

W. Boxsem

Inleiding

Bij de aanleg van recreatieobjecten en nieuwe boscomplexen in het westen van Nederland komen allerlei problemen naar voren. De belangrijkste zijn wel: onbekendheid met de daar aanwezige gronden, houtsoortenkeuze en extreme klimatologische omstandigheden (wind, zout).

Op het ogenblik wordt er door de Werkgroep Bos in Stedelijke Gebieden met man en macht gewerkt aan de oplossing van de vele problemen, die zich hier voordoen. Daartoe beschikt de Werkgroep nu over een 20-tal proefvelden, verspreid over het hele land, maar met een sterke concentratie in het westen (12). Een van de punten, die de voortdurende aandacht hebben, is het windsingelonderzoek. Hiertoe is in 1969/1970 een windsingelproef aangelegd in Callantsoog (NH). Het doel hiervan is de invloed van het zeeklimaat op de verschillende houtsoorten na te gaan. Hierbij worden singels evenwijdig aan de kust aangelegd, waar in blokken met verschillende samenstellingen en methoden van opbouw, de soorten worden getoetst op hun doelmatigheid. Het zal echter jaren duren, voordat de resultaten hiervan bekend zijn. Daarom heeft de Werkgroep zijn ogen gericht op de reeds aanwezige erf- en singelbeplantingen in de kop van Noord-Holland.

Door de Werkgroep in de Stedelijke Gebieden is een onderzoek ingesteld naar de toestand van de reeds lang bestaande wegbeplanting langs het Noordhollandsch Kanaal. De vraagstelling voor dit inventarisatie-onderzoek kan als volgt worden geformuleerd:

Wat is de doelmatigheid van de reeds aanwezige windsingels en wat zijn de mogelijkheden van de verschillende houtsoorten op de daar aanwezige gronden?

Geschiedkundige ontwikkeling

In de jaren 1935/1936 is door de toenmalige houtvester van Staatsbosbeem in Noord-Holland, ir. P. Boodt, het plan opgevat langs de weg Alkmaar-Den Helder, vlak bij het Noordhollandsch Kanaal een singelbeplanting aan te leggen. Dit idee is nader uitgewerkt door de bosbouwkundig ambtenaar, de heer B. J. van der Bremen, die toen direct op een aantal moeilijkheden is gestoten. De oorspronkelijke opzet, zowel aan de oost als aan de westzijde van de weg een beplanting aan te brengen, kon

slechts ten dele worden gerealiseerd. Er moest in de eerste plaats rekening worden gehouden met de eisen, die de zeilscheepvaart stelde, waardoor de beplanting aan de oostzijde van de weg niet of nauwelijks is aangelegd. In de tweede plaats werden er bezwaren geopperd door de in opkomst zijnde landschapsarchitecten tegen een ononderbroken wegbeplanting aan de westzijde. Zij waren van mening, dat mooie molens en oude kerken tussen de beplanting door zichtbaar moesten blijven. Diverse besprekingen over en weer hebben geleid tot een onderbroken wegbeplanting, waarbij het eigenlijke doel: een beschutting voor de fietsers aan de westzijde, voorbij was geschoten. Toch zijn de singels aangelegd met toen als voornaamste doel: nagaan welke houtsoortencombinaties het het beste deden op de daar aanwezige gronden. Dit zijn voor het merendeel overslaggronden afkomstig uit het Noordhollandsch Kanaal.

Vele jaren later is een nieuw beplantingsschema ontworpen, waarbij de doelstellingen van voor de tweede wereldoorlog geheel werden gewijzigd. Uit archiefgegevens blijkt, dat de doelstellingen in de jaren 1957-1962 als volgt waren:

- a voorkomen, dat het scheepvaartverkeer wordt gehinderd door verblindende koplampen van de auto's.
- b begeleiding van het wegverkeer.
- c de toegang tot Den Helder aantrekkelijker maken.
- d aankleding van het landschap en verbetering van het leefklimaat.

Van dit nieuwe plan is uiteindelijk ook maar een deel gerealiseerd, wat zijn voornaamste oorzaak had in de beperkte financiële middelen.

Op het ogenblik vindt een heroriëntering en bezinning plaats over het doel en de zin van de aanwezige beplantingen. De singels hebben enerzijds een beschermende invloed op het wegverkeer (opvangen van slippende wagens), maar leveren anderzijds ook gevaar op door het onderbroken karakter (plotselinge windstoten).

Dit heeft ertoe geleid dat er stemmen zijn opgegaan, die voorstellen de huidige singelbeplantingen te vervangen door grotere boscomplexen verder van de weg af. Deze grotere complexen hebben dan een driedelig doel:

- 1 plaatselijke vermindering van de windkracht, zodat het leefklimaat in de kop van Noord-Holland aangenamer wordt.
- 2 opvang van de toenemende behoefte aan recreatieruimte en groene elementen van formaat.



Foto 1. Gaafheidsklasse 1

3 de mogelijkheid op de plaats van de huidige wegbepantingen een rijbaanverdubbeling te weeg te brengen met het oog op de toename van het verkeer in de komende decennia.

Inventarisatie

Voordat aan de werkelijke inventarisatie is begonnen, is eerst getracht oude beplantingskaarten, plantschema's en correspondentie over de aanwezige windsingels op te sporen. Deze pogingen hebben resultaat gehad en er zijn inderdaad plantschema's gevonden (1,2). In het gebied zijn singels aangetroffen van twee leeftijdsklassen. De oudere singels van 1937/1938 blijken te zijn aangelegd op grond van de ervaringen op Texel (2). De jonge singels van 1957-1962 maken de indruk te zijn aangelegd volgens de richtlijnen van Van Leeuwen-Doing-Kraft (6).

