

Stervend Achterhaasveld Bos: Aanpak en opties ter verhoging van natuurwaarden

Advies voor Waternet door het OBN Deskundigenteam
Duin- en Kustlandschap



Colofon

Deze adviesaanvraag is er een uit de serie kortlopende kennisprojecten. Met deze projecten wil het OBN beheerders en beleidsmakers direct en vraaggericht bijstaan in het beantwoorden van hun kennisvragen.

©2026 VBNE, Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren

Rapport Adviesvraag OBN-46-DK
Driebergen, januari 2026

Deze publicatie is tot stand gekomen met een financiële bijdrage van BIJ12, het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en de Provincie Zuid-Holland.

Auteursrecht

Teksten mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.

Foto voorzijde Achterhaasveld Bos. Fotograaf: Pieter J. Stuyfzand

Samenstelling

Pieter J. Stuyfzand	Stuyfzand Hydroconsult+
Annemieke M. Kooijman	IBED Universiteit van Amsterdam
Gerard Oostermeijer	IBED Universiteit van Amsterdam
Luc Geelen	Waternet

Met medewerking van

Arjan van Wachtendonk	Waternet
Marijn Nijssen	Stichting Bargerveen

Productie

Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren (VBNE)
Adres Princenhof Park 7, 3972 NG Driebergen
Telefoon 0343 – 745 250
E-mail obn@vbne.nl

Inhoud

1	Opzet en doel van dit rapport	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Natura 2000.....	4
1.3	Bredere relevantie voor natuurontwikkeling en waterwinning.....	5
1.3.1	Natuurwaarden van dennenbossen in kustduinen gering	5
1.3.2	Dennenbossen ongewenst in waterwingebieden	5
1.3.3	Ervaringen met andere (dennen)bossen	6
1.4	Eigendom en beheer	7
1.5	Eerder onderzoek	8
2	Achterhaasveld Bos en omgeving; huidige situatie	9
2.1	Ligging.....	9
2.2	Historie	10
2.2.1	Geologie, geomorfologie en landschapontwikkeling.....	10
2.2.2	Landgebruik en bosaanplant	11
2.2.3	Waterwinning	12
2.2.4	Recreatie.....	13
2.3	Bodems.....	13
2.4	Hydrologie	16
2.5	Grondwaterkwaliteit	21
2.6	Biodiversiteit.....	25
2.6.1	Vogels	26
2.6.2	Hogere planten	26
2.6.3	Dagvlinders	26
2.6.4	Libellen en waterjuffers.....	27
2.6.5	Nauwe korfslak	28
2.6.6	Reptielen en amfibieën	28
2.6.7	Zoogdieren.....	28
2.6.8	Paddenstoelen.....	28
2.6.9	Conclusies	29
2.7	Veldwaarnemingen: zonering binnen het bos	30
3	Uitwerking advies.....	35
3.1	Vier mogelijke scenario's.....	35
3.2	Ruimtelijke differentiatie.....	37
3.3	Monitoring.....	38
4	Conclusies en antwoord op de adviesaanvraag.....	40
5	Vertaling van deze verkenning naar vergelijkbare situaties	42
6	Literatuur	45

1 Opzet en doel van dit rapport

1.1 Aanleiding

Waternet (<https://www.waternet.nl/>, <https://awd.waternet.nl/>) heeft OBN gevraagd hoe de natuurontwikkeling middels inrichting- en beheer in en rond het Achterhaasveld Bos in de Luchterduinen (Fig.1.1) geoptimaliseerd kan worden. Aanleiding is dat het naaldbos het afgelopen jaar langdurig onder water heeft gestaan door overvloedige regenval, en daardoor een flink deel van de bomen (den en esdoorn) gaat afsterven. Het afsterven heeft vermoedelijk een stevige impact op de grondwaterkwaliteit en vormt een risico op nadelige beïnvloeding van duinvalleien in de omgeving. Tegelijkertijd bestaat de wens om de N2000 doelen (Anoniem 2022) in en rond het Achterhaasveld Bos te realiseren, door vergroting van het areaal van al dan niet prioritaire habitats in de Luchterduinen. De kernvragen van voorliggende onderzoek zijn:

- Zijn de milieumomstandigheden geschikt om N2000 doeltypen te ontwikkelen binnen en rond het bos?
- Welke beheerkeuze/maatregelen moeten de beheerders hier maken om de N2000 doelen in de omgeving van het Achterhaasveld Bos te realiseren.



Figuur 1.1: Ligging van het Achterhaasveld Bos in het zuidelijke duingebied van de Amsterdamse Waterleidingduinen in beheer bij Waternet.

1.2 Natura 2000

Het gebied ligt volledig in Natura 2000 gebied Duinen 88 Kennemerland-Zuid, provincie Zuid-Holland. Natura 2000 kent voor dit deel van het duingebied doelstellingen voor de volgende N2000 habitattypen (Anoniem 2022, p.185): transformatie van H0000 (naaldbos) in grijze duinen heischraal (H2130C), vochtig duinbos (H2180B) en vochtige, ontkalkte duinvallei (H2190B), met eventuele overgangen naar H2130A/B, H2180A en H2190A/C.

Andere doelstellingen betreffen habitatrichtlijnsoorten H1903 Groenknolorchis en H1014 Nauwe korfslak. Beide soorten worden mogelijk bevoordeeld door uitbreiding van duinvalleien (www.natura2000.nl). Blijkens genetisch onderzoek en vestigingen in geïsoleerde gebieden kan de Groenknolorchis zich met zaad over grote afstanden (25-100 km) verspreiden, hoewel vogels en de mens bij verspreiding over zeer lange afstanden ook een rol gespeeld kunnen hebben (Grootjans et al. 2014, Shahrudin, 2014). Theoretisch bestaat dus de kans dat deze soort vanuit bestaande populaties in andere duingebieden het terrein koloniseert wanneer dit tot natte, relatief kalkrijke duinvallei omgevormd zou worden.

Van de Nauwe korfslak is bekend dat deze zich alleen over korte afstanden actief verplaatst, maar dat de soort passief bij hoge waterstanden over grotere afstanden kan verplaatsen (Nijssen et al. in prep). Lange afstand verspreiding door droge gebieden door wind en meeliftend bij andere dieren worden ook genoemd, maar lijken minder waarschijnlijk. De soort is verspreid in de Amsterdamse Waterleidingduinen aanwezig, zowel in (randen van) valleien, waterwinkanalen, als in (duindoorn)struweel en oudere bossen met populieren en abelen. Bij herstel van duinbos naar duinvallei kan geschikt habitat ontstaan.

1.3 Bredere relevantie voor natuurontwikkeling en waterwinning

1.3.1 Natuurwaarden van dennenbossen in kustduinen gering

In Nederlandse kustduinen zijn in de voorgaande anderhalve eeuw op grote schaal naaldbomen aangeplant om duinen te stabiliseren, hout te produceren en als werkverschaffingsproject. Het gaat hierbij vrijwel altijd om dennen (*Pinus* sp.): Zwarte of Oostenrijkse den (*P. nigra* subsp. *nigra*), Zeeden (*P. pinaster*) en Grove den (*P. sylvestris*). Zolang de dennenbomen groeien, vormen ze een koolstofput, wat in de mondiale koolstofproblematiek een voordeel is. In het Achterhaasveld Bos zijn de daar aangeplante Oostenrijkse dennen (*P. nigra* subsp. *nigra*) sterk in vitaliteit achteruitgaan of stervende en is het stadium van koolstofvastlegging gepasseerd. De N2000-doelen zijn gericht op vermindering van het H0000 areaal, ten gunste van meer gewenste habitattypen (zie § 1.2). H0000 in de vorm van stervend bos kan zijn biodiversiteitswaarde hebben, bv. voor houtzwammen en bosvogels. Deze soorten zijn echter niet kenmerkend voor natuurlijke duingebieden.

1.3.2 Dennenbossen ongewenst in waterwingebieden

De toenemende begroeiing o.a. door aanplant van dennen in de PWN-duinen tussen Wijk aan Zee en Camperduin vormde de aanleiding tot bouw van (1930-1940) en onderzoek (1941-1999) door megalysimeterstation Castricum. Van de 4 megalysimeters (25x25x2.5 m) was de vierde begroeid met *Pinus nigra* subsp. *nigra*, de derde met eik, de tweede met duinstruweel en de vierde was kaal. Uit het onderzoek kwam duidelijk naar voren dat onder de dennen de grondwateraanvulling en de kwaliteit van het drainagewater het slechtste scoorden (Stuyfzand & Rambags 2011). Dennen verdampen het meeste regenwater, verhogen het zoutgehalte door evapoconcentratie, en vangen het meeste zeezout, PFAS uit zee en luchtverontreinigingscomponenten zoals stikstof (NO_x en NH_y),

PAK en zware metalen in. Onderzoek in natuurlijke duinterreinen (buiten de lysimeters) bevestigt deze bevindingen (Stuyfzand 1993).

1.3.3 Ervaringen met andere (dennen)bossen

- Haasveld Bos (info: Luc Geelen)

In 2015 is op het nabijgelegen Haasveld een vergelijkbare dennenaanplant van ca. 4 ha verwijderd. Dit gebeurde in het kader van het LIFE project "Source for Nature" (zie [LIFE 3.0 - LIFE11 NAT/NL/000776](#)). Hierbij zijn bomen, stobben en de strooisellaag grotendeels verwijderd. Op de drogere delen is geplagd en zijn stuifkuilen gerealiseerd, zodat verstuing van kalkrijk zand zou kunnen plaatsvinden richting de verzuurde vallei. Inmiddels is hier een ontwikkeling van H2120 en zeer jonge H2130 habitats op gang gekomen. De ontwikkeling is vertraagd door de overbegrazing met Damherten in de afgelopen periode. De foto's in Fig.2.22-2.23 geven een impressie van de huidige situatie in het Haasveld.

- Zuidervlak Duin en Kruidberg (info: Hans Wondergem)

In het Zuidervlak, de grote westelijke vallei van Duin en Kruidberg, lagen drie kleine dennenbosjes (tot 0,6 ha). Deze zijn anticiperend op de vernatting gekapt, de stobben zijn achtergebleven, net als de strooisel- en kruidlaag. Er is niet geplagd en de dennen zijn dus niet verdrongen. De ondergroei bestond vermoedelijk uit een dikke laag duinriet en zandzegge. Het gebied is vanaf 1990 begraasd, aanvankelijk alleen met Shetland pony's en vanaf 2004 ook met Schotse Hooglanders en Koniks. Momenteel heeft het zich ontwikkeld tot een mozaïek van kort afgegraasd duingrasland en valleivegetatie met onder meer parnassia, drienerfve zegge, ruw walstro, stijve ogentroost, duinrus en strandduizendguldenkruid). Van de dennen zijn de stobben nog steeds zichtbaar.

Op basis van Topotijdreis was het bos aanvankelijk groter maar werd in de loop der jaren steeds kleiner, vermoedelijk door natuurlijke sterfte. De aanplant dateert vermoedelijk van na de Tweede Wereldoorlog, en verschijnt voor het eerst op de topkaart van 1950.

- Veluwe (Info: Maarten Veldhuis)

De effecten van een hoge waterstand op dennenbos op de Veluwe zijn bestudeerd door Hack (2021). Grove dennen in het Loobos vertoonden duidelijk een verminderde groei toen de grondwaterspiegel hoog stond, waardoor de boomwortels zuurstofstress vertoonden. Waarschijnlijk duurde de periode met hoge grondwaterstand te kort om tot bossterfte te leiden. In gematigde klimaten blijkt zuurstofstress door een hoge grondwaterspiegel volgens Roebroek et al. (2020) een algemeen verschijnsel te zijn.

In het Leuvense bos (Noord-Veluwe) is er ook verdrongen naaldbos (dekzand/stuifduinen). Hoge grondwaterstanden in combinatie met overstroming vanuit de Leuvense beek zorgen hier voor inundatie. Hier treedt hierdoor grote dennensterfte op, wat op korte termijn het voedselaanbod voor typische bossoorten als Zwarte specht (*Dryocopus martius*) doet toenemen (Van der Vlist et al, 2024)

- Vlaanderen (Info: [Uitzoeken beheervorschriften dennensterfte in Vlaanderen | Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek](#))

Daar is sprake van een algemene, toenemende dennensterfte, misschien zelfs vergelijkbaar met de sterfte van fijnspar. Dennen zijn aan het verzwakken met name door droogte, teveel/te hoog water, verzuring en temperatuurextremen. Daardoor gedragen schimmels als *Sphaeropsis* zich veel agressiever, en zien we op jonge dennen o.a. dennenscheerder, op volwassen bomen dennenprachtkever.

- Frankrijk (Info: [Des chiffres effrayants derrière la dégradation rapide des forêts françaises : pourquoi la situation est grave ?](#))

Langs de Atlantische kust van Frankrijk is eveneens sprake van een algemene, toenemende dennensterfte. Vergelijkbaar met Vlaanderen, maar bosbranden gevolgd door dennenkevers staan hier hoog op de lijst van oorzaken.

- Oostkust USA (info: https://time.com/5694648/ghost-forests-climate-change/?utm_source=chatgpt.com)

Tijdens de 28^e Salt Water Intrusion Meeting in Barcelona (2-6 juni 2025) waren er enkele presentaties gewijd aan toenemende grootschalige bossterfte dicht bij de Atlantische Oceaan, leidend tot zogenaamde 'ghost forests'. De sterfte werd vooral geweten aan zeespiegelstijging en zoutwaterintrusie. Dat leek een erg eenzijdige verklaring. Andere factoren met evenzeer grote impact zouden kunnen meespelen, zoals zuurstofstress, diep anoxische omstandigheden en algehele stress met verzwakking van de afweer tegen micro-organismen en hogere organismen. De relevantie van deze bossterfte verdient nader onderzoek.

1.4 Eigendom en beheer

Waternet beheert de eigendommen van de gemeente Amsterdam in twee bron- en productiegebieden voor drinkwater, die tegelijkertijd internationaal belangrijke (Natura 2000; [Beleidsplan Bron- en Natuurbeheer 2024-2034](#)) natuurgebieden zijn: de Amsterdamse Waterleidingduinen (AWD) en de Bethunepolder en Loenderveen in het Oostelijke Vechtplassengebied.

Waternet streeft naar gebiedseigen natuur van hoge kwaliteit, waarbij de natuur de beste bescherming van de drinkwaterbronnen is. Met het beheer streeft Waternet naar het instandhouden, verbeteren of uitbreiden van specifieke duinsoorten en -habitats. De Natura 2000-doelstellingen voor de duinnatuur in de AWD vormen het uitgangspunt voor behoud van biodiversiteit en kwaliteit van de natuur. Het natuurbeheer bestaat uit twee onderdelen: 1. Regulier beheer en onderhoud, meestal jaarlijks, en 2. Herstelbeheer, waardoor weer aan de randvoorwaarden voor de kenmerkende soorten en habitats voldaan wordt. Dit gebeurt op middelgroot schaalniveau (herstel van het landschap of ecosysteem; areaaluitbreiding door natuurverbindingen en grondaankoop; daarmee sturend op lokale processen) en op een kleiner schaalniveau (soortgericht- of patroonbeheer).

Ooit aangeplant naaldhout, dat van nature niet in de duinen voorkomt, zorgt voor meer verdroging dan loofbos. Door lokaal geïsoleerde naaldhoutaanplant in het middenduin te verwijderen door middel van herstelprojecten kan weer soortenrijk open duin ontstaan. Naaldhoutopstand heeft een eigen biodiversiteit, is landschappelijk uniek en wordt gewaardeerd door bezoekers. Daarbij komt de kanttekening dat er waarschijnlijk geen voorkeur is voor naaldbos, maar eerder een soort gewenning dat naaldbos al ongeveer een eeuw onderdeel is van het duinlandschap. Echter, monotone naaldhoutbestanden zijn slechter bestand tegen klimaatverandering dan gevarieerde loofbossen (Beleidsplan Bron- en natuurgebieden Waternet (2023), p.28).

