

2.4.2.7

Samenvattend

Morfologie/sedimentologie (enkel NL)	
grote zeesluis buiten	--
grote zeesluis binnen	--
+ verbreding/verdieping	
kleine zeesluis buiten	--
grote binnenvaartsluis	-
kleine binnenvaartsluis	-
diepe/grote binnenvaartsluis	-
insteekhaven	--
andere aanvoer	-

2.4.3

Grondwater- Stijghoogteproblematiek

Om de effecten te bepalen, is gesteund op de studie van Envico Royal Haskoning (2002). In deze studie werd bestudeerd:

- nieuwe sluis met ongewijzigd kanaal;
- nieuwe sluis met kanaalverdieping en –verbreding.

De toen bestudeerde situaties zijn niet volledig gelijklopend met de alternatieven die nu onderzocht worden (vnl. het sluiscolkvolume is een derde groter dan deze voorzien voor de grote zeesluis binnen het KGT-project) maar laten wel toe om in het kader van de milieutoets de onderscheidende effecten te bespreken.

Omwille van de beperkte impact is het beoordelingskader beperkt tot het vaststellen van het effect (licht negatief en/of positief).

Op basis van de huidige gegevens wordt regionaal gezien geen significante impact verwacht. In het noordelijk deel van het kanaal blijft het water infiltreren (Nederlandse deel) terwijl in het zuidelijk deel (Vlaams gedeelte) de drainerende werking van het kanaal blijft. De wijzigingen in grondwaterstromingen door een gewijzigd zoutgehalte zijn verwaarloosbaar.

2.4.3.1

Faciliteren van grotere en meer schepen – zeesluis binnen sluizencomplex/ zeesluis buiten huidig sluizencomplex/kleinere zeesluis buiten huidig sluizencomplex

Alhoewel aan het globale beeld geen wijzigingen verwacht worden, zullen lokaal kleine veranderingen optreden waardoor dan ook besloten tot een licht negatief effect.

2.4.3.2

Faciliteren van grotere en meer schepen – bijkomende ingrepen

De *verbreding en verdieping* van het kanaal brengen wijzigingen in de grondwaterstand nabij het kanaal teweeg. De stijghoogteveranderingen zijn beperkt in grootte en locaties en worden enkel langs het kanaal waargenomen. Minimaal zal de zone waarin deze veranderingen optreden gelijk zijn aan de breedte waarover de kanaaloever zijdelings verschuift. De grotere veranderingen vinden vooral plaats bij de sterke verbreding van het kanaal tussen Sluiskil en Terneuzen.

In Nederland wordt een vernatting (tegen het kanaal tot iets meer dan 1,5 m toename van de stijghoogte) verwacht. In Vlaanderen zal plaatselijk een grondwaterdaling optreden. De voorspelde dalingen (Envico/Royal Haskoning, 2002) in Vlaanderen zijn zeer lokaal (tot 30 cm) en bevinden zich alle in industriegebied.

De verdroging wordt op het Vlaamse gedeelte als licht negatief beoordeeld daar deze verdroging zich situeert in industriegebied en dus geen effect heeft op natuurwaarden.

De vernatting die op het Nederlandse deel wordt verwacht in de gebieden met hoge natuurwaarden wordt als positief beschouwd voor zover dit op de verziltingssituatie geen wezenlijke verschillen geeft. In de overige zones wordt de vernatting licht negatief tot neutraal beoordeeld.

Grondwater beweegt met snelheden die vele ordegrottes lager liggen dan het oppervlaktewater. Hierdoor zal er zich automatisch pas na verloop van tijd een evenwicht instellen. De verblijftijden zijn van de grootteorde van enkele jaren voor zones nabij het kanaal tot enkele tientallen of honderd jaar voor zones die iets verder (>500 m) van het kanaal gelegen zijn. Dit impliceert uiteraard ook dat de effecten van de nieuwe sluis en verdiepingen pas veel later zullen vastgesteld worden naar het grondwater.

Daar waar verbredingen van het kanaal voorzien zijn, zal er invloed zijn op de kwelsituatie. Over het traject van de kanaalverbreding, neemt het oppervlak waarover het kanaalwater in de ondergrond infiltreert toe. Als gevolg hiervan zal de kwelstroming naar het gebied langs het kanaal toenemen. Deze kweltoename neemt als gevolg van slibafzetting op de bodem in de loop van de tijd af.

De verbreding van het kanaal geeft een verschuiving van en eventueel een wijziging in de breedte van de zones waar kwel optreedt en wordt als matig negatief beschouwd voor het Nederlands deel en neutraal voor het Vlaams deel.

De *brug Sas van Gent* en de *brug Zelzate* evenals de *tunnel Zelzate* worden als niet onderscheidend voor de milieutoets beschouwd.

Algemeen kan gesteld worden dat de impact van een tunnel op bodem en grondwater significanter negatief is dan in het geval van een brug. In het geval van een tunnel zullen effecten optreden op de bodemopbouw, grondwaterstroming (afhankelijk van de lokale geologische gesteldheid o.m. al of niet doorsnijden van afsluitende lagen), kwelsituatie (tijdelijk en in functie van de wijze waarop de tunnel wordt uigevoerd).

In de eindsituatie vormt een betonnen tunnel in principe een ondoorlatende barrière in de ondergrond. Omwille van de horizontale grondwaterstroming dwars op het kanaal, evenwijdig aan de tunnel, is er ook geen sprake van een barrièrewerking.

In geval van een brug en zeker bij gebruik van een grondlichaam zal de aandacht in hoofdzaak gaan naar de zettingen en dit in functie van de lokale situatie.

Om de huidige tunnel in Zelzate droog te houden, dient al bemaald te worden. Tengevolge van de verbreding en verdieping van het kanaal zal ook in het geval van de nieuwe tunnel hiermee moeten rekening gehouden worden. Een bijkomende randvoorwaarde is de grondwaterverontreiniging die rondom de stortplaats Callemansputte en de gipsberg aanwezig is.

2.4.3.3 **Faciliteren van meer schepen - grote binnenvaartsluis/kleine binnenvaartsluis/diepe, grote binnenvaartsluis**

Rekening houdend met de beperkte impact die er is in het geval van de aanleg van een zeesluis kunnen de effecten van de aanleg van een binnenvaartsluis op de stijghoogteproblematiek neutraal geëvalueerd worden.

2.4.3.4 **Insteekhaven**

De impact op de stijghoogteproblematiek is hier lokaal en komt grotendeels overeen met de situatie die men krijgt bij de keuze van een sluis buiten sluizencomplex met dit verschil dat er geen impact stroomopwaarts zal zijn.

Besloten wordt dat de aanleg van een insteekhaven als licht negatief kan beschouwd worden.

2.4.3.5 **Andere aanvoer**

Zie beoordeling 'grote binnenvaartsluis'.

2.4.3.6 **Samenvattend**

Stijghoogteproblematiek	NL	VL
grote zeesluis buiten	-	0
grote zeesluis binnen	-	0
+ verbreding/verdieping	+	–
kleine zeesluis buiten	-	0
grote binnenvaartsluis	0	0
kleine binnenvaartsluis	0	0
diepe/grote binnenvaartsluis	0	0
insteekhaven	-	0
andere aanvoer	0	0

Onderscheidende effecten houden hier voornamelijk verband met de verbreding en de verdieping van het kanaal.

2.4.4 Grondwater – Kwaliteit/verzilting

De verzilting van het grondwater hangt samen met de grondwaterstroming en stelt zich in zones waar kwel voorkomt.

Aan beide zijden van het kanaal is de chloriditeit van het watersysteem (oppervlaktewater en grondwater) nu 1.000 – 3.000 mg/l. Deze waarde wordt in sterke mate bepaald door het chloridegehalte van het kanaalwater dat varieert tussen 1.000 – 5.000 mg/l.

Het beoordelingskader ligt in het verlengde van de beoordeling van de stijghoogteproblematiek. Alleen wordt de impact van de verzilting een groter belang toegekend.

2.4.4.1 Faciliteren van grotere en meer schepen – zeesluis binnen sluizencomplex/zeesluis buiten huidig sluizencomplex/kleinere zeesluis buiten huidig sluizencomplex

De zone waar het grondwater onder invloed staat van verzilting van het kanaal is beperkt tot een strook van 1 tot 1,5 km langs het kanaal ten noorden van Zelzate.

In de evenwichtssituatie worden stijgingen van chlorideconcentraties verwacht gelijkaardig aan de stijgingen aan de sluis.

Vooraf in het meest noordelijke deel zal de verzilting in belangrijke mate toenemen. In het traject tussen Sluiskil en Zelzate zal dit verschil al kleiner zijn.

Dit resulteert in een sterk negatief effect voor het Nederlandse deel en een neutraal effect voor het Vlaamse deel bij de keuze van een grote zeesluis. In het geval van de kleine zeesluis wordt tot een matig negatief effect besloten voor Nederland en neutraal voor Vlaanderen (uitgaande van de drainerende werking van het kanaal).

2.4.4.2 Faciliteren van grotere en meer schepen – bijkomende ingrepen

Verdiepen van het kanaal waardoor de scheidende laag wijzigt en het *verbreden* van het kanaal geeft een toename van het infiltratieoppervlak wat samen met de verzilting van het kanaalwater resulteert in een impact op de verzilting van het grondwater.

In het geval van kanaalverruiming is de stijging groter door hogere chloridegehalten in het kanaal.

Via het grondwater zullen de zoute concentraties die vastgesteld worden op de bodem van het kanaal zich verplaatsen naar de kwelzones. Omwille van de trage grondwaterstroming zal een vertragingseffect optreden waardoor dat evenwicht zich pas over enkele tientallen jaren zal manifesteren.

Met deze ingrepen rekening houdend blijft men een matig negatief effect houden voor het Nederlandse deel en een neutraal effect voor het Vlaamse deel.

Wat de overige geplande ingrepen betreft, wordt naar verzilting toe enkel een effect verwacht in het geval van tunnels en niet bij de aanleg van bruggen. Het betreft hier lokale aspecten die normaal slechts een beperkte tot geen invloed zullen uitoefenen op de algemene verzilting. Alleen voor de situatie in Zelzate dient rekening gehouden te worden met de noodzaak van een bemaling en dient dit verder bestudeerd te worden.

2.4.4.3 Faciliteren van meer schepen - grote binnenvaartsluis/kleine binnenvaartsluis/ diepe, grote binnenvaartsluis

Omwille van het toegenomen aantal schuttingen wordt tot een licht negatief effect besloten voor de alternatieven grote en kleine binnensluis in Nederland. Voor de diepe/grote binnenvaartsluis heeft men te maken met een matig negatief effect. Voor Vlaanderen wordt de verzilting van het grondwater als neutraal geëvalueerd.

2.4.4.4 Insteekhaven

De bijkomende verzilting kan als neutraal tot licht negatief beoordeeld worden daar men zich hier al in van nature verzilt gebied bevindt.

2.4.4.5 Andere aanvoer

Zie beoordeling 'grote binnenvaartsluis'.

2.4.4.6 Samenvattend

Verzilting	NL	VL
grote zeesluis buiten	---	0
grote zeesluis binnen	---	0
+ verbreding/verdieping	---	-
kleine zeesluis buiten	--	0
grote binnenvaartsluis	-	0
kleine binnenvaartsluis	-	0
diepe/grote binnenvaartsluis	--	0
insteekhaven	0/-	0
andere aanvoer	-	0

Voor de beoordeling van de Vlaamse situatie is de drainerende werking van het kanaal een belangrijk uitgangspunt.

2.5 Milderende maatregelen

2.5.1 Bodem - grondverzet

Milderende maatregelen definiëren naar het grondverzet verhaal is moeilijk haalbaar. Belangrijkste aandachtspunt is dat maximaal dient gekeken te worden naar een hergebruik binnen het project. Naargelang de keuze van het projectalternatief zal in meerdere of mindere mate grond extern dienen aangewend te worden (sowieso grondoverschot).

Randvoorwaarden die moeten meegenomen worden zijn:

- Grondverzet werken plannen in functie van afzet daar vooral de tussentijdse opslag de kosten verhoogt;

- Civieltechnisch en milieuhygiënisch onderzoek van de gronden die in het grondverzet betrokken worden;
- Afzonderlijk traject voor verontreinigde specie/grond voorzien;
- ...

In functie van de hoeveelheid grond die vrijkomt en het tijdstip wanneer dit vrijkomt, dient verder onderzoek te gebeuren.

Daar de verwerking van de vrijkomende grond aanzienlijke kosten met zich zal meebrengen voor voorbereiding, transport, behandeling en eventueel storten, kan het opzetten van een organisatie die potentiële afnemers benadert en indien mogelijk overeenkomsten afsluit aangewezen zijn.

Door efficiënt transport kan ook de toepassing van de grond in het buitenland een haalbare oplossing zijn.

2.5.2 Bodem – morfologie en sedimentatieprocessen

Te bepalen in functie van de resultaten van de modellering.

2.5.3 Grondwater stijghoogteproblematiek en verzilting

Echte milderende maatregelen kunnen niet gedefinieerd worden maar aangewezen is om de impact voornamelijk op de verzilting in de komende jaren op te volgen.

Maatregelen om op regionaal vlak infiltratie (en bijkomende verzilting) in het grondwater tegen te gaan zoals de aanleg van een kleischerm of een folie op de kanaalbodem zijn vanuit financieel oogpunt niet te weerhouden.

Lokaal kunnen bijkomende maatregelen worden genomen die het controleren van de peilen in de polder beogen. Het betreft:

- kunstmatige beregening zoet water;
- door de grondwaterstand via drainage, kunstmatig op een laag peil te houden blijft de wortelzone buiten de capillaire opstijgingszone (invloedszone blijft beperkt tot 1 m boven de grondwatertafel).

2.6 Leemten in de kennis

In het kader van de milieutoets worden voor zover het de onderscheidende effecten betreft, geen essentiële leemten in de kennis vastgesteld.

Voor het verder verloop en de opstelling van het project-MER dienen volgende aspecten beter gestaaft te worden en dit door uitvoering van bijkomend onderzoek. Het betreft:

- milieuhygiënische kwaliteit van de gronden en baggerspecie in functie van de regelgeving die op dat moment aan de orde is;
- manier waarop het grondverzet zal plaatsvinden en praktisch uitvoeringsplan (fasering);
- overzicht van realistische verwerkings- en afzetmogelijkheden;
- modellering van de verbreding van de haven op de morfologische processen in de Westerschelde;
- technische beschrijving van de verschillende ingrepen.

3 Oppervlaktewater

3.1 Bespreking toetsingskader

3.1.1 Europa

De *Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)* is op 22 december 2000 vastgesteld (Richtlijn 2000/60/EG) en vanaf dat moment in werking getreden. Het hoofddoel van deze richtlijn is de vaststelling van een kader voor de bescherming van land, oppervlaktewater, overgangswater, kustwateren en grondwater. Als concreet doel stelt de KRW dat met het volledig van kracht worden van de richtlijn (2015) alle watersystemen in een goede chemische en ecologische toestand moeten verkeren. Bij beide doelen spelen verontreinigende stoffen een grote rol.

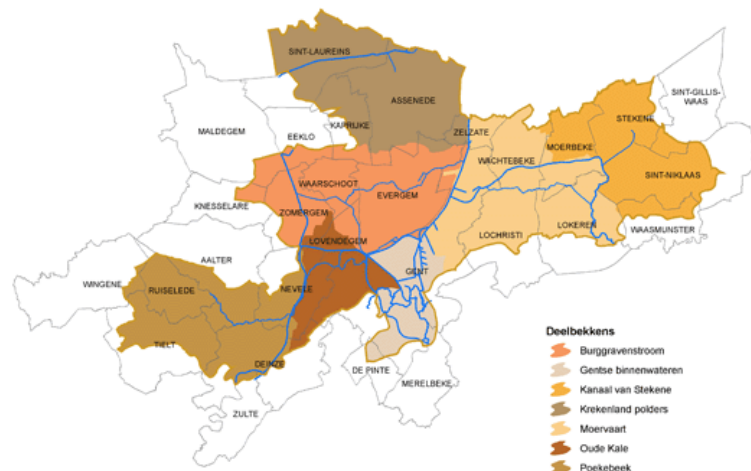
In het najaar van 2007 is de *EU Hoogwaterrichtlijn (EU Flood Directive)* van kracht geworden. Het doel van de Hoogwaterrichtlijn is het reduceren van het aantal slachtoffers en de financiële gevolgen van overstromingen. De EU Hoogwaterrichtlijn schrijft voor dat de waterbeheerders:

- een voorlopige overstromingsrisicobeoordeling opmaken;
- overstromingsgevaar- en overstromingsrisicokaarten opstellen;
- overstromingsrisico-beheerplannen ontwerpen.

3.1.2 Vlaanderen

In het *Decreet Integraal Waterbeleid* dateert van 18 juli 2003 (BS 14 november 2003) gaat niet alleen aandacht naar de kwaliteit van het water, maar ook naar de kwantiteit om op deze manier ook de wateroverlast en de verdroging aan te pakken en de beschikbare watervoorraden te beschermen. Artikel 8 van dat decreet legt de basisprincipes vast voor het toepassen van de watertoets (zie verder). Daarnaast bepaalt het decreet hoe de watersystemen ingedeeld worden in stroomgebieden en stroomgebiedsdistricten, bekkens en deelbekkens.

Het studiegebied in Vlaanderen maakt deel uit van het bekken van de Gentse kanalen dat behoort tot het stroomgebiedsdistrict van de Schelde.



Figuur 6: Situering van het bekken van de Gentse kanalen

Volgende ontwerpen van deelbekkenplannen zijn relevant:

- Kreekenland;
- Burgravenstroom;
- Moervaart.

Op 20 juli 2006 keurde de Vlaamse Regering *het uitvoeringsbesluit over de watertoets* definitief goed (BS, 31 oktober 2006). Dit besluit geeft de lokale, provinciale en gewestelijke overheden, die een vergunning moeten afleveren, richtlijnen voor de toepassing van de watertoets. De watertoets is een beoordeling waarbij wordt nagegaan of een initiatief schadelijke effecten veroorzaakt als gevolg van een verandering in de toestand van het oppervlaktewater, het grondwater of de waterafhankelijke natuur. In de later op te stellen plan- en project-MER's dient aan de watertoets aandacht te worden besteed.

Vanaf 1 september 1991 werd het uitvoeringsbesluit *VLAREM I* (B.S. 26 juni 1991) (Vlaams Reglement op de Milieuvergunningen) en met dit besluit ook het Milieuvergunningendecreet van kracht. VLAREM I deelt verschillende activiteiten in, in rubrieken van een indelingslijst. Daarbij legt het vast voor welke activiteiten een vergunning of aktenaam vereist is, wie deze moet aanvragen en waar. Het bepaalt eveneens hoe de procedure verloopt. In de loop van de voorbije jaren werden meermaals niet onbelangrijke wijzigingen doorgevoerd.

Vanaf 1 augustus 1995 werd *VLAREM II* van kracht (B.S. 31 juli 1995). VLAREM II bevat de milieukwaliteitsnormen (waaronder aanduiding oppervlaktewater bestemd voor drinkwater, zwemwater, viswater en schelpdierwater) waarop de overheid haar vergunningenbeleid moet afstemmen. Verder vindt men er de algemene en sectorale milieuvorwaarden én milieuvorwaarden voor niet in VLAREM I opgenomen inrichtingen en activiteiten.

De werking van de polders en wateringen wordt in hoofdzaak bepaald door volgende regelgeving:

- de wet van 5 juli 1956 betreffende de wateringen;
- de wet van 3 juni 1957 betreffende de polders;
- het K.B. van 30 januari 1958 houdende algemeen politiereglement van de polders en van de wateringen;
- de wet van 28 december 1967 betreffende de onbevaarbare waterlopen.

De onbevaarbare waterlopen eerste categorie vallen onder de bevoegdheid van VMM (Vlaamse Milieu Maatschappij). De waterlopen van 2^{de} en 3^{de} categorie vallen onder de bevoegdheid van de betrokken polderbesturen, met name Isabellapolder, Polder Van Moervaart en Zuidlede, Zwarte Sluispolder.

Het *Verdrag tussen het koninkrijk België en het koninkrijk der Nederlanden betreffende de verbetering van het kanaal van Terneuzen naar Gent*¹⁶ en de regeling van enige daarmee verband houdende aangelegenheden, daterend van 5 februari 1985, is erop gericht de verzilting van het Kanaal binnen de perken te houden, en stelt beide landen voor haar verantwoordelijkheid terzake. Zo engageert Nederland zich om de door de sluisen van Terneuzen toetredende hoeveelheid zout water zoveel mogelijk te beperken, en engageert België zich om voldoende oppervlaktewater aan te leveren. Uit het Verdrag blijkt dat het gaat om oppervlaktewater van de Isabellapolder en de Zwarte Sluispolder, voor zover dit niet benodigd is voor de beheersing van het peil in genoemde polders en voor de normale land- en tuinbouwbehoeften van genoemde polders.

3.1.3

Nederland

Met betrekking tot oppervlaktewater is onderstaand de belangrijkste wetgeving weergegeven.

De *Wet op de waterhuishouding* (Wwh) regelt onder meer het kwantiteitsbeheer van het oppervlaktewater. In bepaalde gevallen is het verboden zonder vergunning water te lozen in of te onttrekken aan oppervlaktewater.

De *Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren* (Wvo) is in Nederland de wet waarin de kwaliteit van het oppervlaktewater wordt geregeld. Het belangrijkste instrument is het relatief lozingsverbod: het is verboden zonder vergunning afvalstoffen, verontreinigende of schadelijke stoffen in het oppervlaktewater te brengen. Met dit vergunningstelsel kunnen lozingen worden gereguleerd door onder meer voorschriften te stellen aan de aard en de hoeveelheid van de afvalstoffen die in het water mogen voorkomen.

De bestuurlijke organisatie van de bescherming tegen hoogwater is geregeld in de *Grondwet, de Waterstaatswet, de Provinciewet en de Wet op de waterkering*. Deze laatste wet, die in 1996 van kracht is geworden, geeft een samenhangend beeld van veiligheid, bestuur en beheer van de primaire waterkeringen. Het Rijk is onder andere verantwoordelijk voor de veiligheid van buitendijks gebied en geeft hiervoor uitgiftepeilen af. Momenteel wordt gewerkt aan bundeling van alle watergerelateerde wetten in de integrale Waterwet. Met deze Waterwet zijn Rijk, waterschappen, gemeenten en provincies straks beter uitgerust om wateroverlast, waterschaarste en waterverontreiniging tegen te gaan. Ook voorziet de wet in het toekennen van functies voor het gebruik van water zoals scheepvaart, drinkwatervoorziening, landbouw, industrie en recreatie. Afhankelijk van de functie worden eisen gesteld aan de kwaliteit en de inrichting van het watersysteem.

Sinds 1 november 2003 is het wettelijk geregeld dat in alle ruimtelijke plannen een *watertoets* dient te worden doorlopen. Het doel van de Watertoets is waterhuishoudkundige doelstelling zichtbaar te maken en evenwichtig mee te nemen bij ruimtelijke plannen. Het proces bestaat uit het vroeg informeren en betrekken van de waterbeheerders en resulteert in een waterparagraaf.

Gebod- en verbodsbepalingen voor watergangen en waterkeringen in beheer van het waterschap Zeeuws-Vlaanderen zijn opgenomen in de *Keur waterbeheer en Keur waterkeringen*.

¹⁶ Voorafgegaan door een Traktaat uit 1960

Uiteraard geldt voor Nederland evenzeer het *Verdrag tussen het koninkrijk België en het koninkrijk der Nederlanden betreffende de verbetering van het kanaal van Terneuzen naar Gent* (zie toelichting onder Vlaanderen).

De belangrijkste beleidsdocumenten op rijks- en provinciaal niveau zijn:

- de Vierde Nota Waterhuishouding;
- het Kabinetsbesluit integraal waterbeheer 21^e eeuw (advies Commissie WB21);
- het Waterhuishoudingsplan 2001-2006 van de provincie Zeeland;
- het Grondwaterbeheerplan 2002-2007 van het waterschap Zeeuwse Eilanden.

3.2 Methodologie

De relevante effectgroepen met betrekking tot het thema oppervlaktewater zijn de impact op de verzilting van het oppervlaktewater, de impact op de waterbeheersingsfunctie en de impact op de waterkwaliteit in geval van baggerwerken.

Het Kanaal Gent-Terneuzen heeft een belangrijke functie in de waterbeheersing van de Gentse regio. Hoofdonderdeel in de effectbespreking is het effect van de gewijzigde hydraulische toestand (aantal en dimensies sluisgolven, drempels, kanaalverbredingen,...) op het oppervlaktewatersysteem en de gevolgen en/of wensen naar de waterbeheersing toe. Bovendien kan ook de lokale waterbeheersing worden beïnvloed. In het kader van deze opdracht kunnen hieromtrent louter kwalitatieve uitspraken worden gedaan.

Een aantal projectalternatieven leiden ertoe dat er grotere watervolumes worden geschut via nieuwe of aangepaste sluisen. Er kan bijgevolg verwacht worden dat de zouttong verder landinwaarts zal doordringen in het kanaal. Er zal onderzocht worden welke de impact hiervan is op de functies van het kanaalwater en op de aquatische biodiversiteit (dit wordt behandeld onder het thema natuur). De effecten op de verzilting van het oppervlaktewater en maatregelen om dit tegen te gaan werden voor één geval reeds modelmatig uitgewerkt in een vrij recente verziltingsstudie (Envico / Royal Haskoning). Aangezien het een nieuwe zeesluis was met een significant groter volume dan deze die het voorwerp van onderzoek vormt in deze milieutoets zijn de berekende effecten niet zomaar te extrapoleren. De effectieve omvang van de verzilting als gevolg van de huidige projectalternatieven zal kwalitatief worden besproken. Bijgevolg zal ook slechts in kwalitatieve termen worden ingegaan op de effecten van deze verzilting (bv. hogere kosten voor het bedrijfsleven om het kanaalwater te kunnen aanwenden als proceswater).

Door het schutten van grotere watervolumes (in geval van een aantal alternatieven) en het nastreven van een zo gering mogelijke toename van de zoute invloed vanuit zee zullen verhoogde minimumdebieten moeten worden aangeleverd vanuit Vlaanderen. Dit zou in principe kunnen leiden tot verdroging in meer stroomopwaarts gelegen valleizones (Moervaart, Kale, Leie, ...), in het geval het benodigde water daar zou worden onttrokken. Dit zou dan gevolgen hebben voor de verschillende natte natuurgebieden in deze valleien (overstromingsfrequentie in de valleien, waterpeilschommelingen, effecten verdroging, ...). In de milieueffectevaluatie wordt onderzocht met welke waarschijnlijkheid deze mogelijke verdrogingseffecten zullen optreden.

Tenslotte kan nog worden vermeld dat de alternatieven waarbij het Kanaal dient gebaggerd te worden van een belangrijke verontreinigingsbron (gepollueerde waterbodem) zullen verlost zijn wat positieve effecten zal hebben op de waterkwaliteit.

Naast de verziltingsstudie van Envico / Royal Haskoning wordt de effectevaluatie gebaseerd op een aantal technische artikels die sedert de totstandkoming van het verdrag van 1985 gepubliceerd werden. Mondelinge mededelingen en interviews van recente datum zijn eveneens beschikbaar (Waterwegen en Zeekanaal, HIC, Watlab). Modelling is niet voorzien in het kader van deze opdracht.

3.3 Beschrijving huidige toestand en inschatting van het nulalternatief

3.3.1 Huidige toestand

De volledige hydrologische systeemwerking wordt bepaald door de Westerschelde, het Zeekanaal met zijn voedingsgebied en de werking van het sluiscomplex te Terneuzen (in termen van schuttingen en spuiwerking). Drie aspecten zijn allesbepalend :

- het behoud van voldoende waterpeil in het Kanaal t.b.v. de scheepvaart tijdens minimale afvoeren – hieraan gekoppeld is het minimaal houden van de verzilting in het kanaal een vereiste voor een aantal economische en milieu-eisen
- het beheersen van hoogwaterafvoeren en potentiële wateroverlast op aan het kanaal grenzende gebieden
- het verhinderen van verzilting door de maritieme toegang door optimale schut- en spuiwerking

Het Kanaal zelf is nagenoeg 31 km lang en ligt voor iets meer dan 17 km op Belgisch grondgebied. Het totale wateroppervlak is 10.460.000 m² met inbegrip van de Kluisdokken. De waterdiepte is 13,5 m over het volledige lengteprofiel. De waterlijn is ca. 200 m breed op Belgisch grondgebied en 150 m in Nederland. Het normaal kanaalpeil is 4,45 m +TAW (=2,13 m+NAP). Dit is vastgelegd in het Traktaat uit 1960 en aangevuld bij protocol van 1985. De maximale afwijking bedraagt + of – 0,25 m. De waterstand in het kanaal wordt continu gemeten bij de sluisen van Terneuzen en bij de brug bij Sluiskil. Het gemiddelde verval Gent –Terneuzen blijkt ongeveer 0,15 m te bedragen.

De waterafvoer vanuit Gent naar Terneuzen is van het grootste belang voor de bestrijding van de verzilting van het kanaal. Immers, een grote zoetwaterafvoer door het kanaal verhindert de zoutindringing. De hoeveelheid beschikbare afvoer wordt bepaald door de neerslag in de stroomgebieden van de Leie en de Bovenschelde die beide via Gent afwateren.

Sinds de bouw van de nieuwe stuw bij Evergem in 1995 slechts een klein deel van het debiet, dat naar het kanaal stroomt, via de Tolhuisstuw op het kanaal gebracht (via schotbalken en schuiven). Alleen het doorspoelen van de Gentse stadswateren wordt hiermee bewerkstelligd. De stuw te Evergem zorgt voor de grootste afvoer richting het kanaal Gent-Terneuzen (max. 150 m³/s).

In het Traktaat (herziening 1985) is vastgelegd dat men van Belgische zijde tracht een 2-maandelijks gemiddelde afvoer van minimaal 13 m³/s te bewerkstelligen. Dit wordt niet altijd gehaald, eenvoudigweg doordat men soms te kampen heeft met droge periodes: er is dan gewoon minder water beschikbaar. Het maximale toegestane debiet uit Gent is momenteel 100 m³/s, er loopt echter een aanvraag voor het toestaan van incidentele hogere afvoeren. De stuw bij Evergem is in staat om 250-300 m³/s te leveren. De sluisen bij Terneuzen zijn in staat maximaal 300 m³/s te spuien. In het Traktaat is tevens vastgesteld dat men vanaf Nederlandse zijde met behulp van een

goed spuibeheer bij de sluizen van Terneuzen het kanaalpeil op 4,45 m +TAW (=2,13 m +NAP) tracht te houden. Het kanaalpeil mag stijgen tot 4,70m TAW. Bij hogere peilen ontstaat wateroverlast in de poldergebieden langs de Moervaart.

Grote variatie op de afvoeren is te vermijden. Hoe meer variatie er is in de afvoeren, des te groter het zoutbezwaar op het kanaal.

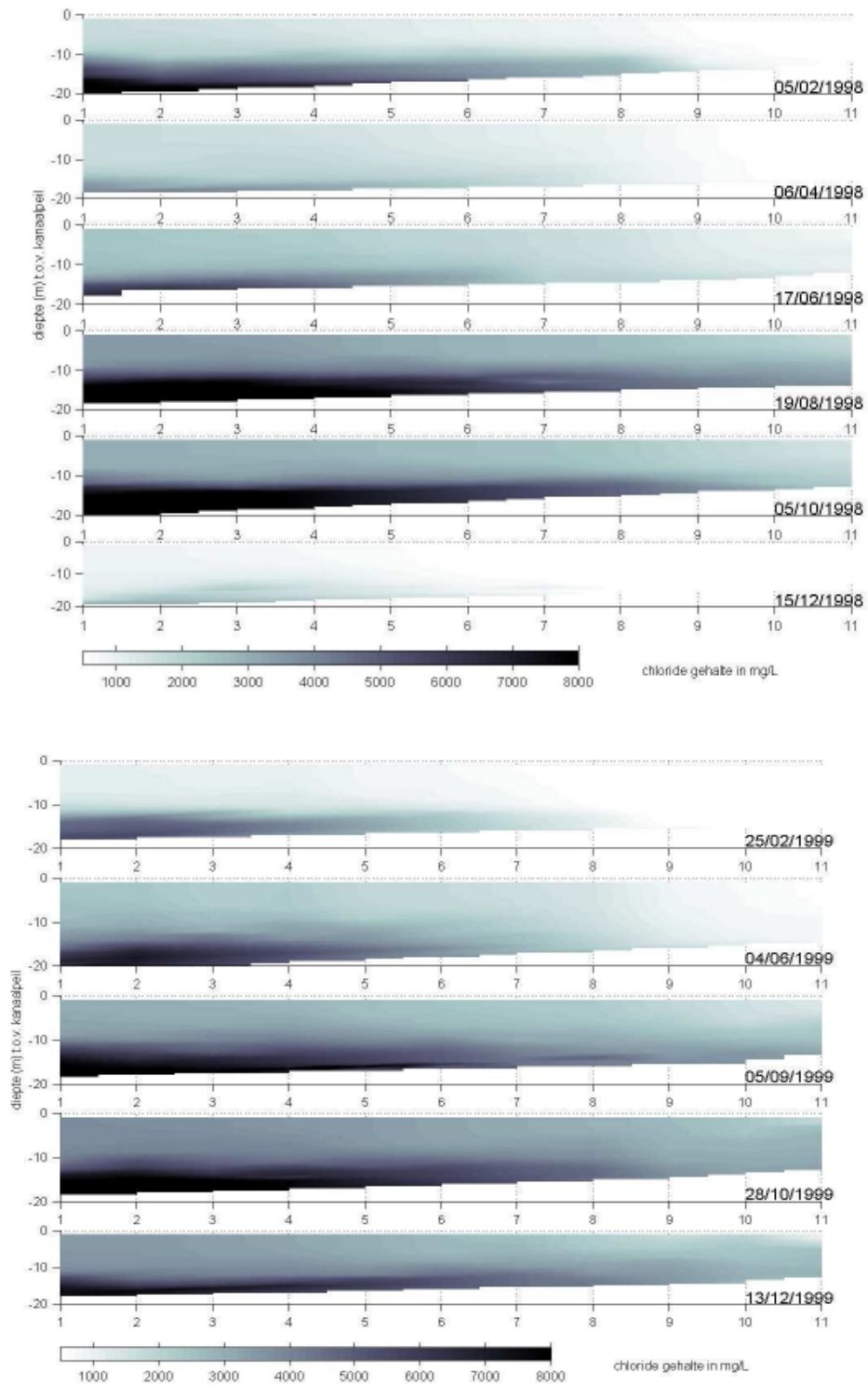
In het Traktaat is vastgelegd dat geen Nederlandse waterlopen op het kanaal mogen uitmonden. Vanuit de Belgische waterlopen betreft het 's winters gemiddeld 6 m³/s extra debiet, en 's zomers gemiddeld 1,5 m³/s.

Gemeentelijke lozingen, industriële ontrekkingen/-lozingen hebben geen invloed op de waterhuishouding van het kanaal. In de voorhaven van het Kanaal wordt via een gemaal het water uit de polders van Zeeuws-Vlaanderen geloosd.

De Westerschelde is een afwaartse begrenzing van het sluizencomplex en is een cruciale factor in het beheersen van de saliniteit van het Kanaal en de afwatering tijdens periodes met hoogwaterafvoer. Zowel bij gemiddeld hoogtij (+4,61 m-TAW¹⁷) als bij springtij (+5,00 m-TAW) stijgt het niveau van de Westerschelde uit boven het streefpeil in het Kanaal (4,45 m-TAW). Vooral tijdens het schutten veroorzaken die niveauverschillen intrusie van zout water in het Kanaal. Ter hoogte van de sluizen varieert het chloridegehalte in de Westerschelde van 11,5 tot 16,5 g/l. De lage waarden treden vooral op tijdens het eerste jaarkwartaal als hoge bovenafvoeren optreden vanuit het binnenland. Ter vergelijking : aan de monding van de Westerschelde is het chloridegehalte >17g/l. In het water van de Noordzee bedraagt dit 19g/l.

Het chloride gehalte in het kanaal wordt sinds 1994 tweemaandelijks op 11 locaties gemeten door Rijkswaterstaat. Bijlage 4 toont de inplanting van de meetpunten op het kanaal. De meetpunten 1 tot en met 7 liggen op Nederlands grondgebied, 8 ligt net opwaarts de Nederlandse grens te Zelzate, 9-10-11 liggen respectievelijk ter hoogte van het Rodenhuizedok, Langerbrugge en net opwaarts het Sifferdok. Figuur 7 toont het wigvormige profiel van de zouttong die boven de kanaalbodem landinwaarts intrudeert. De seizoenale evolutie is weergegeven voor de jaren 1998 en 1999. Meer recente gegevens zullen geen toegevoegde waarde geven vermits vooral seizoenale schommelingen bepalend zijn voor de mate van zoutintrusie. Het is duidelijk dat de zoutwaterintrusie het sterkst is in de zomer en herfstmaanden bij gereduceerde bovendebieten. Maar ook het spuibeheer speelt een niet te onderschatten rol.

¹⁷ Alle peilen, tenzij uitdrukkelijk anders vermeld, worden uitgedrukt t.a.v. de Tweede Algemene Waterpassing of TAW. In Nederland wordt het NAP gehanteerd. Het nulpunt van het NAP ligt 2,32 m hoger dan de TAW.