Uit een eerste globale inventarisatie, waarbij een onderscheid mogelijk is op grond van leeftijd, houtsoorten en bodem, blijkt dat het ondoenlijk is iedere aanwezige singel gedetailleerd op te nemen. Daarom is op grond van de globale inventarisatie uit de 82 aanwezige singels een willekeurige steekproef van 25 stuks genomen, waarin zoveel mogelijk iedere bestaande combinatie van houtsoort, leeftijd en bodem is vertegenwoordigd. In dezelfde periode van aanleg van de jongere singels zijn ook een aantal hagen aangelegd tussen het rijwielpad en de weg. Deze zijn mede opgenomen in de inventarisatie. De tabellen 1, 2 en 3 geven een overzicht van deze singels. (Zie blz. 116 e.v.).

Toelichting bij de tabellen

In de kolom A2: gaafheid, hebben de getallen 1 t/m 5 de volgende betekenis:

- 1 = goed gesloten; in zomertoestand is de andere zijde van de singel niet te zien; de singel is nauwelijks doordringbaar; doorlatendheid $\leq 20\%$ (zie foto 1)
- 2 = redelijk gesloten; soms is tussen de ondergroei door

de andere zijde van de singel te zien; de singel is doordringbaar; doorlatendheid 20-40%.

- 3 = matig gesloten; ondergroei soms wel, soms niet aanwezig; sluiting der bomen matig; gaten in de rijen aan de westzijde; doorlatendheid 40-60%.
- 4 = min of meer open, geen ondergroei; veel onkruid; gedeeltelijk open plekken van meer dan 25 m²; doorlatendheid 60-80%.
- 5 = geheel open; kapot gewaaid; veel open plekken en gaten in de singel; doorlatendheid $\geq 80\%$ (zie foto 2).

De betekenis van de tekens in kolom A4: verwildering, luidt:

- ++ zeer sterke onkruidgroei
- + sterke onkruidgroei
- matige onkruidgroei
- geringe onkruidgroei
- geen onkruidgroei

De plantschema's van kolom B1 in tabel 1 zijn gebaseerd op het oorspronkelijke basisschema van de windsingels op Texel (2).

Dit schema wordt aangeduid als SI A. (zie figuur 1).

De variaties hierop zijn dan, gerekend van west naar oost:

SI A - 2 rijen meidoorn, 8 rijen els, 4 rijen* esdoorn/els en 2 rijen* esdoorn/eik

SI B - 2 rijen meidoorn, 7 rijen els en 4 rijen* esdoorn/vlier

SI C - 2 rijen meidoorn, 8 rijen els en 1 rij esdoorn/vlier

SI D - 2 rijen meidoorn, 8 rijen els, 8 rijen* esdoorn/els en 2 rijen* esdoorn/eik

SI E - 2 rijen meidoorn, 7 rijen els, 3 rijen* esdoorn en 2 rijen* esdoorn/eik

SI F - 3 rijen meidoorn en 6 rijen els

SI G - 2 rijen meidoorn, 7 rijen en 1 rij vlier

SIII A - 8 rijen meidoorn en 4 rijen* es/els

SIII B - 2 rijen meidoorn en 6 rijen* es/vlier

SIII C - 2 rijen meidoorn, 6 rijen els en 1 rij es/els

SV - 2 rijen meidoorn, 8 rijen abeel, 2 rijen* vogelkers en 2 rijen* berk/vogelkers.

Voor alle rijen geldt, dat ze 0,80 m van elkaar staan, behalve de met * gemerkte, die 1,60 m uit elkaar liggen. De planten in de rij staan 0,80 m van elkaar. Tussen de met * gemerkte rijen hebben elzen cq. vlieren gestaan, die er in de eerste 6 jaar uit zijn verwijderd, (zie ook de kolommen E1 t/m E5). De schema's SII en SIV zijn niet meer aangetroffen.

De schema's van de tabellen 2 en 3 maken de indruk van een zeer individuele menging. Desondanks is er een zekere regelmaat te ontdekken. Hierbij kunnen we dan globaal de volgende schema's onderkennen, gaande van west naar oost.

PI - 3 rijen meidoorn, 3 rijen** els/eik/iep en 5 rijen meidoorn/eik

PII - 3 rijen meidoorn, 3 rijen** els/eik/abeel en 5 rijen meidoorn/eik

PIII – 3 rijen meidoorn, 3 rijen** els/veldiep en 5 rijen meidoorn/veldiep/hondsroos/vogelkers
 PIV – 3 rijen meidoorn, 3 rijen** els/esdoorn en 5 rijen meidoorn/hondsroos/esdoorn/vogelkers
 PV – 3 rijen meidoorn, 3 rijen** esdoorn/eik/iep en 5 rijen meidoorn/eik/iep/esdoorn
 PXI – 3 rijen op 0,60 m van elkaar met een zeer individuele menging van meidoorn, esdoorn, veldesdoorn, vlier, iep, liguster en hondsroos.

** of een veelvoud van 3.

Alle rijen staan op 1,00 m van elkaar en de plantafstand in de rij bedraagt 0,80 m.

In kolom B2: struikgordel, wordt alleen aangegeven of een struikgordel wel (1) of niet (0) aanwezig is.

De symbolen in kolom C2: luwte, hebben de volgende betekenis:

- + = binnen 50 m vanuit het midden van de singel gerekend is beschutting (huizen, erfplantingen, duinen) aanwezig.
- ± = idem als +, maar nu over een afstand van 50–500 m.
- = idem als +, maar nu over een afstand van > 500 m of helemaal niet.

Bijv. ± N betekent: binnen 50–500 m in noordelijke richting is beschutting in de vorm van huizen, erfplanting o.i.d. aanwezig.

In de kolommen E1 t/m E5 wordt aangegeven of de genoemde werkzaamheden wel (+) of niet (—) zijn uitgevoerd.

De bodem in kolom F1 is als volgt te karakteriseren:

- z+ = kalkrijke zandgrond
- z— = kalkarme zandgrond
- k+ = kalkrijke kleigrond
- k— = kalkarme kleigrond

Deze karakterisering geldt in het algemeen alleen voor de ondergrond op meer dan 0,50 m diepte (3). De bovengrond bestaat voornamelijk uit overslaggronden afkomstig uit het Noordhollandsch Kanaal.