1.5 Eerder onderzoek

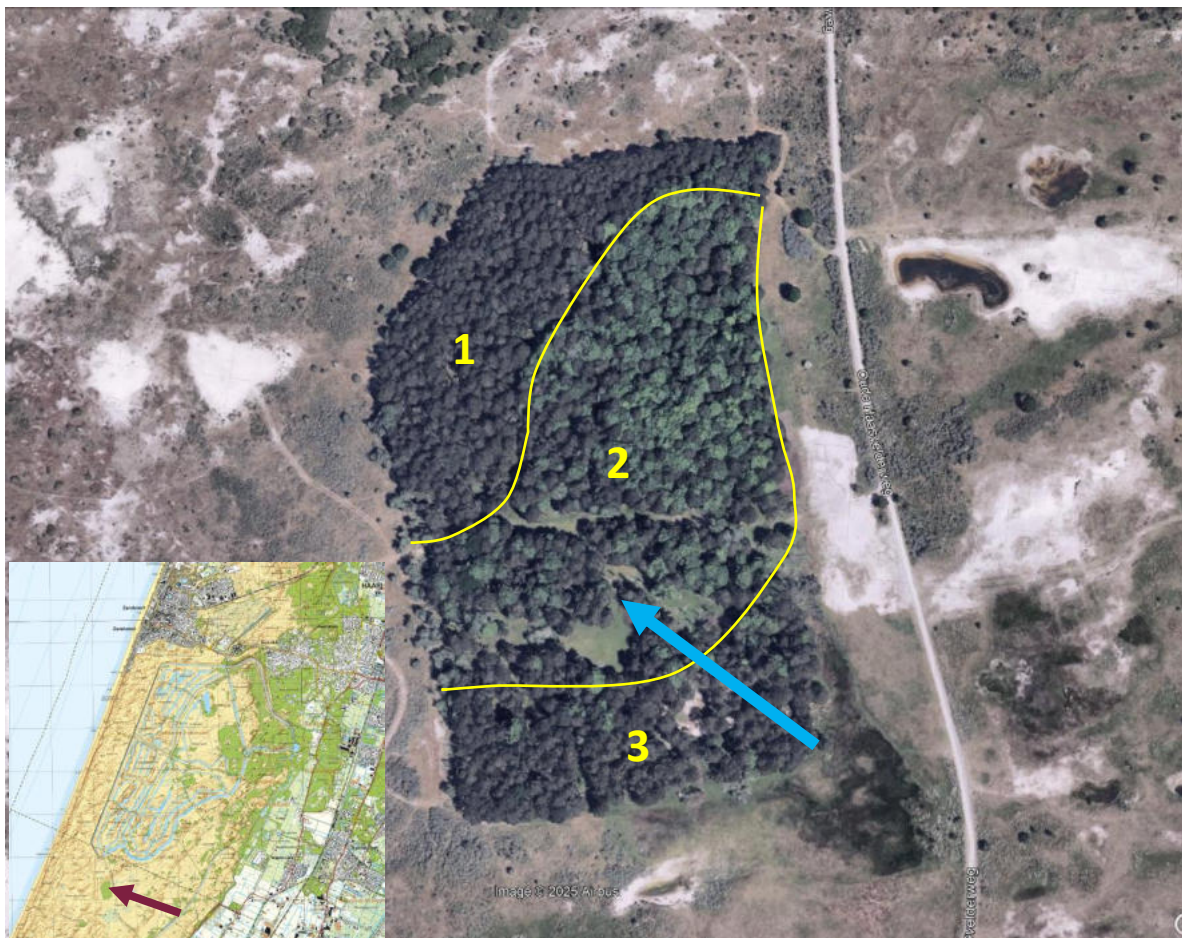
Als we ons beperken tot het Achterhaasveld Bos en nabije omgeving, en tot een uiterst beknopt overzicht van studies die direct relevant zijn, dan komen wij tot het volgende (met details in Ch.2):

- Geologie: Jelgersma et al. 1970, Blokzijl J.& A.P. Pruissers 1989, Koster & van Gessel 2002.
- Landschapsoecologie en vegetatie: Doing 1988, Van Til & Mourik 1999, Anoniem (2022), Runhaar et al. 2025.
- Historie: Baeyens & Duyve 1990; Van Til & Mourik 1999 en Topotijdreis
- Het bos: Gemeentewaterleidingen Amsterdam 1980 Beheerplan voor de duinwaterwinplaats over de periode 1979 – 1989
- Bodems: Stuyfzand & Lüers 1992, Stuyfzand et al. 2019, Besse 1995
- Hydrologie: Stuyfzand 1993, actuele info Waternet
- Waterkwaliteit: Stuyfzand 1991, 1993; Stuyfzand & Lüers 1991.

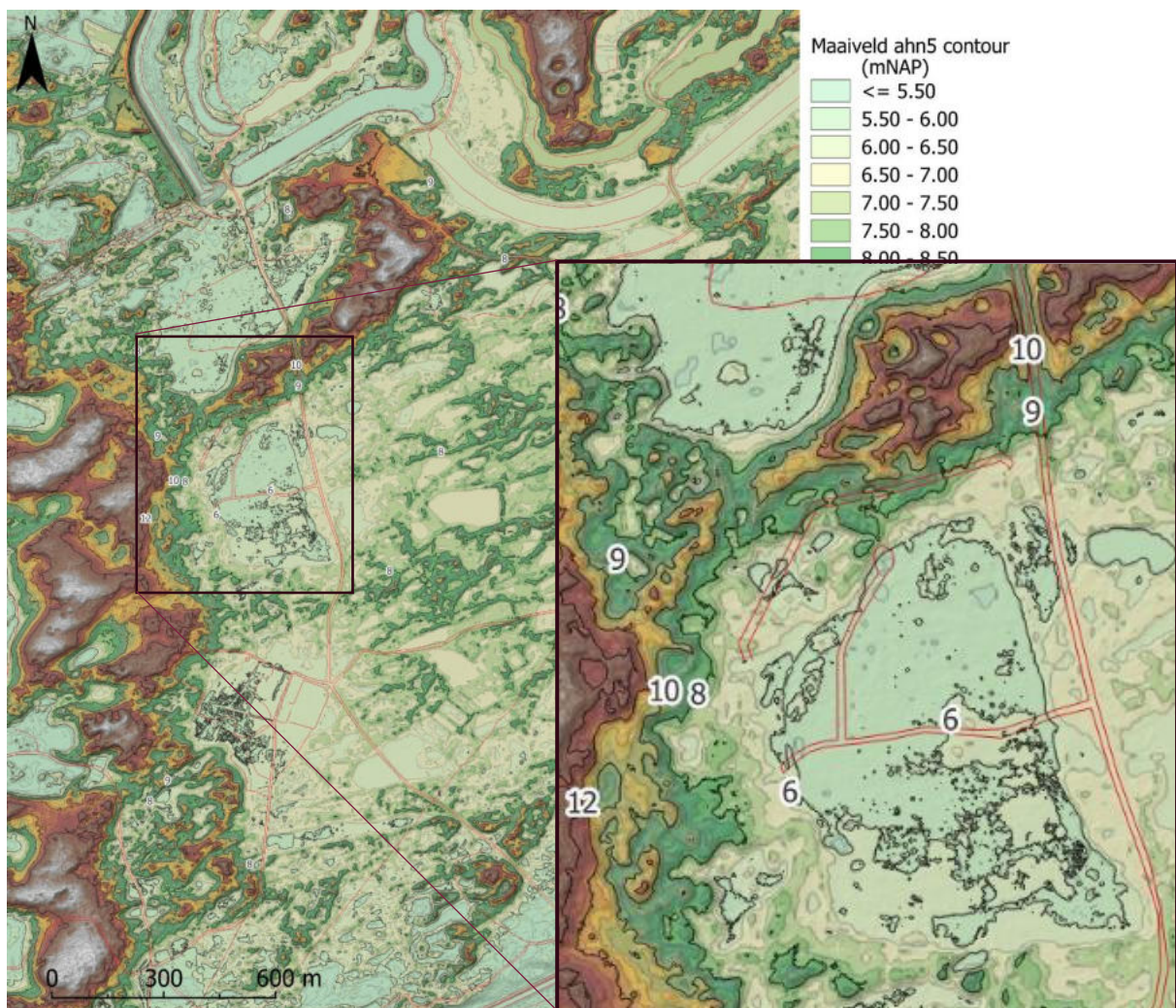
2 Achterhaasveld Bos en omgeving; huidige situatie

2.1 Ligging

Het Achterhaasveld Bos ligt in het zuidelijk waterwingebied van Waternet (Fig.1.1), in de Luchterduinen op gemiddeld ca. 1.7 km (variatie 1.54-1.88 km) van zee, grotendeels in een brede, secundaire (door uitstuiving ontstane) duinvallei waarvan de ouderdom geschat wordt op 400 jaar. De maaiveldhoogte varieert in het bos van 5.5 tot 9 m +NAP, waarbij de hogere niveaus uitsluitend te vinden zijn in de noord-noordwestelijke randzone 1 in Fig.2.1. Een hoogtelijnenkaart is weergegeven in Fig.2.2.



Figuur 2.1: Google Earth beeld van het Achterhaasveld Bos op 4 juni 2023. Zone 1 = licht geaccidenteerd laag duin, droog met gezonde dennen; 2 = duinvlakte, aan de zuid(oost) kant nat met deels stervende dennen; 3 = zeer natte duinvlakte met veel dode dennen. De blauwe pijl geeft de stroomrichting van het boven- en ondergrondse water aan. De lengte langs de NNO-ZZW-as is 380 m, die langs de WNW-OZO-as is 230 m.



Figuur 2.2 Hoogtelijnenkaart van een deel van het zuidelijk duingebied van Waternet met uitvergroting van het Achterhaasveld Bos. Gebaseerd op AHN van Rijkswaterstaat, bewerkt door Van Wachtendonk.

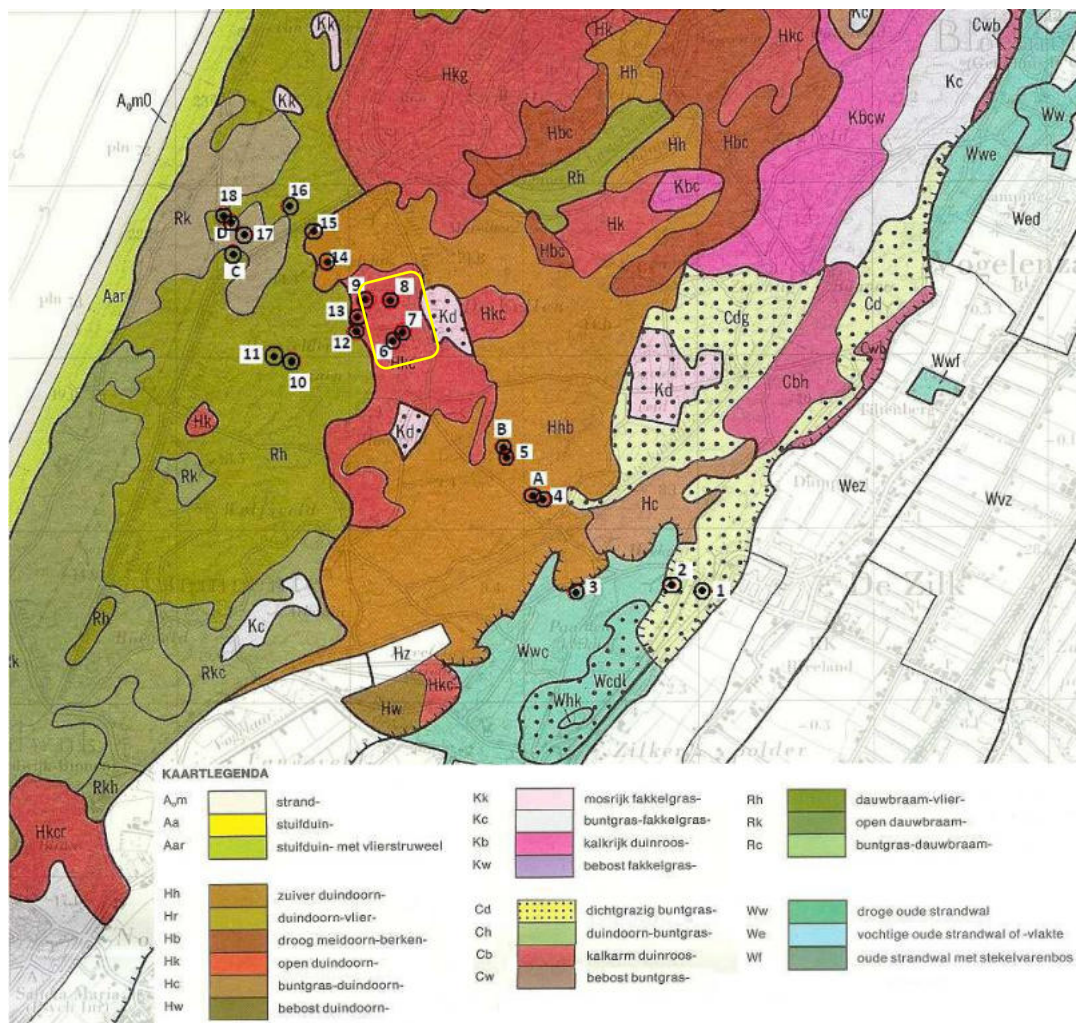
2.2 Historie

2.2.1 Geologie, geomorfologie en landschapontwikkeling

Het Jonge Duinlandschap in de AWD is vooral gevormd in drie opeenvolgende verstuijvingsperioden (ca 1100-1200, 1400-1600 en 1700-1900). De Oude duinen werden grotendeels overstoven, wat we terugzien in de veen- en humuslagen in de ondergrond.

De Haasvelderduinen zijn gevormd in de twee laatste verstuijvingsperioden. Het gebied is opgebouwd uit een complex van parabool- en kamduinenreeksen en uitblazingsvalleien.

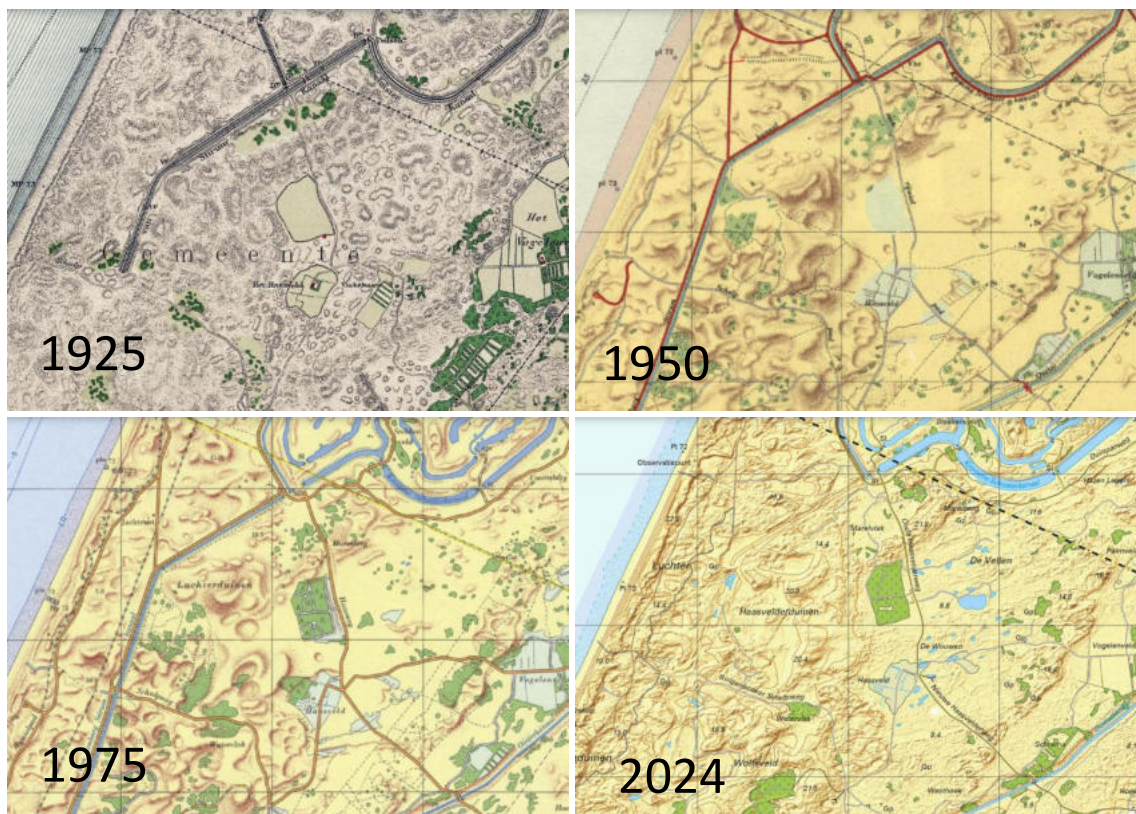
Het Achterhaasveld Bos is gelegen in het Hkc landschap (open duindoorn) cf. Doing (Fig.2.3).



Figuur 2.3 Fragment van de kaart van Doing 1988 met zijn indeling in landschapstypen, en met de meetpunten van het ontkalkingsonderzoek door Stuijtzand & Bezuur (2011) in de Amsterdamse Waterleidingduinen. Gele inzet is Achterhaasveld Bos.

2.2.2 Landgebruik en bosaanplant

Het Achterhaasveld of Oude Land was vanouds weiland (figuur 2.4). Vermoedelijk was het ooit een vruchtbare vochtige vallei die geschikt was voor het houden van vee. In de eerste helft van de 19^e eeuw was het Achterhaasveld al verschaald tot ‘geestgrond’. Beweiding met schapen heeft de bodem daarna nog verder uitgemergeld. Tussen het Achterhaasveld en Haasveld heeft een Schaapskooi gestaan die op de topografische kaart van 1878 zichtbaar is. Mogelijk stamt de activiteit al van eerder. Op een oude Rijnlandkaart van 1647 wordt het “Haechs velt” genoemd. Nabij het huidige Haasveld staat een woning met erf ingetekend. Gevers (1826) beschrijft over het Haasveld: *“In deze vallei bestaat sedert lang eene woning, met eenige stukken teel- en weiland. De tegenwoordige eigenaar, de Heer graaf Van Limburg Styrum, heeft in deze vallei voor enige jaren, vele werken aangelegd, zoo door het graven van slooten, als aanplant van houtgewas, doch de schadelijke konijnen daar omstreeks zo menigvuldig, bragten niet weinig hindernis aan dezen arbeid te weeg.”*



Figuur 2.4. Tijdreeks (afbeeldingen van Topotijdreis.nl) van de ontwikkeling van het Achterhaasveld Bos – centraal op de foto – en het iets zuidelijker gelegen Haasveld, vanuit een graslandsituatie op een voormalige vochtige duinvallei. Merk op dat in 2024 de aanplant op het Haasveld al is verwijderd.

