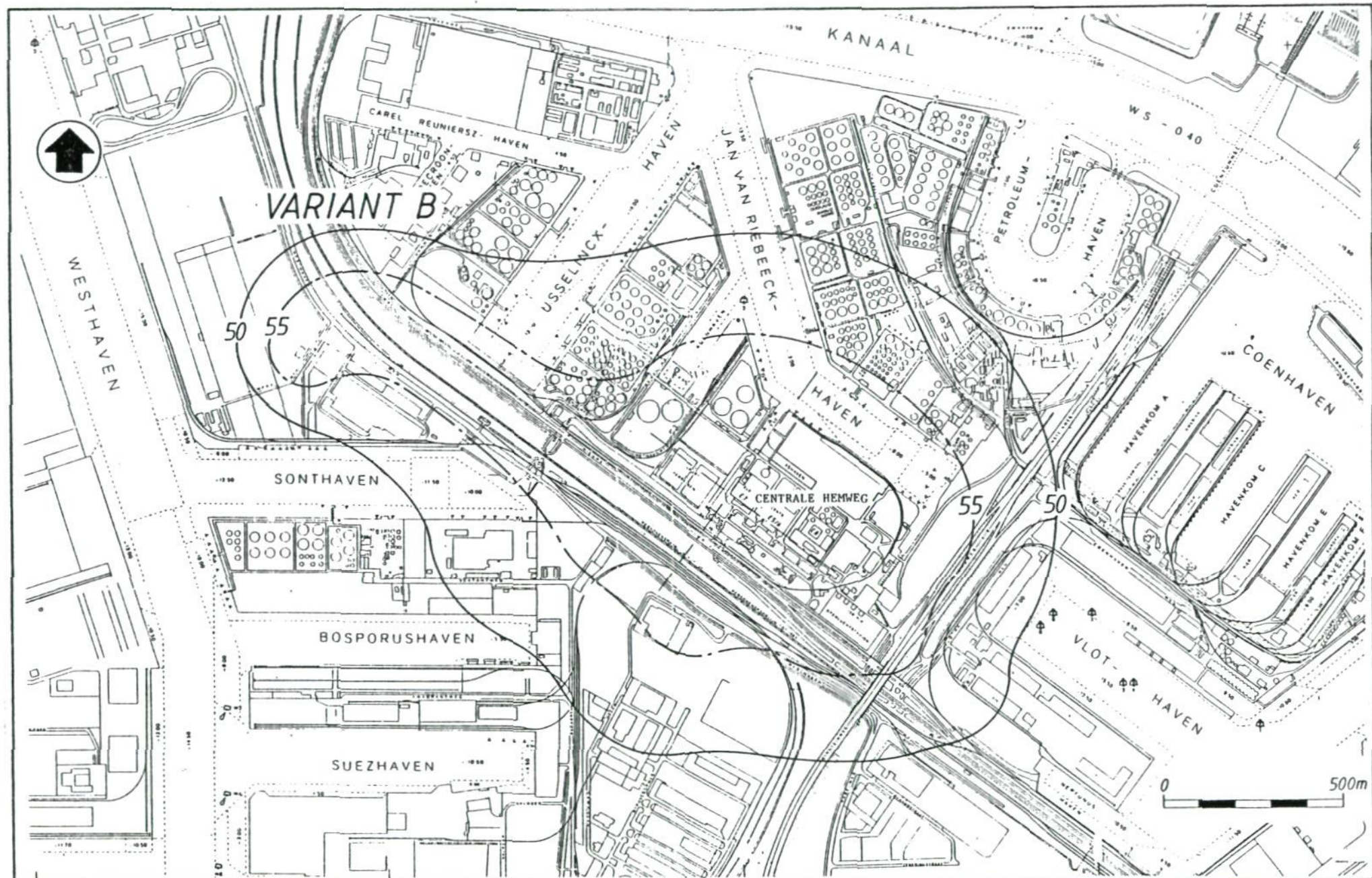




-6.79-

rapport nr FA1386-1

figuur nr 6.4.11.

50 en 55 dB(A)-etmaalwaardecontouren, toekomstige situatie. (Eenheden 7 en 8, incl. kolenpark, en 150 kV-openluchtstation).

ADVIESBUREAU PEUTZ & ASSOCIES B.V.

AKOESTIEK — LAWAAIHEERSING — BOUWFYSICA



In tabel 6.4.5 zijn de resultaten van de prognoseberekeningen ten aanzien van E8, variant B opgenomen.

Tabel 6.4.5 Overzicht rekenresultaten Eenheid 8, variant B

positie (zie fig.6.4.1)	L _{Aeq} -niveau		B _i in dB(A)- etmaalwaarde
	E8 excl. kolenpark (nacht)	E8 incl. kolenpark (dag+avond)	
1 (Hemkade)	25,7	35,9	41
2 (Havenstraat)	25,3	34,9	40
3 (Molenwijk)	23,4	31,4	36
4 (Spaarndammerdijk)	25,3	32,0	37
5 (Haarlemmerweg- Sloterdijk)	23,4	30,1	35
6 (Haarlemmerweg- Geuzenveld)	20,8	29,4	34

In tabel 6.4.6 zijn opgenomen de te verwachten geluidniveaus ten gevolge van de gehele Centrale Hemweg.

Tabel 6.4.6 Overzicht rekenresultaten Centrale Hemweg,
variant B

positie (zie fig. 6.4.1)	E7 incl. gastur- bine	150kV- stat.	E8 excl. kolenp.	E8 incl. kolenp.	dag/ avond totaal	nacht totaal	B _i dB(A) etmaalw.
1	28,7	18,7	25,7	35,9	36,7	30,7	42
2	28,1	18,3	25,3	34,9	35,8	30,2	41
3	23,1	17,5	23,4	31,4	32,1	26,8	37
4	26,8	19,9	25,3	32,0	33,4	29,6	40
5	25,4	19,3	23,4	30,1	31,7	28,2	38
6	26,9	18,2	20,8	29,4	31,5	28,3	38

Uit de rekenresultaten blijkt dat in noordelijke en westelijke richting, met name ten gevolge van de kolenopslag en kolentransportinstallaties, de geluidimmissie in de avondperiode bepalend is voor de geluidbelasting in de omgeving ten gevolge van de toekomstige Centrale Hemweg. In de overige richtingen kan de nachtperiode als bepalend voor de geluidbelasting worden aangemerkt.

Uitgaande van de geluidemissie zoals ook weergegeven in paragraaf 6.4.2 zullen ten opzichte van de gehele Centrale Hemweg de kortstondige verhogingen in de beschouwde posities gedurende de nachtperiode voor het afblazen via de veiligheids maximaal circa 6 dB(A) bedragen en voor het in- en uit bedrijf nemen maximaal circa 11 dB(A). Gedurende de dag- en avondperiode zullen deze kortstondige verhogingen beperkter zijn.

6.4.4 Koeltoren

Een natte natuurlijke trek koeltoren (alternatief in verband met koelwaterlozing) met een grond diameter van circa 100 m en een hoogte van circa 120 m bezit een totaal geluidvermogen van circa 119 dB(A). De luchtaanzuigopening bezit een geluidvermogen van circa 118 dB(A), terwijl via de top van de koeltoren 109 à 110 dB(A) wordt uitgestraald. Het geluidvermogen van een kleinere natte natuurlijke trek koeltoren met een grond diameter van circa 70 m en een hoogte van circa 80 m zal circa 4 dB(A) lager zijn.

Door middel van een zeer hoog akoestisch scherm (15 à 20 m hoog) rondom de voet van de koeltoren, dan wel met behulp van coulissengeluidtempers bij de aanzuigopening, kan de geluidemissie via de onderzijde van de koeltoren aanzienlijk gereduceerd worden. De geluidemissie via de top blijft evenwel ongewijzigd. Op afstanden groter dan 1000 m blijft dan ook de te realiseren reductie van het immissieniveau ten gevolge van de totale koeltoren met behulp van deze voorzieningen beperkt tot 6 à 7 dB(A).

Een natte natuurlijke trek koeltoren met een grond diameter van circa 100 m en een hoogte van circa 120 m, voorzien van de bovengenoemde akoestische voorzieningen (scherm, coulissendemper), veroorzaakt in de posities 1 en 2 (zie figuur 6.4.1) een L_{Aeq} -waarde van 28 à 29 dB(A) en in de posities 3 tot en met 6 een L_{Aeq} -waarde van 21 à 22 dB(A). Ter plaatse van de concept-zone van het Westelijk Havengebied veroorzaakt de koeltoren, inclusief voorzieningen in noordelijke, oostelijke en zuidelijke richting, een L_{Aeq} -waarde van circa 15 dB(A).

Gevolgen koeltoren

Variant A

Het blijkt dat bij toepassing van een natte natuurlijke trek koeltoren, voorzien van een akoestisch scherm of een anderszins akoestisch gelijkwaardige voorziening, de voor de toekomstige situatie, variant A, berekende geluidbelasting ten gevolge van de gehele Centrale Hemweg binnen de meet- en rekennauwkeurigheid niet zal wijzigen. Het gestelde ten aanzien van variant A blijft derhalve ook van kracht indien een koeltoren, voorzien van een akoestisch scherm, in de beschouwingen opgenomen wordt.

Variant B

De met betrekking tot variant B berekende geluidbelastingen ten gevolge van de totale Centrale Hemweg zullen ten gevolge van een koeltoren, voorzien van een akoestisch scherm, met maximaal circa 1 dB(A) verhoogd worden.

6.5 Externe veiligheid en risico-evaluatie

6.5.1 Storingssituaties

Na een algemene inleiding zal in deze paragraaf ingegaan worden op de gevolgen van storingen in de apparatuur die tot doel hebben de milieubelasting te beperken.

Het productieproces

Voor het bewaken van de juiste werking van het proces worden op belangrijke plaatsen van de installatie gedurende de bedrijfsvoering metingen verricht. Wanneer bij deze metingen een gemeten waarde buiten de ingestelde grenswaarde komt te liggen, zal een signalering in werking worden gesteld. Voor een aantal situaties zullen corrigerende maatregelen getroffen worden om de normale waarden voor de procesgang te herstellen. Aan bepaalde metingen worden extra voorwaarden gesteld, zodat bij het niet voldoen aan de gestelde voorwaarden, beveiligingen in werking komen.

Afhankelijk van de plaats in de installatie zal dit resulteren in een afschakelen van een deel van het proces of wel onmiddellijke onderbreking van de hele procesgang van zowel de ketel als de turbine. Zo nodig zullen ook hulpwerktuigen worden afgeschakeld. Metingen, signaleringen en beveiligingen zijn zowel gericht op de procesgang van de eenheid zelf als ook op de van buiten de eenheid komende verstoringen. Alle signalen voor meting, regeling en beveiliging van het proces van de installatie zijn ondergebracht in een daartoe ingerichte bedienings- en bewakingsruimte met een continue bezetting.

Verstoring in de normale procesgang resulteert in ten minste het aanspreken van een signalering en kan in voorkomende gevallen leiden tot het afschakelen van de eenheid. In dergelijke gevallen zal onder meer bij de ketel de brandstoftoevoer naar de vuurhaard worden onderbroken waardoor het vuur dooft.

De installatie voor de reiniging van de rookgassen zoals de elektrostatische vliegenvangers en de rookgasontzwaveling blijven echter in werking, zodat met betrekking tot de emissiewaarden geen ontoelaatbare verhogingen optreden.

Rookgasontzwavelingsinstallatie (ROI)

Indien tijdens de bedrijfsvoering bij kolenstoken de ROI wordt gestoord, zullen de rookgassen van de ROI direct naar de schoorsteen worden afgevoerd. Deze situatie zal binnen 72 uur moeten worden opgeheven, zo niet dan zal binnen deze periode overgeschakeld worden op gasstoken waardoor de milieubelasting beperkt blijft. Per kalenderjaar mogen ingevolge het Besluit emissie-eisen stookinstallaties WLV dergelijke storingen bij kolenstoken cumulatief niet meer dan 240 uur duren. De extra SO_2 -emissie die hiervan het gevolg kan zijn bedraagt maximaal 864 t/a (bij 1% S in de kolen);

De belangrijkste storing die zich bij de oxydatiestap kan voordoen is een onvoldoende oxydatie. Het eindproduct gips bevat in dat geval CaSO_3 , hetgeen voor bepaalde gipstoe-passingen bezwaren kan opleveren en ook moeilijkheden kan geven bij het ontwateren van het gips.