In de kolommen G1 t/m G4 hebben de symbolen de volgende betekenis:

Handhaving:

- + = mogelijk
- = dubieus
- = onmogelijk

Reparatie van de singel:

- + = ja
- = dubieus
- = nee

Wind (remmende functie nog vervuld):

- + = zeer goed
- = middelmatig
- = in het geheel niet meer

Functie (windremmend) gewaarborgd:

- + = komende 15 jaar nog wel
- = komende 10 jaar nog wel
- = komende 5 jaar nog wel

Houtsoorten

Behalve van de windsingels in hun totaliteit is ook een karakterisering van iedere houtsoort gemaakt. Hierbij is vooral gelet op vitaliteit, aantal rijen, lengte, omtrek, kroonontwikkeling, taksterfte en aantal nog aanwezige bomen. Als voorbeeld kunnen dienen de tabellen 4.1 t/m 4.6, die slaan op de houtsoorten meidoorn en els.

Ook voor de andere houtsoorten die werden aangetroffen — esdoorn, veldesdoorn, eik, vlier, es, berk, abeel, iep, geld, roos, hondsroos, vogelkers, wilg en liguster — zijn dergelijke tabellen ontwikkeld. De betekenis van de verschillende cijfercodes is de volgende:

Vitaliteit

- 0 = zeer goede vitaliteit; zeer goed regeneratievermogen, elk jaar scheuten van 0,75–1,00 m lengte
- 1 = goede vitaliteit, verder als 0, maar met jaarscheuten van 0,50–0,75 m
- 2 = idem 1, maar jaarscheuten van 0,25–0,50 m
- 3 = matige vitaliteit, gering regeneratievermogen, jaarscheuten van 10–25 cm
- 4 = geringe vitaliteit, zeer gering regeneratievermogen, jaarscheuten ≤ 10 cm
- 5 = slechte vitaliteit, nauwelijks of geen regeneratievermogen, nauwelijks of geen jaarscheuten.

Kroonontwikkeling

- 0 = normale volle kroon
- 1 = matige, niet volle, enigszins eenzijdige kroon
- 2 = niet volle kroon, sterk eenzijdig
- 3 = kapot gewaaide kroon, vaak uitgedroogd

Taksterfte

- 0 = geen dode takken
- 1 = 0–10 % dode takken
- 2 = 10–25 % dode takken
- 3 = > 25 % dode takken



Foto 2. Gaafheidsklasse 5

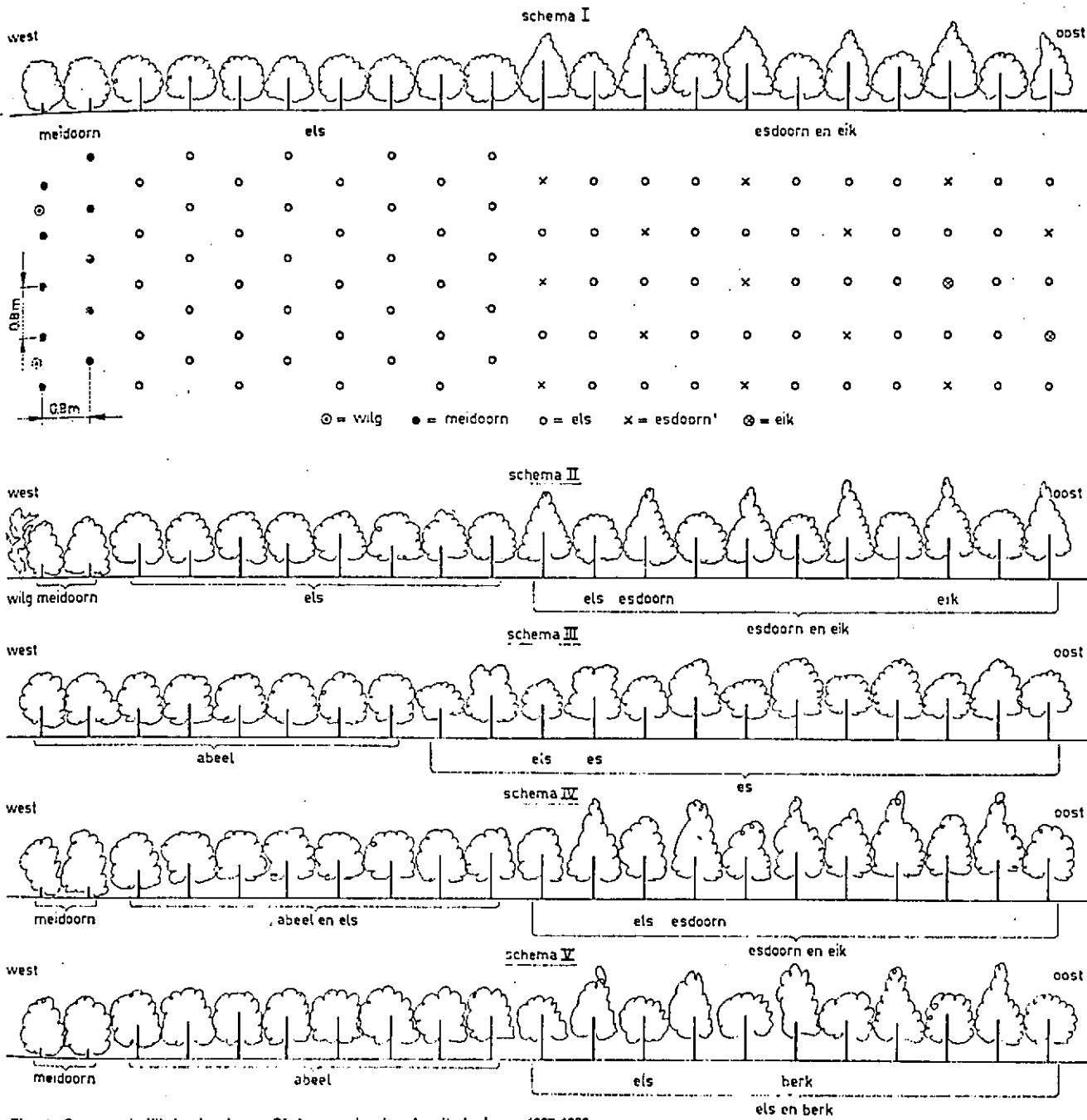


Fig. 1. Oorspronkelijk basisschema SI A voor de singels uit de jaren 1937-1938.