Figuur 7: Gemiddeld chloridegehalte over de diepte (1998 - 1999) van Terneuzen tot Gent (Tolhuis)

3.3.2

Themaspecifieke elementen met betrekking tot het nulalternatief

Naar 2020 en 2040 wordt verwacht dat de effecten ten gevolge van de 'global warming' zowel het laag- als het hoogwaterbeheer sterk kunnen bemoeilijken (volgens informatie KNMI). Meer neerslag in de winter, gecombineerd met een steeds toenemende urbanisatie, zal de retourperiodes van de hoogwaterpieken verder doen verkleinen, waardoor wateroverlast in het kanaal zoals in de winter van 1993-1994 steeds frequenter gaat optreden. Zeker naar de belendende polderarealen betekent dit mogelijke acute problemen naar wateroverlast, terwijl in Nederland de toegankelijkheid van het kanaal gestremd wordt.

Anderzijds zal het optreden van steeds langer wordende drogere perioden in de zomer er de oorzaak van zijn dat België zijn verdrag met Nederland voor het leveren van een minimale hoeveelheid oppervlaktewater steeds vaker niet kan naleven (13 m³/s gemeten over 2 maand). Het effect van deze autonome evolutie inzake de waterbeheersing wordt als matig (2020) tot sterk negatief (2040) beoordeeld, hoewel de kans van optreden onlosmakelijk verbonden is met dat van de 'global warming'.

Lange droge periodes leiden tevens tot een toename van de verzilting in het Kanaal en de Moervaart. Op basis van de resultaten van de deelopdracht 'Transporteffecten' blijkt bovendien dat ook het aantal schuttingen van het sluizencomplex behoorlijk toeneemt, althans in het SE en vooral in het GE scenario. Ook dit leidt tot een toename van de verzilting. Het is onmogelijk om kwantitatieve uitspraken te doen over de mate waarin deze verziltingstoename zal optreden maar we nemen aan dat deze evolutie minstens als matig negatief kan worden beoordeeld (zowel 2020 als 2040).

Om zowel de afspraken in het Verdrag van 1985 inzake aan te leveren watervolumes te kunnen respecteren als de mogelijke toename van de zoute invloed vanuit zee maximaal te beperken zou Vlaanderen potentieel extra water kunnen aanvoeren vanuit bijvoorbeeld meer stroomopwaarts gelegen valleizones (Moervaart, Kale, Leie, ...). Aangezien tijdens dergelijke periodes in de bovenstroomse gebieden eveneens tekorten heersen voor de respectievelijke stakeholders (landbouw, natuur, ...) kan dit moeilijk als optie weerhouden worden. Niettemin is het aangewezen het Verdrag van 1985 uit te breiden met een clause die beperkingen oplegt inzake het gebruik van oppervlaktewater uit ecologisch waardevolle gebieden.

De oppervlaktewaterkwaliteit van het Kanaal zal verder verbeteren. Dit is te wijten aan de toenemende inspanningen vanuit landbouw, industrie en de overheden die op bekkenniveau inspanningen leveren de waterkwaliteit van de resp. emissies te verbeteren. Factoren die de waterkwaliteit blijvend negatief beïnvloeden, zijn de verontreinigingen die 'onderweg' zijn vanuit het grondwater en de waterbodem. Niet onbelangrijk in dit licht is eveneens de mogelijke sanering van de waterbodem (tenzij deze als een onderdeel van het project wordt uitgevoerd, zie nul-alternatief bij bodem en grondwater).

3.4 Milieueffectevaluatie

3.4.1 Verzilting

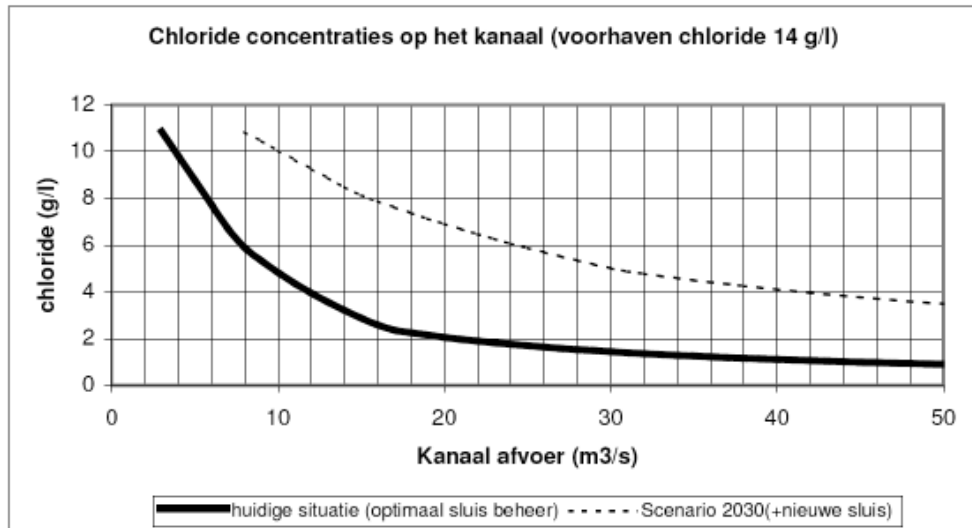
Vooraleer in te gaan op de eigenlijke effectbespreking van de diverse projectalternatieven gaan we dieper in op de resultaten van de verziltingstudie van Envico / Royal Haskoning. De verziltingstudie van Envico / Royal Haskoning simuleert de verziltingseffecten voor een extra zeesluis, gebouwd ten westen van de Westsluis (1^{ste} scenario). In een tweede scenario wordt de verdieping van het zeekanaal mee opgenomen in het de effectenstudie. De dimensies van de gesimuleerde sluis overtreffen deze van elk projectalternatief. De simulaties zijn gebaseerd op sluisvolumes die meer dan 30 % hoger liggen dan de meest maximale van de KGT-2008 projectalternatieven, dit is de nieuwe grote zeesluis. Het directe gevolg hiervan is dat precieze kwantitatieve voorspellingen niet kunnen gedaan worden inzake de te bespreken projectalternatieven. Anderzijds kan worden aangenomen dat de simulatie-uitkomsten in de studie beschouwd kunnen worden als te verwachten impacten die nooit door één van de te onderzoeken projectalternatieven zullen worden overschreden, laat staan bereikt. Ook dat is belangrijke informatie.

De verzilting hangt uiteraard ook niet enkel af van de dimensies van een nieuwe sluis maar ook van de mate van uitwisseling tussen Kanaal- en Westerscheldewater. Om die uitwisseling tot een minimum te beperken zijn een reeks maatregelen voorhanden gaande van alternatieven op het niveau van de sluislocatie (NL) tot behoud natte doorsnede Kanaal (NL én VL) en beheersing van het bovendebiet (VL). Het behoud van de natte doorsnede van het Kanaal gaat niet samen met de grote zeesluisalternatieven. Deze nopen tot een verdieping van het Kanaal (zie projectbeschrijving) met een extra 2.5 m. De verziltingsstudie geeft als meest effectieve plaatselijke maatregel het beperken van het aantal schuttingen aan maar dit wordt dan bepaald door economisch aanbod en havenlogistiek.

Voor een eerste inschatting van de verzilting op het niveau van deze toets kan (moet!) men zich in eerste instantie baseren op de sluisdimensies. In de modellering van de verzilting op de volledige lengte van het Kanaal werd rekening gehouden met een drietal scenario's zijnde :

- bestaande toestand (referentiesituatie)
- enkel de aanleg van de nieuwe sluis
- aanleg nieuwe sluis + kanaalverdieping

Met het gemodelleerde scenario (grootste volumetoename) evolueert het chloridegehalte ter hoogte van de voorhaven (Terneuzen) tegen 2030 als weergegeven in Figuur 8. Hierbij wordt uitgegaan van een maximaal chloridegehalte van 14 g/l chloride bij het ontbreken van enig bovendebiet. Bij het minimaal – door Vlaanderen te garanderen – bovendebiet van 13 m³/s is het Cl-gehalte 3,2 mg/l. Bij de simulatie met de zeesluis stijgt dit Cl-gehalte tot nagenoeg 8,9 mg/l, wat bijna een verdrievoudiging betekent. De modelberekeningen werden gedaan met een optimaal werkend bellenscherm. Hierbij willen we opmerken dat de verziltingsstudie van Haskoning geen rekening houdt met een mogelijk belangrijke toename van de saliniteit (en bijgevolg het chloridegehalte) in het nulalternatief. Kwantitatieve data hieromtrent zijn niet voorhanden. Het effect – in termen van een relatieve verziltingstoename – kan dan ook onmogelijk ingeschat worden.



Figuur 8: Chloride concentraties op het kanaal (voorhaven chloride 14 g/l)

Met het rekenmodel voor het Kanaal zelf werd een prognose gemaakt op diverse meetpunten en zijstromen voor het jaar 2030. Voor de diverse modelleringsscenario's zijn deze samengevat in Tabel 10. Het zijn maximale concentraties die optreden tijdens minimale bovenafvoeren vanuit Gent en dit voor een normaal hydrologisch jaar (referentiejaar).

Scenario:	Meetpt 6 Sluiskil	Avrijevaart knooppnt. kanaal	Ringvaart Evergem	Moervaart St-Kr.-W	Moervaart Wachtebek	Moervaart Stekene	lengtegradient
1) Referentiesituatie	4100	3200	1500	1050	450	85	brak naar zeer zoet
2) Nieuwe zeelsuis	9000	7000	2700	2200	1000	170	brak-zout naar zoet
3) Nieuwe zeelsluis + kanaal	14500	11000	3500	3500	1600	270	zout naar zoet (licht brak)
	mg Cl/l						
zeer zoet	<150						
zoet	150-300						
licht brak	300-1000						
brak	1000-5000						
brak-zout	5000-10000						
zout	>10000						

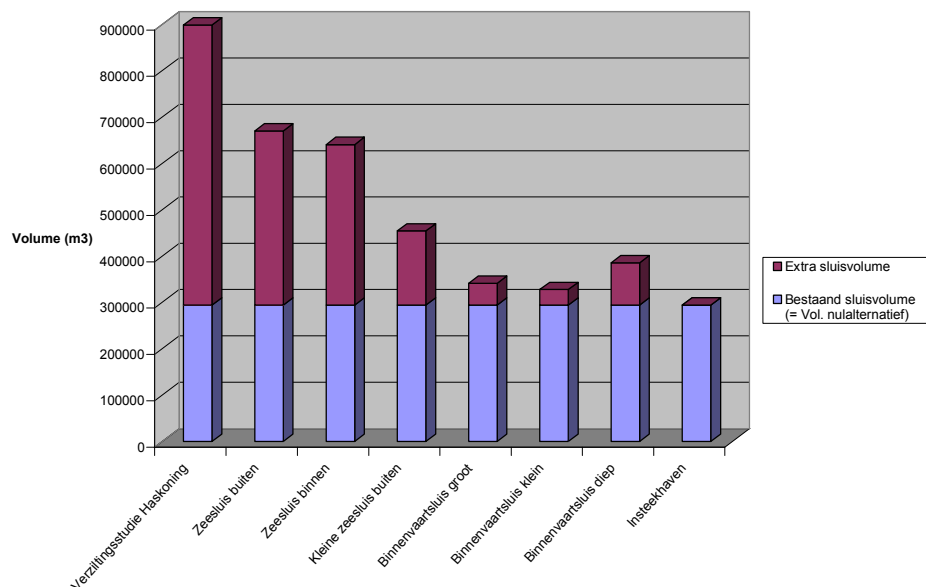
Tabel 10: Kanaal Gent-Terneuzen en zijrivieren - resultaten verziltingsscenario's aan de hand van chloridegehalten

Nabij het sluisencomplex evolueert de kwaliteit bij minimaal bovendebiet naar die van Westerscheldewater (zout) bij doorvoeren van scenario 'sluis + kanaal' verdieping'. De Moervaart wordt over zijn hele lengte brak (nabij kanaal) tot licht brak (Stekene). Bij het scenario waarbij alleen de sluis gebouwd wordt, blijft de Moervaart te Stekene nog zoet. Zowel bij scenario sluis als "sluis + kanaalverdieping" evolueert de kanaalkwaliteit naar volledig brak tot de kruising met de Ringvaart.

De interpolatie of omschaling van de verziltingseffecten naar de dimensies van de KGT2008-projectalternatieven is geen evidentie aangezien ze niet opgenomen zijn in de modelscenario's van de verziltingsstudie. Bovendien zijn de effecten in de verziltingsstudie beschreven ten opzichte van een situatie waarin het minimumdebiet kan worden gerespecteerd en waarin nog geen verdere toename van de verzilting in het Kanaal heeft plaatsgevonden. In 2020 en zeker in 2040 wordt evenwel verwacht dat reeds in het nulalternatief een toename van de verzilting zal zijn opgetreden, maar het is onduidelijk in welke mate deze zich zal hebben voorgedaan. Het is dan ook uitermate

moeilijk het effect van de diverse projectalternatieven in te schatten. Mogelijk zijn de effecten vrij onbeduidend ten opzichte van het nulalternatief, mogelijk zijn ze belangrijk ten opzichte van het nulalternatief. Zeker is dat de kans op belangrijke bijkomende verziltingseffecten toeneemt naarmate de dimensies van de nieuwe sluis groter zijn. Hierna wordt voor de diverse alternatieven een inschatting gemaakt die gebaseerd is op de sluisdimensies en –geometrie maar die geen harde voorspellingsgarantie biedt.

Figuur 9 toont de relatieve toename van de sluisvolumes bij toepassing van de diverse projectalternatieven (hierbij werd rekening gehouden met eventueel gedeeltelijke vervanging van het huidige sluisvolume). Het doorgerekende zeesluisalternatief in de verziltingstudie staat voor een totaal sluiscolkvolume van nagenoeg 3 maal het huidige totale sluisvolume, terwijl de twee zeesluisalternatieven bij scenario “grotere/ meer schepen” het bestaande sluisvolume met ruim een factor twee doen toenemen. Het kleine zeesluis- en het diepe binnensluisalternatief betekenen wel nog een significante volumetoename (55 resp. 30 %), terwijl dit voor de “ondiepe” binnensluisalternatieven maximaal 15 % bedraagt.



Figuur 9: Vergelijking volumes Envicoscenario versus KGT-2008 projectalternatieven

De beide projectalternatieven ‘grote zeesluis’ genereren de grootste kans op belangrijke bijkomende verzilting. Voor de kleinere zeesluis buiten het sluisencomplex is het uitwisselingsvolume een significant stuk kleiner dan “zeesluis binnen/buiten sluisencomplex” en hier wordt het kanaal ook niet verdiept. De kans op belangrijke bijkomende verzilting is kleiner. De kans neemt verder af bij de “diepe, grote binnenvaartsluis”. In dit uitvoeringsalternatief is de natte sectie waarover de uitwisseling plaats vindt beduidend minder. Wegens de procentueel geringe toename van de sluiscolkvolumes zal de toename in verzilting bij de grote (en dus ook bij ‘andere aanvoer’) en kleine binnenvaartsluis ook minimaal zijn. Bij de aanleg van een insteekhaven met overslagzone wordt geen nieuwe, mariene verbinding gecreëerd tussen buitenhaven en kanaal. Bijgevolg zijn impacten op het kanaalwater niet te verwachten.

Samenvattend

Gezien het ontbreken van enig inzicht in de mate waarin de verzilting zal toenemen in het nulalternatief is de effectbeoordeling van de diverse projectalternatieven zeer onzeker.

Verzilting oppervlaktewater	NL	VL
grote zeesluis buiten	- / ---	- / ---
grote zeesluis binnen	- / ---	- / ---
kleine zeesluis buiten	0 / --	0 / --
grote binnenvaartsluis	0 / -	0 / -
kleine binnenvaartsluis	0 / -	0 / -
diepe/grote binnenvaartsluis	0 / --	0 / --
insteekhaven	0	0
andere aanvoer	0 / -	0 / -

3.4.2

Waterbeheersing

3.4.2.1

Hoogwaterproblematiek

Theoretisch kan te Terneuzen bij bestaande hoogwaterafvoer tot 270 m³/s geloosd worden op de Westerschelde. Daar zijn echter twee restricties aan verbonden. Ten eerste moet bij een dergelijk debiet de scheepvaart stilgelegd worden en ten tweede kan dit niet gedurende een volledige getijdencyclus en/of bij opstuwing van het water door noordwesterstorm. In de praktijk is het lozingsdebiet dus beperkt tot 100 m³/s (te lozen via de Middensluis). Om die reden is de regeling van het bovendebiet te Evergem dan ook beperkt tot dezelfde waarde. Gedurende zeer korte tijd kan daar tot 150 m³/s geloosd worden maar gelet op de buffercapaciteit van het Kanaal met mogelijke gevolgen voor wateroverlast op de Moervaart wordt het debiet te Evergem na zekere tijd beperkt tot 80 m³/s.

De mogelijkheid bestaat dat te Evergem (Noordervak Ringvaart) een continu of langdurig lozingsdebiet tot 150 m³/s kan ingesteld worden waardoor acute wateroverlast op het Leie en/of Bovenscheldebekken kan geneutraliseerd worden.

Elk projectalternatief waarbij de maritieme toegankelijkheid van het Kanaal wordt verhoogd door middel van aanpassing van het sluizencomplex (behalve de insteekhaven) resulteert hoe dan ook in een vergroting van de mogelijkheden tot rationeel spui-beheer bij (extreem) hoogwater. Hoewel intuïtief aangevoeld wordt dat hogere uitwisselingsvolumes tot een beter en vlotter hoogwaterbeheer zullen leiden spelen nog een groot aantal andere factoren een rol. Het verband is m.a.w. niet 100 % éénduidig te noemen. De impact wordt als positief beschouwd voor alle alternatieven, met aanname van een zekere evenredigheid met het mogelijke uitwisselingsvolume.

De beide grote zeesluizen bieden de meeste mogelijkheden om bij hoogwater te spuien (het projectalternatief buiten het sluizencomplex nog meer dan het alternatief binnen). De impact is matig positief. De overige alternatieven waar een nieuwe sluis wordt gebouwd hebben een beperkt positieve impact. De impact van de insteekhaven is verwaarloosbaar.

Samenvattend

Hoogwaterbeheer	NL	VL
grote zeesluis buiten	++	++
grote zeesluis binnen	++	++
kleine zeesluis buiten	+	+
grote binnenvaartsluis	+	+
kleine binnenvaartsluis	+	+
diepe/grote binnenvaartsluis	+	+
insteekhaven	0	0
andere aanvoer	-	-

3.4.2.2

Laagwaterproblematiek

De laagwater- en verziltingsproblematiek zijn volledig gelinkt. Bovendien moet in geval van situaties met laag water bijkomend rekening worden gehouden met behoud van het waterpeil in het Kanaal, dat +4,55 mTAW is. De voeding van het Kanaal is ook gelinkt met de strategie om het Westpand van de Ringvaart op +5,6-5,7 m-TAW te houden (zie ook toelichting effectgroep 'verziltning'). De effecten van de diverse projectalternatieven zijn dan ook evenredig met de uitwisselingsvolumes van de nieuwe infrastructuur.

Bij de aanleg van een insteekhaven wordt geen nieuwe, mariene verbinding gecreëerd tussen buitenhaven en kanaal. Bijgevolg zijn bijkomende impacten t.g.v. sterk gereduceerde bovenafvoeren niet te verwachten.

Samenvattend

Laagwaterbeheer	NL	VL
grote zeesluis buiten	--	--
grote zeesluis binnen	--	--
kleine zeesluis buiten	-	-
grote binnenvaartsluis	-	-
kleine binnenvaartsluis	-	-
diepe/grote binnenvaartsluis	-	-
insteekhaven	0	0
andere aanvoer	-	-

3.4.2.3 Verdroging op bovenstroomse gebieden

Om zowel de afspraken in het Verdrag van 1985 inzake aan te leveren watervolumes te kunnen respecteren als de mogelijke toename van de zoute invloed vanuit zee maximaal te beperken zou Vlaanderen tijdens langdurig droge periodes potentieel extra water kunnen aanvoeren vanuit bijvoorbeeld meer stroomopwaarts gelegen valleizones (Moervaart, Kale, Leie, ...).

De kans dat dergelijk scenario zich zal voordoen is echter quasi onbestaande. De reden hiervoor is eenvoudig: tijdens langdurig droge periodes zullen in de bovenstroomse gebieden eveneens watertekorten heersen voor de respectievelijke stakeholders (landbouw, natuur, ...) en zullen deze gebieden niet in staat zijn de vereiste bijkomende watervolumes aan te leveren. Bovendien is de maatschappelijke aanvaardbaarheid van dergelijk scenario uitermate beperkt. Niettemin is het aangewezen het Verdrag van 1985 uit te breiden met een clause die beperkingen oplegt inzake het gebruik van oppervlaktewater uit ecologisch waardevolle gebieden.

3.4.2.4 Waterkwaliteit

Naar verwachting zal de impact van de diverse projectalternatieven op de waterkwaliteit nauw samenhangen met de impact op de verzilting. Voor het overige wordt ervan uitgegaan dat geen enkel projectalternatief hetzij rechtstreeks hetzij onrechtstreeks (bv. vestiging bijkomende of andere industrie) leidt tot bijkomende verontreiniging van het oppervlaktewater (respecteren normen).

3.5 Milderende maatregelen

In de verziltingstudie werd modelmatig een selectie gemaakt van de effectiviteit van een aantal diverse maatregelen. Deze zijn samengevat, samen met een quotering van kostprijs en efficiëntie in Tabel 11

Maatregel	Effectiviteit	Kost	Afweging
Drempel in de sluis	Matig	Matig	+
Nivelleerwater terugpompen naar kanaal	Laag	Pomp	-/+
Nivelleren met zeewater	Matig tot hoog	Pomp	+
Nivelleerwater hergebruiken	Hoog	Hoog (spaarbekken)	-
Verhoogde winterafvoer	Hoog	Laag	++

Tabel 11: Overzicht afweging maatregelen

Van de sluisgebonden maatregelen zijn de drempel en het nivelleren met zeewater de meest effectieve. Bij de toepassing van een beweegbare drempel wordt het uitwisselingsoppervlak sterk verkleind. De betere plaatselijke maatregel is het nivelleren met Westerscheldewater. Dit kan contradictorisch lijken doordat bij het opwaarts schutten, zuiver Westerscheldewater met hoge saliniteit gemengd wordt met zoet kanaalwater, maar anderzijds wordt wel geen significante hoeveelheid precair Kanaalwater gebruikt bij het schutten, gevoegd bij het feit dat tijdens spuiwerking het verzilte nivelleringswater eerst naar buiten gaat. Een combinatie van drempel en zeewaternivellering kan een serieuze optie zijn om plaatselijk als anti-verziltingsmaatregel uit te voeren.

Een verhoogde winterafvoer (waterbeheersgebonden maatregel) blijkt zeer effectief te zijn op het Kanaal tijdens de winter: zoutgehaltes worden met een factor 4 teruggedrongen. Op de zijlopen is het effect van deze maatregel minder tot nihil. Ook tijdens de zomermaanden (gelimiteerde bovenafvoeren) klimmen de chloridegehaltes vlug uit tot de voorspelde waarden, zonder implementatie van maatregelen.

Tijdens langdurige droge periodes kan het vereiste bovendebiet op het Kanaal niet gehaald worden: dit is 13 m³/s, bemeten over 2 maanden. In sommige periodes kan maximaal 8 m³/s gehaald worden: 5 over de stuw van Evergem en 3 doorheen het stadscentrum van Gent. De voeding van de Bovenschelde en de Leie wordt dan volledig aangewend om het Westervak van de Ringvaart op peil te houden. Deze 8 m³/s is dan net voldoende om de huidige schutverliezen te Terneuzen te compenseren, met behoud van het Kanaalpeil.

Een afdoende maatregel lijkt hier niet voorhanden. Om het kanaalpeil enigszins in stand te houden zullen de schuttingen moeten gereduceerd of zelfs stilgelegd worden. Op de bovenlopen worden dan de schuttingen verricht op bepaalde tijdstippen en wordt zoveel mogelijk gegroepeerd geschut of via gereduceerde sluiskolken (indien die mogelijkheid bestaat). Naast die maatregel bestaat nog het tijdelijk verbieden van oppervlaktewater-captaties. Het ligt voor de hand dat de zoutinrusie dan tot zijn maximale extensie gaat.

3.6

Leemten in de kennis

De voornaamste leemte in kennis betreft de verdere evolutie van de verzilting van het kanaalwater in het nulalternatief, vooral onder invloed van de mogelijke wijzigingen in debieten ten gevolge van de klimaatopwarming.

Daarnaast beschikken we niet over precieze modelleringsdata die voor elk van de voorliggende projectalternatieven de mate van verzilting van het kanaalwater aangeven. De beschikbare gegevens (studie Envico/Royal Haskoning) gelden namelijk voor een type sluis met veel grotere dimensies dan deze van de projectalternatieven.

Dit alles maakt een voorspelling van de impact op de verziltingsgraad ten gevolge van elk van projectalternatieven quasi onmogelijk.

De enige oplossing om deze leemte in de kennis op te vullen bestaat erin een specifiek onderzoek terzake te laten uitvoeren.

4 Geluid en trillingen

4.1 Bespreking toetsingskader

Het toetsingskader bevat een set van randvoorwaarden vanuit het juridisch en beleidsmatig kader waaraan de referentie- en toekomstige toestand van het akoestische klimaat wordt getoetst.

Op Europees niveau is de **EU-Richtlijn Omgevingslawaai** (18 juli 2002) relevant. Met deze richtlijn wil de Europese Commissie ondermeer de verschillende dosismaten voor geluid in de verschillende Europese landen harmoniseren. Bovendien worden de landen verplicht om over de geluidsbelasting in hun land te rapporteren, en dit ook aan het publiek openbaar te maken. De richtlijn bevat de volgende elementen:

- harmonisatie van geluidsmaten en rekenmethoden;
- inventarisatie van de problematiek door het maken van geluidskaarten. Bij deze kaarten moet niet alleen letterlijk aan kaarten gedacht worden, maar ook aan tabellen met aantallen woningen met een bepaalde geluidsbelasting;
- opstellen van actieplannen;
- bewustmaken van het publiek.

In een eerste fase (30 juni 2006) worden strategische geluidskaarten opgesteld voor o.a. agglomeraties met meer dan 250.000 inwoners, wegen met meer dan 6 miljoen passages per jaar en spoorwegen met meer dan 60.000 passages per jaar.

De relevante toetsingskaders voor **Vlaanderen** zijn te omschrijven als volgt:

Vlarem II

In Vlarem II Bijlage 2.2.1 zijn milieukwaliteitsnormen voor het omgevingsgeluid opgenomen. Een vergelijking van het omgevingsgeluid met deze normen geeft een indicatie voor de geluidskwaliteit van de omgeving.

Ontwerp KB 1991

In het ontwerp Koninklijk Besluit tot vaststelling van grenswaarden voor lawaai binnenshuis en buitenshuis en van geluidsisolatie-eisen voor woningen uit 1991 (van het (federale) ministerie van Volksgezondheid en Leefmilieu) zijn richtwaarden en maximale waarden vastgelegd voor wegverkeerslawaai in functie van omgevingskenmerken of type zone waarin de woningen zijn gelegen.

Ontwerptekst verkeersgeluid 1997

In 1998 heeft AMINAL in samenspraak met AWW (Administratie Wegen en Verkeer) en een college van erkende MER-deskundigen in geluid en trillingen een ontwerptekst opgesteld voor wegverkeersgeluid. In de ontwerptekst worden richtwaarden vastgelegd voor het verkeersgeluid van openbare wegen (gewestwegen en provinciale wegen) met een jaargemiddelde verkeersintensiteit van minstens 20.000 voertuigen (16 uurswaarde van 6u tot 22u). De richtwaarden zijn enkel geldig ter hoogte van woningen die gelegen zijn binnen een zone van 250 m afstand tot de verkeersweg.

Besluit van 22/07/2005

In het besluit van 22 juli 2005 van de Vlaamse Regering inzake de evaluatie en de beheersing van het omgevingslawaai en tot wijziging van het besluit van de Vlaamse Regering van 1/06/1995 houdende de algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne (omzetting van de Europese Richtlijn 2002/49/EG) worden geluidsbelastingindicatoren vastgelegd die zich richten op de beoordeling van het omgevingslawaai of de schadelijke effecten die ermee verband houden.

Voor **Nederland** is het volgende toetsingskader relevant:

- **Wet geluidhinder:** de geluidsnormstelling voor het Nederlandse grondgebied wordt beschreven in de Wet geluidhinder. Het doel van de Wet geluidhinder is het beschermen van de mens tegen geluidhinder. In de wet zijn normen opgenomen voor de geluidbelasting. Daarbij wordt onderscheid gemaakt naar wegverkeergeluid, railverkeergeluid en industriegeluid. Bovendien worden bestaande en nieuwe situaties onderscheiden. Langs wegen, spoorwegen in industrieterrein waar de zogenaamde grote lawaaimakers zich mogen vestigen gelden geluidszones. De Wet is alleen van toepassing binnen deze geluidszones¹⁸.
- De **Wet milieubeheer** vormt de basis voor het verlenen van milieuvergunningen aan individuele bedrijven. Dit geldt voor solitair gelegen bedrijven, bedrijven op een niet-gezoneerd industrieterrein en bedrijven op een gezoneerd industrieterrein

Voor zowel wegverkeer-, railverkeer- en industriegeluid zijn wettelijke reken- en meetvoorschriften opgesteld. Hierin zijn de rekenregels opgenomen aan de hand waarvan de geluidsbelastingen voor de verschillende bronnen moeten worden bepaald.

4.2 Methodologie

4.2.1 Modelling

In samenspraak met de opdrachtgever werd beslist volgende scenario's te modelleren:

- Nulalternatief GE2020
- Nulalternatief GE2040
- Nulalternatief SE2040
- Nulalternatief RC2040
- Projectalternatief Grote zeesluis buiten sluisencomplex (GZX) GE2040
- Projectalternatief Grote binnenvaartsluis (GBS) GE2040
- Projectalternatief Insteekhaven (ISH) GE2040
- Projectalternatief Aanvoer via Rotterdam (AVR) GE2040

De resultaten voor de overige scenario's zullen worden afgeleid door middel van interpolatie. Deze resultaten zullen kwalitatief zijn.

¹⁸ Het principe van deze geluidszones (men spreekt dan van gezoneerd bedrijventerrein) is als volgt: buiten deze geluidszones mag het geluid nooit 50 dB(A) overschrijden, wat als gevolg heeft dat bij vergunningverlening aan bedrijven die zich op dat bedrijventerrein willen vestigen beperkingen kunnen worden opgelegd in functie van deze te bereiken doelstelling; indien zich binnen deze geluidszones woningen zouden bevinden – die bijgevolg aan hogere geluidsniveaus dan 50 dB(A) kunnen worden blootgesteld – wordt een MTG (maximaal toelaatbare geluidsbelasting) vastgesteld

Voor de geluidsmodellering wordt beroep gedaan op het akoestische simulatiemodel "IMMI plus", versie 6.3. De geluidsbelasting wordt gesimuleerd voor het geluid afkomstig van de industrie en het wegverkeer. Daarnaast wordt ook de cumulatieve geluidsbelasting van industrie en wegverkeer gemodelleerd voor de verschillende scenario's.

De geluidsbelasting ten gevolge van de industrie en het wegverkeer wordt voorgesteld door de akoestische indicatoren Lden- en Lnight.

De geluidsbelasting wordt gemodelleerd in een reeks receptoren (nabij gelegen woonkernen) en visueel in kaart gebracht d.m.v. geluidscontouren.

De berekening van de geluidsoverdracht gebeurt conform ISO 9613 waarbij rekening gehouden wordt met:

- De geometrische uitbreiding van het geluid;
- LuchtabSORPTIE;
- Bodeminvloed (akoestisch hard of zacht);
- Ligging van de geluidsbronnen en immissiepunten.

In de modellering wordt geen rekening gehouden met het reliëf van het terrein en de afscherming en/of reflectie t.g.v. gebouwen of andere obstakels. Dit wil zeggen dat de berekende geluidsbelasting en weergegeven geluidscontouren een voorstelling zijn van de maximale geluidssituatie.

4.2.2

Verkeersgeluid

Voor de modellering van het verkeersgeluid zijn in beschouwing genomen:

- Inputgegevens voor het simulatiemodel voor het verkeersgeluid (locatie van de wegen, verkeersintensiteiten en de maximale verkeerssnelheden) zijn overgenomen uit "Verkeerstoets Kanaalzone Gent-Terneuzen",
- Uit de verkeerstoets zijn enkel de hoofdwegen in rekening gebracht. Kleinere lokale wegen zijn uit het simulatiemodel gehouden door hun verkeersintensiteit als nul te beschouwen.
- In het geluidsmodel is de invoer van het wegennet begrensd door het studiegebied. Dit betekent dat de contouren voor het verkeersgeluid sluiten aan de randen van het studiegebied (in werkelijkheid lopen de contouren verder door buiten het studiegebied).
- Voor de wegbedekking is uitgegaan van stil asfalt (SMA 0/6).

Voor de berekening van het wegverkeersgeluid is gekozen voor de Nederlandse berekeningsmethode RMW 2002: "Reken- en Meetvoorschrift Wegverkeerslawaaï 2002, Regeling van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 27 maart 2002, nr. LMV 2002 025825, houdende vaststelling van een reken- en meetvoorschrift wegverkeerslawaaï en bepaling aftrek resultaat berekening en meting geluidsbelasting vanwege een weg".

4.2.3

Industriegeluid

Voor de modellering van het industriegeluid zijn in beschouwing genomen:

- Inputgegevens voor het simulatiemodel voor het industriegeluid zijn overgenomen uit "Strategische welvaartseffecten kanaalzone Gent-Terneuzen";
- Oppervlaktes van de bestemde industriegebieden zoals deze door Gemeente Terneuzen, Zeeland Seaport en havenbedrijf Gent ter beschikking zijn gesteld;

Voor de berekeningen van het industriegeluid is gerekend conform de regels zoals opgenomen in de "Handleiding voor meten en rekenen industrielawaai", 1999, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM).

4.2.4 Geluidsbronnen en kengetallen

Wat de geluidsbijdrage van het **verkeer** betreft is de lokalisatie van de geluidsbronnen afgeleid van het verkeersmodel. Dit verkeersmodel houdt rekening met een aantal verwachte ontwikkelingen inzake aanpassing van de wegeninfrastructuur in de toekomst. (zie Bijlage A, eindrapport Verkeerstoets 19 september 2008). Het verkeersmodel houdt evenwel geen rekening met de beperking van de ruimtelijke mogelijkheden voor vestiging van industrie in de Gentse Kanaalzone. In een aantal economische scenario's overschrijdt de vraag naar bedrijventerrein – al dan niet ruimschoots - het nog beschikbaar aanbod. Voor de modellering van het industrielawaai is hiermee wel rekening gehouden maar niet bij de modellering van het verkeer, dat uiteraard voor een belangrijk gedeelte wordt gegenereerd door de industrie. Hoewel men kan stellen dat bij beperking van het ruimtelijk aanbod voor industrie er een hogere ruimteproductiviteit zal optreden (waardoor meer verkeer per oppervlakte-eenheid industrie wordt gegenereerd) zal dit voor een aantal scenario's nooit hiermee kunnen worden opgevangen (bv. GE2040 waar in Vlaanderen alleen al 3000ha vraag ontstaat en slechts 900ha aanbod is). De resultaten van het verkeersmodel en bijgevolg ook van de geluidsmodellering van het verkeer zijn zeker voor het GE2040 scenario overschat.

Kengetallen voor verkeer zijn niet beschikbaar: In het geluidsmodel ("IMMI plus") wordt gerekend met een emissiegetal dat een maat is voor de bronsterkte en afhankelijk is van de maatgevende verkeersintensiteit, -snelheid en wegdektype (we nemen aan dat in 2040 minstens overal SMA asfalt is).

Wat de geluidsbijdrage van de **industrie** betreft hebben we de geluidsbronnen op basis van een aantal aannames gelokaliseerd op de verschillende bedrijfsterreinen en werden kengetallen gebruikt voor de toekomstige situaties. Het kengetal is maatgevend voor een gemiddelde geluidsemissie per m² in dB(A). De kengetallen voor 2020 en 2040 houden rekening met:

- een toename van de intensivering van de activiteiten binnen inrichtingen (verhoging ruimteproductiviteit).
- een verdere evolutie inzake Beste Beschikbare Technieken.

Uit de deelopdracht "Strategische welvaartseffecten kanaalzone Gent-Terneuzen" is een opsplitsing gekend van het ruimtegebruik per industriële sector. Deze sectoren zijn ten behoeve van de geluidsmodelleringen samengebracht in vier hoofdsectoren: containeroverslag, chemie en nieuwe industrie, distributie en logistiek, servicecentra. De weerhouden kengetallen voor het industriegeluid zijn overgenomen uit "Milieueffectenrapport Bestemming Maasvlakte 2" en zijn hernomen in Tabel 12. Tussen haakjes is de gehanteerde marge weergegeven. Deze marge houdt verband met het feit, volgens de gehanteerde bron "MER Bestemming Maasvlakte 2", dat de geluidkengetallen gemiddelde waarden betreffen over een aantal situaties/waarnemingen behorende bij een bepaalde functie. In werkelijkheid treedt spreiding rond deze waarde op. Voor de sectoren container, chemie en raffinage bedraagt de marge 2 dB. De beschikbare kengetallen reiken maar tot het zichtjaar 2033. Als kengetal voor 2040 werden deze waarden overgenomen. Opvallend is dat de kengetallen niet afnemen in de toekomst. Dit is te wijten aan de verhoging van de ruimteproductiviteit.

