serie

VELDWERK op de BASISSCHOOL

BOMEN & HOUT

Marianne Uijlings-Schuurmans

0864 - A
2e ex.

Informatiecentrum NME
Plantage Middenlaan 2 C/E
1018 DD Amsterdam

ILB 588.1
UIJL1
-A-

S 24.75

Informatiecentrum NME
Plantage Middenlaan 2 C/E
1018 DD Amsterdam

Veldwerk op de basisschool

Bomen en Hout

Marianne Uijlings-Schuurmans

Veldwerk op de basisschool

In deze reeks zijn opgenomen:

* Introductie: de didactiek van het veldwerk binnen natuur- en milieu-educatie
* Bomen en Hout
* Slootonderzoek
* Het Weer op School
* Vegetatieonderzoek
* De Grond onder je Voeten
* Kleine Beestjes
* Astronomie op de basisschool
* Wiskunde in het Vrije Veld

Ieder boek uit deze serie is toegeschreven op één van de zogenaamde veldwerkkisten, die ontwikkeld zijn op de Hogeschool Alkmaar, sector Opleiding Leraren Basisonderwijs.

"Veldwerk op de basisschool" is een nadere uitwerking van de ideeën uit "De School en haar Fascinerende Leeromgeving", verschenen bij dezelfde uitgever.

Voorwoord

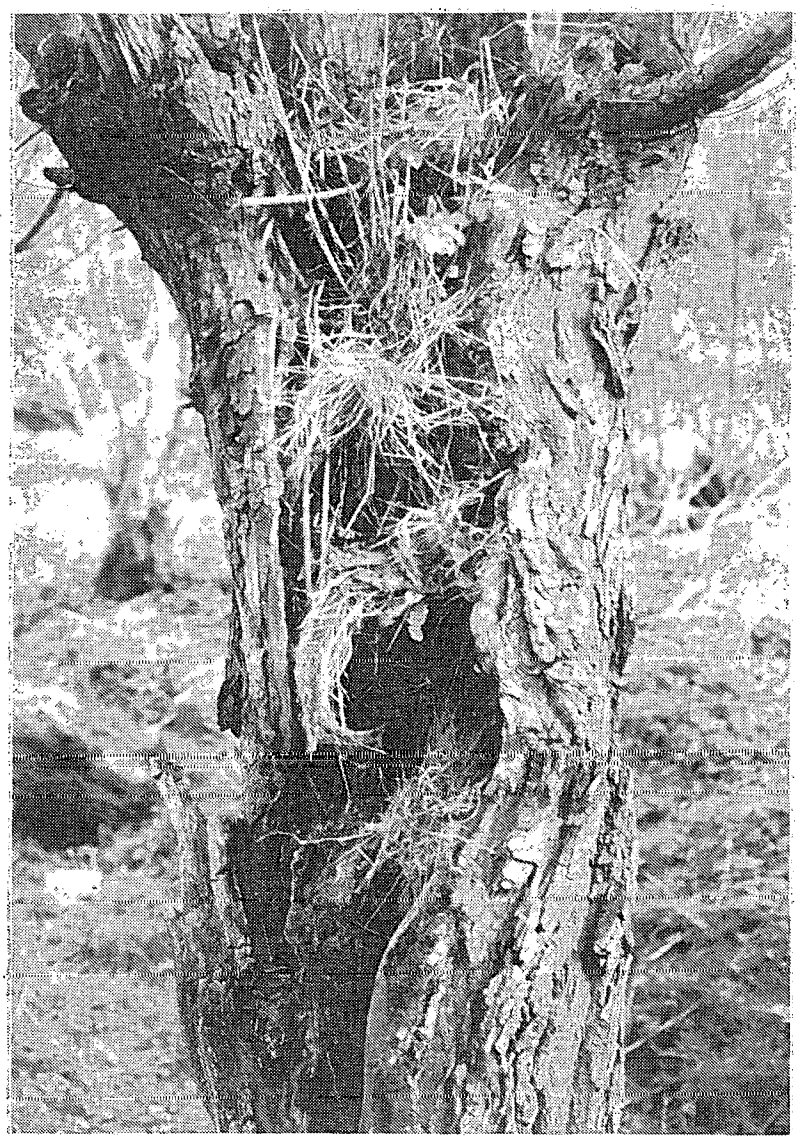
Onbekend maakt onbemind.

Waar je niet van houdt, kun je geen zorg voor dragen. Onder dat motto is deze serie Veldwerkboekjes geschreven.
Wil natuur- en milieu-educatie resulteren in werkelijk toegenomen zorg voor het milieu -voor kinderen wil dat zeggen voor hun eigen milieu, hun directe omgeving- dan zullen kinderen eerst van die omgeving moeten kunnen houden.
Dit boek zet een stap in die richting. Het geeft concrete handreikingen om de bomen in de eigen schoolomgeving te leren zien en kennen. De beschreven veldwerkactiviteiten zijn alle in de praktijk van de basisschool beproefd.

Bomen komen als op zichzelf staand aan de orde.
Ecologische relaties zijn niet belicht. Wèl zijn er dwarsverbindingen te leggen naar de andere veldwerkonderwerpen uit deze serie, met name "Kleine Beestjes", "Grondonderzoek", "Het Weer" en "Vegetatieonderzoek"

Jarenlang hebben de ideeën rond het werken met bomen en hout het gebruik van de z.g. veldwerkkist begeleid in de vorm van een gestencild boekwerkje. Bij iedere copieergang was de inhoud weer enigszins gewijzigd en meestal ook uitgebreid.
Bij het ter perse gaan van dit boek in zijn definitieve vorm wil ik de vele leerkrachten danken die in de loop der jaren delen van dit boek in praktijk hebben uitgevoerd. Mede op basis van hun ervaring, kon bijstelling en verbetering plaatsvinden.

Het tweede hoofdstuk is tot stand gekomen in samenspraak met P. Conijn en F. de Nooijer. De laatste schreef de praktische aanwijzingen bij het tekenen van een boom.



Van wortel tot kruin biedt
hij leven aan talloze organismen

INHOUD

pagina:

1. Veldverkenning 1

1.1 Een poëtische kennismaking 3
1.2 De Feiten 4
1.3 Bomen op school 6
1.4 Wat in dit boekje te vinden is 8

2. Het tekenen van een boom 9

2.1 Een pas op de plaats 11
2.2 De Kunstenaar 11
2.3 De leerkracht 12
2.4 Oefening baart kunst 14

3. Volg een boom in vier seizoenen 21

3.1 Op bezoek bij een boom 23
3.2 Waar gekeken kan worden 24
3.3 Uitnodigende vragen 25
3.4 Hoe gaan we van start 27
3.5 Werkblad "Volg een Boom" 28
3.6 Terug in de klas 30

4. Bomenpad 33

4.1 Op pad 35
4.2 Een voorbeeld 36
4.3 Een impressie 40
4.4 Tot slot 41

5. Weer naar buiten 45

5.1 Een spiegeltocht 47
5.2 Tak waar is je boom? 47
5.3 Een verslag 49

6. De instrumenten uit de veldwerkkist 53

6.1 De hoogtemeter 55
6.2 De diktemeter 57
6.3 De plantenpers 58

7. Binnenactiviteiten 61

7.1 Takken in de klas 63
7.2 Werkblad: Een tak is geen stok 64
7.3 Een wegwijzer voor de leerkracht 67
7.4 Spelen met kenmerken 67
7.5 Kenmerken op papier 69
7.6 Takken laten uitbotten in de klas 71
7.7 Hout in de klas 71
7.8 Nog meer suggesties voor het werken met hout 73

8. Informatie voor de leerkracht over de groei van hout 75

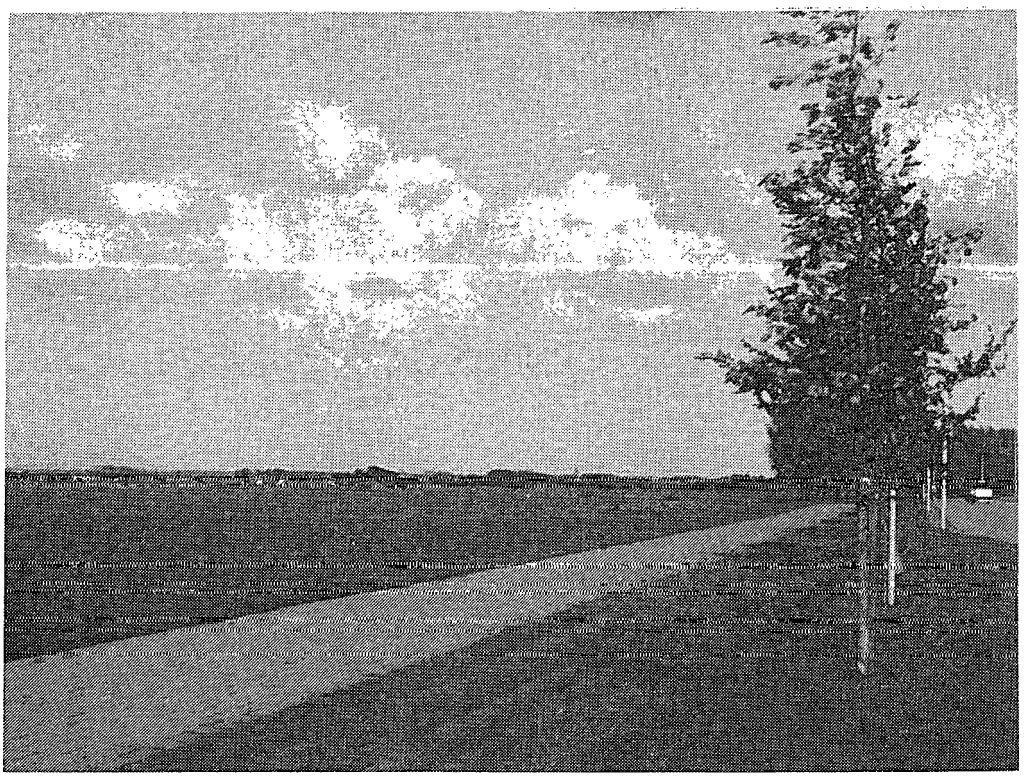
8.1 Diktegroei 77
8.2 Lengtegroei 81

Bijlagen

1a Materiaal bij 5.2 "Tak waar is je boom?" 85
1b Materiaal bij 5.2 "Tak waar is je boom?" 88
2 Materiaal bij 7.5 "Kenmerken op papier" 90
3 Knoppen 93
4 Zoekbladen? 95

Literatuur 97

VELDVERKENNING



1. VELDVERKENNING

1.1 EEN POETISCHE KENNISMAKING

BOOMBESCHRIJVING

Bomen zijn werkelijk.
Hun bladeren praten werkelijk
met woorden veelzeggend en letterloos.

Hun toppen zingen.
Hun stammen zwijgen
hoorbaar.

Hun wortels houden
van de aarde.

Bij een boom
staande moet ik wel
ademen als een boom.

Naar een boom
ziende zie ik
hemel en aarde in elkanders
armen.

Want een boom,
een boom is een bruiloft.

Hans Andreus

(Uit: Dichter bij bomen, uitg. v.d. Bomenstichting)

1.2 DE FEITEN

Bomen vormen een niet weg te denken element in onze leefomgeving. Een boomloze straat doet zich aan ons voor als een saaie straat. Een laan met oude mooie bomen doet riant aan. Bomen spelen met licht, geven schaduw, brengen variatie aan. Zij getuigen van het seizoen met hun jonge blad en bloesem in het voorjaar en met hun kale takken in de winter. En juist dan steekt de nog groene naaldboom prachtig af.

Van oudsher nam de boom een belangrijke plaats in in het leven van de mens, denk maar aan het boom planten bij de geboorte van een kind of bij een huwelijk of aan de meiboom en de kerstboom.

Bomen tonen ons ook de ernst van de luchtvervuiling; kwijnen weg onder zure regen en maken zichtbaar dat er haast te maken is met de verbetering van het milieu.

Naast dit alles, zijn bomen natuurlijk ook houtleveranciers.
Van het totale aardoppervlak is ongeveer 10% bedekt met bos.
Ieder jaar wordt dit minder. Door slecht bosbeheer, d.w.z. meer wegkappen dan aanplanten, verdwijnt ieder jaar veel bos; ongeveer net zoveel als 10 maal het oppervlak van Nederland.
Vooral in de tropen, in Zuidoost Azië, Indonesië, Thailand en Maleisië krijgt de herbebossing onvoldoende kansen.

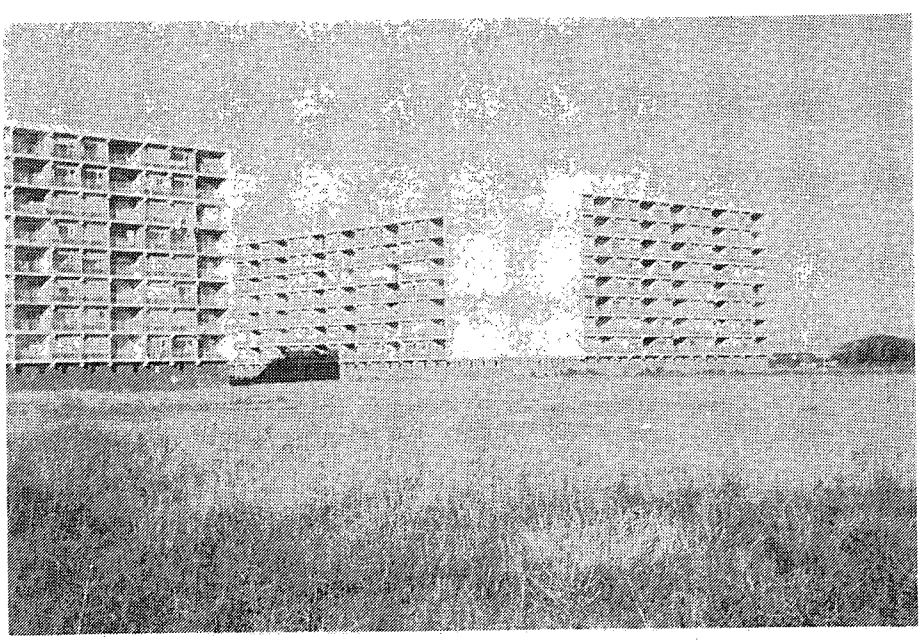
Waar blijft al dat hout? Het merendeel van dit tropisch hout wordt gebruikt in de woningbouw. In Nederland bijvoorbeeld gebruikt men veel meranti, maar ook merbau, teak en wengé. Per jaar worden alleen al voor ons land ongeveer 500.000 bomen gerooid.

Waar bos verdwijnt en kale grond achterblijft, ontstaan erosieproblemen. De gevolgen zijn gigantisch: vruchtbare grond stuift weg, de regen wordt niet vast gehouden in de grond, aardverschuivingen kunnen daarvan het gevolg zijn.
Overstromingen zowel als droogte teisteren grote delen van de wereld waar de oorspronkelijke vegetatie verwijderd is.

Ook de overstromingen in de zomer van 1987 in noord-Italië zouden te wijten zijn aan grond- en watermassa's die van de bergen in de rivier terecht kwamen. Het schuiven op de berghelling zou veroorzaakt zijn door het al te rigoureus wegkappen van het bos (ten gunste van de bouw van vakantiebungalows).

Voorzichtigheid is geboden ten aanzien van het bos op onze aarde.

Bomen produceren, net als alle andere groene planten, zuurstof die voor het leven op aarde onmisbaar is; ook dat is een reden voor behoud van bossen.

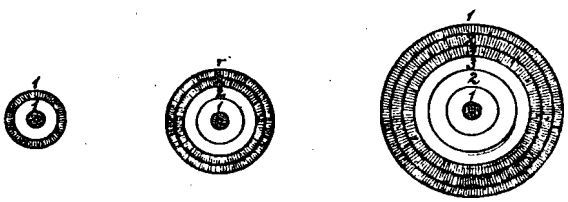


..... een niet weg te denken element in onze leefomgeving .....

1.3 BOMEN OP SCHOOL

Een citaat:

"De volgende dag vertelden ze aan hun onderwijzer, dat de houthakker hun had geleerd, hoe je aan de ringen in 't hout de leeftijd van de boom kunt zien. "En nu zal ik je eens uitleggen", zei Meneer, "hoe dat komt. Kijk, hier heb je een stammetje van een jaar. In het midden zie je om de kern, dat is het middelste, het hout; aan de buitenkant zie je de schors. Ik zal bij die eerste ring hout een 1 zetten, en bij die eerste ring schors ook.



Nu groeit er in 't volgende jaar tussen het hout en de schors een nieuwe laag hout om het oude hout, en een nieuwe laag bast binnen de oude bast. Ik zal bij de nieuwe ringen een 2 zetten. Het derde jaar groeit er weer tussen het hout en de schors een nieuwe laag hout om het oude hout, en een nieuwe laag bast binnen de oude bast. Ik zet bij allebei een 3. Nu zijn er al drie lagen hout. Kun jij nu vertellen wat er het vierde jaar gebeurt?"

"Jawel, meneer! Dan komt er weer zo'n kring hout om heen en dan groeit er weer zo'n kring bast van binnen tegen de bast aan. En dus, je kunt op twee manieren zien hoe oud een boom is: aan de kringen hout en aan de kringen bast."

"Juist maar de laatste zijn zo dun, dat je ze onmogelijk tellen kunt. 't Is meestal al heel moeilijk de houtringen te tellen. En nu weet je ook, waar het oudste hout zit en waar het jongste."