In 1950 zijn zowel op het Haasveld als op het Achterhaasveld bomen aangeplant. Hierbij bestond het boombestand uit 80% Oostenrijkse dennen (*Pinus nigra* subsp. *nigra*) en 20% loofsoorten (abeel, Amerikaanse Vogelkers, esdoorn, meidoorn en wilg). Men wilde op die manier het duin vastleggen, en mogelijk speelden ook de houtproductie en argumenten van jagers (schuilgelegenheid voor wild) een rol bij de aanplant. In 1958 is de aanplant op het Achterhaasveld nog jong en lager dan 4 m, en vormt dus in feite alleen een struiklaag. In 1968 zijn de dennen de struiklaag reeds ontgroeid, zodat dan van naaldbos (of liever plantage van naaldbomen) gesproken kan worden (zowel dicht als open naaldbos). In de intussen volgroeide naaldbossen zijn in de jaren 70 en begin jaren 80 dunningen uitgevoerd. Aan de westrand van het bos op het Achterhaasveld is, waarschijnlijk de eerste helft van de 70er jaren, een strook witte abelen (*Populus alba*) geplant als windsingel.

In de door de dunningen open geworden naaldbossen bleek vooral de gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*) zich sterk te kunnen uitbreiden. Door deze opslag kon het bos begin jaren 80 deels al gemengd loof-/naaldbos worden genoemd.

2.2.3 Waterwinning

De waterwinning in de Amsterdamse Waterleidingduinen startte in 1853, maar in het zuidelijke duingebied begon de winning rond 1884 eerst met ondiep (freatisch) duinwater uit de kanalen Van Limburg-Stirum, Kromme Schuster en Wester. De diepe winning startte in het zuiden in 1913 met het Van Limburg-Stirumkanaal en in 1925 met het Oosterkanaal dat in 1924 voltooid werd. De kunstmatige

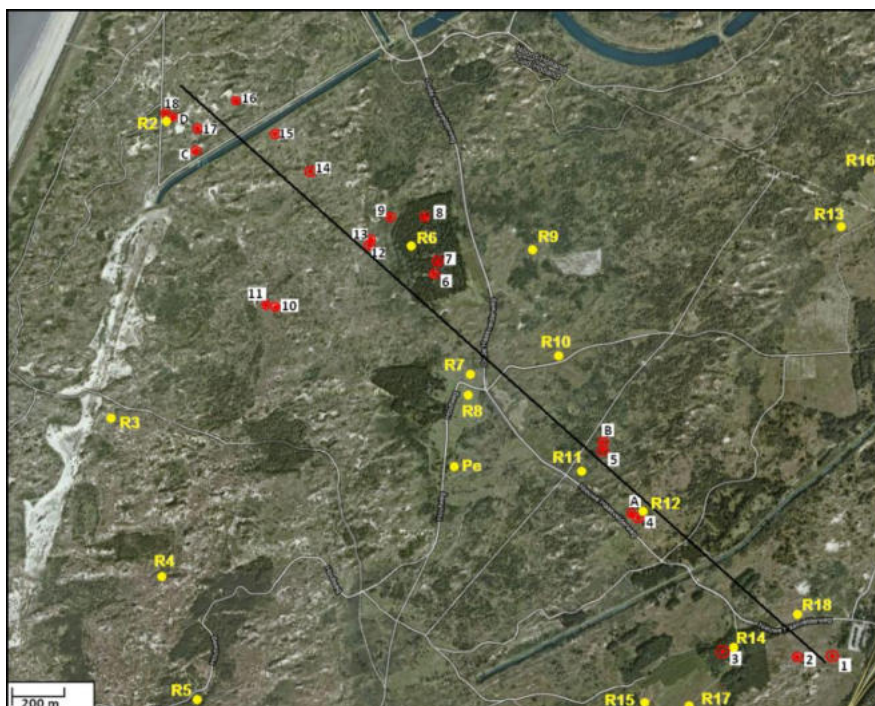
infiltratie begon in 1957 in het noordelijke infiltratiegebied, het zuidelijke deel volgde in 1965. Gelijktijdig werd de diep-duinwaterwinning sterk verminderd. In 1995 en 2006 werd het Van Limburg-Stirumkanaal dichtgeschoven.

2.2.4 Recreatie

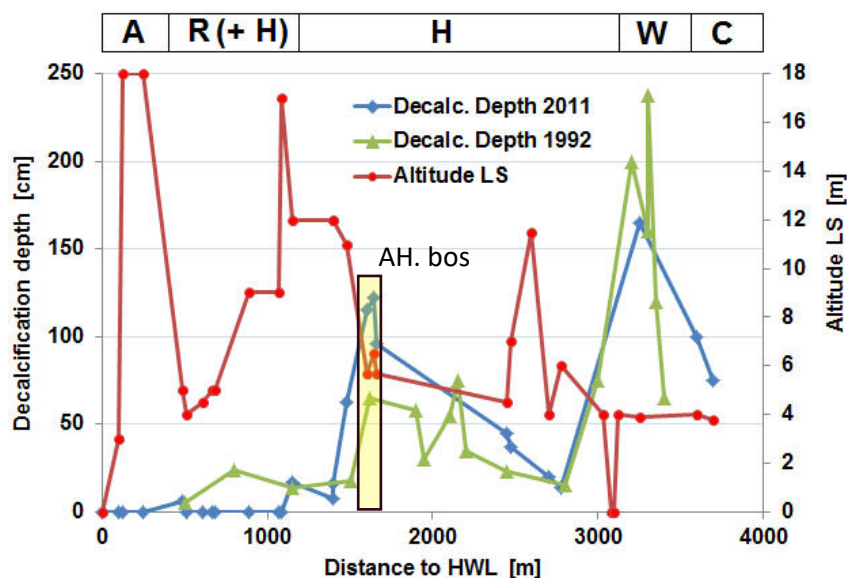
De AWD ontvangen op jaarbasis meer dan een miljoen bezoeken van mensen die de natuur in de gebieden beleven. Onderzoek wijst uit dat het aantal bezoeken sinds 2011 is gestegen van zo'n 700.000 naar ruim een miljoen per jaar. Omdat de ingangen aan de randen zijn, ontstaat een natuurlijke zonering waarbij meer rust ontstaat verder van de ingangen af. Het Achterhaasveld Bos ligt centraal in het Zuid-Hollandse deel van de AWD op ca. 2,5 km van ingang de Zilk. Bijzonder voor de AWD is dat er gestruind mag worden, daarmee bediend Waternet een specifiek publiek die op natuurbeleving gericht is. Het Achterhaasveld Bos ligt vlak langs de Haasvelderweg, een redelijk druk belopen route.

2.3 Bodems

Het gebied is een mozaïek van kalkhoudende en 0.3-1 m diep ontkalkte duinvaaggronden. Onder het bos is de bodem vrij diep ontkalkt en zuur (Fig.2.5-2.9). Het oorspronkelijke kalkgehalte van het duinzand is hier ca. 3.5% (Stuyfzand et al. 2019). Dan wijst 0.5% kalk al op vergevorderde ontkalking, terwijl de bruistest dan een zwak signaal van bruis toont. Ontkalking was ook zichtbaar onder de diverse veenlagen (Fig.2.8). NB: De laatste pH-metingen dateren van 14 jaar geleden, zodat de situatie inmiddels veranderd kan zijn en om herhaling van metingen roept. In het bos ligt een dikke Ah met veel organische stof van ca. 15 cm dikte. Volgens Runhaar et al. (2025) bedraagt het organische stofgehalte in de bovengrond ongeveer 2.5%. Hieronder ligt tot 40 cm diepte een AC, met minder, maar nog wel duidelijk aanwezige organische stof, met een gehalte rond 1%. Het moedermateriaal begint op ongeveer 40 cm diepte, hoewel hier wat variatie in zit. Dit wijst op relatief oude bodems. Het bodemprofiel is rijker aan organische stof dan de hoger gelegen duinen in de omgeving, waarschijnlijk als gevolg van natte condities in het verleden. Het gebied is in landbouwkundig gebruik geweest, en waarschijnlijk vooral begraasd. Het P-Olsen gehalte is vrij laag, met waarden van maximaal 3,6 mg/kg bodem (Runhaar et al. 2025). Dit geeft aan dat het gebied vermoedelijk niet of slechts heel licht bemest is geweest. In de bodemprofielen was de ontkalking dikwijls tot minstens 15-20 cm beneden MV. Van 20 tot 40 cm zagen we weinig of misleidende bruis. De pH en het Ca-gehalte van het grondwater (onder de ontkalkingsgrens) zijn met 7 en rond de 60 mg/l wel vrij hoog (Runhaar et al. 2025).

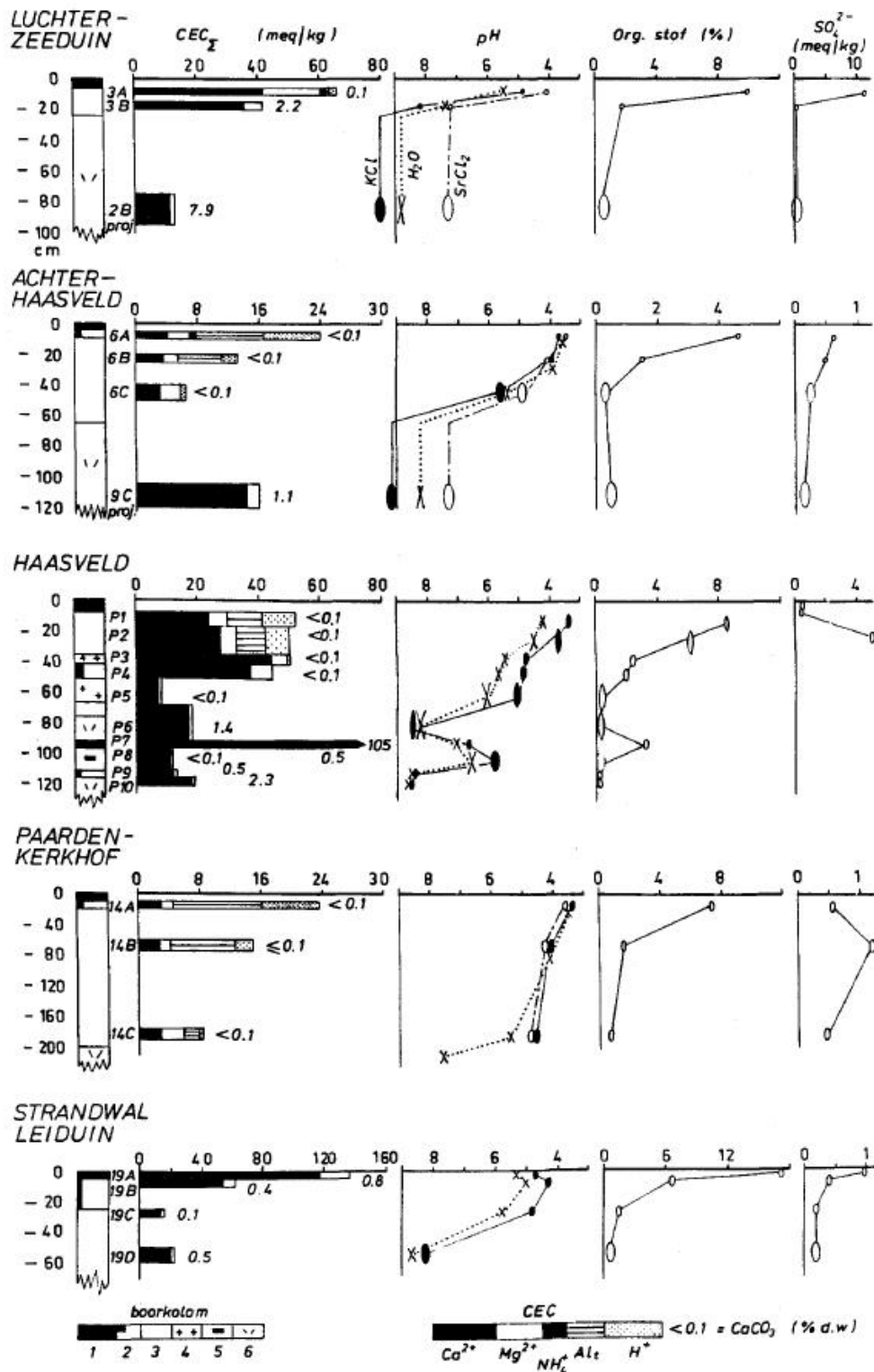


Figuur 2.5. Locatiekaart van bodemprofielen in de Luchterduinen: R2-R18+Pe (gele punten)= Stuyfzand & Lüers (1992); 1-18 + A-D (rode cirkels) = Stuyfzand & Bezuur (2011). R16 en R17 geprojecteerd vanuit gebied buiten kaartfragment. A-D = locaties waar onderzoek plaatsvond naar effect van afstand tot boomstam- of duindoorn-stam. Naar Stuyfzand in prep.



Figuur 2.6: Relatie tussen ontkalkingsdiepte in 1992 en 2011 en de afstand tot de HoogWaterLijn van de Noordzee (HWL) langs een meetraai in de Luchterduinen, met indicatie van de maaiveldhoogte (LS) van de meetpunten in 2011. Gebaseerd op data in Stuyfzand & Lüers (1992) en Stuyfzand & Bezuur (2011). Projectie van meetpunten langs het in Fig.2.4 getoonde transect.

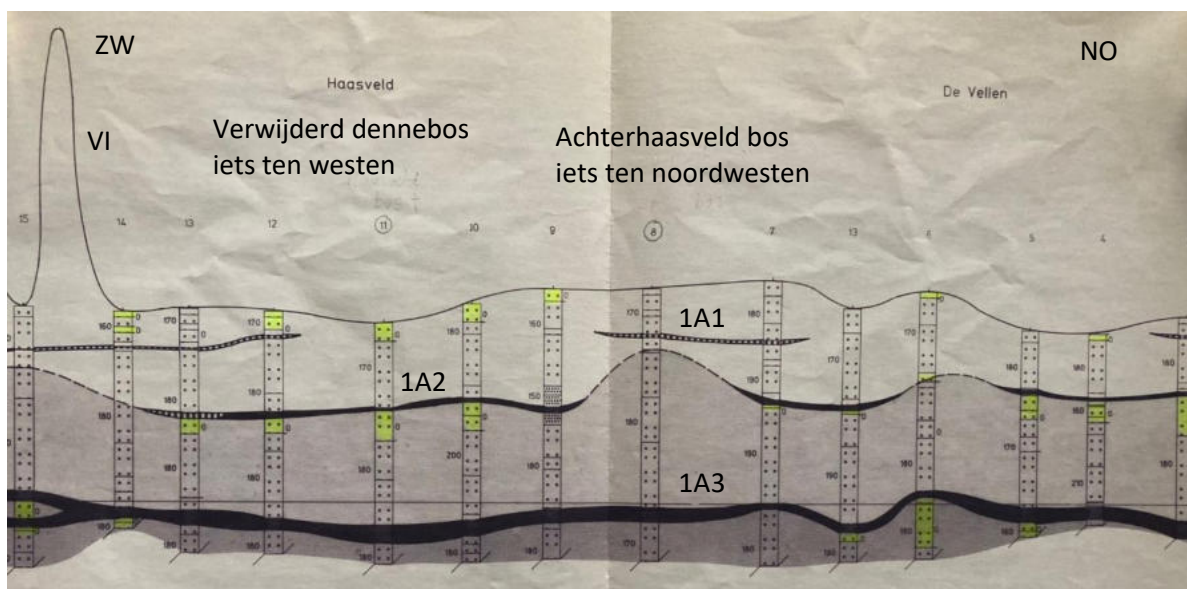
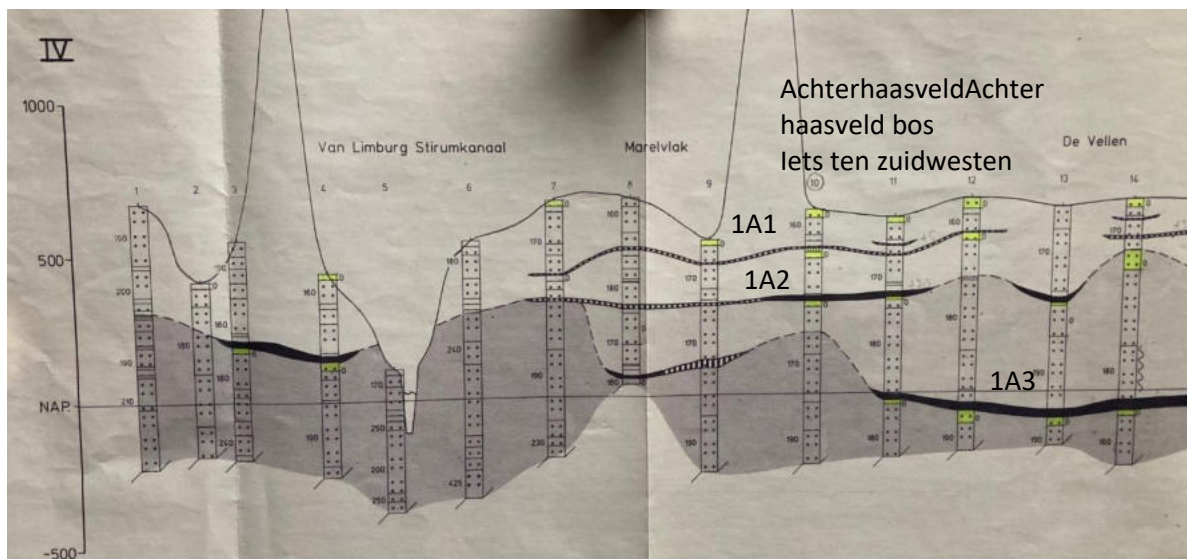
Landschapstypes A-W en ouderdommen volgens Doing (1988): A = *Ammophila arenaria* landschap (helmlandschap), 1850 AD – nu; R = *Rubus caesius* landschap (dauwbraamlandschap), 1650-1850 AD; H = *Hippophaë rhamnoides* landschap (duindoornlandschap), 1400-1650 AD; C = *Corynephorus canescens* landschap (buntgraslandschap), 1000-1200 AD; W = oude duinen, 1850 BC – 1000 AD.



