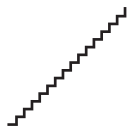


**Ministerie VROM  
DG Ruimte**

**de blauwe, groene en agrarische  
kosten en baten van de  
Deltametropool - bijdrage aan de  
MKBA Deltametropool**

Witteveen+Bos  
Nassaulaan 4  
postbus 85948  
2508 CP Den Haag  
telefoon 070 370 07 00  
telefax 070 360 00 98

**de blauwe, groene en agrarische  
kosten en baten van de  
Deltametropool - bijdrage aan de  
MKBA Deltametropool****LEI****WAGENINGEN UR**postbus 29703  
2502 LS DEN HAAG  
Dr.ir. S. Reinard  
telefoon 070 335 83 30

<b>onze referentie</b> VOM160-1/beem5/009	<b>projectcode</b> VOM160-1	<b>status</b> definitief
<b>projectleider</b> dr. ir. R.L.J. Nieuwkamer	<b>projectdirecteur</b> drs. D.J.F. Bel	<b>datum</b> 29 december 2003

<b>autorisatie</b> goedgekeurd	<b>naam</b> dr. ir. R.L.J. Nieuwkamer	<b>paraaf</b>
-----------------------------------	--	---------------

Witteveen+Bos  
Heemraadssingel 319  
postbus 2397  
3000 CJ Rotterdam  
telefoon 010 244 28 00  
telefax 010 244 28 88

Het kwaliteit management systeem van Witteveen+Bos is gecertificeerd volgens NEN-EN-ISO 9001 : 2000

© Witteveen+Bos  
Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden vervoelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs b.v., noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

<b>INHOUDSOPGAVE</b>	<b>blz.</b>
<b>SAMENVATTING</b>	<b>1</b>
<b>1. INLEIDING</b>	<b>4</b>
<b>2. WERKWIJZE OP HOOFDLIJNEN</b>	<b>5</b>
<b>3. EFFECTEN OP HET WATERSYSTEEM</b>	<b>8</b>
3.1. Identificatie van mogelijke blauwe effecten	8
3.2. Identificatie van relevante blauwe effecten	8
3.3. Berekeningswijze	11
3.3.1. veiligheid	11
3.3.2. grondwateroverlast	12
3.3.3. optiewaarde zoute en nutriëntenrijke kwel	12
3.3.4. optiewaarde bergingsgebied	13
3.4. Resultaten	14
3.4.1. veiligheid	14
3.4.2. grondwateroverlast	15
3.4.3. optiewaarde bergingsgebied	16
3.5. Overzicht	17
<b>4. EFFECTEN OP NATUUR EN LANDSCHAP</b>	<b>18</b>
4.1. Identificatie van mogelijke groene effecten	18
4.2. Identificatie van relevante groene effecten	18
4.3. Kwantificering van de open ruimte	21
4.4. Resultaten met een zone van 2,5 km rond bebouwd gebied	22
4.5. Resultaten met een zone van 1 km rond bebouwd gebied	22
4.6. Analyse	23
<b>5. EFFECTEN OP DE LANDBOUW</b>	<b>25</b>
5.1. Identificatie van mogelijke agrarische effecten	25
5.2. Identificatie van relevante agrarische effecten	25
<b>6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN</b>	<b>26</b>
6.1. Effecten per woningbouwlocatie	26
6.2. Effecten per verstedelijkingsalternatief	26
6.3. Kanttekeningen	28
6.4. Blauwe en groene effecten in het perspectief van de KKBA Deltametropool	30
6.5. Aanbevelingen	31
laatste bladzijde	32
<b>bijlagen</b>	<b>aantal bladzijden</b>
I Agrarische bedrijfstypen	2
II Totaaloverzicht van te kwantificeren en te moneteriseren effecten	2
III Geïdentificeerde blauwe effecten	6
IV Geïdentificeerde groene effecten	9
V Geïdentificeerde agrarische effecten	4
VI Kaarten open ruimte op basis van een 2,5 km zone rond bebouwing	1
VII Kaarten open ruimte op basis van een 1 km zone rond bebouwing	1
VIII Toedeling woningbouwlocaties aan de verstedelijkingsalternatieven	1
IX Literatuurverwijzingen	1

## SAMENVATTING

Ten behoeve van de kengetallen kosten-batenanalyse (KKBA) voor verstedelijking in de Deltametropool, die mede ter onderbouwing voor de Nota Ruimte dient, zijn in dit rapport de water-, ecologische, landschappelijke en agrarische effecten in beeld gebracht en waar mogelijk gemonetariseerd. Voor de Deltametropool zijn vier verstedelijkingsalternatieven onderscheiden (5<sup>de</sup> Nota, Instralings, Uitstralings en Spreiding) die zijn samengesteld uit verschillende combinaties van 38 woningbouwlocaties. Omdat de in dit rapport beschouwde effecten afhankelijk zijn van de specifieke geohydrologische en landschappelijke situatie op een locatie, zijn in deze studie eerst de effecten per locatie bepaald om vervolgens te worden samengevoegd tot de effecten van de vier verstedelijkingsalternatieven. Vier relevante watereffecten konden daadwerkelijk gemonetariseerd worden. Daarnaast is het verlies aan open ruimte gekwantificeerd. Uit de analyse blijkt dat enkele woningbouwlocaties substantiële extra kosten met zich meebrengen omdat op, vanuit het waterbeheer bezien, ongunstige locaties wordt gebouwd. Deze extra kosten kunnen oplopen tot meer dan 100 miljoen euro voor twee woningbouwlocaties. Wanneer de extra kosten voor het waterbeheer worden gesommeerd per verstedelijkingsalternatief, dan blijkt dat het Uitstralingsalternatief nauwelijks extra kosten voor waterbeheer met zich mee brengt. Het Instralingsalternatief brengt de hoogste extra kosten voor waterbeheer met zich mee: meer dan 278 miljoen euro. Het 5<sup>de</sup> Nota alternatief en het Spreidingsalternatief liggen daartussenin.

### welvaartseffecten

Landschap, landbouw, natuur en water brengen verschillende vormen van welvaart voort, die positief of negatief beïnvloed kunnen worden door woningbouw. De gevolgen van de veranderingen in ruimtegebruik door de woningbouw zijn eerst in fysieke termen en daarna in welvaartsstromen in kaart gebracht. Hierbij is een filtermethode toegepast, waarbij eerst alle mogelijke welvaartseffecten in beeld zijn gebracht aan de hand van checklists. Nadat alle mogelijke welvaartseffecten geïdentificeerd zijn, is op basis van expert judgement bepaald of de effecten significant zijn voor de keuze tussen de verschillende bouwlocaties. Op grond van deze analyse zijn de volgende relevante welvaartseffecten geïdentificeerd:

- verhoging veiligheid boezemkaden vanwege toegenomen verwachte schade;
- oplossing bestaande waterhuishoudkundige knelpunten met betrekking tot wateroverlast ;
- waterkwaliteitsverandering door functieverandering van landbouw naar stad;
- kosten- en batenverschillen tussen een traditioneel en een duurzaam watersysteem in de woonwijk;
- grondwateroverlast;
- verlies optiewaarde terugdringen zoute kwel en verdroging in aangrenzende gebieden;
- verlies optiewaarde bergingsgebieden;
- recreatieve beleving: afname genot door toegenomen drukte;
- recreatieve beleving: afname genot door minder openheid;
- recreatieve beleving: bereikbaarheidseffect (meer groen dichtbij huis en minder groen verder weg);
- afname bestaanswaarde voor weidevogelgebied;
- afname verervingswaarde van cultuurhistorisch landschap;
- verdringing van indirecte landbouwkundige productie.

### monetarisering van vier blauwe effecten

Van deze dertien welvaartseffecten zijn vier watereffecten per locatie gemonetariseerd. Hieruit is gebleken dat de hoogste kosten worden veroorzaakt door het bouwen op locaties waar een grote kans op grondwateroverlast bestaat. Dit zijn de locaties Breukelen en Woerden die in veengebied liggen met grondwatertrappen I en II. De standaardkosten die tot nu toe in de KKBA voor het bouwrijp maken worden gehanteerd, zijn op deze problematische locaties niet hoog genoeg. Er zal op deze locaties rekening moeten worden gehouden met meer dan 100 miljoen euro aan extra kosten voor bouwrijp maken.

De tweede belangrijke kostenpost is het verbeteren van de boezemkaden. Voor sommige locaties voldoen de huidige boezemkaden niet meer indien in de betreffende polder een grote woningbouwlocatie wordt aangelegd. De kosten van de kadeverbeteringen lopen sterk uiteen van slechts geringe extra kosten in een aantal polders met lage groene kaden tot 27 miljoen euro in de Bovenkerkerpolder.

Door woningbouw in diepe polders gaat de optie verloren om door het opzetten van polderpeilen tot aan boezempeil (dus het feitelijk onder water zetten van de polder) de zoute kwel terug te dringen. De maatschappelijke waarde van het verlies van deze optie wordt uiteindelijk nihil geacht. Dit komt ten eerste doordat de woningbouwlocaties niet gesitueerd zijn in diepe polders die integraal onder water gezet kunnen worden vanwege de reeds in die polders aanwezige bebouwing. Deze reeds aanwezige bebouwing vertegenwoordigt een zeer grote economische waarde, zodat het onder water zetten niet meer een reële optie is. Ten tweede wordt verondersteld dat de nieuwbouwlocaties zogenaamd water-neutraal gebouwd zullen worden. Door deze bouwwijze is het aannemelijk dat de zoute kwel door de woningbouw niet substantieel toe zal nemen. Daardoor verslechtert de situatie door de woningbouw niet. De kosten die nu of in de toekomst gemaakt zullen gaan worden voor het bestrijden van de huidige verzilting mogen daarom niet aan de woningbouwlocaties worden toegeschreven. Tenslotte liggen de woningbouwlocaties in de diepe polders niet dichtbij grote waardevolle natuurgebieden die verdroogd zijn, zodat baten van maatregelen om verdroging te bestrijden vooralsnog niet verwacht mogen worden.

Vijf woningbouwlocaties liggen gepland in gebieden die geschikt zijn om als toekomstig bergingsgebied te worden ingericht. Door de woningbouw gaat de optie om deze gebieden als bergingsgebied in te richten, verloren. In vier van de vijf gevallen zijn vergelijkbare polders in de nabijheid aanwezig die ook als bergingsgebied zouden kunnen dienen. Daardoor heeft de woningbouw geen echt verlies van bergingsgebied tot gevolg en is de optiewaarde in die vier gevallen nihil. Voor de potentiële waterberging in de Bovenkerkerpolder is binnen het gebied van de Amstelboezem geen alternatieve locatie beschikbaar. Indien deze polder wordt volgebouwd zal de berging geheel moeten worden gecompenseerd door afvoercapaciteit (grotere gemalen en eventueel grotere afvoerkanalen). De kosten daarvan zijn zeer globaal geschat op minimaal 13 miljoen euro.

### **open ruimte**

De gevolgen van de woningbouwlocaties op de groene ruimte, open ruimte en landbouw zijn inzichtelijk gemaakt. Effecten bleken relatief klein, nauwelijks onderscheidend of niet te kwantificeren of te moneteriseren in de beschikbare tijd. Hierdoor worden de groene effecten en landbouwgevolgen onderschat in dit rapport. De verandering van het areaal open ruimte is het meest significante landschappelijk effect van de woningbouw. Echter, er zijn geen wetenschappelijk onderbouwde kengetallen om de maatschappelijke waarde voor open ruimte te moneteriseren. Daarom is het verlies aan open ruimte in hectaren gekwantificeerd. Dit is met behulp van een GIS-analyse per verstedelijkingsalternatief gedaan. De vier verstedelijkingsvarianten hebben duidelijk verschillende invloed op de open ruimte. Bij Spreiding zal vooral de bebouwing in het Groene Hart verder versmelten. Bij Instraling is dat effect minder, maar nog duidelijk zichtbaar. Bij Uitstraling en vooral de Vijfde Nota-variant is dit effect door de keuze voor grotere bouwlocaties buiten het Groene Hart, veel minder. De open ruimte tussen stedelijke gebieden blijft in deze laatste twee varianten door de ligging van de bouwlocaties zoveel mogelijk behouden. Zuidelijk Flevoland zal hierbij wel veel groene open ruimte (landbouwgrond) moeten inleveren, maar de cultuurhistorische en landschappelijke waarde van deze grond is echter bescheiden. Op grond van onze analyse is de Vijfde Nota-variant het gunstigst voor de schaarse open ruimte in de Deltametropool.

### **blauwe kosten in het perspectief van de KKBA Deltametropool**

De blauwe effecten zijn zeker geen verwaarloosbare, maar toch relatief kleine posten in de totale kosten-batenanalyse. Met name verkeerscongestiekosten en grondopbrengsten zijn belangrijke effecten (Ecorys-NEI, 2003). Een en ander komt er dus op neer dat de blauwe kosten niet doorslaggevend zijn voor de locatiekeuze binnen de Deltametropool. Klaarblijkelijk dient water op grond van kosten en baten niet sturend te zijn bij strategische ruimtelijke ordeningsvraagstukken zoals de Deltametropool. Dit roept uiteraard de vraag op of de blauwe kosten niet te laag zijn ingeschat, met name omdat wegens gebrek aan kengetallen en het niet onderscheiden van verschillende woonmilieus, niet alle blauwe en groene effecten konden worden meegenomen. Hoewel de blauwe, groene en landschapseffecten in deze studie zeker onderschat zijn, wordt niet verwacht dat zij ooit echt kunnen concurreren met die van wonen en vervoer (congestie). Dit komt omdat de maatschappelijke waarde van water(beheer) op dit moment lager is dan die van andere basisbehoeften als voedsel, kleding, wonen en vervoer. Wanneer deze worden weergegeven met behulp van de behoeftepiramide van Maslov, blijkt dat wonen en ver-

voer lager in de piramide zitten dan water en groen en derhalve maatschappelijk belangrijker zijn. Deze waardenhiërarchie wordt teruggevonden in de uitgaven van het gemiddelde Nederlandse huishouden. Men besteedt meer aan wonen en vervoer dan aan waterbeheer. Tenslotte komt het ook terug in de ruimtelijke ordening. Ondanks de hogere bouwkosten ligt de Randstad toch in het zompige deel van Nederland. De reden waarom waterbeheer op dit moment een lagere maatschappelijke waarde heeft dan wonen en verkeer, is het feit dat de waterhuishouding van Nederland keurig op orde is dankzij de kosten die hiervoor in het verleden zijn gemaakt. Door de grote 'sunk costs' kunnen met relatief kleine extra investeringen in waterbeheer bijna alle locaties geschikt worden gemaakt voor woningbouw.

### **schaalinvloeden**

Het schaalniveau waarop de kosten-batenanalyse gemaakt wordt is zeer belangrijk. In dit voorbeeld op nationaal niveau zijn de blauwe kosten relatief gering ten opzichte van congestiekosten. Daarom worden op nationaal niveau sommige gebieden toch aangewezen als bouwlocatie, ondanks de ongewenstheid vanuit waterhuishoudkundig perspectief. Toewijzing op grond van bijvoorbeeld verkeersontsluiting ligt voor de hand. De realisatie van een woningbouwlocatie is over het algemeen in handen van gemeenten en projectontwikkelaars. Deze partijen hoeven niet de congestiekosten te dragen. Voor hen zijn de blauwe kosten daardoor wel erg belangrijk. De kosten voor waterbeheer en bouwrijp maken dienen direct uit de exploitatie van de woningbouwlocatie te worden betaald. Het bouwen op een vanuit waterbeheer gezien ongunstige locatie kan daardoor zorgen voor hoge kosten voor bouwrijp maken. Het gevaar bestaat dat te hoge huizenprijzen ontstaan die niet marktconform zijn. Een maatschappelijk verantwoorde keuze op het strategische niveau van de Deltametropool kan daardoor op lokaal niveau slecht uitpakken. Daardoor zijn de blauwe kosten belangrijker voor de realisatie van een succesvolle bouwlocatie dan de resultaten van de KKBA Deltametropool op het eerste gezicht doen vermoeden. Daarnaast kan geconcludeerd worden dat de 38 locaties van de Deltametropool blijkbaar op voorhand verstandig gekozen zijn.

### **aanbevelingen**

De verleiding bestaat om uit het voorafgaande te concluderen dat water niet sturend hoeft te zijn voor ruimtelijke ordeningsvraagstukken, omdat de blauwe, groene en landschappelijke kosten en baten toch kleiner zijn dan die van wonen en vervoer. Dit is echter te kort door de bocht, want de blauwe kosten en baten zijn op het strategische niveau van de Deltametropool niet doorslaggevend, maar hun omvang is zeker groot genoeg om op inrichtingsniveau cruciaal te zijn. Bovendien zullen op inrichtingsniveau de woonmilieus bekend zijn, waardoor de blauwe baten als woongenot kunnen worden meegenomen, zodat de blauwe post groter wordt. Aanbevolen wordt derhalve om de blauwe kosten en baten op inrichtingsniveau in beeld te brengen, zodat op dat niveau ook maatschappelijk verantwoorde keuzen gemaakt kunnen worden. Het probleem is echter, dat dit momenteel nog niet gebeurt. Op inrichtingsniveau worden alleen financiële kosten-batenanalyses gemaakt vanuit het perspectief van de individuele actoren die erbij betrokken zijn. De kosten van waterbeheer worden in de gemeentelijke grondexploitatie opgenomen, maar de baten op nationaal niveau, zoals uitgespaarde congestiekosten, komen daar niet in voor. Het gevolg is dat in de praktijk zo veel mogelijk bespaard wordt op de kosten van waterbeheer en bouwrijp maken, met (grond)wateroverlast en waterkwaliteitsproblemen als gevolg. Daarom wordt aanbevolen een rekenmethode te ontwikkelen, waarmee de blauwe en groene kosten én baten in exploitatieberekeningen kunnen worden opgenomen.

De KKBA deltametropool heeft daarnaast laten zien, dat er op dit moment voor de blauwe, groene en landschapseffecten nog onvoldoende kengetallen beschikbaar zijn. Met betrekking tot het waterbeheer ontbreken er met name empirisch onderbouwde en breed geaccepteerde kengetallen voor het schatten van de maatschappelijke baten van de bestrijding van verzilting, verdroging, wateroverlast, bodemdaling en slechte waterkwaliteit. Aanbevolen wordt om naar deze onderwerpen empirisch onderzoek uit te voeren, om waarden voor de gewenste kengetallen te bepalen. Hetzelfde geldt ook voor diverse effecten op natuur en landschap. In deze studie is het verlies aan openheid van het landschap een belangrijk onderscheidend effect tussen de verschillende verstedelijkingsvarianten. Echter, goede empirisch onderbouwde kengetallen voor de waarde van openheid van het landschap en de verloren gegane weidenatuur ontbreken in Nederland. Aanbevolen wordt om ook voor deze effecten empirisch onderzoek te doen.

## 1. INLEIDING

Besloten is dat ten behoeve van de nota Ruimte de maatschappelijke kosten en baten van grote verstedelijkingslocaties in de Randstad (zoals vastgelegd in PKB deel 3 van de Vijno) inzichtelijk te maken. Het projectteam nota Ruimte heeft gekozen voor een KKBA (Kengetallen Kosten Baten Analyse). Gegeven de beschikbare tijd beperkt deze KKBA Deltametropool zich zoveel mogelijk tot de hoofdlijnen en hoofdkeuzes.

In de systematiek van een KKBA wordt naast directe - en indirecte effecten ook naar externe effecten gekeken. Sommige van deze effecten zijn moeilijk in geld uit te drukken. Het gaat dan om de gevolgen voor open ruimte: water, groen, landbouw en landschap. De aantasting van deze kwaliteiten zal waarschijnlijk verschillen tussen de vier varianten die voor de Deltametropool gehanteerd worden. Dit maakt het noodzakelijk de omvang en de waarde van de effecten op water, groen en landbouw en landschap van de verschillende varianten in beeld te brengen. Zo kan een echt integrale afweging van de vier varianten van verstedelijkingslocaties worden gemaakt.

### **doelstelling**

Doelstelling van dit rapport is ten eerste een inventarisatie te maken van alle mogelijke effecten voor water, natuur, landschap en landbouw, die optreden ten gevolge van woningbouw in de Deltametropool. Daarna is een aantal fysieke effecten gekwantificeerd en vervolgens gemonetariseerd.

Om te kunnen moneteriseren, is het nodig om eerst inzicht te krijgen in de fysieke effecten op water, natuur, landbouw en landschap van de 38 woningbouwlocaties (zie bijlage VIII) waaruit de vier verstedelijkingsalternatieven van de Deltametropool zijn opgebouwd. Vervolgens dienen deze fysieke effecten vertaald te worden naar welvaartseffecten, zodat zij kunnen worden opgenomen in de KKBA.

### **leeswijzer**

In hoofdstuk 2 wordt de methodiek waarmee de effecten geïdentificeerd, gekwantificeerd en gemonetariseerd zijn, op hoofdlijnen weergegeven. De effecten zijn per woningbouwlocatie bepaald. De inventarisatie van mogelijke effecten, de kwantificering en moneterisering is in de hoofdstukken 3 tot en met 5 per thema beschreven. Bijlage II geeft een globaal totaal overzicht van de geïdentificeerde effecten. In hoofdstuk 3 en bijlage III staan en de geïdentificeerde effecten op het watersysteem en hun kwantificering beschreven. Hoofdstuk 4 en bijlage IV gaan in op de effecten op natuur en landschap en hoofdstuk 5 en bijlage V gaan in op de agrarische effecten. In hoofdstuk 6 worden de daadwerkelijk gekwantificeerde effecten samengevat per woningbouwlocatie en per verstedelijkingsalternatief en wordt een beschouwing op de resultaten gegeven.

Dit rapport is opgesteld door Witteveen+Bos, dat zorg droeg voor de blauwe en groene effecten en het Landbouw Economische Instituut dat invulling gaf aan de agrarische en landschappelijke effecten. Vanuit het Ministerie van VROM werd het project begeleid door drs. M.J.C. Busch en vanuit het Ministerie van LNV door de heer G.J. Schoemaker. Vanuit Witteveen+Bos werd het project geleid door dr.ir. R.L.J. Nieuwkamer en dr.ir. E.C.M. Ruijgrok. Vanuit het Landbouw Economische Instituut werd het project geleid door dr.ir. Stijn Reinhard.

## 2. WERKWIJZE OP HOOFDLIJNEN

In dit hoofdstuk worden de gehanteerde werkwijze beschreven. Voor de Deltametropool worden de volgende vier verstedelijkingsalternatieven onderscheiden:

- Vijfde nota alternatief (= referentie alternatief).
- Uitstralingsalternatief.
- Instralingsalternatief.
- Spreidingsalternatief.

Deze alternatieven zijn samengesteld uit verschillende combinaties van 38 woningbouwlocaties (zie bijlage VIII). Omdat de hier beschouwde effecten afhankelijk zijn van de specifieke geohydrologische en landschappelijke situatie op een locatie, worden eerst de effecten per locatie bepaald en vervolgens samengevoegd tot de effecten van de vier varianten.

Aangezien natuur en water verschillende vormen van welvaart voortbrengen, is het voor het bepalen van de welvaartseffecten ten gevolge van locatiekeuzen bij woningbouw, ecologische en hydrologische kennis nodig. Voor de welvaartseffecten betreffende veranderingen in (agrarische) cultuurlandschappen is kennis van landbouweconomie en landschap nodig. Vervolgens is nagegaan wat de gevolgen van de veranderingen in ruimtegebruik zijn: eerst in fysieke termen en daarna in welvaartsstromen. De vertaling van fysieke effecten naar welvaartseffecten is een cruciale stap in de analyse, omdat een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) alleen over welvaartseffecten gaat. Wanneer de welvaartseffecten geïdentificeerd zijn, kunnen de welvaartseffecten gekwantificeerd worden. Tot slot dienen de gekwantificeerde effecten gemonetariseerd te worden, zodat zij kunnen worden opgenomen in de MKBA. Omdat hiervoor verschillende methoden beschikbaar zijn, moet eerst worden bepaald welke methode het meest geschikt is voor het moneteriseren van elke welvaartsstroom. Vervolgens kan men deze methode dan, liefst op basis van kengetallen, toepassen. De werkwijze wordt gekenmerkt door een driestappen benadering:

1. in beeld brengen van alle mogelijke effecten op water, natuur, landschap en landbouw van woningbouw in de Deltametropool;
2. inschatting welke effecten significant en monetariseerbaar zijn voor de beschouwde 38 potentiële woningbouwlocaties;
3. daadwerkelijke moneterisering van vier door de opdrachtgever geselecteerde watereffecten en kwantificering van het verlies aan open ruimte in ha.

