

5 Voorgenomen activiteit, varianten en alternatieven

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt de voorgenomen activiteit, te weten realisering van de nieuwe wijk Overhoeken bij Berkel-Enschot, beschreven en wordt ingegaan op alternatieven voor de inrichting van het plangebied, een vast onderdeel van elke milieueffectrapportage. Allereerst wordt daartoe in paragraaf 5.2 ingegaan op de randvoorwaarden en uitgangspunten die ten grondslag hebben gelegen aan de planontwikkeling voor de Overhoeken. Het Ontwikkelingsplan [36] en het Stedenbouwkundig plan Overhoeken [39] vormen daarbij belangrijke basisdocumenten. In paragraaf 5.3 komt het te realiseren programma binnen de nieuwe wijk de Overhoeken aan de orde.

Paragraaf 5.4 beschrijft een aantal bouwstenen van de voorgenomen activiteit, die een rol spelen bij de nadere invulling van het plangebied. Paragraaf 5.5 gaat in op de wijze van planrealisatie.

De verschillende alternatieven die in dit MER worden onderzocht (nulalternatief, nulplusalternatief, basisalternatief, verdichtingsalternatief en meest milieuvriendelijk alternatief) komen aan de orde in paragraaf 5.6.

5.2 Randvoorwaarden en uitgangspunten

5.2.1 Algemeen

In het Stedenbouwkundig plan [39] voor de inrichting van de nieuwe wijk de Overhoeken is een aantal randvoorwaarden en uitgangspunten geformuleerd waarmee bij de uitwerking van het plan rekening is gehouden. Deze randvoorwaarden en uitgangspunten hebben betrekking op drie schaalniveaus die onderstaand worden toegelicht, te weten:

- schaalniveau ruimtelijke structuur Noordoost;
- schaalniveau Overhoeken (Ontwikkelingsplan);
- schaalniveau Berkel-Enschot (Wijkanalyse).

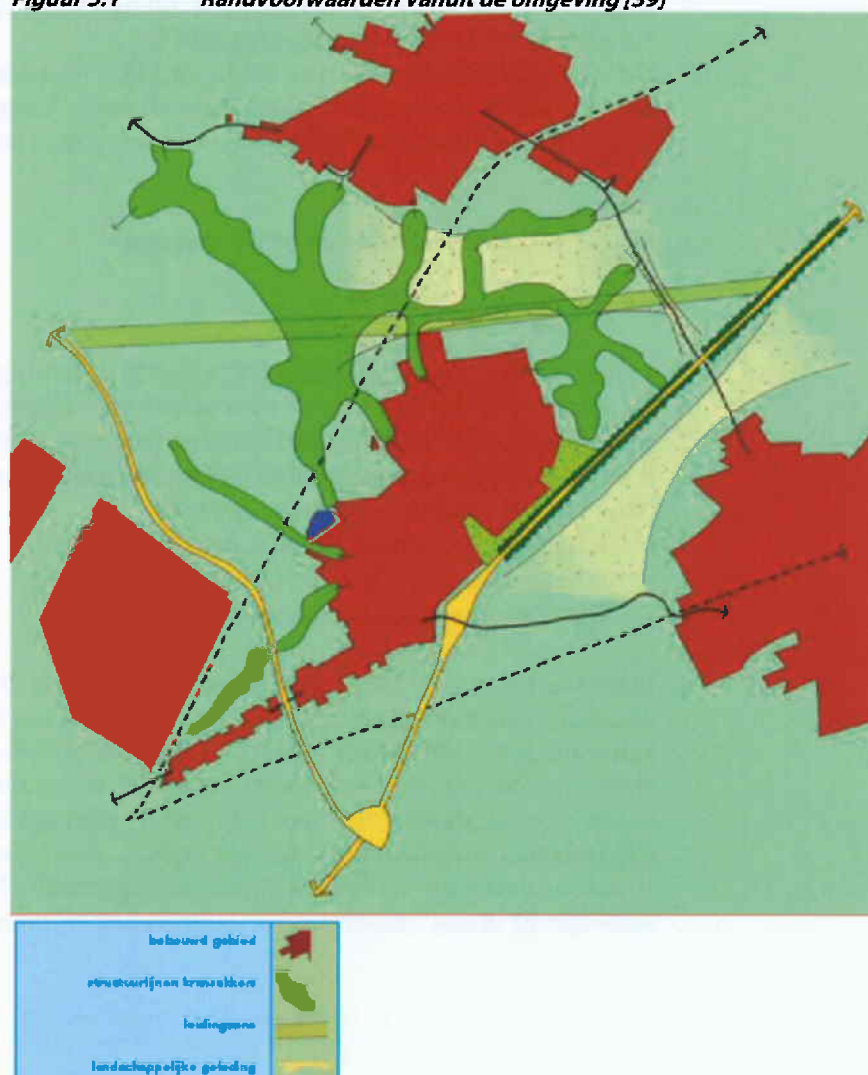
Daarnaast is in het Ontwikkelingsplan [36] voor de Overhoeken uitgebreid aandacht besteed aan een aantal uitgangspunten om te komen tot een duurzame gebiedsontwikkeling. Duurzame gebiedsontwikkeling omvat een aantal elementen die gezamenlijk moeten leiden tot duurzaamheid in de inrichting en het beheer van de Overhoeken. Het gaat daarbij om inrichting, energie, materiaalgebruik, woonkwaliteit, geluid, bodem, water, stank, verkeer, nutsinfrastructuur, integrale veiligheid en parkmanagement. Deze uitgangspunten, samengevat in een "milieuprofiel", komen hier eveneens aan de orde.

5.2.2 Schaalniveau Noordoost

Vanuit de bestaande ruimtelijke structuur in het gebiedsdeel Noordoost zijn met name de Groene Mal, de cultuurhistorie en de ondergrondse leidingenstraat (zie figuur 5.1) van belang [39]:

- In de regionale groenstructuur, vormgegeven en vastgelegd in de Kadernota Groene Mal [29], zijn bij de planvorming voor de Overhoeken de groene verbindingen tussen Tilburg en Berkel-Enschot en tussen Berkel-Enschot en Udenhout van belang.
- De Overhoeken maken deel uit van een cultuurhistorisch patroon dat wordt gekenmerkt door een zogenaamde kransakkerstructuur. Deze structuur is het sterkst aanwezig in het gebied rond 't Hoekske, Heuveltje en de Hoolstraat. In de planvorming voor de Overhoeken wordt deze structuur opgepakt als versterkend element in de identiteit van het gebied.
- Dwars door het open gebied tussen Berkel-Enschot en Udenhout loopt een nationale ondergrondse leidingenstraat (zie ook paragraaf 4.10.3). Rondom deze leidingenstraat ligt een "kernzone" waar geen bebouwing of diepwortelende beplanting is toegestaan en "randzones" waar eveneens beperkingen gelden. Het open houden van deze strook biedt kansen in de ruimtelijke geleding van het gebied tussen Berkel-Enschot en Udenhout.

Figuur 5.1 Randvoorwaarden vanuit de omgeving [39]



5.2.3 Schaalniveau Overhoeken

In het Ontwikkelingsplan [36] zijn randvoorwaarden opgenomen die ruimtelijke consequenties hebben voor de verschijningsvorm van de nieuwe wijk op gebiedsniveau. De aspecten energie, water, verkeer, groen, geluid, lucht, veiligheid en dorpssignatuur zijn daarbij van belang. Concreet gaat het om:

- Energie: voorkeur voor een zuidoriëntatie van de woningen.
- Water: er moet voldoende ruimte aanwezig zijn voor een duurzame waterhuishouding. Ook moet in voldoende mate rekening worden gehouden met de afwateringsrichting (van hoog naar laag, grondwaterstromingen richting De Brand).
- Ontsluiting: de ontsluiting dient plaats te vinden op een wijze die tegemoet komt aan de nog altijd groeiende automobilititeit en rekening houdt met de gewenste leefbaarheid.
- Groen: er wordt gepleit voor een verbindende groenstructuur binnen de Overhoeken met natuurlijke, vanzelfsprekende overgangen naar het omringende landelijke gebied.
- Milieubelemmeringen: er moet rekening worden gehouden met ruimtelijke beperkingen als gevolg van spoorweg- en autoweglawaai (onder andere de Burg. Bechtweg en de N-65), beperkingen als gevolg van stankcirkels rond agrarische bedrijven en milieucontouren van bedrijventerreinen (Loven, Rhijkant).
- Dorpssignatuur: hierbij gaat het om het schaalniveau en de beleving van het dorp als aparte entiteit. De bestaande kern Berkel-Enschot moet gerespecteerd worden, met zachte overgangen van bestaand naar nieuw.

5.2.4 Schaalniveau Berkel-Enschot

In het verlengde van het Ontwikkelingsplan [36] is een Wijkanalyse [38] opgesteld voor Berkel-Enschot. Deze analyse geeft inzicht in het huidige en toekomstige door de dorpsbewoners gewenste woon-, werk- en leefklimaat in Berkel-Enschot. Ook de ontwikkeling van de Overhoeken is hierin meegenomen. De belangrijkste programmapunten uit de wijkanalyse hebben betrekking op sociale omgeving, (dorps) wonen, openbare ruimte, veiligheid en economie. Door de bewoners zijn de volgende aandachtspunten geformuleerd:

- Streven naar multifunctionele, levendige Overhoeken met aandacht voor woningen voor verschillende bevolkingsgroepen, kleinschalige bedrijvigheid en faciliteiten voor sociaal culturele zaken en sport en recreatie.
- Naast een gedifferentieerd woonmilieu aandacht voor voorzieningen in de nabijheid van doelgroepwoningen (woonzorg ontwikkelingen).
- Een belangrijk aspect vormt het dorps wonen (lage dichtheden, variatie, kleinschalig, functiemenging, dorps architectuur).
- In de openbare ruimte is een goed functionerende ontsluiting van het gebied essentieel. Historische landwegen dienen gehandhaafd te blijven en er moeten goede verbindingen zijn voor de fiets en het openbaar vervoer.
- Een ander belangrijk aspect in de (openbare) ruimte vormt de gewenste interactie tussen dorp en platteland: dorp en platteland als eenheid.
- Wat betreft veiligheid zijn van belang veilige wegen, goed verlichte fietsroutes en functiemenging met woningen (winkels en andere vormen van bedrijvigheid).
- Streven naar een nieuw winkelcentrum dat meer als hart van Berkel-Enschot moet gaan functioneren met daarbij behorende voorzieningen.
- Aandacht voor de stijgende vraag naar woonwerkeenheden.

Tabel 5.1 Milieuprofiel op wijkniveau

Milieuthema	Ambitie A	Ambitie B	Ambitie C	Ambitieniveau volgens Stedenbouwkundig plan
Water	Nagenoeg geen hemelwaterriolering. 10% verhardingsreductie. Aandacht autowasplaatsen, experimenten riolering	Ambitie B is alleen geen hemelwaterriolering.	Wel hemelwaterriolering, dus het normale niveau zonder bijzondere maatregelen.	A
Groen en natuur	Bouwen met vermeerdering van groen en natuur.	Groene Mal is uitgangspunt. Handhaven bestaande groene contouren. Realiseren verbindende groenstructuur. Schaalniveau dorp respecteren.	Bouwen zonder aandacht voor groen en natuur.	B
Mobiliteit	Autovrij	Bevorderen langzaam verkeer (30 km zones), ontsluiting via bestaande wegen, beperking infrastructuur met 10% t.o.v. thans gangbaar en handhaven van sociaal-economische functie voorzieningencentrum	Zonder bijzondere maatregelen.	B
Ruimtegebruik	Zeer compact en flexibel bouwen met verschuiving naar inbreiding.	Compact bouwen in centrumfuncties en waar mogelijk in woonfunctie. Flexibel bouwen + combinatie wonen/werken, verbindende groenstructuur binnen stedenbouw	Niet compact en niet flexibel bouwen, geen combinatie wonen/werken	B
Geluid	Autovrij met extreme geluidzonering, geluidniveau in de woning -10dB(A) onder BB niveau	Bevorderen langzaam verkeer (30 km zones), vermijden harde straatwanden, geluidzonering (regelgeving)	Gangbaar niveau, geluidniveau in de woning op BB niveau	B
Lucht	Voldoen aan besluit luchtkwaliteit	Voldoen aan besluit luchtkwaliteit	Voldoen aan besluit luchtkwaliteit	C
Bodem	Bouwen zonder grondverstoring. 100% afwezigheid van uitlogende bouwmaterialen.	Gesloten grondbalans, geen uitlogende en uitspoelende materialen	Bouwen met een negatieve grondbalans, wel uitlogende bouwmaterialen	B
Externe Veiligheid	Geen gevaarlijk transport over infrastructuur en geen enkele risicofunctie in de wijk.	Afwezigheid van risicofuncties in de wijk.	Scheiding kwetsbare functies en risico, scheiding routes gevaarlijk transport en kwetsbare functies. Volgens regelgeving	C
Energie	Energie neutraal bouwen	Actieve en passieve zonne-energie. EPL minimaal 7,0 en maximaal 70% gebouwen zuidgerichte oriëntatie. 10% energieneutraal, alle woningen LTV, openbare voorzieningen 100% groene stroom.	EPL van 6,0 en geen zonne-energie	B
Afval	Aandacht voor juiste locatie voorzieningen, realiseren adequate gezamenlijke afvalinfrastructuur.	Aandacht voor juiste locatie voorzieningen, realiseren adequate gezamenlijke afvalinfrastructuur.	Aandacht voor juiste locatie voorzieningen, realiseren adequate gezamenlijke afvalinfrastructuur.	B

Bron: Ontwikkelingsplan Overhoeken Berkel-Enschot [36]

5.2.5 Milieuprofiel

Bij de planvorming voor de Overhoeken is uitgebreid stilgestaan bij randvoorwaarden ten aanzien van duurzame gebiedsontwikkeling. De doelstellingen die voor de diverse milieuaspecten worden nagestreefd zijn in het Ontwikkelingsplan [36] samengevat in een zogenaamd "milieuprofiel". Daarbij is onderscheid gemaakt in een profiel op wijkniveau en een milieuprofiel op woningniveau. Het ambitieniveau is weergegeven op een schaal van A naar C (A = ambitieus; B = vooruitstrevend; C = gangbaar niveau).

In tabel 5.1 is het milieuprofiel op wijkniveau voor de verschillende milieuthema's weergegeven. Voor elk van deze thema's is in het stedenbouwkundig plan een gewenst ambitieniveau geformuleerd (zie laatste kolom in tabel 5.1). Bij het uitwerken van de definitieve inrichtingsplannen voor de afzonderlijke Overhoeken kan mogelijk nog enigszins worden gevarieerd in ambitieniveau per milieuthema. Hierover zullen te zijner tijd nadere afspraken worden gemaakt tussen gemeente en projectontwikkelaar.

Het milieuprofiel op woningniveau uit het ontwikkelingsplan (zie tabel 5.2) is samengesteld op basis van de scores die binnen de GPRgebouw methodiek behaald moeten worden voor de woning. In deze GPR worden zes modules gehanteerd die in onderstaande tabel zijn opgenomen. Uitgaande van de hiervoor aangegeven milieuambities op wijkniveau zijn deze vervolgens vertaald naar ambities op gebouwniveau.

Tabel 5.2 Milieuprofiel op gebouwniveau

Milieuthema	GPR-score	Opmerkingen
Energie	8	EPC 10% onder eis Bouwbesluit, actieve en passieve zonne-energie, optimale lichtinval, toepassing LTV
Materiaalgebruik	7	Geen uitlogende en uitspoelende materialen, geen primair PVC, PAK, HCFC, toepassen duurzaam beheerd hout (FSC)
Water	7	Kruipruimteloos bouwen, geen hemelwaterriool, infiltratie / groene daken, hergebruik regenwater, woongebouwen doorstroomversneller
Afval	7	Flexibel en demontabel bouwen, prefab, modulair bouwen, scheiding bouwafval, primair hergebruik van materialen
Binnenmilieu	8	Geluidniveau in woning 5 dB(A) onder eis Bouwbesluit. Optimale ventilatie, vermijden schadelijke stoffen en optimale lichtinval
Integrale woonkwaliteit	8	Voldoen aan Politiekeurmerk Veilig Wonen, aandacht voor toegankelijkheid, flexibel en aanpasbaar bouwen, 30-40% woningen beukmaat > 6m. 30-40% woningen extra kmer op begane grond of op entreeniveau woning.

Bron: Ontwikkelingsplan Overhoeken Berkel-Enschot [36]

5.3 Programma voor de Overhoeken

5.3.1 Algemeen

In het uitbreidingsgebied Overhoeken zal vooral woningbouw worden gerealiseerd. Daarnaast liggen er (beperkte) programmatische opgaven in het kader van kleinschalige bedrijvigheid (De Akker, Enschootsebaan) en voorzieningen (Koningsoord en Spoorzone). Het programma dient gerealiseerd te worden binnen de schaal en maat van het dorp Berkel-Enschot, uitgaande van het ter plaatse voorgestane centrumdorps woonmilieu. De maatvoering daarvan is leidend voor alle Overhoeken en alle functies.

In dat kader zijn in het Ontwikkelingsplan Overhoeken [36] de volgende uitgangspunten geformuleerd:

- dorps/landelijk wonen op ruime kavels met relatief weinig openbaar groen en niet stedelijk wonen op kleine kavels met relatief veel openbaar groen;
- een dorpscentrum met kleine speciale winkels in een groene allurevolle setting en niet het grootstedelijk winkelcentrum;
- dorps/landelijk werken in kleinere eenheden met weinig volume (de notaris en geen grote verzekeringsmaatschappij, ambachtelijke nijverheid en geen industrie).

5.3.2 Woningbouw

Bij dorps/landelijk wonen gaat het om specifieke kavelmaten (woningdichtheden) en woningtypologieën. In het Ontwikkelingsplan is daarvan een niet limitatieve opsomming gegeven, waarbij het aandeel eigen grond afneemt van grote tuin via hof tot terras [36]. Onderscheiden worden:

- landhuizen (1.000 – 2.500 m²);
- twee of meer geschakelde woningen in een rij (250 – 500 / 650 m²);
- twee of meer geschakelde woningen in een complex (150 – 300 m²) en een ruime gemeenschappelijke kavel;
- geclusterde woningen in de vorm van een hofstee;
- kleinschalige stapeling van woningen met ruime terrassen.

De woningdichtheden zullen, op grond van de hiervoor geschetste voorbeelden, variëren van tussen 5 (dorpsrand) en 25-30 (dorpscentrum) woningen per hectare. Deze dichtheden worden nader ingevuld in het kader van de definitieve programmering per Overhoek (kwantitatief, kwalitatief) en de stedenbouwkundige invulling daarvan. Onderstaand wordt een aantal varianten voor de te hanteren woningdichtheden binnen het plangebied besproken.

In de vigerende bestemmingsplannen die in 1999 voor de verschillende Overhoeken zijn opgesteld [17 t/m 21], zijn per Overhoek normen voor het maximale aantal te realiseren woningen opgenomen. Deze maximale aantallen zijn opgenomen in tabel 5.3. Zoals in hoofdstuk 1 reeds is gesteld, voldoen deze bestemmingsplannen thans niet langer.

Tabel 5.3 Maximaal aantal woningen volgens bestemmingsplan [17 t/m 21]

Overhoek	Aantal woningen
Enschotsebaan	320
Koningsoord	200
Spoorzone	280
De Akker + Heikant	762
Totaal	1.562

In de Notitie Woningbouwprogrammering 2001 [31] wordt voor het uitbreidingsgebied Overhoeken uitgegaan van de bouw van in totaal 1.500 nieuwe woningen. Verder wordt in deze notitie gesteld dat de locatie Overhoeken zich uitstekend leent voor het tegemoet komen aan de vraag naar "dorpsrand wonen". Bovendien dient daarbij rekening te worden gehouden met de lokale vraag vanuit Berkel-Enschot. Nieuwbouw (mede) gericht op ouderen kan lokaal leiden tot doorstroming en/of transformatie. Samengevat resulteert dit in het Ontwikkelingsplan Overhoeken [36] in het volgende programma:

Tabel 5.4 Woningbouwprogramma Ontwikkelingsplan Overhoeken (prijspeil 2002)

Woningtype	Richtprijs (€)	%	Aantal
Huur goedkoop / sociale huur	400-500	15	225
Huur, duur	Tot circa 800	5	75
Koop, goedkoop	110.000 - 135.000	5	75
Koop, middelduur	135.000 - 200.000	25	375
Koop, duur	200.000 - 400.000	50	750

Bron: Ontwikkelingsplan Overhoeken Berkel-Enschot [36]

Binnen de uitsplitsing 20% goedkoop, 30% middelduur en 50% duur zijn variaties van koop naar huur en omgekeerd mogelijk. Deze variaties worden ingegeven door specifieke vragen vanuit woningcorporaties, de zorg en ouderenhuisvesting. De laatste twee hebben behoefte aan een geïntegreerd, flexibel en gedifferentieerd aanbod van wonen, zorg, service en dienstverlening.

In het Stedenbouwkundig plan Overhoeken [39] is de woningbouwprogrammering verder aangescherpt en is bovendien sprake van een noordelijke uitbreiding van de Overhoek Akker-Heikant. Hiermee komt het totale woningbouwprogramma op bijna 2.000 woningen. De woningdifferentiatie is conform het Ontwikkelingsplan, met in de Overhoeken Koningsoord en Spoorzone een woonprogramma dat evenwichtig alle wooncategorieën bedient en in de Overhoeken Enschootsebaan en Akker-Heikant een woonprogramma dat meer gericht is op middeldure en dure koopwoningen.

Samengevat leidt dit tot het volgende bijgestelde programma dat in het Stedenbouwkundig plan voor de Overhoeken [39] is opgenomen:

Tabel 5.5 Woningbouwprogramma Stedenbouwkundig plan Overhoeken

Woningtype	Enschotsebaan	Koningsoord	Spoorzone	Akker-Heikant
Aantal Woningen	350	320	320	940
Huur, goedkoop / sociale huur	-	20%	20%	10-15%
Huur, duur	-	20%	20%	10-15%
Koop, goedkoop	-	20%	20%	5-10%
Koop, middelduur	40%	20%	20%	25%
Koop, duur	60%	20%	20%	50%

Bron: Stedenbouwkundig plan Overhoeken Berkel-Enschot [39]

Bij de behandeling van het stedenbouwkundig plan [39] in de gemeenteraad van Tilburg is als aanvulling op het plan besloten dat minimaal 26% sociale woningbouw in de (gehele) Overhoeken moet worden gerealiseerd. Voor de afzonderlijke Overhoeken zijn geen aparte doelstellingen geformuleerd.

In de loop van het jaar 2004 is de wens naar voren gekomen om met name rond het dorpscentrum in het plandeel Koningsoord meer woningen te realiseren. Dit heeft enerzijds te maken met de financiële haalbaarheid van het plan, anderzijds met de wens om juist op deze centrumlocatie, en dichtbij het daar geplande treinstation, hogere dichtheden te realiseren. Dit alles uiteraard zonder het dorpse karakter geweld aan te doen. Deze locatie biedt ook goede mogelijkheden voor wat hogere aantallen seniorenwoningen, waarnaar grote vraag is. Ook is geconstateerd dat de gemiddelde woningdichtheid in Akker-Heikant in het Stedenbouwkundig plan [39] dermate laag is, dat dit conflicteert met overige doelstellingen omtrent zuinig ruimtegebruik.

Varianten

Voor de dichtheden (en dus de aantallen woningen) binnen het plangebied Overhoeken kunnen verschillende varianten worden opgesteld. De eerste twee varianten betreffen de dichtheden zoals die zijn opgenomen in de vigerende bestemmingsplannen [17 t/m 21] en in het stedenbouwkundig plan voor de Overhoeken [39]. Vanwege de verdichtingswensen die zich nadien hebben gemanifesteerd is daarnaast besloten enkele extra verdichtingsvarianten uit te werken. Hierbij is uitgegaan van gangbare gemiddelde kentallen voor woningdichtheden, die vervolgens kunnen worden vermenigvuldigd met de oppervlakttes van de verschillende deelgebieden. Bij het samenstellen van de alternatieven in paragraaf 5.6 kan elk deelgebied aan de hand hiervan een apart 'label' krijgen. De volgende kentallen zijn daarbij gehanteerd:

- wonen in het lint: 5 woningen per ha
- wonen in het groen: 15 woningen per ha
- ruim wonen: 20 woningen per ha
- centrum dorps: 23 woningen per ha
- patiowoningen: 30 woningen per ha
- intensief wonen: 40 woningen per ha

Voor wat betreft de bedrijvigheid binnen de Overhoeken zijn in het Stedenbouwkundig plan [39] enkele locaties benoemd voor lokale kleinschalige bedrijvigheid. Uitgangspunt hierbij is de overlast voor de omgeving tot een minimum te beperken. In de Overhoeken zullen alleen 'lichte' bedrijven uit de milieucategorieën 1, 2 en 3 worden gehuisvest. Door deze aan de uitvalswegen van Berkel-Enschot te projecteren, zijn de bedrijven goed ontsloten en heeft de woonfunctie zo min mogelijk last van bedrijfsverkeer. Daarnaast wordt verwacht dat bedrijvigheid op deze locaties een soort bufferfunctie kan vormen om eventuele negatieve beïnvloeding van de leefomgeving (luchtkwaliteit, geluid) voor inwoners van de Overhoeken, door de Burg. Bechtweg (Noordoosttangent), de spoorlijn en de bedrijven op bedrijventerrein Loven, tegen te gaan.

In het plangebied zijn drie deelgebieden ingepland voor bedrijvigheid. Het betreft de locaties:

- Enschootsebaan (circa 6,5 ha)
- Heikant (circa 4,5 ha)
- Rhijnkant (circa 1,5 ha)

Daarnaast is in de Overhoeken voorzien in inpassing van een aantal bestaande en nieuwe woonwerk kavels (totaal ca. 30 stuks). Het streefbeeld daarvoor bestaat uit een mix van wonen met kleinschalige werkfuncties. De werkfunctie kan zowel in de sfeer van zakelijke dienstverlening als in de vorm van lichte bedrijvigheid, voor zover milieuhygiënisch inpasbaar, worden ontwikkeld.

5.3.3 Voorzieningen

In de Overhoeken zullen ook voorzieningen worden gerealiseerd. Hierbij is als uitgangspunt gesteld dat deze voorzieningen zoveel mogelijk worden gekoppeld aan die deellocaties waar de voorzieningen, gelet op de (loop)afstanden, nodig zijn. Er is voor gekozen de voorzieningen zoveel mogelijk onder te brengen in en rond bestaande cultuurhistorische panden zoals in en nabij de abdij Koningsoord en in en rond een aantal panden in de Overhoek Heikant.

"Zorg" is één van deze geplande voorzieningen. Ondanks het feit dat ouderen steeds langer in hun eigen woonomgeving blijven, zal ook intramurale zorg noodzakelijk blijven. De behoefte aan intramurale zorgplaatsen binnen de Overhoeken is op basis van eerste schattingen voor 2015 becijferd op circa 60 intramurale plaatsen, met daaraan gekoppeld circa 40 zorgwoningen [36]. Bij eventuele verplaatsing van de huidige capaciteit in Berkel-Enschot (Toren-tjeshof) naar de Overhoeken nemen deze aantallen met 75 respectievelijk 25 toe. Binnen het plan Overhoeken wordt vooralsnog uitgegaan van de vestiging van een intramuraal centrum in de Overhoek Koningsoord en een extramuraal steunpunt in het gebied Heikant.

In de Structuurvisie Noordoost [47] is binnen de Overhoeken de vestiging van een nieuw winkelcentrum voorzien. In het Ontwikkelingsplan Overhoeken [36] wordt gesteld dat daarbij het bestaande winkelcentrum in Berkel-Enschot niet moet worden genegeerd. Voorkomen moet worden dat, door de komst van een nieuw winkelcentrum, het bestaande dorpswinkelcentrum van Berkel-Enschot haar bestaanskracht verliest. Omdat de noodzakelijke herstructurering van het bestaande winkelcentrum echter niet kan plaatsvinden binnen de bestaande locatie, is in het Ontwikkelingsplan Overhoeken [36] de vestiging van een nieuw dorpswinkelcentrum binnen het deelgebied Koningsoord voorzien, waarbij de huidige locatie van het winkelcentrum herontwikkeld kan worden tot een woonzorgcentrum. In het Stedenbouwkundig plan [39] is dit verder uitgewerkt.

Varianten

Voor wat betreft het nieuwe winkelcentrum binnen het plangebied de Overhoeken zijn de volgende varianten denkbaar:

- handhaven bestaande winkelcentrum op huidige locatie (variant 1);
- renoveren en beperkt uitbreiden huidig winkelcentrum (variant 2);
- nieuwbouw winkelcentrum, deels op huidige locatie (variant 3);
- ontwikkeling nieuw winkelcentrum nabij abdij Koningsoord (variant 4).

Gedurende het planproces is ook nog gesproken over een vijfde variant waarbij sprake was van de ontwikkeling van een nieuw winkelcentrum nabij het toekomstige station. Echter, om het potentiële gebruik van het station te maximaliseren, is ervoor gekozen om woningbouw nabij het station te situeren in plaats van het winkelcentrum. Het winkelcentrum is immers met name bedoeld voor de eigen inwoners van Berkel-Enschot en niet om mensen van buiten de kern aan te trekken. Deze vijfde variant is derhalve niet meegenomen in het MER.

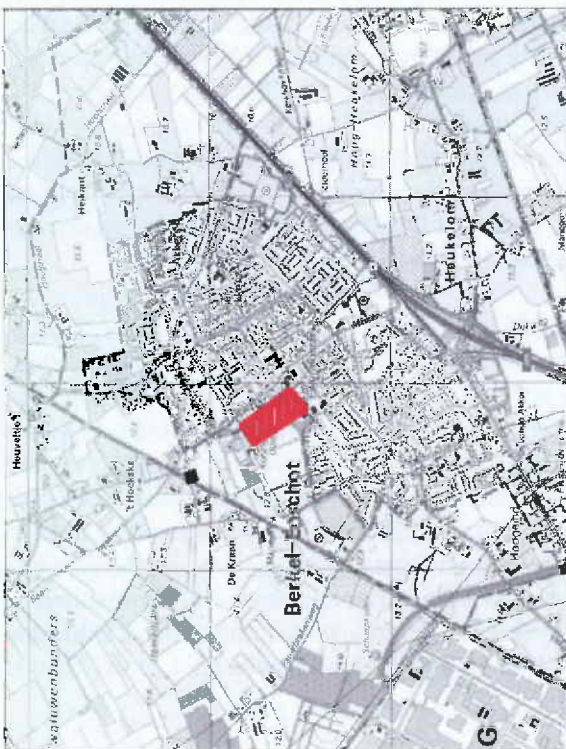
De varianten uit het MER zijn globaal weergegeven in figuur 5.2.

Binnen de uitwerking van de plannen voor de Overhoeken dient verder onder meer aandacht te worden besteed aan de gewenste herbestemming van het Trappistinnenklooster in het deelgebied Koningsoord, de inpassing van het sport- en recreatiegebied Rauwbraken, de mogelijke realisering van een nieuwe begraafplaats en mogelijke herontwikkeling van de bestaande wooncluster Berkengaarde in samenhang met de uitwerking van het deelgebied Spoorzone. Tenslotte wordt thans ook de mogelijkheid overwogen om de sportvoorzieningen bij Rauwbraken te verplaatsen naar een nieuwe locatie aan de overzijde van de spoorlijn (buiten het plangebied). Op deze vrijkomende locatie zouden dan mogelijk extra woningen kunnen worden gerealiseerd. In tabel 5.6 is het ruimtebeslag van de belangrijkste geplande voorzieningen weergegeven.

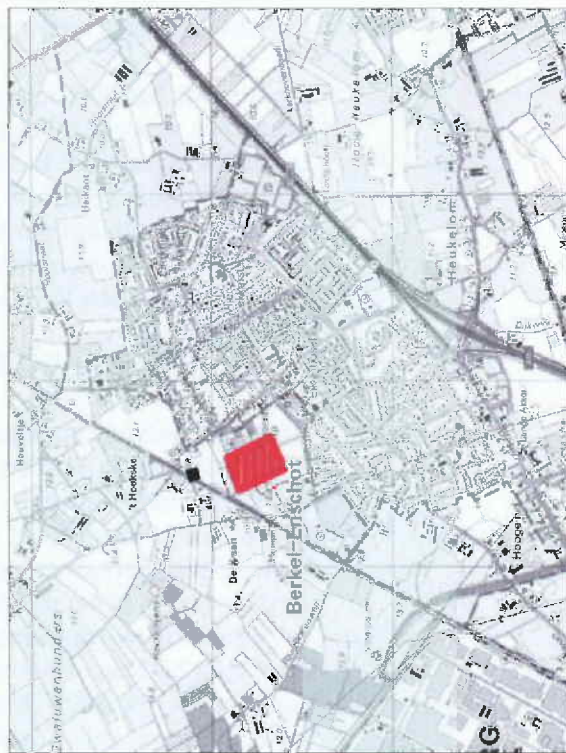
Figuur 5.2 Varianten situering centrumgebied



Variant 1 en Variant 2



Variant 3



Variant 4



Variant 5

Tabel 5.6 **Mogelijke voorzieningen in de Overhoeken**

Overhoek	Voorziening	Oppervlakte (bruto)
Koningsoord	Winkelcentrum (winkels, wonen, dienstverlening)	2,4 ha
	Zorg, kunst, cultuur (klooster)	2,5 ha
	HOV-halte	0,5 ha
	Begraafplaats	2,5 ha
Akker-Heikant	Zorg en onderwijs	6,8 ha

Bron: Stedenbouwkundig plan Overhoeken [39]

5.4 De bouwstenen voor de Overhoeken

5.4.1 Landschappelijke inkadering

Bij de uitwerking van het stedenbouwkundig plan voor de Overhoeken is de landschappelijke onderlegger van grote invloed geweest. De aandacht hiervoor, in het vakgebied ook wel de "lagenbenadering" genoemd, heeft zich in de afgelopen jaren sterk ontwikkeld en is verankerd in verschillende richtinggevendende beleidsdocumenten van diverse overheden, zoals bijvoorbeeld het streekplan van de provincie Noord-Brabant [77].

Berkel-Enschot en de Overhoeken liggen aan diverse zijden ingeklemd tussen zware infrastructuur:

- de Burg. Bechtweg (Noordoosttangent) in het zuidwesten;
- de spoorlijn Tilburg – 's-Hertogenbosch in het westen;
- de autoweg N-65 in het oosten.

Aan de noordkant lijken platteland en dorp in elkaar over te lopen. Hier ligt echter een nationale ondergrondse leidingenstraat, die niet bebouwd mag worden (zie ook paragraaf 4.10.6) en daardoor een vanzelfsprekende groene grens van het dorp en de toekomstige uitbreiding vormt. De oude cultuurhistorisch waardevolle kransakkerstructuren in het westen en noorden lopen door tot in het bestaande dorp (Raadhuisstraat, Molenstraat, Hoolstraat). Als gevolg van de aanwezigheid van de Abdij Koningsoord loopt het platteland in het westen van het plangebied door tot in het bestaande centrum van Berkel-Enschot, waardoor als het ware sprake is van een 'dorpsvenster' naar het platteland. De oorspronkelijke landschappelijke scheiding tussen de kernen Berkel en Enschoot is hierin nog altijd herkenbaar.

De hiervoor beschreven open grenzen tussen dorp en platteland vormen een soort 'basiskapitaal' voor de ontwikkeling van de Overhoeken. Dit houdt in dat de grenzen van Berkel-Enschot en zijn Overhoeken niet uitsluitend gefixeerd worden op de bestaande harde infrastructuurgrenzen. De grens van Berkel-Enschot, dorp en platteland, ligt ergens in dat platteland. In ruimtelijke zin vereist dit een voldoende ruime "rand platteland" rondom Berkel-Enschot en het open houden van enkele specifieke gebieden, te weten:

- rond de Enschootsebaan: het spievormig gebied tussen de Burg. Bechtweg (Noordoosttangent), de spoorlijn en de Bosscheweg;
- rond de karakteristieke kransakkerstructuren gevormd door De Kraan, 't Hoekske, Heuveltje, Brem en Heikant.

5.4.2 Dorps milieu

De opgave voor een stedenbouwkundig plan voor de Overhoeken bestaat niet alleen uit het ontwerpen van ruimte voor een programma van woningen, bedrijven en voorzieningen. Zoals in diverse documenten reeds is geconstateerd, grijpen de Overhoeken nadrukkelijk in op het bestaande dorp Berkel-Enschot. Deze kern bestaat overigens van oorsprong uit twee verschillende dorpsseenheden, te weten Berkel en Enschoot. Op het grensvlak tussen beiden is in het verleden een nieuw centrum gecreëerd.

De dorpsgemeenschap wordt bepaald door de macht van het kleine getal. Een nieuwbouwbuurt in een stadswijk valt nauwelijks op, terwijl het in menig dorp een enorme impact heeft. Om het dorp ook in de toekomst een dorp te laten blijven, zal deze wetmatigheid van het kleine getal bij het ontwerp van de Overhoeken in beeld moeten blijven. Dat betekent dat, net zoals Berkel en Enschoot anders zijn, ook de Overhoeken onderling verschillend zullen zijn. Daarbij zullen Berkel-Enschot en zijn Overhoeken wel samen een dorpsentiteit moeten vormen.

Bij de uitwerking van het dorps milieu voor de Overhoeken wordt uitgegaan van de volgende "dorps" kenmerken:

- gemengd wonen, werken en voorzieningen in relatief lage dichtheden;
- slechts in beperkte mate gebruik maken van stapeling;
- lage dynamiek;
- een combinatie van redelijke nabijheid en matige bereikbaarheid.

Kernpunten bij de ontwikkeling zijn kleinschaligheid, voorzieningen op dorpsniveau, een losse stedenbouwkundige structuur, open bebouwing, een groene uitstraling (accent op privaat groen) en particulier (en collectief) opdrachtgeverschap. Voor de nadere invulling hiervan heeft de gemeente Tilburg de Gereedchapskist Dorps Milieu [45] ontwikkeld.

Deze gereedchapskist is een hulpmiddel voor het opstellen van stedenbouwkundige plannen, bestemmingsplannen, beeldkwaliteitplannen en voor de uiteindelijke bouw- en inrichtingsplannen in gebieden die door de gemeente in de Woonvisie [32] zijn aangegeven als dorps milieu. Doel ervan is het bieden van handvaten en inspiratie bij de uitwerking van plannen. De gemeente zal de gereedchapskist ook als toetsingskader inzetten bij de beoordeling van de uitwerkingsplannen voor de afzonderlijke Overhoeken.

In de Gereedchapskist Dorps Milieu [45] zijn onder meer aanbevelingen en uitwerkingssuggesties voor de volgende schaalniveaus opgenomen:

- de *ruimtelijke structuur* van een dorp. Sleutelbegrippen hierbij zijn kleinschaligheid, verwevenheid met het landschap en afstemming op en inpassing van landschappelijke elementen;
- de *openbare ruimte* in een dorps milieu. Belangrijk zijn groene, eenvoudige en informele straatprofielen. De openbare ruimte is bovendien geschikt voor meervoudig gebruik;
- de *kavels en bebouwing*. Essentieel daarbij is een sterke mate van afwisseling in kavelvorm en omvang van de bijbehorende bebouwing. Ook menging van woningtypen in diverse bouwstijlen zijn typisch dorps;
- *keuzevrijheid en zeggenschap* van de woonconsument, die in een dorp altijd sterker aanwezig zijn geweest dan in de stad. Flexibiliteit van de woning is daarbij een belangrijk begrip.

Naast de voorschriften uit de Gereedschapskist kan worden overwogen om bij de beoordeling van de uitwerkingsplannen voor de Overhoeken ook rekening te houden met tips uit de onlangs verschenen RPB-studie over landstedelijk wonen [125].

5.4.3 Ruimtegebruik en woonkwaliteit

Met duurzaam ruimtegebruik wordt bedoeld dat zorgvuldig met de beschikbare (schaarse) ruimte wordt omgegaan. Compact en flexibel bouwen zijn daarbij belangrijke thema's. Wat betreft woonkwaliteit staat de levensloopbestendigheid van de woning voorop. Daarbij zijn aanpasbaar bouwen en sociale veiligheid hoofdditens.

Binnen het woningbouwprogramma voor de Overhoeken gelden de volgende uitgangspunten met betrekking tot het ruimtegebruik en de woonkwaliteit:

- in de stedenbouwkundige opzet en de invulling van de openbare ruimte dient het schaalniveau van een dorp gerespecteerd te worden;
- zowel vanuit duurzaam ruimtegebruik als vanuit het draagvlak onder een centrum is clustering van functies van belang;
- binnen de Overhoeken dient een verbindende groenstructuur tot stand te komen. Deze moet de groene uitstraling van het dorp benadrukken en recreatieve en ecologische verbindingen bewerkstelligen.
- er dient, binnen de contouren van een dorps milieu (relatief lage woningdichtheid), wel sprake te zijn van enige variatie in woningdichtheden, waarbij de grootste dichtheid wordt gekoppeld aan de centrumfunctie;
- het toepassen van een zodanige opzet van een deel van de woningen dat een flexibele indeling van de woning ook op termijn mogelijk blijft;
- er moet worden gezocht naar combinaties van wonen en werken;
- alle woningen worden gebouwd volgens het geldende Bouwbesluit;
- 30-40% van de woningen beschikt over (de mogelijkheid tot) een extra kamer (bijv. slaapkamer, kantoor aan huis, hobbykamer) op de begane grond dan wel het entreeniveau van de woning;
- zeker 30% van de woningen, evenwichtig verdeeld over de woningcategorieën, kent een beukmaat van 6 m of meer (levensloopbestendigheid);
- voor 30-40% van de woningen wordt uitgegaan van een netto verdiepingshoogte van 2,80 dan wel 3,00 m;
- toepassing van een anti speculatie beding verdient aanbeveling voor dat deel van de woningen dat in de goedkope categorieën wordt ontwikkeld;
- op stedenbouwkundig gevoelige locaties dienen de bergingen in steen uitgevoerd te worden. Tevens dient er aandacht te zijn voor de aanwezigheid van erfafscheidingen en de kwaliteit hiervan.

5.4.4 Mobiliteit en infrastructuur

De belangrijkste doelstellingen met betrekking tot verkeer zijn de geleiding van de mobiliteit en de uitvoering van het concept Duurzaam Veilig. Geleiding van mobiliteit houdt in dat milieuvriendelijke vervoerswijzen zoals het openbaar vervoer en de fiets worden gestimuleerd en dat autoverkeer wordt gefaciliteerd door middel van een heldere verkeersstructuur en een flankerend parkeerbeleid, maar wel op een zodanige manier dat onnodig autogebruik wordt voorkomen. Het concept Duurzaam Veilig houdt in dat het wegennet zodanig wordt vormgegeven dat het aantal conflictpunten en de kans op fouten van de weggebruiker drastisch wordt beperkt.

Toepassing leidt tot concentratie van het autoverkeer op een beperkt aantal gebiedsontsluitingswegen die worden ingericht als verkeersruimte. De woongebieden worden ingericht als verblijfsgebied, waarin een maximumsnelheid van 30 km/u geldt. Teneinde de mobiliteit zoveel mogelijk te beperken, dient op het schaalniveau van Berkel-Enschot een voldoende voorzieningenniveau aanwezig te zijn (o.a. detailhandel, onderwijs, sociale en medische zorg). Een – op het dorpsniveau van Berkel-Enschot – sterk centrum is essentieel.

Autoverkeer

Een belangrijk onderdeel van het concept Duurzaam Veilig vormt de wegen-categorisering. Voor de Overhoeken houdt dit in dat nagenoeg alle wegen binnen het 30 km regime zullen gaan vallen. Alleen een aantal ontsluitende wegen, waarmee de Overhoeken aantakken op de hoofdontsluitingsroutes, zullen een 50 km regime kennen.

Voor Berkel-Enschot vormt het knooppunt bij de Druiventros (N65/Bossche-weg) de belangrijkste auto-ontsluiting. Daarnaast beschikt het dorp over een informele secundaire ontsluiting via de Durendaelweg, Heikantsebaan en Kreitenmolenstraat richting de N65 (kruispunt Quatre Bras).

Uit berekeningen ten behoeve van het stedenbouwkundig plan is gebleken dat, door de autonome groei van het autoverkeer en de beoogde uitbreidingen van Berkel Enschoot, de verkeersafwikkeling zonder aanvullende maatregelen een serieus probleem gaat vormen [42]. Het huidige wegennet van het dorp is onvoldoende om ook het nieuwe verkeer van de Overhoeken te verwerken. Zonder aanvullende maatregelen slibben vooral de wegen in de omgeving van de Druiventros tijdens de spitsuren dicht. In het stedenbouwkundig plan [39] is daarom voorzien in de aanleg van twee nieuwe in elkaar overlopende gebiedsontsluitingswegen, die zowel voor de Overhoeken als voor de bestaande kern een belangrijke rol zullen gaan vervullen (zie figuur 5.3).