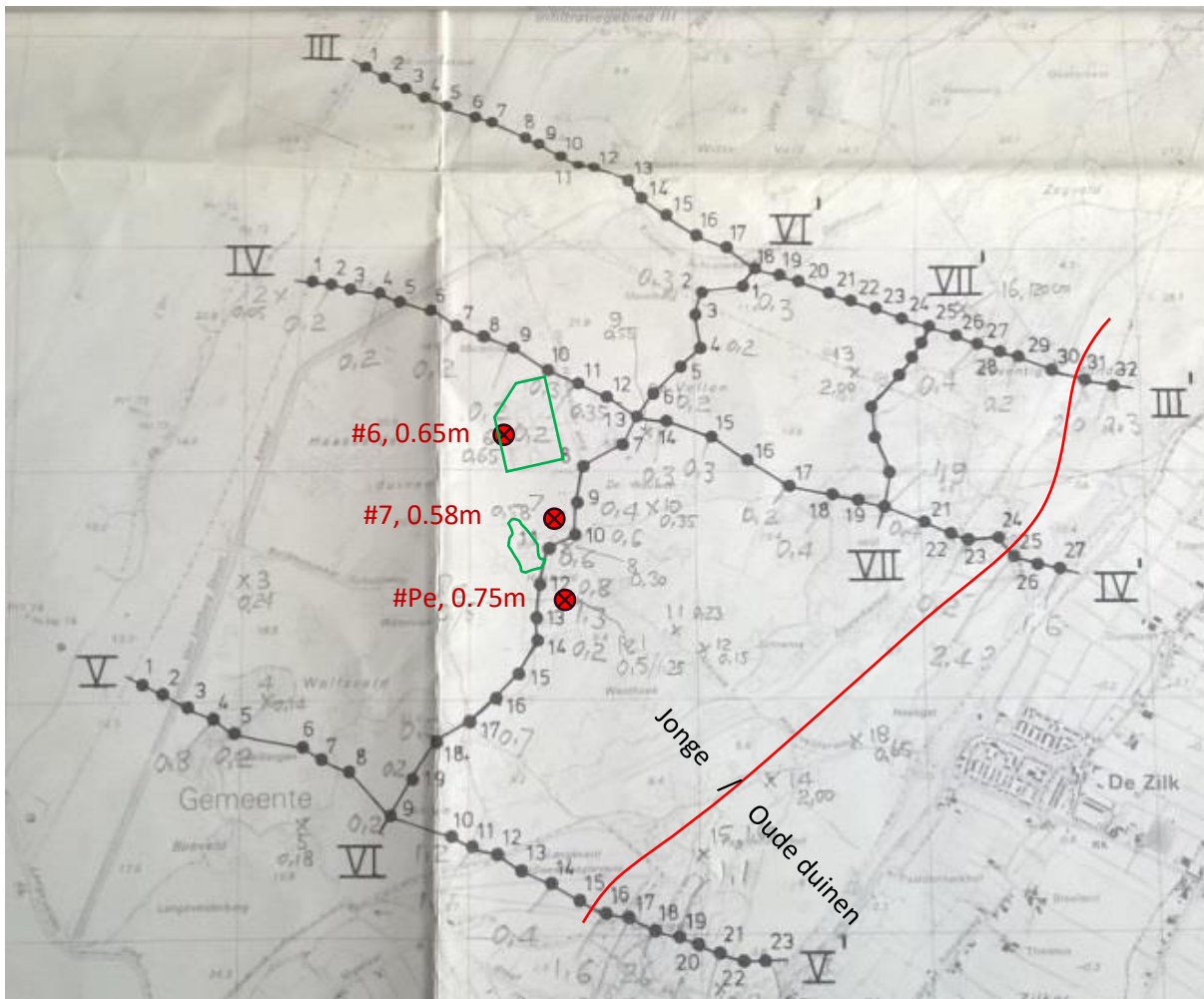
Figuur 2.7. Verloop bodemkenmerken op 5 kenmerkende boorlocaties, in volgorde van toenemende afstand tot kust. Ligging van boring Achterhaasveld en Haasveld in Fig. 7, resp. R6 en Pe. Ontleend aan Stuyfzand & Lüers 1992. Legenda boorkolom: 1 = zode; 2 = humusrijk c.q. doorworteld zand; 3 = kalkloos zand; 4 = zand met gleyvlekken; 5 = zand met veenstukjes; 6 = schelphoudend of kalkrijk zand.

2.4 Hydrologie

Bij het Achterhaasveld bos zorgen 3 veenlagen in het duinzand voor interactie met de grondwaterstroming en grondwaterkwaliteit (Fig.2.8). De veenlaag tussen NAP en 2m-NAP (1A3 - Hollandveen) het meest, de veenlaag op ca. 3 m+NAP (1A2) in mindere mate, en die op ca. 5 m+NAP (1A1) het minst. Veenlagen 1A2 en 1A3 komen dikwijls boven elkaar voor, omdat de onderste destijds al zorgde voor natte omstandigheden die de vorming van 1A2 stimuleerde. Zo ook bij het Achterhaasveld Bos.



Figuur 2.8: Voorkomen van Laat-Holocene veenlagen en ontcalcite niveaus in de profielen IV (boven) en VI (onder). Fragment van 2 profielen in Blokzijl & Pruijssers (1989), met 'in geel' de door hen waargenomen delen met ontcalcite. Zie Fig.2.9 voor de ligging van de profielen

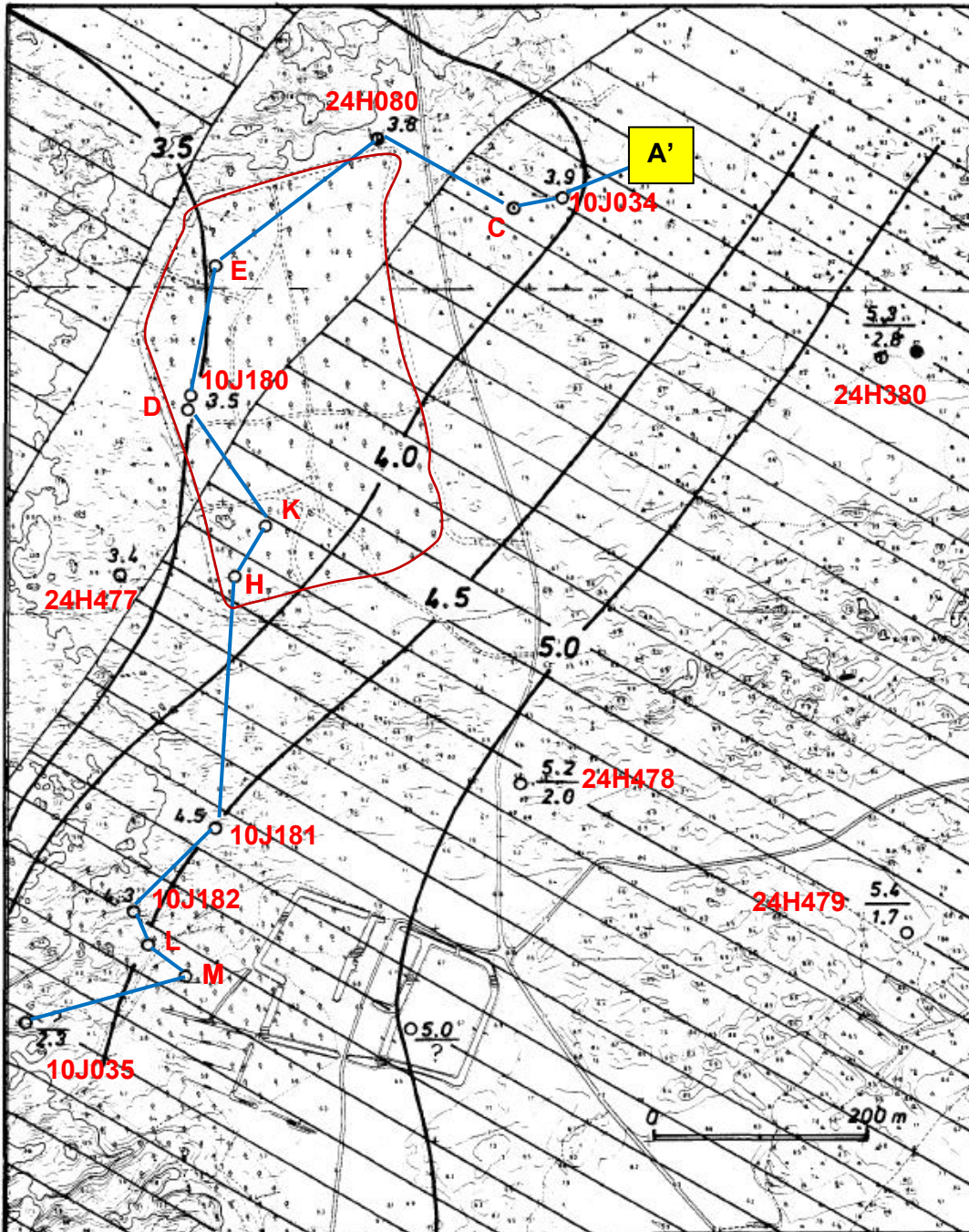


Figuur 2.9. Lokatiekaart van ondiepe (5-11 m-MV) handboringen in het zuidelijk duin van Waternet, incl. Luchterduinen. Fragment van kaart in Blokzijl & Pruissers (1989), met 'in potlood' de door hen waargenomen ontkalkingsdiepte. x = de meetpunten uit het onderzoek van Stuyfzand & Lüers (1992), met ontkalkingsdiepte (m-MV).

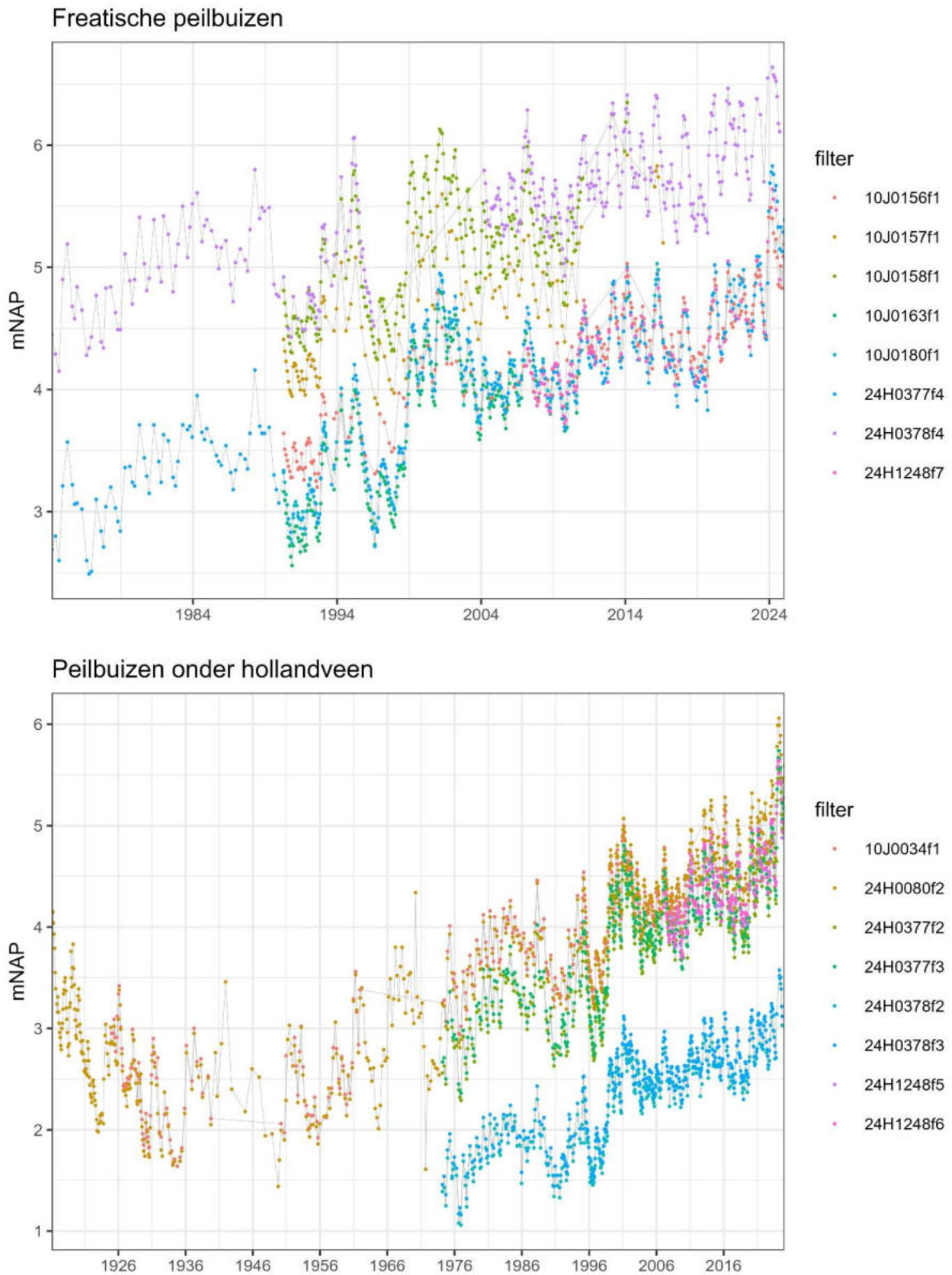
Het regionale patroon van grondwaterstanden wordt vooral gedicteerd door (i) het al dan niet voorkomen van veenbanken, en (ii) de grondwaterwinning, thans vooral Oosterkanaal. Zie Fig.2.11. Variaties in waterstanden met de tijd tonen een verhoging sinds 1957 tot op heden (Fig.2.12). We zien een stapsgewijze verhoging in 1999 en een extreme verhoging in het extreem regenrijke jaar 2024. De grootschalige inundatie in 2024 is duidelijk zichtbaar in Fig.2.10.



Fig. 2.10. Grootschalige inundatie in het zuidelijke deel van de AWD in het voorjaar van 2024, op de achtergrond is het Achterhaasveld Bos te zien.



Figuur 2.11. Isohypsens van de voor 1981 gemiddelde grondwaterstand (m+NAP). Gearceerd = voorkomen van compact duinveen op NAP. 5.0/2.3 = grondwaterspiegel op 5 m+NAP, stijghoogte onder gearceerde veenlaag op 2.3 m+NAP. Gewijzigd naar Stuyfzand 1991. De blauwe lijn is die van profiel AA' in Fig.2.12.



Figuur 2.12: Freatische waterstanden (boven de compacte veenlaag) in de periode 1974-2024 (boven), en stijghoogten onder het veen in de periode 1916-2024. Grafieken verkregen van Waternethydroloog Van Wachtendonk.

2.5 Grondwaterkwaliteit

De ondiepe duingrondwaterkwaliteit in en in de omgeving van het Achterhaasveld Bos is bestudeerd in de periode 1980-1991 (Stuyfzand 1991, 1993; Stuyfzand & Lüers 1991). Duidelijke effecten zijn waargenomen van het type begroeiing (Tabel 2.1), de doorstroming van duinveen (Tabel 2.2), en afstand tot zee (Fig.2.13).

Dennenaanplant leidt tot een significante toename van opgeloste stoffen vooral door extra invang van zeezout, verhoogde evapo-concentratie en verhoogde CO₂-productie. De passage van duinveen onder de grondwaterspiegel leidt tot een duidelijke afgifte van nutriënten (NH₄, PO₄), Fe, Mn, kalkoplossing en consumptie van de oxidatoren O₂, NO₃ en SO₄. Daarbij geldt dat het diepste en dikst ontwikkelde duinveen tot de grootste veranderingen leidt. In kwelsituaties zal daardoor de afgifte van nutriënten, Fe en Mn bij diepe kwel groter zijn dan bij ondiepe kwel.

