006 heeft HEJA Projectontwikkeling BV een luchtkwaliteitsonderzoek laten uitvoeren met betrekking tot de plannen voor het bouwen van een megabioscoop in combinatie met retail-bedrijven en een sporthal nabij het NAC-stadion te Breda (KEMA, 2006). Wijzigingen in de planvorming hebben ertoe geleid dat in 2008 het effect van de plannen opnieuw is doorgerekend (KEMA, 2008). Inmiddels zijn de plannen voor de ontwikkeling van het gebied opnieuw aangepast zodat het luchtkwaliteitsonderzoek moet worden geactualiseerd.

Dit rapport beschrijft het hernieuwde luchtkwaliteitsonderzoek voor deze locatie. Figuur 1 geeft het betreffende gebied aan met de geactualiseerde bouwplannen op basis van het 'Stedenbouwkundig plan Stadionkwartier, Breda' (Urbis, 2009). De cijfers in deze figuur verwijzen naar de volgende bouwplannen:

- 1 kantoren langs de Westtangent, waarvan vijf elementen vijf lagen hoog en één element acht lagen hoog is
- 2 kantoor, zes lagen hoog
- 3 retail, twee lagen hoog
- 4 retail, één laag
- 5 retail, één laag
- 6 uitbreiding stadion.

Ten behoeve van deze uitbreidingen zijn de volgende parkeergelegenheden voorzien:

- P1 bestaande parkeerplaats naast de bestaande kantoren (H3) aan de Westtangent
- P2 een parkeergarage onder de kantoren langs de Westtangent
- P3 een parkeerstrook langs de locaties 2 en 3
- P4 parkeergelegenheid op het dak van de retail locatie 3
- P5 parkeergelegenheid op het dak van de retail locatie 4
- P6 een parkeerstrook langs de Rat Verleghstraat voor de retail locatie 3, 4 en 5
- P7 de bestaande parkeerplaats naast het stadion.



Figuur 1 Het plangebied Stadionkwartier te Breda. De vierkanten met nummer geven een bouwontwikkeling aan en de vierkanten met P + nummer een parkeerlocatie

Naast de planwijzigingen zijn rekentechnisch de volgende punten geactualiseerd:

- in maart 2009 zijn de nieuwe GCN-achtergronden en verkeersemisiewaarden bekend (en verplicht gesteld) geworden
- met ingang van maart 2009 moet worden gerekend met de 10 meteorologische jaren van 1995 tot en met 2004 (was vijf meteorologische jaren van 1995 tot en met 1999).

Aan KEMA is opdracht gegeven voor het uitvoeren van berekeningen ten aanzien van de luchtkwaliteit voor de huidige situatie voor het jaar 2009 en de toetsjaren 2010 en 2020 (planrealisatie).

Het voorliggende rapport geeft een beschrijving van het uitgevoerde onderzoek. In hoofdstuk 2 zijn de gebruikte invoergegevens beschreven en in hoofdstuk 3 de resultaten van de berekeningen. Tot slot zijn in hoofdstuk 4 de conclusies van het onderzoek gegeven.

1.2 Juridisch kader

Het luchtkwaliteitsonderzoek wordt uitgevoerd in het kader van de Wet Milieubeheer. Sinds 15 november 2007 zijn de belangrijkste bepalingen over luchtkwaliteitseisen opgenomen in de Wet milieubeheer (hoofdstuk 5, titel 5.2 Wm). Hiermee is het Besluit luchtkwaliteit 2005 (Blk 2005) vervallen. Omdat titel 5.2 handelt over luchtkwaliteit staat deze ook wel bekend als de 'Wet luchtkwaliteit'. Specifieke onderdelen van de wet zijn uitgewerkt in amvb's en ministeriële regelingen. De belangrijkste regeling met betrekking tot het uitvoeren van een luchtkwaliteitsonderzoek betreft de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (RBL: Regeling van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 8 november 2007, nr. LMV 2007.109578, houdende regels met betrekking tot het beoordelen van de luchtkwaliteit).

In het kader van de wet Milieubeheer kunnen met name de NO₂ en fijn stof concentratie problematisch zijn. Van CO en benzeen is bekend dat deze de gestelde grenswaarde in recente jaren (vrijwel) nooit overschrijden, zoals blijkt uit de jaarlijkse rapportages vanuit het Landelijk Meetnet Luchtverontreiniging van RIVM. Op basis van deze historische gegevens kan aangenomen worden dat er voor deze stoffen geen overschrijdingen optreden en is het niet nodig om voor deze stoffen een berekening uit te voeren. Het gaat bij de berekeningen dan ook om de bepaling van de bijdragen van het verkeer aan de NO₂ en de fijn stof concentraties (PM₁₀). De normen waaraan getoetst is, zijn gegeven in tabel 1.

Tabel 1 Te onderzoeken stoffen en betreffende grenswaarden volgens de Wet Milieubeheer

stof	uurgemiddelde	24 uurgemiddelde	jaargemiddelde
stikstofdioxide	200 µg/m ³ (mag maximaal 18 x per jaar worden overschreden)		40 µg/m ³ (uiterlijk op 01-01-2010)
zwevende deeltjes (PM ₁₀)		50 µg/m ³ (mag maximaal 35 x per jaar worden overschreden)	40 µg/m ³

April 2009 heeft de Europese Commissie laten weten in te stemmen met het Nederlandse verzoek tot uitstel voor het voldoen aan de luchtkwaliteitsnormen (derogatie). Daarmee geeft de Commissie aan vertrouwen te hebben in de Nederlandse aanpak en in het Nationaal

Samenwerkingsprogramma luchtkwaliteit (NSL). Deze derogatie is van kracht geworden op het moment dat het NSL van kracht is: dit is het geval met ingang van 1 augustus 2009.

Als gevolg van de derogatie zijn datums waarop de grenswaarden zoals genoemd in tabel 1 van kracht worden, uitgesteld. Het tijdstip waarop aan de normen voor fijn stof (PM_{10}) moet worden voldaan wordt uitgesteld tot 11 juni 2011 (was 2005) en dat voor de jaargrenswaarde voor stikstofdioxide (NO_2) wordt voor Nederland 1 januari 2015 (was 2010).

1.3 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is om de voorgenomen plannen voor Steenakker, Stadionstraat e.o. Breda door te rekenen voor het thema luchtkwaliteit voor de jaren 2009, 2010 en 2020. Het gaat daarbij om de stoffen en grenswaarden, genoemd in tabel 1. Bij de berekeningen wordt rekening gehouden met het verkeer op de N285, Emerparklaan, Lunetstraat, Rat Verlegstraat, Stadionstraat en Westerparklaan.

Het onderzoek moet daarbij antwoord geven op de volgende vragen:

- 1 Welke PM_{10} en NO_2 -concentraties worden berekend in de huidige verkeerssituatie 2009, in en rond het plangebied?
- 2 Welke PM_{10} en NO_2 -concentraties worden berekend in de toetsjaren 2010 en 2020 in na planrealisatie?
- 3 Treden er overschrijdingen op van de grenswaarden, genoemd in tabel 1?

1.4 Aanpak

Om de in de doelstelling gegeven vragen te kunnen beantwoorden, zijn de volgende stappen doorlopen:

- vaststellen uitgangspunten (in overleg met de opdrachtgever). Dit betreft:
 - het bepalen van de relevante wegen, en de omgevingsparameters die in de modellering worden meegenomen
 - omvang van de relevante verkeersstromen in de huidige situatie en de drie door te rekenen toetsjaren
- op basis van de uitgangspunten zijn de invoerbestanden ten behoeve van de modellering opgesteld. Voor het onderhavige onderzoek is zoveel mogelijk uitgegaan van de beschikbare modellering uit de eerdere luchtkwaliteitsberekeningen (KEMA, 2006 en KEMA, 2008)

- uitvoeren van verspreidingsberekeningen NO_2 en PM_{10} voor 2009, 2010 en 2020. Om te waarborgen dat er representatief onderzoek gedaan wordt, wordt er altijd meerjarige meteorologie gebruikt bij de berekeningen. Dit is conform de RBL
- evaluatie en visualisatie van berekeningsresultaten. Berekeningsresultaten worden gepresenteerd in de vorm van contourplots van het gebied, zodat de ruimtelijke verdeling van de concentraties goed zichtbaar wordt.

1.5 Modelkeuze

De berekeningen zijn uitgevoerd met het KEMA STACKS+ model versie 2009.1 (bijlage A geeft een korte uitleg gegeven van het model). Het KEMA STACKS-model is gebaseerd op het Nieuw Nationaal Model met eigen uitbreidingen, modificaties en verbeteringen voor integrale toepassing op verkeerswegen. KEMA STACKS+ is in overeenstemming met het Meet- en Rekenvoorschrift van het ministerie VROM; het ministerie heeft conform dit voorschrift goedkeuring gegeven voor toepassing van het model op alle wegen.

2 OVERZICHT VAN DE INVOERGEGEVENS

2.1 Inleiding

Voor het uitvoeren van de modelberekeningen is voor elke door te rekenen situatie de volgende informatie van belang:

- overzicht van de door te rekenen wegdelen. Van deze wegdelen moeten de locatie en overige kenmerken worden vastgelegd. Voor de gemodelleerde wegdelen wordt in de berekeningen de bronbijdrage (de emissie van het verkeer) bepaald
- de verkeersintensiteit op elk van de door te rekenen wegdelen
- de verdeling van het verkeer in verschillende verkeersstromen (met elk hun specifieke emissie): personenauto's, middelzwaar verkeer en zwaar vrachtverkeer
- de verdeling van het verkeer over de uren van de dag
- overzicht van de overige bronnen: in dit geval de parkeerterreinen. Van deze bronnen moet eveneens de locatie en intensiteit (voor parkeerterreinen betreft dat het aantal parkeerbewegingen) worden vastgelegd.

Op basis van deze informatie worden de invoerbestanden samengesteld waarmee vervolgens de modelberekeningen worden uitgevoerd.

2.2 Ligging van de weggedeelten

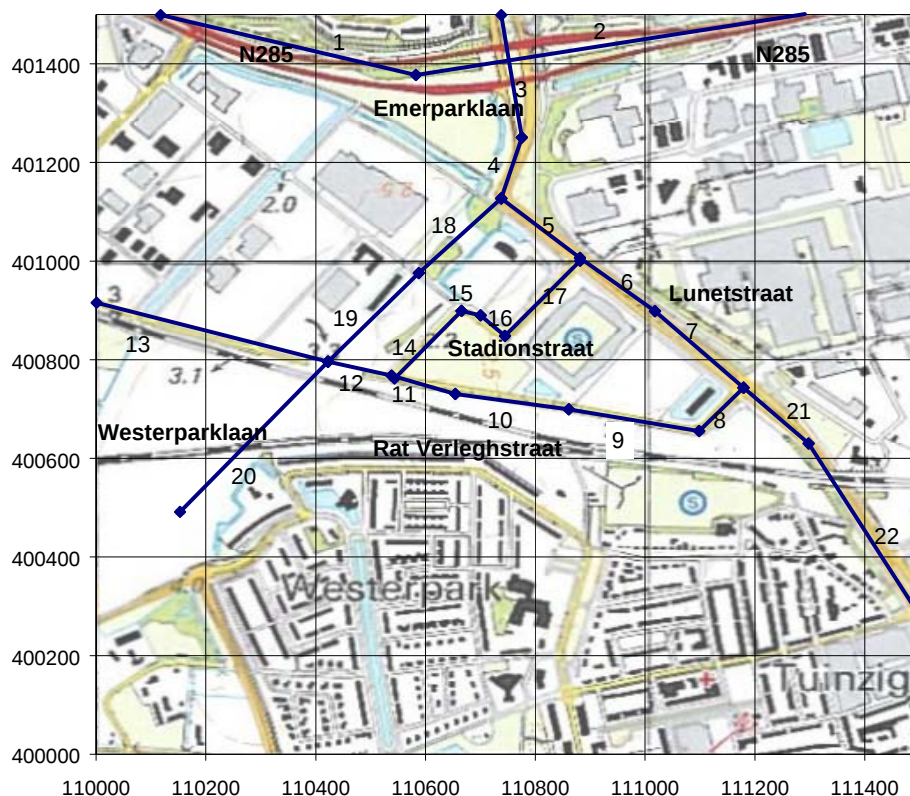
Het in het model doorgerekende gebied heeft een oppervlak van 1,5 bij 1,5 km en omvat het plangebied inclusief een ruime zone om het plangebied. De Rijksdriehoekstelselcoördinaten van het doorgerekende gebied zijn: 110.000-111.500 x-coördinaten, 400.000-401.500 y-coördinaten.

In de modellering zijn (delen van) de volgende wegen meegenomen (zie figuur 2):

- N285 (Backer en Ruebweg)
- Emerparklaan
- Lunetstraat
- Rat Verlegghstraat
- Stadionstraat
- Westerparklaan.

Voor elk weggedeelte moeten de coördinaten in het rijksdriehoekstelsel van het begin- en eindpunt worden ingevoerd. Daarmee liggen de lengte van het wegdeel en de oriëntatie vast. Daarnaast worden de breedte van de weg, rijsnelheid en verkeersintensiteit opgegeven.

Omdat per gemodelleerde weg één set parameters (verkeersintensiteit, richting, snelheid) kan worden ingevoerd, moeten de beschouwde weggedelen soms worden opgesplitst in aparte rechte stukken met een unieke set invoerparameters. In figuur 2 is een overzicht gegeven van de gemodelleerde weggedeelten. In bijlage B staan de gedetailleerde invoergegevens.



Figuur 2 Overzicht van de gemodelleerde wegen (in rijksdriehoekskoördinaten). De nummers verwijzen naar de bronnummers in bijlage B

Bij de berekeningen is waar relevant rekening gehouden met de bebouwing langs de wegen. Het effect van bebouwing is alleen relevant wanneer de afstand van de weg tot de bebouwing minder is dan, afhankelijk van de mate van bebouwing, anderhalf of driemaal de hoogte van deze bebouwing (conform de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit). Op basis hiervan zijn in de huidige situatie de bronnen 6, 8, 17 en 18 als bebouwde straat gemodelleerd. Voor de plansituatie betreft het de bronnen 6, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18 en 19. Het betreft weggedelen langs de kantoren, retail en het stadion. KEMA STACKS+ heeft voor bebouwde straten de mogelijkheid om gebouwhoogte en de mate van openingen tussen de bebouwing (ventilatiefactor) als continue parameters in te voeren. De toegepaste wegparameters zijn gegeven in bijlage B tabel B.2 en B.3.

2.3 Parkeerlocaties

Naast de lijnvormige (verkeers)bronnen (de wegen dus) is een zevental parkeerplaatsen aan het model toegevoegd. Deze parkeerplaatsen betreffen:

- P1 de (bestaande) parkeerplaats ten zuidoosten van de oude kantoren (397 parkeerplaatsen)
- P2 een parkeergarage onder de kantoren langs de Westtangent (470 parkeerplaatsen)
- P3 een parkeerstrook langs Stadionstraat bij de locaties 2 en 3 (zie figuur 1) (200 parkeerplaatsen)
- P4 parkeergelegenheid op het dak van de retail locatie 3 (215 parkeerplaatsen)
- P5 parkeergelegenheid op het dak van de retail locatie 4 (175 parkeerplaatsen)
- P6 een parkeerstrook langs de Rat Verlegghstraat voor de retail locatie 3, 4 en 5 (215 parkeerplaatsen)
- P7 de (bestaande) parkeerplaats ten zuidoosten van het NAC-stadion (660 parkeerplaatsen).

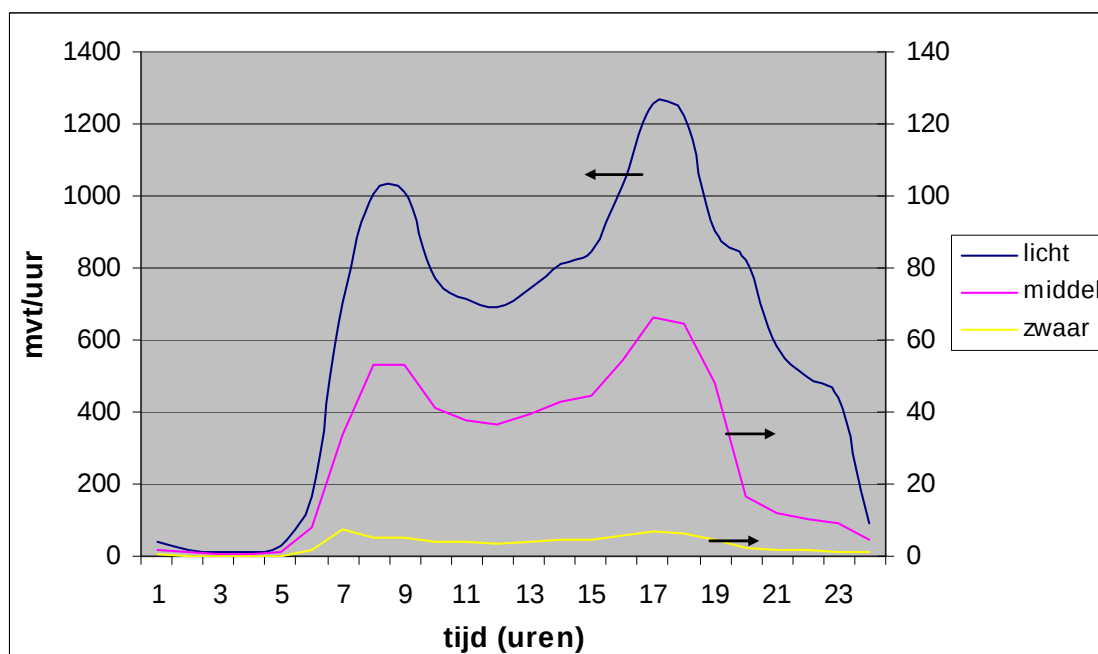
De parkeerplaatsen worden in het model doorgerekend als een oppervlaktebron en vastgelegd met de coördinaten van het middelpunt, de lengte en breedte en de hoek met de x-as (zie bijlage B, tabel B.1 voor de invoergegevens). Evenals voor de wegsegmenten wordt daarnaast de verkeersintensiteit op de parkeerplaats per uur opgegeven. De verkeersintensiteit op de parkeerplaatsen is gebaseerd op de gegevens betreffende aankomende en vertrekkende voertuigen.

De parkeergarage zelf wordt niet apart in de berekeningen gemodelleerd. Conform de Handreiking meten en rekenen luchtkwaliteit is een aparte toetsing niet nodig wanneer de parkeergarage is ontworpen conform NEN 2443. Wel is de in/uitrit van de parkeergarage afzonderlijk gemodelleerd waarbij aan het verkeer een rijsnelheid van 13 km/uur is toegekend, bij deze snelheid (behorend bij stagnerend verkeer) zijn de emissiefactoren het hoogst.

2.4 Verkeersintensiteiten

De toegepaste verkeersintensiteiten zijn gegeven in bijlage C. De verkeerscijfers betreffen weekdagcijfers. STACKS rekent deze om naar dagspecifieke verkeerscijfers, waarbij rekening wordt gehouden met andere intensiteiten op zaterdag en zondag (zie bijlage A). Per model wordt één set weekendfactoren toegepast. Maatgevend daarbij is de gemiddelde weekdag - weekenddag intensiteit over het hele studiegebied.

Het model STACKS werkt met een verkeersintensiteit op uurbasis, waarbij drie typen motorvoertuigen onderscheiden worden: licht, middelzwaar en zwaar (of personenauto's, licht vrachtverkeer en zwaar vrachtverkeer). Naast het aantal voertuigen per etmaal is door de Gemeente Breda ook voor iedere weg de verdeling van deze aantallen over de drie voertuigtypen gegeven. Per weg zijn deze verdelingen gespecificeerd voor drie periodes per dag: overdag, de avond en de nacht. Voor de opsplitsing naar aantallen per uur is door KEMA een standaardverdeling gehanteerd. In figuur 3 is het resultaat, de voertuigverdeling over de drie typen per uur, voor het wegsegment Lunetstraat (bron 7) weergegeven voor het jaar 2009. Om de verdeling in de aantallen middelzware en zware voertuigen te kunnen aflezen, zijn deze op de rechteras weergegeven.



Figuur 3 Voorbeeld van een 24-uursprofiel voor de verkeersintensiteit in aantal motorvoertuigen per uur over de 24 uur van een etmaal (licht = personenauto's, middel = middelzwaar verkeer, zwaar = zwaar vrachtverkeer). Dit voorbeeld betreft de Lunetstraat (bron 6). Pijlen verwijzen naar de betreffende verticale as

De rijksnelheden die in het model zijn toegepast, zijn lager dan de maximaal toegestane rijksnelheden omdat dit beter aansluit bij de werkelijk gereden snelheid. Hierdoor wordt ook rekening gehouden met normale vertragingen en stops zoals bij kruispunten, verkeerslichten et cetera. Dit is conform nationale consensus voor verkeerssituaties. De toegepaste snelheden zijn:

- N285: maximaal toegestane snelheid 70 km/uur, gemodelleerde snelheid 50 km/uur

- Emerparklaan, Lunetstraat, Westerparklaan en Rat Verleghstraat (alleen bron 8): maximaal toegestane snelheid 50 km/uur, gemodelleerde snelheid 26 km/uur
- Rat Verleghstraat, Stadionstraat: maximaal toegestane snelheid 30 km/uur, gemodelleerde snelheid 19 km/uur.

2.5 Overige toegepaste invoergegevens

Zeezout-correctie

De berekende concentratie fijn stof bestaat voor een deel uit zeezout. Omdat dit zeezout geen nadelig effect op de gezondheid heeft, dient volgens de [Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007](#) voor PM_{10} een correctie voor het aandeel zeezout te worden toegepast. De aftrek is per gemeente vastgesteld waarbij geldt dat naar mate een plaats dichterbij de zee ligt, deze correctie groter is. Deze correctie houdt in dat voor de locatie Breda de berekende jaargemiddelde PM_{10} concentratie mag worden verminderd met $3 \mu g/m^3$. Daarnaast mag het aantal berekende overschrijdingsdagen worden verminderd met zes dagen. De in dit rapport vermelde resultaten voor PM_{10} zijn gecorrigeerd voor het aandeel zeezout.

Achtergrondconcentraties

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) publiceert elk jaar kaarten van de concentraties van luchtverontreinigende stoffen waarvoor in de Europese regelgeving voor luchtkwaliteitsgrenswaarden zijn vastgesteld. Deze GCN-kaarten (GCN = Grootschalige concentraties in Nederland) betreffen kaarten voor zowel de toekomst als de afgelopen jaren. Deze gegevens worden gebruikt in het KEMA STACKS+ model om de lokale luchtkwaliteit te berekenen. Voor de berekeningen zijn de GCN concentratiekaarten van maart 2009 toegepast.

Gegevens verkeersemisies

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de verkeersemisiecijfers die zijn vrijgegeven in maart 2009.

Meteorologische gegevens en terreinruwheid

Ten aanzien van de meteorologische gegevens is voor de berekeningen op locatie van Breda gebruik gemaakt van een locatiespecifieke meteorologische op basis van de gegevens van de meteorostations van Schiphol en Eindhoven. Deze methode is eveneens conform de standaard rekenmethode van KEMA STACKS+. Er is gerekend met de 10 meteorologische jaren van 1995 tot en met 2004. Er is gerekend met de nieuwste versie van de voorgeschreven meteorologische bestanden van december 2009.

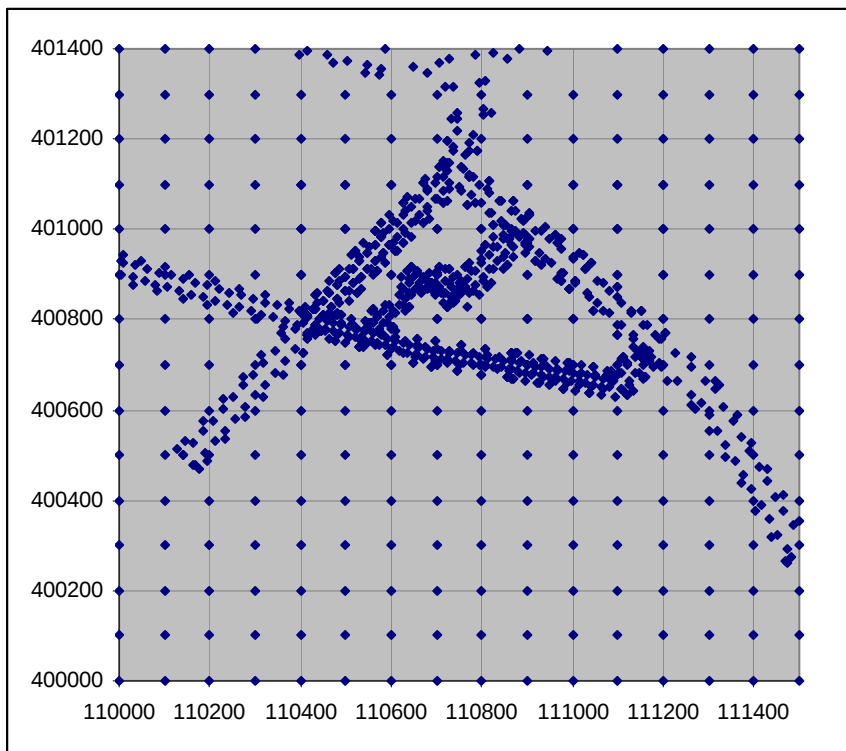
De terreinruwheid is bepaald aan de hand van de digitale terreinruwheidskaart¹ en bedraagt 0,75 m voor het studiegebied.

2.6 Receptorpunten voor de berekeningen

De berekeningen worden uitgevoerd in vooraf bepaalde punten (receptorpunten). In het geval dat de resultaten worden gepresenteerd als contourplots, worden de receptorpunten gelijk verdeeld over het plangebied en worden zogeheten gridberekeningen² uitgevoerd. In dit geval zijn de berekeningen uitgevoerd aan een gebied van 1500 x 1500 m. Dit gebied is zó gekozen dat effecten van de bouwplannen op de luchtkwaliteit daar ruim binnen vallen. Op dit gebied is een raster gelegd van 100 x 100 m (zie in figuur 4). Conform het meet- en rekenvoorschrift bevoegdheden luchtkwaliteit, zijn aan dit raster toetspunten toegevoegd op 10 meter afstand van de wegrand. Wanneer binnen een bebouwde straat de afstand tussen de wegrand en de rooilijn minder bedraagt dan 10 m worden de toetspunten op de rooilijn geplaatst. Tot slot zijn voor het verbeteren van de kwaliteit van de contourplots ook punten op 25 meter van de wegrand toegevoegd. Figuur 4 geeft een overzicht van alle punten waarop de berekeningen zijn uitgevoerd.

¹ Deze ruwheidskaart is net als de GCN concentratiekaarten door VROM beschikbaar gesteld en is verplicht te gebruiken voor verspreidingsberekeningen luchtkwaliteit.

² Dit zijn berekeningen van de verspreiding van de emissies in de atmosfeer vanuit de bronnen (de weggedeelten) naar receptorpunten die met elkaar een soort grid (rooster) vormen.



Figuur 4 Overzicht van de doorgerekende punten (in rijksdriehoekscoördinaten)

3 RESULTATEN

3.1 Resultaten berekeningen

Voor het plangebied Stadionkwartier te Breda zijn de huidige situatie (2009), het jaar 2010 en het jaar 2020 doorgerekend. Voor 2010 en 2020 is de situatie na planrealisatie doorgerekend. De resultaten van de gridberekeningen zijn samengevat in tabel 2. De rekenresultaten voor het plangebied zijn tevens grafisch weergegeven in contourplots in bijlage D en E. Voor elk van de drie berekende situaties is een contourplot gegeven voor de jaargemiddelde concentratie NO_2 en jaargemiddelde concentratie PM_{10} .

De GCN achtergrondconcentraties worden door PBL gegeven per km-vak. Dit betekent dat voor het betreffende studiegebied vier verschillende achtergrondconcentraties zijn gebruikt. In tabel 2 is de minimale en maximale achtergrondconcentratie gegeven. De sprongsgewijze verandering van de GCN-waarden is met name bij de NO_2 contourplots in bijlage D terug te zien. Deze verandering van de concentratie wordt dus niet veroorzaakt door de lokale emissies.

Tabel 2 geeft een overzicht van de resultaten van de doorgerekende punten (receptorpunten). Voor zowel PM_{10} als NO_2 is de over alle receptorpunten gemiddelde jaargemiddelde concentratie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gegeven alsmede de minimum en maximum jaargemiddelde concentraties van alle receptorpunten. Voor PM_{10} is aangegeven hoeveel dagen de daggemiddelde concentratie de gestelde grenswaarde van $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ overschrijdt, zowel gemiddeld over alle receptorpunten als het minimaal en maximaal aantal berekende overschrijdingsdagen. Voor NO_2 is aangegeven hoeveel uur de uurgemiddelde concentratie de gestelde grenswaarde van $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ maximaal overschrijdt.

De hoogste concentratiewaarden worden in het studiegebied berekend op de volgende locaties: langs de Lunetstraat ter plaatse van het NAC-stadion, langs de Stadionstraat ter plaatse van de nieuwe kantoren langs de Westtangent (zie ook de contourplot in de bijlagen D en E). De hoge concentraties worden veroorzaakt door een combinatie van de hoge verkeersintensiteit en de bebouwing. Door bebouwing worden de emissies minder verspreid; er ontstaat een opbouw (cumulatie) van concentraties langs de gevels waardoor een verhoogde concentratie optreedt.

Tabel 2 Samenvatting van de resultaten van de gridberekeningen. De gegeven waarden (minimum, maximum en gemiddelde) hebben betrekking op alle doorgerekende punten

parameter	grens	2009	2010	2020
PM₁₀ jaargemiddeld		huidig	plansituatie	plansituatie
achtergrond ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	21,4-21,9	21,2-21,7	18,8-19,1
minimum ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	21,5	21,3	18,8
gemiddeld ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	22,1	22,1	19,4
maximum ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	23,1	23,2	20,1
PM₁₀ 24 uurgemiddeld (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
minimum aantal overschrijdingsdagen	35	9	8	4
gemiddeld aantal overschrijdingsdagen	35	10	10	5
maximum aantal overschrijdingsdagen	35	13	13	6
aantal punten met >35 overschrijdingsdagen				
NO₂ jaargemiddeld				
achtergrond ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	22,8-26,1	19,9-23,1	14,2-15,9
minimum ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	23,1	20,3	14,4
gemiddeld ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	26,7	25,2	17,1
maximum ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	31,7	33,2	21,1
NO₂ uurgemiddeld (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
maximum aantal overschrijdingen	18	0	0	0

3.2 Toetsing aan de grenswaarden

PM₁₀ jaargemiddelde concentratie

De jaargemiddelde concentratie voor fijn stof wordt in geen van de drie berekeningen overschreden. De bronbijdrage(= bijdrage van het gemodelleerde lokale verkeer en de parkeerbewegingen aan de totale concentratie) is laag ten opzichte van de totale concentratie: maximaal 7%. De maximale bronbijdrage wordt berekend in 2010 plansituatie en bedraagt 1,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en is 0,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ hoger dan de maximale bronbijdrage in 2009. Dit wordt veroorzaakt door de hogere verkeersintensiteit in de plansituatie. Na 2010 nemen de concentraties weer af tot gemiddeld 19,4 (maximaal 20,1) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in 2020.

PM₁₀ 24 uur gemiddelde concentratie

Het aantal dagen waarop de 24-uur gemiddelde concentratie van 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wordt overschreden is maximaal 13 en blijft daarmee ruim onder het maximaal toegestane aantal 35. Van 2010 naar 2020 wordt het gemiddeld aantal overschrijdingsdagen gehalveerd van 10 naar vijf dagen. Het maximaal aantal overschrijdingsdagen is in 2020 nog slechts zes dagen.

NO₂ jaargemiddelde concentratie

De jaargemiddelde concentratie voor NO₂ wordt in geen van de drie berekeningen overschreden. De bronbijdrage(= bijdrage van het gemodelleerde lokale verkeer en de parkeerbewegingen aan de totale concentratie) is laag ten opzichte van de totale concentratie maar hoger dan bij de PM₁₀-concentratie: maximaal 33%. De maximale bronbijdrage wordt berekend in 2010 plansituatie en bedraagt 11,0 µg/m³ dit is 4,6 µg/m³ hoger dan de maximale bronbijdrage in 2009. Dit wordt veroorzaakt door de hogere verkeersintensiteit in de plansituatie. Doordat de achtergrondconcentraties in 2010 wat lager zijn dan in 2009 is de maximaal berekende jaargemiddelde concentratie in 2010 ondanks de hogere bronbijdrage slechts 1,2 µg/m³ hoger dan in 2009. Tussen 2010 en 2020 neemt de bronbijdrage fors af (van 11,0 naar 5,6 µg/m³) als gevolg van de lagere verkeersemissiefactoren.

NO₂ uurgemiddelde concentratie

Het aantal uur waarop de uurgemiddelde concentratie NO₂ van 200 µg/m³ wordt overschreden (maximaal 18 overschrijdingen zijn toegestaan) is 0. De uurgemiddelde concentratie blijft steeds onder de 200 µg/m³.

Uit bovenstaande blijkt dat in zowel de huidige situatie 2009 als de jaren 2010 en 2020 ruimschoots wordt voldaan aan de eisen van de [Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 onder de nieuwe Wet Milieubeheer](#). Daarbij geldt dat de concentraties in 2020 steeds lager liggen dan in 2010. In de berekeningen is uitgegaan van volledige realisatie van de plannen in 2010 terwijl tussen 2010 en 2020 alleen sprake is van autonome groei van het wegverkeer. De achtergrondconcentraties en verkeersemissies voor de toekomstjaren vertonen echter een continue daling die een groter effect hebben dan de autonome groei van het wegverkeer waardoor de totale concentraties NO₂ en PM₁₀ in de tijd afnemen. Er kan daarom gesteld worden dat in deze situatie voor de jaren 2011 en 2015 (de jaren waarop conform de verleende derogatie de grenswaarden van kracht worden) eveneens geen overschrijdingen zullen worden berekend.

