

MER voor de activiteiten van BASF Antwerpen NV

Deel B

Projectmodule 12

ISOBUTEEN / POLYISOBUTEEN/

BUTADIEEN

Opdrachtgever :

BASF Antwerpen NV
Haven 725 – Scheldelaan 600
B-2040 Antwerpen

Projectnummer: 07.0320

November 2008 – januari 2012

INHOUDSTAFEL

1	ADMINISTRATIEVE SITUERING VAN HET PROJECT	1
1.1	Ligging van het project binnen BASF.....	1
1.2	Motivatie voor de hervegunning/uitbreiding.....	1
1.3	Overzicht van de vergunningen	2
1.4	Specifieke juridische en beleidsmatige randvoorwaarden	3
2	METHODOLOGISCHE ASPECTEN.....	4
3	HET PROJECT	5
3.1	Productiekenarakteristieken	5
3.1.1	Lay-out van de afdeling Isobuteen / Polyisobuteen/ Butadiëen	5
3.1.2	Productiecapaciteit	5
3.1.3	Procesbeschrijving	5
3.1.4	Opstart & stillegging van installaties.....	12
3.1.5	Opslag en verlading	12
3.2	Emissies naar lucht.....	13
3.2.1	Emissies in de referentiesituatie.....	13
3.2.2	Emissies in de toekomstige situatie	13
3.2.3	Impact op de omgeving	14
3.2.4	NEC	14
3.2.5	Preventieve en milderende maatregelen.....	15
3.3	Emissies naar water	16
3.3.1	Emissiebronnen.....	16
3.3.2	Watergebruik	17
3.3.3	Restwaterstromen en bijdrage op de centrale waterzuivering	17
3.3.4	Preventieve en milderende maatregelen.....	19
3.4	Emissies naar bodem- en grondwater	20
3.4.1	Potentieel bodem- en grondwaterbedreigende stoffen (opslag) en bodembeschermende maatregelen	20
3.4.2	Kwaliteit van de lokale bodem en grondwater	20
	Milderende maatregelen.....	21
3.5	Geluidsemisatie en berekende immissies	21
3.5.1	Geluidsemisatie	21
3.5.2	Geluidsimmissie	22
3.5.3	Milderende maatregelen.....	23
3.5.4	Grensoverschrijdende effecten	23
3.6	Effecten op het watersysteem (watertoets).....	23
3.7	Passende Beoordeling	23
4	ALTERNATIEVEN	24
4.1	Nulalternatief.....	24
4.2	Locatie-alternatief.....	24
4.3	Doelstellings- en uitvoeringsalternatief - Toetsing aan BBT	24
5	MONITORING EN EVALUATIE.....	27
6	LEEMTEN IN DE KENNIS	28
7	TEWERKSTELLING EN INVESTERINGEN.....	29
8	SYNTHESE VAN DE MILDERENDE MAATREGELEN	30
9	EINDSYNTHESE EN INTEGRATIE.....	31
9.1	Administratieve situering.....	31
9.2	Het project.....	31
9.3	Emissies naar de lucht.....	32

9.4	Emissies naar water	32
9.5	Emissies naar bodem en grondwater	33
9.6	Geluidsemissie en berekende immissies	33

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1.1	Overzicht van de vergunningen voor de afdeling Isobuteen / Polyisobuteen	2
Tabel 3.1	Overzicht opslag IB/PIB/BD-installatie	12
Tabel 3.2	Overzicht fakkelemissie	13
Tabel 3.3	Overzicht fakkelemissie	14
Tabel 3.4	Bijdrage van de emissies tot de totale emissies van BASF in de dispersieberekening.	14
Tabel 3.5	Overzicht van het watergebruik voor de betrokken afdeling in 2007 en bijkomende verbruiken voor de BD-destillatie	17
Tabel 3.6	Bijdrage van de hoeveelheid reststromen uit de productie-eenheid en het geplande project aan het totaal voor de BASF site	17
Tabel 3.7	De gemiddelde samenstelling van het restwater van de PIB-installatie anno 2006	18
Tabel 3.8	Overzicht restwater IB/PIB/BD-inrichting bij referentiesituatie 2007 en de toekomstige situatie	18
Tabel 3.9	Overzicht relevante bodemonderzoeken waarin ook de (Poly)Isobuteen inrichting is bestudeerd	20
Tabel 3.10	Berekende geluidsimmissies en vergelijking met de richtwaarden	22
Tabel 3.11	Berekende geluidsimmissies en vergelijking met het gemeten gem. $L_{A95,1h}$	23
Tabel 3.12	Berekend immissieniveau ter hoogte van drie woningen in Nederland	23

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1.1	Locatie van de afdeling Isobuteen & Polyisobuteen & Butadieen binnen BASF	1
Figuur 3.1	Overzicht van blokveld F600/ F500 met de afdeling Isobuteen / Polyisobuteen/ Butadieen	7
Figuur 3.2	Productieschema isobuteen	9
Figuur 3.3	Productieschema polyisobuteen	10

LIJST VAN BIJLAGEN

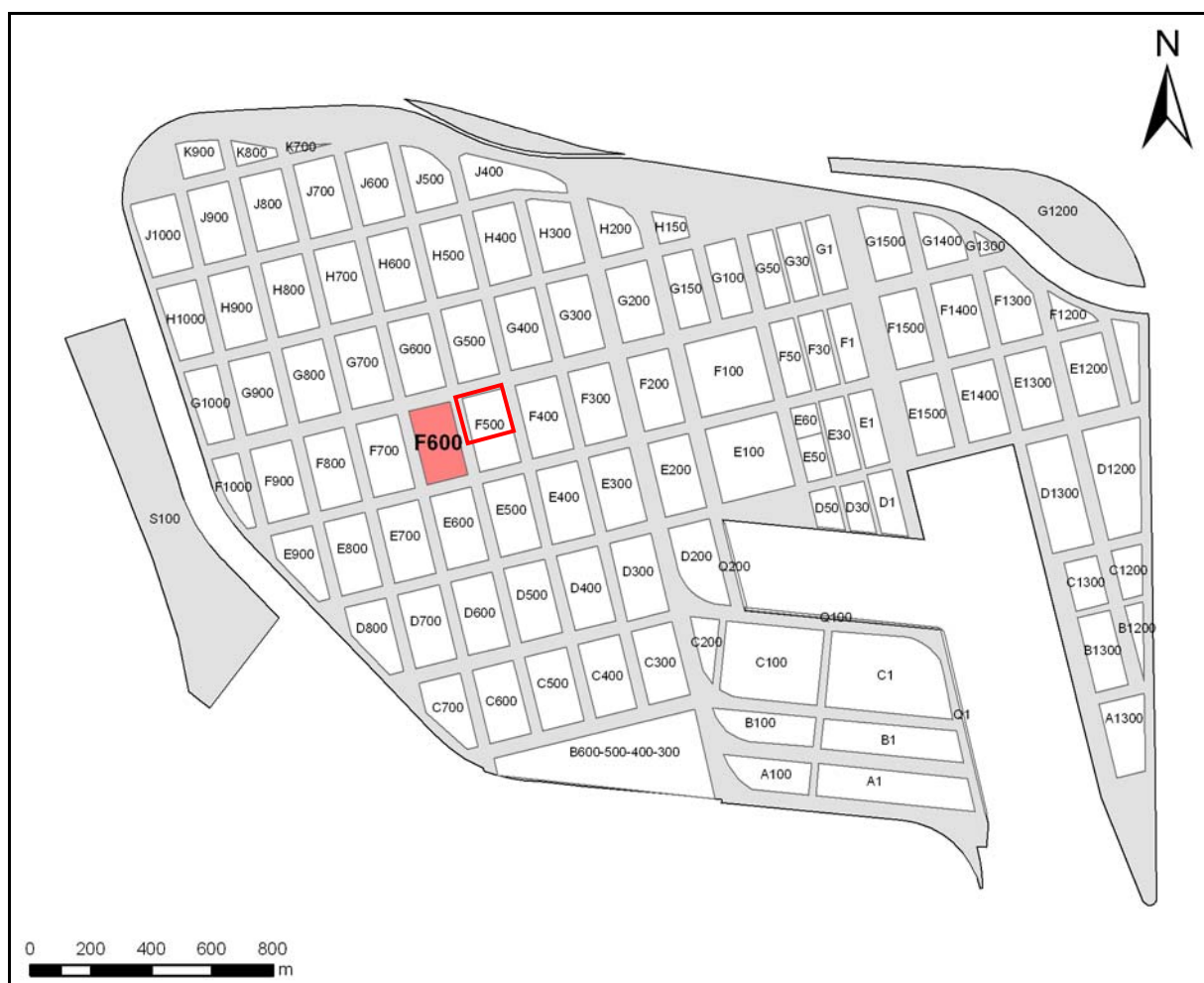
Bijlage 1	Geluidsvermogen spectrum
-----------	--------------------------

1 ADMINISTRATIEVE SITUERING VAN HET PROJECT

1.1 Ligging van het project binnen BASF

De afdeling Isobuteen & Polyisobuteen (IB/PIB) situeert zich binnen blokveld F600 (zie Figuur 1.1).

Het butadiëenproject wordt hierbij gebouwd op blokveld F500 (zie Figuur 1.1).



Figuur 1.1 Locatie van de afdeling Isobuteen & Polyisobuteen & Butadiëen binnen BASF

1.2 Motivatie voor de hervergunning/uitbreiding

De vergunning voor de IB/PIB-inrichting vervalt op 22/04/2013. Gezien de aanhoudende vraag van IB/PIB-producten die door BASF geproduceerd worden op wereldschaal behouden blijft, wenst BASF de vergunning te vernieuwen.

Bovendien plant BASF een destillatieve scheiding van de C4 grondstof waarbij butadiëen wordt afgescheiden alvorens de resterende C4-grondstof (raffinaat 1) naar de isobuteeninstallatie wordt geleid.

Toetsing aan de MER-plicht

Het eindproduct van de isobuteen-installatie wordt in regel als grondstof voor de productie van polyisobuteen ingezet. Vanuit dit oogpunt kan voor deze installatie de rubriek 6 van Bijlage I, geïntegreerde chemische installaties, in aanmerking genomen worden. Het geproduceerde polyisobuteen wordt extern verkocht.

Het geplande uitbreidingsproject met een bijkomende butadiëen-destillatie valt onder rubriek 13 van bijlage II van het MER-besluit (2004): "wijziging of uitbreiding van projecten van bijlage I of II, waarvoor reeds een vergunning is afgegeven, die zijn of worden uitgevoerd en die aanzienlijke nadelige gevolgen voor het milieu kunnen hebben (niet in bijlage I opgenomen wijziging of uitbreiding)." Voor dit project wordt een ontheffing van MER-plicht aangevraagd.

VR-plicht

In 2007 werd een veiligheidsrapport ingediend bij de overheid; de gegevens specifiek voor deze installatie zijn hierin opgenomen.

Een aanpassing van het omgevingsveiligheidsrapport voor de geplande butadiëenscheiding werd eveneens opgesteld en goedkeuring is voorzien tegen einde maart 2012.

1.3 Overzicht van de vergunningen

Tabel 1.1 geeft een overzicht van de vergunningen die van kracht zijn voor de afdeling Isobuteen / Polyisobuteen.