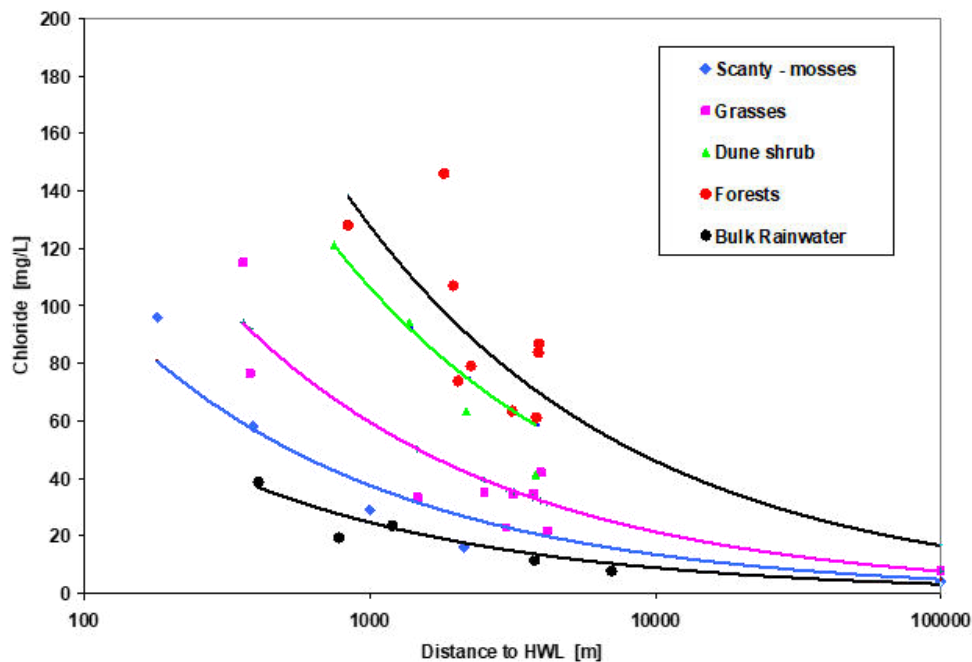
Een grotere afstand tot de hoogwaterlijn van de Noordzee leidt tot een afname van vooral de zeezouten vertegenwoordigd door Cl (Fig.2.13), waarbij de relatie sterk beïnvloed wordt door de begroeiing. Er zijn nog geen effecten van de ondiepe ontkalking op de grondwaterkwaliteit, dus nog geen verzuring dankzij prevalentie van contact met kalkrijke bodem op iets grotere diepte.

Tabel 2.1: Gemiddelde samenstelling van ondiep duingrondwater (op 2.5-5 m -MV, NAP diepten zie Tabel) in en in de omgeving van het Achterhaasveld Bos in de periode 1978-1983, als functie van type begroeiing (gebaseerd op data in Stuyfzand 1991).

Diepte	m+NAP	24H.378	C	24H.377	IV	D, 10J180	K
		2	3.7	0.7	4.5	3.2	3.5
Vegetatie		mossen	duindoorn	dennen			
Veeninteractie		geen	geen	geen	spoor	ja	nee
X-HWM	m	1925	1685	1510	1650	1515	1635
maaiveld	m+NAP	6.8	6.3	5.7	7.1	5.7	5.1
Datum		1978	79-83	1978	79-83	79-83	79-83
Temp	oC	11.8	-	11.8	-	-	-
EC	µS/cm	485	579	695	86.4	1274	860
pH		7.6	7.34	7.38	7.32	6.84	7.47
Cl	mg/L	42	41.7	50	95.3	154.1	107
SO ₄	mg/L	47	40.3	77	86.4	84.4	86
HCO ₃	mg/L	185	275	231	338	623	352
NO ₃	mg/L	18.6	21.9	31.5	5.1	2.2	<0.2
PO ₄	mg/L	0.12	0.06	0.05	0.1	0.36	<0.1
Na	mg/L	22.4	24.6	37	55.4	92.8	57.6
K	mg/L	1.4	0.67	2.2	1.39	1.42	0.75
Ca	mg/L	82.2	104	102	135.8	218.3	129.5
Mg	mg/L	4.8	7.2	6.2	7.6	13.4	13.4
Fe	mg/L	<0.05	<0.2	0.03	0.53	4	0.24
Mn	mg/L	<0.05	0.09	<0.01	0.13	0.45	0.37
NH ₄	mg/L	0.14	0.06	<0.01	0.06	0.33	<0.1
SiO ₂	mg/L	-	5.4	4.6	6.5	7.5	8.5
DOC	mg/L	-	5.5	-	11	36.6	-
KMnO ₄ -verbruik	mg/L	-	20	-	33	124.5	45.7

Tabel 2.2: Gemiddelde samenstelling van ondiep duingrondwater in de Luchterduinen in de periode mei 1990 – februari 1991, als functie van type interactie met duinveen (naar Stuyfzand & Lüers 1991). -2 / -1 = met boven grondwater liggend veen; 0 = geen veeninteractie; +1 / +4 = toenemende interactie met onder water liggend veen. # = alle monsters

Variabele	eenheid	Gemiddelde per type veeninteractie							
		Totaal#	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4
N	n	113	5	2	48	12	18	14	14
Temp	°C	11.3	12.4	12.7	10.7	10.1	11.0	12.6	12.8
EGlab	µS/cm	567	708	515	569	568	538	563	556
pH	-	7.37	7.42	7.55	7.42	7.40	7.39	7.39	7.12
Na	mg/L	24.0	38.6	21.0	23.0	27.5	22.3	24.6	21.2
K	mg/L	1.39	1.38	1.30	1.24	2.41	1.13	1.30	1.47
Ca	mg/L	97	110	86	97	92	95	99	98
Mg	mg/L	5.76	7.86	4.35	6.51	6.18	5.16	4.94	3.90
NH ₄	mg/L	0.70	0.03	0.04	0.05	0.15	0.43	0.49	4.27
Fe	mg/L	1.79	0.10	0.05	0.17	1.24	2.62	3.15	6.24
Mn	mg/L	0.12	0.03	0.01	0.05	0.06	0.14	0.15	0.44
SiO ₂	mg/L	8.08	5.21	4.78	5.21	5.32	7.51	9.57	21.04
Cl	mg/L	48.8	81.6	47.5	49.9	55.8	41.0	44.9	41.1
SO ₄	mg/L	28.7	38.8	21.0	32.3	38.6	29.2	29.4	3.7
HCO ₃	mg/L	255	266	196	231	231	266	282	321
NO ₃	mg/L	14.5	30.0	26.6	27.0	7.0	1.9	0.7	0.5
PO ₄ -T	mg/L	0.45	0.06	0.13	0.09	0.22	0.56	0.53	1.85
PO ₄ -O	mg/L	0.38	0.02	0.08	0.05	0.13	0.47	0.45	1.53
DOC	mg/L	5.14	6.46	1.95	4.79	5.89	5.33	4.65	5.87
O ₂	mg/L	1.36	1.46	6.50	1.77	1.14	1.08	1.01	0.51
Eh-gemeten	mV	-70	18	17	-2	-137	-141	-170	-169
Hoogte maaiv.	m	5.93	5.38	7.80	5.89	5.95	5.98	5.46	6.37
Afst.Kust	m	2049	2389	1466	2205	1644	2196	1724	1964

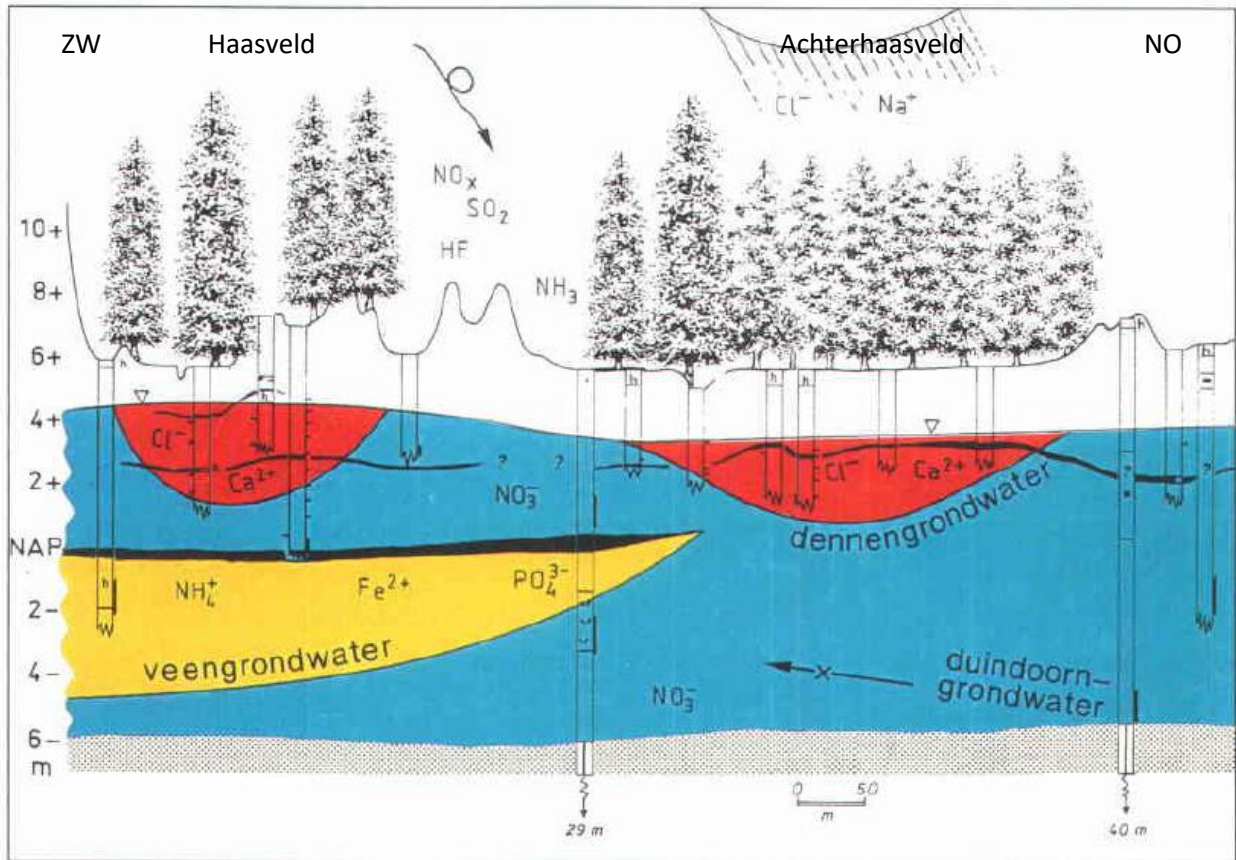


Figuur 2.13: Gemeten en berekende gemiddelde Cl concentratie van bulk neerslag (op altijd open regenvanger) en ondiep duingrondwater onder 4 vegetatietypen, als functie van de afstand tot de hoogwaterlijn van de Noordzee (HWL). Naar Stuyfzand 2014.

De ruimtelijke verspreiding van 3 grondwatertypen in de ondiepe ondergrond in en in de omgeving van het Achterhaasveldbos is weergegeven in hydrochemisch profiel AA' in Fig. 2.14. We onderscheiden daarin, op basis van specifieke tracers (chemische indicatoren als Cl, NH₄, PO₄, Fe, NO₃):

- Dennengrondwater, dat zich als een ondiepe lens bevindt op rondom geïnfiltreerd duindoorngrondwater. De omvang van dit water is beperkt door de omvang van het bos en het geringe neerslagoverschot onder dennen.
- Duinveengrondwater, dat zich vooral bevindt als een lens onder het dikkere duinveen tussen 0 en 1 m-NAP. De omvang hiervan is aanzienlijk groter door de omvang van de veenlaag.
- Duindoorngrondwater, op plekken waar bovenstaande grondwatertypen niet voorkomen.

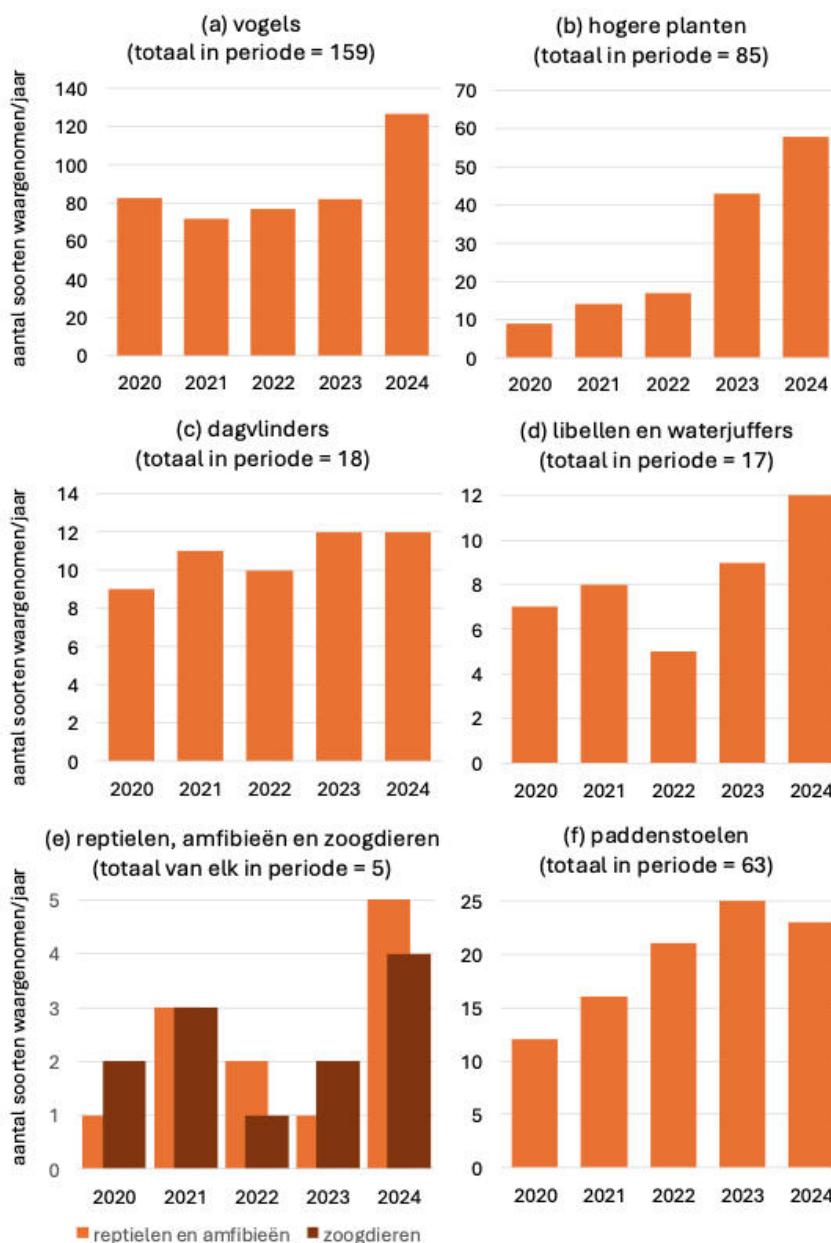
Eliminatie van naaldbos zal in geval van lokale kwel leiden tot exfiltratie van duinveengrondwater en/of duindoorngrondwater uit het zuidoosten.



Figuur 2.14: Profiel AA' over de dennenopstanden Haasveld (inmiddels verwijderd) en Achterhaasveld, met reliëf, bodemopbouw, peil- en minifilters, waterstand in begin jaren 80 met grondwaterkwaliteit. Naar Stuyfzand 1991. Ligging profiel in Fig. 2.10.

2.6 Biodiversiteit

Op basis van losse waarnemingen voor het gebied in *waarneming.nl* kan een ruwe indruk worden gegeven van de huidige waarde van het Achterhaasveld Bos voor de biodiversiteit. Deze paragraaf geeft een beknopt overzicht van de (recente) waarnemingen van vogels, hogere planten, zoogdieren, reptielen en amfibieën, paddenstoelen, dagvlinders en libellen tussen 2020 en 2024 (Figuur 2.15, tabellen met waargenomen soorten in Excel tabel opvraagbaar bij Waternet).



Figuur 2.15: In het Achterhaasveld Bos tussen 2020 en 2024 waargenomen aantal soorten vogels (a), hogere planten (b), dagvlinders (c), libellen en waterjuffers (d), reptielen & amfibieën en zoogdieren (e) en paddenstoelen (f). Data ontleend aan *www.waarneming.nl*. Op basis van deze data kan niet worden achterhaald of daadwerkelijk het aantal soorten is toegenomen of dat de waarnemersfrequentie hoger is geworden waardoor meer soorten zijn waargenomen.

2.6.1 Vogels

Het gebied is met in totaal van 2020 t/m 2024 159 waargenomen soorten rijk aan vogels. Opvallend is dat er in 2024 opeens een groter aantal waarnemingen is gedaan, waardoor ook het aantal waargenomen soorten toenam van ca. 80 naar 127. Dit wordt ook voor andere soortgroepen gezien, zodat het vermoeden bestaat dat er in dit zeer natte jaar om speciale aandacht voor het gebied is gevraagd. Hoewel er behalve de dennenaanplant een relatief smalle strook open duin in het door *waarneming.nl* begrensde gebied “Achterhaasveld” valt is de recent waargenomen vogelgemeenschap ecologisch zeer divers. De Nachtegaal van dicht struweel is het meest waargenomen (144 waarnemingen), gevolgd door de Roodborsttapuit van open landschap met struiken (137), de Grote lijster van halfopen landschap (102), de Boomleeuwerik van open duin met verspreide bomen (95) en de Kleine plevier van vochtige duinvalleien (85). Typische soorten van naaldbout(aanplant), zoals Kuifmees, Goudhaan, Vuurgoudhaan en Grote bonte specht zijn ook regelmatig waargenomen. Het gebied is geschikt als broed- en jachtgebied voor roofvogels als Torenvalk, Buizerd, Havik en Boomvalk.