% van oorspronkelijke aantal

- 0 = 75—100% van oorspronkelijke aantal is nog over
- 1 = 50—75%
- 2 = 25—50%
- 3 = < 25%

Tot slot volgt nu nog een kort overzicht van de belangrijkste houtsoorten, die bij de singelaanleg gebruikt zijn:

Meidoorn (*Crataegus monogyna*) — kan zich redelijk

goed handhaven op de aanwezige gronden, maar duidelijk niet, als ze op louter kalkrijke zandgrond staat. De meidoorn ondervindt grote schade van de rupsen van de bastaardsatijnvlinder (*Euproctis chryorrhoea*) en de zoutaanslag, die voornamelijk door de noordwestelijke winden wordt veroorzaakt. Slecht onderhoud heeft er mede voor gezorgd, dat de meidoorns in de oudere singels uit hun krachten zijn gegroeid (zie foto 3). In het voorjaar van 1971 is ook in sommige meidoorns het perversuur (*Eriwinia*

anylofera) geconstateerd. Als hier dezelfde rigoureuze maatregelen getroffen worden zoals een paar jaar geleden in Zeeland, kan dit wel eens het einde betekenen van de windsingels, daar zij dan hun bescherming aan de westzijde door de meidoorn kwijt zijn.

Els (*Alnus glutinosa*) – handhaaft zich goed. Een zekere dunning aan de westzijde is wel op zijn plaats. Op deze wijze kan worden bereikt, dat de overige bomen zich beter kunnen ontwikkelen.

Esdoorn (*Acer pseudoplatanus*) – voldoet zonder meer in het daar heersende klimaat. De bomen blijken redelijk goed bestand tegen wind- en zoutaantastingen. Wel zijn diverse aantastingen door *Nectria* geconstateerd.

Eik (*Quercus robur*) – voldoet redelijk, wanneer hij door de jeugdperiode heen is. Dit blijkt vooral in de jongere singels nogal eens moeilijk te zijn, gezien het hoge uitvalspercentage. De oorzaken hiervan moeten vooral worden gezocht in verdringing door andere houtsoorten.

Es (*Fraxinus excelsior*) – blijkt een grote vitaliteit te hebben, maar lijkt desondanks niet de aanwezige houtsoort in een singel in dit klimaat, ook gezien de vele kanker-gezwellen (misschien ook insektenaantasting?), die op de bast zijn ontstaan. Ook van zoutaantasting blijft de boom niet vrij.

Berk (*Betula verrucosa*) – voldoet niet. Veelal is de top eruit gebroken. Verder ondervindt de houtsoort veel last van het zout.

Vogelkers (*Prunus serotina*) – hiervoor geldt hetzelfde als voor de berk. In de jongere singels gaat de vogelkers veelal dood door licht-gebrek en wortelconcurrentie.

Iep (*Ulmus campestris*) – voldoet matig. De houtsoort groeit erg hard, maar ondervindt bij blootstelling duidelijk last van de wind en het zout. Ook hier speelt (vnl. bij jongere singels) de licht-concurrentie weer een rol. Dit moet op het slechte onderhoud worden geschoven.

Abeel (*Populus canescens* en *Populus alba*) en *wilg* (*Salix alba*) – beide houtsoorten blijken niet bestand tegen de aantasting door de wilgenhoutrups (*Cossus cossus*). Hoewel de abeel wel bestand is tegen zoutaantasting voldoet hij niet aan de kust. De soort groeit in de jeugdperiode zeer hard en heeft dan de eigenschap andere houtsoorten door lichtconcurrentie te verdringen. Het gevolg is dan ook, dat abelen boven de windsingels uitgroeien en dan een groot aangrijpingsvlak voor de wind vormen met alle gevolgen van dien.

Vlier (*Sambucus nigra*), *Gelderse roos* (*Viburnum opulus*) en *Hondsroos* (*Rosa canina*) – voldoen alle drie, op voorwaarde, dat de houtsoorten als struiken worden behandeld, d.w.z. dat ze regelmatig worden afgezet en gesnoeid.

Discussie

Uit de tabellen is een aantal grafische voorstellingen ontwikkeld, die ten dele reeds vermelde en bekende conclusies bevestigen. (zie de figuren 2 t/m 4).

In de literatuur wordt algemeen opgegeven, dat een windsingel zijn windremmende functie goed vervult, als de

doorlatendheid 60 % of minder is (4, 7, 10). Uit figuur 2 blijkt dan dat de singel minstens 15 m breed moet zijn, wil de windremmende functie goed worden vervuld. Deze uitkomst komt overeen met de berekeningen die Mitscherlich (8) onlangs uitvoerde en waarbij hij tot een minimum breedte van 16,50 m komt.

Figuur 3 illustreert duidelijk, dat ouder wordende singels ook wat de gaafheid betreft in hun totaliteit achteruitgaan. Er treedt in de loop van ± 30 jaar een verschuiving op van de gaafheidsklasse 1, 2 en 3 naar de gaafheidsklasse 3, 4 en 5.

Het beeld dat uit figuur 4 naar voren komt is heel duidelijk: hoe meer beschutting, hoe beter de conditie van de singels. Hetzelfde geldt ook voor de hoogtegroe: hoe meer beschutting hoe hoger de singel. Dit laatste wordt ook nog eens bevestigd door de foto's 4 en 5. Op foto 4 is duidelijk te zien, dat beschutting aan de westzijde (een erfbeplanting) tot gevolg heeft, dat de singel die achter deze beschutting staat vrijwel ongeschonden is.