Figuur 5.3 **Hoofdontsluiting autoverkeer en HOV**



Deze wegen takken aan op de bestaande stedelijke/regionale infrastructuur, waardoor het gebied naast het knooppunt bij de Druiventros de beschikking krijgt over één nieuwe ontsluiting (vanaf Burg. Bechtweg) en één verbeterde ontsluiting (Quatre Bras).

- *Zuidelijke / westelijke gebiedsontsluitingsweg*

Het (zuid)westelijk deel van het plangebied krijgt een rechtstreekse ontsluiting vanaf de Burg. Bechtweg. Voor de exacte ligging van deze gebiedsontsluitingsweg, en de aantakking op de Burgemeester Bechtweg bestaan thans nog verschillende varianten. Deze zijn tevens globaal weergegeven in figuur 5.4.

Varianten

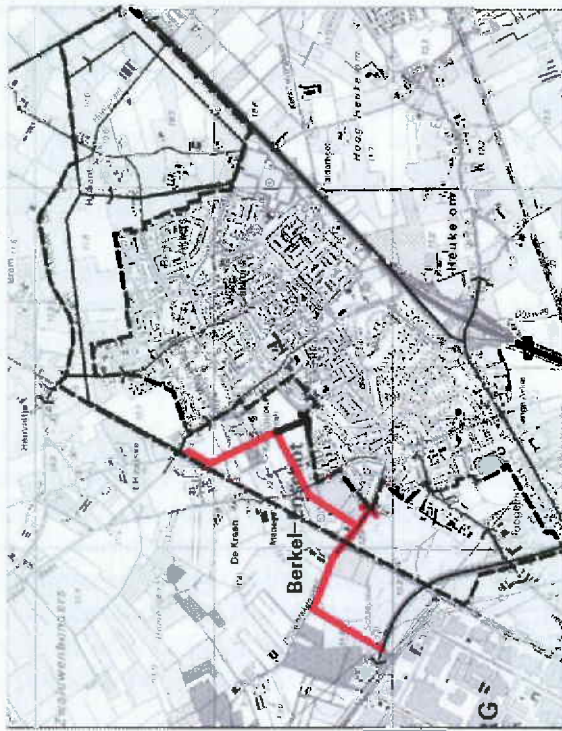
Voor de tracering en aansluiting van de zuidelijke /westelijke gebiedsontsluitingsweg op de Burg. Bechtweg zijn in het kader van de planontwikkeling voor de Overhoeken Enschootsebaan en Koningsoord de volgende varianten onderzocht:

1. *Variant "stedenbouwkundig plan"*. Deze variant gaat uit van aantakking op de Burg. Bechtweg aan de westzijde van de spoorlijn, bij Loven-Noord. Via de Rauwbrakenweg wordt de spoorlijn gekruist en buigt het tracé af tussen het sportpark en de recreatieplas Rauwbraken. Hier wordt een nieuwe toegang voor het sportpark gemaakt. Verder noordwaarts buigt het tracé verder van de spoorlijn af en loopt ze naar het nieuwe winkelcentrum. Om te voorkomen dat (vracht)verkeer ongewenste routes gaat kiezen, wordt er op de Rauwbrakenweg een 'knip' voor het autoverkeer aangebracht. Deze variant is inmiddels niet haalbaar meer gebleken vanwege de plannen om ten westen van de spoorlijn op Loven-Noord de nieuwe NS-werkplaats te vestigen (zie ook autonome ontwikkelingen).
2. *Variant "NO-tangent binnen"*. Het noordelijke gedeelte van deze variant is hetzelfde als het wegtracé in het stedenbouwkundig plan. Echter vanaf de kruising met de Rauwbrakenweg, ten zuiden van de zwemplas, buigt het tracé niet naar het oosten, maar gaat ze rechtdoor in zuidelijke richting. De gebiedsontsluitingsweg maakt tenslotte ter hoogte van het nieuwe bedrijventerrein in het deelgebied Enschootsebaan een knik en takt aldus aan de noordzijde (de binnenzijde van de NO-tangent aan de kant van het plangebied) aan op de Burg. Bechtweg.
3. *Variant "NO-tangent buiten"*. In deze variant loopt de westelijke gebiedsontsluitingsweg vanaf de begraafplaats direct langs het spoor zuidwaarts. Via de huidige onderdoorgang steekt ze onder de Burg. Bechtweg door en takt de weg ze aan de zuidzijde aan op de Burg. Bechtweg.
4. *Variant "bundeling"*. Deze variant is gelijk aan de variant "NO-tangent buiten" met dit verschil dat niet pas vanaf de begraafplaats, maar over het hele traject vanaf de Molenstraat bundeling met de spoorlijn plaatsvindt.

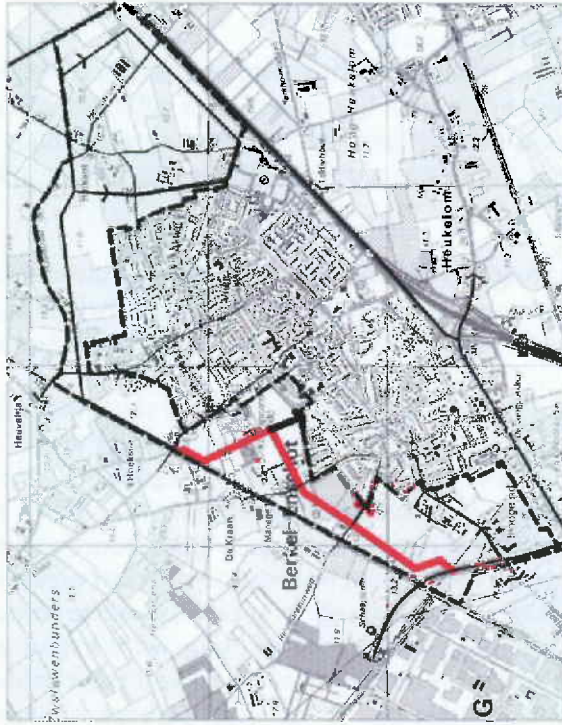
- *Noordelijke gebiedsontsluitingsweg*

In het noordoosten ligt de tweede nieuwe gebiedsontsluitingsweg. Deze loopt vanaf de Kreitenmolenstraat pal naast de leidingzone langs de nieuwe dorpsrand van Akker-Heikant. De weg vervangt daarmee de rol van de Heikantsebaan als entree van het dorp. De weg kruist de Molenstraat en buigt vlak voor het spoor af naar het zuiden. De weg volgt nu het spoor om onnodige versnippering te voorkomen. Na de kruising met de Raadhuisstraat buigt het tracé iets van het spoor af om ruimte te maken voor een HOV-halte. Vervolgens buigt de weg achter het bestaande klooster af naar het winkelcentrum.

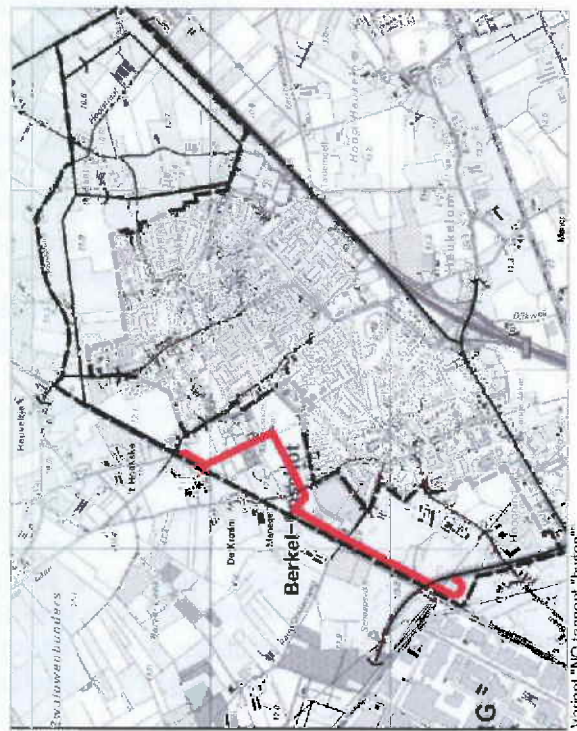
Figuur 5.4 Varianten zuidelijke/ westelijke gebiedsontsluitingsweg



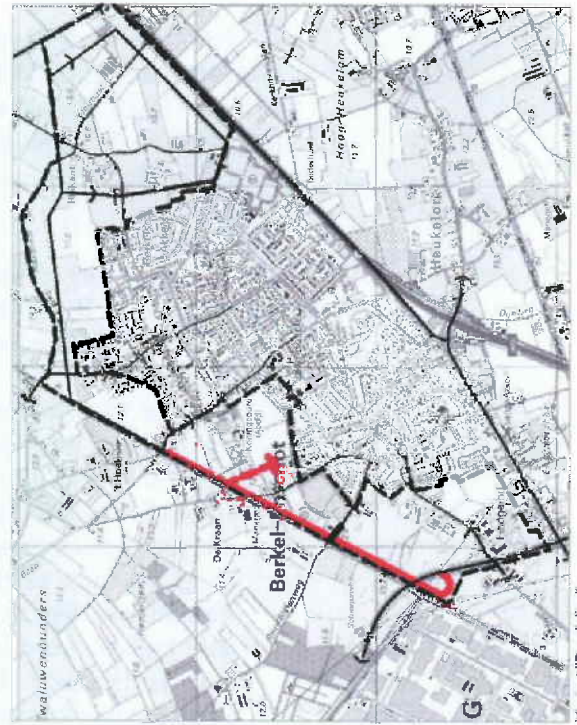
Variant "Stedenbouwkundig plan"



Variant "NO-tangent 'bripet'"



Variant "NO-tangent 'tunen'"



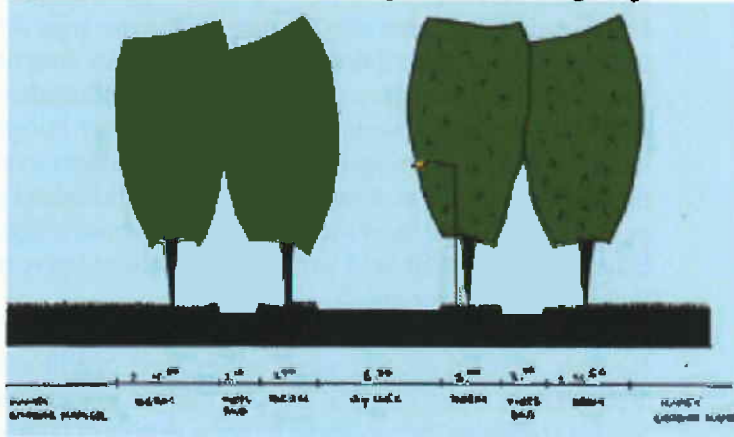
Variant "Bur deling"

De gebiedsontsluitingswegen vervullen geen ontsluitende rol voor de toekomstige ontwikkelingen in Noordoost aan de westzijde van het spoor. Om sluipverkeer en inpassingsproblemen te voorkomen, kunnen de spoorwegovergangen bij de Rauwbrakenweg, De Kraan en de Raadhuisstraat voor autoverkeer worden afgesloten. Deze overgangen blijven wel van belang voor het langzaam verkeer.

De gebiedsontsluitingswegen (50 km wegen) hebben een enkele rijbaan voor autoverkeer in twee richtingen met een breedte van 6,5 meter. Daarnaast is langs deze wegen voorzien in de aanleg van vrijliggende fietspaden (tweerichtings fietspaden van tenminste 3,5 meter of fietspaden aan weerszijden van 2 meter breed). Dit referentieprofiel is weergegeven in figuur 5.4. Voor het ruimtelijk beeld van de nieuwe gebiedsontsluitingswegen dient de interne hoofdstructuur van Berkel-Enschot als referentie; de wegen hebben een groene uitstraling. Per Overhoek wordt binnen dit referentiebeeld de meest geschikte uitwerking gezocht. Bij de opzet van de verkavelingsplannen zal gekeken worden naar logische koppelingen tussen stratenplannen en de gebiedsontsluitingsroutes.

De erfontsluitingswegen (30 km wegen) kennen als referentie een rijbaanbreedte van 5 meter met trottoirs van, bij voorkeur, minimaal 2 meter (i.v.m. toegankelijkheid minder validen) en eventueel parkeerstroken met een breedte van 1,8 meter. Te lange rechtstanden dienen voorkomen te worden.

Figuur 5.5 Referentieprofiel gebiedsontsluitingsweg



Bron Stedenbouwkundig plan de Overhoeken [39]

Parkeren

Voor parkeren geldt als algemene randvoorwaarde dat moet worden voldaan aan de meest actuele parkeernormen zoals deze zijn weergegeven in de Notitie parkeernormen Tilburg 2003 [138]. Afwijking van deze normen is alleen toegestaan na voorafgaande toestemming door het college van B&W. Aan Berkel-Enschot is de stedelijkheidsklasse "niet stedelijk" toegekend. Voor woongebieden geldt als uitgangspunt dat een noodzakelijke begrenzing van het autoverkeer niet zal worden nagestreefd via het autobezit maar via het autobezit. Voor het stallen van voertuigen bij woningen betekent dit dat aan de parkeerbehoefte van bewoners zal worden voldaan met normen die aansluiten bij het groeiend autobezit, vooral door een toename van het aantal tweede auto's per huishouden. Dit resulteert in de parkeernormen voor Berkel-Enschot (normen zijn inclusief parkeerruimte voor bezoekers waarvoor per woning 0,3 parkeerplaats toegankelijk en beschikbaar dient te zijn) zoals weergegeven in tabel 5.7.

Tabel 5.7 Parkeernormen Berkel-Enschot

Categorie	Norm
Woningen¹	
- Gestapelde woning groter dan 130 m ² b.v.o.	1,7
- Niet-gestapelde woning groter dan 160 m ² b.v.o.	1,7
- Gestapelde woning tussen 90 en 130 m ² b.v.o.	1,6
- Niet-gestapelde woning tussen 110 en 160 m ² b.v.o.	1,6
- Gestapelde woning tussen 60 en 90 m ² b.v.o.	1,3
- Niet-gestapelde woning kleiner dan 110 m ² b.v.o.	1,3
- Gestapelde woning tussen 30 en 60 m ² b.v.o.	0,6
- Gestapelde woning kleiner dan 30 m ² b.v.o.	0,4
- Aanleunwoning, verpleeghuis/verzorgingshuis	0,5
Winkels²	
- Wijk-, buurt- en dorpscentra, winkels	3,75
- Grootschalige perifere detailhandelsvestigingen	7,5
Bedrijvigheid²	
- Arbeids- en bezoekersextensief (groothandel, transport)	0,65
- Arbeidsintensief en bezoekersextensief (industrie, laboratorium, werkplaats etc)	2
- Arbeidsextensief en bezoekersintensief (showroom)	1,3
- Bedrijfsverzamelgebouw	1,25

Bron: Notitie parkeernormen Tilburg 2003 [138]

¹ Normen zijn inclusief parkeerruimte voor bezoekers. Hiervoor dient per woning 0,3 parkeerplaats toegankelijk en beschikbaar te zijn.

² Parkeernorm betreft het aantal parkeerplaatsen per 100 m² b.v.o.

Openbaar vervoer

Het openbaar vervoer van en naar de nieuwe wijk de Overhoeken wordt in de toekomst gefaciliteerd door een tweetal typen voorzieningen, te weten trein en bus. Daarvoor is binnen het plan rekening gehouden met een ruimtereservering voor een nieuw station langs het spoor ter hoogte van de Raadhuisstraat in de Overhoek Koningsoord. Bij deze ruimtereservering gaat het zowel om de ruimte voor het station, overstapmogelijkheden op de bus, alsmede om parkeerfaciliteiten voor auto en fiets. Daarmee krijgt het centrum van Berkel-Enschot de mogelijkheid van snelle openbaar vervoersverbindingen met Tilburg en 's-Hertogenbosch.

Recente ontwikkelingen, zoals onder meer opgenomen in het nieuwe Tilburgs Verkeers- en Vervoersplan TVVP [106], en afspraken die de vijf grote Brabantse steden en de provincie hebben gemaakt [140] om op termijn het "OV-netwerk BrabantStad" te realiseren, hebben de komst van een treinstation in Berkel-Enschot verder versterkt. Doelstelling van het OV-netwerk BrabantStad is om door een samenhangend collectief vervoersysteem de bereikbaarheid in BrabantStad te verbeteren door de concurrentiepositie van het collectief vervoer te versterken. Centraal hierbij staat een goede koppeling tussen het stadsgewestelijk vervoer en het spoor als drager van het regionale collectief vervoer. In de Verkenning OV-Netwerk BrabantStad [140] is voorzien in de realisering van een "stadsrandstation" in Berkel Enschoot, op de locatie Koningsoord¹. Het station wordt dus een 'voorstadhalte' waar geen intercitytreinen zullen stoppen. Vooralsnog wordt er naar gestreefd dat Berkel-Enschot in het jaar 2012 (wanneer tevens een grootschalige verandering in de dienstregeling is voorzien) met de trein kan worden bediend. De reistijd tot Tilburg Centraal Station wordt hiermee substantieel verkort.

¹ In 1999 (bij het opstellen van de verschillende bestemmingsplannen voor de Overhoeken) was het nieuwe station overigens niet voorzien in Koningsoord, maar een stuk noordelijker in de Overhoek Spoorzone.

Realisatie NS-station

De komst van een NS-station in Berkel-Enschot is in zoverre zeker te noemen dat in de Verkenningenstudie OV netwerk Brabantstad [140] Berkel-Enschot is genoemd als één van de vijf kansrijke nieuwe stations in Noord-Brabant. In deze studie is geconstateerd dat de bereikbaarheid van de Brabantse steden over de weg de komende 15 jaar sterk afneemt. Openbaar vervoer is één van de middelen om die bereikbaarheid te verbeteren. Bij de opstelling van deze studie heeft ProRail vervoerwaardeberekeningen uitgevoerd waarbij is geconstateerd dat de kern Berkel-Enschot in de huidige situatie in principe al voldoende potentiële reizigers heeft om een nieuw station te kunnen openen. De nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen in de Overhoeken, met verdichting rondom het toekomstige station en vlakbij het nieuwe dorpscentrum, genereren derhalve voldoende in- en uitstappers om te voldoen aan de norm van tenminste 1000 nieuwe reizigers. Ook biedt deze locatie uitstekende mogelijkheden voor P+R.

Om de haalbaarheid en realisatiekansen van het NS-station kracht bij te zetten, is de studie vastgesteld door het Bestuurlijk B5 (eind 2003) en in het College van B&W Tilburg (januari 2004). Inmiddels wordt samen met de spoorsector verder gesproken over de implementatie van de studie. Vanuit het MIT (rijks gelden) is er de komende jaren geld beschikbaar voor één station per jaar, maar aangezien vrij recent Station Reeshof is aangelegd is op korte termijn geen realisatie te verwachten. Voor de (middel)lange termijn (2012) is het echter wel zeer legitiem om het station in de plannen op te nemen. De noodzaak om stevig in te zetten op de komst van het station wordt zowel ambtelijk als bestuurlijk nadrukkelijk gevoeld, enerzijds om niet te laat te zijn bij de fysieke aanleg van de Overhoek Koningsoord (moment van vervoerswijzekeuze) en anderzijds om oplossingen te bieden voor de alsmaar groeiende mobiliteit. Bovendien is, analoog aan de situatie bij station Reeshof, gedeeltelijke voorfinanciering van een dergelijke voorziening een optie die overwogen wordt. In de stedenbouwkundige plannen is mede daardoor rekening gehouden met de komst van een station.

In december 2006 is de dienstregeling van NS gewijzigd, zodat er nu in plaats van twee, vier treinen per uur tussen Tilburg CS en 's-Hertogenbosch CS v.v. rijden. Een station Berkel-Enschot zou de enige tussenstop op deze relatie vormen en de inwoners van Berkel-Enschot daarmee een uitstekende verbinding met twee grote steden geven. Mocht het station onverhoopt niet of veel later gerealiseerd worden (worst-case scenario) dan heeft dit uiteraard gevolgen voor de vervoerswijzekeuze en verkeersstromen in het plangebied De Overhoeken. Daarom is besloten om aan de hand van aannames omtrent de modal split in dit MER ook de verkeerskundige effecten van dit worst case scenario op te nemen (zie hoofdstuk 6).

Voor wat betreft het busvervoer geldt het streven om alle woningen in de Overhoeken binnen een loopafstand van 400 meter tot een bushalte te realiseren. In een eerste quick scan naar de globale verkeersstructuur in Tilburg Noord-oost [141] is gebleken dat de reizigerspotentieel in de toekomst, na realisering van de Overhoeken en het treinstation onvoldoende is om rendabel een nieuwe openbaarvervoerlijn per bus te ontwikkelen. Dit zou kunnen betekenen dat de nieuwe ontwikkelingen in Berkel-Enschot niet goed per bus bereikbaar zijn en de loopafstand tot de dichtstbijzijnde bushalte groter wordt dan de norm van 400 meter. Aanpassing van de bestaande buslijn lijkt daarom noodzakelijk. Hiervoor zijn in het verleden enkele globale varianten opgesteld, maar daarover is nog geen beslissing genomen. Dit item moet in de toekomst dan ook nog verder worden uitgewerkt.

Langzaam verkeer

Uitgangspunten voor een goed functionerend langzaam verkeerssysteem zijn snelheid, comfort, directheid en (sociale) veiligheid. Belangrijk middel om dit te bereiken is het Tilburgse netwerk van Sternet-fietsroutes.

De hoofdstructuur voor het langzaam verkeer in de Overhoeken gaat uit van benutting van de oude linten, goede fietsvoorzieningen langs de nieuwe gebiedsontsluitingswegen, aansluiting op de gemeentelijke Sternet van fietspaden en op overige fietsroutes in en rond Berkel-Enschot. Met deze uitgangspunten wordt naadloos aangesloten op bestaande routestructuren in en rond de kern en is de bereikbaarheid per fiets van de belangrijkste voorzieningen gegarandeerd. Dit geldt eveneens voor de verbindingen naar Udenhout, Tilburg en Oisterwijk. Bij de uitwerking van de verkavelingsplannen zal tevens gekeken moeten worden naar logische koppelingen voor langzaam verkeer tussen bestaande buurten en nieuw te ontwikkelen woongebieden.

Figuur 5.6 **Hoofdroutes fietsverkeer**



(Nuts) Infrastructuur

Bij de uitwerking van de inrichtingsplannen voor de Overhoeken moet rekening worden gehouden met de aanwezigheid van een aantal grotere leidingen (zie paragraaf 4.10.3). Daarnaast moet ruimte worden gereserveerd voor de aanleg van huisaansluitingen op de diverse nutsvoorzieningen. Binnen de gemeente Tilburg wordt een standaard normaalprofiel aangehouden voor de aanleg van nutsvoorzieningen (elektra, gas, kabel, water, telefoon). Dit standaardprofiel, dat start bij de perceelgrens, wordt als randvoorwaarde voor het uitwerkingsplan meegegeven aan de projectontwikkelaars.

5.4.5 Grondverzet en bouwrijp maken

Voor de uitbreiding Noordoost is in 1998 en 2005 historisch bodemonderzoek uitgevoerd (zie paragraaf 4.4). Er heeft nog geen verkennend milieukundig bodemonderzoek plaatsgevonden. Op basis van het historisch bodemonderzoek worden ernstige bodemvervuilingen niet waarschijnlijk geacht. In de toekomst zal door de betrokken private partijen per Overhoek nader bodemkundig en hydrologisch onderzoek worden uitgevoerd.

Globaal kan worden gesteld dat in alle Overhoeken stagnatie van het grondwater kan optreden als gevolg van aanwezige leemlagen in de ondergrond. Dit kan gevolgen hebben voor de waterhuishouding in deze Overhoeken. Op een aantal locaties is de ontwatering minder dan 70 cm. De benodigde ontwatering voor wegen en bouwwerken is op deze locaties derhalve onvoldoende. Door de gemeente wordt uitgegaan van het realiseren van de benodigde ontwatering door middel van ophoging of beperkte drainage en niet via open water. Met het oog op het infiltreren van regenwater moet het gebruik van uitlogende en uitspoelende materialen vermeden worden.

De eerste stap in de aanlegfase is het bouwrijp maken van het terrein. Het bouwrijp maken begint met het verwijderen van bebouwing en begroeiing die niet gehandhaafd kan blijven. Daarna wordt de bodem verkend en kan worden gestart met grondverbetering en het waar nodig ophogen van te laag gelegen terreindelen. In combinatie hiermee worden tevens de benodigde kabels en leidingen aangelegd. De plaatsen die het meest geschikt zijn voor waterberging, zijn over het algemeen de lager gelegen terreindelen. Op een aantal locaties zal hiervoor wellicht nog extra grond moeten worden afgegraven. Ten behoeve van de bouw is het tevens belangrijk dat het terrein niet te nat is. De benodigde ontwatering van de wat lager gelegen, relatief natte terreindelen die bebouwd zullen gaan worden wordt gerealiseerd door de betreffende gronden waar nodig op te hogen. Bij wegen wordt de minimale ontwateringsdiepte bereikt door plaatselijke aanleg van drainage, wanneer met ophoging ter plaatse niet voldoende drooglegging wordt bereikt. In de te bebouwen terreindelen kan eventueel drainage worden toegepast boven de GHG, ter voorkoming van (schijn)grondwaterspiegels.

In het stedenbouwkundig plan is voorgesteld grondverbetering toe te passen. Dit betekent dat wordt uitgegaan van het woelen van de bodem tot een diepte van 0,8 m. Hierbij wordt gestreefd naar een gesloten grondbalans. Hoge terreindelen worden zo nodig afgegraven ten behoeve van het ophogen van laaggelegen terreindelen. Dit betekent dat flinke vergravingen plaatsvinden.

Varianten

Als variant voor de beschreven wijze van bouwrijp maken, te weten het toepassen van grondverbetering in combinatie met vergravingen en ophogingen, kan worden voorgesteld om geen grondverbetering in het hele plangebied toe te passen. Dit betekent dat op locaties waar ontwatering van lage terreindelen noodzakelijk is, dit geschiedt door middel van ophoging met grond die van elders wordt aangevoerd of door het plaatselijk aanleggen van drainage in de lage terreindelen.

In het stedenbouwkundig plan [39] is aangegeven dat een gesloten grondbalans kan worden gerealiseerd. Het realiseren van een gesloten grondbalans vormt daarom in principe het streven voor de ontwikkeling van De Overhoeken. Indien blijkt dat dit niet in alle gevallen mogelijk is, bijvoorbeeld als gevolg van de gefaseerde ontwikkeling van de verschillende Overhoeken, kan alsnog worden besloten om een grondbank op te richten of materiaal van buiten het plangebied te gebruiken. Het spreekt voor zich dat hierbij strenge kwaliteitseisen gelden en de gemeente Tilburg een controlerende rol vervult.

5.4.6 Watersysteem

De algemene uitgangspunten voor het watersysteem in de Overhoeken zijn gebaseerd op het begrip duurzaamheid in het kader van duurzame stedelijke ontwikkeling zoals beschreven in de Structuurvisie Noordoost [49].

Hiermee wordt invulling gegeven aan de doelstellingen zoals die zijn verwoord in het Waterplan van de gemeente Tilburg [24]. Ten aanzien van de toekomstige waterhuishouding in het plangebied gelden de volgende uitgangspunten:

- vasthouden van gebiedseigen water;
- handhaving van de onderlaag bij het bouwrijp maken;
- kruipruimteloos bouwen van alle woningen;
- afkoppeling en infiltratie van hemelwater in groenvoorzieningen.

In het hele gebied tussen Tilburg, Berkel-Enschot en Udenhout wordt voor het toekomstige watersysteem ingezet op infiltratie van schoon regenwater. Het belang van dit principe is ook in eerdere beleidsdocumenten en bodemkundige/hydrologische onderzoeken voor Noordoost onderstreept [1, 13, 46, 47]. Dit heeft vooral te maken met de bijzondere natuurwaarden van het gebied De Brand bij Udenhout, dat een onderdeel uitmaakt van de Groene Mal, de robuuste ecologische structuur rondom Tilburg [29]. Uitgangspunt bij de stedenbouwkundige opzet voor de Overhoeken is dan ook een verspreide diffuse infiltratie van regenwater. De algemene eigenschappen van de bodem maken dit ook mogelijk. Plaatselijk echter kunnen de aanwezige leemlagen in de bodem een optimale infiltratie van regenwater belemmeren. In dat geval zal er ruimte moeten zijn om het water op te vangen en over enige afstand te transporteren naar plekken waar door verdamping en infiltratie een natuurlijke 'verwerking' plaatsvindt. De bodem is dus de buffer en draagt uiteindelijk zorg voor het transport in noordwestelijke richting. Dit basisprincipe, dat zo dicht mogelijk het natuurlijke systeem benadert, zal in de opzet van de Overhoeken vragen om ruimte. Daarbij wordt er naar gestreefd om de benodigde ruimte voor het watersysteem te integreren in de groenstructuren van de diverse gebiedsdelen (zie paragraaf 5.4.7).

Bij de verdere uitwerking van de verschillende onderdelen van het plan Overhoeken wordt uitgegaan van de realisering van een duurzaam open water- en rioleringsstelsel, dat is ingericht volgens de principes van hydrologisch neutraal bouwen. Daarbij geldt het beleid van Waterschap De Dommel, zoals opgenomen in het Waterbeheersplan [104] als richtlijn. Vrij vertaald hanteert het waterschap de volgende doelstellingen:

- scheiding van vuile en schone waterstromen;
- beperken van de afvoer van regenwater naar de RWZI;
- voorkomen van snelle afvoer van schoon regenwater, door middel van berging en infiltratie.

Om deze doelstellingen te realiseren heeft de gemeente Tilburg besloten om zoveel mogelijk regenwater vast te houden en te infiltreren binnen het plangebied. Slechts bij extreme situaties mag er vanuit het regenwaterstelsel een directe overstorting op het oppervlaktewater plaatsvinden. Naast de diverse bodemkundige/hydrologische onderzoeken [1, 13, 46, 47] die in het plangebied zijn uitgevoerd, is het waterbeleid gehanteerd voor het definiëren van een duurzaam watersysteem in het plangebied. Dit betreft onder meer het gemeentelijke waterplan (GWP) [132], de vertaling daarvan in het Waterstructuurplan (WSP) [133], het gemeentelijk rioleringsplan (GRP) [134] en de vierde nota waterhuishouding (NW4) [55]. Ook zijn voorschriften uit het gemeentelijke rioleringsplan over afkoppelen van toepassing.

In het kader van de Watertoets (zie bijlage 8) zijn door het waterschap verder de volgende specifieke aandachtspunten aangereikt:

- het waterbeheer is gericht op het voorkomen van problemen voor andere tijden, plaatsen en /of milieucompartmenten;
- de waterstroom dient zodanig te zijn dat benedenstrooms geen problemen ontstaan (kwantitatief, kwalitatief);
- zo weinig mogelijk beïnvloeding van omliggend grondwater;
- zo veel mogelijk behouden van bestaande waterlopen;
- afspraken over afvalwaterstroom in het kader van het amoveren van de rioolwaterzuiveringsinstallatie Tilburg Oost.

Specifiek uit het concept "de Lekkende Stad" [13] zijn verder van belang:

- de grondwater-, oppervlaktewater-, neerslagwater en vuilwaterhuishouding worden integraal als één systeem benaderd;
- alleen schoon hemelwater, dakwater en water afkomstig van extensief gebruikte wegen is van voldoende kwaliteit voor infiltratie;
- ter plaatse van de infiltratievoorziening dient de doorlatendheid van de ondergrond verbeterd te worden;
- in de omvangrijke groene gebieden wordt ook schoon hemelwater, dakwater en water afkomstig van extensief gebruikte wegen geïnfiltreerd;
- ten behoeve van een multifunctionele inrichting dient rekening te worden gehouden met eisen van techniek, ecologie, landschap en extensieve recreatie;
- waar mogelijk, in grote groengebieden, naast droogvallende groengebieden, ook open water, in de vorm van poelen.

Op grond van de bovengenoemde onderzoeken, beleidsdocumenten en uitgangspunten zijn, in nauw overleg met de waterbeheerder, de bouwstenen voor het nieuwe watersysteem in de Overhoeken vastgelegd. Bij de verdere uitwerking van ontwerp en het beheer van het toekomstige watersysteem worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De minimale ontwatering in percelen en secundaire wegen wordt in het plangebied gehaald door partiële ophogingen.
- De minimale ontwatering van hoofdwegen met onvoldoende ontwatering na ophoging, wordt met behulp van drainage gehaald.
- Ter plaatse van de bouwwerken kan ondiepe drainage aangelegd worden, ter bestrijding van schijngrondwaterspiegels.
- Het drainagewater kan verder afstromen via het hemelwaterstelsel.
- Het vuil- en het hemelwater worden in pandig gescheiden verzameld en gescheiden aangeboden aan de perceelsgrens.
- Het plangebied wordt ingericht met een duurzaam watersysteem:
 - Per deelgebied stroomt het vuilwater vanaf de perceelsgrens af via aan te leggen gres vuilwaterriolen, tot een te bouwen opvoergemaal.
 - Vanuit het gemaal stroomt het vuilwater af richting de zuivering Tilburg, via het bestaande rioolstelsel van de kern Berkel-Enschot en uiteindelijk het eindgemaal Zwarte Rijt.
 - Het schoon hemelwater afkomstig van daken en extensief gebruikte wegen wordt bij de perceelsgrens verzameld en getransporteerd, via een aan te leggen ondergronds hemelwaterriool tot de retentie- / infiltratievoorzieningen.
 - Het vuil hemelwater afkomstig van intensief gebruikte wegen wordt verzameld en getransporteerd apart van het schone hemelwater.
 - Het (licht) verontreinigde vuil hemelwater wordt voorbehandeld, alvorens het over de bodem naar het oppervlaktewater stroomt of wordt afgevoerd richting de zuiveringsinstallatie.

- Hergebruiken van hemelwater afkomstig van daken wordt door de ontwerpers van installaties voor bouwwerken als een reële optie bestudeerd.
- Het hemelwatersysteem heeft een afvoercapaciteit voor een bui met een overschrijdingsfrequentie van eens in de twee jaar ($T=2$).
- De retentie- / infiltratievoorziening bestaat uit centrale/decentrale infiltratievoorzieningen en heeft/hebben een bergingscapaciteit om een ontwerpbui te verwerken met een overschrijdingsfrequentie van eens in de tien jaar ($T=10$) bij een landelijke afvoer van 1 l/s.ha.
- Het overtollig hemelwater stort, bij hevige neerslag, over op het bestaande watergangenstelsel.
- De afwatering van de betrokken delen van het bestaande stedelijk gebied worden afgewaterd via een aan te leggen hemelwaterstelsel richting de infiltratiezones van het nieuwe stedelijk gebied.
- De bestaande waterplas Rauwbraken kan mogelijk worden benut voor retentie van hemelwater. De kwaliteit van het instromende water wordt gewaarborgd door een voorbehandeling en voorberging. De integratie van de bestaande riooloverstorten in de nieuwe bestemming van de omliggende gebieden wordt verder bestudeerd.

In het stedenbouwkundig plan [39] wordt, zoals hiervoor vermeld, uitgegaan van diffuse infiltratie van regenwater. Daarbij wordt er naar gestreefd om de benodigde ruimte voor het watersysteem te integreren in de groenstructuren (zie figuur 5.6). Tevens is al geconstateerd dat de aanwezige leemlagen plaatselijk een optimale infiltratie van regenwater kunnen belemmeren. In dat geval moet er ruimte worden gecreëerd voor de opvang en transport van water.

Figuur 5.7 **Hoofdstructuur groen en water (Stedenbouwkundig plan)**



Variant

Een variant voor het in het stedenbouwkundig plan opgenomen watersysteem, met name waar het gaat om de situering van locaties voor infiltratie, kan worden gecreëerd door met de situering van deze locaties nog nadrukkelijker rekening te houden met de aanwezige leemlagen (ofwel de afwezigheid daarvan).

Daartoe is, aan de hand van informatie over de ligging en dikte van de leemlagen (zie figuur 4.4), een selectie gemaakt van gebiedsdelen waar dergelijke leemlagen (vrijwel) volledig ontbreken. Deze terreingedeelten, die dus met name geschikt zijn voor infiltratie en eventueel ook voor tijdelijke waterberging, worden in deze variant opgenomen. Tevens zijn deze locaties mede bepalend voor de situering van (een deel van) de groenvoorzieningen.

5.4.7 Groenstructuur

De regionale groenstructuur, vormgegeven in de zogenaamde Groene Mal [29], is uitgangspunt bij de ontwikkeling van de Overhoeken. Daarbij dienen bestaande groene contouren gehandhaafd te blijven en zal binnen de Overhoeken een nieuwe verbindende groenstructuur tot stand moeten komen, de zogenaamde Ecolinie (zie figuur 5.6). De Ecolinie is zowel een structurerend element als ook een ecologisch element van formaat. Vanuit de Ecolinie worden groene verbindingen gelegd naar de Overhoeken. Hierdoor kan een nieuwe ecologische structuur tot stand komen. Deze zal zowel de groene uitstraling van het woongebied benadrukken als ook nieuwe recreatieve en ecologische relaties bewerkstellingen. In de planvorming voor Overhoeken zijn vooral de groene verbindingen tussen Tilburg en Berkel-Enschot en tussen Berkel-Enschot en Udenhout van belang.

In tegenstelling tot de stad, met zijn veelal interne groenstructuur, zal het plangebied Overhoeken een meer bij het dorp passende externe groenstructuur moeten kennen, met zachte overgangen van landelijk naar stedelijk gebied. Het schaalniveau van het dorp zal gerespecteerd dienen te worden. Binnen het stedenbouwkundig plan vervullen alle oude (groene) linten een belangrijke structurerende rol. Deze structuurlijnen blijven gespaard en vormen een raamwerk dat het uitbreidingsgebied in een aantal velden verdeelt. De oude wegen worden in hun geheel in het plan ingepast. Dat betekent dat het profiel van de weg niet verandert, bomen en bermsloten gehandhaafd worden, maar ook aanliggende kavels met plaatselijk cultuurhistorisch waardevolle panden blijven bestaan. Door het beperkte profiel van deze lijnelementen kunnen ze echter geen hoofdrol in de auto-ontsluiting van het gebied vervullen. Een dergelijke betekenis zou aanpassing van de profielen vergen en onherroepelijk verlies van de bijzondere waarde en uitstraling. De lijnen vervullen echter wel een belangrijke rol in de groenstructuur en in het (recreatieve) routenetwerk voor langzaam verkeer. Het voordeel van behoud van deze wegen is dat ook aanwezige bebouwing zonder cultuurhistorische waarden gehandhaafd kan blijven. De linten worden verder benut voor de ontwikkeling van een residentieel woonmilieu: grondgebonden woningbouw in lage dichtheden, waardoor de bestaande linten versterkt zullen worden.

In figuur 5.7 is een globaal overzicht opgenomen van de belangrijkste onderdelen van de geplande groenstructuur binnen de Overhoeken. Zoals reeds vermeld in paragraaf 5.4.8 zal, indien wordt gekozen voor een variant voor de infiltratielocaties voor regenwater binnen het plangebied, ook sprake zijn van een andere inrichting van de toekomstige groenstructuur aangezien beide systemen in hun ruimtebeslag nauw met elkaar verweven zijn (zie figuur 5.8).

Bij de keuze van beplantingsmateriaal voor nieuwe groenelementen wordt uitgegaan van streekeigen inheemse beplanting. Andere aandachtspunten bij de inrichting van de (groene) buitenruimte zijn:

- mogelijke combinaties van waterberging en groen bij de inrichting van nieuwe groenelementen;
- het aanleggen van speel- en ontmoetingsvoorzieningen (voor kinderen in verschillende leeftijdscategorieën, volwassenen, senioren);
- voorzieningen voor honden (hondentoiletten, losloopgebieden);
- rekening houden met ruimte voor een begraafplaats;
- de eventuele inpassing van volkstuinjes;
- eventuele voorzieningen voor centrale afvalinzameling (ondergronds, bereikbaarheid, stankoverlast etc.).

5.4.8 Geluid

Zoals in paragraaf 4.11 is aangegeven, liggen er over het plangebied diverse geluidscontouren. Met name die van de Burg. Bechtweg, de N-65 en de spoorlijn Tilburg-'s-Hertogenbosch zijn van belang. Daarnaast zijn geluidsbronnen op de bedrijventerreinen Loven (wettelijk gezoned gebied) en Rhijnkant (ongezoned gebied) relevant.

Langs de belangrijkste wegen in en rondom het plangebied (Burg. Bechtweg, N-65, Enschootsebaan, Bosscheweg) moet rekening worden gehouden met mogelijke geluidoverlast. Voor de geluidzones langs deze wegen wordt verwezen naar paragraaf 4.11.1. De betreffende zones dienen vrij te blijven van geluidgevoelige bestemmingen of er zal rekening moeten worden gehouden met het aanbrengen van afschermbare voorzieningen. Deze zullen verder vorm krijgen in de uitwerkingsplannen voor de afzonderlijke Overhoeken.

Voor wat betreft het wegverkeerslawaai langs de N65 is in het stedenbouwkundig plan voor de Overhoeken [39] gesteld dat het om woningbouw in Heikant mogelijk te maken, sowieso noodzakelijk is om geluidwerende voorzieningen langs de autoweg N65 aan te brengen. Op basis hiervan is besloten om in het akoestisch onderzoek ten behoeve van voorliggend MER [142] voor alle alternatieven een extra schermvariant door te rekenen. In overleg met de gemeente Tilburg is hierbij gekozen voor een 9 meter hoog scherm dat op 23 meter uit de kant van de verharding ligt (pal langs de weg is dit niet gewenst vanwege de aanwezigheid van kabels en leidingen alsmede de karakteristieke en waardevolle bomenrij in de brede bermen, die de N65 het karakter geven van een parklaan) en waarbij de uiteinden zijn voorzien van een scherm dat loodrecht op de weg 50 meter doorloopt in het plangebied.

Volgens prognoses uit het akoestisch spoorboekje ligt de 57 dB(A)-contour (dit is de voorkeursgrenswaarde) langs de spoorlijn Tilburg-'s-Hertogenbosch in het jaar 2015 in de onafgeschermd situatie op een afstand van 300 meter uit de as van de spoorlijn (in 2004 bedroeg deze afstand 235 meter) [142]. Dit is de afstand waarbinnen spoorweglawaai kan optreden en dus afscherming nodig is als daar geluidgevoelige bestemmingen worden gerealiseerd. Deze contour geldt voor het hele westelijke deel van het plangebied. Afscherming kan plaatsvinden met een geluidwal of geluidscherm of door situering van minder geluidgevoelige functies (bijvoorbeeld bedrijven, kantoren) binnen deze zone. Pas in het uiterste geval wordt door de gemeente gedacht aan het toepassen van 'dove' gevels als geluidscherm.

In de Overhoek Enschootsebaan vormt het nieuwe bedrijventerrein een afscherming naar het spoor. In Koningsoord fungeert de begraafplaats als tussenzone en in de Overhoek Spoorzone zullen afschermende maatregelen moeten worden toegepast. Bij de uitwerking van de geluidwerende voorzieningen wordt, indien mogelijk, samenhang en herkenbaarheid nagestreefd.

De nieuwe gebiedsontsluitingswegen in het plangebied en de geplande woningen liggen op voldoende afstand van elkaar, zodat hier geen geluidwerende maatregelen noodzakelijk zijn.

De gemeente Tilburg is voornemens te onderzoeken of rondom het nieuwe winkelcentrum een hogere grenswaarde mogelijk is. In het akoestisch onderzoek [142] is vooralsnog uitgegaan van de voorkeurgrenswaarde van 50 dB(A). Als streven in het kader van de gewenste duurzaamheid heeft de gemeente Tilburg in haar milieuprofiel voor de Overhoeken als uitgangspunt opgenomen dat een geluidsisolatie tussen woningen onderling wordt gerealiseerd die 5 dB(A) beter is dan het Bouwbesluit eist.

5.4.9 Lucht

Zoals in paragraaf 4.15 (autonome ontwikkelingen) reeds is gesteld, heeft het Milieu en Natuurplanbureau (MNP) onlangs de achtergrondconcentraties voor de hoeveelheid PM₁₀ (fijn stof) in de lucht aanzienlijk naar beneden bijgesteld. Desondanks vormt de luchtkwaliteit langs de Burg. Bechtweg (Noordoosttangent) en de autoweg N-65 nog altijd een belangrijk punt van aandacht bij de uitwerking van de Overhoeken (m.n. Enschootsebaan en Akker-Heikant).

