

In Waterland en de aangrenzende veenweidegebieden komen enige veengebieden en rietlanden voor die niet direct in contact staan met oppervlaktewater of kwelwater. De vegetatie van deze gebieden kan in principe nadelig worden beïnvloed of is mogelijk reeds nadelig beïnvloed door zure depositie.

Vrijwel alle veenweiden in dit gebied hebben een belangrijke functie als weide- en watervogelgebieden. Dit geldt in het bijzonder voor de zogenaamde kritische weidevogels zoals kemphaan, watersnip en tureluur die sterk gebonden zijn aan weilanden met een hoog waterpeil. De in het Naardermeer broedende lepelaars fourageren onder andere in Waterland en in de Eilandspolder. Verder zijn Waterland en aangrenzende veenweiden broed- of voedselgebied voor moeras- en rietvogels, zoals bruine kiekendief en roerdomp, met in de broekbossen ook uilen en zangvogels.

In de wateren van Waterland worden vissoorten uit stilstaande ondiepe binnenwateren aangetroffen. Beschermd of zeldzame vissoorten in deze wateren zijn bittervoorn, kleine en grote modderkruiper en rivierdonderpad. Door het (nog) brakke karakter zijn de wateren in Waterland hydrobiologisch interessant. Ook worden in deze waterrijke gebieden regelmatig sporen van visotters gezien en af en toe de dieren zelf. Kenmerkende zoogdieren zijn verder waterspitsmuis en noordse woelmuis.

Belangrijke natuurgebieden zijn:

Het gebied van de Aeën en Dieën in Waterland

Ten oosten van Broek in Waterland en ten zuiden van Monnickendam. Zowel in landschappelijk als natuurwetenschappelijk opzicht is dit een buitengewoon waardevol veenweidelandschap, rijk aan oude waterlopen en plassen waar plaatselijk na jarenlange verlandingsprocessen brakwater-venen ontstonden met zeldzame flora met onder andere een grote orchideeënrijkdom (vleeskleurige orchis, gevlekte rietorchis, welriekende nachtorchis). In dit gebied ligt het veenmosrietlandveentje bij Aardammerbrug.

Polder Oostzaan

Ten noordwesten van Oostzaan en ten zuiden van de Wijde Wormer. Het is een voorbeeld van het waterrijke veenweidelandschap. In dit gebied broedt ongeveer 20% van alle kempfanen in Noord-Holland. Het noordelijk deel van deze polder is door het voedselarme zure milieu van botanische betekenis. In het relatief voedselarme water groeit Groot Nimfkruid (*Najas marina*).

De polder Wormer, Jisp en Nek

Ten zuiden van het Noordhollandskanaal tussen Purmerend en de Zaan. Fraai brakwaterveenweidelandschap met rijke zoning van vegetatietypen in allerlei ontwikkelingsstadia van open water tot rietveen, moerasveen, heide- en berken-wilgen-broekbosvegetaties. Het gebied bestaat uit tientallen eilandjes, voor het grootste deel in gebruik als hooi- en weiland.

Het Ilperveld

Tussen het Noordhollandskanaal en Landsmeer en Den Ilp. Het belangrijkste voorbeeld van een uitgestrekt brakwaterveenmoeras met mooi ontwikkelde voorbeelden van jonge verlandingsstadia en dopheidevegetaties op zogenaamde moswallen.

Het Varkensland en de Leek en omgeving

Binnen de driehoek Ilpendam-Watergang-Broek in Waterland. Het heeft zeer varenrijke veenmosrietlanden en orchideeënrijke veenheidebegroeiing. Rijk aan zeldzame flora- en fauna-elementen van het brakwaterveen.

De polder Zeevang

Tussen Edam, Purmerend en Schardam. Belangrijk weidevogelbroedgebied en pleisterplaats voor onder andere smient, goudplevier en kleine zwaan. Vroegere dijkdoorbraken zijn nog zichtbaar als braken. Ze zijn van belang als pleisterplaatsen voor watervogels. Plaatselijk hebben zich in de braken brakwaterveentjes gevormd. De polder Zeevang is een ruilverkaveld veenweidegebied. De structuur van de kavels en sloten is bij de ruilverkaveling gehandhaafd, zodat het gebied zijn karakter heeft behouden.

Kwadijkse Vlot

Tussen Kwadijk en Purmerend. Het is een plaatselijk verland veenreservaatje waarin verschillende soorten heide, orchideeën, varens en mossen voorkomen. Het vormt door de plaatselijk dichte begroeiing goede broedgelegenheid voor uilen en zangvogels.

Schardammerkoog

Ten oosten van Schardam. Een open weide en moerasgebied, aansluitend aan de polder Zeevang.

Heitje van Katham

Ten westen van Volendam. Het is een der oudste Nederlandse veenheides. Op enkele plaatsen ontstond door natuurlijke verzuring een hoogveenachtig karakter. Kraaiheide, dopheide, struikheide en lavendelheide groeien in wisselende combinaties.

Eilandspolder en het zuidelijk deel van de Mijzenpolder

Belangrijke broedgebieden voor weide- en watervogels. Wat vogeldichtheid betreft zijn deze polders gelijkwaardig aan Waterland. Oeverveentjes hebben een interessante vegetatie.

III De grote droogmakerijen ten noorden van Waterland

De droogmakerijen Wijde Wormer, Purmer, Beemster en Schermer vormen een nog grotendeels wijds agrarisch gebied met brede rietkragen langs de ringvaarten. De ringdijken om deze droogmakerijen zijn van cultuurhistorische waarde. De Beemster heeft veel in bouwkundig opzicht belangwekkende stolpboerderijen. De venige delen van de voornamelijk uit klei bestaande polders zijn van belang voor broedende weidevogels en voor pleisterende en fouragerende trekvogels.

IV Het open weidegebied tussen Zaanstad en de binnenduinen

Dit gebied wordt gekenmerkt door een grote openheid. Het bestaat uit waterrijke graslanden rondom Westzaan en meer "rationele" graslandgebieden rond Assendelft. De Uitgeester- en Heemskerkerbroekpolder tussen Krommenie en Heemskerk sluit aan op de open graslandpolders rond het Uitgeestermeer en Alkmaardermeer. De kleipolders langs het Noordzeekanaal worden overwegend voor landbouw gebruikt. Het meest oorspronkelijke landschap wordt gevormd door de waterrijke veenweiden zoals in de polder Westzaan. Kenmerkend zijn hier de brede sloten, omgeven door rietkragen, tussen de graslandpercelen. De verkavelingsvorm is die van het zogenaamde slagenlandschap, waarbij uitgaande van een bepaalde weg of rivieroever loodrecht daarop een evenwijdige opstreckende verkaveling heeft plaatsgevonden. De oorspronkelijke bebouwing is lintbebouwing langs de bestaande wegen. De polders zijn thans voor een groot deel in gebruik voor moderne en vrij intensieve melkveehouderij met uitzondering van westzaan en omstreken waar extensief of geen agrarisch beheer of gebruik wordt toegepast.

Voor het veenweidegebied ten westen van Zaanstad is overeenstemming bereikt met het rijk over toepassing van de Relatienota (instellen van beheer- en reservaatgebieden). Ook de Dorregeester-, Uitgeester- en Heemskerkerbroekpolder en de Krommenieër Woudpolder zijn voor grote delen aangewezen voor toepassing van de Relatienota. Het Alkmaardermeer/Uitgeestermeer is het enige restant van de grote meren in Noord-Holland. Dit meer wordt voor het grootste deel aangewezen als stiltegebied.

Evenals in Waterland wordt de flora in dit gebied gekenmerkt door brakwatersoorten zoals echt Lepelblad, echte Heemst, Melkkruid en Schorrezoutgras. Ook hier gaan sommige soorten door verzoeting achteruit. Als waardevolle vegetatietypen komen veenmosrietlanden, veenheiden en schrale hooilanden voor.

Belangrijke natuurgebieden zijn:

Polder Westzaan

Tussen Westzaan en Zaandam. Waardevol broedgebied voor weidevogels en watervogels. Belangrijke pleisterplaats voor lepelaars in de zomer en smienten in de winter. Waardevolle vegetatietypen, vooral langs de Gouw, met zeldzame plantensoorten zoals kamvaren en rietorchis, echt lepelblad en echte heemst.

Het Reefgebied

Ten zuiden en ten westen van Westzaan. Zeer waardevol broedgebied voor weide- en watervogels. Ook van betekenis voor overwinterende smienten. Plaatselijk waardevolle vegetatietypen.

Guisveld

Tussen Wormerveer en Westzaan. Een belangrijk broedgebied voor weide- en watervogels en voor rietbewonende vogelsoorten. Het is van betekenis voor overwinterende smienten en heeft waardevolle vegetatietypen met zeldzame plantensoorten zoals addertong, kamvaren, rietorchis en welriekende nachtorchis, echt lepelblad en echte heemst.

Noorderveen

Tussen het Guisveld en Assendelft. Het is een verveningscomplex van grote botanische betekenis. Op een relatief klein gebied komen hier waardevolle tot uiterst waardevolle vegetatietypen voor met zeldzame plantensoorten (onder andere harlekijnorchis en de zeldzame waterplant ongedoornd hoornblad). De broedvogelbevolking van de broekbossen, struwelen en rietlanden is rijk ontwikkeld, onder andere woudaapje, boomkruiper, waterral, steenuil, ransuil, kerkuil en bruine kiekendief.

Assendelfter veenpolder

Ten zuidoosten van Assendelft. Deze polder is niet aangezien als natuurgebied maar is wel van belang voor weidevogels, voor doortrekkende steltlopers en als overwinteringsgebied voor smienten en kleine groepen rietganzen.

Zuiderpolder-oost

Tussen Assendelft en Nauerna. Er zijn enkele zeer waardevolle vegetatietypen rond de Groote Braak en de Buitenhuiser Braak. Het gebied heeft enige betekenis als broedgebied voor weide- en watervogels.

Alkmaarder- en Uitgeestermeer met aangrenzende veenweidepolder

De veenweidepolders zijn belangrijke weidevogelgebieden. De uitlopers van het Alkmaarder/Uitgeestermeer en de Uitgeester en Heemskerkerbroek, de Weißenbus en het Vroonmeer zijn 's winters belangrijk als pleisterplaats voor grote aantallen watervogels. Op baltsplaatsen in de Dorregeesterpolder worden de grootste aantallen kemphanen agetroffen van Noord-Holland. De zuid- en westoever van het Alkmaarder/Uitgeestermeer hebben buitendijkse gelegen rietlanden welke botanisch van belang zijn door het voorkomen van heemst, moerasmelkdistel, moeraslathyrus en een aantal orchissoorten. Deze zeldzame of vrij zeldzame soorten moerasplanten komen ook voor op oeverveentjes en in verlandingsvegetaties in de Westwouderpolder, de Krommenieër Woudpolder, langs de oevers van de Weißenbus en het Vroonmeer en langs de oevers van de Ham en de Krommenije.

Fort Marker-Binnen

Dit fort behoort tot de "Stelling van Amsterdam". Het is in botanisch opzicht waardevol vanwege het voorkomen van een aantal vrij zeldzame plantesoorten van schrale droge milieu's (op het forteiland) en schrale vochtige milieu's (op de buitenwal).

Limmerveentje, Limmer Die en Heilooër Die

Gelegen in de Limmerpolder ten westen van het Alkmaardermeer. Het omvat veenmoerassen met moerasbosjes, oeverveentjes en schrale hooilanden. Er is een zeer interessante vegetatie waarin vier orchissoorten voorkomen en een aantal andere zeldzame of vrij zeldzame plantesoorten. Het Limmerveentje is de enige groeiplaats van de rode bosbes in het Noordhollandse brakwaterveengebied.