### identificatie van effecten op water en natuur

Voor natuur en water zijn de effecten bepaald aan de hand van de zogenaamde 'filtermethode', die uitgaat van bestaande checklists van welvaartsfuncties die ecosystemen vervullen (zie afbeelding 2.1). Alle relevante watereffecten worden in beeld gebracht aan de hand van doelstellingen die worden gehanteerd in de recent door de provincies en waterschappen opgestelde deelstroomgebiedsvisies. In een workshop met experts zijn vervolgens de effecten die mogelijk een rol kunnen spelen voor woningbouw op de 38 locaties, in beeld gebracht. Hierbij is onderscheid gemaakt naar geohydrologische situatie (ligt een locatie in een kwel- of infiltratiegebied?) en bodemtype (veen, klei, zand). Bij de bepaling van de effecten is uitgegaan van de volgende aannamen:

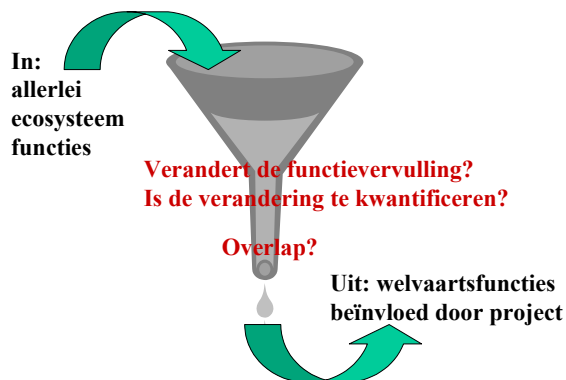
- Er wordt in principe waterneutraal gebouwd. Dit betekent dat geen sprake is van geohydrologische effecten, zoals extra verdroging of verzilting ten gevolge van de woningbouw.
- De woningdichtheid is voor elke locatie 26 woningen per ha. Dit is een bruto dichtheid, dus er is ruimte voor binnen- en bovenwijks groen. Dit betekent dat de nieuwbouw recreatiemogelijkheden biedt.
- Er wordt vooral gebouwd op agrarisch grasland en er wordt geen bos, noch EHS opgeofferd<sup>1</sup>. Dit betekent dat we maar één ecosysteem in ogenschouw nemen: weiland (met weidevogels).

---

<sup>1</sup> Hoewel uit de eerste resultaten van het RIVM onderzoek blijkt dat sommige locaties toch tot verlies aan bestaande en/of begrensde EHS leiden, gaan we er vanuit dat deze locaties nog verschoven worden.



**Afbeelding 2.1 Filtermethode**



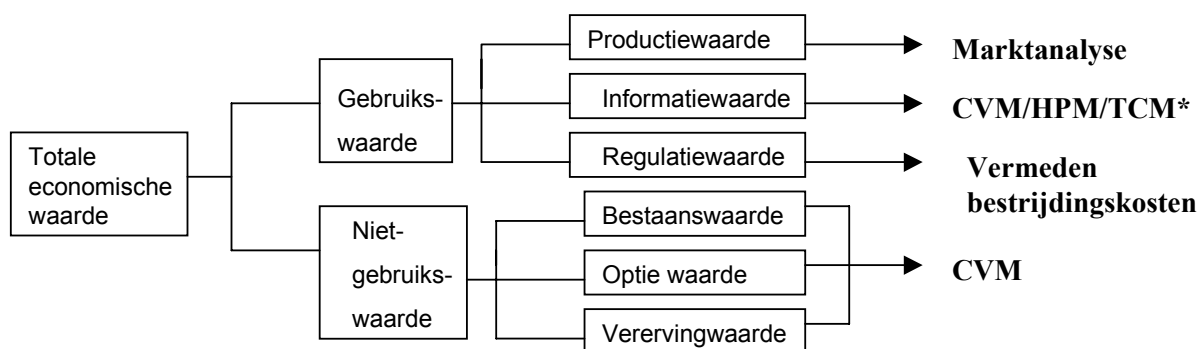
**vertaling naar de 38 potentiële woningbouwlocaties**

Na de identificatie van de mogelijke effecten zijn alle 38 potentiële woningbouwlocaties ‘gescoord’ op de effecten (dat wil zeggen: er is aangegeven of een effect kan optreden of niet, dus geen feitelijke kwantificering). De inschatting of bepaalde effecten in de betreffende potentiële woningbouwlocatie op kan treden, heeft plaats gevonden op basis van expert judgement en globale gebiedskennis.

**keuze monetarisingsmethoden**

Wanneer de welvaartseffecten gekwantificeerd zijn kunnen zij gemonetariseerd worden met behulp van verschillende methoden, waaronder methoden die genoemd worden in de notitie ‘Effecten open ruimte, natuur en water’ van 18 augustus van Ecorys-NEI. In de bijlagen III, IV en V worden voorstellen voor het gebruik van methoden per welvaartstfunctie gedaan. Deze voorstellen zijn gebaseerd op de internationale literatuur en ook op wetgeving in het buitenland. Afbeelding 2.2 illustreert bijvoorbeeld welke methoden doorgaans worden gebruikt voor de waardering van de verschillende welvaartsfuncties van natuur en water. Voor het aspect ‘openheid’ bestaat nog geen dergelijk schema en is het dus van belang dat er gedragen keuzen worden gemaakt ten aanzien van de te gebruiken waarderingmethode.

**Afbeelding 2.2. Welvaartsfuncties en waarderingmethoden**



- \* CVM = Contingent Valuation Method
- HPM = Hedonic Pricing Method
- TCM = Travel Cost Method

### **monetarisering van de welvaartseffecten**

Wanneer is vastgesteld welke waarderingsmethode gebruikt zal worden voor elk van de gekwantificeerde welvaartseffecten, dient deze te worden toegepast. Omdat het hier een KKBA betreft wordt dit zoveel mogelijk gedaan op basis van beschikbare kengetallen. Vervolgens zijn vijf effecten (vier voor 'water' en één voor 'open ruimte') nader gekwantificeerd, waarvan het idee bij de opdrachtgever bestond dat zij significant zouden kunnen bijdragen aan de kosten en baten van de Deltametropool. Dit betreft de effecten:

1. Veiligheid: nieuwbouw heeft een functieverandering van (veelal) agrarisch gebied naar bebouwd gebied tot gevolg. Mogelijk zijn aanvullende maatregelen nodig om aan de veiligheidseisen voor deze nieuwe functie te voldoen.
2. Grondwater en drooglegging: in bebouwd gebied is een drooglegging van 1 tot 1,5 m gewenst. In sommige gebieden is er een geringere drooglegging of aanwezigheid van kweldruk waardoor aanvullende maatregelen moeten worden genomen om grondwateroverlast te voorkomen.
3. Optiewaarde zoute of nutriëntenrijke kwel: vooral relatief diepe polders (droogmakerijen) kunnen negatieve effecten hebben op de waterhuishouding en waterkwaliteit van de omgeving. Door in deze polders te bouwen, vervalt de optie deze polders onder water te zetten waardoor aan de negatieve invloeden van de polder een eind zou komen.
4. Optiewaarde waterberging: waterbeheerders geven momenteel invulling aan het beleid conform de visie van de Commissie Waterbeheer 21<sup>ste</sup> eeuw (WB21). Een aantal gebieden zijn of worden in dit kader aangewezen als bergingsgebied of noodbergingsgebied. Als er (traditioneel) gebouwd wordt in een potentieel bergingsgebied, dan vervalt daarmee voor dat gebied de optie om het als bergingsgebied te gebruiken.
5. Openheid van het landschap: door de bebouwing zal de openheid van het landschap afnemen.

Deze kwantificering is voor de eerste vier effecten per woningbouwlocatie gedaan. Daarna zijn de kosten en baten opgeteld tot een totaal bedrag voor elk van de vier verstedelijkingsalternatieven. De kwantificering van de watereffecten heeft plaatsgevonden op basis van expert-kennis en door middel van interviews met de waterbeheerders. De kwantificering van de afname van de openheid van het landschap is gedaan met behulp van een GIS-analyse. In de volgende drie hoofdstukken worden de effecten op water, natuur en landschap en landbouw beschreven. Deze hoofdstukken hebben een vergelijkbare opbouw. Eerst wordt een inventarisatie van alle mogelijke effecten gemaakt op basis van reeds bestaande checklists. Vervolgens wordt bekeken welke gesignaleerde effecten relevant zijn, dat wil zeggen groot genoeg zijn om invloed uit te oefenen op de locatiekeuze. Ten slotte wordt de berekeningsmethodiek en de resultaten van de kwantificering van de vijf genoemde effecten beschreven.

### 3. EFFECTEN OP HET WATERSYSTEEM

In dit hoofdstuk worden eerst de geïdentificeerde en kwantificeerbare blauwe effecten beschreven. Vervolgens wordt de methodiek toegelicht die gehanteerd is om het betreffende effect te kwantificeren en te moneteriseren. Tot slot zijn in een aantal tabellen met een korte beschrijving de resultaten gepresenteerd.

#### 3.1. Identificatie van mogelijke blauwe effecten

Met het waterbeheer in de Deltametropool worden verschillende doelstellingen nagestreefd, zoals die door de Stuurgroep Deelstroomgebiedvisie werkgebied Midden-Holland (2003) zijn uitgewerkt:

1. Garanderen van voldoende veiligheid.
2. Tegengaan van wateroverlast.
3. Beperken van de bodemdaling.
4. Bereiken van een goede of bijzondere waterkwaliteit.
5. Voorkomen van een tekort aan water van goede kwaliteit.
6. Zorgen voor voldoende grondwater van voldoende kwaliteit.

Voor iedere waterbeheersdoelstelling worden per woningbouwlocatie effecten uitgewerkt. Belangrijk voor de schatting van kosten en baten is de methode van bouwrijp maken en de waterstructuur in de woningbouwlocatie. Gezien het recente beleid voor water in de stad gaan wij hier uit van een duurzaam watersysteem. Dat wil zeggen dat er 'waterneutraal' gebouwd zal moeten worden en dat extra investeringen voor een gezond ecosysteem worden gedaan. Dat houdt in dat door de functieverandering van huidig landgebruik naar stad:

- de piekafvoer uit het gebied niet toeneemt. Hiervoor dient voldoende piekberging in het plan opgenomen te worden;
- de watervraag van het gebied niet toeneemt. Hiervoor dient voldoende seizoensberging in het plan opgenomen te worden;
- de inrichting van het watersysteem wordt uitgevoerd met voldoende natuurvriendelijke oevers, zonder doodlopende sloten, voldoende circulatie, geen vervuiliingsbronnen en voldoende waterdiepte;
- de invloed op de waterhuishouding in de omgeving zo klein mogelijk is. Hiervoor dient de grondwaterspiegel niet verlaagd te worden.

De tabel in bijlage III geeft een overzicht van alle geïdentificeerde blauwe welvaartseffecten en of, en zo ja, hoe deze gekwantificeerd en gemonetariseerd kunnen worden. Een punt van aandacht bij dit overzicht is dat bij de bepaling van de blauwe effecten geen rekening gehouden is met boeren die elders akkerland opkopen en dat er dan op die nieuwe locatie effecten optreden. Er is alleen gekeken naar de effecten op de waterhuishouding in de Deltametropool.

#### 3.2. Identificatie van relevante blauwe effecten

De tabel in bijlage III schetst een vrij compleet beeld van de blauwe effecten van de woningbouwlocaties in de Deltametropool. Een groot aantal effecten is echter niet snel op basis van kengetallen te kwantificeren en/of te moneteriseren. Wanneer we ook nog een aantal effecten weglaten die wel te moneteriseren zijn (zie bijlage II), maar waarvan we vrezen dat de omvang gering is ten opzichte van andere kosten en baten van de Deltametropool, waardoor zij geen invloed hebben op de locatiekeus, blijft er slechts een beperkt aantal blauwe effecten over die relevant zouden kunnen zijn. Tabel 3.1 geeft een beknopt overzicht van de blauwe welvaartseffecten, die in de KKBA op basis van kengetallen kunnen worden opgenomen.

**Tabel 3.1. Relevante blauwe effecten**

<b>Welvaarteffecten</b>	<b>Kwantificering</b>	<b>Monetarisering</b>
1. Verhogen veiligheidsniveau boezemkaden in relatie tot toename waarde van het door de kaden beschermde gebied	meter te verbeteren boezemkade	kostprijs kadeverbetering per meter
2. Oplossing bestaande knelpunten met betrekking tot wateroverlast	omvang uitgespaarde kadeverbeteringen en/of berging door op knelpuntplaatsen te bouwen	uitgespaarde kosten kadeverbetering per meter
3. Waterkwaliteitsverandering door functieverandering van landbouw naar stad	minder uitspoeling van N, P, PAK, zware metalen en bestrijdingsmiddelen in kg per ha	uitgespaarde kosten berging per ha zuiveringskosten N en P in Euro per m <sup>3</sup> ; kosten bronmaatregelen PAK en zware metalen
4. Kosten en baten verschillen tussen een traditioneel en een duurzaam watersysteem in de woonwijk	omvang additionele maatregelen voor duurzaam watersysteem in km, m <sup>3</sup> en ha (locatieafhankelijk) aantal mensen dat meer biodiversiteit en beleving waarderen	kosten van additionele maatregelen per km, m <sup>3</sup> en ha (locatieafhankelijk) betalingsbereidheid voor duurzaam watersysteem
5. Grondwateroverlast	aantal woningen in gebied met hoge kwelflux en/of beperkte drooglegging	hogere bouwkosten per woning vanwege waterneutraal en duurzaam bouwen.
6. Verlies optiewaarde terugdringen zoute kwel en verdroging in aangrenzende gebieden	areaal door verdroging en verzilting beïnvloed landbouwgebied in ha aangrenzend verdroogd en verzilt natuurgebied  areaal van de bouwlocatie	extra kosten per ha watervoorziening landbouw bestaanswaarde van de betreffende natuurgebieden: aantal huishoudens maal gemiddelde betalingsbereidheid voor de betreffende gebieden opgeofferde baten van medegebruik van water per ha. Dit is afhankelijk van wat het wordt: nat wonen of natuur met recreatie?
7. Verlies optiewaarde bergingsgebieden	areaal geschikt bergingsgebied dat opgeofferd wordt voor woningbouw maal de kans dat het gebied nodig is voor berging	meerkosten per ha om in de nabijheid een ander gebied voor berging geschikt te maken

### **Ad 1. Handhaven veiligheid**

Door bebouwing neemt de waarde van het gebied dat door dijken of kaden beschermd wordt toe. Het overstromingsrisico neemt daardoor ook toe (het risico op overstroming hangt namelijk af van de kans op overstroming door falen van de dijkkring en van de verwachte gevolgschade: risico = kans \* schade). De waterkeringen moeten voldoen aan het gewenste veiligheidsniveau. Voor de primaire waterkeringen wordt op landelijke schaal het gewenste veiligheidsniveau per dijkkring voor de huidige ruimtelijke en economische situatie in Nederland bepaald in het project 'De Veiligheid van Nederland in Kaart (VKN)'. Het is niet zinvol en ook niet mogelijk om in deze KKBA van de Deltametropool het gewenste veiligheidsniveau van de primaire dijkkringen te bepalen onder invloed van de hier beschouwde verstedelijkingsopgave. Voor polders die beschermd worden door boezemkaden is dat wellicht wel zinvol. Door het IPO is recent een methodiek ontwikkeld voor de bepaling van de gewenste veiligheid van boezemkaden. De boezemkaden zijn daarbij verdeeld in vijf klassen, oplopend in beschermingsniveau. Door de nieuwe bebouwing kan een polder zoveel in waarde toenemen dat volgens de IPO-methodiek de boezemkaden versterkt dienen te worden. Nieuwbouwlocaties in polders die beschermd worden door boezemkaden die voldoen aan het veiligheidsniveau voor bijvoorbeeld grasland, brengen derhalve kosten voor kadeverbetering met zich mee. Dit geldt niet voor nieuwbouwlocaties op hoge gronden of in bijvoorbeeld de Flevopolder. Ook kan het zijn dat de waterbeheerder aan alle boezemkaden in haar beheersgebied eenzelfde (en dan hoogste) veiligheidsniveau heeft toegekend. Dan zijn geen aanvullende kosten voor de nieuwbouwlocatie voor wat dit aspect betreft te verwachten. Daarmee is dit een onderscheidend criterium geworden.

## **Ad 2. Worden bestaande knelpunten in het regionale watersysteem opgelost?**

Door het realiseren van een nieuwe woonwijk kunnen door het op juiste wijze bouwrijp maken, bestaande wateroverlastknelpunten in het regionale watersysteem worden opgelost. Voor deze knelpunten hoeven dan geen aparte maatregelen te worden genomen.

## **Ad 3. Waterkwaliteitsverandering door functieverandering**

De emissie van stoffen als nutriënten (N en P) en bestrijdingsmiddelen naar oppervlaktewater vermindert bij functieverandering van landbouw naar stad. In veengebieden zal bij deze functieverandering de mineralisatie van veen verminderen doordat door het bouwrijp maken het veen onder de grondwaterspiegel komt te liggen. Doordat de zuurstof dan niet bij het veen kan komen, stopt het mineralisatieproces en stopt daardoor de emissie van stikstof naar het oppervlaktewater. Daar staat tegenover dat het stedelijk gebied meer verkeer veroorzaakt. Hierdoor nemen de emissies van PAK en zware metalen toe. Wanneer het de omzetting van intensieve landbouwgrond naar stad betreft, verwachten we positieve effecten op de waterkwaliteit ten aanzien van nutriënten. De welvaartseffecten van de waterkwaliteitsverandering zijn uit te drukken in vermeden zuiveringskosten van N en P in Euro per m<sup>3</sup> en in toegevoegde kosten voor bronmaatregelen met betrekking tot PAK en zware metalen. Om dit effect goed in beeld te brengen, dienen we eigenlijk voor elke locatie na te gaan of het inderdaad om intensief gebruikte landbouwgronden gaat. Naar verwachting zal alleen op de locatie Vliegkamp Valkenburg wellicht geen verbetering van de waterkwaliteit met betrekking tot nutriënten te verwachten zijn. Dit vliegveld is een extensief gebruikt marinekamp wat momenteel waarschijnlijk niet bemest wordt. Voor de overige locaties wordt een waterkwaliteitsverbetering verwacht voor N en P, met name voor de locaties in de veengebieden. Ten aanzien van PAK en zware metalen is op het huidige schaalniveau geen onderscheid tussen de locaties aan te geven.

## **Ad 4. Verschilkosten tussen een traditioneel en een duurzaam watersysteem in de woonwijk**

Bij een waterneutraal of duurzaam watersysteem, zoals in de VINEX-locatie Leidsche Rijn, is de waterkwaliteit beter dan in een traditioneel gebouwde woonwijk. In de duurzame woonwijk zijn extra natuurvriendelijke oevers, voldoende diepte, een zuiveringsmoeras en voldoende seizoensberging aangebracht. In infiltratiegebieden zijn deze voorzieningen niet of in mindere mate nodig wanneer regenwater zoveel mogelijk in het grondwater kan worden geïnfilteerd. Of dit mogelijk is hangt af van het bodemtype. Alleen zandbodems zijn geschikt om te infiltreren en klei op zandbodems als het kleipakket niet te dik is. De meeste locaties hebben een ongeschikte grondslag voor infiltratie. Geschikt voor infiltratie zijn waarschijnlijk de Bollenstreek, misschien delen van Valkenburg en de locaties langs de Rijn-Gouwelijk Groenendijk en Hazerswoude Rijndijk. Naar verwachting zullen de hogere kosten van de genoemde maatregelen ten opzichte van een traditioneel watersysteem in zandgebieden met infiltratie lager uitvallen dan in veen- en kleigebieden met kwel, vanwege het geringer ruimtebeslag dat hiervoor in de zandige infiltratiegebieden noodzakelijk is. De baten zijn hoger vanwege meer biodiversiteit en meer beleving door de betere waterkwaliteit in de woonwijk.

## **Ad 5. Grondwateroverlast**

In gebieden met hoge kwelflux en/of een geringe drooglegging is grondwateroverlast te verwachten indien niet voldoende wordt opgehoogd of indien de bouwwijze wordt aangepast (bijvoorbeeld kruipruimteloos bouwen). De welvaartseffecten hiervan zijn te schatten door het aantal woningen in het gebied met hoge kwelflux en/of geringe drooglegging te tellen en dat de vermenigvuldigen met de hogere bouwkosten per woning vanwege ophogen of aangepaste bouwwijze.

## **Ad 6. Zoute en eutrofe kwel**

In een aantal diepe droogmakerijen, zoals de Haarlemmermeerpolder en de Zuidplaspolder komt zoute kwel voor. Bovendien is de kwel ook nog voedselrijk (eutroof). De zoute kwel belast de zoete watersystemen in West-Nederland. Met name de bollenteelt in de bollenstreek, boomteelt bij Boskoop, de sierteelt bij Aalsmeer en de zoete natuurgebieden kunnen last hebben van deze verzilting. De diepe polders liggen vaak naast hoger gelegen veenweidegebieden, waarin waardevolle natte natuur ligt, zoals de Nieuwkoopse Plassen, Reeuwijkse Plassen, Botshol, Ankeveense Plassen en Naardermeer. Deze natuurgebieden worden door de diepe polders gedraineerd, waardoor verdroging in de natuurgebieden ontstaat. Kortom, de uitstralingseffecten van de diepe polders zijn vele malen groter dan de polders

zelf. Vanuit waterhuishoudkundig oogpunt is er een fundamentele oplossing voor deze problematiek en dat is het weer terug onder water zetten van de diepe droogmakerijen. Momenteel is in de Horstermeerpolder deze optie nadrukkelijk in beeld in combinatie met de bouw van woningen aan het water. Het bouwen van nieuwbouwlocaties in diepe droogmakerijen maakt het voor altijd onmogelijk om de problematiek van zoute en eutrofe kwel en verdroging van natte natuur structureel op te lossen. De optie van het weer terugbrengen van de droogmakerij tot een meer gaat daarmee verloren.

#### **Ad 7. Verlies optiewaarde bergingsgebieden**

Een aantal nieuwbouwlocaties is gepland in gebieden die geschikt zijn om als (toekomstig) bergingsgebied te worden ingericht. Door de woningbouw gaat de optie om deze gebieden als bergingsgebied in te richten, verloren.

#### **3.3. Berekeningswijze**

Van de bovenbeschreven zeven blauwe effecten, zijn op verzoek van de opdrachtgever de volgende vier effecten nader gekwantificeerd:

- Veiligheid;
- Grondwateroverlast;
- Optiewaarde zoute en nutriëntrijke kwel;
- Optiewaarde bergingsgebied.

##### **3.3.1. veiligheid**

Boezemkaden zijn gemaakt van klei. De kosten van de kadeverhoging of -versterking hangen af van het aantal m<sup>3</sup> klei dat nodig is. Het volume aan benodigde klei hangt af van de lengte van het traject dat versterkt of verhoogd moet worden en de hoeveelheid klei die in het dwarsprofiel wordt verwerkt. Voor de schatting van de benodigde kleihoeveelheden zijn standaard kadeprofielen aangehouden met een kruinbreedte van 2 m voor een groene kade en een kruinbreedte van 4 m voor een kade met weg of fietspad. De taluds zijn 1:3. De hoogte van de kade is afhankelijk van de locatie en hangt af van het maaiveldniveau van de polder en de benodigde waakhoogte van de kade boven boezempeil. Voor het bepalen van de benodigde kadeverhoging zijn de methodieken van de betreffende waterschappen gehanteerd (ieder waterschap hanteert een andere methodiek om de nieuw benodigde kadehoogte te bepalen). Soms is alleen kadeverzwaring nodig en geen verhoging. Voor die situaties is uitgegaan van een bermconstructie aan het binnentalud met als afmetingen de halve hoogte en halve breedte van de kade. Als eenheidsprijs voor klei is een gemiddelde van 27,50 euro per m<sup>3</sup> gehanteerd. Uitzondering hierop is de locatie Purmerend West, waar vanwege de slechte bereikbaarheid op aangeven van het hoogheemraadschap een eenheidsprijs van 45 euro per kubieke meter is gebruikt.