4 CONCLUSIES

De luchtkwaliteit in het studiegebied wordt in de eerste plaats bepaald door de achtergrondconcentratie van NO_2 en PM_{10} . Op basis van de uitgevoerde berekeningen voor de huidige situatie 2009 en de plansituatie 2010 en 2020 worden de onderstaande conclusies getrokken.

Locatie met de maximale concentraties in het studiegebied

De maximale concentraties worden steeds berekend langs de Lunetstraat ter plaatse van het NAC-stadion en (na planrealisatie) langs de Stadionstraat ter plaatse van de nieuwe kantoren langs de Westtangent. Deze verhoogde concentraties worden hier veroorzaakt door een combinatie van een hoge verkeersintensiteit en hoge bebouwing.

PM_{10} jaargemiddelde concentratie

De jaargemiddelde concentratie voor fijn stof wordt in geen van de doorgerekende situaties overschreden en bedraagt maximaal $23,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in de plansituatie 2010.

PM_{10} 24 uur gemiddelde concentratie

Het aantal overschrijdingen van de 24 uur gemiddelde concentratie is maximaal 13 dagen in zowel de huidige situatie 2009 als 2010 en blijft daarmee ruim onder het maximaal toegestane aantal van 35.

NO_2 jaargemiddelde concentratie

De jaargemiddelde concentratie voor NO_2 wordt in geen van de doorgerekende situaties overschreden en bedraagt maximaal $33,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in de plansituatie 2010.

NO_2 uurgemiddelde concentratie

De NO_2 uurgemiddelde concentratie blijft steeds onder de grenswaarde van $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Slotconclusie: Uit de berekeningen blijkt dat in alle gevallen wordt voldaan aan de eisen van de [Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 onder de nieuwe Wet Milieubeheer](#).

REFERENTIES

Erbrink, 1995. Turbulent Diffusion from Tall Stacks. The use of advanced boundary layer meteorological parameters in the Gaussian dispersion model "STACKS", Academisch proefschrift, April 1995, 228 pp.

InfoMil, 1998. "Het Paarse Boekje": Nieuw Nationaal Model. Verslag van het onderzoek van de Projectgroep. Revisie nationaal Model. InfoMil, 1998, Den Haag.

KEMA, 2006. Luchtkwaliteitonderzoek Megabios Breda. KEMA rapport 50652873-TOS/MEC 06-9448.

KEMA, 2008. Luchtkwaliteitonderzoek Stadionkwartier Breda. KEMA rapport 10762898-TOS/MEC 08-9078.

MNP, 2006. Nieuwe inzichten in de omvang van de fijnstofproblematiek. MNP rapport 500093003/2006, maart 2006.

Urbis, 2009. Stedenbouwkundig plan Stadionkwartier Breda. Urbis, 25 maart 2009

BIJLAGE A BEREKENING LUCHTKWALITEIT MET STACKS

In deze bijlage wordt de modelkeuze toegelicht en de principes van de toegepaste modellering kort uitgelegd. De modelkeuze en het bepalen van de emissiefactoren zijn essentieel voor dit onderzoek. Daarbij wordt ingegaan op de werkwijze om het effect van afzonderlijke wegen aan te geven.

Modelkeuze

De bijdrage van de emissies van voertuigen en bedrijfsactiviteiten op de luchtkwaliteit wordt vastgesteld met modelberekeningen. Vrij beschikbaar is het CAR-II versie 8.0, dat vanaf de InfoMil-site gedownload kan worden. Het CAR model is geschikt als screeningsmodel, maar is minder nauwkeurig dan gedetailleerde modellen. Zo kan met CAR niet verder gerekend worden dan tot 300 m afstand van het hart van de beschouwde wegen. Om goed rekening te kunnen houden met de daggang en seizoengang van emissies, meteorologie en achtergrondconcentraties biedt een dynamisch verspreidingsmodel, dat rekent van uur-tot-uur, grote voordelen, vooral als een verkeersmodel de verkeersintensiteiten ook op een uur-tot-uur-basis opgeeft. KEMA-STACKS is zo'n gedetailleerd model: het is gebaseerd op de computercode van het NNM die bij KEMA is ontwikkeld (Erbrink, 1995, InfoMil, 1998). Door gebruik van dit model wordt maximaal inzicht in de effecten van verkeer en industrie en achtergrond op de luchtkwaliteit verkregen. Bij de berekeningen die zijn uitgevoerd voor dit rapport is daarom gebruik gemaakt van STACKS voor het berekenen van de bijdrage van het verkeer en de bedrijfsactiviteiten in combinatie met de achtergrond.

Het verspreidingsmodel STACKS is door KEMA geschikt gemaakt voor het doorrekenen van verkeerswegen (naast industriële bronnen, waar het NNM primair voor bedoeld is). Daarbij is uitgegaan van het NNM (dat een betrouwbaar consensus model is) met eigen ontwikkelingen, verbeteringen en toevoegingen voor verkeersemisies. Voordelen hiervan zijn:

- er wordt gedetailleerd rekening gehouden met het dagverloop van verkeer
- invloed van verkeer en achtergrond worden voor elk uur opgeteld
- de effecten van industriële bronnen kunnen integraal meeberekend worden
- de berekende uurgemiddelden en daggemiddelden volgen direct uit de berekeningen: hiervan hoeven geen (aanvechtbare) aannamen gedaan te worden

- omdat van NNM is uitgegaan, worden de verbeterde inzichten in de verspreiding van luchtverontreiniging toegepast.

STACKS met verkeersmodules is bruikbaar voor zowel industriële als verkeersbronnen. En verder is STACKS:

- ✓ in lijn met internationale modelformuleringsprincipes
- ✓ gebaseerd op rationele fysische en chemische formuleringen en
- ✓ met een minimum aan experimentele en dus situatiegebonden correctiefactoren

Korte Modelbeschrijving Stacks

Algemeen

Emissies door verkeer op een autosnelweg kunnen niet met de standaardversie van het Nieuwe Nationaal Model worden doorerekend. Dit is in de beschrijving van het model (het Paarse Boekje) duidelijk aangegeven. De achterliggende reden hiervoor is dat het NNM geen rekening houdt met:

- het lijnbronkarakter van een verkeersweg, met name op de NO₂-vorming
- de emissiekarakteristieken van verkeer
- de eigen turbulentie gegenereerd door het wegverkeer
- de aanwezigheid van geluidsschermen, verhoogde/verlaagde weg
- bebouwing aan weerszijden van de weg
- de wijze waarop het geëmitteerde NO naar NO₂ wordt omgezet in de atmosfeer.

Voor het modelleren van deze aspecten bestaat geen nationale consensus. Andere modellen (CAR, VLW et cetera) houden met deze aspecten wel (ten dele) rekening. KEMA-STACKS+ bevat echter meer mogelijkheden dan de standaardversie van het NNM. In het navolgende wordt kort aangegeven hoe hiermee omgegaan wordt. Dit betekent dat er met een hoog niveau aan details gerekend is.

Het lijnbronkarakter van een verkeersweg

Voor puntvormige bronnen (lees: de meeste industriële bronnen) is een nationale consensus opgezet om uit de NO-emissies NO₂-concentraties in de omgeving te berekenen. Dit is in het "Paarse Boekje" beschreven. Het NNM gaat uit van berekeningen die van uur-tot-uur worden uitgevoerd om op een zo hoog mogelijk detailniveau het gevormde NO₂ te kunnen berekenen. Voor PM10 geldt dit uiteraard niet.

Daarbij wordt rekening gehouden met de initiële verdunning door turbulentie van het verkeer zelf en met de extra turbulentie die wordt gegenereerd door een eventueel geluidsscherm. De initiële waarde van sigma-z wordt vergroot, afhankelijk van de grootte van het geluidsscherm.

Om NO₂-concentraties te berekenen uit NO_x-concentraties (die uur-voor-uur zijn berekend) bevat KEMA-STACKS een CAR-achtige -methodiek.

De emissiekarakteristieken van verkeer

KEMA-STACKS+ berekent de verkeersemisatie op basis van drie te onderscheiden verkeersstromen: personenauto's (pa), licht vrachtverkeer (mv) en zwaar vrachtverkeer (zv). KEMA-STACKS+ is daarbij een uur-voor-uur model; hiervan wordt geprofiteerd door de uurlijkse variatie van de verkeersemisatie ook daadwerkelijk te verrekenen. In KEMA-STACKS+ wordt daarom rekening gehouden met de dagelijkse gang van de verkeersintensiteit: de verkeersintensiteit is 's nachts laag en tijdens de spitsuren hoog. Ook de wekelijkse variatie (minder verkeer op weekenddagen) wordt doorgerekend. Hoeveel het verkeersaanbod op zaterdag en zondag lager is dan op werkdagen verschilt echter van locatie tot locatie. Tenzij meer gedetailleerde gegevens beschikbaar zijn wordt uitgegaan van een gemiddelde situatie zoals is gegeven in tabel 1. Op zaterdagen en zondagen wordt bovendien ook in het model automatisch de afwezigheid van files verrekend.

Tabel A.1 Fracties verkeersaanbod (in %) op werkdagen, zaterdagen en zondagen bij opgave van de intensiteit in werkdagcijfers of weekdagcijfers

	werkdagen			zaterdag			zondag		
	pa	mv	zv	pa	mv	zv	pa	mv	zv
werkdag=100	100	100	100	82	42	25	79	28	12
weekdag =100	106	122	130	87	52	33	84	34	16

Verkeersintensiteiten

Naast de wijze van modellering is voor verkeer de wijze waarop het verkeersaanbod en de emissie wordt ingevoerd van doorslaggevend belang. Hieraan is veel zorg besteed door gebruik te maken van gedetailleerde gegevens over het jaar 2005, 2010 en 2020. Op basis van de gegeven verkeersintensiteiten voor de dag-, avond- en nachturen worden, uitgaande van vergelijkbare wegen, zogenaamde uurprofielen gemaakt.

Voor de berekening van de concentraties PM_{10} en NO_2 ten gevolge van de verkeersemissies wordt rekening gehouden met:

- de opgetreden verkeersintensiteiten
- het sterk wisselend verkeersaanbod over de 24 uren van een etmaal (gegeven zijn de dag, avond en de nachtintensiteiten)
- rijsnelheid
- het aandeel vrachtverkeer.

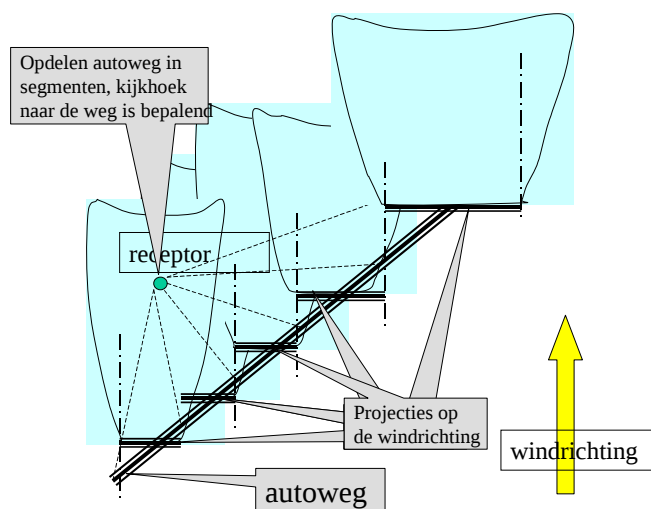
De eigen turbulentie van het verkeer

Voor het berekenen van de concentraties ter zijde van de weg op korte afstanden is het van belang om rekening te houden met de turbulentie die het verkeer zelf veroorzaakt. Dit is in KEMA-STACKS+ geïmplementeerd met functies waarin de windsnelheid en de windrichting van belang zijn. In KEMA-STACKS+ wordt bovendien de invloed van turbulentie door vrachtverkeer afzonderlijk van die van personenauto's in rekening gebracht: vrachtverkeer geeft meer turbulentie dan personenauto's.

Bronconfiguratie

Ten behoeve van de modellering wordt een wegsegment opgedeeld in rechte lijnstukken. De lengten worden zodanig gekozen dat de lijnstukken op elkaar aansluiten. In het rekenmodel wordt elk weggedeelte op zijn beurt weer opgedeeld in meerdere stukken om het mogelijk te maken de immissie van zo'n wegsegment te kunnen berekenen op elk bepaald receptorpunt. Deze opdeling vindt plaats afhankelijk van de "kijkhoek" van receptorpunt naar het wegsegment, deze wordt klein gehouden zodat afstand van begin en einde van dit wegsegment tot het receptorpunt niet erg verschillen.

Elk wegstukje wordt daartoe loodrecht geprojecteerd op de windrichting, zodat de lijnbron benadering zoals die in het NNM beschikbaar is toegepast kan worden (zie figuur A1). Dit wordt voor elk uur apart en binnen een uur voor elk receptorpunt apart gedaan.

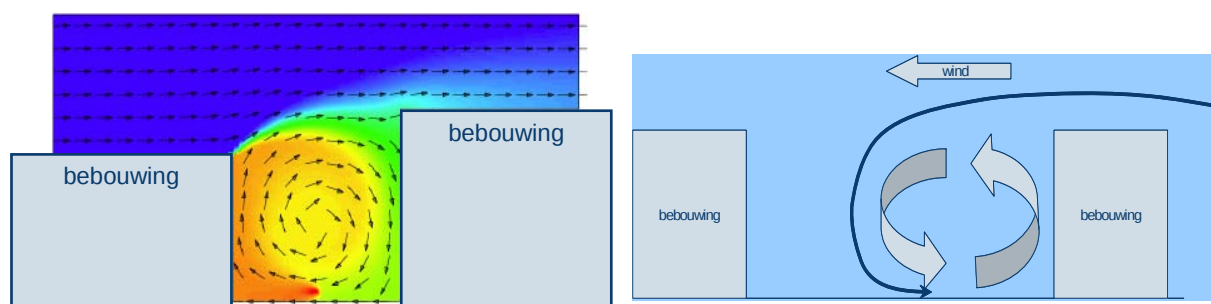


Figuur A.1 In STACKS+ wordt een weggedeelte -afhankelijk van de positie van een receptorpunt -opgedeeld in meerdere lijnbronnen. De emissie wordt hier vanuit verspreid na projectie loodrecht op de windrichting

Voor straten in steden, waar links en rechts of alleen aan een zijde bebouwing aanwezig is, is in KEMA STACKS+ nu een module operationeel, die beoogt een flinke verbetering te maken ten opzichte van de eenvoudige benadering van CAR. Dit betreft het Deense Operational Street Pollution Model (OSPM).

De basiskkenmerken van deze OSPM module zijn:

- houdt volledig rekening met de oriëntatie van de weg
- beschrijft de turbulentie van verkeer (personenauto's en vrachtverkeer (ook bussen worden hierbij meegenomen in het aandeel vrachtverkeer)
- beschrijft de recirculatiezone (vortex) aan een zijde van de straat; de directe bijdrage van verkeer (door integratie van de emissies over het wind-pad) en de indirecte bijdrage (via de andere kant van de straat).



Figuur A.2 Rechts: Schematische voorstelling straat model, links: een relatieve smalle straat; rechts een brede straat

Verkeersemisies en verkeerscategorieën

Relevante emissies van het verkeer zijn stikstofoxiden (NO_x), die in de buitenlucht aanleiding geven tot verhoogde NO_2 -concentraties, fijn stof (PM_{10} : de fractie die inhaleerbaar is) en koolmonoxide (CO). In principe zijn koolwaterstoffen relevant, echter, hiervoor zijn geen grenswaarden gedefinieerd die getoetst kunnen worden. Voor de beoordeling van de verkeersemisies worden de meest recente inzichten in de verkeersemisies van RIVM gehanteerd. De verkeersemisies nemen namelijk in de loop der jaren relatief gezien af. De emissiecijfers voor 2010 en 2020 zijn gebruikt in de beoordeling. Het aandeel van NO_2 in de uitlaatgassen is afhankelijk van het toetsjaar en de soort verkeersdeelnemer (personenauto, vrachtauto). Dit is conform de emissiegegevens die door VROM ter beschikking zijn gesteld.

BIJLAGE B INVOERPARAMETERS VAN DE GEMODELLEERDE WEGEN

Tabel B.1 Overzicht ligging van de wegedeelten in de huidige situatie. Gegeven zijn de x- en y-coördinaten (in rijkdriehoekscoördinaten) van het midden van het wegsegment, de lengte van het wegsegment en de hoek van de lengte-as van de weg met de oost-west-as

bron	straat	Coördinaten (m)		breedte	lengte	hoek
		x	y	m	m	°
1	N285, west	110350	401438	25	481	165
2	N285, oost	110937	401439	40	719	10
3	Emerparklaan, noord	110757	401375	40	251	99
4	Emerparklaan, zuid	110757	401189	18	129	73
5	Lunetstraat, tot stadion	110810	401067	20	187	140
6	Lunetstraat, langs stadion	110950	400952	25	174	142
7	Lunetstraat, tot Rat Verlegghstraat	111099	400821	25	224	136
8	Rat Verlegghstraat, dwarsdeel	111139	400699	14	120	47
9	Rat Verlegghstraat, langs 5	110980	400677	7	241	169
10	Rat Verlegghstraat, langs 4	110758	400715	7	209	171
11	Rat Verlegghstraat, langs 3	110596	400749	7	122	162
12	Rat Verlegghstraat, langs kantoren 1	110480	400782	7	119	166
13	Rat Verlegghstraat, oostdeel	110212	400856	7	438	164
14	Stadionstraat, tussen 1 en 3	110605	400830	7	183	48
15	Stadionstraat, ten noorden parkeerstrook	110683	400894	7	36	166
16	Stadionstraat, ten noorden van 2	110723	400869	7	61	137
17	Stadionstraat, langs stadion	110813	400924	14	205	48
18	Westerparklaan langs oude kantoren	110663	401052	14	213	45
19	Westerparklaan langs kantoren 1	110505	400886	14	244	47
20	Westerparklaan zuiddeel	110288	400644	14	407	49
21	Lunetstraat extra 1	111239	400687	25	164	136
22	Lunetstraat extra 2	111399	400457	18	401	120
23*	ingang parkeergarage kantoren 1	110593	400864			143
24	parkeerplaats stadion P7	111015	400790	125	115	139
25*	parkeerplaats naast bios P3	110625	400840	150	30	49
26*	parkeerstrook voor retail P6	110830	400720	430	15	171
27	parkeerplaats oude kantoren P1	110780	400950	160	40	50
28*	parkeerdak op 3 P4	110671	400807	66	48	49
29	parkeerdak op 4 P5	110750	400779	59	40	145

* alleen een bron na planrealisatie

Bijlage B blad 2

Tabel B.2 Invoerparameters voor de bebouwde straten (plansituatie). Gegeven zijn de canyonbreedte (afstand tussen de gevels), gebouwhoogten links en rechts van de straat en de ventilatiefactor (mate van bebouwing op het betreffende segment c.q. openingen tussen de gevels)

bron nr.	straat	canyon-breedte	hoogte links	hoogte rechts	ventilatie factor
6	Lunetstraat, langs stadion	70	21	0	0
8	Rat Verleghstraat, dwarsdeel	60	30	0	0,3
10	Rat Verleghstraat, langs 4	55	0	16	0
11	Rat Verleghstraat, langs 3	55	0	16	0
12	Rat Verleghstraat, langs kantoren 1	65	0	32	0
14	Stadionstraat, tussen 1 en 3	100	25	16	0,2
16	Stadionstraat, ten noorden van 2	40	25	0	0
17	Stadionstraat, langs stadion	65	0	21	0
18	Westerparklaan langs oude kantoren	100	0	22	0,4
19	Westerparklaan langs kantoren 1	65	0	25	0,4

Tabel B.3 Invoerparameters voor de bebouwde straten (huidige situatie). Gegeven zijn de canyonbreedte, gebouwhoogten links en rechts van de straat en de ventilatiefactor

bron nr.	straat	canyonbreedte	hoogte links	hoogte rechts	ventilatie factor
6	Lunetstraat, langs stadion	70	21	0	0
8	Rat Verleghstraat, dwarsdeel	60	30	0	0,3
17	Stadionstraat, langs stadion	65	0	21	0
18	Westerparklaan langs oude kantoren	100	0	22	0,4

BIJLAGE C RIJSNELHEDEN EN VERKEERSINTENSITEITEN

Tabel C.1 De toegepaste gemiddelde rij snelheden en verkeersintensiteiten (weekdagcijfers) per jaar en bron in aantal motorvoertuigen per etmaal

bron	straat	snelheid	2009 huidig	2010 plan	2020 plan
		km/uur	mvt/dag	mvt/dag	mvt/dag
1	N285, west	50	36279	40776	49398
2	N285, oost	50	33070	36471	47822
3	Emerparklaan, noord	26	17280	18731	24805
4	Emerparklaan, zuid	26	21000	27431	26954
5	Lunetstraat, tot stadion	26	13107	19910	18854
6	Lunetstraat, langs stadion	26	13415	16688	14937
7	Lunetstraat, tot Rat Verleghstraat	26	13415	16688	14937
8	Rat Verleghstraat, dwarsdeel	26	1500	6030	6160
9	Rat Verleghstraat, langs 5	19	1500	6030	6160
10	Rat Verleghstraat, langs 4	19	1500	6030	6160
11	Rat Verleghstraat, langs 3	19	1500	6030	6160
12	Rat Verleghstraat, langs kantoren 1	19	935	2098	2666
13	Rat Verleghstraat, oostdeel	19	935	2098	2666
14	Stadionstraat, tussen 1 en 3	19	438	6323	6394
15	Stadionstraat, ten noorden parkeerstrook	19	438	6323	6394
16	Stadionstraat, ten noorden van 2	19	438	6323	6394
17	Stadionstraat, langs stadion	19	438	6323	6394
18	Westerparklaan langs oude kantoren	26	13087	16358	19578
19	Westerparklaan langs kantoren 1	26	13087	16358	19578
20	Westerparklaan zuiddeel	26	13087	16358	19578
21	Lunetstraat extra 1	26	15041	18227	16689
22	Lunetstraat extra 2	26	15041	18227	16689
23*	ingang parkeergarage kantoren 1	13	0	1175	1175
24	parkeerplaats stadion P7	13	937	1659	1659
25*	parkeerplaats naast bios P3	13	0	2802	2802
26*	parkeerstrook voor retail P6	13	0	3784	3784
27	parkeerplaats oude kantoren P1	13	993	993	993
28*	parkeerdak op 3 P4	13	0	1636	1636
29	parkeerdak op 4 P5	13	288**	1332	1332

* alleen een bron na planrealisatie, ** in de huidige situatie is er geen parkeerdak, de gegeven parkeerbewegingen zijn toegekend aan deze locatie

Bijlage C blad 2

Tabel C.2 Toegepaste verkeersverdelingen (gegevens van 18 mei 2009 van de gemeente Breda). Per blok is het percentage verkeer per uur gegeven alsmede de verdeling van het verkeer over personenauto's (pa), middelzwaar verkeer (mv) en zwaar vrachtverkeer (zv). De verdelingen gelden bij alle toetsjaren

	daguren				avonduren				nachturen			
	uur	pa	mv	zv	uur	pa	mv	zv	uur	pa	mv	zv
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Westerparklaan	81,4	94,3	4,9	0,9	12,7	97,8	1,8	0,4	5,9	93,5	4,8	1,7
Lunetstraat	76,7	94,5	5	0,5	15,8	97,7	2	0,3	7,5	94,6	4,5	1
Stadionstraat 1	91,4	92,7	5,5	1,8	5,3	95,8	4,2	0	3,3	100	0	0
Stadionstraat 2	81,4	92,7	5,5	1,8	15,3	95,8	4,2	0	3,3	100	0	0
Rat Verleghstraat (oost en west) 1	89,9	92,8	5,9	1,4	6,1	96,7	3,3	0	4	97,2	2,8	0
Rat Verleghstraat (oost en west) 2	79,9	92,8	5,9	1,4	16,1	96,7	3,3	0	4	97,2	2,8	0
Gem. wijkontsluitingswegen Breda 2008	78,6	94,5	4,5	1	14,7	97,3	2	0,7	6,7	94,6	3,8	1,6
Gem. stadsontsluitingswegen Breda 2020	78,3	93,6	5,1	1,5	13,9	97,4	2	0,6	7,8	93,4	4,7	1,9
Backer en Ruebweg (Veldsteen-Emerparklaan)	78,1	91,4	6	2,5	13,6	96,6	2,4	1	8,3	90,4	6,5	3,1
Backer en Ruebweg (Spinveld-Emerparklaan)	78,6	91,3	6,6	2,2	13,8	96,9	2,3	0,8	7,7	91,2	6,4	2,5
Emerparklaan	78,5	93,9	5	1,1	14,5	98,4	1,3	0,3	7	94,4	4,2	1,4

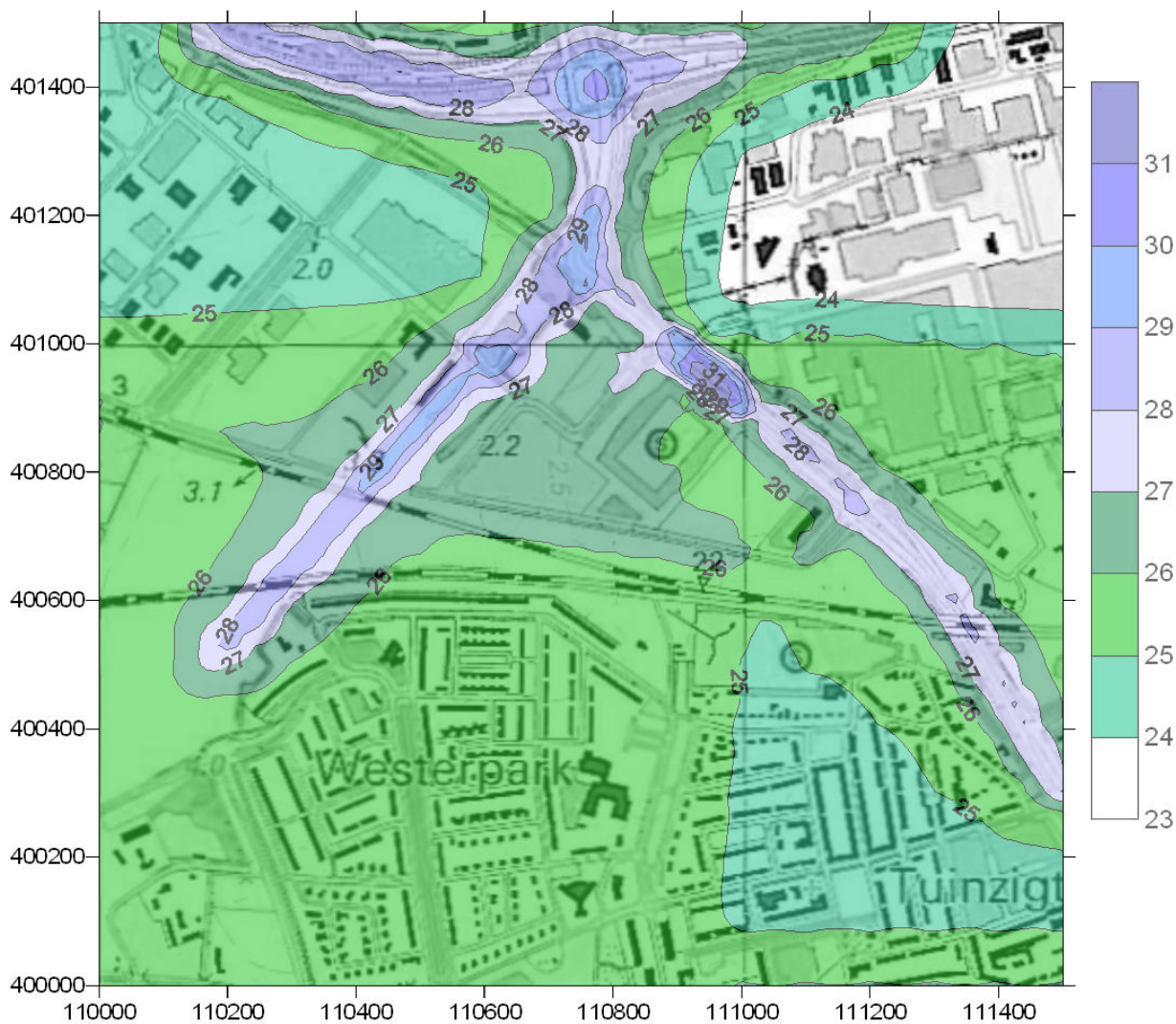
Tabel C.4 Aangeleverde intensiteiten door RBOI op 17 december 2009

Verkeersintensiteiten Steenakker Zuid (17 december 2009). Gegeven zijn de intensiteiten voor de huidige situatie 2009, en de toekomstige situatie 2010 en 2020 zowel exclusief als inclusief de ontwikkelingen Steenakker Zuid.

	straat	wegvak	2009	2010 excl.	2010 incl.	2020 excl.	2020 incl.
1	Westerparklaan	Lunetstraat - Baanzicht	13.087	14.070	16.358	17.290	19.578
2	Westerparklaan	Lunetstraat - Backer Ruebweg	21.000	22.786	27.431	22.309	26.954
3	Lunetstraat	Slingerweg - Zoete inval	15.041	15.267	18.227	13.729	16.689
4	Lunetstraat	Zoete inval - Stadionstraat	13.415	13.617	16.688	11.531	14.937
5	Lunetstraat	Stadionstraat - Westerparklaan	13.107	13.304	19.910	11.921	18.854
6	Stadionstraat	Lunetstraat - Rat Verleghstraat	438	445	6.323	516	6.394
7	Rat Verleghstraat oost	Lunetstraat - Stadionstraat	1.500	1.569	6.030	1.699	6.160
8	Rat Verleghstraat west	Stadionstraat - Westerparklaan	935	949	2.098	1.517	2.666
9	B en R weg Oost	Emerparklaan-Spinveld	33.070	34.613	36.471	45.964	47.822
10	B en R weg West	Veldsteen-Emerparklaan	36.279	38.918	40.776	47.540	49.398
11	Emerparklaan	BenR-Haagse Beemden	17.280	17.802	18.731	23.876	24.805

opmerking: verkeerscijfers op basis van gegevens gemeente (verkeersmodel 2020; Referentievariant + Hornbach en inclusief of exclusief Steenakker zuid)

