

# Onderzoek naar zoutschade

In het voorjaar van 2009 hebben de auteurs van dit artikel in gemeente Apeldoorn een aantal straatbomen, zomereiken en essen in boombunkers, behandeld om de effecten op de zoutbelasting te bekijken. De behandelingen bestonden uit het spoelen met water en met een in water opgelost, zoutneutraliserend middel.

HENK PANNEKOEK EN ANTON DEKKER, DIENST OPENBARE RUIMTE GEMEENTE APELDOORN

**A**l enige jaren worden de bomen in bunkers in de ontwikkeling gevolgd met betrekking tot de groei, eventuele zoutschade en zichtbare gebreken.

Afgelopen winter 2008/2009 was een extreme periode voor de straatbomen. Er is maar liefst 41 keer op alle routes met natzout gestrooid. Natzout is een tijdens het strooien gemaakte mix van zogenaamd droog vacuümzout en in water opgeloste natriumchloride in de verhouding van 2 : 1.

## De situatie

In Apeldoorn staan in het centrum verschillende bomen in een dragende constructie met een zelfvoorzienend waterinfiltratiesysteem van hemelwater. Hemelwater stroomt van de verharde fietspaden via een drain in de groeiplaats, maar dat doet ook het smeltwater met strooizout. De groeiplaatsen hebben een inhoud van 40 m<sup>3</sup> doorwortelbaar volume. Per strooibeurt komt er 7 gram zout per m<sup>2</sup> terecht op de fietspaden. Onder de 80 m<sup>2</sup> kroonprojectie ligt ongeveer 30 m<sup>2</sup> fietspadverharding die wordt belast met zout. Dat impliceert dat er per strooibeurt ongeveer 120 gram zout bij het wortelstelsel van de boom komt. In totaal infiltreerde gedurende de hele winter 8,6 kg zout in zo'n 40 m<sup>2</sup> grote doorwortelbare groeiplaats.

## De methode

De cijfers zijn dus vrij hard. In de Stationstraat en de Molenstraat zijn de bomen in vijf groepen ingedeeld:

- een groep onbehandeld;
- een groep 1x behandeld met een in water opgelost, zoutneutraliserend middel;
- een groep 2x behandeld met een in water opgelost, zoutneutraliserend middel;
- een groep 1x behandeld met alleen water;
- een groep 2x behandeld met alleen water.

In het vroege voorjaar, na de laatste strooibeurt, zijn de boombunkers gespoeld met behulp van een giertank van 3000 liter water per keer. Een tweede spoelbeurt vond ongeveer een maand later plaats. Het spoelen van zo'n boombunker gaat door een boomrooster zeer gemakkelijk; de grond in de bunker is niet verdicht en zeer doorlatend.

## De resultaten

Bij de eiken waren tussen de behandelde en onbehandelde bomen geen verschillen te zien, zowel in visuele kenmerken als in de analysecijfers. Het chloridegehalte in het blad was over alle groepen gelijk: 0,5 gram per kg droge stof. De enige uitzondering was één eik bij de bushalte, die een te hoog chloridegehalte heeft. De verklaring is vermoedelijk, dat bij die eik met de hand werd gestrooid. De essen hadden een hoger gehalte aan chloride. Ook waren er in de analyseresultaten verschillen te zien tussen behandelde en onbehandelde bomen. Voor zover wij het konden beoordelen was er geen zichtbare schade. De onbehandelde groep had een chloridegehalte van 3,3 gram/kg droge stof. De groep 1x behandeld met een oplossing had 2,3 gram/kg, en de groep 2x behandeld met een oplossing had 1,1 gram/kg.

Het is bekend dat eiken weinig zout via de wortels opnemen, dit komt dan ook tot uiting in de meetresultaten bij de verschillende groepen. De essen reageren daarentegen wel op de behandelingen. De komende jaren wordt het onderzoek uitgebreid naar ook andere boomsoorten in de boombunkers. Het vergelijken van behandelingen van groepen is heel goed te doen, omdat de groeiplaatsen identiek aan elkaar zijn.

In een volgend artikel in *Bomen* zal verslag worden gedaan van een ander actueel onderzoek naar zout. Ook zullen daarin de belangrijkste conclusies uit eerdere onderzoeken worden aangehaald.



foto Gemeente Apeldoorn

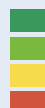
De bomen in de boombunker bieden een ideale situatie voor een onderzoek als in dit artikel beschreven. Doordat de groeiplaats duidelijk is afgebakend, is van zijwaartse in- of uitspoeling geen sprake. Ook is bij alle bomen het groeiplaatsvolume gelijk.