Categorie	Kengetal, geluidsemissie per m ² in dB(A) met marge		
	Huidig	2020	2033*
Containeroverslag	69	69,4 (2)	69,2 (2)
Chemie en nieuwe industrie	69	70,5 (2)	70,5 (2)
Distributie	60	60	60
Servicecentra	65	65	65

* Als kengetal voor 2040 is het kengetal voor 2033 weerhouden

Tabel 12: Kengetallen voor industrie

Op basis van het benodigde ruimtegebruik en de samenstelling van de industriële activiteit (met de overeenkomstige kengetallen) per scenario/alternatief is per scenario/alternatief een gemiddeld kengetal berekend voor de globale industrie voor zowel het Nederlandse als voor het Vlaamse gedeelte van het projectgebied.

Het berekende gemiddelde kengetal is uitgesmeerd over de totale uitgegeven oppervlakte¹⁹. Bij een overschrijding van de huidig benutte oppervlakte²⁰ zijn de resterende oppervlakte-innames toegekend aan – in Vlaanderen – de interne²¹ en externe²² reserves van de huidig uitgegeven industriegebieden. Resterende oppervlaktes zijn voor 50% toegewezen aan interne reserves en voor 50% aan externe reserves. Deze verdeelsleutel is gehanteerd omdat niet gekend is of in een toenemende industriële activiteit nieuwe bedrijven de bijkomende ruimtebehoefte zullen innemen of bestaande bedrijven naar een optimalisering van hun eigen terreinen zullen streven. Voor Nederland – waar geen nauwkeurige informatie over deze interne en externe reserves beschikbaar was – is de resterende beschikbare voorraad van 265ha benut,

Opvulling van interne en externe reserves is gedaan totdat zowel de interne als de externe reserves volledig volzet zijn.

Bij een ruimtebehoefte die de beschikbare reserves overstijgt wordt voor het Nederlandse gedeelte van het projectgebied de mogelijk in de toekomst als bedrijventerrein te bestemmen oppervlakte in rekening gebracht (ruim 1100ha, zie Hoofdstuk 9 Mens- Ruimtelijke aspecten) Voor het Vlaamse gedeelte van het projectgebied zijn er naast de interne en externe reserves geen mogelijke locaties van industrieterreinen gekend en kan een eventuele hogere ruimtebehoefte niet worden gemodelleerd. Op basis van het kengetal voor de externe reserves wordt de resterende oppervlakte aangegeven die niet beschikbaar is.

¹⁹ Uitgegeven oppervlakte betreft de benutte oppervlakte + de interne reserves; in Vlaanderen is de oppervlakte interne reserves goed gekend, in Nederland betreft het een inschatting (230ha, zie Onderzoeksvoorstel Milieutoets)

²⁰ Benutte oppervlakte betreft zowel in Nederland als in Vlaanderen de huidig ingenomen oppervlakte;

²¹ Interne reserve: in Vlaanderen wordt hiermee de nog benutbare oppervlakte aan bedrijventerrein bedoeld dat in eigendom is van bedrijven (en waar deze bedrijven in de toekomst kunnen uitbreiden); externe reserve: in Vlaanderen wordt hiermee het nog uitgeefbaar aanbod (door overheid of havenbedrijven) bedoeld

²² Externe reserves: nog uitgeefbaar aanbod; in Vlaanderen gaat het uitsluitend om reeds bestemde oppervlakte, in Nederland zowel om bestemde oppervlakte als in de toekomst mogelijks te bestemmen oppervlakte

De gehanteerde kengetallen voor de verschillende scenario's/alternatieven zijn weergegeven in Tabel 13 en Tabel 14.

Nulalternatief		2005	2020	2040	2040	2040
			GE_LOG	GE_LOG	SE_IND	RC_DUUR
Ruimtebehoefte (ha)	NL	705,8	1140,3	2050,1	1137,7	746,8
	VL	2210,0	3185,8	5325,3	3367,3	2261,3
Kengetal voor benutte oppervlakte (dB(A))	NL	63,2	62,3	61,4	62,1	62,8
	VL	64,4	63,1	61,7	62,9	63,8
Kengetal voor uitgegeven oppervlakte (dB(A))	NL	43,2	62,3	61,4	62,1	44,2
	VL	48,8	59,6	61,7	61,8	49,0
Kengetal voor externe reserves (dB(A))	NL	1,2	12,9	58,9	12,8	2,3
	VL	19,1	56,7	61,7	62,9	20,9
Resterend oppervlakte (ha) aan kengetal voor externe reserves	NL	0	0	0	0	0
	VL	0	0	1.915	0	0

Tabel 13: Gemiddelde kengetallen per nulscenario in het geluidsmodel

Projectalternatief		2040	2040	2040	2040	2040
		GE_LOG	GZX	GBS	AVR	ISH
Ruimtebehoefte (ha)	NL	2050,1	2076,8	2055,4	2041,8	2051,7
	VL	5325,3	5423,5	5331,1	5358,0	5340,5
Kengetal voor benutte oppervlakte (dB(A))	NL	61,4	61,3	61,3	61,4	61,4
	VL	61,7	61,6	61,5	61,7	61,7
Kengetal voor uitgegeven oppervlakte (dB(A))	NL	61,4	61,3	61,3	61,4	61,4
	VL	61,7	61,6	61,5	61,7	61,7
Kengetal voor externe reserves (dB(A))	NL	58,9	60,2	59,1	58,4	58,9
	VL	61,7	61,6	61,5	61,7	61,7
Resterend oppervlakte (ha) aan kengetal voor externe reserves	NL	0	0	0	0	0
	VL	1.915	2.013	1.921	1.948	1.930

Tabel 14: Gemiddeld kengetal per projectalternatief in het geluidsmodel

Voor de beoordeling van de geluidseffecten tot de mens is in het geluidsmodel gerekend met een rekenraster op 4 meter boven het maaiveld. In het geluidsmodel is gerekend met een oktaafband spectrum. Het weerhouden spectrum is overgenomen uit "Milieuzonering Linkerscheldeoevergebied, 2002" en is weergegeven in Tabel 15.

Requentie (HZ)	1	2	25	50	00	000	000	000	000
B	38	27	16	11	6	4	8	13	22

Tabel 15: Gebruikte referentiespectra bij kengetallen

4.2.5

Keuze beoordelingspunten en wijze van beoordeling

De bepaling en beoordeling van de geluidseffecten zowel in de nulalternatieven als in de projectalternatieven gebeurt op basis van volgende criteria:

1. Omvang van de L_{den} - en L_{night} -waarden;
2. Akoestische leefkwaliteit (volgens methode Miedema)
3. Aantal geluidsgehinderden;

4.2.5.1

L_{den} - en L_{night} -waarden

De geluidskwaliteit wordt beschreven door de gesimuleerde waarden te onderwerpen aan een relevant **toetsingskader**. Als **beoordelingspunten** zijn een aantal **woonkernen** binnen het projectgebied weerhouden. Als exacte locatie van de beoordelingspunten is steeds een centrale ligging te midden van de woonkernen gekozen. Deze keuze geeft dus niet de geluidsbelasting weer aan de dichtste woningen ten opzichte van de industriegebieden en mag dus enkel geïnterpreteerd worden als een indicatie van de geluidskwaliteit van de betreffende woonkern.

Voor het **Vlaamse gedeelte** van het projectgebied worden voor de beschrijving van het industrie- en verkeersgeluid de berekende L_{den} - en L_{night} -waarden vergeleken met beschikbare normen of richtlijnen. Voor de L_{den} - en L_{night} -waarden zijn er in het kader van het besluit van 22/07/2005 van de Vlaamse Regering inzake de evaluatie en de beheersing van omgevingsgeluid en tot wijziging van het besluit van de Vlaamse Regering van 01/06/2005 houdende de algemene sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne (omzetting van de Europese Richtlijn 2002/49/EG) echter nog geen normen vastgelegd.

Voor de beschrijving van het *verkeersgeluid* worden richtwaarden en maximale waarden voorgesteld steunende op twee ontwerp teksten: ontwerp KB van 1991 en ontwerp tekst verkeersgeluid van 1997²³ (in recent opgemaakte MER's, het plan-MER "Masterplan Antwerpen" en het plan-MER "Aanleg AX tussen de N31 te Brugge en de N49 te Westkapelle", werd hetzelfde toetsingskader voorgesteld voor L_{den} en L_{night}). In het voorstel worden de LAeq-richtwaarden en maximale waarden voor het verkeersgeluid omgezet naar L_{den} - en L_{night} -richtwaarden en maximale waarden. Het voorgestelde toetsingskader wordt gegeven in Tabel 16.

Omzetting ontwerp KB 1991 naar L_{den} en L_{night}

²³ "ontwerp KB van 1991": ontwerp Koninklijk Besluit tot vaststelling van grenswaarden voor lawaai binnens- en buitenshuis en van geluidsisolatie-eisen voor woningen.

"ontwerptekst verkeersgeluid van 1997": ontwerptekst opgesteld door het Departement Leefmilieu, Natuur en Energie van de Vlaamse Overheid in samenspraak met de afdeling Wegen en Verkeer en een college van erkende MER-deskundigen.

Omgevingskenmerk of type zone	Richtwaarden		Maximale waarden	
	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}
1. Op minder dan 500 m van wegen met 4 of meer rijstroken, buiten de bebouwde kom in woon- en recreatiegebieden In woongebied binnen de bebouwde kom	60	50	70	60
2. In woongebieden buiten de bebouwde kom; in recreatiegebieden voor verblijfsrecreatie	56	45	65	55
3. In woongebieden binnen de bebouwde kom, behalve in het geval onder 4	60	50	70	60
4. In woongebieden binnen de bebouwde kom met overheersende administratieve en commerciële functie	65	55	75	65
5. In landelijke en agrarische gebieden en woonuitbreidingsgebieden	50	40	60	50

Omzetting ontwerpтекст verkeersgeluid 1997 naar L_{den} en L_{night}

Bewoond gebouw in zone van 250 m van verkeersweg	Richtwaarden		Maximale waarden	
	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}
Verkeersintensiteiten lv (16-uurs waarde)				
20.000 < lv < 40.000	62	52	69	59
40.000 < lv < 80.000	64	55	71	62
> 80.000	67	58	74	65

Tabel 16: Voorgesteld toetsingskader voor L_{den} en L_{night}: verkeerslawaaai Vlaams gedeelte van het projectgebied

Voor de beschrijving van het *industrielawaai* van het Vlaamse gedeelte van het projectgebied worden de berekende L_{den}- en L_{night}-waarden vergeleken met de milieukwaliteitsnormen van Vlarem. Hiertoe zijn de milieukwaliteitsnormen van Vlarem voor dag, avond en nacht omgerekend naar L_{den}- en L_{night}-waarden.

$$L_{den} = 10 * \log \frac{1}{24} \left(12 * 10^{L_{day}/10} + 4 * 10^{(L_{evening}+5)/10} + 8 * 10^{(L_{night}+10)/10} \right)$$

Het voorgestelde toetsingskader wordt gegeven in Tabel 17.

Gebied	Richtwaarden	
	L _{den}	L _{night}
Gebieden of delen van gebieden op minder dan 500 m gelegen van industriegebieden	52,4	45,0

Tabel 17: Voorgesteld toetsingskader voor L_{den} en L_{night}: industriellawaai Vlaams gedeelte van het projectgebied

Voor het **Nederlandse gedeelte** van het projectgebied worden voor verkeerslawaai de L_{den} - en L_{night} -waarden getoetst aan de wet geluidshinder. De nieuwe wet geluidshinder van 1 januari 2007 legt een norm neutrale overgang vast, dit betekent dat bij overgang van L_{etmaal} -waarden (zoals voorheen in de wet geluidshinder) naar L_{den} -waarden de dosismaat met 2 dB gecorrigeerd wordt. Het voorstel tot toetsingskader wordt weergegeven in Tabel 18. Voor industrielawaai zijn de L_{den} - en L_{night} -waarden zoals vastgelegd in de Europese Richtlijn 2002/49/EG vooralsnog niet ingevoerd in de Nederlandse regelgeving, maar wordt er nog gebruik gemaakt van de L_{etmaal} -waarde. Om in het grensoverschrijdende projectgebied de geluidsbelasting op eenzelfde wijze weer te geven, in het Vlaamse en het Nederlandse deel van het projectgebied, is geopteerd om te werken met de Europese L_{den} -waarde. De omzetting van L_{etmaal} -waarden, volgens de wet geluidshinder, naar L_{den} -waarden is niet mogelijk omdat hiervoor de afzonderlijke richtwaarde voor zowel dag, avond en nacht gekend moeten zijn. De richtwaarde voor industrielawaai uitgedrukt in L_{etmaal} -waarde blijft behouden.

Om het gesimuleerde geluidslawaai (L_{den}) te toetsen aan de geldende richtwaarde (L_{etmaal}) kan een correctie worden toegepast op de gesimuleerde geluidswaarden. Bij de simulatie voor het industrielawaai is aangenomen dat gedurende de dag-, avond- en nachtperiode eenzelfde geluidsbelasting geproduceerd wordt. In dit specifieke geval is de gesimuleerde L_{den} -waarde vermeerderd met 3,6 dB de dosismaat uitgedrukt in L_{etmaal} -waarde²⁴.

Het is opvallend dat de richtwaarden in Nederland veel strenger zijn dan deze in Vlaanderen. Wij opteren ervoor voor de Nederlandse situatie enkel de richtwaarden te vermelden, en niet de maximale waarden omdat deze laatste verschillen tussen de verschillende geluidszones.

²⁴ De L_{den} -waarde wordt per definitie gegeven door:

$$L_{den} = 10 * \log \frac{1}{24} \left(12 * 10^{L_{day}/10} + 4 * 10^{(Levening+5)/10} + 8 * 10^{(L_{night}+10)/10} \right)$$

Industrielawaai wordt beschouwd als een continue geluidsbelasting die gedurende de verschillende perioden day, evening en night gelijk is, dus $L_{day} = Levening = L_{night}$.

Beschouwen we als continue geluidsbelasting de L_{night} -waarde dan wordt de formule:

$$L_{den} = 10 * \log \frac{1}{24} \left(12 * 10^{L_{night}/10} + 4 * 10^{(L_{night}+5)/10} + 8 * 10^{(L_{night}+10)/10} \right)$$

Na uitwerking van de formule wordt $L_{den} = L_{day} + 6,4 = Levening + 6,4 = L_{night} + 6,4$

De etmaalwaarde voor industrielawaai is per definitie de grootste van de volgende drie waarden:

$$L_{etm,industrie} = L_{day}$$

$$L_{etm,industrie} = Levening + 5$$

$$L_{etm,industrie} = L_{night} + 10$$

Als $L_{day} = Levening = L_{night}$ dan is $L_{etm,industrie} = L_{night} + 10$

Als $L_{day} = Levening = L_{night}$ dan is $L_{den} = L_{night} + 6,4$

Substitutie van beide formules geeft dan : $L_{etm,industrie} = L_{den} + 3,6$

Dosismaat aan de woningen in dB(A)	Richtwaarden	
	L _{etmaal}	L _{night}
Industrielawaai	50	40
	L _{den}	L _{night}
Verkeerslawaa	48	40

Tabel 18: Toetsingskader voor Nederlands gedeelte van het projectgebied

4.2.5.2

Akoestische leefkwaliteit (volgens methode Miedema)

Met de methode Miedema is het mogelijk om de akoestische leefkwaliteit te beschrijven wanneer het geluidsklimaat een cumulatie is van verschillende bronnen zoals weg- en railverkeer, industrie en luchtvaart.

Over cumulatie is wettelijk niets vastgelegd. De Belgische wetgeving doet geen uitspraken over grenswaarden voor gecumuleerde geluidsbelasting, noch over de cumulatiemethode. De methode van Miedema wordt in Vlaanderen gebruikt voor geluidscumulatie. In Nederland is deze methode eveneens gekend, maar ze wordt thans niet meer gebruikt²⁵. Door de bekendheid van de methode van Miedema in het ganse projectgebied wordt deze methode toch toegepast. De relatie tussen beide methodes wordt in voetnoot toegelicht²⁶

²⁵ Op welke wijze gecumuleerd moet worden is in Nederland vastgelegd in het Reken- en meetvoorschrift Geluidhinder 2006

²⁶ In de cumulatiemethode volgens RMV2006 wordt elke geluidsbelasting van de te cumuleren geluidsbronnen (spoorweg, luchtvaart, industrie en wegverkeer) omgerekend naar een equivalente geluidsbelasting (L^*) vanwege wegverkeer die evenveel hinder veroorzaakt als de geluidsbelasting afkomstig van desbetreffende geluidsbron. Als alle betrokken bronnen op deze wijze zijn omgerekend naar zogenaamde L^* -waarden dan wordt de gecumuleerde waarde (L_{cum}) bekomen door energetische sommatie.

L_{RL} = spoorwegverkeer

L_{LL} = luchtvaart

L_{IL} = industrielawaai

L_{VL} = wegverkeerslawaai

$$L^*_{RL} = 0,95 L_{RL} - 1,40$$

$$L^*_{LL} = 0,98 L_{LL} + 7,03$$

$$L^*_{IL} = 1,00 L_{IL} + 1,00$$

$$L^*_{VL} = 1,00 L_{VL} + 0,00$$

$$L_{cum} = 10 \log \left[10^{(L^*_{rl}/10)} + 10^{(L^*_{ll}/10)} + 10^{(L^*_{il}/10)} + 10^{(L^*_{vl}/10)} \right]$$

De L_{CUM} kan dan als volgt worden omgerekend naar de bronsoort waarvoor een beoordeling t.o.v. wettelijke voorwaarden mogelijk is:

$$L_{RL,CUM} = 1,05 L_{CUM} + 1,47$$

$$L_{LL,CUM} = 1,02 L_{CUM} - 7,17$$

$$L_{IL,CUM} = 1,00 L_{CUM} - 1,00$$

$$L_{VL,CUM} = 1,00 L_{CUM} + 0,00$$

Teneinde voor een bepaald gebied, waarin verschillende geluidsbronnen zoals wegen, spoorlijnen en industrieterreinen aanwezig zijn, de mate van hinder te beoordelen, is door NIPG-TNO een methode ontwikkeld om de verwachte (gecumuleerde) hinder te kwantificeren. Deze methode wordt de 'methode Miedema' genoemd. De 'methode Miedema' berekent bij een bepaalde waarde van de geluidsbelasting van een geluidsoort (wegverkeer, railverkeer, industrie) de ervaren geluidshinder die gelijk is aan de hinder door equivalent wegverkeer. De verschillende soorten geluid kunnen daardoor bij elkaar worden opgeteld. De geluidsbelasting wordt m.b.v. wegingsfactoren gecumuleerd en resulteert in een milieukwaliteitsmaat (MKM_{den}).

De mate van hinder wordt bij de methode Miedema weergegeven in een wegingsfactor.

Geluidsoort	Wegingsfactor	
	PL,i	ai
Wegverkeersgeluid	40	1,00
Industriegeluid	40	0,82

Tabel 19: Wegingsfactor voor cumulatie van geluid volgens de methode Miedema

Op een berekeningspunt wordt per geluidsoort de geluidsbelasting bepaald. De geluidsbelasting wordt met behulp van de wegingsfactoren gecumuleerd.

$$MKM_{den} = 10 * \log\left(\left(\frac{12}{24}\right) * Y_{dag} + \left(\frac{4}{24}\right) * Y_{avond} + \left(\frac{8}{24}\right) * Y_{nacht}\right) + 40 \text{ Met:}$$

$$Y_{dag} = \sum \left[10^{\frac{(LA_{eq,i}(dag) - PL,i)}{10}} \right]^{ai}$$

$$Y_{avond} = \sum \left[10^{\frac{(LA_{eq,i}(avond) + 5 - PL,i)}{10}} \right]^{ai}$$

$$Y_{nacht} = \sum \left[10^{\frac{(LA_{eq,i}(nacht) + 10 - PL,i)}{10}} \right]^{ai}$$

Met als beoordelingsperiodes:

Dag: 07u00 – 19u00

Avond: 19u00 – 23u00

Nacht: 23u00 – 07u00

De beschrijving van de akoestische leefkwaliteit op basis van de MKM_{den} gebeurt aan de hand van de classificatie in Tabel 20.

MKMden	Classificatie milieukwaliteit
≤ 50	Goed
51 – 55	Redelijk
56 – 60	Matig
61 – 65	Tamelijk slecht
66 – 70	Slecht
> 70	Zeer slecht

Tabel 20: Classificatie milieukwaliteit volgens methode van Miedema

4.2.5.3

Aantal geluidsgehinderden

Op basis van het aantal gebouwen binnen de berekende geluidscontouren en dosiseffectrelaties vastgelegd in de Nederlandse Regeling Omgevingslawaai (Staatscourant 16 juli 2004, nr. 134) en gebaseerd op de eerder vermelde onderzoeksresultaten van oa Miedema et al. wordt het aantal gehinderden ingeschat t.g.v. het industrie- en verkeersgeluid.

Het aantal gehinderden wordt bepaald in hoofdstuk 9 Mens- Ruimtelijke aspecten.

4.3

Beschrijving huidige toestand en inschatting nulalternatief

4.3.1

Huidige situatie

Op basis van beschikbare informatie²⁷ wordt een beeld geschetst van de toestand van het geluidsklimaat binnen het projectgebied en het ruimere studiegebied.

Volgens de geraadpleegde gegevensbronnen is gebleken dat de grootste geluidsbelasting in het gebied van de Gentse Kanaalzone bepaald wordt door het wegverkeer en de industrie. De geluidsbijdrage t.g.v. het railverkeer en de scheepvaart²⁸ is van ondergeschikt belang.

De hoogste geluidsniveaus worden bereikt in de industriezones. Niettemin worden ook een aantal woongebieden blootgesteld aan hoge geluidsniveaus.

In het Nederlandse deel van het studiegebied bevindt zich een aantal belangrijke geluidsbronnen. Het betreft de gezoneerde (industrie)terreinen Terneuzen-West, Terneuzen Oostelijke Kanaaloever, Sluiskil-Oost/Kanaaleiland, Axelse Vlakte II, Poel- en Ghellinckpolder en Motorcrossterrein RES Axel. Daarnaast is het verkeer een belangrijke geluidsbron op de rijksweg N61 en N62, de Westerschelde oeververbinding en de provinciale wegen N252, N681 en N682 (Hoekseweg).

²⁷ Belconsulting, Nota-planMER: Strategisch Plan Haven van Gent, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap Administratie Waterwegen en Zeewezen, september 2004

²⁸ Zie onderzoeksvoorstel Milieutoets voor uitvoering motivatie.

4.3.1.1 Geluid t.g.v. verkeer

De geluidsbelasting in de Gentse kanaalzone ten gevolge van het wegverkeer strekt zich uit langs weerszijden van de belangrijke verkeersassen R4-oost, R4-west en N49. De geluidscontour van (L_{Aeq}) 50 dB(A) ten gevolge van het verkeersgeluid van deze wegen strekt zich uit tot ca. 750 m van de as van de wegen. De verkeersbelasting vertoont relatief grote verschillen tussen de dag-, avond- en nachtperiode. Tijdens de nachtperiode heerst een lagere verkeersintensiteit zodat de beïnvloede zone zich dan ook minder ver uitstrekt dan tijdens de dagperiode. Door de aanwezigheid van geluidsschermen langs de N49 is de invloedszone t.g.v. het verkeersgeluid van de N49 ook kleiner in Zelzate.

De geluidsbelasting door railverkeer is beperkt. Er is enkel een significante invloedszone (meer dan 50 dB(A)) op het deel langs de R4-oost richting E17/E40 en op het deel langs de R4-west in de richting van Drongen en dit enkel tijdens de dagperiode.

Volgens de geraadpleegde gegevensbronnen werden in 2005 door de Administratie Wegen en Verkeer (AWV) geluidsmetingen uitgevoerd langs de R4-west om de geluidshinder van het weg- en treinverkeer in beeld te brengen. Nabij diverse woningen op de Riemsesteenweg en de Vogelwijk werd een hoge geluidsbijdrage genoteerd van het verkeer op de R4. Nergens bedroeg het equivalente geluidsdrukniveau (L_{Aeq}) meer dan 65 dB(A) zodat de plaatsing van geluidsschermen niet in aanmerking kwam. Geluidsmetingen uitgevoerd ter hoogte van Drogenbroodstraat, Elslo, Langerbruggestraat en Evergem-centrum toonden aan dat buffering van Evergem-centrum wel noodzakelijk is voor het wegverkeersgeluid en voor de spoorlijn 55.

Daarnaast is het verkeer een belangrijke geluidsbron op de rijksweg N61 en N62, de Westerschelde oeververbinding en de provinciale wegen N252, N681 en N682 (Hoekseweg) in het Nederlandse gedeelte van de Kanaalzone.

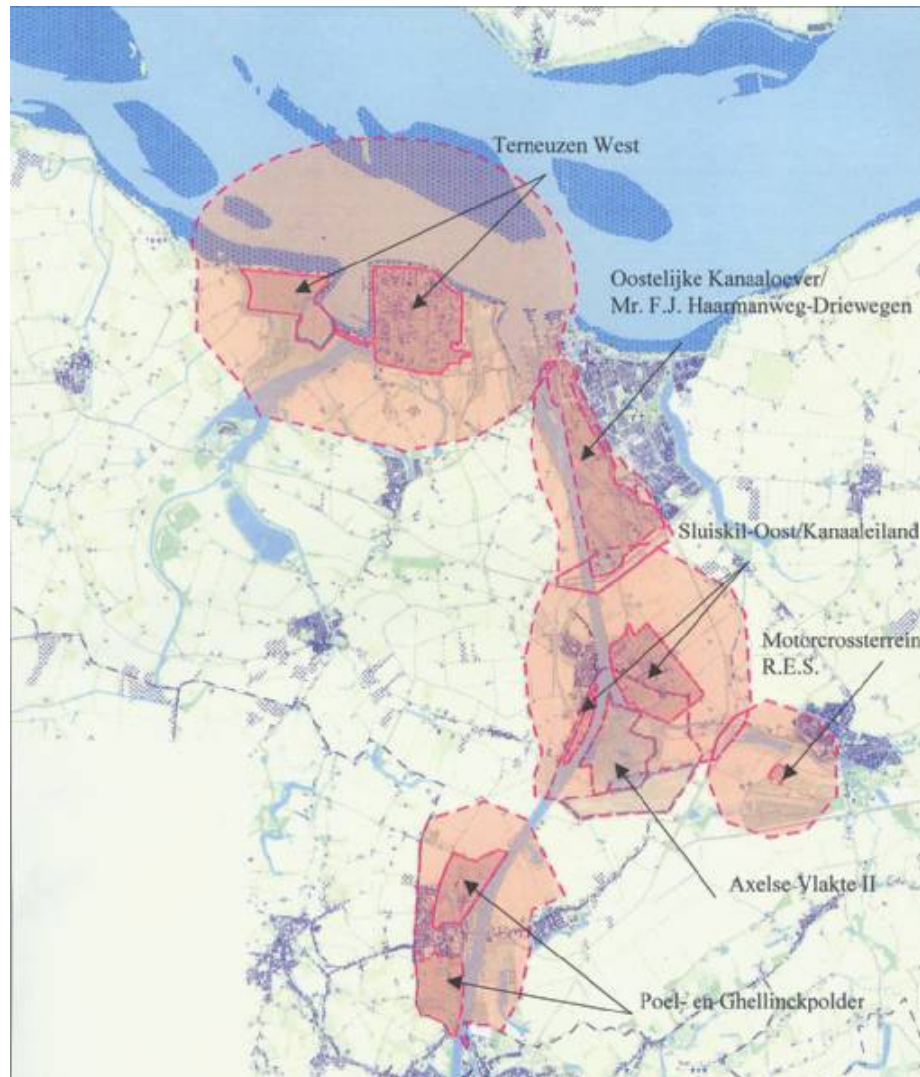
4.3.1.2 Geluid t.g.v. industrie

De geluidsbelasting door de industrie in de Gentse Kanaalzone wordt bepaald door vier grote zones met een belasting die hoger ligt dan 50 dB(A):

- Zone ten noorden en oosten van Rieme
- Zone tussen het kanaal, R4-oost, Rodenhuizedok en Mercatordok
- Zone ten oosten van R4 en ten zuiden van Desteldok
- Zone rond het Sifferdok, Grootdok en Voorhaven

De geluidsbelasting van de industrie vertoont, in tegenstelling tot het verkeersgeluid, weinig verschillen tussen de dag-, avond- en nachtperiode. Dit wijst op een continue en stabiele geluidsbelasting door de industrie. De situering van de bedrijventerreinen in Vlaanderen is weergegeven op Figuur 11.

In het Nederlandse gedeelte geeft Figuur 10 een goed beeld. Met een redelijke sommatie zijn de 6 industrieterreinen en één motorcrossterrein in de gemeente Terneuzen voor industriegeluid gezoneerd.



Figuur 10: Geluidsruimte Kanaalzone 50dB(A) (bron: Beleidsnotitie Redelijke Sommatie Geluid; Gemeente Terneuzen; 18 sept 2007)

4.3.1.3 Geluid t.g.v. scheepvaart

De geluidsbelasting veroorzaakt door de scheepvaart op het Kanaal en in de dokken is klein ten opzichte van de geluidsbijdrage van het verkeer en de industrie (zie bovenvermelde voetnoot).

4.3.1.4 Geluidskwaliteit ter hoogte van de woongebieden

De aandacht gaat uit naar de geluidskwaliteit in de dorpen en woonwijken in het studiegebied. In de Gentse kanaalzone gaat het om Klein-Rusland (Zelzate), Rieme, Doornzele, Kerk- en Langerbrugge (Evergem), St-Kruis-Winkel en Desteldonk (Gent).

In het Nederlandse deel van de kanaalzone gaat het om Terneuzen, Sluiskil, Sas van Gent, Zandstraat, Axel, Westdorpe en Hoek. De kernen Sas van Gent, Westdorpe, Sluiskil, Axel en Terneuzen zijn geheel of gedeeltelijk binnen vastgestelde geluidzones gelegen. Dit impliceert ondermeer dat voor heel veel woningen in deze gebieden de gevelbelasting boven de 50 dB(A) ligt hetgeen met een hogere grenswaarde is geformaliseerd. In het studiegebied zijn buiten de woonkernen een 25-tal andere aanwezige geluidsgevoelige bestemmingen aanwezig, die relevant zijn vanuit de Wet geluidhinder, zoals (basis)scholen, begraafplaatsen, woonwagenstandplaatsen

en een ziekenhuis. Daarnaast bevinden zich binnen de diverse geluidszones nog meerdere woningen.

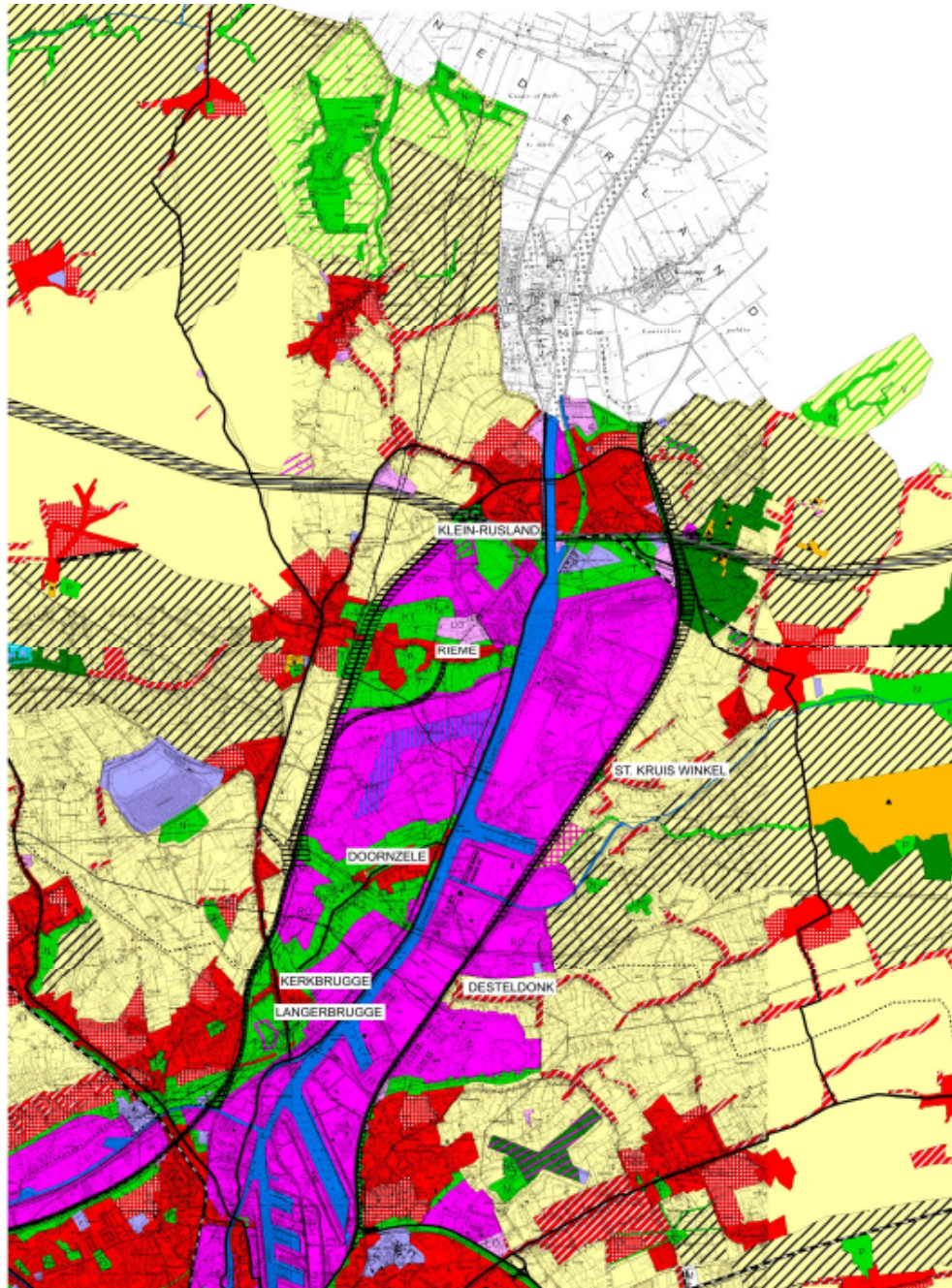
Voor de relevante woongebieden in de Gentse kanaalzone is de geluidskwaliteit onderzocht²⁹ en vergeleken met de Vlarem milieukwaliteitsnormen. Uit deze evaluatie is gebleken dat in de meeste van de woongebieden de milieukwaliteitsnormen continu worden overschreden (Figuur 11):

- Rieme (volledige gebied)
- Doornzele (volledige gebied)
- Langerbrugge/Kerkbrugge (volledige gebied)
- Desteldonk (volledige gebied)
- Sint-Kruis-Winkel (volledige gebied)
- Klein-Rusland (gedeeltelijk)
- Oostakker (bijna volledige gebied)
- Wondelgem (tussen Grootdok en Voorhaven)

De kwaliteitsnorm voor geluid in woongebieden bedraagt overdag 50 dB(A). Plaatselijk werden overschrijdingen van meer dan 10 dB(A) vastgesteld. De belangrijkste bron voor overschrijdingen bleek het wegverkeer te zijn.

²⁹ Belconsulting, Nota-planMER: Strategisch Plan Haven van Gent, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap Administratie Waterwegen en Zeewezen, september 2004

Omgeving, Welvarende kanaalzone: strategisch plan voor de Gentse Kanaalzone, mei 2007



Figuur 11: Gewestplan Gentse Kanaalzone met aanduiding woonkernen (legende: paars = bedrijventerrein, rood = woongebied, geel = landbouwgebied, groen = natuur en bufferzone)

Volgens de geraadpleegde gegevensbronnen werd in 2004 een geluidsonderzoek uitgevoerd in St-kruis-Winkel (Mendonk) door het Provinciaal Centrum voor Milieu-onderzoek in samenwerking met LNE Afdeling Milieuspectie. Dit onderzoek toonde aan dat het akoestische klimaat in de omgeving van St-Kruis-Winkel en Mendonk "redelijk goed" is. Afhankelijk van de windrichting wordt het omgevingsgeluid wel sterk beïnvloed. Bij een windrichting komende uit het zeehavengebied zou een toename van 10 dB(A) genoteerd worden.

4.3.2 Nulalternatief

De modellering van het geluidsklimaat werd uitgevoerd voor volgende vier scenario's: GE 2020, RC 2040, SE 2040 en GE 2040. In deze vier scenario's vindt er geen wijziging plaats van de maritieme toegankelijkheid van het Kanaal Gent-Terneuzen. Aan de hand van gegevens ontleend uit voorgaande deelopdrachten (Strategische welvaartseffecten en verkeerstoets) is het geluidsklimaat in de vier ontwikkelingsscenario's gemodelleerd. We wijzen er hierbij nogmaals op dat :

- de resultaten van beide deelopdrachten geen rekening houden met een beperkt ruimtelijk aanbod aan bedrijventerreinen in Vlaanderen
- we zelf een aanpassing hebben uitgevoerd voor wat betreft de ruimte-inname door industrie (er is rekening gehouden met beperkt ruimtelijk aanbod)
- voor verkeer dergelijke aanpassing niet werd doorgevoerd; de resultaten van het verkeersgeluid zijn daarom vooral in het GE2040 scenario overschat.

Het geluidsklimaat in de verschillende nulalternatieven wordt beschreven via de gemodelleerde Lden- en Lnight-waarden en de akoestische classificatie van Miedema.

De berekende geluidscontouren voor het geluidsklimaat van de verschillende nulalternatieven worden in kaartvorm weergegeven in Bijlage 5 tot 16. Enkel de Lden-kaarten worden weergegeven. Deze geven op zich reeds een voldoende duidelijk beeld.