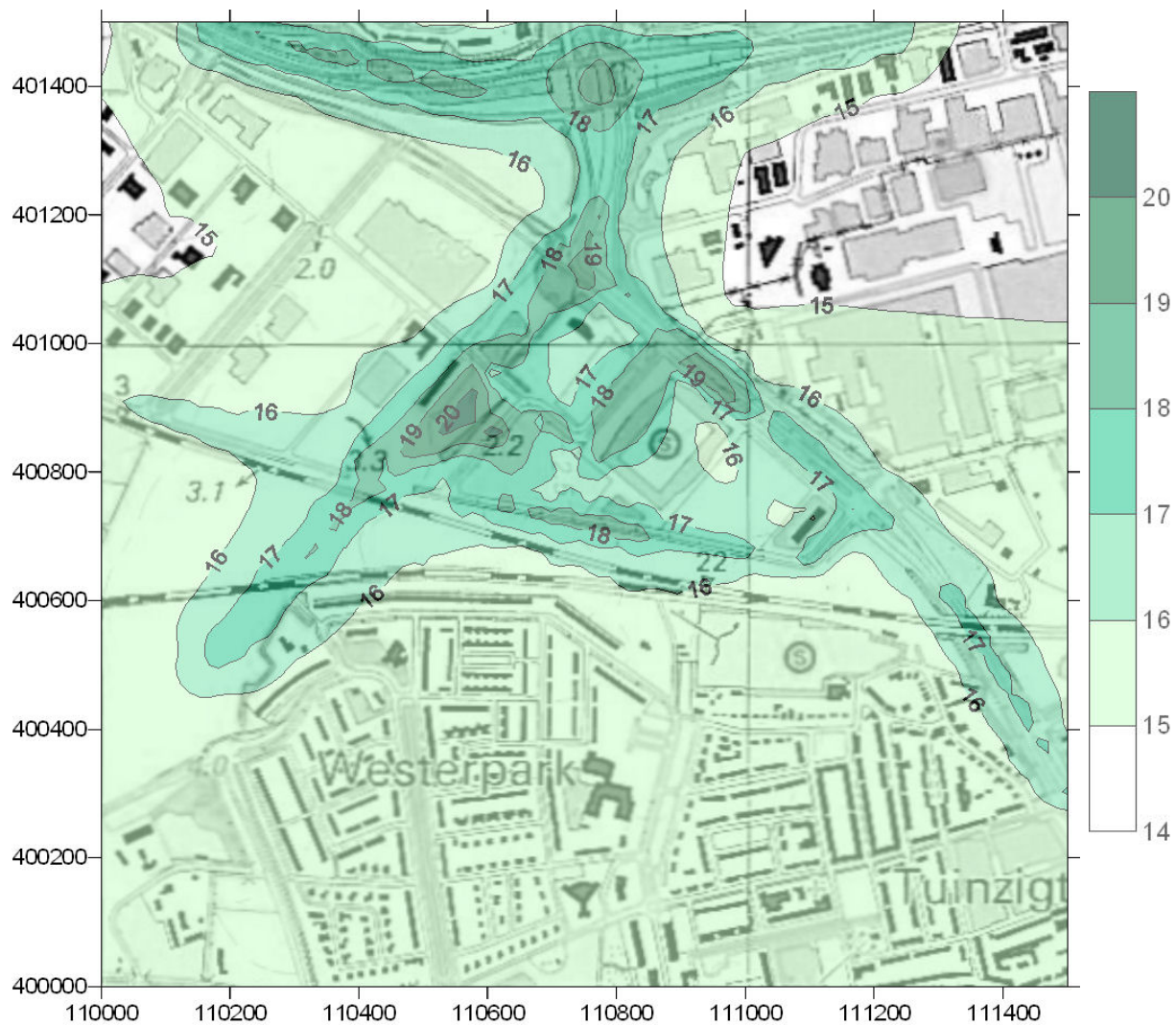
BIJLAGE D CONTOURPLOTS NO₂



Figuur D.1 Contourplot NO₂ (µg/m³): 2009 huidige situatie

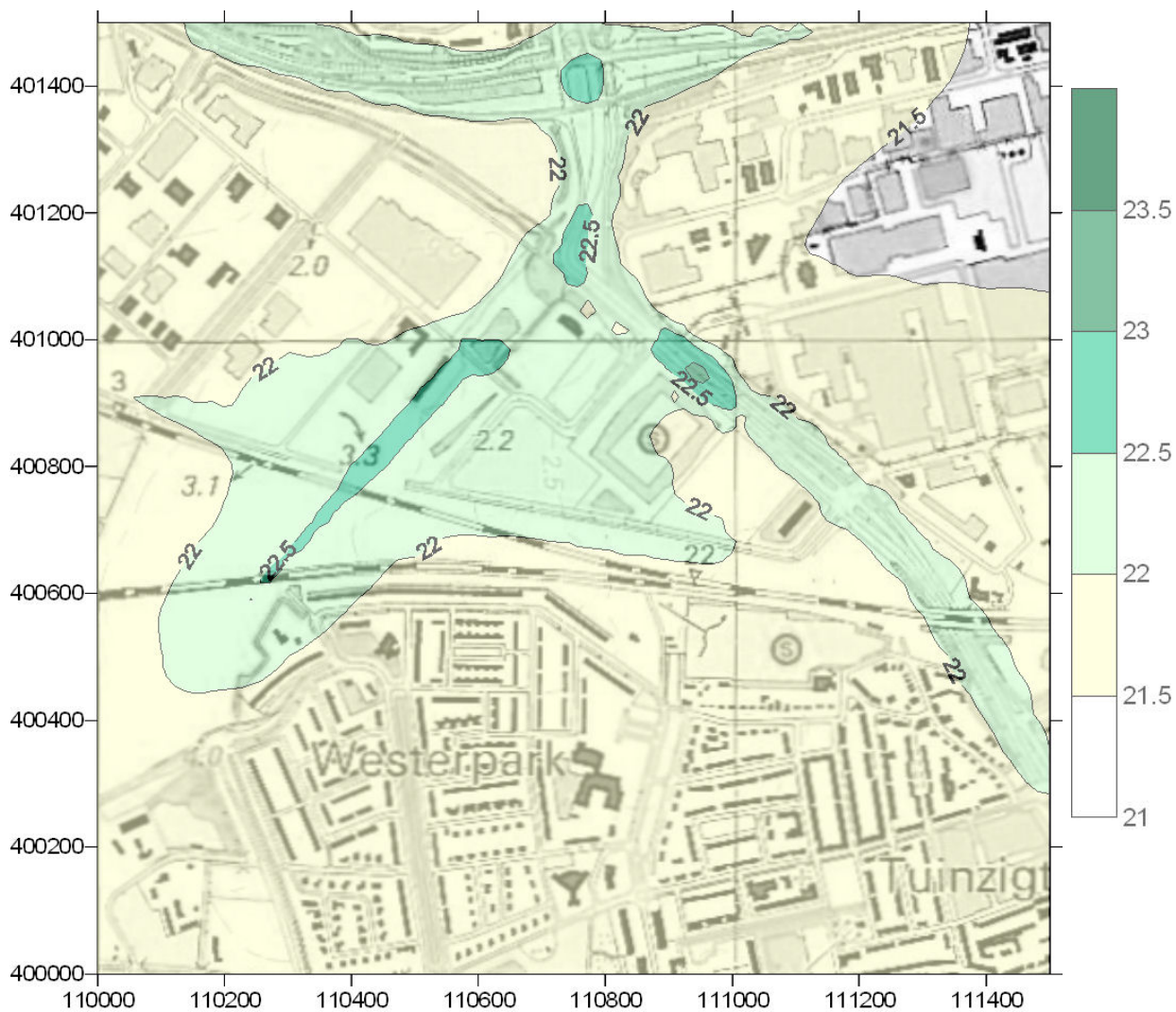


Figuur D.2 Contourplot NO₂ (µg/m³): 2010 na planrealisatie



Figuur D.3 Contourplot NO₂ (µg/m³): 2020 na planrealisatie

BIJLAGE E CONTOURPLOTS PM₁₀



Figuur E.1 Contourplot PM₁₀ jaargemiddelde concentratie (µg/m³): 2009 huidige situatie



Figuur E.2 Contourplot PM₁₀ jaargemiddelde concentratie (µg/m³): 2010 na planrealisatie



Figuur E.3 Contourplot PM₁₀ jaargemiddelde concentratie (µg/m³): 2020 na planrealisatie



Princetonlaan 6
Postbus 80015
3508 TA Utrecht

www.tno.nl/milieu

T 030 256 42 56

F 030 256 42 75

TNO-rapport

TNO-034-UT-2010-00254_RPT-ML versie 2

**Risicoanalyse van de externe veiligheid van het
stadiongebied te Breda**

Datum 20 april 2010

Auteur(s) I.M.E. Raben
P. F. van der Weijden

Opdrachtgever HEJA Projectontwikkeling BV
T.a.v. De heer Van Heteren
Postbus 2081
4800 CB BREDA

Projectnummer

Aantal pagina's 26 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen 1

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

Samenvatting

Achtergrond

TNO heeft recent voor HEJA Projectontwikkeling BV (Breda) een risicoanalyse uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor, in de omgeving van het NAC-stadion [2]. Onlangs is echter gebleken dat enkele uitgangspunten van deze risicostudie alsnog in heroverweging kunnen worden genomen. Volgens de meest recente inzichten zijn met name de veronderstelde aanwezigheid van personen in de bestemmingen 'detailhandel', een van de invoerparameters bij de berekening, overschat. In [2] is het groepsrisico zeer nauwkeurig berekend, waarbij extra onderscheid is gemaakt tussen de verschillende dagdelen en dagen van de week. De gemeente Breda heeft aangegeven dat de hoge mate van detaillering voor de bepaling van het groepsrisico niet vereist is.

Vraagstelling

HEJA Projectontwikkeling BV heeft TNO gevraagd een actualisatie uit te voeren van de risicoanalyse voor het Stadiongebied op basis van standaard bevolkingsdichtheid als genoemd in [6], waarbij de laatste inzichten verwerkt zijn.

Actualisatie

Voor deze actualisatie is rekening gehouden met:

- Samenstelling basis bevolkingsbestand (aantal aanwezigen in de gemeente Breda): in 2009 is een geheel nieuw basis bevolkingsbestand samengesteld voor een risicoanalyse te Breda [14]
- Toepassing van schadeafstanden van RBMII v1.3
- Toepassing van de meest recente plannen voor het Stadiongebied gebaseerd op de gegevens zoals aangeleverd door RBOI, d.d. 1-12-2009
- Stadionbezoekers bevinden zich allen buiten, zowel overdag als 's avonds.
- Meenemen van het traject Tilburg-Roosendaal omdat door de toepassing van de RBMII schadeafstanden de plannen binnen dominante invloedsgebieden zijn komen te liggen.
- Toepassen standaardbevolkingsdichtheid op basis van [6].

De gehanteerde transportcijfers (totalen) staan hieronder samengevat.

Tabel 1-1 Samenvatting transportgegevens

	A	B2	C3	D3	D4
	Brandbare gassen	Giftige gassen	Zeer brandbare vloeistoffen	Giftige vloeistoffen	Zeer giftige vloeistoffen
Realisatiegegevens 2008					
Totaal	6950	1550	10 020	2850	800
BMP 2003					
Totaal	4400	0	0	1150	300

Voor de risicoanalyse is onderscheid gemaakt tussen de verschillende trajecten (richting Roosendaal of richting Zevenbergschen Hoek) en de verschillende richtingen van het transport.

Toekomstige plannen

De volgende plannen zijn meegenomen in de evaluatie van de toekomstige situatie:

- Nieuwe kantoren (o.a. Westerparklaan)
- Retail
- Megasupermarkt
- Uitbreiding NAC stadion met 6 000 plaatsen
- Uitbreiding NAC stadion met congres

Conclusie

Het groepsrisico neemt af voor de toekomstige situatie ondanks de realisatie van de beschouwde nieuwbouwplannen. Dit komt door de afname van het verwachte aantal vervoerde gevaarlijke stoffen. Het quotiënt van het groepsrisico met de oriëntatiewaarde voor de verschillende beschouwde varianten staat in de tabel hieronder. Een quotiënt groter dan 1 geeft een overschrijding aan, bij een quotiënt kleiner dan 1 ligt het groepsrisico onder de oriëntatiewaarde. Bij een quotiënt van 1 wordt de oriëntatiewaarde net bereikt.

Tabel 1-2 Quotiënt groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde

Variant bevolking	Variant transport	Quotiënt
Huidige bevolking	Realisatiecijfers 2008	0.40
Toekomstige bevolking	Beleidsvrije MarktPrognose 2003	0.16

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	2
1 Inleiding.....	5
2 Methodiek en uitgangspunten risicoanalyse.....	6
2.1 Toetsingscriteria	6
2.2 Toegepaste methodiek	8
3 Beschrijving van de onderzochte varianten.....	9
3.1 Beschrijving locatie	9
3.1.1 Vervoer per spoor	9
3.2 Populatiegegevens	11
3.2.1 Algemeen	11
3.2.2 Huidige situatie	11
3.2.3 Toekomstige situatie	14
3.3 Weerscondities.....	16
4 Schadeafstanden	17
4.1 Brandbaar gas (categorie A, voorbeeldstof propaan).....	17
4.2 Giftig gas (categorie B2, voorbeeldstof ammoniak).....	18
4.3 Zeer brandbare vloeistof (categorie C3, voorbeeldstof pentaan)	18
4.4 Giftige en zeer giftige vloeistof (categorie D3, D4, voorbeeldstoffen acrylnitril en acroleine)	18
4.5 Schadeafstanden	19
5 Ongevalsequenties.....	20
6 Resultaten risicoberekeningen.....	21
6.1 Groepsrisico	21
7 Conclusies	23
8 Referenties	24
9 Ondertekening.....	25

Bijlagen:

- 1 Tabellen faalfrequenties transportvarianten

1 Inleiding

Achtergrond

TNO heeft recent voor HEJA Projectontwikkeling BV (Breda) een risicoanalyse uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor, in de omgeving van het NAC-stadion [2]. Onlangs is echter gebleken dat enkele uitgangspunten van deze risicostudie alsnog in heroverweging kunnen worden genomen. Volgens de meest recente inzichten zijn met name de veronderstelde aanwezigheid van personen in de bestemmingen 'detailhandel', een van de invoerparameters bij de berekening, overschat. In [2] is het groepsrisico zeer nauwkeurig berekend, waarbij extra onderscheid is gemaakt tussen de verschillende dagdelen en dagen van de week. De gemeente Breda heeft aangegeven dat de hoge mate van detaillering voor de bepaling van het groepsrisico niet vereist is.

Vraagstelling

HEJA Projectontwikkeling BV heeft TNO gevraagd een actualisatie uit te voeren van de risicoanalyse voor het Stadiongebied op basis van standaard bevolkingsdichtheid als genoemd in [6], waarbij de laatste inzichten verwerkt zijn.

Actualisatie

Voor deze actualisatie is rekening gehouden met:

- Samenstelling basis bevolkingsbestand (aanwezigen in de gemeente Breda)
- Toepassing van schadeafstanden van RBMII v1.3
- Toepassing van de meest recente plannen voor het Stadiongebied
- Stadionbezoekers bevinden zich allen buiten, zowel overdag als 's avonds
- Meenemen traject Tilburg-Rosendaal.
- Toepassen standaardbevolkingsdichtheid op basis van [6].

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de toetsingscriteria en de toegepaste methodiek beschreven. Hoofdstuk 3 geeft een beschrijving van de beschouwde bevolkings- en transportvarianten en de gebruikte weerscondities. De toegepaste scenario's en de bijbehorende frequenties zijn beschreven in hoofdstuk 4 en 5. Het resultaat van de QRA, het groepsrisico, wordt gerapporteerd in hoofdstuk 6. Ten slotte worden de conclusies in hoofdstuk 7 gegeven.

2 Methodiek en uitgangspunten risicoanalyse

In dit hoofdstuk worden de toetsingscriteria en de methodiek beschreven die gebruikt of van toepassing zijn op een risicoanalyse.

2.1 Toetsingscriteria

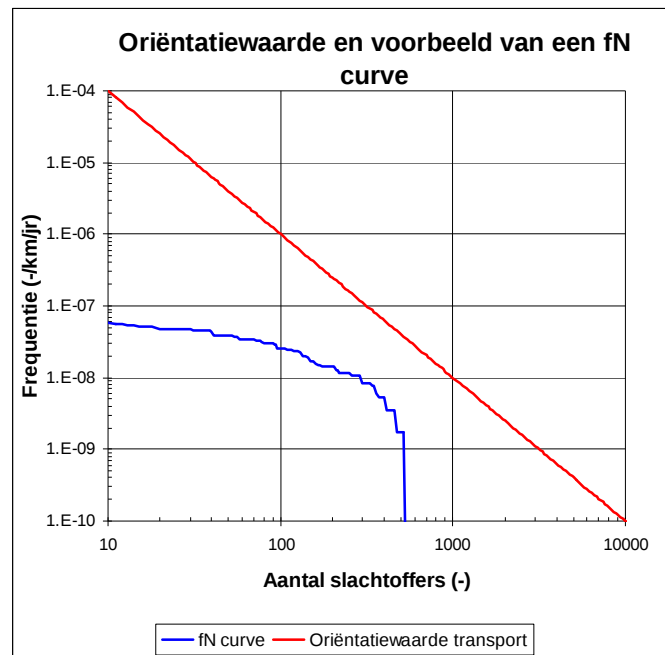
De externe veiligheid rondom inrichtingen met gevaarlijke stoffen dient conform het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI, [4]) en de circulaire Risiconormering Vervoer van gevaarlijke stoffen (RNVGS,[5]) te worden getoetst aan het **plaatsgebonden risico** (PR) en het **groepsrisico** (GR).

Het **plaatsgebonden risico** is de kans per jaar dat een persoon dodelijk wordt getroffen door een ongeval met gevaarlijke stoffen indien deze zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. Het plaatsgebonden risico wordt op een kaart weergegeven door middel van zogenaamde iso-risico contouren. Dit zijn lijnen die punten met dezelfde kans op overlijden met elkaar verbinden. De PR 10^{-6} /jaar contour (kans op overlijden van eens in de miljoen jaar) geldt als grenswaarde voor nieuwe kwetsbare objecten. Binnen de PR 10^{-6} / jaar contour mogen geen nieuwe kwetsbare objecten worden gerealiseerd. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6} /jaar contour als een richtwaarde. De definitie voor kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten is opgenomen in [4] en [5]. In grote lijnen komt het er op neer dat kwetsbare objecten gebouwen zijn waar mensen zich gedurende langere tijd bevinden en/of het verblijf van kwetsbare en/of grote groepen betreft (zoals woningen, verpleegtehuizen, scholen, ed.).

Het **groepsrisico** is een maat voor de maatschappelijke ontwrichting. Groepsrisico beschouwt de aanvaardbaarheid van grote rampen met een kleine kans. Het groepsrisico wordt bepaald door de cumulatieve kans per jaar dat in één keer een groep van ten minste een bepaalde grootte zal overlijden als gevolg van een ongeval tijdens de beschouwde activiteit. Bij dit risico wordt dus rekening gehouden met personen die zich in de buurt van de activiteit bevinden; hoe meer mensen in de omgeving van de activiteit, des te hoger het groepsrisico. Het groepsrisico wordt weergegeven in een fN-curve: een grafiek die de cumulatieve frequentie van ongevallen (f) geeft voor een bepaald aantal slachtoffers (N).

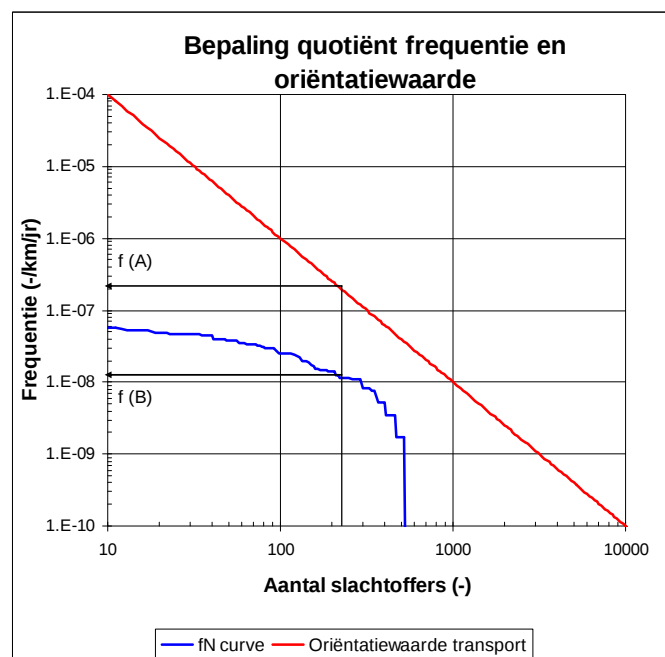
Voor transportroutes wordt het groepsrisico gepresenteerd voor routes met een lengte van 1 kilometer. De oriëntatiewaarde is een aantal van minimaal 10 slachtoffers bij een maximale cumulatieve frequentie van optreden van 10^{-4} /jaar en een aantal van minimaal 100 slachtoffers bij een maximale cumulatieve frequentie van optreden van 10^{-6} /jaar.

De oriëntatiewaarden voor het externe groepsrisico per km vormen een lijn die in Figuur 2-1 in rood is weergegeven.



Figuur 2-1 Oriëntatiewaarden voor het groepsrisico per km traject per jaar.

Een maat voor het groepsrisico is het verschil ten opzichte van de oriëntatiewaarde. Hiervoor wordt het quotiënt bepaald van de frequentie ($f(B)$) en de oriëntatiewaarde ($f(A)$) voor een bepaalde slachtoffercategorie (quotiënt = $f(B)/f(A)$). Figuur 2-2 toont een voorbeeld hiervan. Dit quotiënt wordt voor alle slachtoffercategorieën bepaald. Vervolgens wordt het maximale quotiënt bepaald. Dit maximale quotiënt is de maat voor het groepsrisico. Een quotiënt groter dan 1 duidt op een overschrijding en een quotiënt kleiner dan 1 geeft aan dat de frequentie onder de oriëntatiewaarde ligt. Bij een quotiënt van 1 is de frequentie op dat punt gelijk aan de oriëntatiewaarde.



Figuur 2-2 Voorbeeld van de bepaling van het quotiënt ten opzichte van de oriëntatiewaarde.

Verantwoording van het groepsrisico

Het BEVI [4] vereist een verantwoording van het groepsrisico bij het verlenen van de milieuvergunning of bij vernieuwing, aanpassing of verlening van vrijstelling op het bestemmingsplan. Ook in de circulaire RNVGS [5] is opgenomen dat bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde en/of een toename van het groepsrisico een verantwoording van het groepsrisico nodig is. Bij de verantwoording van het groepsrisico is het nodig, dat wordt aangegeven

- hoe hoog het groepsrisico is en in welke mate dit verandert ten gevolge van de voorgestelde ontwikkeling
- wat de personendichtheid in het invloedsgebied is
- wat de mogelijkheden zijn voor de beperking van het risico, de zelfredzaamheid en hulpverlening in geval een calamiteit daadwerkelijk optreedt
- welke alternatieven er zijn: wat zijn de voor- en nadelen van andere ruimtelijke ontwikkelingen.

Voor de verantwoording van het groepsrisico is een handreiking beschikbaar [6] en het Toetsingskader Externe Veiligheid [7]. In dit toetsingskader wordt invulling gegeven aan de lokale verantwoordingsplicht. De criteria *zelfredzaamheid* (= mogelijkheid van de aanwezigen om zichzelf in veiligheid te brengen), *beheersbaarheid* (= mogelijkheden hulpverlening) en *resteffect* (= gevolgen van de calamiteit) worden in het toetsingskader verder uitgewerkt. Deze criteria spelen een belangrijke rol in de verantwoording van het groepsrisico. Bij toepassen van het Toetsingskader speelt het identificeren en kwalificeren van de mogelijke risicoreducerende maatregelen een belangrijke rol.

Het toepassen van het Toetsingskader valt buiten het bereik van dit onderzoek.

2.2 Toegepaste methodiek

Voor het berekenen van het groepsrisico wordt aangesloten bij de voor dit onderzoek beschikbare standaarddocumenten.

In hoofdzaak wordt hierbij gebruik gemaakt van uitgangspunten zoals geformuleerd in:

- Handreiking verantwoording groepsrisico [6].
- Guidelines for Quantitative Risk Assessment, het Paarse boek [8]
- Het Rekenprotocol Vervoer Gevaarlijke stoffen per spoor [9]

Voor de effectafstanden is gebruik gemaakt van de schadeafstanden zoals deze in RBMII [10] gebruikt worden. Aangezien RBMII aangewezen gaat worden als het officiële rekenpakket voor transportrisico's wordt er nu al met RBMII schadeafstanden gerekend. De transportrisico's zijn berekend met het TNO softwareprogramma RiskCurves 7.6 [11]. Beide softwarepakketten voldoen aan de eisen van het ministerie van VROM.

3 Beschrijving van de onderzochte varianten

3.1 Beschrijving locatie

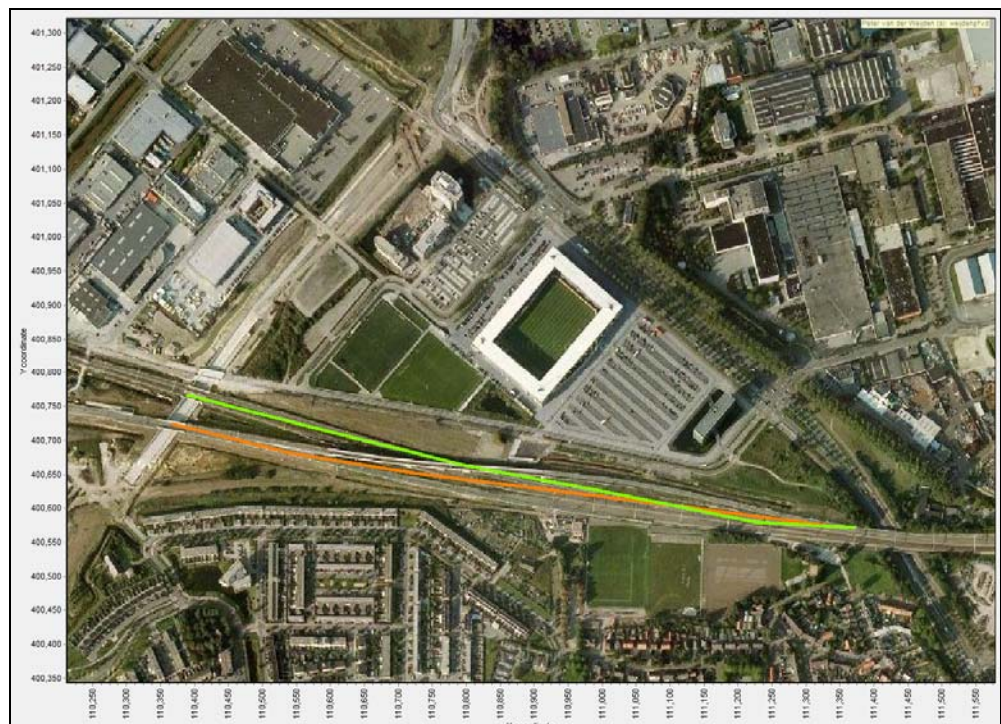
Beschouwd is de externe veiligheid van de toekomstige ontwikkelingen nabij het NAC-stadion in Breda. In de nabijheid van deze ontwikkelingen bevindt zich een spoor waarover railtransport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt.

3.1.1 Vervoer per spoor

Het groepsrisico wordt getoetst per kilometer transport. Op basis van de huidige regelgeving en methodieken voor transportrisico's worden er twee spoortrajecten meegenomen:

- Het noordelijke traject (traject Breda- Zevenbergschen Hoek)
- Het zuidelijke traject (traject Breda- Roosendaal).

De ligging van beide trajecten is weergegeven in Figuur 3-1 met de groene en oranje lijn.



Figuur 3-1 De kilometer trajecten voor de groepsrisicoberekeningen
(groen: traject richting Zevenbergschen Hoek, oranje: traject richting Roosendaal).

Ten opzichte van [1], is het km- traject iets naar het oosten verschoven. Dit is gedaan omdat nu ook plannen meegenomen worden die ten oosten van het stadion liggen, en buiten het vorige km-traject zouden komen te liggen (zie ook paragraaf 3.2.3).

In [1] was er gezien de prognose cijfers BMP 2003 (zie ook Tabel 3-1) alleen een koude BLEVE mogelijk, en geen warme BLEVE (er is namelijk geen transport van brandbare vloeistof). De koude BLEVE bepaalde hoofdzakelijk het groepsrisico. De beschouwde plannen van [1] lagen buiten de 100% letaliteitsafstand van een koude BLEVE van het traject Breda- Roosendaal. Om die reden is dit traject destijds niet meegenomen voor de groepsrisicoberekeningen. Echter, in de huidige actualisatie is ook een warme BLEVE mogelijk. Deze heeft grotere schadeafstanden dan een koude BLEVE. Bovendien zijn sommige RBMII schadeafstanden groter dan de destijds gehanteerde EFFECTS afstanden (o.a. wolkbrand), waardoor de beschouwde plannen wel in het invloedsgebied vallen van het traject Breda- Roosendaal. Daarom is dit traject nu ook in de QRA meegenomen.

Ten aanzien van de railinfrastructuur in de beschouwde baanvakken zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- In het baanvak zijn wissels aanwezig
- Er zijn geen overwegen in het traject¹
- De toegestane baanvakssnelheid is groter dan 40 km/h
- Het baanvak is niet voorzien van extra veiligheidsmaatregelen in de vorm van een hotboxdetectie of ETCS Level II (ATB nieuwe generatie).

De risicoanalyse is uitgevoerd voor de volgende transportintensiteiten op eerder genoemde trajecten:

- Realisatiecijfers van 2008 voor het transport van gevaarlijke stoffen op de spoortrajecten door Breda [12]
- Prognosecijfers voor 2020 van ProRail uit 2003, de Beleidsvrije MarktPrognose (BMP 2003) [13].

De gehanteerde vervoersaantallen voor de verschillende realisatie- en prognosegegevens staan in Tabel 3-1 vermeld. Voor de BMP 2003 is onderscheid gemaakt tussen de beide richtingen van het transport. Voor de realisatiecijfers 2008 is de richting van het transport niet bekend en is er daarom geen onderscheid gemaakt in de richting van het transport.

Tabel 3-1 Transportaantallen per stofcategorie, per traject

	A Brandbare gassen	B2 Giftige gassen	C3 Zeer brandbare vloeistoffen	D3 Giftige vloeistoffen	D4 Zeer giftige vloeistoffen
Realisatiegegevens 2008					
Traject Breda- Zevenbergschen Hoek	4500	1550	10000	2850	750
Traject Breda- Roosendaal	2450	0	20	0	50
BMP 2003					
Richting Breda- Zevenbergschen Hoek	150	0	0	150	300
Richting Zevenbergschen Hoek- Breda	400	0	0	1000	0
Richting Breda- Roosendaal	0	0	0	0	0
Richting Roosendaal- Breda	3850	0	0	0	0

¹ In [1] waren er twee overwegen aanwezig. De overweg op het traject richting Zevenbergschen Hoek valt buiten het huidige km- traject. De overweg op het traject richting Roosendaal is vervangen door een spoorbrug.

Ten aanzien van de doorgerekende scenario's zijn de volgende aannames gedaan:

- 33% van het transport vindt overdag plaats, 67% 's nachts. Dit komt overeen met een meteorologische verhouding van 29/ 71%. De dag/ nacht verdeling van het transport is gebaseerd op een dag/ nacht verhouding 50/ 50% (dwz gedurende 12 uur van een etmaal is het dag en 12 uur nacht). In een QRA wordt er echter gerekend met een meteorologische dag/ nacht verhouding van 44/ 56%. Om hiermee te rekenen wordt de transportverdeling omgerekend naar een dag/ nachtverhouding van 44/ 56%. Dit resulteert in een meteorologische verhouding van 29/ 71% ($33\% \cdot 44\% / 50\% = 29\%$)
- Een “warme” BLEVE kan optreden als tot vloeistof verdichte gassen (al dan niet brandbaar) worden vervoerd in combinatie met brandbare vloeistoffen (bonte treinen).
- De kans op een “warme” BLEVE wordt verwaarloosbaar klein geacht wanneer tot vloeistof verdichte gassen in bloktreinen worden vervoerd [9].

3.2 Populatiegegevens

3.2.1 Algemeen

De risicoanalyse is uitgevoerd voor de volgende populatiesituaties:

- De huidige situatie;
- De toekomstige situatie.

Voor de bepaling van het groepsrisico wordt rekening gehouden met de aanwezigheid van mensen en wordt er een populatiebestand samengesteld.

Deze aanwezigen zijn ingedeeld in vakjes van 50 * 50 meter waaraan RDM coördinaten zijn toegekend. Per vakje is het aantal aanwezigen per type kwetsbare of beperkt kwetsbare bestemming bepaald, waarbij rekening is gehouden met verschillen in dag- en nachtsituatie.

Conform het Groene Boek [16] is voor overdag aangenomen dat 93% van de aanwezigen zich binnen bevindt en 7% buiten. Voor de nacht is uitgegaan van 99% respectievelijk 1%.

3.2.2 Huidige situatie

Voor de huidige situatie is uitgegaan van de URBIS EV dataset zoals gebruikt in [14]. Hieronder volgt, in cursief, de beschrijving hoe deze bevolkingsgegevens destijds zijn samengesteld.

Voor de basis dataset URBIS EV zijn de aanwezigheidsgegevens gebaseerd op de meest recente gegevens (zowel voor bewoning als voor overige bestemmingen) van de Gemeente Breda (aangeleverd door M. Claasz Coockson, d.d. 13-2-2009).

De Gemeente Breda heeft voor de overige bestemmingen de gegevens aangeleverd in de vorm van het LISA-bestand. Dit bestand bevat de coördinaten van de bestemming, het type bestemming (SBI-code) en het aantal werknemers. Daarnaast is voor scholen, verzorgingstehuizen, kinderopvang, etc. het maximum aantal aanwezigen of het aantal leerlingen opgegeven.

Momenteel wordt in opdracht van VROM een uniform populatiebestand gemaakt voor heel Nederland. Dit zal op termijn beschikbaar worden gesteld voor het uitvoeren van risicoanalyses. Op die manier wordt gegarandeerd dat de verschillende partijen allen uitgaan van dezelfde bevolkingsgegevens. De wijze waarop dit bestand samengesteld wordt is bekend bij TNO [15]. In dit document wordt uitgegaan van verschillende typen bestemmingen, ingedeeld op basis van aanwezigheden. Tabel 3-2 toont de indeling en de bijbehorende aanwezigheidspercentages.

Tabel 3-2 Dag-nacht percentages aanwezig

	Type bestemmingen	Dag (%)	Nacht (%)
	wonen	50%	100%
1a	kantoor	100%	0%
1b	kantoor - 30% buiten	70%	0%
1c	kantoor - 70% buiten	30%	0%
1d	kantoor - 100% buiten	0%	0%
4a	horeca	100%	100%
4b	horeca- alleen kantoorpersoneel	100%	0%
6a	ploegendienst licht- 30% in ploegen	85%	15%
6b	ploegendienst zwaar- 70% in ploegen	65%	35%
7	winkel	100%	0%
	onderwijs	100%	0%
	kinderopvang	100%	0%
	ziekenhuizen	100%	100%
	zorginstellingen	100%	100%
	asielzoekerscentra	100%	100%
	justitiële inrichtingen	100%	100%
	hotels	0%	100%
	bungalowparken	100%	100%

Vervolgens is elke SBI-code toegewezen aan een type bestemming. Hiermee kan vervolgens een populatiebestand gemaakt worden.

