

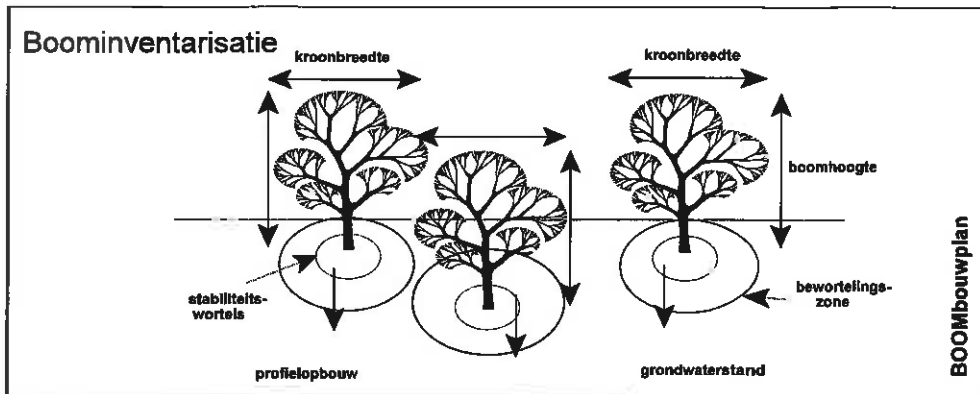
HOOFDSTUK 2

BOUWEN ROND BOMEN

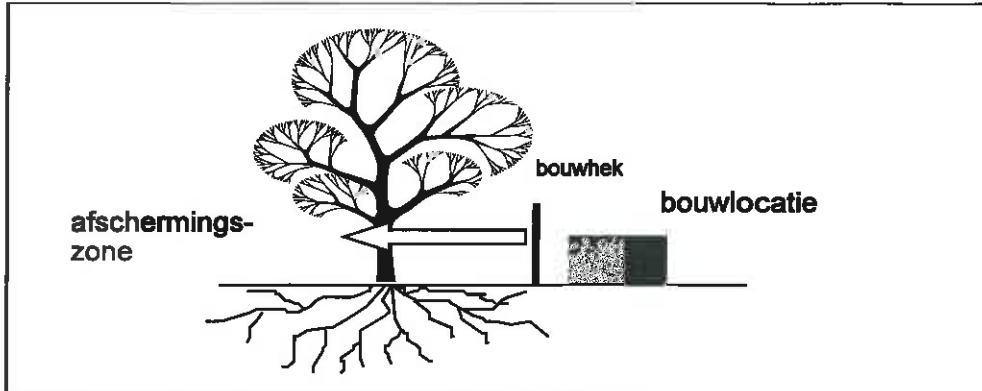
	Pagina
Miniposter	27
Inleiding	28
A2. Algemene omschrijvingen en achtergrondinformatie	29
A2.1 Randvoorwaarden "Bouwen rond bomen"	29
A2.2 BOOMBouwplan	30
A2.3 Toezicht en schade- c.q. boeteregelingen	30
A2.4 Kwetsbare zone	31
A2.5 Uitwerking randvoorwaarden R1 t/m R7	32
- R1 Fysieke afscherming	33
- R2 Transport en opslag	35
- R3 Graafwerkzaamheden	36
- R4 Ophogingen	38
- R5 Verhardingen	40
- R6 Dempden sloten en watergangen	41
- R7 Bronbemalingen	43
B2. Beheerlijnen (B2.1 t/m B2.10)	45
C2. Werkmethode (randvoorwaarden)	47
D2. Kwaliteitseisen en resultaatsverplichtingen (D2.1 t/m D2.22)	48
E2. Bijlage voorbeeldaffiche "Beschermd BOOMGEBIED"	52

miniposter KBB versie 2007, aandachtspunten: **Bouwen rond bomen**

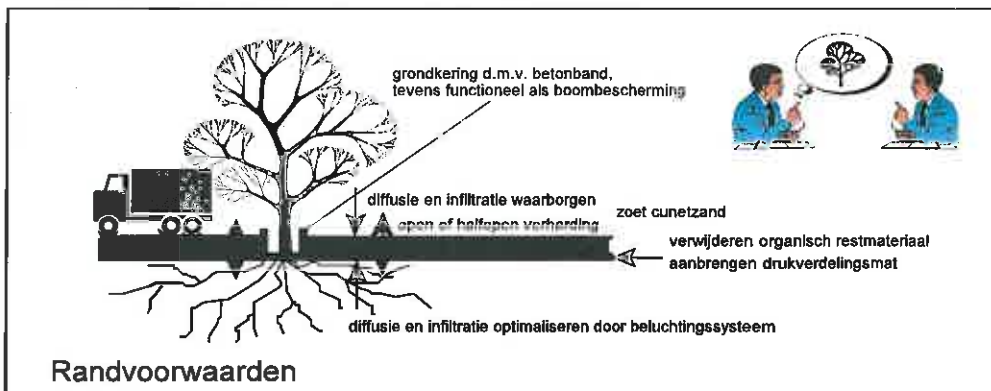
2.1 Inventariseer de aanwezige bomen binnen het (toekomstige) bouwplan en breng de kwetsbare zones in kaart m.b.v. een **BOOMBouwplan**.



2.2 Draag zorg voor een goede fysieke afscherming van de te handhaven bomen en stel duidelijke boeteclausules en schaderegelingen op.



2.3 Stel duidelijke randvoorwaarden aan bouwwerkzaamheden rond bomen en draag zorg voor overleg, toezicht en naleving.



©Copyright www.nocb.nl zie kwaliteitseisen "Bouwen rond bomen" Hoofdstuk 2, KBB© versie 2007

Hoofdstuk 2

Bouwen rond bomen

Inleiding:

De uitvoering van bouwwerkzaamheden in de nabijheid van bomen kan gemakkelijk boomschades veroorzaken zoals bijvoorbeeld wortelschade door graafwerkzaamheden, aanrijtschade bovengronds maar ook verstoringen van de ondergrondse groeiplaats. Het berijden van het maaiveld rond een boom of de opslag van materiaal onder of rond een boom kan gemakkelijk leiden tot bodemverdichting en/of toplaagverslappingen. Verstoringen van de bodemstructuur hebben invloed op de water- en zuurstofhuishouding van de bodem. Dergelijke ogenschijnlijk onbeduidende schades kunnen daarmee grote negatieve invloed hebben op de toekomstige groeiomstandigheden van bomen. Ook de uitvoering van een (tijdelijke) grondophoging of bronbemaling in de nabijheid van bomen kan ernstige blijvende gevolgen hebben voor de groeiomstandigheden van aanwezige bomen en daarmee het voortbestaan van bomen in gevaar brengen.

(Bouw)werkzaamheden op een relatief grote afstand van een boom kunnen nog leiden tot serieuze boomschade of een verstoring van de groeiplaats. Om schade aan de boom en zijn groeiplaats ("kwetsbare zone") te voorkomen wordt de boom en zijn groeiplaats, voorafgaand aan de uitvoering van bouwwerkzaamheden, bij voorkeur volledig afgeschermd. Deze afschermingszone wordt gemarkeerd door een fysieke afscherming zoals bijvoorbeeld een bouwhek of een afrastering. Binnen deze afschermingszone mogen geen bouwwerkzaamheden of andere voor de boom versturende activiteiten worden uitgevoerd. Er is feitelijk sprake van "verboden gebied". Als vuistregel geldt dat deze afschermingszone tot ruim buiten de kroonprojectie geplaatst moet worden om daarmee de boom en zijn groeiplaats afdoende te beschermen. Een volledige afschermingszone is zeer effectief mits deze tijdig en dus voorafgaand aan de start van eventuele bouw- en/of sloopwerkzaamheden wordt geplaatst en ook tijdens de bouw voldoende wordt gerespecteerd.

Soms (lees: vaak) moeten bouwwerkzaamheden ook op kortere afstand en dus binnen de kroonprojectie van een boom uitgevoerd worden. Gedacht kan worden aan het graven op korte afstand van de boom, het onderhouden van kabels en/of leidingen of de aanleg c.q. het verbreden van een wegtracé. Het plaatsen van een volledige afschermingszone (tot buiten de kroonprojectie) is dan feitelijk niet mogelijk. Het uitvoeren van werkzaamheden op korte afstand van de boom (binnen de kwetsbare zone) vormt echter risico's voor de boom. Extra randvoorwaarden zijn dan noodzakelijk om onaanvaardbare boomschades afdoende te minimaliseren.

Dergelijke randvoorwaarden kunnen bestaan uit beperkingen voor de bouw, bijvoorbeeld door aan te geven dat er "slechts" tot op een bepaalde afstand van de boom mag worden gegraven. De randvoorwaarden kunnen echter ook inhouden dat werkzaamheden alleen onder specifieke voorwaarden of met speciale bouwmaterialen mogen worden uitgevoerd. Binnen de KBB© wordt uitgegaan van een zevental gestandaardiseerde randvoorwaarden die in de regel in elke (bouw)situatie effectief en goed toepasbaar zijn. Nader onderzoek is doorgaans echter nodig, zodat de gestandaardiseerde randvoorwaarden kunnen worden aangepast c.q. bijgesteld op de feitelijke omstandigheden. De randvoorwaarden moeten tot slot duidelijk in het bouwbestek zijn opgenomen en voldoende worden nageleefd in de bouwfase, zodat een verantwoorde handhaving van de bomen ook werkelijk uitvoerbaar wordt.

Binnen de KBB© wordt uitgegaan van een zgn. "BOOMBouwplan". Hierin moet, voorafgaand aan de bouw, worden vastgelegd welke beschermingsmaatregelen en randvoorwaarden van toepassing zijn om de te behouden bomen afdoende te beschermen. Voor een goede naleving van de randvoorwaarden is het noodzakelijk een goede boete- en schaderegeling in het bestek op te nemen en deskundig **toezicht** is tijdens het bouwproces essentieel !

Of handhaving van alle betrokken bomen ook wenselijk is, is sterk afhankelijk van de kwaliteit en de waarde die aan de boom of boombeplanting wordt toegekend. Soms is de uitvoering van bouwwerkzaamheden of een (weg)reconstructie een "ideaal" moment om de bestaande (kansloze) bomen te vervangen en nieuwe bomen binnen het bouwproject betere groeivoorwaarden mee te geven (zie hoofdstuk 1 "Ontwerpen met bomen").

A. Algemene omschrijvingen en achtergrondinformatie

Bouwen rond bomen:

De uitvoering van bouw- en / of civieltechnische werken (in de breedste zin van het woord) binnen of in de directe omgeving van de kwetsbare zone van bomen waarbij, met inachtneming van randvoorwaarden, schades aan de boom en zijn groeiplaats voorkomen c.q. geminimaliseerd worden.

A2.1 Randvoorwaarden "bouwen rond bomen"

Om bij de uitvoering van bouwwerkzaamheden onaanvaardbare schades aan bomen en hun groeiplaats te voorkomen zijn specifieke randvoorwaarden noodzakelijk. Deze randvoorwaarden zijn vooral van belang binnen de zgn. kwetsbare zone. Dit is de zone rond de boom waarbinnen vitale onderdelen van de boom als gevolg van bouwwerkzaamheden (ernstig) beschadigd kunnen raken.

De noodzaak van eventuele randvoorwaarden zal reeds in de ontwerpfase moeten worden onderkend. In het bouwbestek moeten de randvoorwaarden aansluitend duidelijk zijn weergegeven, zodat eventuele "beperkingen" voor de uitvoerders van het bouwplan reeds in de besteksfase duidelijk zijn en tijdens de bouwfase worden nageleefd (toezicht!).

Binnen de KBB© wordt uitgegaan van een zevental gestandaardiseerde randvoorwaarden die in de regel in elke (bouw)situatie effectief en goed toepasbaar zijn. Nader onderzoek is doorgaans echter nodig, zodat de gestandaardiseerde randvoorwaarden kunnen worden aangepast c.q. bijgesteld op de feitelijke omstandigheden.