Elektrostatische vliegenvangers

De ESV's (2 x 50%) worden zodanig ontworpen, dat de rookgasstroom in 4 straten wordt opgedeeld, waarbij steeds 2 straten constructief in één filter worden verenigd. Elke straat zal minimaal 5 velden bevatten. Door onafhankelijke schakeling wordt de waarschijnlijkheid dat meer dan één veld gelijktijdig gestoord raakt gering. De dimensionering van de filters is zodanig dat de uitworp bij één gestoorde zone (één veld bestaat uit 2 zones) per ESV de emissie kleiner dan 50 mg/m^3 is. Zelfs bij een storing aan één veld zal de invloed op de omgeving beperkt blijven door de nageschakelde ROI. Ook de kwaliteit van het gips zal in dat geval meestal nog zodanig zijn, dat het afzetbaar is.

Afvalwaterbehandelingsinstallatie ROI

De belangrijkste storingen die zich bij de afvalwaterbehandelingen voor kunnen doen, zijn die storingen die het verminderen of beëindigen van de chemicaliën-dosering te weeg brengen. Bij vermindering van het neutralisatiemiddel zal de pH dalen, waardoor dit snelesignaleerd zal worden. Dalen van de Na_2S -dosering zal verhoging van diverse zware metaalconcentraties tot gevolg hebben. Daar dagelijkse controle hiervan plaatsvindt, zal signalering en correctie binnen 24h plaatsvinden.

6.5.2 Veiligheidsaspecten van de voorgenomen activiteit

Met betrekking tot de veiligheid voor omwonenden kan worden opgemerkt dat de hierna genoemde installaties van de Centrale Hemweg 9 eventueel risico's met zich meebrengen, te weten:

- hogedruk stoomcircuit
- stoomturbine/generator
- poederkoolinstallaties
- waterstofgasopslag en koeling-propaanopslag
- vuurhaard
- aardgasaanvoer.

Andere installatiedelen dan hier genoemd, geven geen risico's voor het milieu.

Van de onder druk staande delen behoeven alle daarvoor in aanmerking komende delen van de constructie en de hierbij toegepaste materialen alsmede de wijze waarop deze worden verwerkt, de goedkeuring van de Dienst voor het Stoomwezen. Bij overschrijding van de toelaatbare werkdrukken komen de daartoe verplicht aangebrachte veiligheidstoestellen in werking.

6.5.2.1 Hogedruk stoomcircuit

De kans op het breken of lekken van hogedruk stoomleidingen en stoomvaten is gezien de eisen die aan deze installaties worden gesteld bijzonder klein. Mocht een dergelijk voorval zich toch voordoen dan zal de schade veroorzaakt door brokstukken zich beperken tot in en aan het gebouw. Buiten het gebouw zullen slechts in uitzonderingsgevallen delen kunnen neerkomen. De kans dat buiten het terrein van E8 losgeraakte delen neerkomen is nog veel kleiner, gezien de afstand tot de grens van het centrale terrein.

In het geval toch brokstukken (alleen de lichtere) ten gevolge van ongevallen in het stoomcircuit buiten het centralecomplex terecht komen op industriewijken (afstand circa 1 km) of woonwijken (afstand circa 2 km), dan is de totale kans (inclusief breukkans) dat personen getroffen worden kleiner dan 10^{-9} per jaar. Deze kans is geschat in een DHV-studie inzake risico-analyse voor een 600 MW (el.) centrale te Dordrecht (DHV, 1980). Deze kans valt volgens het IMP-Milieubeheer '87-'91 in het verwaarloosbaarheidsniveau.

6.5.2.2 Stoomturbine/generator

Bij turbine-generatorinstallaties wordt in geval van calamiteiten (rotor op te veel overtoeren, materiaal scheuren) het gevaar gevormd door uit het turbinehuis of uit het generatorhuis komende brokstukken. De hierbij ontstane brokstukken zullen veelal niet meer dan circa 600 m ver weggeslingerd worden.

De afscherpende functie van de turbo-generator-huizen en de constructie van de machinezaalwanden dragen er toe bij dat uittreding van losrakende relatief kleine delen naar buiten toe tot een minimum wordt beperkt.

De kans dat personen buiten de inrichting getroffen kunnen worden is gezien de relatief geringe afmeting van de brokstukken, de afstand tussen E8 en de woonbebouwing (afstand 1000 à 2000 m), alsmede de aanwezige bouwwerken daartussen, verwaarloosbaar. Door DHV (DHV, 1980) wordt voor het geval dat de afstand tussen de centrale en de woonbebouwing niet meer dan 600 m bedraagt, de totale kans (inclusief faalkans-systeem) dat personen buiten de centrale getroffen kunnen worden, geschat op kleiner dan 10^{-8} per jaar. Gezien het gegeven dat nu strengere eisen gesteld worden aan materiaal, onderhoud, bediening en inspectie van de installaties kan die kans nu nog lager worden ingeschat en valt in het verwaarloosbaarheidsniveau volgens het IMP-Milieubeheer '87-'91.

6.5.2.3 Poederkoolinstallaties

Bij een kolengestookte eenheid kunnen stofexplosies alleen voorkomen in de kolenmolens en/of in de poederkoolleidingen naar de poederkoolbranders van de ketelinstallatie.

De kans op explosie in de poederkoolleidingen is uiterst gering. Een explosie in de poederkoolmolen zou eventueel kunnen optreden indien de, met kolen gevulde, poederkoolmolen uitvalt en gelijktijdig een onstekingsbron aanwezig is. De poederkoolmolens zullen worden voorzien van detectie-apparatuur om branden te melden zodat maatregelen genomen kunnen worden. Ook de nodige blusapparatuur met inert gas zal worden aangebracht, terwijl de molens bovendien volgens de laatste voorschriften op overdrukken door explosies worden ontworpen. De technische lay-out van de poederkoolbranders is zodanig dat terugslag van vuur van uit de vuurhaard praktisch onmogelijk is. De gevolgen van een eventuele stofexplosie zijn zeer lokaal en alleen in de directe omgeving van de explosieplaats (poederkoolmolen) merkbaar. Buiten het ketelgebouw en dus zeker buiten het centraleterrein zal niets merkbaar zijn van een eventuele stofexplosie.

6.5.2.4 Vuurhaard

In de ketelinstallatie zullen in hoofdzaak kolen (poederkool) worden gestookt. Aardgas zal onder andere verstoekt worden indien een storing in de installatie daartoe aanleiding geeft.

Aardgasstoken

De eventuele optredende (interne) vuurhaardgasexplosie is niet van kortstondige explosieve aard. De "explosie" treedt gedurende een zekere tijd op (zuchten van de ketel), waarbij slechts een geringe drukverhoging in de ketel optreedt. De vuurhaardconstructie en de toepassing van langs de vuurhaardwand uitwendig aangebrachte gordingen dragen er zorg voor dat de eventuele gevolgen van een explosie slechts (beperkt) in het ketelhuis merkbaar zullen zijn. Sinds 1945 heeft zich bij het Gemeente-Energiebedrijf Amsterdam slechts één vuurhaardexplosie voorgedaan en wel in Centrale Noord in het jaar 1964. Naar ervaring van de E-bedrijven in Nederland zijn de gevolgen van een gasexplosie in de vuurhaard van de ketel buiten de ketel nauwelijks merkbaar.

Poederkoolstoken

Bij kolenstoken kunnen in de ketel "ploffen" optreden indien de verbrandingscondities niet optimaal zijn of geweest zijn. De gevolgen van deze "ploffen" zijn in het ergste geval vervormingen van ketelwand en bijbehorende staalconstructies. Door diverse maatregelen behoren "ploffen", die schade veroorzaken, tot de uitzonderingen. Deze maatregelen zijn onder andere:

- voorkomen van poederkoolopeenhopen in de vuurhaard door speciale constructieve vormgeving
- spoelen van de vuurhaard met lucht voor moment van brandstofontsteking
- zodanige regeling, dat altijd voldoende verbrandingslucht toegevoerd wordt
- goede vlambewaking.

6.5.2.5 Waterstofgasopslag en -koeling Propaanopslag

Een ernstige explosie buiten de generator zal gezien de zeer grote afmetingen van de machinezaal niet plaatsvinden. De constructie van de generator is zodanig berekend dat bij een eventueel explosie in de generator, buiten de generator in de machinezaal, geen gevolgen zullen optreden. De barstdruk van de generator ligt 1,5 à 2 maal boven de explosiedruk van het aanwezige H₂-gas/luchtmengsel.

Noch de opgeslagen hoeveelheid (32 flessen, 50 l, 200 bar), noch de voor de koeling normaal aanwezige hoeveelheid (circa 100 m³, 5 bar) is voldoende voor een dusdanige explosieve verbranding, die aanleiding zou kunnen geven tot schadelijke effecten buiten de inrichting (PEN, 1981).

Voor het geval geen aardgas ter beschikking staat voor het starten van de ketel is een kleine voorraad propaan aanwezig (7 flessen van 10,5 l - 16 bar). Ook deze voorraad is zo beperkt, dat bij explosie geen effecten buiten de terreingrenzen zullen optreden.

6.5.2.6 Aardgasaanvoer

Het vrijkomen van aardgas is gevaarlijk vanwege brand- en explosiegevaar en in mindere mate verstikkingsgevaar. De grootste calamiteit, die kan optreden, is een breuk van de aardgasaanvoerleiding (66,2 bar, Ø 300 mm) of in de reduceerstraten (8 bar, Ø 500 mm). Explosies zouden afhankelijk van de weersgesteldheid tot op een afstand van circa 1,5 km schade kunnen veroorzaken (zie ook PEN, 1981).

6.5.3 Veiligheidsaspecten van de alternatieven

6.5.3.1 Ammoniakopslag

Van de beschouwde alternatieven treedt alleen bij het alternatief verdergaande NO_x-emissiereductie in de vorm van selectieve katalytische reductie een extra risico op. Dit hangt samen met de ammoniakopslag. Voor een 600 MW-eenheid bedraagt de opslaghoeveelheid circa 80 ton (14 dagen gebruiksvoorraad), waarvoor een tank van 160 m³ vereist is. De ammoniak wordt onder een druk van circa 10 bar opgeslagen. De installatie omvat voorts vulaansluitingen, een verdamper en een gasbuffervat van circa 3 m³. De giftigheid van NH₃ is vele malen ernstiger dan de explosiviteit, zodat alleen met de giftigheid rekening gehouden behoeft te worden. Bij de opslag onder druk kunnen bij een ernstig ongeval, afhankelijk van de weersgesteldheid, tot op ettelijke km's afstand, concentraties boven de MAC-waarde (18 mg/m³) optreden. Mocht dit niet acceptabel zijn, dan kan gekoelde opslag plaatsvinden. De verdampingshoeveelheden zullen dan in geval van een ongeluk minder dan 0,5 kg/min. bedragen.

6.5.3.2 Veiligheidsaspecten van KV-STEG

Met betrekking tot de veiligheid voor omwonenden kan worden opgemerkt dat de hierna genoemde installaties van de KV-STEG eventuele risico's met zich meebrengen, te weten:

- a het conventionele gedeelte, bestaande uit de gasturbines, stoomturbine(s), afgassenketels en water/stoomkringlopen
- b de eigenlijke kolenvergassingsinstallatie (KV) met gasreiniging. Deze KV-installatie zal bestaan uit 2 of 3 modulaire eenheden van circa 250 MW (el.) elk.

Voor wat betreft de conventionele installaties genoemd onder a geldt dat het risico voor omwonenden in dezelfde orde van grootte ligt als dat van de voorgenomen activiteit.

De kans op het breken of lek raken van de HD-apparatuur en vergassingsleidingen is, gezien de eisen die aan de installatie worden gesteld, bijzonder klein. Mocht een dergelijke lekkage zich toch voordoen, dan zal het productieproces zo snel mogelijk gestopt worden.

De gevaren, die zich bij het werken met kolengas voor kunnen doen, zijn te verdelen in explosiegevaar (brandbare gassen: CO, H₂, CH₄ en H₂S) en vergiftigingsgevaar (CO, CO₂, H₂S en HCl). Eerst zal op explosiegevaar ingegaan worden.

In DGA, 1979 wordt een methode gegeven om bij explosies vast te stellen op welke afstanden bepaalde schades te verwachten zijn. De energieinhoud van het systeem is hierbij maatgevend. Bij een 600 MW (el.) KV-STEG zal de totale energie-inhoud van het gas maximaal circa 10¹² J bedragen. Dit ligt tussen de grenzen van 5.10⁹ en 5.10¹² J, waarvan gesteld wordt, dat een betrouwbare indruk over de maximale effecten, die verwacht mogen worden, verkregen kan worden.