V Het duingebied en de binnenduintrand

Binnen het in beschouwing genomen gebied valt ten westen van Castricum en Heiloo een deel van het duingebied. Dit gedeelte van de duinen is kalkrijk, de kalkarme duinen liggen ten noorden van Bergen. Een deel van de duinen is beïnvloed door infiltratie van IJsselmeer of Amsterdam-Rijnkanaalwater ten behoeve van de drinkwaterwinning. Het Noord-Hollands Duin-reservaat is aangewezen als stiltegebied. De binnenduintrand valt tussen Heiloo en Haarlem binnen het in beschouwing genomen gebied. De binnenduintrand heeft door bossen en landgoederen een geheel eigen karakter. De binnenduinen waren oorspronkelijk bebost maar deze bossen waren omstreeks 1500 geheel verdwenen ten gevolge van intensieve schapenteelt. Reeds in de Middeleeuwen werden in de binnenduintrand op strategische punten kastelen gebouwd (Brederode, 13e eeuw; Marquette, 1254; Assumburg, 13e eeuw). In de 16e en 17e eeuw werden hofsteden en buitenplaatsen gebouwd waarbij gewoonlijk, vaak over grote oppervlakken, nieuwe bossen en parken werden aangeplant (Duin en Kruidberg, Velserbeek, Schoonenberg, Beeckestijn).

Vanuit de binnenduinen dringen enige oude strandwallen (ouder dan 2000 jaar) het poldergebied binnen. Ze zijn nauwelijks hoger dan de omringende polders, maar zijn te herkennen aan het grondgebruik. Voorzover niet door bebouwing in beslag genomen (Haarlem, Beverwijk, Heemskerk, Castricum, Heiloo), zijn het tuinbouwgebieden (bloembolgebieden) of plaatselijk bossen (Haarlemmerhout, Heilooërbos en bos van Ter Coulster bij Heiloo). De strandvlakten tussen de oude strandwallen vormen vochtige graslanden.

Een belangrijk deel van het Duinreservaat is begroeid met gemengd naald-loofbos, met plaatselijk struwelen met dauwbraam, duindoorn, kardinaalsmuts en meidoorn. De avifauna is, zowel wat broedvogels als doortrekkers betreft, zeer gevarieerd. De bessenrijkdom van de struwelen in het najaar trekt veel van de trekvogels die zich in grote aantallen langs de kust verplaatsen. In het drinkwaterinfiltratiegebied broeden bergeenden en kuifeenden. In de bossen broeden veel zangvogels.

Voorzover niet door bebouwing in beslag genomen, ligt in de binnenduintrand een groot aantal buitenplaatsen en landgoederen, veelal bebost met loofbos en voorzien van vaak fraaie oude laanbeplantingen van eik, beuk en linde. Rond de buitenplaatsen groeien veel stinseplanten. De bossen en heesterpartijen geven broedgelegenheid aan veel vogelsoorten. De veelal door kwelwater gevoede vijvers en waterpartijen hebben een goede waterkwaliteit en zijn ook in ecologisch opzicht van betekenis.

Ook de duinrellen, door duinwater gevoede smalle sloten hebben helder stromend water van goede waterkwaliteit. De water- en oevervegetatie is vaak van botanische betekenis. Enige belangrijke landgoederen, buitenplaatsen of parken van voormalige buitenplaatsen binnen het beschouwde gebied zijn:

- kasteel Marquette bij Heemskerk
- Westerhout bij Beverwijk
- Velsenbeek, Beeckestijn, Hoogengeest, Waterland en Schoonenberg bij Velsen-Zuid
- Slingerduin en Kennemergaarde bij IJmuiden
- Bosbeek en Burgemeester Rijkenspark bij Santpoort
- Schapenduinen bij Bloemendaal.

Van bebossing van de oude strandwallen is het Haarlemmerhout-Eindhovenout over. Dit is een 400 jaar oud bospark met oude eiken, beuken en linden met een voor het binnenduinbos karakteristieke onderbegroeiing en een rijke vogelstand. De oude strandvlakten tussen de strandwallen bestaan uit vochtig grasland met in het algemeen een goede weidevogelbezetting.

VI Het gebied ten oosten van Haarlem en Santpoort-Noord

Dit gebied vormt een bufferzone tussen de agglomeraties van Amsterdam met het westelijk havengebied enerzijds en van Haarlem-Santpoort-Velsen anderzijds. Het gebied heeft in zijn geheel een recreatieve bestemming, volgens het recreatieplan Spaarnwoude. Het restant van de IJ-polders, ten westen van het opgespoten industrieterrein van het westelijk havengebied, wordt gebruikt voor landbouw. Het gedeelte ten zuiden van de IJ-polder is weidegebied.

Door vele vochtige en extensief beheerde graslanden worden binnen dit gebied plaatselijk hoge aantallen broedende en fouragerende weide- en watervogels aangetroffen. Plaatselijk heeft het gebied grote botanische waarde door het voorkomen van zeldzame plantensoorten. De flora en fauna op de nog braak liggende gedeelten van het opgespoten westelijk havengebied toont een in ecologisch opzicht interessante ontwikkeling. Natuurgebieden zijn:

- De Batterij en Spaarnwouderveen
In de Vereenigde Binnenpolder ten noorden van Zwanenburg. Verdedigingswerk aangelegd in 1799 met elzenbroekbos en kruidrijk grasland en een verlande braak langs de oude IJ-dijk met moerasbos en heidevegetatie
- Terreinen langs de Binnenliede en Buitenliede.
Botanisch belangrijke veenterreinen met moerasbos. De oevers langs Binnen- en Buitenliede en langs "de Mooie Nel" zijn van botanische betekenis. Ransuil, torenvalk en blauwe reiger zijn regelmatige broedvogels. In de winter verblijven er veel watersnippen.

VII De Haarlemmermeerpolder

Deze polder vormt een zelfstandige landschappelijke eenheid in het veenpolderlandschap. Het landschap van de Haarlemmermeerpolder is een jong landschap. Het ontstond pas in de 19e eeuw na de inpoldering van de Haarlemmermeer. Het landschap wordt sterk bepaald door een patroon van grote rechthoekige open ruimten, begrensd door lange aan weerszijde bewoonde wegen. Het gedeelte van de polder tussen Hoofddorp, Aalsmeer en Badhoevedorp wordt voor het grootste deel ingenomen door de luchthaven Schiphol. De rest van de polder heeft een hoofdzakelijk agrarisch gebruik. In de noordwestelijke hoek van de polder zijn de zogenaamde restveengebieden als grasland in gebruik. Deze restveengebieden zijn overblijfselen van het vroegere veenpakket dat grotendeels door het water werd weggeslagen. De Geniedijk dwars door de polder heeft met de bijbehorende forten zowel cultuurhistorische als landschappelijke en ecologische waarde. Het Haarlemmermeersebos bij Hoofddorp heeft een recreatieve functie.

In de Haarlemmermeerpolder zelf worden, met uitzondering van een eendekooi in het restveengebied ten noordoosten van Vijfhuizen, geen bijzondere natuurgebieden aangetroffen. Buiten de polder komen enige laatste restanten voor van de oeverlanden van het voormalige Haarlemmermeer. Op het restveen worden in de broedtijd hoge dichtheden broedende weidevogels aangetroffen. Elders in de Haarlemmermeerpolder broeden kluten en bergeenden. Natuurwetenschappelijk zijn van belang:

- De Geniedijk

Deze dijk loopt als oude verdedigingsdijk dwars door de polder, van noordwest bij Vijfhuizen naar zuidoost bij Aalsmeer. Deze dijk heeft met de bijbehorende forten botanische en ecologische waarde.

- Oosteinderpoel

Aan de Ringvaart nabij Aalsmeer-Oost. Een van de laatste restanten van de oeverlanden van het voormalige Haarlemmermeer. Het bestaat uit een centraal gelegen poel omringd door moerasbossen van onder andere zachte berk. Dergelijke berkenbossen zijn zeldzaam voor het westen van ons land. In de resterende veenmosrietlanden groeien kamvaren en ronde zonnedauw. Plaatselijk komen heidevenen voor met zes soorten dwergheesters.

VIII Het Amsterdamse Bos

Het Amsterdamse Bos is een relatief jong loofbos. De aanleg begon in 1934 als werkverschaffingsproject. Het bos ligt ruim vier meter onder de zeespiegel. In het bos liggen veel fraaie waterpartijen en een roeibaan. Het bos heeft een functie voor recreatie en groenvoorziening.

Het bos bestaat uit veel soorten jong loofhout. Het heeft botanische betekenis onder andere door het voorkomen van enige soorten orchideeën. Het vormt een aantrekkelijk broedgebied, vooral voor zangvogels. De oevers van de aan het Amsterdamse Bos grenzende Kleine Poel en Amstelveense Poel hebben een fraaie moerasflora. De oeverlanden zijn voor het publiek afgesloten. De moerasflora is te bewonderen vanaf een wandelpad.

IX Het veenweidegebied aan weerszijden van Amstel en Gein

Dit gebied sluit aan op het open weidegebied ten zuiden van Amsterdam waarvan de Bovenkerkerpolder en de polder de Ronde Hoep belangrijke open ruimten zijn. Van het weidegebied tussen Amsterdam en Ouderkerk aan de Amstel is door stadsuitbreidingen nog maar een betrekkelijk klein deel over.

In het gebied is een recreatie-basisplan (Ontwerp Streekplan, 1986) in uitvoering waarbij veel aandacht wordt gegeven aan de ontwikkeling van recreatief medegebruik met onder andere toepassing van de Relatienota. Door de specifieke verkaveling is de Ronde Hoep van landschappelijke en ecologische betekenis. De polders Ronde Hoep en de Bovenkerkerpolder zijn aangewezen als stiltegebieden. Langs het Gein liggen bouwkundig belangwekkende boerderijen.

Binnen dit gebied liggen de buitenplaatsen Amstelrust, Wester-Amstel en Ooster-Meer met waardevolle flora en vegetatie. De Ronde Hoep heeft een goede weidevogelbezetting en er verblijven 's winters één- tot tweeduizend rietganzen, enkele honderden kolganzen en groepjes kleine zwanen. Ronde Hoep en Bovenkerkerpolder zijn fourageergebieden voor purperreigers, lepelaars en zwarte sterns uit het Naardermeer en Botshol. De dijken om polders en langs Amstel en Gein zijn zowel cultuurhistorisch als ecologisch waardevol. De erop voorkomende beplantingselementen bieden een vestigingsplaats aan veel vogelsoorten die voedsel zoeken in de aangrenzende polders. Dit zijn vooral zangvogels maar ook steenuilen.

X De noordelijke Vechtstreek tussen Amsterdam en het Gooi

De noordelijke Vechtstreek ligt tussen Amsterdam en het hooggelegen stuwwallenlandschap van het Gooi. Het deel van het Gooi binnen het beschouwde gebied is vrijwel geheel ingenomen door de bebouwing van Naarden en Bussum, met de vesting Naarden als cultuurhistorisch monument. In het veengebied van de Vechtstreek is in de 18e en 19e eeuw een groot aantal plassen ontstaan door turfwinning als brandstof voor Amsterdam. Hiervan valt een deel van de Spiegelpolder en van de Ankeveense plassen binnen het beschouwde gebied. Het Naardermeer is niet door vervening ontstaan. Het is een natuurlijk meer dat tussen 1623 en 1629 werd drooggelegd maar onmiddellijk weer onder water werd gezet om Spaanse troepen te verhinderen naar Amsterdam op te rukken. Na een tweede mislukte drooglegging in 1883 werd het meer bestemd als vuilstortplaats. Het kon op het nippertje worden gered en is sinds 1906 een natuurmonument van internationale betekenis met zowel grote ornithologische als botanische waarde.

Ook de Vechtstreek is voor het grootste deel een veenweidelandschap en dus van belang voor weidevogels. Dit geldt in het bijzonder voor de Nieuwe Keverdijksepolder, de Heintjesrak- en Broekpolder en de Aetsveldschepolder. De Nieuwe Keverdijksepolder is van grote botanische betekenis en is daarbij 's winters ook een belangrijk ganzengebied. Het belangrijkste natuurgebied is het Naardermeer. Het is een aparte polder met een eigen waterhuishouding die wordt geregeld door de in 1809 gebouwde windmolen "de Onrust".