4.3.2.1 Global Economy 2020

Het gemodelleerde industrie- en verkeersgeluid voor het nulalternatief "Global Economy 2020" wordt gegeven in Tabel 21

Bij vergelijking van het gemodelleerde industriegeluid met de voorgestelde richtwaarden stellen we vast dat bijna in alle woonkernen de richtwaarden niet worden gehaald. In Evergem, Axel en Hoek blijft het industriegeluid wél binnen de richtwaarden.

Bij vergelijking van het gemodelleerde verkeersgeluid met de voorgestelde richtwaarden wordt in de meeste woonkernen van Vlaanderen de richtwaarde gehaald. Enkel in Klein Rusland en Evergem ligt het verkeersgeluid boven de richtwaarde. In het Nederlandse gedeelte van het projectgebied is het net andersom, hier wordt in de meeste woonkernen de richtwaarde niet gehaald. Enkel in Terneuzen en Sluiskil blijft het verkeersgeluid tijdens de nacht onder de richtwaarde. Merk wel op dat in het Nederlandse gedeelte van het projectgebied de richtwaarden voor het industrie- en verkeersgeluid strenger zijn dan in het Vlaamse gedeelte van het projectgebied.

Nulalternatief GE 2020		Gemodelleerd				Richtwaarden			
		Industrie		Verkeer		Industrie		Verkeer	
		L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}
VL	Klein Rusland	54,6	48,2	62,5	51,9	52,4	45,0	60,0	50,0
	Rieme	59,1	52,7	58,1	47,6	52,4	45,0	60,0	50,0
	Doornzele	55,7	49,3	48,2	38,3	52,4	45,0	60,0	50,0
	Evergem	52,2	45,8	63,1	52,3	52,4	45,0	60,0	50,0
	Kerk/Langebrug ge	54,2	47,8	59,7	49,3	52,4	45,0	60,0	50,0
	Wondelgem	54,5	48,1	56,7	46,1	52,4	45,0	60,0	50,0
	Oostakker	56,2	49,8	54,4	44,4	52,4	45,0	60,0	50,0
	St-Kruis Winkel	53,6	47,2	49,0	39,0	52,4	45,0	60,0	50,0
	Desteldonk	60,6	54,2	56,6	46,7	52,4	45,0	60,0	50,0
		L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{etmaal}	L _{night}	L _{den}	L _{night}
NL	Terneuzen	51,9	45,5	49,1	38,7	50,0	40,0	48,0	40,0
	Sluiskil	57,6	51,2	50,1	39,1	50,0	40,0	48,0	40,0
	Axel	41,3	34,9	56,3	46,2	50,0	40,0	48,0	40,0
	Sas Van Gent	55,3	48,9	52,1	41,6	50,0	40,0	48,0	40,0
	Zandstraat	48,3	41,9	55,6	44,6	50,0	40,0	48,0	40,0
	Hoek	46,2	39,8	50,6	40,1	50,0	40,0	48,0	40,0

Tabel 21: L_{den} en L_{night}-waarden voor GE 2020 (rood: overschrijding richtwaarde; blauw: voldoet aan richtwaarde)

De beschrijving van de gecumuleerde geluidskwaliteit volgens de methode Miedema wordt gegeven in Tabel 22.

In het Vlaamse gedeelte van het projectgebied wordt het gecumuleerde geluid ten gevolge van industrie en verkeer overwegend ervaren als tamelijk slecht. In het Nederlandse gedeelte van het projectgebied wordt de gecumuleerde geluidskwaliteit overwegend ervaren als matig.

Nulalternatief GE 2020		Industrie + verkeer L _{den}	MKMden	
VL	Klein Rusland	63,1	63,8	Tamelijk slecht
	Rieme	61,6	64,6	Tamelijk slecht
	Doornzele	56,4	59,7	Matig
	Evergem	63,5	63,8	Tamelijk slecht
	Kerk/Langebrugge	60,8	61,8	Tamelijk slecht
	Wondelgem	58,8	60,4	Matig
	Oostakker	58,4	61,1	Tamelijk slecht
	St-Kruis Winkel	54,9	57,6	Matig
	Desteldonk	62,1	66,0	Slecht
NL	Terneuzen	53,7	55,8	Matig
	Sluiskil	58,3	62,0	Tamelijk slecht
	Axel	56,4	56,5	Matig
	Sas van Gent	57,0	59,8	Matig
	Zandstraat	56,3	56,7	Matig
	Hoek	51,9	52,5	Redelijk

Tabel 22: Gecumuleerde geluidskwaliteit volgens Miedema voor GE 2020

4.3.2.2

Regional Communities 2040

Het gemodelleerde industrie- en verkeersgeluid voor het nulalternatief "Regional Communities 2040" wordt gegeven in Tabel 23.

Bij vergelijking van het gemodelleerde industriegeluid met de voorgestelde richtwaarden stellen we vast dat in alle woonkernen, zowel in het Vlaamse als in het Nederlandse gedeelte van het projectgebied, de richtwaarden worden gehaald.

Bij vergelijking van het gemodelleerde verkeersgeluid met de voorgestelde richtwaarden wordt in de meeste woonkernen van Vlaanderen de richtwaarde gehaald. Enkel in Klein Rusland en Evergem ligt het verkeersgeluid boven de richtwaarde. In het Nederlandse gedeelte van het projectgebied is het net andersom, hier wordt in de meeste woonkernen de richtwaarde niet gehaald. Enkel in Terneuzen en Sluiskil blijft het verkeersgeluid tijdens de nacht onder de richtwaarde. Het geluidsklimaat t.g.v. het wegverkeer is in de meeste woonkernen vergelijkbaar met het voorgaande nulalternatief Global Economy 2020.

Nulalternatief RC 2040		Gemodelleerd				Richtwaarden			
		Industrie		Verkeer		Industrie		Verkeer	
		L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}
VL	Klein Rusland	42,7	36,3	62,3	51,7	52,4	45,0	60,0	50,0
	Rieme	45,7	39,3	56,9	46,4	52,4	45,0	60,0	50,0
	Doornzele	43,9	37,5	47,5	37,5	52,4	45,0	60,0	50,0
	Evergem	41,4	35,1	62,8	52,0	52,4	45,0	60,0	50,0
	Kerk/Langebrugge	43,0	36,6	58,4	47,8	52,4	45,0	60,0	50,0
	Wondelgem	43,8	37,4	56,0	45,2	52,4	45,0	60,0	50,0
	Oostakker	45,5	39,1	52,4	42,1	52,4	45,0	60,0	50,0
	St-Kruis Winkel	42,7	36,3	49,0	38,9	52,4	45,0	60,0	50,0
	Desteldonk	49,7	43,3	53,7	43,5	52,4	45,0	60,0	50,0
		L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{etmaal}	L _{night}	L _{den}	L _{night}
NL	Terneuzen	33,8	27,4	48,3	37,9	50,0	40,0	48,0	40,0
	Sluiskil	39,5	33,1	49,8	38,9	50,0	40,0	48,0	40,0
	Axel	23,3	16,9	57,4	47,6	50,0	40,0	48,0	40,0
	Sas Van Gent	37,6	31,2	51,5	41,1	50,0	40,0	48,0	40,0
	Zandstraat	30,2	23,8	54,5	43,3	50,0	40,0	48,0	40,0
	Hoek	28,1	21,7	49,8	39,5	50,0	40,0	48,0	40,0

Tabel 23: Lden- en Lnight-waarden voor RC 2040 (rood: overschrijding richtwaarde; blauw, voldoet aan richtwaarde)

De beschrijving van de gecumuleerde geluidskwaliteit volgens de methode Miedema wordt gegeven in Tabel 24.

In het Vlaamse gedeelte van het projectgebied wordt het gecumuleerde geluid ten gevolge van industrie en verkeer ervaren als goed tot tamelijk slecht. In het Nederlandse gedeelte van het projectgebied wordt de gecumuleerde geluidskwaliteit ervaren als goed tot redelijk.

Nulalternatief RC 2040		Industrie + verkeer L _{den}	MKMden	
VL	Klein Rusland	62,3	62,3	Tamelijk slecht
	Rieme	57,3	57,4	Matig
	Doornzele	49,1	49,5	Goed
	Evergem	62,8	62,8	Tamelijk slecht
	Kerk/Langebrugge	58,5	58,5	Matig
	Wondelgem	56,2	56,3	Matig
	Oostakker	53,2	53,5	Redelijk
	St-Kruis Winkel	50,0	50,2	Goed
	Desteldonk	55,1	56,0	Matig
NL	Terneuzen	48,5	48,5	Goed
	Sluiskil	50,2	50,2	Goed
	Axel	57,4	57,4	Matig
	Sas van Gent	57,0	59,8	Matig
	Zandstraat	56,3	56,7	Matig
	Hoek	51,9	52,5	Redelijk

Tabel 24: Gecumuleerde geluidskwaliteit volgens Miedema voor RC 2040

4.3.2.3

Strong Europe 2040

Het gemodelleerde industrie- en verkeersgeluid voor het nulalternatief "Strong Europe 2040" wordt gegeven in Tabel 25.

Bij vergelijking van het gemodelleerde industriegeluid met de voorgestelde richtwaarden stellen we vast dat bijna in alle woonkernen de richtwaarden niet worden gehaald. In Axel en Hoek blijft het industriegeluid wél binnen de richtwaarden. Het geluidsklimaat t.g.v. het industriegeluid is vergelijkbaar met het nulalternatief Global Economy 2020.

Bij vergelijking van het gemodelleerde verkeersgeluid met de voorgestelde richtwaarden wordt in de meeste woonkernen van Vlaanderen de richtwaarde gehaald. Enkel in Klein Rusland en Evergem ligt het verkeersgeluid boven de richtwaarde. In het Nederlandse gedeelte van het projectgebied is het net andersom, hier wordt in de meeste woonkernen de richtwaarde niet gehaald. Enkel in Terneuzen, Sluiskil en Hoek blijft het verkeersgeluid tijdens de nacht onder de richtwaarde. Het geluidsklimaat t.g.v. het wegverkeer is in de meeste woonkernen vergelijkbaar met de voorgaande nulalternatieven Global Economy 2020 en Regional Communities 2040.

Nulalternatief SE 2040		Gemodelleerd				Richtwaarden			
		Industrie		Verkeer		Industrie		Verkeer	
		L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}
VL	Klein Rusland	58,0	51,6	62,6	51,9	52,4	45,0	60,0	50,0
	Rieme	63,6	57,2	58,2	47,7	52,4	45,0	60,0	50,0
	Doornzele	59,2	52,8	47,7	37,7	52,4	45,0	60,0	50,0
	Evergem	54,5	48,1	63,1	52,5	52,4	45,0	60,0	50,0
	Kerk/Langebrugge	57,2	50,8	59,2	48,6	52,4	45,0	60,0	50,0
	Wondelgem	56,7	50,4	56,1	45,4	52,4	45,0	60,0	50,0
	Oostakker	58,4	52,1	52,9	42,7	52,4	45,0	60,0	50,0
	St-Kruis Winkel	56,1	49,7	48,9	38,8	52,4	45,0	60,0	50,0
	Desteldonk	63,1	56,8	55,3	45,1	52,4	45,0	60,0	50,0
		L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{etmaal}	L _{night}	L _{den}	L _{night}
NL	Terneuzen	51,8	45,4	49,1	38,7	50,0	40,0	48,0	40,0
	Sluiskil	57,5	51,1	50,1	39,2	50,0	40,0	48,0	40,0
	Axel	41,2	34,8	56,6	46,5	50,0	40,0	48,0	40,0
	Sas Van Gent	55,3	48,9	52,7	42,3	50,0	40,0	48,0	40,0
	Zandstraat	48,2	41,8	54,6	43,4	50,0	40,0	48,0	40,0
	Hoek	46,1	39,7	49,7	39,2	50,0	40,0	48,0	40,0

Tabel 25: Lden- en Lnight-waarden voor SE 2040 (rood: overschrijding richtwaarde; blauw: voldoet aan richtwaarde)

De beschrijving van de gecumuleerde geluidskwaliteit volgens de methode Miedema wordt gegeven in Tabel 26.

In het Vlaamse gedeelte van het projectgebied wordt het gecumuleerde geluid ten gevolge van industrie en verkeer overwegend ervaren als tamelijk slecht. In het Nederlandse gedeelte van het projectgebied wordt de gecumuleerde geluidskwaliteit overwegend ervaren als matig.

Nulalternatief SE 2040		Industrie + verkeer L _{den}	MKMden	
VL	Klein Rusland	63,9	65,4	Tamelijk slecht
	Rieme	64,7	69,3	Slecht
	Doornzele	59,5	63,7	Tamelijk slecht
	Evergem	63,7	64,3	Tamelijk slecht
	Kerk/Langebrugge	61,3	63,3	Tamelijk slecht
	Wondelgem	59,5	62,0	Tamelijk slecht
	Oostakker	59,5	63,2	Tamelijk slecht
	St-Kruis Winkel	56,8	60,2	Matig
	Desteldonk	63,8	68,7	Slecht
NL	Terneuzen	53,7	55,7	Redelijk
	Sluiskil	58,2	61,9	Tamelijk slecht
	Axel	56,7	56,7	Matig
	Sas van Gent	57,2	59,9	Matig
	Zandstraat	55,5	56,0	Matig
	Hoek	51,2	51,8	Redelijk

Tabel 26: Gecumuleerde geluidskwaliteit volgens Miedema voor SE 2040

4.3.2.4

Global Economy 2040

Het gemodelleerde industrie- en verkeersgeluid voor het nulalternatief "Global Economy 2040" wordt gegeven in Tabel 27.

Bij vergelijking van het gemodelleerde industriegeluid met de voorgestelde richtwaarden stellen we vast dat bijna in alle woonkernen de richtwaarden niet worden gehaald. Enkel in Axel blijft het industriegeluid wél binnen de richtwaarden.

Bij vergelijking van het gemodelleerde verkeersgeluid met de voorgestelde richtwaarden wordt in de meeste woonkernen van Vlaanderen de richtwaarde gehaald. Enkel in Klein Rusland, Evergem en Kerk/Langebrugge ligt het verkeersgeluid boven de richtwaarde. In het Nederlandse gedeelte van het projectgebied is het net andersom, hier wordt in de meeste woonkernen de richtwaarde niet gehaald. Enkel in Terneuzen, Sluiskil en Hoek blijft het verkeersgeluid tijdens de nacht onder de richtwaarde. Het geluidsklimaat t.g.v. het wegverkeer is in de meeste woonkernen vergelijkbaar met de voorgaande nulalternatieven Global Economy 2020, Regional Communities 2040 en Strong Europe 2040.

Nulalternatief GE 2040		Gemodelleerd				Richtwaarden			
		Industrie		Verkeer		Industrie		Verkeer	
		L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}
VL	Klein Rusland	57,4	51,0	62,6	52,0	52,4	45,0	60,0	50,0
	Rieme	62,7	56,3	58,7	48,2	52,4	45,0	60,0	50,0
	Doornzele	58,6	52,2	48,7	38,7	52,4	45,0	60,0	50,0
	Evergem	54,2	47,8	64,1	53,6	52,4	45,0	60,0	50,0
	Kerk/Langebrugge	56,7	50,3	60,8	50,4	52,4	45,0	60,0	50,0
	Wondelgem	56,5	50,1	56,5	45,8	52,4	45,0	60,0	50,0
	Oostakker	58,2	51,8	54,3	44,2	52,4	45,0	60,0	50,0
	St-Kruis Winkel	55,8	49,4	49,1	38,9	52,4	45,0	60,0	50,0
	Desteldonk	62,8	56,4	56,6	46,5	52,4	45,0	60,0	50,0
		L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{etmaal}	L _{night}	L _{den}	L _{night}
NL	Terneuzen	52,5	46,1	49,7	39,2	50,0	40,0	48,0	40,0
	Sluiskil	57,9	51,5	50,5	39,5	50,0	40,0	48,0	40,0
	Axel	43,1	36,7	63,1	53,1	50,0	40,0	48,0	40,0
	Sas Van Gent	54,9	48,5	51,9	41,4	50,0	40,0	48,0	40,0
	Zandstraat	51,3	44,9	55,4	44,3	50,0	40,0	48,0	40,0
	Hoek	48,9	42,5	50,3	39,9	50,0	40,0	48,0	40,0

Tabel 27: Lden- en Lnight-waarden voor GE 2040 (rood: overschrijding richtwaarde; blauw: voldoet aan richtwaarde)

De beschrijving van de gecumuleerde geluidskwaliteit volgens de methode Miedema wordt gegeven in Tabel 28.

In het Vlaamse gedeelte van het projectgebied wordt het gecumuleerde geluid ten gevolge van industrie en verkeer overwegend ervaren als tamelijk slecht. In het Nederlandse gedeelte van het projectgebied wordt de gecumuleerde geluidskwaliteit overwegend ervaren als matig.

Nulalternatief SE 2040		Industrie + verkeer L _{den}	MKMden	
VL	Klein Rusland	63,8	64,9	Tamelijk slecht
	Rieme	64,2	68,4	Slecht
	Doornzele	59,0	63,0	Tamelijk slecht
	Evergem	64,5	65,0	Tamelijk slecht
	Kerk/Langebrugge	62,2	63,8	Tamelijk slecht
	Wondelgem	59,5	61,9	Tamelijk slecht
	Oostakker	59,7	63,1	Tamelijk slecht
	St-Kruis Winkel	56,6	59,9	Matig
	Desteldonk	63,8	68,4	Slecht
NL	Terneuzen	54,3	56,5	Matig
	Sluiskil	58,6	62,4	Tamelijk slecht
	Axel	63,1	63,1	Tamelijk slecht
	Sas van Gent	56,6	59,3	Matig
	Zandstraat	56,9	57,9	Matig
	Hoek	52,7	53,8	Redelijk

Tabel 28: Gecumuleerde geluidskwaliteit volgens Miedema voor GE 2040

4.4 Milieueffectevaluatie

De berekende geluidscontouren voor het geluidsklimaat (enkel L_{den}-waarden) van de verschillende projectalternatieven worden in kaartvorm weergegeven in Bijlage 17 tot 28.

Opmerking

In het Vlaamse gedeelte van het projectgebied kon niet alle ruimtebehoefte worden gemodelleerd (zie Tabel 14). Het industriegeluid in de verschillende projectalternatieven zal aldus weinig variëren.

4.4.1 Projectalternatief “Grote zeevaartsluis buiten het complex”

De effecten op de L_{den}- en L_{night}-waarden worden weergegeven in Tabel 29.

Voor het projectalternatief “Grote zeevaartsluis buiten het complex” wordt in het Vlaamse gedeelte van het projectgebied geen wijziging verwacht in het industriegeluid ten opzichte van het nulalternatief. In het Nederlandse gedeelte van het projectgebied wordt een geringe toename van het industriegeluid vastgesteld.

Voor het verkeersgeluid wordt enerzijds een significante toename verwacht ter hoogte van de woonkernen Sluiskil en Hoek en anderzijds een significante afname ter hoogte van Axel. De relevante wijzigingen in het verkeersgeluid zijn het gevolg van een verandering van de verkeersstromen/-afwikkeling: ten gevolge van de zeevaartsluis ten westen van het huidige sluisencomplex zal de mobiliteit sterk toenemen rondom de zeevaartsluis en afnemen ter hoogte van Axel.

In het Vlaamse deel van het projectgebied wordt over het algemeen een geringe afname van het verkeersgeluid verwacht. Uitgezonderd ter hoogte van de woonkernen Klein Rusland en Wondelgem wordt een geringe toename verwacht van het verkeersgeluid.

Nulalternatief GE 2040_GZX		Gemodelleerd				Effect t.o.v. nulalternatief GE2040			
		Industrie		Verkeer		Industrie		Verkeer	
		L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}
VL	Klein Rusland	57,4	51,0	63,0	52,5	0,0	0,0	+0,3	+0,5
	Rieme	62,7	56,3	57,5	47,0	0,0	0,0	-1,1	-1,2
	Doornzele	58,6	52,2	48,5	38,5	-0,1	0,0	-0,2	-0,3
	Evergem	54,2	47,8	63,7	53,0	0,0	0,0	-0,4	-0,6
	Kerk/Langebrugge	56,7	50,3	59,3	48,9	0,0	0,0	-1,5	-1,5
	Wondelgem	56,5	50,1	56,8	46,1	0,0	0,0	+0,3	+0,3
	Oostakker	58,2	51,8	53,7	43,4	0,0	0,0	-0,6	-0,7
	St-Kruis Winkel	55,8	49,4	48,9	38,8	0,0	0,0	-0,2	-0,1
	Desteldonk	62,8	56,4	55,3	45,3	0,0	0,0	-1,3	-1,2
NL	Terneuzen	52,9	46,5	50,4	40,3	+0,4	+0,4	+0,7	+1,1
	Sluiskil	58,2	51,8	55,9	45,8	+0,3	+0,3	+5,4	+6,2
	Axel	43,7	37,3	56,1	46,3	+0,6	+0,6	-7,0	-6,8
	Sas Van Gent	55,0	48,6	52,3	42,3	+0,1	+0,1	+0,4	+0,9
	Zandstraat	52,2	45,8	55,9	45,2	+0,9	+0,9	+0,5	+0,8
	Hoek	49,7	43,3	52,8	43,1	+0,8	+0,8	+2,6	+3,1

Tabel 29: Effecten op L_{den} en L_{night} voor GE 2040 GZX

In Tabel 30 wordt een beschrijving gegeven van de gecumuleerde geluidshinder van industrie en verkeer.

Algemeen kan men stellen dat de gecumuleerde geluidskwaliteit ten opzichte van het nulalternatief weinig verschilt. Enkel ter hoogte van de woonkernen Klein Rusland en Hoek wordt een verslechtering verwacht en ter hoogte van de woonkern Axel wordt een verbetering verwacht in de geluidskwaliteit.

Industrie + Verkeer		Nulalternatief GE_2040			GE_GZX_2040		
		Lden	MKMden		Lden	MKMden	
VL	Klein Rusland	63,8	64,9	Tamelijk slecht	64,0	65,3	Slecht
	Rieme	64,2	68,4	Slecht	63,9	68,3	Slecht
	Doornzele	59,0	63,0	Tamelijk slecht	59,0	63,0	Tamelijk slecht
	Evergem	64,5	65,0	Tamelijk slecht	64,2	64,7	Tamelijk slecht
	Kerk/Langebrugge	62,2	63,8	Tamelijk slecht	61,2	63,1	Tamelijk slecht
	Wondelgem	59,5	61,9	Tamelijk slecht	59,7	62,0	Tamelijk slecht
	Oostakker	59,7	63,1	Tamelijk slecht	59,5	63,0	Tamelijk slecht
	St-Kruis Winkel	56,6	59,9	Matig	56,6	59,9	Matig
	Desteldonk	63,8	68,4	Slecht	63,5	68,3	Slecht
NL	Terneuzen	54,3	56,5	Matig	54,8	57,1	Matig
	Sluiskil	58,6	62,4	Tamelijk slecht	60,2	63,3	Tamelijk slecht
	Axel	63,1	63,1	Tamelijk slecht	56,3	56,4	Matig
	Sas van Gent	56,6	59,3	Matig	56,8	59,5	Matig
	Zandstraat	56,9	57,9	Matig	57,5	58,6	Matig
	Hoek	52,7	53,8	Redelijk	54,6	55,5	Matig

Tabel 30: Effect op de gecumuleerde geluidskwaliteit voor GE 2040 GZX

4.4.2

Projectalternatief “Grote binnenvaartsluis”

De effecten op de Lden- en Lnight-waarden worden weergegeven in Tabel 31.

Voor het projectalternatief “Grote binnenvaartsluis” wordt in het Vlaamse gedeelte van het projectgebied een geringe afname verwacht van het industriegeluid. De afname is het gevolg van een lichte verschuiving van de industriële sectoren. In het Nederlandse gedeelte van het projectgebied wordt een geringe toename of status quo berekend van het industriegeluid.

Voor het verkeersgeluid wordt in het Vlaamse gedeelte van het projectgebied overwegend een geringe afname verwacht terwijl in het Nederlandse gedeelte van het projectgebied eerder een geringe toename van het verkeersgeluid wordt berekend.

Nulalternatief GE 2040_GBS		Gemodelleerd				Effect t.o.v. nulalternatief GE 2040			
		Industrie		Verkeer		Industrie		Verkeer	
		L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}
VL	Klein Rusland	57,3	50,9	62,7	52,0	-0,1	-0,1	+0,1	0,0
	Rieme	62,6	56,2	58,6	48,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
	Doornzele	58,5	52,1	48,4	38,4	-0,1	-0,1	-0,3	-0,3
	Evergem	54,1	47,7	64,2	53,8	-0,1	-0,1	+0,1	+0,2
	Kerk/Langebrugge	56,6	50,2	59,9	49,5	-0,1	-0,1	-0,9	-1,0
	Wondelgem	56,4	50,0	56,5	45,8	-0,1	-0,1	0,0	0,0
	Oostakker	58,1	51,7	53,8	43,7	-0,1	-0,1	-0,5	-0,5
	St-Kruis Winkel	55,7	49,3	49,0	38,9	-0,1	-0,1	0,0	0,0
	Desteldonk	62,7	56,3	56,7	46,7	-0,1	-0,1	+0,2	+0,2
NL	Terneuzen	52,5	46,1	49,6	39,2	0,0	0,0	0,0	0,0
	Sluiskil	57,9	51,5	51,4	40,7	0,0	0,0	+0,9	+1,2
	Axel	43,2	36,8	63,1	53,1	+0,1	+0,1	0,0	0,0
	Sas Van Gent	54,9	48,5	52,9	42,5	0,0	0,0	+1,0	+1,1
	Zandstraat	51,4	45,1	55,7	44,6	+0,1	+0,2	+0,2	+0,3
	Hoek	49,0	42,6	50,3	40,0	+0,1	+0,1	0,0	0,0

Tabel 31: Effecten op Lden en Lnight voor GE 2040 GBS

In Tabel 32 wordt een beschrijving gegeven van de gecumuleerde geluidshinder van industrie en verkeer.

Algemeen kan men stellen dat de gecumuleerde geluidskwaliteit ten opzichte van het nulalternatief weinig verschilt. Enkel ter hoogte van de woonkern Klein Rusland wordt een verslechtering verwacht in de geluidskwaliteit.

Industrie + Verkeer		Nulalternatief GE_2040			GE_GBS_2040		
		Lden	MKMden		Lden	MKMden	
VL	Klein Rusland	63,8	64,9	Tamelijk slecht	63,8	65,1	Slecht
	Rieme	64,2	68,4	Slecht	64,1	68,3	Slecht
	Doornzele	59,0	63,0	Tamelijk slecht	58,9	62,9	Tamelijk slecht
	Evergem	64,5	65,0	Tamelijk slecht	64,6	65,0	Tamelijk slecht
	Kerk/Langebrugge	62,2	63,8	Tamelijk slecht	61,6	63,3	Tamelijk slecht
	Wondelgem	59,5	61,9	Tamelijk slecht	59,5	61,8	Tamelijk slecht
	Oostakker	59,7	63,1	Tamelijk slecht	59,5	62,9	Tamelijk slecht
	St-Kruis Winkel	56,6	59,9	Matig	56,5	59,8	Matig
	Desteldonk	63,8	68,4	Slecht	63,7	68,3	Slecht
NL	Terneuzen	54,3	56,5	Matig	54,3	56,6	Matig
	Sluiskil	58,6	62,4	Tamelijk slecht	58,8	62,5	Tamelijk slecht
	Axel	63,1	63,1	Tamelijk slecht	63,1	63,1	Tamelijk slecht
	Sas van Gent	56,6	59,3	Matig	57,0	59,5	Matig
	Zandstraat	56,9	57,9	Matig	57,1	58,0	Matig
	Hoek	52,7	53,8	Redelijk	52,7	53,9	Redelijk

Tabel 32: Effect op gecumuleerde geluidskwaliteit voor GE 2040 GBS

4.4.3 Projectalternatief “Insteekhaven”

De effecten op de Lden- en Lnight-waarden worden weergegeven in Tabel 33.

Voor het projectalternatief “Insteekhaven” wordt geen wijziging verwacht in het industriegeluid ten opzichte van het nulalternatief. Gelet op het geringe verschil in ruimtebehoefte voor industriële activiteiten tussen het projectalternatief “Insteekhaven” en het nulalternatief was een dergelijk resultaat te verwachten.

Voor het verkeersgeluid wordt enerzijds een significante toename verwacht ter hoogte van de woonkernen Sluiskil en Hoek en anderzijds een significante afname ter hoogte van Axel. De relevante wijzigingen in het verkeersgeluid zijn het gevolg van een verandering van de verkeersstromen/-afwikkeling zoals ze zijn voorspeld in de Verkeerstoets: ten gevolge van de insteekhaven ten westen van het huidige sluzencomplex met nieuwe natte bedrijventerreinen rondom de insteekhaven zal de mobiliteit sterk toenemen rondom de insteekhaven en afnemen ter hoogte van Axel. Hierbij moet echter worden opgemerkt dat naar verwachting zeker in het GE2040 nulalternatief de zone ter hoogte van de insteekhaven (westelijke kanaaloever) zal zijn opgevuld met bedrijventerreinen waardoor deze mobiliteitseffecten die nu worden toegeschreven aan de Insteekhaven wellicht al zouden zijn opgetreden. De Verkeerstoets hield wellicht geen rekening met deze autonome evolutie. Vermoedelijk zijn de gunstige resultaten ter hoogte van Axel dan ook niet toe te schrijven aan de Insteekhaven.

In het Vlaamse deel van het projectgebied wordt over het algemeen een geringe afname van het verkeersgeluid verwacht. Uitgezonderd ter hoogte van de woonkernen Klein Rusland en Wondelgem wordt een geringe toename verwacht van het verkeersgeluid.

Projectalternatief GE 2040_ISH		Gemodelleerd				Effect t.o.v. nulalternatief GE 2040			
		Industrie		Verkeer		Industrie		Verkeer	
		L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}
VL	Klein Rusland	57,4	51,0	63,0	52,6	0,0	0,0	+0,4	+0,6
	Rieme	62,7	56,3	57,3	46,8	0,0	0,0	-1,3	-1,5
	Doornzele	58,6	52,2	48,5	38,5	-0,1	0,0	-0,2	-0,2
	Evergem	54,2	47,8	63,8	53,2	0,0	0,0	-0,2	-0,4
	Kerk/Langebrugge	56,7	50,3	59,5	49,1	0,0	0,0	-1,3	-1,4
	Wondelgem	56,5	50,1	56,8	46,1	0,0	0,0	+0,3	+0,3
	Oostakker	58,2	51,8	53,7	43,4	0,0	0,0	-0,7	-0,8
	St-Kruis Winkel	55,8	49,4	48,9	38,9	0,0	0,0	-0,1	-0,1
	Desteldonk	62,8	56,4	55,3	45,3	0,0	0,0	-1,3	-1,1
NL	Terneuzen	52,5	46,1	50,4	40,5	0,0	0,0	+0,7	+1,2
	Sluiskil	57,9	51,5	55,9	45,9	0,0	0,0	+5,4	+6,3
	Axel	43,1	36,7	56,0	46,1	0,0	0,0	-7,1	-6,9
	Sas Van Gent	54,9	48,5	50,0	39,8	0,0	0,0	-1,9	-1,6
	Zandstraat	51,3	44,9	55,6	45,1	0,0	0,0	+0,2	+0,8
	Hoek	48,9	42,5	52,6	42,8	0,0	0,0	+2,3	+2,8

Tabel 33: Effecten op L_{den} en L_{night} voor GE 2040 ISH

In Tabel 34 wordt een beschrijving gegeven van de gecumuleerde geluidshinder van industrie en verkeer.

Algemeen kan men stellen dat de gecumuleerde geluidskwaliteit ten opzichte van het nulalternatief weinig verschilt. Enkel ter hoogte van de woonkernen Klein Rusland en Hoek wordt een verslechtering verwacht en ter hoogte van de woonkern Axel wordt een verbetering verwacht in de geluidskwaliteit.

Industrie + Verkeer		Nulalternatief GE_2040			GE_ISH_2040		
		Lden	MKMden		Lden	MKMden	
VL	Klein Rusland	63,8	64,9	Tamelijk slecht	64,1	65,4	Slecht
	Rieme	64,2	68,4	Slecht	63,8	68,3	Slecht
	Doornzele	59,0	63,0	Tamelijk slecht	59,0	63,0	Tamelijk slecht
	Evergem	64,5	65,0	Tamelijk slecht	64,3	64,8	Tamelijk slecht
	Kerk/Langebrugge	62,2	63,8	Tamelijk slecht	61,3	63,1	Tamelijk slecht
	Wondelgem	59,5	61,9	Tamelijk slecht	59,7	62,0	Tamelijk slecht
	Oostakker	59,7	63,1	Tamelijk slecht	59,5	63,0	Tamelijk slecht
	St-Kruis Winkel	56,6	59,9	Matig	56,6	59,9	Matig
	Desteldonk	63,8	68,4	Slecht	63,5	68,3	Slecht
NL	Terneuzen	54,3	56,5	Matig	54,6	56,7	Matig
	Sluiskil	58,6	62,4	Tamelijk slecht	60,0	63,0	Tamelijk slecht
	Axel	63,1	63,1	Tamelijk slecht	56,2	56,2	Matig
	Sas van Gent	56,6	59,3	Matig	56,1	59,0	Matig
	Zandstraat	56,9	57,9	Matig	57,0	58,0	Matig
	Hoek	52,7	53,8	Redelijk	54,1	55,0	Matig

Tabel 34: Effect op de gecumuleerde geluidskwaliteit voor GE 2040 ISH

4.4.4

Projectalternatief “Aanvoer via Rotterdam”

De effecten op de Lden- en Lnight-waarden worden weergegeven in Tabel 35.

Voor het projectalternatief “Aanvoer via Rotterdam” wordt in het Vlaamse gedeelte van het projectgebied geen wijziging verwacht in het industriegeluid ten opzichte van het nulalternatief. In het Nederlandse gedeelte van het projectgebied wordt een geringe afname van het industriegeluid vastgesteld.

Voor het verkeersgeluid wordt in het Vlaamse gedeelte van het projectgebied overwegend een geringe afname verwacht terwijl in het Nederlandse gedeelte van het projectgebied eerder een geringe toename van het verkeersgeluid wordt berekend.

Projectalternatief GE 2040_AVR		Gemodelleerd				Effect t.o.v. nulalternatief GE 2040			
		Industrie		Verkeer		Industrie		Verkeer	
		L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}
VL	Klein Rusland	57,4	51,0	62,7	52,0	0,0	0,0	+0,1	0,0
	Rieme	62,7	56,3	58,6	48,1	0,0	0,0	-0,1	-0,1
	Doornzele	58,6	52,2	48,4	38,4	-0,1	0,0	-0,3	-0,3
	Evergem	54,2	47,8	64,4	54,0	0,0	0,0	+0,3	+0,4
	Kerk/Langebrugge	56,7	50,3	60,0	49,5	0,0	0,0	-0,8	-0,9
	Wondelgem	56,5	50,1	56,5	45,8	0,0	0,0	0,0	0,0
	Oostakker	58,2	51,8	54,0	43,8	0,0	0,0	-0,3	-0,4
	St-Kruis Winkel	55,8	49,4	49,1	38,9	0,0	0,0	0,0	0,0
	Desteldonk	62,8	56,4	56,6	46,5	0,0	0,0	0,0	0,0
NL	Terneuzen	52,3	46,0	49,6	39,2	-0,2	-0,1	0,0	0,0
	Sluiskil	57,8	51,4	51,5	40,7	-0,1	-0,1	+1,0	+1,2
	Axel	42,9	36,5	63,0	53,1	-0,2	-0,2	0,0	0,0
	Sas Van Gent	54,8	48,4	52,7	42,3	-0,1	-0,1	+0,8	+0,9
	Zandstraat	51,1	44,7	55,5	44,5	-0,2	-0,2	+0,1	+0,1
	Hoek	48,7	42,3	50,2	39,8	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1

Tabel 35: Effecten op Lden en Lnight voor GE 2040 AVR

In Tabel 36 wordt een beschrijving gegeven van de gecumuleerde geluidshinder van industrie en verkeer.

Algemeen kan men stellen dat de gecumuleerde geluidskwaliteit ten opzichte van het nulalternatief weinig verschilt. Enkel ter hoogte van de woonkernen Klein Rusland en Evergem wordt een verslechtering verwacht in de geluidskwaliteit.

Industrie + Verkeer		Nulalternatief GE_2040			GE_AVR_2040		
		Lden	MKMden		Lden	MKMden	
VL	Klein Rusland	63,8	64,9	Tamelijk slecht	63,8	65,2	Slecht
	Rieme	64,2	68,4	Slecht	64,1	68,4	Slecht
	Doornzele	59,0	63,0	Tamelijk slecht	59,0	63,0	Tamelijk slecht
	Evergem	64,5	65,0	Tamelijk slecht	64,8	65,2	Slecht
	Kerk/Langebrugge	62,2	63,8	Tamelijk slecht	61,7	63,3	Tamelijk slecht
	Wondelgem	59,5	61,9	Tamelijk slecht	59,5	61,9	Tamelijk slecht
	Oostakker	59,7	63,1	Tamelijk slecht	59,6	63,1	Tamelijk slecht
	St-Kruis Winkel	56,6	59,9	Matig	56,6	59,9	Matig
	Desteldonk	63,8	68,4	Slecht	63,8	68,4	Slecht
NL	Terneuzen	54,3	56,5	Matig	54,2	56,4	Matig
	Sluiskil	58,6	62,4	Tamelijk slecht	58,7	62,3	Tamelijk slecht
	Axel	63,1	63,1	Tamelijk slecht	63,1	63,1	Tamelijk slecht
	Sas van Gent	56,6	59,3	Matig	56,9	59,4	Matig
	Zandstraat	56,9	57,9	Matig	56,9	57,8	Matig
	Hoek	52,7	53,8	Redelijk	52,5	53,6	Redelijk

Tabel 36: Effect op de gecumuleerde geluidskwaliteit voor GE 2040 AVR

4.5

Effectvergelijking tussen de projectalternatieven

4.5.1

Industriegeluid

In Tabel 37 worden de effecten ten gevolge van de industriële ontwikkeling in de verschillende projectalternatieven naast elkaar gezet. De wijziging in het industriegeluid blijft globaal kleiner dan 1 dB(A), wat op zich gering is.