Daarnaast dient rekening te worden gehouden met het feit dat het plangebied binnen de invloedsfeer ligt van een groot aantal agrarische bedrijven met daar omheen zogenaamde stankcirkels (zie paragraaf 4.12.2). Pas wanneer deze bedrijven hun huidige agrarische functie verliezen, en daarmee de stankcirkels verdwijnen, kan in de betreffende gebiedsdelen woningbouw plaatsvinden. Een en ander betekent dat deze bedrijven ten behoeve van de planontwikkeling in de Overhoeken uitgekocht zullen moeten worden, voordat kan worden gestart met de bouwactiviteiten.

5.4.10 Energie

Een belangrijk uitgangspunt voor de ontwikkeling van de Overhoeken vormt de energievisie die voor het gehele plangebied zal worden opgesteld. Een en ander gebeurt in nauwe samenspraak met de verschillende betrokken marktpartijen. Dit betekent uitvoering per Overhoek en een focus op individuele systemen.

In de energievisie wordt beschreven hoe aspecten als zongerichte verkaveling, compacte bouw, collectieve energiesystemen, warmte/koude opslag, toepassing windenergie e.d. ingepast kunnen worden in de verkaveling van de verschillende Overhoeken alsmede de woningontwerpen.

Vooruitlopend daarop zijn door de gemeente in het Ontwikkelingsplan voor de Overhoeken [36] reeds de volgende ambities opgenomen, die in onderlinge samenhang zullen worden beschouwd:

- EPL (Energie Prestatie op Locatie) moet minimaal 7,0 zijn;
- EPC (Energie Prestatie Coëfficiënt) ligt 10% onder eis Bouwbesluit;

- minimaal 70% van de gebouwen krijgt een zuidgerichte oriëntatie;
- tenminste 10% van de woningen wordt energieneutraal gebouwd;
- alle woningen worden voorzien van lage temperatuurverwarming;
- er komt een nader onderzoek naar mogelijkheden voor warmte/koude-opslag.

Bovenstaande formulering van de ambities voor de Overhoeken is opgesteld voordat bekend was dat de EPC-eis voor woningen per 1 januari 2006 is verlaagd naar 0,8. De gemeente heeft echter aangegeven dat ondanks deze wettelijke wijziging van de eis, haar ambitie van een 10% lagere EPC gehandhaafd blijft. Overigens zal een EPL van 7 er in de meeste gevallen toe leiden dat de EPC lager is dan de eventuele nieuwe wettelijke eis in 2006. Per deelplan zal de gemeente overleg voeren met de ontwikkelaars die de uitwerking van de betreffende Overhoek gaan verzorgen om na te gaan op welke wijze deze ambities te realiseren zijn. Voor de Overhoeken Enschootsebaan en Koningsoord is dit overleg inmiddels opgestart. Concrete maatregelen zijn nog niet bekend. Als onderlegger voor de inhoudelijke discussie wordt een overzicht gegeven van de voor dit deelplan en de aldaar te realiseren woningtypen relevante technieken en hun energetische en financiële consequenties. Hierbij komen zowel technieken op wijkniveau (openbare ruimte) als ook maatregelen op woningniveau aan de orde.

Varianten

De verschillende mogelijke varianten voor het ambitieniveau ten aanzien van energie zijn in paragraaf 5.2.3 bij 'het milieuprofiel' reeds beschreven.

5.4.11 Materiaalgebruik en afval

Materiaalgebruik

Voor de Overhoeken wordt gestreefd naar het zoveel mogelijk toepassen van duurzame, milieuvriendelijke en gezonde materialen en afwerkingen in zowel de bouw van woningen en bedrijven als in de openbare ruimte. Bij de bouw van de woningen en bedrijven geldt als uitgangspunt dat gebruik moet worden gemaakt van de Gemeentelijke Praktijk Richtlijn *GPR Gebouw 3*. Duurzaam materiaalgebruik is vooral ingegeven door materiaalbesparing en het voorkomen van afvalstromen.

Bij diverse onderdelen van de bebouwing en de openbare ruimte kan worden gedacht aan het toepassen van duurzame materialen, zoals voor de fundering (bijv. hergebruikproducten), draagconstructies (o.a. houtskeletbouw, kalkzandsteen), de buitengevel (bijv. baksteen, kalkzandsteen, aluminium, FSC gecertificeerd hout), de gevelbekleding (o.a. FSC gecertificeerd hout, cement gebonden vezelplaat), niet dragende binnenwanden (bijv. leemsteen, gips, FSC gecertificeerd hout), isolatiematerialen (o.a. kurk, schapenwol, cellulose, glaswol), verhardingen (vermijden betonstenen, gebakken materiaal uit de omgeving), waterberging, groen (inheemse beplanting) en duurzaam straatmeubilair en speelvoorzieningen.

Behalve de toepassing van 'goede' materialen dienen uitgesproken schadelijke materialen vermeden te worden. Daarbij kan onder meer worden gedacht aan niet duurzaam beheerd hout, zware metalen (lood, koper, zink), materialen met PAK's of HCFK's en primair PVC.

Afvalinzameling

Voor wat betreft de afvalinzameling in de nieuwe wijk de Overhoeken zal worden aangesloten bij de werkwijze en voorschriften zoals die zijn opgenomen in de afvalwijzer van de gemeente Tilburg [112]. Alle woningen zullen worden voorzien van de volgende containers:

- de papierbak voor oud papier die elke vier weken wordt leeggemaakt;
- de duobak voor GFT-afval en restafval die elke week wordt geleegd;
- de chemosafe voor klein gevaarlijk afval (KGA) en klein elektrisch afval.

Voor bewoners in een flat of een andere woonvorm met gemeenschappelijke voorzieningen kan het huishoudelijk afval op verschillende manieren worden ingezameld. Er kunnen containers staan opgesteld in een afgesloten containerruimte in het gebouw zelf of er kunnen nabij de flat centrale containers staan. In sommige gevallen is sprake van ondergrondse afvalcontainers. Voor deze bewoners zijn de voorschriften uit de 'afvalwijzer hoogbouw' [136] van de gemeente Tilburg van toepassing.

Varianten

De verschillende mogelijke varianten voor het ambitieniveau ten aanzien van afval zijn in paragraaf 5.2.3 bij 'het milieuprofiel' reeds beschreven.

5.4.12 Veiligheid

Bij de inrichting van het plangebied Overhoeken voor wonen en werken dient rekening te worden gehouden met diverse veiligheidsaspecten als gevolg van andere vormen van ruimtegebruik. Het gaat daarbij zowel om externe veiligheid als om sociale veiligheid.

Externe veiligheid

Voor aspecten die betrekking hebben op externe veiligheid dient in dit verband rekening gehouden te worden met het vervoer van gevaarlijke stoffen over de N65, de Burg. Bechtweg en de spoorlijn Tilburg - 's-Hertogenbosch en met de veiligheidscontour rondom de schietbaan van Gilde Hubertus (zie paragraaf 4.13.2). Daarnaast zijn van belang de hoogspanningsleiding in de Overhoek Enschootsebaan en een aantal ondergrondse leidingen waarlangs veiligheidscontouren gelden, zoals de Rotterdam-Rijn-Pijpleiding (RRP), de PRB-leiding voor het vervoer van vloeibare koolwaterstoffen van SABIC Pipelines, en een tweetal gastransportleidingen (zie paragraaf 4.10.6).

Varianten

De verschillende varianten voor het ambitieniveau ten aanzien van externe veiligheid zijn in paragraaf 5.2.3 bij 'het milieuprofiel' reeds beschreven.

Sociale en integrale veiligheid

Naast het aspect externe veiligheid dient zoals gezegd ook rekening te worden gehouden met sociale en integrale veiligheid. Bij deze invalshoek van het aspect veiligheid gaat het er om het gebied zodanig in te richten dat aan diverse overige aspecten van veiligheid wordt voldaan wordt. Daarbij worden diverse partijen geraadpleegd, zoals:

- Politie voor wat betreft preventie, beveiliging, bereikbaarheid in geval van calamiteiten en toepassing van het Politiekeurmerk Veilig Wonen.
- Brandweer: brandveiligheid, bereikbaarheid van de woningen, primaire en secundaire bluswatervoorziening, doorrijhoogte en -breedte, bochtstralen (minimaal 6 meter);

- Hulpdiensten: ambulance (afstand tussen ambulance en te benaderen woning dient maximaal 40 meter te zijn), politie moet binnen 10 minuten op de plaats van de calamiteit aanwezig kunnen zijn;
- Veiligheid tijdens de bouwfase (Bouwbesluit en Bouwverordening) en beveiliging van de bouwplaats;
- Toepassing Duurzaam Veilig: bedrijfsontsluitingswegen, langzaam verkeer, inrichting van de straat, materiaalgebruik.

5.4.13 Samengevat: het stedenbouwkundig plan

Samengevat hebben deze verschillende onderdelen geleid tot het stedenbouwkundig plan voor De Overhoeken [39], dat is weergegeven in figuur 5.8. Dit stedenbouwkundig plan vormt het basisalternatief voor het MER (zie ook paragraaf 5.6.3).

5.5 Realisatie

5.5.1 Projectorganisatie

De gemeente Tilburg is in principe voorstander van een actieve grondpolitiek. Het voorkeursmodel van de gemeente gaat er vanuit dat de gemeente Tilburg zelf de gronden verwerft, deze bouwrijp maakt en vervolgens marktpartijen selecteert die op voorwaarden van de gemeente de gewenste functies (o.a. wonen, bedrijven) ontwikkelen en realiseren. Gelet op de huidige grondposities in de Overhoeken is dit voorkeursmodel in dit geval echter niet uitvoerbaar.

In het kader van het Ontwikkelingsplan Overhoeken [36] zijn verschillende modellen voor de realisatie van de gewenste bestemmingen binnen de Overhoeken onderzocht. Een en ander heeft uiteindelijk geleid tot de keuze om de detailuitwerking van de afzonderlijke Overhoeken over te laten aan de diverse betrokken marktpartijen. De basis voor deze uitwerking is door de gemeente zelf gelegd met het Stedenbouwkundig plan (inclusief openbare ruimte en beeldkwaliteit) [39] dat voor het gehele plangebied is opgesteld.

De volgende stap, het uitwerken van verkavelingsplannen, zal door de marktpartijen worden opgepakt. De gemeente stelt daarbij randvoorwaarden. Besloten is om de verhouding tussen de gemeente en marktpartijen voor de realisering van de Overhoeken te regelen middels een samenwerkingsovereenkomst op basis van een concessiemodel. De onderhandelingen met marktpartijen moeten voor de gemeente leiden tot condities waarbinnen de gemeente haar verantwoordelijkheden, vastgelegd in het Ontwikkelingsplan, het Stedenbouwkundig Plan en de Gereedschapskist Dorps Milieu, kan nemen. Daarbij is het mogelijk dat de onderhandelingen niet in alle gevallen leiden tot het gewenste resultaat. De uiteindelijke afspraken worden vastgelegd in een overeenkomst met de betrokken marktpartij, waarna het verdere ontwikkelings- en realisatietraject kan worden ingegaan.

Elke Overhoek wordt dus afzonderlijk ontwikkeld en gerealiseerd door verschillende (combinaties van) projectontwikkelaars. Dit houdt verband met de feitelijke grondposities in het plangebied. Bovendien is er sprake van een gefaseerde planontwikkeling en -uitvoering.

Figuur 5.8 *Het stedenbouwkundig plan*



Na het sluiten van een realisatieovereenkomst tussen de gemeente Tilburg en de betrokken marktpartij(en) voor een specifieke Overhoek, wordt de samenwerking tussen partijen verder geformaliseerd in een projectorganisatie. Per Overhoek wordt een projectgroep geformeerd die het proces van ontwikkeling en realisatie begeleidt, de voortgang bewaakt en partijen aan hun verantwoordelijkheden houdt. De projectgroep legt verantwoording af aan de bestuurders van de betrokken partijen (wethouders, directies). De projectgroep bestaat uit vertegenwoordigers van gemeente en marktpartij(en) en wordt voorgezeten door de gemeentelijk projectleider. Om de projectgroep slagvaardig te houden kan op ad hoc basis overwogen worden tijdelijk werkgroepen te benoemen.

Het is de bedoeling dat het Stedenbouwkundig plan [39] voor de verschillende Overhoeken door de betreffende ontwikkelaars verder wordt uitgewerkt in de vormgeving van verkavelingsplannen, woningtypen, woningplattegronden, woningomvang, woningarchitectuur en maatvoering van de openbare ruimte. Het definitieve, door de ontwikkelaar opgestelde en door de gemeente goedgekeurde verkavelingsplan vormt vervolgens de basis voor de planologische uitwerking van de afzonderlijke Overhoeken. Met de marktpartijen worden tevens afspraken gemaakt over een gezamenlijke gebieds- en projectpromotie.

5.5.2 Planuitwerking en ontwerpprotocollen

Naast de stedenbouwkundige vertaling van het stedenbouwkundig plan naar de verkavelingsplannen voor de diverse Overhoeken, gaat het bij de uitwerking voor van de afzonderlijke deelgebieden tevens om:

- de nadere uitwerking van de uit te geven kavels (bouwrijp maken);
- de vormgeving van de openbare ruimte (woonrijp maken);
- het ontwerptraject voor de woningen / bedrijven;
- de bewaking van het uitvoeringstraject;
- de PR en voorlichting;
- de planning.

Om de rol en inbreng van de gemeente Tilburg bij het opstellen van de uitwerkingsplannen voor de diverse afzonderlijke Overhoeken te kunnen blijven garanderen, zijn in het Stedenbouwkundig plan [39] zogenoemde "ontwerp-protocollen" uitgewerkt. Het gaat daarbij om een protocol voor de stedenbouwkundige uitwerking (verkavelingsplan/beeldkwaliteit), een protocol voor het inrichtingsplan voor de openbare ruimte en om een protocol voor het woningontwerp. In de protocollen is de te volgen werkwijze stapsgewijs vastgelegd, van de inschakeling van de architect tot en met de afgifte van de bouwvergunning. Bij de uitwerking wordt uitgegaan van de inschakeling van een stedenbouwkundige (verkavelingsplan), een landschapsarchitect (openbare ruimte) en een architect (woningbouw).

De in de protocollen genoemde ijkpunten voor beeldkwaliteit (Welstand) en woonkwaliteit (Bouwbesluit, programma van eisen) zijn voor de gemeente essentieel in het wel/niet verlenen van een bouwvergunning. Samen met een adequate projectorganisatie dragen de protocollen zorg voor een optimale waarborging van de gemeentelijke verantwoordelijkheden.

5.5.3 Planning en fasering

De ontwikkeling en realisatie van de Overhoeken wordt gefaseerd aangepakt. Gestart wordt met de Overhoek Enschootsebaan. Het plan voor dit deelgebied wordt op dit moment uitgewerkt door een samenwerkingsverband van ontwikkelaars/bouwbedrijven. De coördinatie gebeurt door bouwbedrijf Van Wijnen uit Waalwijk. De eerste realisaties in deze Overhoek zullen naar verwachting vanaf 2007 zichtbaar zijn.

De totale uitvoeringsperiode omvat de jaren 2007 t/m 2013. Op dit moment wordt er vanuit gegaan dat na realisering van het deelgebied Enschootsebaan achtereenvolgens de Overhoeken Akker-Heikant (gedeelte), Koningsoord, Spoorzone en het resterende deel van Akker-Heikant uitgevoerd zullen worden. Dit is een wijziging ten opzichte van de oorspronkelijke volgorde, die wordt veroorzaakt door de complexiteit rondom de verschuiving van het bestaande dorpscentrum (Overhoek Koningsoord).

5.5.4 Milieubeoordeling uitwerkingsplannen

Omdat bij de uitwerking van de verschillende Overhoeken diverse partijen met uiteenlopende wensen en ideeën betrokken zijn, en vanwege het feit dat daarbij sprake is van een ruime fasering in de tijd, heeft de gemeente Tilburg behoefte aan een hulpmiddel bij de beoordeling van de verschillende verkavelings- en inrichtingsplannen voor de diverse deelaspecten rondom het thema milieu. In het Ontwikkelingsplan [36] is aangegeven dat bij de toetsing van (tussen)resultaten, die worden ingebracht door de marktpartijen, als hulpmiddel gebruik zal worden gemaakt van het daarin opgenomen milieuprofiel.

Daarnaast zal het thans voorliggende MER hiervoor belangrijke handvaten kunnen bieden. In de startnotitie [88] is reeds vermeld dat het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA), dat in het kader van het MER Overhoeken wordt ontwikkeld, een hulpmiddel zal zijn bij het opstellen van een "toetsingskader" voor de milieubeoordeling van de verschillende deelplannen voor de afzonderlijke Overhoeken. In het MMA spelen gebiedskenmerken (lagenbenadering) en duurzaamheidsaspecten immers een belangrijke rol.

Nadat de effecten van de verschillende alternatieven in het MER met elkaar zijn vergeleken (zie hoofdstuk 7) wordt, mede aan de hand van het MMA, een toetsingskader voor de beoordeling van de milieuaspecten van de ingebrachte plannen uitgewerkt (zie paragraaf 7.5). Wanneer een uitwerkingsplan voor een bepaalde Overhoek ter beoordeling aan de gemeente wordt voorgelegd, kan na toetsing en eventuele aanpassing van het plan op onderdelen, het voorkeursalternatief voor de betreffende Overhoek worden samengesteld. Dit plan vormt dan de basis voor de verdere planologische procedure.

Omdat bij de uitvoering van het plan Overhoeken sprake is van fasering in de tijd, kan bovenstaande werkwijze in het MER Overhoeken waarschijnlijk alleen worden doorlopen voor de eerste Overhoek die in procedure wordt gebracht. Echter, deze aanpak maakt dat het MER ook bij de planontwikkeling voor de resterende Overhoeken een toetsende rol kan blijven spelen. Daarmee fungeert het MER echt als een "hulpmiddel bij de besluitvorming".

5.6 Alternatieven

5.6.1 Nulalternatief

In het "nulalternatief" gaat realisering van het plan Overhoeken niet door. Dit alternatief beschrijft dus de bestaande toestand, inclusief de autonome ontwikkeling van het gebied, maar zonder nieuwe bouwlocatie. Rekening houdend met de voorgeschiedenis en vanwege de urgentie van het realiseren van deze nieuwe bouwlocatie in de regio Tilburg, wordt het nulalternatief echter niet als een reëel alternatief aangemerkt. Dit wordt ook onderschreven in de richtlijnen [121, 122].

Het nulalternatief wordt dus uitsluitend gehanteerd als referentie voor de effectbeschrijving in het MER. Hiermee kan inzichtelijk worden gemaakt wat de effecten van het voornemen zijn ten opzichte van de situatie waarbij het voornemen niet wordt gerealiseerd.

5.6.2 Nulplusalternatief

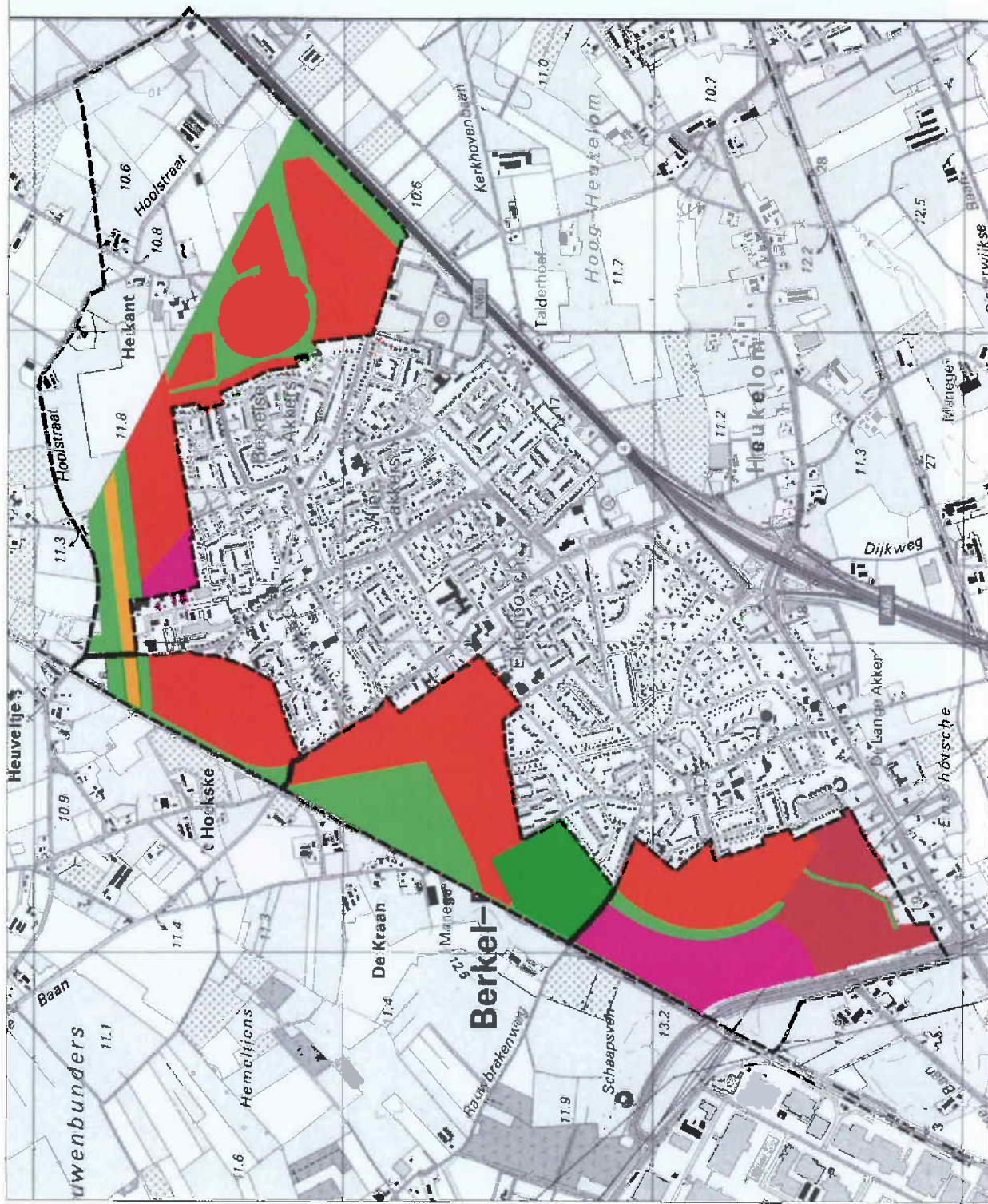
In de richtlijnen voor het MER [121, 122] wordt, naast het nulalternatief, gevraagd om nog een tweede referentiesituatie op te nemen, te weten nieuwbouw (woningbouw, bedrijventerrein) die ontwikkeld zou kunnen worden op basis van de thans vigerende bestemmingsplannen voor de Overhoeken [17 t/m 21]. Wanneer wordt aangesloten bij de in deze plannen geboden mogelijkheden, kan de nieuwbouw worden gerealiseerd met gebruikmaking van de uitwerkingsverplichting op grond van artikel 11 van de Wet op de Ruimtelijke Ordening. Deze situatie wordt aangemerkt als het "nulplusalternatief" (zie figuur 5.9).

In deze bestemmingsplannen [17 t/m 21] zijn per Overhoek normen opgenomen voor wat betreft het maximaal aantal te realiseren woningen:

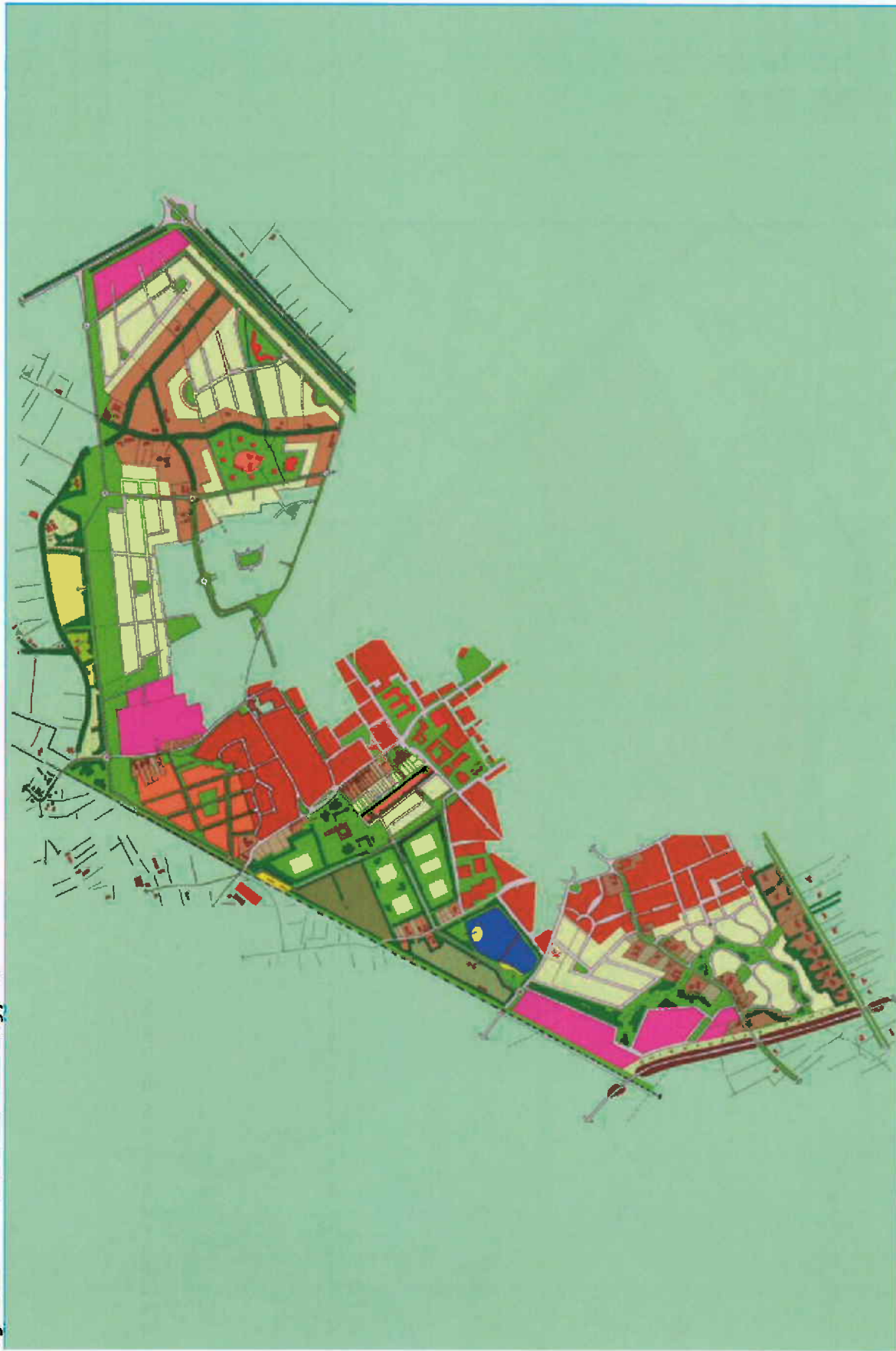
• Enschtsebaan	320 woningen
• Koningsoord	200 woningen
• Spoorzone	280 woningen
• De Akker en Heikant	762 woningen
Totaal	1.562 woningen

De thans in het plangebied voorgestelde ontwikkelingen zijn niet allen even goed inpasbaar in de uitwerkingsregels die in de voorschriften van de vigerende bestemmingsplannen zijn opgenomen. Dit is al geconstateerd in het Ontwikkelingsplan en wordt versterkt in het Stedenbouwkundig plan. Dit heeft ertoe geleid dat in de richtlijnen [121, 122] wordt onderschreven dat ook het nulplusalternatief niet als een reëel alternatief wordt aangemerkt. Als referentie kan het echter wel een duidelijke functie hebben, omdat hiermee inzichtelijk kan worden gemaakt in welke mate het voornemen negatief én positief scoort ten opzichte van de reeds genomen besluiten.

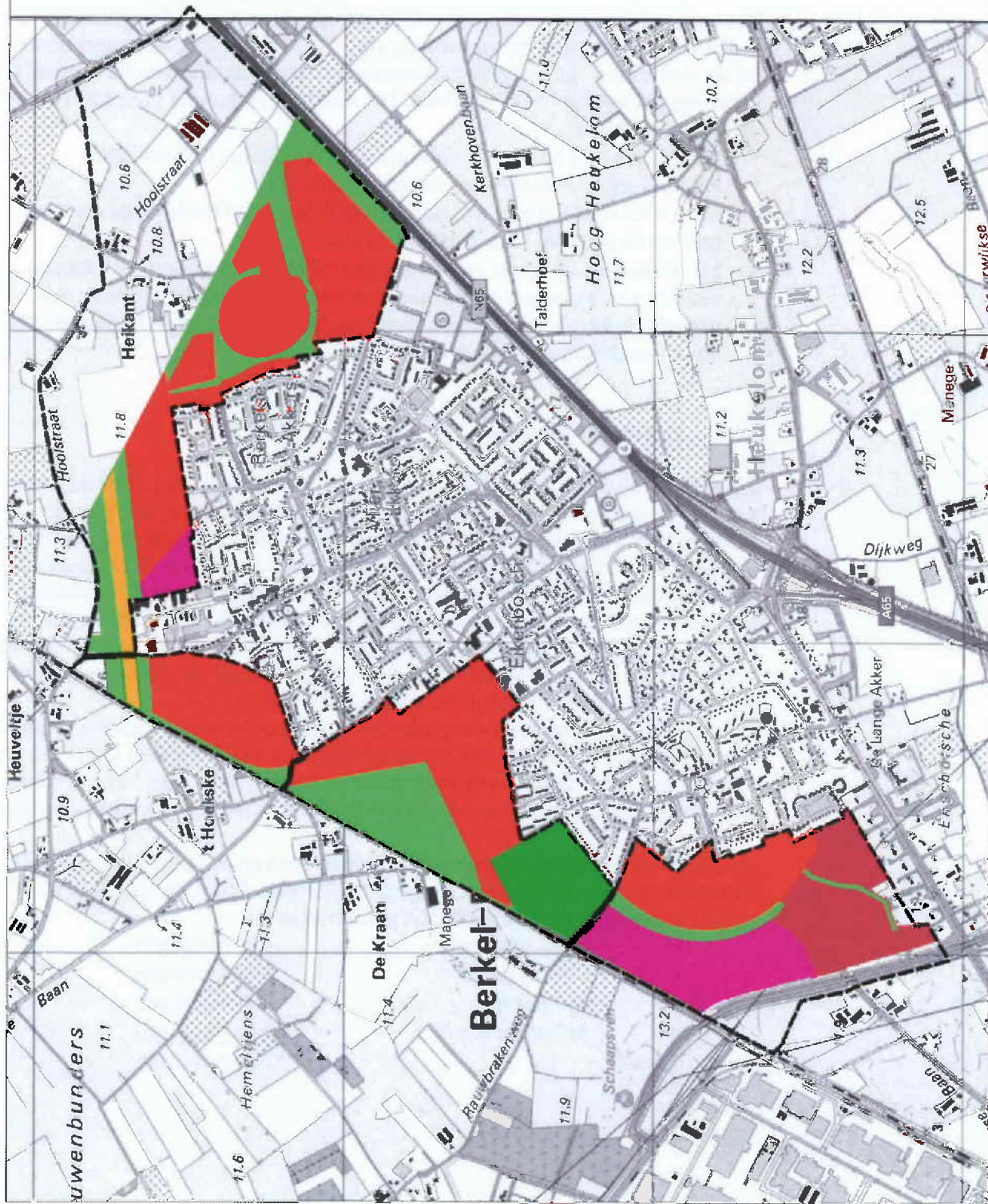
Nulplusalternatief



Figuur 5.8 *Het stedenbouwkundig plan*



Figuur 5.9 Nulplusalternatief



- Plangrens overhoeken
- Wonen
 - Woon - Werkavels
 - Bedrijventerrein
 - Leidingstrook
 - Recreatie
 - Groen en water

MER/SMB Overhoeken
Nulplus alternatief

datum: juni 2006
tekst: 182781101: figuur 5.10

5.6.3 Basisalternatief

Als startpunt voor het MER geldt de stedenbouwkundige uitwerking voor het hele plangebied, conform het Stedenbouwkundig plan [39]. Dit plan wordt aangemerkt als het "basisalternatief" (zie figuur 5.10).

Het basisalternatief gaat uit van het volgende woningbouwprogramma:

• Enschootsebaan	350 woningen
• Koningsoord	320 woningen
• Spoorzone	320 woningen
• De Akker en Heikant	940 woningen
Totaal	<u>1.930 woningen</u>

In voorgaande paragrafen is toegelicht hoe dit plan tot stand is gekomen en welke bouwstenen daarbij van belang zijn. De belangrijkste uitgangspunten bij de uitwerking van het plan zijn gebaseerd op de karakteristieke ruimtelijke onderleggers binnen het plangebied. Het stedenbouwkundig plan heeft daarop ingespeeld door:

- versterking van bestaande cultuurhistorische linten (kransakker);
- het natuurlijk verloop in de waterhuishouding;
- een verbindende groenstructuur, zowel binnen de Overhoeken als daarbuiten (Groene Mal om Berkel-Enschoot);
- het bijzondere karakter van Koningsoord als een groot erf met daarop clusters van woningen en een nieuw winkel en voorzieningencentrum;
- vanzelfsprekende overgangen tussen de Overhoeken en de bestaande bebouwing alsmede nieuwe groene dorpsranden.

5.6.4 Verdichtingsalternatief

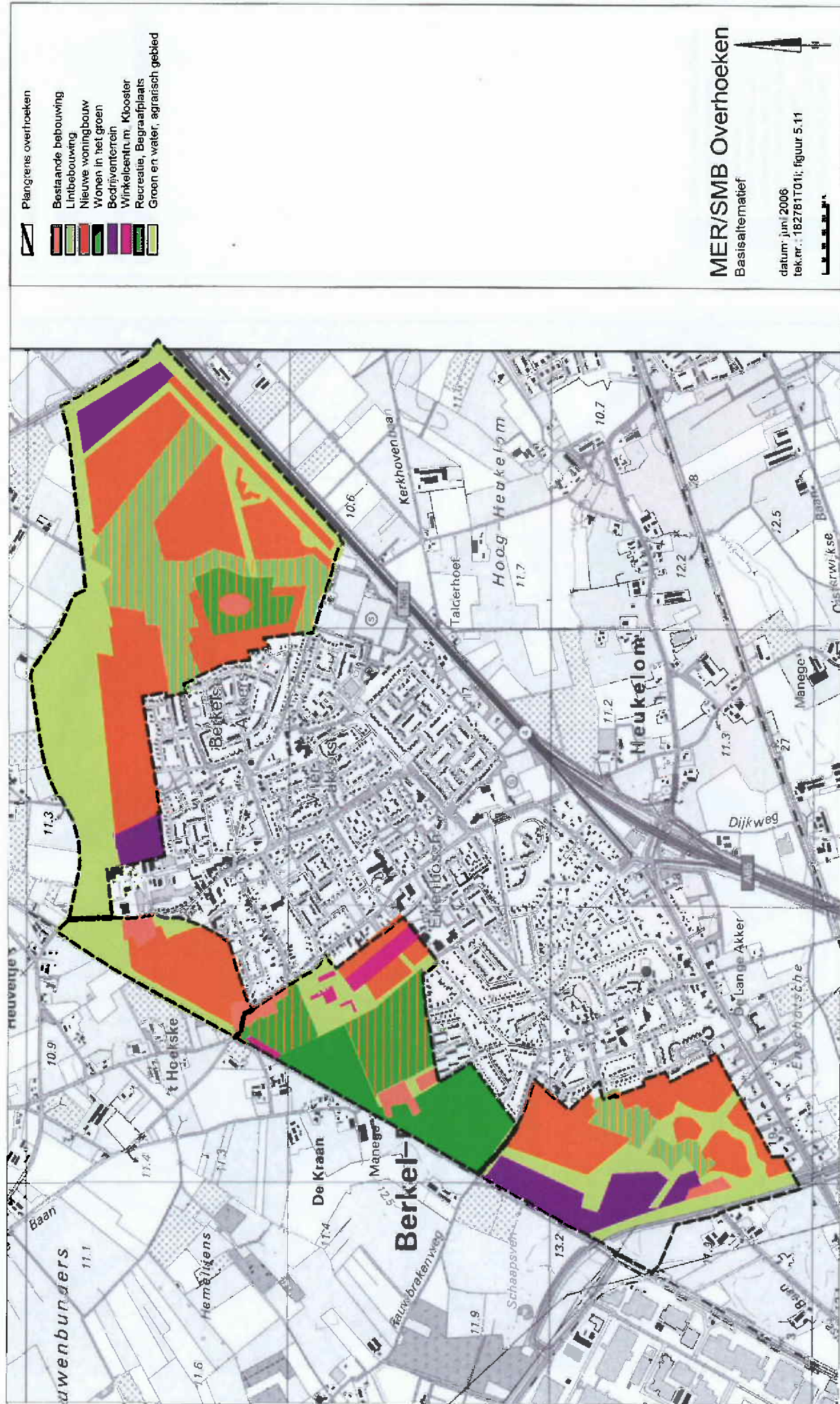
Zoals in paragraaf 5.3.2 reeds is aangegeven, is in de loop van 2004 de wens naar voren gekomen om met name rond het dorpscentrum in het plandeel Koningsoord meer woningen te realiseren. Bovendien is geconstateerd dat de gemiddelde woningdichtheid in de Overhoek Akker-Heikant in het Stedenbouwkundig plan [39] dermate laag is, dat dit conflicteert met de doelstellingen ten aanzien van zuinig en zorgvuldig ruimtegebruik. Op basis hiervan is besloten om in het MER, aanvullend op de alternatieven zoals genoemd in de richtlijnen [121, 122], een extra "Verdichtingsalternatief" te onderzoeken dat plaatselijk hogere woningdichtheden bevat (zie figuur 5.11).

Het verdichtingsalternatief dient hierbij te worden beschouwd als maximum-alternatief om de uitersten van het speelveld in dit MER goed in kaart te kunnen brengen. Uitgangspunten zoals geformuleerd in het stedenbouwkundig plan en het realiseren van een dorps woonmilieu blijven randvoorwaardelijk.

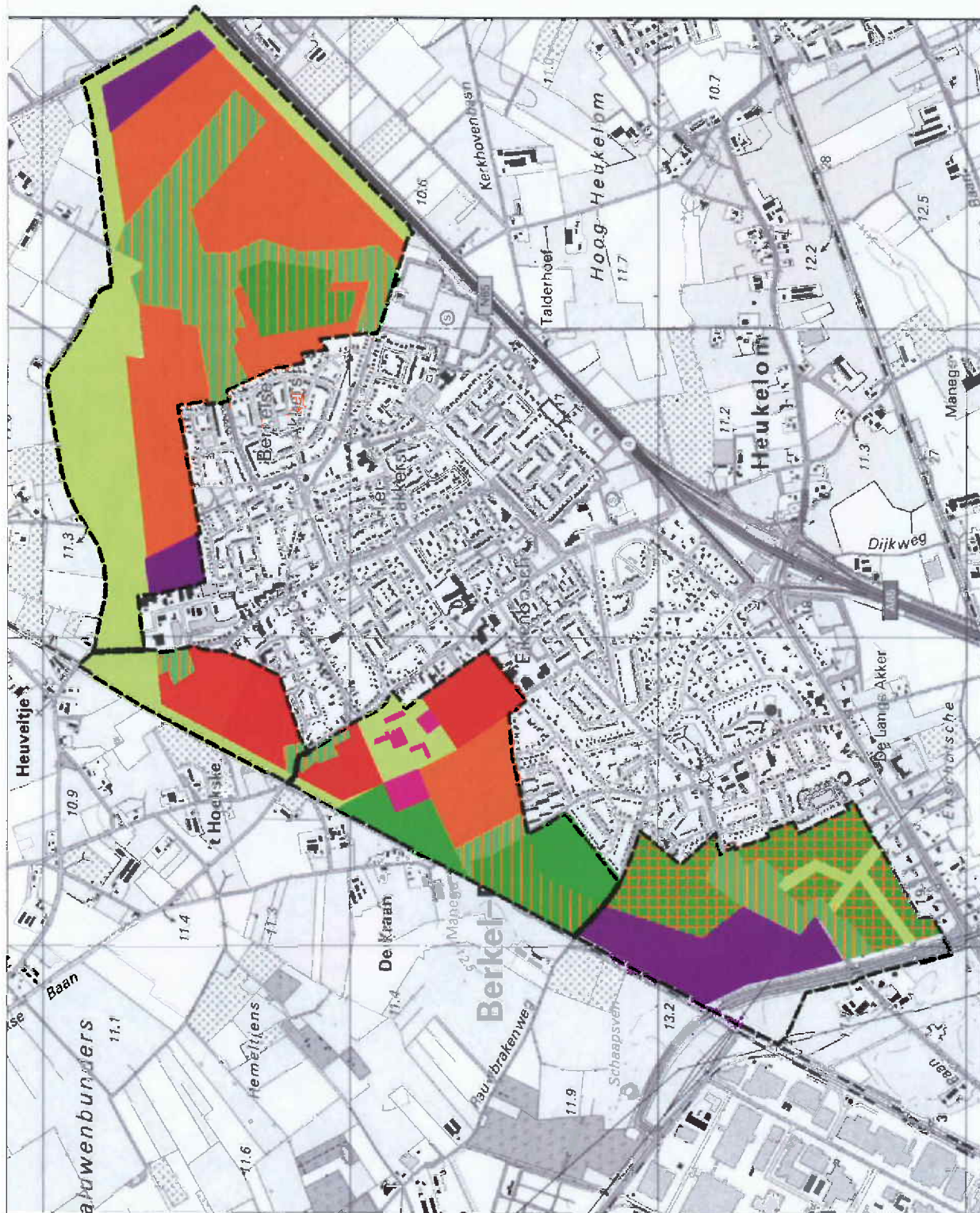
Op basis van de oppervlaktes van de deelgebieden en de 'labels' (gemiddelde dichtheden) zoals genoemd in paragraaf 5.3.2 leidt dit tot de volgende woningbouwaantallen in het verdichtingsalternatief:

• Enschootsebaan	416 woningen
• Koningsoord	940 woningen
• Spoorzone	405 woningen
• Akker-Heikant	<u>1.553 woningen</u>
Totaal	<u>3.314 woningen</u>

Figuur 5.10 Basisalternatief



Figuur 5.11 Verdichtingsalternatief



MER/SMB Overhoeken

Verdichtings-alternatief

datum: juni 2006
tek.nr.: 182781T01; figuur 5.12

Een vast onderdeel van een MER is het "meest milieuvriendelijke alternatief (MMA). Het MMA levert, binnen de reikwijdte van de initiatiefnemer, de minste nadelige effecten en de meeste positieve effecten voor het milieu op. Conform het gestelde in de richtlijnen [121, 122] speelt bij de ontwikkeling van het MMA de lagenbenadering een belangrijke rol om na te gaan hoe de hoofdingeling van de Overhoeken vanuit milieuoogpunt het best zou kunnen worden vormgegeven. Daarnaast geldt als uitgangspunt dat het MMA realistisch moet zijn. Dit betekent dat het MMA moet voldoen aan de doelstellingen van de initiatiefnemer. Het MMA is via onderstaande, stapsgewijze benadering tot stand gekomen. In het kader van de watertoets heeft overleg met het waterschap plaatsgevonden over de uitgangspunten voor het MMA.

Stap 1 Vaststellen uitgangspunten

De eerste stap bij de ontwikkeling van het MMA betreft het formuleren van een aantal uitgangspunten die bepalen in welke mate gevarieerd kan worden met de inrichting van het plangebied. Als uitgangspunten hierbij gelden:

- het niet ontwikkelen van de Overhoeken is geen reële optie;
- de locatie voor de Overhoeken en de maximale begrenzing ervan, zoals vastgesteld in het Stedenbouwkundig plan [39], liggen vast;
- het minimale programma voor de Overhoeken bestaat uit de aantallen en oppervlakten (woningen, bedrijventerrein, voorzieningen) zoals opgenomen in het Stedenbouwkundig plan. Dit programma dient in ieder geval te worden gerealiseerd;
- in en rondom het plangebied zijn diverse intensieve veehouderijen met bijbehorende milieucontouren gevestigd. De ontwikkeling van de Overhoeken moet de sanering van deze milieubelasting bekostigen. Dit stelt eisen aan de omvang van het uitgeefbaar gebied.