Het ontbreken van beschutting heeft tot gevolg, dat de bekende schuine dakvorm ontstaat. Deze is op de foto ook te onderscheiden.

Foto 5 van een singel vlak achter de Hondsbosscse Zeewering toont nog eens wat de gevolgen zijn van het ontbreken van enigerlei beschutting.

Onderhoud

Ongeacht welk werk ter hand wordt genomen: iedere auteur benadrukt het onderhoud, de verzorging en de handhaving van de windsingels door deskundige snoei, zuiveringen en dunningen. In de dissertatie van Shah (10) komt dit in stelling 9 nadrukkelijk naar voren: "Het welslagen van singels ligt in het onderhoud! Er is een goed beheer nodig met als doelstellingen bescherming, grondbewerking, dunning, snoei en houtexploitatie!"

Ook in het boek "Bosbescherming" (11) wordt door Hellinga het onderhoud benadrukt in een opsomming van de bescherming tegen windschade:



Foto 3. De invloed van beschutting op de hoogtegroe van een singel.



Foto 4. De westkant van singel 61 met een afgestorven meidoorn.

"Punt 4. Het zorgen voor dichte (zgn. bemantelde) opstandsranden door vroege en sterke dunningen, waardoor diep aangezette kronen worden verkregen!"

Hiermede wordt een teer punt van de windsingels in de kop van Noord-Holland aangeroerd. De laatste 10—15 jaar is aan onderhoud hoegenaamd niets gedaan. Alleen wat snoei, zodat het rijwielpad en de rijksweg vrij bleven van takken. Door het ontbreken van zuiveringen en dunningen (uitzonderingen zoals in de oudere singels daargelaten) zijn de overgebleven bomen dusdanig zwak dat gevreesd moet worden, dat indien nu niet snel wordt ingegrepen,

alle singels (ook de jongere) binnen 10 tot 15 jaar zullen zijn verdwenen. Door het ontbreken van vakkundige snoei zijn ook de oudere singels niet meer in optimale conditie. Afzetten van de meldoorns aan de westzijde zou de toestand waarschijnlijk aanzienlijk verbeterd hebben. De nodige vakkennis zou diegenen die dit onderhoud verrichten, bijgebracht moeten worden (bijv. door snoei-cursussen van de Bosbouwpraktijkschool te Arnhem).

Conclusies

- 1 De oorspronkelijke doelstelling waarvoor de oudere singels zijn aangelegd: windbeschutting, wordt nog steeds vervuld.
- 2 De doelstelling windbeschutting wordt op het ogenblik ook door de jongere singels vervuld.
- 3 De doelstelling verkeersveiligheid wordt vermoedelijk ook goed vervuld, maar dit zou nader onderzocht moeten worden door bijvoorbeeld de Stichting Weg Onderzoek Verkeersveiligheid.
- 4 De meeste aanwezige houtsoorten voelen zich op de aanwezige gronden (overslaggronden) goed thuis.
- 5 De houtsoorten berk, wilg, abeel en vogelkers voldoen niet bij de daar heersende omstandigheden (wind, zout, insectenvraat).
- 6 De houtsoorten iep, eik en vogelkers in de jongere singels ondervinden moeilijkheden in de jeugdfase door lichtconcurrentie.
- 7 De singelopbouw uit de jaren 1937/1938 kan als goed worden aangemerkt. De opbouw van west naar oost van 3 rijen meldoorn, 7 of 8 rijen els (op een afstand van 0,80 m) en 4—15 rijen esdoorn (op een afstand van 1,60 m) voldoet uitstekend.
- 8 Een zeer individuele menging, zoals in de jonge singels uit de jaren 1957-1962, moet worden ontraden in verband met het moeilijke onderhoud en de te verwachten licht- en wortelconcurrentie.
- 9 Het onderhoud, de verzorging en de snoei van de wegbeplantingen laten veel te wensen over. Dunningen en/of zuiveringen worden niet of nauwelijks uitgevoerd.

Aanbevelingen

- 1 Een nader onderzoek naar de bodemsamenstelling zou moeten worden overwogen, waarbij de aandacht vooral gericht zou moeten worden op de grondwaterstanden.