In het Vlaamse gedeelte van het projectgebied is er geen of een zeer geringe afname van het industriegeluid ten opzichte van het nulalternatief. Zoals reeds hoger vermeld speelt hier het effect van de beperkte ruimtebehoefte. In de verschillende alternatieven kon de nodige ruimtebehoefte niet volledig worden ingevuld. In het Nederlandse gedeelte van het projectgebied is de wijziging in het industriegeluid meer uitgesproken.

- Het projectalternatief "Grote Zeevaartsluis" heeft een negatief effect op het industriegeluid in het Nederlandse deel van het projectgebied.
- Het projectalternatief "Grote Binnenvaartsluis" heeft een gering positief effect in het Vlaamse deel en een gering negatief effect in het Nederlandse deel van het projectgebied.
- Het projectalternatief "Insteekhaven" heeft geen effect op het industriegeluid.
- Het projectalternatief "Aanvoer via Rotterdam" heeft een gering positief effect (afname) op het industriegeluid in het Nederlandse deel van het projectgebied.

Industriegeluid		Projectalternatief							
		ISH		AVR		GBS		GZX	
		L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}
VL	Klein Rusland	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0
	Rieme	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0
	Doornzele	-0,1	0,0	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	0,0
	Evergem	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0
	Kerk/Langebrugge	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0
	Wondelgem	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0
	Oostakker	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0
	St-Kruis Winkel	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0
	Desteldonk	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0
NL	Terneuzen	0,0	0,0	-0,2	-0,1	0,0	0,0	+0,4	+0,4
	Sluiskil	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0	+0,3	+0,3
	Axel	0,0	0,0	-0,2	-0,2	+0,1	+0,1	+0,6	+0,6
	Sas Van Gent	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0	+0,1	+0,1
	Zandstraat	0,0	0,0	-0,2	-0,2	+0,1	+0,2	+0,9	+0,9
	Hoek	0,0	0,0	-0,2	-0,2	+0,1	+0,1	+0,8	+0,8

Tabel 37: Effectvergelijking voor het industriegeluid

4.5.2

Verkeersgeluid

In Tabel 38 worden de effecten ten gevolge van de verkeersontwikkelingen in de verschillende projectalternatieven naast elkaar gezet.

In het Vlaamse gedeelte van het projectgebied wordt overwegend een afname van het verkeersgeluid verwacht ten opzichte van het nulalternatief. In het Nederlandse gedeelte van het projectgebied wordt overwegend een toename van het verkeersgeluid vastgesteld ten opzichte van het nulalternatief.

- De projectalternatieven “Insteekhaven” en “Grote Zeevaartsluis” zijn vergelijkbaar qua effecten op het verkeersgeluid. Ter hoogte van Sluiskil en Hoek wordt een significant negatief effect (toename) verwacht en ter hoogte van Axel wordt een significant positief effect (afname) vastgesteld op het verkeersgeluid.
- De projectalternatieven “Aanvoer via Rotterdam” en “Grote Binnenvaartsluis” zijn vergelijkbaar qua effecten op het verkeersgeluid. In het Vlaamse deel wordt overwegend een gunstig effect (afname) verwacht en in het Nederlandse deel wordt overwegend een negatief effect (toename) vastgesteld op het verkeersgeluid.

Verkeersgeluid		Projectalternatief							
		ISH		AVR		GBS		GZX	
		L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}
VL	Klein Rusland	+0,4	+0,6	+0,1	0,0	+0,1	0,0	+0,3	+0,5
	Rieme	-1,3	-1,5	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-1,1	-1,2
	Doornzele	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,3
	Evergem	-0,2	-0,4	+0,3	+0,4	+0,1	+0,2	-0,4	-0,6
	Kerk/Langebrugge	-1,3	-1,4	-0,8	-0,9	-0,9	-1,0	-1,5	-1,5
	Wondelgem	+0,3	+0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	+0,3	+0,3
	Oostakker	-0,7	-0,8	-0,3	-0,4	-0,5	-0,5	-0,6	-0,7
	St-Kruis Winkel	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,1
	Desteldonk	-1,3	-1,1	0,0	0,0	+0,2	+0,2	-1,3	-1,2
NL	Terneuzen	+0,7	+1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	+0,7	+1,1
	Sluiskil	+5,4	+6,3	+1,0	+1,2	+0,9	+1,2	+5,4	+6,2
	Axel	-7,1	-6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-7,0	-6,8
	Sas Van Gent	-1,9	-1,6	+0,8	+0,9	+1,0	+1,1	+0,4	+0,9
	Zandstraat	+0,2	+0,8	+0,1	+0,1	+0,2	+0,3	+0,5	+0,8
	Hoek	+2,3	+2,8	-0,1	-0,1	0,0	0,0	+2,6	+3,1

Tabel 38: Effectvergelijking voor het verkeersgeluid

4.5.3

Gecumuleerd geluid (industrie + verkeer)

In Tabel 39 wordt de gecumuleerde geluidskwaliteit in de verschillende projectalternatieven naast elkaar gezet.

Tussen de projectalternatieven onderling wordt er weinig verschil verwacht in de gecumuleerde geluidskwaliteit. In de meeste woonkernen is er geen of geringe wijziging in de gecumuleerde hinderbeleving. Enkel in de woonkernen Evergem, Axel en Hoek is er een verschillende hinderbeleving tussen de projectalternatieven. In de woonkernen Evergem en Axel scoren de projectalternatieven "Insteekhaven" en "Grote Zeevaartsluis" beter dan de andere projectalternatieven. In de woonkern Hoek daarentegen scoren de projectalternatieven "Aanvoer via Rotterdam" en "Grote Binnenvaartsluis" dan weer beter.

Industrie + Verkeer		ISH (Insteekhaven)			AVR (Aanvoer via Rotterdam)			GBS (Grote binnenvaartsluis)			GZX (Grote zeevaartsluis)		
		L _{den}	MKM _{den}		L _{den}	MKM _{den}		L _{den}	MKM _{den}		L _{den}	MKM _{den}	
VL	Klein Rusland	64,1	65,4	Slecht	63,8	65,2	Slecht	63,8	65,1	Slecht	64,0	65,3	Slecht
	Rieme	63,8	68,3	Slecht	64,1	68,4	Slecht	64,1	68,3	Slecht	63,9	68,3	Slecht
	Doornzele	59,0	63,0	Tamelijk slecht	59,0	63,0	Tamelijk slecht	58,9	62,9	Tamelijk slecht	59,0	63,0	Tamelijk slecht
	Evergem	64,3	64,8	Tamelijk slecht	64,8	65,2	Slecht	64,6	65,0	Slecht	64,2	64,7	Tamelijk slecht
	Kerk/Langerbrugge	61,3	63,1	Tamelijk slecht	61,7	63,3	Tamelijk slecht	61,6	63,3	Tamelijk slecht	61,2	63,1	Tamelijk slecht
	Wondelgem	59,7	62,0	Tamelijk slecht	59,5	61,9	Tamelijk slecht	59,5	61,8	Tamelijk slecht	59,7	62,0	Tamelijk slecht
	Oostakker	59,5	63,0	Tamelijk slecht	59,6	63,1	Tamelijk slecht	59,5	62,9	Tamelijk slecht	59,5	63,0	Tamelijk slecht
	St-Kruis Winkel	56,6	59,9	Matig	56,6	59,9	Matig	56,5	59,8	Matig	56,6	59,9	Matig
	Desteldonk	63,5	68,3	Slecht	63,8	68,4	Slecht	63,7	68,3	Slecht	63,5	68,3	Slecht
NL	Terneuzen	54,6	56,7	Matig	54,2	56,4	Matig	54,3	56,6	Matig	54,8	57,1	Matig
	Sluiskil	60,0	63,0	Tamelijk slecht	58,7	62,3	Tamelijk slecht	58,8	62,5	Tamelijk slecht	60,2	63,3	Tamelijk slecht
	Axel	56,2	56,2	Matig	63,1	63,1	Tamelijk slecht	63,1	63,1	Tamelijk slecht	56,3	56,4	Matig
	Sas van Gent	56,1	59,0	Matig	56,9	59,4	Matig	57,0	59,5	Matig	56,8	59,5	Matig
	Zandstraat	57,0	58,0	Matig	56,9	57,8	Matig	57,1	58,0	Matig	57,5	58,6	Matig
	Hoek	54,1	55,0	Matig	52,5	53,6	Redelijk	52,7	53,9	Redelijk	54,6	55,5	Matig

Tabel 39: Effectvergelijking voor het gecumuleerde geluid (industrie + verkeer)

4.5.4 Interpolatie tussen scenario's

Om de resultaten van de gemodelleerde scenario's te kunnen interpoleren naar andere scenario's werd uitgegaan van volgende vaststellingen en aannames:

- Het geluidsklimaat ten gevolge van het **industriegeluid** in de nulscenario's verschilt onderling door enerzijds de ruimte-inname van de industrie en anderzijds door het type industrie dat ontwikkeld wordt (kengetal). Binnen één economisch scenario verschillen de projectalternatieven onderling volgens hun verwachte ruimte-inname en op grond van beperkte verschillen in type industrie. Het gebruikte kengetal tussen de gemodelleerde projectalternatieven varieert maximaal 0,2 dB(A) en kan dus als een constante worden beschouwd.
- In het Vlaamse gedeelte van het projectgebied kan wegens ruimtegebrek geen zinvolle effectvergelijking van sommige scenario's plaatsvinden.
- De gemodelleerde effecten van de projectalternatieven ISH, AVR, GBS en GZX binnen het scenario GE_2040, in het Nederlandse gedeelte van het projectgebied, verschillen maximaal 1,1 dB(A).
- Het geluidsklimaat ten gevolge van het **verkeersgeluid** in de gemodelleerde alternatieven varieert sterk afhankelijk van de locatie binnen het projectgebied.
- Het gegenereerde verkeer binnen het projectgebied wordt gedreven door de industriële ontwikkeling. We gaan ervan uit dat een toename in ruimtevraag gepaard zal gaan met een evenredige globale toename van het verkeersgeluid. Om de effecten van het verkeersgeluid in de overige scenario's te bepalen werd de interpolatie dan ook op basis van de extra ruimtevraag uitgevoerd. Bij het interpoleren van de effecten naar de overige scenario's werd steeds rekening gehouden met een eventuele verschuiving van verkeersintensiteiten binnen het projectgebied, zoals geconstateerd is bij de modellering van het verkeersgeluid.
- Op basis van de mate van ruimtebehoefte, overgenomen uit de deelopdracht 'strategische welvaartseffecten', wordt een interpolatie naar de overige scenario's doorgevoerd; dit gebeurt op basis van volgende omzettingstabel (logaritmische schaal); een 50% wijziging in oppervlakte industrie (toename of afname) resulteert in een wijziging van 1,8 dB(A) (toename of afname); het overeenkomstige significantiekader werd toegevoegd; het betreft een algemeen geldend significantiekader voor de beoordeling van geluidseffecten van projecten op het omgevingsgeluid (matig negatieve of positieve effecten treden slechts op vanaf een wijziging van 3 dB(A) of meer, terwijl zeer negatieve of positieve effecten optreden vanaf 6 dB(A)).

wijziging oppervlakte industrie (%)	wijziging geluid (dB)	significantiem-kader
0%	0,0	0
10%	0,4	0
20%	0,8	0
30%	1,1	- / +
40%	1,5	- / +
50%	1,8	- / +
60%	2,0	- / +
70%	2,3	- / +
80%	2,6	- / +
90%	2,8	- / +
100%	3,0	-- / ++

Scenario	Bespreking
Zeesluis buiten - RC2040	In het ganse projectgebied zal het geluidsklimaat met ongeveer 0,3 dB(A) verslechteren ten opzichte van het nulscenario. Deze toename situeert zich voornamelijk in het Vlaamse gedeelte van het projectgebied.
Zeesluis buiten – SE2040	In het ganse projectgebied zal het geluidsklimaat met ongeveer 0,4 dB(A) verslechteren ten opzichte van het nulscenario. Deze toename situeert zich voornamelijk in het Vlaamse gedeelte van het projectgebied.
Zeesluis buiten – GE2040	Zie modelleringsresultaten, dit projectalternatief heeft de meeste impact op het geluidsklimaat in het ganse projectgebied.
Zeesluis buiten – GE2020	In het ganse projectgebied zal het geluidsklimaat met ongeveer 0,7 dB(A) verslechteren ten opzichte van het nulscenario. Deze toename situeert zich voornamelijk in het Vlaamse gedeelte van het projectgebied.
Zeesluis binnen – GE2040	In het ganse projectgebied zal het geluidsklimaat verslechteren ten opzichte van het nulscenario. De toename van het geluidsniveau bedraagt ongeveer 1,3 dB(A). Deze toename zet zich door in het ganse projectgebied maar in iets mindere mate in het Nederlandse gedeelte van het projectgebied.
Kleine zeesluis buiten – RC2040	Het geluidsklimaat blijft ten opzichte van het nulscenario bijna ongewijzigd in het ganse projectgebied (+0,1 dB(A)).
Kleine zeesluis buiten – SE2040	Het geluidsklimaat in het Nederlandse gedeelte van het projectgebied zal ten opzichte van het nulscenario ongewijzigd blijven. In het ganse projectgebied is er ten opzichte van het nulscenario een verslechtering van het geluidsklimaat van 0,2 dB(A) waar te nemen.
Kleine zeesluis buiten – GE2040	In het ganse projectgebied zal het geluidsklimaat ten opzichte van het nulscenario met ongeveer 1,2 dB(A) verslechteren. In het Nederlandse gedeelte bedraagt de toename ongeveer 1 dB(A) en in het Vlaamse gedeelte ongeveer 1,2 dB(A).
Grote binnenvaartsluis – RC2040	In het ganse projectgebied blijft het geluidsklimaat ten opzichte van het nulscenario bijna ongewijzigd (+0,1 dB(A)).
Grote binnenvaartsluis – GE2040	Zie modelleringsresultaten
Kleine binnenvaartsluis – RC2040	Dit projectalternatief heeft de minste impact op het geluidsklimaat in het ganse projectgebied. Ten opzichte van het nulscenario blijft het geluidsklimaat ongewijzigd in het ganse projectgebied.
Kleine binnenvaartsluis –	Het geluidsklimaat zal in het ganse projectgebied ten opzichte van het nulscenario verslechteren met ongeveer

Scenario	Bespreking
GE2040	0,2 dB(A). de grootste toename doet zich voor in het Nederlandse gedeelte van het projectgebied.
Diepe, grote binnenvaartsluis – RC2040	In het ganse projectgebied blijft het geluidsklimaat ten opzichte van het nulscenario bijna ongewijzigd (+0,1 dB(A)).
Diepe, grote binnenvaartsluis – GE2040	Het geluidsklimaat zal in het ganse projectgebied ten opzichte van het nulscenario verslechteren met ongeveer 0,5 dB(A). Deze toename doet zich ongeveer gelijkmatig voor over het ganse projectgebied;
Diepe, grote binnenvaartsluis – GE2020	Het geluidsklimaat zal in het ganse projectgebied ten opzichte van het nulscenario verslechteren met ongeveer 0,2 dB(A). Deze toename doet zich bijna uitsluitend voor in het Vlaamse gedeelte van het projectgebied.
Aanvoer via Rotterdam – RC2040	Het geluidsklimaat in het ganse projectgebied blijft ten opzichte van het nulscenario bijna ongewijzigd (+0,1 dB(A)). In het Nederlandse gedeelte van het projectgebied doet zich echter een daling voor van ongeveer 0,9 dB(A).
Aanvoer via Rotterdam – GE2040	Zie modelleringsresultaten
Aanvoer via Rotterdam – GE2020	Het geluidsklimaat in het ganse projectgebied zal ten opzichte van het nulscenario verslechteren met ongeveer 0,3 dB(A). In het Nederlandse gedeelte van het projectgebied doet zich echter een daling voor van ongeveer 1,4 dB(A).
Aanvoer via Vlissingen – GE2040	Het geluidsklimaat in het ganse projectgebied zal ten opzichte van het nulscenario verslechteren met ongeveer 0,6 dB(A). In het Nederlandse gedeelte van het projectgebied doet zich echter een stabilisering van het geluidsklimaat voor.
Insteekhaven – RC2040	In het ganse projectgebied blijft het geluidsklimaat ten opzichte van het nulscenario bijna ongewijzigd (+0,1 dB(A)).
Insteekhaven – SE2040	Het geluidsklimaat zal in het ganse projectgebied ten opzichte van het nulscenario verslechteren met ongeveer 0,2 dB(A).
Insteekhaven – GE2040	Zie modelleringsresultaten
Insteekhaven – GE2020	Het geluidsklimaat zal in het ganse projectgebied ten opzichte van het nulscenario verslechteren met ongeveer 0,3 dB(A).

4.6 Milderende maatregelen

Daar waar ten gevolge van het uitvoeren van projectalternatieven negatieve effecten worden verwacht op het geluidsklimaat kunnen milderende maatregelen worden voorgesteld.

Wat betreft industrie (waar enkel negatieve effecten worden verwacht op Nederlands grondgebied ten gevolge van aanleg grote zeesluis) dient voldaan te worden aan het principe van geluidszonering. De geluidszones zijn vastgelegd wat betekent dat nieuwe bedrijven of bedrijven die uitbreiden sowieso rekening dienen te houden met beperkingen. Door middel van een goede inrichting van bedrijventerreinen kan hier mogelijk aan worden tegemoet gekomen. De geluidsbelasting aan geluidsgevoelige locaties, o.a. woningen, zal in de prognosejaren ten gevolge van industrie door deze wettelijke beperkingen afgevlakt worden.

Het verkeerslawaai kan beperkt worden door een hele reeks maatregelen bv. omleiden van het drukke verkeer weg van de woonkernen, geluidsarmer asfalt, geluidsschermen, opleggen van lagere maximale snelheden in en om woonkernen, enz.

4.7 Leemten in de kennis

Voor de modellering van het geluidsklimaat zijn een aantal aannames gedaan, zie hiervoor 4.2.1.

In het Vlaamse gedeelte van het projectgebied is er meer ruimtebehoefte dan er industrieterreinen beschikbaar zijn. Door deze ruimtevraag kan het geluidsklimaat niet worden gemodelleerd. Om het geluidsklimaat te modelleren is een exacte ligging van de bedrijventerreinen nodig. Om deze extra bedrijventerreinen in te plannen zal er moeten nagegaan worden of er nog geluidsräume beschikbaar is binnen de Gentse kanaalzone.

De werkelijke verspreiding van het geluid kon op het detailniveau van deze Milieutoets niet in rekening worden gebracht (geen geluidsschermen, geen afscherming door eerstelijnsbebouwing, enz.). Hierdoor geven de bekomen resultaten een worst case situatie weer. Dit heeft echter geen gevolgen voor de onderlinge vergelijkbaarheid van de resultaten.

5 Lucht en klimaat

5.1 Bespreking toetsingskader

De voor "lucht" relevante wetgeving in het kader van deze milieutoets is weergegeven in onderstaande tabel (Tabel 40):

Juridisch kader	Datum	
Europa / Internationaal		
Kaderrichtlijn 84/360/EEG inzake emissies	1984	Luchtverontreiniging veroorzaakt door industriële bedrijven werkzaam in onder andere de sector van de energieproductie, de productie en omzetting van metalen, de chemische industrie en afvalverwijdering door verbranding. Volgens deze richtlijn dienen de inrichtingen onderworpen te zijn aan een vergunningssysteem. In de daaropvolgende dochterrichtlijnen werden voor welbepaalde categorieën van inrichtingen emissiegrenswaarden bepaald.
Kaderrichtlijn inzake luchtkwaliteit (96/62/EG)	1996	Kaderrichtlijn met betrekking tot de luchtkwaliteit meer bepaald voor 13 pollutanten zijnde SO ₂ , NO ₂ , PM, Pb, O ₃ , Benzeen, CO, PAK, Cd, As, Ni en Hg. Deze kaderrichtlijn geeft een nieuw en samenhangend algemeen Europees kader voor de beoordeling en het beheer van de luchtkwaliteit. De kaderrichtlijn zelf bevat geen luchtkwaliteitsnormen. Deze worden vastgelegd via de verschillende dochterrichtlijnen.
Dochterrichtlijnen inzake luchtkwaliteit: Richtlijn 1999/30/EG Richtlijn 2000/69/EG Richtlijn 2002/3/EG	1999 2000 2002	In drie dochterrichtlijnen worden luchtkwaliteitsnormen (grenswaarden, alarmdrempels en streefwaarde) voor de voornaamste vervuilende stoffen (resp. SO ₂ , NO ₂ en NO _x , benzeen en CO, O ₃ ,) vastgelegd.
NEC -Richtlijn / Richtlijn 2001/81/EG inzake emissieplafonds	2001	In de National Emission Ceilings – richtlijn worden emissieplafonds vastgelegd voor het jaar 2010 aangaande de uitstoot van NO _x , SO ₂ , VOS en NH ₃ voor elke lidstaat. Ammoniakemissie (NH ₃) wordt bijna uitsluitend veroorzaakt door de landbouwsector en is daarom niet relevant voor deze studie
Het Kyoto protocol	1997	Het Kyotoprotocol werd in 1997 aangenomen als aanvulling op het Klimaatverdrag.

Juridisch kader	Datum	
		Industrielanden hebben afgesproken om de uitstoot van broeikasgassen in de periode 2008 - 2012 gemiddeld met 5 procent te verminderen ten opzichte van het niveau in 1990. Per land gelden andere reductiepercentages. Voor België is dit een reductie van 7.5%. Nederland voorziet om in de periode 2008-2012 6% minder broeikasgassen uit te stoten dan in 1990. De vermindering geldt voor de gassen kooldioxide (CO ₂), methaan (CH ₄), lachgas (N ₂ O) en een aantal fluorverbindingen (HFK's, PFK's en SF ₆).
België		
Milieubeleidsplan 2003-2007 (MINA-plan 3) : onderbouwing van het beleid inzake geurhinder	19-09-2003	Het MINA-plan 3 bevat kwantitatieve middellange termijn(2007) en lange termijn (2012) doelstellingen aangaande het aantal gehinderden door geur. Door de Vlaamse Overheid wordt gewerkt aan een visiedocument waarin oplossingsrichtingen en implementatiepistes voorgesteld worden om de voor Vlaanderen gestelde doelstellingen te kunnen halen.
Besluit van de Vlaamse Regering houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne (VLAREM II)	VLAREM II dd. 01/08/1995 gewijzigd bij B.VI.Reg. 18/01/2002	Milieukwaliteitsnormen voor de lucht. De milieukwaliteitsnormen fungeren als referentiekader evenals voor het realiseren van het beleid en zijn opgenomen in bijlagen 2.5.1. en 2.5.5. van VLAREM II. Dit is een omzetting van de Europese richtlijn nr. 1999/30/EG van de Raad van de Europese Unie van 22 april 1999, betreffende grenswaarden voor zwaveldioxide, stikstofdioxide en stikstofoxiden, zwevende deeltjes en lood in de lucht in nationale wetgeving.
Nederland		
Wet Milieubeheer (luchtkwaliteitseisen)	15 november 2007	De (gewijzigde) Wet milieubeheer (luchtkwaliteitseisen) is de Nederlandse implementatie van Europese richtlijnen over luchtkwaliteit (Staatsblad 2007, nummer 434). Bijlage 2 bij de Wet milieubeheer, behorende bij Titel 5.2 Luchtkwaliteitseisen van de Wet milieubeheer, geeft grenswaarden voor concentraties in de buitenlucht van de stoffen stikstofdioxide (NO ₂), fijn stof (PM ₁₀), zwaveldioxide (SO ₂), lood (Pb), benzeen (C ₆ H ₆) en koolmonoxide (CO).

Juridisch kader	Datum	
Onderstaande regelingen en besluiten zijn aanhangig aan de Wet Milieubeheer.		
Besluit niet betekende mate bijdragen (luchtkwaliteitseisen)	Onderdeel Wet Milieu	<p>Gelijktijdig met de Wet milieubeheer luchtkwaliteitseisen is het 'Besluit niet in betekende mate bijdragen (luchtkwaliteitseisen)' van 30 oktober 2007 in werking getreden.</p> <p>Een project draagt 'niet in betekende mate' bij aan de concentratie fijn stof (PM10) of stikstofdioxide (NO₂) in de buitenlucht als de 1% grens niet wordt overschreden. Hiermee wordt bedoeld 1% van de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie fijn stof of stikstofdioxide. Dit betekent dat feitelijk een toename van 0,4 µg/m³ toelaatbaar wordt geacht. De grens van 1% is tijdelijk. De grens van 1% geldt zolang het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit³⁰ (NSL) niet van kracht is. Na het in werking treden van het NSL-programma wordt de grens verlegd van 1% naar 3%. De grens van 3% komt overeen met een toename van 1,2 µg/m³ voor zowel fijn stof als stikstofdioxide.</p>
Regeling niet betekende mate bijdragen (luchtkwaliteitseisen)	November 2007	De regeling geeft een verdere praktische uitwerking van het besluit NIBM.
Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007	November 2007	Op 15 november 2007 is de 'Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007' in werking getreden. In de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 worden de rekenmethoden beschreven voor de verschillende situaties. Er zijn in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 standaardrekenmethodes gedefinieerd voor de bepaling van de luchtkwaliteit in verschillende situaties. Zo zijn er twee standaardrekenmethodes ontwikkeld voor het rekenen aan de luchtkwaliteit als gevolg van wegverkeer, standaardrekenmethode 1 en 2. En er is een rekenmethode voor de bepaling van de luchtkwaliteit nabij bedrijven en bedrijventerreinen, standaardrekenmethode 3.

³⁰ Het Rijk, provincies en gemeenten werken in het NSL-programma samen om de luchtkwaliteit te verbeteren tot de normen.

Juridisch kader	Datum	
Regeling projectsaldering luchtkwaliteit 2007	November 2007	<p>De vernieuwde ministeriële regeling 'Projectsaldering luchtkwaliteit 2007' is op 15 november 2007 in werking getreden. De regeling werkt de regels voor saldering uit de 'Wet luchtkwaliteit' uit. In de tijd tot inwerkingtreding van het NSL kan een project doorgang vinden als:</p> <p>door het nemen van onlosmakelijk met het project verbonden maatregelen, de luchtkwaliteit verbetert, of</p> <p>de luchtkwaliteit niet in betekenende mate (NIBM) verslechtert, of</p> <p>projectsaldering wordt toegepast.</p> <p>Saldering³¹ is de mogelijkheid om ruimtelijke plannen uit te voeren die:</p> <p>in betekenende mate (IBM) bijdragen aan de luchtverontreiniging en</p> <p>zorgen voor overschrijding van de grenswaarden voor fijn stof en stikstofdioxide en</p> <p>niet in NSL zijn opgenomen.</p>
AMvB gevoelige bestemmingen	2008 (nog niet van kracht)	Daarnaast bereidt VROM een AMvB over gevoelige bestemmingen voor. Hierin wordt vastgelegd dat nieuwe gevoelige bestemmingen zoals schoolgebouwen, kinderopvang, bejaarden-, verzorgings- en verpleegtehuizen niet te dicht bij wegen mogen worden gebouwd waarop de normen voor luchtkwaliteit worden overschreden. Deze maatregel treedt naar verwachting in de loop van 2008 in werking.

Tabel 40: Toetsingskader voor de discipline Lucht

In functie van het toetsingkader zullen we ons – gezien de ver in de toekomst gesitueerde zichtjaren 2020 en 2040 – vooral richten op de internationale en Europese regelgeving:

- Europese Richtlijn 1999/30/EG inzake luchtkwaliteit;
- NEC -Richtlijn / Richtlijn 2001/81/EG en het Kyoto-protocol inzake emissieplafonds.

³¹ Voorwaarde is dat de concentraties, al dan niet door toepassing van een met het plan samenhangende maatregel, per saldo verbeterd of minimaal gelijk blijft.

De **normen voor luchtkwaliteit** vervat in de Europese Richtlijn 1999/30/EG hebben tot doel:

- de gezondheid en het welzijn van de omwonenden te vrijwaren;
- de hinder tot een minimum te beperken;
- de verontreiniging van de verschillende milieucompartimenten binnen aanvaardbare grenzen te houden.

In Vlaanderen zijn de normen die volgen uit de richtlijn opgenomen in *VLAREM II*. In Nederland is dit gedaan in de Wet Milieubeheer (luchtkwaliteitseisen). In de Nederlandse wetgeving is de saldobenadering opgenomen. De van toepassing of in ontwikkeling zijnde normen (zowel op Vlaams als Nederlands grondgebied) zijn samengevat in Tabel 41

Parameter	Grenswaarde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Periode
SO ₂	350 (01/01/2005)	uur, maximum 24 overschrijdingen per jaar
	125 (01/01/2005)	dag, maximum 3 overschrijdingen per jaar
	20 (19/07/2001)	jaar, grenswaarde voor de bescherming van ecosystemen ³²
NO _x (als NO ₂)	NO ₂ : 250 (01/01/2005)	uur, maximum 18 overschrijdingen per jaar
	NO ₂ : 230 (01/01/2007)	
	NO ₂ : 220 (01/01/2008)	
	NO ₂ : 210 (01/01/2009)	
	NO ₂ : 200 (01/01/2010)	
	NO ₂ : 50 (01/01/2005)	jaar, grenswaarde voor de bescherming van mens
	NO ₂ : 46 (01/01/2007)	
	NO ₂ : 44 (01/01/2008)	
	NO ₂ : 42 (01/01/2009)	
	NO ₂ : 40 (01/01/2010)	
	NO _x : 30 (19/07/2001)	jaar, grenswaarde voor de bescherming van vegetatie
PM ₁₀	50 (01/01/2005)	dag, maximum 35 overschrijdingen per jaar
	40 (01/01/2005)	jaar
PM _{2,5} (1)	25 (01/01/2010) als streefwaarde 25 (01/01/2015) als grenswaarde	jaar
PAK (benzo(a)pyreen)	1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	jaar
VOS (benzeen)	5 (01/01/2005)	jaar

³² Wegens de dichte bebouwing, het wegennet en de verspreide industrie zijn er strikt genomen in het studiegebied geen gebieden waarop de jaargrenswaarde voor de bescherming van ecosystemen van toepassing is.

(1) Deze streef-, grenswaarde wordt voorgesteld in het voorstel voor een richtlijn van het Europees Parlement en de Raad betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa ((COM)2005-447)

Tabel 41: Normen voor luchtkwaliteit op Vlaams en Nederlands grondgebied

De **emissieplafonds** (Voor SO₂, NO_x en NMVOS³³), zoals opgenomen in de *NEC-Richtlijn*, werden vastgelegd voor iedere EU-lidstaat en moeten behaald worden tegen 2010. Voor de stationaire bronnen heeft de Belgische overheid een opsplitsing gemaakt naar de verschillende regio's toe, en kan dus een emissieplafond voor Vlaanderen weergegeven worden. In het kader van het Kyoto-protocol worden emissiereductiepercentages opgelegd voor CO₂ voor de verschillende landen t.o.v. het emissieniveau in 1990 (wereldwijd), die moeten gehaald worden tegen 2008 – 2012. Voor België bedraagt dit percentage 7,5%, voor Nederland 6%.

De voor deze studie relevante plafonds voor België zijn opgenomen in Tabel 42:

Niveau	Emissieplafonds (in kton) te behalen tegen : 2010			(in 106 ton) 2008 - 2012
	SO ₂	NO _x	NMVOC	CO ₂ -equiv.
Transport (Belgisch niveau)	2	68	35,6	-
Stationaire bronnen (Vlaams niveau)	65,8	58,3	70,9	-
Alle bronnen (Belgisch niveau)	-	-	-	135 (-7,5% t.o.v. 1990)

Tabel 42: Relevante emissieplafonds voor België

Voor het Nederlands niveau zijn de relevante NEC-sectorplafonds opgenomen in

Tabel 43 (bron: infomil):

	SO ₂ (sectorplafond in kton/jaar)	NO _x (sectorplafond in kton/jaar)	NH ₃ (sectorplafond in kton/jaar)	VOS (sectorplafond in kton/jaar)
Industrie incl. e-sector en raffinaderijen	39.5	65	3	61
Verkeer	4	158	3	55
Consumenten	1	12	7	29
HDO&Bouw	1	7	1	33
Landbouw	0	5	96	1
Onverdeeld	4.5	13	18	6
Totaal=NEC plafond uit richtlijn	50	260	128	185

³³ Vluchtige organische stoffen, exclusief methaan

Voor Nederland is een emissiereductie van CO₂ afgesproken voor de periode 2008-2012 van 6 % ten opzichte van het niveau in 1990, overeenkomend met 18Mton. (Bron: http://www.cpb.nl/nl/news/2001_08.html)

Tabel 43: Relevante NEC-sectorplafonds voor Nederland

De totale plafonds per stof, hierboven aangegeven mogen niet worden overschreden en kunnen als toetsingkader gebruikt worden (zie verder in 'Onderzoeksvoorstel Milieutoets').

5.2 Methodologie

5.2.1 Scoping

Door het project, de realisatie van een verhoogde maritieme toegang van het Kanaal Gent-Terneuzen, kunnen belangrijke effecten ontstaan met betrekking tot het thema lucht.

Aangezien er niet onmiddellijk problemen worden verwacht in de toekomst naar overschrijding emissieplafonds en luchtkwaliteitsnormen (immissies) voor SO₂, wordt de focus gelegd op emissies/immissies van NO_x, PM10 en de emissies van CO₂.

Directe effecten ontstaan door een wijziging in de emissies en daardoor ook immissies van de bovenvermelde pollutanten door:

Mogelijks toename/afname van industriële activiteit (aanleg bijkomende bedrijventerreinen), afhankelijk van de beschouwde alternatieven en de prognoses uitgewerkt in de economische scenario's

- Mogelijks toename/afname van het scheepvaartverkeer: in het bijzonder kan het verhogen van de toegankelijkheid naar de kanaalzone Gent-Terneuzen enerzijds leiden tot de attractie van grotere schepen en/of een toename van het scheepvaartverkeer. Anderzijds zal een aanpassing van de vaarweginfrastructuur een verbeterde doorstroming van het scheepvaartverkeer toelaten en eventueel de wachttijden verminderen (deelopdracht transporteffecten).
- Wegverkeer: omwille van het mogelijk belang van de verkeersattractie van het project, kunnen ook de verkeersemissies, afkomstig van de verkeersstroom op de wegen in het studiegebied een significant effect naar luchtkwaliteit veroorzaken.
- Mogelijke stofhinder door aanleg van de nieuwe infrastructuur zal slechts kort behandeld worden, aangezien het om tijdelijke hinder gaat; anderzijds kan permanente stofhinder optreden vanwege het creëren van bijkomende overslagactiviteiten van droge bulk (bv. Insteekhaven te Terneuzen); er moet rekening worden gehouden met het feit dat de invloedzone van dergelijke stofhinder eerder beperkt is, mogelijke effecten worden kort aangehaald op basis van bestaande studies hieromtrent (zie beschrijving huidige situatie in hoofdstuk 5.3);
- Geurhinder wordt eveneens niet in detail besproken; geurhinder is namelijk sterk bedrijfsgebonden en deze studie gaat niet in op specifieke milieuaspecten gerelateerd aan individuele bedrijven; er worden slechts algemene uitspraken gedaan.

De geografische verspreiding van de mogelijke effecten die zich kunnen voordoen bij uitvoering van het project bepalen de omvang van het studiegebied. Daar het om emissies van zowel industrie, scheepvaart als wegverkeer gaat, wordt een studiegebied afgebakend over de volledige lengte van het kanaal (40 km in NZ-richting) en ongeveer 10 km naar westelijke en 10 km naar oostelijke richting. Hiermee wordt het ganse gebied gevat waarbinnen wij op basis van de beschikbare

gegevens inzake ontwikkeling van wegverkeer (Verkeerstoets), scheepvaartverkeer (Transporteffecten) en industriële ontwikkeling (Strategische welvaartseffecten) een modellering konden uitvoeren. We merken hierbij op dat effecten op de luchtkwaliteit ten dele ook buiten dit studiegebied zullen optreden. In een aantal scenario's binnen het nulalternatief zullen naarmate de scheepvaart toeneemt en wachttijden ter hoogte van Terneuzen oplopen een aantal schepen omvaren via bv. Antwerpen, waar de vracht wordt overgeslagen op binnenvaart of vrachtwagens en zo naar de Kanaalzone Gent-Terneuzen wordt vervoerd. Deze transporten genereren emissies en beïnvloeden de luchtkwaliteit buiten het studiegebied. Wij beschikken echter niet over de nodige informatie om ook van deze transporten de emissies te berekenen (aantal en aard schepen, modal shift naar binnenvaart of vrachtverkeer). Deze effecten zullen vooral optreden in de nulalternatieven met grootste economische groei en kunnen dus enkel de gegenereerde effecten verder versterken. Bij de projectalternatieven kunnen we er van uitgaan dat omvaren niet meer aan de orde is, vermits de projectalternatieven er op gericht zijn de maritieme toegankelijkheid van het Kanaal Gent – Terneuzen te verhogen. Globaal zal deze leemte in de kennis de besluitvorming dus niet beïnvloeden.