"Natuurlijk: het oudste hout zit meer naar het midden, en het jongste onder de schors."

"Nu, dan zal ik je er nog bij zeggen, dat het oudste kernhout heet, en het jongste spint. En nu weet je genoeg"

"En dan begrijp ik ook wel, dat het kernhout harder moet wezen dan het spint", merkt Jan nog op.

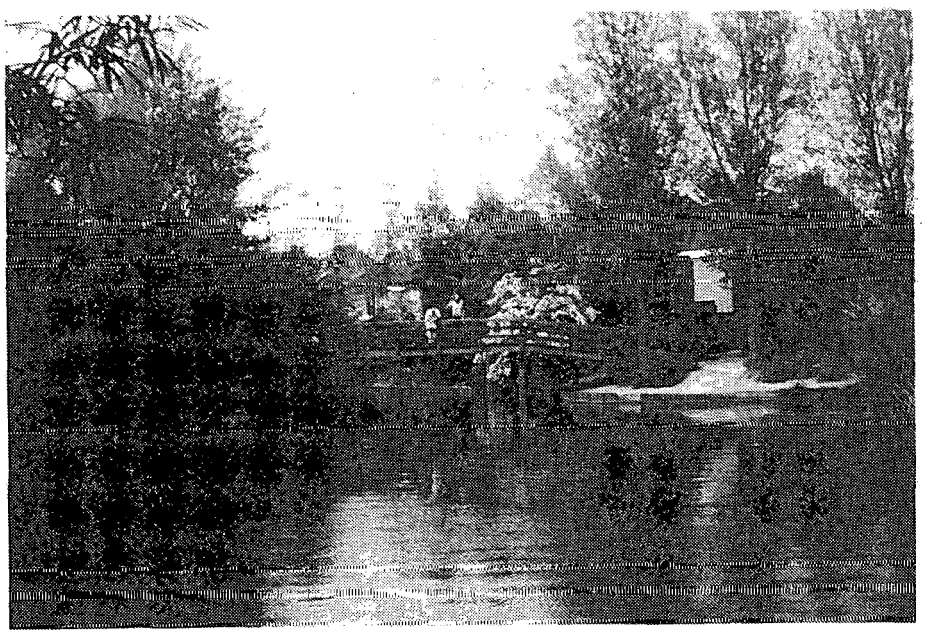
"Je bent een bol, Jan!"

"Neen, u! U weet altijd het fijne van de zaak".....

Uit: De wereld in!
door Jan Ligthart en H. Scheepstra. 1951

Zie hier een fragment uit een schoolboekje van Ligthart en Scheepstra.

Jaarringen tellen bij een omgezaagde boom! Een activiteit die sinds jaar en dag op elke school wordt uitgevoerd. Ligthart refereert in dit stukje aan de buitenschoolse ervaring van enkele leerlingen. Zijn theorie over diktegroei bij hout komt hier uitsluitend via woorden en een "bordschets" tot de leerlingen. Wie Jan Ligthart's ideeën over het onderwijs kent, weet dat hij van mening was, dat de leerkracht daarmee niet mocht volstaan. Juist hij pleitte er immers voor, dat dergelijke cognitieve kennis gebaseerd zou zijn op echte, binnen-schoolverband-gebrachte ervaringen.
En daar zijn wij het van harte mee eens: naar buiten dus, dichter naar de bomen; takken naar binnen en
KIJKEN...RUIKEN...VOELEN...
Kortom BE-LEVEN en BE-GRIJPEN.



..... een niet weg te denken element in onze leefomgeving .....

1.4 WAT IN DIT BOEKJE TE VINDEN IS

Om het kijken naar bomen in "zien" te laten resulteren, geven we de leerlingen gerichte kijk-opdrachten, in de zin van

- kijken en vergelijken
- kijken en tekenen
- kijken en veronderstellen
- kijken en meten

De vorm waarin de opdracht wordt gegeven kan heel verschillend zijn, bijvoorbeeld:

- een **tekenopdracht** rond bomen
- een opdracht om een bepaalde boom **gedurende één of meer seizoenen te volgen.**
- een **bomenpad** rond de school

In de hoofdstukken 2, 3 en 4 worden aan de hand van concrete suggesties de verschillende mogelijkheden beschreven.

In hoofdstuk 5 komen nog enige buitenopdrachten aan de orde.

In het zesde hoofdstuk wordt het gebruik van de **boomhoogtemeter en diktemeter** toegelicht.

In het zevende hoofdstuk komen de **binnenactiviteiten** rond bomen en hout aan de orde.

In hoofdstuk 8 tenslotte wordt de zgn. **achtergrondkennis over groei** bij hout gegeven.

De bijlagen bevatten enige materialen die bij de leerlingactiviteiten worden gebruikt.

HET TEKENEN VAN EEN BOOM



2. HET TEKENEN VAN EEN BOOM

2.1 EEN PAS OP DE PLAATS

In onze cultuur wordt het analytisch denken belangrijk gevonden en in de praktijk van het onderwijs sterk aangemoedigd. We streven er veelal naar om "verstand van de dingen" te hebben. Ook bomen kunnen op een verstandelijke, analytische manier benaderd worden. Elders in dit boekje schrijven wij "Het is de bedoeling..., de leerlingen te helpen om heel goed waar te nemen. Onder goed waarnemen verstaan we in dit verband, analytisch, zaakgericht waarnemen, details zien en datgene wat gezien is verwoorden." (pag. 67) Dat is de bedoeling van die opdracht.

Wij menen echter dat kinderen daarnaast ook moeten worden uitgenodigd om op een andere manier te leren kijken. Het gaat immers niet alleen om het kijken met de ogen en het verstand, maar ook om het kijken de ogen en het hart. Om te voorkomen dat dit laatste vergeten raakt, door de nadruk die in dit boekje gelegd wordt op het meer verstandelijke waarnemen, beginnen we hier met de beschrijving van een activiteit waarin het kijken met het hart, met het gevoel voorop staat, nl het tekenen van een boom.

2.2 DE KUNSTENAAR

Vincent van Gogh schilderde bomen vooral met zijn gevoel. Hij zag de bomen op zijn manier, onherkenbaar voor veel van zijn tijdgenoten. Monet schilderde bomen met een vlotte impressionistische toets. De vormen liepen geleidelijk in elkaar over en de kleuren waren zorgvuldig op elkaar afgestemd. De boomvorm als visueel geheel kreeg meestal de nadruk.

Van Mondriaan is bekend dat hij zich uitgebreid heeft beziggehouden met het onderwerp "boom". Uitgaande van een figuratieve boom is hij gekomen tot de sterk vereenvoudigde boomvormen die we zo goed van hem kennen.

De meeste mensen hebben een bepaalde kijk op bomen. De vele mogelijke vormen, kleuren, hoogte en dikte en vooral de stemming die een boom uitdrukt, maken bomen gezien. Bovendien bepalen bomen in grote mate het karakter van onze woonomgeving, dat kan een welhaast persoonlijke band scheppen met die bepaalde boom op de hoek van de straat of achter in de tuin.
Het tekenen of schilderen van bomen maakt die band manifest en kan die band zelfs versterken. Het is ook om die reden dat we het tekenen van bomen aanmoedigen: het kan helpen een specifieke band met de natuur te scheppen en in stand te houden.

2.3 DE LEERKRACHT

Gelukkig is iedere leerkracht in zekere zin ook een kunstenaar. Een goed leerkracht bezit immers de kunst en de kunde om te onderwijzen. Die eigenschappen heb je zeker nodig wanneer je met kinderen bomen gaat tekenen. Samen kijken naar de boom, met het oog van de kunstenaar, met je eigen ogen.

Probeer de werkhouding van de kinderen te optimaliseren door hen aan te moedigen:

- Nodig uit tot goed kijken, er valt veel te ontdekken: de vorm van de kruin is niet altijd bol; er zijn verschillen in kleur, in licht en donker, de stam staat niet altijd kaarsrecht etc.

- Je moet wel willen zien, je zelf (niet alleen je ogen) openstellen. Soms helpt het om beter te kijken door eenvoudige hulpmiddeltjes te gebruiken, b.v. door een raampje te kijken (zie ook werkblad "Volg een boom" pag. 28/29), of door alléén te zitten, of door tussen je oogharen door te kijken.

- Je kunt beter beginnen en mislukken dan niets doen. Kijken en tekenen is voor sommige kinderen veel lastiger dan uit het hoofd tekenen. Nodig ze uit om te kijken wat die boom je te vertellen heeft. Voelt hij zich sterk of zwak, verlegen of trots, oud of jong etc.

Daarnaast kunnen de kinderen gewezen worden op bepaalde beeldaspekten:

- in het bos staan de bomen dicht bij elkaar
- elke boom heeft zijn eigen kleur en vorm
- het wordt herfst we zien duidelijk de lucht tussen de takken
- een boom wordt oud en valt om
- het waait en de takken waaien naar een richting
- het regent en het beeld vervaagt

Probeer het gevoelsleven aan te spreken:

- teken een beangstigende, dreigende boom
- teken een dikke boom waar je met je vrienden in kan wonen
- laat zien dat je het ruige bos mooier vindt dan het aangelegde park (of anders om)
- maak van het bos een feestelijk en kleurrijk geheel.

Laat een boom zien die meer is dan een "ding" dat zuurstof levert en veel water uit de grondt haalt. Het is ook meer dan een ding waar je je fiets tegenaan kan zetten of waar je takken af kunt snijden.
De boom komt tot leven als iets om van te houden en zorg aan te besteden opdat hij niet uit ons oog verdwijnt.



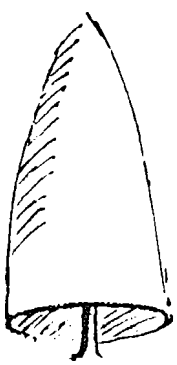
2.4 OEFENING BAART KUNST

Dat geldt voor de kinderen maar ook voor de leerkracht. Hieronder volgen twee tekenopdrachten van de kunstenaar Frits de Nooijer, die te zien zijn als oefening voor de leerkracht en via zijn uitleg ook voor de leerlingen.

Opdracht 1

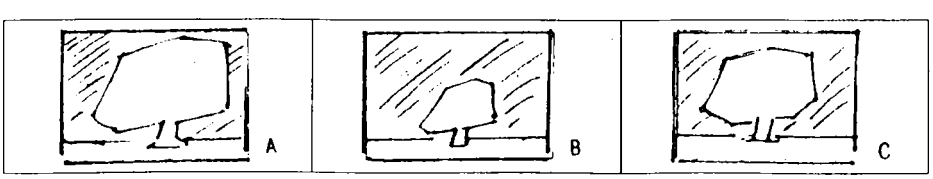
Bij deze opdracht raad ik aan een boom te zoeken die je in het tegenlicht goed kunt bekijken. Zorg dat je de boom op voldoende afstand houdt, anders verlies je het overzicht.

- Houd het tekenvel uit de zon door het min of meer rechtop te houden. Ga anders in de schaduw zitten.
- Bestudeer eerst de hoofdvorm. Is deze vierkant, rond, ovaal of driehoekig?
- Let daarna op de verhouding tussen: de hoogte en de breedte de stam en de kruin.
- Meet en schets vlot de hoofdvorm en de verhoudingen.



Kegelvormige grondvorm van een spar

- Let bij het schetsen op de richtingen van de buitenvorm en op de plaatsing van de boom op het tekenvlak. Teken de boom niet te groot, maar ook niet te klein.



A. te groot

B. te klein, teveel uit het midden

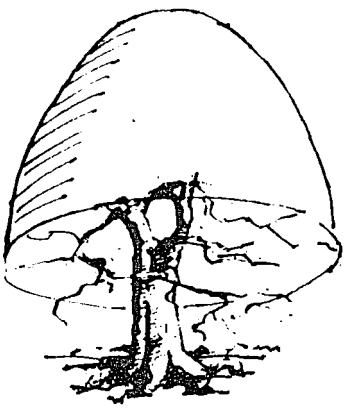
C. goede grootte iets uit het midden

- schets met zacht materiaal; houtskool of heel zacht potlood (4-B) zijn hiervoor prima.

Houd het schetsmateriaal vlak, tussen de toppen van je vingers vast. Plaats op deze wijze de vlakjes of toetsjes.

- Kijk vooral door je oogharen. De kans dat je jezelf verliest in allerlei details wordt dan kleiner.

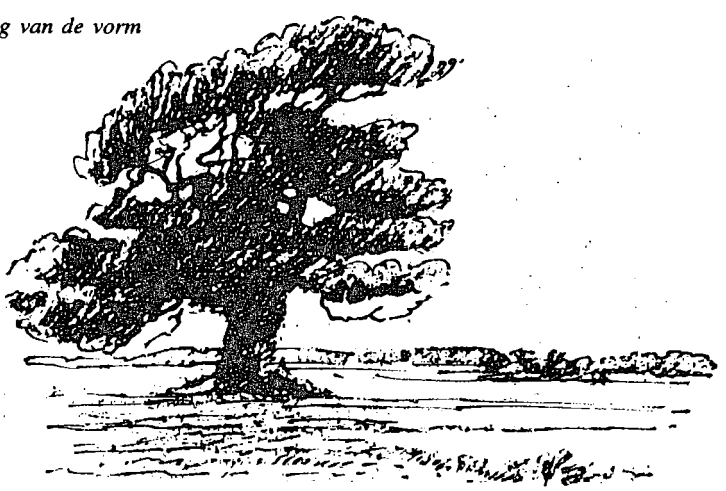
- Vermijd het tekenen van te precieze en te kleine omtrekvormpjes en het te angstvallig opvullen daarvan.



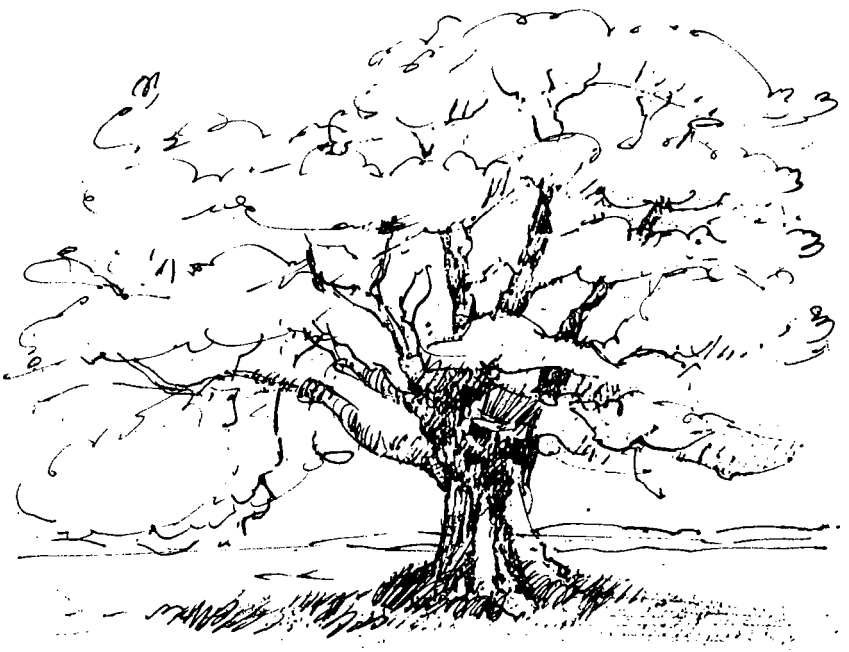
Bolvormige grondvorm van een eik (van onderaf gezien)



richting en plaatsing van de vorm



Een boom in tegenlicht



Oude zomereik in globale opzet

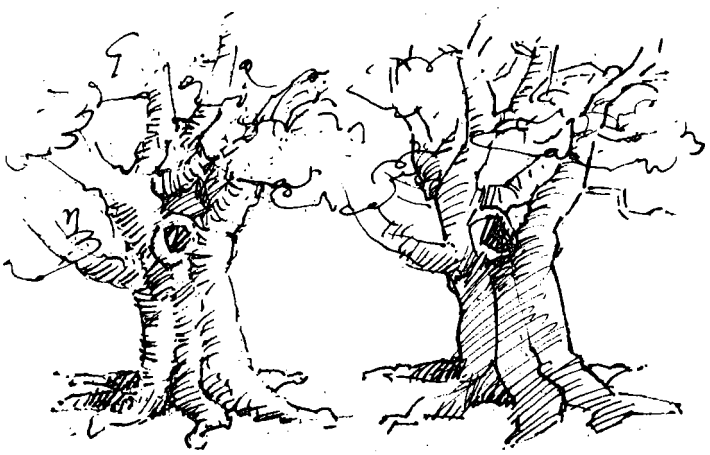


Oude zomereik, nader uitgewerkt

Opdracht 2

Bij deze opdracht raad ik aan een boom met duidelijke donderpartijen tot onderwerp te zoeken.

Probeer je goed te realiseren dat de boomvorm een ruimtelijke vorm is. Vaak lijkt die op een soort paddestoel, een flinke kruin, met daar midden onder de stam. De kruin kan ook de vorm van een kegel hebben (den), of de vorm van een bol. De zware takken en de stam zijn cylindervormig.



Cylindervormige stam en takken van de eik

Geef bij het tekenen van de stam voldoende aandacht aan de wortels. Zij lopen rondom de stam de grond in. De stam zelf is een soort samengaan van wortels. U kunt dat duidelijk bij de tekening van de oude zware eik zien.

Teken de takken zò, dat ze naar alle kanten de ruimte in groeien, net als bij de wortels. Teken de takken voor en achter elkaar. Dankzij dergelijke overlappingen ontstaat ook meer diepte. Probeer ook een tak als het ware naar je toe te tekenen. Als zoiets lukt, geeft dat veel voldoening.