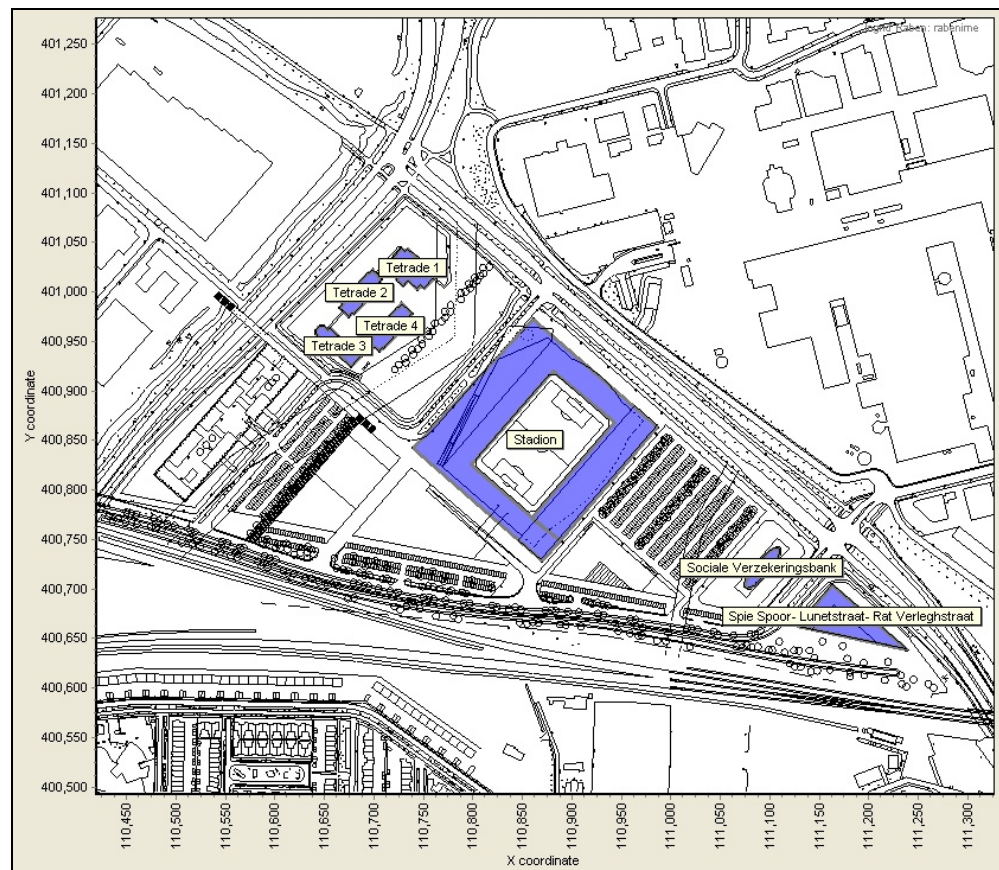
Vooruitlopend op dit uniforme populatiebestand heeft TNO de aanwezigheidsgegevens toegepast bij de samenstelling van het bevolkingsbestand voor Breda. Voor elk coördinaat is bepaald hoeveel personen aanwezig zijn gedurende de meteorologische dag en nacht per type bestemming. De op deze manier gegenereerde bevolkingsset is gebruikt voor huidige bevolkingssituatie: de basis dataset URBIS EV.

Aan bovenstaande gegevens (gebaseerd op [14]) zijn de volgende inrichtingen toegevoegd, gebaseerd op informatie aangeleverd door de opdrachtgever (e-mail van Jos van Jole van RBOI, d.d. 1-12-2009 en memo d.d. 2-3-2010).

- het NAC: Het stadion heeft een capaciteit van 17 250 personen. 18 maal per jaar wordt er een wedstrijd gehouden. Dit duurt 2,5 uur per keer. 3 maal per jaar is de wedstrijd op zondagmiddag (tussen 12.00 en 18.00) en 15 maal per jaar op zaterdagavond (tussen 20.00 en 24.00). Er is dan sprake van 100% bezetting. De aanwezigen bevinden zich buiten. In [1] was aangenomen dat de aanwezigen zich binnen bevonden.

- Overig gebruik van het stadion: de volgende functies zijn bij het stadion aanwezig: kantoren, detailhandel, dienstverlening, brasserie, stadioncafé, supportershome, stadionwinkel, NAC-museum, opslag en NAC-jeugdopleiding.
- Kantoren Tetrade.
- Sociale verzekeringsbank.
- Kantoren in de spie Spoor-Lunetstraat-Rat Verleghstraat.

In Figuur 3-2 staan de locaties van de inrichtingen in het blauw aangegeven.



Figuur 3-2 Locatie extra toegevoegde inrichtingen- huidige situatie

In de volgende tabel is samengevat hoe het aantal extra toe te voegen aanwezigen bepaald is. De derde kolom geeft aan wat het oppervlakte of de grootte is van de bestemming. De vierde kolom geeft de personendichtheid weer of het maximaal aantal aanwezigen. In de vijfde kolom staan de aanwezigheidspercentages die gehanteerd zijn voor de dag en voor de nacht: 100/0 betekent dat overdag 100% van het aantal personen aanwezig is, en 's nachts 0%. Ten slotte staan in de laatste twee kolommen het aantal personen dat gedurende de dag en nacht aanwezig is. Deze aantallen worden verkregen op basis van de kolommen 3 t/m 5.

De gehanteerde aanwezigheidsgegevens zijn gebaseerd op [6] en [16].

Zowel het stadion als de horeca zijn niet voltijds in gebruik. Daarom zijn ze als evenementen beschouwd. De horeca is op werkdagen geopend van 18:00 tot 21:00 en in het weekend van 13:00 tot 24:00 op de zaterdag en van 13:00- 21:00 op de zondag.

Tabel 3-3 Overzicht aanwezigheden toegevoegd voor de huidige situatie.

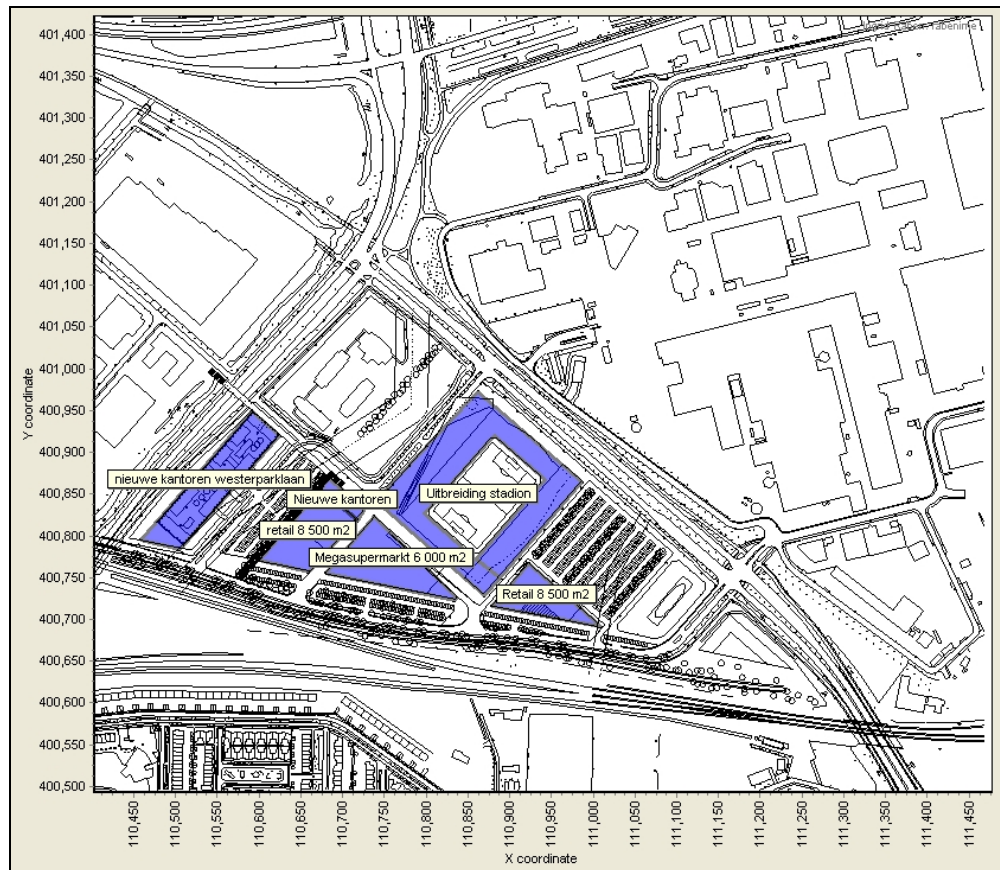
Naam	Functie	Oppervlak of aantal	Personendich- theid	% aanwezig dag/ nacht	Bevolking Dag	Bevolking Nacht
NAC-Stadion	Evenement	-	17250	100/100	17250	17250
Overig gebruik stadion						
Kantoren	Kantoren	7575 m ²	1p / 30m ²	100/0	253	0
Detailhandel	Winkels	700 m ²	1p / 30m ²	100/0	24	0
Dienstverlening	Winkels	315 m ²	1p / 30m ²	100/0	11	0
Brasserie le Carnac	Horeca	Groot	250 p	100/100	250	250
Stadioncafé de Beatrix	Horeca	Groot	250 p	100/100	250	100
Supportershore	Horeca	Middel	100 p	100/100	100	100
Stadionwinkel	Winkels	55 m ²	1p / 30m ²	100/0	2	0
NAC Museum	Winkels	110 m ²	1p / 30m ²	100/0	4	0
Opslag	Bedrijvigheid	1720 m ²	1p / 100m ²	100/0	18	0
NAC Jeugdopleiding	Overig	560 m ²	173p	100/0	173	0
Overig						
Tetrade	Kantoren	18000 m ²	1p / 30m ²	100/0	600	0
Sociale verzekeringsbank	Kantoren	8800 m ²	1p / 30m ²	100/0	294	0
Nieuwe kantoren in de spie	Kantoren	7440 m ²	1p / 30m ²	100/0	248	0

3.2.3 Toekomstige situatie

Voor de samenstelling van het toekomstige bevolkingsbestand is het bestand van de huidige situatie als basis gebruikt. Hieraan zijn vervolgens projecten toegevoegd:

- Nieuwe kantoren Westerparklaan (18 000 m²);
- Nieuwe kantoren (2 500 m²);
- Retail (8 500 m²);
- Megasupermarkt (6 000 m²);
- Retail (8 500 m²);
- Uitbreiding NAC stadion met 6 000 plaatsen;
- Uitbreiding met congres (2 900 m²).

In onderstaande figuur staan de locaties van de toekomstige inrichtingen in het blauw aangegeven.



Figuur 3-3 Locatie extra toegevoegde inrichtingen- toekomstige situatie

De gehanteerde aanwezigheidsgegevens staan in de volgende tabel weergegeven.

Tabel 3-4 Overzicht extra toegevoegde aantallen aanwezigen toekomstige situatie

Naam	Functie	Oppervlak of aantal	Personendich- theid	% aanwezig dag/ nacht	Bevolking Dag	Bevolking Nacht
Uitbreiding NAC-Stadion	Evenement		+6000 p	100/100	23250	23250
Overig gebruik stadion						
Nieuwe kantoren aan de Westerparklaan	Kantoren	18000	1p / 30m ²	100/0	600	0
Nieuwe kantoren	Kantoren	2500	1p / 30m ²	100/0	84	0
Retail	Winkels	8500	1p / 30m ²	100/0	284	0
Megasupermarkt	Winkels	6000	1p / 30m ²	100/0	200	0
Retail	Winkels	8500	1p / 30m ²	100/0	284	0
Uitbreiding NAC met congres	Horeca	groot	250 p	100/0	250	0

Het congres is net als de kantoren en winkels alleen overdag in gebruik.

3.3 Weerscondities

Voor de scenario's van vrijkomen van gevaarlijke stoffen is de verspreiding van deze producten naar de omgeving van belang. De verspreiding van een gaswolk is, onder andere, afhankelijk van de heersende stabiliteitsklasse, de windsnelheid en de windrichting. De dispersieberekeningen worden uitgevoerd voor 6 weerklassen, een en ander conform het Paarse Boek [8].

Voor de meteorologische data is voor deze studie uitgegaan van meteostation Gilze-Rijen, zoals vermeld in [8]. De voor deze studie gehanteerde weersgegevens zijn voor waarnemingsstation Gilze-Rijen opgesomd in de volgende tabel.

Tabel 3-5 Meteogegevens van waarnemingsstation Gilze-Rijen.

Stab. klasse	Verdeling (%)		Verdeling (%)												
			Wind sector (met de klok mee, wind vanuit)												
Wind- snelh (m/s)	Dag	Nacht	7 ZZW	8 ZWW	9 W	10 NWW	11 NNW	12 N	1 NNO	2 NOO	3 O	4 ZOO	5 ZZO	6 Z	
B3	9.50	0.00	8.06	9.31	9.22	7.18	6.02	9.54	13.43	12.37	7.09	6.76	5.56	5.47	
D1.5	6.10	9.58	11.96	13.26	11.79	9.10	6.70	8.34	8.90	6.42	4.42	5.16	6.13	7.83	
D5	14.23	13.76	16.55	16.96	10.80	7.67	5.09	5.44	6.96	6.87	4.09	4.66	5.12	9.79	
D9	14.17	10.54	20.30	24.06	13.50	5.35	2.65	2.42	4.16	7.09	4.99	3.29	2.74	9.45	
E5	0.00	6.37	14.59	14.85	7.12	3.60	3.08	8.44	11.34	10.90	5.45	5.71	5.62	9.31	
F1.5	0.00	15.76	10.19	11.83	10.58	6.68	5.93	10.72	12.32	8.42	4.26	5.22	7.03	6.82	

De betekenis van de weerklassen is als volgt:

- A Zeer onstabiel
- B Onstabiel
- C Licht onstabiel
- D Neutraal
- E Stabiel
- F Zeer stabiel

In de tabel is te zien dat bijvoorbeeld tijdens de dag de combinatie van stabiliteit klasse B en windsnelheid van 3 m/s 9.50 % van de tijd voorkomt en uitsluitend overdag. Van deze 9.50 %, komt in 9.54 % van de tijd de wind uit het noorden.

4 Schadeafstanden

Uit de in §3.1.1 genoemde gevaarlijke stoffen die langs de locatie per spoor worden vervoerd kan worden afgeleid welke scenario's van belang zijn voor het vaststellen van het groepsrisico en het plaatsgebonden risico. Hieronder volgt per stofcategorie een korte beschrijving van de mogelijke scenario's. Ook worden de verschillen tussen RBMII en EFFECTS voor brandbaar gas kort toegelicht omdat deze bepalend zijn voor het groepsrisico.

Voor alle stofcategorieën worden 2 scenario's beschouwd:

- Instantaan vrijkomen van de inhoud;
- Uitstroming uit een gat van 76 mm (3 inch).

De gebruikte schadeafstanden zijn afkomstig van RBMII [10]. RBMII zal aangewezen worden als het standaard rekenpakket voor transportactiviteiten. Vooruitlopend op deze aanwijzing wordt nu al gebruik gemaakt van de RBMII schadeafstanden, door deze te importeren in RISKCURVES.

4.1 Brandbaar gas (categorie A, voorbeeldstof propaan)

Een ongeval met brandbaar gas kan worden veroorzaakt door een gat in de tank waarbij gedurende een bepaalde periode een hoeveelheid gas vrijkomt uit de tank. Ook is een scenario denkbaar waarbij de tank faalt en de gehele inhoud instantaan vrijkomt. De totale inhoud van een tank met brandbaar gas bedraagt maximaal 48 ton. In beide gevallen is het mogelijk dat het gas onmiddellijk ontsteekt of dat ontsteking pas na enige tijd plaats vindt. In het laatste geval heeft zich dan al een gaswolk gevormd en deze gaswolk zal ontbranden.

Bij een continue uitstroming en een directe ontsteking ontstaat een fakkelbrand. De volledige inhoud kan ook ineens vrijkomen. Door de instantane verdamping treedt een fysische explosie op, ook wel Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion (BLEVE) genoemd. Vaak wordt de gaswolk ontstoken en treedt ook een vuurbal op. Er zijn twee oorzaken voor het optreden van een BLEVE:

- Ten gevolge van een mechanisch impact (botsing of ontsporing) of materieel defect scheurt de tank instantaan open bij omgevingstemperatuur en -druk. Dit wordt een "koude" BLEVE genoemd.
- Een BLEVE kan ook ontstaan doordat in de buurt van de wagon met brandbaar gas een brand ontstaat, bijvoorbeeld door het vrijkomen van brandbare vloeistof uit een nabijgelegen wagon. Door de warmtestraling van de brand zal de inhoud van de gaswagon opwarmen en de druk in de betreffende wagon zal oplopen. Wanneer de wandtemperatuur aan de bovenzijde (gaszijde) boven de 500 °C komt zal de stalen tankwand verzwakken en bezwijken. Dit wordt een "warme" BLEVE genoemd. Door de hogere druk van LPG in de tank bij het bezwijken zijn de gevolgen groter dan bij een koude BLEVE.

Letsel onder de in de nabije omgeving aanwezige personen kan ontstaan door direct vlamcontact of door warmtestraling op een wat grotere afstand van het vuur. Tevens treden drukeffecten op.

Voor alle scenario's met brandbare gassen geldt dat het letsel vrijwel onmiddellijk optreedt na het ontstaan van het ongeval. De scenario's met brandbare gassen zijn het meest relevant voor het groepsrisico, gezien het relatief grote schadegebied en de hoge sterftekans binnen dit gebied (100% letaliteit bij een warmtestraling hoger dan 35 kW/m²).

De koude BLEVE van RBMII heeft een iets kleiner schadegebied dan in EFFECTS, de warme BLEVE een groter schadegebied. De wolkbrand van een instantane uitstroming heeft in RBMII een groter schadegebied, de overige effecten (wolkbrand continue uitstroming, fakkel etc.) hebben een kleiner of vergelijkbaar schadegebied.

4.2 Giftig gas (categorie B2, voorbeeldstof ammoniak)

Bij het vrijkomen van een giftig gas kan letsel ontstaan bij personen door blootstelling aan het giftige gas. Vanwege de benodigde tijd voor de verspreiding van het gas en de blootstellingduur van de aanwezige personen gaat er enige tijd overheen voordat de eerste slachtoffers vallen. Ook tussen het tijdstip dat het eerste slachtoffer wordt getroffen en het laatste zit geruime tijd. In de berekening wordt zowel uitstroming uit een gat als instantaan vrijkomen meegenomen.

4.3 Zeer brandbare vloeistof (categorie C3, voorbeeldstof pentaan)

In de risicoberekening worden voor deze categorie conform [8] twee plasmogroottes aangenomen, te weten een plasoppervlak van 300 m² voor een continue uitstroming en een plasoppervlak van 600 m² voor het instantaan vrijkomen van de gehele inhoud. Bij directe ontsteking van de vloeistof ontstaat een plasbrand.

Mensen die zich in deze plas bevinden zullen omkomen. Bij verdamping van de vloeistof en ontsteking van de ontstane gaswolk kunnen mensen ook letsel oplopen wanneer ze zich binnen de gevormde gaswolk bevinden. Letsel zal vrijwel meteen na het ontstaan van het ongeval optreden. Voor zeer brandbare vloeistoffen geldt dat de schadeafstanden vrij beperkt zijn (maximaal 40 meter), wat inhoudt dat de effecten niet altijd voorbij de bebouwing reiken.

4.4 Giftige en zeer giftige vloeistof (categorie D3, D4, voorbeeldstoffen acrylnitril en acroleïne)

In de risicoberekeningen worden voor beide stofcategorieën twee uitstroomhoeveelheden meegenomen. Na verdamping ontstaat een gaswolk. Door blootstelling aan deze gaswolk treedt bij een percentage van de aanwezigen letaal letsel op. Net als bij de scenario's met giftige gassen zit er enige tijd tussen het ontstaan van het ongeval en het optreden van letsel. Scenario's met (zeer) giftige vloeistoffen zijn vaak van belang vanwege de grote effectafstanden. De overlijdenskans in de wolk is echter niet zo groot. Bovendien heeft men binnenshuis nog enige bescherming tegen dit scenario.

4.5 Schadeafstanden

Onderstaande tabel toont de maximale schadeafstanden ten opzichte van de bron voor de verschillende scenario's bij transport per spoor. De afstand ten opzichte van de bron houdt in dat een bovenwinds schade-effect in dit overzicht niet is meegenomen. Wel is rekening gehouden met afdrijvende wolken. Dit is vooral relevant voor instantaan vrijkomende wolken. Tussen haakjes is de afstand van de bron tot aan het begin van de wolk weergegeven. De werkelijke afmeting van de wolk is in dat geval dus de maximale schadeafstand minus de afstand tot de bron (het getal tussen haakjes). Hierbij wordt opgemerkt dat de genoemde afstanden een marge hebben van enkele meters.

Tabel 4-1 Scenario's en schadeafstanden spoor- RBM II

Stof-categorie	Scenario	(Maximale) schadeafstand (m)	Omschrijving schade
A, propaan	Continu uitstroming- wolkbrand	100	100 % letaal letsel, direct na ongeval
	Continu uitstroming- gaswolkexplosie	95	
	Continu uitstroming- fakkel	80	100 % letaal letsel, direct na ongeval
		95	1% letaliteit, direct na ongeval
	Instantaan vrijkomen- wolkbrand	395 (105)	100 % letaal letsel, direct na ongeval
	Instantaan vrijkomen- gaswolkexplosie	325	
	Instantaan vrijkomen- koude BLEVE	100	100% letaal letsel, direct na ongeval
		210	1% letaal letsel, direct na ongeval
	Instantaan vrijkomen- warme BLEVE	175	100% letaal letsel, direct na ongeval
		315	1% letaal letsel, direct na ongeval
B2, ammoniak	Continu uitstroming- tox. blootstelling	970	1% letaal letsel, enige tijd na ongeval (bij F1,5)
	Instantaan vrijkomen- tox. blootstelling	215 (15)	1% letaal letsel, enige tijd na ongeval (bij F1,5)
	Instantaan vrijkomen- tox. blootstelling- warme BLEVE	190 (0)	1% letaal letsel, enige tijd na ongeval (bij F1,5)
C3, pentaan	Continu uitstroming- Plasbrand	35	1% letaal letsel, direct na ongeval
	Instantaan vrijkomen- Plasbrand	40	1% letaal letsel, direct na ongeval
D3, acrylnitril	Continu uitstroming- tox. blootstelling	255	1% letaal letsel, enige tijd na ongeval (bij F1,5)
	Instantaan vrijkomen- tox. blootstelling	375	1% letaal letsel, enige tijd na ongeval (bij F1,5)
D4, acroleïne	Continu uitstroming- tox. blootstelling	3350	1% letaal letsel, enige tijd na ongeval (bij F1,5)
	Instantaan vrijkomen- tox. blootstelling	4905	1% letaal letsel, enige tijd na ongeval (bij F1,5)

5 Ongevalsfrequenties

De ongevalsfrequentie is opgebouwd uit een generieke basisongevalsfrequentie, locatiespecifieke omstandigheden, getroffen veiligheidsmaatregelen en vervolgschans op uitstroming.

De basisongevalsfrequentie is $2,2 * 10^{-8}$ per kilometer transport. Deze frequentie moet worden vermenigvuldigd met een factor voor de snelheid. Deze factor is 0,62 bij lage snelheid (≤ 40 km/h) en 1,26 voor hoge snelheid (> 40 km/h).

Vanwege het ontbreken van gedetailleerde ongevalscasusistiek wordt een standaardtoeslag gehanteerd voor de aanwezigheid van wissels, ongeacht het aantal. Indien wissels in het beschouwde traject aanwezig zijn, wordt bij de dan ontstane frequentie $3,3 * 10^{-8}$ opgeteld. De frequenties die hieruit volgen zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 5-1 Ongevalsfrequenties per kilometer baanvak voor lage/hoge snelheid en wel of geen wissels, zonder verdere maatregelen.

	Geen wissels	Wel wissel(s)
Lage snelheid	$1,36 * 10^{-8}$	$4,66 * 10^{-8}$
Hoge snelheid	$2,77 * 10^{-8}$	$6,07 * 10^{-8}$

Als er overwogen in het baanvak aanwezig zijn en/of het baanvak voorzien is van additionele preventieve veiligheidsmaatregelen, kunnen additionele toeslagen worden meegenomen.

De tot zover berekende ongevalsfrequentie wordt per ongevalscenario achtereenvolgens vermenigvuldigd met de vervolgschans op uitstroming en ontsteking.

Tot slot moeten de ongevallocaties worden vastgesteld. Hiertoe worden de ongevalscenario's gekoppeld aan het spoor binnen de onderzochte spoorbaan waar deze scenario's op kunnen treden. De standaarddocumenten geven hiervoor geen eenduidige richtsnoeren. Daarom wordt aangesloten bij de werkwijze die is toegepast bij Nationale Sleutelprojecten. Dit betekent dat de uiteindelijke (overall) ongevalsfrequentie per kilometer traject per jaar wordt berekend door de tot dusver berekende frequentie te vermenigvuldigen met het aantal passerende wagens per jaar.

Bijlage 1 toont de tabellen met de faalfrequenties per stofcategorie en per effect, waarbij rekening is gehouden met de transportintensiteiten. Voor de BMP 2003 is onderscheid gemaakt naar de richting van het transport (naar het westen of naar het oosten).

6 Resultaten risicoberekeningen

Voor de risicoberekeningen is gebruik gemaakt van het TNO softwareprogramma RiskCurves 7.6 [11] en de effectafstanden van RBM II [10].

De groepsrisicoberekeningen zijn uitgevoerd voor de volgende combinaties:

- Huidige bevolking in combinatie met de realisatiecijfers van 2008 [12].
- Toekomstige bevolking in combinatie met de prognosecijfers van ProRail uit 2003, de Beleidsvrije MarktPrognose (BMP 2003) [13].

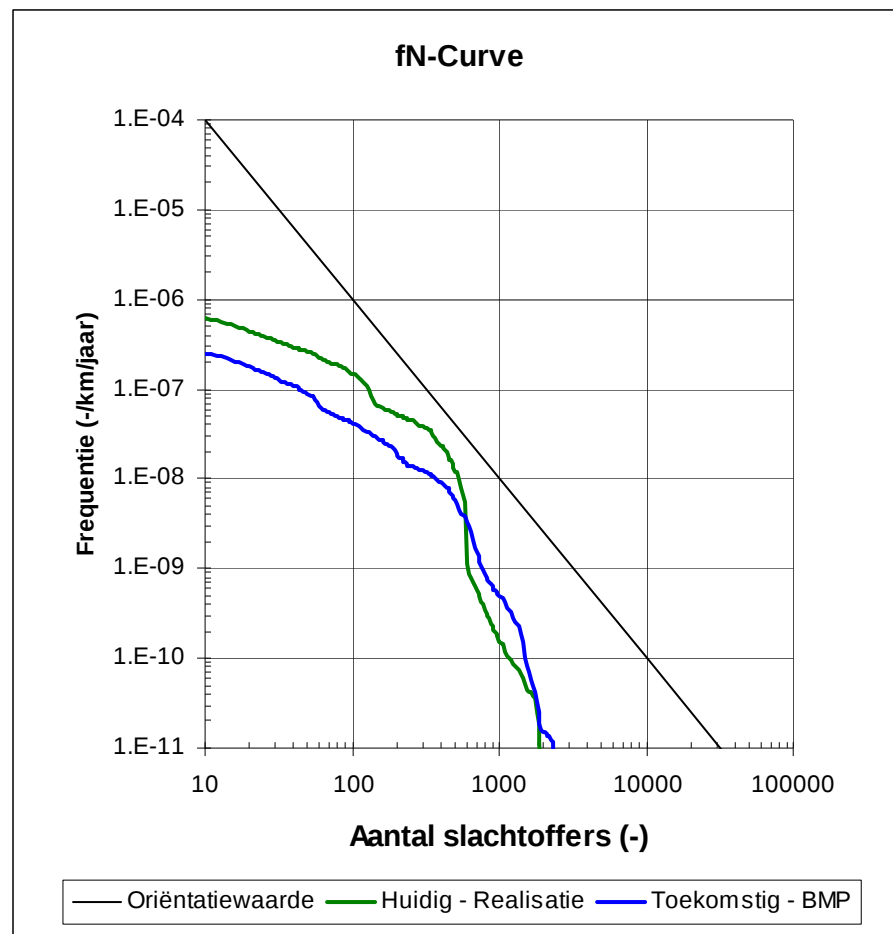
De transportcijfers voor de diverse varianten staan hieronder nogmaals samengevat.

Tabel 6-1 Samenvatting transportgegevens

	A	B2	C3	D3	D4
	Brandbare gassen	Giftige gassen	Zeer brandbare vloeistoffen	Giftige vloeistoffen	Zeer giftige vloeistoffen
Realisatiegegevens 2008					
Traject Breda- Zevenbergschen Hoek	4500	1550	10 000	2850	750
Traject Breda- Roosendaal	2450	0	20	0	50
Totaal	6950	1550	10 020	2850	800
BMP 2003					
Richting Breda- Zevenbergschen Hoek	150	0	0	150	300
Richting Zevenbergschen Hoek- Breda	400	0	0	1000	0
Richting Breda- Roosendaal	0	0	0	0	0
Richting Roosendaal- Breda	3850	0	0	0	0
Totaal	4400	0	0	1150	300

6.1 Groepsrisico

Figuur 6-1 toont de groepsrisicocurven voor de hierboven genoemde situaties.



Figuur 6-1 Resultaten groepsrisico

Het quotiënt van het berekende groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde zoals beschreven in paragraaf 2.1 staat in Tabel 6-2.

Tabel 6-2 Quotiënt t.o.v. van de oriëntatiewaarde

Variant bevolking	Variant transport	Quotiënt
Huidige bevolking	Realisatiecijfers 2008	0.40
Toekomstige bevolking	Beleidsvrije MarktPrognose 2003	0.16

Voor beide situaties is er voor de relevante kilometer voor het beschouwde gebied geen sprake van een overschrijding van de oriëntatiewaarde.

De toekomstige situatie laat een afname van het groepsrisico zien, ondanks de toename in het aantal aanwezigen dicht bij het spoor. Een vergelijking van de transportaantallen voor gevaarlijke stoffen voor de huidige situatie en de BMP 2003 laat zien dat het transport volgens deze prognose afneemt.

7 Conclusies

De volgende bevolkings- en transportgegevens combinaties zijn doorgerekend:

- Huidige bevolking in combinatie met de realisatiecijfers van 2008 [12]
- Toekomstige bevolking in combinatie met de prognosecijfers van ProRail uit 2003, de Beleidsvrije MarktPrognose (BMP 2003) [13].

De volgende plannen zijn meegenomen in de evaluatie van de toekomstige situatie:

- Nieuwe kantoren (o.a. Westerparklaan)
- Retail
- Megasupermarkt
- Uitbreiding NAC stadion met 6 000 plaatsen
- Uitbreiding NAC stadion met congres

Voor beide situaties is er voor de relevante kilometer voor het beschouwde gebied geen sprake van een overschrijding van de oriëntatiewaarde. Ondanks de toename van het aantal aanwezigen neemt het groepsrisico af, door de afname van het vervoer van gevaarlijke stoffen.

Tabel 7-1 Quotiënt ten opzichte van de oriëntatiewaarde

Variant bevolking	Variant transport	Quotiënt
Huidige bevolking	Realisatiecijfers 2008	0.40
Toekomstige bevolking	Beleidsvrije MarktPrognose 2003	0.16

8 Referenties

- [1] Externe veiligheid Megabioscoop en Topsportthal en ontwikkelingen NAC-stadion en omgeving, TNO 2006-A-R0266/B, A. van Blanken, september 2006.
- [2] Actualisatie risicoanalyse externe veiligheid stadiongebied te Breda, I. Raben, P. van de Weijden, TNO-034-UT-2010-00254_RPT-ML, 2010.
- [3] Veiligheidsafstanden voor hoge druk aardgasleidingen, RIVM/ CEV, september 2009.
- [4] Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen, Ministerie van VROM, 2004.
- [5] Circulaire RisicoNormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2004.
- [6] Handreiking verantwoording groepsrisico, Ministerie van VROM, 2007.
- [7] Toetsingskader externe veiligheid, spoorzone Dordrecht/Zwijndrecht, T. Wiersma, et al, TNO, Afdeling Industriële & Externe Veiligheid, 2004.
- [8] Purple Book, Guidelines for quantitative risk assessment, Committee for the Prevention of Disasters, CPR-18E, The Hague, The Netherlands, First edition, 1999.
- [9] Rekenprotocol Vervoer Gevaarlijke Stoffen per Spoor, Oranjewoud, SAVE, 2006.
- [10] RBMII v 1.3.0, AVIV, 2008.
- [11] RiskCurves, Softwarepakket voor de uitvoering van kwantitatieve risicoanalyses, versie 7.6, TNO-B&O, Afdeling Industriële en Externe Veiligheid, 2009.
- [12] Brief “Vervoersgegevens gevaarlijke stoffen per spoor”, Prorail Capaciteitsmanagement, capaciteitsontwikkeling, milieu Capaciteit, augustus 2009.
- [13] Prognose van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor, Een beleidsvrije marktprognose, PrP/2003/183, ProRail Capaciteitsplanning, 2003.
- [14] QRA spoorzone Breda Deelgebied “Belcrum”, TNO-034-UT-2009-01514_RPT-ML, I. Raben, R. Jimenez Zambrano, TNO, 2009.
- [15] Populatiebestand voor externe veiligheid- Correctiefactoren, VROM/ Bridgis december 2008.
- [16] Methoden voor het bepalen van mogelijke schade aan mensen en goederen door het vrijkomen van gevaarlijke stoffen, PGS 1. Ministerie van VROM, 2005.