Tabel 1.1 Overzicht van de vergunningen voor de afdeling Isobuteen / Polyisobuteen

Vergunning nr.	Begindatum	Einddatum	Onderwerp
MLAV1/93-002	22/04/1993	22/04/2013	Oprichting IB:60.000 ton/jaar en PIB:55.000 ton/jaar.
MLVER/99-091	30/09/1999	22/04/2013	Twee bijkomende PIB-opslag tanks.
MLVER/02-200	23/01/2003	22/04/2013	Wijziging aan de productie-installaties van isobuteen en polyisobuteen.
MLAV1/06-515	29/03/2007	22/04/2013	Wijziging aan de productieinstallaties van isobuteen en polyisobuteen

Volgende Vlareme-rubrieken zijn van kracht: 7.2, 7.11.1.A, 7.12.1.A, 12.2, 12.3, 16.1.B, 16.3.1, 16.3.2, 16.7, 17.2.1, 17.2.2, 17.3.3, 17.3.6, 17.3.7, 24.4 en 39.2.

Bijzondere voorwaarden :

- Teneinde gaslekken vroegtijdig te herkennen zijn in de zone van de opgestelde flessen gasnevel-detectors opgesteld;
- Er dient een sproei installatie te worden aangebracht boven de flessen om in geval van lek de BF3-gassen op te lossen;
- Fakkels:
 - Een adequate vlamterugslagbeveiliging dient te worden voorzien;
 - Er dient een vloeistofafscherming voor de fakkels geplaatst te worden om te verhinderen dat vloeistof in de fakkels of in de vlamterugslagbeveiliging terecht komt;
- De druk in het fakkelsysteem dient te worden bewaakt om verstopping of terugstroming vast te stellen

-
- Alle opslagtanks, uitgezonderd deze voor polyisobuteen, worden aangesloten op het fakkelsysteem.

De vergunningsaanvraag voor het butadienproject is gepland samen met de hervergunning van de Isobuteen / Polyisobuteen - installatie. Deze zal ingediend worden in de loop van april 2012.

1.4 Specifieke juridische en beleidsmatige randvoorwaarden

Voor dit project zijn geen specifieke juridische en beleidsmatige randvoorwaarden. De volledige oplijsting van de juridische en beleidsmatige randvoorwaarden kan teruggevonden worden in het Kadergedeelte (§ 2.3).

2 METHODOLOGISCHE ASPECTEN

In een milieueffectrapport (MER) worden de potentiële milieueffecten van emissies en residuen als gevolg van de exploitatie van de installaties bestudeerd.

In het *kadergedeelte* wordt de globale impact van BASF op de omgeving berekend (water, lucht, grondwater, geluid, licht, landschap, fauna en flora, mens). De methodologie die gevolgd is voor de verschillende betrokken disciplines is terug te vinden in hoofdstuk 3 van het kadergedeelte.

In de *project-module* worden de productiekarakteristieken en de emissies en residuen vanwege de exploitatie van het voorliggende project nader beschreven. De eventuele effecten op het milieu worden dan gekwantificeerd volgens het aandeel van projecteigen emissies en residuen in het geheel van BASF (deel van globale impact).

De referentiesituatie is de situatie voor het laatste referentiejaar waarvoor metingen beschikbaar zijn (2007). In de toekomstsituatie worden de emissies beschreven overeenkomstig de geplande capaciteitsuitbreiding.

De huidige revisie van deze projectmodule kadert in de uitbreiding van de IB/PIB-inrichting met een butadieendestillatie. Deze gereviseerde module maakt deel uit van de ontheffingsaanvraag voor dit project.

3 HET PROJECT

3.1 Productiekaracteristieken

3.1.1 Lay-out van de afdeling Isobuteen / Polyisobuteen

De IB/PIB-inrichting bevindt zich op blokveld F600 (zie Figuur 3.1.a)

Het butadieendestillatie wordt gepland op blokveld F500 (zie Figuur 1.1.b)

3.1.2 Productiecapaciteit

De IB/PIB-inrichting is momenteel vergund voor de productie van 110.000 ton/jaar isobuteen en 100.000 ton/jaar polyisobuteen. In het kader van de hervergunning wordt een verhoging van de productiecapaciteit gepland naar 130.000 ton/j isobuteen en 120.000 ton/jaar polyisobuteen. De overeenkomstige milieueffecten worden in deze projectmodule beschreven.

In de bijkomende destillatie van de C₄-grondstof zal 155.000 ton/jaar butadiëen worden afgescheiden.

3.1.3 Procesbeschrijving

Hierna wordt een beschrijving gegeven van de productie-installaties.

3.1.3.1 Butadiëen destillatie

Uit de C₄-fractie van de steamcracker, die gemiddeld ca. 40 gew.% 1,3-butadiëen bevat naast butanen, butenen, alkynen en alkenen, zal met behulp van het solvent N-methylpyrrolidon (NMP) via *extractieve destillatie* zuiver butadiëen gescheiden worden. In de eerste stap wordt raffinaat-1, dat vnl. uit butanen en butenen bestaat, afgescheiden. In de tweede stap van deze extractieve destillatie wordt het ruwe butadiëenproduct afgescheiden. Het solvent zelf (NMP) dat nog beladen is met butadiëen en acetyleen wordt gerecycleerd via de solventontgasser en terug in de extractieve destillatie ingezet. Het ruwe butadiëen wordt verder gedestilleerd tot een > 99,7 % zuiver eindproduct van 1,3-butadiëen.

Voor een goede werking van de destillatie, wordt Si-olie als anti-schuimmiddel ingezet. Om polymerisatie te voorkomen wordt bijkomend TBC (t-butylcatechol) aan de hoge concentratie butadiëenstromen toegevoegd en natriumnitriet aan het solvent. Zowel TBC als natriumnitriet halen zuurstof, dat polymerisatie van butadiëen bevordert, uit het proces.

Enkele nevenstromen die in dit proces ontstaan, worden terug gerecycleerd:

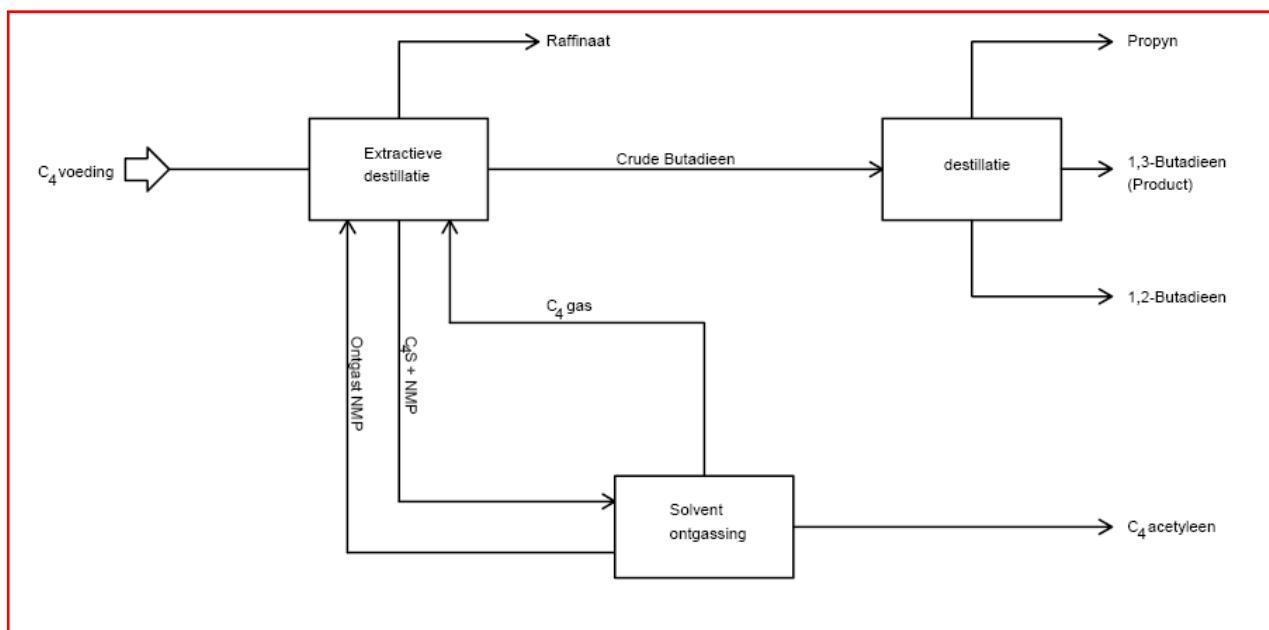
Voor een optimale scheiding in de extractieve destillatie wordt een beperkte fractie van zwaardere componenten van de C₄-stroom afgescheiden, in een verzamelvat opgevangen en naar de steamcracker gerecycleerd.

Bij het opzuiveren van de ruwe 1,3-butadiëen wordt propyn als kopproduct afgescheiden en teruggestuurd naar de steamcracker. Ook de bodemstroom bestaande uit 1,2-butadiëen en C5-componenten van deze destillatie worden in het vat voor de zware fractie opgevangen.

Het verontreinigde NMP wordt eerst in de solvent-ontgassingsstap gereinigd en een zijstroom rijk aan C4-acetyleen wordt tesamen met de propyn-stroom in de steamcracker verwerkt.

Verdere opzuivering van het solvent NMP leidt tot een residu dat voor externe verwerking wordt afgevoerd.

Schematisch verloopt het proces als volgt:

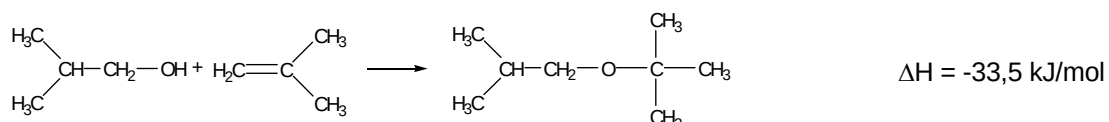


3.1.3.2 Productie isobuteen

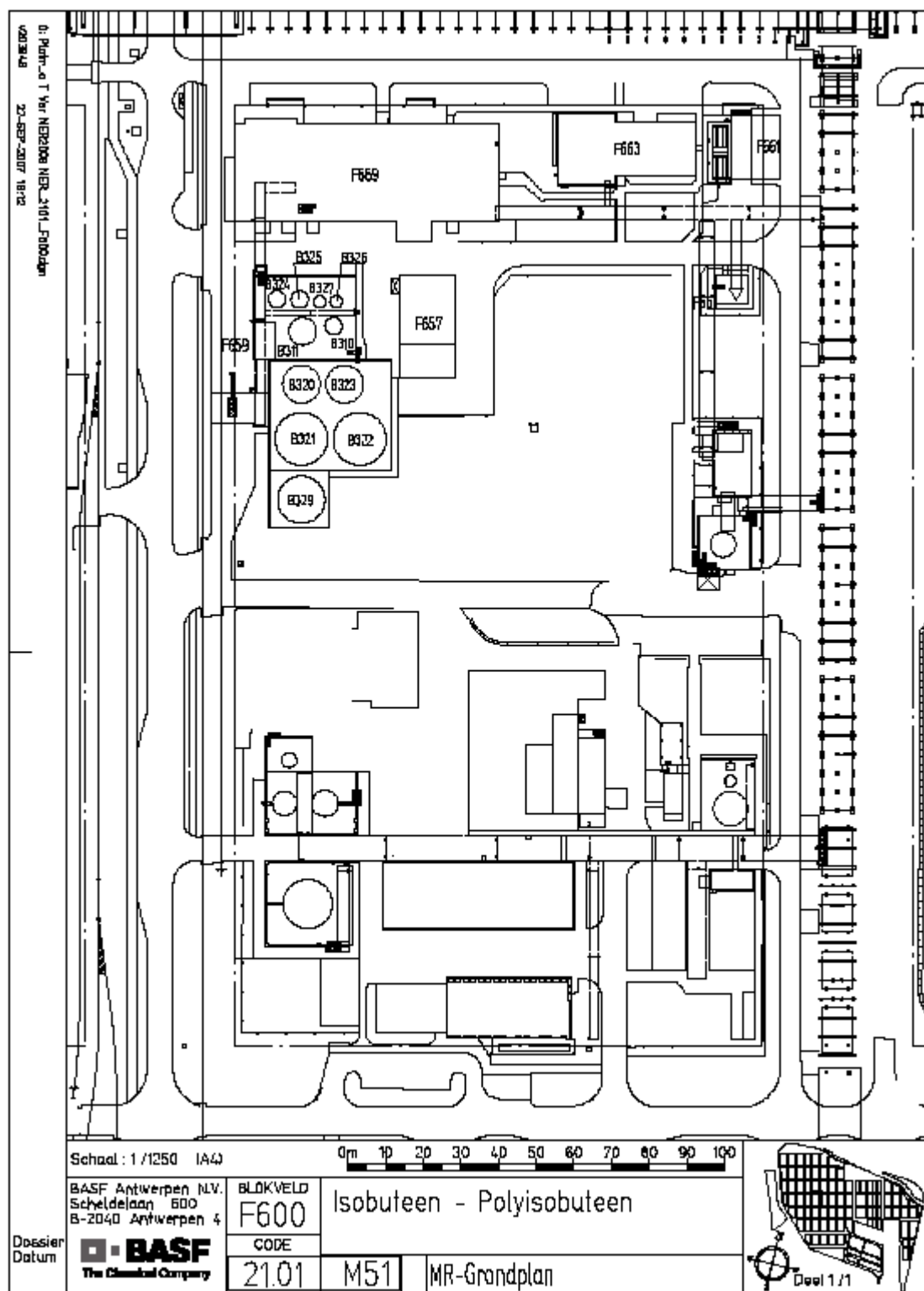
Isobuteen wordt **vervolgens uit de Raffinaat-1 stroom** afgescheiden door katalytische omzetting met isobutanol tot isobutyltertiarbutylether (IBTBE). Rest C₄ wordt afgedestilleerd. Het IBTBE wordt terug katalytisch gesplitst in isobuteen en isobutanol, die op hun beurt door destillatie gescheiden worden. Voor een schematisch overzicht van dit proces wordt verwezen naar Figuur 3.2.

Ethersynthese

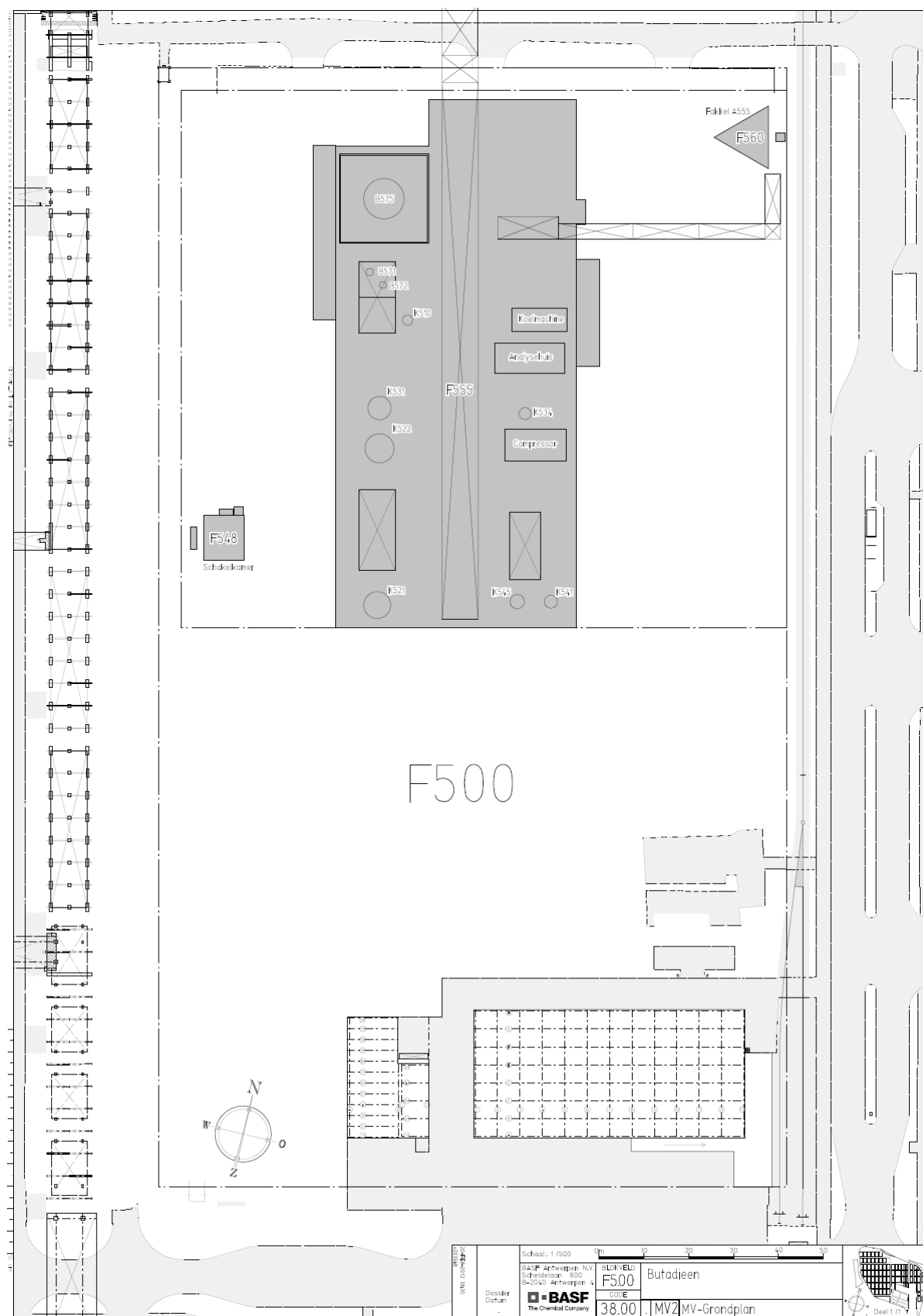
Aan een isobuteenhoudend raffinaat (Raffinaat I) wordt isobutanol toegevoegd. Het mengsel wordt in reactoren geleid die gevuld zijn met een zure ionenwisselaar als katalysator. Hierin wordt IBTBE gevormd volgens volgende exotherme reactie:



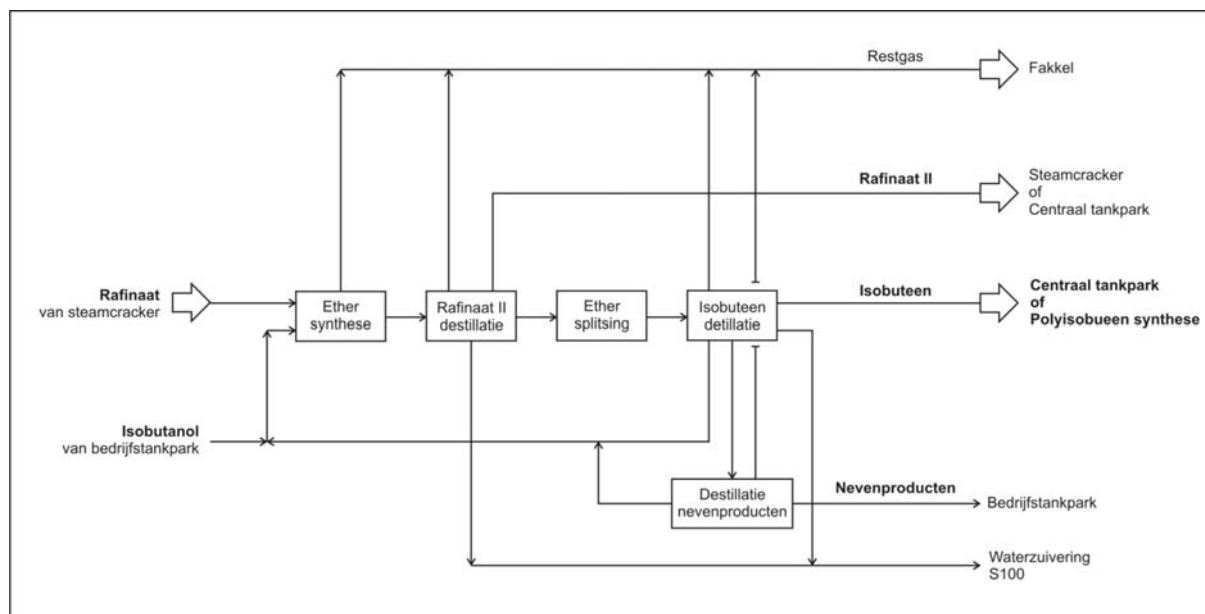
Het bodemproduct is een mengsel van IBTBE, isobutanol en nevenproducten.



Figuur 3.1.a Overzicht van blokveld F600 met de afdeling Isobuteen / Polyisobuteen



Figuur 3.1.b Overzicht van blokveld F500 met de butadieendestillatie



Figuur 3.2 Productieschema isobuteen

Raffinaat II destillatie

Het raffinaat uit de reactoren wordt vervolgens destillatief gescheiden in drie stromen:

- De topfractie bestaat uit het C₄-raffinaat zonder isobuteen maar met water. Het water wordt gravitair afgescheiden en na stripping naar de waterzuivering geleid. De organische fase wordt terug in de kolom gevoerd.
- De tussenfractie bestaat uit het C₄-raffinaat zonder isobuteen. Deze fractie wordt via het Centraal Tankpark naar de Steamcracker teruggevoerd voor verwerking. Deze fractie wordt Raffinaat II genoemd.

Ethersplitsing

Het bodemproduct van de destillatie wordt opgewarmd, verdampt en oververhit. De ethersplitsing (splitsing van IBTBE in isobutanol en isobuteen) is de omgekeerde van bovenstaande reactie die verloopt in een verwarmde reactor in aanwezigheid van een katalysator.

Isobuteendestillatie

Het product van de ethersplitsing wordt gekoeld en na condensatie in een destillatiekolom gescheiden in drie fracties:

- De topfractie bestaande uit isobuteen en water. Na condensatie worden beide componenten gravitair van elkaar gescheiden. Na stripping wordt dit water eveneens naar de centrale waterzuivering geleid. Het isobuteen wordt als reflux terug naar de destillatiekolom geleid.
- De tussenfractie bestaat uit zuiver isobuteen dat ingezet wordt in de polyisobuteenproductie of opgeslagen wordt in het Centraal Tankpark.
- Het bodemproduct bestaat uit een mengsel van isobutanol en nevenproducten en wordt naar de ethersynthese gerecycleerd.