Onderbreek de takken door de bladerpartijen. Houd die in eerste instantie even wit.



Metta (9 jaar)

Geef nu. waar dat nodig is, de bladerpartijen een lichte en een donkere kant.
Teken, wanneer je met de bladerpartijen bezig bent, geen blaadjes. Dat is geen doen; je wordt er stapelgek van.

Plaats vooral donkere tonen aan de onderkant van de boom, de bovenkant van de stam, de onderkant van de bladerpartijen en uiteraard aan de schaduwzijde van de boom.



Hulst *Schema* *Populier* *Schema*

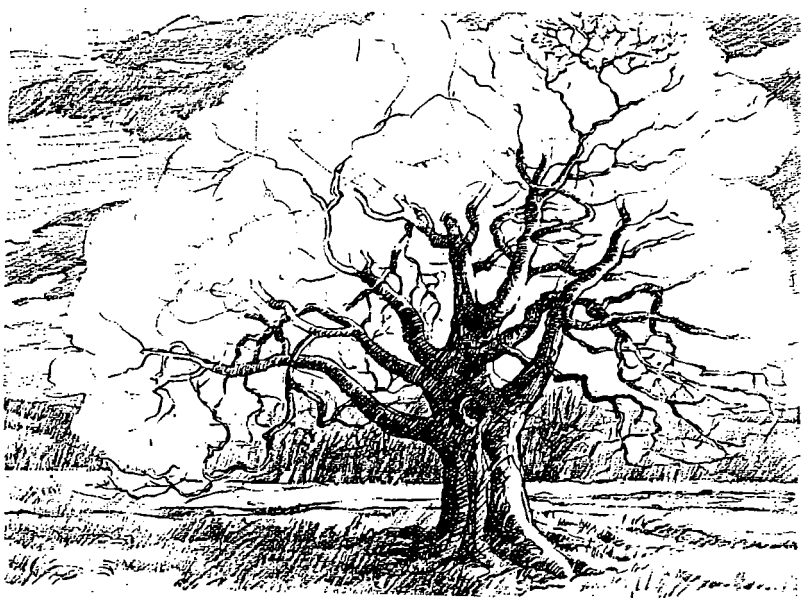
Doe dat door vlot uit de hand te arceren. Vergeet niet de schaduw van de boom op de grond, de zogenaamde slagschaduw.

Probeer aan de buitenzijde van de boom de nieuwe blaadjes en twijgjes goed te karakteriseren. Bekijk en teken hiervoor eens een takje van dichtbij.

Spaar, daar waar nodig is, de lichtplekken uit. Je kunt ook eerst alles donker maken en daarna de lichte delen laten terugkomen door weggummen. Doe dat ook bij de takken, de stam en, niet te vergeten, op de grond.

Als je dicht bij de stam gaat staan, zie je dat deze een rijke oppervlaktestructuur heeft. Van een afstand zie je daarvan slechts de hoofdzaken terug: grote gaten, hobbels en ribbels.
Geef dat ook aan.

Je kunt je gevoel voor oppervlaktestructuur vergroten door met je vingers over de huid van de stam te gaan. Leg eens een stuk papier tegen de stam en kras daar over heen met een stukje Siberisch krijt. Houd het krijtje goed vlak. De structuur wordt op deze wijze goed zichtbaar. Een dergelijk werkstuk noemt men een wrijfdruk, ofwel een frottage (Frans) of een rubbing (Engels).



VOLG EEN BOOM IN VIER SEIZOENEN



3. VOLG EEN BOOM IN VIER SEIZOENEN

3.1 Op bezoek bij een boom

Gedurende een heel schooljaar volgen de kinderen de ontwikkeling en verandering van een of meer bomen in hun directe omgeving. Dit kunnen de bomen zijn die ze eerder al getekend hebben (zie hoofdstuk 1) of andere, liefst door de kinderen zelf gekozen, bomen. Om dat te kunnen doen, gaan ze in ieder seizoen enige keren naar "hun" boom. De seizoensveranderingen kunnen beschreven worden, maar zij zouden ook vast gelegd kunnen worden in tekeningen of foto's. Ieder kind of ieder groepje kinderen zou op deze manier zijn eigen boom kunnen adopteren.

De tijdsinvestering kan heel variabel zijn en is vooral afhankelijk van het aantal aktiviteiten dat je laat uitvoeren.
Belangrijk is dat de kinderen in alle rust kunnen werken. Gun ze de tijd om heel goed te kijken. Liever slechts enkele opdrachten, dan veel die oppervlakkig en haastig worden afgewerkt.
Verwacht daarbij niet dat leerlingen zonder opdrachten in staat zullen zijn tot aandachtig werken. Dat zal zeker in het begin niet het geval zijn, ze hebben enige training nodig. Een goede oplossing is dan om de eerste keren dat ze naar hun boom gaan, slechts een of twee opdrachten mee te geven waarbij ze veel suggesties krijgen waarop ze zouden kunnen letten. Tien minuten kan dan al 'tijd genoeg' zijn.

Gun de kinderen ook de ruimte en de stilte om te werken.
Zet de groepjes leerlingen niet te dicht bij elkaar.
Maak de groepjes zo klein mogelijk. Wanneer de kinderen enigszins gewend zijn aan deze vorm van buitenwerk, kan het heel prettig zijn wanneer een vorm gevonden kan worden, waardoor slechts weinig kinderen tegelijk buiten werken en de rest binnen is. Dit laatste pleit ervoor bomen te nemen die rond het schoolplein staan. Maar ook als je het anders wenst te organiseren, is het tijdbesparend wanneer de te observeren bomen niet te ver weg staan.

Het hoeven niet juist grote, oude bomen te zijn, ook jonge boompjes kunnen boeien - mits we er open oog voor hebben.
De volgende vragen kunnen daarbij helpen. Aldoende valt er vast nog veel meer te ontdekken.

3.2 Waar naar gekeken kan worden

in de winter:
- Hoe zien de takken eruit?
- Hoe zien de knoppen eruit? (vergelijk met andere bomen)
- Wat is er behalve knoppen nog meer te zien aan de tak (zie werkblad "Volg een boom pag. 28/29)).
- Zijn er dingen te zien die je niet zag toen de bladeren nog aan de boom zaten? Nesten, gaten, heksenbezems, littekens van verwijderde takken. Misschien ook (winter)eieren van bijvoorbeeld rupsen.

in het voorjaar:
- De knoppen botten uit. Zijn er knoppen die sneller gaan dan andere; gaan b.v. eindknoppen even snel als zijknoppen? Hoe zou dat te meten zijn?
- Gaat het aan alle kanten van de boom even snel?
- Wat groeit er uit de knoppen?
  Vergelijking met andere boomsoorten kan antwoord geven op vragen als: is jouw boom een vroege of een late uitloper?
- Komen er eerst bladeren of eerst bloemen aan jouw boom?

later in het voorjaar, begin zomer:
- Bladeren tekenen, herkennen, benoemen.
- Zijn er sporen van dieren op de bladeren te vinden (vraatsporen, gangen van mineerders)
- Vind je ook beestjes op je boom - welke?
  (zie ook het deeltje "Kleine Beestjes" in deze serie)

in het najaar:
- Het verkleuren van de bladeren. Welke kleuren, welke eerst, waar begint het aan de boom, waar begint het verkleuren aan het blad?
- Wanneer liggen de eerste bladeren onder jouw boom; wanneer is hij kaal?
- Vergelijk eens met andere bomen, is het een boom die snel of langzaam kaal wordt?

Wat in ieder seizoen kan:
- Welke stemming brengt de boom op mij over?
- Hoe klinkt de wind in mijn boom, en hoe de regen?
- Hoe voelt de stam, wat is er op te zien, welke kleuren? Een schorsafdruk maken.
- Hoe ruikt je boom; de schors, de (stukgewreven) bladeren?
- Is er sprake van onderhoud? Snoeien, besproeien, steunpalen ed.? Wie doet dat ?
- Hoe hoog is de boom; hoe dik is de stam?
- Hoe oud zal jouw boom zijn?
- Hoeveel is de boom gegroeid sinds vorig jaar?

3.3 Uitnodigende vragen

Alle hiervoor geformuleerde vragen staan hier als vraagsuggesties voor de leerkracht. Er moet meer mee gebeuren willen ze kinderen uitnodigen tot heel goed kijken en vergelijken.

Een voorbeeld: de eerste vraag in dit rijtje "hoe zien de takken eruit?", zou afgedaan kunnen worden met antwoorden als "gewoon" of "recht". Zo'n antwoord kan zelfs gegeven worden zonder te kijken.

Om kinderen te leren kijken en te leren om zich bewust te worden wat ze zien, moeten de vragen uitnodigen tot waarnemen, vergelijken en tot het maken van keuzen.
Dus "hoe zien de takken eruit?" is een goed aandachtspunt voor leerkrachten. Voor de kinderen zou je die vraag b.v. kunnen veranderen in: "Kijk eens goed naar de takken van jouw boom. wat vind je ervan?"

Ik vind ze
0 rechte
0 kronkelig
0 slap
0 hard
0 .....

Welke kleuren zie je aan de takken? .....
Staan ze stil of bewegen ze nu? .....
Zijn ze overal even dik?
0 ja
0 nee, waar zijn ze het dikst? .....

Dit is maar een voorbeeld. Er zijn natuurlijk ook andere vragen denkbaar die de vraag "hoe zien de takken eruit?" ondersteunen. Waar het om gaat, is te zoeken naar vragen, aandachtspunten en formuleringen die uitnodigen om eens heel goed te kijken.



Welke geluiden hoor je bij jouw boom?

3.4 Hoe gaan we van start

De voorbereiding van de leerlingen:

1. Er is een aanleiding nodig om bomen beter te gaan bekijken. Soms ligt die in de actualiteit: de storm die bomen heeft geveld; nationale boomfeestdag; aanplant van bomen in de wijk. Soms ook moet die aanleiding gecreëerd worden.

2. Bespreek met de kinderen wat er zoal aan een boom bekeken zou kunnen worden. Laat hen zelf waarnemingsopdrachten formuleren. Een (klein) aantal daarvan komt nu aan de orde, de andere later.

3. Het formeren van groepjes (liefst tweetallen).

4. Het kiezen of toegewezen krijgen van een "eigen" boom.

5. Het doornemen van het werkblad.

Van de leerkracht:

1. Nagaan welke bomen er rond de school in aanmerking komen.

2. Het werkblad controleren op bruikbaarheid voor **deze** kinderen en **deze** bomen.

3. Zoeken naar/creëren van een goede aanleiding om met bomen te gaan werken.

3.5 Werkblad "Volg een boom"

eerste bezoek

wat heb je nodig? diaraampje
schrijfplankje
potlood
werkblad
krukje

Ga samen naar jullie boom.
Zoek een plekje vanwaar je de boom goed kunt zien. Zet daar je krukje neer.

1. Kijk door het raampje naar je boom. "Past" je boom erin?

.....

teken eens wat je ongeveer ziet.

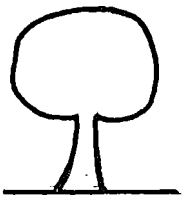
Kijk nu samen heel rustig naar de boom.
Wat heeft jouw boom je te vertellen?
Vind je de boom mooi of lelijk, groot of klein,vrolijk of droevig.
Bedenk zelf woorden om te zeggen wat je van deze boom vindt.

.....

.....

.....

2. Heel vaak worden bomen zo getekend met een stam en een kroon.
Bekijk eens of jouw boom dat ook heeft.



Heeft jouw boom een duidelijke stam?
0 ja
0 nee

Heeft jouw boom een duidelijke kroon?
0 ja
0 nee

Is de kroon
O breed
O smal
O anders, n.l. .....

Is de stam
O recht
O scheef
O krom
O anders, n,l. .....

3. Welke kleuren zie je aan de stam?

.....

Welke kleuren zie je aan de kroon?

.....

Loop nu naar de boom en kijk nog eens naar de kleur.
Dichtbij zie ik aan de stam
.....

aan de bladeren.....

4. Voel eens aan de stam.
De stam van onze boom voelt .....

Zoek een mooi blad om te drogen.

3.6 Terug in de klas

Wanneer de kinderen weer terug in de klas zijn, is het nodig om de waarneming uitvoerig te bespreken. Zeker de eerste keer is bedoeld als reflectie op vooral de manier van waarnemen. Zowel de kinderen als de leerkracht kunnen zo zicht krijgen op hoe gekeken is, wat er gezien en ontdekt is en wat er nog meer onderzocht zou kunnen worden.

De waarneming zoals bedoeld op dit werkblad, geeft aanleiding tot het bespreken van de volgende punten:

Naar aanleiding van opdracht 1.:

- Hoe ver zat je van de boom af (schatting).
  Hoe hoog denk je dat je boom is?

- Zouden we dat willen/kunnen meten? Dit kan de aanleiding zijn tot de introductie van de boomhoogte-meter, die dan een volgende keer gebruikt kan worden.
  Maakte het verschil uit of je door het raampje keek of zonder?
  (In plaats van een diaraampje kan ook een huls van een luciferdoosje of een uit karton geknipt raampje gebruikt worden)

Naar aanleiding van opdrachten 2. en 3.:

- De bespreking van deze "registrerende" waarnemingen geven de gelegenheid na te gaan hoe nauwgezet er buiten gewerkt is.
  Een dergelijke opdracht geeft leerlingen even gelegenheid om te "wennen" aan het kijken naar een boom.

- De kleur van het blad duidt misschien al op het begin van de bladverkleuring voor de bladval: hoe denk je dat de boom er over 2 maanden uit ziet; en over 1 maand en over 1 week?
  Hoe kunnen we daar de volgende keer extra opletten?

(Wellicht kan het uiterlijk van de boom vastgelegd worden in tekeningen, foto's of dia's)

Naar aanleiding van opdracht 4.:

- Wanneer de leerlingen werken aan verschillende boomsoorten, zal dit verschillende bevindingen tot gevolg hebben. Aardig is een volgende keer een schorsafdruk te laten maken met vetkrijt.

In het algemeen geldt bij een dergelijke nabespreking dat het niet gaat om het vaststellen van "goede" of "verkeerde" antwoorden. Voorlopig is het belangrijkste dat er gekeken is. Ieder waarneming is aanvankelijk "waar", ook al is de interpretatie ervan misschien onjuist.



BOMENPAD



4. BOMENPAD

4.1 OP PAD

Een bomenpad is een van te voren uitgezette route waarlangs opdrachten uitgevoerd worden. In het geval van een **bomen**pad betreffen deze opdrachten dus bomen en wat daar mee samenhangt. Op dezelfde manier is het mogelijk een huizenpad, een verkeerspad, een geluidspad, een bloemenpad, een mossen- en korstmossenpad e.d. uit te zetten. De werkwijze is in principe steeds dezelfde; alleen de inhoud van de opdrachten verschilt. Het pad wordt door de leerkrachten uitgezet in de directe omgeving van de school.

De leerlingen lopen het pad, d.w.z. ze volgen de route en voeren op bepaalde plekken opdrachten uit. De nummers van de opdrachten corresponderen met uitgezette nummers bij de objecten, bomen e.d. De leerlingen zijn in groepjes verdeeld en het is de bedoeling dat zij de tocht zelfstandig lopen. De opdrachten zijn daarop afgestemd, dat wil zeggen:

1. Het lezen (van opdrachten) en schrijven (van antwoorden) dient tot een minimum beperkt te blijven.

2. Alle antwoorden zijn te verkrijgen door waarnemen, vergelijken, tellen, meten, ruiken e.d. of het antwoord houdt een veronderstelling in.

3. De termen die in de opdrachten gebruikt worden, moeten de leerlingen bekend zijn.

4. De route moet duidelijk zijn. Liever aangeven met behulp van een pijltje of een lintje van het pad naar de betreffende boom, dan geschreven aanwijzingen op papier.

In het deel "Introductie, de didactiek van het veldwerk binnen natuur- en milieu-educatie" in deze serie, staat uitgebreider beschreven waaraan een goed (natuur)pad moet voldoen.
Hier beperken we ons tot de bovenstaande aanwijzingen.

4.2 Een voorbeeld

Hoewel een bomenpad voor iedere omgeving anders zal zijn, zullen er toch veel opdrachten in diverse omgevingen bruikbaar zijn, eventueel na geringe aanpassingen. Daarom volgt hierna een (gedeelte) van een bomenpad.

Als materiaal kregen de kinderen mee:
- een schrijfplankje
- een potlood
- het navolgende werkblad
- een zoekblad voor boombladeren

per groepje:
- een hoogtemeter
- een diktemeter



Een bomenpad wordt door de leerkracht(en) voorbereid

1. Hier staat een Berk.

   Welke kleuren zie je aan de schors ?

O wit	O bruin	O rood
O geel	O zwart	O ....
O groen	O paars	O ....

2. Deze Els heeft veel stammetjes.

   Hoeveel ? .....

   Hoe zou jij dit noemen: een boom of een struik?

   .....

   Kijk eens om je heen of je nog een Els ziet, heeft die ook veel stammetjes?

   .....

   Hoe zou deze "veel-stammigheid" ontstaan zijn?

   Ik denk:
   O door ziekte van de boom
   O spontaan, omdat het een struik is
   O door afzagen van de oorspronkelijke stam

   We gaan hier verder naar het tegelpad.