Een globale berekening toont aan, dat tot een afstand van 140 m zware schade kan ontstaan en dat buiten een afstand van 1850 m alleen nog geringe glasschade het gevolg kan zijn. Daar de KV-STEG-installatie opgedeeld is in 2 à 3 straten en gelijktijdige explosie zeer onwaarschijnlijk is, zullen deze afstanden als gevolg daarvan kleiner zijn.

De veronderstelling is hierbij gemaakt, dat de grootste verbindingsleiding tussen de KV-apparaten breekt en dat de totale inhoud van het systeem door één opening naar buiten stroomt en hierdoor de gassen in de atmosfeer terecht komen. Om het vergiftigingsgevaar te beschouwen is als meest ernstige situatie verondersteld, dat de totale inhoud van het systeem in één keer vrijkomt en dat het gas bij het vrijkomen 10 maal verdund wordt (initiële menging). De potentieel gevaarlijke stoffen in dit opzicht zijn CO, CO₂, H₂S en HCl. Hiervoor zijn de maximum optredende concentraties van de gascomponenten in de atmosfeer bepaald en deze zijn vergeleken met de MAC-TCG 15 minuten-waarden. Dit zijn de "Maximale Aanvaarde Concentratie-Tijd Gewogen Gemiddelde" waarden over 15 minuten, die voor werknemers gelden en waarbij verwacht mag worden, dat geen schadelijke gevolgen voor de gezondheid op zullen treden. Genoemde waarden zijn voor de betreffende stoffen nog niet vastgesteld. Het voornemen bestaat echter deze waarden op tweemaal de waarden voor 8h, die wel vastgesteld zijn, te bepalen. Voor CO is een aparte waarde voorgesteld. Er zijn nu zogenaamde verdunningsfactoren bepaald, die aangeven welke verdunning noodzakelijk is om onder de MAC-15-waarden te komen (zie tabel 6.5.1).

Afhankelijk van het KV-proces (stookgassamenstelling) en het aantal straten treedt een grote spreiding in de verdunningsfactoren op. Ter informatie zijn ook Amerikaanse waarden gegeven (STEL-waarden). Alleen voor CO ligt deze hoger en zou een 2,5 x zo lage verdunning vereist zijn.

Tabel 6.5.1 MAC-waarden en verdunningsfactoren

gascomponent	MAC-15 mg/m ³	STEL mg/m ³	verdunningsfactor t.o.v. MAC-15
CO	174	440	150 ... 1500
CO ₂	18000	-	1 ... 8
H ₂ S	30	21	15 ... 30
HCl	14	7	2 ... 8

Om de risico's, die aan het bedrijven van een KV-STEG-installatie verbonden zijn, getalsmatig in detail aan te kunnen geven, zullen eerst de mogelijk ongewenste gebeurtenissen moeten worden geanalyseerd. Om een dergelijke faalkansanalyse te kunnen maken, moet kunnen worden uitgegaan van een gedetailleerd ontworpen installatie. Een verdere uitwerking zal dienen te gebeuren in een arbeidsveiligheidsrapport (AVR).

6.6 Landschap

Zoals in hoofdstuk 5 is aangeduid is er ter plaatse van de Centrale Hemweg nauwelijks sprake van een spontane milieubeleving. Het gegeven dat de nieuwe E8 een uitbreiding van de centrale betreft zal er toe bijdragen dat de milieubeleving in het gebied rond het centraleterrein nauwelijks zal veranderen. Met de handling en opslag van kolen en kolenreststoffen en de rookgasreinigingsinstallatie ten behoeve van E8 op het centraleterrein zal de Centrale Hemweg wel een wat grootschaliger karakter krijgen.

De visuele indruk van de Centrale Hemweg op grotere afstand zal, na inbedrijfstelling van E8, slechts weinig verschillen van de huidige situatie (zie hoofdstuk 5). De eenheden 5 en 6 zullen dan buiten bedrijf zijn gesteld en in de jaren daaropvolgend afgebroken. Daardoor wordt ook in de nieuwe situatie de visuele indruk van de Centrale Hemweg met name bepaald door twee ketelhuizen en twee schoorstenen.

De afstand tussen beide ketelhuizen en schoorstenen is dusdanig gering dat naar verwachting niet de indruk zal ontstaan dat sprake is van gescheiden activiteiten, ook al doordat de dimensies van ketelhuizen en schoorstenen van E7 en E8 meer gelijkenis zullen vertonen. Wel zal door de afstand tussen beide eenheden sprake zijn van enige schaalvergroting van de Centrale Hemweg.

De kolenopslag en de rookgasreinigingsinstallatie zullen nauwelijks van invloed zijn op de visuele indruk van de Centrale Hemweg op grotere afstand.

Verder zal de nieuwe E8, door de architectonische aandacht die eraan wordt besteed, goed harmoniëren met het bestaande complex. Met behulp van montagefoto's * (figuren 6.6.1 tot en met 6.6.11) wordt één en ander zichtbaar gemaakt.

Overlast door uitstraling van licht van de Centrale Hemweg zal naar verwachting niet optreden, gezien de afstand tussen de Centrale Hemweg en aaneengesloten woongebieden, de tussenliggende industriële activiteiten en de maximale hoogte van 3 meter van de externe verlichtingspunten op het terrein van de Centrale Hemweg.

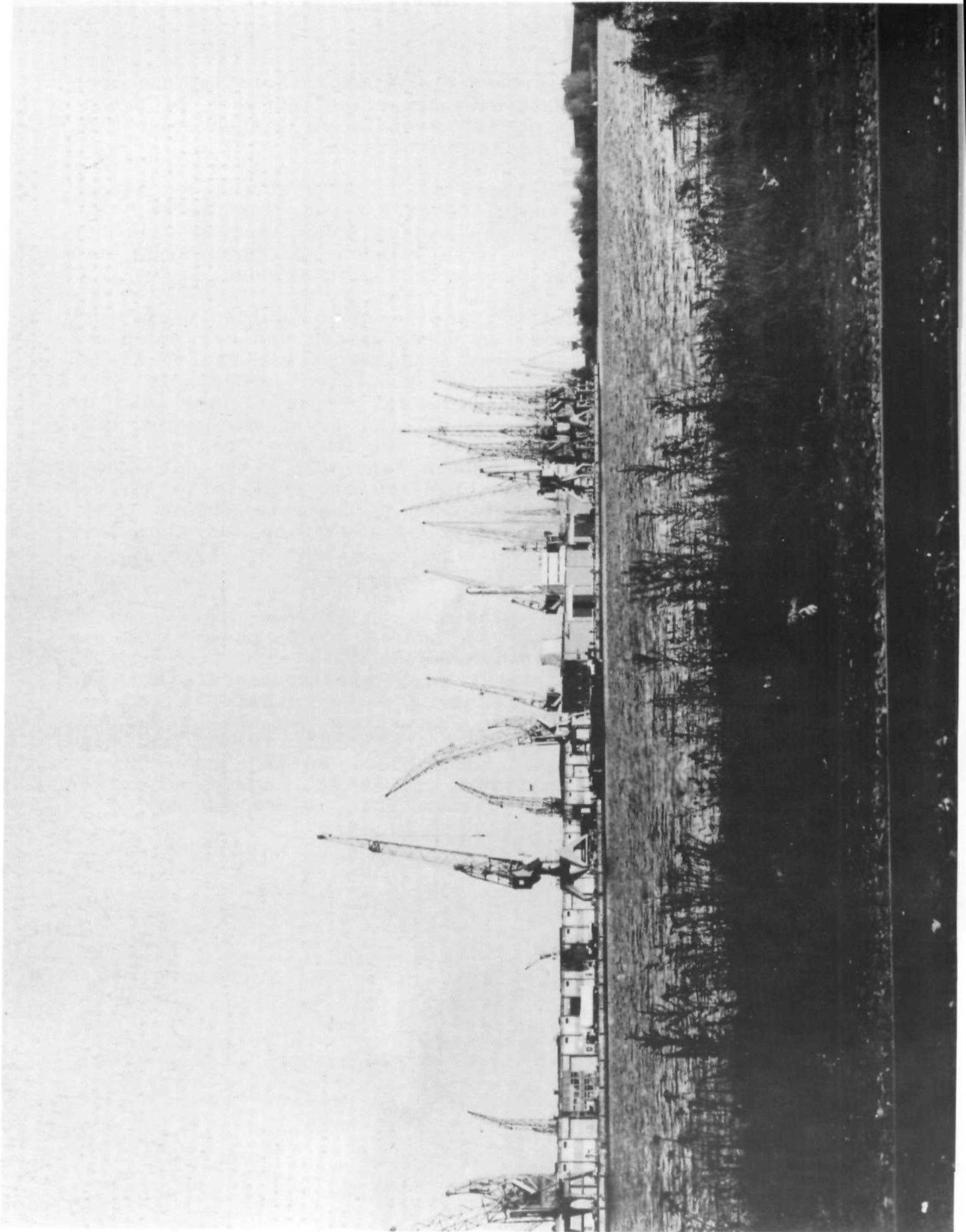
* Ten tijde van het maken van de montagefoto's was het tracé van de kolentransportbanden nog niet bekend. Deze zijn daarom niet afgebeeld.

De schoorstenen van de Centrale Hemweg (inclusief E8) zijn voorzien van rode waarschuwingsverlichting voor de luchtvaart. Deze verlichting zal evenals de binnenverlichting van de Centralegebouwen niet uitstralen.

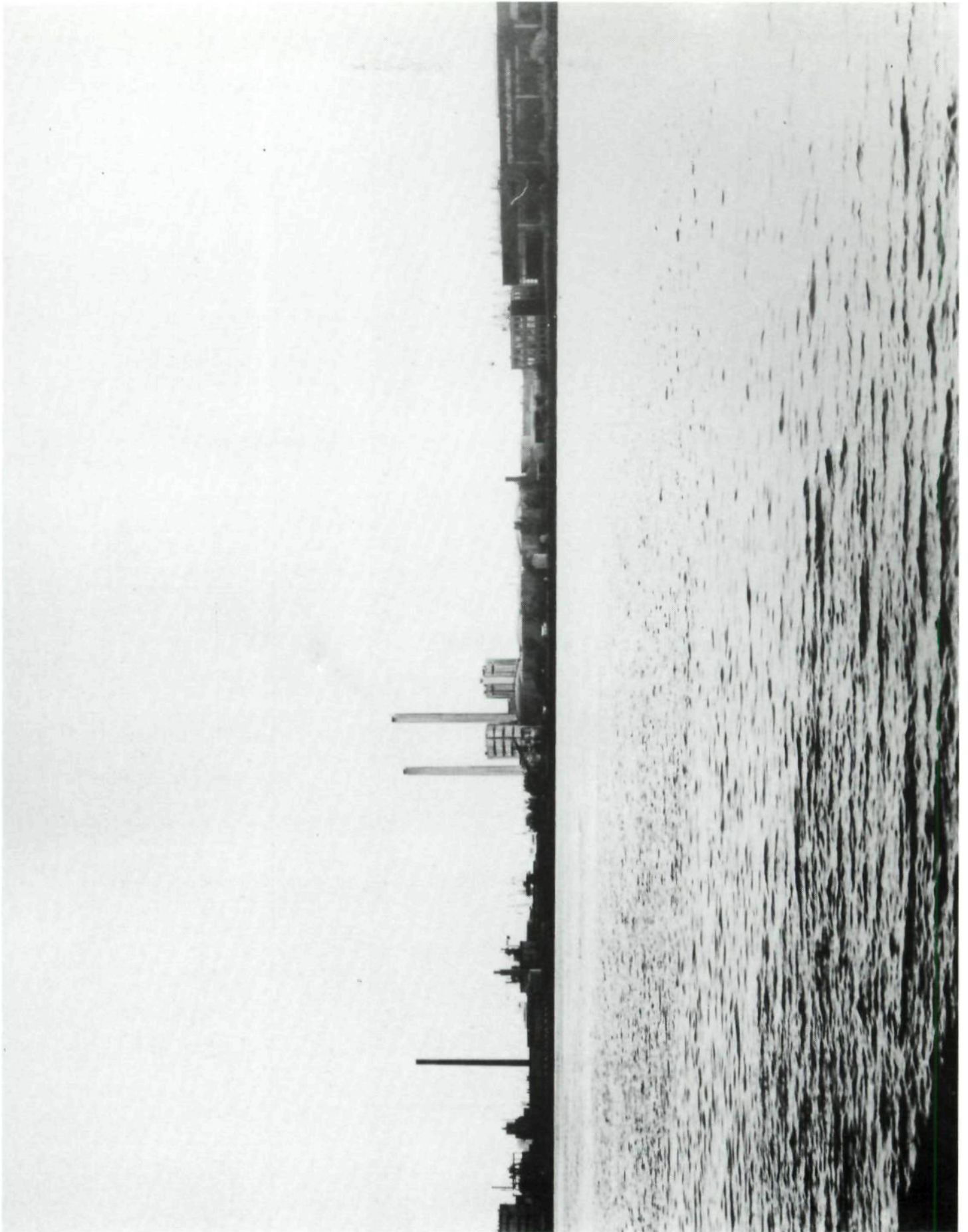
Extra hoogspanningsleidingen en 150 kV-stations ten behoeve van E8 zijn niet nodig. De afvoer van elektrische energie van E8 zal middels een ondergrondse leiding naar het bestaande 150 kV-station plaatsvinden. Aardgasaanvoer ten behoeve van E8 zal ook ondergronds plaatsvinden.