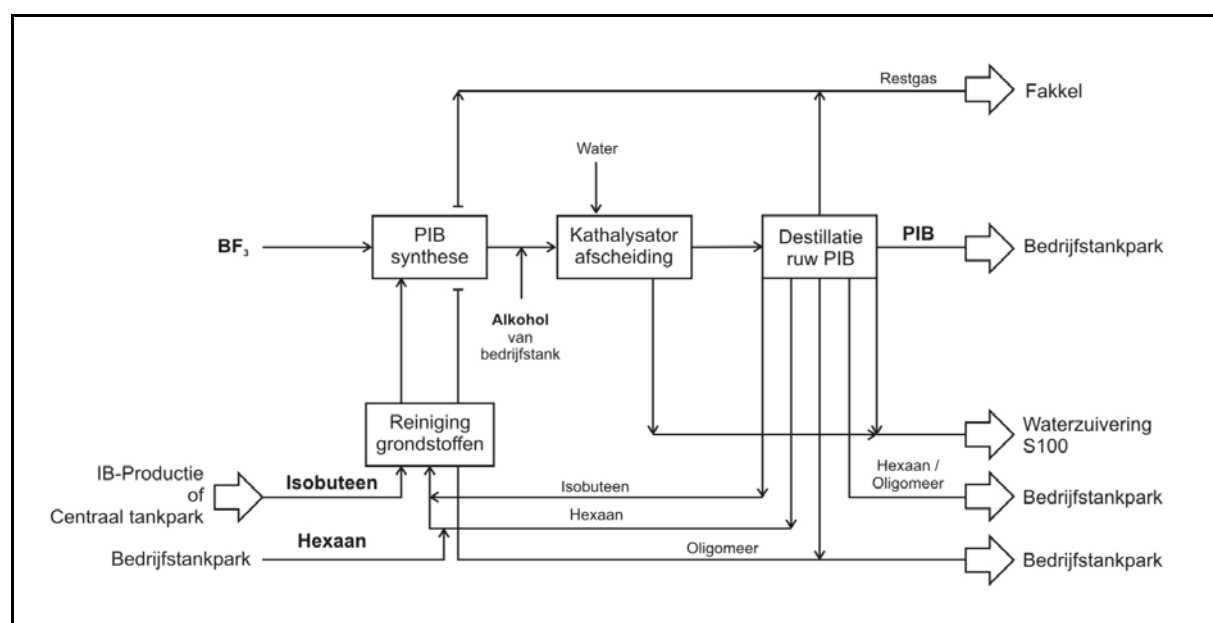
Een deelstroom van het bodemproduct van de isobuteendestillatie bestaat hoofdzakelijk uit isobutanol en wordt in twee opeenvolgende destillatiekolommen gescheiden:

- In de eerste kolom wordt een azeotropisch mengsel van C₈-koolwaterstoffen met isobutanol als destillaat afgescheiden.
- De isobutanolrijke bodemstroom uit de eerste kolom wordt in een tweede kolom ontdaan van hoogkokende producten die de destillatie als bodemproduct verlaten. Het herwonnen isobutanol wordt naar de ethersynthese gerecycleerd. Het isobutanol wordt terug bij de ongezuiverde hoofdstroom van het bodemproduct van de isobuteendestillatie gevoegd.

De afgescheiden fracties worden in het tankpark van de inrichting opgevangen en als brandstof ingezet in de stoomcentrale.

3.1.3.3 Productie polyisobuteen

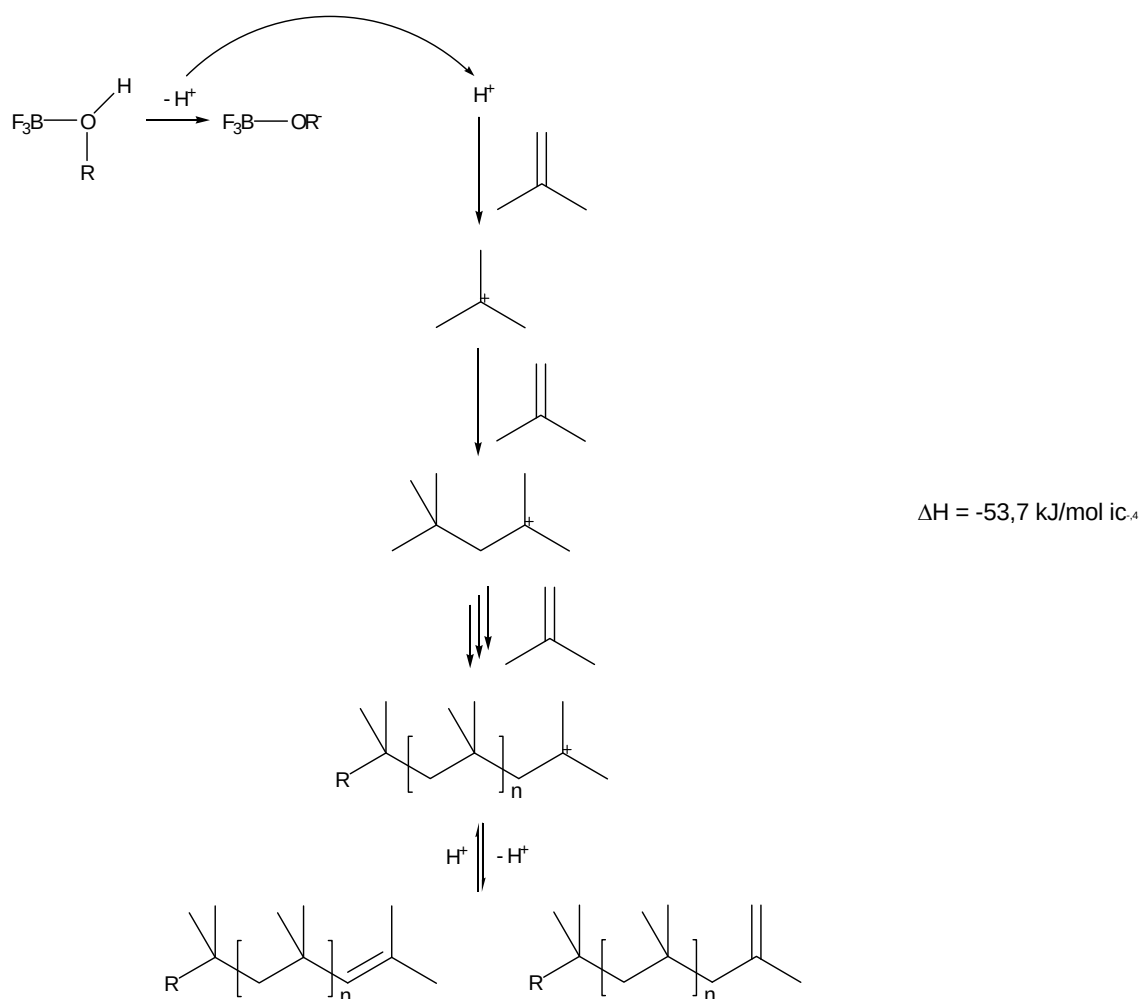
De polymerisatie van isobuteen tot polyisobuteen gebeurt katalytisch in een organisch oplosmiddel, meer bepaald in hexaan. Het polyisobuteen wordt van het ongereageerde isobuteen, de oligomeren, het hexaan en de katalysator gescheiden door extractie en destillatie.



Figuur 3.3 Productieschema polyisobuteen

Synthese polyisobuteen

Vers en gerecycleerd hexaan, vers en gerecycleerd isobuteen en gerecycleerd oligomeer worden gemengd en samen met de katalysator, boortrifluoride (BF_3) en een cokatalysator in de reactoren gebracht waarin de onderstaande exotherme polymerisatiereactie optreedt. Vers isobuteen wordt vanuit de isobuteeninstallatie of het centrale tankpark naar de polyisobuteeninstallatie gepompt. Vers hexaan en kringloophexaan (aanwezig in het eigen tankpark) worden in verhouding isobuteen via molzeven naar de reactor gevoerd. De aangekochte katalysator (BF_3) worden rechtstreeks aan de reactor toegevoegd in functie van de omzettingsgraad en type polyisobuteen.



Om de reactiewarmte af te voeren, worden de reactoren via ammoniakkoelcompressoren gekoeld. Na de laatste reactor wordt een alcohol of water toegevoegd om de reactie stop te zetten.

Katalysatorafscheiding

Door een extractie met water wordt de katalysator uit het reactiemengsel verwijderd. De waterige fase (waarin de katalysator zich bevindt onder de vorm van H_3BO_3 , HBF_4 en HF) wordt afgescheiden, ontspannen naar de fakkels, geneutraliseerd, met stikstof gestript en via een verzamelput naar de waterzuivering geleid.

Destillatie

In de polystyreeninstallatie worden de verschillende componenten van het reactiemengsel (ruw PIB) in vier stappen verder gescheiden:

Een eerste destillatie bij verhoogde druk levert als:

- Topfractie: een water/isobuteenmengsel dat na condensatie in twee fasen gescheiden wordt. De waterige fase wordt naar de restwaterstripping geleid, het isobuteen wordt terug in de kolom gevoerd of gerecycleerd;

- Bodemfractie: een mengsel dat ontspannen en verder gedestilleerd wordt.

In de 2^{de} destillatie-stap wordt een gedeelte van de resterende hexaan verdampt en gecondenseerd om gerecycleerd te worden.

Een derde destillatie-stap levert als:

- Topfractie: hexaan dat gerecycleerd wordt;
- Bodemfractie: een mengsel van PIB en oligomeren dat verder gescheiden wordt.

In de vierde en laatste destillatiestap wordt polyisobuteen gescheiden van de lichte en zware oligomeren. De lichte isomeren worden als brandstof verkocht of gevaloriseerd via verbranding in o.a. het energiebedrijf. De zware oligomeren worden via de hexaandestillatie gerecupereerd.

3.1.4 Opstart & stillegging van installaties

De IB/PIB-installatie wordt meermaals per jaar afgesteld voor reiniging, onderhoud en inspectie. Hierbij wordt hexaan in de voorraadtank gepompt en bepaalde procesdelen ingeblokt vooraleer werkzaamheden worden uitgevoerd. De restwaters van de reiniging worden afgeleid naar de waterzuiveringsinstallatie.

De butadieendestillatie zal een eerste revisie na 5 jaar ondergaan en nadien een 6-jarlijks onderhoud. Hierbij is er beperkte fakkelactiviteit: tijdens stilleggen van de installatie wordt maximaal 1 dag fakkelactiviteit verwacht. Voor het opstarten kunnen er enkele dagen fakkelactiviteit optreden. De restwaters van de reiniging worden ook hier afgeleid naar de waterzuiveringsinstallatie

3.1.5 Opslag en verlading

De IB/PIB/Butadien-inrichting beschikt (zal beschikken) over de volgende opslagfaciliteiten.

Tabel 3.1 Overzicht opslag IB/PIB/BD-installatie

Locatie	Tank	Product	Inhoud (m ³)
F663	B310	Isobutanol	100
F663	B311	IB/PIB nevenproducten	250
F663	B320	Polyisobuteen	1.000
F663	B321	Polyisobuteen	2.000
F663	B322	Polyisobuteen	2.000
F663	B323	Polyisobuteen	1.000
F663	B324	Hexaan-IB-olie tank	100
F663	B325	Hexaan	100
F663	B326	PIB-alkohol	50
F663	B327	Isobuteenoligomeer	50
F663	B328	Alkohol	2,3
F663	B329	Polyisobuteen	1.500
F663	Drukkogels	BF ₃	7.700 kg
F663	B340	Alcohol	2
F555	B575	N-methylpyrrolidon (NMP)	650
F555	B571	Natriumnitriet	10
F555	B572	TBC (t-butylcatechol)	10
F555	Drum	Si-olie	2

Het betreft uitsluitend atmosferische opslagtanks. Enkel BF₃ wordt opgeslagen in verplaatsbare drukkogels. **Tanks worden voorzien van een restgasbehandeling.**

De niet-gehydrogeneerde C4-stroom komt via een leiding naar de butadieendestillatie. Hier wordt butadien destillatief gescheiden van de overige componenten. Raffinaat-1 gaat vervolgens als basisgrondstof via een leiding naar de isobuteenproductie. Het eindproduct, isobuteen, wordt ofwel rechtstreeks naar de PIB-productie ofwel naar het Centraal Tankpark gepompt. **Butadien** en het nevenproduct, Raffinaat II, uit de IB-installatie worden eveneens via een bovengrondse leiding naar het Centraal Tankpark getransporteerd.