Randvoorwaarden (R.1 t/m R.7) ter voorkoming van onaanvaardbare boomschade binnen kwetsbare zones.

R.1. Randvoorwaarden voor een fysieke afscherming van de kwetsbare zones.

Het plaatsen van een gedeeltelijke of volledige afscherming (bouwhek) rond de boom als fysieke bescherming van de boom en zijn groeiplaats (kwetsbare zone).

R.2. Randvoorwaarden voor opslag en transport binnen de kwetsbare zones.

Het op het maaiveld plaatsen van een fysieke afscherming van het maaiveld (20 cm grof zandlaag met rijplaten) ter bescherming van de ondergrondse groeiplaats voor bodemverdichting en verslemping.

R.3. Randvoorwaarden voor graafwerkzaamheden binnen de kwetsbare zones.

Het op een gespecificeerde wijze en afstand van bomen uitvoeren van graafwerkzaamheden zodat voldoende stabiliteitswortels en voldoende bewortelbare ruimte gewaarborgd blijven.

R.4. Randvoorwaarden voor ophogingen van het maaiveld binnen de kwetsbare zones.

Het op zodanige specifieke wijze uitvoeren van ophogingen rond bomen (werkwijze en materiaalgebruik) dat schade aan de bestaande groeiplaats wordt voorkomen c.q. wordt geminimaliseerd.

R.5. Randvoorwaarden voor de omvorming van een open maaiveld naar maaiveld met verharding binnen de kwetsbare zones.

Het op zodanige specifieke wijze aanbrengen van een halfopen verharding op het bestaande open maaiveld (werkwijze en materiaalgebruik) dat schade aan de bestaande groeiplaats wordt voorkomen c.q. wordt geminimaliseerd.

R.6. Randvoorwaarden voor het dempen van sloten en watergangen.

Het op zodanige wijze uitvoeren van het dempen van een sloot of watergang (werkwijze en materiaalgebruik) dat schade aan de groeiplaats wordt voorkomen c.q. wordt geminimaliseerd.

R.7. Randvoorwaarden voor de uitvoering van bronbemalingen in of nabij de kwetsbare zones.

Het, voorafgaand aan de bronbemaling, vaststellen van de gevolgen van een bronbemaling en het nemen van gerichte maatregelen ter voorkoming c.q. minimalisering van eventuele droogteschade als gevolg van bronbemalingen.

De genoemde randvoorwaarden (R.1 t/m R.7) zijn nader uitgewerkt in A2.5

A2.2 BOOMBouwplan:

Binnen veel bouwprojecten zijn de randvoorwaarden voor de te handhaven bomen niet of onvoldoende gewaarborgd waardoor kansloze bomen vaak binnen bouwprojecten blijven staan. Dat een boom er na de bouw fysiek nog staat zegt natuurlijk niets over de wijze waarop de boom al dan niet verantwoord is ingepast. Het ogenschijnlijk "inpassen" van kansloze bomen dient te allen tijde te worden voorkomen. Binnen de kwaliteitseisen van de KBB© moeten de benodigde randvoorwaarden voorafgaande aan de bouw zijn opgenomen en uitgewerkt in een zgn. BOOMBouwplan. De uitvoering van de bouwwerkzaamheden kan pas plaatsvinden nadat het BOOMBouwplan is goedgekeurd.

Het BOOMBouwplan dient tenminste te bestaan uit een kaart met toelichting. Alle bomen binnen en direct grenzend aan de werk- c.q. bouwlocatie dienen op deze kaart te zijn weergegeven, genummerd, op ware grootte (op schaal) en juist gepositioneerd. Hierbij is vooral de plaats en omvang van de wortelvoet en de kroon(projectie) van essentieel belang. Bomen buiten de bouwlocatie die met hun kroonprojectie of kwetsbare zone tot binnen de bouwlocatie reiken worden geacht binnen de bouwlocatie te staan.

Voor elke te handhaven boom dient het BOOMBouwplan inzage te geven welke gerichte maatregelen en randvoorwaarden er zullen worden genomen ter bescherming van de boom en zijn groeiplaats. De randvoorwaarden van het BOOMBouwplan zullen integraal moeten worden ingepast in het bouwplan. Indien op basis van het BOOMBouwplan blijkt dat de noodzakelijke randvoorwaarden niet of onvoldoende kunnen worden nageleefd, dan zal een aanpassing van het bouw- of reconstructieplan moeten worden doorgevoerd of er moet worden onderkend dat de boom niet kan worden gehandhaafd en dus voor het bouwproject zal moeten wijken.

Voorafgaand aan het opstellen van het BOOMBouwplan, is het belangrijk dat de wenselijkheid van het behoud van de betrokken bomen goed in beeld wordt gebracht. Hierdoor wordt voorkomen dat onnodige, vaak kostbare en soms ingrijpende aanpassingen van een bouw- of reconstructieplan zinloos worden doorgevoerd. Het is bijvoorbeeld niet zinvol om bomen te behouden als voorafgaande aan de bouw al duidelijk is dat de toekomstverwachting van de boom als gevolg van bestaande conditionele problemen of bijvoorbeeld een ernstige schimmelaantasting vrijwel nihil is.

A2.3 Toezicht en schade- c.q. boeteregelingen:

Veel (bouw)schades die aan de boom of de groeiplaats ontstaan zijn vaak niet of moeilijk herstelbaar en de gevolgen ervan kunnen vaak pas jaren later worden onderkend. Het tijdens het bouwproject niet naleven van de in het BOOMBouwplan opgenomen randvoorwaarden kan dan ook grote negatieve gevolgen hebben voor de te handhaven bomen. Het is daarom essentieel dat voorgeschreven randvoorwaarden nauwgezet worden uitgevoerd en dat op de naleving ervan strikt wordt toegezien. Steeds vaker is het gebruikelijk (en noodzakelijk) dat op (grotere) bouwprojecten een "bomenwacht" wordt aangesteld die de belangen van de te handhaven bomen behartigt en toeziet dat opgenomen randvoorwaarden nauwgezet worden nageleefd. Een dergelijke "bomenwacht" moet regelmatig (werk)overleg hebben met de uitvoerder van de bouw om (dreigende) problemen te bespreken en, indien mogelijk, in het werk op te lossen.

De "bomenwacht" moet wel voldoende mandaat hebben om te kunnen optreden wanneer randvoorwaarden niet of onvoldoende worden nageleefd. Het is daarom belangrijk dat in de besteksvoorwaarden, speciaal voor de bomen, aanvullende boete- en schaderegelingen worden opgenomen. Voor een goede boeteregeling kan bijvoorbeeld gedacht worden aan een x % van de aanneemsom voor elke overtreding van de in het BOOMBouwplan opgenomen randvoorwaarden. Ook moet het binnen de besteksvoorwaarden mogelijk zijn om de bouwwerkzaamheden stil te leggen wanneer deze de handhaving van de randvoorwaarden of bomen werkelijk in gevaar brengen.

De hoogte van eventuele boetes dienen te zijn afgestemd op de omvang van het bouwproject. Een boeteregeling van bijvoorbeeld 10.000 of 50.000 euro per overtreding van een randvoorwaarde lijkt veel, maar is van zeer beperkte omvang in relatie tot een bouwproject van bijvoorbeeld 10.000.000 euro. Bij een (te) lage boeteregeling ontstaat er een reëel gevaar van het gebruik van de boeteregeling als een afkoopsom. Het betalen van schades of boetes is dan immers goedkoper dan het doorvoeren van de eventueel gestelde randvoorwaarden.

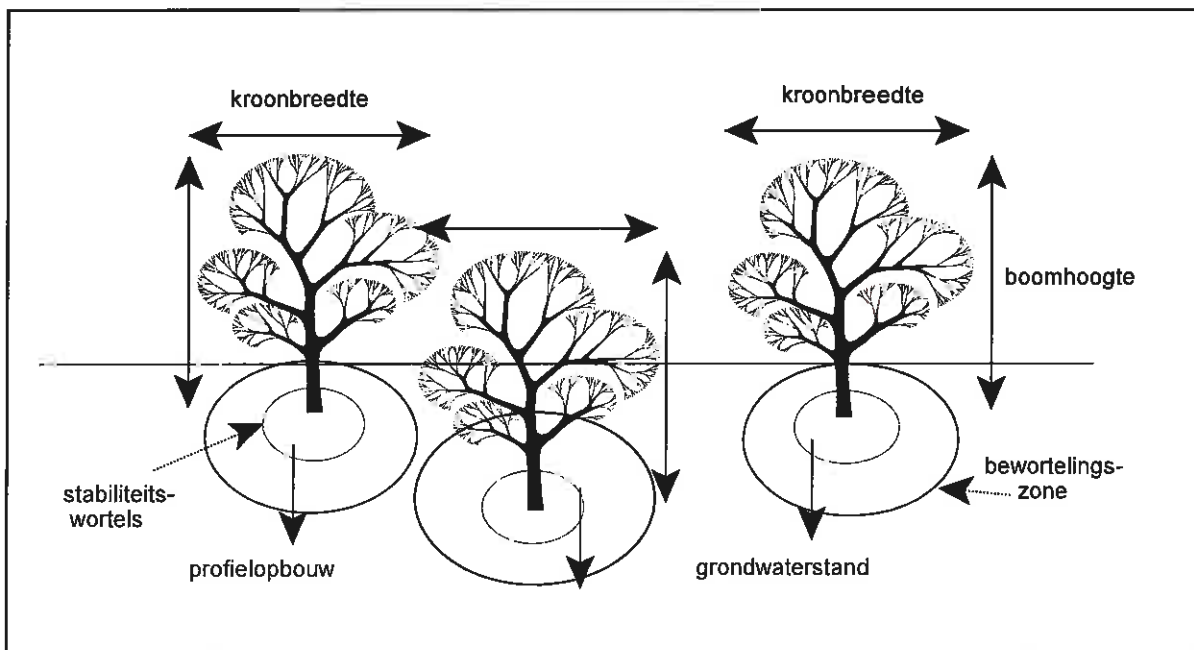
De standaardrichtlijnen voor het bepalen van boomschades zijn voor dergelijke bouwprojecten doorgaans ontoereikend om de boom afdoende te kunnen beschermen. Specifieke aanvullende boete- en schaderegelingen zijn noodzakelijk en dienen altijd duidelijk in het werkbestek en het BOOMBouwplan te worden genoemd zodat de uitvoerder hiervan (tijdig) op de hoogte is.

A2.4 Kwetsbare zone:

Om ten behoeve van het opstellen van het BOOMBouwplan inzicht te krijgen in de eventuele risico's die bouwwerkzaamheden kunnen opleveren voor de te handhaven bomen is het noodzakelijk vast te stellen welk gedeelte rond de boom behoort tot de zgn. "kwetsbare zone". De kwetsbare zone omvat, naast het bovengrondse gedeelte van de boom, ook ondergronds die ruimte van het bodemprofiel dat is doorworteld, dan wel die ruimte die voor de (toekomstige) groei van de boom essentieel is (kwetsbare zone van het "eindbeeld").

Bij volwassen bomen wordt als kwetsbare zone veelal een zone tot ruim voorbij de buitenzijde van de kroonprojectie aangehouden. Deze vuistregel is bij een natuurlijke groeiplaats meestal afdoende. De kwetsbare zone kan echter ook (gedeeltelijk) buiten de kroonprojectie liggen, bijvoorbeeld wanneer er sprake is van een boom met een (sterke) scheefstand.

Binnen het stedelijk gebied (niet-natuurlijke groeiplaats) kan de kwetsbare zone ondergronds soms heel sterk afwijken van de omvang en situering van de kroonprojectie bijvoorbeeld wanneer er sprake is van een slechts 2 meter brede maar meer dan 25 meter lange plantstrook (wortelstraat). Voorafgaand aan het opstellen van specifieke randvoorwaarden dient dan ook feitelijk eerst onderzoek te worden uitgevoerd om inzicht te krijgen over de juiste omvang en de ligging van eigenlijke kwetsbare zones. Ondergronds wordt onderscheid gemaakt tussen de benodigde ruimte voor de stabiliteitswortels (stabiliteitszone van de boom) en de overige bewortelingsruimte die van belang is voor de wortelontwikkeling van de boom (bewortelingszone).