Indien het alternatief met koeltoren zou worden toegepast, dan zal deze koeltoren ten noord-westen van E7 worden gesitueerd bij de Aden-haven. Afhankelijk van het te kiezen koelvermogen zal een eventuele koeltoren in dimensies kunnen verschillen (zie hoofdstuk 3). In de figuren waar de Centrale Hemweg inclusief koeltoren is afgebeeld, is uitgegaan van een koeltorenhoogte van 100 m en een grond diameter van 90 m. Uit de figuren komt naar voren dat indien een koeltoren zou worden toegepast dit een sterke invloed heeft op het visuele beeld van de Centrale Hemweg. Naast de zichtbaarheid zal er door de plaatsing van een koeltoren ook sprake zijn van een duidelijke schaalvergroting van de Centrale Hemweg.

Met een KV-STEG-installatie zou de visuele indruk van de Centrale Hemweg sterk veranderen. Het beeld van een KV-STEG-installatie wordt namelijk in sterke mate bepaald door het chemische karakter en de openlucht-opstelling van de vergassingsinstallatie, terwijl ook sprake is van een complex van verschillende bouwwerken. Het beeld van een conventionele poederkoolgestookte eenheid wordt met name bepaald door één ketel-turbinehuis en één schoorsteen. Voor een KV-STEG-installatie zullen de hoogste bouwwerken gevormd worden door de schoorstenen (circa 100 m) en de vergassingsstraten (80 - 100 m).



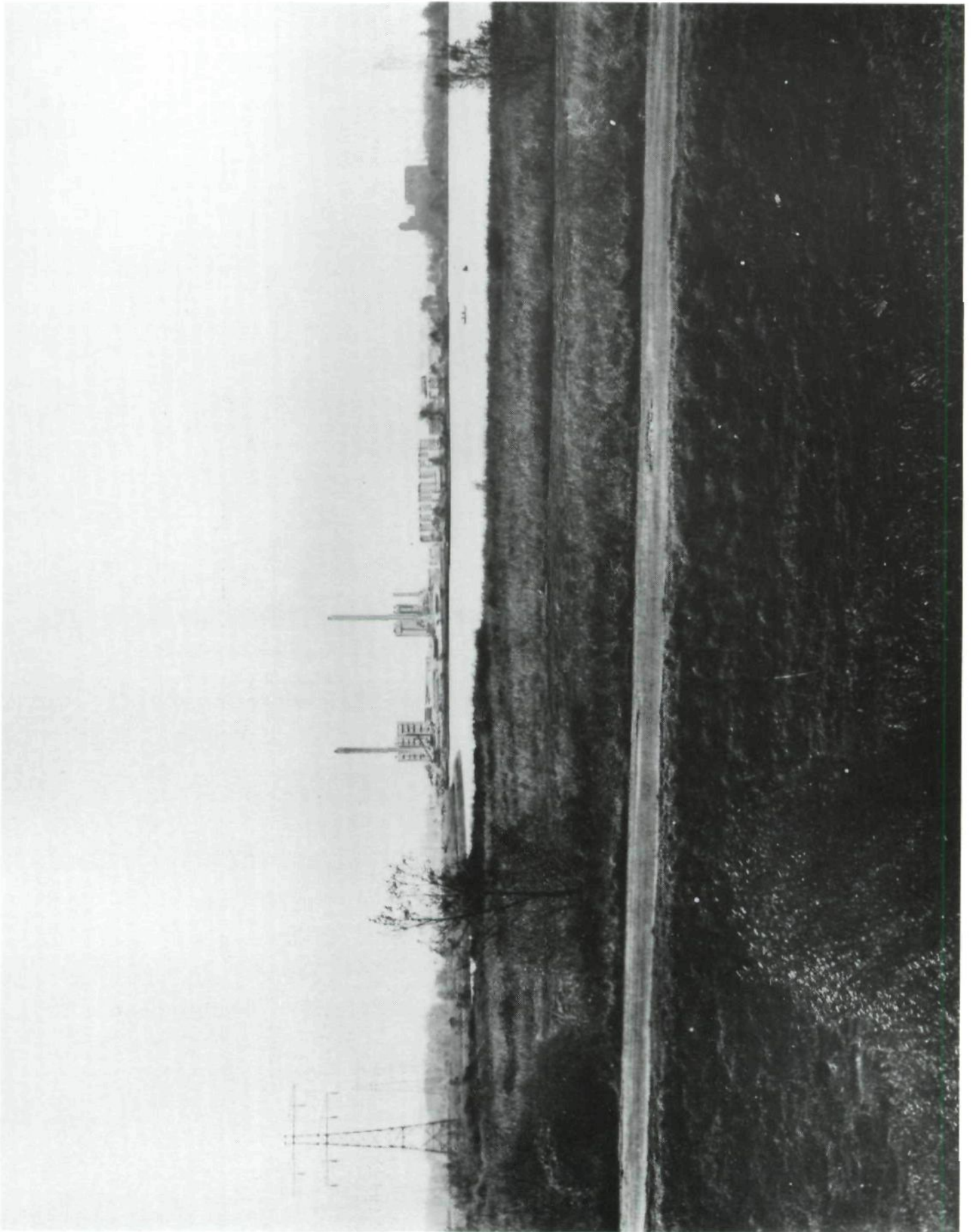
Figuur 6.6.1 Positie 1.



Figuur 6.6.2. Positie 1.



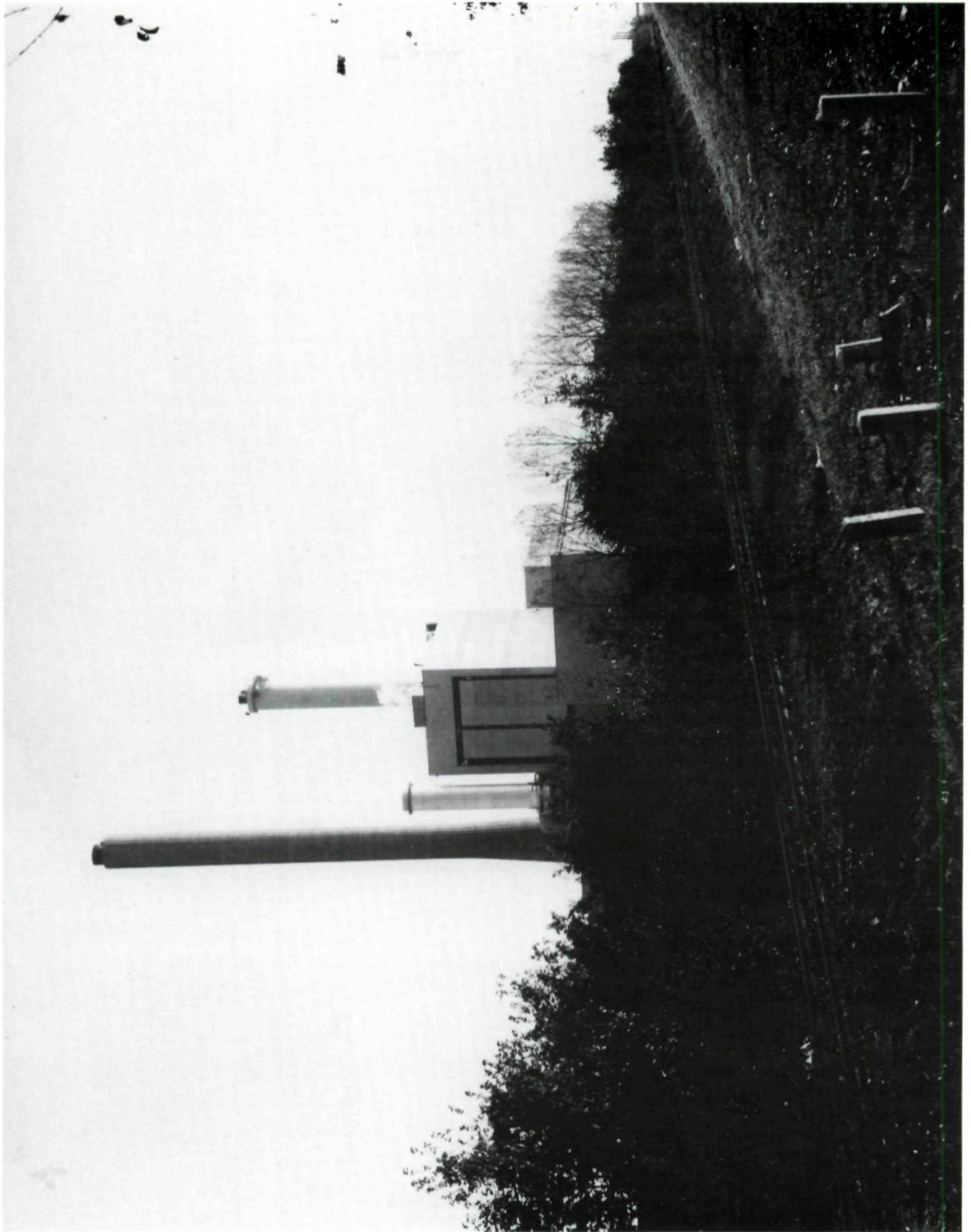
Figuur 6.6.3. Positie 2.



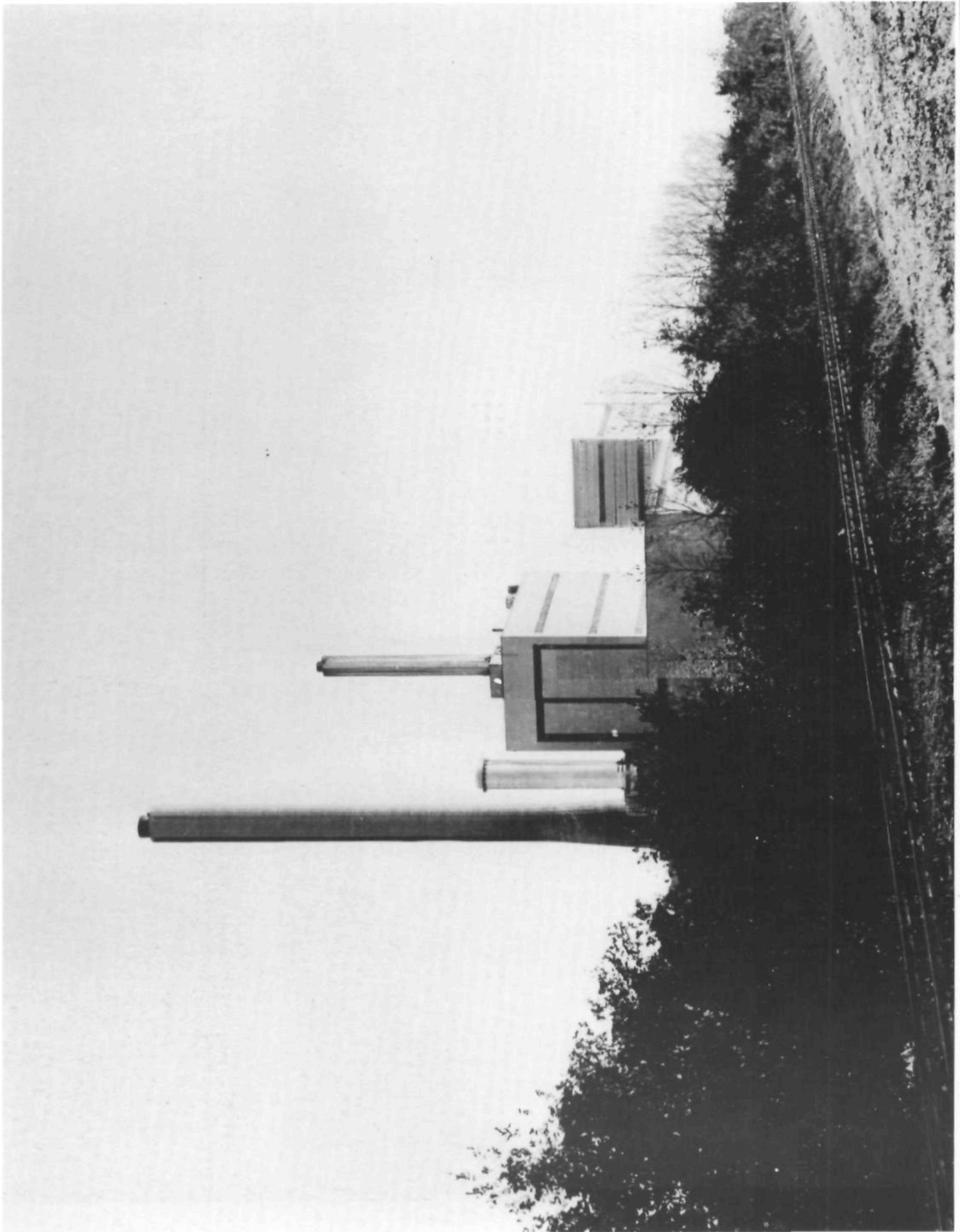
Figuur 6.6.4. Positie 2.