5.2.2

Methodologie beschrijving nulalternatieven en effectbespreking

De effectbespreking is gebaseerd op een vergelijking tussen de emissies/immissies bij de projectalternatieven en deze bij de nulalternatieven. Voor de nulalternatieven en de diverse projectalternatieven en -varianten worden daarvoor volgende zaken in kaart gebracht:

- de emissies/immissies t.g.v. wijziging in scheepvaartverkeer - door koppeling tussen activiteitsdata (aantal schepen, grootte van schepen)³⁴ en relevante emissiefactoren;
- de emissies/immissies t.g.v. wijziging in wegverkeer - door koppeling tussen verkeersdensiteiten (aantal voertuigen per dag)³⁵ en relevante emissiefactoren; het verspreidingsmodel Pluim Snelweg, ontwikkeld door TNO in Nederland, zal gebruikt worden om wijzigingen van luchtkwaliteit in de onmiddellijke omgeving van wegen te bepalen;
- de emissies/immissies t.g.v. wijziging in industriële activiteit – extrapolatie van emissies op basis van huidige activiteit en de activiteiten voorspeld in de economische omgevingsscenario's³⁶.
- in welke mate de milieugebruiksruimte voor deze stoffen is opgevuld - op basis van het weergegeven van zones waar luchtkwaliteitsnormen overschreden worden in de nul- of projectalternatieven.

Het onderzoekvoorstel kan in twee grote delen opgesplitst worden:

- Het in kaart brengen van het emissieniveau (per bron)
- Het bepalen van de impact op luchtkwaliteit (of de wijziging van de milieugebruiksruimte voor lucht)

Hoe beide concreet werden uitgewerkt in dit rapport, wordt hierna in detail per bron (industrie, scheepvaart en wegverkeer) besproken.

³⁴ Data afkomstig uit deelopdracht 'Transporteffecten'

³⁵ Data afkomstig uit deelopdracht 'Verkeerstoets'

³⁶ Data afkomstig uit deelopdracht 'Strategische Welvaartseffecten'

5.2.2.1 Inschatten van de emissiesituatie

5.2.2.1.1 Emissies door industrie in het studiegebied

Emissies door industrie voor de pollutanten NO_x, SO₂ en PM10 zullen berekend worden aan de hand van de volgende formule:

$$\text{Emissie (ton)} = \text{Ruimtevrage door industrie (ha)} \times \text{kengetal per pollutant (in ton/ha)}$$

Het in kaart brengen van de emissies van industrie bij de nul- en projectalternatieven in het studiegebied houdt in dat twee belangrijke parameters moeten bekeken worden:

- Welke industriële sectoren zullen vertegenwoordigd zijn in het studiegebied in welk aandeel (ruimtevrage door industrie);
- Hoe zullen de emissies evolueren per sector naar de toekomst toe (afleiden kengetallen).

5.2.2.1.1.1 Ruimtevrage door industrie

Vanuit de deelopdracht Strategische welvaartseffecten (TNO, 2008) werd een inschatting gemaakt van de ruimtevrage in het studiegebied voor de verschillende scenario's. In de discipline lucht werd – in tegenstelling tot de aanpak bij de discipline geluid waar de lokale impact van geluidsemissies veel belangrijker is dan van luchtemissies – geen rekening gehouden met het ruimtelijk beperkte aanbod in Vlaanderen. Voor een aantal scenario's is de ruimtevrage immers groter dan het beschikbare aanbod. Dit heeft tot gevolg dat vooral in het nulalternatief GE2040 (ruimtevrage ruim 3 keer groter dan aanbod) de emissies van de industrie – ondanks een vermoedelijke toename van de ruimteproductiviteit – overschat zullen zijn, tenminste als we aannemen dat geen bijkomende ruimte zou worden gecreëerd voor industrie. Doordat de milieutoets vooral tot doel heeft projectalternatieven onderling af te wegen binnen eenzelfde economische context is deze overschatting op zich niet zo belangrijk.

Hierbij werd ook een inschatting gemaakt van de ruimtevrage en de wijziging hiervan voor verschillende specifieke sectoren/activiteiten. De gedetailleerde cijfers aangaande de bruto extra ruimtevrage per sector (totaal van 27 sectoren) werden voor de discipline lucht geaggregeerd naar 5 sectoren. Deze sectoren werden gekozen op basis van:

- hun aandeel in de totale ruimtevrage zoals ingeschat voor verschillende nul- of projectalternatieven;
- de analogie in emissies naar lucht toe (bijv. enkel gebouwenverwarming, procesemissies);
- op deze basis worden volgende sectoren onderscheiden;
- ijzer en staal;
- chemie;
- elektriciteitscentrales;
- overige industrie;
- distributie.

De aandelen van de verschillende sectoren in de totale ruimtevrage in het studiegebied worden weergegeven in Tabel 44 voor de nulalternatieven en in Tabel 45 als voorbeeld voor een aantal projectalternatieven binnen het GE LOG 2040 scenario.

	2005	2020			2040		
		GE LOG	SE IND	RC DUUR	GE LOG	SE IND	RC DUUR
Ijzer en staal	5%	3%	5%	5%	1%	3%	4%
Chemie	4%	3%	3%	4%	1%	2%	3%
Electriciteitscentrales	14%	12%	14%	16%	10%	13%	16%
Overige industrie	29%	18%	24%	24%	11%	16%	21%
Distributie	47%	64%	54%	53%	77%	66%	56%

Tabel 44: Aandeel van verschillende sectoren in de ruimtevrage in de verschillende nulalternatieven (op basis van TNO, 2008)

	GE LOG 2040				
	NUL	GZX	GBS	AVR	ISH
Ijzer en staal	1%	1%	1%	1%	1%
Chemie	1%	1%	1%	1%	1%
Electriciteitscentrales	10%	10%	10%	10%	10%
Overige industrie	11%	11%	11%	11%	11%
Distributie	77%	77%	77%	77%	77%

Tabel 45: Aandeel van verschillende sectoren in de ruimtevrage in de verschillende projectalternatieven (op basis van TNO, 2008)

Uit Tabel 44 blijkt dat er in alle nulscenario's een verschuiving naar een grotere ruimtevrage voor de distributie-sector vast te stellen is, vooral ten koste van de sector 'overige industrie'. De distributiesector vertoont sowieso het grootste aandeel in het GE LOG 2040 scenario. Tabel 45 toont aan dat de verdeling naar ruimtevrage voor verschillende sectoren heel gelijkaardig is voor de verschillende projectalternatieven binnen het GE LOG 2040 scenario.

De gegevens uit Tabel 44 worden gebruikt als input voor het vastleggen van gemiddelde kengetallen voor industrie per economisch scenario.

5.2.2.1.1.2

Afleiden van kengetallen

Om een inschatting te kunnen maken van de emissies in de nul- en projectalternatieven moet gezocht worden naar mogelijke evoluties in emissies van industrie in de toekomst. Hiertoe moet met volgende aspecten rekening worden gehouden:

- technologische evoluties (schonere productieprocessen, schonere motoren, ...);
- evoluties in de regelgeving en op beleidsmatig vlak;
- economische evoluties;

Hiertoe werden, afhankelijk van de sector, verschillende methodes toegepast:

- Voor de sectoren ijzer en staal, chemie en elektriciteitscentrales werden kengetallen afgeleid uit een combinatie van huidige emissies van een aantal grote bedrijven in het studiegebied en een aanname van de verwachte evolutie van de emissies naar de toekomst toe;
- Voor overige industrie en distributie is onvoldoende informatie beschikbaar over bestaande bedrijven in de Kanaalzone Gent-Terneuzen en werden kengetallen overgenomen uit het MER Bestemming Maasvlakte 2.

Een gedetailleerd overzicht van de emissies van de industrie in de huidige situatie wordt gerapporteerd in de desbetreffende sectie van dit hoofdstuk (zie verder). Op basis van die huidige emissies werden kengetallen afgeleid voor de polluenten NO_x, SO_x, PM₁₀ en CO₂ voor de huidige situatie. Dit gebeurt door de totale emissies voor de bovenvermelde sectoren in het studiegebied in de huidige situatie te delen door de ruimtevraag in de huidige situatie per beschouwde sector. Om deze kengetallen om te rekenen naar kengetallen die representatief zijn voor 2020-2040, werd gebruik gemaakt van de voorspellingen in verband met emissies zoals die beschreven zijn in het rapport "Welvaart en Leefomgeving – een scenariostudie voor Nederland in 2040" van het Centraal Planbureau, Milieu- en Natuur Planbureau en Ruimtelijk Planbureau. De verandering van de kengetallen van verschillende polluenten voor de verschillende toekomstscenario's wordt in Tabel 46 weergegeven door middel van de factoren waarmee de huidige kengetallen moeten vermenigvuldigd worden om tot kengetallen te komen, representatief voor de verschillende toekomstscenario's.

Jaar	Scenario	NO _x	SO ₂	CO ₂	PM ₁₀
2020	GE LOG	0.9	1.2	1.0	1.0
2020	SE IND	0.8	0.9	1.0	1.0
2020	RC DUUR	0.8	1.0	0.8	1.0
2040	GE LOG	0.9	2.0	1.5	0.9
2040	SE IND	0.4	0.4	0.8	1.0
2040	RC DUUR	0.5	0.7	0.8	0.9

Tabel 46: Vermenigvuldigingsfactoren gebruikt om toekomstige kengetallen te berekenen op basis van huidige kengetallen voor industrie per toekomstscenario (op basis van Welvaart en Leefomgeving, CPB)

Het combineren van:

- de kengetallen voor de huidige situatie (ijzer en staal, chemie en elektriciteitscentrales) en de wijzigingen van deze kengetallen in 2020 en 2040 naargelang het economisch scenario (zie Tabel 46);
- de kengetallen overgenomen uit Welvaart en Leefomgeving (CPB) (overige industrie en distributie);
- het aandeel van de verschillende sectoren in de totale ruimtevraag,

resulteert uiteindelijk in een kengetal voor industrie voor elk economisch scenario. Deze oefening werd uitgevoerd voor het studiegebied gelegen in Vlaanderen en Nederland afzonderlijk. Daardoor worden voor de beide gebieden verschillende kengetallen afgeleid. Voor elk van de projectalternatieven worden de kengetallen van het relevante economisch scenario gebruikt. De gebruikte kengetallen worden weergegeven in Tabel 47

	NULSCENARIO (1)			
Jaar	2020	2040	2040	2040
Economisch Scenario	GE LOG	GE LOG	SE IND	RC DUUR
NOx (ton)	3.2/2.8	1.9/1.9	1.2/1.1	1.3/1.5
SO2 (ton)	3.2/2.9	2.4/2.8	0.7/0.8	1.5/1.8
PM (ton)	0.3/0.2	0.1/0.1	0.2/0.2	0.3/0.2
CO2 (kton)	5.4/5.2	4.0/4.5	3.2/3.6	3.4/4.3

(1) de kengetallen worden gegeven voor Vlaanderen / Nederland afzonderlijk

Tabel 47: Overzicht van de kengetallen voor industrie voor de verschillende economische scenario's (GE, SE en RC) (in ton/ha) voor Vlaanderen en Nederland

Een koppeling van de afgeleide kengetallen voor industrie (Tabel 47) en de ruimtevraag per scenario, levert uiteindelijk een inschatting van de emissies door industrie bij de verschillende nul- en projectalternatieven.

5.2.2.1.2

Emissies door scheepvaart in het studiegebied

De methode die gevolgd wordt om de scheepvaartemissies te berekenen, werd afgeleid uit verschillende bronnen:

- Verschillende methodenrapporten opgemaakt in het kader van de Nederlandse Emissieregistratie (<http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/misc/Documenten.aspx>)
- Verschillende rapporten van ENTEC rond het kwantificeren van scheepvaartemissies geassocieerd met de bewegingen van schepen tussen verschillende havens in Europa (Entec, 2007 en Entec, 2002)

Emissies door verbrandingsgassen van een bepaald schip kunnen in het algemeen als volgt gekwantificeerd worden:

$$E(x) = (V \times LF \times A \times EF)$$

Waarbij:	E (x)=	Totale emissie per schip per jaar voor pollutant X (in g)
	X=	NOX, SO2, fijn stof of CO2.
	V=	Het maximale motorvermogen (in kW)
	LF=	De "Load Factor", zijnde het percentage van V dat effectief wordt gebruikt (in %)
	A=	De Activiteit, zijnde de vaartijd/wachttijd (in uur)
	EF=	De Emissie Factor, zijnde de emissie van X per eenheid activiteit (in g/kWh)

Vanuit een "bottom-up" benadering zouden de emissies voor alle schepen afzonderlijk berekend kunnen worden. Een "top-down" benadering zou betekenen dat we uitgaan van een totaal energieverbruik van de ingezette schepen. Voor beide benaderingen is echter geen informatie voorhanden.

Bij gebrek aan inputdata wordt gekozen voor een meer geaggregeerde benadering, m.a.w. emissies worden berekend per type schip. De methode voor de kwantificering van emissies door scheepvaart onderscheidt volgende stappen:

- Definiëring van verschillende scheepsklassen;
- Per scheepsklasse gebeurt een bepaling van:
 - Het maximale motorvermogen
 - De "Load Factor"
 - De activiteit
 - Een emissiefactor voor elk beschouwde pollutant
- Afleiden van emissiefactoren per scheepsklasse
- De uitwerking van elk van deze stappen wordt hierna meer in detail beschreven.

5.2.2.1.2.1

Definiëring van scheepsklassen

De definiëring van de scheepsklassen is afhankelijk van:

- beschikbare informatie bij verschillende stakeholders en
- het kunnen definiëren van de parameters V, LF, A en EF voor elk van deze klassen.

Vanuit de deelstudie "transporteffecten" worden de schepen ingedeeld volgens de Nederlandse AVV-klassen³⁷. Deze indeling wordt ook hier verder gebruikt om emissies te berekenen.

³⁷ AVV-klassen vormen een scheepsvlootindeling. Ze werden opgesteld ten behoeve van de verkeersprognosemodellen van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer - afdeling scheepvaart en vormen een verfijning van de CEMT-klassen, welke in eerste instantie gebaseerd zijn op scheepsbreedtes. ER wordt een onderscheid gemaakt in Motorschepen, duwstellen en kopperverbanden

5.2.2.1.2.2 Maximale motorvermogen

Er wordt onderscheid gemaakt tussen hoofdmotoren (ME ‘Main Engines’) en hulpmotoren (AE “Auxiliary Engines”) van een schip. Hoofdmotoren zijn bedoeld voor de voortstuwing van het schip en worden hoofdzakelijk gebruikt tijdens het varen zelf. Hulpmotoren zijn nodig voor manoeuvreren (boegschroefmotoren) en het opwekken van elektriciteit voor de bedrijfsvoering en de bedrijfswoning (generatoren). Het maximale motorvermogen V moet bepaald worden voor beide motoren en per scheepsklasse.

Aangezien het motorvermogen verschilt per schip, werd gezocht naar een gemiddeld vermogen per beschouwde scheepsklasse. Voor de hoofdmotoren van **binnenvaartschepen** werd gebruik gemaakt van een publicatie voor “Emissieregistratie en Monitoring Scheepvaart (EMS)” in Nederland (Bolt E., 2003). In deze publicatie worden gemiddelde vermogens gegeven per AVV-klasse. In deze publicatie wordt ook aangegeven dat het vermogen van de hulpmotoren op 13% van het vermogen van de hoofdmotoren wordt geschat. Deze aanname wordt ook overgenomen in onderliggende milieutoets. Voor wat betreft **zeeschepen** werd het vermogen afgeleid uit de correlatie tussen Gross Tonnage (GRT) en motorvermogen (ENTEC, 2007). Het vermogen van de hulpmotoren wordt steeds aangegeven als een fractie van het vermogen van de hoofdmotoren.

5.2.2.1.2.3 Load Factor (LF)

Bij normale snelheid heeft een schip vermoedelijk een LF van ongeveer 80%. Bij verminderde snelheden kan gebruik gemaakt worden van volgende formule om de LF te berekenen:

$$LF = (AS / MS)^3 \quad \text{Met} \quad \begin{array}{l} LF = \text{load factor in percent} \\ AS = \text{werkelijke snelheid in knopen} \\ MS = \text{maximale snelheid in knopen} \end{array}$$

Vanuit de studie ‘transporteffecten’ worden 3 types bewegingen onderscheiden: wachten, varen en passage. Deze bewegingen kunnen als volgt gedefinieerd worden:

- Varen: dit is de beweging waarbij schepen op een vrij constante snelheid kunnen varen bijvoorbeeld tussen twee sluisen of bruggen
- Wachten: dit is de beweging (tijd) waarbij schepen moeten wachten voor een sluis of brug omwille van het feit dat er bijvoorbeeld reeds een schip versluisd wordt of het feit dat een brug nog niet open staat
- Passage: hiermee wordt de beweging/tijd verondersteld dat een schip versluisd wordt of een brugdoorgang passeert

Voor elk van deze bewegingen wordt een gepaste LF ingeschat. De aangenomen “load factor” wordt weergegeven in volgende tabel. Dit zijn aannames omdat exacte cijfers hieromtrent heel moeilijk te bepalen zijn.

	Vlaren	Wachten	Passage
Main Engine (ME)	25	10	20
Auxiliary Enginge (AE)	5	5	5

Tabel 48: De Load Factor voor de hoofdmotoren (ME) en hulpmotoren (AE) voor de onderscheiden beweging varen, wachten en passage (in %)

5.2.2.1.2.4

Activiteit

De activiteit werd aangeleverd vanuit de studie “transporteffecten” en betreft totale aantallen schepen per jaar per deeltraject en een gemiddelde tijd per schip, opgesplitst in passagetijd en wachttijd. De volgende deeltrajecten werden onderscheiden:

- ter hoogte van de sluisen Terneuzen
- het kanaaldeel tussen de Sluisen Terneuzen naar de Haven Sluiskil
- het kanaaldeel tussen de Haven Sluiskil naar de Brug Sas van Gent
- het kanaaldeel tussen de Brug Sas van Gent en de Brug Zelzate
- het kanaaldeel tussen de Brug Zelzate en de Haven Gent

Het laatste traject werd in de transporteffecten-studie slechts beschouwd als het kanaaldeel tussen de brug van Zelzate en de haven van Gent met een lengte 2.8 km. Daardoor wordt eigenlijk alle scheepsverkeer binnen de haven van Gent zelf niet in beschouwing genomen. Omwille van die reden werd vanuit de discipline lucht dit traject doorgetrokken tot helemaal onderaan de haven van Gent (extra traject van 8.5 km). De activiteiten werden ingeschat proportioneel met de activiteiten over het kanaaldeel brug Zelzate tot Haven Gent van 2.8 km.

Voor die trajecten, waarin geen sluis of brug voorkomt werd de passagetijd als vaartijd benoemd om het onderscheid te kunnen maken naar emissiefactoren toe.

Hierbij dienen twee belangrijke kanttekeningen te worden gemaakt:

- de wachttijden ter hoogte van de sluisen Terneuzen werden in het model van TNO (studie Transporteffecten’) effectief geconcentreerd ter hoogte van dit sluisencomplex; in de realiteit is het mogelijk dat schepen reeds trager aanvaren op de Westerschelde als zij weten dat er toch enige wachttijd is ter hoogte van Terneuzen; dit betekent dat de concentratie ter plaatse van het sluisencomplex wordt overschat en op de aanvaarroute naar het complex wordt onderschat; gedetailleerde informatie hieromtrent is echter niet voorhanden;
- de ligtijden van schepen aan kades zijn niet opgenomen in het model van TNO; nochtans is deze activiteit zeer relevant inzake scheepvaartemissies (hulpmotoren blijven draaien, vaak langdurige activiteit); vermits hieromtrent geen informatie voorhanden was zijn de scheepvaartemissies van deze ligtijden niet in rekening gebracht.

5.2.2.1.2.5

Emissiefactoren per eenheid van vermogen (g/kWh)

Voor het berekenen van emissiefactoren voor de beschouwde types binnenschepen werden de emissiefactoren uit een publicatie van Bolt (2003) als basis genomen. Deze emissiefactoren worden gegeven per AVV-klasse.

Voor de zeeschepen werden de emissiefactoren overgenomen uit een ENTEC (2002) studie.

De basisemissiefactoren worden alle uitgedrukt in g/kWh.

Een overzicht van de basisemissiefactoren, waarvan vertrokken werd voor het berekenen van specifieke representatieve emissiefactoren voor de scheepvaart in het studiegebied, wordt weergegeven in Bijlage 29.

Voor de binnenvaart, zijn de emissiefactoren uit Bolt (2003) onmiddellijk toepasbaar, aangezien dezelfde scheepstypes gehanteerd worden. Voor wat betreft de zeevaart zijn de scheepstypes, zoals gebruikt in de “transporteffecten” studie verschillend van de scheepstypes waarvoor emissiefactoren beschikbaar zijn in ENTEC. Daardoor was hier nog een tussenstap nodig waarbij de scheepsklassen uit ENTEC moesten gelinkt worden aan de scheepsklassen in de huidige

milieutoets. Via Rijkswaterstaat Nederland kon het aandeel van de sloopstypes volgens AVV klassen per ENTEC-klasse worden aangegeven (Bolt E., persoonlijke communicatie, juni 2008). Als resultaat werd per AVV zeesloopstype een gewogen gemiddelde emissiefactor berekend op basis van de ENTEC emissiefactoren.

De ENTEC emissiefactoren zijn geldig voor de huidige situatie. Emissiefactoren representatief voor de toekomstscenario's 2020 en 2040 werden berekend op basis van de voorgestelde wijziging van emissiefactoren voor binnen- en zeevaart, zoals aangegeven in het MER Bestemming Maasvlakte 2 (Haskoning, 2007). De factoren in Tabel 49 tonen de wijziging aan van de emissiefactoren gebruikt voor 2020, respectievelijk 2033, ten opzichte van 2007. Er wordt aangenomen in het kader van deze Milieutoets dat de emissiefactoren voor 2033 ook representatief zijn voor 2040. Een vermenigvuldiging van deze factoren met de emissiefactoren uit ENTEC (2002) levert emissiefactoren op, representatief voor de nul- en projectalternatieven in 2020 en 2040

	CO2	NOx	PM10	SO2
Binnenvaart				
2020	1	0.64	0.63	0.2
2033	1	0.51	0.49	0.2
Zeevaart				
2020	1	0.86	1.01	0.61
2033	1	0.76	1.03	0.61

Tabel 49: Factoren, die de wijziging aangeven van emissiefactoren voor sloopvaart en binnenvaart voor 2020 en 2033 (representatief voor 2040) ten opzichte van 2007

5.2.2.1.2.6

Emissiefactoren per eenheid van activiteit (g/min)

Finaal kunnen nu door koppeling van de EF (in g/kWh) met het maximaal motorvermogen (kW) en de Load Factor (%), de emissiefactoren omgerekend worden naar emissiefactoren per eenheid van activiteit (= vaartijd, wachttijd, passagetijd). De finale emissiefactoren worden uitgedrukt in gram per minuut. Deze emissiefactoren worden weergegeven in Tabel 50. Deze emissiefactoren moeten vermenigvuldigd worden met de factoren uit Tabel 49 om tot emissiefactoren, representatief voor 2020 en 2040 te komen.

Scheepstype	Emissies in g/min														
	VAREN					WACHTEN					PASSAGE				
	HC	CO2	NOx	PM	SO2	HC	CO2	NOx	PM	SO2	HC	CO2	NOx	PM	SO2
Binnenvaart															
M0	0.53	370.34	5.53	0.28	0.40	0.21	148.13	2.21	0.11	0.16	0.43	296.27	4.42	0.23	0.32
M1	1.52	930.46	12.65	0.76	1.01	0.61	372.18	5.06	0.30	0.40	1.21	744.37	10.12	0.61	0.81
M2	2.34	1453.32	20.24	1.19	1.58	0.94	581.33	8.10	0.48	0.63	1.87	1162.66	16.19	0.95	1.26
M3	3.09	1959.64	27.41	1.59	2.13	1.24	783.86	10.96	0.63	0.85	2.47	1567.71	21.93	1.27	1.70
M4	3.85	2463.78	34.80	1.96	2.68	1.54	985.50	13.92	0.78	1.07	3.08	1971.01	27.84	1.57	2.14
M5	4.65	3036.22	42.70	2.49	3.30	1.94	1214.49	17.08	0.99	1.32	3.88	2423.97	34.16	1.99	2.64
M6	5.32	3814.51	58.94	2.93	4.14	2.13	1525.80	23.42	1.17	1.66	4.28	3051.61	46.83	2.34	3.11
M7	6.98	4826.48	75.77	3.92	5.24	2.79	1930.59	30.31	1.57	2.10	5.58	3881.18	60.62	3.14	4.19
M8	4.57	4827.61	88.54	3.14	5.24	1.83	1931.04	35.42	1.26	2.10	3.66	3882.09	70.83	2.51	4.20
C1	3.95	2420.47	32.91	1.97	2.63	1.58	968.19	13.16	0.79	1.05	3.16	1936.38	26.33	1.58	2.10
C1b	7.24	2430.77	32.91	1.97	2.64	2.90	972.31	13.16	0.79	1.06	5.79	1944.62	26.33	1.58	2.11
C2	7.38	5292.87	81.23	4.06	5.75	2.95	2117.15	32.49	1.62	2.30	5.91	4234.29	64.98	3.25	4.60
C2b	14.77	5315.98	81.23	4.06	5.77	5.91	2126.39	32.49	1.62	2.31	11.81	4252.79	64.98	3.25	4.62
C3	11.17	11796.43	216.36	7.68	12.81	4.47	4718.57	86.54	3.07	5.13	8.93	9437.15	173.09	6.14	10.25
C3b	28.62	11851.05	216.36	7.68	12.87	11.45	4740.42	86.54	3.07	5.15	22.89	9480.84	173.09	6.14	10.30
C4	15.00	15843.36	290.58	10.31	17.21	6.00	6337.34	116.23	4.12	6.88	12.00	12674.69	232.47	8.25	13.77
BO1	0.89	583.76	8.64	0.47	0.63	0.36	233.50	3.46	0.19	0.25	0.71	467.01	6.92	0.38	0.51
BO2	2.10	1382.30	20.47	1.12	1.50	0.84	552.92	8.19	0.45	0.60	1.68	1105.84	16.38	0.89	1.20
BO3	2.89	1896.09	28.08	1.53	2.06	1.15	758.44	11.23	0.61	0.82	2.31	1516.87	22.46	1.23	1.65
BO4	4.13	2713.31	40.18	2.20	2.95	1.65	1085.32	16.07	0.88	1.18	3.30	2170.65	32.14	1.76	2.36
BI	6.00	3941.93	58.38	3.19	4.28	2.40	1576.77	23.35	1.28	1.71	4.80	3153.55	46.70	2.55	3.43
BI-1	6.13	5131.08	85.66	3.69	5.57	2.45	2052.43	34.26	1.48	2.23	4.90	4104.86	68.53	2.95	4.46
BIa-1	8.01	6706.99	111.97	4.83	7.29	3.20	2682.80	44.79	1.93	2.91	6.41	5365.59	89.57	3.86	5.83
BIIL-1	10.00	8370.17	139.73	6.02	9.09	4.00	3348.07	55.89	2.41	3.64	8.00	6696.13	111.79	4.82	7.27
BIIL-2i	15.00	12554.24	209.58	9.03	13.64	6.00	5021.69	83.83	3.61	5.45	12.00	10043.39	167.66	7.23	10.91
BIIL-2b	15.00	12554.24	209.58	9.03	13.64	6.00	5021.69	83.83	3.61	5.45	12.00	10043.39	167.66	7.23	10.91
BI-4	25.15	21052.43	351.45	15.15	22.87	10.06	8420.97	140.58	6.06	9.15	20.12	16841.95	281.16	12.12	18.29
BIIL-6i	38.57	32286.19	538.99	23.23	35.07	15.43	12914.47	215.59	9.29	14.03	30.85	25828.95	431.19	18.59	28.06
Box	2.59	1703.32	25.22	1.38	1.85	1.04	681.33	10.09	0.55	0.74	2.07	1362.65	20.18	1.10	1.48
Zeevaart															
Z1	6.20	8069.94	168.57	26.74	129.27	2.27	3548.40	73.19	10.84	52.96	5.16	8164.87	165.57	22.13	110.10
Z2	15.00	22573.40	478.90	75.09	362.82	6.51	9913.35	207.47	30.48	149.74	14.72	22773.32	467.96	62.44	314.86
Z3	31.46	42943.88	969.78	143.76	684.32	13.56	18879.19	418.59	58.52	285.80	30.37	43430.53	939.45	120.43	611.84
Z4	48.36	64405.22	1520.00	208.31	942.98	21.01	28638.52	659.69	84.58	398.45	47.58	66865.13	1491.69	173.32	814.41
Z5	72.76	88452.21	2207.63	308.26	1448.99	30.94	38661.41	942.59	126.35	623.98	68.02	88257.94	2083.63	262.84	1395.88
Z6	96.82	122652.60	2998.48	392.67	1737.27	42.01	54729.35	1301.26	159.53	717.09	94.98	128353.19	2942.07	327.28	1508.11
Z7	115.20	173482.60	3457.53	573.87	2738.53	48.20	73054.79	1448.82	231.14	1109.74	103.48	158315.40	3116.98	467.59	2267.24
Z8	158.20	238251.32	4748.37	788.13	3760.94	66.20	100329.37	1989.72	317.44	1524.05	142.11	217421.54	4280.69	642.16	3113.70
Z9	200.51	301967.84	6018.25	998.90	4766.74	83.90	127160.86	2521.84	402.33	1931.64	180.12	275567.47	5425.49	813.90	3946.41
Z10	200.51	301967.84	6018.25	998.90	4766.74	83.90	127160.86	2521.84	402.33	1931.64	180.12	275567.47	5425.49	813.90	3946.41
Z3O	31.52	43003.70	982.79	139.19	641.21	13.69	19075.94	426.80	56.49	263.82	31.01	44400.11	965.89	115.70	552.08
Z5CC	71.38	90384.97	2102.01	311.46	1535.68	30.94	40473.33	919.48	129.37	687.86	69.86	95344.47	2101.18	274.69	1620.99
(Z)SL_los	3.07	4618.48	92.05	15.28	72.91	1.28	1944.88	38.57	6.15	29.54	2.75	4214.70	82.98	12.45	60.36
pass	83.49	120256.44	2488.18	394.14	1928.75	35.57	52026.21	1066.73	162.00	838.34	78.39	117131.20	2371.68	338.50	1899.49
ov zeev	78.64	118434.07	2360.40	391.78	1869.55	32.91	49873.45	989.09	157.80	757.60	70.64	108079.64	2127.92	319.22	1547.81
ov biva	4.00	6025.80	120.09	19.93	95.12	1.67	2537.51	50.32	8.03	38.55	3.59	5498.98	108.27	16.24	78.75
recreatie	4.18	6295.08	125.46	20.82	99.37	1.75	2650.90	52.57	8.39	40.27	3.75	5744.71	113.10	16.97	82.27

Tabel 50: De gebruikte Emissiefactoren voor de hoofdmotoren (ME) hulpmotoren (AE) voor de onderscheiden scheepstypes en bewegingen varen, wachten en passage (voor 2007)

5.2.2.1.2.7

Inschatting van emissies per beschouwd traject

De koppeling van de emissiefactoren uit Tabel 50 (in g/min), aangepast naar toekomstige emissiefactoren via de factoren uit Tabel 49 en de activiteiten uit de Transporteffecten studie (in min) levert uiteindelijk de emissie per deeltraject.

5.2.2.1.3

Emissies door wegverkeer in het studiegebied

De emissies door wegverkeer in het studiegebied worden berekend met het model Pluim Snelweg. Dit model berekent emissies van NOx en PM10 door het wegverkeer op basis van volgende inputgegevens:

- verkeersintensiteiten (cf verkeerseffecten studie)
- wegtype
- snelheid
- congestiefactor

Door het invoeren van deze gegevens wordt het aantal verkeerskilometers gekoppeld aan de meest representatieve emissiefactor per type voertuig en per type weg. De emissiefactoren zijn deze uit MIMOSA Vlaanderen. Deze worden als representatie voor Nederland verondersteld. Voor de simulaties voor 2020 zijn emissiefactoren beschikbaar, voor 2040 werden de emissiefactoren voor 2030 overgenomen omdat voor 2040 geen EF beschikbaar zijn. Er wordt aangenomen dat de EF voor 2030 ook representatief zijn voor 2040.

De resultaten op emissieniveau van Pluim Snelweg zijn totale emissies van NOx en PM10.

5.2.2.2 Inschatting van de bijdrage op de luchtkwaliteit

De emissies van industrie, scheepvaart en wegverkeer worden gebruikt als input voor het inschatten van de bijdrage van deze bronnen/emissies tot de luchtkwaliteit in het studiegebied. Hiertoe wordt een dispersiemodellering uitgevoerd voor elk van deze bronnen. Afhankelijk van de bron worden echter andere dispersiemodellen toegepast. Volgende projectalternatieven worden concreet gemodelleerd, allen binnen het GE LOG 2040 scenario:

- Grote Zeesluis buiten complex (GZX)
- Grote Binnenvaartsluis (GBS)
- Aanvoer via Rotterdam (AVR)
- Insteekhaven (ISH)

Voor de overige projectalternatieven:

- GE LOG 2020:
 - Grote zeesluis buiten complex (GZX)
 - Grote binnenvaartsluis (GBS)
 - Aanvoer via Rotterdam (AVR)
 - Insteekhaven (ISH)
- GE LOG 2040
 - Grote Zeesluis binnen complex (GZN)
 - Kleine zeesluis buiten complex (KZX)
 - Kleine binnenvaartsluis (KBS)
 - Diepe grote binnenvaartsluis (DBS)
 - Aanvoer via Vlissingen (AVV)
- SE IND 2040:
 - Grote zeesluis buiten complex (GZX)
 - Kleine zeesluis buiten complex (KZX)
 - Insteekhaven (ISH)
- RC DUUR 2040:
 - Grote zeesluis buiten complex (GZX)
 - Kleine zeesluis buiten complex (KZX)
 - Grote binnenvaartsluis (GBS)
 - Kleine binnenvaartsluis (KBS)
 - Diepe grote binnenvaartsluis (DBS)
 - Aanvoer via Rotterdam (AVR)
 - Insteekhaven (ISH)

gebeurt de effectenevaluatie op basis van een inter- en extrapolatie van de resultaten van de 4 gemodelleerde nulalternatieven en de 4 hierboven vermelde projectalternatieven. De extrapolatie kan gebeuren op basis van de aanname dat er een lineair verband bestaat tussen emissies en immissies. Concreet worden omgevingsconcentraties voor de overige 23 scenario's ingeschat op basis van volgende formule:

$$C_{P1,S1,A1} = C_{P1,S1,NUL} \times \frac{\text{Emissie}_{P1,S1,A1}}{\text{Emissie}_{P1,S1,NUL}} \text{ met:}$$

C=	Omgevingsconcentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
P=	Polluent (NOx of PM10)
S=	Economisch scenario (LOG20, LOG40, SE40 of RC40)
A=	Het projectalternatief (GZX, GZN, DBS, KZX, KBS, DBS, AVR, AVV, ISH)
NUL=	Het nulalternatief

5.2.2.2.1

Modellering van de industriële emissies

De industriële emissies worden gemodelleerd met het IFDM-model. IFDM is een bi-Gaussiaans dispersiemodel met de dispersieparameters van Bultynck-Malet, welke typisch zijn voor de atmosferische verspreidingscondities in Vlaanderen (en West-Europa). Deze verspreidingscondities zijn dus ook representatief voor Nederland. Een typische modellering gebruikt één jaar uurlijkse meteorologische parameters en de emissies van één bepaalde niet-reactieve polluent door punt- en oppervlaktebronnen. Het modelleren van de industriële emissies vereist:

- het lokaliseren van de emissies
- het definiëren van de verschillende bronnen

5.2.2.2.1.1

Lokaliseren van de emissies

Voor zowel de nul- als de projectalternatieven (2020 – 2040) kan niet concreet ingeschat worden welke bedrijven waar zullen gevestigd zijn in 2020-2040. Het lokaliseren van de emissies gebeurde daarom op basis van:

- de ligging van de huidige industrie
- de lokalisering van benutbare bedrijventerreinen in de toekomst zoals afgeleid uit het Ruimtelijk Uitvoeringsplan Gentse Kanaalzone en het Integraal Omgevingsplan Zeeland

Op basis van deze parameters werd een inschatting gemaakt van de mogelijke toekomstige ligging/locatie van emissiebronnen. Er werden in totaal 16 industriezones afgebakend (9 in Vlaanderen en 7 in Nederland), waar in de toekomst vermoedelijk industriële bronnen zullen gelokaliseerd zijn. Het aandeel van de totale emissies per bedrijventerrein werd ingeschat op basis van de grootte van het terrein (dus met oppervlakte als verdeelsleutel).