Ten tweede is onderscheid gemaakt tussen groene kaden en kaden met een weg of fietspad. Een eventueel aanwezige weg of fietspad zal bij versterking moeten worden vervangen. Als eenheidsprijs is 60 euro per vierkante meter wegverharding die moet worden vervangen gehanteerd.

Tenslotte staat op een aantal kaden die verbeterd moeten worden langs de Zuidplaspolder en de Bovenkerkerpolder bebouwing. Hier kan niet traditioneel worden versterkt, maar zal gewerkt moeten worden met bijzondere constructies die zeer locatiespecifiek zijn. Voor deze constructies zijn vooralsnog geen kosten geschat.

Het op peil houden van het veiligheidsniveau van de boezemkade vormt onderdeel van de reguliere werkzaamheden van een waterbeheerder. Daarvoor zijn middelen gereserveerd op de begroting. Bij een aantal waterbeheerders geldt dat alle boezemkaden aan hetzelfde (hoge) veiligheidsniveau dienen te voldoen, ongeacht het landgebruik. Voor de situatie dat de nieuwbouwlocatie in een gebied ligt waar de boezemkaden niet aan de norm van de waterbeheerder voldoen, zijn alleen de extra werkzaamheden gemonetariseerd die nodig zijn om aan de veiligheidsnorm voor bebouwd gebied te voldoen. Dus voor de gebieden waar sprake is van achterstallig onderhoud en alle boezemkaden aan de hoogste veiligheidsnorm moeten voldoen volgens het beleid van de betreffende waterbeheerder, zijn geen extra kosten gemonetariseerd.

### 3.3.2. grondwateroverlast

In het kader van de KKBA is door Rigo (2003) een inschatting gemaakt van de investeringskosten voor de woningbouwlocaties Deltametropool. Daarbij is onder andere rekening gehouden met door Rigo (2003) benoemde excessieve locatiegebonden kosten. Dit zijn kosten die ontstaan door:

- extra geluidswerende voorzieningen;
- bijzondere ontsluitingen;
- grondverwerving;
- bodemgesteldheid;
- leidingstroken.

Ten aanzien van de bodemgesteldheid is standaard aangenomen dat er grondwerk voor cunetten uitgevoerd moet worden. Bij laagveengebieden is aangenomen dat integraal met 1 meter wordt opgehoogd. De extra kosten die daarmee gemoeid zijn, zijn door Rigo (2003) berekend op € 3.303,- per woning. Daarnaast heeft Rigo voor laagveengebieden rekening gehouden met onderheiding van de rio-lering. Dit geeft per woning € 1.630,- extra kosten. Voor gebieden met een grondslag klei-op-veen en gebieden waar veel kwel of waar grondwateroverlast te verwachten is, heeft Rigo € 1.651,- per woning aangehouden als extra kosten. Voor de vergelijking van de verschillende varianten is bovenstaande aanpak waarschijnlijk voldoende, maar geeft wellicht een onderschatting van de extra kosten voor de laagveengebieden. De gehanteerde 1 meter ophoging kan soms aan de krappe kant zijn. Vandaar dat hier in een tweede slag ingezoomd is op de laagveengebieden.

### berekeningswijze

In eerste instantie zijn op basis van expert-kennis potentiële woningbouwlocaties geselecteerd waarbij het vermoeden bestaat dat aanvullende maatregelen (aanvullend op de reeds door Rigo (2003) in beeld gebrachte kosten) noodzakelijk zijn. Vervolgens is op de bodemkaart bekeken welke grondslag en welke grondwatertrappen aanwezig zijn. Bij de veengronden en de klei-op-veengronden, die een grondwatertrap (Gt) I of II hebben (dat wil zeggen dat gedurende de winter de grondwaterstand tot aan maaiveld komt en dat gedurende de zomer de grondwaterstand niet verder wegzakt dan 50 cm beneden maaiveld bij Gt I en tussen de 50-80 cm beneden maaiveld bij Gt II) is aanvullende ophoging noodzakelijk. Dat wil zeggen aanvullend op wat Rigo (2003) reeds heeft aangenomen.

In deze studie is aangenomen dat de *netto* ophoging in de eindsituatie één meter dient te zijn en dat daarvoor 50% meer moet worden opgehoogd in verband met zetting door de slappe grondslag. Dit betekent dat in laagveengebieden met Gt I of II 1,5 m zand moet worden aangebracht. Dat is 0,5 m meer dan waarvan Rigo (2003) is uitgegaan. Als ophoogprijs is € 9,-/m<sup>2</sup> gehanteerd. Dit is inclusief aanvullende drainage. De oppervlakten van de nieuwbouwlocaties zijn ontleend aan het Rigorapport. Wanneer sprake is van verschillende grondslagen is op basis van de bodemkaart een schatting gemaakt van het areaal gebied met Gt I of II.

### Opmerking

Grondwatertrappen III en V zijn ook grondwatertrappen waarbij de grondwaterstand in de winter tot aan maaiveld kan stijgen. De verwachting is dat deze niet (meer) optreden in die gebieden waar de bodemkaart deze grondwatertrappen aangeeft. Dit komt omdat de bodemkaarten over het algemeen qua grondwatertrappen deels gedateerd zijn. De opnamen die ten grondslag liggen aan de bodemkaarten zijn over het algemeen uitgevoerd in de jaren zestig en zeventig. Het is realistisch te veronderstellen dat de afgelopen decennia werken zijn uitgevoerd ter verbetering van de ontwatering. Voor Grondwatertrappen III en V is aangenomen dat geen aanvullende kosten optreden.

### 3.3.3. optiewaarde zoute en nutriëntenrijke kwel

De aandrijvende kracht achter de kwel is het drukverschil tussen enerzijds zeeniveau en/of boezempeil en anderzijds het polderpeil. Theoretisch gezien kan de kwel teruggebracht worden door het polderpeil in de polder integraal op te zetten tot aan boezempeil. In polders die reeds voor een deel bebouwd zijn, is dat niet mogelijk. Als de nieuwbouwwijk op boezempeil zou worden aangelegd en bestaande wijken op polderpeil worden gehandhaafd, dan wordt het drukhoogteverschil op korte afstand zo groot dat lokale kwelstromen in de bestaande wijken grondwateroverlast zullen veroorzaken. Weliswaar kan dit ef-

fect deels beperkt worden door niet een gehele nieuwbouwwijk op boezempeil aan te leggen, maar trapsgewijs, oplopend van de bestaande bebouwing op polderpeil in een aantal hoogtestappen naar het boezempeil. een andere mogelijkheid zou het toepassen van kwelschermen rond de nieuwbouwwijk zijn. Echter, of deze ontwerpvarianten mogelijk zijn kan op het schaalniveau van deze studie niet onderzocht worden. De optie van het deels onder water zetten van polders met ongewenste kwel is derhalve alleen reëel in polders met weinig bebouwing. Echter, de hier beschouwde polders met de zoeklocaties komen niet in aanmerking om integraal onder water te zetten vanwege reeds aanwezige bebouwing. In de polders met bebouwing en ongewenste kwel blijven derhalve de volgende opties over om de effecten van brakke of eutrofe kwel te bestrijden:

- Doorspoelen van het polderwater met zoet water dat van elders wordt aangevoerd. Voor west Nederland staat in droge zomers deze aanvoer onder druk, zoals afgelopen zomer is gebleken.
- Het afvoeren van ongewenste kwel met een pijpleiding naar een watersysteem dat er ongevoelig is, zoals bijvoorbeeld de Noordzee, de Nieuwe Waterweg of het Noordzeekanaal.

Omdat het waarschijnlijk is dat door waterneutraal bouwen in diepe polders de ongewenste kwel niet zal toenemen, zal de situatie door de bebouwing niet verslechteren (maar ook niet verbeteren). Het is daarom niet reëel de kosten van deze effectgerichte maatregelen toe te schrijven aan de verstedelijkingslocaties die in deze studie worden beschouwd. Derhalve wordt de optiewaarde die verloren gaat als het gebied bebouwd wordt, voor de hier beschouwde locaties gelijk gesteld aan nul euro.

Tenslotte liggen de woningbouwlocaties in de diepe polders niet dichtbij grote waardevolle natuurgebieden die verdroogd zijn, zodat baten van maatregelen om verdroging te bestrijden vooralsnog niet verwacht mogen worden.

#### **3.3.4. optiewaarde bergingsgebied**

Een aantal nieuwbouwlocaties is gepland in gebieden die geschikt zijn om als (toekomstig) bergingsgebied te worden ingericht. Door de woningbouw gaat de optie om deze gebieden als bergingsgebied in te richten, verloren. Bij de in deze studie beschouwde zoeklocaties kunnen in principe drie mogelijkheden worden onderscheiden:

1. Er wordt een traditionele woonwijk in een (potentieel) bergingsgebied aangelegd, maar in de omgeving zijn voldoende alternatieve bergingsgebieden aanwezig. Deze situatie doet zich bijvoorbeeld voor bij Purmerend West en de Zuidplaspolder. In deze gevallen is de optiewaarde nihil.
2. Er wordt traditioneel gebouwd in een (potentieel) bergingsgebied, maar in de omgeving zijn er niet voldoende alternatieve bergingsgebieden aanwezig. Deze situatie komt alleen voor in de Bovenkerkerpolder. De optiewaarde is gelijk aan de kosten van het eerst volgend beste alternatief, te weten de kosten van een afvoergemaal, met eventuele extra benodigde afvoerkanalen, dat een vergelijkbare capaciteit heeft als het bergingsgebied.
3. Er wordt een waterrijke stad gebouwd waarin de bergingsopgave en de verstedelijkingsopgave gecombineerd kan worden.

Voor alle bergingsgebieden geldt dat ze zijn aangegeven in waterstructuurvisies en/of waterkanskaarten. Geen van de bergingsgebieden is planologisch in een streek- of bestemmingsplan vastgelegd. Het alternatief van de natte stad waarin de regionale bergingsopgave (dus belangrijk meer dan de eigen waterberging van de nieuw te bouwen stad) wordt gecombineerd met woningbouw, is een bekend hoewel nog futuristisch voorbeeld van meervoudig ruimtegebruik. De optiewaarde van dit alternatief kan ondermeer bestaan uit de volgende posten:

- besparing van een belangrijk deel van de ophogingskosten;
- besparing van de kosten van een bergingsgebied elders;
- hogere opbrengst per woning vanwege wonen aan het water;
- extra kosten voor minder uitgeefbare grond (geen of minder tuinen);
- extra inrichtingskosten voor bruggen, duikers etc.

De optie van de natte stad is voor deze studie vooralsnog te complex om te ramen. Elders in Nederland zijn weliswaar al wijken met veel water gebouwd, maar niet in combinatie met een grootschalige regionale bergingsopgave. Praktijkcijfers zijn derhalve niet beschikbaar. Het concept van de natte stad vergt



naast bestuurlijke durf ook nog veel onderzoek naar de haalbaarheid ervan, zodat wij dit alternatief niet voor de berekening van de optiewaarde kunnen gebruiken.

### 3.4. Resultaten

In de onderstaande tabellen worden voor de aspecten veiligheid, grondwateroverlast en de optiewaarde bergingsgebied, de resultaten van de monetarisering beschreven. In de laatste tabel (tabel 3.5) zijn de totale gemonetariseerde blauwe kosten gepresenteerd. De effecten zijn gekwantificeerd in overleg met de waterbeheerders in het plangebied. Daartoe zijn alle waterschappen in het plangebied bezocht. Echter, de beschikbare gegevens waren zeer globaal van aard, zodat de resultaten in deze paragraaf slechts indicatief zijn en alleen geschikt voor gebruik in een kengetallen kosten-batenanalyse.

#### 3.4.1. veiligheid

In tabel 3.2 staan de resultaten van de kosten van kadeverbetering voor de relevante locaties aangegeven. Deze kosten zijn niet afhankelijk van de oppervlakte van de bouwlocatie of het aantal woningen. Voor de overige locaties hoeven geen kosten voor kadeverbetering gemaakt te worden, omdat er geen boezemkaden aanwezig zijn of omdat de aanwezige boezemkaden sterk genoeg zijn. Alle genoemde eenheidsprijzen zijn inclusief 20% planonvolledigheid en 25% aannemersoverhead en exclusief 19% omzetbelasting.

**Tabel 3.2 Kosten van kadeverbetering per bouwlocatie**

Woningbouwlocatie	Wat	Lengte (km)	Bijzonderheden	Kosten in miljoenen euro
4. Bovenkerkerpolder	ophogen en verzwaren	10 km boezemkaden en 20 km tussenboezemkaden	weg en bebouwing op kaden	26.8 <sup>2</sup>
8. Purmerend Zaanstreek	verzwaring	5 km		1.9
9. Purmerend West	verhoging (0,3-0,4 m) over breedte van 8 m	4 km	klei, moeilijk te bereiken, eenheidsprijs van HHNK 45 euro/m <sup>3</sup>	0.8
11. Rijnenburg	verhoging 0.5 m	1.75		0.1
12. Breukelen	verhoging 0.5 m	2.6		0.2
14. Harmelen	verhoging 0.5 m	1.75		0.1
15. Ijsselstein / lopik	verhoging 0.5 m	0.6		0.2
17. Schalkwijk	verhoging 0.5 m	0.5		0.04
19. Woerden	verhoging 0.5 m	3.9	Deels met weg	0.7
21. Zuidplaspolder	verzwaring primaire waterkering	3	20-25% bij bebouwing	2.3 <sup>1</sup>
	verzwaring	51		14.4
23. Bollenstreek	verhoging 0.2 m	16.8		0.3
26. Laag Zestienhoven	verzwaring	6		2.2
27. Leiden Boterhuispolder	verhoging 0.2 m	2.3		0.2
28. Alphen a/d Rijn NW	nieuwe kaden, verhoging bestaande kaden met 0.3 m	13.7 km nieuw, 4.6 km verhogen	Deels met weg	7.2
29. Alphen a/d Rijn ZO	nieuwe kade	2 km		0.5

<sup>2</sup> exclusief kosten damwandconstructies bij bebouwing

### 3.4.2. grondwateroverlast

In tabel 3.3 zijn voor de verschillende gebieden die de grondslag veen hebben, de kosten als gevolg van **extra** ophoging berekend. Het merendeel van de kosten om grondwateroverlast te voorkomen, zijn reeds door Rigo (2003) bepaald. De hier bepaalde kosten dienen feitelijk bij de door Rigo (2003) bepaalde excessieve kosten geteld te worden.

**Tabel 3.3 Aanvullende kosten in laagveengebieden met Gt I of II**

Naam	Totaal areaal in ha (uit Rigo, 2003)	Percentage veen met Gt I of II	Extra kosten voor op- hogen in miljoen euro
9. Purmerend West	192	100	17,28
11. Rijnenburg	385	-	-
12. Breukelen	1.346	90	109,03
14. Harmelen	192	50	8,64
19. Woerden	1.500	75	101,25
21. Zuidplaspolder	2.462	30	66,47
26. Laag Zestienhoven	250	25	5,63
27. Leiden Boterhuispolder	135	-	-
28. Alphen a/d Rijn NW	231	25	5,20

#### toelichting per locatie

In het gebied Harmelen wordt in circa 50% van het gebied drechtvaaggronden met profielverloop 1 aangetroffen ('klei op veen'). Dit betekent dat binnen 40-80 cm beneden maaiveld een moerige laag aanwezig is van minimaal 40 cm dikte. De Grondwatertrap in dit gebied is II. Rigo (2003) hanteert voor een dergelijk gebied de halve kosten, dat wil zeggen € 1.651,- per woning. Er van uitgaande dat dan voor 0,5 meter wordt opgehoogd, kan gesteld worden dat die ophoging gezien de Gt II aan de krappe kant is, mede gezien de dikte van de moerige laag. In de tabel is daarom ook aangehouden dat hier 1 meter ophoging gewenst is, en dat betekent 0,5 meter meer dan Rigo (2003) heeft aangehouden (1 meter ophoging noodzakelijk ten opzichte van uitgangssituatie, zetting verwaarloosd).

In het gebied Alphen aan den Rijn NW wordt in circa 50% van het gebied moerige eerdgronden en in circa 25% liedeerdgronden aangetroffen, beide met Gt II. Uit de meer gedetailleerde bodembeschrijving van de moerige eerdgronden, blijkt dat er geen sprake is van moerige/venige lagen van enige omvang. Er staat aangegeven dat er plaatselijk verdroogde lagen in de grond aanwezig zijn. Gezien deze bodembeschrijving wordt voor deze grondslag geen extra kosten in rekening gebracht ten opzichte van het Rigo-rapport. De liedeerdgronden hebben profielverloop 1 ('klei op veen'). Bij de liedeerdgronden is kleilig bosveen met een dikte van meer dan 40 cm aanwezig. Voor deze grondslag wordt dezelfde methodiek aangehouden als bij de drechtvaaggronden in Harmelen: aanvullend 0,5 m integrale ophoging gezien de Gt en de dikte van de bosveenlaag.

In de Boterhuispolder wordt hoofdzakelijk een liedeerdgrond met profielverloop 1 aangetroffen en Gt III en III\*. Gezien de Gt worden derhalve geen aanvullende kosten in het kader van grondwateroverlast verwacht.

In Rijnenburg worden voornamelijk rivierkleigronden aangetroffen met Gt II, III, V en VI. Er zijn geen aanvullende kosten voor grondwateroverlast in beeld gebracht.

In Laag Zestienhoven worden voornamelijk moerige eerdgronden en Liedeerdgronden met hoofdzakelijk grondwatertrap III, en delen II, IV, V en VI. De moerige eerdgronden liggen op niet gerijpte zavel of klei, de Liedeerdgronden liggen op klei. Het gedeelte met de moerige eerdgrond betreft voornamelijk de droogmakerij 'Oude Droogmaking'. De moerige eerdlaag bestaat veelal uit matig veraarde, venige klei of kleilig veen. De ongerijpte ondergrond is slap. Gezien de slappe ondergrond van ongerijpte klei bij de moerige eerdgronden en veen bij de liedeerdgrond en de aanwezigheid van Gt II, wordt aan het

gebied met Gt II aanvullend 0,5 meter integrale ophoging toegerekend. **NB:** op de topografische kaart lijkt dit gebied al grotendeels verstedelijkt (sportvelden en verspreide bebouwing).

### 3.4.3. optiewaarde bergingsgebied

In tabel 3.4 is voor de bouwlocaties die in een potentieel bergingsgebied liggen, aangegeven of er voldoende alternatieve bergingslocaties aanwezig zijn of niet. Vervolgens is voor de bouwlocatie waarvoor onvoldoende alternatieven voorhanden zijn, conform bovenbeschreven methodiek de optiewaarde berekend.

**Tabel 3.4 Optiewaarde bergingsgebied**

Woningbouwlocatie	Is er een alternatieve bergingslocatie voorhanden?	Optiewaarde in miljoenen euro
4. Bovenkerkerpolder	Nee	13
8. Purmerend Zaanstreek	ja, voldoende	0
9. Purmerend West	ja, voldoende	0
21. Zuidplaspolder	ja, liever zelfs in de Eendrachtspolder	0
30. Pijnacker Oost	ja, maar oplossing moet wel in de polder gezocht worden (inrichtingsvraagstuk)	0

#### toelichting Bovenkerkerpolder

Wanneer de Bovenkerkerpolder wordt volgebouwd gaat een potentieel bergingsgebied verloren met een oppervlakte van circa 7 km<sup>2</sup> en een diepte van maximaal 5,1 meter (maaiveldniveau onder boezempeil). Potentieel kan dus bijna 36 miljoen m<sup>3</sup> water worden geborgen. Echter, de wateropgave van het gebied van de Amstelboezem en de stadsboezem van Amsterdam (ca. 280 km<sup>2</sup>), waarbinnen de Bovenkerkerpolder ligt, is naar verwachting kleiner dan deze maximale capaciteit. Het hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht kan de benodigde berging op dit moment (oktober 2003) nog niet kwantitatief aangeven. Daarom maken wij hier een indicatieve schatting van de wateropgave (benodigde berging) en berekenen de kosten wanneer deze wateropgave wordt opgelost door uitbreiding van de gemaalcapaciteit.

Wij nemen aan dat in de huidige situatie deze boezem geen waterhuishoudkundige knelpunten heeft, maar dat het bergingsgebied in deze polder nodig is om de verwachte klimaatverandering op te kunnen vangen. In de huidige situatie valt met een herhalingstijd van 100 jaar 75 mm in een etmaal. In lijn met het advies van de commissie waterbeheer 21<sup>e</sup> eeuw wordt een toename van de neerslag van 10% verwacht, dus 8 mm per etmaal erbij. Voor het gebied van de Amstelboezem (ca. 280 km<sup>2</sup>) is dit equivalent met 2,2 miljoen m<sup>3</sup> water. Als deze hoeveelheid water niet geborgen kan worden in de polder, dan zal dat water moeten worden afgevoerd. Om deze hoeveelheid water in een etmaal af te kunnen voeren is een afvoercapaciteit nodig van circa 26 m<sup>3</sup>/s. Uitgaande van een eenheidsprijs van circa 500.000 euro per m<sup>3</sup> afgevoerd water (Witteveen+Bos, 1999), komt dit neer op een bedrag van bijna 13 miljoen euro. Hierbij is nog geen rekening gehouden met het tijdstip waarop deze bergingsvoorziening zal moeten worden gerealiseerd, omdat de snelheid van klimaatverandering en de bestuurlijke context (wanneer wordt besloten dat het gemaal of het bergingsgebied daadwerkelijk moeten worden gerealiseerd) onzeker zijn.

Overigens is de berekende afvoercapaciteit dermate hoog dat het nodig kan zijn om boezemkanalen te moeten verbreden of te verdiepen om deze waterhoeveelheden veilig naar zee af te kunnen voeren. De kosten van de afvoervariant kunnen dan aanzienlijk toenemen. Op het globale schaalniveau van deze studie is het niet mogelijk daarvoor op dit moment kosten te ramen. De hier geraamde optiewaarde is derhalve een ondergrens.

### 3.5. Overzicht

In tabel 3.5 zijn de totale kosten gesommeerd die veroorzaakt worden door de aspecten veiligheid, grondwateroverlast en optiewaarde bergingsgebied.

**Tabel 3.5 Totale kosten blauwe effecten**

Woningbouwlocatie	Kosten in miljoenen euro
4. Bovenkerkerpolder	39,8
8. Purmerend Zaanstreek	1,9
9. Purmerend West	18,1
11. Rijnenburg	0,1
12. Breukelen	109,3
14. Harmelen	8,7
15. IJsselstein / Lopik	0,2
17. Schalkwijk	0,04
19. Woerden	102
21. Zuidplaspolder	83,2
23. Bollenstreek	0,3
26. Laag Zestienhoven	5,8
27. Leiden Boterhuispolder	0,2
28. Alphen a/d Rijn NW	12,4
29. Alphen a/d Rijn ZO	0,5

## 4. EFFECTEN OP NATUUR EN LANDSCHAP

### 4.1. Identificatie van mogelijke groene effecten

Op basis van de zogenaamde 'filterbenadering' die bestaat uit een checklist van ecosysteefuncties, zijn een aantal groene effecten geïdentificeerd die onderscheidend zijn voor de woningbouwlocaties van de Deltametropool. We hebben het ecosysteem 'agrarisch grasland met weidevogels' genomen om de functievervulling te bepalen, omdat het vooral dit type natuur is dat op de geplande woningbouwlocaties voorkomt. Tabel IV.1 in de bijlage toont het overzicht van groene welvaartseffecten, uitgaande van de volgende fysieke effecten:

- areaalverandering;
- verstoring;
- verdroging;
- versnippering;
- verruiging en
- zoet/zout gradiëntverandering.

Evenals bij de bepaling van de blauwe effecten is ook hier geen rekening gehouden met het feit dat boeren elders akkerland opkopen en dat er dan op die plek natuureffecten optreden. De tabel in bijlage IV geeft een compleet beeld van alle groene effecten die op kunnen treden door de woningbouw.