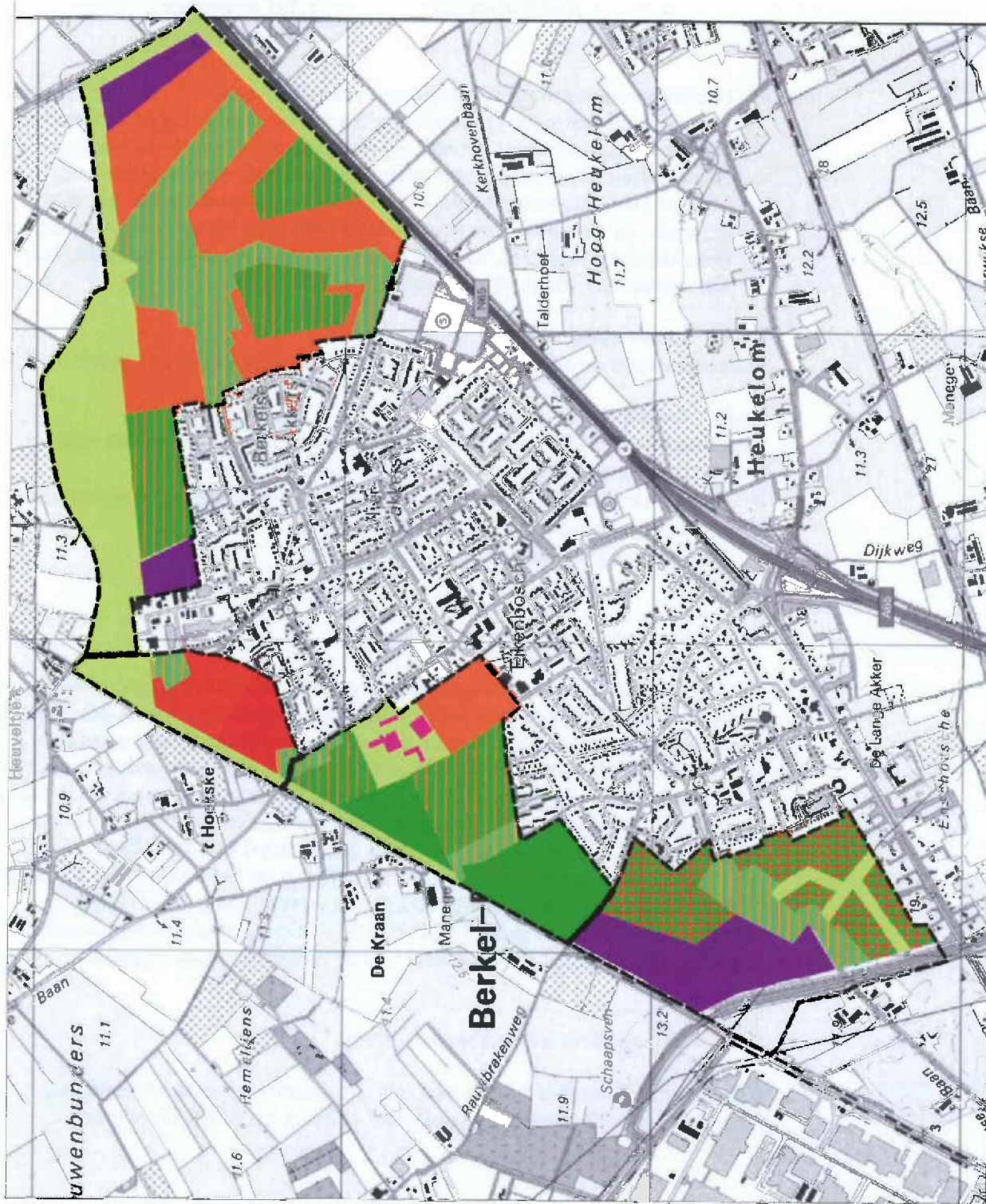
Stap 2 Selectie bouwstenen

De tweede stap bestaat uit een selectie van bouwstenen die van belang zijn voor het MMA. Daartoe is, vanuit verschillende invalshoeken (lagenbenadering, thematisch, ambities), onderzocht welke issues en randvoorwaarden met name een rol dienen te spelen bij de samenstelling van het MMA voor de Overhoeken. Dit heeft geleid tot de volgende bouwstenen:

- *Lagenbenadering:* in de richtlijnen wordt aandacht gevraagd voor toepassing van de lagenbenadering bij de samenstelling van het MMA. Daarbij dienen met name de wijze van hemelwateropvang, infiltratie en ontwikkeling van groene contouren sturend te zijn. Dit betekent dat de onderste laag (bodem en water, natuur, landschap, cultuurhistorie en archeologie) leidend is voor het MMA, aangezien deze een hoge (natuurlijke) waarde vertegenwoordigt. Het belang van deze onderste laag hangt nauw samen met de lange periode van totstandkoming en onvervangbaarheid ervan.
- *Bodem en water:* uitgangspunt is zo min mogelijk verstoring van reliëf, bodemopbouw en waterhuishouding. Dit geschiedt onder meer door:
 - bij de planuitwerking te stimuleren dat in eerste instantie wordt gebouwd op de drogere hoge gronden en pas in tweede instantie op de nattere gronden;
 - uit te gaan van een gesloten grondbalans ter voorkoming van de toepassing van gebiedsvreemde materialen. Dit betekent dat ophoogmateriaal uit het gebied zelf afkomstig is;

- ter vergroting van de mogelijkheden voor infiltratie van regenwater de locaties voor waterafvoer en waterberging vooral te situeren in gebiedsdelen waar de ondoorlatende leemlaag ontbreekt.
- *Natuur:* binnen de contouren van de Groene Mal is het behouden en versterken van natuur- en landschapswaarden een belangrijk uitgangspunt. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de samenhang tussen bodem, water en ecologische waarden. Bij de uitwerking wordt gedacht aan:
 - het zoeken naar combinaties voor natte natuur en waterberging;
 - bij de versterking van de natuurwaarden binnen het plangebied is het van belang om ook de ecologische relaties met de omgeving te versterken. Daartoe wordt aangesloten bij ecologische verbindingen in de directe omgeving van het plangebied;
 - benutten van gebiedsdelen waar sprake is van belemmeringen voor woningbouw (bijv. door wegen, leidingen) voor aanleg van groenvoorzieningen.
- *Landschap en cultuurhistorie:* landschappelijke en cultuurhistorische kenmerken hebben een belangrijke rol gespeeld bij de uitwerking van het stedenbouwkundig plan. Belangrijke uitgangspunten die ook van belang zijn bij de samenstelling van het MMA zijn onder meer:
 - aanhaken bij karakteristieke kransakkerstructuur ('t Hoekske, Heuveltje, Hoolstraat) als versterkend van de identiteit van het gebied;
 - handhaven van historische landwegen;
 - open houden van de ondergrondse leidingenstraat als ruimtelijke geleidingszone tussen Berkel-Enschot en Udenhout;
 - streven naar vanzelfsprekende overgangen naar het omringende landelijk gebied;
 - voor het schaalniveau en beleving van de Overhoeken aansluiting zoeken bij het dorpse woonmilieu van Berkel-Enschot;
 - waarborgen van archeologische waarden.
- *Mobiliteit:* uitgangspunt is een optimale inzet van het openbaar vervoer en het scheppen van goede condities voor langzaam verkeer. Binnen het MMA vormt de geplande OV-voorstadhalte dan ook een onmisbare schakel in het geheel, die een zo hoog mogelijk vervoerspotentieel dient te krijgen. Verder wordt gezorgd voor:
 - een kwalitatief hoogwaardige inrichting van de OV-haltes;
 - logische aansluiting openbaar vervoer op het bestaande OV-netwerk;
 - optimale oriëntatie ontsluitingsstructuur op nieuwe voorstadhalte;
 - bouwen in hoge dichtheden rondom de voorstadhalte (zie onder);
 - hoogwaardige fietsverbindingen (intern, naar Tilburg);
 - gebruik van de bestaande (historische) wegenstructuur voor langzaam verkeer.
- *Dichtheden:* in de vigerende bestemmingsplannen voor de Overhoeken werd voor het gehele plangebied uitgegaan van een standaard woningdichtheid van 25 woningen per ha [17 t/m 21]. In het stedenbouwkundig plan is hierin meer variatie aangebracht, maar nog steeds gelden overal relatief lage dichtheden, passend bij een "dorps woonmilieu". In het MMA is ervoor gekozen om rondom de het treinstation (in een gedeelte van Koningsoord en Spoorzone) uit te gaan van aanzienlijk hogere dichtheden. Het vervoerpotentieel voor een OV-halte neemt hierdoor toe.

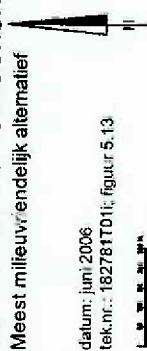
Figuur 5.12 Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)



- Plangrens overhoeken
- Wonen in het lint (5 / ha)
 - Wonen in het groen (15 / ha)
 - Ruim wonen (20 ha)
 - Wonen centrum dorps (23 / ha)
 - Patiowoningen (30 / ha)
 - Wonen intensief (40 / ha)
 - Bedrijventerrein
 - Winkelcentrum, Klooster
 - Recreatie, Begraafplaats
 - Groen en water, agrarisch gebied

MER/SMB Overhoeken Meest milieuvriendelijk alternatief

datum: juni 2006
tek.nr.: 18278T01; figuur 5.13



Daarnaast is voorgesteld om op een aantal andere delen (met name in het westelijke gedeelte van de Overhoek Akker-Heikant) juist te extensiveren, vanwege de afwezigheid van een leemlaag in de bodem en dus de grote geschiktheid van dit gebied voor waterberging en groen.

Op basis van de oppervlaktes van de deelgebieden en de 'labels' (gemiddelde dichtheden) zoals genoemd in paragraaf 5.3.2 leidt dit tot de volgende woningbouwaantallen in het MMA (zie ook figuur 5.12):

•	Enschotsebaan	320 woningen
•	Koningsoord	506 woningen
•	Spoorzone	405 woningen
•	Akker-Heikant	1.361 woningen
	Totaal	2.592 woningen

- *Duurzaamheid en energie:* uitgangspunt voor de Overhoeken is duurzaam en energiezuinig bouwen. Hieronder vallen onder meer de hiervoor beschreven uitgangspunten met betrekking tot bodemopbouw, waterhuishouding en mobiliteit. Daarnaast dient echter nadrukkelijk aandacht te worden besteed aan milieuvriendelijke woningbouw en beperking van het energieverbruik. In dat kader kan worden verwezen naar het milieuprofiel uit het Ontwikkelingsplan [36], waarbij binnen het MMA wordt gestreefd naar een verdere verschuiving naar ambitieniveau A.

Stap 3 Samenstellen MMA

In deze stap zijn de bouwstenen per milieuaspect gecombineerd tot het MMA.

Stap 4 Toets uitgangspunten

Afsluitend is het MMA nogmaals beoordeeld om te bekijken of het voldoet aan de gestelde uitgangspunten. Daarbij is gekeken naar:

- programma (aantal woningen, oppervlakte bedrijvigheid, voorzieningen);
- stedenbouwkundig plan voor de Overhoeken;
- faseringsmogelijkheden

5.6.6 Voorkeursalternatief

Per Overhoek wordt door de betreffende projectontwikkelaar een uitwerkingsplan ontwikkeld, dat ter beoordeling aan de gemeente wordt voorgelegd. Dit uitwerkingsplan wordt door de gemeente getoetst op diverse aspecten, waarbij voor de beoordeling van de milieuaspecten gebruik wordt gemaakt van het in paragraaf 7.5 opgenomen overzicht van te toetsen aspecten. Voor een nadere toelichting op de criteria die daarbij worden gehanteerd wordt verwezen naar de effectbeschrijvingen in hoofdstuk 6 van dit MER. Na toetsing en eventuele aanpassing van het plan zal het voorkeursalternatief (VA) voor de betreffende Overhoek kunnen worden vastgesteld. Dit plan vormt vervolgens het uitgangspunt voor de verdere planologische procedure. In deel B van dit MER is de toetsing van de eerste Overhoek opgenomen.

5.6.7 Samenvatting kenmerken alternatieven

Resumerend is in tabel 5.8 een overzicht opgenomen met de belangrijkste kenmerken van de verschillende alternatieven uit het MER Overhoeken.

Tabel 5.8 Kenmerken van de alternatieven

	Nulalternatief	Nulplusalternatief	Basisalternatief	Verdichtingsalternatief	MMA
Karakteristiek/ belangrijkste uitgangspunten	Geen realisering van de Overhoeken, wel van autonome ontwikkelingen Handhaven huidige functies	Realisering wat in vigerende bestemmingsplannen is toegestaan (1562 woningen) - Eeuwig Laan vervallen, daarom noordelijke ontsluiting conform basisalternatief - Zeer globaal plan, weinig aandacht voor gebiedskwaliteiten - Gedeelte Heikant niet in plangebied	Realisering conform stedenbouwkundig plan - Dorps woonmilieu - Nieuwbouw winkelcentrum, deels op bestaande locatie - Aandacht voor behoud en versterking gebiedskwaliteiten	1. Verdichting rondom centrum en HOV/TOP-halte 2. Ontwikkeling nieuw winkelcentrum 3. intensiveren woningbouw in woongebieden 4. niet-woongebieden transformeren tot woongebieden (o.a. verplaatsing begraafplaats en sportpark naar overzijde spoor)	1. Locaties voor water(opvang, berging en infiltratie) en groenvoorzieningen situeren op plaatsen waar een leemlaag ontbreekt. (2. Maximaal respecteren van landschappelijke en cultuurhistorische kenmerken) 3. Renoveren en beperkt uitbreiden winkelcentrum 4. Intensivering rondom HOV-halte (duurzame mobiliteit)
Algemeen					
Respecteren landschap en cultuurhistorische kenmerken	Ja	Beperkt uitgewerkt in plannen	Ja	Redelijk veel aandacht voor (meer dan in nulplus alternatief maar minder dan in basisalternatief	Ja
Water (opvang, berging en infiltratie)	nvt	Niet concreet gemaakt	Gedeeltelijk uitgewerkt	Vanwege grotere hoeveelheid bebouwing minder ruimte voor water beschikbaar	Ja. Extensiveren cq uitsluiten woningbouw op locaties waar geen leemlaag aanwezig is
Groenvoorzieningen	nvt	Enkele groene bestemmingen op plankaart	In ontwerp veel ruimte voor (groene) gebiedskwaliteiten	Minder ruimte beschikbaar voor groen vanwege verdichting	Groene functies gecombineerd met water (opvang, berging en infiltratie)
Woonmilieus	nvt	Niet uitgewerkt in plannen	Veel variatie	Door verdichting minder variatiemogelijkheden	Veel variatie (?)
Ontsluiting (streven: benoemen hoofdvarianten met maximale flexibiliteit op onderdelen)	Huidige infra handhaven	Eeuwig Laan vervallen, en daarom noordelijke ontsluiting conform basisalternatief	Ligging zuidelijke gebiedsontsluitingsweg tussen plas en sportpark, Variant 'binnen' EN 'buiten'?	Bundeling langs het spoor (ruimte tussen recreatieplas en spoor volbouwen met woningen)	Variant NO Buiten, maar dan met bundeling tot aan de begraafplaats (dus ter hoogte van het sportpark ligging tegen spoor aan)
HOV/TOP-halte	Nee, niet in voorzien	Voorzien in Spoorzone	Voorzien in Koningsoord	Voorzien in Koningsoord	Voorzien in Koningsoord

	Nulalternatief	Nulplusalternatief	Basialternatief	Verdichtingsalternatief	MMA
Koningsoord					
Winkelcentrum	Handhaven huidig winkelcentrum	Handhaven huidig winkelcentrum	Nieuwbouw winkelcentrum, deels op bestaande locatie	Realisering nieuw winkelcentrum op locatie globaal tegenover klooster	Renoveren en beperkt uitbreiden
Begraafplaats	nvt	Wordt niet in voorzien	Is opgenomen in ontwerp (dubbel ruimtegebruik als extra groene kamer)	Wordt verplaatst naar overzijde spoor (buiten plangebied) en woningbouw op deze plek	Is opgenomen in ontwerp (dubbel ruimtegebruik als extra groene kamer)
Sportpark	Handhaven	Handhaven	Handhaven	Verplaatsen naar overzijde spoor (buiten plangebied) en woningbouw op deze locatie	Handhaven
Verdichting grond centrum	Nee	Nee	Enigszins	Ja	Enigszins
Verdichting rond HOV/TOP-halte	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja
Aantal woningen	0 woningen	200 woningen	320 woningen	940 woningen	506 woningen
Spoorzone					
Verdichting rond HOV/TOP-halte	Nee	Nee	Ja	Ja, op voorwaarde dat grondgebonden en dorpskarakter	Ja, op voorwaarde dat grondgebonden en dorpskarakter
Woonmilieu	nvt	?	patiooningen	Door intensivering geen patiooningen meer mogelijk	Door intensivering geen patiooningen meer mogelijk
Aantal woningen	0 woningen	280 woningen	320 woningen	405 woningen	405 woningen
Akker-Heikant					
Verdichting in Akker-Heikant	Nee	Nee	Nee	Ja	Nee, verdunnen t.o.v. basisalternatief (leemlaag)
School Akker-Heikant	nvt	nvt	Ja	Ja	Ja
Aantal woningen	0 woningen	762 woningen	940 woningen	1.553 woningen	1.361 woningen
Enschotsebaan					
Algemeen	nvt			Conform basialternatief (geen bijzondere variaties)	Conform basialternatief (geen bijzondere variaties)
Aantal woningen	0 woningen	320 woningen	350 woningen	416 woningen	320 woningen

6 Te verwachten milieueffecten

6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de te verwachten milieueffecten die kunnen optreden als gevolg van de realisering van de voorgenomen activiteit. De effectbeschrijving vindt plaats aan de hand van milieuaspecten zoals die zijn gehanteerd bij de beschrijving van de huidige situatie (hoofdstuk 4).

De effecten zijn beschreven ten opzichte van de autonome ontwikkeling van het gebied (de nulsituatie). Voor de omvang en ligging van het te beschouwen studiegebied is uitgegaan van het mogelijke beïnvloedingsgebied als gevolg van de voorgenomen activiteit. Deze omvang kan per aspect verschillen.

Per milieuaspect is allereerst aangegeven welke effecten voor het betreffende aspect relevant zijn en welke beoordelingscriteria in het MER worden gehanteerd. Vervolgens worden de effecten beschreven en beoordeeld. Uitgangspunt hierbij is om de beschrijving zoveel mogelijk in kwantitatieve eenheden uit te drukken. Indien een kwantitatieve beschrijving niet mogelijk is, vindt deze in kwalitatieve zin plaats.

Bij de effectbeschrijving wordt, voorzover relevant, onderscheid gemaakt in aanlegfase en gebruiksfase. Er wordt aangegeven of effecten tijdelijk of permanent zijn, op korte of lange termijn spelen en of sprake is van cumulatieve effecten. Naast negatieve effecten wordt ook aandacht besteed aan eventuele positieve ontwikkelingen voor het milieu. Bijzondere aandacht wordt besteed aan de effecten die onderscheidend zijn voor de varianten.

6.2 Geologie en geomorfologie

6.2.1 Beoordelingscriteria

De geologische kenmerken van het plangebied hebben vooral betrekking op de diepere bodemopbouw in het plangebied. Deze zullen door de aanleg van de Overhoeken niet worden beïnvloed.

De geomorfologische kenmerken van het plangebied worden met name bepaald door de geologische ontstaansgeschiedenis, de bodemopbouw en het maaiveldverloop van de verschillende terreindelen binnen het plangebied. De aanleg van de nieuwe wijk de Overhoeken kan hierop effect hebben door het afgraven of ophogen van terreindelen en het omwoelen van de bodem.

De diepere bodemlagen worden niet verstoord. Ook zijn er geen bijzondere terreinvormen aanwezig in het plangebied. De effectbeoordeling spitst zich daarom toe op de volgende criteria:

- wijziging maaiveldverloop;
- grondbalans.

6.2.2 Wijziging maaiveldverloop en grondbalans

In het stedenbouwkundig plan [39] is gesteld dat bij de ontwikkeling van de Overhoeken kan worden uitgegaan van een gesloten grondbalans. Op basis daarvan is in dit MER voor het nulplusalternatief, het basisalternatief en het verdichtingsalternatief uitgegaan van een gesloten grondbalans. Ophoging van de te laag gelegen terreindelen vindt daarbij plaats door afgraving van hogere terreingedeelten. In alle alternatieven is dus in meer of mindere mate sprake van wijzigingen in het huidige maaiveldverloop. Thans aanwezige, overigens zeer beperkte hoogteverschillen zullen hierdoor verder afnemen. Het is echter de vraag of een dergelijke werkwijze, waarbij uitwisseling van ophoogmateriaal binnen het gehele plangebied plaatsvindt, in de praktijk ook daadwerkelijk kan worden toegepast, aangezien de diverse Overhoeken door verschillende ontwikkelaars en gefaseerd in de tijd worden gerealiseerd. Een gesloten grondbalans wordt echter wel als uitgangsprincipe gehanteerd.

In het MMA worden de lage terreindelen niet opgehoogd door hoge delen elders af te graven. Het verbeteren van de ontwatering in de lage terreindelen is echter hoe dan ook nodig. Een volledig gesloten grondbalans lijkt in dit alternatief dan ook niet mogelijk te zijn. Dit betekent dat in het MMA gezocht zal gaan worden naar aanvullende bouwtechnische maatregelen om het grondverzet zo beperkt mogelijk te houden.

Ook kan worden overwogen om voor de benodigde ophogingen materiaal van elders aan de te voeren. In dat geval is echter sprake van toepassing van gebiedsvreemd materiaal. Indien dit verantwoord gebeurt, onder andere door melding aan en registratie door de gemeente Tilburg, is het risico op aantasting van de bodemkwaliteit, gezien de strenge normen die aan de ophooggrond worden gesteld, in principe verwaarloosbaar. Op bouwlocaties elders in de stad en ook landelijk wordt dit principe momenteel veelvuldig toegepast. Voorwaarde is wel dat de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Tilburg hierbij adequaat wordt gebruikt.

Samengevat kan worden gesteld dat in alle alternatieven de toepassing van een volledig gesloten grondbalans een belangrijk streven blijft, ook in het MMA. Daar waar dat niet mogelijk is, zal grond van elders worden aangevoerd, waarbij sprake is van strenge kwaliteitseisen. Het zo veel mogelijk in stand houden van het huidige maaiveldverloop, de bodemopbouw en waterhuishouding geldt voor het MMA als belangrijkste uitgangspunt.

6.2.3 Samenvatting beoordeling alternatieven

Uit voorgaande beschrijving en beoordeling van een aantal relevante criteria die betrekking hebben op mogelijke effecten voor de geologie en geomorfologie in het plangebied kan samengevat voor de verschillende alternatieven voor de Overhoeken het volgende overzicht worden afgeleid:

Tabel 6.1 *Vergelijking van de alternatieven*

Criteria geologie en geomorfologie	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Wijziging maaiveldverloop	o	o	o	o	o
Grondbalans	o	o	o	o	o/-

6.3 Bodem

6.3.1 Beoordelingscriteria

De bodemkundige kenmerken van het plangebied worden met name bepaald door de aanwezige bodemtypen, de bodemopbouw en de eventuele aanwezigheid van bodemverontreinigingen. Aanleg van de Overhoeken kan hierop van invloed zijn door het vergraven van bijzondere bodemtypen, aantasting van in de bodem aanwezige (ondoorlatende) leemlagen, het optreden van zettingen en eventuele verspreiding van verontreinigingen. De mogelijke verstoring van de bodemopbouw is reeds aan de orde geweest bij het aspect geomorfologie. De effectbeoordeling voor het milieuaspect bodem spitst zich hier daarom toe op de volgende effecten:

- verstoring bodemopbouw;
- aantasting bijzondere bodemtypen;
- optreden zettingen;
- aantasting leemlagen;
- beïnvloeding bodemkwaliteit.

6.3.2 Verstoring bodemopbouw

In het nulplusalternatief, het basisalternatief en het verdichtingsalternatief wordt uitgegaan van het woelen van de bodem. De diepte tot waar de bodem wordt gewoeld, wordt op een later tijdstip door de gemeente vastgesteld.

Woelen wordt geadviseerd om stagnerende lagen te doorbreken. Ook wordt geadviseerd om te frezen in graslanden en akkers om gewasresten te verwijderen. Dit kan de bodemopbouw verstoren en deze lagen doorbreken, wat kwel kan veroorzaken. Door afgraven komen diepere bodemlagen aan de oppervlakte. De omvang van dit effect hangt direct samen met de oppervlakte waarover verstoring plaatsvindt.

In het MMA wordt grondverbetering in principe niet toegepast om de natuurlijke situatie zo weinig mogelijk te verstoren. Dit kan echter betekenen dat op sommige plekken het water niet goed weg kan lopen. Plaatselijke drainage kan dit voorkomen, maar dit betekent wel een verstoring van de bodem. De omvang daarvan zal echter kleiner zijn dan bij beide andere alternatieven.

Ten aanzien van de milieuvriendelijkheid van het toepassen van drainage ten opzichte van het ophogen van het maaiveld om de gewenste ontwateringsdiepte te bereiken, kan de volgende nuancering worden aangebracht. Kijkend naar maaiveldhoogteverloop en aanvoer van gebiedsvreemde grond kan het toepassen van een beperkte drainage als milieuvriendelijke methode worden aangemerkt. Beoordelend op de effecten voor de (grond-)waterhuishouding wordt het gebruik van drainage echter als negatief beoordeeld. Dit oordeel wordt echter weer anders wanneer de drainage op ongeveer GHG-niveau wordt aangelegd, om eventuele pieken in grondwaterstanden af te vangen om zo wateroverlast te voorkomen. Aanleg van drainage beneden GHG-niveau om de gewenste ontwateringsdiepte te realiseren, is een ontwateringsmethode die over het algemeen niet meer door het waterschap wordt geaccepteerd.

6.3.3 Aantasting bijzondere bodemtypen

Bij aanleg van een nieuwe wijk zal het oorspronkelijke bodemprofiel verloren gaan, zeker wanneer sprake is van omvangrijke vergravingen. Wanneer er daarbij sprake is van verlies van bijzondere bodemtypen, moet dit als een belangrijk negatief effect worden aangemerkt. Bijzondere bodemtypen zijn met name die bodems, die weinig (meer) voorkomen of zeer karakteristiek zijn voor de ontstaansgeschiedenis van een gebied.

Zoals in hoofdstuk 4 is beschreven, bestaat het grootste deel van het plangebied voor De Overhoeken uit hoge zwarte enkeerdgronden. Dit bodemtype wordt als bijzonder aangemerkt omdat het is ontstaan door eeuwenlange ophoging met poststalmest, samenhangend met het agrarisch gebruik van het gebied. Dit betekent ook dat de kans op het aantreffen van archeologische vondsten in dit bodemtype relatief groot is. Alhoewel dit bodemtype in Midden-Brabant rond heel veel dorpen voorkomt, en dus op zich niet zeldzaam is, neemt de omvang van gebieden waar nog sprake is van ongestoorde dikke eerdgronden wel zeer snel af, vooral vanwege de diverse dorpsuitbreidingen. Hierbij is geen sprake van belangrijke verschillen tussen de alternatieven.

6.3.4 Optreden zettingen

Het al dan niet optreden van zettingen in het plangebied wordt bepaald door de zettingsgevoeligheid van het aanwezige bodemtype, de grondwaterstand ter plaatse en de belasting van het maaiveld. De aanleg van De Overhoeken kan, door toepassing van drainage en ophoging van het maaiveld, leiden tot zettingen in de bodem. Geen van de in het plangebied aanwezige bodemtypen is erg zettingsgevoelig. De kans op zettingen is derhalve vooral gebonden aan de gebiedsdelen waar ophoging of drainage nodig is, dus de laaggelegen terreindelen. Het ophogen van de bodem belast het huidige maaiveld. Zettingen kunnen daarvan het gevolg zijn.

In het kader van de watertoets is met het waterschap overeengekomen om de minimale ontwatering te bereiken door partieel op te hogen (zie bijlage 8). Slechts zeer plaatselijk mag bij uitzondering ondiepe drainage (boven GHG) worden toegepast om schijngrondwaterspiegels te voorkomen. Ondiepe drainage is ook toegestaan onder hoofdwegen.

Toepassen van drainage leidt alleen tot zettingen wanneer met de drains de grondwaterstand wordt verlaagd tot beneden de huidige GLG. Het aanleggen van een dergelijke drainage, ten behoeve van de ontwatering van woon- of werkgebieden, is tegenwoordig niet meer toegestaan door het waterschap c.q. de provincie (zie ook 6.3.2). Een dergelijke wijze van ontwatering is niet waterneutraal (watertoets) en een permanente onttrekking wordt vanuit beleid en vergunningstelsels tegenwoordig als ongewenst aangemerkt (grondwaterwet / verordening waterhuishouding). Zettingen kunnen wel optreden door tijdelijke bemaling tijdens de aanleg van de nieuwbouw. Er is dan kans op zettingen in alle Overhoeken, met name in gebiedsdelen met een ondiepe GLG en bij de aanleg van (diepe) ondergrondse ruimten (zoals kelders).

Plaatselijke ophoging is in alle alternatieven noodzakelijk om een voldoende ontwateringsdiepte (= afstand maaiveld en grondwaterstand) en drooglegging (= afstand maaiveld tot oppervlaktewater) te realiseren. Het verschil tussen de alternatieven zit met name in de oppervlakte waarover ophoging nodig is en dus de kans op zettingen toeneemt.

Aangezien deze oppervlakte bij het nulplusalternatief kleiner is dan bij de andere alternatieven, is het effect hier geringer. In het MMA worden de laagst gelegen terreindelen benut voor groenvoorzieningen en waterberging, en minder voor het bouwen van woningen. Bij dit alternatief is de oppervlakte waar zettingen zullen optreden dus kleiner dan bij de andere alternatieven.

6.3.5 Aantasting leemlagen

Door het woelen, frezen en ontgraven van de bodem kunnen van nature voorkomende stagnerende lagen en/of leemlagen verstoord of verwijderd worden. Dit kan ongewenste veranderingen in het grondwaterregime teweeg brengen. In kwelgebieden zal daardoor meer kwel kunnen optreden. In infiltratiegebieden zal het water sneller infiltreren, waardoor de grondwaterstanden kunnen dalen. Zoals ook aangegeven in hoofdstuk 4 gaat de voorkeur uit naar het bergen van overtollig water in het plangebied op plaatsen waar leemlagen ontbreken of deze zeer dun zijn. Op deze wijze worden de beschermende leemlagen in de ondergrond zo min mogelijk aangetast. Een dergelijke werkwijze zal echter niet overal mogelijk zijn.

In het nulplusalternatief, het basisalternatief en het verdichtingsalternatief wordt in het hele plangebied grondverbetering toegepast. Het doorbreken van (ondoorlatende) leemlagen in de ondergrond is daarom op een aantal locaties te verwachten. De effecten daarvan voor het grondwater komen in de volgende paragraaf aan de orde. Omdat in het MMA geen bodemverbetering wordt toegepast bestaat de kans op het doorbreken van stagnerende leemlagen slechts in enkele te vergraven gebieden. Bovendien wordt in het MMA bij de situering van locaties die worden benut voor waterberging c.q. infiltratie van regenwater vooral gebruik gemaakt van de gebiedsdelen waar de leemlaag in de ondergrond ontbreekt. Het effect van het MMA voor de leemlagen in het gebied is beduidend kleiner dan het effect van de andere alternatieven.

6.3.6 Beïnvloeding bodemkwaliteit

Wat betreft de beoordeling van de mogelijke effecten voor de bodemkwaliteit in het plangebied kan onderscheid worden gemaakt in mogelijke effecten voor bestaande verontreinigingen en gevolgen van wijziging van het grondgebruik. Indien er binnen het plangebied sprake is van bodem- en/of grondwaterverontreinigingen, moeten deze gesaneerd worden alvorens met de aanlegwerkzaamheden kan worden gestart. De aanwezigheid van een verontreiniging en de sanering daarvan heeft naast (vanuit milieuoogpunt) positieve effecten echter ook negatieve (financiële) effecten. Ernstige verontreinigingen worden niet verwacht in het plangebied. Nader onderzoek zal te zijner tijd moeten uitwijzen of en waar saneringen nodig zijn. Hierbij is geen onderscheid te maken tussen de verschillende alternatieven.

Met de ontwikkeling van De Overhoeken verdwijnt het huidige agrarisch gebruik uit het plangebied. Hierdoor zal het gehalte aan nutriënten in bodem en grondwater geleidelijk afnemen. Nalevering vanuit bodem en grondwater blijft echter nog wel een behoorlijke tijd optreden. Van de zware metalen zal vooral koper (aanwezig in dierlijke mest) afnemen. Daarnaast zal het gehalte aan landbouwgerelateerde microverontreinigingen afnemen. Belangrijke verschillen tussen de alternatieven worden hierbij niet verwacht.

Als gevolg van het gebruik van het plangebied als woonwijk kan de belasting van bodem en water met milieuvreemde stoffen echter ook weer toenemen. Zo kan bij toepassing van zinken dakgoten de belasting door zink toenemen. Met het aanvoeren van grond van elders voor ophogingen bestaat de kans dat er gebiedsvreemde organismen het plangebied inkomen.

Ook het toepassen van chemische middelen om onkruid te bestrijden kan een negatieve invloed hebben op het milieu. Doordat het gebied intensiever gebruikt wordt door auto's bestaat daarnaast de kans dat het gehalte aan koolwaterstoffen toeneemt. Het toepassen van strooizout ter bestrijding van gladheid heeft eveneens een negatief effect op het milieu. Hiervoor geldt dat er geen belangrijke verschillen tussen de alternatieven zullen optreden.

6.3.7 Samenvatting beoordeling alternatieven

Uit voorgaande beschrijving en beoordeling van een aantal relevante criteria die betrekking hebben op mogelijke effecten voor de bodem in het plangebied kan samengevat voor de verschillende alternatieven voor de Overhoeken het volgende overzicht worden afgeleid:

Tabel 6.2 *Vergelijking van de alternatieven*

Criteria bodem	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Verstoring bodemopbouw	o	-	--	--	-
Aantasting bijz. bodemtypen	o	-	-	-	-
Optreden zettingen	o	-	--	--	-
Aantasting leemlagen	o	--	--	--	o/-
Beïnvloeding bodemkwaliteit	o	+	+	+	+

6.4 Grondwater

6.4.1 Beoordelingscriteria

Het grondwatersysteem is een resultante van lokale en regionale aanvulling, onttrekking en stroming van grondwater. Bij de aanleg van Overhoeken moet rekening gehouden worden met het huidige grondwatersysteem. Anderzijds kan de aanleg van Overhoeken ook het huidige grondwatersysteem beïnvloeden. De belangrijkste aandachtspunten bij aanleg van de Overhoeken die betrekking hebben op het grondwater zijn de ontwateringsdiepte, grondwateraanvulling, de aanwezigheid van leemlagen, mogelijke beïnvloeding van grondwaterafhankelijke natuurgebieden in de omgeving door wijziging van de grondwaterstroming en eventuele gevolgen voor de grondwaterkwaliteit. De aantasting van leemlagen is al besproken bij het aspect bodem.

De effectbeoordeling voor het milieuaspect grondwater spitst zich daarom toe op de volgende beoordelingscriteria:

- Beïnvloeding grondwaterstand;
- Wijziging grondwateraanvulling;
- Beïnvloeding grondwaterstroming naar natuurgebieden;
- Beïnvloeding grondwaterkwaliteit;
- Grondwaterwinning.

6.4.2 Beïnvloeding grondwaterstand

Alle Overhoeken zijn volgens de uitgevoerde bodemkundige/hydrologische onderzoeken gelegen in een intermediair gebied, met perioden van kwel in het natte seizoen en perioden van infiltratie in de rest van het jaar (zie figuur 4.7). In het kader van de watertoets is overeengekomen geen grootschalige grondverbetering toe te passen en de retentie/infiltratievoorzieningen zoveel mogelijk te realiseren daar waar geen leem is aangetroffen in de uitgevoerde boringen. Toch zal bij het nulplusalternatief, het basisalternatief en het verdichtingsalternatief plaatselijk grondverbetering moeten worden toegepast.

Wanneer in infiltratiegebieden door grondverbetering leemlagen worden doorbroken, neemt de weerstand tegen infiltratie af. Dit resulteert in een daling van de grondwaterstand en een afname van de kans op wateroverlast door schijngrondwaterspiegels. Dit heeft enerzijds een positief effect op de ontwateringsdiepte. Anderzijds kan de daling van de grondwaterstand doorzetten tot buiten de Overhoeken, waardoor sprake is van verdroging. In het intermediair gebied kan een vergelijkbaar, maar minder groot effect optreden wanneer hoofdzakelijk lokale infiltratie plaatsvindt. Komt er echter kwel voor dan zal de verticale stroming toenemen, met een hogere grondwaterstand tot gevolg.

Omdat in het MMA geen bodemverbetering wordt toegepast, bestaat de kans op het doorbreken van stagnerende leemlagen in dit alternatief slechts in enkele te vergraven gebieden. Bovendien wordt in het MMA bij de situering van de locaties voor waterberging c.q. infiltratie van regenwater vooral gebruik gemaakt van de gebiedsdelen waar de leemlaag in de ondergrond ontbreekt. In deze gebiedsdelen is de kans op grondwateroverlast door schijngrondwaterspiegels aanmerkelijk kleiner en kan eenvoudig water worden geïnfilteerd.

Om de kans op grondwateroverlast als gevolg van schijngrondwaterstanden te beperken, worden bij leemlagen ondieper dan 1 m -mv drainage aangelegd. De drainage neemt deels de functie over van de bestaande detailontwatering in het gebied, maar is intensiever dan de bestaande detailontwatering. Deze maatregel wordt bij alle alternatieven, met uitzondering van het MMA, toegepast. Door de drainage op GHG-niveau aan te leggen wordt beïnvloeding van de grondwaterstanden geminimaliseerd, maar er is altijd sprake van een negatieve beïnvloeding van het huidige grondwatersysteem. De alternatieven waar gebruik wordt gemaakt van drainage om aan de ontwateringsnorm te voldoen worden in dit opzicht het minst gunstig beoordeeld.

De beïnvloeding van de grondwaterstanden door maatregelen als het doorbreken van leemlagen en het aanleggen van drainage heeft een positief effect op de ontwateringsdiepte voor de bebouwing, maar een negatief effect op het natuurlijke grondwatersysteem. Dit criterium is daarom dubbel beoordeeld.

6.4.3 Wijziging grondwateraanvulling

Momenteel is het grootste deel van het plangebied onverhard. De neerslag infiltreert ter plekke in de grond en vult zo het grondwater aan. Door de aanleg van de nieuwe wijk neemt het verhard oppervlak toe. De neerslag die op een verhard oppervlak valt, kan niet ter plekke in de grond infiltreren, maar moet naar elders worden afgevoerd.

Het uiteindelijke effect van de toename van verharding op de grondwaterstand is afhankelijk van de mate waarin halfverharding, lokale infiltratievoorzieningen en centrale infiltratievoorzieningen worden gebruikt en in hoeverre de neerslag via het oppervlaktewater wordt afgevoerd. Hoe groter het bebouwingspercentage en daarmee het verhardingspercentage, hoe minder lokale infiltratievoorzieningen mogelijk zijn. De grondwateraanvulling zal dan minder verspreid over het gebied plaatsvinden, zoals in de huidige situatie, maar meer geconcentreerd op enkele plaatsen.

Daarnaast kan worden verwacht dat niet al het hemelwater via lokale of centrale infiltratievoorzieningen kan worden geïnfiltreerd en dat daarom een deel van de neerslag vertraagd moet worden afgevoerd. De benodigde afvoer van neerslag neemt toe met een toename van het verhardingspercentage. Bij het MMA wordt extra aandacht besteed aan de omvang en situering van de infiltratievoorzieningen, waardoor dit alternatief ondanks de dichtheid toch weer wat gunstiger scoort.

6.4.4 Beïnvloeding grondwaterstroming naar natuurgebieden

Bij de beschrijving van de huidige situatie van het grondwater in het plangebied en omgeving is uitgebreid aandacht besteed aan het geheel van infiltratie- en kwelgebieden. Tevens is daarbij onderscheid gemaakt in regionale, subregionale en lokale systemen en is inzicht gegeven in de hydrologische samenhang tussen het studiegebied en de natuurgebieden ten noorden daarvan. Het gaat dan met name om enkele kwelafhankelijke natuurgebieden (De Brand, Tienden, Leemkuilen), gelegen benedenstrooms van het plangebied, waar risico voor verdroging bestaat. Het belangrijkste hiervan is natuurreservaat De Brand, gelegen ten noorden van Udenhout, op ruim 2 km afstand van het plangebied. Uit berekeningen uitgevoerd door IWACO blijkt dat het kwelwater van De Brand voor een deel van lokale herkomst is en voor een deel afkomstig van het gebied tussen Tilburg-Noord en Udenhout [46].

In het kader van de uitwerking van de Structuurvisie Noordoost [49], waarvan het gebied Overhoeken deel uitmaakt, is ecohydrologisch onderzoek uitgevoerd naar de mogelijke negatieve effecten van bebouwing in Noordoost voor het kwelgebied in De Brand [13, 47]. Zo zijn in het kader van het onderzoek "De Lekkende Stad" [13] verkenningen uitgevoerd naar de dimensionering van de gewenste infiltratievoorzieningen in Noordoost, waarbij er naar wordt gestreefd om de effecten voor de omgeving tot een minimum te beperken. Daartoe is een viertal scenario's uitgewerkt, waarbij vervolgens is geconstateerd dat de onderlinge verschillen gering blijken te zijn.

Uitgaande van een aantal aannames omtrent de wijze van afwatering in Noordoost (o.a. maximaal afkoppelen, aanleg infiltratievoorzieningen) wordt in genoemd onderzoek geconcludeerd dat bij bebouwing van Noordoost de verdamping binnen het plangebied afneemt, waardoor het neerslagoverschot toeneemt. Uitgaande van een aantal aannames omtrent de omvang en inrichting van het plangebied werd destijds geconcludeerd dat de grondwateraanvulling op jaarbasis zou toenemen ten opzichte van de huidige situatie, van 125 mm/jaar naar 282 mm/jaar. Dit betekent dat de kwelstroom naar de Brand gewaarborgd is.

In bovengenoemde onderzoeken [13, 47] is tevens een aantal voorstellen gedaan voor de wijze waarop de infiltratievoorzieningen in het plangebied uitgewerkt kunnen worden.

In de "groene" zones kan worden volstaan met een eenvoudige infiltratievoorziening bestaande uit een verlaging in het maaiveld, waarbij de infiltratiecapaciteit is vergroot door grondverbetering.

Voor de bebouwde gebieden worden lineaire structuren voorgesteld, na grondverbetering voorzien van drainage en aangesloten op oppervlaktewater om afvoer bij extreme omstandigheden te waarborgen.

Om de effecten van de infiltratie te bepalen, wordt aanbevolen om monitoring van grondwaterstanden en grondwatersamenstelling uit te voeren in zowel De Brand als Noordoost. Tevens wordt aanbevolen voor aanleg van de infiltratievoorzieningen nader onderzoek uit te voeren naar de infiltratiecapaciteit (na grondverbetering) ter plaatse.

Samengevat kan derhalve worden geconstateerd dat, bij aanleg van adequate infiltratievoorzieningen in het plangebied, geen negatieve beïnvloeding van natuurgebieden in de omgeving te verwachten is. Bij het MMA wordt in dat opzicht het best rekening gehouden met natuurlijke terreinomstandigheden.

6.4.5 Beïnvloeding grondwaterkwaliteit

Neerslag die over verhard oppervlak afstroomt, neemt stoffen die uit het verhard oppervlak kunnen uitlogen of op het oppervlak zijn neergeslagen op. Zo kan de relatief schone neerslag verontreinigd worden. Doordat de neerslag wordt geïnfiltreerd, kunnen deze verontreinigingen vervolgens in de grond en het grondwater terecht komen.

Bij de realisatie van de wijken en inrichting van het openbaar gebied worden geen uitlogende en uitspoelende materialen toegepast. Alleen door gemotoriseerd verkeer, materiaalgebruik door toekomstige bewoners, verkeerde lozingen en door calamiteiten kan het afstromend regenwater verontreinigd raken. De kans hierop kan door goede voorlichting aan bewoners, duidelijke inrichting van het hemelwaterafvoersysteem en goed onderhoud van wegen en infiltratievoorzieningen sterk beperkt worden. In principe zal door ontwikkeling van de Overhoeken geen verontreiniging van het grondwater plaatsvinden.

Hoe intensiever het gebruik van het plangebied (groter bebouwingspercentage), hoe groter echter de kans op fouten en calamiteiten. Daar staat tegenover dat bij een hoger bebouwingspercentage, het oppervlak voor infiltratievoorzieningen afneemt, waardoor er minder water in de grond kan infiltreren.