Inventarisatie van de bomen en hun kwetsbare zones t.b.v. het BOOMBouwplan

De stabiliteitszone ligt altijd direct rond de basis van de wortelvoet van de boom en heeft bij een volwassen boom van de 1e grootte al gauw een straal van ca. 3 tot 4 meter. Vooral aan de zgn. trekzijde van de boom zijn deze stabiliteitswortels het sterkst ontwikkeld en voor schade extra kwetsbaar. Schades binnen de stabiliteitszone kunnen de standvastigheid van de boom en daarmee de veiligheid van de directe omgeving in gevaar brengen (risico windworp).

De overige bewortelingszone kan, vanuit de boom, in verschillende richtingen zijn ontwikkeld, zelfs tot op grote afstand van de boom (meer dan 100 meter !!). Deze bewortelingszone heeft bij een volwassen boom van de eerste grootte een omvang van ca. 30 tot ruim 80 m³. Schade in deze bewortelingszone kan vooral de opnamecapaciteit van het wortelgestel (opname van water en nutriënten) negatief beïnvloeden waardoor de conditie van de boom tijdelijk of structureel kan worden aangetast.

De in het BOOMBouwplan op te nemen randvoorwaarden moeten de boom en zijn kwetsbare zone afdoende beschermen om zo een duurzame en verantwoorde instandhouding van de boom te waarborgen.

A2.5 Uitwerking randvoorwaarden R.1 t/m R.7

Om tijdens een bouwproject schade aan de te handhaven bomen te voorkomen c.q. onaanvaardbare schade te voorkomen zijn voor werkzaamheden in de (directe) omgeving van bomen randvoorwaarden essentieel.

Uitgangspunt is dat rond iedere te handhaven boom een volledige afschermingszone wordt ingesteld (zie R.1) zodat de volledige kwetsbare zone van de boom (inclusief zijn groeiplaats) fysiek wordt afgeschermd.

Indien een volledige afscherming niet mogelijk is omdat er ook werkzaamheden binnen deze afschermingszone (lees: kwetsbare zone) **moeten** worden uitgevoerd, dient in beginsel een beperkte of tenminste een lokale bescherming te worden aangebracht. Daar waar werkzaamheden binnen de kwetsbare zone van een boom moeten worden uitgevoerd gelden specifieke randvoorwaarden (lees beschermingsmaatregelen). Binnen werkmethode C2. zijn een zevental "gestandaardiseerde" randvoorwaarden opgenomen (R.1 t/m R.7). De verschillende randvoorwaarden worden in deze paragraaf (A2.5) één voor één nader toegelicht.

De opgenomen "gestandaardiseerde" randvoorwaarden zijn in de regel in elke (bouw)situatie effectief en goed toepasbaar zijn. Nader onderzoek is doorgaans echter nodig, zodat de gestandaardiseerde randvoorwaarden kunnen worden aangepast c.q. bijgesteld op de feitelijke omstandigheden.

Indien werkzaamheden binnen de kwetsbare zone van een boom moeten plaatsvinden (onontkoombaar) dan moeten deze noodzaak en de benodigde maatregelen (lees randvoorwaarden) opgenomen zijn in het goedgekeurde BOOMBouwplan (zie A2.2) !!

R.1. Randvoorwaarden voor een fysieke afscherming van de kwetsbare zones.

Het plaatsen van een fysieke afscherming rond de boom als bescherming van de boom en zijn groeiplaats.

Om schade aan de kwetsbare zone van een boom te voorkomen wordt rond een te handhaven boom, indien mogelijk, als uitgangspunt altijd een volledige afschermingszone geplaatst. Als fysieke afscherming wordt standaard uitgegaan van koppelbare bouwhekken die de boom en zijn groeiplaats moet beschermen. De bouwhekken moeten zodanig geplaatst worden zodat deze tijdens de uitvoering van de bouwwerkzaamheden niet (te) gemakkelijk kunnen worden verplaatst c.q. verschoven (bouwhekken onderling "onlosmakelijk" koppelen).

De bouwhekken dienen geplaatst te worden voordat de feitelijke bouw- of sloopwerkzaamheden aanvangen. Uiteraard dient schade bij het plaatsen voorkomen te worden. Eventueel worden de afschermingszones in het veld eerst gemarkeerd (bijv. met een markeringslint of met markeringskrijt) zodat de afschermingszones reeds voor het plaatsen van de bouwhekken duidelijk zichtbaar zijn in het veld.

Aan de buitenzijde van de fysieke afscherming (bouwhek) worden vervolgens affiches aangebracht met de tekst



De affiches worden zodanig geplaatst dat ze vanuit alle richtingen op de bouwlocatie zichtbaar zijn. Het in de bijlage van dit hoofdstuk opgenomen voorbeeldaffiche kan (geplastificeerd) direct voor dit doel vanaf de cd-rom van de KBB© worden uitgedraaid en worden toegepast.

Binnen de fysiek afgezette afschermingszone is er geen toegang en er mogen geen (bouw)werkzaamheden plaatsvinden. Ook is binnen deze zone de opslag van materiaal en materieel niet toegestaan evenals het plaatsen van een directiekeet etc.. Binnen de afschermingszone is het dus feitelijk verboden gebied en er is alleen toegang voor bijv. de boombeheerder die tijdens de bouwperiode controle of verzorgingswerkzaamheden aan de boom moet verrichten.

Type afschermingszones:

Binnen de KBB© wordt uitgegaan van drie typen afschermingszones:

- volledige afschermingszone
- beperkte afschermingszone
- lokale afschermingszone

Een volledige afschermingszone is (indien mogelijk) altijd het eerste uitgangspunt.

Volledige afscherming:

Bij een volledige afscherming worden de boom en zijn groeiplaats (kwetsbare zone) volledig afgeschermd. In de regel betekent dit dat de afscherming wordt geplaatst op ca. 1,5 meter buiten de kroonprojectie. *In specifieke gevallen kunnen de kwetsbare zones van de boom echter buiten de kroonprojectie liggen en zal een aanpassing van de afschermingszone noodzakelijk kunnen zijn.*

De volledige afscherming, mits juist geplaatst, biedt de boom een maximale bescherming, maar is niet altijd afdoende. Bouwkranen en shovels kunnen bijvoorbeeld boven de afschermingshoogte reiken en zo alsnog de kroon of boom beschadigen. Ook kan (verontreinigd) spoelwater onder de afscherming via het maaiveld inspoelen. Dergelijke schades dienen uiteraard te worden voorkomen en ook bij de uitvoering van bronbemaalingen kunnen aanvullende randvoorwaarden nodig zijn (zie R.7).

Beperkte afscherming:

Wanneer een volledige afscherming niet mogelijk is, is een aangepaste (beperkte) afschermingszone aan de orde. Omdat hierbij niet de gehele kwetsbare zone fysiek wordt afgeschermd, zijn in de onbeschermd zone extra randvoorwaarden van toepassing (R.2 t/m R.7) !! De aangepaste afschermingszone en de specifiek voor die boom uitgewerkte randvoorwaarden die gelden voor de onbeschermd zones moeten zijn opgenomen en uitgewerkt in het goedgekeurde BOOMBouwplan (zie A2.2).

Lokale afscherming:

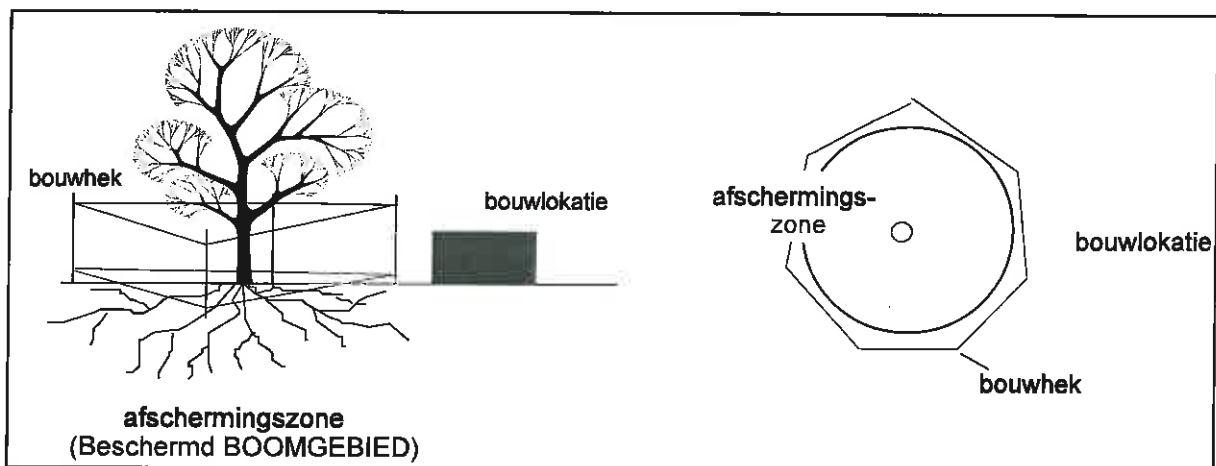
Indien een fysieke afscherming met bouwhekken helemaal niet mogelijk is, is een lokale afscherming aan de orde (bijvoorbeeld alleen bescherming van de wortelvoet of de stam). Zo worden bijvoorbeeld rondom de stam planken verticaal aangebracht om beschadigingen door bouwactiviteiten (bijvoorbeeld stoten) te voorkomen. Om schade aan de stam door het plaatsen van deze planken te voorkomen dient de stam eerst te worden afgeschermd, bijvoorbeeld door het omwikkelen van de stam met jute en het spiraalsgewijs rond de stam draaien van een met een kokosmantel afgeschermd ribdrain. De planken worden dan aansluitend met een spandraad rondom de stam op hun plaats gehouden; de bevestiging mag de stam niet afknellen of beschadigen.

Uiteraard zijn er ook vele andere lokale afschermingsmogelijkheden denkbaar. Deze zullen afhankelijk van de feitelijke situatie nader in het BOOMBouwplan moeten zijn uitgewerkt.

Lokale afschermingen geven echter slechts een zeer beperkte bescherming van de boom; aanvullende randvoorwaarden voor de werkzaamheden die rond de boom plaatsvinden zijn dan noodzakelijk. Een slechts lokale afscherming kan gemakkelijk leiden tot een zgn. **“schijnbeveiliging”** wanneer aanvullende randvoorwaarden niet duidelijk zijn vastgelegd en goed worden nageleefd.

Op de aangebrachte lokale afscherming worden daarom, net als bij de afschermingszones, affiches (**STOP beschermd BOOMGEBIED**) aangebracht die wijzen op het feit dat er aanvullende randvoorwaarden gelden voor werkzaamheden in en rond de boom.

Om structuurbederf van de groeiplaats (bodem) binnen de kwetsbare zone van de boom te voorkomen mag het plaatsen van afschermingen niet onder natte (bodem)omstandigheden plaatsvinden en dienen alle genoemde werkzaamheden ten behoeve van het plaatsen van de afscherming, binnen de kwetsbare zone, handmatig of vanaf buiten de kwetsbare zones te worden uitgevoerd.



(R.1) Schematische weergave volledige afschermingszone

R.2. Randvoorwaarden voor opslag en transport binnen de kwetsbare zones:

Het plaatsen van een fysieke afscherming op het maaiveld (20 cm grof zandlaag met rijplaten) ter bescherming van de ondergrondse groeiplaats voor bodemverdichting en -verslapping.