### 4.2. Identificatie van relevante groene effecten

Uit de effectentabel in bijlage IV blijkt dat de belangrijkste fysieke effecten areaalverandering, verstoring en verruiging zijn. Verdroging is niet relevant vanwege de aanname van waterneutraal bouwen. Versnippering is niet relevant omdat het meer speelt bij lijninfrastructuur dan bij woningbouw. De verandering zoet/zout gradiënt speelt eigenlijk alleen bij aquatische ecosystemen en de woningbouw heeft niet of nauwelijks effect op de verandering van deze gradiënt.

Uit de effecttabel blijkt dat openheid niet als apart effect geïdentificeerd is. De belangrijkste welvaartseffecten van openheid zijn recreatief genot en woongenot, twee vormen van beleving. De waarde van openheid zit in belevingswaarden van openluchtrecreatie en in de woningprijzen verscholen. Uiteraard is het mogelijk om deze middels een empirisch CVM-studie<sup>3</sup> expliciet te waarderen. Er zijn echter geen kengetallen voor beschikbaar.

In de tabel IV.1 treffen we ook geen natuurcompensatiekosten aan. Deze zullen wel in de KKBA moeten worden opgenomen wanneer er sprake is van woningbouw in een aangewezen gebied. Deze kostenpost is een gevolg van wettelijke verplichting. Zij hoort bij de bouwkosten. Het eventueel verlies aan of winst van natuurwaarden doordat de nieuwe natuur meer of minder welvaart voortbrengt dan de opgeofferde, komt hier nog bovenop.

---

<sup>3</sup> De reiskostenmethode is hiervoor minder geschikt, omdat reisgedrag niet door openheid (alleen) wordt bepaald. Bovendien is deze methode überhaupt minder geschikt voor de vergelijking van (geplande) locaties.

**Tabel 4.1 Relevante groene effecten**

<b>Welvaartseffecten</b>	<b>Kwantificering</b>	<b>Monetarisering</b>
1. Recreatieve beleving: afname genot door toegenomen drukte	toename van het gemiddelde aantal recreanten per ha in de regio op basis van het aantal mensen dat erbij komt en de areaalafname door de woningbouw of: het extra benodigd areaal aan recreatief ingericht groen. Dit areaal hangt af van of er voor de woningbouw reeds een gebrek aan regionaal recreatiegroen was in het gebied.	gemiddelde betalingsbereidheid voor recreatiebezoek aan rustiger gebied  of: de kosten per ha van vergroten van de recreatieve opvangcapaciteit via regionale groenprojecten (met gebruik van Avenar)
2. Recreatieve beleving: afname genot door minder openheid	aantal hectaren groen met afstand van meer dan 5 km tot bebouwing gemiddeld aantal recreatiebezoeken per ha per jaar (rekening houdend met toename aantal mensen per ha)	gemiddelde betalingsbereidheid per recreatiebezoek voor openheid (zijn helaas geen goede kengetallen voor)
3. Recreatieve beleving: bereikbaarheidseffect (meer groen dichtbij huis en minder groen verder weg)	aantal ha groen op loopafstand en fietsafstand aanname over gemiddeld aantal recreatiebezoeken per bewoner per jaar en het aantal afgelegde loop- en fietskilometers	prijsverschil in euro per kilometer tussen auto en lopen en tussen auto en fietsen
4. Afname bestaanswaarde voor weidevogelgebied	aantal hectare weidevogelgebied dat verloren gaat aantal huishoudens in Nederland	gemiddelde betalingsbereidheid per huishouden per ha (op basis van aanname dat waarde per ha gelijk is aan de totale waarde gedeeld door huidig areaal) of: beheersvergoeding per ha (als impliciete betalingsbereidheid <sup>4</sup> )
5. Afname verervingswaarde van cultuurhistorisch landschap	aantal hectare nationaal landschap dat verloren gaat aantal huishoudens in Nederland	gemiddelde betalingsbereidheid per huishouden per ha (op basis van aanname dat waarde per ha gelijk is aan de totale waarde gedeeld door huidig areaal)

#### **Ad 1. Recreatieve beleving: afname genot door toegenomen drukte**

Uit tabel 4.1 blijkt dat het niet goed mogelijk is om zonder aannamen de effecten op het recreatiegedrag in te schatten en dat er bovendien tegengestelde effecten zijn. Aan de ene kant neemt de hoeveelheid agrarisch groen af en daarmee ook recreatiemogelijkheden. Aan de andere kant neemt het aantal mensen toe, waardoor het in de resterende groene ruimte de recreatie-intensiteit groter wordt. Met andere woorden: het wordt drukker. Er zijn verschillende manieren om dit effect te monetariseren. Men kan proberen te bepalen hoeveel drukker het wordt en nagaan wat mensen voor rust over hebben. Dat is een zuivere werkwijze. Omdat er op dit moment geen goede kengetallen voor zijn, is dit niet haalbaar voor de KKBA. We stellen daarom voor om, hoewel minder zuiver, met een vorm van vermijdingskosten te werken, namelijk de extra kosten die gemaakt moeten worden om de recreatieve opvangcapaciteit te vergroten.

<sup>4</sup> Uiteraard is dit sociaal-economisch gezien niet juist, want wellicht zijn de beheersvergoedingen wel lager of hoger dan de daadwerkelijke maatschappelijke betalingsbereidheid.

teit te handhaven. Dit hangt uiteraard af van of er nu reeds in het gebied sprake is van een gebrek aan recreatiecapaciteit buiten de stad.

### **Ad 2. Recreatieve beleving: afname genot door minder openheid**

Door woningbouw in de groene ruimte kan de openheid van het landschap afnemen. Uiteraard hangt dit af van de locatie waar de woningen gebouwd worden. Als zij tegen de bestaande bebouwing aan komen zal de openheid nauwelijks afnemen, maar als zij daarentegen midden in de groene ruimte gebouwd worden neemt de openheid wél af. Dit doorbreekt dan de zichtlijnen. In de landschapsarchitectuur hanteert men voor openheid vaak een afstand van 5 km<sup>5</sup>. Dit betekent dat er vanuit het groen een vrij zicht van 5 km is, oftewel de eerst 5 km treft men geen bebouwing. Dat ervaren mensen als open. Men zou het effect openheid kunnen monetariseren door per variant het aantal hectaren groen met een afstand van 2,5 km of meer tot de bebouwing te bepalen (dan is afstand tussen bebouwing minimaal 5 km). Middels aannamen over aantallen recreatiebezoeken en een gemiddelde betalingsbereidheid voor openheid, kan men dan tot een monetaire waarde komen. Helaas zijn er momenteel geen goede kengetallen beschikbaar ten aanzien van de betalingsbereidheid voor openheid. Daarom stellen we voor om het effect openheid in fysieke zin te kwantificeren. Dit kan door per locatie het aantal gridcellen te tellen met (zeer) kenmerkende openheid dat door toename van de bebouwing verloren gaat. Hierbij wordt open ruimte gedefinieerd als ruimte die meer dan 2,5 km van de bebouwing (steden) afligt. Dit kan met behulp van GIS en/of met behulp van het model Warumec van Alterra.

### **Ad 3. Recreatieve beleving: bereikbaarheidseffect**

Door de woningbouw verandert de bereikbaarheid van het groen. Voor de oorspronkelijke bewoners wordt de reisafstand naar het groen groter, omdat er weidegebied verdwijnt, maar voor de nieuwe bewoners komt er binnen- en bovenwijks groen dat beter ontsloten is dan het landelijk gebied en dichter bij is, waardoor hun reistijd wellicht weer verkort wordt en zij voor een andere vorm van vervoer kiezen<sup>6</sup>. Een werkbare manier om de verschillende bereikbaarheidseffecten te monetariseren is om voor elke bouwlocatie op kaart de hoeveelheid groen in een straal van 3 km (loopafstand) en in een straal van 10 km (fietsafstand) te meten. Er wordt een aanname gedaan over het gemiddeld aantal recreatiebezoeken per bewoner per ha per jaar en het afgelegde aantal kilometers dat daarbij hoort. Voor de te lopen kilometers wordt een prijskaartje gehanteerd dat gelijk is aan het prijsverschil tussen auto en lopen en voor de fietskilometers het prijsverschil tussen de auto en fietsen. Op deze wijze meten we het bereikbaarheidseffect van volbouwen en wordt tevens groen dichtbij huis hoger gewaardeerd dan groen ver weg. Aldus zal vooral het verschil in recreatiemogelijkheden tussen concentratie c.q. deconcentratie van de varianten van de Deltametropool gemeten worden. Omdat de woonmilieus in de KKBA nog niet zijn onderscheiden voor de 38 locaties, zal de bereikbaarheid van groen op loopafstand niet onderscheidend zijn. Daarom kan overwogen worden alleen de fietsafstand te meten.

---

<sup>5</sup> Er zijn twee studies die ingaan op de maatvoering van landelijk gebied en openheid versus stedelijk gebied bebouwd gebied:

1. De studie van Staats en van de Wardt uit 1990: Uitzicht op het groene hart.
2. ROA richtlijnen: richtlijnen voor het ontwerpen van autosnelwegen. Deel 7 Wegbeeld en landschap uit 1992.

Uit Staats en van de Wardt (citaat blz. 67): 'Wil een reiziger een beeld hebben van een route dat als landelijk en mooi wordt ervaren en de kwaliteiten van het groene hart tot uitdrukking brengt, dan moeten daar betrekkelijk lange, homogene segmenten in zitten met een landelijk karakter. In dit onderzoek trad dit effect op bij landelijke segmenten met een lengte van 5 km of meer, in routes met een maximale lengte van ruim 30 km. Verder moet het uitzicht langs de route niet te versnipperd zijn, wat gebeurt bij een snelle afwisseling van landelijk en stedelijke segmenten.'

Uit de ROA richtlijnen: 'Voor overheersing van het rurale karakter van een gebied moet de lengte van de rurale secties ter weerszijden van een urbane onderbreking samen tenminste 80% van de totale trajectlengte uitmaken Urbane dominantie treedt op indien rurale ingesloten sectie kleiner is dan elk van de twee aangrenzende urbane secties.'

<sup>6</sup> Dit hangt echter weer af van de herkomst van de nieuwe bewoners.

#### **Ad 4. Afname bestaanswaarde voor weidevogelgebied**

Met name door de afname van het areaal weidevogelgebied (maar in sommige gevallen ook door verstoring) zal de bestaanswaarde hiervan afnemen. Deze waarde kan gemeten worden door het aantal mensen dat de afname van het weidevogelgebied betreurt te vermenigvuldigen met de betalingsbereidheid voor het behoud ervan. Hiervoor zijn kengetallen beschikbaar uit een CVM-studie uit 1995 (oude peat meadowstudie van Spanink en Brouwer).

#### **Ad 5. Afname verervingswaarde cultuurhistorisch landschap**

Als woningbouw leidt tot een afname van het areaal aan cultuurhistorisch landschap (en ook van archeologische vindplaatsen), kan dit niet meer worden doorgegeven aan het nageslacht. Omdat mensen welvaart ontleen aan het doorgeven van dit soort zaken aan de volgende generaties, is er sprake van een verlies van verervingswaarde. Deze kan gemonetariseerd worden door het aantal mensen dat hier belang aan hecht te vermenigvuldigen met hun gemiddelde betalingsbereidheid. Omdat er geen kengetallen voor de betalingsbereidheid voor cultuurhistorie beschikbaar zijn, kan dit effect alleen fysiek in beeld gebracht worden. Dit kan door per variant op basis van kaarten te bepalen hoeveel gridcellen cultuurhistorisch landschap en hoeveel archeologische vindplaatsen er verloren gaan door de toename in bebouwing.

#### **4.3. Kwantificering van de open ruimte**

In overleg met het ministerie van VROM is besloten om van de vijf genoemde groene effecten alleen het tweede effect niet monetair te kwantificeren: 'Recreatieve beleving: afname genot door minder openheid'. Open ruimte (in de zin van onbebouwde ruimte) is voor deze studie gedefinieerd als niet-stedelijk gebied waarvan de afstand tot het stedelijk gebied groter is dan 2,5 km. Open ruimte wordt namelijk alleen als open ervaren als er meer dan 5 km zicht is (zie hierboven). Een kilometer water is in de beleving beduidend kleiner dan 1 km agrarisch gebied. Natuurlijk is ook de soort bebouwing van het stedelijk gebied grenzend aan de open ruimte van belang. Onbebouwde ruimte wordt als kleiner ervaren als er hoogbouw langs de randen staat. In die gevallen is een grotere afstand nodig. Anderzijds kan voor laagbouw in stedelijk groen met een kleinere afstand worden volstaan.

Aangezien er geen informatie over de hoogte van de bebouwing aanwezig was, is daarmee geen rekening gehouden en is rond de stedelijke gebieden een buffer van 2,5 km getrokken. Deze definitie van open ruimte wijkt af van die door RIVM is gebruikt (nationale landschappen, Groene Hart, Veluwe en Regionale parken). Van het RIVM was een gridbestand verkregen met de locaties plus een tabel met de namen, aantallen woningen en de alternatieven waarbij de locaties horen (op basis van een concept versie van september van Quick Scan, Alternatieve locaties Deltametropool). Vervolgens is een regiogrens bepaald waarbinnen al deze locaties vallen. Deze regio 'Deltametropool' omvat Noord-Holland bezuiden de lijn Hoorn-Alkmaar, Zuid-Holland behalve Goeree-Overflakkee, de hele provincie Utrecht, Gelderland benoorden de Waal en ten westen van de lijn Arnhem-Apeldoorn en Zuidelijk Flevoland. De grenzen zijn ruim getrokken, waarbij zorg werd gedragen dat alle bewuste locaties minstens 2,5 km van de regiogrens vallen. Met behulp van de CBS-Bodemstatistiek 2000 zijn alle bebouwde gebieden binnen deze regio geïdentificeerd. Door middel van een buffer van 100 m zijn blokken bebouwd gebied binnen steden tot aaneengesloten bebouwde kommen samengevoegd. Binnen deze afzonderlijke kommen is vervolgens een onderscheid gemaakt tussen gebieden groter en kleiner dan 150 hectare: de kleinere gebieden worden als niet-stedelijk beschouwd. Rondom de bebouwde kommen groter dan 150 ha is een buffer getrokken van 2,5 km. Van al het gebied binnen de Deltametropool-regio maar buiten deze buffer (en uiteraard buiten de bebouwde gebieden zelf) is bepaald, met behulp van de Bodemstatistiek, wat het grondgebruik is. Agrarische grond (behalve glastuinbouw), bos, natuur, parken en plantsoenen, volkstuinten, sportvelden, begraafplaatsen en terreinen voor dagrecreatie zijn als open ruimte gedefinieerd, behalve wanneer ze geheel omgeven zijn door bebouwd gebied (hier gaat het om parken e.d. binnen de kleinere kernen – de grotere vallen al buiten de te bestuderen zone). Hiertoe zijn voor elk scenario de daarbinnen vallende locaties geselecteerd en is om die locaties een buffer van 2,5 km getrokken. Vervolgens is vastgesteld (a) in hoeverre deze buffers *buiten* de buffers van al bestaande stedelijke gebieden vallen; en (b) hoeveel hectare open ruimte (zoals hierboven gedefinieerd) daarmee verloren gaat.



#### 4.4. Resultaten met een zone van 2,5 km rond bebouwd gebied

De resultaten worden per variant gepresenteerd en niet per locatie, aangezien de locaties binnen een variant elkaar kunnen beïnvloeden. De Deltametropool-regio beslaat als geheel ongeveer 795.000 hectare. Hiervan is 144.000 ha (18%) bebouwd, waarvan 18.000 ha in kernen kleiner dan 150 ha. De open ruimte, zoals hierboven gedefinieerd, komt op een totaal van 238.000 ha, 30% van het totale oppervlak. Deze totalen zijn overigens niet zo erg belangrijk: ze variëren met de precieze grens die men de regio wil geven. Waar het om gaat is de *afname* van die open ruimte in de verschillende scenario's. Die afname wordt in Tabel 4.2 weergegeven. De bijbehorende kaartbeelden staan in bijlage VI.

**Tabel 4.2 Afname van de open ruimte (in ha) onder alternatieven voor de Deltametropool bij een zone van 2,5 km rond bebouwing**

Huidig grondgebruik	5 <sup>de</sup> Nota	Uitstraling	Instraling	Spreiding
stedelijk groen	70,4	96,8	95,6	43,4
dagrecreatie	4,5	4,5	18,4	12,6
agrarisch	5.651,8	9.456,6	9.260,8	5.386,8
bos	917,7	926,6	970,0	64,0
droge natuur	136,3	5,8	147,2	146,0
natte natuur	118,0	136,5	118,7	15,4
Totale afname	6.903,7	10.626,8	10.610,7	5.668,2

Het is duidelijk dat zowel het Uitstralings - als het Instralingsalternatief tot aanzienlijke verliezen aan open ruimte leiden. Het Spreidingsalternatief daarentegen leidt tot een veel lager verlies, dat ook lager is dan in het referentiescenario (de Vijfde Nota). De verschillen tussen Instraling en Uitstraling zijn onbetekenend. Het is ook goed naar het ruimtelijke beeld te kijken. De kaarten in bijlage VI laten zien wat het ruimtelijk effect van de verschillende scenario's is. Het is gemakkelijk te zien waarom het Spreidingsscenario zulke gunstige uitkomsten geeft: de meeste locaties liggen binnen een afstand van 2,5 km van bestaand stedelijk gebied en hebben daarom weinig invloed op de open ruimte – althans zoals hier gedefinieerd. Er is ook te zien dat de scenario's een verschillende invloed hebben op de versnippering van de open ruimte en op de kwaliteit van de overgebleven ruimte. Het referentiescenario leidt alleen tot verlies van open ruimte in Zuidelijk Flevoland – niet direct een gebied waar aan open ruimte gebrek is, en ook niet een gebied waar te vrezes valt voor het verloren gaan van historische kleinschalige landschappen. Het Spreidingsscenario echter, hoewel het in kwantitatieve zin leidt tot het kleinste verlies van open ruimte, schept een nieuwe stedelijke corridor Utrecht-Breukelen-Mijdrecht-Uithoorn-Amstelveen-Amsterdam, waardoor een belangrijk deel van het nog resterende Groene Hart wordt versnipperd. Hetzelfde gebeurt overigens ook onder Instraling. Ook het gebied tussen Utrecht en Rotterdam via Woerden en de Zuidplaspolder verliest zijn open karakter. Onder Uitstraling blijft deze corridor open, maar zien we een sluiting van de nu open corridor tussen Purmerend en de Zaanstreek, waardoor het waardevolle gebied Waterland verder aan karakter verliest. Ook binnen de buffer van 2,5 km zal deze ontwikkeling grote gevolgen hebben voor Waterland: de ruimte tussen Purmerend en Edam verdwijnt. Onder Uitstraling groeit ook de open ruimte ten zuiden van Utrecht dicht door de locatie Schalkwijk. Op de kaartbeelden is er nauwelijks groene ruimte in het Groene Hart. Hierbij moet rekening worden gehouden dat de 2,5 km bufferzone rond de open ruimte, in feite ook zelf open ruimte is.

#### 4.5. Resultaten met een zone van 1 km rond bebouwd gebied

Op basis van de gebruikte zone van 2,5 km rond de bebouwde gebieden blijft er nauwelijks open ruimte in het Groene Hart over (zie de kaarten in bijlage VI). Op verzoek van het ministerie van VROM is daarom bovenstaande analyse opnieuw gemaakt met een zone van 1 km rond bebouwing. De kaart-

beelden worden dan beduidend anders. Er blijft veel meer open ruimte op de kaart over dan bij gebruik van een zone van 2,5 km. In tabel 4.3 staan de kwantitatieve effecten weergegeven die ook afwijken van de resultaten van tabel 4.2. Het verlies aan open ruimte is nu in de referentievariant (Vijfde Nota) het laagst als we de hectares open-ruimte ongewogen sommeren. Als we kijken naar het type open gebied (het grondgebruik zie tabel 4.3) dat verloren gaat zijn er echter wel verschillen tussen de alternatieven. Volgens het alternatief van de 5<sup>de</sup> Nota wordt veel meer natuur (vooral bos) opgeofferd. Samenvattend verliest men bij Uitstraling veel landbouwareaal en bos, bij Instraling eveneens veel landbouwgrond en bos en bij Spreiding hoofdzakelijk landbouwareaal. Het alternatief van de 5<sup>de</sup> Nota komt wat betreft areaalverlies het beste uit de bus, wel moet hierbij rekening worden gehouden dat er meer bos en natuur zal worden opgeofferd dan in de Spreidingsvariant.

De afname van het areaal open ruimte in de variant waarbij een 2,5 km bufferzone is gehanteerd is kleiner dan bij 1 km zones. Dit wordt veroorzaakt dat het areaal open ruimte in de eerste variant kleiner is dan in de tweede. Tevens zijn er bij 2,5 km bufferzones locaties die de open ruimte helemaal niet beïnvloeden (bijvoorbeeld de grote polder ten zuidoosten van Leiden), terwijl deze in de 1 km variant wel de open ruimte doen afnemen.

**Tabel 4.3. Afname van de open ruimte onder alternatieven voor de Deltametropool bij een zone van 1 km rond bebouwing**

Huidig grondgebruik	5 <sup>de</sup> Nota	Uitstraling	Instraling	Spreiding
stedelijk groen	116,7	141,6	176,7	87,8
Dagrecreatie	43,1	36,2	28,4	83,3
Agrarisch	7.717,7	12.463,9	11.579,3	10.938,1
Bos	846,0	932,4	953,2	317,7
droge natuur	90,3	4,6	6,2	26,5
natte natuur	188,4	236,9	190,8	18,9
Totale afname	9.002,2	13.815,6	12.934,6	11.472,3

#### 4.6. Analyse

Het ruimtelijk patroon van de verschillende alternatieven levert een iets ander beeld op (zie de kaarten in bijlage VII). Bij Spreiding zal vooral de bebouwing in het Groene Hart verder versmelten. Bij Instraling is dat effect minder, maar nog duidelijk zichtbaar. Bij Uitstraling en vooral de 5<sup>de</sup> Nota is dit effect door grotere bouwlocaties buiten het Groene Hart veel minder. De open ruimte tussen stedelijke gebieden blijft in deze laatste twee varianten door de ligging van de bouwlocaties zoveel mogelijk behouden. Zuidelijk Flevoland zal hierbij wel veel groene open ruimte (landbouwgrond) moeten inleveren; de cultuurhistorische en landschappelijke waarde van deze grond is echter bescheiden.

Voor de waardering van het verlies aan open ruimte is het nodig de waarde te kennen van de verschillende functies die de open ruimte vervult. Ook de relatieve schaarste van de open ruimte in een regio is van belang voor de waardering. Zoals reeds uit de kaarten met 2,5 km buffers bleek (zie bijlage VI) is open ruimte in de Randstad veel schaarser dan in Flevoland, zodat aan de open ruimte in de Randstad een hogere waarde moet worden toegekend dan die in Flevoland. Ook zijn gebieden met zichtlijnen van 5 kilometer en meer schaars. Deze gebieden kennen daardoor een hogere waarde. Ook de bereikbaarheid van het open gebied speelt een rol in de waardering.

In het kader van deze studie was het niet mogelijk om cultuurhistorische en archeologische waarden, aardkundige waarden en recreatieve opvangcapaciteit in de analyse te betrekken. Wel biedt de RIVM Quick Scan 'Alternatieve locaties Deltametropool' (Kuiper *et al.* 2003) enkele aanknopingspunten. De RIVM-indicator open ruimte geeft aan welke open ruimte waardevol wordt geacht. Daarnaast geven ook hun indicatoren Landschapswaarde, Veengebieden en Stiltegebieden aanknopingspunten voor de

waardering van de open ruimte. Ook de bereikbaarheid van het open gebied speelt een rol in de waardering. Het RIVM rapport geeft een indicatie van de waarde van de open ruimte, aangezien zij deze hebben gedefinieerd als nationale landschappen, Groene Hart, Veluwe en Regionale parken. De resultaten van de RIVM-studie zijn samengevat in tabel 4.4, en geven een indicatie van de kwaliteit van de open ruimte. Samenvattend lijkt het scenario van de 5de Nota de minst ongunstige gevolgen op te leveren voor kwaliteit en kwantiteit van de open ruimte.