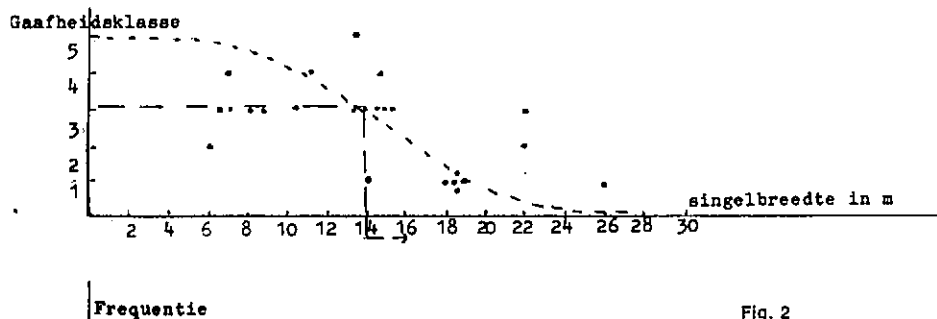


Fig. 2

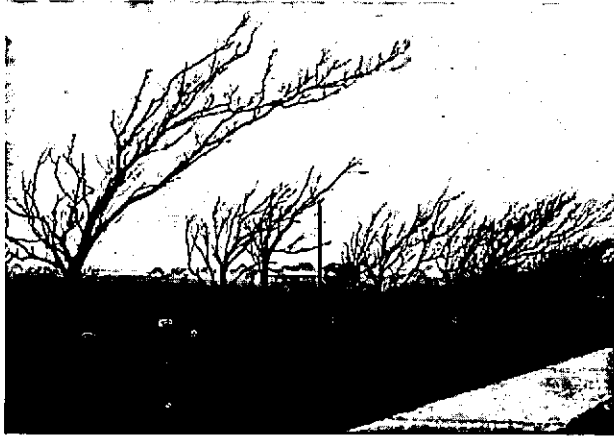


Foto 5. Kapot gewaaide singel o. i. v. Hondsbossezeewering

- 2 Een tweede en dan langlopend onderzoek naar de ontwikkeling van de singels gedurende de komende tien jaar lijkt niet overdreven. Hierbij zouden diverse onderhoudsmaatregelen en reparatiemogelijkheden op hun waarde moeten worden getoetst.
- 3 Een beter onderhoud van de meidoorns aan de westzijde, zowel bij oudere als bij jongere singels, is beslist nodig. Hierbij kan worden gedacht aan het om de drie jaar afzetten van de meidoorn tot een hoogte van ca. 50 cm. Het eerste jaar moet dan iedere 3e struik worden behandeld. Het tweede jaar iedere volgende struik en het derde jaar de daarop volgende struik. In het vierde jaar vindt dan een herhaling plaats van de behandelingen uit het eerste jaar enz.
- 4 Het verdient aanbeveling allen, die met de uitvoering van het onderhoud van deze singels te maken hebben op de hoogte te brengen van de mogelijke onderhoudsmaatregelen, bijvoorbeeld door hen één of meerdere cursussen van de Bosbouw Praktijkschool in Arnhem te laten volgen.
- 5 Een zekere elementaire kennis van de aanwezige houtsoorten is beslist gewenst. Dit is door de betrokken diensten (RWS te Den Helder en RWS te Alkmaar) mogelijk te verwezenlijken door het gehele onderhoud van de weg-, laan- en erfbeplantingen, alsmede de aanleg, het

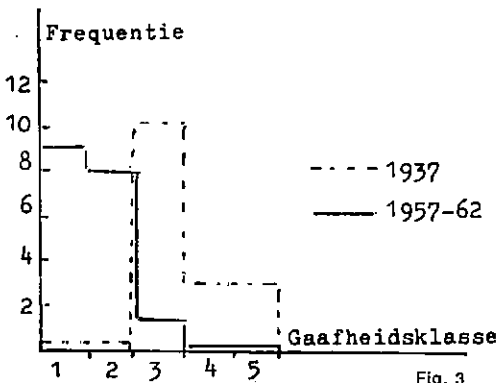


Fig. 3

onderhoud en de verzorging van de windsingels en de mogelijke boscomplexen in handen te leggen van een speciale bosbouwkundige medewerker.

Literatuur

- 1 Boodt, P., 1942/1943. De bebossingen en beplantingen in de Wieringermeerpolder Ned. Bosb. Tijdschr. 15/16 (11, 12, 1): 492-493; 579-609;
- 2 Bremen, B. J. van der, 1960. Ervaringen met windsingels. Polytechn. Tijdschr.
- 3 Burck, P. du, e.a. Rapport van de verkenning van de bodemgesteldheid van het noordelijk deel van Noord-Holland. Stiboka, Bennekom. 1963.
- 4 Eimern, J. van, e.a. Windbreaks and shelterbelts. Techn. note World Meteorological Org., Geneve, nr. 59, 1964.
- 5 Goor, C. P., K. R. van Lynden en H. A. van der Meiden, Houtsoorten voor nieuwe bossen in Nederland, Arnhem, Kon. Ned. Heidemij. 1969.
- 6 Leeuwen, Chr. G. van, en H. Doing-Kraft, Landschap en beplantingen in Nederland. Wageningen, 1959.
- 7 Linde, R. J. van der, Het probleem van de houtopstanden in het Cultuurlandschap. Lit. overz. no. 21. Pudoc, Wageningen, 1958.
- 8 Mitscherlich, E. A., Waldwachstum und Umwelt. Deel II. 1971.
- 9 Schönfeld, P. H., 1969. Het terugsnoeien van loofhoutplantsoen in singelbeplantingen. Ned. Bosb. Tijdschr. 41(12): 344-347; Bericht Bosbouwproefstation nr. 71.
- 10 Shah, S. R. H., Studies on wind protection. Med. Itbon, Arnhem, nr. 60. 1962
- 11 Voûte, A. D., e.a. Bosbescherming, deel I, Pudoc, Wageningen, 1969.
- 12 Werkgroep Bos in Stedelijke Gebieden. Jaarverslag 1969. De Bilt, 1969.

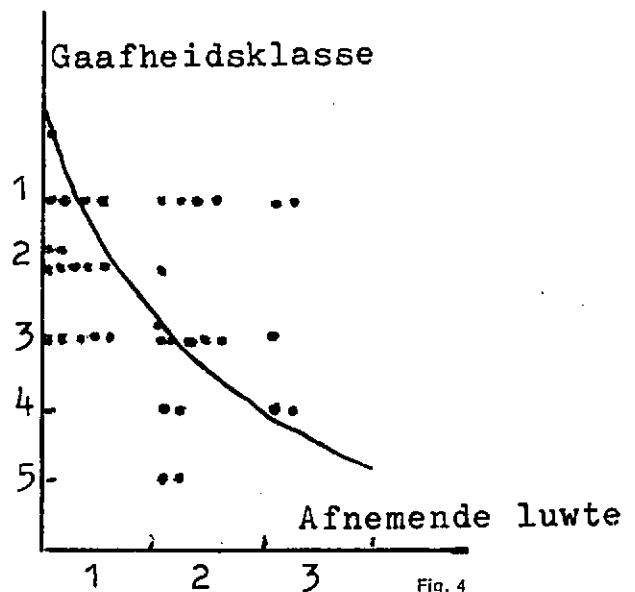


Fig. 4

Tabel 1.