De aan- en afvoer van de andere producten gebeurt langs de weg of het spoor. Alle overslagplaatsen voor vloeistoffen zijn voorzien van standaard laad- of losarmen.

3.2 Emissies naar lucht

3.2.1 Emissies in de referentiesituatie

3.2.1.1 Emissiekaracteristieken van de geleide bronnen

Op de installaties voor de productie van isobuteen/polyisobuteen zijn geen geleide afgaskanalen aanwezig.

3.2.1.2 Emissiekaracteristieken van de niet-geleide bronnen

De diffuse emissies van deze installatie zijn zeer beperkt.

Tabel 3.2 Overzicht fakkelemissie

Emissiepunt	Nr.	Parameter	Jaarvracht (ton/j)
Fugatieve emissie Fakkel A900	X 1	NMVOS	3,243
		Koolstofmonoxide	0,248
		Stikstofoxiden	2,659
		Totaal C	0,497

3.2.2 Emissies in de toekomstige situatie

De butadieendestillatie heeft geen geleide emissiepunten. Er wordt een fakkel voor opstart en stoppen van de installatie voorzien. Deze destillatiesectie wordt technisch dicht gebouwd zodat er geen fugatieve emissies te verwachten zijn.

Met de geplande uitbreiding wijzigen de emissies van de fakkel als volgt:

Tabel 3.3 Overzicht fakkelemissie

Emissiepunt	Nr.	Parameter	Jaarvracht (ton/j)
Fakkel A900	1	Koolstofmonoxide	0,331
		Stikstofoxiden	3,474
		Totaal C	0,662
Fakkel A555	1	Koolstofmonoxide	0,7
		Stikstofoxiden	2,1
		Totaal C	0,4

3.2.3 Impact op de omgeving

Uit de verspreidingsberekeningen in het kadergedeelte blijkt dat de parameters NO₂, SO₂ en fijn stof een relevante en/of belangrijke bijdrage in de omgeving veroorzaken. Volgens de methodologie vastgelegd in het kadergedeelte van dit MER, wordt voor deze parameters dan ook onderzocht of dit project een betekenisvolle bijdrage levert tot deze milieu-impact.

De emissies van NO_x van de afdeling isobuteen-polyisobuteen, **inclusief de NO_x-emissies van de butadieendestillatie**, zijn kleiner dan 3% van totale emissies van gans BASF. Deze emissies worden bijgevolg als niet relevant beschouwd voor de uitvoering van verspreidingsberekeningen.

In Tabel 3.4 wordt de procentuele bijdrage weergegeven van de installatie tot de emissies voor stikstofdioxide.

Tabel 3.4 Bijdrage van de emissies tot de totale emissies van BASF in de dispersieberekening.

Parameter	Referentietoestand	Bijdrage (%)
		Geplande toestand
Stikstofdioxide	< 0,1%	< 0,1%

3.2.3.1 Verspreidingsberekeningen

Op basis van voorgaande conclusies blijken geen aparte dispersieberekeningen nodig.

3.2.4 NEC

De beschouwde inrichting valt binnen de scope van de NEC-sectorstudie voor de Chemie, meer bepaald deel II daarvan, die werd uitgevoerd door Ecolas in opdracht van de AMINAL/LNE. Deze studie had tot doel maatregelen te onderzoeken voor de reductie van de emissies van NO_x, NMVOS en SO₂ binnen de chemiesector. Parallel vonden ook vergelijkbare studies plaats in andere sectoren. Uit de verschillende deelstudies voor de chemie en de later uitgevoerde intersectorale afweging konden met behulp van enkele kostenefficiëntiecriteria een aantal haalbare maatregelen binnen de beschouwde sectoren weerhouden worden.

Voor de inrichting in deze projectmodule werden echter geen emissiereductiemaatregelen voor NO_x weerhouden op basis van de gehanteerde criteria (marginale kost < 6.6 EUR/kg voor NO_x); er zijn trouwens geen relevante geleide emissies, aangezien er enkel beperkte fakkelemissies voorkomen.

Ook voor het butadienproject zijn enkel fakkelemissies te verwachten bij starten/stoppen van de installatie.

Voor de reductie van NMVOS werden door de overheid reeds acties ondernomen om bepaalde maatregelen voor de (petro)chemie en op- en overslagsector te implementeren, o.a. de invoering van een meet- en beheersysteem voor fugitieve lekverliezen. Aangezien voor de activiteiten van de inrichting NMVOS worden gebruikt, zal hiermee rekening gehouden worden.

In ditzelfde kader werd beslist de butadieendestillatie lekdicht te bouwen om fugitieve emissies te vermijden.

3.2.5 Preventieve en milderende maatregelen

Voor dit project volstaan de reeds voorziene milderende maatregelen en worden geen nieuwe maatregelen voorgesteld.

3.3 Emissies naar water

Voor een overzicht van de totale waterbalans voor BASF wordt verwezen naar § 4.3.1.1 van het kaderMER. Voor een beschrijving en overzicht van de verschillende waterstromen voor de site wordt verwezen naar § 4.3.1.2. Specifiek voor de restwaters kan verwezen worden naar § 4.3.1.3 voor de werking van de waterzuivering.

In wat volgt wordt de beschrijving en berekeningen beperkt tot het deel van het waterverbruik en van de restwaterstromen dat exclusief behoort tot het project.

3.3.1 Emissiebronnen

3.3.1.1 Restwater

Het restwater van deze inrichting (blokveld F600) wordt verzameld in een restwaterput afgeleid naar de WZI.

Het restwater bestaat in hoofdzaak uit:

- restwater afgescheiden in de distillatie-eenheden;
- extractiewater van de katalysatorextractie bij de polyisobuteenproductie. Dit water bevat fluoriden en boraten; het water wordt voor de stripping met stikstofgas geneutraliseerd met NaOH en afgeleid naar de waterzuivering;
- verontreinigd water van het tankpark van de inrichting en van het laadstation;
- water van de vacuümpompen;
- extractiewater van de hexaanwassing.

Het restwater van het butadienproject (blokveld F500) wordt in eerste instantie zo veel mogelijk teruggevoerd naar het proces om de hoeveelheid maximaal te reduceren. Het restwater dat toch nog ontstaat wordt verzameld in een restwaterput op F500 en afgeleid naar de WZI.

Het restwater bestaat in hoofdzaak uit:

- restwater afgescheiden in de destillatie-eenheden;
- verontreinigd water van het tankpark en van het laadstation;

Hemelwater uit de productie-installaties en van het tankpark wordt naar controlebekkens geleid. In geval van verontreiniging kan dit water naar de restwatercollector geleid worden.

3.3.1.2 Koelwater

In de inrichting **IB/PIB** wordt ongeveer 1.800 m³/u koelwater gebruikt. **Voor Butadien wordt 4400 m³/u koelwaterverbruik gepland.**

In deze inrichting wordt uitsluitend gebruik gemaakt van primaire en secundaire koelwaterkringlopen.

3.3.2 Watergebruik

De grootste hoeveelheid water die in de IB/PIB -eenheid wordt gebruikt is brakwater (1.775 m³/u). Een klein gedeelte wordt betrokken uit leidingwater (25 m³/u) en hemelwater (2,7 m³/u).

De grootste hoeveelheid water voor de productie van butadiëen is eveneens brakwater (4.400 m³/u). Een klein gedeelte wordt betrokken uit leidingwater (< 1 m³/u) en hemelwater (0,9 m³/u).

Er is voor het butadiëenproject geen uitbreiding van het BASF-koelwatersysteem nodig.

Tabel 3.5 Overzicht van het watergebruik voor de betrokken afdeling in 2007 en bijkomende verbruiken voor de BD-destillatie

Waterverbruik 2007		BASF totaal	lobuteen / Poly- isobuteen F663	Butadiëen F500	totaal	Aandeel/bijdrage totaal
Leidingwater	m³/u	956	--			--
Fabricatiewater	m³/u	--	0,0	10		--
Gedemineraliseerd water koud totaal	m³/u	--	15	<1		--
Gedemineraliseerd water warm	m³/u	--	10	--		--
Condensaat	m³/u	--	0,0	--		--
Brak kanaalwater	m³/u	41.669	1.775	4.400	6.175	15%
Hemelwater niet-verontreinigd	m³/u	82	1,4	0,3	1,7	2%
Hemelwater-verontreinigd	m³/u	27	1,3	0,9	2,2	8%

3.3.3 Restwaterstromen en bijdrage op de centrale waterzuivering

Vanuit de Isobuteen- en Polyisobuteen-inrichting wordt:

- ongeveer 36 m³/u restwater;
- 37,2 kg/u alcoholen (als methanol , isopropanol, tert. butylalcohol, ...)
- 9,4 kg/u totaal fluoriden
- 1,8 kg/u boor

naar de WZI geleid.

Vanuit de geplande butadiëen-destillatie wordt:

- ongeveer 1 m³/u restwater;
- 0,4 kg/u organica (hoofdzakelijk goed afbreekbaar solvent N-Methylpyrrolidon (NMP))

naar de WZI geleid.

Tabel 3.6 Bijdrage van de hoeveelheid reststromen uit de IB/PIB-productie-eenheid en het butadiëenproject aan het totaal voor de BASF site

Waterverbruik 2007/ aanvulling project		BASF totaal	lobuteen / Polyisobuteen F663	Project Butadiëen F500	totaal	Aandeel/bijdrage totaal
Effluent WZI	m³/u	1.371	36	1	37	3%

De 37 m³ restwaters die elk uur vanuit de productie-eenheid verpompt worden naar de centrale waterzuivering maken vertegenwoordigen ca 3% van het totale effluentdebiet

De belangrijkste componenten in de restwaters vanuit de productie-eenheid zijn: TOC (onder de vorm van alcoholen en totaal fluoride (onder de vorm van vrije en gecomplexeerde fluoride).

Tabel 3.7 De gemiddelde samenstelling van het restwater van de PIB-installatie anno 2006

	2006 Debiet m ³ /u	2006 Vracht kg/u	2006 Vracht ton/j
TOC	25	21,7	186
Alcoholen (als methanol, isopropanol, ...)	25	39	335
Boor	25	2,2	19
Totaal fluoride	25	12,6	108

In het kader van een lopend onderzoek naar de reductie van fluoride in het restwater werd anno 2006 vastgesteld dat het gebruik van warmer condensaat bij de stopzetting van de polyisobuteen-polymerisatiereactie leidt naar een grotere afscheiding van fluoride. Hierdoor komen enerzijds minder fluoriden in het restwater terecht, anderzijds wordt gelijktijdig de vorming van nevenproducten sterk gereduceerd, hetgeen leidt tot een daling van het TOC-gehalte.

Deze procesgeïntegreerde maatregel leidt dus tot een beduidende reductie aan fluoride en organica in het restwater van de IB/PIB-inrichting. De inzet van warmer condensaat heeft gedeeltelijk aanleiding gegeven tot een hoger restwaterdebiet (cfr. jaar 2006 versus referentiesituatie 2007).