Overigens blijkt uit de resultaten van de tabellen 4.2, 4.3 en 4.4 dat de gebruikte methodiek zeer sterk de uitkomst bepaalt. Niet alleen verschillen de absolute waarden van de afname van de open ruimte, ook de rangorde van de alternatieven is in iedere tabel anders. Dit geeft aan dat er sterke behoefte is aan een eenduidige methodiek voor het waarderen van open ruimte. Deze methodiek dient wetenschappelijk goed onderbouwd en breed geaccepteerd te zijn.

**Tabel 4.4. Indicatoren voor waardering van de open ruimte onder alternatieven voor de Deltametropool volgens RIVM**

RIVM Indicator	Verlies per scenario t.o.v. huidige situatie (ha)			
	5 <sup>de</sup> Nota	Uitstraling	Instraling	Spreiding
Open ruimte	1.525	1.150	2.550	2.575
Landschapswaarde	2.925	3.550	2.675	2.450
Veengebieden	375	375	1.100	1.325
Stiltegebieden	0	100	50	525
Totaal <sup>a</sup>	4.825	5.175	6.375	6.875

Bron: Kuiper, de Niet, de Nijs. Quick scan Alternatieve locaties Deltametropool. Bilthoven RIVM, 2003.

<sup>a</sup> In de totalen zijn dubbeltellingen aanwezig

## 5. EFFECTEN OP DE LANDBOUW

### 5.1. Identificatie van mogelijke agrarische effecten

Het effect van woningbouw op de landbouw bij de 38 onderscheiden locaties is dat landbouwgrond uit productie zal worden genomen. Een deel van de uitgekochte bedrijven zal zich elders vestigen door akkerbouwgrond te kopen.

De kosten van deze afname van het landbouwareaal bestaan uit het verlies van toegevoegde waarde. Op basis van gegevens uit het Bedrijven Informatienet (BIN) van het LEI kan deze toegevoegde waarde worden bepaald. De baten bestaan uit het beschikbaar komen van productiefactoren. In de praktijk worden deze baten gelijk gesteld aan de rekenprijzen voor arbeid en kapitaal. De afname van het areaal landbouwgrond heeft gevolgen voor de toeleverende en de verwerkende industrie en de landbouwstructuur. De agrarische effecten zijn verder uitgewerkt in Bijlage V.1.

De landbouwproductierichtingen lopen niet geheel gelijk met de grondsoort. Grofweg komt op veen alleen melkveehouderij voor. Op klei komt voornamelijk akkerbouw voor en op zand zijn verschillende teelten mogelijk. Globaal gesproken is akkerbouw de zwakste productierichting. Dit betekent dat als melkveebedrijven worden uitgekocht voor de beoogde woningbouw, ze de verkregen opbrengsten zullen aanwenden om ergens anders een (akkerbouw)bedrijf op te kopen. De totaal geproduceerde hoeveelheid melk zal niet afnemen in Nederland doordat een melkquotum winstgevend is. Ook bloembollen en glastuinbouw zullen worden verplaatst. Bij fruit is dat al veel minder zeker. Bijlage I geeft een overzicht van agrarische bedrijfstypen die naar verwachting voorkomen op de 38 woningbouwlocaties (ingedeeld naar bodemtype).

Gegeven bovenstaande verdringingsreeks (substitutie) kunnen de welvaartseffecten worden gemonetariseerd voor de uiteindelijk verdrongen teelt en voor de te verplaatsen bedrijven. Hiervoor kunnen landelijke gemiddelden worden aangehouden. Als het landbouwkundig gebruik van de 38 locaties bekend is (verdeling melkveehouderij, akkerbouw, tuinbouw, fruit, glastuinbouw) zijn de arealen te verplaatsen teelten bekend. Zo niet dan wordt op basis van grondsoort en waterhuishouding en expert judgement het aandeel van de verschillende teelten per gebied geschat. Tabel V.1 in de bijlage V geeft een overzicht van de effecten van woningbouw op landbouw.

### 5.2. Identificatie van relevante agrarische effecten

Het belangrijkste landbouweffect uit die tabel in bijlage V is de verdringing van de indirecte productie. Met behulp van input-output analyse wordt bepaald welke toegevoegde waarde toeleverende en afnemende bedrijven van de agrarische sector hebben. Voor de verdrongen teelten gaat deze omzet verloren (voornamelijk akkerbouw) voor de verplaatste teelten moeten verplaatsingskosten worden gemaakt. Verplaatsingskosten worden bepaald als percentage op de omzet van toeleverende en afnemende bedrijven.

Dit effect is in deze studie niet gekwantificeerd, mede omdat de agrarische waarde al is meegenomen in de onteigeningsvergoeding in een ander thema van de KKBA. De indirecte effecten leken niet onderscheidend en groot genoeg om een kwantificeringsslag te rechtvaardigen.

## 6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

### 6.1. Effecten per woningbouwlocatie

In onderstaande tabel 6.1 staan de effecten per woningbouwlocatie weergegeven. De blauwe effecten zijn in geld uitgedrukt. De effecten op de open ruimte zijn kwalitatief aangegeven. Met name de openheid dient niet per locatie te worden beschouwd, maar per verstedelijkingsalternatief (zie tabel 6.2). Uit de tabel komen een aantal belangrijke resultaten naar voren. Ten eerste zijn de extra kosten van bouwrijp maken in twee zeer natte gebieden (Breukelen en Woerden) veruit dominant. Ook de Zuidplaspolder scoort op dit aspect ongunstig. Als vierde ongunstige locatie komt de Bovenkerkerpolder uit de bus vanwege de kosten voor kadeverbetering en de waarde van het verlies als bergingsmogelijkheid. Ook de Zuidplaspolder scoort slecht ten aanzien van de kosten van kadeverbetering. Deze locaties staan in de waterwereld bekend als minder gunstige bouwlocaties vanuit het perspectief van het waterbeheer.

### 6.2. Effecten per verstedelijkingsalternatief

In tabel 6.2 zijn alle resultaten per verstedelijkingsalternatief samengebracht. Daarbij is uitgegaan van de toedeling van de locaties volgens bijlage VIII. Uit de tabel komt duidelijk naar voren dat vanuit waterbeheersperspectief de Instralingsvariant substantieel hogere waterbeheerskosten met zich meebrengt dan de andere alternatieven en dat de Uitstralingsvariant duidelijk de laagste kosten met zich meebrengt. De Spreidingsvariant en het Vijfde Nota alternatief liggen daartussenin. Deze verschillen zijn geheel toe te wijzen aan de keuze van de bouwlocaties in de verschillende varianten. Zo zitten in de Instralingsvariant ongunstige locaties zoals Breukelen, Woerden en de Zuidplaspolder. In de Spreidingsvariant zitten de locaties Breukelen en Woerden ook, maar voor een veel kleiner aantal woningen, zodat de bouwrijpmaakkosten in de Spreidingsvariant evenredig lager zijn.

### open ruimte en landbouw

De gevolgen van de woningbouwlocaties op de groene ruimte, open ruimte en landbouw zijn in hoofdstukken 4 en 5 inzichtelijk gemaakt. Effecten bleken relatief klein, nauwelijks onderscheidend of niet te kwantificeren of te monetariseren binnen de beschikbare tijd. Door deze werkwijze worden de groene effecten en landbouwgevolgen onderschat in deze rapportage. De verandering van het areaal open ruimte is bepaald voor de vier verstedelijkingsalternatieven. Echter, er zijn geen wetenschappelijk onderbouwde kengetallen om deze te monetariseren. De afname van de open ruimte is in tabel 6.2 gepresenteerd voor de 1 km buffers, omdat in de KKBA daarmee verder gerekend zal worden. Op grond van onze analyse is de Vijfde Nota-variant het gunstigst voor de schaarse open ruimte in de Deltametropool.

**Tabel 6.1 Woningbouwlocaties en groene en blauwe effecten**

woningbouwlocaties	veiligheid: kosten kadeverhoging of -versterking (miljoen euro)	wateroverlast: extra kosten bouwrijp maken (miljoen euro)	optiewaarde gebied (miljoen euro)	ber-	openheid <sup>1</sup>
1. Almere Hout					-
2. Almere Pampus					-
3. Almere Spiegel / Hout					X
4. Bovenkerkerpolder	26,8		13		X
5. Haarlemmermeer					-
6. Haarlemmermeer Stad					-
7. Haarlemmermeer Zuid					-
8. Purmerend Zaanstreek	1,9				X
9. Purmerend West	0,8	17,28			X
10. Velsbroek Oost					-
11. Rijnenburg	0,1	-			X
12. Breukelen	0,2	109,03			X
13. Bunschoten					-
14. Harmelen	0,1	8,64			X
15. IJsselstein / Iopik	0,2				X
16. Leusden Stoutenberg					-
17. Schalkwijk/Schalkstad	0,04				X
18. WERV					-
19. Woerden	0,7	101,25			X
20. Zeist / Bunnik					-
21. Zuidplaspolder	16,7	66,47			-
22. Valkenburg					X
23. Bollenstreek	0,3				X
24. Hoekse Waard					X
25. Hofpleinspoor					-
26. Laag Zestienhoven	2,2	5,63			-
27. Leiden Boterhuispolder	0,2	-			-
28. Alphen a/d Rijn NW	7,2	5,20			-
29. Alphen a/d Rijn ZO	0,5				-
30. Pijnacker Oost					-
31. Rijn Gouwelijn (RGL) Leiden Zuid					-
32. RGL Leiden Zuid Oost					-
33. RGL Groenendijk					-
34. RGL Hazerswoude Rijndijk					-
35. 's Graveland Heinenoord					-
36. TU Wijk					-
37. Zoetermeer ZO					-
38. Zoeterwoude Grote Polder					-

1. Een – betekent geen beïnvloeding en een X betekent wel beïnvloeding van de locatie op de open ruimte

**Tabel 6.2 Resultaten per verstedelijkingsalternatief**

kostenposten	5 <sup>de</sup> Nota	Uitstraling	Instraling	Spreiding
veiligheid (miljoen euro)	17	2	1,2	39,2
wateroverlast (miljoen euro)	40		277	51,8
optiewaarde bergingsgebied (miljoen euro)				13
totale extra kosten waterbeheer (miljoen euro)	57	2	278,2	104
afname open ruimte op basis van 1 km buffers (ha)	9.002,2	13.815,6	12.934,6	11.472,3

### 6.3. Kanttekeningen

#### volledigheid ten aanzien van geïdentificeerde effecten

In deze rapportage zijn op basis van een aantal gidslocaties de blauwe, groene en agrarische welvaartseffecten van woningbouw in de Deltametropool geïdentificeerd (zie bijlagen III, IV en V). Het betrof alleen die effecten die onderscheidend zijn voor de woningbouwlocaties van de Deltametropool. Vervolgens is uit het grote aantal effecten dat naar voren kwam, een selectie gemaakt van die effecten die snel in de KKBA Deltametropool kunnen worden opgenomen, omdat zij op basis van kengetallen te kwantificeren en te monetariseren zijn. Door deze werkwijze, welke een compromis is tussen volledigheid en haalbaarheid op korte termijn, is naar verwachting voorkomen dat in de KKBA Deltametropool belangrijke effecten over het hoofd zijn gezien.

#### alleen aanvullende kosten en baten

Tijdens het identificatieproces bleek dat er zeer veel welvaartseffecten zijn. Maar bij het selectieproces bleek dat lang niet alle effecten in de KKBA hoeven of kunnen worden opgenomen. Sommige effecten bleken al in andere onderdelen van de KKBA (zie Ecorys-NEI, 2003 en Rigo, 2003) te zijn opgenomen. Dit betekent dat de in dit rapport opgenomen kosten en baten niet alle blauwe en groene kosten en baten betreft. Om dubbelstellingen en dubbelwerk te voorkomen, zijn in dit rapport alleen aanvullende kosten ten opzichte van de genoemde rapporten beschouwd. Dit gold met name voor de agrarische effecten en voor een deel van de blauwe effecten. Andere effecten, zoals bijvoorbeeld de bijdrage aan het milieuthema klimaat door veenoxidatie, leken zo klein in omvang dat zij in verhouding tot andere kosten en baten waarschijnlijk in het niet zouden vallen, waardoor zij toch niet bepalend zouden zijn voor de locatiekeuze.

#### effecten op inrichtingsniveau

Tevens bleek dat een aantal groene en blauwe effecten, die naar alle waarschijnlijkheid wel groot in omvang kunnen zijn, alleen bepaald kunnen worden als naast de woningbouwlocatie ook de inrichting van de locatie (het type woonmilieu) bekend is. Dit betrof vooral gezondheidseffecten van groen en optiewaarden in het waterbeheer. Met name de omvang van de optiewaarde van het bestrijden van verzilting en verdroging, een mogelijkheid die voorgoed verloren gaat wanneer men in bepaalde gebieden (traditionele of waterneutrale) droge woonmilieus creëert, bleek sterk afhankelijk van het type woonmilieu. Verdroging en verzilting kunnen alleen bestreden worden als het polderpeil fors wordt opgezet, idealiter tot boezempeil of NAP. Dit zou alleen mogelijk zijn in diepe polders waar het huidig landgebruik geheel wordt opgeofferd om daar een nieuwe stad te bouwen. Op de onderzochte locaties is dat realistisch gezien niet mogelijk vanwege reeds aanwezige bebouwing op polderniveau, zoals in de Haarlemmermeerpolder en de Zuidplaspolder.

#### resultaten blauwe effecten

Een belangrijk resultaat van deze studie is dat locaties die vanuit waterhuishoudkundig perspectief ongunstig zijn (Breukelen, Woerden, Zuidplaspolder en Bovenkerkspolder), inderdaad duurder uitkomen dan andere locaties. De hogere kosten worden vooral veroorzaakt door de kosten die gemoeid zijn met het realiseren van een goede drooglegging. Deze kosten zijn significant hoger dan in eerder stadium door Rigo (2003) is bepaald.

## **veiligheid**

De waterhuishoudkundige situatie in Nederland is reeds jaren bijzonder goed op orde. Bijna alle waterbeheerders stellen hoge eisen aan belangrijke (boezem)kaden. Daardoor voldoen de kaden die om het agrarisch gebied liggen over het algemeen ook aan de eisen die gesteld worden aan kaden bij bebouwd gebied. Daardoor zijn er relatief weinig aanpassingen aan kaden te verwachten bij een verandering van de functie van agrarisch naar bewoning. Daarbij geldt tevens dat de meeste waterbeheerders onderhoudsplannen hebben waarbij regelmatig de kwaliteit gecontroleerd wordt en eventueel verbeteringsmaatregelen uitgevoerd worden. De meeste waterbeheerders die geïnterviewd zijn bij dit onderzoek, hebben aangegeven dat de eventueel noodzakelijke verbeteringsmaatregelen reeds in het reguliere werk begroot en meegenomen wordt.

## **optiewaarde verzilting**

De verzilting van West Nederland is een autonoom proces van bovenregionale schaal. Zolang er veel polders zijn waarbij het maaiveld beneden zeeniveau ligt en polderpeilen beneden zeeniveau noodzakelijk zijn om de gewenste drooglegging te realiseren, zal verzilting via kwel blijven bestaan. Indien de peilen in diepe polders verhoogd worden naar boezempeil om verzilting en verdroging in de omgeving tegen te gaan, zullen de meer regionale kwelstromen worden 'afgebogen' naar nabij gelegen polders die dan het laagst zijn. Met andere woorden, het probleem wordt dan verplaatst van de ene polder naar de andere polder. In welke mate de totale door kwel aangevoerde zoutvracht gereduceerd kan worden, is vooralsnog onbekend. Het meest realistische scenario is dat de hoge(re) zoutbelasting wordt geaccepteerd. Voor stedelijk gebied en natuurgebieden (en overigens ook voor grasland en sommige akkerbouwgewassen) is een hoger zoutgehalte acceptabel dan voor zoutgevoelige teelten als boom- en bollenteelt. Deze laatste teelten dienen het benodigde zoete water vanuit andere bronnen te betrekken dan het lokale grond- en oppervlaktewater (regenwater, drinkwater, alternatieve aanvoerroutes vanuit IJsselmeer of Lek). De kosten van deze maatregelen dienen niet aan de woningbouwlocaties van de Deltametropool te worden toegerekend.

## **optiewaarde bergingsgebieden**

De grondprijs in Nederland wordt onder andere (of misschien wel grotendeels) bepaald door het toekomstig gebruik. Dit leidt tot een onderschatting van de economische waarde van bijvoorbeeld potentiële bergingsgebieden. Staat een gebied eenmaal definitief op de kaart als bergingsgebied, dan zijn weinig gebruikers geïnteresseerd in het professioneel gebruik van die grond. Immers, agrariërs kunnen niet hun optimale rendementen halen, industrie of dienstverlenende bedrijven zitten niet te wachten op het feit dat eenmaal in de zoveel tijd hun installatie of gebouw onder water komt te staan. Daarmee neemt de waarde van de grond af en zijn, door eerst het afsluiten van beheersovereenkomsten met de aanwezige agrariërs en vervolgens tot het overgaan van een extensieve inrichting, de meeste kosten in beeld. Zelfs de aankoop van een dergelijk gebied kan tegen relatief lage kosten. Hier tegenover kan echter gesteld worden dat door de inrichting van een bepaald bergingsgebied, economische activiteiten elders veilig doorgang kunnen vinden. Voor het kwantificeren van deze waarde is nog geen methodiek voorhanden.

Daarnaast geldt dat de meeste waterbeheerders de bergingsopgave nog niet geheel gekwantificeerd hebben. De potentiële bergingsgebieden die zijn aangegeven in de strategische plannen van de waterbeheerders zijn nog niet definitief toegekend en vastgelegd in streek- en bestemmingsplannen. Over het algemeen zijn meer potentiële bergingsgebieden aangewezen dan uiteindelijk noodzakelijk zijn. Dit betekent dat, wanneer een woningbouwlocatie in een potentieel bergingsgebied ligt, er over het algemeen in de omgeving voldoende alternatieven aanwezig zijn voor andere bergingsgebieden. Daarmee valt de economische waarde van de optie weg. En ook hier geldt (net zoals bij veiligheid) dat als ook het 'laatste bergingsgebied' wordt ingericht als woongebied, de technische oplossingsmogelijkheden (uitbreiding gemaalcapaciteit, verhoging kaden) relatief weinig investeringen met zich mee brengen omdat de situatie in Nederland waterhuishoudkundig reeds zeer goed op orde is. Deze situatie doet zich bijvoorbeeld voor in de Bovenkerkerpolder: de laatste potentiële bergingslocatie in het gebied van de Amstelboezem.



## openheid van het landschap

In hoofdstuk 4 is gebleken dat de schatting van afname van de openheid van het landschap afhangt van de methode die gebruikt wordt. De verschillen tussen de gebruikte methoden zijn zo groot dat de voorkeursvolgorde van de varianten afhankelijk is van de gebruikte methode. Deze situatie is ongewenst voor het onderbouwen van beleidskeuzen. Empirisch onderbouwde kengetallen om de maatschappelijke waarde van de openheid van het landschap te bepalen ontbreken vooralsnog.

## 6.4. Blauwe en groene effecten in het perspectief van de KKBA Deltametropool

Hoewel vanuit het waterbeheer het Instralingsalternatief als meest ongunstige uit de bus komt, laat de totaalanalyse waarin alle directe en indirecte kosten en baten van wonen, infrastructuur, milieu en blauw zijn geïntegreerd een tegengesteld resultaat zien (zie tabel 6.3). Hieruit blijkt juist dat het Instralingsalternatief het aantrekkelijkst is. Dit komt doordat dit alternatief relatief lage congestiekosten en relatief hoge werkgelegenheidsbaten heeft (Ecorys-NEI, 2003). Tabel 6.3 laat zien hoe de blauwe kosten zich verhouden tot de andere posten in de KKBA. De cijfers laten zien dat de blauwe effecten zeker geen verwaarloosbare, maar toch relatief kleine posten in de totale kosten-batenanalyse zijn. Een en ander komt er dus op neer dat de blauwe kosten niet doorslaggevend zijn voor de locatiekeuze binnen de Deltametropool. Klaarblijkelijk dient water op grond van kosten en baten niet sturend te zijn bij strategische ruimtelijke ordeningsvraagstukken zoals de Deltametropool. Dit roept uiteraard de vraag op of de blauwe kosten dan niet te laag zijn ingeschat, met name omdat wegens gebrek aan kengetallen en het niet onderscheiden van verschillende woonmilieus, niet alle blauwe en groene effecten konden worden meegenomen.

**Tabel 6.3 Kosten en batenposten van de Deltametropoolvarianten in miljoenen Euro's**

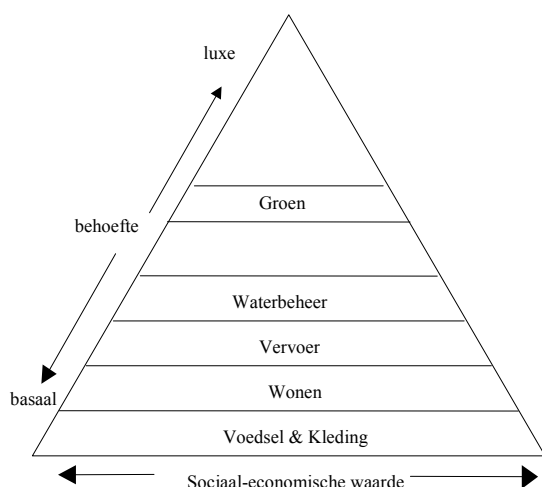
Kosten en Baten* *contante waarden (2003) t.o.v. referentie	5 de Nota (referentie)	Uitstra- ling	Instra- ling	Spreiding
Totale investerings- en onderhoudskosten	0	336	- 243	-221
Grondopbrengsten	0	-21	853	2.019
Effect op woongenot consument	0	0,1	21	36
Congestiekosten	0	-3.514	2.965	-707
Indirecte effecten	0	-206	535	-206
Blauwe effecten	0	47	-116	-101
Overige externe effecten (o.a. geluid, emissies en veiligheid)	0	20	8	-26
Saldo baten-kosten	0	-2.288	4.171	844

Bron: Ecorys-NEI (2003).

Hoewel de blauwe effecten in deze studie zeker onderschat zijn, verwachten we niet dat zij ooit echt kunnen concurreren met die van wonen en vervoer (congestie). Dit komt omdat de maatschappelijke waarde van water(beheer) op dit moment lager is dan die van andere basisbehoeften als voedsel, kleding, wonen en vervoer. Dit is op zich logisch, want de waarde van zaken als wonen, vervoer, water en groen hangt of van de maatschappelijke behoefte c.q. preferenties. Wanneer wij deze weergeven met behulp van de behoeftepiramide van Maslov, zien we dan wonen en vervoer lager in de piramide zitten dan water en groen (zie figuur 6.1). Lager in de piramide is de balk breder, omdat de maatschappelijke waarde<sup>7</sup> hoger is doordat het een basisbehoefte betreft.

<sup>7</sup> niet de prijs per eenheid!

**Figuur 6.1. Maatschappelijke waarden in de behoeftepiramide van Maslov**



Deze waardenhiërarchie zien we terug in de uitgaven van het gemiddelde Nederlandse huishouden: men besteedt meer aan wonen en vervoer dan aan waterbeheer. We zien het ook terug in de ruimtelijke ordening: ondanks de hogere bouwkosten ligt de Randstad toch in het zompige deel van Nederland. De reden waarom waterbeheer op dit moment een lagere maatschappelijke waarde heeft dan wonen is het feit dat de waterhuishouding van Nederland keurig op orde is dankzij de kosten die hiervoor in het verleden zijn gemaakt. Met andere woorden: in het waterbeheer is sprake van grote 'sunk costs'. Door de grote 'sunk costs' kunnen we nu met relatief kleine extra investeringen in waterbeheer bijna alle locaties geschikt maken voor woningbouw.