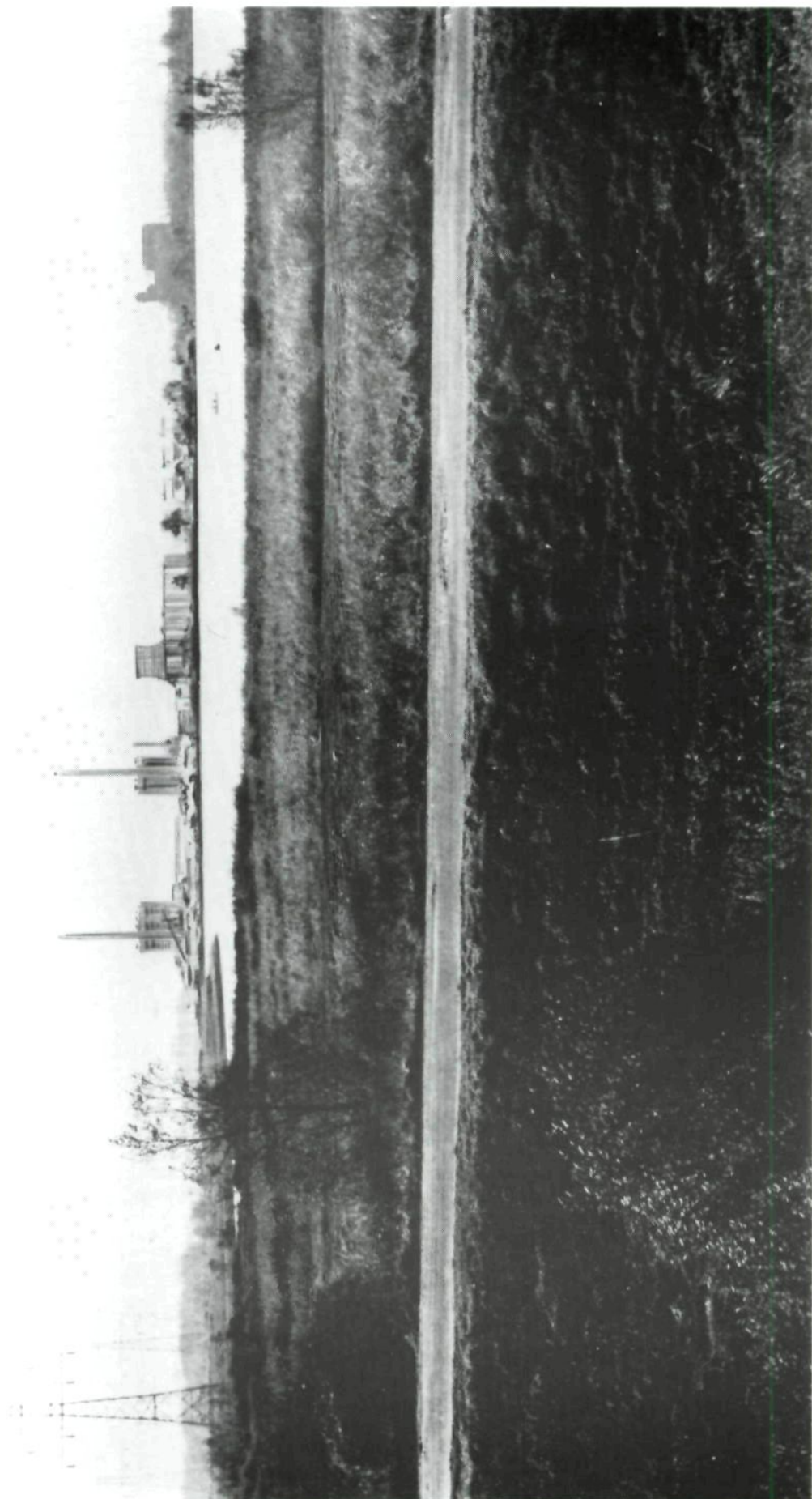
Figuur 6.6.5. Positie 3.



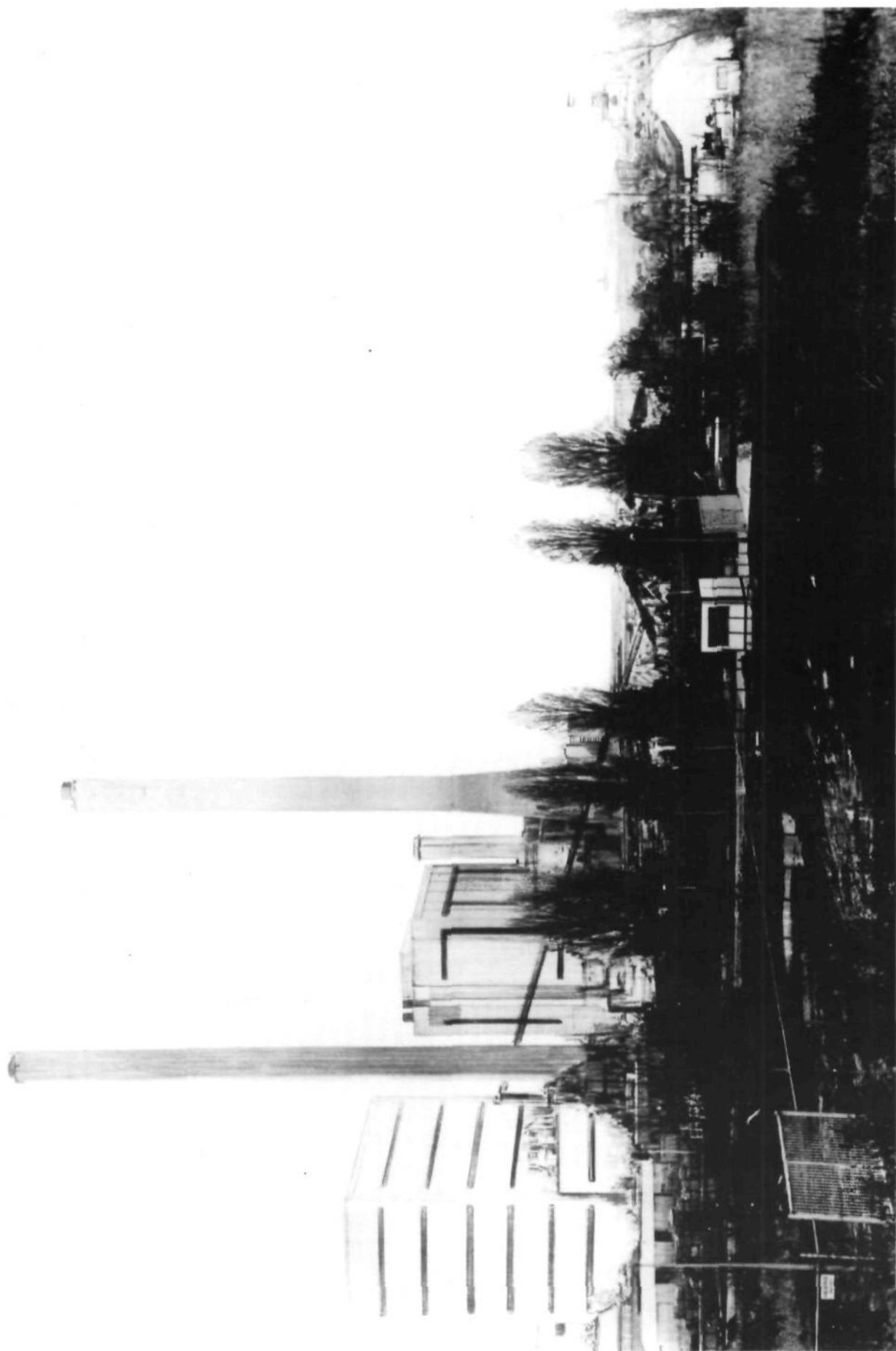
Figuur 6.6.6. Positie 3.



Figuur 6.6.7. Positie 4.



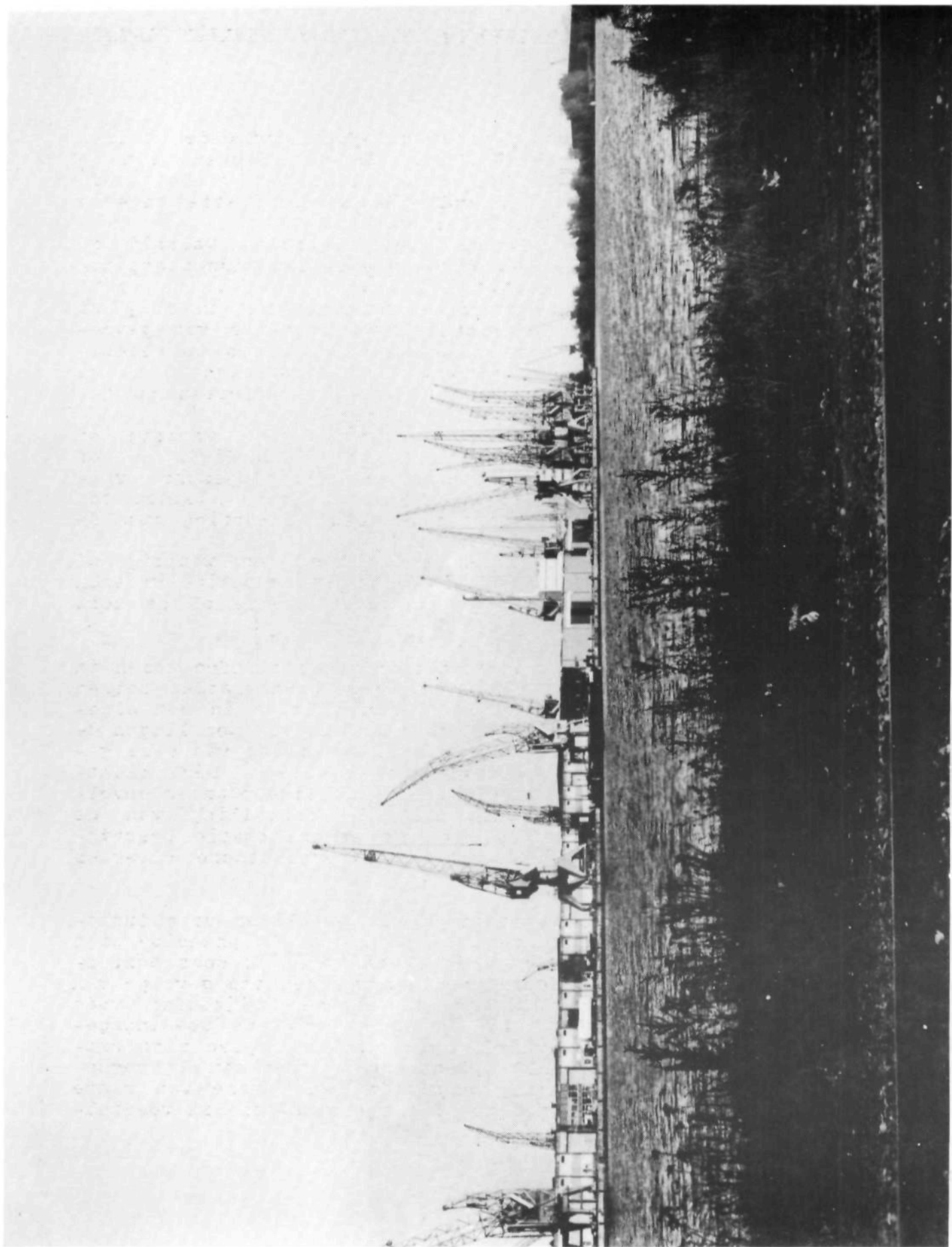
Figuur 6.6.8. Positie 4.