Tabel 3.8 Overzicht restwater IB/PIB/BD-inrichting bij referentiesituatie 2007 en de toekomstige situatie

	Referentie 2007			Toekomst			Toekomstig aandeel Influent
	Debiet m ³ /u	Vracht kg/u	Vracht ton/j	Debiet m ³ /u	Vracht kg/u	Vracht ton/j	%
TOC	36	12,2	105	37	10,2	87	3
Alcoholen (als methanol, isopropanol, ...)	36	37,2	320	36	26,3	226	
Solvent NMP	-	-	-	1	0,4	3,5	
Boor	36	1,7	14	36	2,4	20,3	
Totaal fluoride	36	9,4	81	36	13,5	116	59

Ondanks de geplande capaciteitsuitbreiding wordt verwacht dat de TOC-vracht in het restwater van de PIB-installatie verder zal dalen, aangezien de procesgeïntegreerde maatregel gedurende een volledig kalenderjaar zal kunnen toegepast worden.

De fluoride-vracht in het restwater zal stijgen tot ca 13,5 kg/u. Om tegemoet te komen aan de bijzondere vergunningsvoorwaarden, opgenomen in de lozingsvergunning (MLAV1/07-316), wordt - in het kader van een verdere reductie van de fluorvracht via deze installatie - de mogelijke inzet van een korrelreactor bestudeerd.

De emissie aan boor zal in equivalente verhouding met de parameter totaal fluoriden wijzigen tot op het niveau van het jaar 2006.

3.3.4 Preventieve en milderende maatregelen

Een deel van het restwater wordt in een kolom met stikstof gestript om lichtkokende componenten te verwijderen, die in de toorts verbrand worden.

Het restwater van de vacuümpompen en van de hexaanwassing wordt niet vooraf gezuiverd.

In het kader van een verdere reductie van de fluorvracht via een 'end-of-pipe'-techniek wordt de mogelijke inzet van een korrelreactor bestudeerd.

Het restwater van het butadienproject (blokveld F500) wordt zo veel mogelijk teruggevoerd naar het proces om de hoeveelheid maximaal te reduceren. Het restwater dat toch nog ontstaat, zal in de centrale waterzuivering van BASF behandeld worden.

3.4 Emissies naar bodem- en grondwater

3.4.1 Potentieel bodem- en grondwaterbedreigende stoffen (opslag) en bodembeschermende maatregelen

De tanks voor brandbare en niet-brandbare producten zijn opgesteld in afzonderlijke inkuipingen.

De inkuiping voor de nieuwe tanks wordt conform Vlareem voorzien.

3.4.2 Kwaliteit van de lokale bodem en grondwater

Er wordt verwezen naar het kadergedeelte, § 6.3 voor een overzicht van alle uitgevoerde bodemonderzoeken op de site BASF. Specifiek voor de (Poly)Isobuteen inrichting is er geen gericht onderzoek gebeurd, maar het is wel mee bekeken in een aantal overkoepelende onderzoeken.

Voor blokveld F500 werd tot nu toe nog geen specifiek bodemonderzoek uitgevoerd. Het betreft immers een braakliggend blokveld. De overkoepelende onderzoeken van de BASF-site zijn hier wel van toepassing.

Tabel 3.9 Overzicht relevante bodemonderzoeken waarin ook de (Poly)Isobuteen inrichting is bestudeerd

GEOLOGISCHE EN HYDROGEOLOGISCHE STUDIES		
1994	RUG, LTGH	Hydrogeologische studie van de bedrijfsterreinen van BASF Antwerpen NV. Terrein en laboratorium werkzaamheden
BODEMONDERZOEK IN HET KADER VAN EEN MER		
1996	SGS	MER voor de hervergunning van BASF
BODEMONDERZOEK IN HET KADER VAN HET VLAREBO		
1996	RUG, LTGH	Bepaling van de historische bodemverontreiniging op de bedrijfsterreinen van BASF Antwerpen NV
2001	URS Dames&Moore	Periodiek oriënterend bodemonderzoek bedrijfsterrein BASF Antwerpen NV
2007	URS Dames&Moore	Periodiek oriënterend bodemonderzoek bedrijfsterrein BASF Antwerpen NV

Bij de eerste onderzoeken in 1996 zijn op basis van een uitgebreide bemonstering- en analysecampagne voor de grond en het grondwater hogere concentraties arseen, nikkel, lood, zink, minerale olie en PAK's aangetroffen zonder dat een oorzakelijk verband kon aangetoond worden tussen deze parameters en de activiteiten van BASF. Mogelijk zijn deze gekoppeld aan de kwaliteit van zand en water die gebruikt zijn bij de opspuitingen in functie van ophoging van het terrein in de jaren 1960.

De historische verontreiniging van de opgespoten gronden en van het grondwater is bevestigd in het periodiek OBO van 2001. Bijkomend is het grondwater geanalyseerd op hexaan, apolaire KWS (C6-C8 en C8-C10), aniline, glycolen, formaldehyde, MDA en MCB. Er is geen enkele van deze stoffen aangetroffen in concentraties hoger dan de detectielimiet.

Bij het periodieke OBO van 2007 zijn in het grondwater onder dit blokveld F600 geen overschrijdingen vastgesteld van de bodemsaneringswaarde.

3.4.3 Milderende maatregelen

Er zijn reeds een ganse reeks bodembeschermende maatregelen van kracht.

Bij de toepassing van het bodemsaneringsdecreet (1995) zijn een aantal historische verontreinigingen vastgesteld die voor een deel te wijten zijn aan het gebruik van opgespoten gronden bij de aanleg van de BASF-terreinen en voor een deel het gevolg kunnen zijn van historische calamiteiten. Recentere bodemonderzoeken bevestigen de eerste vaststellingen, maar er zijn sedert 1995 geen nieuwe calamiteiten meer opgetreden. Dit bodemonderzoek bevestigt dat de genomen bodembeschermende maatregelen ter preventie van bodemverontreiniging werken.

Bijkomende milderende maatregelen zijn niet nodig.

3.5 Geluidsemisatie en berekende immissies

Voor de gebruikte methodologie (en opmerkingen in verband met de nauwkeurigheid van de berekeningen), verwijzen we naar § 3.5.3 in het kadergedeelte.

De IB/PIB-inrichting (isobuteen/polyisobuteen) bevindt zich op het noordelijke gedeelte van het blokveld F600. De geplande capaciteitsuitbreiding zal geen relevante invloed hebben op de geluidsemisaties van de inrichting. Wat de discipline geluid betreft, is de geplande situatie dus gelijk aan de referentiesituatie.

De butadiëen-destillatie wordt gepland op het noordelijke deel van blokveld F500. Door een vrij centrale ligging op de site zal de bijdrage tot de geluidsimmissie eerder beperkt zijn.

3.5.1 Geluidsemisatie

Het immissierelevante geluidsvermogeniveau van de inrichting werd bepaald op basis van een gemeten geluidskaart. De metingen zijn uitgevoerd in 2008 (verslag n° 60210606-001 van Vinçotte-Environment) onder representatieve bedrijfsomstandigheden.

Hieruit werd een immissierelevant geluidsvermogeniveau bekomen van 113 dB(A) voor de inrichting. De spectrale samenstelling van dit vermogen is opgenomen in Bijlage 1.

Een bijkomende geluidsbron, met beperkte omvang, maakt eveneens deel uit van de betrokken inrichting en is meer in het oosten gelegen op het noordelijke deel van hetzelfde blokveld. Het immissierelevante geluidsvermogeniveau bedraagt echter maar 102 dB(A) zodat de geluidsimmissies ervan verwaarloosbaar zijn t.o.v. de andere installaties.

De geplande butadiëenuitbreiding omvat een aantal bijkomende geluidsbronnen: pompen, ventilatoren, één compressor, ventielen en enkele roerders. Deze uitbreiding wordt op blokveld F500 Noord gebouwd. Het geluidsvermogeniveau van het geheel van deze nieuwe apparaten wordt op

108 dB(A) geschat. Hierbij wordt rekening gehouden met een aantal maatregelen om de geluidsproductie te beperken (geluidsisolatie, gebruik van toestellen met een laag geluidsvermogen, omkasting van de compressor, ...).

3.5.2 Geluidsimmissie

Met het hierboven vermelde geluidsvermoggenniveau werden de geluidsimmissies berekend naar de immissiepunten op 200 m ten westen, noorden en oosten van het industriegebied. De immissiehoogte werd vastgelegd op 5 m. Er werd geen rekening gehouden met afscherming door andere installaties. Enkel de interne afscherming op het blokveld zelf werd automatisch in rekening gebracht door de gebruikte methode ter bepaling van het geluidsvermoggenniveau.

Meer details met betrekking tot de berekening zijn terug te vinden in Bijlage 1. De berekende immissiespectra hebben geen tonaal karakter volgens de Vlaremdefinitie. De berekende geluidsimmissies komen dus overeen met het specifieke geluid.

Tabel 3.10 Berekende geluidsimmissies en vergelijking met de richtwaarden

Immissiezone op 200 m van het industriegebied	Berekend immissieniveau dB(A) (IB/PIB) IB/PIB incl. BD	Richtwaarde nachtperiode dB(A)	Beoordeling significantiekader t.o.v. grenswaarden Vlarem
200 m ten westen (Buitenschoor)	35/ 36	40	Weinig significant positief
200 m ten noorden (Nederland)	34/ 36	-	
200 m ten oosten (Zandvliet)	24/ 27	45	zeer significant positief

De emissies van de geplande butadieendestillatie werden zonder deze interne afscherming in rekening gebracht. Het geluidsspectrum van de geplande destillatie werd voor de simulaties gelijk genomen aan een typisch industrie-spectrum.

De gecumuleerde geluidsimmissies van de huidige en geplande situatie voldoen aan de voorwaarden voor een nieuwe inrichting (richtwaarde – 5 dB(A)).

Het specifieke geluid van de inrichting verhoogt slechts weinig door de uitbreiding.

We kunnen de berekende immissiebijdragen (ter hoogte van de meetpunten) van **IB/PIB/BD-eenheid** vergelijken met het gemeten gemiddelde $L_{A95,1h}$ -niveau van het omgevingsgeluid tijdens de nachtperiode en bij meewindvoorwaarden voor het geluid afkomstig van het BASF-terrein (zie § 8.4.1 van het kadergedeelte voor een meer gedetailleerde bespreking).

De berekende immissieniveaus liggen meer dan 10 dB(A) lager dan het gemeten gemiddelde $L_{A95,1h}$ -niveau van het omgevingsgeluid tijdens de nachtperiode en bij meewind. Dit betekent dat ze niet in belangrijke mate bijdragen tot het omgevingsgeluid. **Het omgevingsgeluid verhoogt bijgevolg niet door de geplande uitbreidingen.**

In de laatste kolom is een beoordeling opgenomen volgens het voorgestelde significantiekader ten opzichte van het gemiddelde (volgens Vlarem) van het huidige $L_{A95,1h}$ -niveau van het omgevingsgeluid.

Tabel 3.11 Berekenende geluidsimmissies en vergelijking met het gemeten gem. $L_{A95,1h}$

Immissiemeetpunt	Berekend immissieniveau dB(A) (IB/PIB) IB/PIB incl. BD	Gemeten gem. $L_{A95,1h}$ (nacht, meewind) dB(A)	Beoordeling significantiekader t.o.v. gem. $L_{A95,1h}$
W: grens industriegebied- Buitenschoor	36/37	51 - 53	geen of verwaarloosbaar effect
N: woning Nederland	28/30	40 - 43	-
O: Zoutedijk, Zandvliet	24/27	50 - 52	geen of verwaarloosbaar effect

Voor een bespreking van het cumulatieve effect van de verschillende bedrijven van BASF, verwijzen we naar § 8.4.2 van het kadergedeelte.