9 Ondertekening

Naam en adres van de opdrachtgever:

HEJA Projectontwikkeling BV
T.a.v. de heer Van Heteren
Postbus 2081
4800 CB BREDA

Namen en functies van de projectmedewerkers:

I.M.E. Raben
P. F. van der Weijden

Namen van instellingen waaraan een deel van het onderzoek is uitbesteed:

-

Datum waarop, of tijdsbestek waarin, het onderzoek heeft plaatsgehad:

2007- 2010

Naam en paraaf tweede lezer:



Dr. J.E.A. Reinders

Ondertekening:



Ing. I.M.E. Raben
projectleider

Autorisatie vrijgave:



Dr.ir. N. Rosmuller
team manager

Tabellen faalfrequenties transportvarianten

Tabel 9-1 Frequenties scenario's voor de realisatiecijfers van 2008

Stof-categorie	Scenario	Frequentie (per km per jaar)	
		Realisatie 2008	
		Zevenbergschen Hoek	Roosendaal
A, propaan	Continu uitstroming- wolkbrand	6.29E-08	3.42E-08
	Continu uitstroming- gaswolkexplosie	4.19E-08	2.28E-08
	Continu uitstroming- fakkel	1.05E-07	5.70E-08
	Instantaan vrijkomen- wolkbrand	1.68E-08	9.13E-09
	Instantaan vrijkomen- gaswolkexplosie	1.12E-08	6.09E-09
	Instantaan vrijkomen- koude BLEVE	1.12E-07	6.09E-08
	Instantaan vrijkomen- warme BLEVE	2.34E-07	1.93E-09
B2, ammoniak	Continue uitstroming- toxische blootstelling	7.22E-08	0
	Instantaan vrijkomen- toxische blootstelling	4.81E-08	0
	Instantaan vrijkomen- toxische blootstelling - warme BLEVE	1.01E-07	0
C3, pentaan	Continu uitstroming- plasbrand	2.33E-05	4.66E-08
	Instantaan vrijkomen- plasbrand	1.55E-05	3.10E-08
D3, acrylnitril	Continue uitstroming- toxische blootstelling	2.65E-06	0
	Instantaan vrijkomen- toxische blootstelling	1.77E-06	0
D4, acroleïne	Continue uitstroming- toxische blootstelling	6.99E-07	4.66E-08
	Instantaan vrijkomen- toxische blootstelling	4.66E-07	3.10E-08

Tabel 9-2 Frequenties scenario's voor de beleidsvrije marktprognose (BMP 2003)

Stof-categorie	Scenario	Frequentie (per km per jaar)			
		Beleidsvrije MarktPrognose			
		Zevenbergschen Hoek		Roosendaal	
		west	oost	west	oost
A, propaan	Continu uitstroming- wolkbrand	2.10E-09	5.59E-09	0	5.38E-08
	Continu uitstroming- gaswolkexplosie	1.40E-09	3.73E-09	0	3.59E-08
	Continu uitstroming- fakkel	3.49E-09	9.31E-09	0	8.96E-08
	Instantaan vrijkomen- wolkbrand	5.59E-10	1.49E-09	0	1.43E-08
	Instantaan vrijkomen- gaswolkexplosie	3.73E-10	9.93E-10	0	9.56E-09
	Instantaan vrijkomen- koude BLEVE	3.73E-09	9.93E-09	0	9.56E-08
	Instantaan vrijkomen- warme BLEVE	3.73E-10	2.84E-09	0	0
B2, ammoniak	Continue uitstroming- toxische blootstelling	0	0	0	0
	Instantaan vrijkomen- toxische blootstelling	0	0	0	0
	Instantaan vrijkomen- toxische blootstelling - warme BLEVE	0	0	0	0
C3, pentaan	Continu uitstroming- plasbrand	0	0	0	0
	Instantaan vrijkomen- plasbrand	0	0	0	0
D3, acrylnitril	Continue uitstroming- toxische blootstelling	1.40E-07	9.31E-07	0	0
	Instantaan vrijkomen- toxische blootstelling	9.31E-08	6.21E-07	0	0
D4, acroleïne	Continue uitstroming- toxische blootstelling	2.79E-07	0	0	0
	Instantaan vrijkomen- toxische blootstelling	1.86E-07	0	0	0

Notitie aan : J. Jesse Gasunie
van : T.T. Sanberg KEMA
kopie : Registratuur KEMA
Registratuur Gasunie
P.C.A. Kassenberg Gasunie
Betreft : Risicoberekening gastransportleidingen Z-520-01-KR-065 t/m 069 en Z-527-01-KR-019 t/m 024

Inleiding

In verband met nieuwbouwplannen rondom het NAC stadion in Breda, nabij de gastransportleidingen Z-520-01-KR-065 t/m 069 en Z-527-01-KR-019 t/m 024, zijn plaatsgebonden risicoberekeningen (PR) en groepsrisicoberekeningen (GR) uitgevoerd. Nabij het plangebied loopt ook de Z-527-09, deze leiding wordt binnenkort buitenwerking gesteld en is om die reden niet meegenomen in de de risicoberekeningen.

De risicoberekening zoals vastgelegd in dit memorandum is conform PGS 3 [1] uitgevoerd met PIPESAFE, een door de overheid goedgekeurd softwarepakket voor het uitvoeren van risicoberekeningen aan aardgastransport [2]. Voor de GR-berekening is gebruikgemaakt van de bevolkingsgegevens zoals aangeleverd door de gemeente Breda, zie Appendix A.

Uitgangspunten bij de berekeningen

De leidingparameters zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Parameterwaarden van de leiding

Parameter	Z-520-01-KR-065 t/m 069	Z-527-01-KR-019 t/m 024
Diameter [mm]	323.9	406.4
Staalsoort [-]	X26 en X35	X35
Ontwerpdruk [barg]	23	40

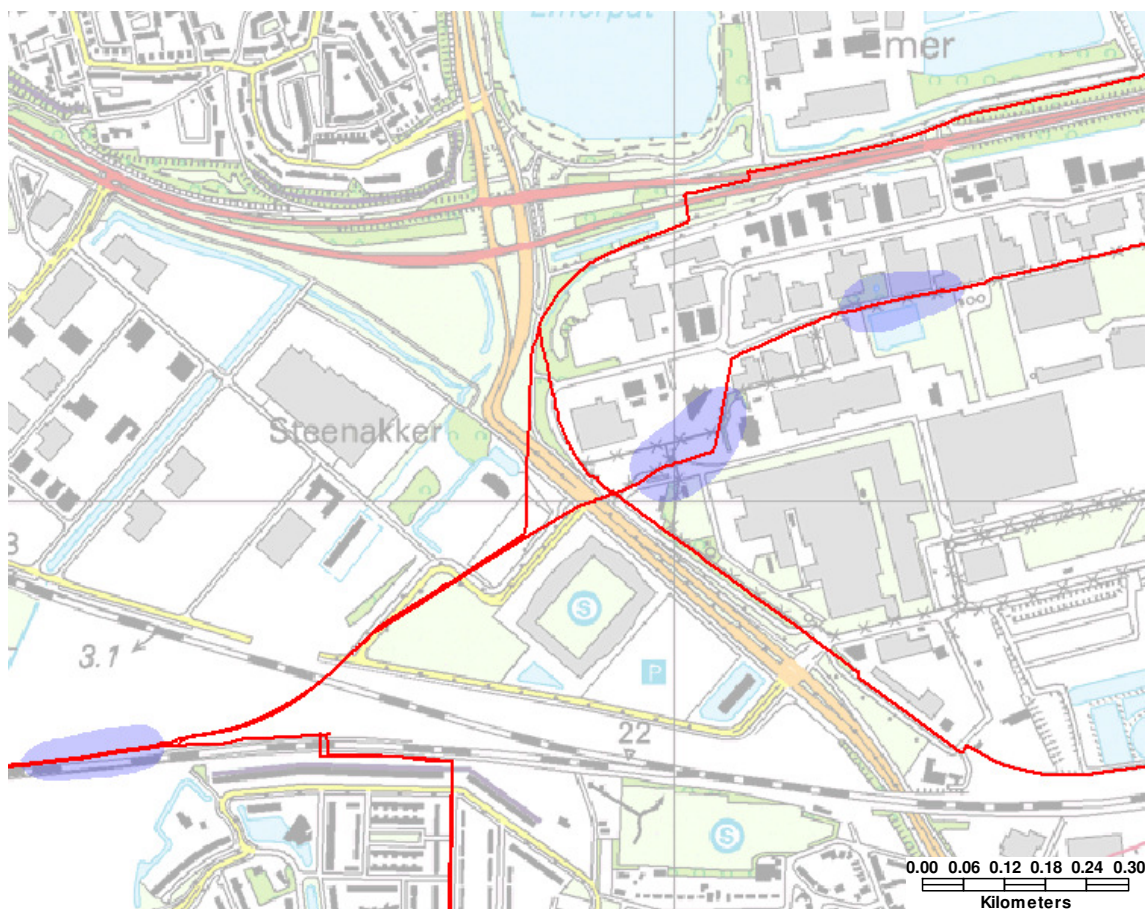
De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- De faalfrequentie is gebaseerd op schade door derden. Falen door corrosie wordt voldoende ondervangen in het zorgsysteem van Gasunie en de inspectie daarop door de overheid; in overleg met het ministerie van VROM wordt falen door corrosie daarom niet meegenomen bij de bepaling van de faalfrequentie van de leidingen;
- De faalfrequentie als gevolg van schade door derden is gecorrigeerd met een factor 2.5 als gevolg van een wettelijke grondroedersregeling;

- De faalfrequentie als gevolg van schade door derden is gecorrigeerd voor recent ingevoerde maatregelen (factor 1.2) en een dalende trend in leidingbreuken (factor 2.8);
- In de plaatsgebonden risicoberekening is rekening gehouden met directe ontsteking (75%) en ontsteking na 120s (25%);
- In de risicoberekening is rekening gehouden met de uit casuïstiek verkregen diameter en druk afhankelijke ontstekingskans plus een opslag van 10% voor indirecte ontsteking bij RTL leidingen;
- Voor de GR-berekening is gebruikgemaakt van de windroos van Gilze-Rijen.

Resultaten PR-berekeningen

De 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontouren zijn opgenomen in Figuur 1



Figuur 1 Binnen het blauwe gebied is het plaatsgebonden risico groter dan 10^{-6} per jaar.

Procedure GR-berekeningen

Voor de leidingen is het groepsrisico berekend voor die kilometer die in de nieuwe situatie het hoogste groepsrisico oplevert (worst-casesegment). Het groepsrisico van deze kilometer is voor de nieuwe en de bestaande situatie berekend. Voor de berekeningen is gebruikgemaakt van de daadwerkelijke parametering over het geselecteerde, één kilometer lange segment.

Om het worst-casesegment van iedere leiding te vinden is per stationing de overschrijdingsfactor van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding een segment van een kilometer te kiezen, dat gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en van deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

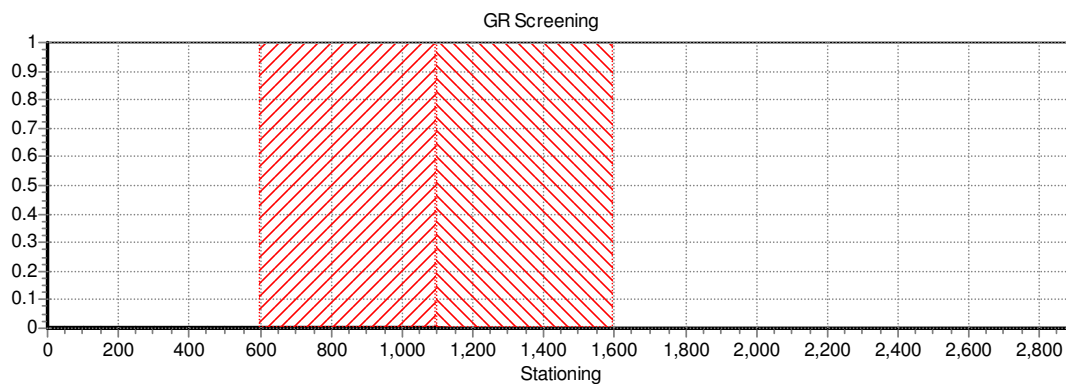
De overschrijdingsfactor is de maximale verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan één geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van één zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan één wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

Deze overschrijdingsfactor is vervolgens, voor alle leidingen, voor zowel de nieuwe als de bestaande situatie, tegen de stationing uitgezet in een grafiek. In deze grafieken is tevens af te lezen waar het middelpunt van het worst case één kilometer segment ligt. Van het worst-casesegment is de FN-curve weergegeven, zowel voor de nieuwe als voor de bestaande situatie. Hiermee wordt inzichtelijk gemaakt wat de toename van het groepsrisico is.

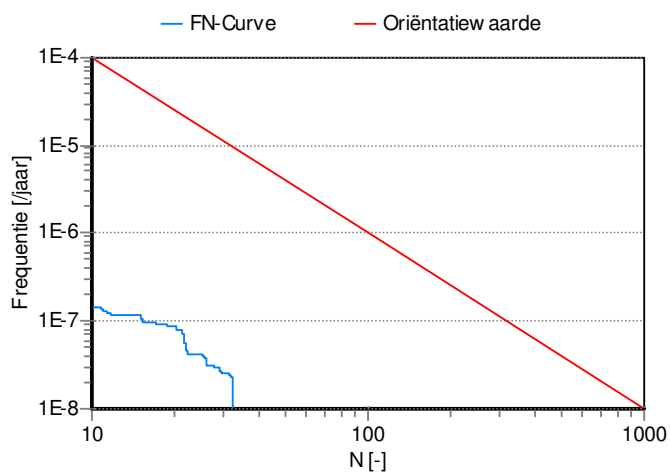
Resultaten GR-berekening Z-520-01-KR-065 t/m 069

De resultaten van de GR-berekening voor de Z-520-01-KR-065 t/m 069 zijn als volgt weergegeven:

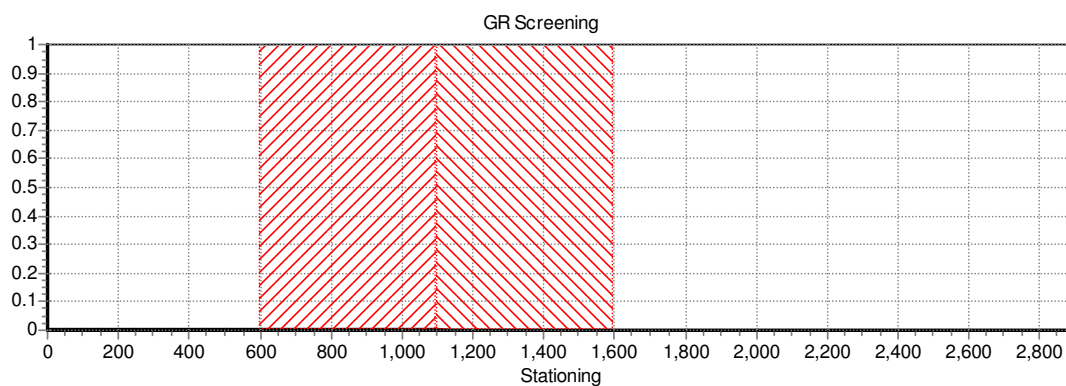
- Figuur 2: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de nieuwe situatie.
- Figuur 3: FN-curve van het worst-casesegment, in de nieuwe situatie.
- Figuur 4: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de bestaande situatie.
- Figuur 5: FN-curve van het worst-casesegment, in de bestaande situatie.
- Figuur 6: Ligging van het worst-casesegment.



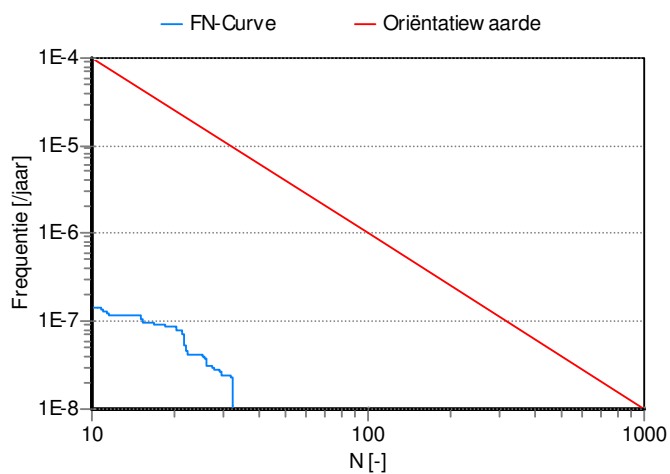
Figuur 2 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de Z-520-01-KR-065 t/m 069, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



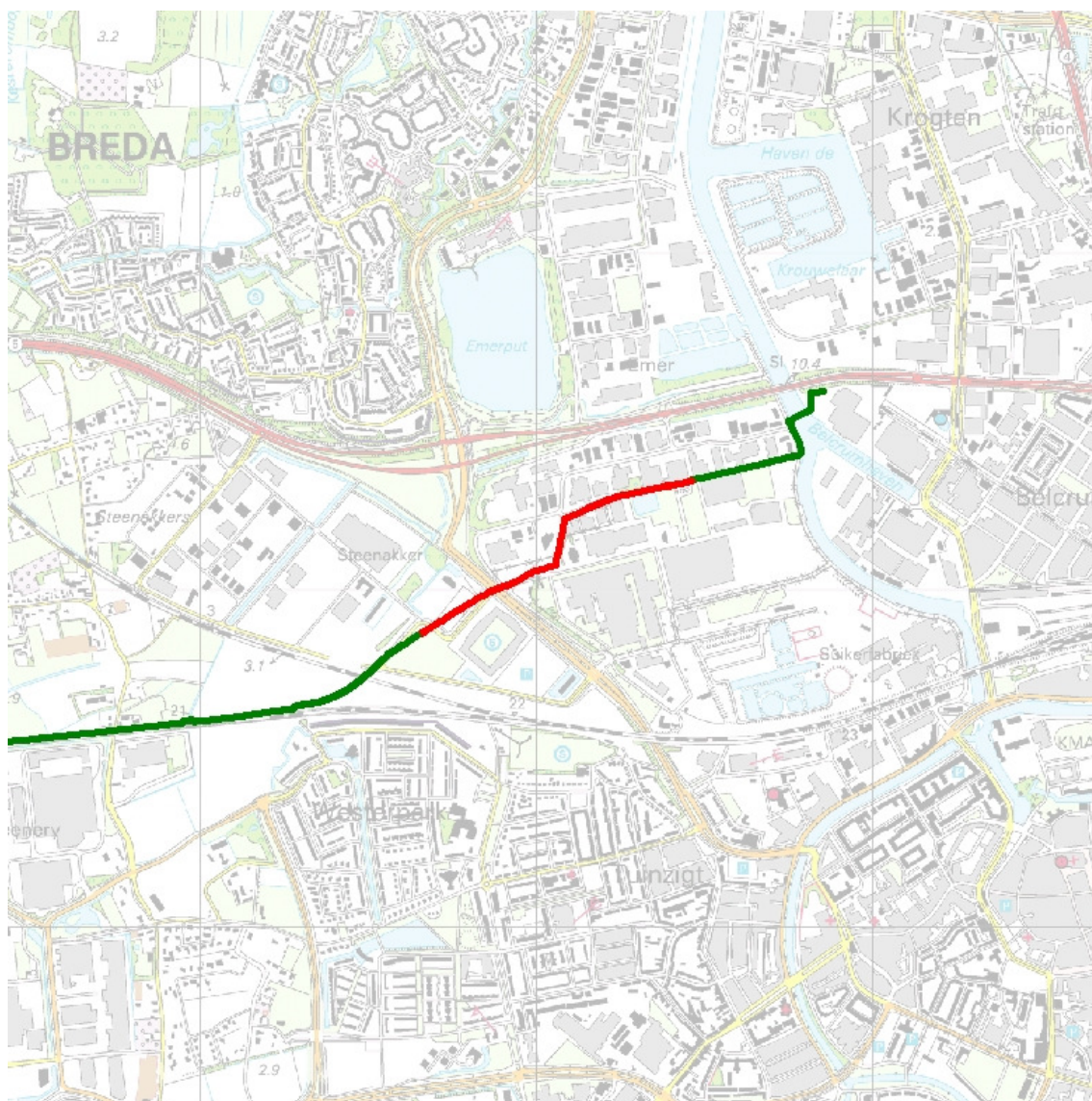
Figuur 3 FN-curve worst-casesegment Z-520-01-KR-065 t/m 069, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0,00.



Figuur 4 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de Z-520-01-KR-065 t/m 069, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 5 FN-curve worst-casesegment Z-520-01-KR-065 t/m 069, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0,00.

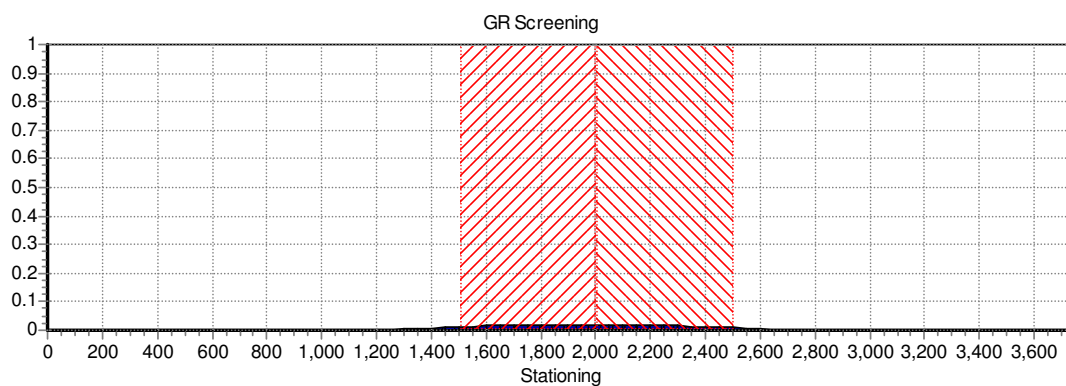


Figuur 6 Worst-casesegment van de Z-520-01-KR-065 t/m 069, weergegeven in rood. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.

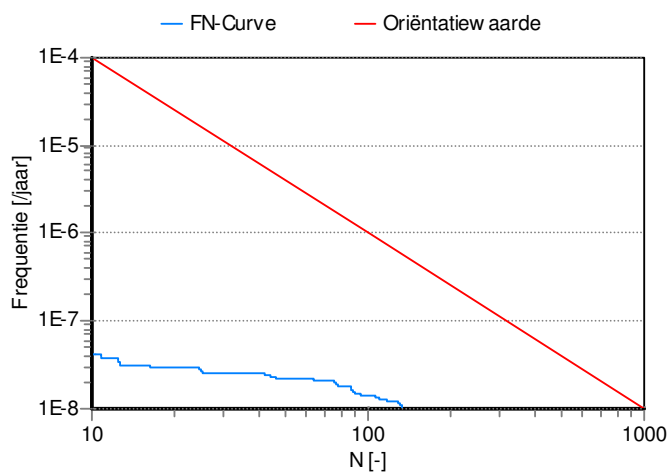
Resultaten GR-berekening Z-527-01-KR-019 t/m 024

De resultaten van de GR-berekening voor de Z-527-01-KR-019 t/m 024 zijn als volgt weergegeven:

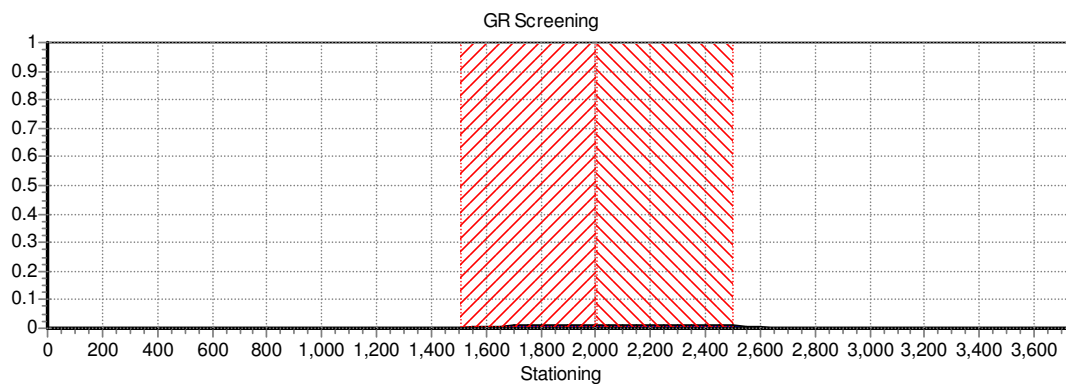
- Figuur 7: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de nieuwe situatie.
- Figuur 8: FN-curve van het worst-casesegment, in de nieuwe situatie.
- Figuur 9: Overschrijdingsfactor tegen stationing, in de bestaande situatie.
- Figuur 10: FN-curve van het worst-casesegment, in de bestaande situatie.
- Figuur 11: Ligging van het worst-casesegment.



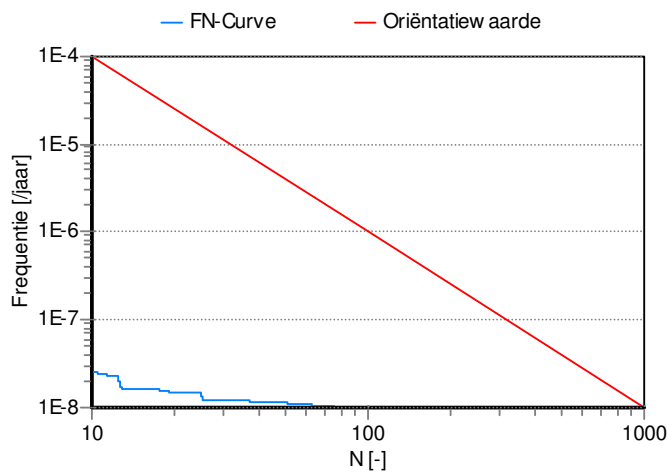
Figuur 7 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de Z-527-01-KR-019 t/m 024, nieuwe situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



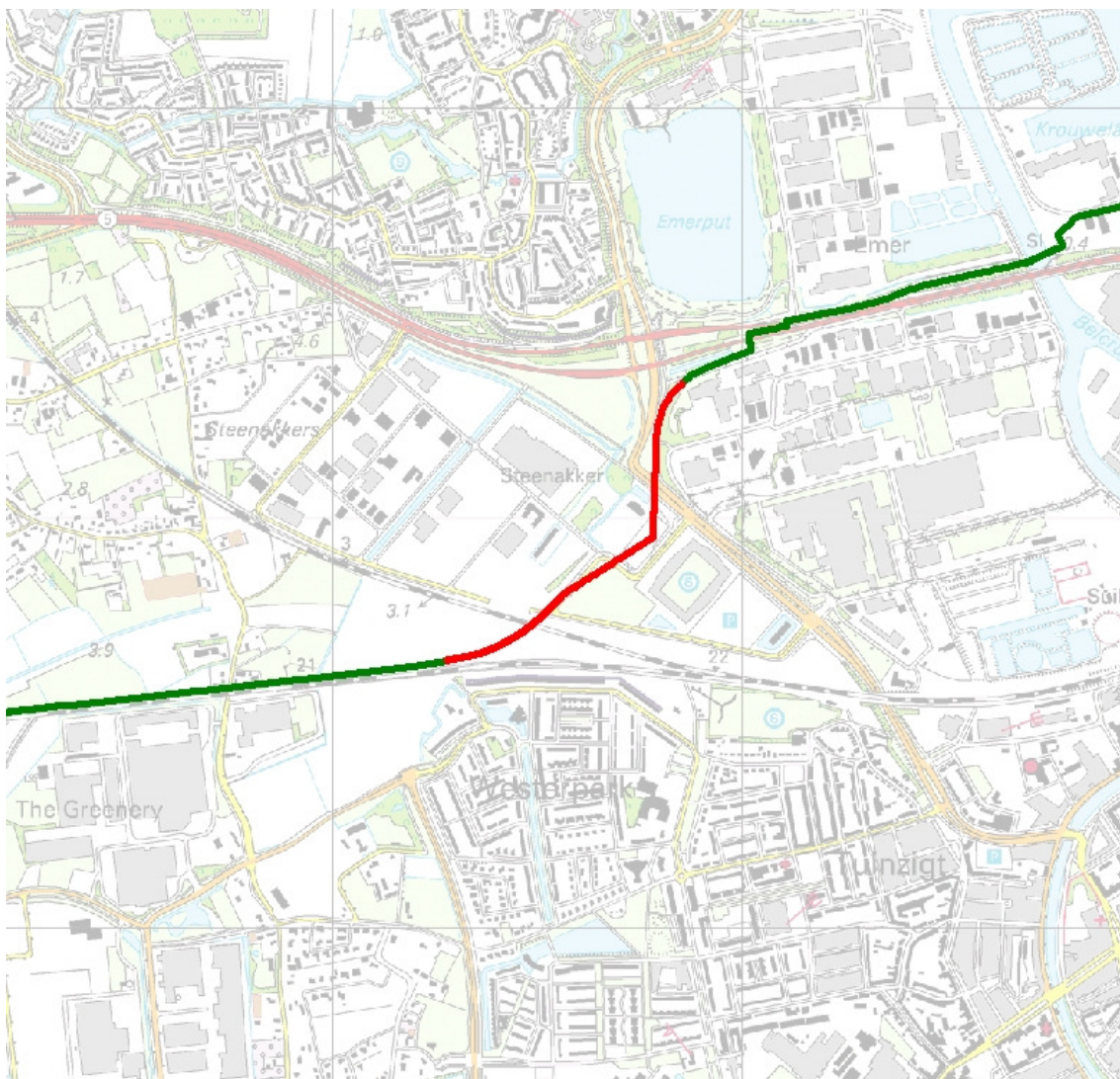
Figuur 8 FN-curve worst-casesegment Z-527-01-KR-019 t/m 024, nieuwe situatie. Overschrijdingsfactor 0,02.



Figuur 9 Overschrijdingsfactor uitgezet tegen stationing van de Z-527-01-KR-019 t/m 024, bestaande situatie. Het rood gearceerde deel geeft de kilometer aan waarover de FN-curve is berekend.



Figuur 10 FN-curve worst-casesegment Z-527-01-KR-019 t/m 024, bestaande situatie. Overschrijdingsfactor 0,01.



Figuur 11 Worst-casesegment van de Z-527-01-KR-019 t/m 024, weergegeven in rood. Dit segment levert het hoogste groepsrisico op in de nieuwe situatie.

Referenties

- [1] Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM), Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 3, "Guidelines for quantitative risk assessment" (PGS 3), 2005.
- [2] Toepasbaarheid van PIPESAFE voor risicoberekeningen van aardgastransportleidingen, ministerie van VROM, VROM DGM/SVS/2000073018, 10 juli 2000.

Appendix A

Hieronder worden de bevolkingsgegevens weergegeven zoals aangeleverd door de gemeente Breda.

De bevolkingsgegevens zijn op twee verschillende manieren ingevuld. Woningen en bedrijven met 10 of minder aanwezigen overdag zijn ingevoerd op basis van de aangeleverde coördinaat. Bedrijven met meer dan 10 aanwezigen overdag zijn ingevoerd op basis van de contour zoals die is afgeleid uit de aangeleverde plattegrond. Voor enkele bedrijfspanden was het bepalen van de deze contour niet mogelijk, deze panden zijn eveneens op basis van de coördinaat ingevoerd. Het betreft hier panden met maximaal 16 aanwezigen overdag.

Tabel 2 Bedrijven ingevoerd op basis van Tabel 3 Locatie en aanwezigen van de opgegeven coördinaat.