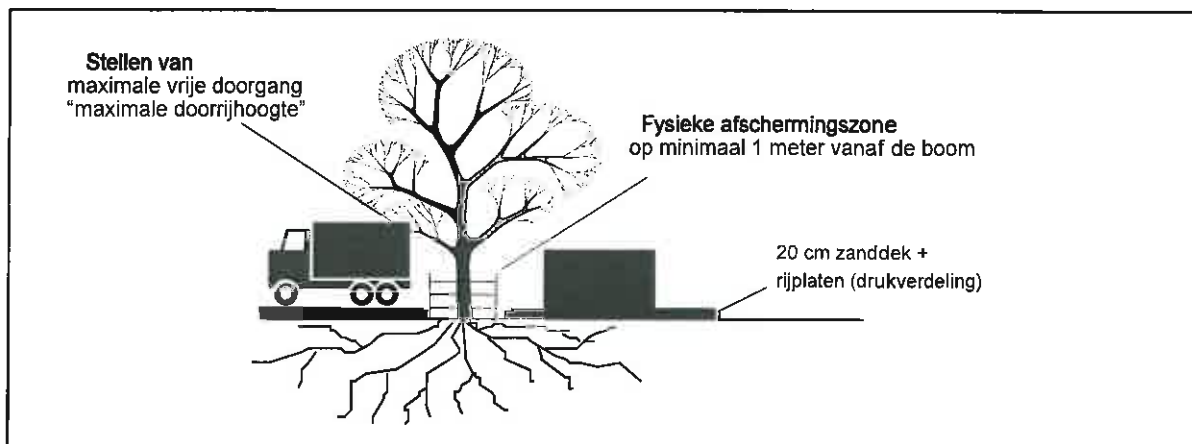
Wanneer binnen de niet afgeschermdde kwetsbare zone van een boom de opslag van materiaal / materieel dan wel transport **moet** plaatsvinden (onontkoombaar), dan gelden hiervoor specifieke randvoorwaarden die schade aan de kwetsbare zone van de boom zoveel mogelijk moet voorkomen. Onder transport en opslag wordt ook verstaan tijdelijke opslag en het parkeren van voertuigen alsmede voertuigverplaatsingen (oftewel het rijden over het maaiveld).

Schade aan de boom: *plaatsen van een fysieke afscherming + instellen van een maximale vrije doorgang.*
Schades aan de wortelvoet en de wortelaanlopen kunnen bij het ontbreken van een volledige afscherming vooral ontstaan wanneer deze breed uitlopen of aan het maaiveld oppervlakkig zijn ontwikkeld. Om deze schades te voorkomen geldt als aanvullende randvoorwaarde dat transport of opslag pas vanaf 1 meter vanuit de wortelvoet mag plaatsvinden. Op minimaal 1 meter afstand rond de boom wordt als randvoorwaarde een fysieke afscherming geplaatst (zie R.1, "beperkte afscherming").

Kroonschade kan ontstaan (als gevolg van een beperkte vrije doorgang onder de boom) bij het ontbreken van een volledige afscherming. Als randvoorwaarde moet een eventuele beperking van de vrije doorgang worden doorgevoerd door het instellen van een maximale doorrijhoogte.

Schade groeiplaats: *aanbrengen grof zandlaag + rijplaten eventueel met geogrid.*
Schade aan de groeiplaats door transport of opslag kan bij het ontbreken van een volledige afscherming vooral ontstaan door bodemverdichting of bodemverslapping, maar bijvoorbeeld ook doordat opgeslagen materiaal het maaiveld afsluit. Deze problemen zullen vooral plaatsvinden wanneer er sprake is van een open maaiveld. Om deze bodemschades te voorkomen moet daarom als randvoorwaarde het (open) maaiveld binnen de niet fysiek afgeschermdde kwetsbare zones afdoende worden beschermd.

Als bescherming van het maaiveld wordt op het bestaande maaiveld een 20 cm dikke zandlaag aangebracht die wordt afgedekt met rijplaten. De zandlaag dient te bestaan uit grof zoet zand (M50 cijfer > 420 µm, EC-waarde < 1 mS/cm). Ontzilt zand bevat doorgaans nog te veel zout en kan door uitspoeling zoutschade veroorzaken). De zandlaag moet een verstoring van de diffusie en infiltratie van de bodem voorkomen. De op de zandlaag aangebrachte rijplaten zijn bedoeld om een betere drukverdeling op de bodem te verkrijgen. Wanneer extreem hoge drukbelastingen worden verwacht dan kan een dikkere zandlaag worden toegepast en eventueel kan een drukverdelingsmat (geogrid) op het bestaande maaiveld worden aangebracht. Indien de opslag van materiaal of materieel (c.q. transport) langere tijd zal voortduren kan worden overwogen het (open) maaiveld te voorzien van een tijdelijke of meer permanente open verharding (zie R.5).



(R.2) Afscherming maaiveld binnen kwetsbare zone voor opslag en transport

Wanneer er op het oorspronkelijke maaiveld sprake is van een organische toplaag (bijv. graszode of strooisellaag) dan dient deze eerst volledig te worden verwijderd zonder dat hierbij (oppervlakkige) wortelschade ontstaat (zie ook R.3). Randvoorwaarde is tevens dat het opgeslagen materiaal of materieel geen inspoeling of percolatie mag veroorzaken omdat dit, ondanks de genoemde bescherming, de groeiplaats sterk negatief kan beïnvloeden.

R.3. Randvoorwaarden voor graafwerkzaamheden binnen de kwetsbare zones:

Het op een gespecificeerde wijze en afstand van bomen uitvoeren van graafwerkzaamheden zodat voldoende stabiliteitswortels en voldoende bewortelbare ruimte gewaarborgd blijven.

Wanneer graafwerkzaamheden binnen de niet afgeschermdde kwetsbare zone **moeten** plaatsvinden (onontkoombaar), dan gelden voor deze graafwerkzaamheden specifieke randvoorwaarden die de duurzame instandhouding van de boom moeten waarborgen. Onder graafwerkzaamheden wordt ook verstaan de uitvoering van (oppervlakkige) bodembewerkingen.

Schade stabiliteitszone:

Bij de uitvoering van graafwerkzaamheden binnen de kwetsbare zone van bomen kunnen gemakkelijk wortelschades plaatsvinden. Om onaanvaardbare schade aan de voor de boom essentiële stabiliteitswortels te voorkomen mogen graafwerkzaamheden niet te dicht langs de boom worden uitgevoerd.

Als randvoorwaarden voor de uitvoering van graafwerkzaamheden gelden de onderstaande normen waarbij een relatie bestaat tussen de stamdiameter van de boom en de minimale graafafstand tot aan de boom gemeten vanuit de wortelaanzet van de boom. Bij bomen die éézijdig worden belast (scheve stand, onbalans kroon of bomen met eenzijdige windbelasting) gelden aan de trekzijde van de boom aangepaste normeringen.

Stamdiameter (op 1,3 m +m.v.)	Minimale graafafstand (gemeten vanaf de wortelaanzet van de boom)	Minimale graafafstand (bij (loof)bomen) eenzijdig belast (<u>trekzijde</u>)
10 cm	ca. 75 cm	ca. 100 cm
20 cm	ca. 125 cm	ca. 200 cm
40 cm	ca. 150 cm	ca. 250 cm
60 cm	ca. 175 cm	ca. 300 cm
80 cm	ca. 225 cm	ca. 350 cm
100 cm	ca. 250 cm	ca. 400 cm
150 cm	ca. 350 cm	ca. 500 cm

Wanneer de weergegeven graafafstanden met meer dan 40 % worden overschreden is er mogelijk sprake van een acuut instabiliteitsgevaar van de boom en is handhaving van die boom vanwege veiligheid mogelijk niet langer verantwoord !

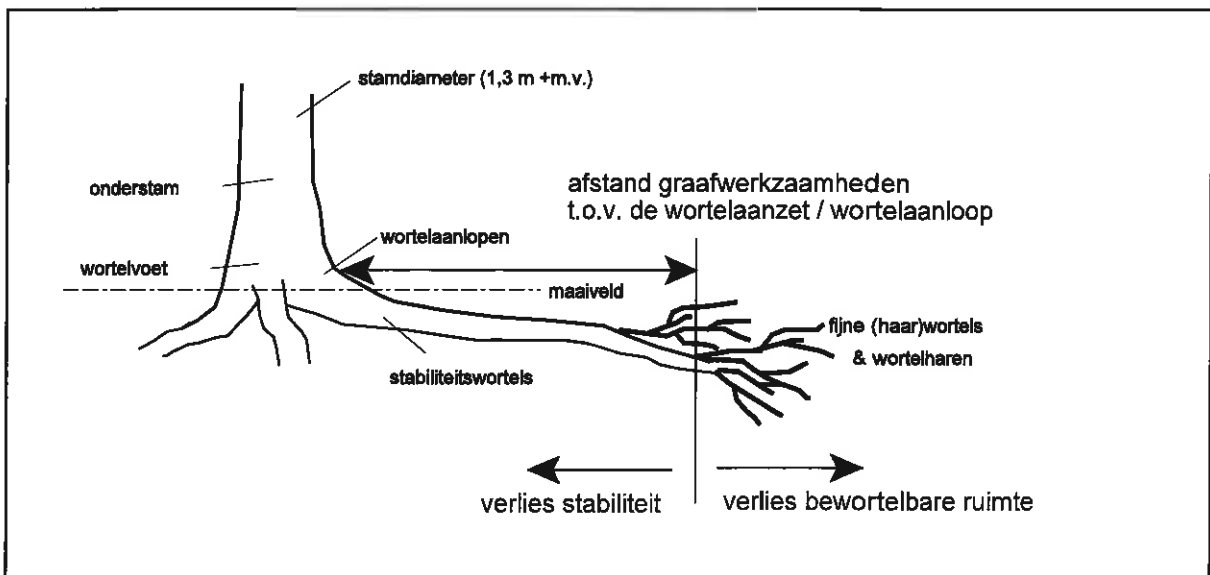
Bij de uitvoering van graafwerkzaamheden op de aangegeven afstand van de boom zullen doorgaans zeker nog wortels worden aangetroffen. Om ontoelaatbare wortelschade te voorkomen dienen de wortels altijd (eerst) haaks op de ontwikkelingsrichting van de wortels te worden doorgestoken of doorgezaagd. De wortels mogen dus niet tijdens het graven worden doorgetrokken. Hierdoor zouden de wortels tot binnen de aangegeven zone inscheuren en rafelen, waardoor veel omvangrijke en ontoelaatbare wortelschades kunnen ontstaan. Wortels die een grotere diameter hebben dan 4 à 5 cm moeten altijd worden doorgezaagd.

Indien bij de graafwerkzaamheden wortels worden aangetroffen met een diameter groter dan 8 à 10 cm mogen deze alleen met expliciete toestemming van de opdrachtgever worden doorgezaagd c.q. verwijderd. Wortels die bij het graven bloot komen te liggen moeten direct worden afgedekt om o.a. uitdroging te voorkomen. Bij het afdekken dient broei te worden voorkomen.

Reductie bewortelbare ruimte:

Wanneer bomen rondom op de aangegeven afstand (stabiliteitszone) zouden worden rondgegraven zou daarmee weliswaar niet direct de stabiliteit in gevaar komen, maar zal wel een (te) groot deel van de fijnere beworteling verloren gaan. Vooral bomen op een hangwaterprofiel reageren sterk op een dergelijke omvangrijke wortelschade omdat zij voor hun vochtbehoefte primair afhankelijk zijn van het hangwater binnen de nog resterende (te beperkte) bewortelde ruimte.