Figuur 6.6.9. Positie 5.



Figuur 6.6.10. Positie 5.



Figuur 6.6.11. Positie 6.

6.7 Effecten ten gevolge van luchtverontreiniging en depositie

6.7.1 Inleiding

Normen en grenswaarden voor luchtverontreinigende stoffen zijn gebaseerd op effecten. Dit kunnen effecten zijn op mensen, dieren, planten of materialen. De Wereldgezondheidsorganisatie heeft de volgende classificatie gegeven van de belangrijkheid van effecten:

- niveau I: concentraties en expositietijden waarbij of waarboven geen directe effecten zijn waargenomen
- niveau II: concentraties en expositietijden waarbij of waarboven waarschijnlijk irritatie van gevoelige organen, schadelijke effecten op vegetatie, vermindering van de zichtbaarheid in de atmosfeer of andere nadelige effecten op het milieu ontstaan
- niveau III: concentraties en expositietijden waarbij of waarboven waarschijnlijk beschadigingen of veranderingen van vitale fysiologische functies optreden die mogelijk kunnen leiden tot chronische ziekten of een verkorting van de levensverwachting
- niveau IV: concentraties en expositietijden waarbij of waarboven waarschijnlijk bij gevoelige groepen in de bevolking een acute ziekte of de dood optreedt.

De grenswaarden van luchtverontreinigende stoffen komen in Nederland overeen met niveau I. Deze grenswaarden hebben betrekking op de mens en op flora en fauna in het algemeen. Voor meer gevoelige planten en ecosystemen liggen de waarden voor niveau I lager. Ter bescherming van deze gevoelige planten zijn richtwaarden opgesteld. Deze richtwaarden kunnen echter enkele zéér gevoelige planten onvoldoende bescherming bieden. Bij de opstelling van de grens- en richtwaarden is, zo ver er informatie beschikbaar was, rekening gehouden met synergistische effecten van andere verbindingen.

In het algemeen is vegetatie veel gevoeliger voor luchtverontreiniging dan de mens of de fauna. In principe zijn wel secundaire effecten op de fauna mogelijk door achteruitgang of verdwijnen van voedingsgewassen ten gevolge van luchtverontreiniging. Dit geldt in het bijzonder voor diersoorten die zijn gebonden aan specifieke voedingsgewassen, bijvoorbeeld vlinders waarvan de rupsen zich ontwikkelen op een bepaalde plantensoort. Een tweede secundaire invloed kan een gevolg zijn van opname van zware metalen in vegetatie met mogelijke accumulatie in voedselketens, dus in dieren.

Verder kunnen directe effecten van zure depositie of depositie van zware metalen optreden bij dieren die in de bodem leven en waarbij wateropname of -afgifte via de huid verloopt. Op het gebied van effecten van luchtverontreiniging op de fauna ontbreekt echter momenteel nog de kennis om deze effecten daadwerkelijk vast te stellen of te kwantificeren.

Een bespreking van de huidige achtergrondniveaus met de grens- en richtwaarden is in hoofdstuk 5 gegeven. Een overzicht van enkele van toepassing zijnde grens- en richtwaarden, alsmede de huidige achtergrondniveaus en datgene wat ten gevolge van de emissies van de Centrale Hemweg in de situatie van de voorgenomen activiteit en de alternatieven met verdergaande NO_x -emissiereductie en met KV-STEG in de toekomst zal worden toegevoegd, is in tabel 6.7.1 vermeld. Een samenvatting van de maximale jaargemiddelde bijdrage van de Centrale Hemweg in de toekomst aan de huidige achtergrondconcentraties en huidige deposities van diverse componenten is in de tabellen 6.7.2 en 6.7.3 gegeven. Deze maximale jaargemiddelde bijdrage treedt op in een gebied gelegen op een afstand van circa 8 km ten noordoosten van de centrale. De opgegeven NO_2 -waarden zijn gebaseerd op een omzetting van maximaal 50% van het in de atmosfeer geëmitteerde NO. Wat betreft concentraties en deposities van gassen + aerosolen en aerosolen gelden voor het alternatief met verdergaande NO_x -emissiereductie dezelfde waarden als voor de voorgenomen activiteit (zie tabel 6.7.2).

Tabel 6.7.1 Een vergelijking tussen heersende achtergrondconcentraties, grens- en richtwaarden en toegevoegde maximale jaargemiddelde emissieconcentraties door de Centrale Hemweg

compo- nent	per- cen- tiel*	concentratie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$			bijdrage Centrale Hemweg		
		achter- grond 1985 en 1986	grens- waarden **	richt- waarden **	(1)	(2)	(3)
SO ₂	j.g***	11- 28	-	-	0,4	0,4	0,2
	P50	10- 20	75	30	-	-	
	P95	29- 71	200	80	0,5	0,5	
	P98	53-139	250	100	0,5	0,5	
	P99,7	74-307	500	-	0,5	0,5	
NO ₂	j.g	34- 48	-	-	0,5	0,3	0,3
	P50	31- 48	(50)	25	-	-	
	P95	74- 96	(110)	(65)	1,3	0,7	
	P98	87-116	135	80	1,9	1,0	
	P99,5	-	175	(115)	3,0	1,6	
stof	j.g	45- 87	-	-	<< 0,1	<< 0,1	0

* percentielwaarden voor SO₂ en NO₂ zijn respectievelijk daggemiddelde en uurgemiddelde waarden

** tussen haakjes zijn afgeleide waarden vermeld

*** j.g. jaargemiddelde.

(1) voorgenomen activiteit

(2) het alternatief met verdergaande NO_x-emissiebeperking

(3) het alternatief met KV-STEG

Tabel 6.7.2 De maximale jaargemiddelde bijdrage van de Centrale Hemweg bij de voorgenomen activiteit

component	concentratie	depositie	
		droog	nat
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	mol/ha per jaar	
gassen:			
SO ₂	0,4	18	1,9
NO ₂	0,5	12	0
NO _x (NO+NO ₂)	1,0	17	0
	ng/m^3	mmol/ha per jaar	
gassen + aerosolen:			
B	0,8	200	400
Br	0,8	60	400
Cl	18	3000	4000
F	4,5	1500	2300
Hg	0,03	0,5	0,6
Se	0,04	2	7
	pg/m^3	mmol/ha per jaar	
aerosolen:			
totaal stof	20000	-	-
Al	3900	160	1200
As	6	0,01-0,1	0,1-1
Ba	99	0,1-1	1-10
Be	1	0,01-0,1	1-10
Cd	0,2	0,001-0,01	0,01-0,1
Co	3	0,01-0,1	0,1-1
Cr	3	0,01-0,1	0,1-1
Cu	8	0,01-0,1	0,1-1
Fe	1500	38	230
Mn	23	0,1-1	1-10
Mo	2	0,01-0,1	0,1-1
Ni	8	0,01-0,1	1-10
Pb	14	0,01-0,1	0,1-1
Sb	1	0,01-0,1	0,01-0,1
Sr	37	0,1-1	1-10
Ti	200	14	30
V	16	0,1-1	1-10
Zn	33	0,1-1	43

Tabel 6.7.3 De maximale jaargemiddelde bijdrage van de Centrale Hemweg aan de concentraties en deposities bij de voorgenomen activiteit en de alternatieven

grootheid	eenheid	(1)	(2)	(3)
concentratie	$\mu\text{g}/\text{m}^3$			
SO ₂		0,4	0,4	0,2
NO ₂		0,5	0,3	0,3
NO _x		1,0	0,6	0,6
droge depositie	mol/ha.a			
SO ₂		18	18	9
NO ₂		12	7	7
NO _x		17	10	10
Cl		3,0	3,0	-
F		1,5	1,5	-
natte depositie	mol/ha.a			
SO ₂		1,9	1,9	1,1
Cl		4,0	4,0	-
F		2,3	2,3	-
zure depositie	mol H ⁺ /ha.a			
droog		58	50	28
nat		10	10	2
totaal		68	60	30

(1) voorgenomen activiteit

(2) het alternatief met verdergaande NO_x-emissiebeperking

(3) het alternatief met KV-STEG

6.7.2 Zwaveldioxide

Directe effecten van SO_2 treden pas op bij hoge concentraties. De drempelwaarde voor bladschade ligt bij een blootstelling van 1 uur aan 1800-2600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ of 3 uur aan 900-1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Opbrengstvermindering van gevoelige gewassen treedt op bij een blootstelling van meer dan 130 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gedurende het groeiseizoen.

De huidige achtergrondniveaus liggen ruim onder de grenswaarden en vrijwel alle onder de richtwaarden, zodat naar de huidige inzichten, in het algemeen geen waarneembare effecten kunnen optreden. Hierbij dient wel aangetekend te worden dat de allergevoeligste planten, bij voorbeeld bepaalde soorten korstmossen, niet geheel door de richtwaarden zijn beschermd. De bijdrage van de Centrale Hemweg aan de achtergrondconcentraties zal op de plaats waar deze bijdrage maximaal is jaargemiddeld 0,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bedragen. Het aandeel van de centrale aan de buitenluchtconcentraties is dus gering.

6.7.3 Stikstofdioxide

Directe schade door NO_x is moeilijk vast te stellen. Stikstof is enerzijds een belangrijke voedingsstof voor planten, maar anderzijds zijn stikstofoxiden fytotoxisch. Bij verbranding van fossiele brandstoffen wordt voornamelijk NO geëmitteerd, waarna in de atmosfeer oxidatie tot NO_2 volgt. NO_2 is 5 x toxischer dan NO. Acute weefsel-schade aan planten door NO_2 treedt op bij hogere concentraties dan het geval is door SO_2 .

De heersende stikstofdioxideconcentraties liggen onder de grenswaarden. Gezondheidseffecten voor de mens zullen in het algemeen niet optreden. De richtwaarden worden wel overschreden; effecten op planten kunnen dus wel optreden. Planten zijn in het algemeen wel beter bestand tegen stikstofoxiden dan de mens, maar zijn door synergistische effecten gevoeliger dan de mens voor stikstofoxiden in combinatie met zwaveldioxide en ozon. De effecten op planten zullen niet zo zeer op het gebied van bladbeschadiging liggen (kortdurende hoge concentraties), maar meer op het gebied van fotosyntheseremming en dus groeireductie (langdurige blootstelling). De opmerking gemaakt bij zwaveldioxide ten aanzien van zeer gevoelige planten geldt ook voor stikstofdioxide. De maximale jaargemiddelde bijdrage ten gevolge van de Centrale Hemweg aan de achtergrondconcentraties zal gering zijn, namelijk 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, zodat geen lokale effecten toegeschreven zullen kunnen worden aan de emissies van de Centrale Hemweg.

Synergetische effecten van NO_2 en SO_2 treden op in mengsels met een SO_2 -concentratie die hoger is dan $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en een NO_2 -concentratie van meer dan $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gedurende het groeiseizoen (maart tot augustus).

6.7.4 Verzuring

Directe schade aan gevoelige gewassen kan worden veroorzaakt door regen met een pH beneden 3,0 à 3,3. Deze lage waarden worden in Nederland niet bereikt. Belangrijker zijn gevolgen voor ecosystemen op voor verzuring gevoelige bodems of in voor verzuring gevoelige oppervlaktewateren.