PAND_ID	X_COORD	Y_COORD	OVERDAG	NACHT
12742	111217	401559	1	0
20187	110294	400537	1	0
20211	110437	400606	1	0
20214	110458	400529	1	0
20234	110454	400522	1	0
45444	110339	400501	2	0
53074	111760	401425	4	0
14828	109733	400601	5	0
508	111139	401642	2	0
508	111139	401642	3	0
508	111139	401642	7	0
93670	110035	400476	3	0
93671	110035	400476	4	0
93497	111461	401392	2	0
70389	111692	401436	2	0
70389	111692	401436	3	0
70388	111684	401446	1	0
70390	111690	401422	6	0
97087	111357	401430	2	0
70393	111699	401410	1	0
70394	111696	401396	2	0
70395	111626	401464	8	0
645	111533	401421	4	0
70401	111493	401458	1	0
70403	111457	401446	2	0
70405	111431	401440	2	0
70407	111409	401470	7	0
70409	111350	401422	3	0

X_COORD	Y_COORD	OVERDAG	NACHT
110294	400537	2.0	4
110381	400555	2.0	4
110334	400599	1.5	3
110387	400556	2.0	4
110344	400597	1.0	2
110392	400556	1.5	3
110353	400598	1.0	2
110398	400557	1.0	2
110362	400598	2.0	4
110403	400558	1.5	3
110372	400599	2.5	5
110409	400558	1.5	3
110381	400600	1.0	2
110414	400559	1.5	3
110391	400601	0.5	1
110419	400559	1.0	2
110400	400602	1.0	2
110425	400560	2.0	4
110409	400603	1.0	2
110457	400532	0.5	1
110419	400604	1.5	3
110454	400531	1.0	2
110428	400605	1.0	2
110452	400530	1.0	2
110437	400606	2.0	4
110449	400529	1.0	2
110447	400607	1.0	2
110458	400529	1.0	2

PAND_ID	X_COORD	Y_COORD	OVERDAG	AVOND
97090	111461	401392	1	0
647	111222	401415	8	0
70417	111184	401390	7	0
70420	111159	401378	4	0
70423	111106	401368	1	0
70434	111189	401244	6	0
70435	111236	401263	1	0
85551	110991	401157	4	0
70438	110939	401176	4	0
70437	110979	401186	4	0
649	110883	401139	5	0
71527	110881	400940	7	0
85558	110882	400944	1	0
89002	110910	400813	6	0
88999	110910	400813	6	0
89002	110910	400813	2	0
89002	110910	400813	1	0
89003	110910	400813	2	0
89002	110910	400813	2	0
665	110932	400909	2	0
665	110932	400909	3	0
41887	109585	400249	16	0
70413	111312	401412	10	0
70418	111137	401335	16	0
70426	111050	401359	12	0
70427	111149	401266	11	0
70430	111193	401285	14	0

X_COORD	Y_COORD	OVERDAG	NACHT
110456	400608	1.0	2
110455	400528	1.5	3
110466	400609	1.0	2
110453	400527	0.5	1
110475	400608	2.0	4
110450	400526	1.0	2
110485	400608	1.0	2
110459	400527	1.0	2
110495	400608	1.0	2
110456	400526	0.5	1
110503	400608	0.5	1
110453	400525	1.0	2
110513	400608	0.5	1
110451	400524	1.0	2
110523	400607	2.0	4
110460	400524	1.0	2
110532	400607	1.5	3
110457	400523	0.5	1
110542	400607	1.0	2
110454	400522	1.0	2
110551	400607	1.0	2
110452	400521	1.0	2
110560	400607	1.0	2
110461	400522	1.5	3
110569	400606	1.5	3
110458	400521	1.0	2
110579	400606	1.5	3
110455	400520	1.0	2
110589	400606	1.0	2
110453	400519	1.0	2
110598	400606	1.0	2
110526	400561	1.0	2
110534	400561	0.5	1
110500	400543	1.0	2
110500	400548	1.0	2
110500	400553	1.5	3
110500	400558	1.5	3
110501	400563	2.0	4
110355	400509	2.5	5
110350	400506	1.0	2
110345	400504	1.0	2
110339	400501	2.5	5
110334	400498	1.5	3
110328	400495	2.0	4
110323	400493	2.5	5

X_COORD	Y_COORD	OVERDAG	NACHT
110318	400490	1.5	3
110313	400486	2.0	4
110308	400483	2.0	4
110304	400480	0.5	1
110299	400477	2.0	4
110294	400474	1.0	2
110290	400470	2.0	4
109739	400423	0.0	0
111138	401614	2.5	5
111591	401455	0.0	0
111545	401420	0.0	0
111456	401414	0.0	0
111266	401418	0.0	0
111224	401395	1.0	2
111222	401415	0.0	0
110884	401136	1.0	2
109791	400687	1.0	2
109762	400598	5.5	11
109737	400669	1.0	2
109733	400601	2.5	5

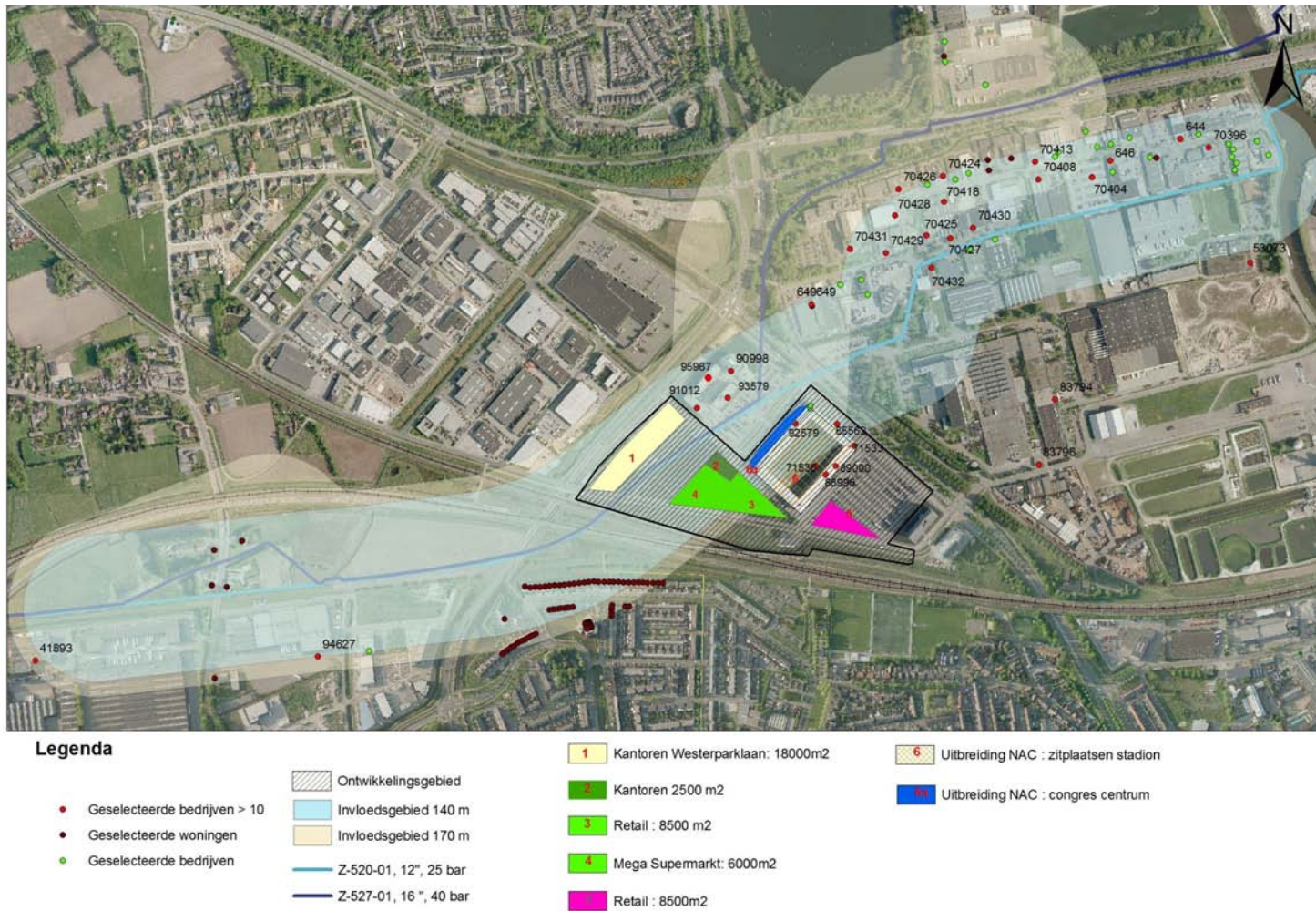


Tabel 4 Gegevens van de bedrijven ingevoerd op basis van de plattegrond.

PAND_ID	OVERDAG	AVOND	OPMERKING
94627	40	10	Aartsen Fruit
41893	15	0	
53073	62	0	Kantoor en Productiegebouw; geen ploegendienst
70396	60	25	2 ploegendienst: in middag ook technisch en kantoor personeel aanwezig. Avondperiode tot 23:00 uur
644	10	0	
646	50	0	Handreiking verantw. GR tabel 16.2: oppervlak bedrijfsvloer=1500m ² / 30 = 50
70404	117	117 (zie toelichting)	Handreiking verantw. GR tabel 16.2: oppervlak bedrijfsvloer=3500m ² / 30 = 134. Avondperiode tot 21:00 uur
70408	30	0	Niet meenemen: 29 buitendienstmedewerkers; nooit aanwezig
70425	30	30	
70428	18	0	
70431	110	25	Redactie is 2-ploegen, overdag ook kantoorpersoneel
70432	22	0	Handreiking verantw. GR tabel 16.2: oppervlak bedrijfsvloer=660m ² / 30 = 22
649	18	0	
90998	150	9	Handreiking verantw. GR tabel 16.2: oppervlak kantoor (b.v.o.) = 4500m ² / 30 = 150. Avondaanwezigheid is schatting
92579*	zie toelichting	zie toelichting	Voetbalstadion, slechts 1 dagdeel per 2 weken 17250 mensen aanwezig (publiek en personeel); alleen op een zondagmiddag of alleen op een vrijdag- of zaterdagavond .
88996*	17	0	Handreiking verantw. GR tabel 16.2: oppervlak bedrijfsvloer=500m ² / 30 = 17
89000*	8	0	
71533*	135	7	
85562*	140	7	
71536*	27	0	Brabant tien
95967	150	9	Handreiking verantw. GR tabel 16.2: oppervlak kantoor (b.v.o.) = 4500m ² / 30 = 150. Avondaanwezigheid is schatting
91012	150	9	Handreiking verantw. GR tabel 16.2: oppervlak kantoor (b.v.o.) = 4500m ² / 30 = 150. Avondaanwezigheid is schatting
93759	150	9	Handreiking verantw. GR tabel 16.2: oppervlak kantoor (b.v.o.) = 4500m ² / 30 = 150. Avondaanwezigheid is schatting
83794**	15	0	Geselecteerde gedeelte is alleen inpaklijn
83796**	60	0	Geselecteerde gedeelte is alleen kantoor
ONTWIKKELING			
1	600	30	Handreiking verantw. GR tabel 16.2: oppervlak kantoor (b.v.o.) = 18000m ² / 30 = 600. Avondaanwezigheid is schatting
2	83	4	Handreiking verantw. GR tabel 16.2: oppervlak kantoor (b.v.o.) = 2500m ² / 30 = 83. Avondaanwezigheid is schatting
3	283	283 (zie toelichting!)	Handreiking verantw. GR tabel 16.2: oppervlak winkelruimte (b.v.o.) = 8500m ² / 30 = 283. Avondperiode tot 21:00 uur
4	200	200	Handreiking verantw. GR tabel 16.2: oppervlak winkelruimte (b.v.o.) = 6000m ² / 30 = 200. Avondperiode tot 21:00 uur
5	283	283 (zie toelichting!)	Handreiking verantw. GR tabel 16.2: oppervlak winkelruimte (b.v.o.) = 8500m ² / 30 = 283. Avondperiode tot 21:00 uur
6	zie toelichting	zie toelichting	Voetbalstadion, slechts 1 dagdeel per 2 weken 6000 mensen extra aanwezig; alleen op een zondagmiddag of alleen op een vrijdag- of zaterdagavond .
6a	97	0	Handreiking verantw. GR tabel 16.2: oppervlak kantoor (b.v.o.) = 2900m ² / 30 = 97

*) Panden zijn samengevoegd tot één contour, op basis van de omtrek van het stadion.

**) Panden zijn samengevoegd tot één contour, op basis van de omtrek van de fabriekshal.



Figuur 12 Plattegrond van het geïnventariseerde gebied.

Directie Ruimtelijke Ontwikkeling
Gemeente Breda
Bureau Cultureel Erfgoed

Programma van Eisen 2009/21

Programma van Eisen
NAC-stadion
Inventariserend Veldonderzoek-Proefsleuven,
gemeente Breda

	Naam	Afdeling/bedrijf	Datum	paraaf
Aanvrager	Wim Bakker	EZGB / PE	28 mei 2009	
Opsteller(s)	Erik Peters	Gemeente Breda, Bureau Cultureel Erfgoed	8 juni 2009	
Controle BCE	Johan Hendriks	Gemeente Breda, Bureau Cultureel Erfgoed	juni 2009	

PLAATS BINNEN ARCHEOLOGISCH PROCES
• Inventariserend veldonderzoek (IVO) : proefsleuven ○ Opgraven ○ Archeologische Begeleiding

OPSTELLER	Naam, adres, telefoon, e-mail	Datum	paraaf
Auteurs			
☐ Projectleider (<i>senior KNA-archeoloog</i>)	Drs. F.J.C. Peters Projectcoördinator archeologie Gemeente Breda Directie Ruimtelijke Ontwikkeling Bureau Cultureel Erfgoed Claudius Prinsenlaan 10 Postbus 3920 4800 DX Breda Tel : 076 529 9468 E-mail: fjc.peters@breda.nl	8 juni 2009	
☐ Projectmedewerker (<i>archeoloog</i>)	M.H. Arkema BA Medewerker archeologie Gemeente Breda Directie Ruimtelijke Ontwikkeling Bureau Cultureel Erfgoed Claudius Prinsenlaan 10 Postbus 3920 4800 DX Breda Tel : 076 529 4614 E-mail: mh.arkema@breda.nl	8 juni 2009	

OPDRACHTGEVER	Naam, adres, telefoon, e-mail	Datum	paraaf
Gemeente Breda	Afdeling EZGB/PE Wim Bakker Planeconoom Claudius Prinsenlaan 10 Postbus 3920 4800 DX Breda Tel : 076 529 3891 E-mail: wjm.bakker@breda.nl	28 mei 2009	

BEVOEGD GEZAG	Naam, adres, telefoon, e-mail	Datum	paraaf
☐ Gemeente Breda	Drs. J.P.C.A. Hendriks Directie Ruimtelijke Ontwikkeling Hoofd Bureau Cultureel Erfgoed Claudius Prinsenlaan 10 Postbus 3920 4800 DX Breda Tel: 076 529 9047 Email: jpca.hendriks@breda.nl	juni 2009	

UITVOEREND BEDRIJF / INSTELLING ¹	
Naam	
Adres	
Contactpersoon	
Telefoon / e-mail	

DATUM ONDERZOEK	
o Start	Volgens planning opdrachtgever
o Duur	Indicatief (circa 15 dagen)

¹ Vaak is bij het opstellen van een PvE het uitvoerende bedrijf of instelling (nog) niet bekend; bij de melding ex art. 46 Mw is dit echter wel het geval. Op laatstgenoemd moment moet dit onderdeel zijn ingevuld.

BASISGEGEVENS	
Projectnaam	Breda, NAC-stadion
Provincie	Noord-Brabant
Gemeente	Breda
Plaats	Breda
Toponiem	NAC-stadion
Gemeente code	Nog niet bekend
Kaartblad	44 D
Noord-coördinaten	110.845 / 400.995 111.165 / 400.720
Zuid-coördinaten	111.095 / 400.645 110.420 / 400.770
Kadaster-nr(s)	F1537, F1533, F1529, F1900 en delen van F1517, F1972, F1901, F1899, F1898, F1968, F1567
CMA/AMK-status	Nvt
CAA-nr.	Nvt
CMA-nr.	Nvt
ARCHIS-monument-nr	Nvt
ARCHIS-waarnemings-nr	Nvt
Onderzoeksmeldingsnummer	Nader in te vullen ²
Oppervlakte onderzoeksgebied	Plangebied: ca. 11 ha. Onderzoeksgebied ca. 8 ha Onderzoeksgebied circa 3600 m ²
Huidig grondgebruik	Divers, onder andere parkeerterrein, bebouwing, sportvelden.

PERIODE(N)	COMPLEXTYPE(N)
o vroege prehistorie (<i>paleo/meso/neo</i>)	• <i>Losse vondsten</i>
o late prehistorie – Romeinse tijd	• <i>Resten van bewoningssporen zoals huisplattegronden, waterputten, greppels en bijgebouwen, enz.</i> • <i>Resten van grafvelden</i> • <i>Resten van off-site activiteiten, zoals afvalkuilen en rituele deposities</i>
o middeleeuwen (<i>vroeg/laat</i>)	• <i>Resten van bewoning zoals huisplattegronden, waterputten, bijgebouwen en spiekers, enz.</i> • <i>Resten van ontginningsactiviteiten en infrastructuur: greppels, wegen, bruggen, enz.</i> • <i>Resten van grafvelden</i>
o Nieuwe Tijd	• <i>Sporen van akkerontwikkeling en infrastructuur zoals greppels, wegen en bruggen</i> • <i>Sporen uit de Spaanse tijd</i>

² In te vullen na art. 46 melding bij RACM

1. Doel en reden van het onderzoek

Reden	Dit Programma van Eisen (PvE) heeft betrekking op een inventariserend en waardestellend proefsleuvenonderzoek van het plangebied rondom het NAC-stadion in de gemeente Breda (kaartbijlage 1 en 2). In het kader van de herontwikkeling van het gebied rondom het stadion, gaan bodemversturende werkzaamheden uitgevoerd worden, waarbij de verstoring tot een diepte van meer dan 0.30 m – mv zal reiken. Tot de randvoorwaarden die hier gesteld zijn, behoren onder meer het verantwoord omgaan met het archeologisch erfgoed in de gemeente en het behoud (al dan niet <i>in situ</i>) van behoudenswaardige archeologie conform de Monumentenwet 1988, de Wet op archeologische monumentenzorg 2007 en 'Erfgoed in context. ErfgoedVisie Breda 2008-2015'. Het plangebied ligt in een zone van middelhoge en hoge archeologische verwachting op de Archeologische Beleidskaart Breda (kaartbijlage 4). Bij de herinrichting van het plangebied zal de ondergrond worden geroerd in verband met de aanleg van nieuwe gebouwen en infrastructuur. Het is dan ook van belang de archeologische verwachting nader te toetsen en eventueel aan te treffen archeologische sporen en vondsten in kaart te brengen.
Doel	Het inventariserende veldonderzoek heeft tot doel op een snelle, maar betrouwbare wijze inzicht te verschaffen in de aanwezigheid van archeologische relictten in het plangebied door middel van proefsleuven. Daarbij dient voldoende inzicht te worden gegeven in de inhoudelijke en fysieke kwaliteit van de mogelijk aanwezige bewoningssporen op de betreffende locatie (aard, ouderdom, omvang, gaafheid, conservering) teneinde tot een waardestelling te kunnen komen. Belangrijk is dat op basis van het inventariserende veldonderzoek een beslissing kan worden genomen of verder (voor)onderzoek in het gebied noodzakelijk en verantwoord is. Het eindrapport dient ter goedkeuring te worden voorgelegd aan het bevoegd gezag en te worden goedgekeurd door het bevoegd gezag alvorens het eindrapport als afgerond kan worden beschouwd. Pas met een goedgekeurd rapport kan de opdrachtgever door naar de volgende stap, het selectiebesluit. Het selectiebesluit wordt genomen door het bevoegd gezag (BG), mede op basis van het selectieadvies van de archeologische aannemer. Afhankelijk van het selectiebesluit kan worden aangevangen met de civieltechnische werkzaamheden of kan de volgende stap in de Archeologische Monumentenzorg cyclus (AMZ-cyclus) worden gezet.

2. Resultaten van het tot dusver uitgevoerde onderzoek

Administratieve gegevens

Bureauonderzoek

Uitvoerder	Bureau Cultureel Erfgoed, Gemeente Breda
Uitvoeringsperiode	Juni 2009
Publicatie	Programma van Eisen Stationslaan Breda

Overig onderzoek

Uitvoerder	Bureau Cultureel Erfgoed
Uitvoeringsperiode	1995-2001
Uitvoeringsmethode	Veldkarteringen, proefsleuven en opgravingen
Publicaties	Overzichtspublicatie:

	Koot, C.W. en R. Berkvens (red.), 2004. <i>Bredase Akkers Eeuwenoud. 4000 jaar bewoningsgeschiedenis op de rand van zand en klei</i> (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 102 / Erfgoedstudies Breda 1), Breda.		
Bewaarplaats van vondsten en documentatie			
De documentatie van het uitgevoerde onderzoek bevindt zich te Breda (Bureau Cultureel Erfgoed).			
Resultaten: landschappelijke en archeologische context			
Huidig grondgebruik; (sub) recente ingrepen en verstoringen	Het plangebied ligt ten noordwesten van het centrum van de gemeente Breda. Het plangebied bestaat uit het gebied dat rondom het NAC-stadion ligt en betreft de omliggende parkeerterreinen, sportvelden, een deel van de Rat Verleghstraat en enkele aanliggende verharde terreinen (kaartbijlage 1 en 2). Het plangebied ligt tussen de Lunetstraat (n-o), de Rat Velegghstraat (z-o), de Westerparklaan en Stadionstraat (w) en het Steenakkerpad (n).		
NAP-hoogte maaiveld	circa 2,90 tot 3,50 m + NAP	Grondwatertrap	V* en VII
Fysiek-landschappelijke, geologische, geomorfologische en bodemkundige kenmerken	Tijdens de eerste helft van het Weichselien is zeer fijne Brabantse leem afgezet door zowel rivieren als de wind. Het is een moeilijk vochtdoorlatende laag die invloed heeft gehad op de waterhuishouding in Breda-West. In het onderzoeksgebied wordt deze laag op 1,5 tot 2 m NAP aangetroffen. Vervolgens is in het Midden-Weichselien boven op de Brabantse leem matig tot lemig fijn dekzand afgezet door de wind. Er werden langgerekte noordoost-zuidwest gelegen dekzandruggen gevormd (code 3L5). Tussen de dekzandruggen ontstonden vervolgens beekloopjes (code 2R2) (Koot en Berkvens 2003, geomorfologische kaart Archis). In het plangebied bevinden zich zowel een hoger gelegen dekzandrug, de Emerakker, als een beekdal, de Weteringloop, een beekje dat uitmondt in Abroek (kaartbijlage 7, Leenders 2006). Tijdens archeologisch onderzoek in 1995 is gebleken dat het beekdal van de Weteringloop twee kleine vertakkingen heeft die in het zuidelijk deel van plangebied liggen (Koot en Berkvens 2003). De grondwatertrap in het deel van het plangebied waar het beekdal ligt, is V* waarbij de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) hoger is dan 40 cm – mv en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) lager is dan 120 cm – mv. Op de dekzandrug is de GHG lager dan 80 cm – mv en de GLG lager dan 160 cm – mv (Damoiseaux en Vos 1987). Door het leemrijke dekzand zijn de bodems vrij vruchtbaar en geschikt voor akkerbouw. Er ontstonden bruine bosgronden of moderpodzolen. Op de bodemkaart wordt in het plangebied een hoge zwarte enkeerdgrond aangegeven (code zEZ23, bodemkaart Archis). De bodems van het beekdal en de dekzandflanken kennen een grote grondwaterstandfluctuatie, waardoor deze gronden niet bijzonder geschikt zijn geweest voor akkerbouw of bewoning: te droog of te nat (Koot en Berkvens 2003, Damoiseaux en Vos 1987).		
Cultuurlandschappelijke en historisch-geografische kenmerken	Op de kaart van Leenders (2006) ligt het plangebied in de Emerakker. Het noordelijk deel van de akker is een openakker complex geweest. Vanaf 1840 is er sprake van bewoning langs de zuidrand van de akker (kaartbijlage 8 en 9). De bewoning is verdwenen voor de aanleg van het NAC-stadion. In de directe omgeving van en in het plangebied is in de jaren '90 van de vorige eeuw archeologisch onderzoek uitgevoerd (kaartbijlage 5). Op de Emerakker zijn bewoningssporen aangetroffen uit verschillende perioden vanaf de late bronstijd. De sporen uit de prehistorie bestaan onder andere uit een huisplattegrond van een woonstalhuis, een waterkuil uit de late bronstijd tot midden ijzertijd en bijgebouwen uit de vroege tot midden ijzertijd. De waterkuilen lagen in deze periode op vrij		

	grote afstand van de erven, en zijn vaak in depressies aangetroffen. Daarnaast zijn vijf graven aangetroffen die gedateerd worden in de vroege of begin midden ijzertijd. Een tweede huisplattegrond die op de Emerakker is aangetroffen dateert uit de late ijzertijd. Verder zijn uit de late ijzertijd – Romeinse tijd verschillende spiekers en bijgebouwen en twee waterputten aangetroffen. De waterputten waren in deze periode juist gesitueerd op de dekzandrug (Koot & Berkvens 2004). Uit de Merovingische periode zijn eveneens sporen op de Emerakker aangetroffen, waaronder twee waterputten, een greppel en een bijgebouw. Er zijn geen sporen aangetroffen van een woonhuis. Reconstructie van de erven is in deze periode vrij lastig omdat sporen van erfscheidingen ontbreken. In de late middeleeuwen verschuift de bewoning naar de randen van de akkergebieden. De sporen die uit deze periode zijn aangetroffen op de Emerakker bestaan uit delen van twee huizen, bijgebouwen en twee karrensporen. Een van de karrensporen wordt door Leenders aangeduid als de Emerweg, een kerkweg van de hoeve de Emer naar de Gageldonkse kapel (Leenders 2006, kaartbijlage 10 en 13). Tijdens het archeologisch onderzoek in de jaren '90 van de vorige eeuw zijn op de Emerakker geen sporen uit de Spaanse tijd aangetroffen. De binnenwal uit 1624/25 heeft echter op geringe afstand ten oosten van het plangebied gelegen (kaartbijlage 11). Aan het einde van de 19^{de} eeuw is ten zuiden van het plangebied de spoorlijn Rotterdam – Breda aangelegd. Er kunnen in het plangebied sporen uit WOII worden verwacht, in het gebied heeft een prikkeldraadversperring gelegen (kaartbijlage 12).
Regionale archeologische context	Op een kilometer afstand van het plangebied ligt ten noordwesten een archeologisch monument met een zeer hoge archeologische waarde (monumentnummer 15740). Het betreft een intact deel van de Steenakker met sporen van bewoning uit de ijzertijd, Romeinse tijd en middeleeuwen. In en rondom het plangebied zijn vanaf 1995 verscheidene archeologische veldkarteringen, proefsleuven en opgravingen uitgevoerd, waarbij bewoningssporen uit vrijwel alle perioden vanaf met name de bronstijd zijn aangetroffen (zie ook hierboven). Het grootschalige onderzoek dat hier is uitgevoerd heeft betrekking op de nederzettingdynamiek en het ontstaan van het cultuurlandschap in Breda-West op de dekzandruggen Moskes, Steenakker, Huifakker en Emerakker en het tracé van de HSL/A16. Het is gebleken dat vooral de vruchtbare en hoger gelegen dekzandruggen met name vanaf de bronstijd tot aan de middeleeuwen intensief bewoond en gebruikt zijn geweest (Koot en Berkvens 2004, Kranendonk 2006, kaartbijlage 14).
Archeologische verwachting op basis van het vooronderzoek	
Structuren en sporen	In het plangebied komen verschillende landschapstypen voor die elk zorgen voor een specifieke verwachting van archeologische sporen. Vanwege de ligging op een hoge dekzandrug met een conserverend esdek worden in het oostelijk deel van het plangebied bewoningssporen verwacht vanaf met name de bronstijd. Daarnaast kunnen geïsoleerde of clusters van graven voorkomen. De flanken van de dekzandrug en het beekdal werden in het verleden vaak gebruikt als dumpplaats voor afval van de nederzetting. Ook kunnen hier waterputten worden verwacht, deze zijn vooral in de late bronstijd tot aan de midden ijzertijd in natuurlijke laagten aangelegd. Daarnaast kunnen infrastructurele constructies, rituele deposities, perceleringssystemen, etc. worden aangetroffen. In het beekdal is het mogelijk ter hoogte van de kruising van de akkerweg met de

	Weteringloop beschoeiingen en resten van een mogelijke brugconstructie aan te treffen.
Artefacten: anorganisch	Vuursteen, sintels, metaal, glas, aardewerk, natuursteen.
Artefacten: organisch	Houtskool, hout, leer, bot
Paleo-ecologische resten	Botten, pollen, zaden, plaggen, dendro- en ¹⁴ C-monsters
Complexiteit	Standaard

3. Vraagstelling	
Onderzoeksinleiding	Archeologisch onderzoek in Breda is gericht op zowel stadskernonderzoek als op onderzoek naar de landelijke bewoning in het verleden. Ten westen van Breda wordt sinds 1998 archeologisch onderzoek uitgevoerd waarbij de bewoning in relatie tot het landschap centraal staat. Er wordt gekeken naar nederzettingdynamiek en het ontstaan van het cultuurlandschap. Binnen Breda zijn twee archeoregio's vertegenwoordigd waar het archeologisch onderzoek zich op richt, namelijk het Brabants zandgebied (archeoregio 4 of het Hoge) en het Zeeuws kleigebied (archeoregio 14 of het Lage). Hierbij zijn de hoofdstukken 11, 17, 18 en 22 voor archeoregio 4 en de hoofdstukken 11, 14, (15) en 16 voor archeoregio 14 van de Nederlandse Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA) van belang (www.noaa.nl). In de omgeving van Breda kunnen archeologische sporen en vondsten worden aangetroffen uit het paleolithicum tot en met het neolithicum, maar deze worden niet op grote schaal aangetroffen. Over de vroegste bewoning van het gebied is echter weinig bekend. Archeologisch onderzoek in de nabije omgeving heeft uitgewezen dat het dekzandlandschap (archeoregio 4) van Breda-West vanaf de bronstijd (circa 2000 v.Chr.) vrij intensief bewoond is geweest. Hierbij is tevens een beeld ontstaan van de bewoning in de ijzertijd (500 v. Chr. tot begin van de jaartelling), Romeinse tijd (begin van de jaartelling tot circa 400 na Chr.) en vroege middeleeuwen (450-1050 na Chr.). Achterliggend doel van het onderzoek is het zo compleet mogelijk onderzoeken van enkele dekzandruggen in het landschap waardoor een duidelijk beeld gevormd kan worden van de bewoningsgeschiedenis, de ontwikkeling van de bewoning in de regio en het gebruik van de ruimte in al zijn aspecten op deze landschappelijke eenheden. In de late middeleeuwen en nieuwe tijd neemt de hoeveelheid activiteiten – en de archeologische overblijfselen daarvan – toe. Voor de gemeente Breda zijn naast de sporen uit de bronstijd tot en met de vroege middeleeuwen ook de sporen uit de late middeleeuwen (de periode van stadsontwikkeling), de sporen verbonden aan de Nassaus en de sporen uit de Spaanse tijd van groot belang. Ook onderwerpen uit meer recente perioden kunnen voor de geschiedenis en voor het verhaal van de stad Breda aanleiding zijn een archeologisch (voor)onderzoek te laten uitvoeren. In het noorden en noordwesten van Breda bevindt zich archeoregio 14, een lager gelegen en nat gebied. Het betreft een paleolandschap waar overstromingen en veengroei (afzettingen van Duinkerken, Walcheren laagpakket) een belangrijke rol spelen. <u>Thema's LOAB (Lokale Onderzoeks Agenda Breda)</u> Het landschap waarin de mensen gedurende de bewoningsperiode woonden is op diverse wijzen ingericht en gebruikt. De nalatenschap van deze inrichting en het gebruik daarvan geeft ons weer de mogelijkheid inzicht te krijgen in het leef- en denkpatroon van de

	bewoners gedurende de late prehistorie en de middeleeuwen. De vraagstellingen bij dit thema beslaan een breed geheel, van nederzetting tot begravingen. Het doel is een beeld te creëren van het leven in de regio Breda. De aandacht bij het onderzoek naar het natuurlijke landschap is met name gericht op de niet door de mens beïnvloede omgeving c.q. die aspecten van de natuur die uiteindelijk het menselijk handelen hebben beïnvloed. Bij dit onderzoeksthema staat de ontstaanswijze van het gebied centraal. Er kan namelijk naast de landschappelijke ligging van de vindplaatsen ook een beeld verkregen worden van de ruimere regio.
Onderzoeksvragen	Voor het plangebied zijn specifieke onderzoeksvragen opgesteld. - Hoe is de bodemopbouw in het gebied (tevens eventueel door middel van boringen in kaart te brengen)? - Zijn er sporen uit de vroege prehistorie aanwezig (paleo-, meso- en neolithicum)? - Zijn er (bewonings)sporen en/of structuren uit de bronstijd, ijzertijd of Romeinse tijd aanwezig? - Zijn er (bewonings)sporen en /structuren uit de middeleeuwen aanwezig? - Zijn er sporen uit de Spaanse tijd in het plangebied aanwezig? - Is het mogelijk de functie en het gebruik van het beekdal en de relatie tussen de dekzandrug en het beekdal in de verschillende perioden beter in kaart te brengen? - Wat is de relatie van de aangetroffen sporen en/of structuren met de sporen en/of structuren die zijn aangetroffen in voorgaande onderzoeken in het plangebied? - Wat is de aard, omvang (begrenzing vaststellen), datering, context, gaafheid, kwaliteit van de aangetroffen sporen? - Wat is de waarde van de aangetroffen sporen? Naast deze onderzoeksvragen dient aandacht te worden besteed aan onderstaande onderzoeksthema's en vraagstellingen die vanuit het totale archeologisch onderzoek in Breda-West zijn vertaald. Het onderzoek betreft een proefsleuvenonderzoek (IVO-P) ter plaatse van de voorgenomen zone met bodemingrepen. Bij het onderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen richtinggevend: Landschap • Hoe zag de paleogeografie er uit? Wat is de geomorfologische achtergrond van het huidige landschap? Wat is de hydrologische ontwikkeling in het gebied? • Welke ontwikkelingen van het landschap en het milieu vonden gedurende deze periode plaats en welke invloeden hadden deze op het leefmilieu van de mens? Bodem • Tot op heden bestaat nog geen compleet beeld van de bodemopbouw ter plaatse van het centrum van Breda. Dit is onder andere het gevolg van het feit dat in de loop van de late middeleeuwen de mens op grote schaal het natuurlijk landschap heeft aangepast door middel van ophogingen. Enerzijds lijkt het landschap een belangrijke rol gespeeld te hebben bij het uitkiezen van de oudste nederzettingkern van Breda, anderzijds heeft men aan het eind van de 13^e eeuw en het begin van de 14^e eeuw op grote schaal de natuurlijke loop van de Mark teruggedrongen ten behoeve van uitbreiding en verdichting van de middeleeuwse kern. Ook bij de aanleg van de stadsverdediging lijkt het reliëf en landschap een belangrijke

	rol gespeeld te hebben. Informatie over de exacte wisselwerking tussen het natuurlijk landschap en de ontwikkeling en inrichting ligt op veel plaatsen in het bodemarchief opgeslagen. • Archeologisch onderzoek naar het gebruik en de functie van beekdalen in het verleden heeft tot nu toe op kleine schaal plaats gevonden. Om beter inzicht te verkrijgen in de relatie en interactie tussen mens en beekdalen is het van belang de bodemopbouw en processen van bodemvorming in beekdalen beter in kaart te brengen. • De hoger gelegen dekzandruggen zijn van oudsher geliefde plaatsen voor de mens om zich te vestigen. De ontwikkeling van cultuurlagen en esdekken is een belangrijk onderdeel van het archeologisch onderzoek. Op basis van deze ontwikkelingen kan een beter inzicht worden verkregen in het gebruik, de functie en betekenis van het landschap voor de mens. • In Breda komen niet alleen pleistocene zandgronden voor die worden aangeduid als het Hoge, in het noordelijke deel van Breda komen holocene afzettingen voor, het Lage. In dit deel van Breda komen moeren (veengebieden), dalletjes, dijken, beemden en donken voor. Vooral de beemden zijn een kenmerkend onderdeel van het Lage en werden als grasland werden in het verleden extensief gebruikt als hooilanden en voor het weiden van vee. De functie van en de relatie tussen het Lage en de mens is nog niet intensief onderzocht. Flora/fauna • Wat was de aard van de begroeiing van het landschap gedurende de periode late prehistorie tot en met de middeleeuwen en welke invloeden had deze op de leefwijze van de mens? • Welke wilde dieren kwamen in de vrije natuur in de omgeving van de nederzetting en de nederzetting zelf voor, zowel op het land als in het water en welke invloed hadden deze op de leefwijze van de mens? • Welke gedomesticeerde dieren kwamen in de omgeving van de nederzetting en in de nederzetting zelf voor, zowel op het land als in het water en welke invloed hadden deze op de leefwijze van de mens? • Het verkrijgen van informatie over de lange termijnontwikkeling van de vegetatie in de regio; de verhouding tussen de gebruikte en niet-gebruikte ruimte; de agrarische economie; de voedsel economie; het gebruik van ruimte in huizen en op erven. Bewoning / Nederzetting • Zijn er nederzettingssporen op het terrein aanwezig en welke datering hebben zij? Geef, indien mogelijk, een fasering binnen de nederzetting. • Hoe is de bewoning gestructureerd – losse erven of geconcentreerde bewoning? Is het mogelijk complete erven op dit terrein uit enige periode te onderzoeken? • Wat is de verklaring voor de locatiekeuze ten opzichte van het 'natuurlijke' landschap en indien mogelijk het cultuurlandschap? • Welke relatie is er te leggen tussen eventueel in tijd opvolgende elementen in het landschap (bv nederzettingssporen en begravingen uit uiteenlopende perioden)? • Is er een koppeling mogelijk tussen de archeologische en de historische gegevens en archieven en welke relevantie of betekenis heeft dit? Verkaveling
--	--

	• Zijn er sporen van verkaveling in het terrein, en zo ja wat is de aard en de wijze van aanleg van de verkaveling (sloten, greppels, afrastering, etc.)? • Wat is de vorm van de verkaveling en omvang van de omgrensde percelen, zowel binnen als buiten een eventuele nederzetting? • Welke relatie is er te leggen tussen de perceelgrenzen en de vroegste kadasterkaarten? • Waarvoor zijn de kavels gebruikt? Infrastructuur • Komen er in het gebied sporen van paden, wegen en voorden voor en welke relatie hebben deze tot het onderzoeksgebied? • Komen er in het gebied waterbeheerstructuren voor zoals dijken, gemalen, stuwen en (afwatering)sloten en welke relatie hebben deze tot het onderzoeksgebied? • Wat is de relatie tussen de gebouwen en de diverse elementen van de infrastructuur? • Wat is de relatie tussen de vormen van infrastructuur en de historische gegevens over paden en wegen? Vestingbouw • Zijn in het onderzoeksgebied sporen van vestingbouw of linies (onverstoord) aanwezig? • Welke fasen uit de vestingbouw zijn op het terrein aanwezig? • Zijn de sporen van vestingbouw te koppelen aan de vestingkaarten (uitgave gemeente Breda 2008)? Complextype/Ensemble • Hoe kan de locatie beschreven worden in termen van ensembles van sporentypen en -clusters? Het gaat erom ensembles te typeren opgebouwd vanuit de meest eenvoudige vorm tot de meest samengestelde vorm. Deze getypeerde (representatieve of juist uitzonderlijke) ensembles hebben de functie van bouwsteen in de beschrijving van de aard van het gehele complextype. • Het verkrijgen van inzicht in de lange termijnontwikkeling van de bewoning in de regio en daaraan gerelateerd het gebruik van de ruimte. • Inzicht krijgen in de begrenzing en het karakter van de bewoningssporen; inzicht krijgen in de ruimtelijke en chronologische relatie tussen bewoningssporen uit verschillende perioden; vraagstukken omtrent continuïteit en discontinuïteit in bewoning beantwoorden; inzicht krijgen in de functie en het gebruik van zones in het landschap, bijvoorbeeld de situering van “site” en “off-site”, nederzetting en grafvelden, dekzandrug en beekdal.
Aanbevelingen	In het evaluatierapport, dat binnen drie weken na het veldwerk dient te verschijnen, moet een eerste indicatie worden gegeven of de aangetroffen archeologische sporen en/of vondsten in potentie behoudenswaardig zijn. Bij de uitwerking van de gegevens wordt dan een definitieve waardering geformuleerd. Indien wordt vastgesteld dat ter hoogte van de aangelegde proefsleuven zich archeologische resten bevinden, kan er sprake zijn van een behoudenswaardige vindplaats. Op basis van de rapportage en de waardering wordt door de uitvoerende archeologische instantie een selectieadvies opgesteld. Hierop volgt het selectiebesluit. Dit selectiebesluit kan alleen genomen worden door het bevoegd gezag, in deze de gemeente Breda.