Als aanvullende randvoorwaarde geldt naast de aangegeven minimale graafafstand t.o.v. de wortelvoet, een maximale reductie van 25 % van de bestaande bewortelbare ruimte. De bewortelbare ruimte die verloren gaat moet tevens worden gecompenseerd in alternatieve (nieuwe) bewortelbare ruimte van eenzelfde omvang. *Wanneer de boom nog niet is volgroeid tot het eindbeeld, geldt in deze als maatvoering de benodigde bewortelbare ruimte van het eindbeeld.*



Normeringen van graafafstanden gemeten vanuit de wortelaanzet van de boom

Alternatief "gestuurd boren":

Gestuurd boren is een goed alternatief wanneer graafwerkzaamheden moeten worden uitgevoerd voor het leggen van een kabel- of leidingtracé. Bij het gestuurd boren kunnen (mantel)buizen of leidingen tot een diameter van meer dan 1 meter indien nodig tot over vele honderden meters afstand (horizontaal) ondergronds gestuurd worden geboord. Door deze boringen uit te voeren in de bodemzone (lees diepte) waarin (vrijwel) geen wortels voorkomen kan hiermee wortelschade binnen de kwetsbare zone van de boom tot een minimum worden beperkt. De toepassing van gestuurd boren is in deze een randvoorwaarde wanneer de aanleg of onderhoud van het kabel- of leidingtracé moet plaatsvinden binnen de aangegeven minimale graafafstanden.

Nieuwe kabel-/leidingtracés kunnen eventueel worden voorzien van wortelafscherming (zie bijlage hoofdstuk 4 "Specifieke voorzieningen), zodat (nieuwe) wortelingroei in deze zones wordt voorkomen. Ook de toepassing van specifieke mantelbuizen kan wortelingroei voorkomen en maakt het mogelijk om nieuwe kabels in de toekomst gemakkelijk door te voeren of te vervangen zonder dat wortelschade door graafwerkzaamheden hoeft plaats te vinden.

Bodembewerking:

De uitvoering van bodembewerking valt onder dezelfde randvoorwaarden als graafwerkzaamheden !!

R.4 Randvoorwaarden voor ophogingen van het maaiveld binnen de kwetsbare zone:

Het op zodanige specifieke wijze uitvoeren van ophogingen rond bomen (werkwijze en materiaalgebruik) dat onaanvaardbare schade aan de bestaande groeiplaats wordt voorkomen.

Wanneer binnen de kwetsbare zone een ophoging van het maaiveld **moet** plaatsvinden (onontkoombaar) dan gelden voor deze ophogingswerkzaamheden specifieke aanvullende randvoorwaarden die onaanvaardbare schade aan de bestaande groeiplaats moet voorkomen. Binnen de KBB© wordt (standaard) uitgegaan van ophogingen tot ca. 40 cm. Indien een meer omvangrijkere ophoging noodzakelijk is dan zullen als regel extra aanvullende randvoorwaarden noodzakelijk zijn.

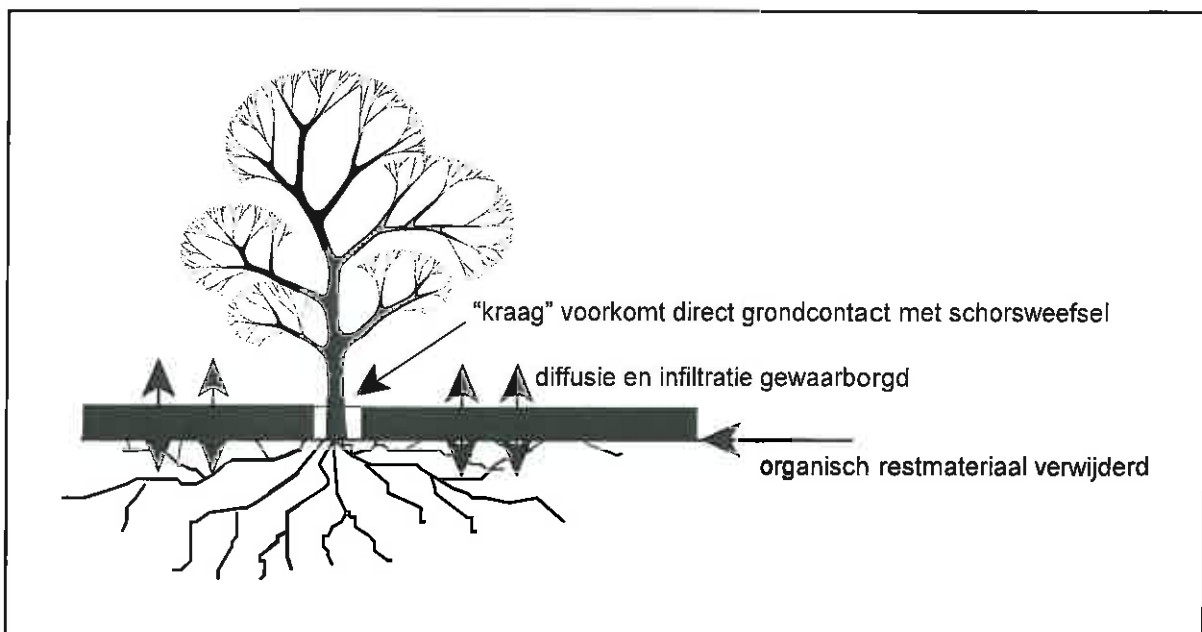
Wanneer een ophoging op een (boomtechnische) juiste manier wordt uitgevoerd dan kan deze ophoging een bijdrage (uitbreiding) leveren aan de bestaande bewortelbare ruimte en dus zelfs voordelen opleveren voor de boom. Doorgaans zal een grondophoging binnen de kwetsbare zone van de boom echter risico's opleveren voor verstoringen van de bestaande bodemstructuur, waaronder het gevaar voor bodemverdichting en toplaagverslempingen waardoor de groeiplaats zeer sterk negatief kan worden beïnvloed. Gerichte randvoorwaarden zijn nodig om deze potentieel negatieve effecten te voorkomen.

Of een ophoging überhaupt bouwtechnisch uitvoerbaar is, is mede afhankelijk van de draagkracht van de bodem. Vooral bij slappe bodems (o.a. veen) kan een forse ophoging grote gevolgen hebben voor eventuele nazakking en structuurbederf van de ondergrond. Deze problematiek valt buiten het werkveld van de KBB en is hier dan ook niet nader uitgewerkt.

Open maaiveld:

Bij de ophoging van een (open) maaiveld vormt vooral de verstoring van de diffusie en de infiltratie een reëel gevaar en er kan ook gemakkelijk een verstoring van de bodemstructuur (bodemverslemping / -verdichting) ontstaan.

Bij ophogingen van een open maaiveld geldt als randvoorwaarde dat het bestaande maaiveld wordt opgehoogd met verschraalde bomengrond met een organisch stofgehalte van 3 tot max. 5 % (zie hoofdstuk 3). De opgebrachte bomengrond wordt daarbij laagsgewijs (maximale laagdiktes 20 cm) homogeen verdicht tot 150 N/cm² (100 N = 1 MPa). Wanneer er op het oorspronkelijke maaiveld sprake is van een organische toplaag (bijv. graszode of strooisellaag) dan dient deze, voorafgaande aan de ophoging, volledig te worden verwijderd.



(R4) Ophogen van bestaand open maaiveld

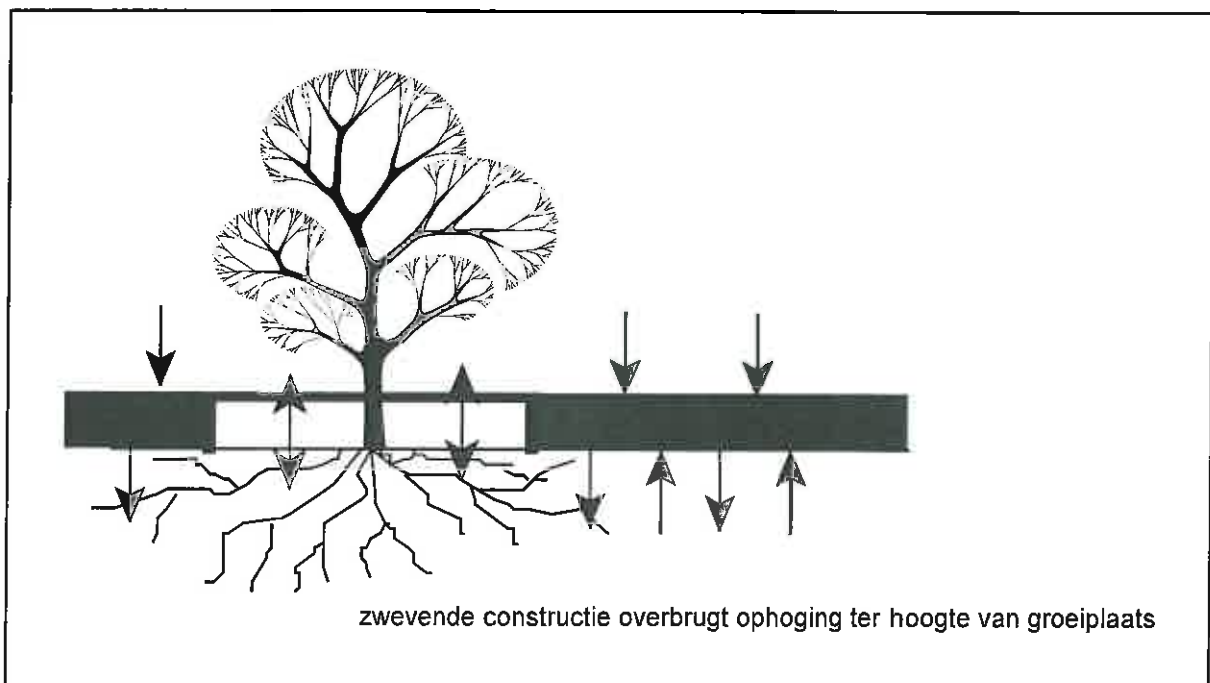
Gesloten maaiveld:

Indien er bij het op te hogen maaiveld sprake is van een bestaande verharding dan geldt als randvoorwaarde dat het bestaande maaiveld (na het verwijderen van de verharding) wordt opgehoogd met grof zoet cunetzand dat de infiltratie en diffusie in de bodem voldoende waarborgt (M50 cijfer > 420 µm, EC-waarde < 1 mS/cm). Ontzilt zand is voor deze toepassing doorgaans te zout en kan bij uitspoeling zoutschade veroorzaken. Het nieuwe cunet wordt dus aangebracht op het bestaande cunet, het bestaande zandcunet mag niet eerst worden ontgraven (zie randvoorwaarden graafwerkzaamheden R.3).

Indien bij de uitvoering van de ophoging tevens een omvorming van een open naar een gesloten maaiveld moet worden gerealiseerd, dan gelden aanvullende randvoorwaarden (zie R.5).

Grondkraag: bij de uitvoering van de ophoging mag de ophoggrond of het ophogzand geen contact maken met het schorsweefsel van de wortelvoet of stam omdat hierdoor ongewenste schorsweefseldeformatie kan ontstaan. Om dit grondcontact te voorkomen geldt als randvoorwaarde dat rond de wortelvoet en de stam een manchetskraag wordt aangebracht die voldoende ruimte biedt voor de toekomstige diktegroei van de stam. Deze scheidingskraag kan worden gerealiseerd door het aanbrengen van bijvoorbeeld betonelementen (hard) of door een kraag van worteldoek (zacht). De loze ruimte tussen de kraag en de stam kan, indien gewenst, worden opgevuld met bijvoorbeeld gebakken kleikorrels. Vóór het aanbrengen van deze wortelkraag mogen geen graafwerkzaamheden worden uitgevoerd (zie R.3)

Alternatief: daar waar een ophoging van het bestaande maaiveld als onaanvaardbaar wordt gezien, kan als alternatief ook gewerkt worden met een zwevende constructie (kunstwerk) die een gedeelte of de gehele kwetsbare zone van de groeiplaats overspant.



Alternatief voor de ophoging is het aanbrengen van een zwevende constructie die de kwetsbare zone overspant.

R.5 Randvoorwaarden voor de omvorming van een open maaiveld naar een maaiveld met verharding binnen de kwetsbare zone:

Het op zodanige specifieke wijze aanbrengen van een halfopen verharding op het bestaande open maaiveld (werkwijze en materiaalgebruik) dat onaanvaardbare schade aan de bestaande groeiplaats wordt voorkomen.