Singel no.	hoogte W in m	hoogte O in m	omtrek W in cm	omtrek O in cm	houtsoort	breedte in m	lengte in m	opp. in m ²	A2 gaafheid	A4 verwildering	B1 plantschema	B2 struikgord.	C1 afstand kust in km	C2 luwte	E1 zuiveren	E2 dunnen	E3 snoeien	E4 herplant	E5 bijplant	F1 bodem	F2 pH	G1 handhaving	G2 wind	G3 funct. gew.b.	G4 restauratie	H jaar van aanleg	houtsoorten-samenstelling W → O	
2	4,00	5,50	20	39	els	6,50	100	650	3	+	SI F	0 4,6	±W		+	+	+	-	-	k+	7	○	+	○	-	1937	Meidoorn, els	
5	4,75	6,00	18	34	els	8,00	120	960	3	○	SI G	0 4,8	±W		+	+	+	-	-	z+	8	○	+	○	-	1937	Meidoorns, els	
6	3,75	6,50	19	45	els	8,75	150	1325	3	+	SI G	0 4,8	±W		+	+	+	-	-	z+	8	+	+	○	-	1937	meidoorn, els	
25	5,00	11,00	21	83	esd.	14,50	105	1525	3	+	SI B	0 5,2	±W		+	+	+	-	-	z+	7	+	○	○	-	1937	meidoorn, els, esdoorn	
26	5,50	11,50	-	89	esd.	14,50	50	725	3	-	SI B	0 5,2	+NW		+	+	+	-	-	z+	7	+	+	○	-	1937	meidoorn, els, esdoorn	
27	5,00	11,50	-	84	esd.	14,50	140	2025	4	-	SI B	0 5,2	±Z		+	+	+	-	-	z+	7	○	+	○	-	1937	meidoorn, els, esdoorn	
32	4,50	10,50	25	73	esd.	13,50	115	1555	3	○	SI B	0 4,4	+W		+	+	+	-	-	z+	7	○	+	○	-	1937	meidoorn, els, esdoorn	
33	4,00	10,50	-	70	esd.	13,60	280	3800	3	-	SI B	0 4,4	±W		+	+	+	-	-	z+	4-8	○	+	○	-	1937	meidoorn, els, esdoorn	
40	2,00	8,00	-	40	es	11,20	60	700	4	++	SI I A	0 4,0	±W ±NW		+	+	+	+	+	z+	7	○	-	○	-	1937	meidoorn, es	
411	2,00	8,00	-	40	es	11,20	90	925	5	++	SI I A	0 4,0	±N		+	+	+	+	+	z+	7	○	○	-	○	-	1937	meidoorn, es
4111	3,50	8,00	-	47	es	11,20	140	1475	5	++	SI I B	0 4,0	±N		+	+	+	+	+	z+	7	○	○	-	○	-	1937	meidoorn, es
45	2,00	7,00	-	38	berk	13,60	340	4625	5	++	SV	1 4,0	±N		+	+	+	+	+	z+	7	-	-	-	-	1937	meidoorn, abeel, berk/vogelkers	
46	4,00	10,00	-	68 64	esd. esd.	10,60	140	1500	3	+	SI C	0 4,2	+N		+	+	+	-	-	z-	4	○	○	○	-	1937	meidoorn, els, esdoorn	
61	4,00	9,50	21	47 70	eik esd.	22,00	230	5000	3	○-+	SI D	1 2,8	+zWW		+	+	+	-	+	z+	7	○	○	○	+	1937	meidoorn, els, esdoorn/eik	
72	2,00	8,00		41	eik	15,00	200	3000	3	++	SI E	1 2,4	±W		+	+	+	-	-	z+	6	○	○	○	+	1937	meidoorn, els, esdoorn/eik	
82	6,00	9,00	24	70	es	7,00	240	1750	4	+	SI I C	1 3,0	-		+	+	+	-	-	z+	7	○	○	○	+	1937	meidoorn, els, es	

Tabel 2.

singel no.	hoogte W in m	hoogte O in m	omtrek W in cm	omtrek O in cm	houtsort	breedte in m	lengte in m	opp. in m ²	A2 gaafheid	A4 verandering	B1 plantschema	B2 struikgordel in km	C2 luwte	E1 zuiveren	E2 dunnen	E3 snoeien	E4 bijplant	E5 herplant	F1 bodem	F2 pH	G1 handhaving	G2 wind	G3 functie geb.	G4 restauratie	H jaar van aanleg	houtsorten-samenstelling W + O
1	1,75	5,00	6	21	els	6,00	100	600	2	+		1 4,6	±W	-	-	+	-	-	-	7	+	+	+	-	1957	meidoorn, els/esdoorn
15	1,50	7,00	5	30	eik	26,00	180	4700	1	○	PV	1 4,8	-	-	-	+	-	-	-	8	+	+	+	-	1957	meidoorn, els/iep/abeel, esdoorn/eik/iep
21	4,00	10,00	17	40	iep	18,50	145	2600	1	-	PIII	0 5,2	±Z	-	-	+	+	-	-	7	+	+	+	-	1957	meidoorn, els/abeel, iep
22	3,00	5,00	-	-	-	18,50	95	1780	1	-	PI	0 5,4	-	-	-	+	-	-	-	7	+	+	+	-	1957	meidoorn, els, iep
24	2,00	6,00	-	33	iep	14,00	250	3550	1	○	PIII	0 5,4	±N±ZW	+	-	+	-	-	-	7	+	+	+	-	1960	meidoorn, abeel/iep, iep
51	0,50	4,50	-	-	-	18,40	300	5500	1	+-	PIX	0 4,2	+NW	-	-	+	-	-	-	7	+	+	+	-	1960	meidoorn, els/esdoorn, esdoorn/hondsroos/meidoorn
56	6,00	10,00	19	40	iep	18,50	100	1850	1	-	PIII	0 3,9	±NW, W	-	+	+	-	-	-	5	+	+	+	-	1960	meidoorn, abeel/iep, iep
58	2,00	7,00	-	16	eik	18,00	95	1750	1	-	PII	0 3,6	+N	-	-	+	-	-	-	4-6	+	+	+	-	1957	meidoorn, els/abeel, eik/meidoorn
59	6,00	8,50	-	-	-	4,20	450	3300	2	-		1 3,5	+N	-	-	+	+	+	+	7	+	-	+	-	1957	meidoorn/esdoorn/els
81	0,50	3,00	-	-	-	9,20	225	2230	3	+	PI	0 2,3	-	-	-	+	-	-	-	6	○	-	-	-	1957	meidoorn, els, iep