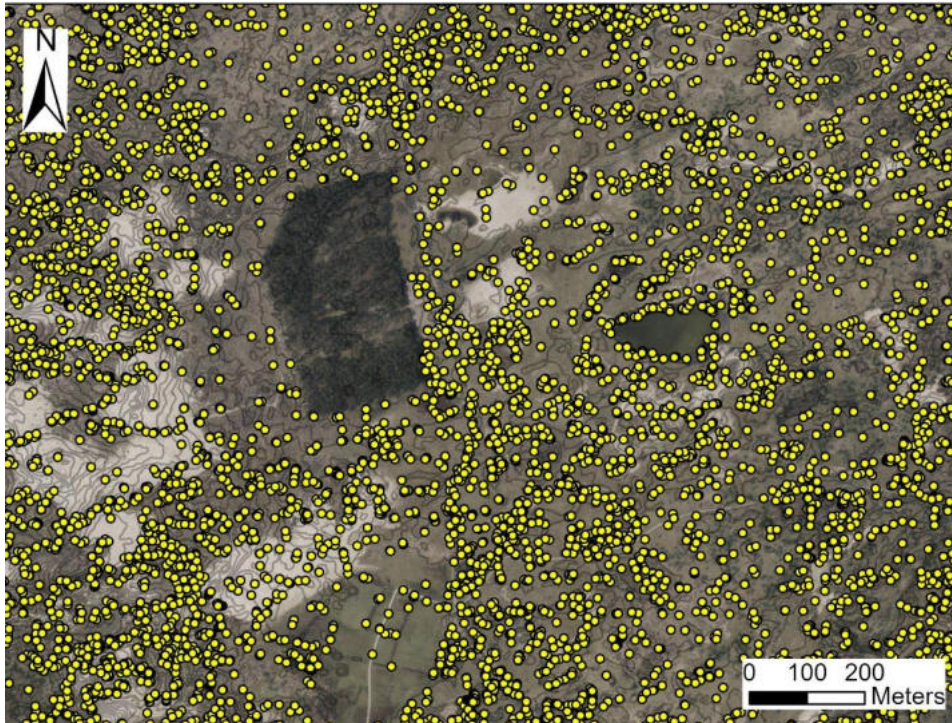
2.6.2 Hogere planten

De lijst waarnemingen van hogere planten lijkt met 85 soorten beduidend minder compleet dan die van de vogels. Het betreft vrijwel alleen algemene soorten, en onder de meest waargenomen soorten zijn typische duinsoorten als Duinviooltje, Veldhondstong, Valse salie, Duinkruiskruid, Buntgras en Mannetjesereprijs; Zeepkruid en Bleekgele droogbloem zijn het vaakst waargenomen. In het natte jaar 2024 duiken duinvalleisoorten als Waterpunge, Stijve ogentroost, Sierlijke vetmuur, Paddenrus, Blauw glidkruid en Bitterzoet op. Deze staan waarschijnlijk met name in de natste delen aan de rand van de dennenaanplant. Uit de kartering van een set van (ca. 300) soorten die karakteristiek zijn voor verschillende habitattypen in de AWD, vooral H2130 duingraslandsoorten, H2160 zoom- en struweelsoorten, H2180 bossoorten en H2190 vochtige duinvalleisoorten, blijkt duidelijk de afwezigheid van deze soorten in het Achterhaasveld bos (figuur 2.16). Tevens is hier zichtbaar dat eerste soorten wel alweer verschenen zijn bij het in 2015 verwijderde Haasveldbos (zie § 1.3).

2.6.3 Dagvlinders

Het gebied is met 18 soorten redelijk rijk aan dagvlinders te noemen, zeker in aanmerking nemend dat een groot deel bestaat uit dennenaanplant. De Argusvlinder, een landelijk afnemende soort, is het vaakst waargenomen en heeft in de aanplant een kleine maar – zoals blijkt uit jaarlijkse waarnemingen – bestendige populatie. Andere frequente soorten zijn Kleine vuurvlinder, Bont zanddoogje, Hooibeestje, Atalanta, Bruin blauwtje en Kleine parelmoervlinder. Zeldzamere soorten als Duinparelmoervlinder, Keizersmantel en Heivlinder zijn slechts incidenteel (1-2 waarnemingen) gezien. Van deze groep heeft de Argusvlinder het meest een voorkeur voor een mozaïek van hoge, kruidenrijke vegetatie en zonnige open plekken als pad- of greppelranden. In het Achterhaasveld Bos komt de soort voor op de zonnige kruidenrijke plekken tussen de dennen langs het vrij brede van

Oost naar West lopende pad. De Argusvlinder is echter zeker geen bossoort en komt ook in open, structuurrijke vegetaties voor.



Figuur 2.16. Kartering van SNL-soorten, Rode Lijstsoorten en typische soorten van habitattypen (Oosterbaan, 2024).

2.6.4 Libellen en waterjuffers

Er zijn de afgelopen vijf jaar in totaal 17 libellen- en waterjuffersoorten waargenomen in het Achterhaasveld. Ook van deze groep is het aantal waarnemingen in 2024 toegenomen (Fig. 2.15); mogelijk komt dit door de natte omstandigheden in de zomer. De meest waargenomen soorten zijn de Bruinrode heidelibbel en de Bruine winterjuffer. De eerstgenoemde is een soort van nog weinig begroeide poelen die schaduw mijdt, terwijl de bruine winterjuffer slechts een kortdurend larvaal stadium heeft en overwintert als imago. Daarbij wordt op de website van De Vlinderstichting opgemerkt “In Nederland zijn de imago’s vaak te vinden in halfopen heidevegetatie of in open (dennen)bos”, wat goed aansluit bij het Achterhaasveld Bos. De overige soorten zijn minder frequent waargenomen; het betreft algemene soorten als de Watersnuffel of grote, goede vliegers als de Glassnijder, Grote keizerlibel en Vuurlibbel. De waarnemingen suggereren dat soorten van deze groep weinig moeite zullen hebben om zich na herinrichting van het gebied (opnieuw) te vestigen wanneer dit tot natte, ondiepe en mesotrofe milieus leidt.

2.6.5 Nauwe korfslak

De Nauwe korfslak komt verspreid voor in de Amsterdamse Waterleidingduinen. Het is niet bekend of de soort in het betreffende Achterhaasveld Bos voorkomt, maar wel in boomgroepen (meidoorn en berk) en in duindoornstruweel op Haasveld (300m afstand) en bij Starredel (450 m afstand) (Soes & Reitsma 2012). Het zwarte dennenbos zelf is ongeschikt voor de nauwe korfslak, maar de (strooisellaag onder) loofbomen (populieren/abelen, berk) die aan de randen staan van het bos zijn wel geschikt.

2.6.6 Reptielen en amfibieën

Een flink deel van de in de duinen voorkomende herpetofauna is in het Achterhaasveld waargenomen, met de Rugstreepad als meest algemene. Deze soort heeft zich in het natte jaar 2024 in het hele duingebied enorm uitgebreid, en ook in het Achterhaasveld. Niet duidelijk is of de waarnemingen ook uit het geïnundeerde bos komen, of dat het met name gaat om de natte randzone in het zuidoostelijke deel. Rugstreepadden prefereren kale poelen en natte valleien, en de nog kale oeverzones die in 2024 onder water stonden vormden vast prima habitat. De overige waarnemingen betreffen algemene soorten als Bruine kikker, Gewone pad en Kleine watersalamander en – ongetwijfeld in de droge randzone – ook de minder algemene Zandhagedis. Ook voor deze groep zal gelden dat soorten zich na herinrichting van het gebied weer gemakkelijk zullen (her)vestigen.

2.6.7 Zoogdieren

Van de zoogdieren zijn vooral Konijn en Damhert het meest in het gebied waargenomen. Dat is voor de eerstgenoemde verheugend, want het wijst op een (kleine?) populatie die ondanks de virusplaag heeft kunnen standhouden. Het Damhert neemt in de hele AWD als gevolg van het populatiebeheer af; de mannelijke dieren hebben op het nabijgelegen Haasveld een bekende rustplek. Behalve deze twee soorten zijn er nog enkele incidentele waarnemingen van Vos, Wezel en Gewone bosmuis doorgegeven. Ook voor de (mobiele) zoogdieren valt te verwachten dat het gebied na herinrichting opnieuw gekoloniseerd zal worden.

2.6.8 Paddenstoelen

In totaal zijn er 63 soorten paddenstoelen waargenomen in het Achterhaasveld Bos, met een vanaf 2020 toenemend aantal waarnemingen (Fig. 2.15). De meest gevonden soort (10 waarnemingen van 109 'individuen') is de Grote oranje bekerzwam, een algemene soort van open, enigszins ontkalkt zand. Waarschijnlijk komen deze waarnemingen niet van de aanplant zelf, maar van de randzone van het gebied. Ook de Geschubde inktzwam is vier keer in redelijke aantallen doorgegeven. Deze schimmel leeft van nematoden in de bodem, en lijkt dus geen verband te hebben met de (afstervende) bomen. Dat geldt wel voor het Oranjegeel trechtertje, dat net als het ook waargenomen Mosklokje voorkomt tussen mos in voedselrijk grasland, loof- en naaldbos, en met

name voor de van dood hout levende Roodgerande houtzwam en de Oranje druppelzwam. Ook de Zwavelzwam leeft van dood hout, maar vooral van Eik. Ook de Prachtvlamhoed is meer karakteristiek voor loofhout, maar wordt incidenteel ook wel op naaldhout waargenomen. Karakteristiek voor dode dennen op droge zandgrond zijn de Dennenvoetzwam en Duindennenzwam, waarvan de laatste vrijwel tot de duinen is beperkt en daardoor landelijk zeldzaam is. Het Gewoon vuurzwammetje is waarschijnlijk vooral in de licht ontkalkte en daardoor enigszins heischrale duingraslanden waargenomen, waar ze leeft van verterend strooisel. De Parelstuifzwam groeit op de bodem in open loof- en naaldbossen, en de Spitse- en Franjevlekplaat zijn specialisten op mest, van in dit geval meest waarschijnlijk het Damhert.

2.6.9 Conclusies

Het Achterhaasveld Bos is vooral voor vogels een soortenrijk gebied, waarschijnlijk door de combinatie van de habitattypen open duin, duinstruweel, natte duinvallei(rand), bosrand en gemengd naald- en loofbos en de daarbij horende ecologische vogelgroepen. Het grootste deel van de waarnemingen (en zeker van de zeldzame en zeer zeldzame soorten) zal echter doortrekkers en geen broedvogels betreffen. Niettemin is het gebied voor beide groepen vogels kennelijk waardevol. De vraag rijst daarmee of het scenario van herinrichting van het gebied, waarvoor de dode esdoorns en de aangeplante dennen zullen worden gekapt niet ten koste gaat van deze waarden. Naar verwachting zijn er in de Amsterdamse Waterleidingduinen voldoende vergelijkbare situaties met een combinatie van dennenaanplant en open duin, zodat het verdwijnen van de bomen van het Achterhaasveld geen grote aderlating voor de vogels zal betekenen.

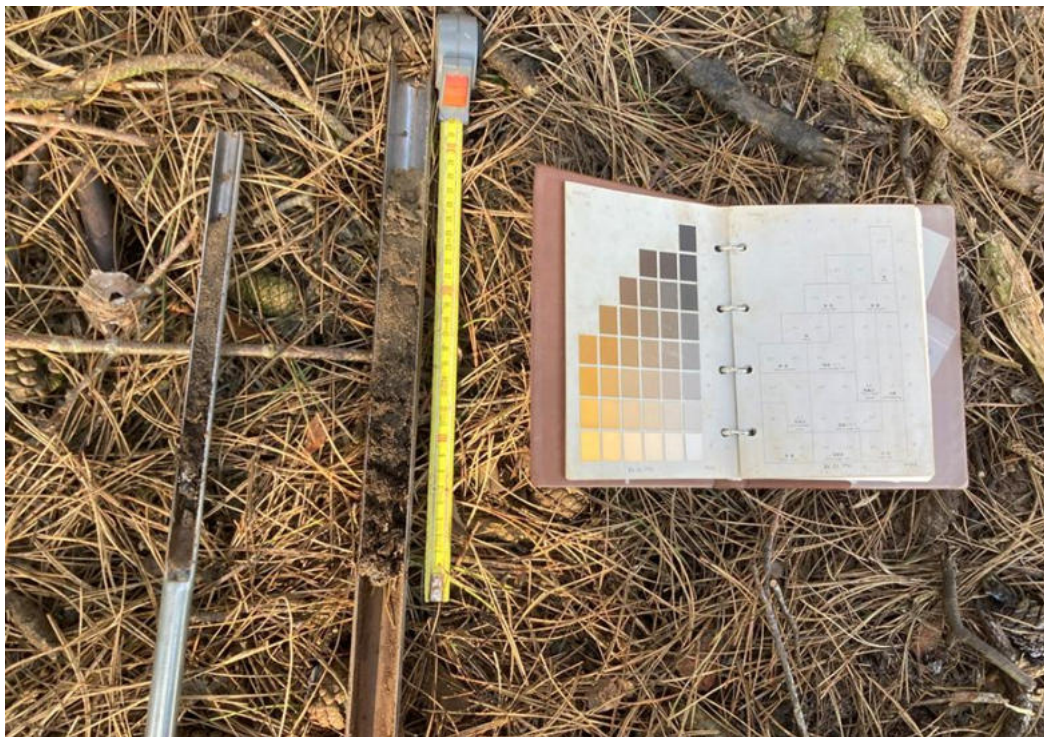
Voor de meeste andere soortgroepen (hogere planten, mossen en korstmossen, reptielen en amfibieën, zoogdieren en libellen) is het Achterhaasveld Bos geen belangrijk gebied waarin zeldzame of door de Habitatrichtlijn beschermde soorten voorkomen die door het kappen van het bos kunnen worden benadeeld. In de lijst van waargenomen paddenstoelen vinden we de Duindennenzwam (*Diplomitoporus flavescens*) die karakteristiek is voor dood dennenhout langs de hele Nederlandse kust. Ook voor deze soort zijn – ook binnen de Amsterdamse Waterleidingduinen – voldoende alternatieve gebieden aanwezig, zodat we mogen concluderen dat het Achterhaasveld Bos geen essentieel habitat vormt.

Anders ligt het mogelijk voor de landelijk in verspreiding afnemende Argusvlinder (*Lasiommata megera*), die in het Achterhaasveld Bos een kleine, maar bestendige populatie heeft. Op hun website concludeert De Vlinderstichting echter dat hoewel de Argusvlinder afneemt er (nog) geen speciale beschermingsmaatregelen nodig zijn. De soort komt momenteel met name in het Westen van het land voor, inclusief de Utrechtse Heuvelrug en West-Friesland. Het verlies van deze kleine populatie lijkt dus geen grote aderlating voor de in het Westen nog aanwezige metapopulatie.

2.7 Veldwaarnemingen: zonering binnen het bos

Enkele waarnemingen in het veld, d.d. 4 februari 2025

- A. Zandinwaai langs de westrand is moeilijk te realiseren t.g.v. het geringe reliëf, de dichte begroeiing en de relatieve windluwte achter een hoge duinrug.
- B. Bodemopbouw in het bos op basis van diverse steekmonsters tot 40 cm -MV: dikte organische zode ca. 15 cm, dikke overgangszone van humuslaag naar moedermateriaal 15-40 cm -MV. Ontkalking dikwijls minstens 15-20 cm-MV. Van 20 tot 40 cm zien we weinig of misleidende bruis (zie paragraaf 2.3). Zie Fig.2.15.
- C. Verschillende zones in bos, zie Fig. 2.1. In het advies duiden we verschillende zones aan: waar moeten eventueel dennen blijven staan (in WNW-N hoek), waar worden dode bomen eventueel niet opgeruimd (Z-ZO-hoek), waar en hoe diep moet worden afgeplagd, waar ontstaat een kwelplas, en moet overtollig water eventueel worden afgevoerd via een duinrel? Een voorbeeld van een mogelijke inrichting is gegeven in Fig. 3.1.
- D. Tijdens het veldbezoek was er veel oppervlakkige afzetting van ijzerhydroxiden zichtbaar, vooral in zone 2 (zie Fig. 2.18C en 2.18E). Deze is het resultaat van de lange inundatie in 2024 (hierdoor vond anaerobe afbraak van organische stof in de bosbodem plaats, waardoor ijzerhuidjes om zandkorrels reductief oplossen. In het oppervlaktewater en bij droogvallen treedt vervolgens oxidatie op. Op overgang van zone 3 naar 2 toonden enkele waterstromen in bevroren toestand extra veel Fe- en Mn-afzetting (Fig. 2.18C).



Figuur 2.17: Bodemprofiel in het Achterhaasveld Bos tot 30 cm -MV.

Impressies van een tweede veldbezoek op 8 oktober 2025 zijn gepresenteerd in Fig.2.19-2.22.



Figuur 2.18 Enkele impressies van het bos op 18 februari 2025 (ca. $-2\text{ }^\circ\text{C}$), met zonering volgens Fig. 2.1. Foto's: P. Stuyfzand.



Figuur 2.19. Ruige, grazige ondergroei in Achterhaasveld Bos (veldbezoek 8 oktober 2025: foto Marijn Nijssen).



Figuur 2.20. Sterke aantasting en sterfte van Esdoorns in het Achterhaasveld Bos als gevolg van langdurige inundatie, waarbij spontaan grote delen van de bast afsterven en loslaten van de stam (veldbezoek 8 oktober 2025: foto Marijn Nijssen).