	Het selectiebesluit geeft aan dat wanneer geen waardevolle archeologische resten zijn aangetroffen in de aangelegde proefsleuven, wordt het gehele terrein door het bevoegd gezag vrijgegeven voor civieltechnische werkzaamheden omdat er geen sprake is van behoudenswaardige vindplaats. Wanneer wel sprake is van waardevolle archeologische resten kan (een deel van) het terrein worden aangemerkt voor vervolgonderzoek. Dit kan in de vorm van een archeologische opgraving of een archeologische begeleiding. Het is ook mogelijk dat het bevoegd gezag besluit om het terrein te beschermen voor verdere bodemingrepen of dat in overleg met de opdrachtgever een plaanpassing plaats dient te vinden om de nog aanwezige archeologische relictten te beschermen. Tijdens het onderzoek dient aandacht te worden besteed aan het doorlopen van sporen buiten het onderzoeksgebied. Indien mogelijk dient op grond daarvan een aanbeveling te worden gedaan betreffende de omgeving van het onderzoeksgebied.
Beperkingen	nvt.

4. Veldwerk	
Strategie	Het totale oppervlak van het plangebied bedraagt circa 11 ha. Hiervan is een gedeelte al opgegraven in voorgaand onderzoek. In het plangebied, behalve het stadion en het gebouw in het oostelijk deel, vinden grondwerkzaamheden plaats die dieper reiken dan 0,30 cm – mv in verband met de herinrichting van het gebied (kaartbijlage 3). De delen die voor onderzoek in aanmerking komen zijn opgedeeld in twee gebieden, een westelijk deel en een oostelijk deel (kaartbijlage 6a en 6b). In het plangebied worden in totaal 16 proefsleuven aangelegd. In het westelijk deel worden zeven proefsleuven van 50 m lang en 4 m breed en een proefsleuf van 200 x 4 m breed aangelegd (kaartbijlage 6a). De lange proefsleuf wordt aangelegd om een goed overzicht te verkrijgen van de ligging van het beekdal en de dekzandrug. In het oostelijk deel van het plangebied worden zes proefsleuven aangelegd van 50 m lang en 4 m breed en twee proefsleuven van 4 m lang en 25 m breed (kaartbijlage 6b). De sleuven worden aangelegd om te komen tot een toetsing van de archeologische verwachtingswaarde. Middels deze onderzoeksstrategie wordt circa 3600 m² onderzocht. De exacte ligging van de proefsleuven wordt in overleg met de opdrachtgever en projectcoördinator archeologie de heer F.J.C. Peters van het Bureau Cultureel Erfgoed (telefoonnummer 076-529 94 68) vastgesteld. De proefsleuven dienen voldoende dekking te geven om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. De opgravingcode wordt schriftelijk of per mail minimaal 2 weken voorafgaand aan de start van het veldwerk bij het Bureau Cultureel Erfgoed opgevraagd. Contactpersoon hiervoor is de heer F.J.C. Peters.
Fysisch-geografisch onderzoek	Het fysisch-geografisch onderzoek bestaat uit het bestuderen van de profielopbouw door een fysisch geograaf met een specialisatie in zandgronden, waarbij de aandacht is gericht op de opbouw van de bodems anders dan een standaard podzol. Van alle werkputten waarin sporen aanwezig zijn, wordt in ieder geval ter hoogte van de sporen een volledig lengteprofiel gedocumenteerd (fotograferen en tekenen) en geanalyseerd. Indien geen archeologische sporen aanwezig zijn en sprake is van een regelmatig profiel, kan met profielbeschrijvingen om de 10 m worden volstaan. Profielen met een opbouw anders dan een

	podzol worden in het afwijkende deel volledig gedocumenteerd. Ongestoorde of onderzoeksrelevante bodemprofielen worden gefotografeerd en getekend. Indien aanwezig wordt het natuurlijke bodemprofiel bemonsterd voor nader bodemkundig en botanisch onderzoek. Voor het bemonsteren gelden de voorschriften die zijn opgesteld door Bureau Cultureel Erfgoed en de voorschriften van de geldende KNA.
Methoden en technieken	Bij de aanleg van de werkputten wordt de bovengrond, bestaande uit de bouwvoor en een deel van de onderliggende grond afgegraven tot op niveau waar de grondsporen zichtbaar worden. De diepte van de werkput en het aantal aan te leggen vlakken is afhankelijk van de aangetroffen stratigrafie, in het buitengebied doorgaans één tot twee vlakken. Tijdens het afgraven van zowel de bovenlaag als ook de bodemhorizonten moet aandacht worden besteed aan het eerder zichtbaar worden van sporen en vondsten. Al dergelijke vondsten en sporen dienen dan te worden gedocumenteerd voordat verder wordt gegraven naar een mogelijk dieper sporenvlak. Wanneer sprake is van funderingsresten of muurwerk van voormalige bebouwing onder huidig maaiveld, vindt archeologisch veldwerk plaats vanaf maaiveld. De bovengrondse sloop tot op het maaiveld kan zonder archeologische begeleiding plaatsvinden, tenzij anders vermeld in dit programma van eisen (zie strategie veldwerk). Het vlak wordt aangelegd met behulp van een graafmachine met gladde bak door het verwijderen van de bouwvoor tot een archeologisch leesbaar niveau. Voordat het vlak wordt getekend dient het te worden gefotografeerd en gewaterpast. Hierbij wordt minimaal één NAP-hoogte per 25 m² genomen, alsmede ook van het maaiveld langs één van de lange zijden van een werkput. Het vlak en de stort worden na aanleg met een metaaldetector afgezocht. Alle sporen, verstoringen en bodemverkleuringen worden ingetekend en beschreven op de vlaktekeningen, conform de eisen van het Bureau Cultureel erfgoed en de geldende KNA. Alle vlakken, gecoupeerde sporen en bijzondere vondsten dienen te worden gefotografeerd. Digitale foto's dienen een zodanige resolutie te hebben dat deze geschikt zijn voor publicatie op A5 formaat. De minimale resolutie dient daarom 5 megapixels te bedragen, waarbij de camera is ingesteld op de hoogste opnameresolutie. In het veld genomen foto's zijn interpreteerbaar (noordpijl, schaal aanduiding) en fotobordjes zijn leesbaar. Het fotobordje is conform de eisen van het Bureau Cultureel Erfgoed en de geldende KNA. De meetlijnen in de put liggen maximaal 3 meter uiteen en worden via vaste punten net buiten de werkput nauwkeurig gekoppeld aan het Rijksdriehoeksnet. Alle getekende profielen worden ook ingemeten in het RDN. Alle vlakken en sporen in de opgravingsput worden volledig gewaterpast, ook bij de zogenaamde 'lege' putten. Na afloop van de opgravingscampagne worden de veldtekeningen zo snel mogelijk gedigitaliseerd. Documentatie van vlakken en contexten geschiedt in het veld volgens de standaard werkwijze zoals opgesteld door het Bureau Cultureel Erfgoed en de geldende KNA. Voor alle documentatie worden de formulieren van Bureau Cultureel Erfgoed gebruikt (voor uitleg zie handboek). De vondstnummers op de vondstkaartjes bestaan uit een schakeling van werkput en spoornummer. De vondstkaartjes kunnen worden afgehaald bij het Bureau Cultureel Erfgoed. Alle aangetroffen sporen dienen te worden

	gecoupeerd, gedocumenteerd en afgewerkt. Daarbij dient de kleur en de samenstelling van de vulling beschreven te worden op de spoorformulieren conform de Archeologische Standaard Boorbeschrijving (ASB). Sporen en bijzondere vondsten worden gefotografeerd met fotobord, schaalstok en noordpijl en getekend op schaal 1:20 (of 1:10) voor coupes en profielen. Schaal 1:50 wordt gehanteerd voor de vlakken. Dag- en weekrapporten worden bijgehouden en overlegd aan het bevoegd gezag bij deponering. Bij een opgraving wordt een wekelijkse rapportage aan het Bureau Cultureel Erfgoed toegezonden (contactpersoon F.J.C. Peters). Vondstmateriaal dat wordt aangetroffen tijdens de aanleg wordt per vlak in vakken van 4 x 5 m verzameld. Bij het afgraven van de bouwvoor moeten de vondsten, waar mogelijk, per ophogingslaag worden verzameld om inzicht te krijgen in de ontstaansgeschiedenis van het bouwdek. Vondsten uit de bodemhorizonten worden apart verzameld van het materiaal uit de bouwvoor. Grote sporen worden per laag met eventueel bijbehorende vondsten onderzocht. Voor het veldwerk gelden de voorschriften die zijn opgesteld door Bureau Cultureel Erfgoed en de voorschriften van de geldende KNA.
Structuren en grondsporen	Om tot een goede waardering van de vindplaats te komen, dienen onvolledige en onduidelijke structuren en sporen -indien mogelijk- volledig te worden blootgelegd en onderzocht wanneer dit van belang is voor de interpretatie. Hierdoor is het mogelijk dat de werkput dient te worden uitgebreid, dit gebeurt in overleg met de opdrachtgever en het bevoegd gezag. Hoewel het hier gaat om een inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven dienen - indien blijkt dat het onderzoek geen vervolg krijgt- alle sporen (incl. greppels en met voorbehoud van bewezen recente sloten) volledig gecoupeerd en afgewerkt, waarbij de coupes zoveel mogelijk in dezelfde richting gezet worden. Tijdens het onderzoek wordt gericht gezocht naar 'ontbrekende' sporen. Dit in overleg met de opdrachtgever en het bevoegd gezag.
Artefacten: anorganisch/organisch	Vondsten dienen verzameld te worden per spoor, laag, vlak of bij bijzondere vondsten als puntlocatie. Bij het aantreffen van kleine vindplaatsen, bestaande uit vondststrooiingen dient het sediment in vakken van 50 x 50 cm te worden verzameld en in lagen van 5 tot 10 cm te worden gezeefd. Vondsten uit verschillende lagen in een spoor krijgen telkens een nieuw vondstnummer (bijlage 2). (Bak)steen muren e.d. worden bemonsterd. Vondsten die zijn ingemeten als puntlocatie dienen op de veldtekening te worden aangegeven (zie bijlage 2). Vondsten worden voorzien van een ingevuld vondstkaartje met daarop vondstomstandigheden, opgravingscode, datum, inhoud, werkput en spoor. De documentatie wordt aangeleverd conform de eisen voor Archeolink.
Paleo-ecologische resten	Er wordt een uitgebreide bemonsteringstrategie toegepast ten behoeve van later botanisch onderzoek. Deze werkwijze leidt tot een zo hoog mogelijke informatiewaarde die binnen de beschikbare middelen bereikt kunnen worden en geven een zo breed mogelijk uitgangspunt voor verdere uitwerking van de opgravinggegevens en het realiseren van de eerder genoemde doelstellingen. De volgende bemonsteringstrategie wordt voor de sporen toegepast t.b.v. botanisch en bodemkundig onderzoek: 1. Grondmonsters voor zaden, insecten en vruchten: • Alleen uit donkere, 'kansrijke' sporen • Bestaat de indruk dat een structuur verbrand is dan wordt deze systematisch bemonsterd

	• Uit diepe sporen die tot onder het grondwatervniveau doorlopen, dient uit elke laag die onder het grondwater ligt een monster te worden genomen. 2. Grondmonsters voor houtskool • Alleen uit houtskoolrijke contexten • Als men een ¹⁴C-datering nodig heeft. 3. Pollenmonsters • Alleen uit sporen die zich onder het grondwater bevinden • Uit profielen van donkere humeuze depressies (vennen) • Uit kleiige, humeuze of venige afzettingen uit beekdalen • Uit plaggendecken en oude akkerlagen Daarnaast wordt verzameld alle: 4. Hout 5. Bot en crematies 6. Verbrand leem Voor waterputten/waterkuilen geldt dat de inhoud hiervan moet worden bemonsterd middels het slaan van een pollenbak vanaf de onderzijde tot aan het archeologisch vlak. Voor het bemonsteren gelden de voorschriften die zijn opgesteld door Bureau Cultureel Erfgoed en de voorschriften van de geldende KNA (protocol proefsleuven, IVO-P).
Veiligheid en bodemverontreiniging	Indien er tijdens het veldwerk aanwijzingen voor bodemverontreiniging zijn, dient u contact op te nemen met één van de volgende personen van de gemeente Breda: De heer J. van den Hout Telefoon: 076-529 45 17 Email: j.van.den.hout1@breda.nl Functie : handhaver bodem Locatie : Gebouw B, kamer B2.00.09 Dienst : RO/ML De heer B.W.J. Sins Telefoon : 076 529 45 13 Email : bwj.sins@breda.nl Functie : adviseur bodem Locatie : Gebouw B, kamer B2.00.10 Dienst : RO/ML
Beperkingen	In het westelijk dele van het gebied kunnen in verband met de aanwezigheid van een beekdal natte omstandigheden aanwezig zijn.
Evaluatie en analyse	Drie weken na afloop van het veldwerk wordt een digitaal evaluatieverslag aangeboden aan de gemeente Breda en de opdrachtgever. In het evaluatieverslag wordt een eerste overzicht gegeven van de aangetroffen sporen, vondsten en monsters en een allesporenkaart voorzien van coördinatengrid en topografie. Het evaluatieverslag dient verder om een geïnformeerde keuze te maken betreffende uitwerking, conservering en specialistisch onderzoek. Op basis van het evaluatierapport wordt het definitieve uitwerkingsplan vastgesteld op basis van een waardering van de archeologische sporen en materialen. Bepaald wordt welke sporen en vondstnummers dienen te worden geanalyseerd om de in dit PvE genoemde onderzoeksthema's te kunnen bestuderen. Tevens worden monsters geselecteerd voor ¹⁴C-ouderdomsbepaling en/of dendrochronologie. De uitvoerend projectleider zorgt voor een actualisering van de planning uit het draaiboek. Na goedkeuring van de waardering start de fase van analyse en rapportage. Tijdens de analyse en rapportage zorgt de projectleider

	voor de juiste informatievoorziening met betrekking tot de inhoudelijke bevindingen en resultaten van het onderzoek bestemd voor specialisten.
--	--

5. Uitwerking en conservering	
Analyse fysische-geografie	De verzamelde monstergegevens dienen zodanig te worden uitgewerkt dat de landschappelijke context en de bodemopbouw van de vindplaats kunnen worden bepaald. Het materiaal wordt mede op basis van de onderzoeksvragen gewaardeerd en beoordeeld op geschiktheid voor analyse door een fysisch geograaf met ervaring in West-Brabant en vastgelegd in een rapport. De selectie hiervoor vindt plaats direct na afloop van het veldwerk. Het fysisch-geografische deelrapport dient zo te zijn geschreven dat het integraal deel uitmaakt van het opgravingrapport.
Structuren en grondsporen	Alle relevante sporen en structuren worden geanalyseerd, gedocumenteerd en vastgelegd in een gegevensbestand (databestand + rapport). Structuren worden apart beschreven, opgenomen in een structurenlijst en afgebeeld, evenals sporen met een bepaalde maar onduidelijke samenhang. Alle sporen en structuren worden afgebeeld op een allesporenkaart voorzien van het landelijke coördinatengrid en topografie. Daarnaast wordt per periode een overzichtskaart gemaakt van alle sporen en structuren. De opgegraven sporen worden -indien mogelijk- toegeschreven aan structuren en/of bepaalde spoorcategorieën, conform de eisen van het Bureau Cultureel Erfgoed en de geldende KNA.
Anorganische/organische resten en paleo-ecologische resten	De materiaalanalyses worden uitgevoerd door specialisten met aantoonbare ervaring op het gebied van materiële cultuur, botanische resten en/of archeozoologische resten uit de aangetroffen perioden. Al het vondstmateriaal wordt ingevoerd in een database gericht op aanlevering conform de eisen voor Archeolink. Kansrijke sporen worden conform de eisen van Bureau Cultureel Erfgoed en de geldende KNA bemonsterd en ingezet tijdens de uitwerking. Vondsten uit de bouwvoor en losse vondsten van de stort of het vlak worden oppervlakkig bekeken en slechts bij bijzondere vondsten nader beschreven en geanalyseerd, waarbij ten minste niveaus 1 en 2 uit het Archeologisch BasisRegister (ABR) worden gehanteerd. De veldarcheoloog beoordeelt of er extra maatregelen voor de conservering van het vondstmateriaal getroffen moeten worden. De vondsten worden goed verpakt en opgeslagen zodat de conditie van het materiaal zo optimaal mogelijk blijft. De vondsten worden voorzien van een vondstenkaartje met vondstomstandigheden, projectnummer, werkputnummer, contextnummer, inhoud en datum. De verschillende vondstcategorieën worden apart verpakt, maar niet apart geregistreerd. Bij bijzonder kwetsbare vondsten wordt een specialist geraadpleegd. Registratie en inventarisatie van het vondstmateriaal gebeurt direct na afronding van het veldwerk. Verwerking en karakterisering van de diverse monsters wordt door specialisten uitgevoerd.
Beeldrapportage (objecttekeningen, foto's, kaarten, e.d.)	Het puttenplan geeft een overzicht van alle werkputten, getekende profielen en het gehanteerde meetsysteem. Structuren worden apart afgebeeld, evenals sporen met een bepaalde maar onduidelijke samenhang. Alle sporen en structuren worden afgebeeld op een allesporenkaart voorzien van het landelijke coördinatengrid en topografie. Daarnaast wordt per periode een overzichtskaart gemaakt van alle sporen en structuren. Onderzoeksrelevante profielen worden afgebeeld.

	Vlakfoto's en coupes worden, indien relevant, afgebeeld.
Conservering geselecteerd materiaal	Het gesorteerde en geanalyseerde materiaal wordt zo geconserveerd dat het zo stabiel mogelijk kan worden opgeslagen en er geen achteruitgang van het materiaal plaats vindt. Tot het moment van overdracht aan het gemeentelijk depot is de archeologisch uitvoerder verantwoordelijk voor de juiste conservering van het materiaal. Uit het gesorteerde en gewaardeerde materiaal worden de te conserveren voorwerpen door specialisten geselecteerd. Conservering van de geselecteerde stukken door specialisten gebeurt pas na overleg met het Bureau Cultureel Erfgoed. De kosten zijn voor de opdrachtgever. Deze kosten dienen bekend te zijn en goed te zijn gekeurd door de opdrachtgever.
Beperkingen	Nvt

6. Eindproduct: rapportage en deponering	
Te leveren product	Het eindproduct is een rapport volgens KNA-specificatie VS 05 en volgens bepalingen in dit Programma van Eisen, alsmede overdracht van vondsten en documentatie (digitaal en analoog, alle gebruikte formulieren, dag- en weekrapporten, vondstentabellen, sporentabellen, tekeningen, foto's, enz.) aan het Bureau Cultureel Erfgoed. Bij het eindproduct hoort een bewijs (af te geven door de ontvangende instantie) van de overdracht. Een kopie van het eindrapport wordt, naast 15 gedrukte exemplaren, ook in digitale vorm (bewerkbaar tekstbestand en GIS-bestanden, zie ook aanleverspecificaties deponering) aangeleverd bij de gemeente Breda. Tevens dient een Archis-vondstmelding (en gereedmelding onderzoek) te zijn uitgevoerd. Het onderzoeksrapport moet in een heldere taal en voor een breed publiek (o.a. het gemeentelijke apparaat) worden geschreven. Opdat de lezer vaktermen begrijpt, wordt als bijlage een verklarende woordenlijst opgenomen. Er wordt ook een samenvatting aangeleverd.
Inhoud eindrapport	De uitkomsten van het onderzoek worden vastgelegd in een rapportage (conceptrapport in tweevoud, definitief rapport in 15-voud naar Bureau Cultureel Erfgoed) en omvat in ieder geval de volgende elementen: - doel en vraagstellingen van het onderzoek (Programma van Eisen) - beschrijving van de aangetroffen stratigrafie, structuren, sporen en vondsten - een weergave van sporen, structuren, vondsten, bodemopbouw en reliëf in kaartvorm - relevante profielen en coupes - volledige profielafbeeldingen van de proefsleuven - een overzicht van de aangetroffen en bekende archeologische en historische relictten - regionale synthese - een selectieadvies met betrekking tot het onderzoeksterrein, voor zover de resultaten van het onderzoek daartoe aanleiding geven De rapportage van het inventariserend veldonderzoek richt zich op het opsporen en waarden van vindplaatsen. Wanneer er sporen in de proefsleuven aanwezig zijn, maar er geen vervolgonderzoek in de vorm van een opgraving plaats gaat vinden, dan wordt behalve de waardering, een korte paragraaf opgenomen waar wordt ingegaan op de onderzoeksthema's. Indien blijkt dat het onderzoek moet worden uitgebreid tot een opgraving, dan ligt tijdens de opgraving en de uitwerking daarvan de nadruk op de bewoningsgeschiedenis, het natuurlijk landschap en het cultuurlandschap.
Versijning en oplaag	Het eindrapport wordt in zowel analoge vorm in 15-voud als in digitale

eindrapport	vorm (bewerkbaar als Word 2003-bestand en statisch als PDF-bestand) aangeleverd. De opdrachtgever, archeologisch aannemer, zijn onderaannemers en auteurs van de geschreven stukken gaan er mee akkoord dat het rapport ook kan verschijnen in de serie van de Erfgoedrapporten Breda. Dit kosteloos en zonder vergoeding omdat publicatie in deze reeks in het verlengde ligt van het archeologisch onderzoek.
Deponering	Vondsten, monsters en documentatie worden gedeponeerd in het archeologische depot van Bureau Cultureel Erfgoed. Voor het deponeren van de vondsten gelden de richtlijnen van het Bureau Cultureel Erfgoed. Deze richtlijnen kunnen worden opgevraagd bij het Bureau Cultureel Erfgoed. Documentatie wordt zowel analoog als digitaal aangeleverd. T.a.v. digitale documentatie gelden de volgende richtlijnen: - Tekeningen (inclusief overzicht): vanaf 1 oktober 2008 conform GIS-protocol van het Bureau Cultureel Erfgoed, op te vragen bij Bureau Cultureel Erfgoed. - Databases: vanaf 1 oktober 2008 conform ArcheoLINK, op te vragen bij de gemeente Breda, Bureau Cultureel Erfgoed. - Tekstbestanden: bewerkbaar in Word 2003 en statisch als pdf - Foto/dia: .JPEG, .TIFF of .RAW
Beperkingen	Nvt

7. Randvoorwaarden	
Personele randvoorwaarden	Het onderzoek dient te worden uitgevoerd door een gecertificeerd archeologisch bedrijf (instelling) dat beschikt over een vergunning tot het doen van opgravingen. Het voorliggende Programma van Eisen dient als uitgangspunt. Het onderzoek staat onder leiding van een senior KNA-archeoloog die het veldwerk verricht. Deze is daadwerkelijk in het veld aanwezig tijdens de uitvoer van het veldwerk. Zij/hij heeft aantoonbare ervaring met projectbeheersing, opgraven, schrijven en redigeren; daarnaast heeft hij/zij aantoonbare ervaring met opgravingen op de Zuid-Nederlandse zandgronden en in holocene gebieden, aan te tonen middels CV en publicatielijst. De werkzaamheden worden begeleid door een senior KNA-archeoloog vanuit de gemeente Breda. De graafwerkzaamheden worden uitgevoerd door een kraanmachinist met aantoonbare ervaring op zandgronden en in holocene gebied. De kraan is uitgevoerd met een gladde bak. De materiaalanalyses worden uitgevoerd door specialisten met aantoonbare ervaring op het gebied van materiële cultuur, botanische en/of archeozoologische resten uit de aangetroffen perioden. Profielen worden geïnterpreteerd en landschapsreconstructies gemaakt door een fysisch geograaf met een specialisatie in zandgronden en holocene gebieden.
Uitvoeringsperiode en opleveringstermijn veldwerk	De start van het veldwerk wordt in overleg met de opdrachtgever bepaald. De verwachting is dat het veldwerk binnen enkele weken na opdrachtverlening kan worden uitgevoerd. De verwachte duur van het onderzoek staat vermeld op pagina 2 van dit Programma van Eisen. Dit behoudens weersomstandigheden of onvoorziene omstandigheden. De archeologisch aannemer doet tijdig de vereiste artikel 46 melding bij de RACM voorafgaand aan de start van het veldwerk. Minimaal twee weken van tevoren dient het bevoegde gezag (de gemeente Breda) op de hoogte te worden gesteld van de

	daadwerkelijke start van het veldwerk.
Deelname amateurarcheologen	De gemeente Breda werkt al meer dan 20 jaar met vrijwilligers op het gebied van archeologie, zowel in het veld als bij het werk binnen. Amateurarcheologen en/of vrijwilligers van het Bureau Cultureel Erfgoed moeten dan ook zonder voorwaarden deel kunnen nemen aan het archeologisch onderzoek.
Uitvoeringscondities veldwerk	De archeologisch uitvoerder doet de KLIC-melding, als de gegevens niet voorhanden zijn bij de opdrachtgever. De opdrachtgever geeft, indien aanwezig, ook kopieën van de milieuraapporten. De opdrachtgever zorgt dat de betredingstoestemming is geregeld en dat het terrein toegankelijk is voor de archeologisch aannemer. Het terrein wordt door de archeologisch uitvoerder opgeleverd in de staat waarin het zich bij aanvang van de werkzaamheden bevindt. Dat wil zeggen dat de werkputten worden dichtgegooid en aangereden, tenzij hierover andere afspraken zijn gemaakt tussen de opdrachtgever en de archeologisch aannemer.
Kwaliteitsbewaking, toezicht, overleg en evaluatie	Het Programma van Eisen wordt vooraf goedgekeurd door het bevoegd gezag in de persoon van de heer drs. J.P.C.A. Hendriks, hoofd Bureau Cultureel Erfgoed van de gemeente Breda. Bureau Cultureel Erfgoed controleert op de uitvoering van het Programma van Eisen en fungeert als eerste aanspreekpunt voor de opdrachtgever en de archeologisch aannemer. Werkoverleg met het Bureau Cultureel Erfgoed, de heer F.J.C. Peters, vindt minimaal wekelijks telefonisch of in het veld plaats. Evaluatie van het onderzoek met het Bureau Cultureel Erfgoed, de heer F.J.C. Peters, vindt plaats aan het eind van de veldwerkfase. Het benutten van stelposten kan alleen na schriftelijke opdracht van de opdrachtgever. Meerwerk kan alleen worden verricht nadat het is opgedragen door het bevoegd gezag, met schriftelijke instemming van de opdrachtgever. De kosten voor het meerwerk zijn voor rekening van de opdrachtgever. Het is de uitvoerder niet toegestaan om zonder toestemming vooraf van de opdrachtgever met anderen (pers, publiek en archeologische instellingen) over de opgraving of het bouwplan in contact te treden. Publiciteit met betrekking tot inhoudelijke archeologische zaken worden verzorgd door het Bureau Cultureel Erfgoed.
Selectieprocedure tijdens het veldwerk (i.h.b. bij archeologische begeleiding)	Indien vondsten of sporen worden aangetroffen waarvan de omvang, aard of complexiteit niet voorzien was, wordt het bevoegd gezag ingeschakeld voor een actualisering van de selectie en aanpassing van het Programma van Eisen. In het dat geval bij dit onderzoek archeologische resten worden aangetroffen die wat betreft omvang, conservering, datering etc. een dermate zeldzaamheid vormen dat delen van het plangebied als (<i>in situ</i>) behoudenswaardig moeten worden aangeduid, dient nader overleg plaats te vinden met het bevoegd gezag. Dit gebeurt alleen in geval de archeologische resten dermate van belang zijn dat ze een toegevoegde waarde zijn voor het huidige beeld van de geschiedenis van Breda en omgeving.
Uitvoeringsperiode uitwerking; opleveringstermijn (concept)eindrapport	Het veldwerk kan pas starten nadat het Programma van Eisen en het Plan van Aanpak in definitieve vorm is goedgekeurd. Uiterlijk drie weken na afloop van het veldwerk is een evaluatierapport opgesteld waaruit blijkt wat de aangetroffen resten zijn en welke sporen, vondsten en monsters in aanmerking voor verdere uitwerking komen. Het evaluatierapport wordt digitaal geleverd aan de opdrachtgever, directievoerder en het bevoegd gezag.

	Het conceptrapport van het onderzoek is 16 weken na het beëindigen van het veldwerk gereed. Nadat het becommentarieerde conceptrapport is geretourneerd, levert de opdrachtnemer na uiterlijk vier weken het definitief rapport (zie verder 'Termijn overdracht van vondsten, monsters en documentatie'). Deze planning geldt zolang er geen monsters voor ¹⁴C-, dendrochronologisch en archeobotanisch onderzoek in aanmerking komen. Het definitieve rapport zal dan circa negen maanden na beëindiging van het veldwerk gereed zijn.
Termijn overdracht van vondsten, monsters en documentatie	Gelijktijdig met het leveren van het definitieve rapport wordt de digitale documentatie gedeponneerd en is de ARCHIS-vondstmelding (en gereedmelding onderzoek) door de archeologisch uitvoerder verricht. Het deponeren van vondsten en analoge opgravingsdocumentatie geschied op afspraak met het depot van de gemeente Breda en binnen twee maanden na het leveren van het definitieve rapport.
Procedure toetsing eindproduct door bevoegd gezag	Het Bureau Cultureel Erfgoed geeft goedkeuring aan het Plan van Aanpak voor de start van het veldwerk, het begin en het einde van het veldwerk en de (concept)rapportage (zie verder Overleg- en evaluatiemomenten). De gemeente gaat, indien mogelijk na het verzenden van het van commentaar voorziene conceptrapport, maar zeker na ontvangst van het definitieve rapport, over tot het opstellen van een selectiebesluit ten behoeve van de ruimtelijke ontwikkelingsprocessen.