Zoals in hoofdstuk 5.4.5 werd aangegeven komen voor verzuring gevoelige bodems voor aan de rand van het beschouwde gebied waar de bijdrage van Centrale Hemweg ongeveer 0,5% zal zijn van de bestaande depositie. Het maximum van de depositie ten gevolge van Centrale Hemweg ligt in Waterland. In dit deel van het beschouwde gebied komen enige veengebieden en rietlanden voor die mogelijk gevoelig zijn voor verzuring doordat direct contact ontbreekt met het in dit gebied goed gebufferde oppervlaktewater of kwelwater. Voor verzuring gevoelige soorten als ronde zonnedaauw (*Drosera rotundifolia*), kraaiheide (*Empetrum nigrum*), tandjesgras (*Sieglingia decumbens*) of veenpluis (*Eriophorum angustifolium*) kunnen ten gevolge van bodemverzuring in deze gebieden achteruit gaan (Van Dam, 1983). De verspreiding van deze soorten kan een indicatie geven van de mate van verzuring. De genoemde soorten komen voor in de veenweiden van Waterland en de Zaanstreek. Veenpluis komt nog vrij algemeen voor, zonnedaauw is minder algemeen en tandjesgras en kraaiheide zijn vrij zeldzaam geworden. De gevlekte orchis (*Dactylorhiza maculata*) kwam vroeger wel voor in de veenweiden, maar is nu, mogelijk tengevolge van zure depositie, geheel verdwenen. Behalve een verzurende heeft depositie van stikstof ook een eutrofiërende werking. Door de extra bemesting van circa 47 kg N/ha gemiddeld over Nederland kan de plantendiversiteit van schrale gebieden achteruit gaan, hoewel het kwantificeren van de relatie tussen N-gift en diversiteit nog nauwelijks mogelijk blijkt (Denneman en Torenbeek, 1987). Schrale graslanden zijn in Nederland uiterst zeldzaam en komen in Waterland niet meer voor. De veestapel in Waterland zorgt voor een gemiddelde N-depositie van 50-100 kg N/a per ha cultuurland (CBS, 1982).

De zure depositie in Noord-Holland bedraagt circa 4500 zuurequivalenten per hectare per jaar. Volgens het IMPL-1985-1989 kunnen de ergste effecten voorkomen worden als de depositie onder de 3000 zuurequivalenten per hectare per jaar komt. In het komende jaar zal deze depositiedoelstelling worden bijgesteld (verwachting: 700-2100 zuureq./ha.a, VROM, 1987).

De bijdrage van de Centrale Hemweg aan de zure depositie zal op het punt met de hoogste depositie 68 zuurequivalenten per hectare per jaar bedragen. De bijdrage van de centrale aan de effecten van verzuring in de omgeving van de Centrale Hemweg zal dus ondergeschikt zijn aan de effecten van de achtergrondconcentratie.

Door het RIVM (Erisman et al, 1987) zijn, mede ten behoeve van de notitie "Tussentijdse evaluatie verzuringsbeleid" (VROM, 1988), berekeningen gemaakt van de zure depositie in Nederland en de herkomst daarvan. In de tabellen 6.7.4 tot en met 6.7.6 zijn diverse van belangzijnde gegevens daaruit vermeld.

Tabel 6.7.4 SO₂- en NO_x-emissies (ton) in Nederland in 1985 en exportpercentage

	Elektrische centrales	Noord-Holland en Flevopolders	Totaal	Exportpercentage
SO ₂	64 000	24 500	260 000	81%
NO _x	81 000	78 600	527 000	89%

Tabel 6.7.5 Zure depositie (mol H⁺/ha.a) in 1986

	droge depositie	natte depositie	totaal
Nederland	3 400	1 500	4 900
Noord-Holland/ Flevopolders	3 200	1 300	4 500

Tabel 6.7.6 Bronverdeling van zure depositie in Nederland in 1985

	totale zure depositie	SO _x	NO _x
elektrische centrales	3,7%	7,4%	2,8%
overig Nederland	37,3%	12,6%	32,2%
buitenland	59,0%	80,0%	65,0%

Op basis van gegevens van de Sep en uit de Nationale Energie Verkenningen (NEV)-studie zijn voor ongewijzigd beleid en met als uitgangspunt de Emissie-eisen Stookinstallaties (Staatsblad, 1987c) voor het midden-scenario met de kolen-variant de emissies van de Nederlandse elektrische centrales berekend. De resultaten zijn vermeld in tabel 6.7.7.

Tabel 6.7.7 Emissies van de elektrische centrales bij
ongewijzigd beleid (t/a)

	1995	2000
SO ₂	42 500	71 200
NO _x	79 300	83 600

In de notitie "Tussentijdse evaluatie verzuringsbeleid" heeft de minister van VROM het volgende beleid voor SO₂ genoemd. Er wordt voor de bestaande en nieuwe kolengestookte eenheden berekend wat het gevolg zou zijn van het verhogen van het ontzwavelingsrendement van 85 naar 90%. Op die wijze zou de uitworp in 2000 met 24 000 t/a verminderd worden. Voorts wordt gesteld, dat met de Sep zal worden overlegd om te komen tot een inspanningsverplichting om met behulp van technische voorzieningen te komen tot een zo laag mogelijke SO₂-emissie, waarbij genoemde 24 000 t/a als streefwaarde-uitgangspunt genomen wordt. Deze 24 000 t/a is een belangrijk deel van de totaal voor Nederland overwogen verlaging van 44 000 t/a.

Uit hetgeen beschreven is in paragraaf 3.1.9 blijkt dat de voor E8 geplande rookgasontzwavelingsinstallatie past in dit beleid, daar hiervoor als verwacht jaargemiddeld ontzwavelingsrendement 90% geldt. E8 zal daarmee haar aandeel in de te bereiken vermindering leveren.

Voor NO_x wordt in de notitie "Tussentijdse evaluatie verzuringsbeleid" vermeld, dat, indien de emissieconcentratie tot 200 mg/m³ verlaagd zou worden ten opzichte van de in de NEV-studie berekende emissie voor het scenario met in totaal 6 600 MW (el.) waartoe ook E8 behoort, een emissiereductie van 28 600 ton/a bereikt zou kunnen worden. Met de Sep zal overlegd worden om zo laag mogelijke NO_x-emissie na te streven met als streefwaarde genoemde 28 600 ton. Deze streefwaarde maakt deel uit van een pakket maatregelen waarmee in Nederland een totale verlaging van 192 000 t/a bereikt zou kunnen worden. Indien de resultaten van de brander- en vuurhaardtechnische maatregelen achterblijven bij de verwachtingen, zullen in dat overleg ook de mogelijkheden aan de orde komen om de gewenste reductie te bereiken met de SCR-techniek (zie paragraaf 3.2.3.3). De resultaten van de demonstratieprogramma's, zowel van de primaire als van de secundaire maatregelen, zullen naar verwachting eind 1989 bekend worden.

Ook voor NO_x blijkt, dat doordat er, zoals in paragraaf 3.1.5 beschreven is, bij het ontwerp van E8 reeds zoveel mogelijk rekening mee gehouden wordt, dat zowel de vuurhaardtechnische maatregelen die nu gedemonstreerd worden als een selectieve katalytische reductie installatie, later kunnen worden ingebouwd, met bovengenoemd beleid rekening wordt gehouden.

6.7.5 Spoorelementen

De emissies van spoorelementen bij de Centrale Hemweg zijn door toepassing van bestrijdingstechnieken beperkt, zodat de verhoging van de achtergrondconcentraties en de achtergronddeposities voor de meeste verbindingen onder de 2% ligt. Deze extra toevoeging is dermate gering dat geen sprake kan zijn van effecten. Voor de componenten, waarvan de bijdrage aan de verhoging van de achtergrondwaarden 2% of meer bedraagt en waarvoor de kans op effecten het meest reëel wordt geacht, is een literatuurstudie door de Heidemij uitgevoerd (PEO, 1986d). Het betreft de elementen kwik, borium, fluor en selenium. Het doel van deze literatuurstudie was om gegevens te verkrijgen over de lange termijn effecten op bodem en vegetatie. Daarbij zijn lange termijn effecten gedefinieerd als die effecten die pas na blootstelling (jaren of decennia) optreden, bij concentraties beneden het niveau voor acute toxiciteit. Het betreft dus effecten die kunnen optreden na cumulatie van depositie gedurende de levensduur van de centrale.

Uitgangspunten bij deze studie waren:

- een steenkoolverbruik in de elektriciteitssector van 17 miljoen ton per jaar in het jaar 2000, dat wil zeggen 80% van de elektriciteit wordt met kolen opgewekt
- emissiereductie ten gevolge van een rookgasontzwalvingsinstallatie is verwaarloosd
- er is uitgegaan van de meest ongunstige kolen qua spoor-elementensamenstelling, gecombineerd met de hoogste verrijdingsfactoren
- de huidige achtergrondconcentraties.

De schatting van de effecten betreft dus een "worst-case" situatie. De verwachte effecten hebben betrekking op de totale concentratie (achtergrondconcentratie plus bijdrage door kolenstook) die in de toekomst bereikt kan worden. De belangrijkste resultaten van de algemene effectenbeschrijving zijn:

Kwik

- Ten gevolge van atmosferische emissies kunnen de kwikgehalten in zowel bodem als vegetatie sterk worden verhoogd; rond enkele kolengestookte elektriciteitscentrales in het buitenland werden echter geen verhoogde gehalten in de vegetatie gemeten en werden slechts een enkele maal enigszins verhoogde gehalten in de bodem waargenomen.

- Planten kunnen dampvormig kwik zowel opnemen uit als afgeven aan de atmosfeer; ook uit de bodem treedt verdamping van kwik op.
- Planten accumuleren in sterke mate kwik uit de bodem.
- Zowel atmosferisch als in de bodem voorkomend kwik is zeer toxisch voor planten. Het no-effect-level is niet goed bekend. Voor atmosferisch kwik ligt het beneden 10000 ng/m^3 voor gevoelige soorten, voor opgelost kwik ligt het beneden 1 µg/l voor sommige soorten. In veldsituaties met sterke kwikverontreiniging zijn echter geen toxische effecten waargenomen.

Borium

- Atmosferische emissies kunnen de boriumgehalten in bodem en vegetatie verhogen. Rond kolencentrales in het buitenland werden echter slechts in enkele gevallen enigszins verhoogde gehalten gemeten.
- Planten accumuleren in hoge mate borium uit de bodem; het is niet bekend of zij borium ook rechtstreeks uit de atmosfeer kunnen opnemen. Borium is essentieel voor de groei van de plant maar is toxisch bij hogere concentraties. Deficiëntie kan nog optreden bij concentraties in de plant tot 40 mg/kg , terwijl bij andere soorten reeds concentraties vanaf 10 mg/kg toxisch zijn. Daarom kan geen eenduidig no-effect-level worden aangegeven.

Fluor

- Atmosferische emissies kunnen de fluoride-gehalten in bodem en vegetatie verhogen. Rond enkele kolencentrales in het buitenland werd een significante afname van het fluoride-gehalte in de vegetatie gevonden met toenemende afstand; de verhoging van het gehalte in de vegetatie nabij de centrales was echter gering ten opzichte van het achtergrondniveau.
- Fluoride wordt door planten snel opgenomen uit de atmosfeer maar veel minder snel uit de bodem.
- Bij atmosferische immissies accumuleert in bossen het meeste fluoride in de bodem.
- Fluoride is zeer toxisch voor planten. Het no-effect-level voor atmosferische fluoride is voor gevoelige soorten ongeveer $0,1 \text{ µg/m}^3$; dat voor opgelost fluoride is niet goed bekend maar ligt mogelijk bij 10 mg/l .

Selenium

- Atmosferische emissies kunnen de seleniumgehalten in bodem en vegetatie verhogen. Rond één kolencentrale in het buitenland werd een zwakke verhoging van het gehalte in de bodem waargenomen en bij een andere een lichte verhoging van het gehalte in de vegetatie.
- Oplosbaar selenium wordt door planten snel opgenomen uit de bodem. In humide klimaten wordt selenium in de bodem echter geleidelijk in onoplosbare vormen omgezet.

- Het is niet bekend of planten gasvormig Se kunnen opnemen; wel geven bodem en vegetatie gasvormig Se af aan de atmosfeer.
- Bij hogere concentraties in de plant is selenium toxisch. In veldsituaties worden gewoonlijk pas bij concentraties van 300 mg/kg of hoger effecten geconstateerd, maar in sommige gevallen is reeds bij 8-12 mg/kg groeireductie of bladbeschadiging vastgesteld.

Bij vertaling van deze Heidemij-studie naar de situatie voor de Centrale Hemweg kan gesteld worden dat het niet aannemelijk is dat er effecten ten gevolge van spoorelementen op flora, fauna en bodemverrijking zullen optreden.