### **schaalinvloeden**

Het schaalniveau waarop de kosten-batenanalyse gemaakt wordt is zeer belangrijk. In dit voorbeeld op nationaal niveau zijn de blauwe kosten relatief gering ten opzichte van verkeers- en ontsluitingskosten. Daarom worden op nationaal niveau sommige gebieden toch aangewezen als bouwlocatie, ondanks de ongewenstheid vanuit waterhuishoudkundig perspectief. Toewijzing op grond van bij voorbeeld verkeersontsluiting ligt voor de hand. Daar valt de meeste maatschappelijke winst te halen voor de 'hogere overheden'. De kosten voor de waterhuishoudkundige inrichting komen niet voor rekening van deze 'hogere overheden'. Op lokaal niveau kunnen de blauwe kosten wel aanzienlijk zijn. De realisatie van een woningbouwlocatie is over het algemeen in handen van gemeenten en projectontwikkelaars. Deze partijen hoeven niet de congestiekosten te dragen. Voor hen zijn de blauwe kosten daarentegen wel erg belangrijk, omdat de kosten voor bouwrijp maken direct uit de exploitatie van de woningbouwlocatie moeten worden betaald. Het bouwen op een vanuit waterbeheer gezien ongunstige locatie kan zorgen voor hoge kosten voor bouwrijp maken en daardoor hoge huizenprijzen waarvan het gevaar bestaat dat die niet marktconform zijn. Een maatschappelijk verantwoorde keuze op het strategische niveau van de Deltametropool kan daardoor op lokaal niveau slecht uitpakken. Daardoor zijn de blauwe kosten belangrijker voor de realisatie van een succesvolle bouwlocatie dan de resultaten van tabel 6.3 op het eerste gezicht doen vermoeden.

Tenslotte moet worden opgemerkt dat er ook locaties denkbaar zijn, waar de maatschappelijke kosten van blauw wel degelijk groot genoeg kunnen zijn om de uitkomst van een maatschappelijke kostenbatenanalyse van woningbouw te beïnvloeden. Bij de 38 locaties van de Deltametropool was hiervan geen sprake, omdat de locaties blijkbaar op voorhand verstandig gekozen waren.

### **6.5. Aanbevelingen**

De verleiding bestaat om uit het voorafgaande te concluderen dat water niet sturend hoeft te zijn voor ruimtelijke orderingsvraagstukken, omdat de blauwe kosten en baten toch kleiner zijn dan die van wonen en vervoer. Dit is echter te kort door de bocht, want de blauwe kosten en baten zijn op het strategi-

sche niveau van de Deltametropool niet doorslaggevend, maar hun omvang is zeker groot genoeg om op inrichtingsniveau cruciaal te zijn. Bovendien zullen op inrichtingsniveau de woonmilieus bekend zijn, waardoor de blauwe baten als woongenot kunnen worden meegenomen, zodat de blauwe post nog groter wordt. Aanbevolen wordt derhalve om de blauwe kosten en baten op inrichtingsniveau in beeld te brengen, zodat op dat niveau ook maatschappelijk verantwoorde keuzen gemaakt kunnen worden. Het probleem is echter, dat dit momenteel nog niet gebeurt. Op inrichtingsniveau worden alleen financiële kosten-batenanalyses gemaakt vanuit het perspectief van de individuele actoren die erbij betrokken zijn. De kosten van waterbeheer worden in de gemeentelijke grondexploitatie opgenomen, maar de baten op nationaal niveau, zoals uitgespaarde congestiekosten, komen daar niet in voor. Het gevolg is dat in de praktijk zo veel mogelijk bespaard wordt op de kosten van waterbeheer en bouwrijp maken, met (grond)wateroverlast en waterkwaliteitsproblemen als gevolg. Daarom wordt aanbevolen een rekenmethode te ontwikkelen, waarmee de blauwe en groene kosten én baten in exploitatieberekeningen kunnen worden opgenomen. Dit kan met behulp van kengetallen.

De KKBA deltametropool heeft laten zien, dat er op dit moment voor de blauwe, groene en landschapseffecten nog onvoldoende kengetallen beschikbaar zijn. Zo was het nodig om alle waterschappen in het plangebied te bezoeken om voldoende gegevens boven tafel te krijgen over de kosten en baten van het waterbeheer. De kwaliteit van de verkregen informatie verschilde bovendien sterk per waterschap. Er ontbreken met name empirisch onderbouwde en breed geaccepteerde kengetallen voor het schatten van de maatschappelijke baten van de bestrijding van de verzilting, verdroging, wateroverlast, bodemdaling en goede waterkwaliteit. Aanbevolen wordt om naar deze onderwerpen empirisch onderzoek uit te voeren, om waarden voor de gewenste kengetallen te bepalen.

Hetzelfde geldt ook voor diverse effecten op natuur en landschap. In deze studie is het verlies aan openheid van het landschap een belangrijk effect tussen de verschillende verstedelijkingsvarianten. Echter, goede empirisch onderbouwde kengetallen voor de waarde van openheid van het landschap en de verloren gegane natuur ontbreken in Nederland. Aanbevolen wordt om voor deze effecten empirisch onderzoek te doen.

## **BIJLAGE I Agrarisch bedrijfsleven**

In het schema hieronder zijn de projectlocaties ingedeeld naar (meest waarschijnlijke) grondsoort. Hierbij is ook de meest voorkomende waarschijnlijk bedrijfstype vermeld. Daar voor de meeste locaties de precieze locatie niet bij ons bekend is, is de onderstaande indeling globaal en dient nader onderzocht te worden of deze indeling juist is.

**veen: (meest voorkomende waarschijnlijke bedrijfstype: melkveehouderij)**

Bovenkerkerpolder  
Purmerend Zaanstreek  
Velserbroek-Oost  
Breukelen  
Bunschoten  
Harmelen  
IJsselstein Lopik  
Woerden  
Leiden Boterhuispolder  
Leiden-Alphen  
Rijn Gouwelijk  
Zoeterwoude Grote Polder

**zand: (intensieve veehouderij en melkveehouderij van belang in de Utrechtse gebieden)**

Rijnenburg  
Leusden Stoutenberg  
WERV  
Zeist Bunnik  
Valkenburg  
Bolenstreek (**bloembollen**)

**klei: (akkerbouw en tuinbouw meest van belang, ook melkveehouderij komt voor)**

Haarlemmermeer (voornamelijk akkerbouw)  
Schalkstad (fruitteelt/melkvee)  
Zuidplaspolder (glastuinbouw/akkerbouw)  
Hoekse Waard (akkerbouw/ opengrondstuinbouw/ enkele melkveebedrijven)  
Hofpleinspoorlijn  
Laag Zestienhoven  
Pijnacker-Oost  
's-Gravendeel Heinenoord (akkerbouw/opengrondstuinbouw)  
TU-wijk  
Zoetermeer ZO

**werkwijze met betrekking tot land- en tuinbouw**

Per locatie eerst bepalen welk grondgebruik en welke productierichtingen er zijn. Een grove indeling zou dan kunnen zijn:

- M.b.t **grondgebruik**: akkerbouwland, grasland, tuinbouw, glastuinbouw.
- M.b.t **bedrijfstypen**: akkerbouw, melkveehouderij, intensieve veehouderij, tuinbouwspecialisatie (b.v. bollenbedrijf of boomkwekerijbedrijf), glastuinbouw

Enige aandachtspunten bij de diverse land- en tuinbouwrichtingen. Indelen in lokale en landelijke effecten:

**melkveehouderij:**

- **lokaal**

Verlies melkquotum, verlies inkomens en werkgelegenheid (direct en indirect), kapitaalvernietiging. Jonge bedrijfshoofden en bedrijven met een opvolger gaan naar elders. Anderen stoppen. Globaal een derde tot de helft van de melkveebedrijven zal elders een ander bedrijf beginnen.

- **landelijk**

Melkquotum blijft in tact. Inkomsten uit melkveehouderij gaan naar andere regio's. Akkerbouw wordt daar verdrongen. Dus nationaal-economisch per saldo ook een verlies.

**intensieve veehouderij**

Lokale milieuproblemen kunnen door een nieuwe bebouwing mogelijk soms opgelost worden. Verplaatsingskosten daarvan kunnen wel zeer hoog zijn. Een goede lokale inventarisatie per woningbouwlocatie is vereist of hindergevend intensieve veehouderijbedrijven mogelijk aanwezig zijn.

**akkerbouw**

Bedrijven zullen zelden zich elders vestigen. Wel kunnen ze vertrekken naar het buitenland. Regionaal en nationaal verlies aan inkomen en arbeid. Dit geldt ook voor de samenhangende agribusiness.

**tuinbouw**

- **bollenteelt**

In de bollenstreek zeer hoge grondprijzen, hoge inkomens, hoge toegevoegde waarde, veel agribusiness, aantasting centrumfunctie van de bollensector, aantasting recreatieve sector, aantasting imago van Nederland als geheel (Keukenhof met het omliggende gebied is een merk voor Nederland). Als er bollengrond weggaat uit de bollenstreek zal er elders in het land weer bollengrond bijkomen. Bollenstreek internationaal (wereld) centrumgebied voor bollen.

- **glastuinbouw**

Zeer veel werkgelegenheid, centrumgebied, hoge toegevoegde waarde, veel agribusiness, hoge verplaatsingskosten.

- **boomkwekerij**

Rond Boskoop/Hazerswoude van groot belang. Internationaal (wereld) centrumgebied voor de speciale sierboomkwekerijgewassen. Hoge grondprijzen. Veel agribusiness.

- **overige tuinbouw**

Geen topposities in Europa of wereldwijd. Als er bedrijven weg zullen moeten zullen ze zelden ergens opnieuw beginnen. Direct verlies van werkgelegenheid en agribusiness. Dit zowel lokaal als nationaal.

## **BIJLAGE II Totaaloverzicht van te kwantificeren en te monetariseren effecten**

Welvaartseffecten	Kwantificering	Monetarisering
<b>Blauwe effecten</b>		
1. Handhaving veiligheid	meter te verbeteren boezemkade	kostprijs per meter
2. Oplossing bestaande knelpunten met betrekking tot wateroverlast	omvang uitgespaarde kadeverbeteringen en/of berging door op knelpuntplaatsen te bouwen	uitgespaarde kosten kadeverbetering per meter uitgespaarde kosten berging per ha
3. Waterkwaliteitsverschillen tussen een traditioneel en een duurzaam watersysteem in de woonwijk	omvang additionele maatregelen voor duurzaam watersysteem in km, m <sup>3</sup> en ha (locatieafhankelijk) aantal mensen dat meer biodiversiteit en beleving waarderen	kosten van additionele maatregelen per km, m <sup>3</sup> en ha (locatieafhankelijk) betalingsbereidheid voor duurzaam watersysteem (zie effect 11)
4. Meer open water ter voorkoming van overlast	extra grondverzet in m <sup>3</sup>	ontgravingskosten per m <sup>3</sup>
5. Minder bouwgrond ter voorkoming van overlast	afname uitgeefbare grond in ha	grondprijs per ha
6. Extra bouwkosten door slappe veengrond	areaal slappe grond waarop gebouwd wordt	kosten bouwrijp maken en funderen per ha voor slappe grond
7. Extra onderhouds- en afschrijvingskosten riolering door slappe grond	aantal meter riool en weg, onderhoudsfrequentie en inkorting afschrijvingstermijn	kosten per meter rekening houdend met de factor tijd
8. Ophoogkosten slappe grond	totaal areaal op te hogen grond en cm ophoging	kosten per kuub
9. Waterkwaliteitsverbetering	minder uitspoeling van N, P, PAK, zware metalen en bestrijdingsmiddelen in kg per ha	zuiveringskosten N en P in Euro per m <sup>3</sup> ; kosten bronmaatregelen PAK en zware metalen
10. Waterbodempkwaliteitsverslechtering	areaal verontreinigde bodem	baggerkosten per ha
11. Afname wateraanvoerbehoefte	minder maaluren, meters damwand etc.	kosten per maaluur etc.
12. Grondwateroverlast	aantal woningen in gebied met verhoogde kwelflux	gemiddelde schade per woning in euro
13. Afname woongenot door bruin water	aantal woningen in ijzerrijke kwelgebieden	waardedaling per woning in % o.b.v. aannames
14. Arseen in drinkwaterbron	aantal ha brongebied met verhoogd arseengehalte in kwelgebieden en omvang water productie in m <sup>3</sup> per jaar	kosten waterzuivering per m <sup>3</sup>
15. Gevaar van verziltingschade in kwelgebieden	volume zoetwaterinlaat om de betreffende gebieden door te spoelen	kosten zoetwaterinlaat per m <sup>3</sup>
16. Verlies optiewaarde bergingsgebieden	areaal geschikt bergingsgebied dat opgeofferd wordt voor woningbouw kans dat het gebied nodig is voor berging	kosten per ha om deze gebieden als nog voor berging geschikt te maken



	<b>Welvaartseffecten</b>	<b>Kwantificering</b>	<b>Monetarisering</b>
	<b>Groene effecten</b>		
17.	Volksgezondheid door groen in de woonomgeving	% groen in een straal van 3 km om de woningbouwlocatie aantal minder gezondheidsklacht per % groen (of blauw!) aannname over aantal doctorsconsulten in relatie tot klachten	prijs per doctorsconsult
18.	Bijdrage aan het milieuthema Klimaatverandering	aantal ha veen met peilfixatie gemiddelde oxidatie in C-equivalenten	prijs per C-equivalent
19.	Bijdrage aan het milieuthema Vermesting	aantal ha natuur waar minder beheer nodig is (aannamen nodig)	kosten per ha natuurbeheer
20.	Bijdrage aan het milieuthema Verzuring in kleigebieden	areaal freatisch drinkwaterwingebied dat last krijgt van metalen (aannamen nodig)	extra zuiveringskosten per m3 water per stof
21.	Recreatieve beleving (verdient nog nadere detailering)	aantal ha groen op loopafstand en fiets afstand aannname over gemiddeld aantal recreatiebezoeken per bewoner per jaar en het aantal afgelegde loop- en fietskilometers	prijsverschil in euro per kilometer tussen auto en lopen en tussen auto en fietsen
22.	Afname bestaans- en ververvingswaarde voor weidevogelgebied	aantal huishoudens in Nederland	gemiddelde betalingsbereidheid per huishouden
	<b>Agrarische effecten</b>		
23.	Bedrijfsverplaatsing	areaal te verplaatsen productie	verplaatsingskosten per ha
24.	Productieverdringing	areaal verdrongen productie	netto toegevoegde waarde per ha
25.	Directe werkloosheid	vrijkomende arbeid in mensjaren o.b.v. het aantal bedrijven dat wegvalt	CAO-loon per mensjaar
26.	Afname kapitaalinzet	hoeveelheid kapitaal in Euro o.b.v. de bedrijven in het plangebied	is al monetair
27.	Indirecte productieafname	productie van toeleverende en verwerkende industrie die wegvalt o.b.v. de bedrijven in het plangebied	multiplier op netto toegevoegde waarde van 'productieverdringing'
28.	Indirecte werkloosheid	vrijkomende arbeid in mensjaren die wegvallen bij toeleveranciers en afnemers van de bedrijven die wegvallen	multiplier op 'directe werkloosheid'

## **BIJLAGE III Geïdentificeerde blauwe effecten**

**Tabel III.1. Blauwe effecten**

Fysiek Effect	Hoe is het fysieke effect te kwantificeren?	Welvaartseffect	Hoe is het welvaarts-effect te kwantificeren?	Hoe is het welvaarts-effect te monetariseren?	Belangrijk?	Kan kwantificering snel* op basis van kentallen?	Snel* te monetariseren?
<b>veiligheid</b>							
Veiligheidsrisico neemt toe door intensievere bebouwing in de polder. Het is daarom mogelijk dat de boezemkaden en/of primaire waterkeringen versterkt dienen te worden om het gewenste veiligheidsniveau te bereiken. Dit geldt niet voor woningbouw in boezemlanden, zoals de Bollenstreek of hoger gelegen gronden zoals de Utrechtse Heuvelrug.	Mate van benodigde dijk- of kadeverbetering (hoogte, breedte, stabiliteit). Dit is locatie afhankelijk. Lengte van benodigde dijk- of kadeversterking (omtrek polder).	Kosten dijk- of kadeverbetering	Lengte te verbeteren dijk of kade (m).	Kostprijs dijk- of kadeverbetering (euro per meter) (locatieafhankelijk).	Ja.	Niet voor de primaire waterkeringen, want op nationaal niveau loopt er een langjarige studie naar de actuele en gewenste veiligheid van de primaire waterkeringen wel voor de boezemkaden met behulp van de IPO-methodiek voor het gewenste beschermingsniveau per polder.	Wel voor boezemkaden.
<b>wateroverlast</b>							
Watersysteem moet worden aangepast om wateroverlast vanuit oppervlaktewater te voorkomen: voldoende ruimte voor piekberging (open water of overstroombare gebieden) in plangebied (waterneutraal bouwen). of meer afvoercapaciteit (traditionele aanpak: groteremaal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verandering van percentage open water in plangebied.</li> <li>- Aanleg bergingsgebieden in laaggelegen plantsoenen e.d.</li> <li>- Kosten van vergroten afvoercapaciteit van polder en boezem..</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kosten graven open water of bergingsgebieden</li> <li>- kosten vergroten afvoercapaciteit</li> <li>- opbrengstderiving door minder uitgeefbare grond</li> <li>- meer belevingswaarde in de vorm van vooral woongenot van open water</li> </ul>	schatten van benodigd grondverzet en inrichtingskosten of schatten benodigde kosten extra gemaalcapaciteit (beide afhankelijk van ontwerp) oppervlakte minder uit te geven grond (ha) aantal woningen aan het water waarvan de markt waarde zal stijgen (6% tot 20%)	ontgravingskosten in euro/m <sup>3</sup> (afhankelijk van uitvoering) kosten gemaalcapaciteit in euro/m <sup>3</sup> inrichtingskosten in euro/ha (afhankelijk van ontwerp) grondprijs in euro/ha stijging marktwaarde woningen aan het water in euro	ja	ja	ja, maar ontgravingskosten e.d. zijn opgenomen in de kosten voor bouwrijp maken en woongenot is reeds in KKBA opgenomen en voor gezondheid moet aanname gedaan worden.

bouwen). Deze extra open waterberging of afvoercapaciteit is nodig om te compenseren voor toenemende verharding in het stedelijk gebied (afname van sponswerking van de bodem) en de hogere gewenste veiligheidsnorm van stedelijk gebied ten opzichte van grasland met betrekking tot wateroverlast.		ook gezondheidsbaten: zie tabel met Groene effecten	% blauw in staal van 3 km	aantal minder doktersconsulten			
Door het realiseren van een nieuwe woonwijk worden door het op juiste wijze bouwrijp maken bestaande wateroverlastknelpunten in het regionale watersysteem opgelost. Voor deze knelpunten hoeven dan geen aparte maatregelen te worden genomen.	- aantal en omvang van maatregelen die uitgespaard kunnen worden om bestaande knelpunten op te lossen	- kostenbesparing van uitgespaarde waterbeheersmaatregelen	in boezemsystemen: - lengte knelpunt - benodigde kadeverhoging  in polders: - benodigde waterberging in ha om knelpunt op te lossen	- kosten van uitgespaarde kadeverhoging per km - kosten voor uitgespaarde waterberging per ha	ja, indien woonwijk dichtbij bestaande knelpunten in het watersysteem is gesitueerd	ja, in overleg met betreffend waterschap	ja
<b>bodemdaling</b>							
De bodem in met name het veengebied daalt. Door het bouwen in slappe grond zijn de kosten van bouwrijp maken en funderen hoog. Op klei zijn de kosten van bouwrijp maken lager	wordt gebouwd op slappe grond (classificeren in plaats van kwantificeren: veen, klei, zand)?	extra kosten bouwrijp maken en funderingen (locatieafhankelijk)	areaal slappe grond waarop gebouwd gaat worden in ha	gemiddelde kosten van bouwrijp maken en funderingen per bodemtype (euro/ha)	ja	ja	ja, maar eerst even checken of deze kosten niet reeds zijn opgenomen in het onderdeel 'wonen' van de KKBA.

en op zand het laagst.							
Met name in veen zal door de voortdurende bodemdaling regelmatig het maaiveld opgehoogd dienen te worden, zowel in de openbare als particuliere ruimte.	verwachte snelheid bodemdaling in cm/jaar	extra onderhoudskosten riolering en wegen in euro/jaar afschrijvingskosten riolering en wegen in euro/jaar kosten voor regelmatig ophogen openbare en particuliere ruimte	onderhoudsintervallen riolering en wegen afschrijvingstermijn riolering gemiddelde ophoging van maaiveld in m <sup>3</sup> /jaar	gebruik kentallen voor gemiddelde kosten voor onderhoud en afschrijving van riolering en wegen per bodemtype idem voor kosten maaiveld ophoging	ja	ja	ja
Veenpakket gaat verloren door bodemdaling	verwachte snelheid bodemdaling in cm/jaar	verlies aan aardkundige waarden	aantal mensen dat hier belang aan hecht	betalingsbereidheid voor behoud van aardkundige waarde in Euro per jaar per persoon	nee	nee	nee, kan alleen empirisch meet CVM
<b>waterkwaliteit</b>							
Emissie van diverse stoffen naar oppervlaktewater vermindert bij functieverandering van landbouw naar stad: Minder mestgift en bestrijdingsmiddelen Mineralisatie van veen vermindert doordat door het bouwrijp maken het veen onder de grondwaterspiegel komt te liggen (alleen in veengebieden) Wellicht meer emissie van PAK en zware metalen door verkeer	verschil in emissiefactoren tussen landbouw en stad voor: N P bestrijdingsmiddelen PAK zware metalen (kg/ha per stof)	verbetering waterkwaliteit (N en P en bestrijdingsmiddelen) en daardoor toename biodiversiteit in het water, spaart zuiveringskosten uit  vermindering waterbodempkwaliteit (PAK en zware metalen die aan het slib zijn gebonden) waardoor de kosten voor baggeronderhoud toe kunnen nemen	vermeden zuiveringskosten N en P en bestrijdingsmiddelen kosten van bronmaatregelen om vervuiling door PAK en zware metalen te voorkomen (extra brede wegbermen, aansluiten op riolering, toepassing ZOAB, etc.) kosten voor baggeronderhoud	zuiveringskosten N en P verwijdering in euro per m <sup>3</sup> kosten van maatregelen om afspoeling van wegen naar oppervlaktewater te voorkomen (euro per meter weglengte, afhankelijk van intensiteit van de weg en het dwarsprofiel) kosten van baggeronderhoud per m <sup>3</sup> bagger, afhankelijk van vervuilingsgraad	ja	ja, op basis van kentallen, maar wetenschappelijk gezien nog veel onzekerheden	ja
Minder CO <sub>2</sub> productie door vermindering van mineralisatie van veen (geldt bij functieverandering van landbouw naar stad op veen)		vermindering CO <sub>2</sub> uitstoot hetgeen bijdraagt aan milieubeleid om CO <sub>2</sub> te reduceren	vermeden bestrijdingskosten CO <sub>2</sub>	waarde van 1 ton C-equivalent	twijfelachtig	ja	ja, zie ook tabel met Groene effecten.