3. Tel eens hoeveel verschillende soorten bomen je vanaf A tot het tegelpad B tegenkomt. Gebruik het opzoekblad.
   (Neem per soort een blad mee)

   Wij vonden:

O Els	O	O
O	O	O
O	O	O
O	O	O

4. Kijk eens omhoog.
   Zie je de bladeren afsteken tegen de lucht. Als je dit zou tekenen, hoeveel kleurpotloden zou je dan nodig hebben?.....

   Welke ? .....

   .....

5. Sommige bomen, zoals deze, hebben een steunpaal en andere bomen hebben geen steunpaal.

   Waarom zou dat zo zijn ?
   ik denk:
   - O er waren niet genoeg palen voor alle bomen
   - O sommige bomen hebben meer steun nodig dan andere
   - O op sommige bomen moet je zuiniger zijn, daarom krijgen die een paal.

   O .....

6. Dit is een Esdoorn. Twee meter er achter, staat nog een Esdoorn, een veel grotere.
   Misschien is deze kleine Esdoorn wel gegroeid uit zaad van de grote. Dat weten we niet zeker. Wat we wel zeker weten is dat de plantsoenendienst deze kleine Esdoorn weg wilde hebben. Kijk maar goed naar de onderkant van de stam.

   Wat zie je?

   .....

   Wat zal er gebeurd zijn, denk je ?

   .....

7. Van deze grote boom gaan jullie de hoogte en dikte meten.
   Zoek eerst op hoe deze boom heet.

   .....

   Meet de hoogte van de boom:

   We staan .....m. van de stam af

   We meten .....m.

   mijn lengte is.....m.

   De boom is .....m. hoog

   Meet de dikte van de stam: ..... cm.

   Hoe oud schat je deze boom? ..... jaar.

   We gaan nu van het tegelpad af, weer onder de bomen.

8. Kijk eens naar de grond.
   Wat zie je op het paadje?
   O los zand O plantjes
   O vast zand O steentjes
   O klei O rommel zoals .....
   O stokken O wortels van bomen

9. In deze Els hangen "zwarte dingetjes". Kijk maar omhoog. Soms zie je ze ook op de grond liggen. Zoek er één en bekijk het eens goed.
   Je weet vast wel dat ze elzeproppen genoemd worden, maar wat zijn het eigenlijk?
   Ik denk dat het zijn:
   O bloemetjes O lege vruchten
   O oude blaadjes O soort denne-appeltje
   O zaden
   O iets anders: .....

10. Zoek hier een boom met een schors die je mooi vindt. Bind een vel papier om de stam en wrijf met vetkrijt over het papier zodat de schorsafdruk op het papier komt. Zet de naam van deze boom (opzoeken) op je papier erbij.
    Ruik eens aan je boom. Waar ruikt de schors naar?

    Naar .....



Het maken van een schorsafdruk tijdens een bomenpad over de speelplaats

4.3 Een impressie

Om 10.35 u verlaten de leerlingen van groep 5/6 de school.
De route die ze gaan volgen is uitgezet over het schoolplein, langs de aanplant, over het pad daarachter, onder de aanplant door, terug naar het schoolplein. De totale lengte is ongeveer 300 m.

De leerlingen werken in groepjes van 3; ieder start bij zijn eigen nummer: groep 1 bij opdracht 1, groep 2 bij opdracht 2 etc., groep 10 bij opdracht 10. Op een fluitsignaal gaan de leerlingen door naar de volgende opdracht.
Precies een uur later zijn ze weer terug in de klas.
Ze zijn dan een uur lang heel intensief aan het werk geweest in een "al lang bekende" omgeving, over een afstand van slechts 300 m.

Wat buiten opvalt:

- De leerlingen weten heel goed wat er van hen verwacht wordt: waar te werken, wanneer wisselen, goed kijken, noteren, niet naar de leerkracht rennen om iets te vragen e.d.
- Sommige kinderen tonen zich aanvankelijk druk en gehaast : "als we maar op tijd klaar zijn".
  Later, na ongeveer twee opdrachten verdwijnt dit. De leerkracht is nu bij iedere groep even langs geweest met opmerkingen als "prima, goed gezien", "niet zo schreeuwen", "goed kijken, hoor" en "je hebt tijd genoeg als je rustig doorwerkt".
  De rust keert weer.
- Bij het meten van de boomhoogte vindt een opmerkelijke discussie plaats:
  Maarten: (leest de hoogte af) 14 meter.
  Anne: en ik ben 1.50 m, dus is die boom 15.50 m
  Frank: ah, joh, doe maar gewoon 16.00 m.
- Veel tekst bij de opdrachten is niet helpend; er wordt buiten(?) slecht gelezen.
- De leerkracht heeft een touw heeft gespannen door een stukje plantsoen heen. Zo komen de kinderen vanaf het pad, gaande langs het touw, precies bij de boom die daar bekeken moet worden.

Terug in de klas:

De leerlingen leggen de verzamelde bladeren op een krant op hun tafeltje. Met behulp van het opzoekblad, waar ieder kind een kopie van heeft, proberen ze de bladeren van hun naam te voorzien.
Dit zal het begin worden van een bladherbarium. Als iedereen terug is in de klas, volgt er eerst een algemene terugblik op hoe het gegaan is.

Daarna wordt in een tabel op het bord de gemeten hoogte, dikte en geschatte ouderdom van de verschillende bomen genoteerd per boom genoteerd.
De geschatte ouderdom varieert van 2 tot 60 jaar. De leerkracht vindt hierin de aanleiding om in vervolglessen in te gaan op hoe de ouderdom van een boom te bepalen is: er wordt gewerkt met houtschijven, jaarringen worden geteld, aan takken worden ringlittekens gezocht en geteld. Tenslotte wordt bij de gemeentelijke dienst groenvoorzieningen geïnformeerd naar de aanplantdatum van de bomen. De verkregen leeftijd van de bomen wordt gerelateerd aan de gemeten hoogten. Grote verschillen in groeisnelheid bleken daaruit.

4.4 Tot slot

Er is nog meer mogelijk als vervolg op zo'n bomenpad, bijvoorbeeld:

- de houtsoorten van de verschillende bomen van het pad (en andere) vergelijken, zie hoofdstuk 7.
- later als de takken kaal geworden zijn deze kale takken bekijken, vergelijken, op naam brengen, zie hoofdstuk 7.
- De takken in de klas uit laten botten.
- De huidige boomaanplant vergelijken met de eerdere aanplant (of andere vorm van bodemgebruik), met behulp van oude plattegronden van de wijk.

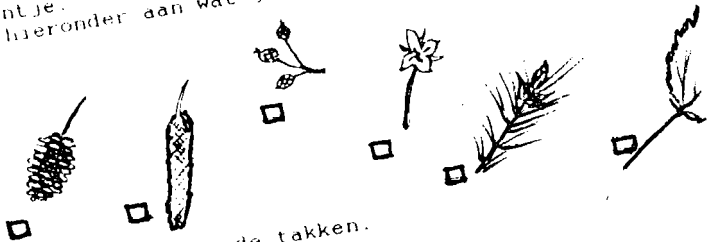
Het uitzetten van een bomenpad rond de eigen school is even een tijdsinvestering, maar blijft jaren achtereen bruikbaar, mits de omgeving niet al te snel verandert. Een bomenpad is een prima mogelijkheid om leerlingen de ogen te openen voor hun eigen omgeving. Gebruik voor kleuters de suggesties rond "kabouterpaden" uit "Het Vier-Seizoenenboek", uitg. J. Dijkstra.

Hier staan verschillende struiken en bomen door elkaar gegroeid.
Hoeveel verschillende zie je? .....

Hoe zou dat zo gekomen zijn?
Ik denk dat 0 de tuinman ze zo geplant heeft
0 de kleuters van de Woelwaters ze gezaaid hebben.
0 de vogels dit hebben gedaan.
0 anders.nl .....

Er is er een bij met zwarte knoppen.
Zoek eens op het "knoppenblad" hoe deze boom heet ....
.....

Kijk eens goed naar deze boom en vooral naar de tak met het lintje.
Kruis hieronder aan wat je allemaal gezien hebt.



Deze struik heeft rode takken.
Wat vind je ervan 0 mooi
0 raar
0 het is namaak
0 de struik zal wel ziek zijn
0 dat komt door de zure regen
0 anders.nl .....

Onder de heg liggen heel veel bladeren.
Zoek eens drie verschillende en stop ze in een zakje

Vind je dat ze opgeruimd moeten worden?
0 ja
0 nee

6. Hier zie je een vlier.
Hoe zou jij die noemen? 0 boom
0 struik.
Kijk om je heen of je nog meer vlieren ziet.
Zijn dat ook : 0 bomen
0 struiken?



WEER NAAR BUITEN



5. WEER NAAR BUITEN:

Hieronder volgen nu nog twee mogelijkheden om buiten met bomen bezig te zijn. Kinderen worden op speelse wijze geconfronteerd met hun omgeving; in beide situaties leren kinderen heel goed waarnemen.

5.1 Een spiegeltocht

De bedoeling is dat kinderen zelf op ontdekking uit kunnen gaan, door de wereld eens van een andere kant te bekijken.
Daarvoor gebruiken ze een spiegel.
Laat ze in groepjes van twee op pad gaan.
De één heeft de spiegel, de ander begeleidt waar nodig.
De opdracht wordt mondeling gegeven (en voorgedaan)

Houd de spiegel horizontaal voor je, zodat je naar boven kunt kijken zonder je hoofd op te richten.
Blijf nu in de spiegel kijken terwijl je je weg zoekt.
Vooral onder bomen lopend geeft dit een merkwaardige sensatie.
Het geeft o.a. de mogelijkheid om diepte in de kruin te ervaren.

Materiaal:
spiegeltjes, bijv. 20 x 15 cm
Plak voor de veiligheid de randen af met linnen plakband.
Nog beter is het om de spiegel tevens op een groter plankje te plakken. Dit houdt prettiger vast en geeft minder risico's bij struikelen.

5.2 Tak waar is je boom?

De bedoeling van deze activiteit is om bij een tak de juiste boom te zoeken. Met andere woorden met de in de klas aanwezige takken gaan we op zoek naar de boom waar ze vanaf komen.
Dit kan heel speels in de vorm van een zoekspel.

Voor jonge kinderen die nog niet lezen:
Zet de takken met de nummers in de klas. Geef één een tak per keer mee aan een groepje van maximaal drie kinderen.

De opdracht is:
Dit takje komt van een boom (of struik) rond de speelplaats. Ga maar kijken van welke boom dit takje afgeknipt is. Aan de boom hangt een kaartje met een tekeningetje. Als je de boom gevonden hebt kom je mij heel zachtjes (zodat de andere kinderen het niet horen) vertellen welk tekeningetje er op het kaartje in de boom staat.

Dit kan enige keren achter elkaar herhaald worden met verschillende takjes. Kleuters vinden dit een spannend spel en willen het vaak spelen. Het is wel zaak om af en toe de symbolen te wisselen zodat zoeken, kijken en vergelijken nodig blijft.

Voor oudere kinderen:
De takken met de nummers er aan staan in de klas.
De opdracht wordt mondeling gegeven en uitgelegd.

Je krijgt binnen een aantal (bijv. vijf) verschillende takken, waaraan een kaartje hangt. Op dat kaartje staat een nummer. Ook krijg je eenzelfde aantal geheime enveloppen. Die mogen straks pas open.

Neem een tak uit het bundeltje en alle enveloppen en ga naar buiten, in het aangegeven gebied. Zoek daar een boom met een kaartje eraan. Kijk of de takken van deze boom er precies zo uitzien als jouw tak.
Als dat niet zo is ... dan zoek je verder.
Als dat wel zo is .... zoek dan tussen de enveloppen naar die éne met hetzelfde tekentje erop als op het kaartje in de boom.

Heb je die envelop ... dan mag je hem openen. Onthoud goed de naam van de boom; kijk er nog eens goed naar. Is er iets opvallends waardoor je die naam makkelijk zou kunnen onthouden. Soms staat er ook nog een opdracht op het kaartje! Wanneer je de opdracht gedaan hebt, breng je de tak naar binnen en neem je de volgende tak.

Materialen voor een aantal veel voorkomende boomsoorten staan in de bijlagen 1a en 1b.

5.3 Een verslag

Hieronder volgt een verslag van een activiteit zoals hierboven beschreven, uitgevoerd door groep 3 en 4 van de Burgemeester Wognumschool te Schagen.

Juf Vera schrijft:

Voorbereiding

Een week voordat we de "takkentocht" gingen houden, hebben we verschillende (3) keren met verschillend materiaal sorteeroefeningen met de kinderen gedaan: met Lego, auto's, blokken etc.

Dan vragen gesteld als "Waar hebben jullie op gelet bij het sorteren?" In groep 3 was het sorteren vrij willekeurig gedaan, in groep 4 kwamen de kinderen op begrippen als: breedte, lengte, vorm, kleur.

Als laatste sorteeroefening lieten we de kinderen takken sorteren (niet die van de excursie). Weer werd gevraagd: "Waarom hebben jullie het zo gesorteerd?" In groep 4 kwamen ze toen op: kleur - hoe de tak voelt - grootte - veel kleine takjes - dikke takken - er zaten veel blaadjes aan - er zaten knopjes aan, etc.
We hebben ook het takken sorteren een paar keer gedaan.

Verder hadden Maarten en ik op het pas naast de school gekeken welke bomen en struiken daar zoal stonden. We hebben 6 soorten uitgekozen: vlier, sneeuwbes, meidoorn, els en kornoelje. Deze struiken kwamen op verschillende plaatsen langs het pad voor.

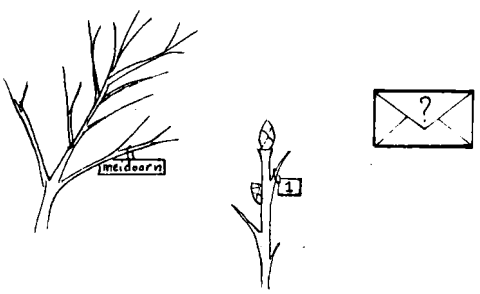
Van die struiken hadden we aan werklieden van de Plantsoenendienst een aantal takken gevraagd.
Men was ons zeer behulpzaam. De takken hebben we voorzien van de nrs. 1. t/m 6. Van elke soort hadden we twee takken genomen.

Ook hadden we voor elke soort struik/boom twee verrassingsenveloppen gemaakt met daarin een kaartje met daarop een stempel (niet van bomen of struiken). Naast het stempel stond een nummer; op de achterkant van het kaartje stond de juiste naam van de boom/struik waar de tak bij hoorde en de opdracht om nog twee van zulke struiken/bomen te zoeken langs het pad.

De organisatie van de dag zelf

Maarten ging om 13.15 uur grote kaarten met stempels die correspondeerden met de stempels op de kaartjes in de enveloppen aan de bomen hangen.

Dus bijvoorbeeld nr. 1.:



Terwijl Maarten de tocht uitzette, had ik de twee groepjes voorbereid op de tocht:

a. De leerlingen ingedeeld in groepjes van 4 (2 leerlingen van groep 3 met 2 leerlingen van groep 4; er daarbij op lettend dat de lezers en niet-lezers zo goed mogelijk verdeeld waren). Tussen de middag hadden Maarten en ik hierover overleg gevoerd.
b. Een aantal sorteeroefeningen gedaan met de kinderen. De leerlingen moesten raden welk kind ik 'in gedachten' had. Daarna hetzelfde doen met een tak die ik 'in gedachten' had.
c. De route uitgelegd.
d. De bedoeling uitgelegd: je gaat met je groepje met een tak met een nummer eraan naar buiten. Je zoekt een boom/struik die lijkt op jouw boom/struik. Als je denkt dat je bij de goede bent, kijk je in de verrassingsenveloppe of je gelijk hebt. Daarna kom je terug en vertelt als groep waar de boom/struik aan het pad stond, hoe hij heet en waar je nog meer van zulke bomen/struiken gevonden hebt.

e. Wie naar de w.c. moest, laten gaan.
f. Maarten kwam terug en hij vertelde nog een keer hoe de route ging en ook dat er fopkaartjes aan sommige bomen/struiken hingen. Dus de leerlingen moesten echt goed kijken of ze de goede boom/struik hadden gevonden.

Vervolgens bleef ik met twee groepen in de aula. Om beurten stuurde ik een groepje van 4 kinderen naar Maarten, waar ze een tak + nummer + verrassingsenveloppe meekregen.