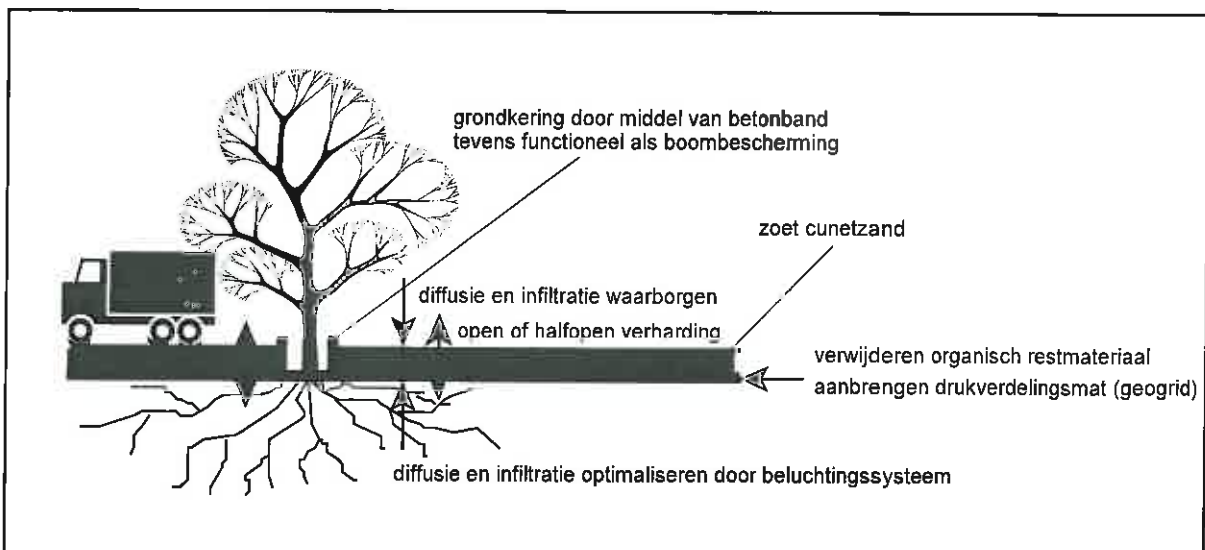
Wanneer binnen de kwetsbare zone een omvorming van een open naar een gesloten maaiveld **moet** plaatsvinden (onontkoombaar) dan gelden voor deze omvorming specifieke aanvullende randvoorwaarden die onaanvaardbare schade aan de bestaande groeiplaats moeten voorkomen.

Of een omvorming van een open maaiveld naar een maaiveld met een verharding bouwtechnisch uitvoerbaar is, is mede afhankelijk van de draagkracht van de bodem. Vooral bij slappe bodems (veen) kan een omvorming grote gevolgen hebben voor eventuele nazakking en structuurbederf van de ondergrond. Deze problematiek valt buiten het werkveld van de KBB en is hier dan ook niet nader uitgewerkt.

Bij de omvorming van een open maaiveld (bijvoorbeeld grasstrook) naar een maaiveld met verharding (bijvoorbeeld klinkerstrook) wordt de fundering van de verharding (zandcunet) aangebracht **bovenop** het bestaande profiel. Deze fundering mag dus niet worden ontgraven (uitkisten), er zou dan immers sprake zijn van graafwerkzaamheden, waarvoor aanvullende specifieke randvoorwaarden gelden (zie R.3).

Tussen het oorspronkelijke maaiveld en het nieuwe op te brengen zandcunet wordt een fijnmazige drukverdelingsmat c.q. funderingsmat aangebracht (geogrid). Wanneer er op het oorspronkelijke maaiveld sprake is van een organische toplaag (bijv. graszode of strooisellaag) dan dient deze, voorafgaande aan het opbrengen van het zandcunet, volledig te worden verwijderd.

De drukverdelingsmat (geogrid) zorgt door zijn hoge vormvastheid en stijfheid voor een betere draagkracht van de nieuw te plaatsen verharding en vermindert de risico's op bodemverdichting en structuurbederf van het oorspronkelijke bodemprofiel (zie bijlage "Specifieke voorzieningen" hoofdstuk 4). Het aansluitend opgebrachte zandcunet (minimaal 10 - 15 cm dik) moet de infiltratie en diffusie in de bodem voldoende blijven waarborgen en dient te bestaan uit zoet grof zand (M50 cijfer > 420 µm, EC-waarde < 1 mS/cm). Ontzilt cunetzand is voor deze toepassing doorgaans te zout en kan bij uitspoeling zoutschade veroorzaken. De noodzakelijke dikte van het zandcunet is afhankelijk van het gebruik van het maaiveld en de verwachte maaiveldbelasting.



(R.5) Omvorming van open maaiveld naar een maaiveld met verharding

Binnen de kwetsbare zone mag als verhardingsmateriaal feitelijk alleen gebruik gemaakt worden van een open of halfopen verhardingsstructuur (graskeien, klinkers, tegels etc.) met voldoende voegruimte zodat water en zuurstof in de bodem kunnen blijven indringen (infiltratie en diffusie). De toepassing van een volledig gesloten verharding (bijv. warm asfalt) heeft in de regel zeer ingrijpende negatieve gevolgen voor de diffusie- en infiltratiemogelijkheden en vraagt aangepaste specifieke randvoorwaarden.

Het opgebrachte zandcunet (lees: ophoogzand) mag geen contact maken met het schorsweefsel van de wortelvoet of de stam (zie ook R.4) omdat hierdoor ongewenste schorsweefseldeformatie kan ontstaan. Om dit contact te voorkomen geldt als randvoorwaarde dat rond de stam en wortelvoet een harde grondkraag als grondkering wordt geplaatst (bijvoorbeeld betonbanden, of betonschalen). Voor de maatvoering van deze kraag dient rekening gehouden te worden met de toekomstige groei van de boom.

De betonbanden fungeren in deze tevens als markering van de noodzakelijke open plantspiegel. De te plaatsen betonbanden mogen niet in het oorspronkelijke bodemprofiel worden ingegraven, er zou dan immers sprake zijn van graafwerkzaamheden (zie R.2). De ontstane open plantspiegel kan worden opgevuld met gebakken kleikorrels of worden afgedekt door een boomrooster (maatvoering open plantspiegels zie hoofdstuk 4 "Inrichting plantlocaties").

Net als bij R.4 is een alternatief door de toepassing van een zwevende constructie in deze mogelijk !

R.6 Randvoorwaarden voor het dempen van sloten en watergangen:

Het op zodanige wijze uitvoeren van het dempen van een sloot of watergang (werkwijze en materiaalgebruik) dat onaanvaardbare schade aan de groeiplaats wordt voorkomen.

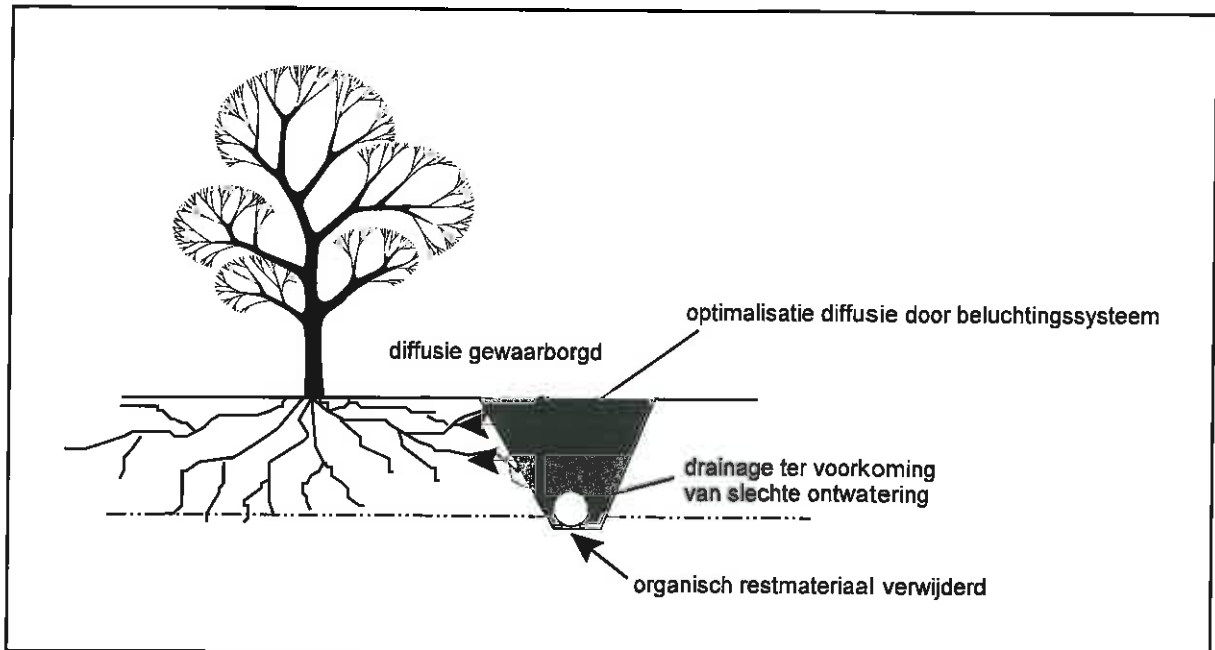
Wanneer binnen of aan de rand van de kwetsbare zone van bomen sloten of watergangen **moeten** worden gedempt (onontkoombaar) dan gelden voor het dempen specifieke aanvullende randvoorwaarden die onaanvaardbare schade aan de bestaande groeiplaats moeten voorkomen.

Wanneer het dempen van de sloot op een (boomtechnische) juiste manier wordt uitgevoerd, dan kan deze een bijdrage leveren aan de bestaande bewortelbare ruimte (verruiming) en dus zelfs voordelen opleveren voor de boom. Doorgaans zal het dempen van de sloot of watergang echter risico's opleveren door verstoringen van de bestaande bodemstructuur, waaronder het gevaar van bodemverdichting en toplaagverslempingen waardoor de bestaande groeiplaats zeer sterk negatief kan worden beïnvloed. Gerichte randvoorwaarden zijn nodig om deze potentieel negatieve effecten te voorkomen.

Dempen sloot met waterafvoerende functie: "natte sloot"

Bij het dempen van een sloot of watergang geldt als basale randvoorwaarde dat eerst de bodem van de sloot volledig ontgraven en afgevoerd. Dit ontgraven (lees: uitbaggeren) is noodzakelijk om de organische restmaterialen die zijn neergeslagen op de bodem volledig te verwijderen. Gebeurt dit niet of onvolledig, dan zal na het dempen van de sloot dit organische materiaal anaëroob verteren en daarmee de zuurstofhuishouding van het bodemprofiel lange tijd sterk negatief beïnvloeden (wortelsterfte), waarbij zelfs moerasgas gevormd kan worden.

Ook de organische toplaag (maaiveld) van het talud van de sloot of watergang (bijv. graszode of strooisellaag) dient te worden verwijderd om insluiting van organische restmaterialen bij het dempen te voorkomen. Onder in de sloot dient in een grof zandbuffer (zie bijlage "Specifieke voorzieningen" hoofdstuk 4) een drainagepijp of drainagebuis te worden gelegd die de waterafvoerende functie van de sloot "vervangt". Deze waterafvoer moet voldoende capaciteit hebben om het water dat normaal via de sloot of watergang wordt afgevoerd te kunnen blijven afvoeren.



(R.6) Randvoorwaarden dempen sloten en watergangen

De sloot kan nu worden gedempt met humusloos zand. Als randvoorwaarde geldt hierbij dat het gebruikte zand de zijwaartse infiltratie en diffusie in de bodem voldoende blijft waarborgen. Uitgangspunt is zoet grof zand (M50 cijfer > 420 μm , EC-waarde < 1 mS/cm). Ontzilt zand is voor deze toepassing doorgaans te zout en kan bij zijdelingse uitspoeling daardoor zoutschade veroorzaken. Het opvulzand mag geen (onverteerde) organische restmaterialen (graszoden / houtsnippers) bevatten, omdat deze door vertering in de bodem de zuurstofhuishouding van het (omliggende) bodemprofiel sterk negatief beïnvloeden.