Om de bijzondere waterplantenvegetatie in het Naardermeer te behouden (onder andere kranswieren) wordt uit het IJmeer in te laten water eerst gezuiverd. Het meer is vooral bekend door de broedkolonies lepelaars, purperreigers en aalscholvers, maar ook roerdomp, bruine kiekendief en zwarte stern broeden in het Naardermeer.

Een tweede natuurgebied wordt gevormd door de Ankeveense plassen. Dit is een kleinschalig verveningsgebied met voedselrijke laagveenplassen. Naast verschillende typen moerasbos komen er soortenrijke verlandingsreeksen voor met voor dit kwelmilieu zeldzame karakteristieke planten. Het is een pleisterplaats voor watervogels en broedgebied voor onder andere torenvalk, bosuil, wielewaal, roerdomp, woudaapje en koekoek.

Botanisch interessant zijn verder de groeiplaatsen van het zeldzame zomerklokje op het eiland van het fort Hinderdam in de Vecht en op drie perceeltjes buitendijks rietland langs de Vecht tussen Nigtevecht en Weesp. Ook de oevers van de Diem hebben botanische en ecologische waarde. Het zogenaamde PEN-eiland ten noordoosten van centrale Diemen heeft een belangrijke ecologische functie gekregen. Het is in het winterhalfjaar de belangrijkste slaapplek voor vrijwel alle roofvogelsoorten uit de omgeving. De Diemenpolder en Overdiemenpolder zijn voor een belangrijk deel aangemerkt als natuurgebied of hebben natuurgebied als bestemming. In de vesting Naarden overwinteren vleermuizen, en wel franjestaarten, watervleermuizen en vale vleermuizen.

5.2.4.3 De autonome ontwikkeling van de deelgebieden

Ook indien Centrale Hemweg niet wordt uitgebreid met een kolengestookte eenheid zijn veranderingen van het milieu binnen het in beschouwing genomen gebied te verwachten ten gevolge van voortgaande menselijke beïnvloeding. Veel veranderingen zullen zich geleidelijk voltrekken en zijn momenteel niet te kwantificeren. Van een aantal voorgenomen of mogelijk te verrichten ingrepen zijn de gevolgen wel aan te geven. Te verwachten of mogelijke autonome ontwikkelingen worden hierna per betreffend deelgebied kort aangegeven. De autonome ontwikkeling van de waterhuishouding wordt in paragraaf 5.4.6 aangegeven.

I IJ-Meer en Markermeer met kustgebieden

Definitieve beslissingen over al dan niet inpolderen van een deel van het Markermeer zijn niet genomen, hoewel de kans op inpoldering momenteel gering lijkt. Als echter in dit gebied activiteiten worden ontplooit zal dit directe gevolgen hebben voor het Markermeer, waar een stuk oppervlaktewater/ecosysteem zal verdwijnen dat ook voedsel en rustgebied is voor veel watervogels. Daarnaast zijn eventueel secundaire gevolgen te verwachten voor Waterland ten gevolge van daling van de grondwaterstand en inklinking van de bodem.

Een tweede ingreep in dit gebied is een mogelijke uitvoering van het plan Zeeburg/Nieuw-Oost waarbij een stadsdeel ontstaat in het Buiten-IJ. Ook dit betekent verlies aan voedsel- en rustgebied voor watervogels, en het verdwijnen van de zowel ornithologisch als botanisch van belang zijnde oeverzone langs de Diemenzeedijk.

II en IV Waterland en veenweiden ten noorden van het Noordzeekanaal

De brakke veenweiden en de brakwatervenen hebben een karakteristieke brakwatervegetatie. De plaatselijk nog vrij hoge chloridegehalten zijn waarschijnlijk voornamelijk een gevolg van nalevering van in de bodem opgeslagen fossiel zout. Door verzoeting verdwijnt de brakwatervegetatie. Zonder maatregelen waarbij brakwater wordt toegevoerd zal de verzoeting voortgaan.

V Duingebied

De open infiltratie van voorgezuiverd oppervlaktewater leidt tot plaatselijke voedselverrijking van de van nature voedselarme duinen waardoor verruiging van de vegetatie optreedt. Dit proces zal zich voortzetten bij voortgaande en toenemende infiltratie.

VI Het gebied ten oosten van Haarlem en Santpoort-Noord

In dit gebied zal het nu nog agrarische westelijke deel van de Houtrakpolder voor een belangrijk deel worden bebost, in aansluiting op het recreatiegebied "Spaarnwoude".

VII De Haarlemmermeerpolder

In de Haarlemmermeerpolder zal het Haarlemmermeersebos bij Hoofddorp in westelijke richting worden uitgebreid. De voorgestelde inrichting van de geniedijk als recreatieve zone zal de botanische en ecologische waarden van de dijk doen verminderen.

X De Noordelijke Vechtstreek

In het streekplan Amsterdam-Noordzeekanaal-gebied is aangegeven dat in de Gemeenschapspolder tussen de Gaasp en het Amsterdam-Rijnkanaal ten zuiden van de rijksweg Al 150 ha bos zal worden aangelegd.

5.2.4.4 Cultuurhistorische waarden in het beschouwde gebied

Het beschouwde gebied is ruim voorzien van cultuurhistorisch waardevolle objecten zoals kastelen, ruïnes, verdedigingswerken en versterkingen, molens en buitenplaatsen. Van de meest markante cultuurhistorisch waardevolle objecten wordt hieronder een overzicht gegeven.

Kastelen, ruïnes en buitenplaatsen

Kastelen werden oorspronkelijk gebouwd op strategische, en daarom ook vaak landschappelijk, markante punten. Door de ontwikkeling van krijgskunst en bewapening (gebruik van buskruit) verloren de kastelen hun militaire betekenis. Een aantal werd daarna, al dan niet na een periode van verval, hersteld of verbouwd tot buitenplaats, omringd door tuinen en parken van grote landschappelijke en ook vaak ecologische betekenis. Deze betreffen:

- Muiderslot
- Kasteel Marquette bij Heemskerk
- Kasteel Assumburg in Heemskerk
- Ruïne van Brederode bij Santpoort

De verschillende buitenplaatsen zijn reeds genoemd in 5.2.4.2. Ze zijn voornamelijk gebouwd in de 16e en 17e eeuw en liggen langs de binnenduinarand, langs de Amstel en langs de Vecht. In het beschouwde gebied ligt langs de Vecht de buitenplaats Zwaanwijk.

Versterkingen en verdedigingswerken

Vanaf de Middeleeuwen werden steden voorzien van versterkingen als bescherming tegen aanvallers. De wijze van versterken paste zich steeds aan bij de ontwikkeling van de krijgskunst. Oorspronkelijk werden de steden ommuurd, maar na de ontwikkeling van buskruit en geschut werden de muren vervangen door aarde wallen die in vorm en uitvoering steeds werden verbeterd en uitgebreid met buitenwerken. In de 19e eeuw werden in verband met de steeds toenemende kracht van het geschut de vestingswallen rondom de steden vervangen door vooruitgeschoven linies van forten en versterkingen, met als duidelijk voorbeeld de "stelling van Amsterdam".

Een mooi voorbeeld van een vestingstad met wallen en buitenwerken is de stad Naarden. Resten van versterkingen zijn te vinden in of bij Muiden, Weesp, Monnikendam, Edam, Beverwijk en Haarlem.

Oude vooruitgeschoven forten zijn bij voorbeeld fort Hinderdam uit 1693 en fort Uitermeer uit dezelfde periode aan de Vecht. Van latere datum, uit 1799, is het verdedigingswerk "de Batterij" bij Halfweg.

De "Stelling van Amsterdam" is gebouwd op een afstand van ruim 15 km van het centrum van Amsterdam. De Liniedijken en de meer dan twintig forten of restanten hiervan zijn nog duidelijk in het landschap te herkennen en hebben als reliëfrijk landschapselement, omgeven door water, ook een ecologische waarde. De betonnen gebouwen geven vleermuizen overwinteringsmogelijkheden.

De meest opvallende restanten van de stelling van Amsterdam zijn de Geniedijk met forten door de Haarlemmermeerpolder, de Liniedijk met enige restanten van forten door de Wijkermeerpolder ten oosten van Beverwijk tot voorbij Krommenie, het voormalige fort Marken-binnen en enige forten in de Beemster langs het Noordhollandskanaal. Het fort Pampus, gebouwd ter bescherming van de Oranjesluizen, kreeg in 1880 twee pantserkoepels, met elk twee kanonnen. Deze zijn later weer verwijderd.

Molens

Vooraf in het vlakke polderlandschap zijn molens markante elementen. In het beschouwde gebied hebben in het verleden enorme aantallen molens gestaan. Grote aantallen watermolens om de Noordhollandse meren droog te malen, maar ook molens voor industriële toepassingen. Na het begin van het stoomtijdperk zijn de meeste molens afgebroken, in verval geraakt of afgebrand. De 50 molens bij voorbeeld, die de Beemster droogmaalden, zijn na de bouw van stoomgemalen in 1877 in de jaren daarna allemaal afgebroken.

Voor industriële toepassing zijn houtzaagmolens, palmolens, verf- en oliemolens, pepermolens, volmolens, snuifmolens, mosterdmolens en maalmolens gebouwd. In de negen Zaanlandse gemeenten hebben destijds 600 molens tegelijk gewerkt. In 1896 stonden alleen in Zaandam nog 108 molens.

De nog resterende molens worden momenteel als belangrijke cultuurhistorische monumenten beschouwd. Momenteel staan er verspreid over het beschouwde gebied nog 51 molens waarvan zeker 30 watermolens, een tiental korenmolens, een papiermolen, drie zaagmolens, een oliemolen, een krijt-, een pel- en een verfmolen. Speciaal hierbij moet de Zaanse Schans worden genoemd, waar naast een verzameling Oud-Zaanse huizen ook nog een zevental gerestaureerde molens staat.

Dijken

Veel dijken hebben cultuurhistorische waarden omdat ze een beeld vormen van vroegere ingrepen in het landschap. Dit betreft bij voorbeeld de ringdijken om de grote droogmakerijen, oude zeeweringen langs de oorspronkelijke Zuiderzee en de dijken langs oude rivierlopen zoals langs de Amstel, het Gein en de Vecht. Deze cultuurhistorisch waardevolle dijken zijn vaak ook ecologisch waardevol door bijzondere begroeiing.

Andere cultuurhistorische waarden

Andere cultuurhistorische waarden zijn bijvoorbeeld de bijzondere verkavelingspatronen in Waterland, de Beemster, de Eilandspolder en polder de Ronde Hoep. Verder ligt in het beschouwde gebied een eendekooi nabij Uitgeest. In Noorddorp bij Heemskerk ligt een kleine heuvel, de Schepelenberg, met als historische bijzonderheid dat deze heuvel een zogenaamd "huldtoneel" was. Op deze heuvel werden de graven van Holland bij aanvaarding van hun bewind gehuldigd.

Beschermde stads- en dorpsgezichten

Stads- en dorpsgezichten kunnen waardevol zijn op grond van bouwkundige en visuele aspecten. Ingeschreven in het register van de beschermde stads- en dorpsgezichten, hiervoor in procedure of nog in procedure te brengen, zijn in het beschouwde gebied de volgende plaatsen:

Abcoude	Monnikendam
Amsterdam (centrum)	Muiden
Broek in Waterland	Naarden
Durgerdam	Nigtevoet
Edam	Ouderkerk a/d Amstel
Haaldersbroek	Ransdorp
Haarlem (centrum)	De Rijp
Holysloot	Spaarndam
Marken	Velsen-Zuid
Middenbeemster	Weesp
	Westzaan

5.2.4.5 Recreatie

Het qua oppervlak grootste recreatiegebied binnen het beschouwde gebied is het IJmeer/Markermeer/Gooimeer als watersportgebied, met gelegenheid voor oeverrecreatie vooral langs de zuidelijke oever van het IJmeer. Ten behoeve van de watersport in dit gebied zijn er jachthavens aan het Gooimeer bij Naarden, in Muiden en Durgerdam aan het IJmeer en in Monnickendam aan de Gouwzee.