Figuur 2.21. Potentieel leefgebied Nauwe korfslak in de ruigte van Duinriet en strooisel van abelen aan de rand van het Achterhaasveld Bos (veldbezoek 8 oktober 2025: foto Marijn Nijssen).



Figuur 2.22. Situatie na verwijderen bos in 2015 op droge delen achter Haasveld. Op de achtergrond het Achterhaasveld Bos (veldbezoek 8 oktober 2025: foto Marijn Nijssen).



Figuur 2.23. Vegetatieontwikkeling na verwijderen bos in 2015, maar zonder te plaggen of af te graven, achter Haasveld (veldbezoek 8 oktober 2025: foto Marijn Nijssen).

3 Uitwerking advies

3.1 Vier mogelijke scenario's

We onderscheiden vier scenario's, waarvan in Tabel 3.1 scores zijn gegeven voor verschillende aspecten (kosten, N2000 doelen, biodiversiteit en waterwinning). Geen van deze scenario's is eerder in andere gebieden uitgevoerd en onderzocht. Over de resultaten is dus nog niet veel concreet te zeggen.

- 1. Niets doen.** Behalve in zone 1 (Fig. 2.1) zullen alle bomen afsterven en na omvallen blijven liggen. Dit proces kan lang duren en de afbraak zal veel nutriënten doen uitspoelen naar bodem en grondwater. Bewijs daarvoor bestaat uit waarnemingen aan de vrijwel kale lysimeter 1 te Castricum die gedeeltelijk bedekt werd met boomstammen en takken om lokale uitstuiwing tegen te gaan. Dit leidde decennialang tot verhoogde concentraties van o.m. K en opgeloste organische stof in het drainagewater (Stuyfzand & Rambags 2011). Uitspoeling van NO₃ (afkomstig van genitrificeerd NH₄) is bij een wat diepere grondwaterstand waarschijnlijk, de uitspoeling van PO₄ zal meer hinder ondervinden van binding aan kalk en/of ijzer(hydr)oxiden. De uitspoeling zal deels worden tegengewerkt door recycling in het verjongde ecosysteem ter plaatse. De bodemontkalking zal versnellen waar infiltratie optreedt, omdat de grondwateraanvulling zonder dennen toeneemt en de CO₂-productie in de bodem toeneemt door afbraak van organische stof. De omgevallen bomen verschaffen daarentegen voedsel en habitat voor o.a. schimmels, insecten, vogels en zoogdieren. Ondanks de niet-natuurlijke uitgangssituatie zorgt dit scenario voor de meest natuurlijke processen. De biodiversiteit zal toenemen, maar niet zozeer met organismen waarop de N2000 doelen in de duinen worden gebaseerd. Ook is het de vraag of opslag van zachte berk en ontwikkeling van vochtig duinbos plaats zal vinden, gezien de ontkalkte bovengrond die rijk is aan organische stof met daarop slecht verteerbaar dennenstrooisel. Eind van de zomer van 2025 was al een sterke dominantie van Duinriet in de ondergroei waarneembaar. Een ander punt is dat de stijging van de grondwaterspiegel in de bodem met veel organische stof zal leiden tot (diep) anoxische omstandigheden, ook in de toekomstige wortelzone, waardoor soorten met aerenchym, zoals pitrus (*Juncus effusus*), zouden kunnen gaan domineren als de grondwaterstand hoog blijft.
- 2. Kappen en afvoeren** (bomen met of zonder het ondiepe deel van wortels). Dit leidt tot een open vegetatie, en afhankelijk van de hoogteligging meer of minder natte condities. Verwijdering van de bomen zal bovendien de winddynamiek in het gebied bevorderen. Omdat in dit scenario echter de bovengrond, die rijk is aan organische stof, blijft liggen, is het risico van verruiging naar verwachting alsnog vrij hoog. Bij blijvend hoge grondwaterstanden kunnen er problemen ontstaan met (diep) anoxische condities in de bodem.
- 3. Als scenario 2, maar in combinatie met ondiep plaggen** van de bodemlaag die rijk is aan organische stof (ca. 20 cm diepte en met circa 2.5% organische stof). Hierdoor zal het risico op verruiging van de vegetatie na het verwijderen van de bomen afnemen. Hoe dit precies uit zal

pakken is moeilijk in te schatten, omdat het diepere deel van bodemlaag met organische stof (ook ca. 20 cm, en 1% organische stof) blijft zitten. Het risico op (diep) anoxische condities in de bodem is waarschijnlijk kleiner, omdat de laag die rijk is aan organische stof in dit scenario grotendeels zal zijn verwijderd.

4. **Als scenario 2, maar in combinatie met dieper plaggen** (ca. 40 cm) waar nodig. Het gaat hierbij om het verwijderen van de gehele bodemlaag die organische stof bevat. Deze maatregel zorgt er ook voor dat de meer kalkhoudende bodemlaag weer (dichter) aan de oppervlakte komt te liggen. De verwachting is dat dit een goede uitgangssituatie biedt voor de ontwikkeling van natte duinvalleien. Er is wel een risico dat het gebied door diep plaggen plaatselijk in een duinmeer verandert, in plaats van een 's zomers droogvallende duinvallei. Dit risico moet aan de hand van de hoogteligging worden bepaald. Een maatregel kan zijn om verstuing in het omringende gebied te stimuleren om stuifzand het gebied in te krijgen.

Scenario's 2, 3 en 4 kunnen elk ook op verschillende plekken in het Achterhaasveld Bos worden uitgevoerd. Bij een veldbezoek met diverse deskundigen op het gebied van duinbeheer en ecohydrologie in oktober 2025 was echter de algemene conclusie dat (a) het gebied te klein is, en (b) dat de nog resterende vegetatie te weinig natuurwaarden heeft om gedifferentieerd te werk te gaan.

Tabel 3.1. Vergelijking van de vier scenario's door score op de aspecten kosten, N2000 doelen, biodiversiteit, en waterwinnen (1 = ongewenst; 4 = gewenst).

Scenario	Kosten	N2000 doelen	Biodiversiteit	Waterwinning
A: niets doen	4 (laag)	1 (gering)	2 (toename, maar niet op N2000 doelen)	2
B: kap + afvoer	3	2	1 (geringe toename)	3
C: B+20 cm plag	2	3	3	3
D: B+40 cm plag	1 (hoog)	4 (vele)	4 (grote toename)	3

De volgende maatregelen verdienen een korte toelichting:

Verwijderen naaldbomen Door het verwijderen van de dennen kan een vochtige duinvallei of vochtig duinbos ontstaan, met langs de randen overgangen die geschikt zijn voor heischrale grijze duinen. Bij het treffen van deze maatregel moet worden meegewogen dat er mogelijk natuurwaarden aanwezig zijn die niet relevant zijn vanuit Natura 2000, maar wel in het kader van de algehele biodiversiteit. Begrazing en/of maaien maken deel uit van het nabehoor, en als bosverjonging het doel is dan is uitrasteren een optie als de graasdruk bovennatuurlijk hoog blijft. Aan uitrasteren kunnen echter ook negatieve kanten zitten, zoals verduiking. Door populatiebeheer is de graasdruk van damherten in het gebied inmiddels zeer sterk afgenomen, zodat uitrasteren waarschijnlijk niet meer nodig is, tenzij blijkt dat natuurlijke opslag van bomen uitblijft. Het verwijderen van de boomwortels strekt tot aanbeveling, maar vergt een forse ingreep. Uit ervaringen van Natuurmonumenten in Duin & Kruidberg (Nationaal Park Zuid-Kennemerland) is gebleken dat

herstel ook goed plaatsvindt wanneer boomwortels aanwezig blijven. Alleen in delen waar verstuiving gewenst is wordt geadviseerd zoveel mogelijk houtige restanten te verwijderen.

Afplaggen van de bodem. Plaggen kan ervoor zorgen dat het bufferende vermogen van de bodem weer wordt hersteld, en dat de voedselrijkdom van de bodem afneemt. Herstel van het bufferend vermogen vergt plaggen tot vrij grote diepte waarbij kalkrijke kwel moet zorgen voor het weer opladen van de bodem met calcium en magnesium. Plaggen leidt ook tot uitbreiding van locaties die net boven de inundatiegrens liggen en dus vochtiger worden. Belangrijk hierbij is om een voldoende brede en zeer geleidelijk oplopende zone te ontwikkelen, waarbinnen de vegetatie kan pendelen in respons op het variërende grondwaterpeil. Waar dieper geplagd wordt, kan het vrijkomende zand dienen om (elders) meer reliëf te creëren. Dit relatief voedselrijke zand kan echter leiden tot ongewenste ontwikkeling van voedselminnende begroeiing. Gradiënten in voedselrijkdom kunnen echter ook gunstig zijn voor de biodiversiteit.

Aanleg van stuifplekken. In de omgeving van locaties waar het habitattype nu in verdroogde situaties zonder inundaties voorkomt, dus rondom het Achterhaasveld Bos, kan lokaal de kwaliteit worden behouden door aangrenzend stuifplekken aan te leggen, van waaruit kalkrijk zand uit de ondergrond het bufferend vermogen op peil houdt.

Effecten op waterwinning. Effecten van elk van de vier opties op de waterwinning zijn vrij gering, omdat het Achterhaasveld Bos relatief weinig oppervlakte inneemt ten opzichte van het zuidelijk duingebied, dat ten dele afwatert op het Oosterkanaal van Waternet. De toenemende grondwateraanvulling door afnemende verdamping wordt positief beoordeeld, omdat het niet alleen bijdraagt aan de waterwinning (hoe weinig ook) maar ook aan verhoging van de waterstand in het doelgebied en omgeving. Als het voormalige bosgebied echter zou veranderen in open water, dan neemt de verdamping toe.

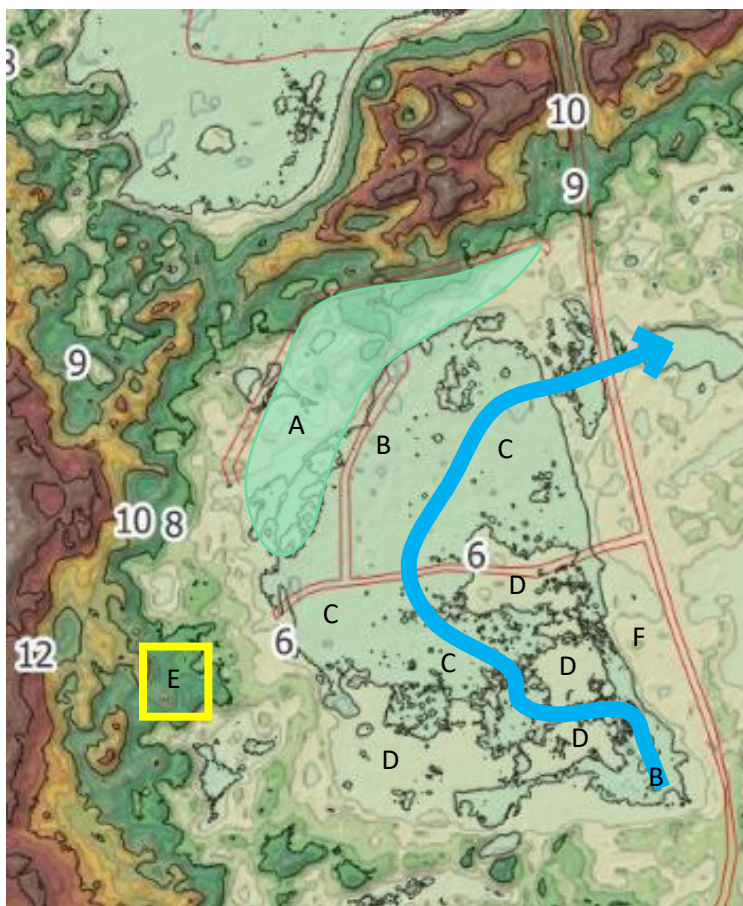
De effecten op de waterkwaliteit zijn naar verwachting zeer gering, en bestaan vooral uit een afname van de concentratie van zeezouten en luchtverontreinigingscomponenten als NO_x, NH_y, SO₂ en wellicht PFAS.

3.2 Ruimtelijke differentiatie

In geval van een groot oppervlak met onderscheiden zones daarbinnen zoals in het doelgebied, is het zoals hierboven werd gesteld mogelijk om differentiatie aan te brengen in de ingrepen. Belangrijk punt daarbij is dat de ontwikkeling enkele jaren, bijvoorbeeld 5-10 jaar, in beslag zal nemen.

Monitoring van de kwaliteit van bodem en water, vegetatie en insecten is gedurende dit proces van belang om door middel van nabeheer nog te kunnen bijsturen

De grootte van het doelgebied en de bestaande zonering maken het mogelijk om 'landscaping' creatief en wetenschappelijk verantwoord in praktijk te brengen. Een voorbeeld is gegeven in Fig.3.1.



Figuur 3.1: Een voorbeeld van de mogelijk inrichting van het voormalige Achterhaasveld Bos na kappen, afplaggen en afvoeren. A = dennen blijven; B = parcours van oppervlaktewaterstroming vanuit kwelzone in zuidoosten; C = diep geplagd; D = ondiep geplagd en met overpoedering vanuit stuifplekken (E); E = creëren van stuifplekken; F = maaibeheer.

3.3 Monitoring

Monitoring vormt een essentieel onderdeel van het beheer, omdat beheermaatregelen altijd bijgesteld moeten worden op basis van zowel waargenomen resultaten als waarnemingen aan veranderende omstandigheden in het omringende milieu. Daarnaast draagt monitoring van de boslocatie met omringend landschap bij aan 2 algemene thema's voor kennisverdieping: (i) (verbeterde) voorspelbaarheid van de ontwikkeling van aangelegde habitats; en (ii) het meewegen van beleving.

Voor het monitoren van de ontwikkeling van het gebied is een aantal parameters van belang die hieronder afzonderlijk worden toegelicht. NB. Monitoring begint altijd met het vaststellen van de nulsituatie voorafgaand aan de maatregelen; zonder deze nulmeting kan er geen effectmonitoring worden uitgevoerd.

1. Oppervlaktewaterpeil en stand van het grondwater (freatisch- en semi-spanningswater) via bestaande en enkele nieuwe peilbuizen.
 - Kwaliteit oppervlaktewater en ondiep grondwater, dito.

- Regenval eventueel met lokale regenvanger buiten het bos (nieuw te plaatsen), anders gegevens van bestaande regenvangers extrapoleren.
2. Meetpunten luchtverontreiniging tav SO₂, NO_x, NH₃ en PFAS. In de buurt (op het Zweefvliegveld)?
 3. De ontwikkeling van de vegetatie met PQs en vegetatie en flora kartering.
 4. Aanwezigheid nauwe korfslak op potentieel geschikte locaties in het gebied; bij de nulmeting alleen in de strooisel- en moslaag onder loofbomen en struweel aan de randen van het bos. Na kap en herstel naar vallei/vochtig struweel kan zich op een groter oppervlak potentieel geschikt leefgebied ontwikkelen.
 5. Luchtfoto- en drone-opnames van het bos.
 6. In geval van sparen van de dennenaanplant in deelgebied (A, Fig. 3.1): Monitoring groei van de dennen op enkele plekken d.m.v. tellen en meten van jaarringen. Daarmee valt ook de historische (neer)gang van de groei te bewijzen. Daarnaast ook boomhoogte, stamdiameter op borsthoogte en boomvolume.

Een verder uitgewerkt monitoringplan dient deel uit te maken van een definitief inrichtingsplan en omvat de locatie van bestaande en nieuwe meetpunten, analysepakket, meetfrequentie, kosten, rapportage etc.

4 Conclusies en antwoord op de adviesaanvraag

De conclusie voor de kernvragen van het voorliggende onderzoek zijn:

- **Zijn de milieuomstandigheden geschikt voor ontwikkeling N2000 doeltypen binnen en rond het Achterhaasveld Bos?**

Het antwoord op deze vraag luidt: ja, mits aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

Doeltype H2130 B/C: het bos dient verwijderd te worden en de bodem wordt ondiep (20 cm) tot diep (40 cm) geplagd. Vermoedelijk is nabehoor door middel van maaien of begrazing noodzakelijk op de plekken die minder diep geplagd worden. Bij het afplaggen kan een zg. vlekkelig “koeienhuidpatroon” opgeleverd worden, waardoor naast kleinschalige overgangen in grondwatercondities ook overgangen in voedselrijkdom ontstaan.

Doeltype H2180: de ontwikkeling hiervan is mogelijk als ruimte gemaakt wordt voor opslag van loofhoutsoorten, met de huidige damhertenstand is afrastering vermoedelijk niet echt noodzakelijk meer om bosverjonging een kans te geven. Het volledig buitensluiten van grote grazers vergroot ook de kans op verruiging. Mocht toch blijken dat opslag van zaailingen niet of zeer spaarzaam optreedt, dan kan uitrasteren alsnog plaatsvinden.

Doeltype H2190: door variatie in plagdiepte kunnen gradiënten van H2190A, B gecreëerd worden. Nabehoor in de vorm van maaien of begrazen is wellicht noodzakelijk, omdat niet alle organische stof met plaggen verwijderd kan worden. Het is niet duidelijk of de aanwezige Damherten voldoende graasdruk leveren om variatie in vegetatiestructuur te creëren, dit moet uit monitoring blijken. Ontwikkeling van H2190B kan gestimuleerd worden door fijnmazig kalkhoudend zand uit nabije of nabij aan te leggen stuifkuilen te halen en zeer dun te verwerken.