6.7.6 Fotochemische en andere reacties

Een deel van het geëmitteerde SO_2 en NO_x kan door katalytische en fotochemische processen omgezet worden tot volgprodukten als sulfaten, zwavelzuur, nitraten en salpeterzuur. De omzetting van SO_2 in rookpluimen van met kolen gestookte centrales is gering, namelijk 0,5-2% per uur. De volgprodukten zijn doorgaans aanwezig in de vorm van ammoniumsulfaten. NO_x tenminste 95% bedraagt, wordt bij menging van de rookpluim met de omgevingslucht voor een deel geoxideerd door het in de atmosfeer aanwezige ozon; hierbij ontstaat NO_2 . Met name onder nachtelijke omstandigheden kan een deel van het NO_2 worden geoxideerd tot salpeterzuur waardoor nitraten ontstaan. Bij door KEMA in rookpluimen uitgevoerde metingen naar de vorming van sulfaten, nitraten en salpeterzuur is de aanwezigheid van deze componenten niet significant aangetoond.

Vorming van O_3 zal normaal gesproken in rookpluimen van centrales nooit optreden. Alleen wanneer een centrale is gelegen in een gebied waar grote hoeveelheden koolwaterstoffen geëmitteerd worden zal onder bepaalde omstandigheden netto-productie van ozon kunnen plaatsvinden. Noodzakelijke voorwaarden daarbij zijn die meteorologische omstandigheden waarbij menging van rookgassen op grote hoogte met koolwaterstoffen uit overwegend lage bronnen mogelijk is en waarbij tegelijkertijd fotochemische reacties kunnen optreden. Het optreden van deze omstandigheden komt slechts zelden voor. De netto vorming van ozon wordt dan ook veel meer aangetroffen in pluimen van urbane of industriële gebieden dan in centralepluimen.

6.7.7 Zichtbaarheid rookpluimen

Door het hoge waterdampgehalte van rookgassen afkomstig van een centrale met ROI kan door condensatie in de atmosfeer de pluim zichtbaar worden. Indien dit het geval is kan het zichtbare deel van de pluim een lengte hebben van 100 tot maximaal 1000 m, welk effect vergelijkbaar is met die van een pluim van een met aardgas gestookte centrale (KEMA, 1985a). Er is een toenemende kans op lange zichtbare pluimen bij een omgevingslucht met lage temperatuur, hoge relatieve vochtigheid, lage windsnelheid en stabiele weerscondities. Bij een ROI met goede druppelvangers, waarbij de door de rookgassen meegevoerde hoeveelheid druppels gering is, is het onwaarschijnlijk dat een pluim zal uitregenen.

6.7.8 Conclusie

Uit een vergelijking van de berekende maximale immissies en deposities ten gevolge van de emissie van de Centrale Hemweg met de huidige achtergrondniveaus, mag verwacht worden dat de effecten noch op de mens noch op de huidige flora en fauna aantoonbaar zullen zijn. Naar de effecten van langdurige blootstelling van landbouwgewassen en natuurlijke vegetatie door luchtverontreinigende stoffen vindt (nog) onderzoek plaats (zie hoofdstuk 8 Leemten in kennis).

7 VERGELIJKING MILIEUGEVOLGEN VAN DE VOORGENOMEN
ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVEN

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de milieu-effecten van de voorgenomen activiteit en de alternatieven met elkaar vergeleken voor de in dit MER besproken situaties.

Deze situaties zijn:

Nulalternatief

- A De situatie met in bedrijf de met olie en/of gas gestookte eenheden E5, E6 en E7 (referentiejaar 1986).
- B De situatie waarin E7 is omgebouwd tot een combi-eenheid, gebaseerd op de verwachte emissies (referentiejaar 1990).

Voorgenomen activiteit

- C De situatie in 1995 en volgende jaren met in bedrijf de met gas en/of olie gestookte combi-eenheid E7 en de met kolen gestookte eenheid E8, gebaseerd op de verwachte emissies.

Uitvoeringsalternatieven

- D Verdergaande NO_x-emissiebeperking bij E8 tot 200 mg/m³.
- E Geen afvalwaterlozing ROI.
- F Thermo-shock in verband met mosselaangroeibestrijding
- G Toepassing van een koeltoren.
- H Kolenopslag in silo's.
- I Tijdelijke vliegasoopslag in silo's.
- J Verdergaande geluidvoorzieningen.

Milieuvriendelijkste alternatief

- K Toepassing meest milieuvriendelijke uitvoeringsalternatieven.
- L KV-STEG (hierbij is ook combinatie met situaties E, F, G, H en J denkbaar, hierna de situatie L' genoemd), gebaseerd op verwachte emissies.

De situatie K zal niet apart worden beschreven. Deze situatie wordt gevormd door combinatie van de situaties C tot en met J (met uitzondering van de landschappelijke aspecten), welke situaties in dit hoofdstuk afzonderlijk per milieucompartiment behandeld worden.

Vermogens en vollasturen voor de beschouwde situaties zijn te ontlelen aan tabel 7.1.

De niet redelijkerwijs voor uitvoering in aanmerking komende alternatieven inzake kolentransport, voorschakelen van gasturbines en gefaseerde bouw (zie hoofdstuk 3) zijn in dit hoofdstuk niet behandeld.

7.2 Luchtkwaliteit

In verband met de vergelijking van de emissies en immis-sies van via de schoorsteen geëmitteerde luchtverontreinigende stoffen door de Centrale Hemweg zijn de situaties A, B, C, D, K en L van belang. Voor de situatie K wordt verondersteld dat deze gevormd wordt door combinatie van situaties C en D. De vergelijking met situatie G, in verband met eventuele mistvorming als gevolg van opwarming van condensorkoelwater, zal apart worden behandeld in paragraaf 7.2.3.

7.2.1 Emissies

De emissies van SO_2 , NO_x en stof voor de verschillende situaties zijn vermeld in tabel 7.1. In deze tabel zijn tevens gegevens vermeld betreffende netto-vermogen en vollasturen.

Voor de situaties C en D, waarin kolen worden gestookt bij E8, zijn in tabel 7.2 de emissies vermeld van de belangrijkste in de gas- en aerosolfase geëmitteerde macro-, micro- en spoorelementen. In situatie L zijn deze emissies verwaarloosbaar.

Uit tabel 7.1 blijkt dat, vergeleken met situatie A, in situatie B de emissies van SO_2 , NO_x en stof door de Centrale Hemweg zullen verminderen, met name door het geringere verwachte aantal draaiuren van E7. Na inbedrijfstelling van E8 (situatie C) zullen genoemde emissies toenemen. De verwachte emissies voor SO_2 en NO_x (3085 t/a respectievelijk 6925 t/a) zullen echter beneden de emissieplafonds voor SO_2 en NO_x die in 1985 worden gehanteerd door de provincie Noord-Holland (voor beide 8 000 - 10 000 t/a) voor het Westelijk Havengebied liggen en ruimte laten voor andere emittenten dan de Centrale Hemweg. De emissie van NO_x volgens de vergunningenaanvraag is wel hoger dan genoemd emissieplafond. Deze situatie zal zich echter niet of slechts in uitzonderingsgevallen (afhankelijk van het aantal vollasturen per jaar) voordoen.

In geval van situatie D zal alleen de NO_x -emissie door de Centrale Hemweg ten opzichte van situatie C verminderen en dan ongeveer de helft bedragen van het emissieplafond voor NO_x . In situatie L zal de verwachte stofemissie ongeveer gelijk zijn aan de huidige stofemissie door de Centrale Hemweg (situatie A). De emissies van SO_2 en NO_x zullen dan weliswaar hoger zijn dan in de situaties A en B, echter lager dan bij de voorgenomen activiteit (situatie C) en ruim onder de emissieplafonds.

Tabel 7.1 Bedrijfsgegevens en emissies van SO₂, NO_x en stof van de Centrale Hemweg voor de situaties A, B, C, D en L

situatie	eenheid			emissie (t/a)		
	nr.	MW (el.)	h	SO ₂	NO _x	stof
A 1986	5	125	661	25	165	1
	6	125	1120	5	300	<0,5
	7	511	5275	<u>830</u>	<u>2195</u>	<u>38</u>
totaal				860	2660	39
B 1990	5	125	661 (2000)	25 (1045)	165 (650)	1 (65)
	6	125	1120 (2000)	5 (1045)	300 (650)	<0,5 (65)
	7	590	3600 (7000)	<u>145 (1495)</u>	<u>1195 (5120)</u>	<u>7 (135)</u>
totaal				175 (3585)	1660 (6420)	8 (265)
C 1995	7	590	3600 (7000)	145 (1495)	1195 (4910)	7 (135)
	8	600	6800 (7000)	<u>2940 (5900)</u>	<u>5730 (5900)</u>	<u>147 (730)</u>
totaal				3085 (7395)	6925 (10810)	154 (865)
D 1995	7	590	3600	145	1195	7
	8	600	6800	<u>2940</u>	<u>2865</u>	<u>147</u>
totaal				3085	4060	154
L 1995	7	590	3600	145	1195	7
	8	600	6800	<u>1400</u>	<u>3305</u>	<u>24</u>
totaal				1545	4500	31

MW (el.) = netto vermogen

h = vollasturen

NO_x = berekend als NO₂

De tussen haakjes aangegeven waarden betreffen de waarden volgens de vergunningaanvraag.

Emissieplafonds Westelijk Havengebied (zoals die in 1985 door de provincie Noord-Holland zijn gehanteerd)

SO₂ 8 000-10 000 t/a

NO_x 8 000-10 000 t/a

Tabel 7.2 Emissies van de belangrijkste elementen in de gas- en aerosolfase als gevolg van kolen stoken bij de Centrale Hemweg voor de situaties C en D

element	emissie	
	t/a	kg/a
gassen en aerosolen		
Cl chloor	128	
F fluor	32	
B borium	6	
Br broom	6	
Se seleen	0,3	
Hg kwik	0,2	
aerosolen		
Al aluminium	28	
Fe ijzer	11	
Ti titanium	1,2	
Ba barium	0,7	
Sr strontium	0,3	
Zn zink	0,2	
Mn mangaan	0,2	
V vanadium	0,1	
Pb lood	0,1	
Ni nikkel		60
Cu koper		55
As arseen		45
Co cobalt		20
Cr chroom		20
Mo molybdeen		10
Be beryllium		10
Sb antimoon		10
Cd cadmium		1,5

7.2.2 Immissies

In tabel 7.3 zijn de maximale jaargemiddelde bijdragen door de Centrale Hemweg aan de immissieconcentraties van SO₂, NO₂ en stof vermeld. De in Amsterdam en omgeving in de jaren 1985 en 1986 gemeten concentraties zijn tevens in deze tabel opgenomen.

Voor de situaties C en D waarin E8 met kolen wordt gestookt zijn in tabel 7.4 de maximale jaargemiddelde bijdragen door de Centrale Hemweg aan de immissieconcentraties van de belangrijkste elementen vermeld en tevens de achtergrondniveaus van deze elementen. Met uitzondering van lood zijn deze achtergrondniveaus niet gemeten in Amsterdam en omgeving. De gegeven waarden zijn ontleend aan metingen uitgevoerd in het kader van het Nationaal Onderzoekprogramma Kolen - Luchtverontreiniging ten gevolge van uitworp van kolengestookte installaties (NOK-LUK) (zie hoofdstuk 5).

De in de tabellen 7.3 en 7.4 gegeven waarden zijn berekend met een verspreidingsmodel en zijn een overschatting van de werkelijke situatie, met uitzondering van de waarden voor situatie L (KV-STEG), waarin de eventuele invloed door nabijgelegen bebouwing niet is verdisconteerd. Deze invloed is naar verwachting echter niet groter dan een factor 2.

Tabel 7.3 Jaargemiddelde achtergrondconcentraties van SO₂, NO₂ en stof te Amsterdam en omgeving en de maximale jaargemiddelde bijdrage door de Centrale Hemweg voor de situaties A, B, C, D en L

situatie	concentratie (µg/m ³)		
	SO ₂	NO ₂	stof
achtergrond 1985 en 1986	11-28	34-48	45-87
A 1986	0,1	0,2	0
B 1990	0 (0,7)	0,1 (0,5)	0 (<0,1)
C 1995	0,4 (1,0)	0,5 (1,5)	<0,1 (0,1)
D 1995	0,4	0,3	<0,1
L 1995	0,2	0,3	0
grenswaarden (P50)	75	50 *	**
richtwaarden (P50)	30	25	.

* afgeleide waarde

** in Nederland zijn geen grenswaarden voor zwevend stof in de buitenlucht. In de V.S. wordt een norm van 75 µg/m³ als jaargemiddelde gehanteerd. De Duitse waarde ligt hoger.

Tussen haakjes zijn de immissieconcentraties vermeld conform de vergunningaanvraag.