Behalve gelegenheid voor watersport op het IJsselmeer is ruimte voor kleinschalige watersport op het Kinselmeer, 't Twiske, de Jagersplas bij Zaanstad, het Alkmaarder/Uitgeestermeer en op de Mooie Nel/Noorder Buiten Spaarne bij Haarlem. Ook deze watersportgebieden zijn voorzien van jachthavens.

Voor dagrecreatie zijn er voorzieningen rondom het Kinselmeer, in 't Twiske en om de Jagersplas, waarbij vooral 't Twiske een belangrijke plaats inneemt. Andere mogelijkheden voor recreatie nabij Amsterdam-Noord en Zaanstad zijn groenvoorzieningen bij Kadoelen en Oostzanerwerf en het Vliegenbos.

Voor wandelen en fietsen zijn vooral de duinen en de binnenduिनrand van belang.

Tussen Amsterdam en Haarlem is wandelen, fietsen en dagrecreatie mogelijk in het recreatiegebied "Spaarnwoude" in de Houtrakpolder en in het Haarlemmermeerse bos. Dit bos zal nog worden uitgebreid. In het streekplan Amsterdam-Noordzeekanaalgebied wordt aanbevolen ook de Geniedijk door de Haarlemmermeer in te richten als recreatieve zône met verbindingen over de ringvaart en de rijksweg A-4.

Het Amsterdamse bos heeft als geheel een duidelijke recreatieve functie. Voor het groengebied Amstelland, het veenweidegebied aan weerszijden van de Amstel is een recreatie-basisplan in uitvoering waarbij aandacht wordt geschonken aan de ontwikkeling van recreatief medegebruik, integratie van landbouw, recreatie en natuur- en landschapsbehoud, met onder andere toepassing van de relatie-nota (streekplan Amsterdam-Noordzeekanaalgebied, 1987). In de Gemeenschapspolder ten oosten van Diemen-Bijlmermeer zal 150 ha bos worden aangelegd in het gedeelte tussen de Gaasp en het Amsterdam-Rijnkanaal ten zuiden van de rijksweg A-1.

5.2.4.6 Woongebieden

Het belangrijkste woongebied binnen het beschouwde gebied is de aaneengesloten conglomeraatie Amsterdam-Amstelveen-Diemen-Bijlmermeer, door het IJ gescheiden van Amsterdam Noord-Zaanstad. Een tweede reeks van min of meer aaneengesloten woongebieden is de gordel tussen Heemskerk in het noorden en Heemstede in het zuiden met daartussen Beverwijk, Velsen, Santpoort en Haarlem. Deze gordel wordt doorsneden door het Noordzeekanaal. Kleinere woongebieden zijn verder Purmerend, Hoofddorp en Naarden-Bussum.

Uitbreidingen van woongebieden zijn te verwachten in het zuidelijk deel van de Oostzanerpolder, binnen de A-10, in het oostelijk havengebied, in de tuinbouwgebieden bij Sloten en tussen de rijksweg A-4 en de Nieuwe Meer. Uitbreidingen van woongebieden binnen Amsterdam kunnen plaatsvinden op geprojecteerde bouwlocaties zoals Dorp-Sloterdijk, Teleport, Geuzenveld West, Houthavens enzovoorts. Deze locaties zijn op meer dan circa 2 km van de Centrale Hemweg gesitueerd.

5.2.4.7 Industrieën

Het voornaamste industriegebied binnen het beschouwde gebied is het westelijk havengebied van Amsterdam waarbinnen de vestigingsplaats van de Centrale Hemweg ligt. Van het tweede belangrijke industriegebied Velsen-Noord ligt slechts een klein gedeelte binnen het beschouwde gebied. Verder zijn er industriële activiteiten langs de IJ-oeveren en niet nader te benoemen kleinere lokale industrieën binnen de beschouwde gebieden.

5.2.4.8 Land- en tuinbouw

Zoals in 5.2.4.1 aangegeven zijn binnen het beschouwde gebied circa 70 000 ha in gebruik als grasland, circa 11 000 ha als akkerbouwland en circa 1 400 ha voor tuinbouw.

Het grasland betreft in hoofdzaak de veenweidegebieden van Waterland, de oude polders tussen de grote droogmakerijen ten noorden van het Noordzeekanaal, de veenweiden ten westen van Zaanstad en om het Alkmaarder/Uitgeestermeer en ten zuiden van het Noordzeekanaal, de polder langs de Amstel en de Vecht. Ook de grote droogmakerijen ten noorden van het Noordzeekanaal zijn voor meer dan driekwart als grasland in gebruik.

Akkerbouwland is te vinden in de IJpolder, ten noorden van het Noordzeekanaal, 15 à 20% van de grote droogmakerijen ten noorden van het Noordzeekanaal binnen het beschouwde gebied en het grootste deel van de Haarlemmermeerpolder binnen het beschouwde gebied exclusief het gedeelte dat door Schiphol in beslag wordt genomen.

Tuinbouwgebieden binnen het beschouwde gebied zijn het kassengebied ten noordoosten van Aalsmeer, het Heemskerkerduin ten westen van Heemskerk en op de oude strandwallen ten zuiden van Egmond-binnen en tussen Limmen en Heiloo. Het tuinbouwgebied van Sloten bij Amsterdam wordt woningbouwgebied.

5.3 Luchtkwaliteit

5.3.1 Luchtkwaliteit te Amsterdam en omgeving

De luchtkwaliteit te Amsterdam en omgeving kan worden afgeleid uit de meetresultaten van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit en uit metingen verricht door het Gemeentelijk Centraal Milieulaboratorium te Amsterdam en de Provinciale Waterstaat van Noord-Holland. Er wordt een gebied van 37,5 km x 37,5 km rondom de Centrale Hemweg in beschouwing genomen (zie figuur 5.3.1).

5.3.1.1 Zwaveldioxide

De concentraties zwaveldioxide gemeten in 1985 en 1986 zijn vermeld in de tabellen 5.3.1 en 5.3.2 (RIVM, 1986a, 1987; Gemeentelijk Centraal Milieulaboratorium, 1986, 1987). Onder de tabellen zijn de in het Besluit Luchtkwaliteit zwaveldioxide en zwevende deeltjes (zwarte rook) vastgestelde grenswaarden van SO_2 voor de buitenlucht vermeld (Staatsblad, 1986). Deze grenswaarden zijn op basis van adviezen van de Gezondheidsraad, de Wereldgezondheidsorganisatie en de Raad inzake de Luchtverontreiniging vastgesteld. Beneden deze grenswaarden wordt er vanuit gegaan dat, rekening houdend met veiligheidsfactoren, de volksgezondheid (met name effecten op de luchtwegen) voldoende is beschermd. De grenswaarden zijn daggemiddelde waarden. Naast een waarde van $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ waar 50% van de waarnemingen onder moet liggen, de 50-percentiel (P50), zijn ook andere grenswaarden voor kortere perioden vastgesteld: P95, P98 en P99,7. Dit betekent dat 95%, 98% en 99,7% van de waarnemingen respectievelijk onder de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dienen te blijven. Deze perioden komen overeen met respectievelijk 347 dagen, 358 dagen en 364 dagen per jaar. Anders gesteld betekent dit dat deze grenswaarden in een jaar ten hoogste respectievelijk 18 dagen, 7 dagen en 1 dag overschreden mogen worden. Daarnaast is er nog een grenswaarde van 1 uur per jaar gesteld op $830 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Bepaalde planten en natuurlijke ecosystemen kunnen gevoeliger zijn voor zwaveldioxide dan de mens. Daarom zijn in het Besluit tevens richtwaarden vermeld ter bescherming van flora en fauna. Deze richtwaarden zijn ook in de tabellen vermeld.

Figuur 5.3.1 In beschouwing genomen gebied rondom de
Hemwegcentrale



Figuur 5 3 1

In beschouwing genomen gebied rondom de Hemwegcentrale

Tabel 5.3.1 Jaargemiddelden en percentielwaarden van daggemiddelde SO₂-concentraties te Amsterdam en omgeving (Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit)

meetpunt		concentraties in µg/m ³						jaar
nr.	plaats	gem.	P50	P95	P98	P99,7*	P99,99**	
509	Krommenie	18	11	51	116	233	416	1985
514	Santpoort	19	11	46	121	244	498	
516	Amsterdam-N	21	16	49	106	246	445	
521	Amsterdam-C	21	15	48	109	211	369	
523	Amsterdam-O	25	17	71	139	248	469	
525	Amsterdam-Z	23	15	61	126	225	434	
526	Muiden	20	13	50	118	307	574	
527	Badhoevedorp	20	15	54	73	142	369	
533	Aalsmeer	21	13	62	119	244	451	
534	Amsterdam	28	20	64	129	261	486	
535	Amsterdam	23	16	61	115	251	439	
508	Heemskerkerduin	15	52	66	117	188		1986***
511	Velsen-Z	14	52	65	119	218		
513	Zaandam-W	12	52	68	122	172		
518	Amsterdam-W	16	53	70	124	172		
520	Amsterdam-N	-	-	-	-	-		
grenswaarden		-	75	200	250	500	830	
richtwaarden		-	30	80	100	-	-	

* de 99,7-percentiel is de hoogste daggemiddelde concentratie in dat jaar

** de 99,99-percentiel is gebaseerd op uurgemiddelde concentraties en is de hoogste uurgemiddelde concentratie in dat jaar

*** ten gevolge van de modernisering van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit is het aantal meetpunten in 1986 ten opzichte van 1985 belangrijk afgenomen
Voor meetpunt 520 zijn in verband met een te gering aantal waarnemingen geen waarden berekend.

Tabel 5.3.2 Jaargemiddelden en percentielwaarden van daggemiddelde SO₂-concentraties te Amsterdam
(Gemeentelijk Centraal Milieulaboratorium)