8. Wijzigingen na evaluatie

Wijzigingen tijdens het veldwerk, uitwerking en conservering	Mocht tijdens het veldwerk of tijdens de uitwerking en conservering de vraagstelling, strategie, methodiek, locatie etc. gewijzigd worden door de opdrachtgever en/of uitvoerder, dan dient hierover vooraf met Bureau Cultureel Erfgoed van de gemeente Breda overlegd te worden. Pas na goedkeuring door het bevoegde gezag kan het veldwerk worden vervolgd. Het bevoegd gezag kan evenwel ook de noodzaak tot wijziging vaststellen, waarna overleg volgt met de uitvoerder en opdrachtgever.
Overleg – en evaluatiemomenten	Afstemming tussen het bevoegd gezag en de opdrachtnemer vindt plaats op de volgende momenten: • Bij vaststelling van het draaiboek (PvA); • Tenminste 1 maal per week gedurende de uitvoering van het veldwerk; • Wanneer bij een inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven de keuze gemaakt wordt om sporen af te werken wanneer geen vervolgonderzoek komt of om sporen niet af te werken wanneer er wel een vervolgonderzoek komt; • Over het besluit het onderzoek al dan niet uit te breiden; • Na einde van het veldwerk over het evaluatierapport met uitwerkingsplan en de selectie van monsters voor ¹⁴C-analyse en dendrochronologie en archeobotanie; • Na indiening conceptrapport; • Na de controle van de digitale bestanden behorende bij de velddocumentatie, de analyse en het eindrapport; • Bij deponering van het project.

9. Literatuur en bijlagen

Literatuur	• Berends, M., J. Hendriks (red), 2008. <i>Erfgoed in context. ErfgoedVisie 2008-2015</i>, gemeente Breda. • Damoiseaux, J.H. & G.A. Vos, 1987. <i>Bodemkaart van</i>
------------	--

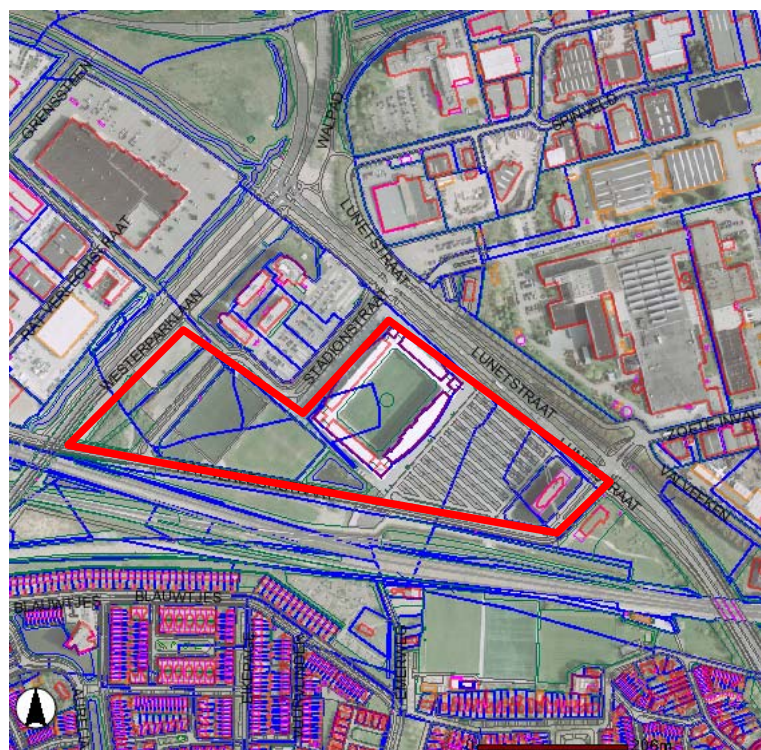
	<i>Nederland schaal 1 : 50 000. Toelichting bij kaartblad 44 West Oosterhout, Stiboka, Wageningen.</i> • Koot, C.W. en R. Berkvens (red.), 2004. <i>Bredase Akkers Eeuwenoud. 4000 jaar bewoningsgeschiedenis op de rand van zand en klei</i> (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 102 / Erfgoedstudies Breda 1), Breda. • Kranendonk, P., P. van der Kroft, J. Lanzing & B. Meijlink (red.), 2006. <i>Witte vlekken ingekleurd. Archeologie in het tracé van de HSL</i>, (RAM 113) Amersfoort. • Leenders, K.A.H.W., 2006. <i>Cultuurhistorische landschapsinventarisatie gemeente Breda</i>, Breda. • Rensink, E., 2008. <i>KNA Leidraad Beekdalen in pleistoceen Nederland</i>, (RACM) Amersfoort. Gebruikte websites • www.ahn.nl • www.archeologie.breda.nl • www.archis.nl • www.breda.nl • www.noaa.nl • www.watwaswaar.nl
Lijst van bijlagen	1) Kaartmateriaal: - Overzicht plangebied - Voorgenomen wijziging plangebied - Uitsnede archeologische beleidskaart Breda - Concept puttenplan - Landschappelijke situatie - Akkers en beemden - Turfwinning - Infrastructuur - Militair en bestuur - Onderzoeksmeldingen, vondstmeldingen en waarnemingen zoals in ARCHIS vermeld 2) Overzicht tijdsplanning archeologisch proces

Bijlage 1: kaartmateriaal

Kaartbijlage 1: Overzicht van het plangebied NAC-stadion

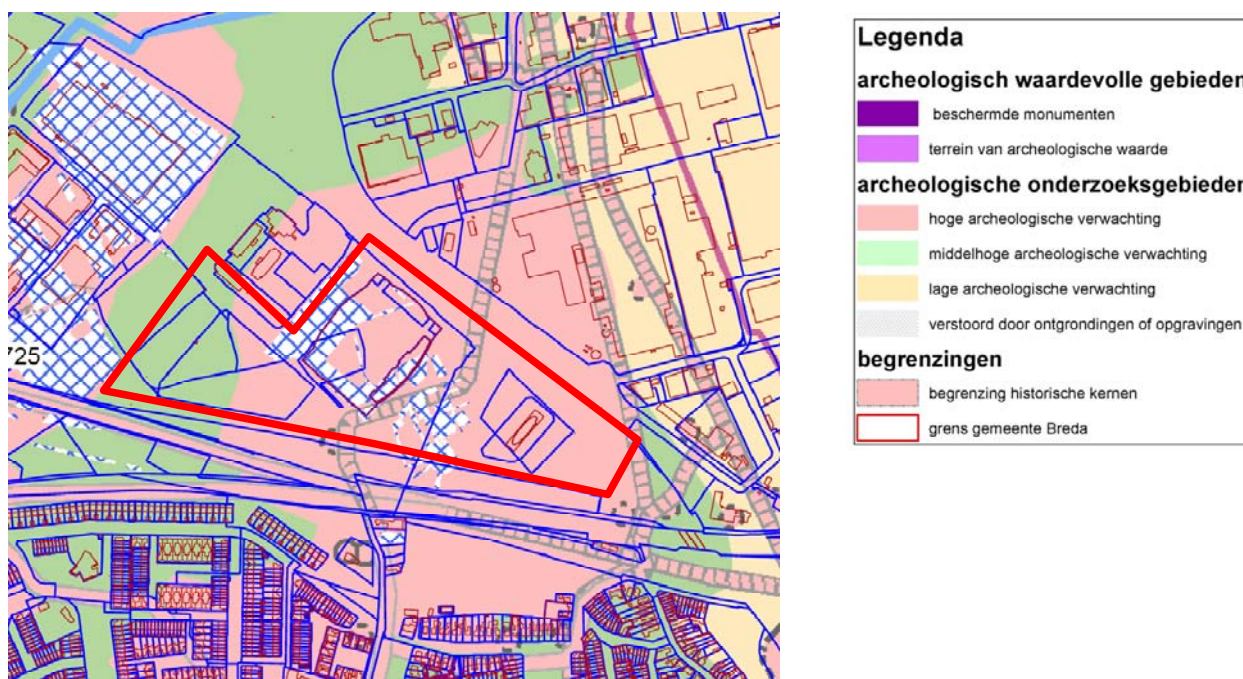


Kaartbijlage 2: Luchtfoto (2006) plangebied NAC-stadion



Kaartbijlage 3: Voorgenomen herinrichting plangebied (informatie opdrachtgever)

Kaartbijlage 4: Archeologische Beleidskaart van het plangebied en omgeving (plangebied in rood kader)

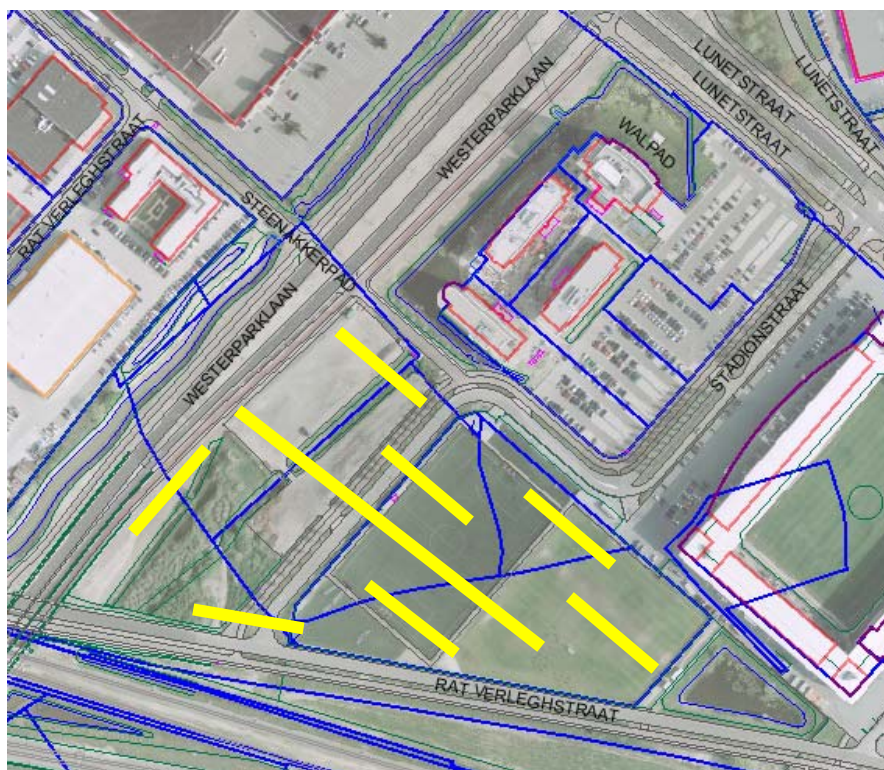


Kaartbijlage 5: Overzicht opgraving NAC-stadion/Emerakker 1995

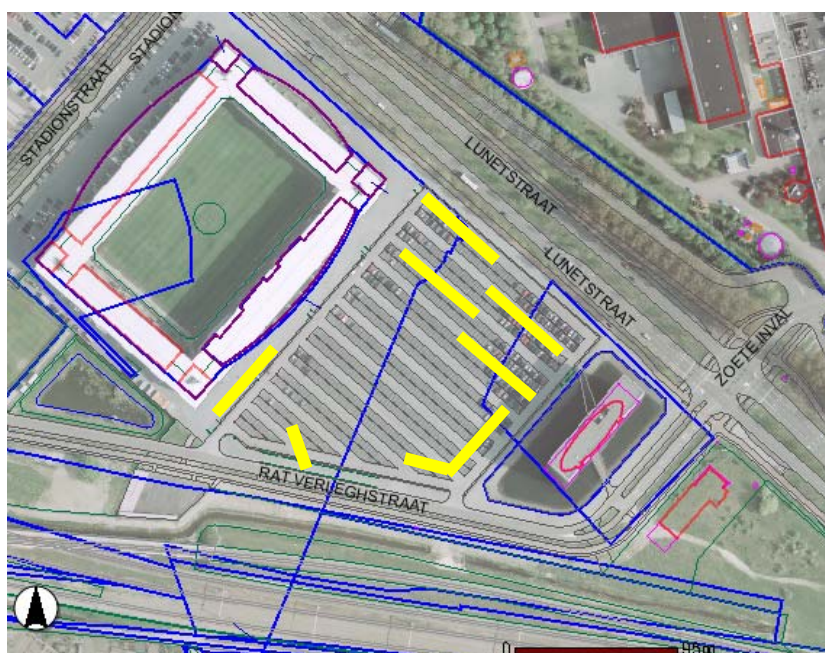


Kaartbijlage 6: Concept puttenplan

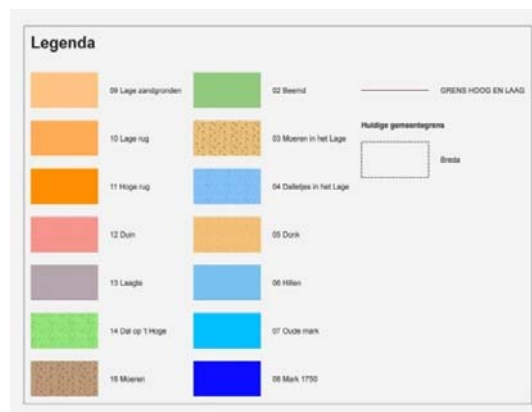
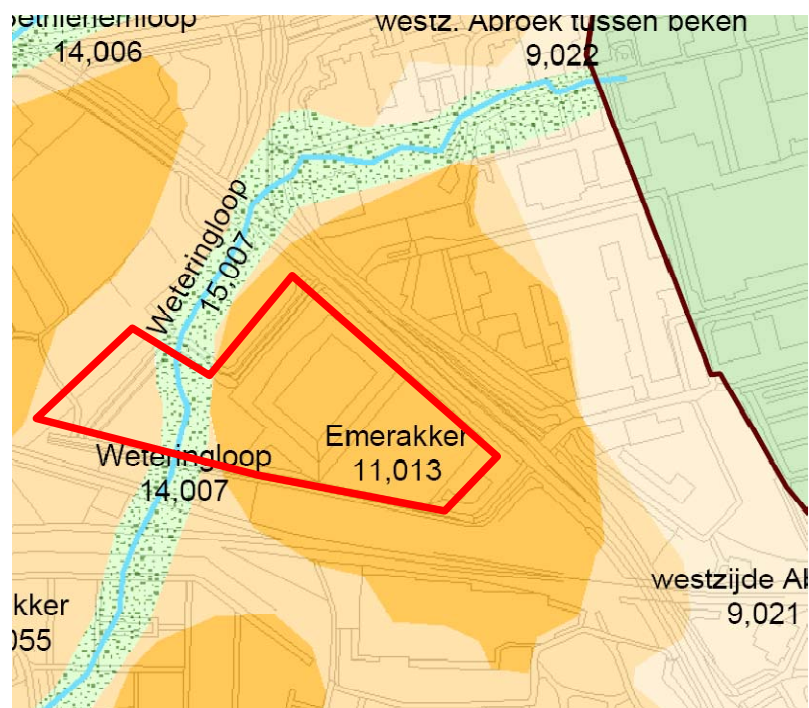
Kaartbijlage 6a: westelijk deel plangebied met de lange proefsleuf van 200 x 4 m en zeven proefsleuven van 4 x 50 m



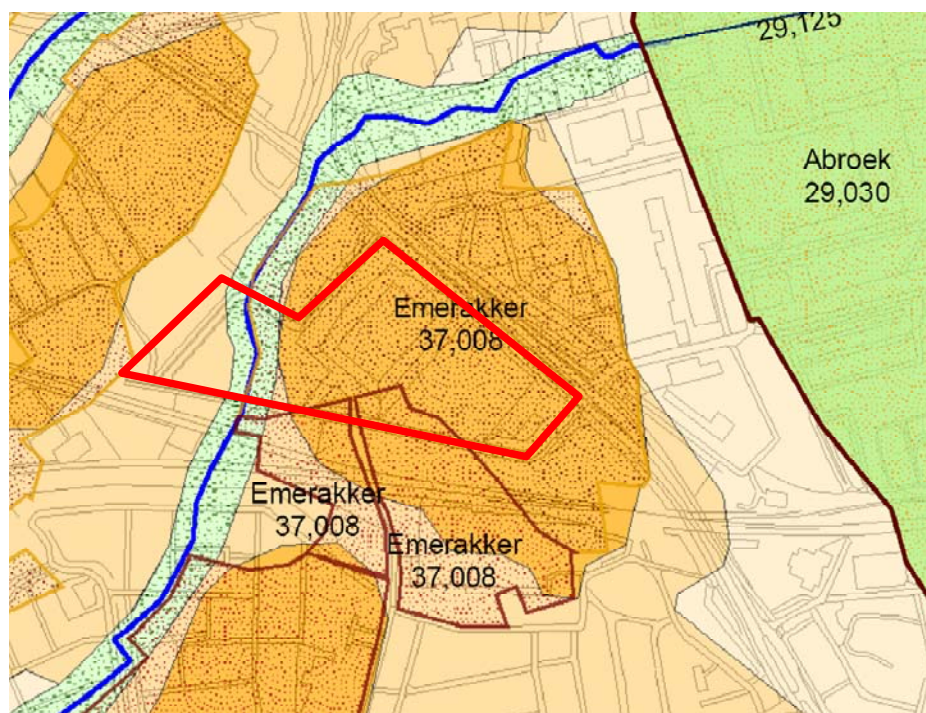
Kaartbijlage 6b: Oostelijk deel plangebied met zes proefsleuven van 4 x 50 m en twee proefsleuven van 4 x 25 m



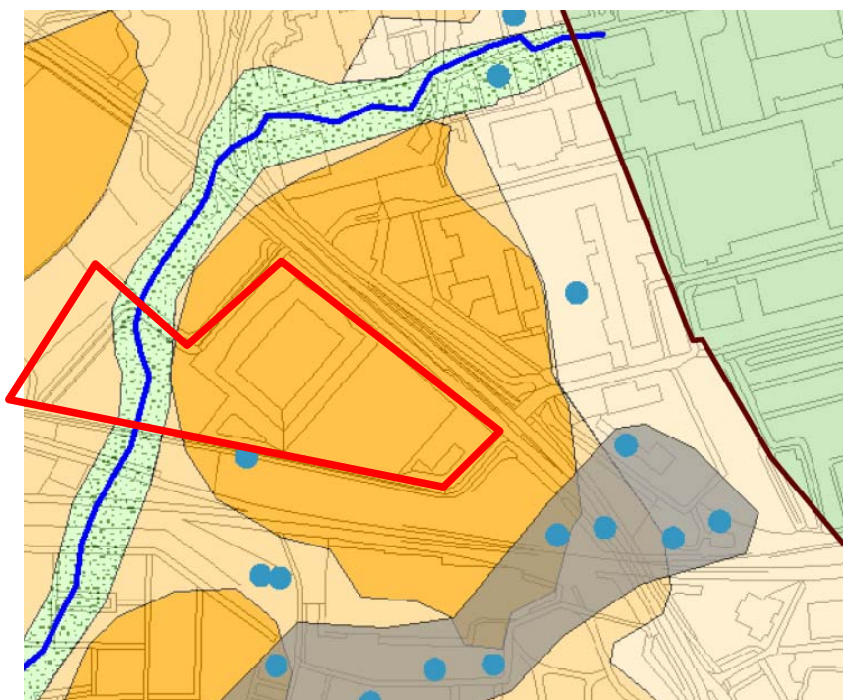
Kaartbijlage 7: Landschappelijke situatie (plangebied is rood omcirkeld)



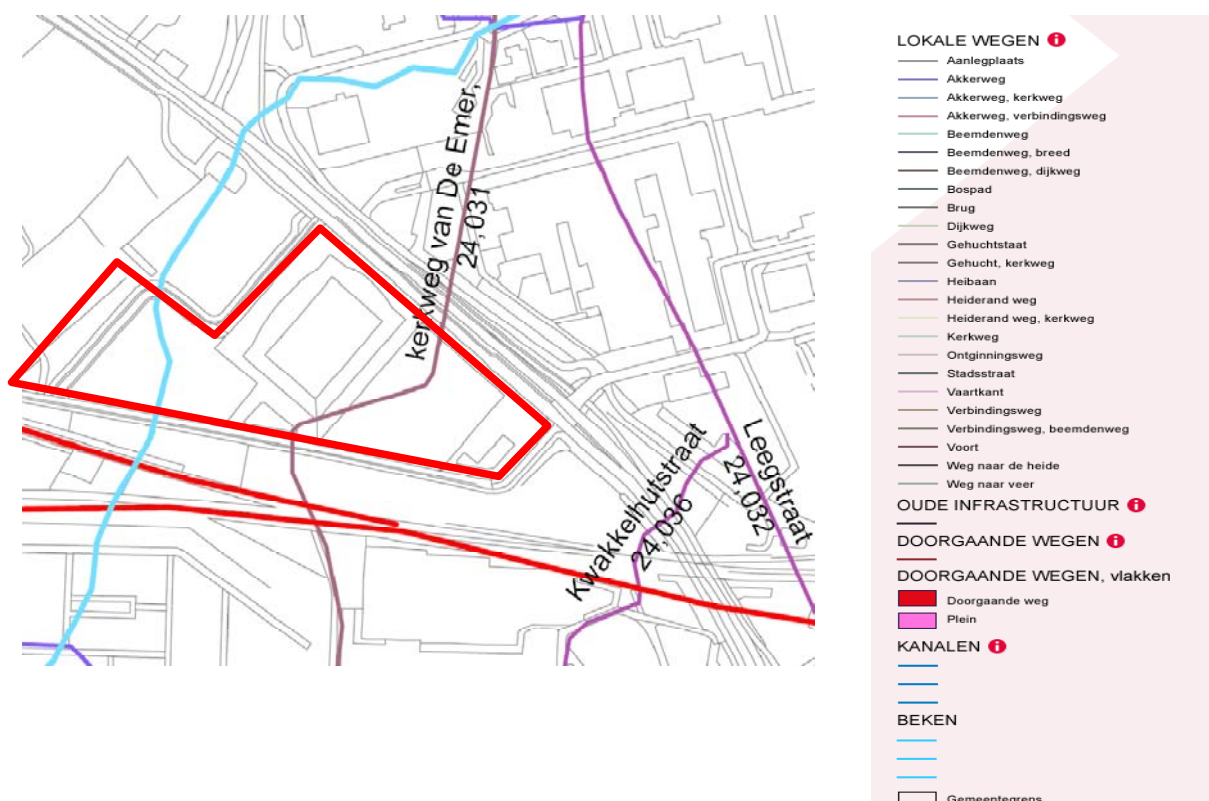
Kaartbijlage 8: Akkers en beemden (plangebied in rood aangegeven)



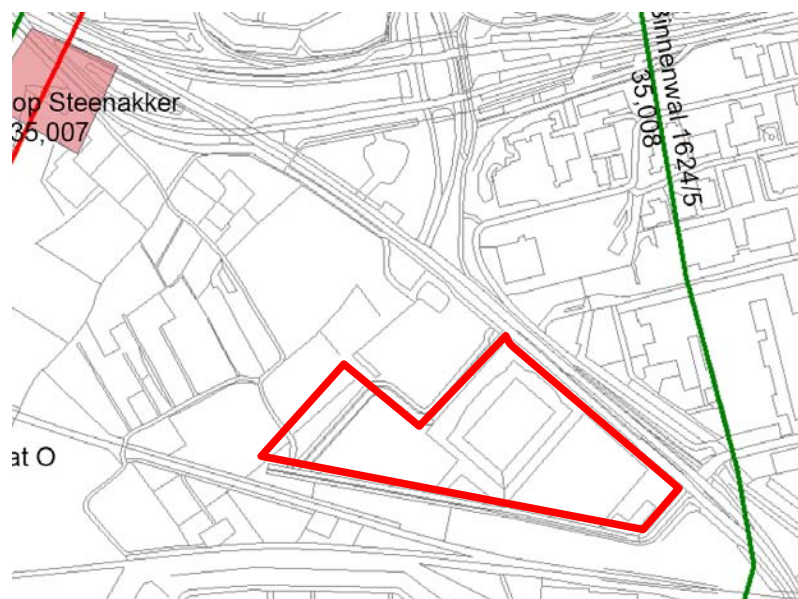
Kaartbijlage 9: Nederzettingen en bewoning rond 1832 (plangebied in rood aangegeven)



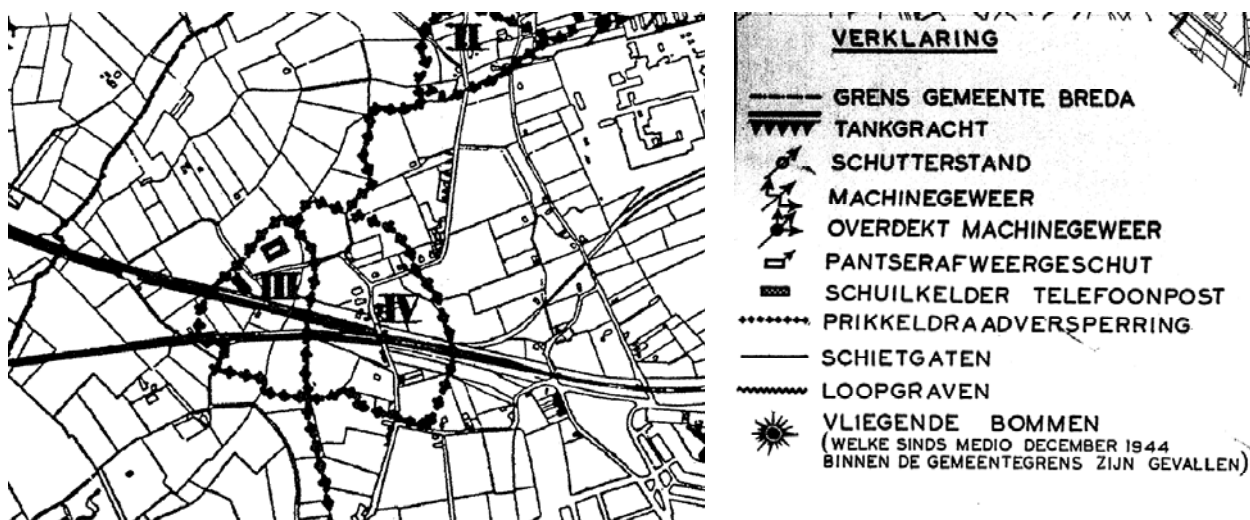
Kaartbijlage 10: Infrastructuur (plangebied in rood aangegeven)



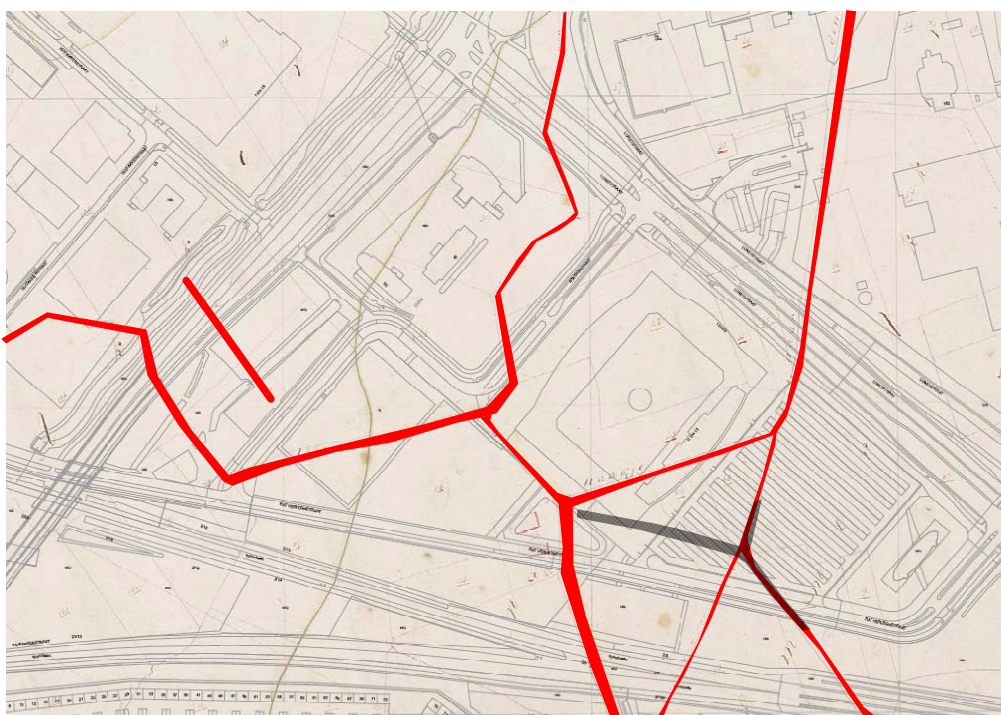
Kaartbijlage 11: Bestuur en militair (plangebied in rood)



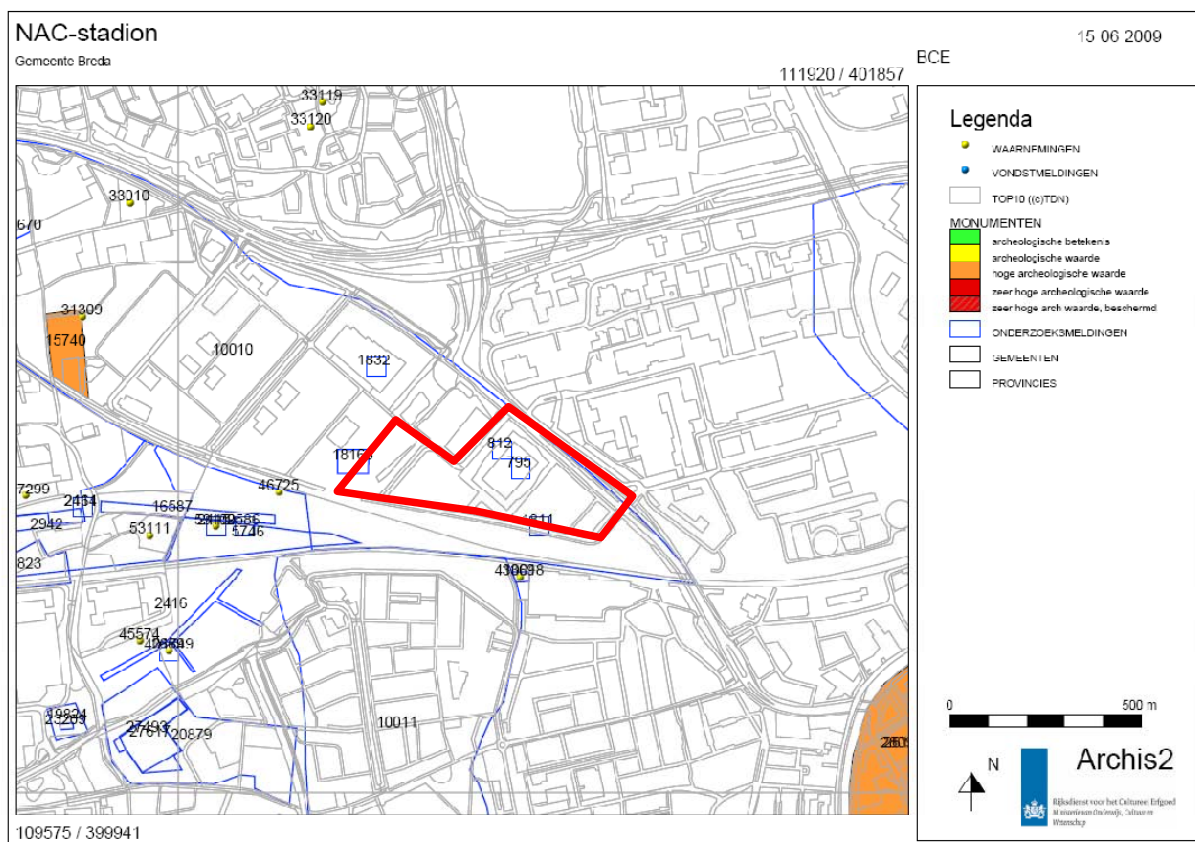
Kaartbijlage 12: Sporen WOII



Kaartbijlage 13: Overzicht kadastrale kaart 1832 en de huidige bebouwing. In rood zijn de wegen aangegeven, het grijze deel is aangetroffen tijdens het archeologisch onderzoek in de jaren '90 van de vorige eeuw



Kaartbijlage 14: Overzicht Archis van onderzoeksmeldingen, vondstmeldingen, waarnemingen en archeologische monumenten in omgeving plangebied (plangebied rood omkaderd)



Bijlage 2: Overzicht tijdsplanning archeologisch proces

Tijdsplanning (In weken)	Onderdeel	Aanlevering*	Verantwoordelijk
0	Afronding veldwerk		Archeologisch uitvoerder
1-3	Evaluatierapport	✓ Digitaal ✓ Analoo	Archeologisch uitvoerder
4-12	Conceptrapportage	✓ Digitaal ✓ Analoo (in tweevoud)	Archeologisch uitvoerder
13-18	Commentaar bevoegd gezag	✓ Digitaal ✓ Analoo	Bevoegd gezag
19-22	Definitief rapport (en digitale documentatie)**	✓ Digitaal ✓ Analoo (in 15-voud)	Archeologisch uitvoerder
23-30	Deponering	✓ Digitaal ✓ Analoo	Archeologisch uitvoerder

* Zie voor verdere aanleverspecificaties de betreffende onderdelen in dit Programma van Eisen

** Indien ¹⁴C, dendrochronologisch en/of archeobotanisch onderzoek wordt uitgevoerd is de eindrapportage na negen maanden gereed.