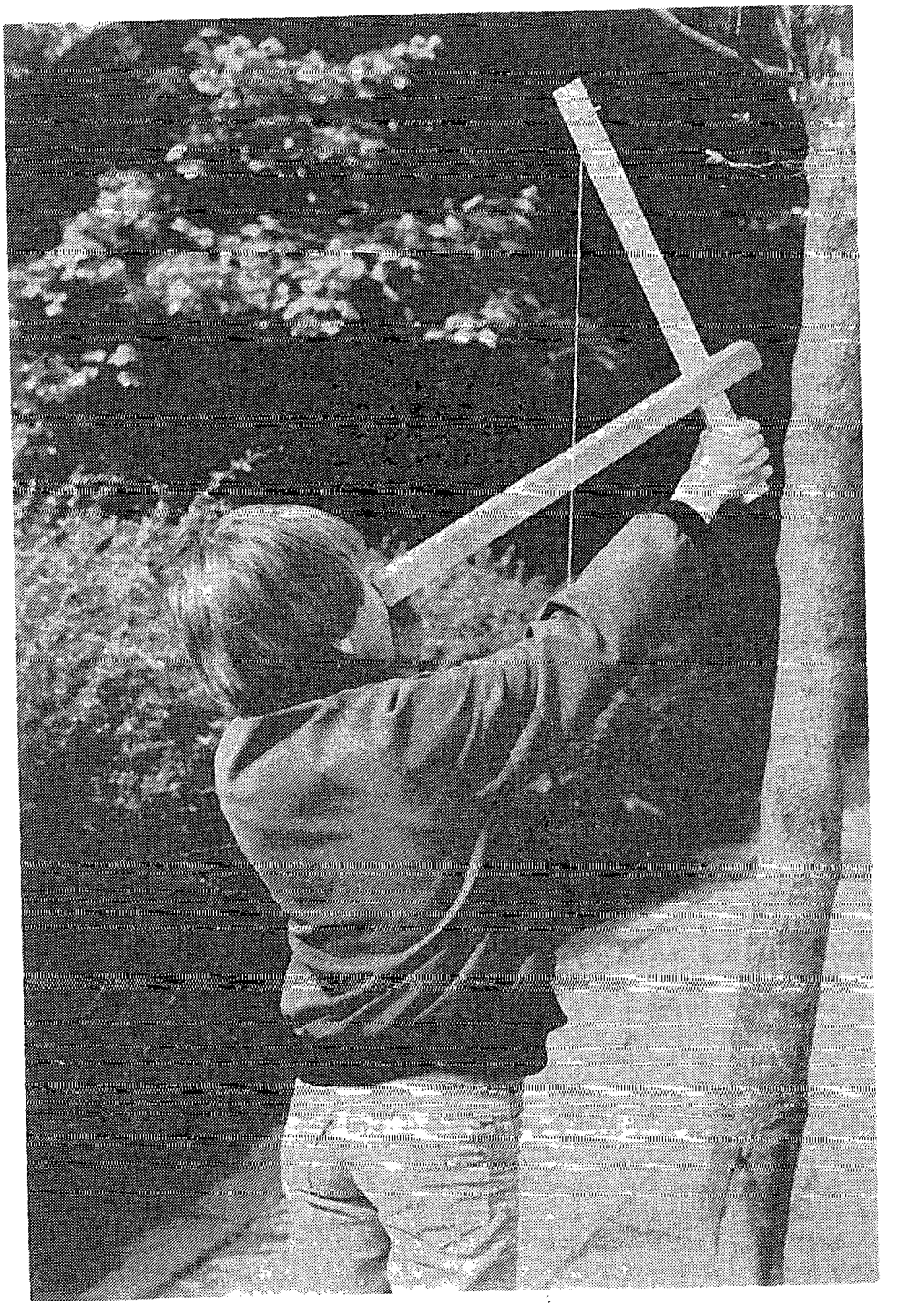
Wanneer ze hun struik/boom hadden gevonden, moesten de groepjes bij mij in de aula komen. Ze moesten dan de juiste naam en de juiste plaats kunnen noemen waar de boom/struik stond (Het is dus belangrijk dat je zelf de route goed kent).
Als ze dat konden, mochten ze naar Maarten om een nieuwe tak te halen; anders kregen ze de opdracht terug en moesten ze nog een keer gaan zoeken.

Dit zoeken duurde ongeveer een uur. De kinderen bleven tot mijn verbazing enthousiast tot de laatste minuut. We troffen het ook met het weer, dus het was heel genoeglijk allemaal. Na een uur hielden we de groepjes die terug waren binnen. Toen alle kinderen weer terug waren heeft Maarten de 'takkentocht' met de leerlingen nabesproken. Ondertussen haalde ik buiten de kaartjes van de bomen.

De volgende dag stonden de takken van de tocht in allebei de klassen. Nog enkele malen hebben we sorteer-, teken- en benoemopdrachten met behulp van de takken gedaan. Het is ook leuk om de takken te zien uitlopen. Ook hebben we als verwerking een eenvoudig stencil gemaakt.
Evaluerend, vonden we het beiden een geslaagde manier van werken en zeker voor herhaling vatbaar.

N.B. Een voordeel is wel, dat onze kinderen er aan gewend zijn om met speurtochten, spelletjesdagen etc. bij kinderen van één of meer andere groepen ingedeeld te worden, om vervolgens zelfstandig (dus zonder begeleiding) opdrachten uit te voeren.

DE INSTRUMENTEN UIT DE VELDWERKKIST



6. DE INSTRUMENTEN UIT DE KIST

6.1 De Hoogtemeter



De hoogtemeter

De hoogtemeter bestaat uit:

1. de afstandsschaal, waaraan het loodlijntje
2. de hoogteschaal
3. het loodlijntje

De meting gaat als volgt: ga met twee personen op een plek staan, vanwaar je de top van de boom kunt zien.

- Stel nu de afstandsschaal in. Sta je bv. 10 meter van de boom verwijderd, dan wordt de afstandsschaal zodanig geschoven dat het getal 10 samenvalt met de 0 van de hoogteschaal.
- Richt nu de hoogteschaal naar de top van de boom. Houdt hem dichtbij je oog en kijk over de lat naar de top van de boom. Je oog, de hoogteschaal en de boomtop vormen een rechte lijn. Het vrij bewegende loodlijntje geeft nu de hoogte van de boom aan. Je maatje leest nu deze hoogte af.
- Voor de preciese berekening van de boomhoogte, tel je de eigen lichaamslengte bij de lengte die de hoogteschaal aangeeft. Leerlingen kunnen dus zonder meer de hoogte van de boom aflezen; er hoeft niets omgerekend te worden.

Voor leerkrachten die willen weten hoe de wiskundige omrekening is, het volgende:

$\angle EDF = \angle BDG$
$\angle EFD = \angle BGD = 90°$
$\Rightarrow \angle FED = \angle DBG$

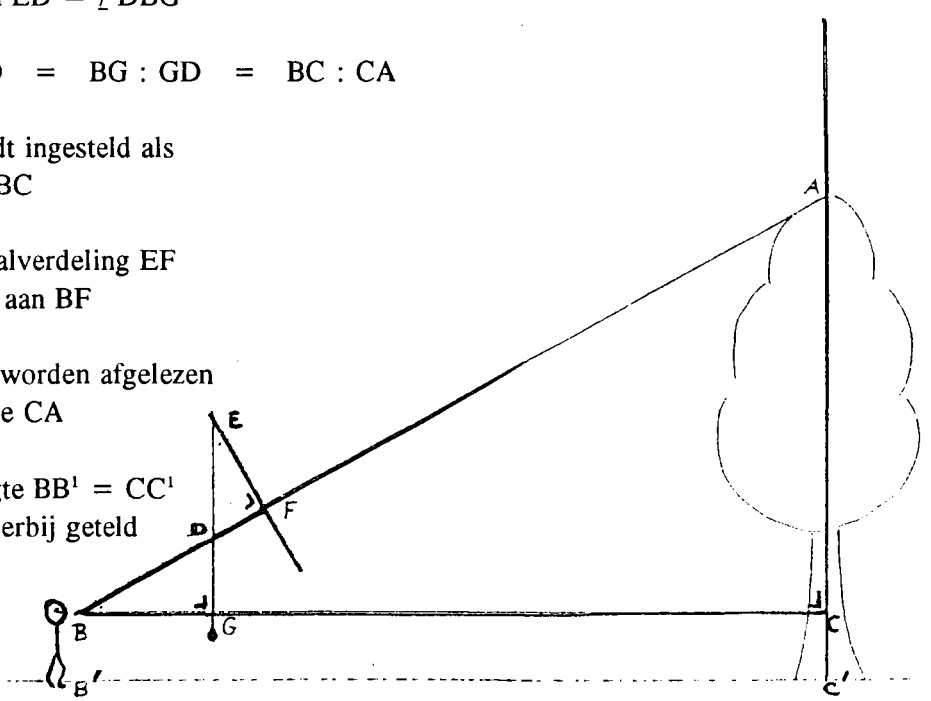
$EF : FD = BG : GD = BC : CA$

EF wordt ingesteld als afstand BC

De schaalverdeling EF is gelijk aan BF

FD kan worden afgelezen als zijnde CA

De hoogte $BB^1 = CC^1$ wordt hierbij geteld



Opmerkingen:

Deze meting klopt alleen in vlak terrein. In heuvelachtig gebied moet het hoogteverschil van de grond bij de gemeten boomhoogte worden verrekend.

Naar kinderen toe kunnen we beter niet spreken over afstands**schaal** Zo'n woord verwart wellicht. Afstandslat of -stok lijkt logischer.

Soms zakt de afstandsschaal naar beneden en moet dus stevig op zijn plaats gehouden worden. Doe in dat geval een elastiekje om de afstandschaal en schuif dit omhoog tot de hoogteschaal.

6.2 De Diktemeter



De diktemeter

Met de diktemeter wordt de doorsnede van de boom bepaald. In de bosbouw wordt de hoeveelheid hout in een stam berekend vanuit de stamdikte op 1.20 m hoogte.

Het is aardig om met de leerlingen ook een meethoogte af te spreken (bijvoorbeeld recht voor je taille; klopt dat voor alle kinderen?).



Het gebruik van de diktemeter in de bosbouw

Met een stuk touw kan op diezelfde hoogte ook de omtrek van de stam gemeten worden.

6.3 De Plantenpers

Leg op het onderste plankje een paar vellen op maat geknipt papier, dat goed vocht opneemt bijvoorbeeld krantepapier. Spreid daar bladeren op uit. Zorg dat de bladeren droog zijn. Leg er een vel papier op en zorg dat de bladeren niet dubbelgevouwen liggen. Leg er nog een paar vellen papier op, weer bladeren, papier etc. Bij bladeren met dikke stelen en nerven is het resultaat mooier als er tussen de lagen ook stevig karton gelegd wordt. Dan het bovenste plankje erop. Draai de moeren stevig aan.

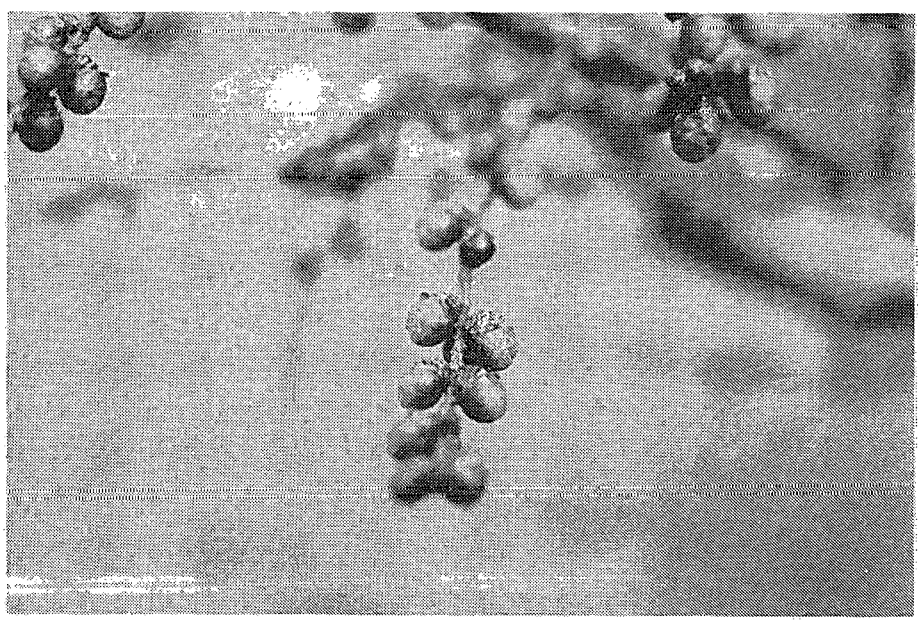
Na twee dagen wordt het papier ververst om het drogen sneller en beter te laten gaan (te langzaam drogen geeft donkere verkleuring).

Wanneer de bladeren droog zijn, kunnen ze gebruikt worden in een bladherbarium. Plak ze op mooie vellen stevig papier en zet er in 'schoonschrift' de naam van de boom, de vindplaats en de datum bij. Ze zijn dan later als "opzoekbladen" bruikbaar, bij het zoeken naar soortnamen.

Daarnaast is het mogelijk om gedroogde bladeren te gebruiken voor het maken van fraaie (herfst)collages.
Nog een andere mogelijkheid is om de gedroogde bladeren op hout te lakken. Gebruik door de kinderen van huis meegebracht voorwerpen, bijv. een sigarenkistje of een klein tafeltje of krukje wat zich daar voor leent. Leg een of meer bladeren in een mooie compositie op het hout. Plak ze vast door er voorzichtig met blanke lak over te strijken.Laat niet al te grote bladeren gebruiken die blijven niet goed vastzitten. Na droging nogmaals enige keren lakken en dit enige keren herhalen. Tussen de lagen steeds goed laten drogen. Succes verzekerd!



BINNENACTIVITEITEN



7. BINNENACTIVITEITEN

Buiten bekijken we bomen in hun totale verschijning: hun grootte, hun vertakkingen, de indruk die ze op ons maken, de schaduw of het stormgeluid dat ze doen ontstaan.

Binnen, in de klas, bekijken we details; de takken, de knoppen, het hout, de bloesem, de vruchten. De mogelijkheden zijn legio.
We geven hier enkele suggesties:

7.1 Takken in de klas

bekijken en benoemen

Van het begin van de herfst tot het einde van de winter is een uitstekende periode om met takken bezig te zijn.
Wanneer u zelf niet aan snoeitakken kunt komen, zal de afdeling groenvoorzieningen van uw gemeente u zeker willen helpen.
Probeer takken te krijgen van goed herkenbare soorten zoals Esdoorn, Es, Beuk, Eik, Berk e.d. Twee, drie soorten kan voor een eerste kennismaking voldoende zijn.

Het WERKBLAD "Een tak is geen stok" op de volgende bladzijde kan gebruikt worden als hulpmiddel om leerlingen heel nauwkeurig te laten kijken naar takken.
Hierna volgt nu eerst het werkblad en daarna enige opmerkingen voor de leerkracht.

WERKBLAD

7.2 Een tak is geen stok

Neem een tak voor je.
Bekijk deze tak nauwkeurig en probeer de vragen te beantwoorden.
Als je goed kijkt, kan je ieder antwoord vinden.

1. Zie je knoppen ? ja / nee

2. Zien alle knoppen aan jouw tak er hetzelfde uit?

   .....

   .....

3. Deze knoppen zien eruit als:

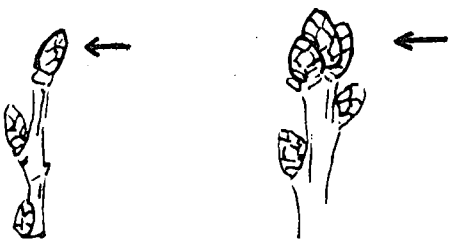
   O sigaartjes
   O bolletjes
   O ovaaltjes
   O peertjes
   O .....

   Ze zijn:

   O lang en spits
   O kort en rond
   O kort en spits
   O .....

4. Kijk eens naar het uiteinde van je tak.

   Zie je daar 1 eindknop of meer eindknoppen?



   Ik zie: O 1 eindknop O meer eindknoppen

5. Welke kleur hebben de knoppen?

   O zwart
   O bruin
   O groen
   O rood-bruin

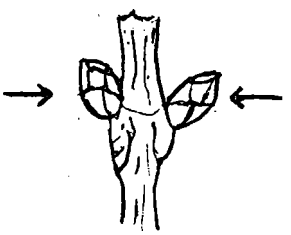
   O .....

6. Kijk nu naar de stukjes tak tussen de knoppen.
   De tak is:

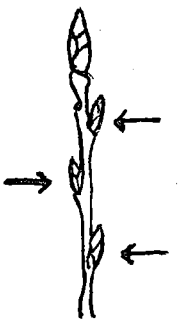
   O glad
   O glad met stipjes
   O ruw
   O glad met ribbels

7. Hoe zitten de knoppen aan de tak ?

   De knoppen zitten zo:



O
twee aan twee
tegenover elkaar
(dit heet gepaard)



O
om en om
aan de tak
(dit heet verspreid)

8. Hebben deze knoppen steeltjes ?

   O de knoppen zitten dicht tegen de tak aan.
   O de knoppen zitten op piepkleine steeltjes.

9. Gebruik nu het opzoekblad voor kale takken en zoek de naam op.
   Deze tak is van een.....

10. Teken hier onder jouw tak (of een stukje ervan) zo duidelijk mogelijk na.
    Zet de namen bij de onderdelen die je tekent.

7.3 Een wegwijzer voor de leerkracht bij het Werkblad "Een tak is geen stok"

De bedoeling van dit werkblad is, de leerlingen te helpen om heel goed waar te nemen. Onder heel goed waarnemen verstaan we in dit verband analytisch, zaakgericht waarnemen, details zien en datgene wat gezien is verwoorden.
Deze vorm van waarnemen past bij binnenactiviteiten en helpt kinderen om, later, buiten ook weer beter waar te nemen in een situatie die complexer is en veel meer uitnodigt tot een totaal-beleving.
Toch is het goed de leerlingen ook binnen eerst de tijd te gunnen voor een meer spontane waarneming en het werkblad pas te geven als de spontane waarneming niets meer oplevert.

Met de laatste opdracht "TEKEN DE TAK" zou ook begonnen kunnen worden; daarna zijn de vragen over het uiterlijk van de tak als een soort controle op de eigen waarneming (en tekening) te gebruiken.

Wanneer leerlingen voor het eerst met een dergelijk werkblad aan het werk gaan, zullen ze zeker hulp nodig hebben bij de opdrachten 7 en 8. Het loont de moeite hen te helpen deze verschillen te leren zien; ze zijn vaak essentieel bij het op naam brengen van takken.