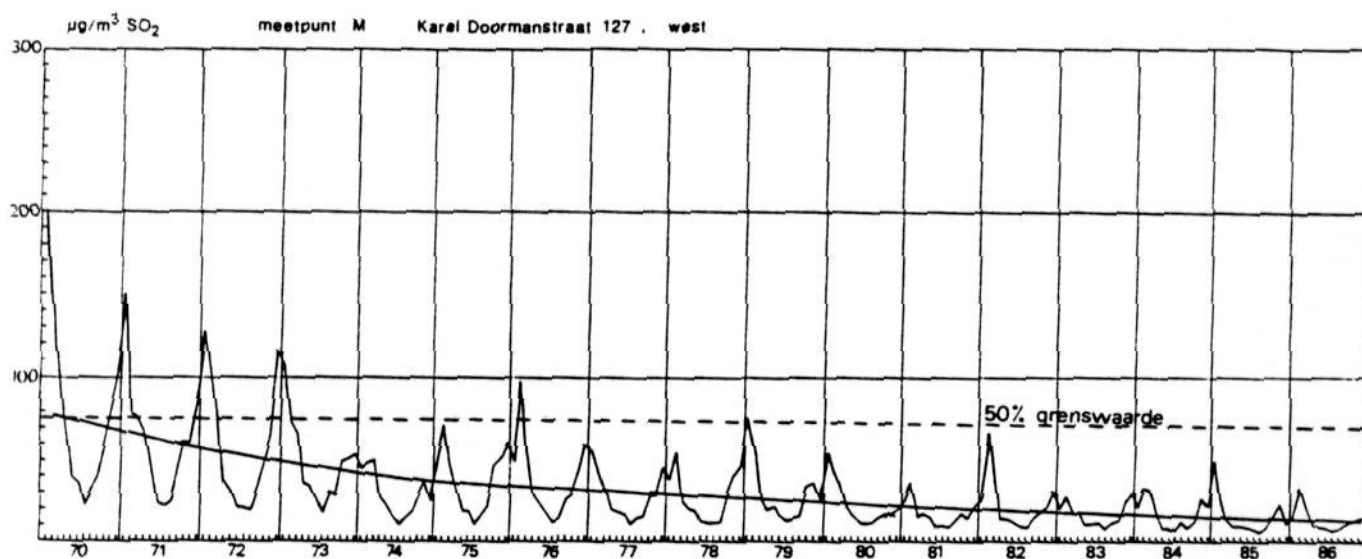
meetpunt		concentraties in µg/m ³					jaar
nr. plaats		gem.	P50	P95	P98	P99,7*	
B	Brede Kerkepad	19	14	51	96	221	1985
E	Volkstuinen Buitenzorg	20	13	50	98	255	
GO	Oranjesluizen	17	13	39	67	213	
QK	Noord. IJ-oever	16	11	48	62	138	
XF	Heggerankweg	20	14	52	78	291	
M	Karel Doormanstraat	15	10	38	87	227	
N	Balistraat	15	10	46	94	197	
SO	Schutsluis Stadion- kade	21	14	58	137	232	
TO	Jan Tooropstraat	20	12	69	134	278	1986
IJ	le Helmerstraat	17	10	54	104	232	
B	Brede Kerkepad	15	11	44	63	156	
E	Volkstuinen Buitenzorg	13	10	42	58	94	
GO	Oranjesluizen	11	10	29	53	74	
QK	Noord. IJ-oever	12	10	36	53	174	
XF	Heggerankweg	15	12	45	66	119	
M	Karel Doormanstraat	14	11	38	55	93	
N	Balistraat	12	10	38	62	133	
SO	Schutsluis Stadion- kade	14	10	52	72	131	
TO	Jan Tooropstraat	14	10	45	66	107	
IJ	le Helmerstraat	14	11	40	60	150	
grenswaarden		-	75	200	250	500	
richtwaarden		-	30	80	100	-	

* de 99,7-percentiel is de hoogste daggemiddelde concentratie in dat jaar

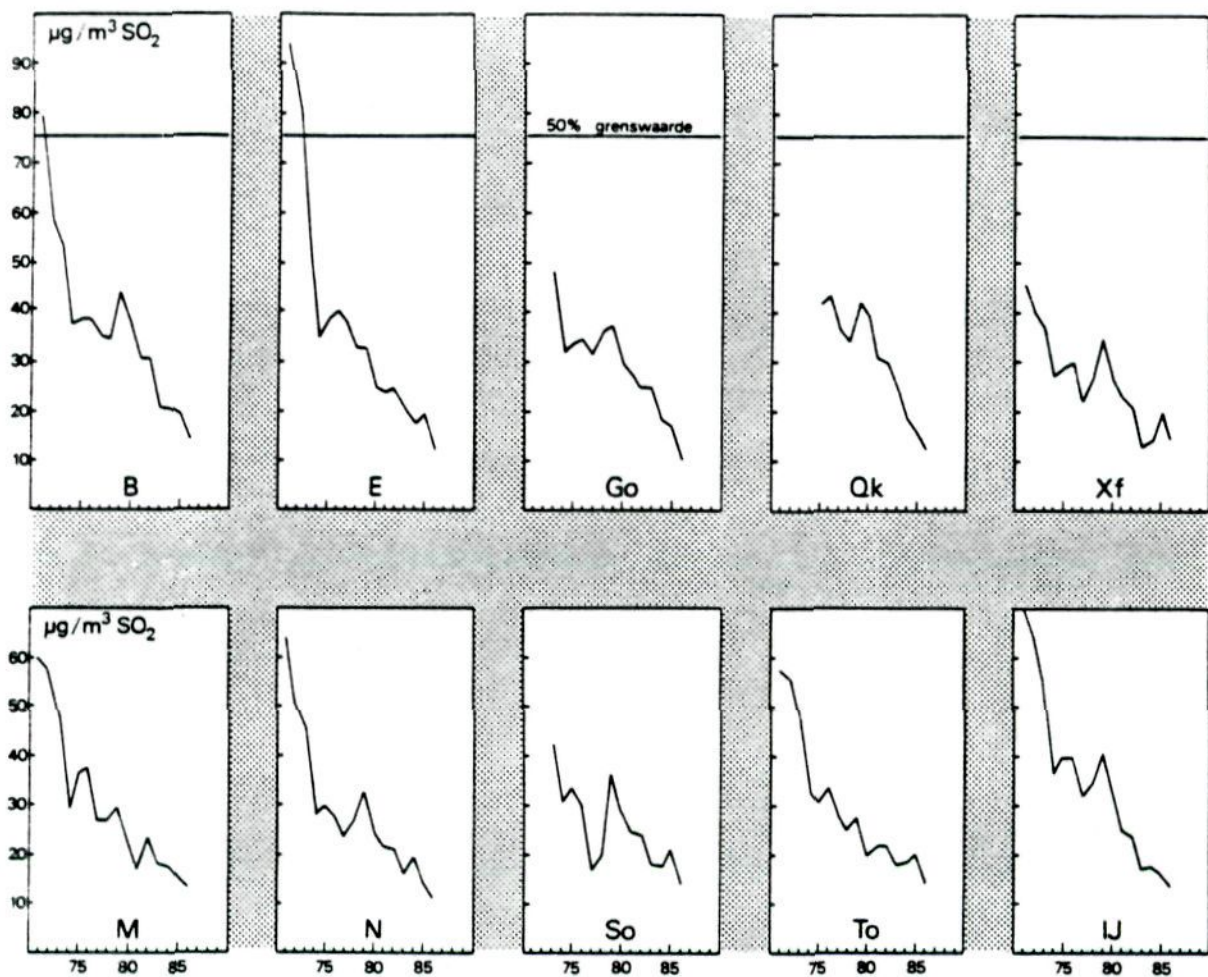
De jaargemiddelde SO_2 -concentraties te Amsterdam zijn in de periode tussen 1970 en 1986 sterk gedaald, van gemiddeld $68 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 1971 (gemiddelde van 7 meetpunten) tot $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 1986 (gemiddelde van 10 meetpunten). De afname van het SO_2 -niveau is weergegeven in de figuren 5.3.2 en 5.3.3. Deze afname die karakteristiek is voor heel Nederland vond met name plaats in het begin van de zeventiger jaren en werd voor Nederland in totaal voor een groot deel veroorzaakt door vervanging van olie en steenkool als brandstof door aardgas. Naast deze jaargemiddelde trend zijn er schommelingen binnen het jaar, die meer seizoengebonden zijn. Uit figuur 5.3.2 valt op te maken dat de maximale maandgemiddelde concentraties vallen in het winterseizoen. Ook deze maximale maandgemiddelde waarden zijn in de afgelopen 15 jaar afgenomen van $201 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 1970 tot $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 1986 (meetpunt Karel Doormanstraat). De hogere waarden in de winter worden veroorzaakt door:

- de lagere temperaturen in de winter, waardoor meer gestookt wordt, met als gevolg meer emissie van SO_2 . Dit geldt voor Nederland tot en met het begin van de zeventiger jaren
- omstandigheden die voor de verspreiding van luchtverontreinigende stoffen ongunstig zijn
- transport vanuit grote brongebieden in het buitenland, waarbij weinig omzetting plaats vindt en de menkhoogte beperkt is.

In de tachtiger jaren worden de kortdurende concentraties dus meer bepaald door meteorologische omstandigheden (gecombineerd met transport vanuit het buitenland), dan door de lokale bronnen.



Figuur 5.3.2 Het verloop van de maandgemiddelde SO_2 -concentratie tussen 1970 en 1986 (GCM, 1987)



Figuur 5.3.3 Het verloop van de jaargemiddelde SO₂-concentratie tussen 1970 en 1986 (GCM, 1987)
De locaties zijn weergegeven in tabel 5.3.2.

Uit de waarden gegeven in de tabellen 5.3.1 en 5.3.2 kan geconcludeerd worden dat de huidige SO_2 -concentraties onder de grenswaarden liggen. Het blijkt tevens dat in veel gevallen voldaan wordt aan de richtwaarden. Als er incidenteel overschrijding van de richtwaarden plaatsvindt, gebeurt dit gedurende korte perioden en zijn buitenlandse bronnen hiervan de belangrijkste oorzaak.

5.3.1.2 Stikstofoxiden

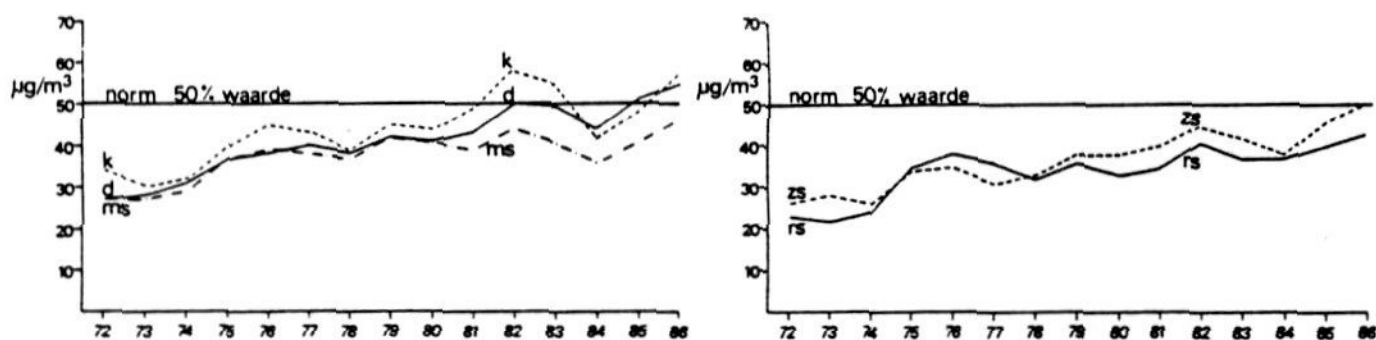
Stikstofoxiden komen in de buitenlucht voornamelijk voor in de vorm van stikstofmonoxide (NO) en stikstofdioxide (NO_2). Deze twee verbindingen samen duidt men aan als NO_x . Het is gebruikelijk om de totale hoeveelheid NO_x op gewichtsbasis uit te drukken alsof het geheel uit NO_2 bestaat.

In de atmosfeer wordt stikstofmonoxide geleidelijk in stikstofdioxide omgezet. Deze omzetting vindt plaats door reacties, bij voorbeeld met zuurstof, met peroxiradicalen en vooral met ozon. Hier is sprake van een evenwichtssituatie, waarbij de ligging van het evenwicht wordt bepaald door de hoeveelheid zonlicht. In dit verband wordt dan ook gesproken van fotochemische reacties. Met de aanwezigheid van koolwaterstoffen kan het evenwicht worden verschoven en worden meer oxidantia (NO_2 , O_3 , etc.) gevormd. Daarom wordt dit vaak fotochemische luchtverontreiniging genoemd (Beilke, 1985, KEMA, 1982a).