Voor de beoordeling van de diverse alternatieven zijn deze mogelijke gevolgen van eventuele calamiteiten echter dermate klein en daarom niet of nauwelijks relevant. Bovendien zijn ze niet onderscheidend. Bij de beoordeling van de alternatieven voor dit criterium worden alle alternatieven derhalve op eenzelfde wijze beoordeeld.

De invloed van de planontwikkeling op bodemverontreinigingen is reeds bij het aspect bodem meegenomen. Bij deze effectbeschrijving van dit criterium is de invloed op bestaande bodemverontreinigingen daarom niet meegenomen.

6.4.6 Grondwaterwinning

Zoals in paragraaf 4.5.4 is aangegeven, vinden in de omgeving van het plangebied Overhoeken geen drinkwaterwinningen plaats. Op bedrijventerrein Loven is sprake van één industriële grondwaterwinning, te weten Campina Melkunie bv. Dit bedrijf onttrekt jaarlijks maximaal 245.000 m³ water uit het tweede watervoerend pakket (124 tot 168 m diep). De ontwikkeling van de wijk Overhoeken heeft hierop geen invloed.

6.4.7 Samenvatting beoordeling alternatieven

Uit voorgaande beschrijving en beoordeling van een aantal relevante criteria die betrekking hebben op mogelijke effecten voor het grondwatersysteem in het plangebied en de omgeving kan samengevat voor de verschillende alternatieven voor de Overhoeken het volgende overzicht worden afgeleid:

Tabel 6.3 *Vergelijking van de alternatieven*

Criteria grondwater	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Beïnvloeding grondwaterstand					
– ontwateringsdiepte	o	+	+	+	o
– grondwatersysteem	o	--	--	--	o/-
Wijziging grondwateraanvulling	o	-	-	--	-
Beïnvloeding natuurgebieden via grondwaterstroming	o	o	o	o	o
Beïnvloeding grondwaterkwaliteit	o	o	o	o	o
Grondwaterwinning	o	o	o	o	o

6.5 Oppervlaktewater

6.5.1 Beoordelingscriteria

Het oppervlaktewater van het plangebied kan worden onderverdeeld in waterstromen binnen het plangebied (afvoer schoon en vuil water), het regionale oppervlaktewaterstelsel en de waterkwaliteit. Aanleg van de Overhoeken kan hierop van invloed zijn door wijzigingen in de afvoer van hemelwater, toename van de afvoer van water via de riolering en eventuele beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit. De beoordeling voor het milieuaspect oppervlaktewater spitst zich daarom toe op de volgende effecten:

- Hemelwaterafvoer in het plangebied;
- Afvoer vuilwater via riolering;
- Beïnvloeding regionaal oppervlaktewaterstelsel;
- Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit.

6.5.2 Hemelwaterafvoer in het plangebied

Hemelwater raakt licht verontreinigd als het in aanraking komt met verharde oppervlakten. De dakoppervlakten van woningen zijn echter zo minimaal verontreinigd, dat men bij het water afkomstig van daken doorgaans spreekt over schoon hemelwater. Datzelfde geldt voor wegen met luw verkeer, waar de verontreinigingsgraad van het afvoerende oppervlak dermate laag is dat het ingezamelde water eveneens schoon te noemen is (voorwaarden: geen chemische onkruidbestrijding, geen zout voor gladheidbestrijding, effectieve handhaving hondenpoepbeleid). Deze twee stromen vormen het zogenaamde "schoon hemelwater".

Het hemelwater afkomstig van verharde oppervlakten waar intensief verkeer circuleert of waar bedrijfsactiviteiten plaatsvinden, wordt als "vuil hemelwater" beschouwd en mag niet direct op oppervlaktewater worden geloosd.

Behalve de Rauwbrakenplas (Koningsoord) en een aantal in hoofdstuk 4 beschreven watergangen ligt in het plangebied geen oppervlaktewater van betekenis. Gezien de verplichte wateropgave en de kenmerken van het plangebied (zie bijlage 8), moet het schone hemelwater geborgen worden binnen de grenzen van het plangebied en infiltreren in de bodem.

Dat kan gebeuren door middel van centrale infiltratiezones, maar ook decentraal via greppels, terreinverlagingen etc. Daarbij wordt gestreefd naar integratie van het watersysteem met de ruimte voor groenstructuren in het gebied.

De eventuele lichte verontreiniging die zich met name bevindt in de first-flush van het zogenaamde vuil hemelwater komt terecht in "bezinkzones". De verontreiniging bezinkt hier en bindt zich aan de toplaag. Ter plaatse van deze bezinkzones is dus sprake van een concentratie van vuil, maar dit gebeurt wel op een gecontroleerde wijze. De toplaag ter plaatse, met het bezonken vuil, wordt regelmatig verwijderd en adequaat verwerkt. Deze relatief nieuwe manier van omgaan met hemelwater verdient milieutechnisch de voorkeur boven het geheel afvoeren van het vuile hemelwater via een verbeterd gescheiden stelsel naar een waterzuivering. Aangezien het plangebied het grootste deel van het jaar deel uitmaakt van een groter infiltratiegebied, waarvan verschillende natuur- en landbouwgebieden in de regio afhankelijk zijn, verdient het vasthouden van zoveel mogelijk hemelwater de voorkeur.

Wat betreft de afvoer van hemelwater in het plangebied, en de belangrijkste effecten daarvan, is er eigenlijk geen onderscheid te maken tussen de diverse inrichtingsalternatieven. Het afvoersysteem wordt op een zodanige wijze ingericht dat de effecten ervan voor het milieu tot een aanvaardbaar minimum worden beperkt. De afspraken die daarover in het kader van de watertoets zijn gemaakt (zie bijlage 8) bieden daartoe een garantie. Hooguit kan in algemene zin worden geconcludeerd dat hoe kleiner de oppervlakte van het te bebouwing gebied is, hoe kleiner de benodigde afvoer en de effecten zijn.

6.5.3 Afvoer vuilwater via riolering

Afvoervuilwater

Het eindgemaal Zwarte Rijt is in beheer bij waterschap De Dommel en is in 2004 gerenoveerd. Het verpompt afvalwater is afkomstig van de rioolstelsels in Berkel-Enschot. De pompcapaciteit ervan is afgestemd op de huidige afnameverplichting en de toekomstige ontwikkelingen in de Overhoeken. Uitgangspunten daarbij zijn een duurzaam watersysteem, waarbij uitsluitend het vuil water wordt ingezameld en afgevoerd naar de zuiveringsinstallatie. De belangrijkste uitgangspunten daarbij zijn:

- het vuilwater wordt verzameld en getransporteerd naar het eindgemaal, al dan niet met behulp van opvoergemalen, via de bestaande stelsels in Berkel-Enschot;
- het lozingspatroon van de bedrijven in de Overhoeken komt overeen met de zogenaamde 'droge industrie' (d.w.z. lozing proceswater is uitgesloten);
- uitsluitend vervuilde verharde oppervlakten (o.a. bushaltes, autowasplaatsen e.d.) wateren af via het vuilwaterstelsel;
- het eindgemaal is niet ingericht voor de afvoer van verbeterd gescheiden stelsels. Een dergelijk stelsel is dus ook niet voorzien in de Overhoeken.

Bij keuze voor een verbeterd gescheiden rioolstelsel wordt meer dan driekwart van de totale neerslag op jaarbasis naar de zuiveringsinstallatie afgevoerd. De verdunning van de aanvoer bij de zuivering, plus onnodige kosten voor de zuivering van reeds relatief schoon water, betekent een lager rendement van het zuiverproces. Bovendien zijn bij een dergelijk stelsel grote lengtes aan nieuwe riolering en aanpassing van de pas aangelegde gemalen en persleidingen nodig. Deze optie is derhalve minder milieuvriendelijk en werkt kostenverhogend. Hiervoor is niet gekozen.

Afkoppelen

Conform het Gemeentelijk Rioleringsplan [134] is afkoppelen aan de orde in de kern Berkel-Enschot omwille van reductie van de overstorten. Bij herstructurering wordt het afwateringstelsel heroverwogen. Zo is inmiddels besloten om in het deelgebied Koningsoord een deel van het bestaande stedelijk gebied te betrekken bij de ontwikkeling van de Overhoeken. Deze ontwikkeling biedt de kans een hemelwaterriool erbij te leggen en de heringerichte oppervlakten daarop te laten afwateren. In milieutechnisch opzicht is het minder aantrekkelijk om deze oppervlakten aan te sluiten op het conventionele gemengde stelsel. Gemiste positieve effecten zijn in dat geval reductie van de overstort, meer volume hemelwater dat moet infiltreren, beter functioneren van het bestaande rioolstelsel en energiebesparing.

Overstorten

Het gemengde rioolstelsel van Berkel-Enschot telt vijf externe overstorten, waarvan drie nabij het plangebied (Raadhuisstraat, Rauwbrakenweg, Berkel-seweg). De spoorloten bij de overstorten Raadhuisstraat en Rauwbrakenweg bufferen het overstortwater zoveel mogelijk; de afvoer richting het oppervlaktewaterstelsel vindt plaats via een knijpconstructie. Bij de uitbreiding van het stedelijk gebied komen deze drie overstorten dicht bij de bebouwing te liggen. De kans op stankoverlast neemt toe. De aanwezigheid van deze riooloverstorten dient zorgvuldig bestudeerd te worden, aangezien deze ongewenste gevolgen kunnen hebben voor hygiëne en volksgezondheid. Opties zijn:

- de overstorten en ontvangende watergangen saneren: dit impliceert ingrijpende aanpassingen in het bestaande stelsel;
- de overstorten verbeteren: dat betekent aanvullende buffering creëren (bergbezinkvoorziening) na de drempel, ter reductie van de frequentie en het volume van de overstort;
- de overstorten verleggen: in dat geval zouden maatregelen getroffen moeten worden ter compensatie van de buitengebruik gestelde watergangen, alsmede aanpassingen in het landelijk afvoerstelsel;
- de overstorten handhaven en conflicten ontwijken door 'slim' om te gaan met de nieuwe stedelijke ruimte.

Deze alternatieven kunnen worden gecombineerd tot verschillende technische varianten en zijn opgesomd van meer tot minder aantrekkelijk in milieutechnisch opzicht. Er is nog geen keuze gemaakt.

In de nabije toekomst zullen er vanuit de uitvoering van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW), ter verbetering van de waterkwaliteit, ook extra eisen worden gesteld aan de overstort. Aanpassing van overstorten dient dan ook te geschieden met in beschouwing nemen van de voorlopige KRW-vereisten. Ook wat betreft de afvoer van vuilwater uit het plangebied is er geen duidelijk onderscheid te maken tussen de diverse alternatieven van het MER.

6.5.4 Beïnvloeding regionaal oppervlaktewaterstelsel

In alle varianten wordt de waterhuishouding zodanig ingericht dat sprake is van een hydrologisch neutrale situatie. Hierbij worden de actuele richtlijnen van het waterschap ten aanzien van het handhaven van afvoer en realisatie van waterberging gevolgd. Het oppervlaktewaterstelsel volgens de actuele legger blijft gehandhaafd. Er worden hooguit enkele watergangen vergroot om de bergingscapaciteit te vergroten. Doordat ook de waterstromen nauwelijks tot niet veranderen, is bij geen van de alternatieven sprake van wijziging van het functioneren van het regionale oppervlaktewaterstelsel.

6.5.5 Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit

Neerslag die over verhard oppervlak afstroomt, neemt stoffen op die uit het verhard oppervlak kunnen uitlogen of op het oppervlak zijn neergeslagen. Op deze manier kan de relatief schone neerslag verontreinigd worden. Doordat de neerslag deels vertraagd wordt afgevoerd op het regionale oppervlaktewaterstelsel, wordt de regionale oppervlaktewaterkwaliteit beïnvloed.

Bij de realisatie van de wijken en inrichting van het openbaar gebied worden geen uitlogende en uitspoelende materialen toegepast. Alleen door gemotoriseerd verkeer, materiaalgebruik door toekomstige bewoners, verkeerde lozingen en calamiteiten kan het afstromend regenwater verontreinigd raken. De kans hierop kan door goede voorlichting aan bewoners, duidelijke inrichting van het hemelwaterafvoersysteem en goed onderhoud van wegen en infiltratievoorzieningen sterk worden beperkt. In principe vindt door ontwikkeling van de Overhoeken geen verontreiniging van het oppervlaktewater plaats. Hoe intensiever het gebruik van het plangebied (groter bebouwingspercentage), hoe groter echter de kans op fouten en calamiteiten. Daar komt bij dat bij een hoger bebouwingspercentage, het oppervlak voor infiltratievoorzieningen afneemt, waardoor er minder water in de grond kan infiltreren en meer water afgevoerd zal worden naar het oppervlaktewater. Vanwege de kans op fouten en calamiteiten is de beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit bij het nulplus-, basisalternatief als licht negatief beoordeeld. Omdat bij het verdichtingsalternatief zowel de kans op calamiteiten als de afvoer naar het oppervlaktewater groter is, is dit alternatief negatief beoordeeld. Het MMA zit tussen beide alternatieven in.

Het lozen van schoon hemelwater op de plas Rauwbraken zou de bestrijding van de blauwalgen bevorderen. Deze lozing is echter onderworpen aan strikte voorwaarden, aangezien de kwaliteit van het instromend hemelwater niet altijd voldoende is. Om lozing op de plas mogelijk te maken, dient het schoon hemelwater een primaire zuivering te ondergaan. Gemeente en waterschap bekijken de mogelijkheid om de wateropgave van het gebied (berging, infiltratie) te combineren met verbetering van de waterkwaliteit. In een haalbaarheidsonderzoek worden thans de mogelijkheden van berging van hemelwater in de zwemplas Rauwbraken bestudeerd. In overleg met de waterbeheerder worden randvoorwaarden geformuleerd voor de kwaliteit van het effluent van de voorbehandeling. Hierbij zal ook aandacht worden besteed aan het materiaalgebruik in de plas bij inrichting als waterberging.

6.5.6 Samenvatting beoordeling alternatieven

Uit voorgaande beschrijving en beoordeling van een aantal relevante criteria die betrekking hebben op mogelijke effecten voor het oppervlaktewaterstelsel in het plangebied en de omgeving kan samengevat voor de verschillende alternatieven voor de Overhoeken het volgende overzicht worden afgeleid:

Tabel 6.4 *Vergelijking van de alternatieven*

Criteria oppervlaktewater	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Hemelwaterafvoer plangebied	o	o/-	o/-	o/-	o/-
Afvoer vuilwater via de riolering	o	o/-	o/-	o/-	o/-
Beïnvloeding regionaal oppervlaktewaterstelsel	o	o	o	o	o
Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	o	o/-	o/-	--	-

6.6 Natuur

6.6.1 Beoordelingscriteria

De ontwikkeling van een nieuwe woonwijk gaat per definitie ten koste van de beschikbare ruimte voor natuur. Door omzetting van landbouwgrond in woongebied gaan de huidige gronden op de schop, wat leidt tot verlies van bestaande natuurwaarden. Bovendien is bij de aanleg van een nieuwe woonwijk sprake van toename van het verhard (o.a. woningen, wegen) c.q. gecultiveerde (o.a. tuinen, groenstroken) oppervlak. Dit betekent dat er per saldo minder ruimte voor natuur overblijft. Ook kan de aanwezigheid van een nieuwe woonwijk leiden tot verstoring van de natuur of het doorkruisen van ecologische relaties tussen natuurgebieden in de omgeving.

Bij de beoordeling van de effecten voor de natuur moet uiteraard rekening worden gehouden met de ernst en omvang van het effect. Verlies van bijzondere, kwetsbare of beschermde soorten, ecotopen of gebieden wordt zwaarder beoordeeld dan verlies of aantasting van zeer algemene of weinig kwetsbare soorten, ecotopen of gebieden. De effectbeoordeling voor het aspect natuur spitst zich hier daarom toe op de volgende effecten:

- verlies aan natuurwaarden;
- versnippering en verstoring;
- beïnvloeding van ecologische relaties.

6.6.2 Verlies aan natuurwaarden

Bij de beoordeling van het verlies van bestaande natuurwaarden als gevolg van de realisering van de wijk Overhoeken wordt onderscheid gemaakt in verlies van oppervlakte beschermd gebied (EHS, GHS, natuurgebied) en verlies of aantasting van (leefgebied van) beschermde of kwetsbare soorten.

- *Beschermde gebieden*

Slechts twee kleine bosjes (Heikantsebaan, Kreitenmolenstraat) binnen de Overhoeken maken deel uit van de provinciale GHS. Beide bosjes zijn in het stedenbouwkundig plan ingepast binnen de nieuwe groenstructuur en blijven derhalve onaangetast bij de inrichting van de nieuwe wijk. Dit geldt voor alle alternatieven. De natuurwaarde van deze bosjes is overigens zeer beperkt (GHS: overig bos- en natuurgebied).

Het plangebied maakt geen deel uit van gebieden die beschermd zijn in het kader van de Habitatrichtlijn [81] of Vogelrichtlijn [80]. Evenmin is binnen het plangebied sprake van de aanwezigheid van zeldzame of bedreigde vegetatietypen die als gevolg van de nieuwe wijk verloren gaan.

- *Planten*

Binnen het plangebied zijn twee plantensoorten aangetroffen die beschermd zijn krachtens de Flora- en faunawet, te weten grasklokje en brede wespenorchis [6]. Beide soorten mogen in hun voortbestaan niet worden bedreigd door werkzaamheden in het kader van het inrichtingsplan voor de Overhoeken. Het grasklokje is alleen waargenomen op (het talud van) de spoordijk in het westen van het plangebied (Koningsoord, Spoorzone) en zal op die locaties niet door de toekomstige gebiedsontwikkeling worden bedreigd. Een onthefing van de Flora- en faunawet is voor deze soort, mede vanwege het algemene voorkomen (categorie 1), niet nodig.

De *brede wespenorchis* is op 8 locaties in het plangebied waargenomen (3x bij zwembad De Rauwbraken, 4x op terrein Abdij Koningsoord, 1x in een weg-berm in het noordoosten van het plangebied (Akker-Heikant). Mogelijk komt deze soort ook voor in het loofbosje bij restaurant Lei Ping aan de Kreitenmolenstraat [98]. De brede wespenorchis is de op één na meest voorkomende, beschermde karteersoort in Brabant en Nederland (categorie 1). Het verdwijnen van enkele standplaatsen van deze soort is niet van invloed op de regionale en nationale populatie. Ontheffing van de Flora- en faunawet en compensatie voor deze soort is derhalve niet nodig. Desgewenst kunnen deze beschermde planten, wanneer ze worden aangetroffen tijdens de uitvoering, worden uitgegraven en elders in het plangebied worden herplant.

- *Vleermuizen*

In het kader van de Flora- en faunawet zijn vaste rust- en verblijfplaatsen van vleermuizen beschermd. De verblijfplaats van de *gewone grootoorvleermuis* op de zolder van Abdij Koningsoord en de verblijfplaatsen van de *gewone dwergvleermuis* en de *laatvlieger* in enkele huizen binnen en net buiten het plangebied hebben daarom een beschermde status.

Indien de verblijfplaatsen van deze vleermuizen in het kader van de planontwikkeling worden bedreigd, is ontheffing van de Flora- en faunawet noodzakelijk, aangezien deze soorten tevens voorkomen in bijlage IV van de Habitatrictlijn. Daarmee behoren deze soorten tot de zwaarst beschermde categorie in de Flora- en faunawet (categorie 3). Het mogelijk verdwijnen van deze verblijfplaatsen, wat overigens nog niet duidelijk is, heeft een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding van deze soorten, met name waar het gaat om de gewone grootoorvleermuis. Vooralsnog wordt er echter vanuit gegaan dat de bestaande bebouwing binnen het plangebied volledig wordt ingepast in de plannen. Dit geldt dus ook voor bebouwing waar vleermuizen huizen. Dit geldt voor alle alternatieven. Zo niet, dan moet ontheffing van de FF-wet worden aangevraagd en moet compensatie worden uitgewerkt.

In hoeverre het plangebied een functie zal blijven vervullen als fourageergebied voor vleermuizen hangt sterk samen met de uiteindelijke inrichting van de wijk (o.a. opgaande beplanting). Voor de soorten die een voorkeur hebben voor open gebieden om te fourageren (bijv. laatvlieger, rosse vleermuis) wordt het plangebied mogelijk minder geschikt. Het handhaven van open water (zwembad) is voor diverse soorten belangrijk. Of de aanwezigheid van foeragerende vleermuizen nog consequenties heeft in het kader van de Flora- en faunawet zal te zijner tijd nader moeten worden bezien.

- *Overige zoogdieren*

De waargenomen overige zoogdiersoorten (*egel*, *bunzing*, *haas*, *konijn*) gebruiken het plangebied als vaste verblijf-, rust- of voortplantingsplaats. Omdat het hier gaat om zoogdiersoorten die in grote delen van Nederland en Brabant algemeen zijn, doet het verdwijnen van leefgebied in het plangebied geen afbreuk aan de gunstige staat van instandhouding van regionale of landelijke populaties. Ontheffing van de Flora- en faunawet (categorie 1) en/of compensatie is daarom niet noodzakelijk. Dit geldt ook voor overige beschermde zoogdieren die naar verwachting in het plangebied aanwezig zijn (*huisspitsmuis*, *bosspitsmuis*, *mol*, *veldmuis*, *rosse woelmuis*, *bosmuis*).

- *Broedvogels*

Broedende vogels mogen in het kader van de Flora- en faunawet niet worden verstoord. Dit betekent dat alle verstorende werkzaamheden buiten het broedseizoen moeten worden uitgevoerd.

Afhankelijk van de soort is dat ongeveer de periode van medio maart tot medio juli. Voor het verstoren van broedende vogels wordt door LNV geen ontheffing verleend. Dit geldt voor alle aanwezige broedvogels, dus ook voor de in het gebied waargenomen Rode Lijsoorten. Dit betreft *patrijs* (Spoorzone, Akker-Heikant), *steenuil* (Akker-Heikant), *groene specht* (Koningsoord) en *roodborsttapuit* (Enschotsebaan).

Daarnaast is er sprake van enkele soorten die hun nest meerdere jaren achter elkaar gebruiken als broedplaats. Hiermee wordt het nest een vaste verblijf- en/of voortplantingsplaats. Deze broedlocaties zijn eveneens beschermd volgens de Flora- en faunawet. Binnen het plangebied gaat het om *groene specht* (Koningsoord), *sperwer* (Koningsoord) en *torenvalk* (Enschotsebaan).

Voor deze beide laatste categorieën (Rode lijst, vast nesten) is het van belang om de betreffende soorten waar mogelijk te ontzien bij de planontwikkeling. Het handhaven van de groene omgeving van het klooster Koningsoord, wat een onderdeel is van alle alternatieven, is daartoe een belangrijk stap.

- *Amfibieën*

In het plangebied is sprake van een tweetal vaste voortplantingswateren waar verschillende soorten beschermde amfibieën voorkomen. Dit zijn een afwateringspoel aan de Hoolstraat en de zwemplas van het sportpark Rauwbraken. Aantasting van deze waterpartijen bij de uitvoering van de inrichtingsplannen voor de Overhoeken wordt niet voorzien.

De *gewone pad* (Koningsoord), *bruine kikker* (Akker-Heikant) en *kleine watersalamander* (Akker-Heikant) behoren tot de meest algemene amfibieënsoorten in Nederland. Daarom is het zeer waarschijnlijk dat van deze soorten in de omgeving van het plangebied verschillende populaties voorkomen. Compensatie voor eventueel verlies van leefgebied is dan ook niet noodzakelijk. Amfibieën zijn in het plangebied, door het gebrek aan open water, een zeldzame diergroep. Bij de inrichting van het plangebied kan op eenvoudige wijze met deze diergroep rekening worden gehouden. Hierbij kan worden gedacht aan het aanleggen van enkele nieuwe voortplantingswateren.

- *Overige diersoorten*

Uit de inventarisatie van de overige soortgroepen (vissen, ongewervelden), binnen het plangebied is naar voren gekomen dat verder geen sprake is van beschermde diersoorten. Aantasting van bijzondere overige soorten als gevolg van realisering van de Overhoeken is dan ook niet aan de orde.

6.6.3 Versnippering en verstoring

Verstoring van gevoelige diersoorten (m.n. vogels, zoogdieren) kan zowel plaatsvinden tijdens de aanleg van een nieuw woongebied als tijdens de bewoning ervan. In het eerste geval zal het met name gaan om verstoring door geluid, stof en beweging als gevolg van bouwactiviteiten. Deze verstoring is tijdelijk van aard. Bovendien is daarbij slechts sprake van een zeer beperkt aantal beschermde soorten die worden verstoord (zie vorige paragraaf). Wel heeft een en ander tot gevolg dat deze dieren hun heil (tijdelijk of blijvend) elders zullen zoeken.

In de gebruiksfase zal verstoring optreden door de aanwezigheid en verplaatsing van bewoners (o.a. geluid, beweging, licht). Deze verstoringsbronnen zijn permanent van karakter. Omdat een deel van de verstoringsgevoelige dieren echter al uit het gebied is vertrokken, zal het effect hiervan beperkt zijn.

Daarnaast is er sprake van dieren die hiervoor minder gevoelig zijn, en die in staat zijn om zich aan te passen aan hun nieuwe omgeving.

6.6.4 Beïnvloeding van ecologische relaties

De bouw van een nieuwe woonwijk leidt in het algemeen tot versnippering van het regionale netwerk van leefgebieden. Hierdoor ontstaat een nieuwe belemmering voor de uitwisseling van dieren over groter afstanden. Met name wanneer daarbij sprake is van doorsnijding van belangrijke ecologische verbanden, wordt dit als een negatief effect aangemerkt. De aanwezigheid van ecologische verbanden (GHS/EHS) is daarbij richtinggevend.

Het plangebied van de Overhoeken vervult geen bijzondere ecologische functie en fungeert evenmin als ecologische verbinding tussen natuurgebieden in de omgeving. Dit betekent dat met de ontwikkeling van de Overhoeken geen bijzondere ecologische relaties uit de GHS/EHS verloren gaan.

Bij de beschrijving van de huidige situatie van het grondwater in het plangebied en omgeving is uitgebreid aandacht besteed aan het geheel van infiltratie- en kwelgebieden. Tevens is inzicht gegeven in de hydrologische samenhang tussen het studiegebied van de Overhoeken en een aantal kwelafhankelijke natuurgebieden op ruim 2 kilometer afstand benedenstrooms van het plangebied (De Brand, Tienden, Leemkuilen).

In het kader van de uitwerking van de Structuurvisie Noordoost [49], waar de Overhoeken deel van uitmaken, is een ecohydrologisch onderzoek uitgevoerd naar de mogelijke negatieve effecten van bebouwing in Tilburg Noordoost voor het kwelgebied in De Brand [13, 47]. Uit dit onderzoek komt naar voren dat, indien rekening wordt gehouden met de aanleg van adequate infiltratievoorzieningen in het plangebied, geen negatieve beïnvloeding van het grondwater in de natuurgebieden in de omgeving zal optreden. Hieruit kan derhalve tevens worden geconcludeerd dat de plannen voor de Overhoeken geen invloed hebben op de kwelwaterafhankelijke vegetaties in de omgeving.

Wel wordt in genoemd onderzoek aanbevolen om voor de aanleg van de infiltratievoorzieningen nader onderzoek uit te voeren naar de infiltratiecapaciteit ter plaatse. Ook wordt gevraagd om te zijner tijd de grondwaterstanden en grondwatersamenstelling te monitoren, zowel in De Brand als Noordoost.

6.6.5 Samenvatting beoordeling alternatieven

Uit voorgaande beschrijving en beoordeling van een aantal relevante criteria die betrekking hebben op mogelijke effecten voor natuur in het plangebied kan samengevat het volgende overzicht worden afgeleid:

Tabel 6.5 *Vergelijking van de alternatieven*

Criteria natuur	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Verlies aan natuurwaarden					
– natuurgebieden	o	o	o	o	o
– beschermde soorten	o	o/-	o/-	o/-	o/-
Versnippering en verstoring	o	o/-	o/-	o/-	o/-
Beïnvloeding ecologische relaties					
– GHS/EHS	o	o	o	o	o
– natuurgebieden omgeving	o	o	o	o	o

6.7 Landschap

6.7.1 Beoordelingscriteria

De landschappelijke kenmerken van het plangebied worden met name bepaald door de openheid in het noorden, het kleinschalige karakter in het westen, de aanwezigheid van ruimtelijke relaties en zichtlijnen tussen Berkel-Enschot en het buitengebied, de aanwezigheid van bijzondere landschapselementen en -eenheden en de mogelijkheden voor een goede landschappelijke inpassing van nieuwe elementen. De realisering van de Overhoeken kan hierop van invloed zijn, aangezien (een deel van) deze landschappelijke karakteristiek en eigenheid daardoor zal verdwijnen.

De effectbeoordeling voor het aspect landschap spitst zich hier daarom toe op de volgende effecten:

- aantasting openheid en schaal van het landschap;
- verstoring van ruimtelijke relaties / zichtlijnen;
- aantasting bijzondere landschapselementen en/of -eenheden;
- mogelijkheden landschappelijke inpassing.

6.7.2 Aantasting openheid en schaal van het landschap

Door de aanleg van de nieuwe wijk de Overhoeken zal het landschapsbeeld ter plaatse ingrijpend veranderen. Het effect daarvan is vooral goed zichtbaar in gebiedsdelen die thans zeer open van karakter zijn, zoals het noordelijk deel van het plangebied. Ook kan door verdichting van het landschap de ruimtelijke samenhang met de omgeving sterk wijzigen. Naarmate deze invloed verder reikt, wordt de ingreep negatiever beoordeeld.

Met name in het noorden van het plangebied (Akker-Heikant) zal als gevolg van realisering van de Overhoeken sprake zijn van gedeeltelijke aantasting van de karakteristieke openheid, die op dit moment ongestoord doorloopt in het buitengebied richting Udenhout. Bij alle alternatieven gaat een deel van deze openheid verloren, ondanks het feit dat het plangebied ook in de toekomst begrensd wordt door de bebouwingsvrije zone van de leidingenstraat. Omdat de omvang van het te bebouwen gebiedsdeel in het nulplusalternatief wat kleiner is dan bij de overige alternatieven, is het effect daar iets kleiner. Ook hier wordt de ingreep echter nog steeds als ingrijpend beoordeeld. Bij de nadere uitwerking van de plannen voor dit deel van de Overhoeken vergen de inpassing van de nieuwe bebouwing en de overgang naar het aangrenzende open landelijke gebied bijzondere aandacht.

In het westelijk deel van het plangebied (Enschotsebaan, Koningsoord, Spoorzone) is in de huidige situatie meer verspreide bebouwing aanwezig waardoor sprake is van een wat kleinschaliger landschap. Ook is hier de zichtrelatie over het spoor naar het buitengebied van belang. In dit gebied zal straks verdichting optreden. Met name in het verdichtingsalternatief zal deze zichtlocatie naar het buitengebied worden aangetast. Door handhaving van de bestaande bebouwingslinten en inpassing van de nieuwe bebouwing in de daarachter gelegen terreindelen, kan deze kleinschaligheid echter voor een gedeelte gehandhaafd blijven.

In de onlangs verschenen Structuurvisie Noordoost 2020 [124] is een nieuw landschapspark geïntroduceerd: 'De Nieuwe Warande'. Hiermee wordt een duidelijke groene buffer tussen de bebouwde kommen van Tilburg, Berkel-Enschot en Udenhout gecreëerd, zodat wordt voorkomen dat deze gebieden in de toekomst aan elkaar zullen groeien.

6.7.3 Verstoring ruimtelijke relaties

Met de wijziging van de openheid in een gebied gaan vaak ook belangrijke zichtrelaties verloren. Het verdwijnen van lange zichtassen is één van de factoren die een rol speelt bij de nivellering van het Nederlandse landschap, die zich de laatste decennia steeds sterker voordoet. Deze ontwikkeling wordt negatief gewaardeerd. Met name in het noordelijk deel van het plangebied van de Overhoeken, waar sprake is van een sterke visueel-ruimtelijke samenhang met het buitengebied richting Udenhout, gaan door de bouw van nieuwe woningen en bedrijven bestaande zichtrelaties verloren. Overigens is bij de uitwerking van het stedenbouwkundig plan nadrukkelijk aandacht besteed aan de mogelijkheden voor het behouden van bestaande zichtrelaties. Bij de beoordeling van de uitwerkingsplannen komt dit aspect terug (zie 7.5).

Een andere vorm van verstoring van ruimtelijke relaties betreft het doorsnijden of zelfs geheel verdwijnen van zichtbare landschappelijke relaties in een gebied. Een mooi voorbeeld van een dergelijke relatie is de nog altijd herkenbare "groene wig" tussen Berkel en Enschoot, die maakt dat de oorsprong van het dorp Berkel-Enschoot, te weten de aaneenschakeling van twee oude kernen, ook in landschappelijk opzicht nog steeds als zodanig in het gebied herkenbaar is. Dit blijkt tevens uit een aantal groene complexen langs de Generaal Eisenhowerweg. Aantasting hiervan wordt als een belangrijk negatief effect aangemerkt. Bij de uitwerking van het Stedenbouwkundig plan (basisalternatief) is het behouden van deze groene wig – door introductie van een aantal 'groene kamers' – belangrijk uitgangspunt geweest. Verdere verdichting van de Overhoek Koningsoord, waardoor het groene karakter ervan afneemt, leidt voor wat betreft dit beoordelingscriterium tot een zeer negatieve score.

6.7.4 Aantasting bijzondere elementen/eenheden

Als gevolg van de aanleg van een nieuwe woonwijk kunnen bijzondere landschapselementen, zoals karakteristieke lanen of bomenrijen, houtwallen, bosjes of erfbeplantingen worden beïnvloed of mogelijk zelfs verloren gaan. Dit zal met name het geval zijn wanneer deze elementen ten behoeve van de aanleg van de wijk moeten worden verwijderd, maar ook wanneer deze door de woningen ingesloten raken en als zodanig niet meer waarneembaar zijn. Bij de planvorming voor de Overhoeken is er vanuit gegaan dat een groot aantal bestaande landschapselementen in de nieuwe wijk wordt ingepast. Dit betreft onder meer bestaande laanbeplantingen, de huidige (lint)bebouwing, bestaande erfbeplantingen en het aanwezige Kloostercomplex.

Ook de aantasting van bijzondere landschapseenheden die nog als zodanig herkenbaar zijn (bijv. oude bouwlanden die zichtbaar zijn in de vorm van open bolle akkers), wordt als een negatief effect aangemerkt. Dit effect treedt met name op als dergelijke eenheden moeten worden vergraven. Daarvan is onder meer sprake aan de noordkant van het gebied (Akker-Heikant), maar ook in de andere Overhoeken worden oude bouwlanden vergraven.

Een tweede landschappelijk waardevolle eenheid betreft de cultuurhistorisch waardevolle kransakkerstructuur, die mede bepalend is voor de landschappelijke verschijningsvorm van het gebied. Voor de planvorming is deze structuur, en het daarmee samenhangende cultuurhistorische wegenpatroon, een belangrijk aanknopingspunt geweest, doch een deel ervan wordt bij bebouwing van de Overhoeken duidelijk minder zichtbaar en herkenbaar door aantasting van de openheid. In de verdere planuitwerking dient bekeken te worden of deze karakteristieke structuur, evenals de bolle akkers, een prominenter rol kunnen spelen in de ruimtelijke opzet van de nieuwe wijk.

6.7.5 Mogelijkheden landschappelijke inpassing

In en rondom de nieuwe wijk de Overhoeken worden diverse nieuwe groene zones (evt. met ecologische waarde) en overige groenvoorzieningen aangelegd. Hiermee wordt de aantrekkelijkheid van de wijk verhoogd. Deze groenzones worden tevens voor het verzachten van de randen van de wijk naar de omgeving. Het bestaande Kloostercomplex vormt daarbij een zeer bijzonder element. Ook zullen de nieuwe groenzones een functie gaan vervullen bij de opvang en infiltratie van regenwater.

In het stedenbouwkundig plan (basisalternatief) is reeds gezocht naar landschappelijke en groene aanknopingspunten voor de opzet van de nieuwe wijk Overhoeken. In het verdichtingsalternatief en MMA wordt hierbij aangesloten. In het eerstgenoemde alternatief is de woningdichtheid echter aanzienlijk opgevoerd, waardoor er naar verwachting minder ruimte voor groen overblijft. Bij het MMA geldt dit alleen rondom het centrum. Bij het nulalternatief is onduidelijk hoe de nieuwe groenstructuur eruit zal zien.

In een volgende planfase wordt meer in detail bekeken in hoeverre bestaande groenelementen aanknopingspunten bieden voor de verdere invulling van de nieuwe groenstructuur. Daarbij gaat de voorkeur uit naar een aantal duidelijk herkenbare aanknopingspunten die voor de "groene dooradering" van de nieuwe wijk De Overhoeken als geheel van belang zijn. Dit aspect overstijgt de uitwerking van de afzonderlijke Overhoeken en vergt derhalve bijzondere aandacht van de gemeente. Bij de beoordeling van de uitwerkingsplannen voor de diverse Overhoeken speelt dit aspect nadrukkelijk een rol (zie 7.5).

6.7.6 Samenvatting beoordeling alternatieven

Uit voorgaande beschrijving en beoordeling van een aantal relevante criteria die betrekking hebben op effecten op het landschap in het plangebied kan samengevat voor de verschillende alternatieven voor de Overhoeken het volgende overzicht worden afgeleid:

Tabel 6.6 *Vergelijking van de alternatieven*

Criteria landschap	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Aantasting openheid en schaal	o	-	-	---	-
Verstoring ruimtelijke relaties	o	-	-	---	---
Aantasting elementen/eenheden	o	-	-	---	-
Landschappelijke inpassing	o	-	o	-	o

6.8 Cultuurhistorie en archeologie

6.8.1 Beoordelingscriteria

De cultuurhistorische en archeologische waarden van het plangebied, die kenmerkend zijn voor de ontstaansgeschiedenis van het plangebied, komen met name tot uiting in nog resterende oude patronen en structuren, historische monumenten en archeologische overblijfselen. Aanleg van de Overhoeken kan hierop van invloed zijn, bijvoorbeeld door het verwijderen van oude wegen of verkavelingspatronen of door slopen van bijzondere bouwwerken. Door graafwerkzaamheden kunnen archeologische resten verloren gaan.

De effectbeoordeling voor het aspect cultuurhistorie en archeologie spitst zich daarom toe op de volgende effecten:

- aantasting of verlies cultuurhistorisch waardevolle structuren / patronen;
- aantasting of verlies van cultuurhistorisch waardevolle elementen;
- aantasting of verlies van archeologische waarden.

6.8.2 Aantasting cultuurhistorische structuren/patronen

Aan de noord- en noordwestzijde van Berkel-Enschot is sprake van een nog goed zichtbare en herkenbare karakteristieke cultuurhistorische structuur, een zogenoemde "kransakkerstructuur". Met name rond 't Hoekske, Heuveltje en de ringvormige Hoolstraat is deze structuur nog duidelijk aanwezig [76]. Bij de verdere planvorming voor de Overhoeken [36, 39] is het optimaal inpassen van de kransakkerstructuur, een belangrijk cultuurhistorisch gegeven, als één van de leidende principes voor het ontwerp gehanteerd. Dit betekent onder meer dat een belangrijk deel van de oude wegen in het plangebied, die deel uitmaken van de kransakkerstructuur, ongewijzigd gehandhaafd blijven. Deze wegen krijgen alleen een functie voor het langzaam verkeer.

De gehuchten 't Hoekske en het Heuveltje liggen aan de westzijde van de spoorlijn en blijven bij de ontwikkeling van de Overhoeken onaangetast. Wel is het zo dat een deel van de bolle akkers direct ten oosten van de spoorlijn en ten zuiden van de Hoolstraat, die eveneens een belangrijk onderdeel vormen van de kransakkerstructuur, bij de aanleg van de Overhoeken in de huidige vorm zullen verdwijnen. Een gedeelte ervan wordt bebouwd (Spoorzone, Akker-Heikant) en een ander gedeelte (zuidzijde Hoolstraat) gaat onderdeel uitmaken van de nieuwe groenstructuur van de Overhoeken. Door de verstedelijking van deze gebiedsdelen neemt de herkenbaarheid van deze oude cultuurhistorische structuur ter plaatse dus toch enigszins af. Dit geldt voor alle alternatieven, met uitzondering van het nulalternatief.

Bij de uitwerking van de inrichtingsplannen dient bekeken te worden of delen van de bolle akkers en/of de kransakkerstructuur wellicht nog een grotere rol kunnen spelen in de ruimtelijke opzet van de nieuwe wijk.

6.8.3 Aantasting cultuurhistorische elementen

Bij de beschrijving van het onderdeel cultuurhistorie in hoofdstuk 4 is een uitgebreid overzicht opgenomen van de in het plangebied en directe omgeving aanwezige cultuurhistorische elementen (zie tabel 4.8).

Alle in dit overzicht genoemde elementen, waaronder diverse monumenten, blijven bij de ontwikkeling van de Overhoeken gehandhaafd en zullen in de nieuwe situatie worden ingepast. Dit betekent dat geen sprake is van verlies van cultuurhistorisch waardevolle elementen.

Door het oprichten van nieuwe bebouwing nabij deze cultuurhistorisch waardevolle elementen kan de zichtbaarheid ervan vanuit de omgeving echter wel afnemen. Dit effect wordt echter niet als een zeer wezenlijk aangemerkt en is bij alle inrichtingsalternatieven min of meer vergelijkbaar. Bij de situering en vormgeving van de nieuwe bebouwing zal nadrukkelijk aandacht moeten worden besteed aan een goede inpassing van cultuurhistorisch bouwwerken.

6.8.4 Aantasting archeologische waarden

Uit de beschrijving van de huidige situatie in het plangebied is naar voren gekomen dat in een belangrijk deel van het plangebied sprake is van een middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde. Met behulp van het archeologisch vooronderzoek, dat per Overhoek wordt uitgevoerd, wordt in eerste instantie bepaald in welke gebiedsdelen daadwerkelijk sprake is van een hoge archeologische verwachtingswaarde.

Voor de Overhoeken Enschootsebaan en Koningsoord zijn deze vooronderzoeken inmiddels uitgevoerd en zijn aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek. Dit vervolgonderzoek heeft slechts betrekking op een beperkt gedeelte van de beide Overhoeken. Wanneer de resultaten van dit proefsleuvenonderzoek beschikbaar zijn, kan een beeld worden geschetst van de daadwerkelijke archeologische betekenis van de betreffende gronden.

Aangezien ook in de rest van het plangebied sprake is van buitengebied, dat waarschijnlijk een deels nog onverstoord bodemarchief heeft, wordt bovenstaande onderzoeksmethodiek ook voor de overige Overhoeken toegepast.

Op basis van de vooronderzoeken wordt een selectieadvies geformuleerd. Het mogelijk daaruit volgende vervolgonderzoek (bijv. proefsleuven) wordt door de ontwikkelaar van de betreffende Overhoek bekostigd.

Door het uitvoeren van graafwerkzaamheden en grondverbetering in het plangebied, ten behoeve van het bouwrijp maken van de gronden voor de bouw van woningen en bedrijfsgebouwen en de aanleg van wegen, kunnen archeologische overblijfselen in de bodem worden verstoord of aangetast. Wanneer het daarbij gaat om bijzondere of waardevolle archeologische vondsten, wordt dit als een belangrijk negatief effect aangemerkt.

In het nulplusalternatief, het basisalternatief en het verdichtingsalternatief wordt in het hele plangebied grondverbetering toegepast. Hierdoor bestaat dus in het hele gebied kans op aantasting van archeologische overblijfselen. Omdat in het MMA geen bodemverbetering wordt toegepast, en slechts op beperkt schaal graafwerkzaamheden zullen plaatsvinden, is de kans op aantasting van bijzondere archeologische waarden bij dit alternatief kleiner.

De resultaten van het archeologische vervolgonderzoek (zie boven) kunnen, conform het vigerend beleid (ook van de hogere overheden), zo nodig nog leiden tot aanpassing van de inrichtingsplannen, het behoud van vindplaatsen en/of verwerking van archeologische informatie in het definitieve ontwerp voor de betreffende Overhoek. De eventuele noodzaak daartoe en de wijze waarop een en ander verder vormt krijgt, maakt deel uit van de onderhandelingen en nadere afspraken tussen gemeente en de ontwikkelaars van de afzonderlijke Overhoeken.