Na het werkblad te hebben ingevuld, kunnen de leerlingen de naam van de tak opzoeken met het opzoekblad (of om het eenvoudiger te maken, met een gedeelte ervan).

7.4 Spelen met kenmerken

Een andere manier om het leren waarnemen te stimuleren is het spelen van kenmerken spelletjes.
In groepjes kunnen leerlingen met 3 verschillende takken een zogenaamd ja/nee spelletje doen.

Bijvoorbeeld:

Drie leerlingen hebben drie takken (eik, beuk, esdoorn) op tafel liggen.

Anneke:	*Ik heb een tak in gedachten, die hier op tafel ligt.*
Juan:	*Zijn er meer eindknoppen?*
Anneke:	*Nee (de eik valt af).*
Gijs:	*Zijn de knoppen smal en spits?*
Anneke:	*Ja.*
Juan en Gijs:	*O, dan is het deze (de beuk).*

Aan de hand van zo'n spelletje kunnen kinderen leren, dat er steeds sprake is van een vraag en een antwoord die samen leiden tot een kenmerk of eigenschap van de boomsoort.

Duidelijker wordt dit wanneer één en ander wordt genoteerd.
In het bovenstaand voorbeeld, zou dit er als volgt uit kunnen zien:

vraag	antwoord	kenmerk
Zijn er meer eindknoppen?	nee	één eindknop
Zijn de knoppen smal en splits?	ja	knoppen smal en spits
		wat hier komt te staan zijn (is één van) de kenmerken van die bepaalde boomsoort

Hierbij zal op den duur duidelijk moeten worden dat het geen kenmerk van de boomsoort is, wanneer de tak bijvoorbeeld "groot" is, of "krom" of "geknapt".
Zo'n spelletje in kenmerken vinden en terugvinden, kan vooraf gegaan worden door een oefening zonder takken (zie ook pag. 49).
Aardig is het om het eens klassikaal, met de leerlingen als onderwerp te doen.
De leerkracht neemt daartoe een leerling 'in gedachten'.
De leerlingen proberen er door vragen te stellen achter te komen wie dit is. De leerkracht antwoordt uitsluitend met ja of nee.

vraag	antwoord	kenmerk
Is het een jongen? Lang haar? Zwart haar? Bril?	Nee Nee Ja Nee	meisje kort haar zwart haar bril
Dan is het... Chantal		Kenmerken van Chantal

Het is de bedoeling om zo weinig mogelijk vragen te stellen en zeker geen overbodige, zoals in dit voorbeeld wanneer de vraag "is het een jongen?" gevolgd zou worden door de vraag "is het een meisje?".
De vragen moeten ook een goed onderscheid mogelijk maken. "Heeft ze mooi haar?" is in dit verband geen relevante vraag.
Om in deze oefening nog duidelijker te maken wat er gebeurt bij het zoeken naar kenmerken, kan het ook als volgt plaatsvinden.

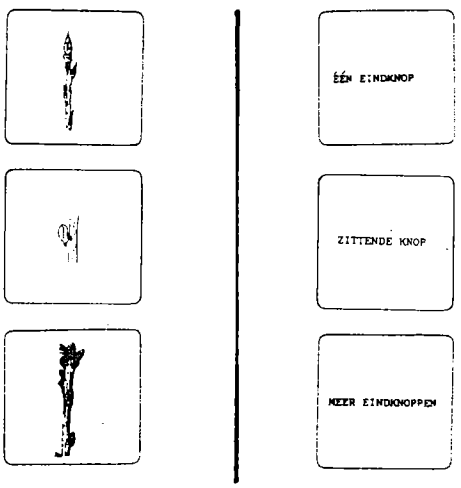
De ene helft van de kinderen staat voor de klas (groep A), hieruit kiest de leerkracht of een van de kinderen uit groep B het te raden kind. De leerlingen van groep B stellen de vragen.
Na ieder antwoord, wordt door de leerkracht aan groep B gevraagd, wie uit groep A mag gaan zitten (dus na de eerste vraag uit ons voorbeeld gaan alle jongens zitten.)

Serieuze aandacht voor zo'n oefening kan een waardevolle bijdrage leveren aan het leren waarnemen in de zin van kenmerken zien en in het leren determineren.
Het op naam brengen van soorten, of dit nu boomtakken, bloeiende planten, insekten, schelpen, kiezelstenen, wolken of wat dan ook zijn; het gaat steeds volgens ditzelfde principe.

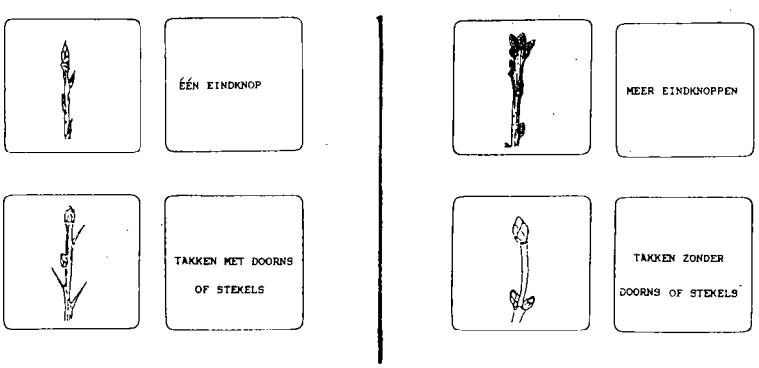
7.5 Kenmerken op papier

Als aanvulling op het voorgaande kan de volgende sorteeroefening worden gedaan. De kinderen leren dan een aantal van de specifieke kenmerken en termen die gebruikt worden bij het onderscheiden en op naam brengen van kale takken.

Gewerkt wordt met de zestien kaartjes (zie pag 90/92) die alle tegelijk, in een doosje, worden aangeboden.
De kinderen krijgen opdracht om de juiste kenmerken bij het juiste plaatje te zoeken. Er ontstaan dan twee rijen: een met plaatjes, een met woorden.



Dit kan herhaald worden door de tegenovergestelde kenmerken bij elkaar te leggen



Hoewel dit misschien klinkt als een voorbereiding op het werken met echte takken, dient het werken met de echte takken hier altijd aan vooraf te gaan. Eerst het echte, daarna de verfijningen en de abstracties.

7.6 Takken laten uitbotten in de klas

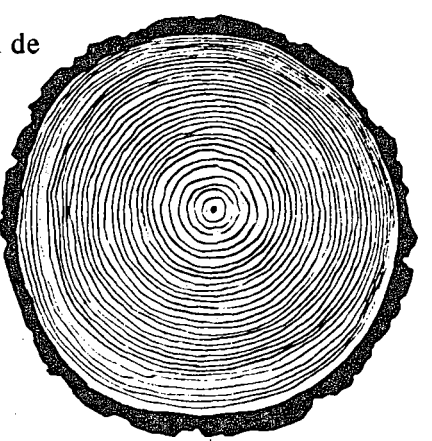
Zet de in de klas gebrachte takken (per soort) in een pot water.
Ga met de leerlingen dagelijks kijken naar het fascinerende uitlopen van de takken. Uit dat ogenschijnlijke dode hout groeien kleine tere blaadjes die zich langzaam openvouwen
Laat de wonderlijke verandering verwoorden, maar ook tekenen, waterverven en verbeelden in gedichtjes.

Er zullen tussen de soorten verschillen blijken te zijn.
Naar aanleiding daarvan kunnen allerlei onderzoeksvragen geformuleerd worden, zoals:

- maakt het verschil op welke plaats in het lokaal de takken staan?
- hoever zijn de takken van dezelfde boomsoorten buiten al uitgelopen?
- wat groeit er uit een knop? is dat uit iedere knop hetzelfde?
- kunnen we de wortelende takken van bv. wilg en populier buiten planten? Wat gebeurt er dan verder met de takken?
- Enzovoorts;

al doende zullen er meer vragen opkomen, die door "doen en kijken" te beantwoorden zijn.

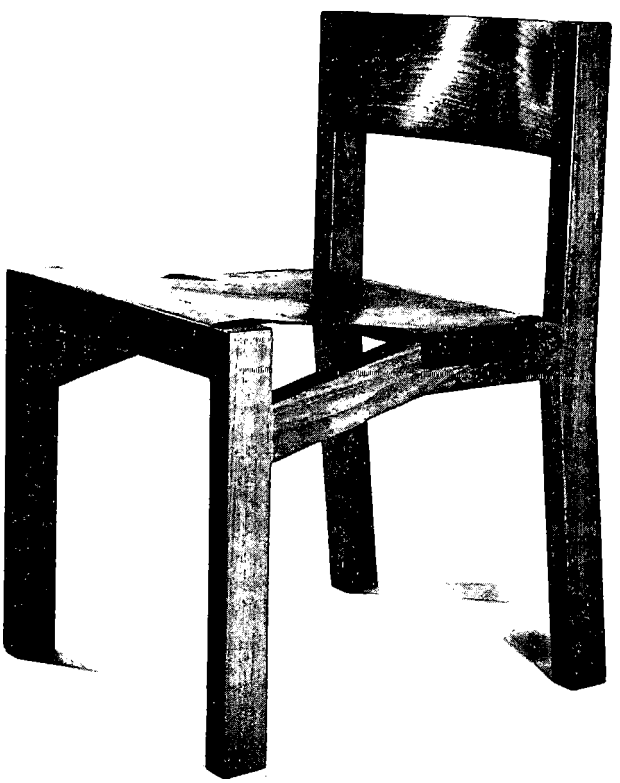
7.7 Hout in de klas



De **schijven** uit de kist zijn bedoeld om de jaarringen te bekijken en te tellen.
De leerlingen kunnen dan zelf bepalen hoe oud de boom geworden is (zie hiervoor hoofdstuk 6. informatie over groei van hout).
De in de veldwerkkist aanwezige schijven kunnen het begin vormen van een houtcollectie die samen met de kinderen aan te leggen is.
Neem hiertoe ook contact op met de gemeentelijke dienst groenvoorzieningen. Het is ook heel aardig om een aantal houten gebruiksvoorwerpen aan de collectie toe te voegen.

De zgn "**stampuzzel**" is bedoeld om te laten zien hoe jaarringen er uitzien wanneer het hout in andere dan dwarse richtingen gezaagd is. Met behulp hiervan kunnen de leerlingen bij de houten voorwerpen in het lokaal (tafels, stoelen, liniaal, bordenwisser, kast, raamkozijn e.d.) en uit de houtcollectie naspeuren hoe dit hout in de boom gezeten heeft.

Tenslotte kan door leerlingen, individueel of in kleine groepjes, getracht worden de stampuzzel weer in elkaar te zetten.



7.8 Nog meer suggesties voor het werken met hout

Houtsoorten herkennen en benoemen.

Genummerde blokjes hout twee aan twee bij elkaar zoeken.
Soort bij soort. Maak er een controlelijst bij.

Nervatuur/jaarringen.

Model bouwen met twee kleuren plasticine lichte kleur voor voorjaarshout, donkere kleur voor zomerhout;
doorsnede maken en natekenen
Terugzoeken in gebruikshout in de klas
Nerven (vergroot) tekenen met krijt

Houtskool maken.

Droge stokjes in metalen bus met droog zand. De bus geheel vullen en stevig afsluiten. Bus in een (kamp)vuurtje leggen. Na afkoeling blijken de stokjes verkoold! (Zorg dat de bus niet open kan springen bij verhitting)

Houtwormgaatjes zoeken in meubelen e.d.

Andere knaagsporen: zoeken, tellen, lezen over de veroorzakers.

Drijven.

Vergelijken bij verschillende houtsoorten.
Drijfvermogen bepalen in gewicht dat erop kan.
Bootjes van hout maken.
Vlotten van takjes en touw maken.

Gewicht van hout bepalen.

Blokjes van gelijke grootte wegen.
Soortelijk gewicht bepalen.

Hardheid van hout bepalen.

Krasjes maken met je nagel, stokje, steentje, spijker, ...
Met hoeveel klappen is een spijker in het hout?
Dartveer laten vallen van een bepaalde hoogte in verschillende soorten hout ...

Relaties zoeken.

Meer/minder houtwormgaatjes in hard hout dan in zacht hout?
Hard hout zwaarder/lichter dan "zacht" hout?
Drijft hard hout beter; drijft licht hout beter?

Muziek maken met hout.

Houten xylofoon en andere houten instrumenten horen en bekijken.
Klanken vergelijken tussen:
nat en droog hout
hof en massief hout
lange en korte staven

Gebruik van hout.

Informatie over herkomst, tropische oerwouden, ontginningsgevaar.

Houtkrullen.

Lenen zich goed voor creatieve doeleinden.

Zijdelings verwante onderwerpen:

Houtbederf.

Blokken hout laten rotten, schimmelen. Proces volgen.
Houtbederf zoeken bij gebruikshout: gebouwen, toestellen e.d.
Functie van verf, lak e.d. effect van beschadiging.

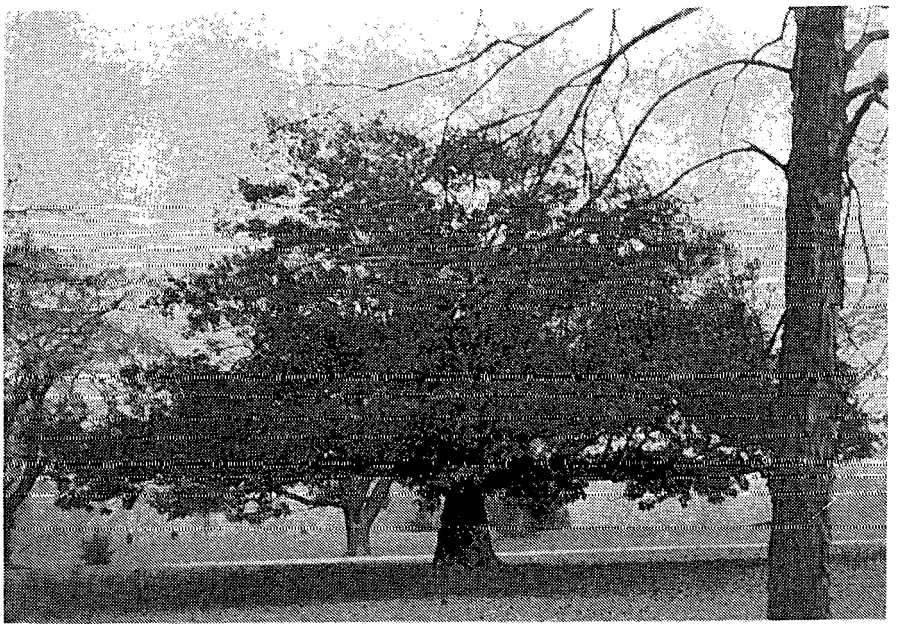
Zure regen als effect op de groei van hout/bomen/planten.

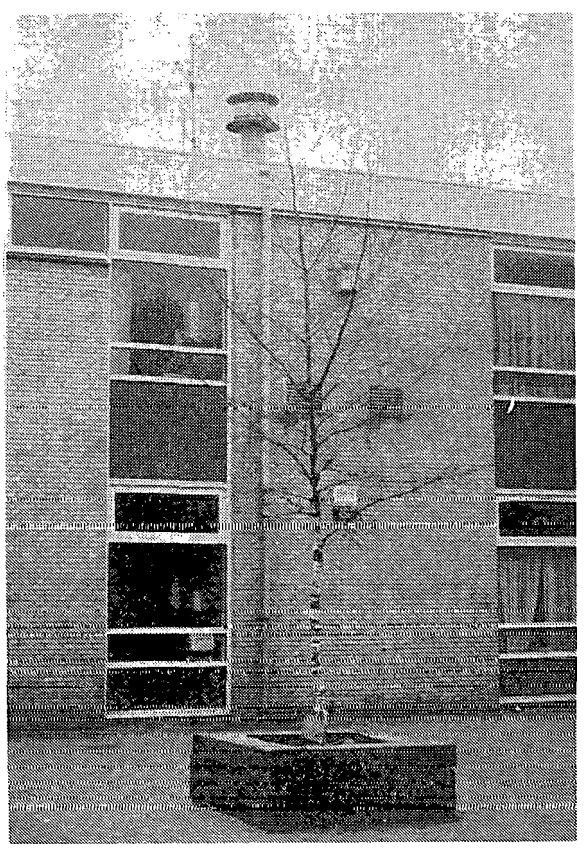
Wat is zuur, wat niet?
Hoe kun je, zonder proeven, zien dat iets zuur is? (verkleuren, kalkoplossen)
Zuur toevoegen aan de grond, kweekproefjes.

De aanschaf van kringloopschriften.

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

OVER DE GROEI VAN HOUT



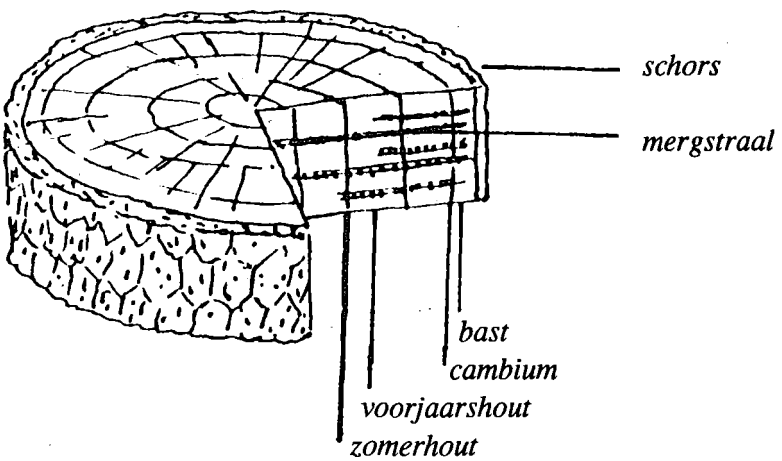


Aan iedere volheid
staat een
voorzichtig begin

8. INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT OVER GROEI VAN HOUT

8.1 Diktegroei

Onze klimaatstreek is gekenmerkt door een duidelijk verschil tussen winter en zomer. Dit verschil is in de houtgroei bij bomen terug te vinden.
Op de stronk van een omgezaagde boom, zien we lichte en donkere ringen: de jaarringen.