Uit milieuhygiënisch oogpunt gezien is voornamelijk stikstofdioxide van belang. Stikstofdioxide oefent een oxiderende werking uit en kan verbindingen aangaan met elementaire weefselbestanddelen, waardoor cel- en orgaanfuncties van organismen worden aangetast. Bij mens en dier kan dit leiden tot schadelijke effecten op luchtwegen en longen, hetgeen onder meer tot uiting kan komen in het optreden van longemfyseem, vermindering van weerstand tegen infecties en vermindering van longfuncties. Op basis van advies van de Gezondheidsraad, de Centrale Raad voor de Milieuhygiëne en onderzoek bij het RIVM zijn daarom in het Besluit luchtkwaliteit stikstofdioxide grenswaarden ter bescherming van de gezondheid van de mens opgenomen, waarbij rekening is gehouden met veiligheidsfactoren (Staatsblad, 1987a). De waarden zijn gebaseerd op uurgemiddelde concentraties en bedragen $\text{P98} = 135 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en $\text{P99,5} = 175 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De P98 en P99,5 komen overeen met respectievelijk 175 en 44 uur per jaar. Voor NO_2 zijn niet meer grenswaarden geformuleerd. Uitgaande van een lognormale statistische verdeling kan men rekenen met $\text{P50} = 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $\text{P95} = 110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en $\text{P99,99} = 300 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Net als voor zwaveldioxide zijn voor stikstofdioxide in het Besluit luchtkwaliteit stikstofdioxide ook richtwaarden vermeld. Deze richtwaarden zijn met name gericht op de bescherming van de plantengroei. Kortdurende hoge concentraties kunnen aanleiding geven tot bladbeschadiging, terwijl bij langdurige blootstelling bij relatief lage concentraties fotosyntheseremming en groeireductie op kan treden. Een werkgroep van de Europese Commissie is van mening dat bij een jaargemiddelde concentratie van $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de vegetatie voldoende wordt beschermd. Hierbij is rekening gehouden met synergistische effecten als gevolg van de mede-aanwezigheid van zwaveldioxide (maximaal $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en ozon (maximaal $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$). In bovengenoemd besluit wordt een richtwaarde genoemd voor de P50 van $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en voor de P98 van $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Voor de punten van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit gelegen in Amsterdam en omgeving zijn in tabel 5.3.3 meetresultaten vermeld van uurgemiddelde NO-concentraties en in tabel 5.3.4 van uurgemiddelde NO₂-concentraties (RIVM, 1986a, 1987). In tabel 5.3.5 zijn waarden vermeld van te Amsterdam gemeten 6-uur-gemiddelde NO₂-concentraties (GCM, 1986, 1987). Het verloop van de NO₂-concentraties te Amsterdam over de periode van 1972-1986 is gegeven in figuur 5.3.4.



Figuur 5.3.4 Het verloop van de jaargemiddelde NO₂-concentraties tussen 1972 en 1986 (GCM, 1987) (centrum: k, Noord: d, West: rs, Oost: zs, Zuid: ms)

Tabel 5.3.3 Jaargemiddelden en percentielwaarden van uurgemiddelde NO-concentraties te Amsterdam en omgeving
(Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit)

meetpunt		concentraties in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					jaar
nr.	plaats	gem.	P50	P95	P98	P99,99*	
509	Krommenie	17	5	89	139	503	
520	Amsterdam-N	47	21	181	251	889	
526	Muiden	41	18	172	254	649	1985
527	Badhoevedorp	76	38	279	395	945	
513	Zaandam-West	16	6	81	135	369	1986**
520	Amsterdam-N	-	-	-	-	-	

* de 99,99-percentiel is de hoogste uurgemiddelde concentratie in dat jaar

** ten gevolge van de modernisering van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit is het aantal meetpunten in 1986 ten opzichte van 1985 belangrijk afgenomen. Voor meetpunt 520 zijn in verband met een te gering aantal waarnemingen geen waarden berekend.

Tabel 5.3.4 Jaargemiddelden en percentielwaarden van uurgemiddelde NO₂-concentraties te Amsterdam en omgeving
(Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit)

meetpunt		concentraties in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					jaar
nr.	plaats	gem.	P50	P95	P98	P99,99*	
509	Krommenie	39	34	83	100	224	
520	Amsterdam-N	48	48	87	97	172	
526	Muiden	41	40	83	97	168	1985
527	Badhoevedorp	48	49	96	116	175	
513	Zaandam-West	34	31	74	87	227	1986***
520	Amsterdam-N	-	-	-	-	-	
grenswaarden**		-	(50)	(110)	135	(300)	
richtwaarden**		-	25	65	80	(210)	

* de 99,99-percentiel is de hoogste uurgemiddelde concentratie in dat jaar

** tussen haakjes zijn afgeleide waarden vermeld

*** ten gevolge van de modernisering van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit is het aantal meetpunten in 1986 ten opzichte van 1985 belangrijk afgenomen. Voor meetpunt 520 zijn in verband met een te gering aantal waarnemingen geen waarden berekend.

Tabel 5.3.5 Jaargemiddelden en percentielwaarden van 6-uur-gemiddelde NO₂-concentraties te Amsterdam en omgeving (Gemeentelijk Centraal Milieulaboratorium)

meetpunt		concentraties in µg/m ³				jaar
nr.	plaats	gem.	P50	P95	P98	
D	Wingerdweg	51	51	77	88	1985
K	Groenburgwal	48	48	73	81	
MS	Loowaard	40	39	64	68	
RS	Colijnstraat	40	38	68	81	
ZS	Lorentzlaan	46	45	74	82	
D	Wingerdweg	54	54	86	96	1986
K	Groenburgwal	57	56	88	94	
MS	Loowaard	46	45	68	74	
RS	Colijnstraat	43	42	70	78	
ZS	Lorentzlaan	49	48	75	86	

Uit tabel 5.3.4 kan geconcludeerd worden dat de grenswaarden voor NO₂ niet worden overschreden. De richtwaarden, ter bescherming van voornamelijk planten, worden wel overschreden. Deze overschrijding is beduidend voor de P50. Eenzelfde beeld volgt uit tabel 5.3.5.

Er bestaat de mogelijkheid dat in de toekomst de achtergrondconcentraties van NO_x in de nabijheid van de Centrale Hemweg kunnen toenemen als gevolg van de eventuele bouw van de tweede Coentunnel.

5.3.1.3 Fotochemische luchtverontreiniging

Fotochemische luchtverontreiniging, als zodanig voor het eerst in de jaren veertig/vijftig in Los Angeles geconstateerd door schade aan planten, oogirritatie en vermindering van zicht, komt nu overal ter wereld in de omgeving van stedelijke en geïndustrialiseerde gebieden voor. Deze luchtverontreiniging ontstaat door de invloed van zonlicht op lucht die is verontreinigd met koolwaterstoffen en stikstofoxiden (NO en NO₂).

Geïnitieerd door fotochemische reacties ontstaat zogenaamde secundaire (niet direct geëmitteerde) luchtverontreiniging. De belangrijkste component daarvan is ozon. Andere componenten zijn oxidantia zoals peroxyacetylnitraat (PAN) en waterstofperoxide, aldehyden, zuren zoals salpeterzuur en mierenzuur en verder kort levende zeer reactieve radicalen. Daarnaast worden aerosolen gevormd bestaande uit (zure) sulfaten, nitraten en geoxideerde organische verbindingen.

Ozon (O_3) is van nature aanwezig in de atmosfeer. In hogere concentraties kan ozon effecten op de menselijke gezondheid veroorzaken in de vorm van beschadiging van longweefsel en aantasting van de longfunctie. Bij vegetatie kan ozon bladbeschadiging veroorzaken en leiden tot groei-reductie. Voor een aantal gevoelige landbouwgewassen worden in Nederland als gevolg van de aanwezigheid van ozon opbrengstreducties geschat van circa 5 à 10%. Voorts zijn door ozon schadelijke effecten op materialen geconstateerd bij onder meer textielvezels, rubber en verfstoffen. Er is dan ook een AMvB over de luchtkwaliteit met betrekking tot ozon in voorbereiding, die naar verwachting in 1988 als concept gepubliceerd zal worden. Momenteel wordt een interimgrenswaarde gehanteerd op basis van een advies van de Gezondheidsraad in 1984. Deze interimwaarde bedraagt $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als uurgemiddelde waarde, die ten hoogste op vijf dagen per jaar overschreden mag worden. Ook is er een interimstreefwaarde van $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als uurgemiddelde waarde, die ten hoogste op één dag per jaar overschreden mag worden.

In het beschouwde gebied ligt één O_3 -meetpunt van het Landelijk Meetnet voor Luchtkwaliteit. Dit meetpunt, nr. 520, is gelegen in Amsterdam-Noord. Voor 1986 bedroeg de 50-percentiel van uurgemiddelde concentraties $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De 95-percentiel en 98-percentiel waren $74 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en $107 \mu\text{g}/\text{m}^3$; de hoogste uurgemiddelde concentratie bedroeg $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (RIVM, 1987).

Het Gemeentelijk Centraal Milieulaboratorium beheert in de Staalstraat te Amsterdam eveneens een O_3 -meetpunt. In 1985 bedroeg de jaargemiddelde concentratie $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in 1986 was dit $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De hoogste maandgemiddelde concentratie was in mei 1985 $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en in juni 1986 $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De maximale uurgemiddelde O_3 -concentratie bedroeg in 1985 $131 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en in 1986 $145 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (GCM, 1986, 1987).

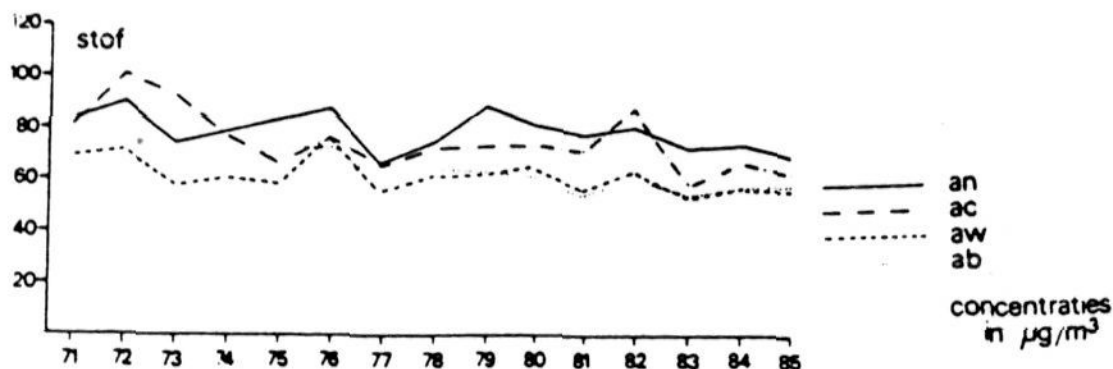
Fotochemische luchtverontreiniging is een internationale aangelegenheid. Gemiddeld over Nederland is zeker 80 tot 90% van de ozon een gevolg van emissies in het buitenland. Op dit grootschalige geheel kunnen op lokale schaal afwijkingen ontstaan: door lokale uitstoot van NO wordt een deel van de ozon samen met dit NO omgezet in O_2 en NO_2 . Zo zullen in en rond stedelijke en geïndustrialiseerde gebieden alsmede rond verkeerswegen plaatselijk lagere O_3 -concentraties optreden. Bij het verdere transport van de lucht vanuit deze gebieden kunnen de ozonconcentraties als gevolg van extra vorming door reacties van de in deze lucht geëmitteerde koolwaterstoffen en stikstofoxiden weer hoger zijn.

5.3.1.4 Zwevend stof

In Amsterdam wordt op 5 meetpunten zwevend stof bemonsterd met behulp van een "High-Volume-Sampler". Iedere derde dag wordt gedurende 23 uur bemonsterd. Bemonstering met een High-Volume-Sampler houdt in dat deeltjes met een aerodynamische diameter groter dan $15\text{ }\mu\text{m}$ niet of nauwelijks worden gevangen. Enige meetresultaten zijn vermeld in tabel 5.3.6 (GCM, 1986, 1987). In deze tabel zijn tevens het loodgehalte en het sulfaatgehalte vermeld, waarbij de concentraties gemeten in het stof zijn teruggerekend op concentraties in de buitenlucht. Het jaargemiddelde stofgehalte bedraagt in de jaren 1985 en 1986 $53\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ tot $72\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$, het loodgehalte $0,1\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ tot $0,3\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ en het sulfaatgehalte $9\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ tot $11\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$.