Tabel 3.

haag no.	gemiddelde hoogte in m	omtrek in cm	houtsoort	breedte in m	lengte in m	opp. in m ²	A2 gaafheid	A4 verwildering	B1 plantschema	B2 struikgordel	C1 afstand kust in km	C2 beschutting	E1 zuiveren	E2 dunnen	E3 snoeien	E4 bijplanten	E5 herplanten	F1 bodem	F2 pH	G1 handhaving	G2 wind	G3 functie gew.b.	G4 reparatie	H jaar van aanleg	omschrijving
5H	6,00	23	eik	2,00	45	90	2	-	PXI	1	4,8	+W	-	-	+	-	-	z+	8	+	+	+	-	1957	haag
6H	6,50	21	eik	2,00	60	120	1	+	PXI	0	4,8	+W	-	-	+	-	-	z+	8	+	+	+	-	1957	haag
15H	3,50	11	eik	2,00	100	200	1	-	PXI	0	4,8	+ZW	-	-	+	-	-	z+	8	+	+	+	-	1957	haag
21H	6,50	9	eik	2,00	95	185	2	--	PXI	0	5,2	+W	-	-	+	+	+	z+	7	+	-	+	-	1957	haag
40H	5,00	-		2,00	45	90	2	-	PXI	0	4,8	+W	-	-	+	-	-	z+	7	+	+	+	○	1962	haag
41H	5,00	-		2,00	165	330	2	○	PXI	0	4,0	+N	-	-	+	+	-	z+	7	+	+	+	-	1962	haag
45H	5,00	-		2,00	260	520	2	-	PXI	0	4,0	+N	-	-	+	-	-	z+	7	+	+	+	-	1962	haag
46H	4,50	-		2,00	92	185	2	○	PXI	0	4,2	+W	-	-	+	-	-	z-	4	○	+	○	-	1962	haag

Tabel 4.

	singel no.	aantal aan- wezige bomen	% v. oorspr. aantal	vitaliteit	taksterfte	kroonontw.	omtrek in cm	hoogte in m	aantal rijen	aantal aanw. bomen	% v. oorspr. aantal	vitaliteit	kroonontw.	taksterfte	omtrek in cm	hoogte in m	aantal rijen	
	1 meidoorn									4 els								
1937	2	94	1	4	2	2	20	4,0	3	79	3 ³⁾	2	1	2	39	5,5	6	
singels	5	191	0	3	2	1	18	4,75	2	174	2	2	2	1	34	6,0	7	
	6	153	1	4	2	2	19	3,75	2	240	1	3	2	2	45	6,5	7	
	25	75	3	4	2	2	21	5,0	2	423	2	3	1	1			7	
	26	95	2	4	2	2		5,5	4	113	3 ³⁾	4	1	2			8	
	27	151	2	4	3	2		5,5	4 ¹⁾	2 ¹⁾	3	2	2				4	
	32	148	2	4	3	2	25	4,5	2	548	2	2	2	2			7	
	33	556	2	3	3	2		4,0	2	723	3 ³⁾	3	1	2			7	
	40	718	0	2	1	0		2,0	8 ²⁾	67	3 ³⁾	4	3	2				
	41I	692	0	2	0	0		2,0	8 ²⁾	36	3 ³⁾	3	2	2				
	41III	192	2	3	2	2		3,5	2	43		4	1	3				
	45	127	3	3	2	2		2,0	2	18	3 ³⁾	4	2	2				
	46	214	1	3	3	2		4,0	2	254	3 ³⁾	2	1	2			8	
	61	90	3	4	3	3	21	4,0	2	883	3 ³⁾	3	1	2	26		8	
	72	124	3	5	3	3		2,0	2	523	3 ³⁾	4	1	3			7	
	82	241	2	5	3	2	24	6,0	2	370	3	4	1	2	36		6	
	2 meidoorn									5 els								
1957-1962	1	207	2	1	1	1	6	1,75	3	53	3	0	2	1	21	5,5	4 ⁴⁾	
singels	15	300	2	3	1	1	5	1,5	3	0 ¹⁾	1	0	1				11 ⁴⁾	
	21	406	1	4		1	17	4,0	3	281	2	4	1				9 ⁴⁾	
	22	798	0	4	2	1		3,0	3	270	0	2	0	1			12 ⁴⁾	
	24	1450	0	3	1	1		2,0	3			2	1	1			7 ⁴⁾	
	51	0 ¹⁾		2	1	1		0,5	3								13 ⁴⁾	
	56	0 ¹⁾		2	1	1	19	6,0	3	0 ¹⁾	3	1	2				11 ⁴⁾	
	58	625	0	1	1	1		2,0	3	121	3	1	0	2			3 ⁴⁾	
	59	410	3	3	2	1		2,5		783	2	2	1	2		7,0	5 ⁴⁾	
	81	0 ¹⁾						0,5	3	2 ¹⁾	3	1					2 ⁴⁾	
	3 meidoorn									6 els								
1957-1962	5H	74	0	2	1	0		6,0	3 ⁴⁾									
hagen	6H	100	0	2	0	0		6,5	3 ⁴⁾									
	15H	198	0	1	0	0		3,5	3 ⁴⁾									
	21H	95	1	1	1	1		6,5	3 ⁴⁾									
	40H	36	2	2	1				3 ⁴⁾									
	41H	244	0	2	1	1		5,0	3 ⁴⁾									
	45H	390	0	2	1	1		5,0	3 ⁴⁾									
	46H	83	1	3	1	0		4,5	3 ⁴⁾									

1) geschat

2) herplanting

3) van het oorspronkelijke aantal ca. 50% gedund gedurende de eerste 6 jaren

4) samen met andere houtsoorten vormen deze een rij