- **Welke beheerkeuze/maatregelen adviseren we de beheerders om de N2000 doelen in de omgeving van het Achterhaasveld Bos te realiseren.**

De grootte van het bos en de bestaande zonering maken het mogelijk om ‘landscaping’ creatief en wetenschappelijk verantwoord in praktijk te brengen en een ontwerp te maken waarin de in 3.2 voorgestelde ingrepen worden gecombineerd (zie Fig. 3.1).

Echter, bij een veldbezoek met diverse duinbeheerders en ecohydrologen in oktober 2025 was de algemene conclusie dat het behouden van het resterende drogere deel met aangeplante dennen (deelgebied A in Fig. 2.1 en 3.1) vanwege de geringe natuurwaarden weinig toevoegt aan het behalen van N2000 doelen. De ondergroei van de dennenaanplant in dit deelgebied bestaat vrijwel volledig uit een aaneengesloten vegetatie van Duinriet en Zandzegge. Meenemen van dit terreindeel lijkt dus in de ogen van alle experts de beste keuze.

We adviseren om een gedegen monitoringplan op te stellen, om waar nodig middels nabehoor (maaien, lokaal dieper afplaggen of juist opbrengen kalkrijk zand) te kunnen bijsturen en om de kennis over dit type habitatvorming te vergroten.

Indien in de uitgangssituatie nauwe korfslak wordt aangetroffen kan gekozen worden deze met strooisel te verplaatsen naar ander geschikt habitat (bijv. Haasveld) en deze nadat het gebied als duinvallei verder is ontwikkeld weer te herintroduceren. Een andere optie is om – indien de vindplaats beperkt is in omvang – de vegetatie met onderliggende strooisel hier te ontzien en zodoende een bronpopulatie op deze locatie te behouden. De gespaarde plek moet dan wel voldoende groot zijn om jaarrond een vochtig microklimaat te garanderen.

5 Vertaling van deze verkenning naar vergelijkbare situaties

Dit advies kan ook voor andere (te) natte/verdrongen dennenbossen (eigenlijk ‘plantages’) gebruikt worden. Het Achterhaasveld Bos kan daarmee een belangrijk proefproject worden voor de ontwikkelingen in andere duingebieden. Het is natuurlijk op voorhand niet duidelijk wat de uiteindelijke resultaten zullen zijn, en hoe die zich verhouden tot de Natura 2000 doelen en uitvoeringskosten. Maar ook op korte termijn kan het huidige advies al helpen bij de afweging in andere gebieden. Het uiteindelijke advies voor het huidige doelgebied is – mede na overleg met een panel experts – om het door verwijderen van alle bomen en afplaggen van bodem plus organische laag helemaal om te vormen, en daarbij niet ruimtelijk te differentiëren. In grotere dennenplantages kan deze keuze echter anders uitvallen, bijvoorbeeld door lokaal grotere natuurwaarden in de zin van belangrijke broedvogels, of zeldzame soorten als dennenorchis of bepaalde paddenstoelen.

In de eerste plaats is het van belang om de situatie ter plekke goed te begrijpen, aan de hand van een Landschapsecologische SysteemAnalyse (LESA). Voor het Achterhaasveld Bos was de daarvoor benodigde informatie in ruime mate beschikbaar, zodat deze meteen gebruikt kon worden bij het opstellen van het huidige advies. Bij de LESA hoort ook een analyse van de argumenten die speelden bij het aanplanten van de dennen, of daarbij ook ecologische kennis is gebruikt, en niet in de laatste plaats wat het natuurlijke potentieel van de betreffende locatie is.

Vervolgens kan een keuze gemaakt worden over wel of niet ingrijpen of bijsturen. Als de dennen zijn geplant op een plek waar van nature vochtig duinbos (H2180B) voorkomt, kan er gekozen worden om de natuurlijke ontwikkelingen hun gang te laten gaan. In dat geval kan de natuur met rust gelaten worden en kunnen de natuurlijke processen worden gevolgd. Er komt ook dan ongetwijfeld natuur met veel biodiversiteit tot ontwikkeling. Het zal alleen niet zo snel gaan om biodiversiteit die aansluit bij bestaande N2000 doelen voor de kalkrijke duinen. Er zal bos ontstaan, maar waarschijnlijk zal het niet zo snel gaan om karakteristiek vochtig duin-berkenbos. Het is bijvoorbeeld niet goed bekend in welke mate de ontkalkte, organisch rijke bovengrond met daarop slecht verterend dennenstrooisel een belemmering zal vormen voor de ontwikkeling daarvan. Het doelgebied van het Achterhaasveld Bos is echter te klein om dit in een deel ervan goed te kunnen onderzoeken.

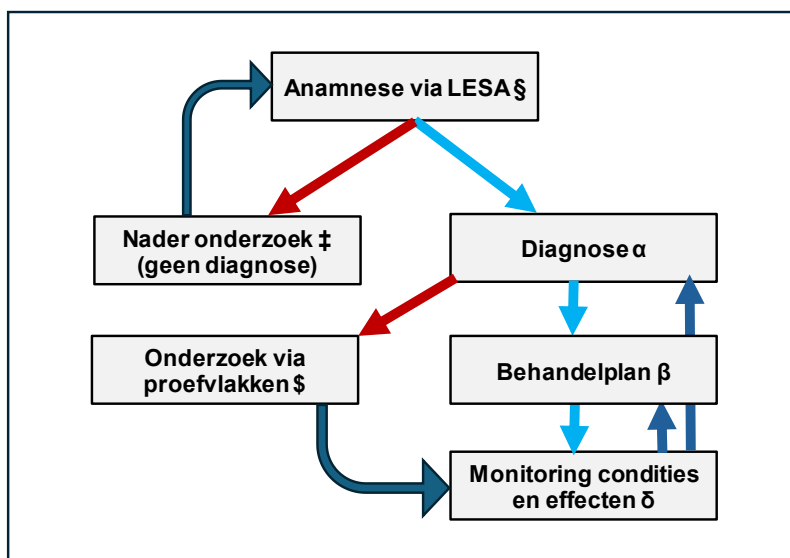
Als de dennen zijn geplant op een (open en/of droge) plek in de duinen waar bos van nature (nog) niet thuishoort, is het beter om de ontwikkeling bij te sturen. Dit is met name het geval als er potenties zijn voor de natuurbeleidsdoelen van N2000, of wanneer de aanplant een belemmering vormt voor de dynamische werking van de wind. Op droge locaties, bijvoorbeeld op de Meeuwenlekken in het Noordhollands Duinreservaat, zijn er positieve ervaringen na het verwijderen van dennenaanplant (Bol & Groenendijk 2025).

In het geval van het Achterhaasveld Bos gaat het echter om aanplant van naaldhout op de verkeerde plek in een open duinlandschap, die gecorrigeerd kan worden door omvorming naar meer natuurlijk duinhabitat. Zoals in ons advies besproken gaat het dan vooral om het bevorderen van het habitatype natte duinvallei met overgangen naar kalkrijke en heischrale grijze duinen, door het weghalen van de aanplant inclusief stammen in combinatie met plaggen van de bovengrond tot op verschillende dieptes. Afplaggen van de bovengrond zal naar verwachting ook de opslag van zachte berk en de ontwikkeling richting vochtig duinbos makkelijker maken. Deze opties gelden zeker ook voor in andere duingebieden. Hoe het weghalen van het bos en het al dan niet plaggen van de bovengrond op verschillende dieptes precies uitpakt is nog niet bekend, maar kan met het proefproject Achterhaasveld Bos worden gevolgd als de ontwikkelingen ook goed worden gemonitord. Dit advies kan dienen bij het opstellen van specifieke hypotheses voor de monitoring, zodat deze doelgerichter kan plaatsvinden.

Algemene aanpak in geval van een aftakelende dennenaanplant

De aanpak kan de geprotocolleerde aanpak volgen die in de geneeskunde wordt toegepast (Fig.5.1). Het behandelplan (bestaande uit maatregelen die leiden tot meer natuurwaarden, in dit geval niet tot redding van de aanplant) dient gebaseerd te zijn op een goed gefundeerde diagnose van de aftakeling, via een gedegen anamnese. De anamnese geschiedt aan de hand van de Landschapsecologische systeemanalyse (LESA), waarin de samenhang tussen geologie, morfologie, hydrologie, bodem, atmosfeer, vegetatie, fauna en mens in kaart gebracht wordt, en hoe deze samenhang in de tijd verandert.

Als de diagnose nog niet gesteld kan worden, dient aanvullend onderzoek te worden uitgevoerd, b.v. bestaande uit de analyse van boomkernen (dendrochronologie) en onderzoek naar (micro)biologische vijanden. Als de diagnose wel helder is, maar er meerdere opties in het behandelplan zijn (zoals niets doen, bomen afvoeren met of zonder plaggen), dan kan onderzoek in proefvlakken helpen om de juiste behandeling te vinden. Monitoring is essentieel om tijdig corrigerende maatregelen te kunnen nemen om het gewenste (natuur)doel te halen.



Figuur 5.1: Stroomschema van de aanpak in geval van een aftakelende dennenaanplant in kustduinen, ter verhoging van natuurwaarden ter plaatse van de aanplant en rondom. Sterk gewijzigd naar Stuyfzand 2007.

§ = Landschapsecologische systeemanalyse gericht op haalbaarheid van natuurdoelen in een gebied en de benodigde effectieve maatregelen.

‡ = b.v. de analyse van boomkernen (dendrochronologie) en onderzoek naar (micro)biologische vijanden

§ = in enkele proefvlakken van ca. 20x20 m worden specifieke maatregelen getest (zie β).

α = diagnose van oorzaken (met name zeezout, verzuring, zuurstofstress, klimaatstress, (micro)biologische vijanden), en gevolgen (b.v. verandering windklimaat rondom, beïnvloeding verdamping en grondwaterstroming).

β = Keuze uit: niets doen (de natuur gang laten gaan), bomen kappen en verwijderen met of zonder plaggen, bevorderen van zandtransport rond aanplant.

δ = extra ter plaatse: waterstanden en waterkwaliteit, bodemchemie, vegetatie, fauna, zandtransport, lucht- of dronefoto's, etc.

6 Literatuur

- Anoniem, 2022. Natuurdoelanalyse Natura 2000, 88 Kennemerland-Zuid, Provincie Zuid-Holland. Rapport opgesteld door Arcadis, Royal HaskoningDHV en Sweco, 289p.
- Baeyens G. & J. Duyve, 1992. Lezen in het duin. Stadsuitgeverij Amsterdam / Gemeentewaterleidingen Amsterdam, 2e herziene druk, 160p.
- Besse M., 1995. Bodemonderzoek in dennenbossen en eikenbossen in de Amsterdamse Waterleidingduinen; inventariserend onderzoek naar de relatie tussen humusprofiel, bodem en vegetatie. Rapport Gemeentewaterleidingen Amsterdam, Oeco-hydrologisch onderzoek, 68p.
- Blokzijl J. & A.P. Pruijssers, 1989. Het voorkomen van veen- en humeuze lagen in en rondom het infiltratiegebied van Gemeentewaterleidingen Amsterdam. RGD Rapport BP 10815, 7p + 13 Bijlagen.
- Bol, W. & D. Groenendijk, 2025. Terugkeer bijzondere duinsoorten in Meeuwenlekken na omvorming bos. Tussen Duin & Dijk 24(1): 8-11.
- Gemeentewaterleidingen Amsterdam, 1980. Beheerplan voor de duinwaterwinplaats over de periode 1979 – 1989
- Grootjans, A., Stuyfzand, P., Everts, H., de Vries, N., Kooijman, A., Oostermeijer, G., ... & Shahrudin, R. (2014). *Ontwikkeling van zoet-zoutgradiënten met en zonder dynamisch kustbeheer: een onderzoek naar de mogelijkheden voor meer natuurlijke ontwikkelingen in het kustgebied*. Driebergen: Bosschap, bedrijfschap voor bos en natuur.
- Hack E., 2021. Local water availability and the growth of Scots Pines in the Veluwe region. MSc thesis. <https://edepot.wur.nl/581365>
- Jelgersma, S., J. De Jong, W.H. Zagwijn en J.F. Van Regteren Altena, 1970. The coastal dunes of the western Netherlands; geology, vegetational history and archeology. Meded. Rijks Geol. Dienst, NS. 21, 93-167.
- Koster M.A.M. & S.F. van Gessel, 2002. Hydrogeologische kartering van het Holoceen in het duingebied van de Amsterdamse Waterleidingduinen en de aangrenzende binnenduinrand; Aanvulling t.b.v. REGIS GWA. TNO-rapport NITG 02-008-B, 33p.
- Lúers, F. & P.J. Stuyfzand, 1992. Sporenelementen en organische microverontreinigingen in natuurlijke duinbodems van Gemeentewaterleidingen. KIWA-rapport SWO-92.305, 31p.
- Nijssen, M. *in prep.* Werkprotocol voor beheer- en herstelmaatregelen in het leefgebied van de nauwe korfslak in kustregio's. rapport Stichting Bargerveen i.s.m. Stichting ANEMOON.
- Oosterbaan, B.W.J. (2024). Florakartering Amsterdamse Waterleidingduinen, Boogkanaal en De Blink 2016-2018. Kartering van SNL-soorten, Rode Lijstsoorten en typische soorten van habitattypen. G&G-rapport 2024-318. Kwintsheul / Alkmaar. 53 p. (+ bijlagen).
- Roebroek C., L. Melsen, A. Hoek van Dijke, Y. Fan & A. Teuling, 2020. Global distribution of hydrologic controls on forest growth. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*, February, 1–22. <https://doi.org/10.5194/hess-2020-32>
- Runhaar B., D. de Haan, M. Meulen en M. Schuurman, 2025. Achterhaasveld: Van verdrinking naar verrijking. Landschaps eco-hydrologische systeemanalyse Amsterdamse Waterleidingduinen. Stagerapport Van Hall Larenstein Univ. Applied Sciences, 149p.

- Shahrudin, R., 2014. Do we really need management to preserve pioneer stages in wet dune slacks? PhD-dissertatie, Rijksuniversiteit Groningen.
- Stuijfzand J.M & D. Bezuur, 2011. Op welke manier hangt de ontkalkingsdiepte af van de afstand tot de kust en de begroeiing? Profielwerkstuk 2010/2011, Coornhert Lyceum Haarlem Klas: 6 VWO B, 76p.
- Stuyfzand P.J., 1991. Samenstelling, genese en kwaliteits-variaties van ondiep grondwater in kustduinen. KIWA-rapport SWE-91.008, 175p.
- Stuyfzand P.J., 1993. Hydrochemistry and Hydrology of the Coastal Dune area of the Western Netherlands. Nieuwegein. PhD thesis VU University, published by KIWA, ISBN 90-74741-01-0, <http://dare.ubvu.vu.nl/handle/1871/12716>, 366 p.
- Stuyfzand, P.J. 2007. Naar een effectievere diagnose, therapie en preventie van chemische put- en drainverstopping. H2O 2007-8, 44-47.
- Stuyfzand, P.J., 2010. Modelleren kwaliteit ondiep (duin)grondwater en ontkalking, inclusief effecten van klimaatverandering en kustuitbreiding: DUVELCHEM. KWR-rapport BTO 2010.031(s), 86p.
- Stuyfzand P.J. & F. Lüers, 1991. Samenstelling van ondiep grondwater in de Luchterduinen, met aandacht voor de interactie met duinveen. KIWA-rapport SWE-91.016, 66p.
- Stuyfzand P.J. & F. Lüers, 1992. Bodemverzuring en herstel van kalkrijke kwel in de Luchterduinen ten westen van Hillegom. KIWA-rapport SWE 92.027, 42p.
- Stuyfzand P.J., Aggenbach C.J.S. and Y. Fujita, 2019. Ontkalking en verzuring van de Nederlandse kustduinen: status quo, toekomst en maatregelen. KWR-rapport KWR2019-045, 105p.
- Van Til M. en J. Mourik, 1999. Hiëroglyfen van het zand; vegetatie en landschap van de Amsterdamse Waterleidingduinen. Gemeentewaterleidingen Amsterdam, 272p.
- Van Zanden T., 2024. Verkennend bodemonderzoek: PFAS onderzoek Duintuintjes, bos Middenveld en bos Achterhaasveld bij de Amsterdamse Waterleidingduinen. SWECO-rapport NL24-648800269-112979.
- Vlist, S.j. van der, J.H. Bouwman, M. Nijssen, J.T. Smit, 2024. Plan vliegend hert en zwarte specht / Habitatherstel. Rapport Coöperatie Bosgroep Midden Nederland, Stichting Bargerveen & EIS-Kenniscentrum insecten. In opdracht van provincie Gelderland
- Waternet, 2023. Schoon water zit in onze natuur, Beleidsplan Bron- en Natuurgebieden 2024 – 2034. https://awd.waternet.nl/media/beheerplannen/Beleidsplan%20Bron%20en%20Natuur_final_toegankelijk_DEF.pdf



Ministerie van Landbouw, Visserij,
Voedselzekerheid en Natuur



OBN Natuurkennis wordt gecoördineerd door de VBNE en gefinancierd door het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur en BIJ12.



Alle publicaties en producten van OBN Natuurkennis zijn te vinden op
www.natuurkennis.nl