### Resultaten bladonderzoek Stationstraat en Molenstraat te Apeldoorn

Resultaat in gram/kg droge stof, tenzij anders vermeld

	niet behandeld		2 x redubac		2 x spoelen water	
	Eik 1-10	Es 1,3	Eik 16-20	Es 6,7	Eik 26-30	Es 10,11
Cl - Chloor	0,5	3,3	<0,5	1,1	<0,5	3,2
Na - Natrium	0,2	0,8	0,1	1,4	<0,1	0,7
K - Kalium	10	13	9	9	10	10
Mg - Magnesium	1,4	1,9	1,1	1,4	1	1,6
Ca - Calcium	11,2	15,2	13,2	9,4	9,5	12,3
P - Fosfor	1,5	1,6	1,5	1,4	1,5	1,4
Mn - Mangaan (mg)	105	30	447	20	294	12
Fe - IJzer (mg)	142	131	271	139	156	162
Cu - Koper (mg)	8,6	7,6	9,5	6,2	8,4	5,3
Co - Kobalt (µg)	81	100	182	69	150	81
S - Zwavel	1,3	1,9	1,4	1,4	1,3	1,5
Mb - Molybdeen (mg)	0,8	0,3	0,3	0,2	0,4	0,4
Bo - Borium (mg)	28,7	23,9	36,7	18,6	28,2	24,7
Zn - Zink (mg)	35	16	58	13	35	11
N - Totaal	17,6	19,6	20	13,7	17,6	13,9
K/Ca	0,89	0,86	0,68	0,96	1,05	0,81
K/Mg	7,14	6,84	8,18	6,43	10,00	6,25
P verh tot N	11,7	12,3	13,3	9,8	11,7	9,9
K verh tot N	10	13	9	9	10	10
Mg verh tot N	12,6	10,3	18,2	9,8	17,6	8,7

Goed  
Redelijk/voldoende  
Matig  
Onvoldoende



1mg = 1 duizendste gram  
1 µg = 1 miljoenste gram

Bron: Stadsbomenvademecum en Adviesbasis voor het Openbaar Groen

### Conclusie

De gehalten aan Cl zijn bij alle bomen ruim onder de grens waarbij waarneembare schade valt te verwachten. Van *Quercus robur* (eik) en *Fraxinus excelsior* (es) is bekend dat zij NaCl via de wortels nauwelijks opnemen. Indien het zou gaan om boomsoorten die makkelijk NaCl opnemen via de wortels, zou de uitslag heel anders kunnen zijn.



# Van 't vat

JITZE KOPINGA

## Wanneer is een wurgwortel een echte wurgwortel?

De 'oude' opvatting is dat een wurgwortel pas een wurgwortel is wanneer de stamvoet of wortelaanzetten van de boom er zodanig door worden omstremgeld, dat de sapstroom in de boom wordt afgekneld en dat dit leidt tot een vermindering van de conditie van de boom. Het gaat dan in eerste instantie vooral om de neerwaartse sapstroom in de bast die de wortels van voedingsstoffen voorziet die in de bladeren worden gevormd. Dit is in de loop der jaren, met name in de VS, uitgebreid onderzocht. De invloed van wurgwortels is pas te verwachten wanneer een groot gedeelte van de sapstroom door een of meerdere wortels min of meer gelijktijdig wordt gestoord. Een paar wurgwortels aan slechts één zijde van een boom of wurgwortels die successievelijk door de boom worden overgroeid, hebben niet zoveel effect. In de loop van de jaren '90 is aan het fenomeen wurgwortels nog een biomechanisch inzicht toegevoegd dat stelt dat wurgwortels de gelijkmatige verdeling van de krachten (onder andere door wind) vanuit de bovengrondse delen naar het wortelstelsel verstoren. Wurgwortels zouden daarbij werken als een scharnierpunt waarop de stam zou kunnen breken. De praktijkwaarde van deze hypothese is echter nog onvoldoende bekend c.q. getoetst.

Boombioloog Jitze Kopinga van Alterra, Wageningen UR, geeft in elk nummer van Bomen antwoord op een boombiologische vraag. Heb je een vraag? Of wil je reageren op het antwoord van Jitze? Mail je vraag of reactie dan aan de redactie: [hans.kaljee@planet.nl](mailto:hans.kaljee@planet.nl)