Indien de slootbedding als extra bewortelbare ruimte moet worden benut geldt als randvoorwaarde dat de invulling ervan gebeurt volgens de kwaliteitsrichtlijnen van hoofdstuk 4 "Inrichting plantlocaties". In plaats van humusloos zand kan dan bijvoorbeeld gebruik gemaakt worden van bomenzand of bomengrond met specifieke verwerkingseisen.

Dempen sloot zonder waterafvoerende functie: "droge sloot"

Wanneer de te dempen sloot of watergang geen waterafvoerende functie (meer) heeft, gelden dezelfde randvoorwaarden als hierboven. Het plaatsen van een drainagepijp of drainagebuis onder in de sloot of watergang is dan echter niet nodig. Het plaatsen van de genoemde grof zandbuffer onder in de sloot geldt wel als randvoorwaarde om eventuele waterafvoerproblemen onder in de sloot te minimaliseren. Indien er onzekerheid bestaat over de vraag of de "droge" sloot misschien (toch) in natte periodes een beperkte waterafvoerende functie heeft dan kan het beste worden gekozen voor het plaatsen van het eerder genoemde waterafvoerende systeem.

Bij ondiepe (droge) slootprofielen komt het voor dat de beworteling van aangrenzende bomen onder de sloot (naar de andere kant van de sloot) is doorgegroeid. Bij het uitbaggeren van de sloot is dan voorzichtigheid geboden om wortelschade te voorkomen (zie ook R.3).

R.7 Randvoorwaarden voor de uitvoering van bronbemalingen:

Het voorafgaand aan de bronbemaling vaststellen van de gevolgen van een bronbemaling en het nemen van gerichte maatregelen ter voorkoming van onaanvaardbare droogteschade als gevolg van bronbemalingen.

Zelfs een volledige afschermingszone (zie R.1) kan de gevolgen van een bronbemaling niet voorkomen terwijl een bronbemaling wel grote invloed kan hebben op de vochthuishouding van bomen. Deze invloeden gelden feitelijk alleen voor bomen die afhankelijk zijn van het grondwater (grondwaterprofiel). Bij de uitvoering van een bronbemaling in de nabijheid van bomen op een grondwaterprofiel gelden daarom specifieke randwaarden die schade aan de boom moeten voorkomen.

Randvoorwaarden zijn nodig wanneer de bronbemaling (ontoelaatbare) verstoringen van de waterhuishouding veroorzaakt (verdroging). *Bomen op een hangwaterprofiel, waarbij geen contact bestaat tussen de wortels en het grondwater, zullen van de uitvoering van bronbemalingen geen of vrijwel geen invloed ondervinden. Ook bronbemalingen die "slechts" enkele dagen duren of buiten het groeiseizoen (= periode van ca. half oktober tot ca. half februari) worden uitgevoerd hebben doorgaans weinig invloed op de vochthuishouding van de bomen.*

Langdurige bronbemalingen binnen grondwaterprofielen zullen zeker de waterhuishouding van bomen (sterk) negatief kunnen beïnvloeden (verdroging). De mate waarin deze verdroging kan plaatsvinden is afhankelijk van vele factoren zoals:

- de mate waarin het grondwater wordt verlaagd (in relatie tot de capillaire opstijging vanuit het grondwater);
- de tijdsduur van de bronbemaling;
- het vochtleverend vermogen van de bodem (beschikbare hangwater);
- de bewortelbare diepte van het bodemprofiel;
- de hoeveelheid neerslag die tijdens de bronbemalingsperiode valt en in de bodem kan infiltreren.

Om de invloed van bronbemalingen voor bomen nauwkeurig in kaart te brengen is het nodig genoemde parameters via vochtmodellen door te rekenen, dit is veelal werk voor specialisten.

Noodzaak randvoorwaarden:

Binnen de KBB© wordt als vuistregel uitgegaan dat randvoorwaarden voor een bronbemalingen noodzakelijk zijn wanneer er aan de navolgende drie voorwaarden wordt voldaan: VUISTREGEL !

- er sprake is van een grondwaterprofiel (actuele grondwaterstand binnen 1,5 à 2 m -m.v.)
- de bemalingsduur meer dan 2 weken bedraagt binnen de periode van april t/m september
- de grondwaterstand met meer dan 50 cm wordt verlaagd

Gesloten bronbemaling:

Om de invloed van een bronbemaling voor de directe omgeving vrijwel geheel te minimaliseren kan een gesloten bronbemaling als randvoorwaarde worden opgenomen. Bij een gesloten bronbemaling wordt rond het bemalingspunt een (waterdichte) verticale damwand in de bodem aangebracht (persen of heien) tot in de eerste waterkerende bodemlaag (bijv. tot in een dieper in de bodem gelegen keileemlaag). De binnen de damwand uitgevoerde bronbemaling heeft dan nagenoeg geen invloed meer op het grondwaterprofiel buiten de damwand.

Een gesloten damwandsysteem wordt milieutechnisch steeds vaak verplicht gesteld omdat bronbemalingen niet alleen "lokaal" de grondwaterstand verlagen (o.a. risico's van verdroging van bomen en bodemdaling door "klink") maar bijvoorbeeld ook horizontale waterbewegingen stimuleren die eventueel aanwezige bodemvervuilingen kunnen verplaatsen.

Bij de toepassing van een gesloten bronbemalingsstelsel zijn alleen voor de bomen binnen het gesloten bronneringssysteem in relatie tot de bronbemaling nog randvoorwaarden nodig zoals bijvoorbeeld het individueel geven van water.

Individueel water geven:

Een (open) bronbemaling kan tot op grote afstand (vele honderden meters en meer) rond het bronbemalingspunt invloed hebben op de grondwaterstand. Het is daarom belangrijk dat grondwaterstandsveranderingen in de wijde omgeving van het bemalingspunt via peilbuizen wordt gecontroleerd.

Wanneer de bomen te weinig water beschikbaar hebben als gevolg van de bronbemaling kan als randvoorwaarde gekozen worden om de bomen kunstmatig te voorzien van water. Om het vocht aanbod te kunnen controleren kan het vochtgehalte van de bodem tijdens de bronbemalingsperiode periodiek op verschillende plaatsen en dieptes worden gemeten; een eventuele watergift voor de bomen kan dan specifiek hierop worden afgestemd.

Richtlijnen "water geven":

Er bestaat een belangrijke relatie tussen de waterbehoefte van een boom en zijn kroon- c.q. bladoppervlakte. Weliswaar verschilt de waterbehoefte per boom(soort) en ook de verdampingsintensiteit van het moment heeft invloed op deze waterbehoefte maar op basis van de kroonprojectie van een boom kan een redelijke indicatie worden verkregen van de waterbehoefte en dus de hoeveelheid water die kunstmatig moet worden gegeven wanneer de vochtbalans van een boom (als gevolg van een bronbemaling) wordt verstoord. Binnen de KBB© wordt uitgegaan van onderstaande richtlijnen, die van toepassing zijn als randvoorwaarden wanneer water geven noodzakelijk is (zie VUISTREGEL).

Kroondiameter	Kroonprojectie	Benodigde watergift per week (liters)		
		optie (1)*	optie (2)*	optie (3)*
5 m	20 m ²	400 liter	200 liter	100 liter
7 m	40 m ²	800 liter	400 liter	200 liter
10 m	80 m ²	1.600 liter	800 liter	400 liter
15 m	180 m ²	3.600 liter	1.800 liter	900 liter

* Verdampingsintensiteit:

(1) hoog:	zeer droog / warm weer	temp. > 25°C	neerslag < 2 mm / week
(2) middel:	droog / normaal weer	temp > 18°C	neerslag < 5 mm / week
(3) laag:	nat / koud weer	temp < 18°C	neerslag > 5 mm / week

*Een te hoge watergift kan wateroverlast (zuurstofgebrek in de bodem) veroorzaken en dient daarom te worden voorkomen. De bladzetting van de boom is een belangrijke graadmeter voor het controleren en eventueel bijstellen van de waterbehoefte. **Let wel: een teveel aan water geeft ogenschijnlijk dezelfde symptomen als een tekort aan water (bladverdroging en vroegtijdig kalende top).***

De (wekelijkse) watergift is binnen de richtlijnen afgestemd op de kroonprojectie van de boom en de feitelijke weersomstandigheden van de afgelopen week. Bij een neerslag van meer dan 20 mm per week kan het water geven tijdelijk worden gestopt mits deze neerslag ook in voldoende mate in de bodem kan infiltreren. Op plaatsen waar de infiltratie beperkt is (bijv. afspoeling via verharding) dient onder alle neerslagomstandigheden (tijdens de bronbemalingsperiode) minimaal te worden uitgegaan van optie (2).

Eventueel kan de watergift worden opgesplitst in meerdere kleine watergiften verdeeld over de week. Met het water geven wordt (afhankelijk van bodem- en weersomstandigheden) gestart in de tweede week van de bronbemaling en wordt gestopt wanneer het oorspronkelijke grondwater niveau is hersteld.

Het water dat wordt gebruikt voor het water geven moet voldoen aan de onderstaande randvoorwaarden:

- vrij van verontreinigingen
- zuurstofrijk
- maximaal temperatuurverschil met bodemtemperatuur van 10 °C
- watertemperatuur minimaal 10 °C en maximaal 25 °C

Het water dat via de bronbemaling wordt opgepompt uit de bodem is doorgaans niet (direct) geschikt voor het water geven omdat het vaak te koud is en (te) weinig zuurstof bevat. Doorgaans voldoet (niet verontreinigd) oppervlaktewater prima. Bij het water geven mogen in beginsel geen stikstofhoudende nutriënten (groeistimulerende meststoffen) aan het water worden toegevoegd omdat deze de groei (lees: bladgrootte) van de boom en daarmee de vochtbehoefte van de boom juist doen toenemen.

Verhoging grondwaterstand:

Voor een (tijdelijke) verhoging van de grondwaterstand (ten gevolge van bouwwerkzaamheden) zijn bomen zeer kwetsbaar. Door verhogingen van de grondwaterstand kan gemakkelijk wortelsterfte ontstaan (zuurstofgebrek). Gerichte maatregelen om de effecten van een grondwaterstandverhoging te corrigeren zijn doorgaans moeilijk uitvoerbaar. (Tijdelijke) Grondwaterstandverhogingen rond bomen moeten dan ook worden vermeden !!

B2. Beheerlijnen "Bouwen rond bomen"

De opgestelde beheerlijnen zijn voor het betreffende vakthema belangrijke aandachtspunten voor het realiseren van een duurzaam en verantwoord boombeheer.

B2.1 Bouwplannen waarin te handhaven bomen (moeten) worden opgenomen dienen gerealiseerd en getoetst te worden conform de randvoorwaarden en de kwaliteitseisen en resultaatsverplichtingen van de KBB© versie 2007 in hoofdstuk 2 "Bouwen rond bomen". De randvoorwaarden dienen per boom te zijn opgenomen en uitgewerkt in het, voorafgaande aan de bouw, op te stellen BOOMBouwplan.

B2.2 Bedoelde randvoorwaarden en BOOMBouwplan dienen politiek geaccordeerd te zijn en uitgangspunt te zijn voor bouwplannen alsmede ook voor (boom)beleids- en boombeheerplannen.

B2.3 Politieke accordering van bedoelde randvoorwaarden en het BOOMBouwplan dienen in te houden dat bouwplannen die niet voldoen aan een deugdelijk goedgekeurd BOOMBouwplan geen doorgang zullen vinden ("rood licht"= no go !!).