3.5.3 Milderende maatregelen

Rekening houdend met de effecten naar de omgeving zoals hierboven beschreven, zijn bijkomende milderende maatregelen niet zinvol in de huidige situatie.

3.5.4 Grensoverschrijdende effecten

Bijkomende immissieberekeningen werden uitgevoerd naar de meest nabij gelegen woningen in Nederland. De immissiepunten zijn aangegeven op het plan in Bijlage 6 van het kadergedeelte. Er werd gerekend volgens ISO 9613. De immissiehoogte werd vastgelegd op 5 m en er werd geen gevelreflectie in rekening gebracht. De resultaten zijn opgenomen in Tabel 3.12. De immissieniveaus liggen merkelijk meer dan 10 dB(A) lager dan het huidige achtergrondgeluid (tijdens de nachtperiode en bij meewindvoorwaarden) en het berekende totale immissieniveau van de bedrijven van BASF Antwerpen (zie kadergedeelte § 10.2).

Tabel 3.12 Berekend immissieniveau ter hoogte van drie woningen in Nederland

	Berekend immissieniveau (dB(A)) (IB/PIB) IB/PIB incl. BD
Woning 1	28 /30
Woning 2	25 /28
Woning 3	22 /24

3.6 Effecten op het watersysteem (watertoets)

Zie kadergedeelte, hoofdstuk 9.

3.7 Passende Beoordeling

Zie kadergedeelte, hoofdstuk 10.

4 ALTERNATIEVEN

4.1 Nulalternatief

Het nulalternatief houdt in dat de overheid geen vergunning verleent voor IB/PIB **alsook voor BD**. Alle emissies en residuen vanwege deze activiteit vallen daarmee weg.

Aangezien er nog steeds een vraag naar deze producten op de wereldmarkt bestaat, zullen deze elders geproduceerd worden. Deze productie zal eveneens emissies en milieueffecten met zich meebrengen.

4.2 Locatie-alternatief

Aangezien het een hervergunning betreft, is de vraag naar mogelijke locatie-alternatieven niet aan de orde.

De locatie voor de butadieninstallatie op F500 werd gekozen op basis van beschikbare ruimte, en aanwezigheid van C4-leverancier (steamcracker) en Raffinaat1-afnemer (isobuteeninstallatie).

4.3 Doelstellings- en uitvoeringsalternatief - Toetsing aan BBT

In het document '*Reference Document on Best Available Techniques in the Production of Polymers*' worden er een aantal algemene BBT-technieken besproken voor de productie van polymeren en voor een aantal typische polymeren (o.a. polystyreen, PVC, polyester, viscosevezels, ...) zijn er meer specifieke aanbevelingen opgenomen, doch dit is niet gebeurd voor de productie van PIB.

Daarom wordt de toegepaste techniek getoetst aan de algemene aanbevelingen van de BREF.

De destillatie van butadien uit de C4-stroom wordt getoetst aan de BBT-technieken besproken in het document '*Reference Document on Best Available Techniques for large volume organic chemical industry*'.

Een aantal BBT-bepalingen zijn geldig zowel voor de IB/PIB-installatie alsook de BD-destillatie.

- (1) Het beschikken over een milieu management systeem.
BASF Antwerpen NV beschikt over een geïntegreerd zorgsysteem voor Kwaliteit, Welzijn en Milieu dat uitgebouwd werd op basis van standaardnormen als ISO 9001, ISO 14001, e.d.
- (2) Reductie van de emissies via installaties volgens de laatste stand der techniek.
IB/PIB
 - De vrijgekomen afgassen worden behandeld via een schermfakkel. De emissie via deze schermfakkel bedroeg in 2007 2,7 ton voor NO_x, 0,2 ton voor CO en 0,5 ton voor organische koolstof.
 - De luchtemissies worden beperkt door gebruik van aangepaste pompen en speciale dichtingsringen.
 - De installatie van een BF₃-afgaswaskolom ter reductie van de fluoremissies naar lucht.
 - De installatie van een sprinklersysteem om incidentele emissies neer te slaan.
 - Verlening van de standtijd van de ingezette moleculaire zeven door regeneratie.

BD

- Vrijgekomen afgassen worden behandeld via de fakkel
 - Afgas uit de solventtank NMP wordt voorzien van een restgasbehandeling.
 - De fugitieve luchtemissies worden beperkt door lekdicht te bouwen: gebruik van aangepaste pompen en speciale dichtingsringen.
- (3) Inventariseren van de fugitieve emissies.
Er is een studie uitgevoerd met betrekking tot fugitieve emissies met implementatie van de daaruit voortvloeiende maatregelen. Aangezien de emissies naar lucht enkel geëmitteerd worden via een niet-geleid emissiepunt wordt de emissie jaarlijks berekend op basis van bedrijfsuren en procesparameters.
De BD-installatie zal met een minimum aan flenzen en technisch dicht gebouwd worden (TA Luft). Fugitieve emissies zijn hierdoor verwaarloosbaar.
- (4) De toepassing van een LDAR systeem (leak, detection and repair).
In de IB-installatie werd enkele jaren geleden een LDAR-meetcampagne uitgevoerd ter controle van de fugitieve lekverliezen van C4-KWS, methaan en waterstof. Er werden 1.100 meetpunten bemonsterd en op slechts 4 ervan werd een concentratie groter dan de herstelgrens vastgesteld. Een LDAR-meetcampagne is minder relevant voor de PIB-installatie.
- (5) Beperken van de stofemissies.
Stofemissies zijn niet relevant voor de IB/PIB/BD productie.
- (6) Beperken van het aantal 'start-up en stops' van de plant, beperken van het energieverbruik per ton ~~polymeer-product~~, recuperatie van de reactor inhoud in geval van noodstop + beperken van productieafval.
- De PIB-installatie bestaat uit één productielijn en deze wordt op continue wijze bedreven. Er worden twee types PIB geproduceerd, PIB1000 en PIB2300. De omschakeling van de ene naar de andere variant vindt plaats in lopend bedrijf waarbij de productiestroom op het gepaste moment overgeschakeld wordt naar de andere eindproductietank zodat er hierdoor geen afvalproduct ontstaat.
 - Bij stillegging van de installatie of bij calamiteiten kan de reactorinhoud op korte tijd afgelaten worden in een aantal procesvaten. Afhankelijk van de samenstelling kan dit product nadien in de installatie verder verwerkt worden of afgevoerd voor externe verwerking.
 - In het PIB-proces worden gerecycleerd IB en hexaan, na wassing en droging over een moleculaire zeef, terug ingezet in de reactie. De oligomeren worden geconcentreerd en eveneens gerecycleerd.
 - In de IB/PIB-installatie worden jaarlijks ca. 15 ton aluminosilicaten, afkomstig van moleculaire zeven, afgevoerd en deze worden ofwel extern verbrand met energierecuperatie ofwel gebruikt als vulstof in de cementindustrie.
 - **De BD-installatie zal continu bedreven worden. Bij stillegging of bij calamiteiten worden de gassen afgeleid en gecontroleerd verbrand in de fakkel.**
- (7) Vermijden van verontreiniging ten gevolge van lekken in het afvalwatersysteem.
Onder de procesinstallatie is er een vloeistofdichte bodemplaat en er wordt een vloeistofdichte inkuiping voorzien onder tanks, apparaten en/of leidingen die lekkage kunnen vertonen.
- (8) Beperken van de geloosde vuilvracht en het geloosde debiet.

- Reductie van fluoremissies door de installatie van moleculaire zeven en optimalisatie van co-katalysator.
 - Gebruik van warmer condensaat bij de stopzetting van de polymerisatiereactie
 - Organisatorische maatregelen om verlies van katalysator te beperken.
 - Recuperatie van condensaten als waswaters en recuperatie van waswater als afbraakwater.
 - Gebruik van stripkolom om organica uit restwater te strippen.
 - De aanwezigheid van een bedrijfsnoodbekken. (ook bij BD)
 - Reductie van restwater uit het BD-proces door hergebruik in installatie
 - In normaal lopend bedrijf worden de verwijderde, vloeibare en gasvormige koolwaterstoffen uit de crude C4-stroom terug gerecupereerd.
- (9) Gescheiden afvalwatersysteem voor proceswater, potentieel verontreinigd water en niet verontreinigd water.
BASF Antwerpen NV beschikt over een gescheiden rioleringstelsel. Het niet-verontreinigd hemelwater wordt afgeleid naar het koelwatercircuit waar het gebruikt wordt als koelwater of om de verdampingsverliezen van de koeltorens aan te vullen. Het verontreinigd hemelwater wordt naar de centrale waterzuivering geleid.
- (10) Gebruik van een fakkelsysteem voor discontinue emissies van het reactorsysteem.
De PIB-productielijn wordt op continue wijze bedreven. Een aantal deelstromen worden naar de fakkel afgeleid doch de eigenlijke PIB-reactie gebeurt op een lage temperatuur. Er worden hiervan geen restgassen naar de fakkel gestuurd.
Eventuele restgassen uit de butadieendestillatie worden gecontroleerd verbrand op de fakkel.
- (11) Gebruik van stroom en stoom afkomstig van een cogeneratie-eenheid.
BASF Antwerpen NV heeft een overeenkomst met Zandvliet Power m.b.t. de afname van elektriciteit en stroom van de WKK op de BASF site.
- (12) Hergebruik van de reactiewarmte voor de opwekking van lage druk stoom.
De polymerisatiereactie voor PIB vindt plaats bij ca. -15°C. Recuperatie van de laag energetische warmte die ontstaat uit de exotherme polymerisatiereactie is niet mogelijk. De gebruikte koelcompressoren zijn wel uitgerust met een 'economiser' waardoor een gedeelte van de vrijkomende warmte van de koelcompressor gerecupereerd wordt.
Bij de butadieendestillatie zal uit de solventkring warmte gerecupereerd worden waardoor minimaal gebruik van externe warmtebronnen in het proces nodig zijn.
- (13) Het voorzien van een buffermogelijkheid voor het afvalwater en het gebruik van een biologische afvalwaterzuivering.
De centrale waterzuivering betreft een biologische waterzuivering met een bijkomende nitrificatiestap en er is de mogelijkheid om het afvalwater tijdelijk te bufferen bij een calamiteit van de waterzuivering.

Duurzaam energieverbruik en koeling (*BREF Industrial Cooling Systems*) worden besproken in hoofdstuk 5.4.6 van het kadergedeelte.

Aangezien via bovenstaande technieken in voldoende mate tegemoet gekomen wordt aan BBT, worden geen bijkomende maatregelen nodig geacht.

5 MONITORING EN EVALUATIE

BASF controleert de emissie van luchtvreemde stoffen, zorgt voor de kwaliteitsbewaking van het lozingswater, heeft een periodieke onderzoeksplicht in verband met de kwaliteit van bodem en grondwater en laat geregeld geluidsmetingen uitvoeren. Een klachtenregister kan beschouwd worden als een praktische monitoring. Voor een meer gedetailleerd overzicht van de verschillende monitoringprogramma's wordt verwezen naar het kadergedeelte, hoofdstuk 12.