De maximale maandgemiddelde stofconcentratie was in 1985 $199\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ tot $239\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ en in 1986 $181\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ tot $198\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$. De maximale maandgemiddelde loodconcentratie bedroeg in 1985 $0,4\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ tot $1,3\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ en in 1986 $0,3\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ tot $0,8\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$. Wat sulfaat betreft, was in 1985 het maximale maandgemiddelde $35\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ tot $74\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ en in 1986 $51\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ tot $59\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Het verloop van het zwevend stofgehalte op 4 meetpunten in Amsterdam is voor de periode 1971-1985 weergegeven in figuur 5.3.5.



Figuur 5.3.5 Het verloop van het jaargemiddelde gehalte aan zwevend stof tussen 1971 en 1985 (GCM, 1986) (an: A'dam-noord, ac: A'dam-centrum, aw: A'dam-west, ab-A'dam-Buikslotermeer)

Tabel 5.3.6 Jaargemiddelde waarden van daggemiddelde concentraties van zwevend stof, lood en sulfaat te Amsterdam
(Gemeentelijk Centraal Milieulaboratorium)

meetpunt		concentraties in $\mu\text{g}/\text{m}^3$			jaar
nr.	plaats	stof	lood	sulfaat	
AN	Heggerankweg	72	0,3	10	1985
AC	Nieuwe Achtergracht	64	0,3	11	
AW	H. Colijnstraat	57	0,3	11	
AB	Van Heekweg (Buikslotermeer)	58	0,2	10	
AZ	Stadionkade	56	0,3	9	
AN	Heggerankweg(N)	65	0,2	10	1986
AC	Nieuwe Achtergracht	63	0,2	11	
AW	H. Colijnstraat	53	0,2	11	
AB	Van Heekweg (Buikslotermeer)	56	0,1	9	
AZ	Stadionkade	54	0,2	9	

Door de Provinciale Waterstaat van Noord-Holland wordt op 9 meetpunten in Noord-Holland het stofgehalte met behulp van een High-Volume-Sampler bepaald, waarbij op iedere derde dag een dagmonster wordt genomen (CBS, 1986). In de periode april 1985-april 1986 was de gemiddelde concentratie op deze meetpunten $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tot $87 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Het loodgehalte en het sulfaatgehalte, berekend op concentraties in lucht, bedroeg respectievelijk $0,12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tot $0,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tot $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

In Nederland zijn geen grenswaarden voor zwevend stof in de buitenlucht; wel zijn er AMvB's in voorbereiding voor zowel fijn stof als grof stof. De huidige waarden kunnen wel getoetst worden aan de in de Verenigde Staten gehanteerde norm van $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$, als geometrische jaargemiddelde waarde, waarbij slechts één dag een waarde van boven de $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mag optreden. Het blijkt dat de huidige stofconcentraties beneden deze norm liggen.

De samenstelling van het zwevend stof kan worden afgeleid uit metingen uitgevoerd in het kader van NOK-LUK (Nationaal Onderzoekprogramma Kolen-Luchtverontreiniging ten gevolge van Uitworp van Kolengestookte installaties).

Deze metingen van een groot aantal elementen (anorganische verbindingen) hebben plaatsgevonden in de periode oktober 1982 tot oktober 1983 op vijf meetpunten in Nederland. De resultaten zijn in tabel 5.3.7 gegeven (PEO, 1985).

De herkomst van deze anorganische verbindingen moet voor 80 à 90% toegeschreven worden aan het buitenland. Afhankelijk van de verbinding, zoals cadmium, zink, arseen, seleen en antimoon, ligt de bijdrage van België en Noord-Frankrijk tussen de 45 en 60%, van West-Duitsland tussen 15 en 35% en Oost-Europa tussen < 1 en 20%. De spoorelementen aluminium, barium, strontium, ijzer, titaan, calcium en mangaan lijken vooral afkomstig van de bodem of daar sterk op lijkende bronnen als cement en bouwactiviteiten. Een tweede groep hangt samen met emissies door oliestook en verkeer en meer algemeen met menselijke activiteiten. Deze groep omvat de elementen vanadium, nikkel, lood en broom en ook cadmium en antimoon (PEO, 1985).

Tabel 5.3.7 Uit metingen (Medium Volume Sampling) berekende gemiddelde concentraties in ng/m³ van spoorelementen (deeltjesvormig); periode oktober 1982-oktober 1983

Component		Witteveen	Rekken	Bilthoven	Vlaardingen	Biest-Houtakker
cadmium	Cd	0,71	1,18	1,12	1,27	1,70
vanadium	V	7,5	8,4	12,6	23,5	12,3
lood	Pb	67	89	138	226	125
chromium	Cr	2,0	4,3	2,5	4,7	2,1
cobalt	Co	0,19	0,35	0,28	0,39	0,34
nikkel	Ni	3,4	4,3	6,3	10,2	5,1
koper	Cu	25	14,8	19	20,2	23
aluminium	Al	120	160	140	190	250
barium	Ba	4,1	5,3	5,0	7,2	6,0
strontium	Sr	1,5	1,9	1,7	2,5	2,1
mangaan	Mn	8,9	13,1	10,9	13,6	13,1
ijzer	Fe	130	200	200	250	240
zink	Zn	76	87	80	90	100
borium	B	2,5	4,3	3,5	6,7	3,4
titaan	Ti	15	27	20	55	33
calcium	Ca	260	480	330	640	450
zwavel	S	2300	2800	2400	3200	2700
broom	Br	33	46	66	113	62
arseen	As	2,3	3,2	3,2	3,0	6,9
seleen	Se	1,37	1,96	1,57	1,73	2,6
antimoon	Sb	1,24	1,46	2,1	3,0	3,8
fluor	F	11	24	21	66	26

De beïnvloeding van het milieu door zware metalen, of meer algemeen gesteld spoorelementen kan via verschillende routes verlopen. Een directe beïnvloeding kan plaatsvinden door verhoging van het achtergrondniveau (luchtkwaliteit). Een indirecte beïnvloeding kan plaatsvinden door depositie vanuit de atmosfeer op de bodem. De directe beïnvloeding is een korte termijn effect, de indirecte beïnvloeding is een lange termijn effect. Dit betekent dat indien de concentraties in de buitenlucht geen waarden overschrijden waarbij effecten optreden, er toch voor gewaakt dient te worden dat er door langdurige depositie accumulatie in de grond optreedt. Het gevolg van accumulatie in de grond kan zijn dat via deze route de inname van zware metalen via het voedsel te hoog zou zijn, zodat er toch op de lange termijn effecten kunnen optreden. Echter voor een groot aantal spoorelementen is bewezen dat ze juist nodig zijn voor het optimaal functioneren van een organisme (arseen, seleen, jodium, fluor, silicium, tin, zink, cadmium, koper, cobalt, ijzer, mangaan, chroom, molybdeen, vanadium). Is er te weinig aanwezig dan treden er gebreksziekten (deficiëntieziekten) op en is er te veel dan treden er vergiftigingsverschijnselen (toxiciteitsverschijnselen) op. Voor bijvoorbeeld seleen liggen deze twee grenzen dicht bij elkaar.

Momenteel zijn er alleen luchtkwaliteitsnormen voor lood. In voorbereiding zijn die voor arseen, cadmium, chroom, fluoride, koper en zink (IMP-L, 1984).

Voor lood is een grenswaarde van een $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde vastgesteld. Kortdurende concentraties mogen niet hoger dan $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zijn (als 98-percentiel over een jaar gemeten daggemiddelde waarden, dat wil zeggen 7 dagen per jaar) (Staatsblad, 1987b). Het belangrijkste effect van lood is de persistentie, waardoor bij gelijkblijvende emissies dit toch kan leiden tot een toename in de loodbelasting van de mens. Slechts 1/3 tot 1/4 deel van het door de mens opgenomen lood is rechtstreeks afkomstig van loodemissies naar de lucht, maar indirect zijn luchtemissies ook verantwoordelijk voor de opname van lood via voedsel en drinkwater.

Voor cadmium wordt de strengste grenswaarde voor de buitenlucht in West-Duitsland aangetroffen van $40 \text{ ng}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde waarde. Cadmium wordt slechts langzaam, voornamelijk met de urine, uit het lichaam geëlimineerd. Door chronische blootstelling en trage eliminatie kunnen ondanks relatief lage blootstelling toxische concentraties worden bereikt. Opeenhoping treedt op in de nieren, voornamelijk nierschors, en lever.

Een aparte groep in het zwevend stof zijn de zogenaamde secundaire aerosolen. Dit zijn deeltjes die afkomstig zijn uit atmosferische reacties van gasvormige verbindingen, zoals sulfaat uit zwaveldioxide, nitraat uit stikstofdioxide en ammonium uit ammoniak.

De N.V. KEMA heeft van 1979 tot en met 1986 een uitgebreid meetprogramma uitgevoerd in Nederland. Eén meetpunt stond in Noord-Holland in Velsen-Noord. Er is bemonsterd met "High-Volume Samplers". Ook zijn er experimenten geweest in Geertruidenberg waarbij deeltjes kleiner dan 2,5 µm en deeltjes tussen 2,5 en 15 µm werden bemonsterd. Het bleek dat 90% van het sulfaat in de kleine fractie zat, voor nitraat was dat 70% (KEMA, 1986a).

De resultaten, gebaseerd op daggemiddelde waarden, gerangschikt naar zomerse en winterse perioden, voor sulfaat, nitraat, chloride en ammonium zijn voor de jaren 1983 tot en met 1985 in tabel 5.3.8 vermeld (KEMA, 1987).

De sulfaten en nitraten bestaan voor een groot deel uit ammoniumsulfaat en ammoniumnitraat.

Tabel 5.3.8 Halfjaargemiddelden, percentielwaarden en maxima van daggemiddelde sulfaat-, nitraat- en ammoniumconcentraties in de buitenlucht te Velsen-Noord in µg/m³

periode	gem.	P50	P95	P98	max.	component
W 1982/1983	6	4	18	34	35	sulfaat
Z 1983	9	6	27	28	29	
W 1983/1984	10	7	29	41	82	
Z 1984	5	4	15	20	22	
W 1984/1985	4	4	9	13	14	
Z 1985	7	6	19	23	28	
W 1982/1983	4	3	11	14	18	nitraat
Z 1983	3	2	7	17	22	
W 1983/1984	6	4	19	26	35	
Z 1984	2	1	4	7	10	
W 1984/1985	3	2	6	8	9	
Z 1985	2	1	5	9	15	
W 1982/1983	4	2	9	11	82	ammonium
Z 1983	3	2	9	10	10	
W 1983/1984	4	2	17	20	41	
Z 1984	2	1	4	9	10	
W 1984/1985	2	1	4	6	6	
Z 1985	2	2	7	9	13	

W = winterhalfjaar, Z = zomerhalfjaar

5.3.1.5 Anorganische gasvormige verbindingen

In het kader van NOK-LUK zijn op basis van enkele metingen in september tot en met november 1983 de achtergrondconcentraties geschat van enkele anorganische verbindingen die zowel in de gasfase als in aerosolen in de buitenlucht voorkomen. De resultaten zijn vermeld in tabel 5.3.9 (PEO, 1986a, PEO, 1985).

Tabel 5.3.9 Concentraties in ng/m^3 van enkele anorganische verbindingen, die zowel in de gasfase als vaste fase voorkomen

	borium	broom	chloor	fluor	kwik
gas	50	58	30	55	0,4
vast	5	60	600	26	-

Hierbij kan worden aangetekend dat de gemeten kwikconcentraties vrij laag zijn in relatie met de in de literatuur vermelde waarde van 4 ng/m^3 boven land en 7 ng/m^3 in een stedelijk gebied (Schroeder, 1982).