6.8.5 Samenvatting beoordeling alternatieven

Uit voorgaande beschrijving en beoordeling van een aantal relevante criteria die betrekking hebben op mogelijke effecten voor de cultuurhistorische en archeologische waarden in het plangebied kan samengevat voor de verschillende alternatieven het volgende overzicht worden afgeleid:

Tabel 6.7 *Vergelijking van de alternatieven*

Criteria cult.hist. en archeologie	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Aantasting structuren/patronen	o	-	-	-	-
Aantasting cult.hist. elementen	o	o	o	o	o
Kans op aantasting arch. waarden	o	--	--	--	-

6.9 Infrastructuur

6.9.1 Beoordelingscriteria

De ontwikkeling van de Overhoeken heeft gevolgen voor de wegenstructuur en het verkeerssysteem in en rondom het plangebied. Bestaande verkeersstromen zullen wijzigen en er zal extra verkeer worden gegenereerd als gevolg van de realisering van de Overhoeken. De effectbeoordeling voor het aspect infrastructuur spitst zich toe op de volgende aspecten:

- mobiliteit;
- bereikbaarheid;
- verkeersleefbaarheid;
- barrièrewerking en oversteekbaarheid;
- verkeersveiligheid;
- langzaam verkeer;
- openbaar vervoer;
- parkeren.

Zoals in paragraaf 1.2 is gezegd, wordt de begrenzing van het studiegebied bepaald door de maximale reikwijdte van de te verwachten effecten. Per aspect kan de grootte van het studiegebied verschillen. De effectbeschrijving richt zich voor wat betreft het aspect verkeer met name op de kom van Berkel-Enschot en het ontsluitende wegennet ten westen, zuiden en oosten van Berkel-Enschot.

6.9.2 Mobiliteit

Het beoordelingscriterium mobiliteit is ten behoeve van voorliggend MER kwantitatief in beeld gebracht door voor de belangrijkste wegen in het studiegebied de etmaalintensiteit voor het peiljaar 2015 te bepalen. Hiervoor is gebruik gemaakt van een verkeersmodel dat door Goudappel Coffeng in opdracht van de gemeente Tilburg is ontwikkeld [137]. De etmaalintensiteiten voor de belangrijkste wegen zijn in tabel 6.8 opgenomen.

Uit deze tabel blijkt dat de etmaalintensiteit voor de meeste wegen die wat verder van het plangebied liggen voor de verschillende alternatieven niet of nauwelijks variëren. Het gaat hierbij om de Burgemeester Bechtweg (Noord-oosttangent), N65, Kreitenmolenstraat, Bosscheweg, Enschootsebaan, Udenhoutseweg, Puccinilaan, Durendaelweg en de Kerkstraat.

De alternatieven zijn voor wat betreft het beoordelingscriterium mobiliteit alleen onderscheidend voor de nieuwe gebiedsontsluitingswegen (Noord, West en Akker/Heikant). In het verdichtingsalternatief en het MMA zijn de intensiteiten op deze ontsluitingswegen in beperkte mate hoger dan in het Nulplusalternatief en het Basisalternatief. Dit verschil wordt veroorzaakt doordat in de verschillende alternatieven een ander woningbouwprogramma binnen het plangebied wordt gerealiseerd (zie tabel 5.8 in paragraaf 5.6.7).

Tabel 6.8 *Vergelijking etmaalintensiteiten (peiljaren 2004 en 2015)*

Etmaalintensiteiten (mvt/etm)	Huidig 2004	Nul 2015	Nul+ 2015	Basis 2015	Verd. 2015	MMA 2015
Gebiedsontsluitingsweg Noord-1	--	--	5.000	5.700	8.400	7.400
Gebiedsontsluitingsweg Noord-2	--	--	3.100	3.400	4.500	3.900
Gebiedsontsluitingsweg West-1	--	--	7.400	7.900	9.500	8.700
Gebiedsontsluitingsweg West-2	--	--	8.400	8.900	10.400	9.600
Gebiedsontsluitingsweg Akker/Heikant1	--	--	2.800	3.600	5.400	4.700
Gebiedsontsluitingsweg Akker/Heikant2	--	--	2.100	2.200	2.500	2.400
Burg. Bechtweg t.h.v. spoorlijn	22.700	33.500	39.400	39.900	41.100	40.300
Burg. Bechtweg t.h.v. Enschootsebaan	22.700	33.500	33.100	33.200	33.300	33.100
N65 t.h.v. Kreitenmolenstraat	48.600	53.800	53.800	53.800	54.500	54.200
Kreitenmolenstraat	10.700	12.200	18.000	18.600	20.800	19.900
Boscheweg	16.800	18.100	21.600	21.800	22.700	22.100
Enschootsebaan	8.100	9.500	3.600	4.800	5.000	4.900
Udenhoutseweg (westzijde spoor)	3.200	4.100	6.900	7.100	7.600	7.300
Puccinilaan	11.000	13.100	9.400	9.500	9.800	9.800
Durendaelweg	6.600	8.000	5.900	6.000	6.300	6.200
Kerkstraat	4.800	5.000	4.500	4.700	5.600	4.800
Totaal	155.200	190.800	225.000	231.100	247.400	239.300

De intensiteiten in de verschillende inrichtingsalternatieven zijn ten opzichte van het nulalternatief dus substantieel hoger als gevolg van de verkeersgenererende werking van de Overhoeken zelf. Dit komt met name tot uiting op de Burg. Bechtweg (Noordoosttangent) en de Kreitenmolenstraat en in mindere mate op de Boscheweg.

Doordat een deel van het verkeer zich bovendien verplaatst naar de nieuw aan te leggen gebiedsontsluitingswegen, neemt de intensiteit op een aantal doorgaande routes door de kom van Berkel-Enschoot (zoals op de Enschootsebaan, Puccinilaan en de Durendaelweg) aanzienlijk af. De totale intensiteit in het studiegebied neemt echter toe ten opzichte van het nulalternatief.

Bovendien blijkt uit de tabel dat sprake is van een aanzienlijk toename van het verkeer als gevolg van autonome groei (verschil tussen 2004 en 2015).

Modelberekeningen en verkeersintensiteiten

De verkeersintensiteiten in tabel 6.8 zijn gebaseerd op modelberekeningen voor de verschillende inrichtingsalternatieven uit dit MER, maar wel allen op basis van hetzelfde wegennetwerk. De exacte ligging van de gebiedsontsluitingsweg zal nauwelijks invloed hebben op de verkeersintensiteiten, omdat duidelijk verschil is aangebracht in functie en snelheid ten opzichte van de overige wegen in de (toekomstige) bebouwde kom.

In de beschrijving van de inrichtingsalternatieven is om de volgende redenen wel gevarieerd in de configuratie van de gebiedsontsluitingsweg aan de westzijde van de Overhoeken:

- de (inmiddels niet meer haalbare) variant in het stedenbouwkundig plan;
- de inpassing van het bedrijventerrein in het plangebied Enschootsebaan en het sportcomplex Rauwbraken;
- effecten op barrièrewerking en verkeersleefbaarheid (met name geluid).

6.9.3 Bereikbaarheid

Verkeersafwikkeling

Het tweede beoordelingscriterium voor het bepalen van de milieueffecten voor het onderdeel infrastructuur is de bereikbaarheid. Dit criterium wordt beschreven door met behulp van het verkeersmodel [137] de 'verkeersafwikkeling' op de relevante wegen en kruispunten in het plangebied in beeld te brengen. Een indicatie voor de kwaliteit van de verkeersafwikkeling is de zogenaamde I/C-verhouding, dat wil zeggen de verhouding tussen de intensiteit en de capaciteit van een bepaald wegvak of kruispunt. Bij een I/C-verhouding tussen 0,8 en 0,9 wordt gesproken over een 'verminderde verkeersafwikkeling'; bij waarden boven de 0,9 is de verkeersafwikkeling 'slecht'.

Met de nieuwe infrastructuur is het verkeer in en rond Berkel-Enschot goed af te wikkelen. Het nieuwe verkeer maakt grotendeels gebruik van de nieuwe gebiedsontsluitingswegen en het verkeer in de bestaande bebouwde kom neemt op veel plaatsen af.

In de huidige situatie blijkt dat de verkeersafwikkeling op de Burgemeester Bechtweg (de Noordoosttangente) in de spits al problemen oplevert, met name op het gedeelte vanaf de A65 (1x2 rijstroken). De autonome ontwikkeling van het verkeer (nulalternatief), zonder verdubbeling van de Burgemeester Bechtweg, levert derhalve voor 2015 structurele problemen in de verkeersafwikkeling op ($I/C > 1$). In het verkeersmodel is bij de berekening van de verschillende alternatieven voor de Burgemeester Bechtweg uitgegaan van verbreding naar 2x2 rijstroken. Over de financiële haalbaarheid en planning hiervan is echter op dit moment nog geen duidelijkheid te geven (zie § 4.15).

Uit het verkeersmodel [137] blijkt dat de verkeersafwikkeling op de Burgemeester Bechtweg in alle alternatieven op bepaalde delen problematisch is (I/C tussen 0,8 en 0,9). Dit hangt in belangrijke mate samen met de capaciteit van de kruispunten. In alle alternatieven is sprake van mogelijke knelpunten bij de Bosscheweg en de Kreitenmolenstraat. Op wegvakniveau is de I/C-verhouding nog acceptabel maar op kruispuntniveau zijn er afwikkelingsproblemen te verwachten. Hoe hoger het aantal woningen des te meer/eerder zich verkeersproblemen zullen aandienen.

In het nulalternatief vormt de verkeersafwikkeling op de Puccinilaan een aanzienlijk probleem. Door de aanleg van de nieuwe gebiedsontsluitingsweg en het daarnaast uitvoeren van verkeerstechnische maatregelen, zoals bijvoorbeeld de aanleg van een turbotronde (zie ook paragraaf 4.15), zal dit probleem zich in de andere alternatieven niet meer voordoen.

Ook de geplande verkeerstechnische maatregelen bij Quatre Bras (zie § 4.15) zullen de afwikkelingsproblemen verminderen. In het verdichtingsalternatief zal een uitbreiding op het wegvak tussen de noordelijke gebiedsontsluitingsweg en Quatre Bras tot 2x2 rijstroken wellicht noodzakelijk blijken.

De N65 is weliswaar zwaar belast, maar dit leidt nog niet direct tot een verminderde verkeersafwikkeling.

Bereikbaarheid winkelcentrum

Naast een beoordeling van de verkeersafwikkeling op de diverse kruispunten en wegvakken in het plangebied, speelt ook de ligging en bereikbaarheid van het toekomstige winkelcentrum een rol bij de beoordeling van de leefbaarheid in het plangebied. Dit betekent dat sprake moet zijn van een optimale afstemming tussen de situering van het nieuwe winkelcentrum en de wijze waarop het centrum bereikbaar is vanaf de nieuwe (westelijke) gebiedsontsluitingsweg.

In tabel 6.9 is aan de hand van de verschillende varianten voor het winkelcentrum (zie 5.3.3) aangegeven welke variant voor de westelijke gebiedsontsluitingsweg daar het best bij past (zie 5.4.4). Een rechtstreekse aftakking naar het winkelcentrum is gunstig voor de bereikbaarheid en zorgt voor de minste overlast in de woongebieden.

Tabel 6.9 Bereikbaarheid winkelcentrum

Situering winkelcentrum	Tracering westelijke gebiedsontsluitingsweg		
	Oostelijke afbuiging (variant 1 en 2)	Oostelijke afbuiging; bundeling met spoor vanaf begraafplaats (variant 3)	Volledig bundeling met het spoor (variant 4)
Winkelcentrum op bestaande locatie (variant 1, 2 en 3)	Aftakking nodig	Aftakking nodig	Aftakking nodig
Nieuw winkelcentrum bij abdij Koningsoord (variant 4)	Rechtstreeks	Rechtstreeks	Aftakking nodig

6.9.4 Verkeersleefbaarheid

Verkeersleefbaarheid is een abstract begrip en kan gedefinieerd worden als de som van een aantal verkeersgerelateerde aspecten zoals geluidhinder, stankhinder, trillingshinder, oversteekbaarheid, barrièrewerking, snelheid van het gemotoriseerde verkeer en verkeerssamenstelling. Vraagstukken rondom verkeersleefbaarheid spelen met name in de omgeving van doorgaande wegen in woongebieden. In voorliggende MER zijn in dit verband met name de Enschootsebaan, Puccinilaan, Durendaelweg en de Kerkstraat van belang.

De verkeersleefbaarheid in de kern van Berkel-Enschot zal in alle alternatieven verbeteren ten opzichte van het nulalternatief. Dit heeft te maken met de sterke reductie van het verkeer op de doorgaande routes door de kom van Berkel-Enschot (Puccinilaan, Durendaelweg) en langs de lintbebouwing (Enschotsebaan). De overlast die het verkeer in het nulalternatief veroorzaakt in de bestaande woon- en winkelgebieden, zal in belangrijke mate afnemen omdat een gedeelte van het verkeer zich zal verplaatsen naar de nieuw aan te leggen gebiedsontsluitingswegen. De geringe toename (en daarmee de overlast) op de Bosscheweg past binnen het beleid om een toename van verkeer te concentreren op gebiedsontsluitingswegen. De intensiteit op de Kerkstraat neemt in de meeste alternatieven af ten opzichte van het nulalternatief. De intensiteitsverschillen zijn weliswaar niet groot, maar er is toch enig verschil. In het verdichtingsalternatief ligt de westelijke gebiedsontsluitingsweg dicht bij en parallel aan het spoor en loopt niet door woonbebouwing. Om deze reden scoort de verkeersleefbaarheid in dit alternatief iets beter dan in de andere alternatieven.

6.9.5 Barrièrewerking en oversteekbaarheid

De nieuwe westelijke gebiedsontsluitingsweg loopt in het nulplusalternatief en het basisalternatief deels door woonbebouwing en deels door het nieuwe bedrijventerrein in de Overhoek Enschootsebaan. In het MMA is dit gedeeltelijk het geval en in het verdichtingsalternatief is er sprake van bundeling langs de spoorlijn (zie ook figuur 5.4 en tabel 5.8).

De barrièrewerking en mate van oversteekbaarheid voor langzaam verkeer van de westelijke gebiedsontsluitingsweg scoren daardoor het hoogst in het verdichtingsalternatief en het laagst in het basisalternatief en nulplusalternatief. Ten opzichte van het nulalternatief scoren alle alternatieven positief, omdat weliswaar met de nieuwe gebiedsontsluitingswegen (west en noord) een nieuwe barrière wordt gecreëerd, maar bestaande barrières (de doorgaande routes door de kom en het centrum van Berkel-Enschot) daardoor tevens substantieel worden ontlast.

6.9.6 Verkeersveiligheid

De verkeersveiligheid in een gebied wordt in belangrijke mate bepaald door een Duurzaam Veilige inrichting van de gebiedsontsluitingswegen en de erf-toegangswegen. Met uitzondering van het nulalternatief zijn de functies van de wegen (wegencategorisering) en de inrichting ervan (wegenstructuur) in alle alternatieven grotendeels gelijk. Om die reden zal de verkeersveiligheid in algemene zin niet onderscheidend zijn.

Ten opzichte van het nulalternatief zal de verkeersveiligheid in alle alternatieven verbeteren, omdat een groot deel van het doorgaande verkeer door de kom van Berkel-Enschot in de toekomst via de nieuwe ontsluitingsstructuur om de kern heen wordt geleid. Dit leidt grofweg tot een halvering van het verkeer op de doorgaande routes door de kern, wat gunstige effecten heeft op de verkeersveiligheid aldaar. Het extra verkeer dat de Overhoeken genereert, wordt afgewikkeld over duurzaam veilig vormgegeven gebiedsontsluitingswegen (50 km/uur) en erftoegangswegen (30 km/uur) en zal derhalve het gunstige effect van de intensiteitsreductie op de bestaande wegen door de kern niet in negatieve zin compenseren.

Ten opzichte van de andere alternatieven scoort het verdichtingsalternatief nog iets beter, omdat de westelijke gebiedsontsluitingsweg gebundeld is met het spoor en er minder aansluitingen vanuit de woon- en werkgebieden op uitkomen dan in de andere alternatieven, waar de gebiedsontsluitingsweg deels door de nieuwe woon- en werkgebieden heen loopt. Dit voordeel wordt echter weer deels teniet gedaan doordat de westelijke gebiedsontsluitingsweg een lange rechte weg is, waar mensen de neiging hebben om harder te gaan rijden en waar, als gevolg van hogere verkeersintensiteiten, de ongevalkans statistisch hoger is.

6.9.7 Langzaam verkeer

In het kader van de realisatie van de woon- en werkgebieden in de Overhoeken wordt een hoogwaardig, direct en fijnmazig netwerk voor (brom)fietsverkeer aangelegd. Goede verbindingen vanuit de Overhoeken naar voorzieningen in het centrum van Berkel-Enschot, maar ook naar omliggende steden en dorpen, zijn essentieel.

De alternatieven onderscheiden zich hierop niet of nauwelijks, behalve ten opzichte van het nulalternatief, waarin het huidige (brom)fietsnetwerk in grote mate intact is gelaten en waarin veel bestaande landbouwwegen zowel door (brom)fietsverkeer als gemotoriseerd verkeer worden gebruikt.

6.9.8 Openbaar vervoer

In het nulplusalternatief zijn meer woningen en bedrijven voor Berkel-Enschot voorzien dan in het nulalternatief. De potentie voor het openbaar vervoer (bus, trein) is dan ook navenant groter. In het vigerend bestemmingsplan voor de Overhoek Spoorzone [19] is rekening gehouden met de mogelijke realisering van een HOV-halte (trein, bus). Zoals in paragraaf 5.4.4 is aangegeven, is het voornemen thans om deze voorstadhalte in de Overhoek Koningsoord te realiseren. Ook voor het basisalternatief, het verdichtingsalternatief en het MMA geldt dat het aanbod aan toekomstige gebruikers voor een station sterk toeneemt ten opzichte van de huidige situatie.

Hoe meer nieuwe bewoners, hoe meer potentiële OV-gebruikers, hoe sneller de realisatie van het station kan plaatsvinden en hoe beter de dienstregeling. De twee laatst genoemde alternatieven scoren in dat opzicht dan ook het meest positief, aangezien deze alternatieven voorzien in de meeste nieuwe woningen (en bewoners). In beide alternatieven is de komst van het station in de Overhoek Koningsoord bovendien aanleiding geweest om rondom het station te streven naar een verdere intensivering van de bebouwing en dus een verdere toename van de woningdichtheden (zie tabel 5.8). Hiermee ontstaat een dichter bewoond centrumgebied met een goede aansluiting op het openbaar vervoer en vermindering van het autogebruik.

In de verdere voorbereiding van het "OV-netwerk BrabantStad" zal het reizigerspotentieel voor deze voorstadhalte nader worden onderzocht en onderbouwd. Ook zal nog nadrukkelijk aandacht moeten worden besteed aan de routing en frequentie van de buslijn(en) binnen de Overhoeken.

NS-station

Zoals in hoofdstuk 5 reeds is vermeld, is besloten om in dit MER ook een worst-case scenario op te nemen waarin, aan de hand van diverse aannames omtrent modal-split, de verkeerskundige effecten worden ingeschat voor het geval er geen nieuw treinstation zou worden gerealiseerd.

Aannames:

- aandeel openbaar vervoer in de modal-split is 6%; aandeel autoverkeer is 81% (bron: verkeersmodel Brabant);
- het aandeel van 6% bestaat voornamelijk uit treinreizigers (gezien het relatief lage gebruik van het huidige OV in Berkel-Enschot);
- in het worst case scenario neemt 100% van deze treinreizigers alsnog de auto²;
- de toename van verkeer is in eerste instantie merkbaar op de gebiedsontsluitingsweg west en de Puccinilaan; deze wegvakken zijn derhalve maatgevend voor de 'vervolg'wegvakken;

Het bovenstaande betekent op een aantal verbindingen (met name hoofdwegennet) een toename van het autoverkeer met 6%. De hoeveelheid verkeer bedraagt dan $87/81 \times$ intensiteit uit tabel 6.8 van het MER. De ophoging voor onderstaande wegvakken komt dan uit op 500 mvt/etmaal (afgerond op 100-tallen) in het Nul+ en Basisalternatief en op 600 mvt/etmaal in het Verdichtingsalternatief en het MMA.

² in de praktijk zal dit percentage lager zijn, omdat een deel ook per fiets, bus of als passagier zal gaan reizen

Etmaalintensiteiten (mvt/etm)	Nul + 2015	Basis 2015	Verd. 2015	MMA 2015
Gebiedsontsluitingsweg Noord-1	5.500	6.200	9.000	8.000
Gebiedsontsluitingsweg Noord-2	3.600	3.900	5.100	4.500
Gebiedsontsluitingsweg West-1	7.900	8.400	10.100	9.300
Gebiedsontsluitingsweg West-2	8.900	9.400	11.000	10.200
Burg. Bechtweg t.h.v. spoorlijn	39.900	40.400	41.700	40.900
Burg. Bechtweg t.h.v. spoorlijn	33.600	33.700	33.900	33.700
N65 t.h.v. Kreitenmolenstraat	54.100	54.100	54.800	54.500
Kreitenmolenstraat	18.500	19.100	21.400	20.500
Puccinilaan	9.900	10.000	10.400	10.400
Durendaelweg	6.400	6.500	6.900	6.800

Op basis van de gegevens uit bovenstaande tabel kan worden geconcludeerd dat de consequenties van deze verhoging van de verkeersintensiteit als beperkt kunnen worden aangemerkt. Bovenstaande intensiteiten kunnen nog steeds goed door de nieuwe infrastructuur (gebiedsontsluitingswegen) worden afgewikkeld. Het verkeer in de kom van Berkel-Enschot (Puccinilaan / Durendaelweg) stijgt wel maar blijft nog onder het huidige niveau, behalve op de Durendaelweg in het Verdichtingsalternatief en het MMA.

De I/C-verhouding op de Burgemeester Bechtweg blijft uiteraard een aandachtspunt, alsmede op de Kreitenmolenstraat (wegvak tussen de noordelijke gebiedsontsluitingsweg en Quatre Bras).

Aangezien de verkeerseffecten van dit worst-case scenario relatief beperkt van omvang zijn, zullen ook de afgeleide milieueffecten (geluid en luchtkwaliteit) beperkt zijn.

6.9.9 Parkeren

Voor wat betreft parkeren in woonwijken geldt in het algemeen dat moet worden voldaan aan de parkeernormen zoals weergegeven in de Notitie Parkeernormen Tilburg 2003 [138] (zie tabel 5.7). De alternatieven uit het MER zijn hierin niet onderscheidend, aangezien dit algemeen geldende randvoorwaarden zijn.

Speciaal punt van aandacht is het parkeren rondom het winkelcentrum in de Overhoek Koningsoord. In het nul- en het nulplusalternatief wordt uitgegaan van handhaving van het huidige winkelcentrum. In het basisalternatief wordt uitgegaan van de realisering van een nieuw winkelcentrum dat deels gesitueerd is op de huidige locatie. In het verdichtingsalternatief wordt uitgegaan van de realisering van een heel nieuw winkelcentrum op een andere locatie (tegenover het kloostercomplex) en het MMA gaat uit van renoveren en beperkt uitbreiden van het huidige winkelcentrum.

Aangezien zowel het winkeloppervlak als het aantal potentiële bezoekers (aantal inwoners van Berkel-Enschot) toeneemt, zal ook de vraag naar parkeer ruimte rond het winkelcentrum toenemen. De ontwikkelaar van de Overhoek Koningsoord dient hiervoor een passende oplossing aan te dragen in de uitwerking van haar plannen.

6.9.10 Samenvatting beoordeling alternatieven

Uit voorgaande beschrijving en beoordeling van een aantal relevante aspecten die betrekking hebben op de effecten voor het aspect infrastructuur in het plangebied kan samengevat voor de verschillende alternatieven het volgende overzicht worden afgeleid:

Tabel 6.10 *Vergelijking van de alternatieven*

Criteria infrastructuur	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Mobiliteit	o	-	-	--	-
Bereikbaarheid	o	o/-	o/-	--	o/-
Verkeersleefbaarheid	o	+	+	++	+
Barrièrewerking / oversteekbaarheid	o	o/+	o/+	++	+
Verkeersveiligheid	o	+	+	++	+
Langzaam verkeer	o	o/+	o/+	o/+	o/+
Openbaar vervoer	o	+	+	++	++
Parkeren	o	o	o	o	o

6.10 Geluid en trillingen

6.10.1 Beoordelingscriteria

Zoals uit de vorige paragraaf is gebleken, heeft de ontwikkeling van de Overhoeken gevolgen voor de verkeersintensiteiten op de wegen in en rondom het plangebied. Dit betekent dat ook de akoestische situatie in De Overhoeken zal veranderen. De effectbeoordeling voor het aspect geluid en trillingen spitst zich toe op de volgende aspecten:

- aantal gehinderden als gevolg van railverkeerslawaaï;
- aantal gehinderden als gevolg van wegverkeerslawaaï;
- aantal gehinderden als gevolg van industrielawaaï;
- aantal gehinderden als gevolg van trillingen.

In de richtlijnen voor het MER [121, 122] is geadviseerd om de geluidbelasting op de belangrijkste wegen in en rondom het plangebied vanwege de aangekondigde wijziging van de Wet Geluidhinder zowel uit te drukken in de oude grootheden Letm als in de nieuwe uniforme Europese dosismaat Lden. Hierdoor worden er ook zwaardere eisen gesteld aan de te hanteren verkeersgegevens. Het railverkeerslawaaï en het industrielawaaï blijven vooralsnog in Letm. In het geluidonderzoek voor De Overhoeken [142] is in overleg met de afdeling Milieu van de gemeente Tilburg afgesproken om in het onderzoek de Letm te hanteren. Dit vanwege de beschikbare verkeersgegevens en ook omdat voor de gevraagde effectvergelijking in het MER (aantal gehinderden) de absolute aantallen tussen Letm en Lden onderling wel zullen verschillen, maar de rangorde van de alternatieven relatief gezien vergelijkbaar zal zijn.

6.10.2 Wegverkeerslawaaï

Conform de richtlijnen voor het MER [121, 122] is een analyse uitgevoerd van de geluidbelasting op alle bestaande wegen waar deze naar verwachting met tenminste 1 dB(A) toeneemt. Dit komt overeen met een verkeerstoename van 30% of meer. Uit het akoestisch onderzoek [142] dat ten behoeve van onderhavig MER is uitgevoerd, blijkt dat op de volgende wegvakken sprake is van een verkeerstoename van 30% of meer:

- Burg. Bechtweg (=Noordoosttangent) t.h.v. spoorlijn;
- Burg. Bechtweg t.h.v. Enschootsebaan;
- N65 (t.h.v. Kreitenmolenstraat);
- Kreitenmolenstraat;
- Bosscheweg;
- Enschootsebaan;
- Udenhoutseweg (westzijde spoor).

Daarnaast zijn de zes trajecten van de nieuw te realiseren gebiedsontsluitingswegen in het akoestisch model meegenomen. Voor de N65 is voor de inrichtingsalternatieven bovendien een extra schermvariant doorgerekend. Zoals in paragraaf 5.4.8 reeds is vermeld, gaat het daarbij om een 9 meter hoog geluidsscherm dat op 23 meter uit de kant van de verharding ligt en dat aan de uiteinden loodrecht op de weg 50 meter doorloopt in het plangebied. Voor alle genoemde wegen zijn de contourkaarten voor de 50, 55, 60 en 65 dB(A)-contouren berekend. Deze zijn opgenomen in bijlage 9.

Op basis van deze contouren is vervolgens met behulp van een door de gemeente aangeleverd GIS-bestand (met bestaande woningen) en de verwachte aantallen te realiseren nieuwe woningen, het aantal geluidgehinderden per Overhoek en per alternatief bepaald. Daarbij is het aantal geluidgehinderden per geluidsbelastingklasse bepaald. De kaarbeelden daarvan, afkomstig uit het akoestisch onderzoek [142], zijn opgenomen in bijlage 9.

Omdat voor het nulplusalternatief en het basisalternatief alleen totale woningbouwaantallen per Overhoek bekend zijn, is voor deze alternatieven in het rekenmodel aangenomen dat er sprake is van een gelijkmatige spreiding van de woningen over de betreffende Overhoek. Voor het verdichtingsalternatief en het MMA is gebruik gemaakt van de gemiddelde dichtheden per deelgebied, zoals weergegeven in de figuren 5.11 en 5.12. Dit onderscheid in wijze waarop het aantal woningen is bepaald verklaart de verschillen in aantallen bestaande woningen per alternatief.

In tabel 6.11 zijn de aantallen woningen binnen de 50 dB(A)-contour per deelgebied en per alternatief opgenomen, waarbij langs de N65 tevens onderscheid is gemaakt in de situatie zonder en met geluidsscherm.

Uit deze tabel blijkt dat in alle Overhoeken sprake is van overschrijding van de voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A). De Wet geluidhinder biedt onder voorwaarden de mogelijkheid om ontheffing aan te vragen. Op dit moment is de provincie nog bevoegd gezag voor het verlenen van deze zogenaamde hogere waarden. Na wijziging van de Wet geluidhinder (vermoedelijk medio of eind 2006) zal de gemeente deze bevoegdheid krijgen.

De provincie Noord-Brabant heeft in haar beleid opgenomen dat in uitlegebieden in principe geen hogere waarde wordt verleend, omdat er dan nog alle mogelijkheden zijn om zodanig te ontwerpen dat kan worden voldaan aan de voorkeursgrenswaarde uit de Wet geluidhinder. Dit beleid zal in principe door de gemeente Tilburg worden voortgezet.

Een en ander betekent dat de private partijen bij de verdere planontwikkeling voor De Overhoeken aanvullende geluidsmaatregelen moeten treffen. Hierbij kan worden gedacht aan bronmaatregelen zoals stiller asfalt (geluidsreductie van 1 tot 5 dB(A) zijn mogelijk), overdrachtsmaatregelen (schermen, geluidswallen) of het zodanig plannen van functies dat niet-geluidgevoelige bestemmingen een afschermende functie vervullen. Pas in het laatste geval kan worden gedacht aan gevelmaatregelen.

Als zelfs gevelmaatregelen niet afdoende blijken te zijn kan als laatste middel worden overwogen om dove of blinde gevels toe te passen. Het toepassen van dergelijke gevels kan met name zinvol zijn indien deze onderdeel uitmaken van de geluidafscherming van een achterliggend gebied om daarmee meer woningbouw in een geluidluw gebied mogelijk te maken. Als voorbeeld kunnen worden genoemd eventuele geluidsschermwoningen langs de N65.

Het grote aantal bestaande woningen dat geluidhinder ondervindt komt door het feit dat de geluidscontouren van de N65 en de Burg. Bechtweg voor een groot gedeelte over de bebouwde kom van Berkel-Enschot zijn gelegen. Bovendien zijn de contourafstanden per alternatief verschillend, vanwege verschillen in verkeersintensiteiten. Zo ligt de 50 dB(A)-contour van de gebiedsontsluitingsweg West 1 in het verdichtingsalternatief en MMA bijvoorbeeld op 40 meter uit de as van de weg, terwijl deze in het nulplusalternatief en het basisalternatief op 35 meter uit de as van de weg ligt.

Tabel 6.11 **Overzicht aantal woningen (=gehinderden) > 50dB(A)**

	Nul	Nulplus	Basis	Verd.	MMA
Bestaande woningen	3.086	3.093	3.093	3.116	3.116
Enschotsebaan		317	346	550	419
Koningsoord		45	71	279	172
Spoorzone		70	93	44	44
Akker-Heikant		723	681	1023	931
Akker Heikant met Scherm		111	148	51	51
Totaal excl. scherm	3.086	4.248	4.284	5.012	4.682
Totaal incl. scherm	3.086	3.636	3.751	4.040	3.802

6.10.3 Railverkeerslawaaï

Het voor dit onderzoek relevante gedeelte van de spoorlijn Tilburg – 's-Hertogenbosch staat bij ProRail bekend als spoortraject 700 en heeft twee sporen. Met behulp van het akoestisch spoorboekje AsWin zijn de geluidcontouren voor het jaar 2015 berekend op een waarneemhoogte van 5 meter voor de voorkeursgrenswaarde van 57 dB(A), 65 dB(A) en voor het maximale onthefingsplafond van 70 dB(A). Hierbij is zowel gerekend voor de onafgeschermdesituatie als voor de situatie met een 1,2 meter hoog geluidsscherm. De resultaten hiervan zijn opgenomen in tabel 6.12. Uit deze tabel blijkt dat in het jaar 2015 zonder afscherming, de contour van de voorkeursgrenswaarde van 57 dB(A) precies op de grens van de wettelijke geluidszone ligt.

Tabel 6.12 **Contourafstanden railverkeerslawaaï 2004 en 2015**

Geluidcontour	2004	2015	
		onafgeschermd	met scherm 1,2 m
Contour 70 dB(A)	35 m	40 m	16 m
Contour 65 dB(A)	75 m	100 m	30 m
Contour 57 dB(A)	235 m	300 m	90 m

Deze contouren zijn vervolgens gebruikt om met behulp van GIS het aantal geluidgehinderden (= aantal woningen) per geluidsbelastingklasse binnen het plangebied te bepalen (zie toelichting in paragraaf 6.10.2).

De uitkomsten, uitgesplitst naar bestaande woningen en de nieuw te realiseren woningen per Overhoek, zijn weergegeven in de tabellen 6.13 en 6.14.

Tabel 6.13 Overzicht aantal woningen (=gehinderden) >57 dB(A) zonder scherm

	Nul	Nulplus	Basis	Verd.	MMA
Bestaande woningen	233	233	233	233	233
Enschotsebaan		129	140	71	94
Koningsoord		225	239	230	582
Spoorzone		101	359	402	402
Akker-Heikant		8	9	0	0
Totaal	233	696	980	936	1311

Tabel 6.14 Overzicht aantal woningen (=gehinderden) >57 dB(A) met scherm ter plaatse van deellocatie Koningsoord

	Nul	Nulplus	Basis	Verd.	MMA
Bestaande woningen	117	117	117	117	117
Enschotsebaan		94	103	9	11
Koningsoord		93	99	55	205
Spoorzone		86	306	290	290
Akker-Heikant		8	9	0	0
Totaal	117	398	634	471	623

Uit deze tabellen blijkt dat als gevolg van het plaatsen van een 1,2 meter hoog scherm ter plaatse van de toekomstige planlocatie Koningsoord, het aantal woningen boven de voorkeursgrenswaarde van 57 dB(A) wordt gehalveerd en dat ook de andere Overhoeken hier aanzienlijk van profiteren. Echter, ook na realiseren van een dergelijk scherm blijven er plaatselijk aanzienlijke norm-overschrijdingen bestaan.

De diverse ontwikkelaars hebben dus te maken met een ontwerpopgave om tijdens de planuitwerking van de afzonderlijke Overhoeken rekening te houden met bron- en overdrachtsmaatregelen langs het spoor om te voldoen aan de voorkeursgrenswaarde uit de Wet Geluidhinder. Hierbij kan onder meer worden gedacht aan:

- het toepassen van raildempers. Dit geeft een reductie van circa 3 dB(A);
- plaatsing van een geluidsscherm ter plaatse van de overige Overhoeken langs het spoor (Spoorzone en Enschtsebaan);
- het situeren van niet-geluidsgevoelige bestemmingen tussen woningen en het spoor;
- afscherming van De Overhoeken met een gesloten rij woningen en in zeer uitzonderlijke gevallen het toepassen van zogenaamde dove gevels.

6.10.4 Industrielawaai

Zoals in paragraaf 4.11.1 is gesteld, zijn voor wat betreft het aspect industrielawaai twee contouren van belang. De geluidcontour van het (ongezoneerde) bedrijventerrein Rhijnkant ligt gedeeltelijk over de Overhoeken Spoorzone en Akker-Heikant en de geluidcontour van het (gezoneerde) industrieterrein Loven ligt gedeeltelijk over de Overhoek Enschtsebaan.

Aangezien vooralsnog geen plannen bekend zijn dat deze contouren zullen veranderen, is voor de situatie in 2015 uitgegaan van dezelfde contouren.

Binnen de geluidcontouren van de bedrijventerreinen Loven en Rhijnkant mogen geen geluidgevoelige bestemmingen worden gebouwd. Hiermee moet bij de verdere uitwerking van de plannen voor de afzonderlijke Overhoeken rekening worden gehouden. Een en ander betekent dat het aantal geluidgehinderden als gevolg van industrielawaai niet wijzigt ten opzichte van de huidige situatie (zie paragraaf 4.11.1). Er zijn dus ook geen maatregelen nodig.

Deze aantallen zijn voor de volledigheid nogmaals samengevat in tabel 6.15.

Tabel 6.15 Aantal bestaande woningen (=gehinderden) > 50dB(A)

	Nul	Nulplus	Basis	Verd.	MMA
Bedrijventerrein Loven	4	4	4	4	4
Bedrijventerrein Rhijnkant	8	8	8	8	8
Totaal	12	12	12	12	12

6.10.5 Trillingen

Trillingen kunnen door allerlei activiteiten ontstaan. In paragraaf 4.11.2 is aangegeven dat er binnen het studiegebied, voor zover bekend, op dit moment geen sprake is van locaties waar trillingen optreden die overlast of hinder voor omwonenden veroorzaken. Als potentiële trillingsbronnen binnen het studiegebied worden de belangrijkste (doorgaande) wegen en de spoorlijn Tilburg - 's-Hertogenbosch aangemerkt.

Een toename van het verkeer kan mogelijk leiden tot trillinghinder. Overigens zijn trillingen niet (direct) afhankelijk van de verkeersintensiteit, maar met name van trillingssterkte en bodemstructuur.

Uit het verkeersmodel [137] blijkt dat de belangrijkste verkeerstoename in het studiegebied wordt verwacht op een aantal bestaande wegen waar thans reeds sprake is van (zeer) hoge verkeersintensiteiten (met name N65, Burg, Bechtweg, Bosscheweg en Kreitenmolenstraat). Met uitzondering van de Bosscheweg is vlak langs deze wegen niet veel bebouwing aanwezig. De kans op trillinghinder is hier derhalve klein.

Doordat een deel van het (vracht)verkeer in het plangebied zich in de toekomst zal verplaatsen naar de nieuw aan te leggen gebiedsontsluitingswegen, neemt de intensiteit op een aantal doorgaande routes in de kom van Berkel-Enschot aanzienlijk af (onder andere Enschootsebaan, Puccinilaan en Durendaalweg). Dit betekent ook een afname van de kans op trillinghinder in de bestaande bebouwde kom van Berkel-Enschot, wat als een positief effect wordt aangemerkt.

De eisen die ten aanzien van trillingshinder als gevolg van nieuwe wegen worden gesteld zijn strenger dan die voor bestaande wegen. Hierdoor zal de afstand tussen de nieuwe wegen en (bestaande en nieuwe) gebouwen over het algemeen groter zijn dan bij bestaande wegen het geval is. Dat geldt ook voor de afstand tot de spoorlijn, de andere potentiële trillingsbron. Bij de uitwerking van de inrichtingsplannen voor de afzonderlijke Overhoeken zal hiermee rekening moeten worden gehouden.

Samengevat kan worden geconcludeerd dat de kans op trillinghinder bij alle alternatieven in principe verwaarloosbaar is.

6.10.6 Samenvatting beoordeling alternatieven

Uit voorgaande beschrijving en beoordeling van een aantal relevante aspecten die betrekking hebben op de effecten voor het aspect geluid en trillingen in het plangebied kan samengevat voor de verschillende alternatieven het volgende overzicht worden afgeleid:

Tabel 6.16 *Vergelijking van de alternatieven*

Criteria geluid en trillingen	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Wegverkeerslawaaï	o	-	-	--	--
Railverkeerslawaaï	o	-	--	--	--
Industrielawaaï	o	--	--	o/-	o/-
Trillingen	o	o	o	o	o

6.11 Lucht

6.11.1 Beoordelingscriteria

In het luchtonderzoek dat in het kader van voorliggend MER is uitgevoerd [143, 144], zijn alle alternatieven uit het MER doorgerekend voor het aspect luchtkwaliteit. Als referentiejaar is (analoog aan het geluidsonderzoek) het jaar 2015 genomen.

Zoals in de hoofdstukken 4 en 5 van voorliggend MER reeds is gezegd, zijn met name de stoffen stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀) "potentieel problematisch" voor de ontwikkeling van de Overhoeken.

Voor deze stoffen zijn ten behoeve van het MER zogenaamde verspreidingsberekeningen uitgevoerd met het KEMA STACKS model. Voor de overige stoffen is gebruik gemaakt van het rekenmodel CAR II, versie 5.0.

De effectbeoordeling voor het milieuaspect luchtkwaliteit spitst zich hier daarom toe op de volgende effecten:

- Stikstofdioxide en fijn stof;
- Overige stoffen (benzeen, zwaveldioxide, koolmonoxide, lood);
- Stankcirkels.

6.11.2 Stikstofdioxide en fijn stof

Voor wat betreft de stoffen stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀) zijn verspreidingsberekeningen uitgevoerd door KEMA [143, 146]. Uit tabel 6.17 is af te lezen dat de jaargemiddelde concentratie van PM₁₀ en NO₂ in geen van de alternatieven leidt tot een overschrijding van de grenswaarde. In 2015 draagt het maximale aantal overschrijdingsdagen voor PM₁₀ 23, hetgeen ruim onder de norm van 35 is. Dit geldt voor alle plaatsen in het gebied. Bovendien blijkt dat de heersende achtergrondconcentraties van PM₁₀ en NO₂ voor het overgrote deel de totale concentratie in het plangebied bepalen. De bijdrage van de extra verkeersemmissies als gevolg van de realisering van de Overhoeken aan de totale concentraties is 6 tot 12% voor PM₁₀ en 28 tot 30% voor NO₂. De beperkte planbijdrage zorgt er voor dat de verschillen tussen de autonome ontwikkeling in 2015 (het nulalternatief) en de overige alternatieven uit het MER beperkt zijn. De alternatieven zijn voor dit milieuaspect dus niet onderscheidend. Langs de N65 is de planbijdrage relatief gezien het hoogst.

Tabel 6.17 Concentratie PM_{10} en NO_2 in de verschillende alternatieven.

	grens- waarde	huidige situatie	autonome ontwikkeling		Backs	Nul- plac	Ver- dich- ting	MMA
parameter		2004	2010	2016	2016	2016	2016	2016
PM_{10} jaargemiddeld								
achtergrond ($\mu g/m^3$)	40	23,0	23,8	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2
minimum ($\mu g/m^3$)	40	23,0	23,8	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2
gemiddeld ($\mu g/m^3$)	40	23,7	24,3	23,6	23,6	23,5	23,6	23,6
maximum ($\mu g/m^3$)	40	25,0	25,5	24,7	24,8	24,8	24,8	24,8
PM_{10} 24 uurgemiddeld								
minimum aantal overschrijdingsdagen	35	16	17	16	16	16	16	16
gemiddeld aantal overschrijdingsdagen	35	19	19	17	17	17	18	19
maximum aantal overschrijdingsdagen	35	29	25	23	23	23	23	23
percentage gridpunten met >35 overschrijdingsdagen		0	0	0	0	0	0	0
NO_2 jaargemiddeld								
achtergrond ($\mu g/m^3$)	40	25,8	22,8	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2
minimum ($\mu g/m^3$)	40	25,8	22,8	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2
gemiddeld ($\mu g/m^3$)	40	29,7	25,4	23,2	22,8	22,8	22,9	22,9
maximum ($\mu g/m^3$)	40	37,9	32,6	29,2	29,3	29,3	29,4	29,3
NO_2 24 uurgemiddeld								
maximale uurwaarde ($\mu g/m^3$)	200	152	133	123	124	124	124	124

Bron: Luchtkwaliteit locatie Overhoeken, Berkel-Enschot [143, 146]

6.11.3 Overige stoffen

De berekende concentraties voor benzeen en SO_2 zijn in 2015 voor alle alternatieven gelijk aan de in 2015 geldende achtergrondwaarden (benzeen: $1 \mu g/m^3$, SO_2 : $3 \mu g/m^3$). Er is dus geen sprake van een planbijdrage. De berekende concentraties koolmonoxide liggen net boven het achtergrondniveau en ruimschoots beneden de grenswaarde. Ook de concentraties van de hoeveelheid lood in de lucht leidt niet tot een normoverschrijding.

Er kan dus worden geconcludeerd dat de ontwikkeling van de Overhoeken voor geen van de stoffen benzeen, zwaveldioxide, koolmonoxide en lood leidt tot overschrijding van de normstelling zoals opgenomen in het Besluit luchtkwaliteit 2005 leidt.

Voornamelijk in de huidige situatie worden enigszins verhoogde concentraties geconstateerd ten opzichte van de achtergrondwaarden. In 2015 zijn de berekende concentraties voor benzeen en zwaveldioxide voor zowel de autonome ontwikkeling als de alternatieven voor de Overhoeken gelijk aan de heersende achtergrondwaarden. Voor koolmonoxide zijn de berekende concentraties zeer beperkt verhoogd ten opzichte van de geldende achtergrondwaarden. Zij blijven echter ruimschoots beneden de normstelling. Voor benzeen en zwaveldioxide kan er geen onderscheid in effect tussen de alternatieven worden gemaakt. De onderlinge verschillen de tussen de alternatieven voor koolmonoxide zijn marginaal en derhalve ook niet onderscheidend.