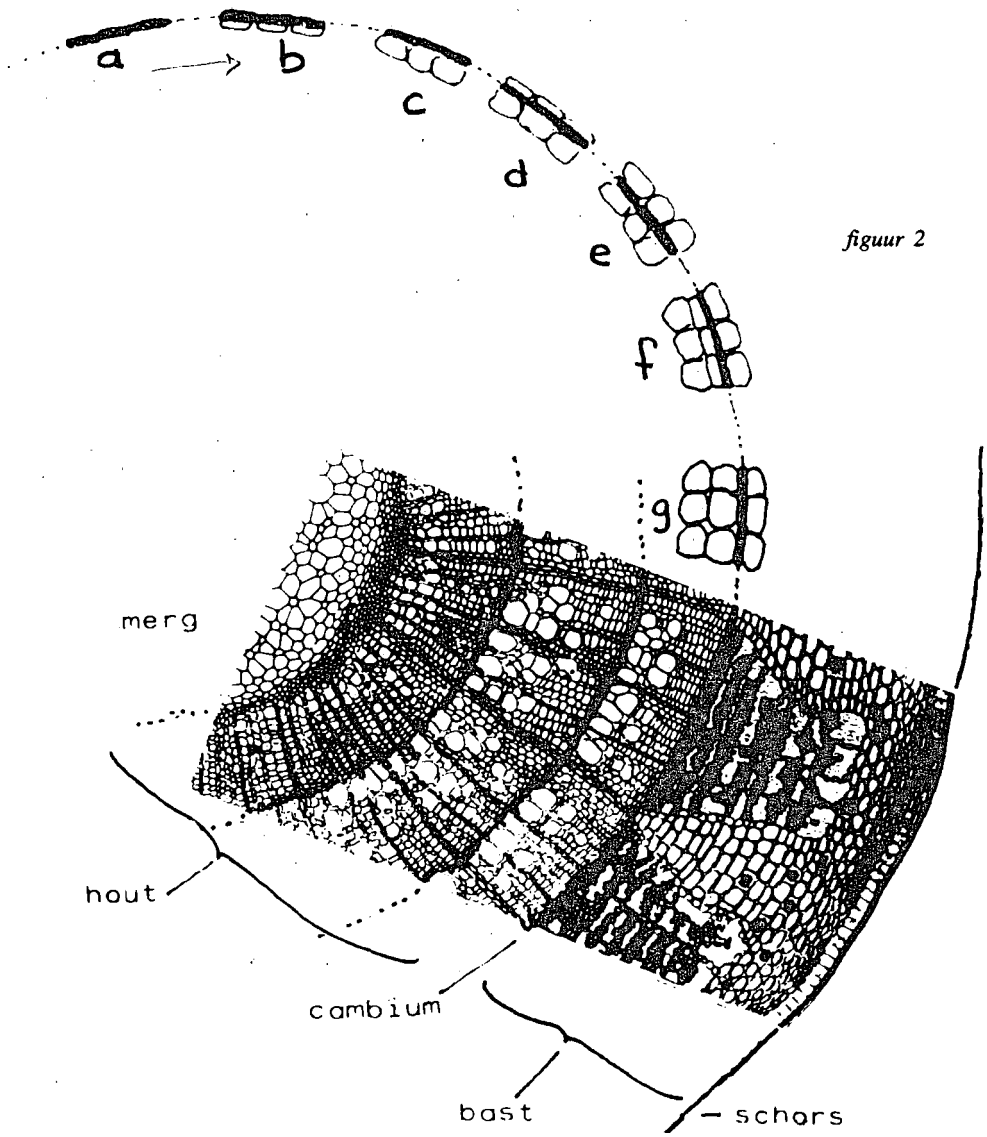


figuur 1

Ieder jaar vormt de boom één zo'n ring en wordt de stam daardoor een beetje dikker. Dit wordt de **diktegroei** van de boom genoemd.

Hoe gaat dit nu precies in zijn werk ?

Op de grens tussen hout en bast ligt een ring van cellen die geen andere funktie hebben, dan zich te delen. Vanuit deze cellen, de zogenaamde cambiumcellen, vindt de groei plaats.



figuur 2

Toelichting bij figuur 2

a. getekend zijn 3 cambiumcellen.
b. de cambiumcellen delen zich.
c. de naar binnen liggende cellen groeien uit tot houtcellen; de aan de buitenkant liggende cellen blijven cambiumcellen en houden hun vermogen tot deling
d. de cambiumcellen delen zich.
e. de naar buiten toe gevormde cellen groeien uit tot bastcellen, de aan de binnenkant liggende cellen blijven cambiumcellen.
f. herhaling van b
g. herhaling van c

In een dergelijke jonge tak (3 jaar) is het bastgedeelte verhoudingsgewijs vrij dik en de schors nog dun.

Met behulp van figuur 2 zal dit worden verduidelijkt.

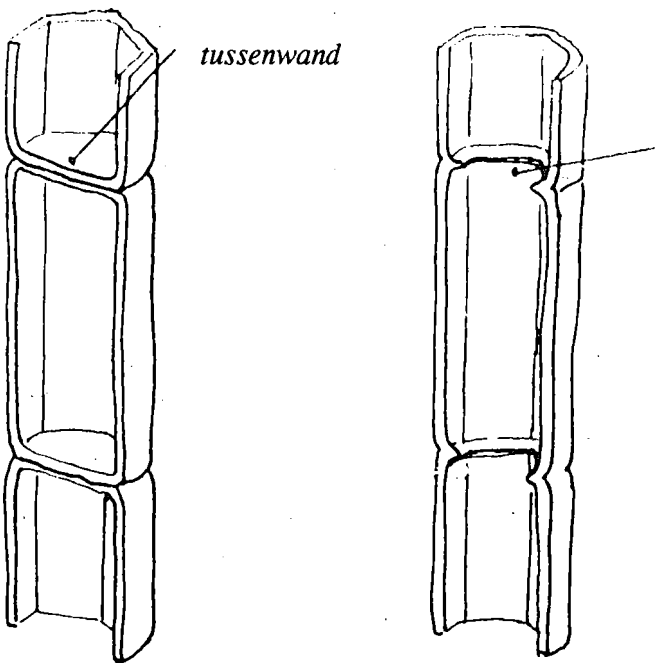
De tekening stelt een microscopisch preparaat voor dwarsdoorsnede van een driejarige lindetak. Onder de microscoop zijn de afzonderlijke cellen te zien. Dit is in de tekening zo nauwkeurig mogelijk weergegeven. Zo'n doorsnede tekening geeft een moment opname. Om het groeiproces duidelijk te maken zijn enige cambiumcellen nogmaals apart getekend (a).

Bij ieder deling van een cambiumcel ontstaan twee nieuwe cellen (b). Eén van de twee blijft cambiumcel en de andere cel krijgt een specifieke functie. Welke functie dat is, wordt bepaald door de plaats waar deze nieuwe cel ligt. In fig. b zijn de nieuwe cellen binnen de cambiumring gelegen; dan ontwikkelen zij zich tot houtcellen (c).

De cambiumcellen blijven delen en de volgende nieuwe cellen zullen nu buiten de cambiumring liggen (d) en zich ontwikkelen tot bastcellen (e).

Dit delen herhaalt zich steeds weer (f,g).

De houtcellen hebben vrij dikke celwanden met veel houtstof erin. Houtcellen zijn daardoor stevig en kunnen niet worden samengedrukt. Om ruimte voor zich zelf te krijgen, duwen de nieuwgevormde houtcellen de ring van cambiumcellen verder naar de buitenkant. Wanneer we nu de houtcellen van boven naar beneden (dus in een lengtedoorsnede) zouden bekijken (zie figuur 3), dan zien we dat de cellen recht boven elkaar liggen. De tussenwanden lossen spoedig op, waardoor "buisjes" ontstaan. Dit zijn de zgn. houtvaten



figuur 3

In deze vaten worden het water en de voedingsstoffen die de boom via de wortels uit de grond opneemt, omhoog gevoerd naar de bladeren. Deze zgn sapstroom is groot in het voorjaar, wanneer er veel water nodig is voor het uitlopen van de nieuwe bladeren. De houtvaten worden door al dat water als het ware uitgerekt en wijd. Wanneer de sapstroom in de loop van de zomer afneemt, zal de druk in de houtvaten die dan ontstaat veel minder zijn. Het gevolg daarvan is, dat die houtvaten minder wijd zullen zijn.

SAMENVATTEND: het voorjaarshout bestaat uit wijde vaten met dunne uitgerekte wanden;
het zomerhout bestaat uit dunne vaten met dikke celwanden.

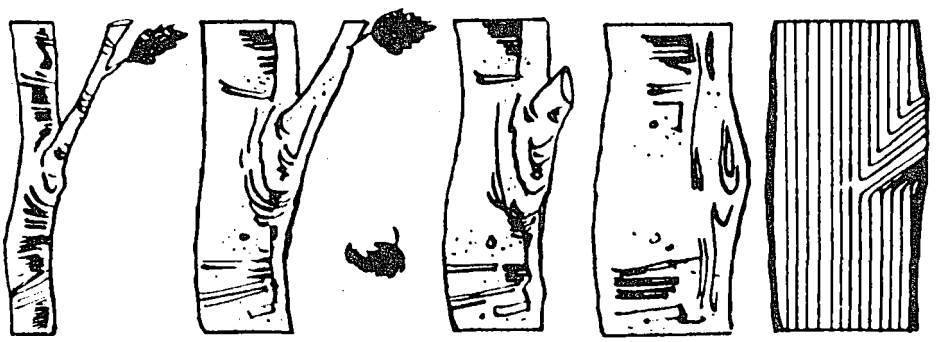
Aan het einde van de zomer stopt de groei, de bladeren beginnen te vallen, er is vrijwel geen sapstroom en de groei staat stil.
Het volgende voorjaar herhaalt zich het hele verhaal.

Met het blote oog zien we hiervan op de stronk van een omgezaagde boom of op een houtschijfje uit de veldwerkkist voorjaarshout, dat losser van structuur en lichter van kleur is en zomerhout, dat vaster en donkerder is. Een ring van voorjaarshout en zomerhout samen noemen we een jaarring. Door de jaarringen te tellen bepalen we de ouderdom van de boom.

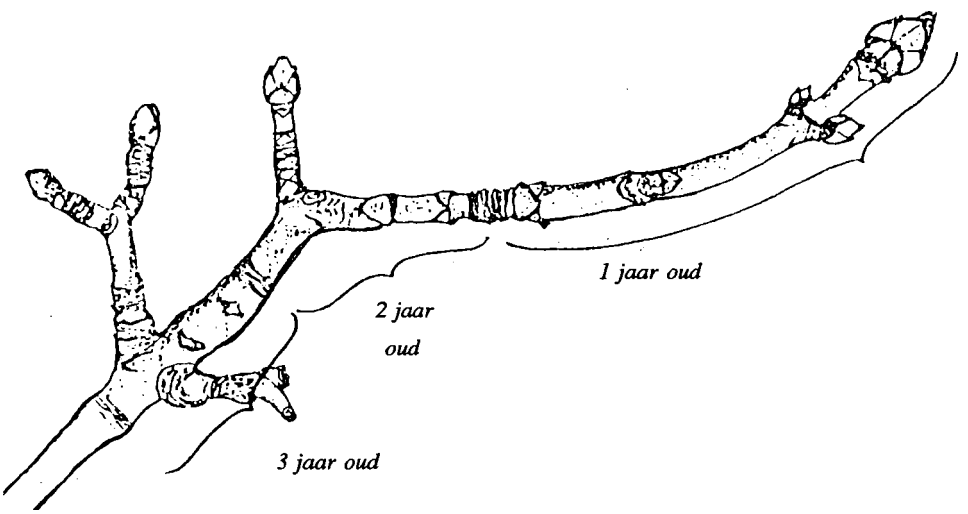
In principe geldt hetzelfde verhaal voor de bastvaten, ook wel zeefvaten genoemd. Deze laag is echter minder dik en de cellen laten zich moeilijk onderscheiden. De oude bastvaten (aan de buitenkant) sterven af tijdens het groeien en dikker worden van de stam.
In de bast is dan ook slechts een dunne laag levende vaten aanwezig. Hierin wordt het water met de daarin opgeloste stoffen van de bladeren omlaag naar de andere delen van de boom gevoerd. In de bast is het tellen van jaarringen onmogelijk.

8.2 Lengtegroei

Een boom wordt steeds hoger. De lengtegroei van een boom bestaat daarin, dat boven op de oude cellen steeds weer nieuwe gevormd worden. Een tak die op een hoogte van 3 meter uit de stam groeit, zal na jaren wel dikker geworden zijn, maar hij blijft op dezelfde hoogte van 3 meter zitten. Wanneer de tak dichtbij de stam afbreekt of afgezaagd wordt, kan de takstomp door de diktegroei van de stam worden ingesloten. Later, wanneer de boom is omgezaagd zien we deze takstomp in het hout terug als een kwast (of een knoest).



De eindknoppen van de tak(ken) zorgen voor de lengtegroei. Wanneer de knopschubben in het voorjaar afvallen, veroorzaken ze min of meer duidelijke littekens. Deze worden ringlittekens genoemd. Tussen twee opeenvolgende ringlittekens ligt het deel van de tak dat in de tijd van een jaar is gevormd.



Uit de zijknoppen van de tak groeien zijtakken. We laten de bloemknoppen hier buiten beschouwing. Zijknoppen zorgen dus ook voor lengtegroei, maar dan in de breedte (van de kroon). Niet iedere zijknop zal uitgroeien; er zijn ook zgn. slapende knoppen. Deze zijn meestal veel kleiner en worden pas actief wanneer de tak vlak voor deze knoppen afgesneden wordt. Omdat dan de eindknop ontbreekt, zal er geen normale lengtegroei van de tak plaatsvinden. De tak gaat uitstoelen, d.w.z. er ontstaan allerlei eindtakjes; een bekend verschijnsel bij het snoeien van bomen en struiken. Bij oudere en dus dikkere takken zijn de slapende knoppen niet meer terug te vinden. Ze zijn dan net als de hiervoor beschreven takstompen in het hout ingesloten.

BIJLAGEN



bijlage 1a

Materiaal bij 5.2: TAK, WAAR IS JE BOOM?

Gegevens in de geheime envelop:

1. **ESDOORN**

De knoppen zijn groen en dik.
Klopt dat?
in de herfst hangt hij vol 'helicopter' zaadjes

2. **ZOMEREIK**

Misschien zie je nog eikels aan de takken? Of op de grond?
Neem er een paar mee.
Kijk eens naar de knoppen aan de takken. Ze zijn **STOMP**: dat is dik, bol, en zonder spits puntje.
Klopt dat?

3. **BEUK**

De knoppen zijn lang en smal en bruin.
Klopt dat?
Je kunt deze boom ook goed herkennen aan de stam.
Kijk maar goed.
Zie je verschillen met andere bomen?
Schrijf er binnen wat over op.

4. **LARIX**

Dit is een **kale** naaldboom!
De naalden vallen in de herfst af, net als de blaadjes.
Kun je aan de tak nog zien waar de naalden vast zaten?

5. **ES**

Deze boom heet Es.
De knoppen zijn dik, zwart en puntig.
Kijk maar goed, dan vergeet je de Es vast nooit meer!

6. **LIJSTERBES**

Dit is de Lijsterbes.
Zijn er nog meer bessen te zien?
Waar zouden ze gebleven zijn?
Weet je hier in de buurt nog meer plekken waar Lijsterbessen staan?

bijlage 1a

Materiaal bij 5.2: TAK, WAAR IS JE BOOM?

7. **BERK**

De Berk kende je vast al. Je kunt deze boom het gemakkelijkst herkennen aan zijn stam. Wat zie je aan de stam? Welke kleuren? Wat nog meer? Weet je hier in de buurt nog meer Berken te staan?

8. **MEIDOORN**

Deze boom heeft niet allen in Mei doorns. Voel maar, nu zijn ze er ook nog! Waarom zou hij dan toch Meidoorn heten? Hoe kun je zien wat doorns en wat knoppen zijn?

9. **GROVE DEN**

Dat dit een naaldboom is, is duidelijk te zien. Hoeveel naalden zitten er bij elkaar? Zijn de naalden hard of zacht? Zijn de punten scherp of afgerond? Waarom zou deze boom Grove den heten?

10. **CORSICAANSE DEN**

Deze naaldboom heet Corsicaanse Den. Zijn voorouders komen van Corsica. Kijk eens naar de naalden. Hoeveel naalden zitten er bij elkaar? Zijn de naalden hard of zacht? Zijn de punten scherp of afgerond?

11. **ELS**

Dit is de Els. Zij heeft allerlei versiering in haar takken:

katjes
propjes
stamperkatjes
knoppen

Kijk maar of je ze kunt vinden.