Voor anorganische fluorverbindingen (fluoriden) is een AMvB voor luchtkwaliteit in voorbereiding. Op dit moment zijn er wel interimgrenswaarden geformuleerd, die er op zijn gericht om schade aan planten en fluorosis bij vee tegen te gaan (IMP-L, 1984). Deze grenswaarden zijn gebaseerd op een advies van de Gezondheidsraad. De advieswaarden van de Gezondheidsraad worden als interimgrenswaarden gehanteerd vooruitlopend op de vaststelling van wettelijke grenswaarden. De interimgrenswaarden voor dag-, maand- en groeiseizoengemiddelden (7 maanden) van waterstoffluoride en andere gasvormige of goed oplosbare anorganische fluoriden in de buitenlucht bedragen respectievelijk $2,8 \mu\text{g/m}^3$, $0,8 \mu\text{g/m}^3$ en $0,4 \mu\text{g/m}^3$. De effecten op bijvoorbeeld de mens spelen een rol bij concentraties die een factor 100 tot 1000 hoger liggen.

Uit tabel 5.3.9 blijkt dat er geen aanleiding is te veronderstellen dat er overschrijding in 1983 heeft plaatsgevonden.

5.3.1.6 Organische verbindingen

In het kader van NOK-LUK is ook aandacht besteed aan organische verbindingen in de buitenlucht. De meetresultaten zijn gegeven in tabel 5.3.10 (PEO, 1985).

Tabel 5.3.10 Gemiddelde achtergrondconcentraties van enige koolwaterstoffen over de periode oktober 1982/1983 in ng/m³

Component	Witteveen	Rekken	Bilthoven	Vlaardingen	Biest-Houtakker
vluchtige aromatische koolwaterstoffen					
benzeen	1580	2000	2800	9000	2400
tolueen	2400	3400	5900	15400	4300
p+m xyleen	1190	1640	2900	9900	2900
gehalogeneerde koolwaterstoffen					
1,2-dichloor-ethaan	86	94	183	320	122
tetrachloor-ethaan	580	680	780	850	770
1,4-dichloor-benzeen	16	17	36	110	28
vluchtige alifatische koolwaterstoffen					
cyclohexaan	280	450	470	2000	410
n-octaan	280	350	480	1470	470
naftaleen	37	52	77	240	87
PAK					
fenantreen	16	42	51	127	63
benzo(a)pyreen	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70
laagvluchtige koolwaterstoffen					
heptadecaan	6	6	9	21	8
di-isobutyl-ftalaat	12	12	13	17	12

Ook voor organische verbindingen zijn nog geen grenswaarden gesteld. Wel zijn die in voorbereiding voor onder andere benzeen, 1,2-dichloorethaan, tetrachlooretheen en polycyclische aromatische koolwaterstoffen. Interim grenswaarden zijn wel geformuleerd voor benzeen, jaargemiddeld $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ met een interim streefwaarde van $1\mu\text{g}/\text{m}^3$, en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) (IMP-L, 1984). De belangstelling voor de PAK's is gebaseerd op het feit dat sommige PAK's carcinogene eigenschappen bezitten. Een bekende carcinogene PAK is benzo(a)pyreen. Hiervoor zijn interim grenswaarden en interim richtwaarden geformuleerd als jaargemiddelde waarden van respectievelijk 5 en $0,5\text{ ng}/\text{m}^3$. In tabel 5.3.10 zijn twee PAK's vermeld: phenanthreen, een vluchtige PAK en benzo(a)pyreen, een minder vluchtige PAK. Overigens is phenanthreen niet carcinogeen.

5.3.2 Bijdrage van de Centrale Hemweg aan de huidige luchtkwaliteit

De bijdrage van de Centrale Hemweg aan de huidige luchtkwaliteit zoals beschreven in paragraaf 5.3.1 wordt berekend voor drie situaties:

- de situatie in 1986
- de situatie in 1990 met de vergunningaanvraagwaarden
- de situatie in 1990 met de verwachtingswaarden.

In deze situatie 1990 is E7 omgebouwd tot een combi-eenheid door voorschakeling van een gasturbine.

5.3.2.1 De toegepaste verspreidingsmodellen

Jaargemiddelde concentraties

De berekeningen van de jaargemiddelde immissieconcentraties ten gevolge van de emissies van de Centrale Hemweg zijn uitgevoerd met behulp van het KEMA-rekenprogramma AIRPOL 84. Dit programma bevat een model dat identiek is aan het nationale verspreidingsmodel voor de berekening van lange-termijngemiddelde concentraties (TNO, 1976, 1984). Het nationale verspreidingsmodel is gebaseerd op het Gaussische pluimmodel, waarbij gebruik gemaakt wordt van een over een lange periode gemiddelde klimatologie waarin is opgenomen de frequentie van voorkomen van stabiliteitsklassen verdeeld naar windrichting en windsnelheid.

Frequentieverdelingen

Met als uitgangspunt de jaargemiddelde concentraties kunnen frequentieverdelingen worden berekend van zowel daggemiddelde als uurgemiddelde concentraties. De berekening hiervan vindt plaats met behulp van het KEMA-rekenprogramma AIRPOLFREQ dat gebruik maakt van het model "Huygen" (TNO, 1981).

Voor een bepaald receptorpunt kunnen percentielwaarden worden berekend als gevolg van alleen de emissies van de betreffende bron of kan de toename van percentielwaarden worden berekend van de frequentieverdeling van de achtergrondconcentraties. Aan het model ligt ten grondslag een statistisch verband tussen de jaargemiddelde concentratie en percentielwaarden. Met het model kunnen hoge percentielwaarden worden berekend, dat wil zeggen concentraties behorende bij het 90-percentiel en hoger.

Korte-termijn model

Door de KEMA is een korte-termijn model ontwikkeld voor de berekening van uurgemiddelde concentraties, welk model is gebaseerd op windrichtingsfluctuaties (KEMA, 1987a; Duuren, van en Erbrink, 1987). Het model is gebaseerd op het Gaussische verspreidingsmodel. Er wordt echter geen gebruik gemaakt van de - moeilijk te schatten - stabiliteit van de atmosfeer. De verspreidingsparameters worden rechtstreeks afgeleid uit gemeten waarden van windrichting en windsnelheid. Het model is ontwikkeld voor hoge bronnen (hoger dan 100 m).

Op basis van een op de vliegbasis Deelen gemeten meteodataset van in totaal 450 uur, welke dataset redelijk representatief is voor de Nederlandse situatie, is het mogelijk frequentieverdelingen van uurgemiddelde concentraties te berekenen (KEMA, 1987b). Hierbij blijkt dat naarmate de percentielwaarde hoger is, de maximale concentratiewaarde daarvan dichter bij de bron optreedt. Bij het nationale frequentieverdelingenmodel (model "Huygen") valt de plaats van de maximale concentratiewaarde, onafhankelijk van het percentiel, samen met de plaats van de maximale jaargemiddelde concentratie.

Onzekerheid in modeluitkomsten

Uit analyses van berekende jaargemiddelde concentraties en daarvan afgeleide frequentieverdelingen, in vergelijking met waarden afgeleid uit metingen, kan geconcludeerd worden dat de berekende waarden een overschatting van de werkelijke situatie geven (KEMA, 1982b; EPZ, 1987).

Uit een toetsing van het korte-termijn model aan metingen is gebleken dat voor koude bronnen (bronnen zonder pluimstijging) met een hoogte van 100 m 70% van de gemeten uur-gemiddelde concentraties lag binnen een factor twee van de berekende waarden (Duuren, van en Erbrink, 1987). Op grond van de toegepaste methode voor de berekening van percentielwaarden kan geconcludeerd worden dat zowel met het korte-termijn model als met het lange-termijn model berekende percentielwaarden te hoog zijn (KEMA, 1987b).

Uitgangspunten bij de verspreidingsberekeningen

De emissies zoals vermeld in de paragrafen 5.3.2.2, 5.3.2.3 en 5.3.2.4 zijn gemiddeld over 8760 uur (1 jaar), ook al is het aantal bedrijfsuren kleiner. De reden hiervan is dat het toegepaste verspreidingsmodel een statistisch model is, waarin de gemiddelde klimatologie voor een periode van één jaar wordt gebruikt. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een gebied van 37,5 km x 37,5 km om de centrale. Er wordt met een assenstelsel gewerkt waarbij de x-as en y-as in 25 stukjes zijn verdeeld van 1,5 km. De positie van de centrale is steeds $x = 15,0$ km en $y = 15,0$ km. Er is gebruik gemaakt van de gemiddelde klimatologische gegevens over 20 jaar van het weerstation Schiphol als zijnde representatief voor het westen van het land (Wieringa en Rijkoort, 1983). De ruwheidslengte is gezet op 3,0 m, geldig voor een stedelijk gebied.

5.3.2.2 Situatie in 1986

Bedrijfs- en emissiegegevens

De bedrijfs- en emissiegegevens van de Centrale Hemweg voor de situatie in 1986 zijn vermeld in tabel 5.3.11. De uit deze tabel afgeleide jaarlijkse emissies in t/a zijn gegeven in tabel 5.3.12.

Tabel 5.3.11 Bedrijfs- en emissiegegevens van de Centrale Hemweg in 1986¹

grootheid	eenheid	E5 ⁵⁾	E5 ⁵⁾	E6 ⁵⁾	E6 ⁵⁾	E7	E7
brandstof netto vermogen	MW el.	olie 125	gas 125	olie 125	gas 125	olie 511	gas 511
vollasturen rookgas	h	44	617	7	1113	386	4889
rookgas- volume ²⁾	m ³ /s	98,0	105,7	98,0	105,7	400,4	431,6
zuurstof- gehalte	%	3	3	3	3	3	3
rookgas- temperatuur	°C	150	110	150	110	150	135
schoorsteen- hoogte	m	150	150	150	150	175	175
SO ₂	mg/m ³ g/s	1634 145	- -	1634 145	- -	1634 592	- -
NO _x ³⁾	mg/m ³ g/s	736 65	786 70	854 75	849 75	405 147	312 113
stof ⁴⁾	mg/m ³ g/s	75 7	- -	75 7	- -	75 27	- -

1 de gegevens hebben betrekking op vollast en op droge rookgassen bij 0 °C en 1013 mbar, tenzij anders vermeld

2 natte rookgassen

3 NO_x berekend als NO₂ en betrekking hebbend op de gemiddelde belasting

4 bij minder dan 1% S in de brandstof

5 de rookgassen van de eenheden E5 en E6 worden in de atmosfeer geloosd via één schoorsteen. Bij de verspreidingsberekeningen zijn beide eenheden echter als aparte bronnen beschouwd ("worst-case" benadering)

Tabel 5.3.12 De emissies (t/a) van de Centrale Hemweg in 1986

eenheid	brandstof	SO ₂	NO _x	stof
E 5	olie	25	10	1
E 5	gas	-	155	-
E 6	olie	5	< 5	< 0,5
E 6	gas	-	300	-
E 7	olie	830	205	38
E 7	gas	-	1990	-
totaal		860	2660	39

Jaargemiddelde immissieconcentraties

De resultaten van de verspreidingsberekeningen zijn gegeven in tabel 5.3.13. Het blijkt dat de bijdrage van de Centrale Hemweg aan de bestaande achtergrondconcentraties zeer gering is. Voor de situatie in 1986 bedragen de maximale jaargemiddelde immissieconcentraties voor SO₂, NO_x en stof respectievelijk 0,1 µg/m³, 0,4 µg/m³ en 0 µg/m³. De maximale SO₂-concentratie treedt op 9,9 km ten noordoosten van de centrale en de maximale NO_x-concentratie 8,6 km ten noordoosten. In figuur 5.3.6 zijn de isolijnen van de jaargemiddelde NO_x-concentraties aangegeven. Uit deze figuur blijkt dat een tweede maximum wordt aangetroffen ten zuidwesten van de centrale. Dit maximum bedraagt voor NO_x 0,2 µg/m³, gelegen op een afstand van 8,5 km en voor SO₂ 0,1 µg/m³ gelegen op 9,2 km.