Kortom, de stoffen benzeen, zwaveldioxide, koolmonoxide en lood vormen ten aanzien van het aspect luchtkwaliteit geen knelpunt voor de realisatie van de Overhoeken te Berkel-Enschot.

6.11.4 Stankcirkels

In paragraaf 4.12.2 is een overzicht opgenomen van alle agrarische bedrijven in en rondom het plangebied voor De Overhoeken, die in de huidige situatie mogelijke stankhinder opleveren voor omwonenden. Per bedrijf is aangegeven welke hinderafstand volgens de huidige milieuwetgeving voor het betreffende bedrijf geldt. Alle bedrijven die een negatief effect hebben op de luchtkwaliteit binnen het plangebied (m.n. stankoverlast) zullen moeten worden gesaneerd voordat met de planontwikkeling van start kan worden gegaan. Dit betekent dat er in de toekomst geen sprake zal zijn van geurhinder binnen de woongebieden van de Overhoeken als gevolg van agrarische bedrijvigheid.

6.11.5 Samenvatting beoordeling alternatieven

Uit voorgaande beschrijving en beoordeling van een aantal relevante aspecten die betrekking hebben op de effecten voor het aspect lucht in het plangebied kan samengevat voor de verschillende alternatieven het volgende overzicht worden afgeleid:

Tabel 6.18 *Vergelijking van de alternatieven*

Criteria lucht	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Stikstofdioxide en fijn stof	0	0	0	0	0
Overige stoffen	0	0	0	0	0
Stankcirkels	0	0	0	0	0

6.12 Externe Veiligheid

6.12.1 Beoordelingscriteria

Zoals in paragraaf 4.13.1 is aangegeven, wordt de externe veiligheidssituatie in en rondom een bepaald gebied weergegeven in twee grootheden:

- het plaatsgebonden risico
- het groepsrisico

6.12.2 Plaatsgebonden risico

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat nieuwe kwetsbare bestemmingen niet binnen de 10^{-6} -contour gerealiseerd mogen worden. De berekende PR-contouren zijn weergegeven in tabel 6.19. Uit de tabel blijkt dat er geen 10^{-6} -contour rondom de onderzochte transportaders liggen. Het plaatsgebonden risico levert dus geen belemmering op voor de ontwikkeling van de planlocatie volgens het stedenbouwkundig plan (het basisalternatief).

Tabel 6.19 *Ligging PR-contouren (in m vanaf hart spoorlijn/midden rijbaan)*

Traject	10-5/jaar	10-6/jaar	10-7/jaar	10-8/jaar
N65	0 m	0 m	16 m	140 m
Burg. Bechtweg	0 m	0 m	19 m	39 m
Spoorlijn	0 m	0 m	60 m	250 m

Bron: Oranjewoud, Externe Veiligheid Overhoeken [114]

Omdat de hoeveelheid gevaarlijke goederen dat wordt getransporteerd, voor zover thans bekend is, niet zal veranderen, is het plaatsgebonden risico niet onderscheidend voor de verschillende alternatieven. Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat het plaatsgebonden risico voor geen van de alternatieven belemmeringen oplevert voor de ontwikkeling van de Overhoeken.

6.12.3 Groepsrisico

Realisering van de Overhoeken betekent een toename van het aantal personen in het gebied. Hierdoor zal de lokale personendichtheid stijgen en zal de externe veiligheid afnemen. Omdat in de verschillende alternatieven ook varianten voor het woningbouwprogramma zijn opgenomen, bestaan er voor wat betreft het groepsrisico (GR) – eerder gedefinieerd als de cumulatieve kans dat per jaar tenminste een aantal mensen het slachtoffer wordt van een ongeval – verschillen tussen de milieueffecten van de verschillende alternatieven.

Het effect van de toename van het aantal woningen (en dus het aantal personen in het gebied) op de externe veiligheid is door Oranjewoud berekend door middel van de IPO-RBM-mal [114]. Zoals eerder gezegd, is in deze studie alleen de ontwikkeling van de Overhoeken zoals weergegeven in het stedenbouwkundig plan doorgerekend. Het resultaat is gevisualiseerd in fN-curves.

Burg. Bechtweg

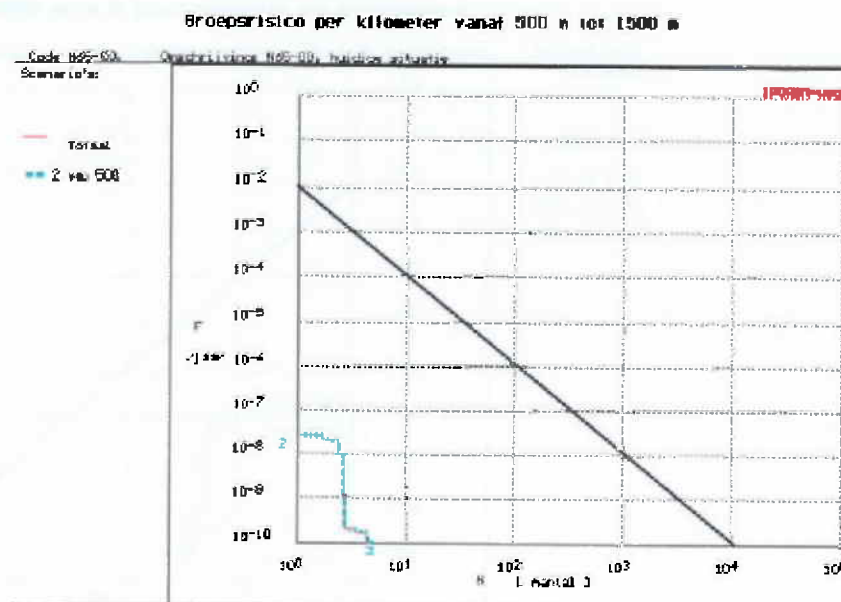
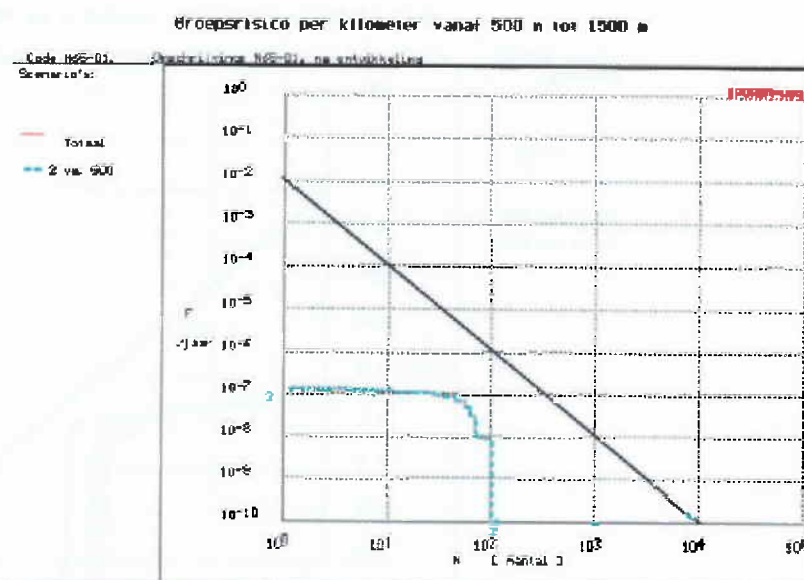
De in het stedenbouwkundig plan nieuw geprojecteerde en reeds bestaande woningen rondom de Burg. Bechtweg liggen buiten het invloedsgebied van de over de Burg. Bechtweg vervoerde (gevaarlijke) stoffen. Ontwikkeling volgens het stedenbouwkundig plan en de specifiek over deze transportas vervoerde gevaarlijke stoffen hebben geen effect op elkaar of op de hoogte van het groepsrisico ter plaatse.

N65

Uit de berekeningen blijkt dat het groepsrisico weliswaar groter wordt, maar dat de fN-curve ook in scenario 1 (inclusief Overhoeken zoals weergegeven in het stedenbouwkundig plan) de oriëntatiewaarde niet overschrijdt.

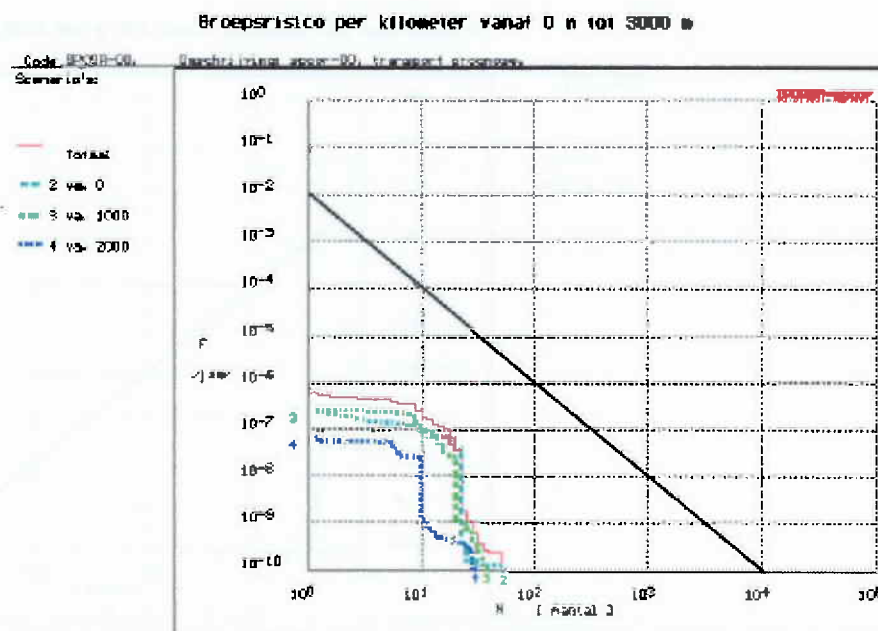
In het verdichtingsalternatief, wordt voor de Overhoek Akker-Heikant (die van belang is voor de externe veiligheid rondom de N65) uitgegaan van een aanzienlijke verdichting: realisering van 1.153 woningen ten opzichte van 940 woningen in het basisalternatief. Dit betekent dat ten opzichte van het stedenbouwkundig plan, het aantal personen dat binnen het invloedsgebied rond de N65 verblijft per saldo toeneemt en het groepsrisico hier dus groter is.

In het MMA wordt voor de Overhoek Akker-Heikant uitgegaan van realisering van 1.361 woningen. Ten opzichte van het verdichtingsalternatief wordt in het MMA uitgegaan van een extensivering aan de westzijde en in een deelgebied tegen de N65 aan (beide gebieden kenmerken zich immers door afwezigheid van de leemlagen en zijn dus geschikt voor waterberging die wordt gecombineerd met groenvoorzieningen). Het groepsrisico van de N65 op deze Overhoek neemt daardoor wel toe ten opzichte van het basisalternatief (stedenbouwkundig plan), echter in mindere mate dan in het verdichtingsalternatief. De verantwoordingsplicht hoe om wordt gegaan met deze toegenomen groepsrisico's wordt bij de betreffende ontwikkelaar van dit gebied gelegd.

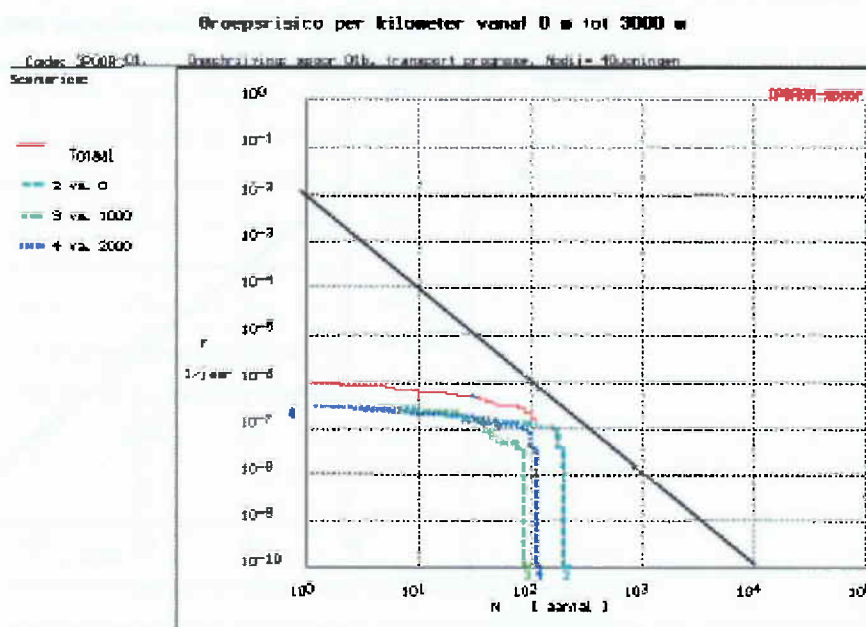
Figuur 6.1 Groepsrisico N65 in de huidige situatie**Figuur 6.2 Groepsrisico N65 bij realisering stedenbouwkundig plan****Spoor**

Ook de effecten van de uitvoering van het stedenbouwkundig plan op het GR ten gevolge van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoortraject Tilburg - 's-Hertogenbosch zijn doorgerekend. Gebleken is dat het groepsrisico duidelijk toeneemt ten opzichte van de huidige situatie, maar dat dit niet leidt tot een overschrijding van de oriëntatiewaarde.

In het verdichtingsalternatief en het MMA is voorzien in een aanzienlijke verdichting rondom Koningsoord (nabij het Winkelcentrum en het nieuwe treinstation) en in de Spoorzone. Dit betekent dat het GR in met name deze twee Overhoeken zal toenemen. Nader onderzoek in het kader van het uitwerkingsplan door de private partijen zal moeten uitwijzen of bij deze woningbouw aantallen de oriëntatiewaarde wordt overschreden.

Figuur 6.3 Groepsrisico spoorlijn Tilburg – 's-Hertogenbosch in huidige situatie

Druk op een toets | of voor printafdruk op LASERJET, P&B, of L voor plotafdruk op HP4700A3, ESCP/Indel

Figuur 6.4 Groepsrisico spoorlijn bij realisering Stedenbouwkundig plan

Schietbaan gilde Hubertus

De open schietbaan van het gilde Hubertus aan de Kraan 53 levert geen veiligheidsrisico's op voor de omgeving. Het gaat hierbij om een schietinrichting met schietbomen, waar beschermende voorzieningen in de vorm van kogelvangers zijn geplaatst. Tijdens het schieten mag zich in een straal van 10 meter rondom de schietboom niemand bevinden, uitgezonderd de schutter en de baancommandant. Deze vorm van schieten kent geen wettelijke veiligheidszones. Deze schietbaan wordt alleen bij bepaalde gelegenheid gebruikt.

6.12.4 Samenvatting beoordeling alternatieven

Uit voorgaande beschrijving en beoordeling van een aantal relevante criteria die betrekking hebben op mogelijke effecten voor de externe veiligheidssituatie in het plangebied kan samengevat voor de verschillende alternatieven voor de Overhoeken het volgende overzicht worden afgeleid.

Tabel 6.20 *Vergelijking van de alternatieven*

Criteria externe veiligheid	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Plaatsgebonden risico	o	o	o	o	o
Groepsrisico	o	-	-	-/-	-/-

6.13 Woon- en leefmilieu

6.13.1 Beoordelingscriteria

Ten aanzien van het aspect woon- en leefmilieu gaat het om de vraag op welke wijze de toekomstige bewoners, bezoekers of gebruikers van de Overhoeken de wijk beleven in termen van hinder, oriëntatie, sociale veiligheid, voorzieningen en ruimtelijke kwaliteit. Het aspect hinder komt aan bod bij de beoordeling van de milieueffecten voor wat betreft luchtkwaliteit (zie 6.11). Het aspect oriëntatie komt aan bod bij de beoordeling van de milieueffecten voor wat betreft de onderdelen, infrastructuur, landschap, cultuurhistorie en archeologie (zie paragrafen 6.7, 6.8 en 6.9).

In deze paragraaf wordt, in aanvulling op de hiervoor reeds genoemde en elders behandelde aspecten, nog ingegaan op de beoordelingscriteria:

- ruimtelijke kwaliteit;
- barrièrewerking;
- voorzieningen;
- sociale veiligheid.

6.13.2 Ruimtelijke kwaliteit

De huidige ruimtelijke kwaliteit van het plangebied wordt met name bepaald door het kleinschalige landelijk-agrarische karakter en de bestaande openheid, met name in het noordelijk deel. De wens om deze ruimtelijke kwaliteit te benutten bij de planontwikkeling heeft, tezamen met de gewenste aansluiting van de nieuwe wijk op het bestaande dorp Berkel-Enschot, geleid tot het uitgangspunt om voor De Overhoeken te kiezen voor een dorps woonmilieu. Bovendien blijkt uit onderzoek dat er sprake is van een sterk groeiende vraag naar een dergelijk, wat meer landelijk woonmilieu [125].

Om Berkel-Enschot een dorp te laten blijven, mogen de Overhoeken geen standaard nieuwbouwbuurt in een stadswijk worden. Net zoals Berkel en Enschoot twee van elkaar verschillende kernen zijn, zullen ook de Overhoeken onderling van verschillen. Tezamen met de oorspronkelijke kern van Berkel-Enschot zullen ze als geheel echter wel een duidelijk nieuwe geheel vormen.

Teneinde concreet invulling te kunnen geven aan een nieuwe woonwijk die het predikaat dorps milieu krijgt, is door de gemeente Tilburg de zogenoemde Gereedchapskist [45] ontwikkeld. Deze gereedchapskist, die hulpmiddelen aanreikt voor de realisering van een dorps milieu, beperkt zich tot de fysieke aspecten van een dergelijke woonomgeving.

Wel wordt daarbij ook geconstateerd de sociale structuur een zeer belangrijke rol speelt bij de beleving van een dorp. Dit aspect wordt in het rapport echter niet verder belicht.

Met behulp van de gereedheidskist [45] wordt getracht om de dorpse ruimtelijke karakteristieken en kwaliteiten op hedendaagse wijze voort te zetten in een nieuw dorps milieu. In essentie gaat het daarbij om de volgende punten:

- landschappelijke context is bepalend voor stedenbouwkundige structuur;
- dorpslinten zijn de ruimtelijke dragers. Functiemenging wordt met name in deze gebiedsdelen nagestreefd;
- het dorpscentrum is multifunctioneel, heeft een menselijke maatvoering en is levendig;
- straten zijn informeel, eenvoudig en groen ingericht;
- woonbuurten hebben een groene uitstraling, met ruime voor- en zijtuinen;
- variatie en individualiteit staan centraal bij verkaveling en bebouwing;
- seriegroottes van woningen zijn beperkt en woningtypen zijn gemengd;
- bewoners hebben keuzemogelijkheden en woningen zijn flexibel.

In de gereedheidskist Dorps Milieu [45] zijn aanbevelingen opgenomen om deze kenmerken op verschillende schaalniveaus te realiseren. Daarnaast zijn uitgangspunten geformuleerd om zorgvuldig met de beschikbare ruimte om te gaan (compact en flexibel bouwen) en aandacht te besteden aan de woonkwaliteit en levensloopbestendigheid van de woningen.

Wanneer de verschillende alternatieven voor de invulling van Overhoeken worden beoordeeld aan de hand van bovenstaande punten, kunnen op dit moment de volgende conclusies worden getrokken:

- in het basisalternatief en MMA is de landschappelijke context in belangrijke mate bepalend geweest voor de opzet van de stedenbouwkundige structuur. Bij het nulplusalternatief is dit onduidelijk, bij het verdichtingsalternatief wordt er minder rekening mee gehouden;
- de dorpslinten zijn in alle alternatieven ruimtelijke dragers, waarbij deze zones tevens worden benut voor functiemenging. Alleen in het verdichtingsalternatief vindt nieuwbouw binnen de bestaande linten plaats;
- in alle alternatieven wordt uitgegaan van de realisering van een multifunctioneel winkelcentrum, waarbij wordt gestreefd naar een menselijke maatvoering passend bij het karakter van de directe omgeving (bestaand winkelcentrum, klooster);
- de concrete inrichting van de straten is nog niet duidelijk;
- in vrijwel alle woonbuurten van de Overhoeken wordt uitgegaan van woningen met tuinen. Een uitzondering hierop vormt de omgeving van het (nieuwe) centrum, waar in verschillende alternatieven maar vooral in het verdichtingsalternatief, rekening wordt gehouden met de bouw van een aantal (kleinere) appartementencomplexen;
- bij de invulling van de verschillende Overhoeken wordt gestreefd naar variatie in verkaveling en type bebouwing. De keuze voor vier verschillende ontwikkelaars bevordert dit;
- de door de gemeente gewenste variatie in woningen (seriegroottes, woningtypen) zijn een belangrijke voorwaarde voor de ontwikkelaars;
- er bestaat op dit moment geen zicht op de keuzemogelijkheden voor bewoners en de flexibiliteit van de nieuwe woningen.

Samengevat kan worden geconcludeerd dat met name in het basisalternatief en het MMA nadrukkelijk rekening wordt gehouden met een aantal uitgangspunten uit de Gereedheidskist.

De beoordeling van het nulplusalternatief op dit punt is lastig, omdat hiervoor in de betreffende bestemmingsplannen [17 t/m 21} weinig concrete aanknopingspunten terug te vinden zijn.

Het verdichtingsalternatief scoort op dit aspect duidelijk minder gunstig dan de overige alternatieven, aangezien de dichtheden in dit alternatief minder goed passen bij een dorps karakter.

6.13.3 Barrièrewerking

De aanleg van nieuwe infrastructuur, zoals de gebiedsontsluitingswegen in het plangebied van De Overhoeken, kan leiden tot een toename van de barrièrewerking in het gebied, met name voor langzaam verkeer. Het verdichtingsalternatief scoort op dit aspect nog wat minder gunstig dan de overige inrichtingsalternatieven, aangezien bij dit alternatief sprake is van volledige bundeling van de westelijke gebiedsontsluitingsweg met het spoor. Dit maakt de oversteekbaarheid, vanwege de breedte van de barrière, nog wat lastiger.

De bestaande spoorlijn, die nu al een barrière in het gebied is, blijft echter bij alle bestaande overgangen passeerbaar voor langzaam verkeer. Wel wordt een deel van deze overgangen afgesloten voor autoverkeer, wat wel weer leidt tot een toename van de barrièrewerking.

6.13.4 Voorzieningen

In de Overhoeken worden zoals gezegd duidelijk niet alleen woningen (en kleinschalige bedrijvigheid) gerealiseerd. Ook het voorzieningenniveau is afgestemd op de toekomstige gebruikers (zie ook paragraaf 5.3.3).

Het winkelcentrum wordt gemoderniseerd en uitgebreid (Koningsoord). Het hoofdgebouw en de abdij (Koningsoord) worden getransformeerd, waarbij naast woningen, ook zorgvoorzieningen en mogelijke culturele voorzieningen worden ingepast. In de Overhoek Koningsoord, is in het stedenbouwkundig plan tegen de spoorlijn aan ruimte gereserveerd voor een begraafplaats.

Ook het sport- en recreatiegebied Rauwbraken blijft gehandhaafd. De bestaande volkstuinen langs het spoor zullen worden verplaatst naar het spievormig gebied langs de Enschootsebaan dan wel in de plattelandskamer bij de Hoolstraat. Tenslotte is in de Overhoek Akker-Heikant voorzien in de transformatie van een ensemble van cultuurhistorische panden tot basisschool, woonzorgcomplex, zorgsteunpunt en voorzieningen voor kinderopvang.

Geconcludeerd kan worden dat het voorzieningenniveau in Berkel-Enschoot door de ontwikkeling van de Overhoeken duidelijk toeneemt. De alternatieven zijn wat dat betreft niet onderscheidend. Echter, niet in alle alternatieven worden alle voorzieningen ook daadwerkelijk binnen het plangebied gerealiseerd. Zo wordt bijvoorbeeld gedacht aan eventuele aanleg van de begraafplaats op een locatie buiten het plangebied, ten westen van het spoor, en aan mogelijke verplaatsing van het sportcomplex Rauwbraken naar een andere locatie in Berkel-Enschoot. Hierover zijn nog geen beslissingen genomen.

6.13.5 Sociale veiligheid

In de Overhoeken wordt op diverse plaatsen aandacht besteed aan veiligheid. Voor wat betreft de verkeersveiligheid wordt verwezen naar de beschrijving in paragraaf 6.9 (infrastructuur).

Ook aan externe veiligheid is reeds aandacht besteed (zie paragraaf 6.12). In paragraaf 5.4.12, bij de beschrijving van de voorgenomen activiteit, is ingegaan op een aantal uitgangspunten ten aanzien van integrale veiligheid. Het gaat dan om zaken als voldoen aan het Politiekeurmerk Veilig wonen, de bereikbaarheid van woningen voor hulpdiensten, de beschikbaarheid van blusvoorzieningen, veilige fietsvoorzieningen, een goed verlichtingsniveau etc. Dit zijn echter algemeen geldende uitgangspunten die niet onderscheidend zijn voor de verschillende alternatieven.

Ook als het gaat om de invalshoek sociale veiligheid kan in dit planstadium over het algemeen slechts gesproken worden in algemene termen en is geen goed onderscheid tussen de alternatieven mogelijk. Bij sociale veiligheid gaat het onder meer om de volgende zaken:

- geen volledig vrijliggende routes voor langzaam verkeer, waardoor (brom)fietsers en niet zichtbaar zijn voor de overige weggebruikers;
- goede verlichting, met name van langzaam verkeer routes, zodat gebruikers daarvan ook in het donker goed zichtbaar zijn;
- terughoudendheid bij het gebruik van afschermdende beplanting, waardoor zo min mogelijk stille hoekjes en slecht zichtbare terreindelen ontstaan;
- goede zichtbaarheid van de toegangen tot woningen (voor- en achterkant);
- een zodanige situering van woningen dat enige mate van sociale controle in de woonbuurten een vanzelfsprekendheid is;
- specifieke aandacht voor de toegankelijkheid en inrichting van openbare ruimte rondom het station, scholen, winkelcentrum, buurtcentra etc.

6.13.6 Samenvatting beoordeling alternatieven

Uit voorgaande beschrijving en beoordeling van een aantal relevante criteria die betrekking hebben op mogelijke effecten voor het woon- en leefmilieu in het plangebied kan samengevat het volgende overzicht worden afgeleid:

Tabel 6.21 *Vergelijking van de alternatieven*

Criteria woon- en leefmilieu	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Ruimtelijke kwaliteit	o	o	+	-	+
Barrièrewerking	o	o	-	--	-
Voorzieningen	o	+	+	+	+
Sociale veiligheid	o	o	o	o	o

6.14 Overige aspecten

6.14.1 Algemeen

Afsluitend wordt aandacht besteed aan twee aspecten die in een MER niet apart worden benoemd, maar die in een SMB wel aan de orde dienen te komen. Dit betreft de aspecten gezondheid en biodiversiteit. Onderstaand wordt de planontwikkeling in de Overhoeken in relatie tot deze aspecten besproken.

6.14.2 Gezondheid

Voor wat betreft gezondheid zijn voor dit MER twee elementen van belang. In de eerste plaats kan de luchtkwaliteit in een gebied leiden tot gezondheidseffecten (met name fijn stof). In paragraaf 6.11 is ingegaan op dit aspect.

In de tweede plaats dient te worden ingegaan mogelijke gezondheidseffecten als gevolg van de hoogspanningsleidingen in het deelgebied Enschootsebaan. Zoals in paragraaf 4.10.6 is aangegeven, wordt de Overhoek Enschootsebaan doorkruist door een bovengrondse 150 kV hoogspanningsleiding.

De afgelopen decennia zijn diverse onderzoeken uitgevoerd naar de mogelijke effecten van magnetische velden rond hoogspanningsleidingen op de gezondheid. Mede naar aanleiding hiervan heeft het ministerie van VROM in oktober 2005 een brief doen uitgaan [139], waarin wordt aangegeven dat er mogelijk sprake is van gezondheidseffecten als gevolg van hoogspanningsleidingen. Gemeenten worden verzocht hiermee rekening te houden bij de planvorming. Bij de uitwerking van het deelgebied Enschootsebaan zal dit punt derhalve nadere aandacht behoeven.

6.14.3 Biodiversiteit

In paragraaf 6.6 is reeds toegelicht dat het plangebied voor de Overhoeken geen bijzondere ecologische functie vervult, niet fungeert als ecologische verbinding tussen natuurgebieden in de omgeving en geen bijzondere betekenis heeft voor bijzondere planten- of diersoorten. Het aantal in het plangebied waargenomen soorten dat volgens de Flora- en faunawet is beschermd en mogelijk wordt beïnvloed door de planontwikkeling, is zeer beperkt. Bovendien betreft dit vrijwel uitsluitend soorten die vallen onder beschermingscategorie 1, wat betekent dat het gaat om algemene soorten.

Het verdwijnen van enkele standplaatsen van dergelijke algemene soorten is niet van invloed op de regionale en nationale populatie. Ontheffing van de Flora- en faunawet en compensatie is derhalve niet nodig. Dit betekent dat evenmin sprake is van negatieve beïnvloeding van de biodiversiteit in het gebied.

7 Vergelijking van de alternatieven

7.1 Algemeen

In dit hoofdstuk vindt een vergelijking plaats van de milieueffecten van de verschillende alternatieven voor het plangebied de Overhoeken. Hierbij wordt gebruikt gemaakt van de effectbeschrijvingen uit het vorige hoofdstuk, waarbij de afzonderlijke milieuaspecten op een logische wijze worden samengevoegd. Als referentiesituatie voor de effectvergelijking wordt het nulalternatief gebruikt. De toetsing aan wettelijke kaders heeft bij de effectbeschrijving plaatsgevonden. De vergelijking spitst zich toe op de onderscheidende milieueffecten, dat wil zeggen die effecten die voor de alternatieven verschillend van aard en/of omvang zijn. De effectvergelijking is opgenomen in paragraaf 7.2.

Paragraaf 7.3 gaat nogmaals in op het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA), zoals dat in dit MER is ontwikkeld en beoordeeld. Nu alle alternatieven, waaronder ook het MMA, onderling met elkaar zijn vergeleken is het mogelijk om te beoordelen of het MMA inderdaad zo milieuvriendelijk is als verwacht, of dat nog een verdere aanscherping mogelijk is. Paragraaf 7.4 gaat kort in op de totstandkoming van het voorkeursalternatief (VA).

Tenslotte is, mede op basis van de effectvergelijking, in paragraaf 7.5 een overzicht gegeven van de criteria op basis waarvan de gemeente Tilburg de uitwerkingsplannen van de projectontwikkelaars op het thema "milieu" zal toetsen. Dit overzicht wordt als randvoorwaarde meegegeven aan de projectontwikkelaars, zodat het milieu volwaardig wordt meegenomen in de planuitwerking en realisering van de afzonderlijke Overhoeken.

7.2 Vergelijking van de alternatieven

7.2.1 Bodem en water

In de paragrafen 6.2, 6.3 en 6.4 zijn de effecten voor de abiotisch milieuaspecten geologie, geomorfologie, bodem, grond- en oppervlaktewater beschreven en beoordeeld. Al deze aspecten hebben betrekking op de niet-levende basiskenmerken van het plangebied en zijn daarmee de onderste laag bij de zogenaamde "lagenbenadering". Tezamen vormen zij letterlijk de basis voor alles wat er in het gebied gebouwd gaat worden. Hieronder zijn de vergelijkingstabellen voor de genoemde aspecten nogmaals samengevat weergegeven.

Tabel 7.1 *Vergelijking aspecten geomorfologie en bodem*

Geomorfologie	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Wijziging maaiveldverloop	o	o	o	o	o
Grondbalans	o	o	o	o	o/-

Bodem	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Verstoring bodemopbouw	o	-	-	-	-
Aantasting bijz. bodemtypen	o	-	-	-	-
Optreden zettingen	o	-	-	-	-
Aantasting leemlagen	o	-	-	-	o/-
Beïnvloeding bodemkwaliteit	o	+	+	+	+

Uit de vergelijkingstabellen van de milieuaspecten geomorfologie en bodem blijkt dat het MMA voor deze aspecten op vrijwel alle criteria beter scoort dan de drie andere inrichtingsalternatieven (nulplus, basis, verdichting). Belangrijkste reden daarvoor is dat in het MMA extra aandacht is besteed aan het zo min mogelijk verstoren van de onderste lagen in het plangebied. Door de benodigde grondverbetering te beperken tot die gebiedsdelen waar dat absoluut noodzakelijk is, en de omvang van de ingrepen in de bodem tot een minimum te beperken (alleen omwoelen bovenste laag), wordt de natuurlijke situatie in de laaggelegen terreindelen waar een leemlaag ontbreekt zo min mogelijk verstoord. Deze deelgebieden worden ook niet opgehoogd, waardoor ter plaatse geen zettingen zullen optreden.

Het nulplusalternatief scoort op enkele criteria vervolgens net iets gunstiger dan het basisalternatief en het verdichtingsalternatief. Dit wordt uitsluitend veroorzaakt doordat het plangebied in dit alternatief kleiner is (in de vigerende bestemmingsplannen is de omvang van de Overhoek Heikant in het noordoosten namelijk kleiner), waardoor het gebied waar verstoring optreedt kleiner van omvang is. De bodemkwaliteit verbetert in alle gevallen als gevolg van het verdwijnen van het huidige agrarisch gebruik, waardoor sprake is van een afname van de hoeveelheid nutriënten die in de bodem, het grond- en oppervlaktewater terecht komen.

Tabel 7.2 *Vergelijking aspecten grond- en oppervlaktewater*

Grondwater	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Beïnvloeding grondwaterstand					
– ontwateringsdiepte	o	+	+	+	o
– grondwatersysteem	o	-	-	-	o/-
Wijziging grondwateraanvulling	o	-	-	-	-
Beïnvloeding natuurgebieden via grondwaterstroming	o	o	o	o	o
Beïnvloeding grondwaterkwaliteit	o	o	o	o	o
Grondwaterwinning	o	o	o	o	o

Oppervlaktewater	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Hemelwaterafvoer plangebied	o	o/-	o/-	o/-	o/-
Afvoer vuilwater via de riolering	o	o/-	o/-	o/-	o/-
Beïnvloeding regionaal oppervlaktewaterstelsel	o	o	o	o	o
Beïnvloeding oppervlaktewaterkwaliteit	o	o/-	o/-	-	-

Bij het milieuaspect grondwater is het onderscheid tussen de verschillende inrichtingsalternatieven minder duidelijk. Op enkele punten scoort het MMA echter toch wat gunstiger dan de overige alternatieven. Het gaat dan met name om enkele criteria die betrekking hebben op de mogelijke beïnvloeding van het grondwatersysteem.

Omdat in het MMA wordt getracht om de in de ondergrond aanwezige leemlagen zo min mogelijk te verstoren, en voor de infiltratie van regenwater optimaal gebruik te maken van locaties waar dergelijke leemlagen ontbreken, wordt zoveel mogelijk aangesloten bij de huidige wijze van aanvulling van het grondwatersysteem. Ten opzichte van de huidige situatie is natuurlijk wel sprake van beïnvloeding, vanwege de toename van het verharde oppervlak.

Wat betreft het oppervlaktewater in het plangebied (afvoer, kwaliteit) is er geen duidelijk onderscheid te maken tussen de verschillende inrichtingsalternatieven. Het afvoersysteem wordt in alle alternatieven op een zodanige wijze ingericht dat de negatieve effecten voor het milieu tot een aanvaardbaar minimum worden beperkt.

7.2.2 Natuur en landschap

In de paragrafen 6.6, 6.7 en 6.8 zijn de effecten voor de ecologische aspecten (flora, fauna), landschap, cultuurhistorie en archeologie in het plangebied beschreven en beoordeeld. Het gaat daarbij om de levende kenmerken van het plangebied en om de wijze waarop de mens in de loop der eeuwen van invloed is geweest op de ontwikkeling en verschijningsvorm van het gebied. Deze beide lagen spelen eveneens een belangrijke rol in de "lagenbenadering", die mede richtinggevend is geweest bij de opstelling van het stedenbouwkundig plan. De genoemde milieuaspecten worden beïnvloed wanneer de gebruiksvorm van een gebied ingrijpend wijzigt, zoals in het plangebied het geval is (van agrarisch gebruik naar woningbouw). De ruimtelijke verschijning van het gebied verandert daardoor wezenlijk. Onderstaand zijn de vergelijkingstabellen voor de genoemde aspecten nogmaals samengevat weergegeven.

Tabel 7.3 *Vergelijking aspecten natuur, landschap en cultuurhistorie*

Natuur	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Verlies aan natuurwaarden					
– natuurgebieden	o	o	o	o	o
– beschermde soorten	o	o/-	o/-	o/-	o/-
Versnippering en verstoring	o	o/-	o/-	o/-	o/-
Beïnvloeding ecologische relaties					
– GHS/EHS	o	o	o	o	o
– natuurgebieden omgeving	o	o	o	o	o

Landschap	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Aantasting openheid en schaal	o	-	-	--	-
Verstoring ruimtelijke relaties	o	-	-	--	--
Aantasting elementen/eenheden	o	-	-	--	-
Landschappelijke inpassing	o	-	o	-	o

Cult.hist. en archeologie	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Aantasting structuren/patronen	o	-	-	-	-
Aantasting cult.hist. elementen	o	o	o	o	o
Kans op aantasting arch. waarden	o	--	--	--	-

Uit bovenstaande vergelijkingstabellen blijkt dat de vier onderzochte inrichtingsalternatieven uit het MER voor wat betreft het aspect natuur voor geen van de onderzochte beoordelingscriteria onderscheidend zijn. Dit wordt met name veroorzaakt door het feit dat de huidige natuurwaarden in het plangebied reeds zeer beperkt zijn.

Als gevolg van de voorgenomen ingrepen is, zeker wanneer ook nog een aantal mitigerend maatregelen wordt getroffen, geen sprake van beïnvloeding van natuurwaarden. Dit aspect is voor de onderlinge vergelijking van de alternatieven dus niet relevant.

Bij het milieuaspect landschap bestaat er daarentegen wel verschil tussen de verschillende alternatieven. Het nulplusalternatief scoort wat positiever dan de rest op de beoordelingscriteria 'aantasting openheid' en 'verstoring ruimtelijke relaties'. Dit effect wordt echter volledig veroorzaakt door het feit dat het plangebied in dit alternatief kleiner is dan in de andere alternatieven. In de vigerende bestemmingsplannen is de omvang van de Overhoek Heikant in het noordoosten kleiner.

Ten opzichte van het basisalternatief scoren het verdichtingsalternatief en deels ook het MMA wat negatiever voor wat betreft de 'verstoring van de ruimtelijke relaties' en 'landschappelijke inpassing'. In het basisalternatief is in de Overhoek Koningsoord namelijk uitgegaan van realisering van een aantal zogenaamde 'groene kamers' om de oorspronkelijke landschappelijke scheiding tussen de kernen Berkel en Enschoot te behouden. Dit principe komt in de andere alternatieven, voor zover thans bekend, niet en slechts ten dele terug.

De meeste beoordelingscriteria voor het aspect cultuurhistorie en archeologie zijn niet onderscheidend voor de vier inrichtingsalternatieven uit dit MER.

In alle alternatieven vindt als gevolg van de verstedelijking een zekere afname van de herkenbaarheid van oude cultuurhistorische structuren plaats, al worden deze in alle alternatieven wel zoveel mogelijk gerespecteerd. Ook de aanwezige cultuurhistorische elementen worden in geen van de alternatieven aangetast. Voor wat betreft de kans op aantasting van eventuele archeologische waarden scoort het MMA iets minder negatief dan de andere alternatieven. Dit komt doordat in het MMA geen bodemverbetering wordt toegepast en slechts op beperkte schaal graafwerkzaamheden zullen plaatsvinden. Bovendien geldt als uitgangspunt voor het MMA dat de onderliggende lagen maximaal worden gerespecteerd. Dat geldt dus ook voor archeologie.

7.2.3 Infrastructuur

In paragraaf 6.9 zijn de effecten voor het aspect infrastructuur beschreven en beoordeeld. Onderstaand is de vergelijkingstabel van de daarbij gehanteerde beoordelingscriteria nogmaals samengevat weergegeven.

Tabel 7.4 *Vergelijking aspect infrastructuur*

Infrastructuur	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Mobiliteit	o	-	-	--	-
Bereikbaarheid	o	o/-	o/-	--	o/-
Verkeersleefbaarheid	o	+	+	++	+
Barrièrewerking / oversteekbaarheid	o	o/+	o/+	++	+
Verkeersveiligheid	o	+	+	++	+
Langzaam verkeer	o	o/+	o/+	o/+	o/+
Openbaar vervoer	o	+	+	++	++
Parkeren	o	o	o	o	o

Uit de vergelijkingstabel blijkt dat voor diverse beoordelingscriteria voor het aspect infrastructuur duidelijke verschillen tussen de inrichtingsalternatieven bestaan.

Deze verschillen worden met name veroorzaakt door het feit dat in de verschillende alternatieven verschillende woningbouwprogramma's worden gerealiseerd. In het verdichtingsalternatief worden aanzienlijk meer woningen gebouwd, waardoor de score voor wat betreft de aspecten mobiliteit en bereikbaarheid (weergegeven in de I/C-verhouding) lager ligt. In alle alternatieven is sprake van een verminderde of slechte verkeersafwikkeling op de Burg. Bechtweg. Verdubbeling van de Burgemeester Bechtweg lijkt dan ook onontkoombaar. Daarnaast is (op kruispuntniveau) in alle alternatieve sprake van mogelijke knelpunten bij de Bosscheweg en de Kreitenmolenstraat. In het nulalternatief vormt ook de verkeersafwikkeling op de Puccinilaan een aanzienlijk probleem. De N65 is weliswaar zwaar belast, maar dit leidt nog niet direct tot een verminderde verkeersafwikkeling.

Het hogere woningbouwprogramma in het verdichtingsalternatief, en in mindere mate in het MMA, leidt naast verhoogde mobiliteit (en daarmee samenhangend een verminderde bereikbaarheid) echter ook tot extra gebruikers voor het openbaar vervoer. De verdichting is immers bewust in de nabijheid van het nieuw te bouwen station gepland.

De verkeersleefbaarheid, oversteekbaarheid en de verkeersveiligheid verbeteren in alle alternatieven ten opzichte van het nulalternatief. Door de aanleg van de nieuwe gebiedsontsluitingswegen wordt er namelijk een sterke reductie van het autoverkeer op de doorgaande routes door de bestaande bebouwde kom van Berkel-Enschot verwacht. Het verdichtingsalternatief heeft een extra positieve score gekregen, doordat hier is gekozen voor bundeling van de nieuwe gebiedsontsluitingsweg met het spoor.

7.2.4 Leefbaarheid

In de paragrafen 6.10 tot en met 6.13 is ingegaan op een aantal leefbaarheid-aspecten die van belang zijn voor de beoordeling van de effecten van de plannen voor de Overhoeken. Het gaat daarbij om de milieuaspecten geluid en trillingen (6.10), lucht (6.11), externe veiligheid (6.12) en woon- en leefmilieu (6.13). Onderstaand zijn de vergelijkingstabellen voor de genoemde beoordelingscriteria nogmaals samengevat weergegeven.

Tabel 7.5 *Vergelijking aspecten leefbaarheid*

Geluid en trillingen	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Wegverkeerslawaaï	o	-	-	--	--
Railverkeerslawaaï	o	-	--	--	--
Industrielawaaï	o	--	--	o/-	o/-
Trillingen	o	o	o	o	o

Criteria lucht	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Stikstofdioxide en fijn stof	0	0	0	0	0
Overige stoffen	0	0	0	0	0
Stankcirkels	0	0	0	0	0

Externe veiligheid	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Plaatsgebonden risico	o	o	o	o	o
Groepsrisico	o	-	-	-/-	-/-

Criteria woon- en leefmilieu	Nul	Nul+	Basis	Verd.	MMA
Ruimtelijke kwaliteit	o	o	+	-	+
Barrièrewerking	o	o	-	--	-
Voorzieningen	o	+	+	+	+
Sociale veiligheid	o	o	o	o	o

Voor wat betreft het aspect geluid blijkt het nulplusalternatief het best te scoren van de verschillende inrichtingsalternatieven. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt doordat het plangebied kleiner is qua oppervlak en het woningbouwprogramma in de overige alternatieven hoger ligt, waardoor ook het aantal geluidgehinderden binnen de geluidscontouren hoger is.