12. **VLIER**

Deze struik heet Vlier. De vlier groeit erg snel. Hij wordt daarom vaak gesnoeid. Kun je dat hier zien? De knoppen van de Vlier hebben geen knopschubben, daarom zien ze er uit alsof ze midden in de winter al uitlopen.

bijlage 1a

Materiaal bij 5.2: TAK, WAAR IS JE BOOM?

13. **IEP**

De oudere takken van deze Iep zien er vreemd uit.
Er zitten uitgroeisels op, die van kurk zijn: de zogenaamde kurklijsten.
Deze iep wordt daarom Kurk-iep genoemd.
Iepen kun je herkennen aan hun 'scheefheid': de bladeren zijn aan de onderkant bij de steel scheef en de knoppen zitten scheef boven het bladlitteken.
Kijk eens of je dat kunt vinden.

14. **LIGUSTER**

Deze struik heet Liguster.
Hij wordt vaak aangeplant als heg.
Ook in de duinen komt hij voor.
Als hij bloeit, heeft hij witte bloemtrosjes.
De bladeren blijven de hele winter zitten, maar vallen af vòòr de nieuwe blaadjes komen.

15. **WILG**

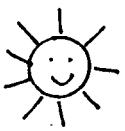
Dit is een Wilg.
Er zijn veel wilgensoorten in Nederland. De waterwilg komt veel in het wild voor, langs wegen en sloten en in de duinen.
Hij heeft in het voorjaar 'zachte' katjes.
De waterwilg kan groeien op droge en op natte gronden.

16. **POPULIER**

Dit is een Populier.
Populieren groeien snel.
Zij kunnen goed tegen wind en staan vaak langs wegen en paden.
In het voorjaar hangen ze vol katjes.
Als die uitgebloeid zijn, komen de bladeren.

bijlage 1b

Materiaal bij 5.2: TAK, WAAR IS JE BOOM?

1 Esdoorn 

2 Berk 

3 Lijsterbes 

4 Es 

5 Larix 

6 Beuk 

7 Zomereik 

8 Meidoorn 

bijlage 1b

Materiaal bij 5.2: TAK, WAAR IS JE BOOM?

9 Grove den 

10 Corsicaanse den 

11 Els 

12 Vlier 

13 Kurk-iep 

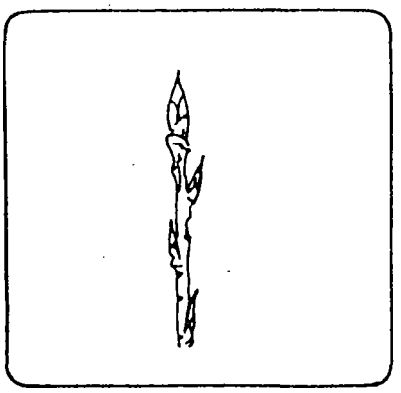
14 Liguster 

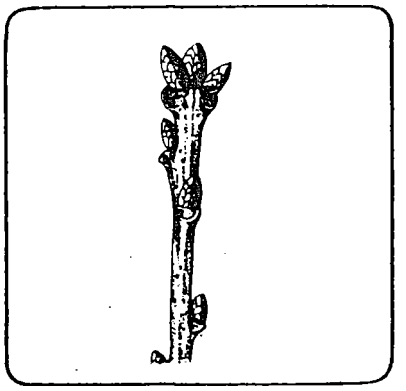
15 Wilg 

16 Populier 

bijlage 2

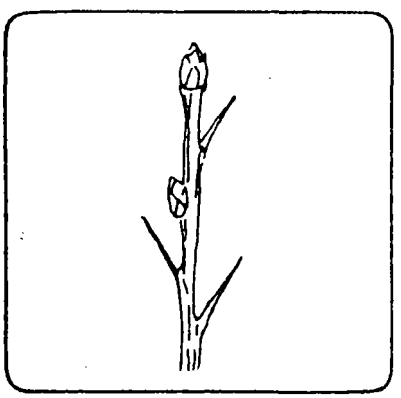
Materiaal bij 7.5: Kenmerken op papier

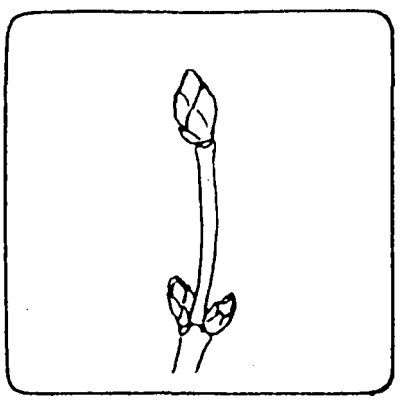




ÉÉN EINDKNOP

MEER EINDKNOPPEN





bijlage 2

Materiaal bij 7.5: Kenmerken op papier

TAKKEN MET DOORNS

OF STEKELS

TAKKEN ZONDER

DOORNS OF STEKELS



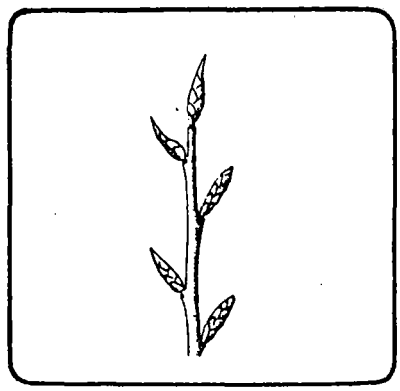


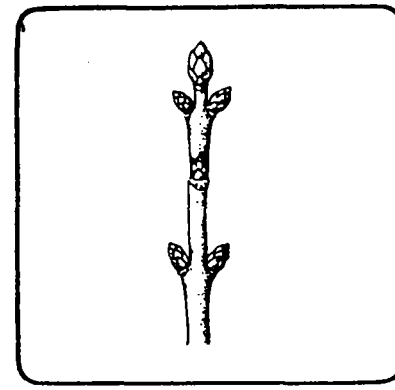
ZITTENDE KNOP

GESTEELDE KNOP

bijlage 2

Materiaal bij 7.5: Kenmerken op papier





KNOPPEN VERSPREID

KNOPPEN GEPAARD

bijlage 3

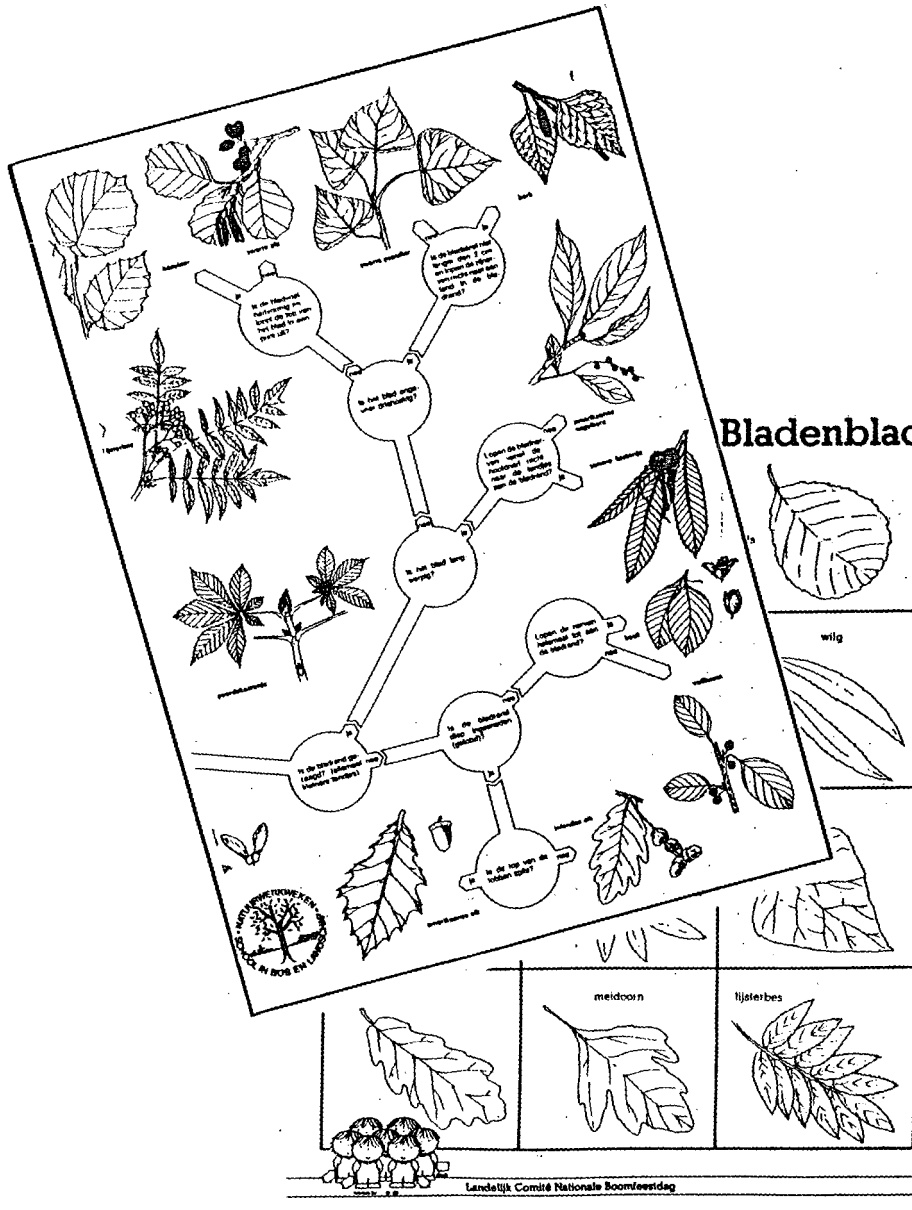
 ELS	- knoppen verspreid in drie rijen langs de twijg - 1 flinke eindknop - de knoppen zijn eirond en gesteeld - de gladde knoppen zijn roodbruin met groen - de knoppen zijn kaal van sommige elzen zijn ze kleverig	 LINDE	- knoppen verspreid - één eindknop - de ongesteelde knoppen zijn eirond - de knoppen zijn groen of rood; wat opvalt is de onderste knop-schub, die ong. tot de helft van de knop komt - de knoppen zijn kaal en glimmend of dunbehaard
 BEUK	- knoppen verspreid - één eindknop - smalle spitse knoppen die niet tegen de takken aanliggen, maar er schuin vanaf staan - de knopschubben zijn roodbruin - de knoppen zijn glad	 EIK	- knoppen verspreid - de knoppen zitten in groepen aan het twijgeinde, daardoor meestal meer dan 2 eind-knoppen - knoppen zijn ei-vormig - de vele knop-schubben zijn bruin - de knoppen zijn kortbehaard
 BERK	- knoppen verspreid - 1 eindknop, vaak hangen er aan een steeltje onrijpe katjes naast - de knoppen zijn eirond en soms gesteeld, ze lijken een beetje geplet - knopschubben groen en bruin - knoppen kaal	 LIJSTERBES	- knoppen verspreid - één eindknop - knoppen eivormig - de knopschubben zijn paarsachtig - de knoppen zijn bedekt met dichte grijze haren

bijlage 3

 KASTANJE	- knoppen 2 aan 2 tegenover elkaar - het lijkt of er 3 eindknoppen zijn maar er is maar één echte eindknop die zeer groot is - de knoppen zijn eirond en kleverig - de knopschubben zijn bruin en glimmend - de bladlittekens zijn hoefijzer-vormig	 ES	- knoppen 2 aan 2 tegenover elkaar - 1 eindknop, soms lijken er 3 eind-knoppen te zijn maar dan is de middelste (de echte) duidelijk groter - de knoppen zijn ongesteeld en driehoekig - de knoppen zijn dofzwart en fluweelachtig
 ESDOORN	- knoppen 2 aan 2 tegenover elkaar - 1 eindknop; vaak lijken er 3 eind-knoppen te zijn; dan is de middel-ste (de echte) duidelijk groter - de knoppen zijn eirond ongesteeld - knopschubben die heldergroen met bruin óf rood-bruin zijn - knoppen kaal, dun behaard of met behaarde schubranden	 MEIDOORN	- knoppen verspreid - één eindknop, soms geen duidelijke eindknop maar een doorn op het eind van het takje - dikke ovale knoppen - de knopschubben zijn bruinig - de knoppen zijn kaal - aan de kale takken zijn de doornen duidelijk te zien
 WILG	- knoppen verspreid - 1 eindknop - de ongesteelde knoppen zijn lang en smal of kort en eirond - de knoppen hebben maar één knop-schub die licht-groen met roodbruin is - knoppen vaak behaard, in de winter en in het voorjaar zitten er ook wollige katjes aan de twijg	 POPULIER	- knoppen verspreid - één eindknop - de ongesteelde knoppen zijn lang en smal (spits) - de knopschubben zijn groen en bruin - de knoppen zijn kaal en vaak een beetje kleverig

bijlage 4

Er zijn veel verschillende zoekbladen bruikbaar....



Geannoteerde literatuur

Dit "Bomen en Hout" boek is een nadere uitwerking van het pedagogische concept ten aanzien van veldwerk, zoals dit beschreven staat in:

"De School en haar Fascinerende Leeromgeving"
P. Conijn, m.m.v. M. Uijlings-Schuurmans
Uitg. "De Akelei", Assendelft

"De Didactiek van het Veldwerk binnen Natuur- en Milieu-Educatie"
in de serie "Veldwerk op de Basisschool"
M. Uijlings-Schuurmans.
Uitg. "De Akelei", Assendelft.

Zoals de titel al zegt, gaat dit boek in op de meer algemene didactiek van veldwerk met kinderen, evenals op onderzoekende activiteiten binnen het klaslokaal.

Overige literatuur

"Het Vierseizoenenboek"
M. Roozen
Uitg. J. Dijkstra Groningen
Het hiervoor besproken bomenpad staat in het Vierseizoenenboek, uitgewerkt als kabouterpad voor kleuters. Vooral vanuit de overige ideeën een aanbevolen boek voor natuuronderwijs aan kleuters.

"Trees"
Science 5/13
Uitg. Mac Donald Educational, London 1973
Veel suggesties voor leerling-activiteiten rondom bomen.

"Working with Wood"
Science 5/13
Uitg. Mac Donald Educational, London 1973
Aansluitend op de activiteiten rond levend hout.
Hierin suggesties voor houtverwerking, onderzoekjes aan verschillende houtsoorten e.d.

Uitgaven van "Het Landelijk Comité Nationale Boomfeestdag"
In de loop der jaren zijn allerlei suggesties voor leerlingenactiviteiten uitgegeven; sommige daarvan met concrete werkbladen

"Zoekbladen voor Boombladeren en voor Knoppen"
Uitg. Stichting School in Bos en Landschap
Duidelijke tekeningen van een beperkt aantal soorten.

"Knoppenboekje"
Uitg. "Educaboek"
Hierin zijn 'alle' boomsoorten aan de knoppen op te zoeken; geschikt voor leerkrachten, moeilijk voor leerlingen

"Kosmos Bomenboek"
Th.H. Klinkspoor, Uitg. "Kosmos"
Bruikbaar bij het opzoeken van namen en beschrijvingen van boomsoorten.

"Knoppen en twijgen van bomen en heesters in West- en Midden-Europa"
Een determineerboek voor 150 houtgewassen.
Jean-Denis Godet, Uitg. Thieme, Zutphen.
Mooie, vergrote foto's van knoppen en twijgen, die het kijken (met vergrootglas) naar de echte takjes kunnen stimuleren..

"Bomen"
Serie "Ooggetuigen"
David Burnie, Uitg. Hema B.V.
Ook voor kinderen een zeer informatief kijk- en leesboek over allerlei onderwerpen rond bomen en hout.

"Lehrbuch der Botanik für Hochschule"
Strassburger, Uitg. Fischer Verlag, Stuttgart
Voor wie zich in de groei van hout grondig wil verdiepen

"Hout groeiend Goud"
Uitg. "Centrum Hout", postbus 401, Bussum
Heldere informatie over groei, herkomst en gebruik van hout.

f24.75

COLOFON

BOMEN & HOUT uit de serie
VELDWERK op de BASISSCHOOL
is een uitgave (1992) van
uitgeverij De Akelei
correspondentie-adres:
Veenpolderdijk 6
1566 PJ Assendelft
02987 - 4556

lay-out binnenwerk:
Marianne Teunis

vormgeving omslag:
Peter Louman

druk binnenwerk:
Hogeschool Alkmaar

druk omslag:
Werkvoorzieningsschap
Noord-Kennemerland

ISBN 90-74043-04-6

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur.

Voor alle kwesties inzake het kopiëren zoals bedoeld in art. 16b en 17 van de Auteurswet 1912 (ten behoeve van eigen oefening, studie, enz. en/of ten behoeve van organisaties, instellingen enz.) van een of meer pagina's gelieve men zich te wenden tot de Stichting Reprorecht, Amsterdam.

Bomen zijn
te boeiend en mooi
om zomaar aan
voorbij te gaan.
Zij nodigen uit
om gezien te worden.
Maar hoe doe je dat
met een klas vol kinderen
en waar kijk je dan naar
en hoe ga je verder.

Dit boek probeert
antwoorden
te geven op dergelijke
vragen.
Het biedt de leerkracht
concrete (in de praktijk
beproefde)
suggesties voor
veldwerkactiviteiten
rondom bomen.
Naar buiten dus,
om de bomen in de
eigen (school)omgeving
te leren kennen
en -wie weet- om
van ze te gaan houden!

Dit boek maakt deel uit
van de serie
Veldwerk op de
Basisschool.