5.2.2.2.1.2 Definiëren van de verschillende bronnen

Omdat het hier om industriële bronnen gaat, werd gekozen om de emissies te modelleren op basis van puntbronnen. Bijgevolg zullen de emissies per bedrijventerrein gemodelleerd worden door emissie via 1 puntbron per beschouwd bedrijventerrein (16 bronnen). Dit heeft als voordeel dat de werkelijke situatie, namelijk het feit dat pollutanten geëmitteerd worden via een schoorsteen kunnen gesimuleerd worden. Het nadeel hiervan is wel dat alle emissies per beschouwd bedrijventerrein via eenzelfde schoorsteen geëmitteerd worden, terwijl in werkelijkheid de emissies verspreid plaats vinden over verschillende puntbronnen binnen elk bedrijventerrein. Het gebruik van puntbronnen houdt in dat volgende informatie in het model moet ingevoerd worden:

- de coördinaten van de puntbron
- de diameter van de schoorsteen
- de hoogte van de schoorsteen
- de gemiddelde temperatuur van de geëmitteerde gassen
- het gemiddeld afgasdebiet
- de totale jaarlijkse emissies

Een overzicht van de verschillende bronnen en de inputgegevens voor de modellering van de industriële emissies wordt meegegeven in Bijlage 30.

5.2.2.2.2 Modellering van de emissies van wegverkeer

De modellering van de verspreiding van de emissies door wegverkeer gebeurt, net zoals de berekening van de emissies zelf, met behulp van het model Pluim Snelweg. Dit model geeft een beeld van de concentratiebijdrages voor NO_x en PM₁₀ op verschillende locaties binnen het studiegebied. Welke inputgegevens noodzakelijk zijn, werd reeds aangegeven bij de methodebeschrijving voor emissieberekening.

5.2.2.2.3 Modellering van de emissies van scheepvaart

Scheepvaartemissies kunnen worden gezien als een lijnbron waarbij haaks op de vaarroute de concentraties afnemen met de afstand en ten slotte gelijk worden aan de achtergrondconcentratie. De verspreiding van scheepvaartemissies kan dus bij benadering vergeleken worden met de verspreiding van emissies van wegverkeer. De verspreiding van de emissies van scheepvaart wordt bijgevolg in het kader van deze studie gemodelleerd met behulp van Pluim Snelweg. Hiertoe wordt het kanaal Gent-Terneuzen opgesplitst in verschillende segmenten, naar analogie met de emissieberekeningen. Voor ieder segment wordt op basis van de totale emissies (zoals berekend, aangegeven in de methodologiebeschrijving) en de intensiteiten een gepaste emissiefactor berekend, die als input in Pluim Snelweg kan ingevoerd worden. De emissiehoogte werd ingesteld op 10m. Analoog met de modellering van wegverkeeremissies, geeft Pluim Snelweg een beeld van de concentratiebijdrages voor NO_x en PM₁₀ langsheen de vaarroute in het studiegebied.

5.2.2.3 Methode voor effectevaluatie

De impact wordt tenslotte beoordeeld aan de hand van een significantiekader. Hierbij wordt de relatieve cumulatieve emissiebijdrage van de beschouwde activiteiten (industrie + scheepvaart + wegverkeer) voor de diverse projectalternatieven als belangrijkste criterium gebruikt. Dit voor elke relevante component (NO_x, SO₂ en PM₁₀) alsook van CO₂ als kerncomponent voor de **klimaatwijziging**.

Er zal specifiek aangegeven worden of de verschillende projectalternatieven een verschillende impact hebben op de emissies en luchtkwaliteit. Hierbij wordt telkens vergeleken met het overeenkomstige nulalternatief. Voor wat betreft de impact op de luchtkwaliteit, wordt voor elk scenario nagegaan binnen welk gebied (in ha) in het studiegebied, de normen voor NO₂ en PM₁₀ zullen overschreden worden. Op die manier kan ook de wijziging in milieugebruiksruimte worden weergegeven. Gebieden waarbinnen de normen voor luchtkwaliteit worden overschreden zijn gebieden waarbinnen de milieugebruiksruimte volledig ingevuld is en waarbinnen er in principe geen bijkomende bronnen/emissies meer mogen toegelaten worden, meer nog, waarbinnen maatregelen moeten genomen worden om de emissies te reduceren. De wijziging in de grootte van dit gebied wordt gebruikt als parameter voor de effectevaluatie.

Het in Vlaanderen gehanteerde richtlijnenboek lucht in het kader van MER's (SGS, 2006) beschrijft enkel een significantiekader voor het evalueren van immissiewijzigingen. In het kader van huidige studies worden de effecten besproken aan de hand van emissiewijziging en wijziging van de grootte van het overschrijdingsgebied (= overschrijding van normen voor NO₂ en/of PM₁₀). Daarom wordt in het kader van de huidige milieutoets volgend significantiekader gehanteerd, welke verschillend is voor CO₂ (relatieve wijziging in emissiehoeveelheden ten opzichte van het nulalternatief) en NO_x/PM (wijziging van het overschrijdingsgebied ten opzichte van het nulalternatief):

Effectbeoordeling	CO ₂ -emissies	Overschrijdingsgebied NO _x /PM normen
Een beperkt effect (+/-)	wijziging >1%	wijziging >50%
Een relevant effect (++)	Wijziging >3%	wijziging >75%

De marges van dit significantiekader worden vrij hoog genomen omwille van het feit dat blijkt uit internationale studies (ENTEC, 2002) dat de foutenmarge (bij 95% confidentie interval) op de gebruikte emissiefactoren voor scheepvaart kunnen oplopen van 10 tot 50%, afhankelijk van de pollutant (NO_x, SO₂, CO₂, PM, HC) en het type activiteit (cruisen, manoeuvreren). Een dergelijk niveau van onzekerheid is echter typisch voor emissie-inventarissen, gebaseerd op emissiefactoren. Daarenboven moet bij modellering (van emissies naar concentraties) ook een foutenmarge worden in rekening gebracht alsook bij de berekening van het oppervlak waarbinnen de normen worden overschreden. Daarom wordt slechts vanaf een wijziging van het overschrijdingsgebied met 50% van een effect gesproken.

We merken hier op dat in de discipline Mens – Ruimtelijke aspecten (zie hoofdstuk 4.9) een inschatting werd uitgevoerd van de aantallen inwoners binnen het overschrijdingsgebied. Ten behoeve van de KBA is deze informatie belangrijker.

5.3 Beschrijving huidige situatie en inschatting nulalternatief

5.3.1 Huidige situatie

5.3.1.1 Belgisch grondgebied

Wat betreft zwaveldioxide (SO_x) blijft de jaargemiddelde concentratie ($7\text{-}9 \mu\text{g SO}_x/\text{m}^3$ in 2005) in de kanaalzone ver onder de norm van $20 \mu\text{g SO}_x/\text{m}^3$, geldend voor 2005. Sinds 1988 is de SO_2 -tendens van de huidige stations dalend. Vanaf 1998 variëren de SO_2 -jaargemiddelde concentraties nauwelijks. De uurgrenswaarde en de daggrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens werd overal in Vlaanderen gerespecteerd. Ook de alarmdrempel voor SO_2 werd gerespecteerd.

Voor stikstofdioxide (NO_2) blijft de jaargemiddelde concentratie ($30,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) eveneens ver onder de norm van $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, geldend voor 2005). De toekomstige uurgrenswaarde (1 januari 2010) voor de bescherming van de gezondheid van de mens ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ niet meer dan 18 keer overschreden) werd gerespecteerd. De toekomstige jaargrenswaarde (1 januari 2010) voor de bescherming van de gezondheid van de mens ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde) werd zelfs in geen enkel meetstation in de Gentse kanaalzone overschreden. De jaargemiddelde concentraties in 2005 liggen op de meeste meetstations lager dan deze in 2004. Wat betreft NO is de evolutie in de periode 1987 tot 2004 globaal dalend voor de jaargemiddelden, weliswaar met fluctuaties in de periode tot 1996. Nadien worden de schommelingen minder belangrijk. De stijging die in 2003 werd waargenomen, werd vanaf 2004 omgebogen en zet zich in 2005 verder.

De jaargemiddelde PM_{10} -concentratie ($35 \mu\text{g}/\text{m}^3$) blijft ook onder de norm van $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De daggemiddelde PM_{10} -concentratie overschrijdt echter in 2005 in 4 van de 5 meetstations in de kanaalzone de norm (max. 35 overschrijdingen per jaar van een daggemiddelde van $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). In de omgeving van Gent en de Gentse Kanaalzone bevinden zich enkele van de stations waar de in Vlaanderen hoogste jaargemiddelde concentraties werden gemeten in 2005. In de periode 1996-2006 is de trend algemeen dalend. De grootste daling in de periode 1996-2006 treedt op in industrieel en stedelijk gebied. De daling deed zich vooral voor in de periode 1996-1998. Vanaf 2001 ziet men een schommelend verloop met hogere concentraties in 2001 en 2003.

In 2005 daalt het gemiddelde van de landelijke en industriële stations. Het gemiddelde van de (voor)stedelijke stations stijgt licht. In 2006 zien we een stijging van de gemiddelde concentraties in alle gebieden t.o.v. 2005.

Sinds 2000 worden er in Vlaanderen metingen uitgevoerd van $\text{PM}_{2,5}$ -concentraties. Door de wijziging in meetmethode zijn enkel de metingen betreffende 2005 en 2006 vergelijkbaar. In de Gentse Kanaalzone wordt $\text{PM}_{2,5}$ enkel in Evergem gemeten (44R731). Het jaargemiddelde in dit meetstation bedroeg in 2005 $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en in 2006 $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wat beneden de toekomstige grenswaarde van $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ligt.

In het plan-Mer voor het strategisch plan Gentse Kanaalzone is er sprake van geurhinder op diverse plaatsen in de Gentse kanaalzone. Er worden immers geurklachten gerapporteerd aan de respectievelijke overheidsdiensten. 60% van alle milieuklachten hebben betrekking op geurhinder. In Desteldonk en Klein Rusland wordt door ongeveer 40% van de ondervraagden minstens één maal per dag stank waargenomen. De industrie, m.n. de chemische en petrochemische nijverheid, wordt in alle woonkernen als belangrijkste stankbron aangeduid.

De restcapaciteit van de **milieugebruiksruimte** (op basis van jaargemiddelde concentraties) is in 2005 voor NO_x 19 µg/m³, voor SO₂ 11-13 µg/m³ en voor PM10 5 µg/m³. Zich richtend op de daggemiddelde waarden voor PM10 is er geen restcapaciteit meer en moeten de concentraties nog dalen om aan de norm te kunnen voldoen.

Wat betreft broeikasgassen, was de emissie in België van CO₂-equivalenten in 2005 (144 Mton) slechts met 1,4% gedaald t.o.v. 1990. Dit betekent dat nog een reductie t.o.v. 1990 van 6,1% vereist is voor België om de Kyoto doelstelling te bereiken.

Op basis van deze trends zouden we een verdere daling van de luchtconcentraties van SO₂, NO_x mogen verwachten in de toekomst. Voor PM10 is deze trend niet duidelijk.

De belangrijkste emissiebronnen in de Gentse Kanaalzone zijn de industrie, het wegverkeer en de scheepvaart

Ten behoeve van het planMER - Strategisch Plan Haven van Gent (2004) maakte de VMM een inschatting van de uitstoot van verzurende stoffen door de industrie in de Gentse Kanaalzone in 2002 aan de hand van de emissiejaarverslagen van de bedrijven. Hieruit blijkt dat de Gentse havenindustrie alleen momenteel resp. 23,0, 19,4 en 3,6% van de toekomstige Vlaamse emissieplafonds voor SO₂, NO_x en VOS uitstoot. Indien enkel de emissieplafonds voor de sectoren elektriciteit en ijzer- en staalindustrie in rekening gebracht worden, staan twee bedrijven in de Gentse Kanaalzone (een elektriciteitscentrale en een staalbedrijf) in voor 78,2 resp. 113,3% van de toekomstige Vlaamse emissie van SO₂ voor hun respectievelijke sector en 26 resp. 90% van de toekomstige Vlaamse emissie van NO_x.

In het "Actieplan aanpak fijn stof in industriële hotspotzones"³⁸ (VITO, 2006) wordt aangegeven waar er eventuele probleemzones zijn in de omgeving van de Gentse kanaalzone. De inventaris van geregistreerde emissiebronnen en bijkomende potentiële bronnen levert (voorlopig) een lijst van een 114-tal bedrijven op. Bij de geregistreerde bedrijven zijn er twee opvallende emittoren te onderscheiden, zijnde een staalbedrijf en een elektriciteitscentrale. Hiernaast zijn er nog een 4-tal opvallende bronnen die een ordegrrootte kleiner zijn wat de gerapporteerde emissies betreft: een (2de) elektriciteitscentrale, een producent van diverse chemische producten, een producent van ruwe oliën en een producent van niet-metaalhoudende minerale producten. Bovendien is er waarschijnlijk een bijdrage van een kolenopslagplaats maar dit wordt nog verder onderzocht.

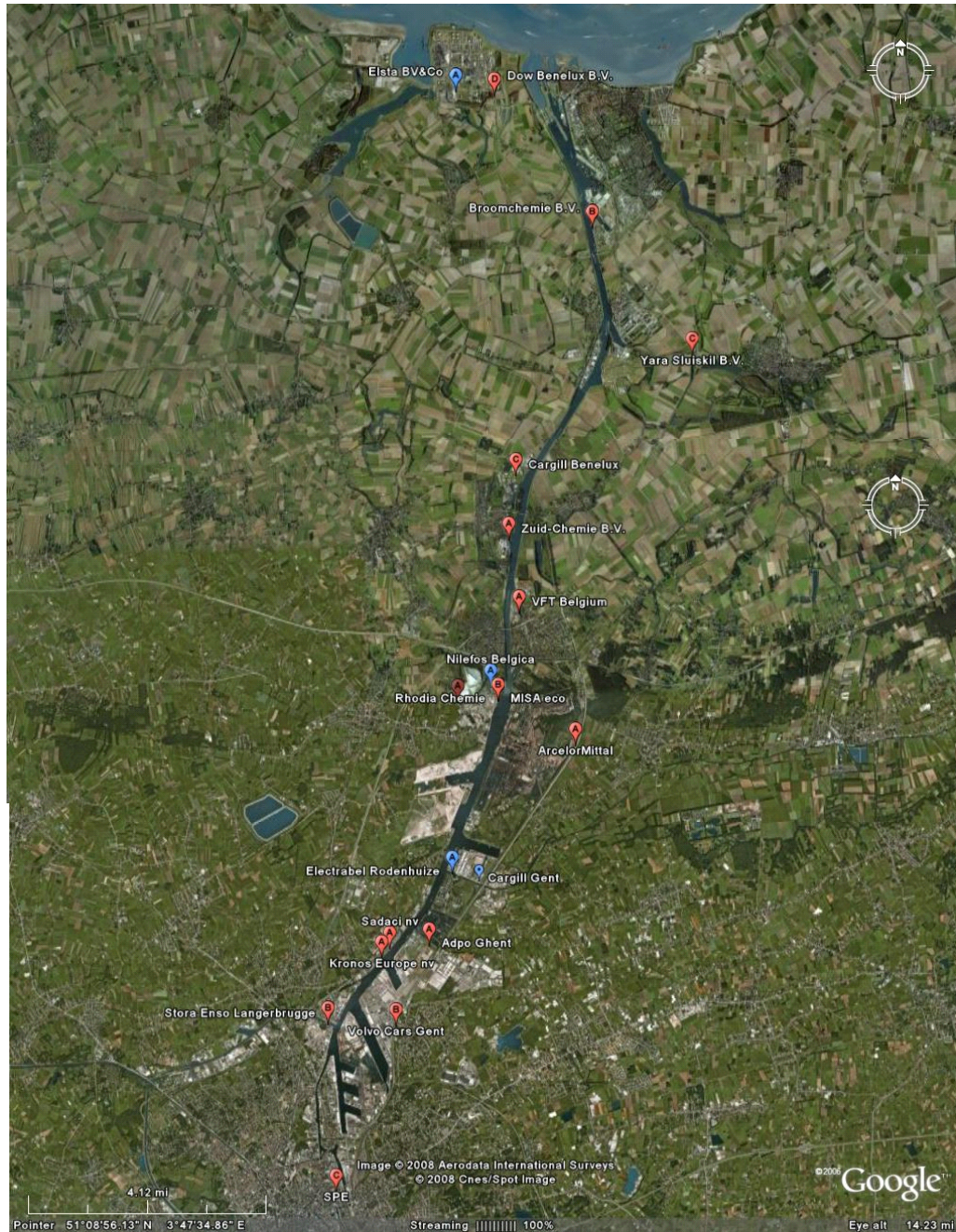
³⁸ Dit rapport maakt deel uit van het verslag van de studie "Onderzoek naar de bronnen van PM10 die bijdragen aan overschrijdingen en bijna-overschrijdingen in 2002 van de grenswaarden en overschrijdingsmarges zoals bepaald in de Europese richtlijn 1999/30/EG, voorstellen tot reductiemaatregelen, doorrekening en evaluatie", aangeduid met de verkorte titel "Hot spots". Een belangrijk onderdeel van deze studie is de identificatie en kwantificatie van de bronnen van PM10 (en PM2.5) in vier zones (Ruisbroek, Roeselare, Oostrozebeke en de Gentse kanaalzone) waarvoor in 2002 overschrijdingen of bijna-overschrijdingen werden gemeten. Voor elk van de zones is, vertrekkende van bestaande gegevens, een eerste emissieinventaris opgesteld die verder verfijnd werd aan de hand van meetcampagnes, veldwerk, en modelberekeningen. Het einddoel van dit onderdeel van de studie is het bekomen van een emissie-inventaris die toelaat om overschrijdingen te wijten aan lokale (diffuse en nietdiffuse) bronnen te verklaren.

Op basis van de gegevens uit de emissiejaarverslagen van 20 Vlaamse bedrijven (VMM, 2008) en de gegevens beschikbaar via emissieregistratie Nederland van 6 bedrijven kunnen de totale emissies van industrie ingeschat worden op 13,5 kton NO_x, 11,6 kton SO₂, 2,0 kton fijn stof en 18,8 Mton CO₂.

	NO _x	SO ₂	Fijn stof (PM10)	CO ₂
DOW Benelux B.V.	2067	0.26	48.42	3213620
Zuid-Chemie B.V.	17.75	3.07	1.99	20236
Broomchemie B.V.	6.95	0	0.33	16740
YARA Sluiskil BV	802	0	314.27	2548680
Cargill Benelux B.V.	137.4	1.99	115.48	210183
Elsta BV & CO	1093.57	0		1729000
Cargill Gent	114.32	274.80	35.13	58950
Stora Enso Langerbrugge	104.60			
Vyncolit			1.35	
EOC Belgium Evergem				1649
PVS Chemical Belgium		554.7		
Belgian Shell	1.242	1.931	0.06	
ADPO Ghent	9			15251
Kronos Europe	60.6	554.4		
Dynea	0.12	0.12		
Nilefos Chemie			41.00	
OLEON Evergem	45.97			62475
MISA ECO	17.47	505.9		3690
VFT BELGIUM	49.34	94.93		
PLASTAL		18		
SADACI	4.5	277.54	2.13	
ARCELOR STEEL BELGIUM	5794	5318	1141.55	5237091
VOLVO CARS GENT	58.54			
S.P.E. ZONE NOORD Ringvaart	386.34			708031
ELECTRABEL CENTRALE LANGERBRUGGE	194.24			231210
ELECTRABEL CENTRALE RODENHUIZE	2536.07	3957.77	294.66	4769450
	13501	11563	1996	18826256

Tabel 51: Emissies van bedrijven in het studiegebied in de huidige situatie (2007) (VMM en Emissieregistratie Nederland)

Figuur 12 geeft een overzicht van de situering van de bedrijven waarvoor individuele emissiegegevens beschikbaar zijn.



Figuur 12: Overzicht van de bedrijven in het studiegebied waarvoor individuele emissiegegevens beschikbaar zijn

De emissies door scheepvaart in de haven van Gent werden in de MOPSEA studie berekend voor 2004. Het resultaat van deze inschatting is 630 ton NO_x, 343 ton SO₂ en 36 ton PM. PAK's worden niet beschouwd als een relevante emissiefactor voor de scheepvaart³⁹

Voor wegverkeer zijn geen specifieke gegevens mbt de emissies naar lucht in de Gentse Kanaalzone beschikbaar.

5.3.1.2 Nederlands grondgebied

De GCN-kaarten van het Milieu en Natuur Planbureau geven voor de verschillende verontreinigende stoffen de achtergrondconcentraties in Nederland. Deze kaarten zijn gebaseerd op metingen op meetpunten behorende tot het Landelijke Meetnet Luchtkwaliteit. Het meetpunt Philippine-Stelleweg in de Kanaalzone behoort tot dit meetnet. Sinds augustus 2007 is het meetpunt Axel-Zaaidijk operationeel voor PM₁₀ metingen en voor de milieutoets dus nog niet bruikbaar. Uit de kaarten voor 2006 blijkt dat de jaargemiddelde achtergrondconcentratie SO₂ in de Kanaalzone ligt tussen 4 en 6 µg/m³, dus ver onder de wettelijke norm van 20 µg/m³. Verder blijkt dat de achtergrondconcentraties voor NO₂ en PM₁₀ onder de norm liggen. De waarden bedragen respectievelijk 20–25 µg/m³ en 28-30 µg/m³. Dit betreft algemene constatering die voor de hele Kanaalzone gelden. Op specifieke locaties kunnen hogere concentraties optreden, met name als er sprake is van een hoge verkeersbijdrage. In dit verband is zeker relevant dat de gemeente Terneuzen in de jaarrapportages luchtkwaliteit over 2004, 2005 en 2006 constateert dat er binnen het gemeentelijke gebied geen overschrijdingen van de normen optreden.

³⁹ De emissie-inventaris lucht NL in 2006 geeft een totaal voor NL van 377 ton PAKs, waarvan "verkeer en vervoer" 164 ton voor haar rekening neemt en waarin volgend aandeel wordt opgenomen door de scheepvaart:

- zeevaart: 9 ton
- binnenvaart: 6 ton
- overige (visserij, recreatievaart): 6 ton

Metingen in NL tonen aan de Europese richtwaarde van 1 ng/m³ voor benzo(a)pyreen (als representatief voor PAKs beschouwd) meestal niet wordt overschreden. Hoge waarden worden aangetroffen in de omgeving van hoogovens en in straten maar er wordt niet gesproken van schepen.

Ook in Vlaanderen zijn 4 meetposten voor PAKs, in geen enkele meetpost werd sinds 2000 de streefwaarde van 1 ng/m³ overschreden, hoogste concentraties worden in Vlaanderen vastgesteld nabij Zelzate (door teerraffinaderij VFT). Voor VOS zijn er 8 meetstations in Vlaanderen; er zijn enkel richt- of grenswaarden voor vinylchloride (grenswaarden van 10 µg/m³), benzeen (jaargemiddelde grenswaarde van 5 µg/m³) en toluen (richtwaarden (WGO) van 700 µg/m³ als daggemiddelde):

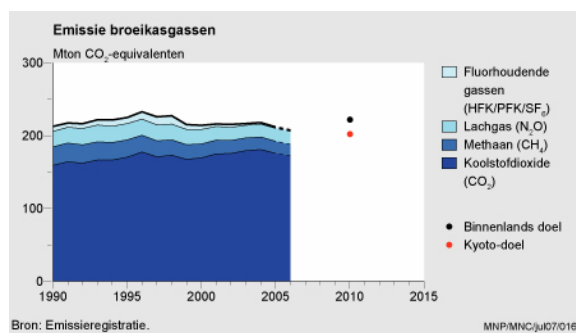
- de grenswaarde voor benzeen wordt nergens overschreden in 2006 (industrie en druk verkeer worden als belangrijke bronnen vermeld)
- de WGO-waarde voor toluen werd ruim gerespecteerd in 2006
- ook grenswaarde voor vinylchloride wordt overal gerespecteerd

Nergens wordt scheepvaart als belangrijke bron van VOS aangehaald maar altijd industrie en verkeer. Emissies van scheepvaart in Vlaanderen maken 1.6% uit van totale emissies VOS (voor PAKs is dit trouwens 0.6%).

In de rapportage luchtkwaliteit 2005 van de Provincie Zeeland wordt verwezen naar de Vlaamse VMM. Hoewel aan de normen wordt voldaan, heeft de Provincie Zeeland een actieplan fijn stof opgesteld (Delft, juni 2006). De kosteneffectieve maatregelen in dit actieplan moeten er toe leiden dat de concentraties fijn stof met 30% afnemen.

In het Provinciaal Omgevingsplan Zeeland is voor geur de volgende beleidsdoelstelling opgenomen: "in 2010 dient ernstige geurhinder (hedonische waarde gelijk aan -2 of negatiever) als gevolg van bedrijven, waarvoor provincie bevoegd gezag is, te zijn voorkomen". Door de provincie wordt hiervoor een handreiking ontwikkeld. Alleen het bedrijf Cargill in Sas van Gent (verwerkt maïs en tarwe tot zetmeel en zetmeelderivaten en glucosestroop) veroorzaakt een geurknelpunt in het Nederlandse deel van de kanaalzone.

In 2005 bedroeg de temperatuurgecorrigeerde emissie van broeikasgassen in Nederland 212 Mton CO₂-equivalenten (Figuur 13), een daling van 4 Mton ten opzichte van 1990. De CO₂- emissie nam in de periode 1990 tot 2005 weliswaar toe met 13 Mton, maar tegelijkertijd zijn de emissies van overige broeikasgassen met 17 Mton gedaald. De CO₂-emissies zijn toegenomen in de energiesector, bij verkeer en vervoer en HDO⁴⁰ (respectievelijk met 14, 9 en 2 Mton), en afgenomen bij de industrie/bouw, landbouw en consumenten (respectievelijk met 7, 2 en 3 Mton) (bron: Emissieregistratie (2007); MNP).



Figuur 13: De temperatuurgecorrigeerde emissie van broeikasgassen (periode 1990 t.e.m. 2005) (bron: Emissieregistratie 2007); MNP)

Op basis van de huidige inzichten en het nu vastgestelde beleid is de broeikasgasemissie in het Global Economy-scenario naar verwachting circa 222 Mton in 2010. Echter, omdat de voor 2010 geraamde emissie van de deelnemers aan CO₂-emissiehandel 6 Mton hoger is dan het door de Europese Commissie toegestane emissieplafond (85,8 Mton), zullen zij deze overschrijding moeten compenseren door aankoop van emissierechten in het buitenland, of zelf aanvullende emissiereducerende maatregelen moeten nemen. Waarschijnlijk zullen zij vanuit kostenoverwegingen vooral het eerste doen. De voor deze aankoop gecorrigeerde emissie – door VROM aangeduid als de Kyoto-emissie (VROM, 2005) – bedraagt 216 Mton. Daarmee is het waarschijnlijk dat het binnenlandse doel (222 Mton) wordt gehaald in 2010. (bron: Milieubalans 2007; MNP).

⁴⁰ Handel, Diensten en Overheid

5.3.2 Nulalternatieven

Hoe de emissiesituatie en de impact op de luchtkwaliteit in het geval van de nulalternatieven berekend wordt, werd gedetailleerd beschreven in het vorige hoofdstuk 5.2 Methodologie). De resultaten worden eerst per bron besproken (industrie, scheepvaart, wegverkeer). De impact op de luchtkwaliteit wordt tenslotte cumulatief geëvalueerd.

In samenspraak met de opdrachtgever werd beslist volgende nulalternatieven te modelleren:

- Nulalternatief GE2020
- Nulalternatief GE2040
- Nulalternatief SE2040
- Nulalternatief RC2040.

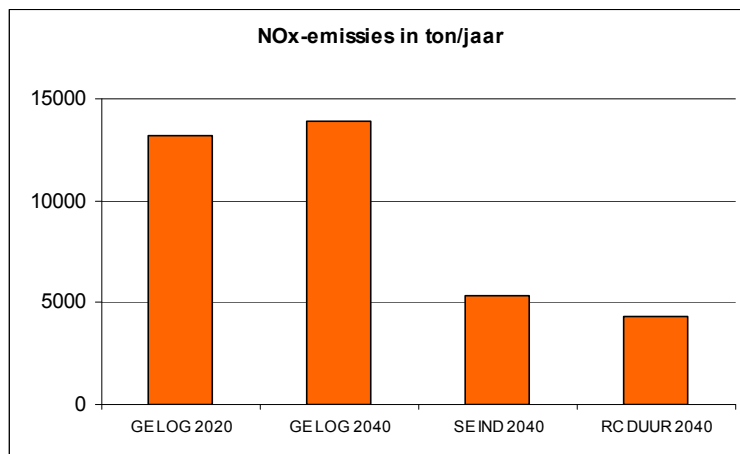
5.3.2.1 Emissies - Industrie

De koppeling van de ruimtevraag en de relevante kengetallen voor industrie per beschouwd nulscenario resulteert in totale emissies van industrie, zoals weergegeven in Tabel 52.

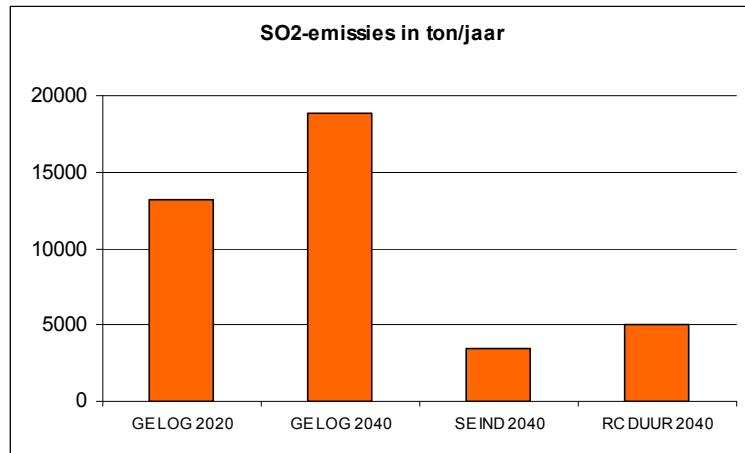
		NOx	SO2	PM10	CO2 (kton)
Emissies (in ton/jaar)					
2020	GE LOG	13197	13240	1231	23236
2040	GE LOG	13914	18855	982	31116
2040	SE IND	5359	3488	1076	15305
2040	RC DUUR	4340	4988	870	11650

Tabel 52: Overzicht van emissies door industrie voor de verschillende nulscenario's

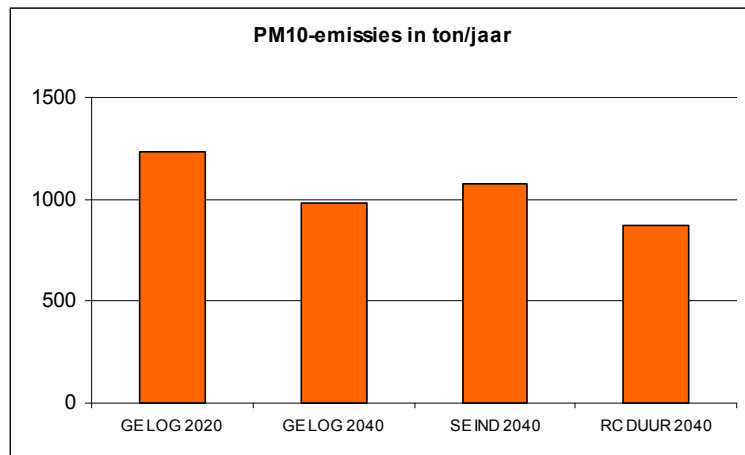
De resultaten worden gevisualiseerd in Figuur 14, Figuur 15, Figuur 16 en Figuur 17.



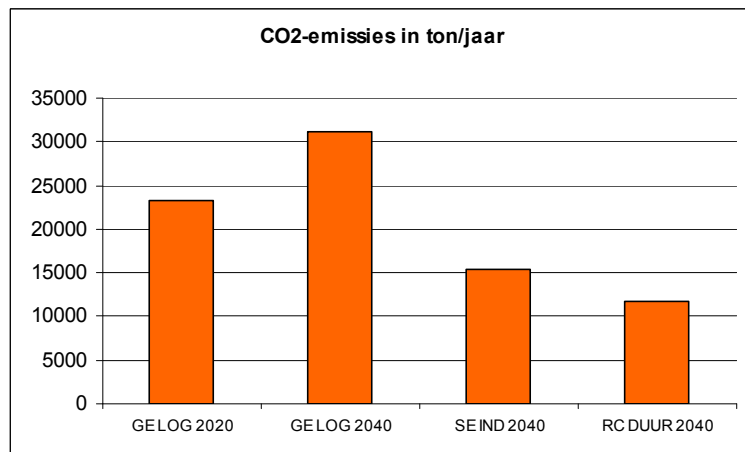
Figuur 14: NOx-emissies (in ton/jaar) door de industrie volgens de verschillende nulscenario's



Figuur 15: SO₂-emissies (in ton/jaar) door de industrie volgens de verschillende nulscenario's



Figuur 16: PM₁₀-emissies (in ton/jaar) door de industrie volgens de verschillende nulscenario's



Figuur 17: CO₂-emissies (in kton/jaar) door de industrie volgens de verschillende nulscenario's

Uit Tabel 52 en Figuur 14, Figuur 15, Figuur 16 en Figuur 17 kan besloten worden dat in het Regional Communities (RC DUUR) scenario de emissies het laagst ingeschat worden, behalve voor SO₂, waar de emissies het laagst zijn voor het Strong Europe (SE IND) 2040 scenario. Het verschil tussen RC DUUR 2040 en SE IND 2040 is hierbij echter zeer klein en vermoedelijk te wijten aan het verschil in ruimtevraag voor elektriciteitsproductie, dat hoger ligt voor het RC dan voor het SE scenario. Dat de emissies het hoogst ingeschat worden voor het GE LOG 2040 scenario voor alle pollutanten, behalve PM₁₀, is vooral te wijten aan de heel sterke stijging van de ruimtevraag voor dit scenario: een extra ruimtevraag voor GE LOG 2040 van ongeveer 4460⁴¹ ha, ten opzichte van een extra ruimtevraag van 1410 ha voor GE LOG 2020. Het feit dat voor PM₁₀ de emissies voor GE LOG 2040 lager zijn dan voor GE LOG 2020 kan vooral verklaard worden door het feit dat de emissies van PM₁₀ voor elektriciteitsproductie niet zo sterk doorwegen als voor de andere pollutanten.

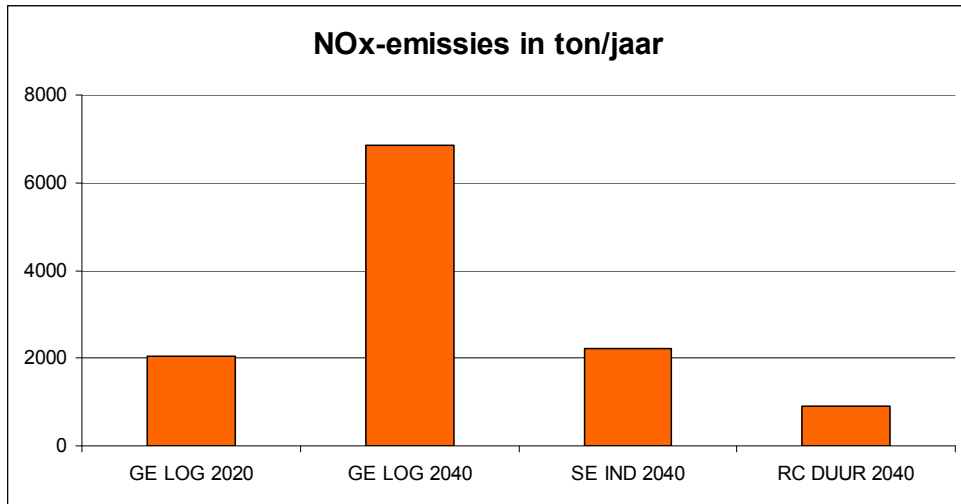
5.3.2.2 Emissies - Scheepvaart

Een koppeling van de activiteiten per segment uit de studie 'transporteffecten' en de emissiefactoren uit Tabel 50 levert totale emissies per kanaalsegment door het varen en eventueel wachten van schepen langsheen het beschouwde traject van het kanaal Gent-Terneuzen. Hierbij wordt nogmaals vermeld dat de studie 'transporteffecten' geen informatie aanlevert aangaande de ligtijden van schepen langs de kade voor laden en lossen, zodat hiervoor geen emissies konden berekend worden. De emissies ter hoogte van de kades zullen daardoor onderschat zijn in de resultaten. Tabel 53 geeft een overzicht van de totale emissies door scheepvaart langsheen het volledige traject. Figuur 18, Figuur 19, Figuur 20 en Figuur 21 illustreren het verschil in emissies tussen de verschillende nulscenario's GE LOG 2020, GE LOG 2040, SE IND 2040 en RC DUUR 2040.