Daarnaast speelt bij de beoordeling mee dat voor het nulplusalternatief en het basisalternatief alleen woningbouwaantallen voor de vier Overhoeken (Enschotsebaan, Koningsoord, Spoorzone, Akker-Heikant) als geheel beschikbaar zijn en modelmatig is uitgegaan van een gelijkmatige spreiding van de woningen over de hele Overhoek. Bij het verdichtingsalternatief en het MMA zijn binnen de afzonderlijke Overhoeken nog weer verschillende deelgebieden onderscheiden, met ieder een eigen gemiddelde woningbouwintensiteit.

Voor het aspect lucht wordt verwacht dat de luchtkwaliteit voor de stoffen stikstofdioxide en fijn stof in de toekomst (2015) bij autonome ontwikkeling dusdanig verbetert ten opzichte van de huidige situatie dat de grenswaarden niet langer worden overschreden. Bovendien is geconstateerd dat de luchtkwaliteit nagenoeg volledig wordt veroorzaakt door de aanwezige achtergrondconcentratie en dat de planbijdrage van de ontwikkeling van de Overhoeken te verwaarlozen is. De alternatieven zijn voor dit aspect dus niet onderscheidend. Ook voor de andere stoffen uit het Besluit luchtkwaliteit, zoals zwaveldioxide, lood, koolmonoxide en benzeen, geldt dat de grenswaarden niet worden overschreden.

Tenslotte is gesteld dat er in de toekomst geen sprake zal zijn van geurhinder binnen de woongebieden van de Overhoeken, aangezien agrarische bedrijven die deze hinder veroorzaken waar nodig worden uitgekocht.

Voor wat betreft het aspect externe veiligheid wordt verwacht dat het plaatsgebonden risico in geen van de alternatieven wordt overschreden. Omdat het woningbouwprogramma in het verdichtingsalternatief zoveel hoger is, is het groepsrisico (de cumulatieve kans dat per jaar tenminste een aantal mensen het slachtoffer van een ongeval wordt) automatisch ook hoger.

Voor de beoordeling van het milieuaspect woon- en leefmilieu zijn de criteria ruimtelijke kwaliteit, voorzieningen en sociale veiligheid gebruikt. Voor wat betreft het aspect ruimtelijke kwaliteit speelt met name het realiseren van een dorps woonmilieu een grote rol. Omdat voor een dergelijke dorps invulling met name ruimte is gereserveerd in het basisalternatief en het MMA, scoren deze beide alternatieven op dat punt wat positiever. In het verdichtingsalternatief is een dorps woonmilieu, vanwege de veel hogere woningbouwaantallen, moeilijker te realiseren. De criteria voorzieningen en sociale veiligheid zijn niet onderscheidend voor de verschillende alternatieven.

7.3 Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)

In het onderhavige MER is reeds bij de ontwikkeling van de verschillende inrichtingsalternatieven in hoofdstuk 5 nadrukkelijk aandacht besteed aan de voorwaarden die gelden voor een meest milieuvriendelijk alternatief (MMA). Aan de hand van een stapsgewijze aanpak (zie 5.6.5) is nader invulling gegeven aan de totstandkoming van een dergelijk alternatief.

Nu de effecten van de verschillende inrichtingsalternatieven, waaronder het MMA zijn beschreven en met elkaar vergeleken, is nogmaals kort stilgestaan bij de invulling van het MMA en eventuele mogelijkheden om dit alternatief verder aan te scherpen. Dit heeft geleid tot een drietal aandachtspunten.

De onderste laag

Uit de beschrijving van de aspecten bodem en water is naar voren gekomen dat het uitgangspunt voor de 'onderste laag' dat voor het MMA is gehanteerd, te weten zo min mogelijk verstoring van de bodemopbouw, het voorkomen van het doorboren van lemlagen en het zo veel mogelijk aansluiten bij het natuurlijke watersysteem, inderdaad gunstiger gevolgen oplevert.

Een dergelijke aanpak vraagt wel om een gebiedsdekkend beeld van de meest kwetsbare en meest geschikte bouwlocaties binnen het totale plangebied. Het overzicht houden van dit totaalbeeld over alle Overhoeken kan het beste door de gemeente gebeuren. De gemeente geeft in dat kader de kaart met aanwezige lemlagen (zie figuur 4.4) aan het begin van het uitwerkingstraject als uitgangspunt mee aan de projectontwikkelaars.

Bundeling van infrastructuur

Uit de effectvergelijking blijkt dat bundeling van de gebiedsontsluitingsweg met de spoorlijn, zoals opgenomen in het verdichtingsalternatief, een aantal gunstige verkeerseffecten met zich meebrengt (verkeersleefbaarheid, barrièrewerking, veiligheid), terwijl ook andere milieuaspecten daar baat bij hebben (o.a. geluid, lucht, veiligheid). Bundeling van de weg met het spoor kan echter ook nadelen met zich meebrengen, zowel in verkeerskundig opzicht (aantrekken meer verkeer, toename snelheid) als vanuit stedenbouwkundig oogpunt (lange rechtstand, weinig variatie, relatie met centrum). Deze nadelen dienen nadrukkelijk aandacht te krijgen bij de eventuele verdere uitwerking van het bundelingsprincipe. Ook kan worden gekozen voor gedeeltelijke bundeling.

Groene wig

Het basisalternatief scoort op een aantal landschappelijke kenmerken wat gunstiger dan de overige alternatieven, waaronder het MMA.

Het gaat dan met name om de criteria 'verstoring van de ruimtelijke relaties' en 'landschappelijke inpassing'. De belangrijkste reden voor deze betere score is het feit dat in het basisalternatief in de Overhoek Koningsoord is uitgegaan van de realisering van een aantal 'groene kamers' om de oorspronkelijke landschappelijke scheiding tussen de voormalige kernen Berkel en Enschoot te behouden en te benadrukken (groene wig). Bekeken zou kunnen worden op welke wijze dit principe alsnog ook in het MMA kan worden toegepast.

7.4 Voorkeursalternatief (VA)

In de inleiding van dit MER is aangegeven dat de gemeente Tilburg het MER Overhoeken wil gaan benutten bij de beoordeling en toetsing van de diverse uitwerkingsplannen voor de afzonderlijke Overhoeken, die door verschillende projectontwikkelaars worden opgesteld. Mede vanwege de gewenste (ruimtelijke) samenhang tussen de afzonderlijke Overhoeken – iets waarvoor de ontwikkelaars niet direct verantwoordelijk zijn – is er door de gemeente voor gekozen om ook het MER te gebruiken om deze samenhang te bewaken en de diverse Overhoeken steeds in hun onderlinge samenhang te bezien. Naast het Ontwikkelingsplan [36], het Stedenbouwkundig plan Overhoeken [39] en de Gereedschapskist Dorps Milieu [45] vormt het voorliggende MER één van de documenten die bij deze toetsing zal worden gebruikt.

In hoofdstuk 4 van dit MER is beschreven dat het door de gemeente Tilburg opgestelde Stedenbouwkundig plan Overhoeken [39] de basis vormt voor de planuitwerking van de afzonderlijke Overhoeken door de betrokken projectontwikkelaars.

Het stedenbouwkundig plan vormt bovendien het startpunt voor de m.e.r. en is daarin als basisalternatief opgenomen. Ook is beschreven hoe dit plan tot stand is gekomen en welke bouwstenen daarbij van belang zijn. In het MER zijn hiervoor varianten en alternatieven uitgewerkt, waarmee een verdere aanscherping van het plan kan plaatsvinden.

Aangezien de daadwerkelijke uitwerkingsplannen voor de afzonderlijke Overhoeken door verschillende marktpartijen worden opgesteld, is het niet mogelijk om de spreken van één voorkeursalternatief (VA) voor het gehele plangebied van de Overhoeken. Per afzonderlijk deelgebied zal uiteindelijk overeenstemming moeten worden bereikt tussen gemeente en projectontwikkelaar over het definitieve inrichtingsplan, wat daarmee dan vervolgens zou kunnen worden aangemerkt als voorkeursalternatief voor de betreffende Overhoek.

7.5 Milieutoetsing voorkeursalternatief

Zoals in paragraaf 5.5.4 is gesteld heeft de gemeente Tilburg, vanwege het feit dat bij de verdere uitwerking van de verschillende Overhoeken diverse marktpartijen met uiteenlopende wensen en ideeën zijn betrokken, en sprake is van een ruime fasering in de tijd, behoefte aan een eenduidig en helder toetsingskader voor de beoordeling van de verschillende verkavelings- en inrichtingsplannen die door de ontwikkelaars worden aangeleverd. Zoals in de vorige paragraaf reeds is beschreven wordt voor deze toetsing, naast het Ontwikkelingsplan Overhoeken [36], het Stedenbouwkundig plan Overhoeken [39] en de Gereedschapskist Dorps Milieu [45], tevens gebruik gemaakt van de resultaten van het MER. Voor de toetsing vanuit het thema "milieu" zijn met name het Ontwikkelingsplan en het MER van belang.

In het Ontwikkelingsplan Overhoeken [36] is aangegeven dat bij de toetsing van (tussen)resultaten, die worden ingebracht door de marktpartijen, als hulpmiddel gebruik zal worden gemaakt van het daarin opgenomen milieu-profiel. Ook het thans voorliggende MER biedt hiervoor handvaten. In de startnotitie is vermeld dat het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA), dat in het kader van dit MER wordt ontwikkeld, onder andere een hulpmiddel zal zijn bij de toetsing van de uitwerkingsplannen voor de afzonderlijke Overhoeken voor het thema milieu. In het MMA spelen gebiedskenmerken (lagenbenadering) en duurzaamheid immers een belangrijke rol.

Op basis van de gegevens uit dit eerste deel A van het MER, en rekening houdend met de belangrijkste relevante milieuaspecten die in het plangebied een rol spelen, is onderstaand een toetsingskader voor het thema milieu ontwikkeld. De toetsingscriteria zijn gegroepeerd rondom negen thema's:

1. Programma en verkaveling;
2. Geologie, geomorfologie en bodem;
3. Grond- en oppervlaktewater;
4. Landschap, cultuurhistorie en archeologie;
5. Ecologie en groenvoorzieningen;
6. Infrastructuur;
7. Geluid, lucht en trillingen;
8. Energie en materiaalgebruik;
9. Veiligheid en gezondheid

Voor alle toetsingscriteria zijn normen geformuleerd, onderverdeeld in enerzijds 'harde' minimumnormen en anderzijds maximale streefwaarden. Aan de hand van deze milieucriteria wordt in deel B van dit MER getoetst of er in de ruimtelijke onderbouwing die door of namens de verschillende marktpartijen wordt opgesteld voldoende uitwerking is gegeven aan de verschillende relevante milieuaspecten, zodat een goed oordeel bij de besluitvorming over de betreffende Overhoek mogelijk is.

Thema 1: Programma en verkaveling

- *Aantal woningen.* Het aantal woningen in de Overhoek Enschootsebaan ligt tussen de 320 en 416. Voor Koningsoord ligt dit aantal tussen 200 en 940 woningen; voor Spoorzone tussen 280 en 405 woningen en voor de Overhoek Akker-Heikant tussen 762 en 1553 woningen;
- *Woningbouwprogramma (dichtheden, typen en verdeling).* Het realiseren van een centrumdorps woonmilieu is een harde eis. Dit betekent in de praktijk dat moet worden uitgegaan van een maximale gemiddelde woningdichtheid van 23 woningen per ha. Voor de verdeling van het type woningen geldt dat de verdeling zoals genoemd in het stedenbouwkundig plan [39] dient te worden aangehouden (zie ook tabel 5.5 van dit MER);
- *Kavelmaten.* Afhankelijk van het type woningen ligt de kavelgrootte conform het Ontwikkelingsplan [36] tussen 150 en 1.000 m²;
- *Situering, omvang en aard van de bedrijvigheid.* In de Overhoeken is conform het stedenbouwkundig plan [39] op drie locaties vestiging van bedrijvigheid mogelijk, namelijk in de zuidwesthoek van de Enschootsebaan (ca. 6,5 ha), in Heikant (ca. 4,5 ha) en direct grenzend aan het bestaande bedrijventerrein Rhijnkant (ca. 1,5ha). Het gaat om kleinschalige lichte bedrijvigheid (maximaal milieucategorie 3) die geen hinder voor de woningbouw veroorzaakt en een afschermende werking heeft voor eventuele verkeershinder van infrastructuur in de omgeving.
- *Situering, omvang en aard van voorzieningen.* De voorzieningen zoals genoemd in het Stedenbouwkundig plan [39] dienen tenminste te worden gerealiseerd.

Thema 2: Geologie, geomorfologie en bodem

- *Grondbalans.* Idealiter wordt voor elke Overhoek afzonderlijk een volledig gesloten grondbalans gerealiseerd. Omdat dit waarschijnlijk niet realiseerbaar zal zijn, is als minimumeis gesteld dat naar genoegdoening van de gemeente Tilburg moet worden aangetoond dat de aanvoer van grond geminimaliseerd is.
- *De wijze van bouwrijp maken (aantasting leemlagen).* Idealiter worden bij de realisering van de verschillende Overhoeken de aanwezige leemlagen niet doorbroken en worden groen- en watervoorzieningen aangelegd op locaties waar deze leemlagen ontbreken. Aangezien dit exploitatietechnisch niet altijd mogelijk zal zijn, is in het toetsingskader als minimale eis geformuleerd dat moet worden aangetoond dat er bij het opstellen van het stedenbouwkundig ontwerp rekening is gehouden met de ligging van de leemlagen en dat deze zo min mogelijk worden doorbroken.
- *Verontreinigingen.* Indien er binnen het plangebied sprake is van ernstige verontreinigingen, groter dan 25 m³ grond of 100 m³ grondwater, dienen deze conform de Wet Bodembescherming voor aanleg van de nieuwe planelementen te worden gesaneerd.

Thema 3: Grond- en oppervlaktewater

- *Te hanteren ontwateringdiepte.* De ontwateringdiepte dient tenminste 0,70 meter te bedragen, maar daarnaast kan als extra streefnorm worden voorgesteld om tevens kruipruimte vrij te bouwen.
- *Wijze van waterafvoer, waterberging en infiltratie.* In de waterparagraaf (zie bijlage 8 van het MER) zijn voorschriften genoemd om een duurzaam watersysteem te realiseren. Hierin is onder andere gesteld dat het vuile hemelwater van intensief gebruikte wegen apart van het schone hemelwater (van de daken) wordt verzameld en getransporteerd. Het hemelwatersysteem heeft een afvoercapaciteit voor een bui met een overschrijdingsfrequentie van eens in de twee jaar ($T=2$). De voorschriften uit de waterparagraaf worden gezien als minimale eis waaraan de uitwerkingsplannen tenminste dienen te voldoen.
- *Omvang van waterberging en infiltratievoorzieningen.* In de waterparagraaf (zie bijlage 8) is voorgeschreven dat de retentie- /infiltratievoorziening bestaat uit centrale/decentrale infiltratievoorzieningen met een bergingscapaciteit om een ontwerp bui te verwerken met een overschrijdingsfrequentie van eens in de tien jaar ($T=10$) bij een landelijke afvoer van 1 l/s/ha. Het overvloedige hemelwater stort bij hevige neerslag over op het bestaande watergangenstelsel.
- *Type rioleringssysteem.* Er wordt een gescheiden rioleringssysteem voorgeschreven.
- *Benodigde capaciteit waterzuivering.* De capaciteit van de waterzuivering dient voldoende te zijn zodat er tenminste geen verontreiniging van het grond- en oppervlaktewater plaatsvinden.

Thema 4: Landschap, cultuurhistorie en archeologie

- *Landschappelijke structuren.* In het stedenbouwkundig ontwerp van iedere Overhoek dient als uitgangspunt zoveel mogelijk te worden aangesloten bij de in het plangebied aanwezige landschappelijke structuren. Waar mogelijk zouden deze moeten worden behouden en versterkt. In dit verband zijn met name de scheiding tussen de kernen Berkel en Enschoot en de aanwezigheid van enkele karakteristieke bebouwingslinten van belang.
- *Ruimtelijke relaties en zichtlijnen.* Gezien de ligging van het plangebied, zullen de Overhoeken een duidelijk keerpunt vormen in de overgang tussen stad en platteland. Hierbij past geen sterk 'verstedelijkt' beeld, maar een dorps woonmilieu, met diverse doorkijkjes naar het buitengebied, die in het ontwerp van het plan moeten worden benadrukt. Er moet naar worden gestreefd de bestaande aanwezige ruimtelijke relaties en zichtlijnen zoveel mogelijk te behouden en versterken.
- *Inpassing cultuurhistorische waarden.* Aanwezige cultuurhistorische waarden, zoals bijvoorbeeld de karakteristieke laanbeplantingen en de bolle akker in de Overhoek Akker-Heikant, dienen gehandhaafd te blijven en te worden ingepast in het ruimtelijk ontwerp voor de verschillende Overhoeken. Als extra streven kan worden overwogen om de aanwezige cultuurhistorische waarden te accentueren.
- *Inpassing archeologische waarden.* Ten aanzien van de eventuele aanwezigheid van archeologische waarden in het gebied is gesteld dat deze tenminste moeten worden veiliggesteld, maar bij voorkeur behouden blijven.

Thema 5: Ecologie en groenvoorzieningen

- *Groenstructuur.* Bestaande groenstructuren dienen te worden gehandhaafd en als uitgangspunt voor het ontwerp van de verschillende Overhoeken te fungeren (minimumnorm). Waar mogelijk dienen deze structuren verder te worden versterkt (streefnorm);

- *Aard en omvang van de groenvoorzieningen.* Ten aanzien van aard en omvang van de groenvoorzieningen is als minimumnorm gesteld dat deze dienen te passen bij een centrumdorps woonmilieu, een en ander zoals is weergegeven in de Gereedschapskist van de gemeente Tilburg [45];
- *Ecologische waarde groenvoorzieningen.* Als minimumnorm is gesteld dat een eventueel verlies aan ecologische waarden moet worden gecompenseerd. Als streefnorm is gesteld dat de ecologische waarde van de groenvoorzieningen verder wordt versterkt;
- *Inpassing bestaande groenelementen.* In het stedenbouwkundig ontwerp moet ernaar worden gestreefd bestaande groenstructuren zoveel mogelijk worden in te passen.

Thema 6: Infrastructuur

- *Ontsluitingsstructuur (auto, OV en fiets).* In het milieuprofiel op wijkniveau dat in het Ontwikkelingsplan [36] is opgenomen, is voor het aspect verkeer het ambitieniveau B geformuleerd. Dit houdt in dat langzaam verkeer (30 km/h zones) wordt bevorderd. Daarnaast dient er een nieuwe gebiedsontsluitingsweg te worden aangelegd. Dit wordt als minimumnorm gezien. Als extra streven is gesteld dat het gebruik van het openbaar vervoer zoveel mogelijk dient te worden gestimuleerd.
- *Wegprofielen / inrichting openbare ruimte.* De inrichting van de openbare ruimte moet passen bij een centrumdorps woonmilieu, een en ander zoals weergegeven in de 'gereedschapskist' van de gemeente [45]. De wegprofielen dienen te worden gerealiseerd conform het referentieprofiel dat is opgenomen in het stedenbouwkundig plan [39].
- *Bereikbaarheid winkelcentrum.* Het winkelcentrum (zowel het huidige winkelcentrum in de bestaande kern van Berkel-Enschot als het nieuwe winkelcentrum in de Overhoek Koningsoord) dient vanuit alle Overhoeken goed bereikbaar te zijn, waarbij een toename van de verkeersdruk op de wegen door de bestaande bebouwde kom van Berkel-Enschot zoveel mogelijk wordt vermeden.
- *Parkeervoorzieningen (privé/openbaar).* Voor het parkeren geldt als algemene randvoorwaarde dat moet worden voldaan aan de meest actuele parkeernormen van de gemeente Tilburg. Voor niet-gestapelde woningen in Berkel-Enschot groter dan 160 m² b.v.o. geldt op dit moment een norm van 1,7 [138]. Deze norm moet worden gezien als minimumnorm en is inclusief parkeerruimte voor bezoekers, waarvoor per woning 0,3 parkeerplaats toegankelijk en beschikbaar moet zijn.
- *Ondergrondse infrastructuur.* Met betrekking tot de ondergrondse infrastructuur geldt als minimeis dat moet worden voldaan aan de wettelijke beschermingszones rondom de eventuele leidingen.

Thema 7: Geluid, lucht en trillingen

- *Resultaten geluidonderzoek.* Ontwikkelaars van de diverse Overhoeken zijn verplicht een nieuw akoestisch onderzoek uit te voeren waarin het gedetailleerde stedenbouwkundig ontwerp voor de betreffende Overhoek wordt doorgerekend, een en ander conform de Wet geluidhinder.
- *Wijze van geluidafscherming.* Op basis van de uitkomsten van het geluidonderzoek moet worden aangegeven welke geluidafschermende maatregelen nodig zijn en op welke wijze deze voorzieningen zullen worden vormgegeven, zodat aan de normen uit de Wet geluidhinder wordt voldaan.
- *Overige geluidwerende voorzieningen.* Aangegeven dient te worden welke overige geluidwerende voorzieningen genomen worden om een eventuele te hoge geluidbelasting op de gevels van de geluidgevoelige objecten te reduceren, zodat aan de normen uit de Wet geluidhinder wordt voldaan.

- *Maatregelen trillingshinder.* Indien trillingshinder wordt verwacht, dient in de ruimtelijke onderbouwing te worden aangegeven welke maatregelen worden genomen om deze tegen te gaan.
- *Resultaten luchtonderzoek.* In de ruimtelijke onderbouwing dient te worden aangegeven of wordt verwacht dat de normen zoals genoemd in het Besluit luchtkwaliteit 2005 [3] na realisering van de voorgenomen activiteiten zullen worden overschreden.

Thema 8: Energie en materiaalgebruik

- *Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC).* Conform het Ontwikkelingsplan [36] dient de EPC tenminste 10% onder het bouwbesluit (0,72) te liggen.
- *Energie Prestatie op Locatie (EPL).* Conform het Ontwikkelingsplan[36] dient de EPL tenminste 7,0 te dragen.
- *Percentage en situering woningen met een zongerichte oriëntatie.* Conform het Ontwikkelingsplan [36] dient tenminste 70 % van de woningen een zongerichte oriëntatie te hebben (in de vigerende bestemmingsplannen [17-21] is uitgegaan van tenminste 50%).
- *Duurzame energie (wonen, openbaar gebied).* Conform het Ontwikkelingsplan [36] dient tenminste 10% van de woningen energieneutraal te worden gerealiseerd, en dienen alle openbare voorzieningen volledig van groene stroom te worden voorzien. Tenslotte dienen alle woningen te worden voorzien van lage temperatuurverwarming (LTV).
- *Collectieve energiesystemen.* Er dient tenminste een haalbaarheidsonderzoek naar mogelijkheden van warmte/koudeopslag te worden uitgevoerd;
- *Materiaalgebruik.* Ten aanzien van het materiaalgebruik zijn geen minimumnormen geformuleerd, maar als streefnorm is gesteld dat er bijvoorbeeld geen uitlogende en uitspoelende materialen, geen primair PVC, PAK en geen HCFK wordt gebruikt en er duurzaam beheerd (FSC) hout wordt toegepast.

Thema 9: Veiligheid en gezondheid

- *Verkeersveiligheid.* Ten aanzien van het aspect verkeersveiligheid is gesteld dat het ontwerp van de wegen dient te voldoen aan de principes van duurzaam veilig. Dit houdt onder andere in dat met uitzondering van de nieuwe gebiedsontsluitingswegen, op alle wegen in de Overhoeken een maximaal toegestane snelheid van 30 km/h geldt.
- *Sociale veiligheid.* Als minimale eis wordt voorgesteld dat alle woningen tenminste dienen te voldoen aan de normen zoals opgenomen in het Politiekeurmerk Veilig Wonen en dat er voldoende openbare verlichting moet worden gerealiseerd, met name op wegen die door langzaam verkeer worden gebruikt. Daarnaast is er in deel A onder andere gesteld dat er bij voorkeur geen volledig vrijliggende routes voor langzaam verkeer worden gerealiseerd en er terughoudend moet worden omgegaan met het aanbrengen van afschermende beplanting.
- *Toegankelijkheid voor politie, brandweer en hulpdiensten.* Ten aanzien van dit aspect is aangegeven dat de toegankelijkheid voldoende en naar wens van de betrokkenen gewaarborgd is. Er dient aantoonbaar overleg met alle hulpdiensten te worden gevoerd.
- *Externe veiligheidscontouren.* In het Ontwikkelingsplan [36] is bij het milieuprofiel op wijkniveau voor het thema externe veiligheid uitgegaan van een ambitieniveau C. Dit houdt in dat er een scheiding wordt aangebracht tussen kwetsbare functies en het risico, tussen routes voor gevaarlijk transport en kwetsbare functies. Als extra streven kan worden uitgegaan van een ambitieniveau A waarbij er überhaupt geen gevaarlijk transport meer over de infrastructuur in en rondom het plangebied plaatsvindt, en

er geen risicofuncties in de Overhoeken worden gesitueerd. Tevens is als eis geformuleerd dat een toename van het groepsrisico dient te worden verantwoord.

- *Gezondheidseffecten bij hoogspanningsleidingen.* Alhoewel er tot op heden geen wetenschappelijk verband is aangetoond, bestaat er onduidelijkheid over een mogelijk verhoogde kans op het optreden van kinderleukemie als gevolg van langdurig verblijven in de nabijheid van hoogspanningsleidingen. Alhoewel hiervoor geen harde normen bestaan, is aangegeven dat er zo min mogelijk woningen en andere gevoelige objecten (bijvoorbeeld basisscholen) binnen de indicatieve zone van 2x80 m aan weerszijden van de hoogspanningsleiding zouden moeten worden gerealiseerd.

Samengevat leidt dit tot het volgende overzicht:

	Toetsingscriterium	Minimum (eis)	Maximum (streven)
Thema 1: Programma en verkaveling			
1.1	Aantal woningen	EB: 320-416 woningen KO: 200-940 woningen SP: 280-405 woningen AH: 762-1553 woningen	-
1.2	Woningbouwprogramma (dichtheden, typen, verdeling)	Centrum dorps woonmilieu; type verdeling cf. stedenbouwkundig plan	-
1.3	Kavelmaten	150-1.000 m ²	-
1.4	Situering, omvang en aard bedrijvigheid	Enchotsebaan (6,5 ha), Heikant (4,5 ha), Rhijkant (1,5 ha). Max. categorie 3; geen hinder	-
1.5	Situering, omvang en aard voorzieningen	Conform stedenbouwkundig plan	-
Thema 2: Geologie, geomorfologie en bodem			
2.1	(Gesloten) grondbalans	Minimale aanvoer van grond	Volledig gesloten grondbalans
2.2	Wijze van bouwrijp maken (aantasting leemlagen)	Zo min mogelijk doorboren van leemlagen	Niet doorboren van leemlagen
2.3	Verontreinigingen	Voldoen aan Wet Bodembescherming	
Thema 3: Grond- en oppervlaktewater			
3.1	Te hanteren ontwateringsdiepte	> 0,7 m	> 0,7 m + kruipruimte vrij bouwen
3.2	Wijze van waterafvoer, waterberging en infiltratie	HWA T=2	-
3.3	Omvang van waterberging / infiltratievoorzieningen	T=10	-
3.4	Type rioleringssysteem	Gescheiden stelsel	-
3.5	Benodigde capaciteit waterzuivering	Geen verontreiniging grond- en opp.water.	-
Thema 4: Landschap, cultuurhistorie en archeologie			
4.1	Landschappelijke structuren	Aansluiten bij landschappelijke structuren	Behoud en versterken landschappelijke structuren
4.2	Ruimtelijke relaties en zichtlijnen	-	Behoud ruimtelijke relaties en zichtlijnen
4.3	Inpassing cultuurhistorische waarden	Behouden en inpassen cultuurhistorische waarden	Accentueren cultuurhistorische waarden
4.4	Inpassing archeologische waarden	Veiligstellen	Behouden

Thema 5: Ecologie en groenvoorzieningen			
5.1	Groenstructuur	Bestaande contouren handhaven	Versterken bestaande contouren
5.2	Aard en omvang groenvoorzieningen	Passend bij dorps karakter	-
5.3	Ecologische waarde groenvoorzieningen	Verlies aan ecologische waarden compenseren	Versterken ecologische waarden
5.4	Inpassing bestaande groenelementen	-	Zoveel mogelijk inpassen
Thema 6: Infrastructuur			
6.1	Ontsluitingsstructuur (auto, OV en fiets)	Conform milieuprofiel ambitieniveau B	Meer gebruik OV
6.2	Wegprofielen/inrichting openbare ruimte	Passend bij centrum dorps woonmilieu en cf. referentieprofiel Stbk. plan	-
6.3	Bereikbaarheid winkelcentrum	Via nieuwe GOW	-
6.4	Parkeervoorzieningen (privé, openbaar)	Cf. actuele parkeernorm, thans 1,7 (incl.0,3 bezoekers) per woning	-
6.5	Ondergrondse infrastructuur	Voldoen aan wettelijke beschermingszones	-
Thema 7: Geluid, lucht en trillingen			
7.1	Resultaten geluidonderzoek	Voldoen aan Wet geluidhinder	
7.2	Wijze van geluidafscherming	Voldoen aan Wet geluidhinder. Indien relevant toelichten	
7.3	Overige geluidwerende voorzieningen	Voldoen aan Wet geluidhinder. Indien relevant toelichten	
7.4	Maatregelen tegen trillinghinder	Indien relevant toelichten	
7.5	Resultaten luchtonderzoek	Voldoen aan Besluit luchtkwaliteit 2005	
Thema 8: Energie en materiaalgebruik			
8.1	Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC)	10% onder norm bouwbesluit (0,72)	Volledig energieneutraal bouwen
8.2	Energie Prestatie op Locatie (EPL)	> 7,0	Volledig energieneutraal bouwen
8.3	Percentage en situering woningen zongerichte oriëntatie	> 70%	Volledig energieneutraal bouwen
8.4	Duurzame energie (woningen, openbaar gebied)	10% woningen energieneutraal, openbare voorzieningen 100% op groene stroom, alle woningen LTV	Volledig energieneutraal bouwen
8.5	Collectieve energiesystemen	Haalbaarheidsonderzoek warmte koudeopslag	Volledig energieneutraal bouwen
8.6	Materiaalgebruik		geen uitlogende en uitspoelende materialen, geen primair PVC, PAK, HCFC en toepassen van duurzaam beheerd hout (FSC)
Thema 9: Veiligheid en gezondheid			
9.1	Verkeersveiligheid	Principes duurzaam veilig	-
9.2	Sociale veiligheid	Adequate verlichting, Politie-keurmerk Veilig Wonen	Terughoudendheid afschermende beplanting, geen volledig vrijliggende fietspaden

9.3	Toegankelijkheid voor politie, brandweer, hulpdiensten e.d.	Toegankelijkheid gewaarborgd, overleg hulpdiensten aantoonbaar	-
9.4	Externe veiligheidscontouren	Scheiding kwetsbare functies en risico's, verantwoordingsplicht toename Groepsrisico	Geen risicofuncties in het gebied
9.5	Gezondheidseffecten bij hoogspanningsleidingen	-	Geen basisschool en zo min mogelijk woningen binnen indicatieve zone

De ontwikkelaar van iedere Overhoek dient aan de gemeente, als onderdeel van de totale planuitwerking voor de betreffende Overhoek, een afzonderlijk Besluit-MER (deel B) aan te leveren. In deel B van het Besluit-MER moet inzicht worden verschaft in de wijze waarop binnen het betreffende uitwerkingsplan c.q. de ruimtelijke onderbouwing van dit plan invulling wordt gegeven aan de in de tabel aangegeven milieuaspecten met bijbehorende toetsingscriteria. Wanneer een uitwerkingsplan voor een bepaalde Overhoek ter beoordeling aan de gemeente wordt voorgelegd kan, na toetsing en eventuele aanpassing van het plan op onderdelen, het voorkeursalternatief voor de betreffende Overhoek worden vastgesteld. Dit plan vormt dan vervolgens de basis voor de verdere planologische procedure.

Het deel B voor de eerste Overhoek (Enschotsebaan) is reeds opgesteld en beschikbaar. Dit rapport is samengevoegd met het onderhavige deel A.

8 Leemten en evaluatie

8.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de in het MER gesignaleerde leemten in kennis en informatie aangegeven (paragraaf 8.2). Tevens is vermeld in hoeverre deze leemten invloed hebben gehad op de effectbeschrijving en of zij van belang zijn bij de uiteindelijke besluitvorming over de Overhoeken. De leemten in kennis en informatie zullen ten dele worden betrokken bij het concept-evaluatieprogramma (paragraaf 8.3) dat ten behoeve van de inventarisatie en beoordeling van de daadwerkelijk optredende milieugevolgen is opgesteld.

Mogelijke oorzaken van leemten in kennis en informatie kunnen zijn:

- het ontbreken van gebiedsinformatie;
- het ontbreken van voldoende detailinformatie over (onderdelen van) de voorgenomen activiteit, waardoor effectvoorspellingen slechts in algemene zin kunnen plaatsvinden;
- onvoldoende informatie omtrent ingreep-effectrelaties;
- onzekerheid omtrent autonome ontwikkelingen.

Tevens is vermeld in hoeverre deze leemten invloed hebben gehad op de effectbeschrijving en of zij van belang zijn bij de uiteindelijke besluitvorming. Daarbij is de volgende indeling gehanteerd:

- (+) = belangrijk voor de besluitvorming;
- (0) = minder belangrijk voor de besluitvorming;
- (-) = niet of nauwelijks belangrijk voor de besluitvorming.

8.2 Leemten in kennis en informatie

Bodem en water

- Het is thans nog niet helder op welke manier in de praktijk uitvoering kan worden gegeven aan het streven om bij de realisering van De Overhoeken een gesloten grondbalans te toe te passen (0);
- Nader onderzoek moet uitwijzen welke deelgebieden moeten worden opgehoogd dan wel afgegraven en welke maatregelen worden genomen om het grondverzet te minimaliseren (0);
- Ook de diepte tot waar de bodem wordt gewoeld, dient nog door de gemeente te worden vastgesteld (-);
- Op dit moment bestaat nog onvoldoende inzicht in de vraag in hoeverre bestaande leemlagen in het gebied moeten worden doorboord en de uiteindelijke omvang daarvan (+);
- Ook de eventuele noodzaak om plaatselijk drainage toe te passen (met name in het MMA waar geen grondverbetering wordt toegepast) is thans nog niet bekend (+);
- Eventueel benodigde aanpassingen aan bestaande riooloverstorten zijn vooralsnog niet bekend (0);

- Afgesproken is dat het uitvoeren van nader bodemkundig en hydrologisch onderzoek een verantwoordelijkheid is van de ontwikkelaars. Dit onderzoek moet nog plaatsvinden. Vooralsnog is alleen historisch bodemonderzoek uitgevoerd, maar nog geen verkennend milieukundig onderzoek (+).
- Om de effecten van infiltratie te bepalen, is aanbevolen om monitoring van de grondwaterstanden en grondwatersamenstelling uit te voeren, zowel in De Brand als Noordoost. Onduidelijk is of dat gebeurt en door wie (+);
- Tevens is aanbevolen om voor de aanleg van infiltratievoorzieningen nader onderzoek uit te voeren naar de infiltratiecapaciteit ter plaatse van De Overhoeken. Ook hiervoor geldt dat onduidelijk is of dat gaat gebeuren en wie daarvoor dan verantwoordelijk is (+);
- Om de kansen voor hemelwaterberging in de Rauwbrakenplas te onderzoeken, gaat de gemeente in samenwerking met het Waterschap een haalbaarheidsonderzoek uitvoeren. Onduidelijk is wanneer de resultaten daarvan beschikbaar komen (0).

Natuur en landschap

- De mogelijkheden voor behoud van het gebied als foerageergebied voor vleermuizen zijn thans niet bekend en hangen onder andere af van de inrichting van de verschillende Overhoeken (opgaande beplanting) (0);
- In de volgende fase van de planuitwerking moet worden bezien in hoeverre bestaande groenelementen aanknopingspunten bieden voor de invulling van de nieuwe groenstructuur. In het stedenbouwkundig plan is al wel aandacht aan dit aspect gegeven. Aangezien dit een Overhoek-overstijgend item is, dient de gemeente bij de toetsing van de uitwerkingsplannen nauwlettend toe te zien in hoeverre aandacht aan dit aspect is besteed (+).

Cultuurhistorie en archeologie

- Behoud van de in het plangebied aanwezige karakteristieke kransakkerstructuren is een belangrijk uitgangspunt voor de planontwikkeling. Onduidelijk is op welke wijze dit verder vormt krijgt bij de uitwerking (+);
- Voor de Overhoeken Enschootsebaan en Koningsoord is een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd; voor de Overhoeken Akker-Heikant en Spoorzone nog niet (+);
- Voor de Overhoeken Enschootsebaan en Koningsoord is aanbevolen om op sommige gedeelten proefsleuvenonderzoek uit te voeren om een beter beeld te krijgen van de daadwerkelijke archeologische betekenis van de gronden. Dit onderzoek zal worden uitgevoerd in opdracht van de projectontwikkelaars. De resultaten daarvan zijn nog niet beschikbaar (+).

Infrastructuur

- Er moet nog een onderzoek worden uitgevoerd naar de (financiële) mogelijkheden en uitvoeringstermijn van verdubbeling van de burgemeester Bechtweg ter plaatse van het Plangebied (0);
- Ook de mogelijkheden voor opwaardering N65 tot een auto(snel)weg zijn thans nog onvoldoende bekend (0);
- Onduidelijk is op welke wijze en wanneer een keuze wordt gemaakt omtrent de definitieve tracering van de nieuwe gebiedsontsluitingswegen. Met name het toekomstige tracé van de westelijke/zuidelijke gebiedsontsluitingsweg is van invloed op de omvang van de milieueffecten (+)
- De wijze waarop de ontsluiting en het parkeren nabij het winkelcentrum wordt opgelost, is thans nog niet bekend (+).

- In het kader van het OV-netwerk BrabantStad zal in samenwerking met de andere grote steden in Brabant en de provincie het reizigerspotentieel van het nieuwe treinstation worden berekend. Op grond hiervan ontstaat meer duidelijkheid over de haalbaarheid van een station in het plangebied (+);
- Ook dient nog aandacht te worden besteed aan de routing en frequentie van de buslijnen door Berkel-Enschot (0);

Geluid en lucht

- Het aantal geluidgehinderden is in dit MER bepaald op basis van globale vlekkenplannen (met gemiddelde woningdichtheden per oppervlak) en dient op een later tijdstip op basis van meer gedetailleerde verkavelingsplannen concreter in kaart te worden gebracht (+);
- De definitieve geluidwerende voorzieningen die zullen worden genomen, zijn thans nog niet bekend en het effect ervan is nog niet doorgerekend (+);

Externe Veiligheid en Woon- en leefmilieu

- Alleen voor de voorgenomen activiteit zoals weergegeven in het stedenbouwkundig plan (het basisalternatief) zijn de PR- en GR-contouren bepaald. Voor de andere alternatieven zijn deze nog niet berekend (0);
- De marktpartijen kennen een verantwoordingsplicht om toe te lichten hoe om te gaan met de toename van het groepsrisico (+);
- Over de gezondheidseffecten van het wonen/verblijven in de nabijheid van hoogspanningsmasten bestaat in Nederland nog veel onduidelijkheid (0).

Overig

- Onduidelijk is welke aspecten uit de gereedschapskist wel / niet worden toegepast in de uitwerkingsplannen, teneinde het door de gemeente gewenste dorpsmilieu ook daadwerkelijk te realiseren (+)
- Er is nog geen keuze gemaakt over het al dan niet realiseren van een begraafplaats binnen het plangebied (+);
- Er is nog geen keuze gemaakt over het al dan niet handhaven van het bestaande sportpark binnen het plangebied (+).
- De locatiekeuze van het toekomstige winkelcentrum heeft grote invloed op de inrichting van de Overhoek Koningsoord. Hierover is nog geen besluit genomen (+/0).

8.3 Concept-evaluatieprogramma

Er bestaat in het kader van milieueffectrapportage de wettelijke verplichting [4] om een evaluatieonderzoek uit te voeren. Hierin wordt aandacht besteed aan de gevolgen van het uiteindelijk gekozen en daadwerkelijk te realiseren alternatief. In dit evaluatieprogramma worden de werkelijke milieueffecten tijdens en na uitvoering van het plan onderzocht. Op deze manier kan worden gecontroleerd of de voorspelde en gewenste ontwikkelingen ook daadwerkelijk hebben plaatsgevonden.

Het toetsingskader dat in paragraaf 7.5 is opgesteld, vervult hierbij een belangrijke rol. De gemeente Tilburg controleert hiermee of de private partijen in de uitwerkingsplannen voor de verschillende afzonderlijke Overhoeken het milieu voldoende aandacht hebben gegeven. In deze paragraaf wordt een aanzet gegeven voor de opzet van een dergelijk evaluatieprogramma.

Het evaluatieprogramma zal in een later stadium door het bevoegd gezag (de gemeenteraad van Tilburg) worden uitgewerkt. Hierin komen onder meer de volgende aspecten aan de orde:

- voortgaande studie naar vastgestelde leemten in kennis en informatie;
- toetsing van daadwerkelijk optredende effecten aan voorspelde effecten;
- beschrijving van eventuele externe ontwikkelingen die leiden tot veranderende inzichten in de ernst van de milieueffecten;
- bepaling noodzaak aanvullende mitigerende/compenserende maatregelen;
- eventuele discussiepunten bij de uiteindelijke besluitvorming.

In tabel 8.1 is een eerste aanzet gegeven voor het evaluatieprogramma. Dit programma zal nadat de besluitvorming over de (deel)plannen heeft plaatsgevonden, verder worden uitgewerkt.

Tabel 8.1 *Concept evaluatieprogramma*

Milieuaspect	Effect	Methode	Tijdstip
<i>Bodem en water</i>	• Beïnvloeding grondwaterstand	Hydrologisch onderzoek	Periodiek
	• Beïnvloeding grondwaterkwaliteit	Hydrologisch onderzoek	Periodiek
	• Getroffen maatregelen voor hergebruik en besparing van water	Monitoring	Bij beoordeling plannen private partijen en na beëindiging aanleg
	• Hoe wordt grondbalans gerealiseerd	Opstellen grondbalans en monitoring tijdens aanleg	Voor en tijdens aanlegfase
<i>Natuur en landschap</i>	• Verandering in aanwezigheid ecologische waarden	Monitoring d.m.v. veldopnamen	Voor start van de aanleg; Nadien nog tweemaal monitoring (3 + 5 jaar na beëindiging aanleg)
	• Is voldoende rekening gehouden met bestaande landschappelijke structuren?	Onderdeel van toetsingskader bij planuitwerking	Bij beoordeling plannen private partijen
	• Zijn beeldkwaliteit en dorpsmilieu afdoende gerealiseerd?	Onderdeel van toetsingskader bij plantuitwerking	Bij beoordeling plannen private partijen
<i>Cultuurhistorie en archeologie</i>	• Is voldoende rekening gehouden met cultuurhistorische waarden	Onderdeel van toetsingskader bij plantuitwerking	Bij beoordeling plannen private partijen
	• Is voldoende archeologisch onderzoek verricht?	Onderdeel van toetsingskader bij plantuitwerking	Bij beoordeling plannen private partijen
	• Is adequaat met eventueel aangetroffen archeologische waarden omgegaan?	Uitwerken van beschermingsmaatregelen en archeologische uitvoeringsbegeleiding	Voor en tijdens aanlegfase
<i>Infrastructuur</i>	• Maatregelen om verkeersoverlast in aanlegfase te minimaliseren	Opstellen verkeersplan aanlegfase	Voor en tijdens aanlegfase
	• Verandering verkeersintensiteiten op kruispunten en wegvakken	Uitvoeren van verkeerstellingen	Jaarlijks
<i>Geluid en lucht</i>	• Veranderingen in ligging geluidscontouren	Herberekening op basis van nieuwe telgegevens	Gekoppeld aan concrete uitwerkingsplannen; daarna bijv. 1x per 10 jaar
	• Zijn geluidwerende geluidvoorzieningen uitgevoerd en zijn evt. aanvullende maatregelen nodig?	Monitoring en herberekening	Gekoppeld aan concrete uitwerkingsplannen
	• Veranderingen in luchtkwaliteit	Berekenen luchtverontreiniging	Jaarlijks

Het verdient aanbeveling om in het kader van het evaluatieprogramma aandacht te besteden aan een goede onderlinge afstemming en coördinatie van de door de verschillende partijen te nemen maatregelen. Hierbij kan bij voorkeur worden aangesloten bij de reeds aanwezige bestuurlijke planvormen en overlegstructuren. Daarnaast zal een deel van de benodigde maatregelen door de gemeente worden neergelegd bij de betrokken ontwikkelaar en onderdeel gaan uitmaken van de op te leveren revisiedocumenten.