6 LEEMTEN IN DE KENNIS

In de voorliggende projectmodule zijn er voor de specifiek bestudeerde disciplines (lucht, water, bodem en grondwater, geluid) geen leemten in de kennis, noch met betrekking tot het project, noch in verband met inventarisatie, methode of inzicht.

7 TEWERKSTELLING EN INVESTERINGEN

Zie kadergedeelte, hoofdstuk 10.

8 SYNTHESE VAN DE MILDERENDE MAATREGELEN

De emissies vanuit de verschillende vergunde installaties voldoen aan de geldende kwaliteitsnormen. Rekening houdend met de voorgestelde streefwaarde voor fluoride in het effluent wordt een verdere reductie van de fluoridevracht door middel van een korrelreactor bestudeerd.

Voor het overige zijn, naast alle maatregelen die reeds genomen en operationeel zijn, bijkomende milderende maatregelen niet nodig.

9 EINDSYNTHESE EN INTEGRATIE

9.1 Administratieve situering

De vergunning voor de IB/PIB-inrichting vervalt op 22/04/2013. Gezien de aanhoudende vraag van IB/PIB-producten die door BASF geproduceerd worden op wereldschaal behouden blijft, wenst BASF de vergunning te vernieuwen.

De huidige revisie van deze projectmodule kadert in de uitbreiding van de IB/PIB-inrichting met een butadieendestillatie. Deze gereviseerde module maakt deel uit van de ontheffingsaanvraag voor dit project.

De vergunningsaanvraag voor het butadieenproject is gepland samen met de hervergunning van de Isobuteen / Polyisobuteen - installatie. Deze zal ingediend worden in de loop van april 2012.

Voor dit project zijn geen specifieke juridische en beleidsmatige randvoorwaarden.

In een milieueffectrapport (MER) worden de potentiële milieueffecten van emissies en residuen als gevolg van de exploitatie van de installaties bestudeerd. In het kadergedeelte wordt de globale impact van BASF op de omgeving berekend (water, lucht, grondwater, geluid, licht, landschap, fauna en flora, mens). In de project-module worden de productiekarakteristieken en de emissies en residuen vanwege de exploitatie van het voorliggende project nader beschreven. De eventuele effecten op het milieu worden dan gekwantificeerd volgens het aandeel van projecteigen emissies en residuen in het geheel van BASF (deel van globale impact).

De referentiesituatie is de situatie voor het laatste referentiejaar waarvoor metingen beschikbaar zijn (2007).

9.2 Het project

De IB/PIB-inrichting bevindt zich op blokveld F600 en is momenteel vergund voor de productie van 110.000 ton/jaar isobuteen en 100.000 ton/jaar polyisobuteen. In het kader van de hervergunning wordt een verhoging van de productiecapaciteit gepland naar 130.000 ton/j isobuteen en 120.000 ton/jaar polyisobuteen. De BD-destillatie situeert zich op blokveld F500. Een capaciteit van 155.000 ton/jaar butadiëen wordt gepland.

De ruwe C4-stroom afkomstig van de steamcracker wordt naar de butadieendestillatie geleid waarbij butadiëen afgescheiden wordt van de overige C4-componenten (raffinaat1).

Uit raffinaat 1 zal isobuteen afgescheiden worden door katalytische omzetting met isobutanol tot isobutyltertiairbutylether (IBTBE). Rest C4 (raffinaat 2) wordt afgedestilleerd. Het IBTBE wordt terug katalytisch gesplitst in isobuteen en isobutanol, die op hun beurt door destillatie gescheiden worden.

De polymerisatie van isobuteen tot polyisobuteen gebeurt katalytisch in een organisch oplosmiddel, meer bepaald in hexaan. Het polyisobuteen wordt van het ongereageerde isobuteen, de oligomeren, het hexaan en de katalysator gescheiden door extractie en destillatie.

De basisgrondstof voor de isobuteenproductie, Raffinaat I, wordt via een bovengrondse leiding aangeleverd. Het eindproduct, isobuteen, wordt ofwel rechtstreeks naar de PIB-productie ofwel naar het Centraal Tankpark gepompt. Het nevenproduct, Raffinaat II, wordt eveneens via een

bovengrondse leiding naar het Centraal Tankpark getransporteerd. De aan- en afvoer van de andere producten gebeurt langs de weg of het spoor.

9.3 Emissies naar de lucht

Op de installaties voor de productie van isobuteen/polyisobuteen zijn geen geleide afgaskanalen aanwezig. De diffuse emissies van deze installatie zijn zeer beperkt. Met de geplande uitbreiding wijzigen de emissies van de fakkel.

Ook voor de destillatie van butadiëen is geen geleid afgaskanaal aanwezig. De emissies via de fakkel komen enkel voor bij start en stops van de installatie. De diffuse emissies zijn beperkt.

De belangrijkste verontreinigende stoffen van de afdeling isobuteen-polyisobuteen/butadiëen waarvoor binnen het kadergedeelte verspreidingsberekeningen werden uitgevoerd is NO₂. De emissie van deze parameter vanuit de afdeling is kleiner dan 3% van totale emissies van gans BASF en dus niet relevant voor de uitvoering van verspreidingsberekeningen.

De beschouwde inrichting valt binnen de scope van de NEC-sectorstudie voor de Chemie. Voor de inrichting in deze projectmodule werden echter geen emissiereductiemaatregelen voor NO_x weerhouden op basis van de gehanteerde criteria. Voor de reductie van NMVOS werden door de overheid reeds acties ondernomen. Aangezien voor de activiteiten van de inrichting NMVOS worden gebruikt, zal hiermee rekening gehouden worden.

9.4 Emissies naar water

Het restwater van deze inrichting (blokveld F600 en blokveld F500) wordt verzameld in restwaterputten en afgeleid naar de WZI. Het bestaat uit verschillende deelfracties. Hemelwater uit de productie-installaties en van het tankpark wordt naar controlebekkens geleid. In geval van verontreiniging kan dit water naar de restwatercollector geleid worden.

In de inrichting wordt ongeveer 6.175 m³/u koelwater gebruikt, uitsluitend via primaire en secundaire koelwaterkringlopen. De grootste hoeveelheid water die in de productie-eenheid wordt gebruikt is brakwater (6.175 m³/u). Een klein gedeelte wordt betrokken uit leidingwater (ca. 26 m³/u) en hemelwater (ca. 4 m³).

De 37 m³ restwaters die elk uur vanuit de productie-eenheid verpompt worden naar de centrale waterzuivering vertegenwoordigen ca 3% van het totale effluentdebiet.

De belangrijkste componenten in de restwaters vanuit de productie-eenheid zijn: TOC (onder de vorm van alcoholen en totaal fluoride (onder de vorm van vrije en gecomplexeerde fluoride).

In het kader van een lopend onderzoek naar de reductie van fluoride in het restwater werd anno 2006 vastgesteld dat het gebruik van warmer condensaat bij de stopzetting van de polyisobuteen-polymerisatiereactie leidt naar een grotere afscheiding van fluoride. Hierdoor komen enerzijds minder fluoriden in het restwater terecht, anderzijds wordt gelijktijdig de vorming van nevenproducten sterk gereduceerd, hetgeen leidt tot een deling van het TOC-gehalte. Deze procesgeïntegreerde maatregel leidt dus tot een beduidende reductie aan fluoride en organica in het restwater van de IB/PIB-

inrichting. De inzet van warmer condensaat heeft gedeeltelijk aanleiding gegeven tot een hoger restwaterdebiet (cfr. jaar 2006 versus referentiesituatie 2007).

Ondanks de geplande capaciteitsuitbreiding wordt verwacht dat de TOC-vracht in het restwater van de PIB-installatie verder zal dalen, aangezien de procesgeïntegreerde maatregel gedurende een volledig kalenderjaar zal kunnen toegepast worden.

De fluoride-vracht in het restwater zal stijgen tot ca 13,5 kg/u. In het kader van een verdere reductie van de fluorvracht via een 'end-of-pipe'-techniek wordt de mogelijke inzet van een korrelreactor bestudeerd. De emissie aan boor zal in equivalente verhouding met de parameter totaal fluoriden wijzigen tot op het niveau van het jaar 2006.

Een deel van het restwater wordt in een kolom met stikstof gestript om lichtkokende componenten te verwijderen, die in de toorts verbrand worden. Het restwater van de vacuümpompen en van de hexaanwassing wordt niet vooraf gezuiverd.

Het restwater uit de butadien-destillatie wordt zo veel mogelijk gerecupereerd alvorens de reststroom naar de WZI wordt afgeleid.

9.5 Emissies naar bodem en grondwater

De tanks voor brandbare en niet-brandbare producten zijn opgesteld in afzonderlijke inkuipingen

Bij de toepassing van het bodemsaneringsdecreet (1995) zijn een aantal historische verontreinigingen vastgesteld die voor een deel te wijten zijn aan het gebruik van opgespoten gronden bij de aanleg van de BASF-terreinen en voor een deel het gevolg kunnen zijn van historische calamiteiten. Recentere bodemonderzoeken bevestigen de eerste vaststellingen, maar er zijn sedert 1995 geen nieuwe calamiteiten meer opgetreden. Dit bodemonderzoek bevestigt dat de genomen bodembeschermende maatregelen ter preventie van bodemverontreiniging werken.

Bijkomende milderende maatregelen zijn niet nodig.

9.6 Geluidsemissie en berekende immissies

Het immissierelevante geluidsvermogeniveau van de inrichting werd bepaald op basis van een gemeten geluidskaart. Hieruit werd een immissierelevant geluidsvermogeniveau bekomen van 113 dB(A) voor de inrichting. Een bijkomende geluidsbron, met beperkte omvang, maakt eveneens deel uit van de betrokken inrichting en is meer in het oosten gelegen op het noordelijke deel van hetzelfde blokveld. Het immissierelevante geluidsvermogeniveau bedraagt echter maar 102 dB(A) zodat de geluidsimmissies ervan verwaarloosbaar zijn t.o.v. de andere installaties.

De geplande uitbreiding met een BD-destillatie omvat een aantal bijkomende geluidsbronnen: pompen, ventilatoren, één compressor, ventielen en enkele roeders. Deze uitbreiding wordt op blokveld F500 Noord gebouwd. Het geluidsvermogeniveau van het geheel van deze nieuwe apparaten wordt op 108 dB(A) geschat. Hierbij wordt rekening gehouden met een aantal maatregelen om de geluidsproductie te beperken (geluidsisolatie, gebruik van toestellen met een laag geluidsvermogen, omkasting van de compressor, ...).

Met het hierboven vermelde geluidsvermogeniveau werden de geluidsimmissies berekend naar de immissiepunten op 200 m ten westen, noorden en oosten van het industriegebied. De immissiehoogte werd vastgelegd op 5 m. Er werd geen rekening gehouden met afscherming door andere installaties. Enkel de interne afscherming op het blokveld zelf werd automatisch in rekening gebracht door de gebruikte methode ter bepaling van het geluidsvermogeniveau.

De berekende immissiespectra hebben geen tonaal karakter volgens de Vlaremdefinitie. De berekende geluidsimmissies komen dus overeen met het specifieke geluid.

De berekende immissieniveaus liggen meer dan 10 dB(A) lager dan het gemeten gemiddelde $L_{A95,1h}$ -niveau van het omgevingsgeluid tijdens de nachtperiode en bij meewind. Dit betekent dat ze niet in belangrijke mate bijdragen tot het omgevingsgeluid (geen of verwaarloosbaar effect).

Rekening houdend met de effecten naar de omgeving zoals hierboven beschreven, zijn milderende maatregelen niet zinvol in de huidige situatie.