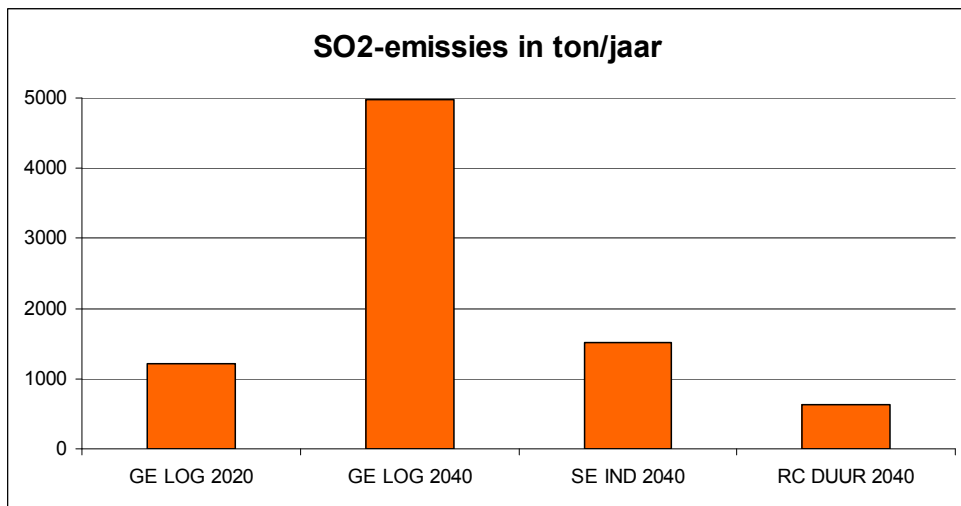
		NO _x	SO ₂	PM ₁₀	CO ₂ (kton)
Emissies (in ton/jaar)					
2020	GE LOG	2040	1210	420	161
2040	GE LOG	6864	4985	1696	575
2040	SE IND	2213	1523	526	196
2040	RC DUUR	904	620	218	83

Tabel 53: Overzicht van emissies door scheepvaart voor de verschillende nulalternatieven

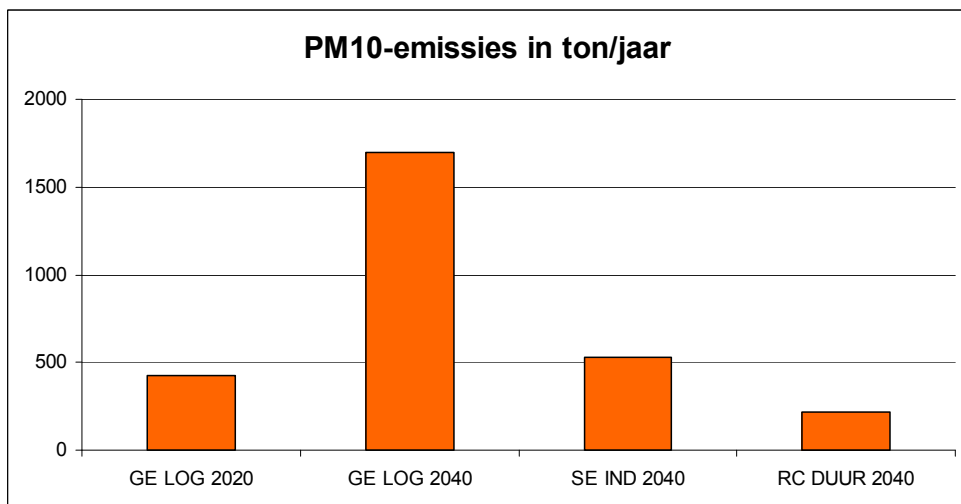
⁴¹ Veel hoger dan het huidig beschikbare ruimtelijk aanbod; zie echter toelichting onder methodologie 'ruimtevraag door industrie'



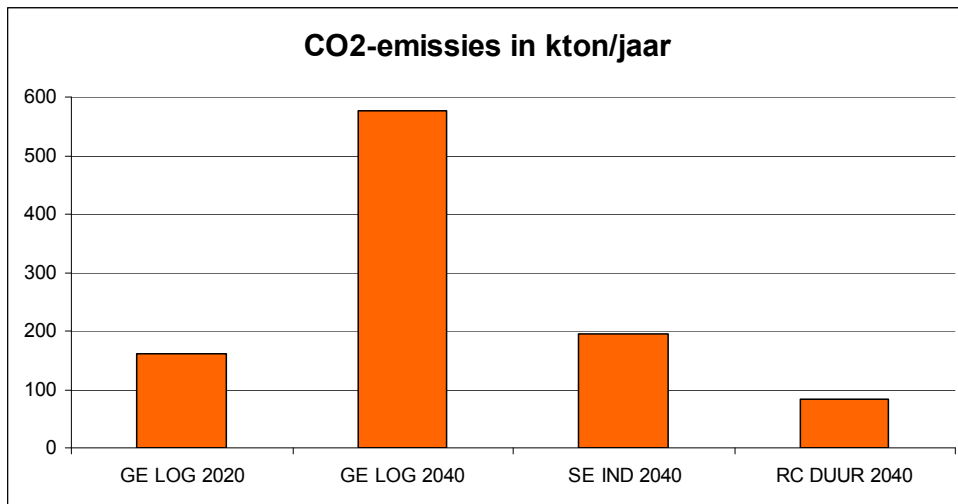
Figuur 18: NOx-emissies (in ton/jaar) door de scheepvaart volgens de verschillende nulscenario's



Figuur 19: SO₂-emissies (in ton/jaar) door de scheepvaart volgens de verschillende nulscenario's



Figuur 20: PM10-emissies (in ton/jaar) door de scheepvaart volgens de verschillende nulscenario's



Figuur 21: CO₂-emissies (in kton/jaar) door de scheepvaart volgens de verschillende nulscenario's

De resultaten in Tabel 53 en in Figuur 18, Figuur 19, Figuur 20 en Figuur 21 tonen dat de hoogste emissies voorkomen bij het GE LOG 2040 scenario en dit voor alle pollutanten. Dit is het resultaat van een significant hoger aantal scheepsbewegingen voor dit scenario en de bijhorende significante stijging van de wachttijden, vooral ter hoogte van de sluisen van Terneuzen.

5.3.2.3 Emissies - Wegverkeer

Door koppeling van de verkeersintensiteiten uit het verkeersmodel met de emissiefactoren in Pluim Snelweg, kunnen totale emissies door het wegverkeer berekend worden. Het resultaat van de totale emissies door wegverkeer is weergegeven in Tabel 54.

	NOx (ton)	PM10 (ton)
GE LOG 2020	4382	116
GE LOG 2040	5528	130
SE IND 2040	3969	116
RC DUUR 2040	4126	106

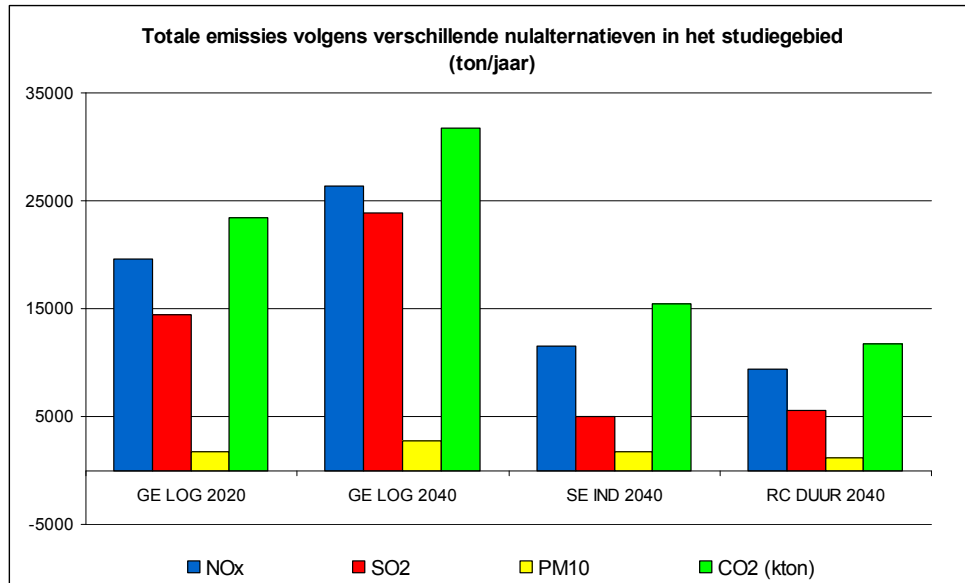
Tabel 54: Totale emissies door wegverkeer voor de verschillende nulalternatieven

Ook voor wegverkeer worden de emissies het hoogst ingeschat voor het GE LOG 2040 scenario. De reden is vermoedelijk dat in dit scenario vooral de distributiesector een belangrijke uitbreiding kent en dit gaat gepaard met meer transport en dus hogere verkeersintensiteiten. De verkeersintensiteiten wegen bovendien sterker door dan de voorspelde daling van de emissies per gereden kilometer van 2020 naar 2040. Voor 2040 is het SE IND scenario het gunstigst naar emissies van wegverkeer toe. Dit is gerelateerd aan het verschil in intensiteit. Het totaal aantal verkeersbewegingen ligt het laagst bij het SE IND scenario.

5.3.2.4

Emissies – TOTAAL Industrie/Scheepvaart/Wegverkeer

Figuur 22 illustreert het verschil in totale emissies (som van industrie, scheepvaart en wegverkeer) tussen de de nulscenario's GE LOG 2020, GE LOG 2040, SE IND 2040 en RC DUUR 2040.



Figuur 22: Totale emissies van NOx, SO2 en PM10 (in ton/jaar) en voor CO2 (in kton/jaar) in het studiegebied volgens verschillende nulalternatieven

Uit Figuur 22 kan afgeleid worden dat voor alle parameters (NOx, SO2, PM10 en CO2) de hoogste emissies kunnen verwacht worden in het GE LOG 2040 scenario. De emissies voor het SE IND en het RC DUUR scenario zijn eerder vergelijkbaar voor de verschillende parameters. De totale emissies worden nu als input gebruikt voor het inschatten van de impact op luchtkwaliteit.

5.3.2.5

Impact op luchtkwaliteit

Zoals aangegeven in de scoping, worden er niet onmiddellijk problemen verwacht in de toekomst naar overschrijding van luchtkwaliteitsnormen voor SO₂. Daarom wordt enkel voor NOx en PM10, als meest kritische factoren, een modellering uitgevoerd (voor CO₂ is een modellering van immissies niet relevant). De kaarten in Bijlage 31 tot 38 tonen de totale concentratie van NOx en PM10 in het studiegebied volgens verschillende nulscenario's GE LOG 2020, GE LOG 2040, SE IND 2040 en RC DUUR 2040. De voorgestelde concentraties zijn het resultaat van de cumulatieve bijdrage van de achtergrondconcentratie, de emissies van industrie, scheepvaart en wegverkeer.

Deze figuren tonen dat er zich, vooral voor het GE LOG 2040 scenario, een pluim ontwikkelt ter hoogte van de sluizen van Terneuzen, waarbinnen de concentraties de normen voor luchtkwaliteit (jaargemiddelde van 40 µg/m³ voor NOx en PM10) overschrijden. Voor NO₂ worden ook overschrijdingen vastgesteld onmiddellijk langs het kanaal zelf tussen Terneuzen en Sas van Gent. Ter hoogte van Zelzate is opnieuw een pluim zichtbaar met verhoogde concentraties en overschrijdingen voor NO₂. Sowieso worden hogere NO₂ en PM10-concentraties vastgesteld langsheen de volledige lengte van het kanaal, maar dan enkel ter hoogte van het kanaal zelf. Voor het RC DUUR 2040 scenario is de stijging van de concentraties, zowel voor NO₂ als voor PM10 het minst uitgesproken. Dit is een logisch gevolg van het feit dat voor dit scenario de emissies het laagst zijn en er een lineair verband bestaat tussen emissies en omgevingsconcentraties.

We zijn er hierbij niet van uitgegaan dat de overheid middels het nemen van allerlei maatregelen te allen tijde voorkomt dat de luchtkwaliteitsnormen worden overschreden. Men zou inderdaad vanuit het principe dat de overheid een inspanningsverplichting heeft om de naleving van de milieukwaliteit te garanderen kunnen stellen dat in het nulalternatief dergelijke overschrijdingen zich niet gaan voordoen. Vermits de mate waarin de overheid zal kunnen voldoen aan deze inspannings- en resultaatverplichting zeer onzeker is hebben we hiermee geen rekening gehouden.

De kaarten in Bijlage 39 tot 44 geven een duidelijk beeld van de mate waarin de diverse emissiebronnen wegverkeer, industrie en scheepvaart bijdragen aan deze gecumuleerde waarden. De bijdrage van de scheepvaart is bijzonder opvallend.

Tabel 55 geeft een overzicht van het overschrijdingsgebied en het aandeel van dit gebied in het totale studiegebied van 80000 ha (grid van 40km NZ op 20 km WO). Een overschrijdinggebied wordt gedefinieerd als het gebied waar een van volgende concentraties worden overschreden:

De jaargemiddelde NO₂-concentratie van 40 µg/m³ (norm geldig vanaf 2010)

De jaargemiddelde PM₁₀-concentratie van 40 µg/m³ (norm geldig vanaf 2005)

De jaargemiddelde PM₁₀-concentratie van 32 µg/m³ - dit jaargemiddelde weerspiegelt een meer dan 35 keer overschrijding van de daggemiddelde grenswaarde van 50 µg/m³ (norm geldig vanaf 2005).

		NOx (40 µg/m³)	PM10 (40 µg/m³)	PM10 (32 µg/m³)
Grootte overschrijdingsgebied (ha)				
2020	GE LOG	1072	71	177
2040	GE LOG	5463	535	1363
2040	SE IND	414	81	143
2040	RC DUUR	170	24	38
Aandeel van het overschrijdingsgebied in het totale studiegebied (%)				
2020	GE LOG	1.3%	0.1%	0.2%
2040	GE LOG	6.8%	0.7%	1.7%
2040	SE IND	0.5%	0.1%	0.2%
2040	RC DUUR	0.2%	0.0%	0.0%

Tabel 55: Grootte van het overschrijdingsgebied (ha) en aandeel van het overschrijdingsgebied in het totale studiegebied (%) voor de verschillende nulalternatieven

Uit Tabel 55 kan afgeleid worden dat het overschrijdingsgebied het grootste is in het GE LOG 2040 scenario en het kleinst in het RC DUUR scenario voor alle beschouwde normen. Dit sluit aan bij de vaststelling dat bij het RC DUUR scenario ook het minst emissies geëmitteerd worden.

5.4 Milieueffectenevaluatie

De evaluatie van de milieu-effecten voor de discipline lucht gebeurt, zoals aangegeven in de methodologiebeschrijving, op twee niveaus. Enerzijds worden wijzigingen in de emissies bekeken, anderzijds wordt de impact van de verschillende scenario's op de luchtkwaliteit geëvalueerd

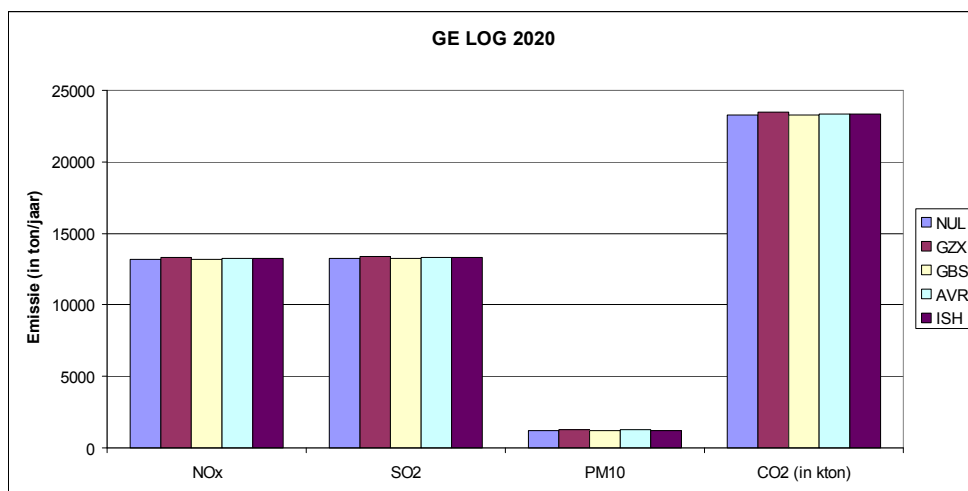
5.4.1 Emissiesituatie

5.4.1.1 Emissies - Industrie

Een koppeling van de ruimtevraag en de relevante kengetallen voor industrie per beschouwd projectalternatief resulteert in totale emissies voor industrie. Deze resultaten worden weergegeven in Tabel 56 voor het economisch scenario GE LOG 2020, in Tabel 57 voor het economisch scenario GE LOG 2040, in Tabel 58 voor het economisch scenario SE IND 2040 en in Tabel 59 voor het economisch scenario RC DUUR 2040. De resultaten worden tevens gevisualiseerd in Figuur 23, Figuur 24, Figuur 25 en Figuur 26.

		NOx (ton)	SO2 (ton)	PM10 (ton)	CO2 (kton)
NULALTERNATIEF		13197	13240	1231	23236
Grotere schepen					
	GZX	13321	13364	1242	23446
Meer schepen					
	GBS	13197	13240	1231	23236
Andere aanvoer					
	AVR	12367	13310	1237	23354
	ISH	13256	13300	1236	23338

Tabel 56: Overzicht van emissies door industrie voor de verschillende projectalternatieven voor het economisch scenario GE LOG 2020

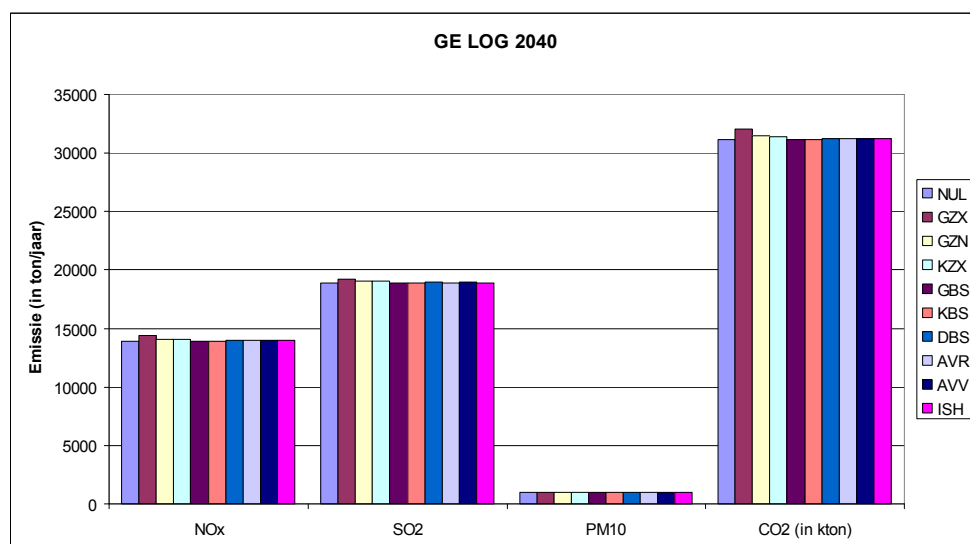


Figuur 23: Emissies van NO_x, SO₂, PM10 (in ton/jaar) en CO₂ (in kton/jaar) door de industrie volgens de verschillende projectalternatieven (+nulalternatief) binnen het GE LOG 2020 scenario

Voor het GE LOG 2020 scenario kan besloten worden dat de emissies van industrie voor het volledige studiegebied, heel vergelijkbaar zijn bij de verschillende projectalternatieven. Het vergelijkbaar zijn van de emissies is het gevolg van het feit dat de extra ruimtevraag voor industrie voor deze verschillende projectalternatieven zeer beperkt is ten opzichte van het nulalternatief.

		NOx (ton)	SO2 (ton)	PM10 (ton)	CO2 (kton)
NULALTERNATIEF		13914	18855	982	31116
Grotere schepen					
	GZX	14402	19181	1009	32031
	GZN	14070	19085	990	31454
	KZX	14058	19068	990	31430
Meer schepen					
	GBS	13932	18926	984	31191
	KBS	13937	18889	983	31167
	DBS	13975	18945	985	31249
Andere aanvoer					
	AVR	13986	18871	986	31236
	AVV	13973	18942	985	31244
	ISH	13990	18894	986	31248

Tabel 57: Overzicht van emissies door industrie voor de verschillende projectalternatieven voor het economisch scenario GE LOG 2040

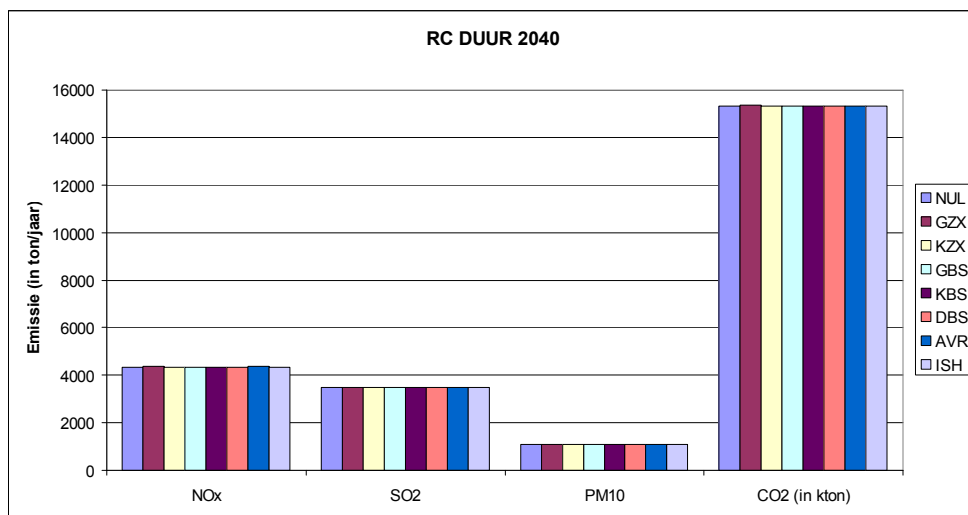


Figuur 24: Emissies van NO_x, SO₂, PM10 (in ton/jaar) en CO₂ (in kton/jaar) door de industrie volgens de verschillende projectalternatieven (+nulalternatief) binnen het GE LOG 2040 scenario

Net als voor het GE LOG 2020 scenario kan ook voor het GE LOG 2040 scenario besloten worden dat er geen significante verschillen voorkomen tussen de verschillende projectalternatieven, noch ten opzichte van het nulalternatief. Enkel voor het GZX scenario kan een lichte stijging van de emissies ten opzichte van het nulalternatief vastgesteld worden.

		NOx (ton)	SO2 (ton)	PM10 (ton)	CO2 (kton)
NULALTERNATIEF		4340	3488	1076	15305
Grotere schepen					
	GZX	4361	3503	1081	15361
	KZX	4349	3495	1078	15330
Meer schepen					
	GBS	4344	3490	1077	15315
	KBS	4344	3490	1077	15315
	DBS	4347	3493	1077	15323
Andere aanvoer					
	AVR	4352	3496	1079	15337
	ISH	4347	3492	1078	115322

Tabel 58: Overzicht van emissies door industrie voor de verschillende projectalternatieven voor het economisch scenario RC DUUR 2040

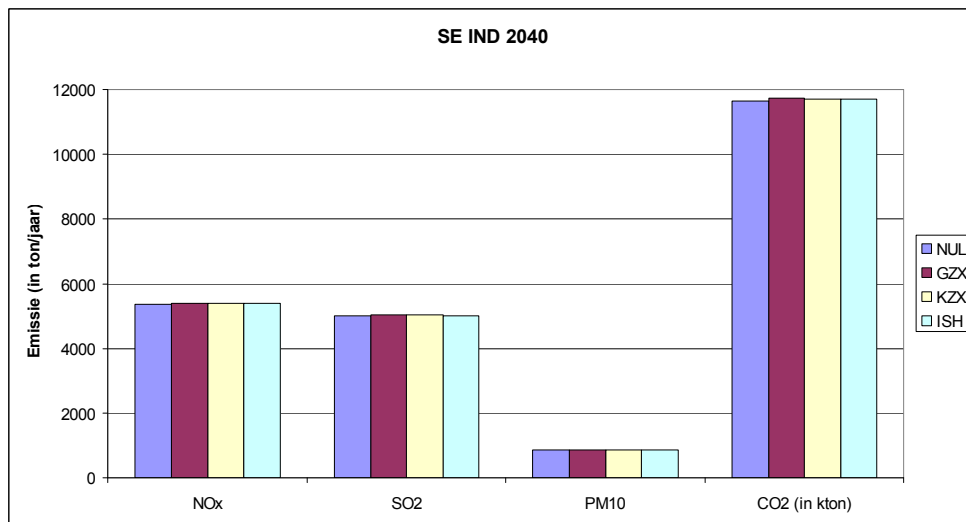


Figuur 25: Emissies van NO_x, SO₂, PM10 (in ton/jaar) en CO₂ (in kton/jaar) door de industrie volgens de verschillende projectalternatieven (+ nulalternatief) binnen het RC DUUR 2040 scenario

Ook voor het RC DUUR scenario kan besloten worden dat de emissies van industrie voor het volledige studiegebied, heel vergelijkbaar zijn bij de verschillende projectalternatieven, alsook ten opzichte van het nulalternatief.

		NOx (ton)	SO2 (ton)	PM10 (ton)	CO2 (kton)
NULALTERNATIEF		4359	4988	570	11650
Grotere schepen					
	GZX	5394	5038	876	11744
	KZX	5379	5018	873	11705
Andere aanvoer					
	ISH	5377	5013	873	11699

Tabel 59: Overzicht van emissies door industrie voor de verschillende projectalternatieven voor het economisch scenario SE IND 2040



Figuur 26: Emissies van NO_x, SO₂, PM10 (in ton/jaar) en CO2 (in kton/jaar) door de industrie volgens de verschillende projectalternatieven (+nulalternatief) binnen het SE IND 2040 scenario

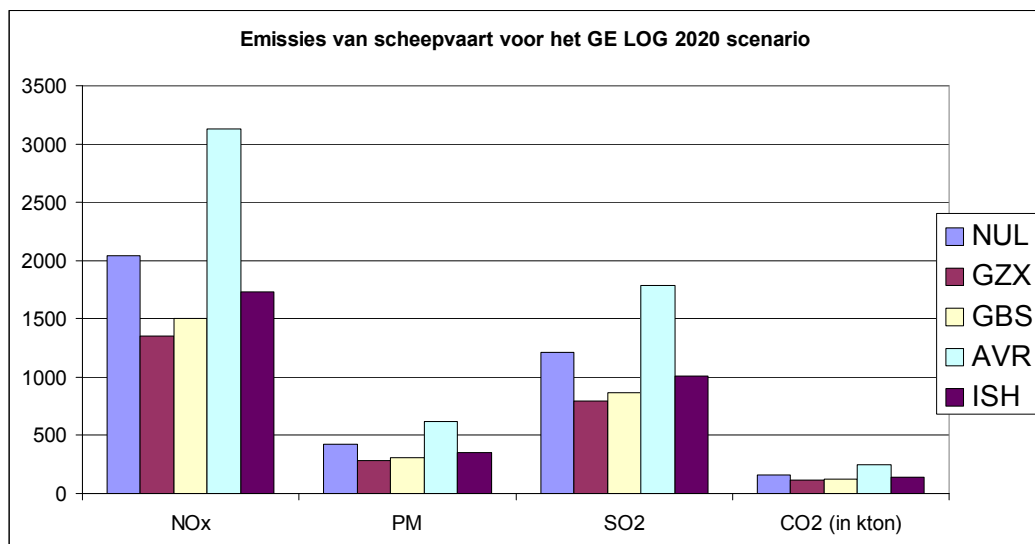
Tenslotte tonen Tabel 59 en Figuur 26 dat ook bij het SE IND scenario de emissies van industrie voor het volledige studiegebied, heel vergelijkbaar zijn bij de verschillende projectalternatieven, alsook ten opzichte van het nulalternatief.

5.4.1.2 Emissies - Scheepvaart

Een koppeling van de activiteiten per segment uit de studie ‘transporteffecten’ en de emissiefactoren uit Tabel 50 levert totale emissies per kanaalsegment door het varen en eventueel wachten van schepen langsheen het beschouwde traject van het kanaal Gent-Terneuzen. Er wordt nogmaals vermeld dat de studie ‘transporteffecten’ geen informatie aanlevert aangaande de tijden van schepen langs de kade voor laden en lossen, zodat hiervoor geen emissies konden berekend worden. De emissies ter hoogte van de kades zullen daardoor onderschat zijn in de resultaten. Tabel 60 tot en met Tabel 63 geven een overzicht van de totale emissies door scheepvaart langsheen het volledige traject. Figuur 27 tot en met Figuur 30 illustreren het verschil in emissies tussen de verschillende projectalternatieven GZX, GBS, AVR, ISH.

		NOx (ton)	SO2 (ton)	PM10 (ton)	CO2 (kton)
NULALTERNATIEF		2040	1210	420	161
Grotere schepen					
	GZX	1351	798	282	110
Meer schepen					
	GBS	1506	870	308	120
Andere aanvoer					
	AVR	3130	1784	618	247
	ISH	1729	1007	352	137

Tabel 60: Overzicht van emissies door scheepvaart voor de verschillende projectalternatieven voor het economisch scenario GE LOG 2020

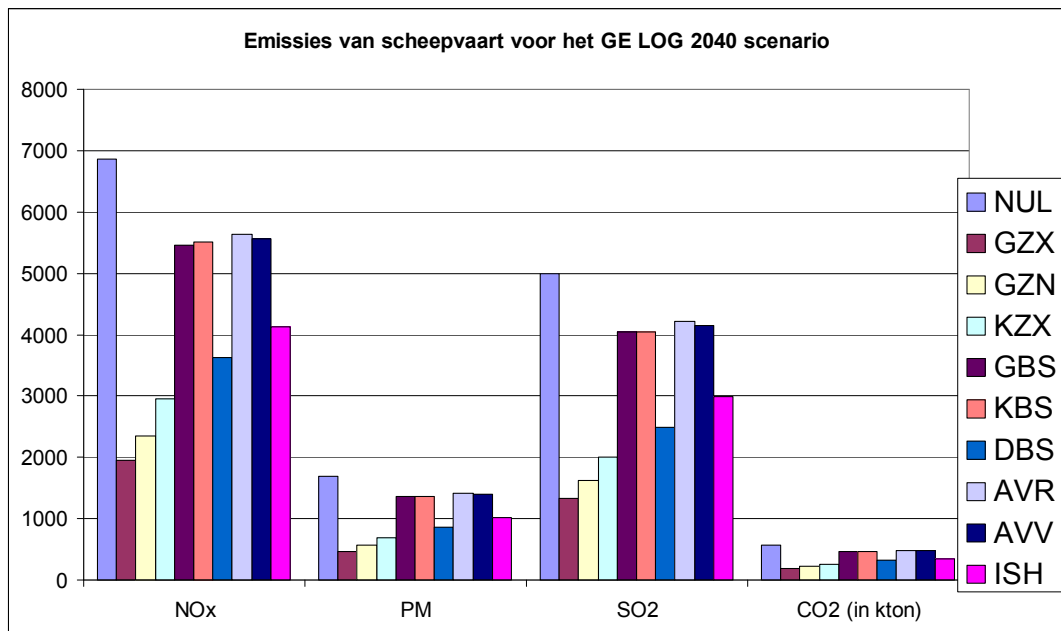


Figuur 27: Emissies van NO_x, SO₂, PM10 (in ton/jaar) en CO₂ (in kton/jaar) door de industrie volgens de verschillende projectalternatieven (+nulalternatief) binnen het GE LOG 2020 scenario

Voor het GE LOG 2020 scenario resulteren alle projectalternatieven in lagere emissies ten opzichte van het nulalternatief. De grootste wijzigingen in emissies ten opzichte van het nulalternatief zijn vast te stellen voor het AVR alternatief. Voor GZX en DBS zijn de emissies vergelijkbaar.

		NOx (ton)	SO2 (ton)	PM10 (ton)	CO2 (kton)
NULALTERNATIEF		6864	4985	1696	575
Grotere schepen					
	GZX	1953	1328	468	184
	GZN	2350	1624	569	220
	KZX	2949	2003	698	265
Meer schepen					
	GBS	5463	4040	1358	466
	KBS	5514	4048	1363	470
	DBS	3621	2486	859	322
Andere aanvoer					
	AVR	5633	4207	1410	483
	AVV	5564	4151	1391	476
	ISH	4130	2996	1022	353

Tabel 61: Overzicht van emissies door scheepvaart voor de verschillende projectalternatieven voor het economisch scenario GE LOG 2040

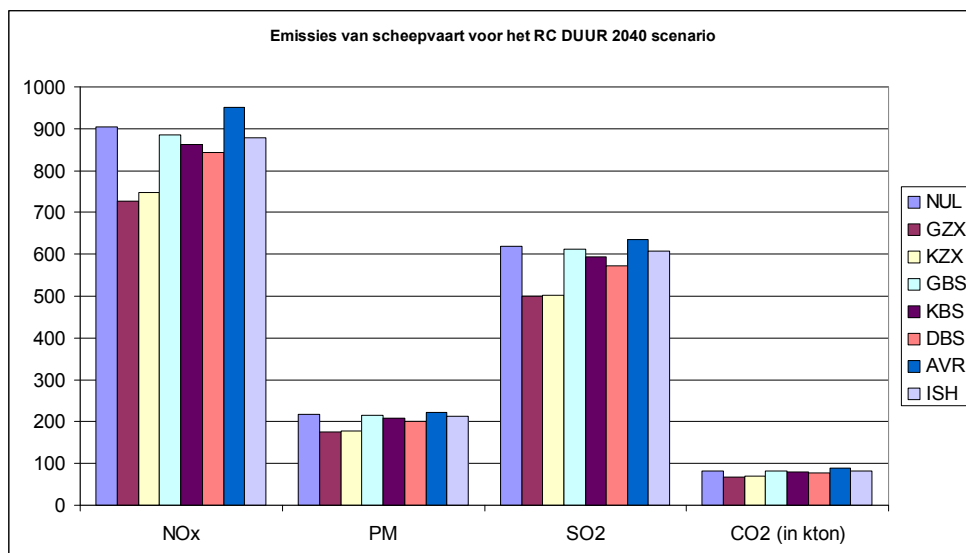


Figuur 28: Emissies van NO_x, SO₂, PM10 (in ton/jaar) en CO2 (in kton/jaar) door de industrie volgens de verschillende projectalternatieven (+nulalternatief) binnen het GE LOG 2040 scenario

Voor het GE LOG 2040 scenario resulteren alle projectalternatieven in lagere emissies ten opzichte van het nulalternatief. De grootste daling in emissies ten opzichte van het nulalternatief is vast te stellen voor het GZX alternatief. Ook bij de alternatieven GZN, KZX en DBS zijn sterke dalingen vast te stellen.

		NOx (ton)	SO2 (ton)	PM10 (ton)	CO2 (kton)
NULALTERNATIEF		904	620	218	83
Grotere schepen					
	GZX	725	500	176	69
	KZX	747	503	178	70
Meer schepen					
	GBS	886	611	215	81
	KBS	862	593	209	79
	DBS	843	571	202	78
Andere aanvoer					
	AVR	951	635	222	88
	ISH	879	607	213	81

Tabel 62: Overzicht van emissies door scheepvaart voor de verschillende projectalternatieven voor het economisch scenario RC DUUR 2040

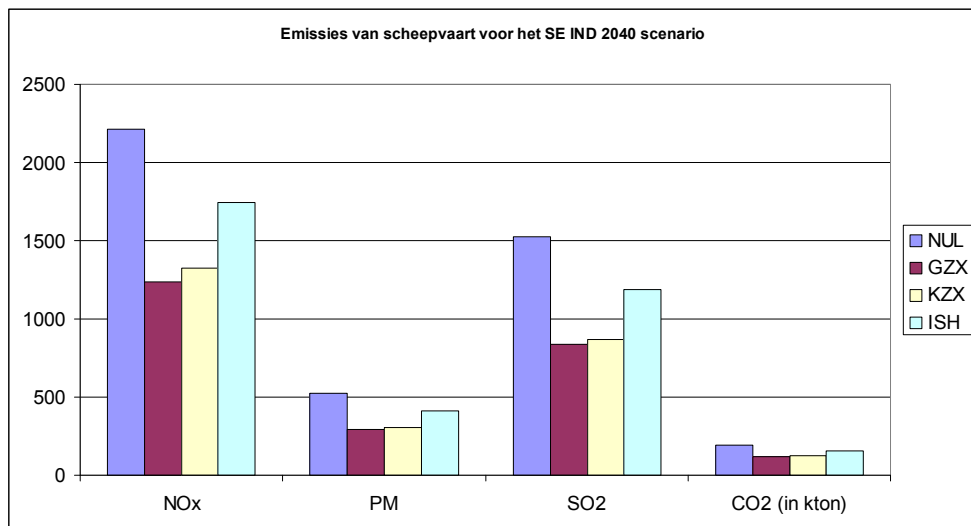


Figuur 29: Emissies van NOx, SO2, PM10 (in ton/jaar) en CO2 (in kton/jaar) door de industrie volgens de verschillende projectalternatieven (+nulalternatief) binnen het RC DUUR 2040 scenario

Bij het RC DUUR scenario kunnen we vaststellen dat de verschillen in emissies bij de projectalternatieven ten opzichte van het nulalternatief vrij gering zijn. Bij het AVR alternatief wordt een lichte stijging vastgesteld ten opzichte van het nulalternatief. De belangrijkste daling in emissies komt voor bij GZX en KZX.

		NOx (ton)	SO2 (ton)	PM10 (ton)	CO2 (kton)
NULALTERNATIEF		2213	1523	526	196
Grotere schepen					
	GZX	1237	835	293	116
	KZX	1323	871	307	122
Andere aanvoer					
	ISH	1742	1187	411	156

Tabel 63: Overzicht van emissies door scheepvaart voor de verschillende projectalternatieven voor het economisch scenario SE IND 2040



Figuur 30: Emissies van NOx, SO2, PM10 (in ton/jaar) en CO2 (in kton/jaar) door de industrie volgens de verschillende projectalternatieven (+nulalternatief) binnen het SE IND 2040 scenario

Voor het SE IND 2040 scenario resulteren alle projectalternatieven in lagere emissies ten opzichte van het nulalternatief. De grootste wijzigingen in emissies ten opzichte van het nulalternatief zijn vast te stellen voor het GZX en KZX alternatief.