Bij een waterneutraal/duurzaam watersysteem zoals in de VINEX-locatie Leidse Rijn is de waterkwaliteit beter dan in een traditioneel gebouwde woonwijk	Benodigde extra lengte natuurvriendelijke oevers, extra diepte, zuiveringsmoeras, e.d. In infiltratiegebieden zijn deze voorzieningen niet of in mindere mate nodig wanneer regenwater zoveel mogelijk in het grondwater wordt geïnfiltrerd	hogere kosten van de genoemde maatregelen ten opzichte van een traditioneel watersysteem  hogere baten vanwege biodiversiteit en beleving door betere waterkwaliteit	- lengte natuurvriendelijke oever, - m3 ontgraven grond - aantal ha zuiveringsmoeras - aantal mensen dat belang hecht aan hogere biodiversiteit en beleving	kosten per km natuurvriendelijke oever  kosten van m3 ontgraven grond  kosten van zuiveringsmoeras per ha  betalingsbereidheid van mensen	ja	twijfelachtig, omdat het sterk afhangt van locatie en ontwerp, wel kan verwacht worden dat kosten in infiltratiegebieden lager zullen zijn dan in veen en kwel	ja
<b>watertekort</b>							
Functieverandering geeft verandering van verdamping en daardoor andere aanvoerhoeft. De eisen die de stad stelt aan de kwaliteit van het aanvoerwater zijn lager dan voor landbouw of natuur.	vermindering aanvoerhoeft door verandering verdamping	vermeden kosten wateraanvoer van goede kwaliteit uit Lek of IJsselmeer in zeer droge zomers vermeden droogteschade aan landbouw of natuur (zie Tabel Groene effecten en/of Tabel Agrarische effecten)	kwantificering van zaken als: extra gemaaluren meters damwand aantal vaardagen	kosten bestaan o.a. uit: in werking stellen gemalen en sluisen aanleg damwanden stilleleggen scheepvaart	nee	ja	ja, door navraag te doen bij waterschappen
<b>grondwater</b>							
kans op grondwateroverlast in kwelgebieden	kwelflux in mm/dag	schade door grondwater in kruipruimten e.d.	aantal huizen dat in gebieden met verhoogde kwelflux staat	kentallen voor schade grondwater per huis per jaar	ja	ja	ja
in Flevoland is ijzerrijke kwel met als gevolg kans op bruin water in de sloten: de optie om fundamenteel de kwel terug te dringen door de polder weer terug onder water te zetten gaat verloren door wo-	ijzergehalte in kwel	belevingswaarde van bruine sloten is negatief	aantal woningen dat uitkijkt op bruin water  aantal waterrecreanten in de betreffende gebieden	waardedaling van de woningen in %  betalingsbereidheid per recreant voor schoon water	afhankelijk van belang water in woonwijk  nee, effect op waterrecreatie is gering omdat de betreffende sloten waarschijnlijk beperkte recreatiefunctie hebben	ja, aantal woningen is bekend per locatie,  nee, aantal recreanten waarschijnlijk niet bekend	nee, monetarisering van woongenot moet op basis van empirisch onderzoek (Hedonic Pricing). Voor betalingsbereidheid recreanten voor helder water kunnen wel gegevens van CVM studie

ningbouw							van Zwemlust worden gebruikt.
kwel voert grote hoeveelheden N en P aan met eutrofiering tot gevolg: de optie om fundamenteel de kwel terug te dringen door de polder weer terug onder water te zetten gaat verloren door woningbouw	mg N en P/mm kwel*dag	eutrofiering, waardoor normen niet gehaald worden en biodiversiteit afneemt. Dit leidt tot een verlies belevingswaarde (meer algensoep en brandnetels) en verlies van bestaanswaarde door verlies aan soorten	Beleving: aantal recreanten in de Bestaanswaarde: aantal huishoudens dat er waarde aan hecht  Alternatief indien de eutrofiering tot maatregelen leidt: areaal waar normen overschreden worden door aanvoer nutriënten in kwel	Betalingsbereidheid voor schoon water per recreant en voor het behoud van aquatische biodiversiteit per huishouden  de kosten maatregelen om eutrofiering te verminderen	ja, mate waarin effect optreedt is locatieafhankelijk  nee, er wordt waarschijnlijk niets gedaan (we accepteren normoverschrijding)	nee, aantal recreanten niet bekend  ja	ja, betalingsbereidheid voor schoon water is wel bekend  ja
op sommige plaatsen wordt arseen door kwel naar het oppervlaktewater gevoerd: de optie om fundamenteel de kwel terug te dringen door de polder weer terug onder water te zetten gaat verloren door woningbouw	mg As /mm kwel *dag	toxisch effecten op ecosysteem en volksgezondheid	volksgezondheid: volume drinkwater met verhoogd Arseen gehalte. Hiervoor kunnen kaarten met kwelgebieden en drinkwaterwingebieden gebruikt worden.  natuur: verlies aan biodiversiteit daardoor verlies aan bestaanswaarde. Geen verlies belevingswaarde doordat effecten niet zichtbaar zijn voor leek (dit is wel het geval bij eutrofiering).	kosten maatregelen drinkwaterbedrijven om arseen te verwijderen per kuub betalingsbereidheid voor bestaanswaarde natuur.	nee, het zal waarschijnlijk op geen van de 38 locaties spelen, want woningbouw mag in principe niet plaatsvinden als drinkwaterwinning gevaar loopt, omdat waterwingebieden beschermd zijn	Ja	ja voor drinkwater op basis van kosten van maatregelen.  nee, voor natuur geen betalingsbereidheid voor kwelgerelateerde natuur
op sommige plaatsen worden grote hoeveelheden chloride door kwel aangevoerd: de optie om fundamenteel de kwel terug te drin-	mg Cl/mm kwel*dag	Zoutschade in landbouw. Verlies aan biodiversiteit in natuurgebieden door negatief effect zout op ecosysteem, hierdoor vooral	landbouw: areaal met zoutschade en verlies aan opbrengsten door zoutschade  natuur: aantal mensen dat waarde hecht aan	landbouw: op basis van kentallen van zoutschade landbouw natuur: betalingsbereidheid voor bestaanswaarde natuur	ja, mate waarin effect optreedt is locatieafhankelijk	ja, het handigst is om de zoetwaterinlaat te schatten o.b.v. hydrologische berekeningen.	ja, kosten zoetwaterinlaat zijn bekend bij waterschappen.

gen door de polder weer terug onder water te zetten gaat verloren door woningbouw		verlies aan bestaanswaarde. Maar je kunt dit voorkomen door doorspoelen met zoet water. Dit is waarschijnlijk.	behoud van biodiversiteit In geval van doorspoelen: effect is aanvoer zoet water	Bij doorspoelen: kosten zoet waterinlaat			
Sommige kwelstromen zijn zeer schoon, zoals afstromend duinwater, kwel uit Heuvelrug en in Zuidplaspolder). Deze gebieden bieden kansen voor het ontwikkelen van bijzondere natuurwaarden. Deze potentie gaat door bebouwing onherroepelijk verloren.	verloren areaal voor ontwikkeling van waardevolle kwelgebonden natuur	verlies aan verervings- en optiewaarde	aantal huishoudens dat hier belang aan hecht	betalingsbereidheid voor verervings- en optiewaarde: niet te scheiden van bestaanswaarde biodiversiteit	ja, door verlies aan kwelgebonden natuur wordt dit natuurtype steeds zeldzamer	ja, aantal huishoudens	nee, betalingsbereidheid voor kwelnatuur is nooit bepaald in Nederland. Voor een goede schatting dient men een empirische CVM-studie te doen.



**BIJLAGE IV Geïdentificeerde groene effecten**

**Tabel IV.1. Groene effecten**

Ecosysteem functie	Vervult het ecosysteem 'grasland met weidevogels' deze functie?	Wordt de functie vervuld t.g.v. woningbouw aangetast door: - Areaalverandering - Verstoring - Verdroging - Versnippering - Verruiging - Zoet/zout gradiëntverandering ?	Welvaartseffect: Wat doet het aangetaste ecosysteem minder voor de maatschappij dan het huidige ecosysteem?	Hoe is het welvaartseffect te kwantificeren? (eenheid)	Hoe is het welvaartseffect te monetariseren? (eenheid)	Kan kwantificering en monetarisering snel o.b.v. kentallen?	Is er overlap met andere functies of andere thema's zoals wonen, landbouw of water?
<b>Productiefuncties</b>							
Visproductie	nee						
Delfstoffenwinning	nee						
Houtproductie	nee						
Voedselproductie	ja, via agrarisch gebruik	ja, door de omzetting van grasland naar stedelijk gebied gaat het grondwaterpeil omlaag en kan landbouwopbrengst van de weilanden in de omgeving van de woningbouw afnemen: <b>verdroging</b> dus. Maar wanneer er waterneutraal wordt gebouwd is hier geen sprake van.	bij waterneutraal bouwen is er geen welvaartseffect. wanneer er niet waterneutraal gebouwd wordt, wordt er minder voedsel geogst	landbouwproductie per hectare per jaar (in kg of liter)	prijs van de landbouwproducten per kg of liter	kwantificering is mogelijk op basis van geohydrologische berekeningen per locatie en tabellen over landbouwproductie en verdroging. monetarisering is lastig omdat prijzen gecorrigeerd moeten worden voor landbouwsubsidies	nee
Genetische hulpbronnen	nee, deze genen komen elders nog voor						
Biochemicaliën	nee						
Vestingsplaatsfactor voor recreatieondernemingen	ja	hoewel er areaalafname aan grasland, is er een areaaltoename aan openbaar groen. De exploitatiemoge-	er is ruimte voor meer recreatieondernemers die toegevoegde waarde genereren	aantal extra recreatieondernemingen	toegevoegde waarde van deze ondernemingen minus beloning voor het onder-	kwantificering is lastig, want het is moeilijk voorspellen of en hoeveel nieuwe on-	ja, met effect 1b bij recreatiebeleving op lucht recreatie

		lijkheden door recreatiedernemers zullen waarschijnlijk toenemen, omdat er meer mensen komen wonen die in het overgebleven veenweidegebied of het nieuw te realiseren openbaar groen kunnen recreëren			nemerschap	dernemers er zullen komen, bovendien kan er sprake zijn van substitutie (anders hadden de mensen elders gerecreëerd) waardoor er eigenlijk geen sprake is van een nettowelvaartstoename	
Bijdrage aan volksgezondheid	ja, groen lokt bewegen uit en meer bewegen heeft positieve gezondheidseffecten	Uit onderzoek van het RIVM blijkt dat gezondheidsbaten afhangen van de nabijheid van groen en niet van het type (stedelijk, agrarisch of reservaat).	de welvaartseffecten van volksgezondheid komen o.a. tot uiting in minder ziekteverzuim en minder huisartsenbezoek	ziekteverzuim in dagen per jaar, aantal doktersconsulten en ziekenhuisopnames per jaar	kosten per verzuimdag en kosten van consult of opname	We kunnen voor 38 locaties m.b.v. GIS nagaan hoeveel % van het areaal groen is binnen een straal van 3 km. Dit % kunnen we linken aan het aantal minder gezondheidsklachten per 2 weken o.b.v. een onderzoek naar groen en gezondheid van het RIVM <sup>8</sup> . Vervolgens moeten we een aanname doen over de relatie tussen het aantal klachten en het aantal doctorsconsulten waaraan we een prijskaartje kunnen hangen. <b>Voor water kan men hetzelfde doen!</b>	nee
Transportmogelijkhe-	nee						

den							
<b>Regulatiefunctie</b>							
Bescherming tegen schadelijke kosmische invloeden	ja, alle ecosystemen vervullen deze functie	areaalafname, verdroging en verruiging kunnen van invloed zijn op deze functie, maar dat is op de ruimtelijke schaal waar het hierom gaat niet vast te stellen					
Preventie bodemerosie en sedimentatiebeheersing	nee, geen helling	nee					
Regulatie waterafvoer en overstromingspreventie	ja,	door het toepassen van de principes van waterneutraal bouwen vervult het stedelijk gebied deze functie in gelijke mate als het grasland					
Waterbuffering en droogtpreventie	ja, ieder ecosysteem vervult deze functie.	Het waterbergend vermogen in de bodem neemt af door verharding ten gevolge van de verstedelijking. Dit effect wordt bij waterneutraal bouwen gecompenseerd door voldoende berging in open water te realiseren. Dus netto geen effect.					
Kraamkamerfunctie c.q. broedgebied	ja, voor weide vogels is het broedgebied en voor vis en amfibieën is het een kraamkamer	door de omzetting van grasland naar bebouwd gebied, nemen de broedmogelijkheden voor weidevogels af, niet alleen op het <b>areaal</b> dat verloren gaat, maar ook in een cirkel daarbuiten t.g.v. <b>verstoring</b> . Tegelijkertijd nemen de kansen voor stadsvogels toe.  Voor vissen en kikkers e.d.	het welvaartseffect van de kraamkamerfunctie is gelijk aan de welvaart die mensen ontnemen aan het behoud van biodiversiteit. Het netto effect van woningbouw op de biodiversiteit is in dit geval niet alleen negatief (positief voor vis e.d.). Daar het	aantal mensen dat welvaart ontleent aan het behoud van biodiversiteit, zonder er zelf gebruik van te maken	de betalingsbereidheid per huishouden persoon voor het behoud van biodiversiteit en in het bijzonder leefgebied voor veenweidevogels.	als kwantificering gebruiken we het aantal huishoudens in Nederland. Voor het monetariseren kunnen we bedragen uit eerdere CVM-studies lenen (oude peat meadowstudie van Spanink en Brouwer)	ja, met bestaanswaarde

		verbetert de kraamkamerfunctie indien de waterkwaliteit in het bebouwd gebied beter is dan die van agrarisch land. Dit hangt uiteraard wel af van het ontwerp van de woonwijk.	veenweide gebied van bijzondere betekenis is voor bepaalde broedvogels: het is uniek in de wereld, zullen mensen het netto effect waarschijnlijk als negatief ervaren.				
Migratiefunctie	ja, voor trekvogels (o.a. ganzen), maar niet voor vis	door het verlies aan areaal grasland en ook door de verstoring die de bebouwing met zich meebrengt, zal het veenweidegebied haar functie als foerageergebied voor trekvogels in mindere mate kunnen vervullen.	het welvaartseffect is ook hier weer de welvaart die mensen ontlenen aan het behoud van biodiversiteit en in het bijzonder van trekvogels.	idem	idem	idem	idem
Regulatie biologische controlemechanismen	nee						
Opslag/recycling broeikasgassen (koolstofopslag)	ja	door woningbouw wordt het waterpeil in lengte van jaren constant gehouden (dit in tegenstelling tot weidegebieden, waar het waterpeil de maaiveldaling volgt). Hierdoor wordt de oxidatie van veen stop gezet. De functievervulling verbetert dus door woningbouw.	het constant houden van het waterpeil leidt tot minder oxidatie van veen, ofwel koolstofafbraak, hetgeen positief bijdraagt aan de bestrijding van klimaatverandering	aantal ha met peilfixatie; gemiddelde CH4 uitstoot in tonnen C-equivalenten per ha per jaar (die nu niet meer vrij komen)	economische waarde van 1 ton C-equivalent	voor zowel kwantificering als monetaarisering bestaan kentallen.	ja, zie ook bij thema water
Opslag/recycling vermistende stoffen	ja	door de areaalafname van bemest grasland, zal er minder stikstof en fosfaat uitspoelen naar het grond- en oppervlaktewater. Hier-	Voor de welvaartseffecten van de verbetering van waterkwaliteit zie thema water. Verruiging betekent	aantal huishoudens dat welvaart ontleent aan het behoud van biodiversiteit.	de betalingsbereidheid per huishouden voor het behoud van biodiversiteit	Kwantificering is eenvoudig. Voor het monetaariseren kunnen we bedragen uit eerdere CVM-studies le-	ja, met bestaanswaarde en met het thema Water

		<p>door verbetert de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater en dus het aquatisch deel van het ecosysteem.</p> <p>Door de areaalafname zal er minder atmosferische depositie van stikstof zijn in aangrenzende natuurgebieden. Dit zal de verzuuring in aangrenzende natuurgebieden remmen.</p> <p>Dit effect zal het grootst zijn bij sterk bemest grasland.</p> <p>Deze twee effecten gelden als het grasland uit productie genomen wordt en de landbouw dus krimpt. Wanneer we ervan uit gaan dat de boer elders akkerland opkoopt, is het effect dat de (geringere) N en P uitspoelingen van de akkerbouw wegvallen: zie Tabel Landbouw.</p>	<p>dat voedselminnende soorten andere soorten verdringen. Het gevolg is dat de biodiversiteit afneemt. Het welvaartseffect hiervan is een afname van de bestaanswaarde en/of recreatieve en wetenschappelijke informatiewaarden.</p> <p>Het positieve effect van de afname van atmosferische deposities is het sterkste wanneer de woningbouw plaatsvindt op intensief bemeste graslanden die grenzen aan natuurgebieden. In die gevallen kunnen natuurbeheerskosten worden uitgespaard.</p>	<p>aantal ha of km dat minder gemaaid e.d. hoeft te worden</p>	<p>natuurbeheerskosten per ha of km</p>	<p>nen (oude peat meadowstudie van Spanink en Brouwer)</p> <p>het aantal hectaren dat minder beheerd hoeft te worden is niet eenvoudig te kwantificeren. Men zou een aanname kunnen doen dat het om randenbeheer gaat en met km's werken. De moneterisering is wel eenvoudig: beheerskosten zijn bekend</p>	
Opslag/recycling verzurende stoffen	ja	<p>hoewel het omzetten van grasland naar bijv. openbaar groen doorgaans tot bodemverzuring leidt, door het achterwege blijven van bekalking, is dit effect in de stad nihil, omdat er in het stedelijk groen geen kwetsbare soorten komen te staan. Voorts is dit effect gering bij veengronden, omdat die van nature zuur</p>	<p>normaliter leidt verzuuring tot minder biodiversiteit en ongezondheid van planten, maar in stedelijk groen is dit waarschijnlijk niet aan de orde.</p>				nee

		zijn.					
Binding zware metalen en aluminium	ja	door bodemverzuring treedt bij graslanden doorgaans mobilisatie van zware metalen (koper, lood, zink en nikkel) en aluminium op, welke uitspoelen naar het grondwater. Alleen bij veengebieden echter nauwelijks omdat veen van nature zuur is.	het belangrijkste welvaartseffect is dat er bij met name de freatische drinkwaterwinning extra zuiveringskosten gemaakt moeten worden (bij veengronden nauwelijks)	verschil in uitspoeling van metalen (in gram per ha per jaar) door agrarisch grasland en bebouwd gebied	zuiveringskosten per m3 water	kan, maar voor zowel de berekening van de uitspoeling als de resulterende concentraties zijn aannamen nodig.	nee
<b>Informatiefuncties</b>							
Recreatieve beleving (openlucht)	ja	door de omzetting van agrarisch groen naar woongroen (aanneمة dat er groen is opgenomen in elk ontwerp) zijn er twee effecten:  (1) het areaal agrarisch groen neemt af, maar het aantal recreanten per ha neemt toe in het agrarisch gebied. Netto neemt het aantal recreanten in het buitengebied waarschijnlijk toe omdat er meer mensen komen wonen. Deze toename kan zal deels een substitutie-effect zijn.  (2) relatief weinig ontsloten agrarisch groen wordt omgezet in toegankelijk binnen en bovenwĳks groen dicht bij huis.	(1) de toename van het aantal recreanten in het agrarisch gebied zal tot  (a) meer bestedingen leiden  (b) lager recreatief genot per bezoek leiden omdat het relatief drukker wordt  (2) het effect van de verandering in type groen is:  (a) meer recreatief genot dichtbij huis (zonder uitgaven)  (b) minder reiskosten en milieu-uitstoot vanwege de substitutie	(1)a+b toename aantal recreatiedagen per jaar  (2)a toename recreatie-uren per jaar  (2)b afname reisafstand in km per jaar en daardoor keus voor ander vervoersmiddel  Dit hangt af van de herkomst van de nieuwe bewoners.	(1)a gemiddelde besteding per dag  (1)b betalingsbereidheid per bezoek aan rustiger gebied  (2)a betalingsbereidheid voor recreatie dicht bij huis (euro per uur)  (2)b verschil in reiskosten per km tussen auto en fietsen of lopen.	(1)a lastig te kwantificeren zonder aannames over recreatiebehoefte per bewoner, eenvoudig te moneteriseren  (1)b lastig te kwantificeren zonder aannames en geen kentallen voor moneterisering  (2)a kwantificering van recreatie-uren kan alleen o.b.v. aannames; voor betalingsbereidheid wel kentallen beschikbaar, maar geen goede.  (2)b beschikbaarheid groen meten door afstandscirkels te trekken op de kaart, ken-	niet met andere functies, wel met themalandschap

						tallen beschikbaar voor reiskosten, maar toch aanname nodig voor hoeveel mensen reizen.	
Recreatieve beleving (museaal of documentair)	nee, nauwelijks sprake van						
Woongenot	ja	door de toename van het aantal woningen zal het woongenot toenemen. De bijdrage van groen aan het woongenot zal groter zijn naarmate het meer extensieve vormen van wonen betreft.	stijging van de woningprijzen in %	aantal woningen per type woonmilieu	prijs van de woningen	het is bekend dat groen een waardeverhogend effect van 6 tot 10 procent van de woningprijs heeft	dit effect wordt al meegenomen in het onderdeel 'wonen' van de KKBA Deltametropool.
Culturele en artistieke inspiratie	ja, maar wat precies? worden hier evenementen georganiseerd, documentaires over vogels gemaakt?	<b>areaal</b> afname zorgt voor vermindering van de functievervulling, maar de toename van het aantal mensen in het gebied zorgt weer voor meer functievervulling. Het netto effect is niet bekend. Bovendien kan er sprake zijn van substitutie, d.w.z. dat de functievervulling elders afneemt.	het welvaartseffect is bijvoorbeeld de toegevoegde waarde van de evenementen.			Dit is lastig te kwantificeren als je niet weet wat het effect precies is.	nee
Wetenschappelijke kennis	ja, er is bijvoorbeeld een in de wereld unieke proefboerderij in Zegveld voor veeteeltbedrijven op veen.	waarschijnlijk neemt de functievervulling niet echt af doordat de betreffende kennis ook op basis van het <b>resterende areaal</b> verzameld kan worden (de proefboerderij wordt niet bedreigd door de woningbouwontwikkeling).	als de functievervulling al afneemt, is het welvaartseffect gelijk aan het nut voor de vergaarde met zich meebrengt. Om het te kunnen bepalen moet je dus weten wat je ermee kunt.	niet op voorhand te zeggen.	hoewel economisch niet correct, kun je als maat voor de betalingsbereid voor deze kennis, het geld dat erin omgaat nemen. De echte waarde is moeilijk te bepalen, omdat we nu nog niet weten waarvoor de kennis uiteindelijk gebruikt	dit is altijd lastig te kwantificeren, want er is geen eenduidige maat voor.	nee



					gaat worden.		
<b>Niet-gebruikswaarden</b>							
Bestaanswaarde	ja	niet alleen door <b>areaalafname</b> , maar vooral ook door <b>verstoring</b> (er komen meer mensen bij die wonen en recreëren) en <b>verdroging</b> nemen de bestaansmogelijkheden voor sommige soorten af: de biodiversiteit komt onder druk.	mensen gunnen planten en dieren voldoende habitat en rust. Zij ontlenen welvaart aan het behoud van biodiversiteit.	aantal huishoudens in Nederland.	gemiddelde betalingsbereidheid voor het behoud van biodiversiteit en in het bijzonder de weidevogels	dient eigenlijk empirisch bepaald te worden, maar er zijn wel kentallen beschikbaar uit eerdere Nederlandse studies.	nee
Optiewaarde	ja	wanneer een bepaald <b>areaal</b> grasland wordt omgezet in woningbouw, kan dit gebied in toekomst eigenlijk niet meer gebruikt worden voor andere doeleinden zoals waterboeren, of bijzonder natuureservaat of recreatiegebied <sup>9</sup> .	het welvaartseffect hiervan is dat we in toekomst hoge kosten moeten maken om alsnog van functie te veranderen. Echter: dit geldt voor elke locatie waar we nu woningen bouwen en is dus alleen onderscheidend als we nu al weten dat dit gebied (bij Woerden) zich veel beter voor een bepaald toekomst	areaal om te zetten in andere gebruiksfunctie	kosten bij omschakeling naar ander gebruiksdoel zoals bijv. waterberging of natuureservaat	Dit kan door per locatie vast te stellen om hoeveel ha aangewezen waterbergomgsgebied het gaat. Monetarisering kan door de kosten van kapitaalvernietiging (woningprijzen) en herinrichting te schatten. Wel zullen we een aanname moeten doen over de kans dat deze kosten gemaakt moeten worden.	nee

<sup>9</sup> Het is mogelijk dat er op het niveau van het ontwikkelingsmodel als geheel, nog andere kosten en baten zijn. Bijvoorbeeld, in het plangebied komen diepe polders voor met eutrofe, sulfaatrijke, arseenrijke of chloriderijke kwel. Deze kwel is doorgaans ongunstig voor het waterbeheer in een gebied dat veel groter is dan de kwelpolder zelf. Via boezemsystemen en inlaatwater wordt het eutrofe, sulfaat- of chloriderijke water verspreid, zodat andere functies er nadeel van ondervinden. Een oplossing voor dit probleem die de oorzaak wegneemt is het onderwater zetten van deze kwelpolders. In de Horstermeerpolder is daar bijvoorbeeld sprake van. Bouwen in dit soort polders maakt het terug onderwater zetten echter onmogelijk. Een kans (optie) om het waterbeheer te optimaliseren gaat dan verloren.

			stig gebruik leent dan ander gebieden				
Verervingswaarde	ja	zie bestaanswaarde	mensen willen het veenweide gebied met haar bijzondere vogels graag door geven aan het aangeslacht en zij ontlene daar welvaart aan. bestaanswaarde	zie bestaanswaarde	zie bestaanswaarde	moeilijk te scheiden van bestaanswaarde; daarom worden deze twee waarden meestal in een keer gemeten.	

## **BIJLAGE V Geïdentificeerde agrarische effecten**

**Tabel V.1. Agrarische effecten**

Fysiek effect	Fysiek effect te kwantificeren	Wat is het welvaartseffect	Hoe is het welvaartseffect te monetariseren	Hoe is monetarisering te kwantificeren	Belangrijk effect	Kan kwantificering snel	Kan monetarisering snel met kengetallen
<b>Agrarisch</b>							
Verplaatsing van teelt	Ha	Voortijdig afgeschreven kapitaalgoederen (gebouwen)	Verplaatsingskosten.	Kengetal € per ha (per landbouw-type)	ja	ja	ja
Afname productie die wordt verdrongen	ha (netto productie)	Afname van de netto toegevoegde waarde (NTW)	De NTW kan tegen marktprijzen worden berekend.	NTW in € per ha per landbouw-type	ja	ja	ja
Afname werkgelegenheid	Mensjaren	Vrijkomende productiefactor arbeid	Alternatieve opbrengst van arbeid	CAO-loon € per mensjaar of per ha <sup>10</sup> (per landbouw-type)	ja	ja	ja
Afname inzet kapitaal	Euro	Vrijkomende productiefactor kapitaal	Alternatieve opbrengst van kapitaal	€ per ha <sup>11</sup> (per landbouw-type)	ja	ja	ja
Indirecte effecten omzet	Afname netto productie	Indirecte productie (toeleverende en verwerkende industrie)	De NTW kan tegen marktprijzen worden berekend.	Multiplier op directe NTW	ja	ja	ja
Indirecte effecten werkgelegenheid	Afname werkgelegenheid in mensjaren	Werkgelegenheid (toeleverende en verwerkende industrie)	Alternatieve opbrengst van arbeid	Multiplier op directe afname werkgelegenheid	ja	ja	ja
Afname centrumfunctie	Moeilijk te meten	Verplaatsingskosten gerelateerde bedrijven (of verloren gaan agglomeratievoordeel)	Kapitaalvernietiging of vermindering van de NTW	Verplaatsingskosten of % omzet van de cluster	Bollenstreek en Biologische teelt	nee	nee

<sup>10</sup> We gaan ervan uit dat er aanpassingskosten zijn gemoeid met het instromen van agrarische arbeidskrachten in alternatieve werkgelegenheid.

<sup>11</sup> We gaan ervan uit dat er aanpassingskosten zijn gemoeid met het inzetten van kapitaal in alternatieve productie.

<b>Fysiek effect</b>	<b>Fysiek effect te kwantificeren</b>	<b>Wat is het welvaartseffect</b>	<b>Hoe is het welvaartseffect te moneteriseren</b>	<b>Hoe is moneterisering te kwantificeren</b>	<b>Belangrijk effect</b>	<b>Kan kwantificering snel</b>	<b>Kan moneterisering snel met kengetallen</b>
Afname structuur c.q. beperking schaalvergroting overblijvend bedrijven in het gebied	Bedrijven blijven kleiner, marginale landbouw ontstaat, dit kan leiden tot verrommeling.	Minder efficiënte productie	Meer inzet productiefactoren per eenheid product	% van NTW in € per hectare	nee	nee	nee
Beperking uitbreidingsmogelijkheden (o.a. stank)	Bedrijven blijven kleiner,	Minder efficiënte productie	Meer inzet productiefactoren per eenheid product	% van NTW in € per hectare	nee	nee	nee
Afname agrarische cultuur	Afname aantrekkelijk gebied	Minder buitenlandse toeristen komen op het gebied af	Minder uitgaven van toeristen in regio, substitutie naar andere regio's	Afname toeristen*uitgave toeristen in €	Bollenstreek	nee	nee
Oplossen stank/hinder van intensieve veehouderijbedrijven	Aantal te verplaatsen bedrijven	Verplaatsingskosten (vermijding van overlast in nieuwe locaties).	Voortijdig afgeschreven kapitaalgoederen (gebouwen)	Kengetal € per ha (per landbouw-type)	ja	nee	ja
<b>Landschap</b>							
Open ruimte om te recreëren wordt volgebouwd	Vergroting afstand woning – open ruimte	Afname gebruikswaarde landschap voor recreatie voor huidige bewoners gebied	Langere reistijden voor recreanten	Extra kilometers * Reiskosten/km * aantal recreanten	Ja/ nee	Nee (onder aannames wel)	ja
Verandering mobiliteitskeuze voor recreatie (auto i.p.v. fiets)	Als afstand woning – open ruimte boven grens komt wordt andere modaliteit gebruikt	Toename milieudruk	Waardering extra milieubelasting auto-km	Extra kilometers per auto * aantal recreanten * waardering milieubelasting auto-km	nee	nee	nee

Fysiek effect	Fysiek effect te kwantificeren	Wat is het welvaartseffect	Hoe is het welvaartseffect te monetariseren	Hoe is monetarisering te kwantificeren	Belangrijk effect	Kan kwantificering snel	Kan monetarisering snel met kengetallen
Recreatieve druk op open ruimte neemt toe (gebruiksfunctie) <sup>12</sup>	% afname (open) landschap; of op basis van recreatieve opvang capaciteit	Vermindering van welzijn en daarmee gezondheid	Via vermijdingskosten door vergroten recreatieve opvang capaciteit in de regio.	Kosten aanleg recreatieve voorzieningen in open ruimte	ja	Nee (wel met groot aantal aannames)	Nee (wel met groot aantal aannames)
Versnippering (open ruimte wordt niet langer als zodanig ervaren) (gebruiksfunctie) <sup>13</sup>	Afstand < 5 km tot bebouwing	Vermindering van welzijn en daarmee gezondheid	Meer dokterbezoek en meer ziekteverzuim	Niet te doen	Ja	Nee	Nee
Afname cultuurhistorisch landschap	% afname type landschap en verstoring landschap	Verervingswaarde	Gemiddelde betalingsbereidheid voor het behoud van cultuurhistorisch landschap	Lastig, dient empirisch bepaald te worden. Vergelijkbare studie niet voor handen	ja (database Hisland)	nee	nee
Afname recreatieve aantrekkelijkheid cultuurhistorisch landschap	Vermindering aantal recreanten in regio	Afname gebruikswaarde landschap voor recreatie	Langere reistijden voor recreanten naar verder gelegen aantrekkelijk gebied.	Extra kilometers * Reiskosten/km * aantal recreanten	Voor bol-lenstreek	nee	nee
Afname archeologische kwaliteit	Ha of % aantasting huidige en potentiële vindplaatsen	Verervingswaarde	Gemiddelde betalingsbereidheid voor het behoud van archeologische kwaliteit	Lastig, dient empirisch bepaald te worden. Vergelijkbare studie niet voor handen	Kaart nodig van archeologisch belangrijke gebieden	nee	nee
Afname aardkundige kwaliteit	Ha of % aantasting huidige	Verervingswaarde	Gemiddelde betalingsbereidheid voor	Lastig, dient empirisch bepaald te wor-	Geomorfologische	nee	nee

<sup>12</sup> Hierbij speelt ook nog een rol of er nieuwe bewoners komen naar de Deltametropool of dat het alleen om verdunning van de huidige inwoners gaat.

<sup>13</sup> De hoogte van de nieuwe bebouwing speelt hierbij een rol. We veronderstellen dat deze niet onderscheidend is tussen de verschillende locaties

<b>Fysiek effect</b>	<b>Fysiek effect te kwantificeren</b>	<b>Wat is het welvaartseffect</b>	<b>Hoe is het welvaartseffect te moneteriseren</b>	<b>Hoe is moneterisering te kwantificeren</b>	<b>Belangrijk effect</b>	<b>Kan kwantificering snel</b>	<b>Kan moneterisering snel met kengetallen</b>
	en potentiële vindplaatsen		het behoud van aardkundige waarden	den. Vergelijkbare studie niet voor handen	kaart belangrijke gebieden		
Meer verstoring in het landelijk gebied <sup>1</sup>	Afname areaal stiltegebied	Vermindering van welzijn en daarmee gezondheid	Meer dokterbezoek en meer ziekteverzuim	Niet te doen	Nee	Nee	Nee

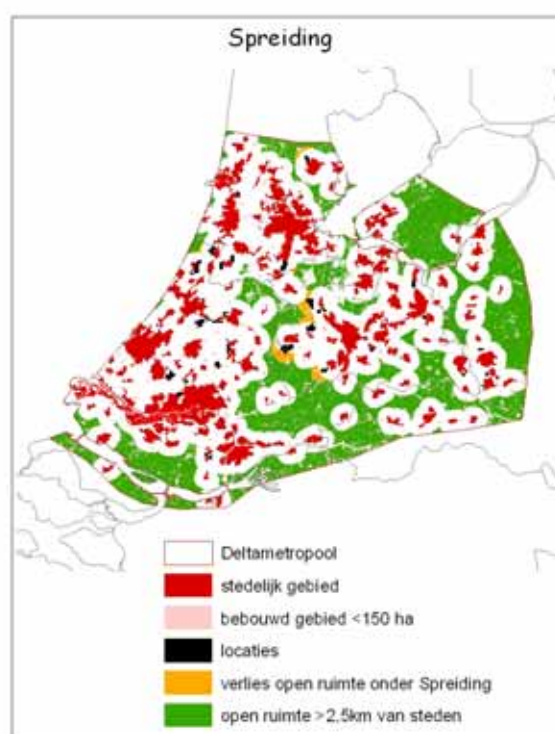
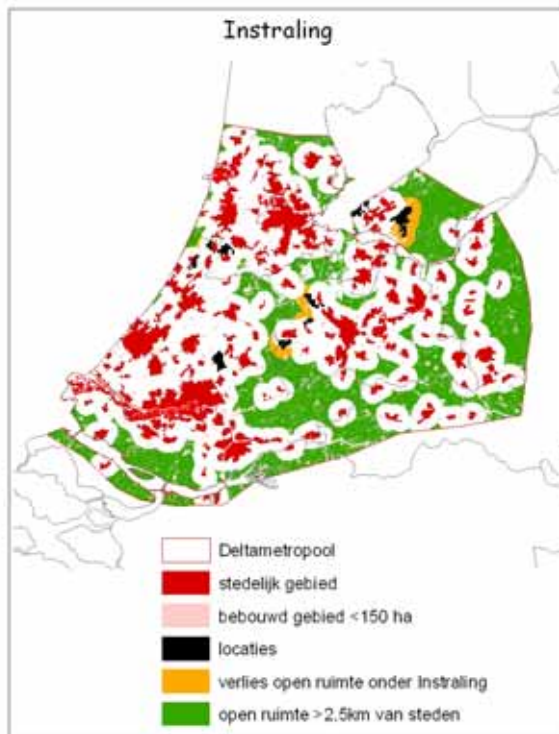
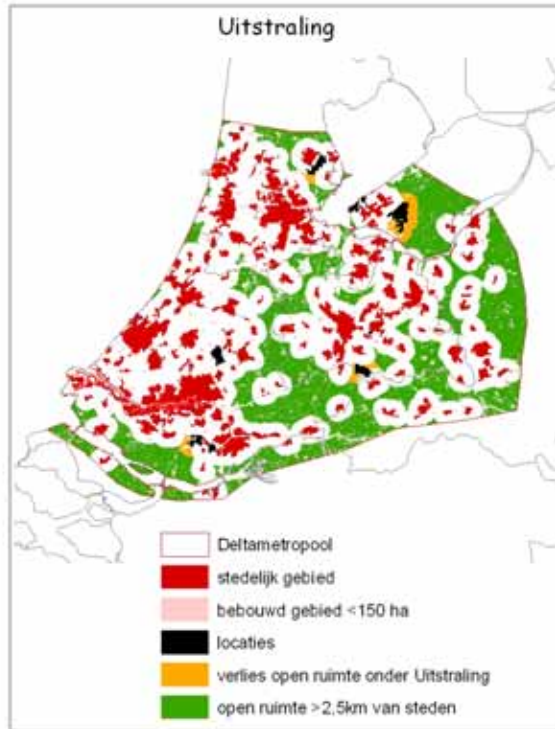
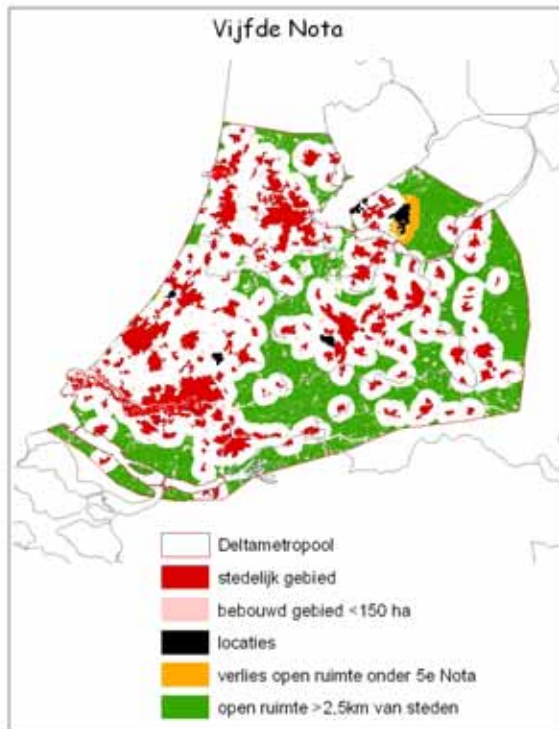
<sup>1</sup> We gaan ervan uit dat geluidshinder ondervonden op de nieuwe locaties (geluidsoverlast door Schiphol) wordt meegenomen bij het onderdeel 'wonen' van de KKBA Deltametropool)





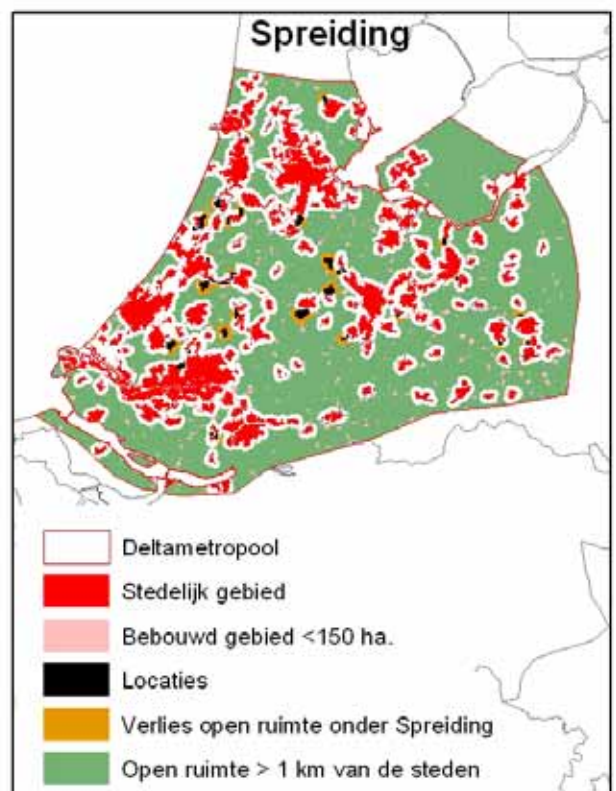
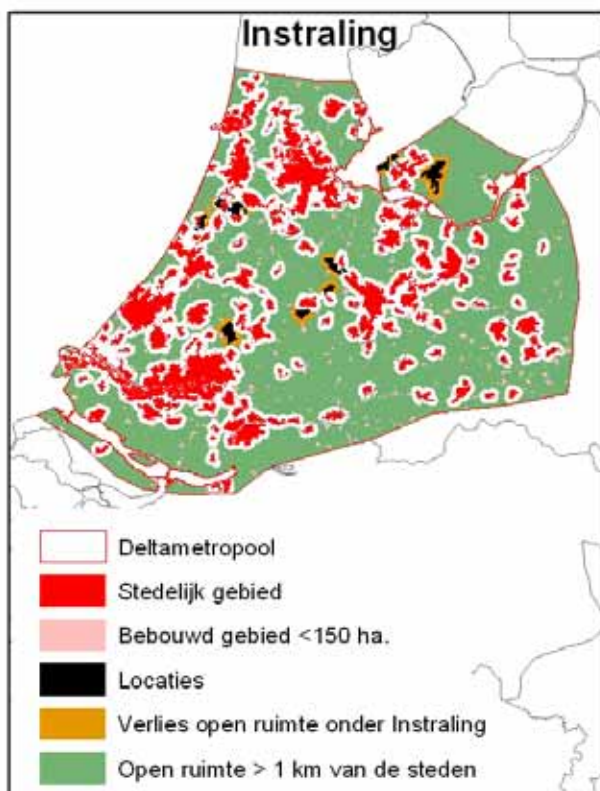
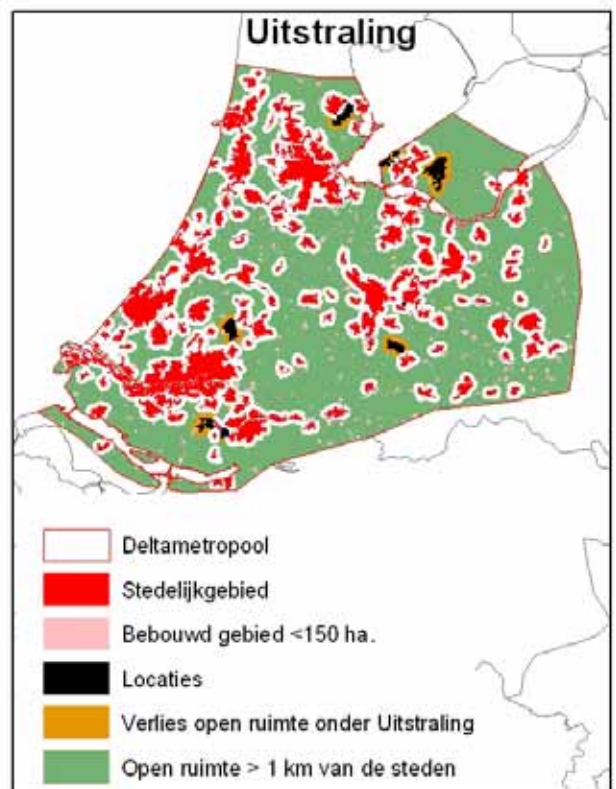
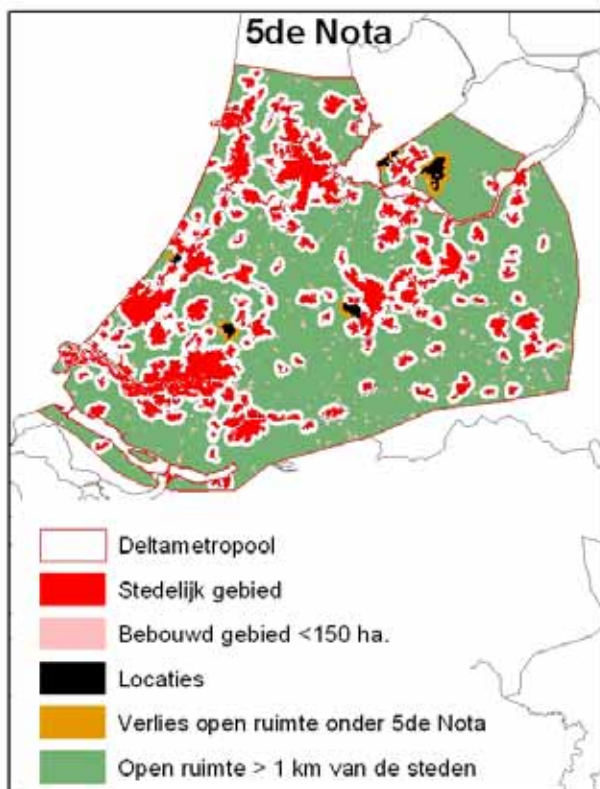
## **BIJLAGE VI Kaarten open ruimte op basis van een 2,5 km zone rond bebouwing**







## **BIJLAGE VII Kaarten open ruimte op basis van een 1 km zone rond bebouwing**



## **BIJLAGE VIII Toedeling woningbouwlocaties aan de verstedelijkingsalternatieven**

## TOEDELING WONINGAANTALLEN PER ALTERNATIEF (HERZIEN)

Locaties	Prov.	5N	Uitstraling	Instraling	Spreiding	Opmerkingen
Almere	NH	70000	40000	20000		
Bovenkerkerpolder	NH				10000	
Haarlemmermeer	NH			20000		
Haarlemmermeer Stad	NH				5000	
Haarlemmermeer-Zuid	NH				5000	
Purmerend/Zaanstreek	NH		30000			
Purmerend-West	NH				5000	
Velserbroek Oost	NH				3000	
Locaties < 500 woningen NH/ROA	NH				4500	
<i>Subtotaal NH/ROA</i>		<i>70000</i>	<i>70000</i>	<i>40000</i>	<i>32500</i>	
Rijnsburg	U	10000				
Breukelen	U			10000	5000	
Bunschoten e.o.	U				5000	
Harmelen	U				5000	
IJsselstein/Lopik	U				5000	
Leusden Stoutenberg	U				2000	
Schalkstad	U		24000			
WERV (inc. Veendendaal ZO)	U				7000	
Woerden	U			24000	5000	
Zeist Bunnik	U				2000	
Locaties < 500 woningen Utrecht	U				7000	
<i>Subtotaal Utrecht</i>		<i>10000</i>	<i>24000</i>	<i>34000</i>	<i>43000</i>	
Zuidplaspolder/RZG Driehoek	ZH	18000		30000		
Valkenburg	ZH	10000				
Bollenstreek	ZH			20000	5000	
Hoeksche Waard	ZH		30000			
Hofpleinspoorlijn	ZH				2000	
Laag Zestienhoven	ZH				5000	
Leiden Boterhuispolder	ZH				1500	
Leiden-Alphen	ZH					
Pijnacker-Oost	ZH					
Rijn Gouwelijk	ZH				5000	
s-Gravendeel-Heinenoord	ZH				5000	
TU-wijk	ZH				5000	
Zoetermeer ZO	ZH				6000	
Zoeterwoude Grote Polder	ZH				6000	
Locaties < 500 woningen ZH	ZH				8000	
<i>Subtotaal ZH</i>		<i>28000</i>	<i>30000</i>	<i>50000</i>	<i>48500</i>	
<i>Diversen</i>		<i>16000</i>				
<b>Totaal</b>		<b>124000</b>	<b>124000</b>	<b>124000</b>	<b>124000</b>	



## **BIJLAGE IX Literatuurverwijzingen**

- Ecorys-NEI (2003) KKBA Verstedelijkings alternatieven Deltametropool. Concept versie 4 december 2003.
- Kuiper, de Niet, de Nijs (2003) Quick scan Alternatieve locaties Deltametropool. Bilthoven RIVM, 2003.
- Rigo (2003) Investeringskosten Woningbouwlocaties Deltametropool. Deelstudie voor kosten en baten verstedelijking Deltametropool. Rigo Research en Advies, Amsterdam. Concept eindrapport. Rapportnummer 85780, oktober 2003.
- ROA (1992) Richtlijnen: richtlijnen voor het ontwerpen van autosnelwegen deel 7 wegbeeld en landschap uit 1992.
- Staats H. en J.W. van de Wardt (1990): Changing a small-scale landscape: Environmental psychology applied to problems of the countryside. *Netherlands Journal of Housing and Environmental Research*, 5, 65-68.
- Stuurgroep Deelstroomgebiedvisie werkgebied Midden-Holland (2003) Deelstroomgebiedvisie in het werkgebied Midden-Holland. Ontwerp, februari 2003. Tekst en kaarten Witteveen+Bos, RBOI en de projectgroep Deelstroomgebiedvisie in het werkgebied Midden-Holland.
- Vries, S., de, R.A. Verheij en P.P. Groenewegen (2000). 'Natuur en gezondheid. Een verkennend onderzoek naar de relatie tussen volksgezondheid en groen in de leefomgeving', in: *Mens en Maatschappij*, Jrg. 75, nr. 2, pp.320-339.
- Witteveen+Bos (1999) Haalbaarheidsstudie Tussenboezem, fase 1, Witteveen+Bos 1999, projectcode Hlm225.1 in opdracht van de provincie Noord-Holland.