B2.4 De uitgangspunten van het BOOMBouwplan en de daarin per boom opgenomen randvoorwaarden dienen in het voortraject van het feitelijke ontwerpstadium binnen de organisatie bekend te zijn en als richtlijn te worden toegepast (pre-ontwerpfase stedenbouwkundigen).

B2.5 Als maatvoering voor de te handhaven bomen dient als eindbeeld, in beginsel in het BOOMBouwplan, uitgegaan te worden van volledig uitgegroeide bomen.

B2.6 Van het totale beheergebied dienen beheerkaarten, t.b.v. het BOOMBouwplan, beschikbaar te zijn met tenminste de algemene gegevens van o.a. de bodemgesteldheid en de beschikbaarheid van grondwater.

B2.7 Stel binnen het boombeleid richtlijnen op (politiek geaccordeerd) waarin aan alle bestaande bomen en boomgroepen een status wordt toegekend met daaraan gekoppeld specifiek gebonden beheersuitgangspunten voor die status. Op basis hiervan kan adhoc beheer (wel of niet behouden tijdens de bouw) worden voorkomen en er kan steeds getoetst worden van welke inspanningsverplichting er voor die bomen of boomgroep uitgegaan wordt !

Voorbeeld: indicatief (nadere detailuitwerking gewenst)

Status + beheeruitgangspunten:

Beschermwaardige bomen

- maximale inspanning / investering voor realisatie c.q. handhaving
- maximale inspanningsverplichting tot behoud binnen bouwontwerp
- feitelijk geen kapvergunning (maximale herplantverplichting, tenminste maat 60/80)

Belangrijke bomen

- hoge inspanning / investering voor realisatie c.q. handhaving
- grote inspanningsverplichting tot behoud binnen bouwontwerp
- kapvergunning alleen met zwaarwegende redenen (herplantverplichting, min. maat 40/45)

Functionele bomen

- reguliere inspanning / investering voor realisatie c.q. handhaving
- gerichte inspanningsverplichting tot behoud binnen bouwontwerp
- kapvergunning bij gefundeerde onderbouwing (herplantverplichting, min. plantmaat 20/25)

Ondergeschikte bomen

- minimale inspanning / investering voor realisatie c.q. handhaving
- beperkte inspanningsverplichting tot behoud binnen bouwontwerp (handhaving terughoudend benaderen)
- kapvergunning 'ja altijd' mits procedureel juist (geen herplantverplichting)

B2.8 Als voorwaarde moet gesteld worden dat alleen bomen met een reële boomtechnische toekomstverwachting (op basis van huidige conditie en kwaliteit) in aanmerking komen voor handhaving. Een eventuele toelaatbare inspanning voor herstel van de toekomstverwachting (investeringen in beheermaatregelen tot behoud) zijn gekoppeld aan de status van de betreffende boom (zie D2.7).

Voorafgaande aan het opstellen van het BOOMBouwplan zal dus de conditie en kwaliteit van elke boom binnen het bouwplan in relatie tot de toekomstverwachting moeten worden vastgesteld. Als uitgangspunt kan bijvoorbeeld gekozen worden voor een toekomstverwachting van tenminste 10 - 15 jaar.

B2.9 Draag zorg voor een gedegen boomtechnisch vooronderzoek en leg dit vooronderzoek ook vast binnen het bouwprotocol. De grote verschillen van groeiomstandigheden van bomen maken het doorgaans noodzakelijk de feitelijke situatie en (on)mogelijkheden van te handhaven bomen, voorafgaande aan het opstellen van een BOOMBouwplan door middel van vooronderzoek, vast te stellen. Randvoorwaarden en zoneringen kunnen dan, indien nodig, worden aangepast of aangevuld aan deze feitelijke situering.

In sommige gevallen zullen verschillende randvoorwaarden elkaar overlappen omdat ze binnen verschillende werkzaamheden terugkeren. In andere gevallen zullen juist specifieke aanvullingen op de standaard randvoorwaarden nodig zijn.

B2.10 De benodigde randvoorwaarden tot behoud van de te handhaven bomen zullen, voorafgaande aan de bouw, moeten worden opgenomen en eventueel nader moeten worden uitgewerkt in het BOOMBouwplan. Draag zorg voor een goede verwijzing naar het BOOMBouwplan en neem deze ook op in bijvoorbeeld de bomenverordening. Verwijs naar dit het protocol binnen bijvoorbeeld de bouwverordening, het bestemmingsplan en/of andere ruimtelijke orderingsplannen.

C2. Werkmethoden:

Binnen de KBB© wordt uitgegaan van zeven gestandaardiseerde randvoorwaarden die in de regel effectief en goed toepasbaar zijn bij de uitvoering van bouwwerkzaamheden in de nabijheid van bomen. De randvoorwaarden moeten schade aan de boom en zijn groeiplaats voorkomen c.q. minimaliseren. Betrokken randvoorwaarden en uitwerking moeten in het BOOMBouwplan zijn vastgelegd en voor aanvang van het bouwproject worden goedgekeurd.

Randvoorwaarden t.b.v. bouwen rond bomen:

R.1. Randvoorwaarden voor een fysieke afscherming van de kwetsbare zones

In beginsel het bij elke boom plaatsen van een volledige afscherming rond de boom als fysieke bescherming (bouwhek) van de boom en zijn groeiplaats (kwetsbare zone). Indien dit niet uitvoerbaar is, dan plaatsen van:

- een beperkte afscherming of
- een lokale afscherming.

R.2. Randvoorwaarden voor opslag en transport binnen de kwetsbare zones

Het op het maaiveld plaatsen van een fysieke afscherming van het maaiveld (20 cm grof zandlaag met rijplaten) ter bescherming van de groeiplaats voor bodemverdichting en verslemping:

- eventuele bestaande organische toplaag eerst verwijderen
- maaiveld afdekken met 20 cm grof zand met rijplaten
- instellen en plaatsen fysieke afscherming rond de boom op minimaal 1 meter vanaf de wortelvoet
- instellen maximale vrije doorgang onder resterende kroon (maximale doorrijhoogte).

R.3. Randvoorwaarden voor graafwerkzaamheden binnen de kwetsbare zones

Het op een gespecificeerde wijze en afstand van bomen uitvoeren van graafwerkzaamheden zodat voldoende stabiliteitswortels en voldoende bewortelbare ruimte gewaarborgd blijven:

- afhankelijk van boomomvang minimale graafafstand 0,75 m (stamdiameter 10 cm) tot 5 m (stamdiameter 150 cm)
- aan trekzijde norm van graafafstand keer 1,5 vermenigvuldigen
- op 60 % van normwaarde graafafstand ligt acuut instabiliteitsgevaar !!
- maximaal 25 % tijdelijk verlies van benodigde bewortelbare ruimte (eindbeeld) toegestaan
- alternatieve aanleg van kabels en leidingen door gestuurd boren.

R.4. Randvoorwaarden voor ophogingen van het maaiveld binnen de kwetsbare zones

Het op zodanige specifieke wijze uitvoeren van ophogingen rond bomen (werkwijze en materiaalgebruik) dat schade aan de bestaande groeiplaats wordt voorkomen c.q. wordt geminimaliseerd:

- eventuele organische toplaag op bestaande maaiveld eerst verwijderen
- handhaving infiltratie en diffusie via maaiveld door toepassing grof zoet (humusloos) zand
- ophooggrond als aanvullende bewortelbare ruimte mogelijk door gebruik van verschraalde bomengrond c.q. -zand
- geen grondcontact met schorsweefsel door het plaatsen van een grondkraag rond wortelvoet en stam
- zwevende constructie ter hoogte van kwetsbare zone is alternatief voor ophoging.

R.5. Randvoorwaarden voor de omvorming van een open maaiveld naar een maaiveld met verharding binnen de kwetsbare zones

Het op zodanige specifieke wijze aanbrengen van een halfopen verharding op het bestaande open maaiveld (werkwijze en materiaalgebruik) dat schade aan de groeiplaats wordt voorkomen c.q. wordt geminimaliseerd.

- idem R.4 met toevoeging van gebruik van geogrid op bestaande maaiveld
- toepassing van (half)open verhardingen.

R.6. Randvoorwaarden voor het dempen van sloten en watergangen

Het op zodanige wijze uitvoeren van het dempen van een sloot of watergang (werkwijze en materiaalgebruik) dat schade aan de groeiplaats wordt voorkomen c.q. wordt geminimaliseerd.

- verwijderen organische toplaag van talud
- uitbaggeren en afvoeren van alle organische restmaterialen
- plaatsen grofzandbunker al dan niet met drain voor waterafvoer
- opvullen met humusloos grof zoet zand
- invulzand als aanvullende bewortelbare ruimte mogelijk door gebruik van verschraalde bomengrond c.q. -zand.

R.7. Randvoorwaarden voor de uitvoering van bronbemalingen in of nabij de kwetsbare zones

Het, voorafgaande aan de bronbemaling, vaststellen van de gevolgen van een bronbemaling en het nemen van gerichte maatregelen ter voorkoming c.q. minimalisering van eventuele droogteschade als gevolg van bronbemalingen.

- toepassen randvoorwaarden bij grondwaterprofielen, t.w.:
 - plaatsen gesloten bronbemalingssysteem, of
 - of water geven aan individuele bomen gerelateerd aan kroongrootte en verdampingsintensiteit.

D2. Kwaliteitseisen en resultaatverplichtingen

Bouwen rond bomen

Bouwwerkzaamheden (in de breedste zin van het woord) binnen de kwetsbare zone van bomen mogen alleen worden uitgevoerd door of onder directe begeleiding van vakbekwaam personeel dat specifiek en vakinhoudelijk op de hoogte is van de in de KBB© en het BOOMBouwplan opgenomen randvoorwaarden en kwaliteitseisen ten aanzien van het bouwen rond bomen. Hij of zij moet in staat zijn om zelfstandig de benodigde randvoorwaarden uit te voeren, te controleren en, indien nodig, te corrigeren.

zie ook KBB 2007 - deel 2

D2.1 (Bouw)werkzaamheden mogen pas aanvangen wanneer het zgn. "BOOMBouwplan" door de opdrachtgever is goedgekeurd. In dit BOOMBouwplan dienen alle benodigde beschermingsmaatregelen en randvoorwaarden te zijn opgenomen en uitgewerkt die tijdens de bouw moeten worden uitgevoerd om schade aan de bomen en hun groeiplaats te voorkomen c.q. te minimaliseren.

In het **Boombouwplan** moeten tenminste de onderstaande onderdelen zijn opgenomen en uitgewerkt:

Kaartoverzicht (bovenaanzicht) met weergave van:

- standplaats van alle huidige aanwezige bomen (op schaal: juiste positie stamvoet en kroonumfang)
- weergave van alle niet te handhaven bomen, met vermelding c.q. weergave per boom van:
 - foto met boomnummer (identiek herleidbaar nummer)
 - boomsoort, indicatieve leeftijd en type boom (vrijuitgroeiend / knotboom / treurvorm etc.)
 - boommaten, minimaal: stamdiameter, wortelvoetdiameter, kroondiameter, boomhoogte
 - reden van niet handhaven
- weergave van alle binnen de bouwlocatie te handhaven bomen, met vermelding c.q. weergave per boom:
 - foto met boomnummer (identiek herleidbaar nummer)
 - boomsoort en indicatieve leeftijd en type boom (vrijuitgroeiend / knotboom / treurvorm etc.)
 - boommaten, minimaal: stamdiameter, wortelvoetdiameter, kroondiameter, boomhoogte
 - bestaande vrije doorgang onder de kroon
 - mechanische balans en indien van toepassing specifieke trekzijde
 - bijzonderheden (bijv. "sterk overhellend in westelijke richting")
 - weergave kwetsbare zone ondergronds (stabiliteitszone / bewortelingsruimte)
- bodemgesteldheid van de bouwlocatie, indien van toepassing, per deelgebied:
 - opbouw bodemprofiel in bodemlagen (bijvoorbeeld 70 cm humeus zand op ondergrond van klei)
 - grondwaterstanden en type waterhuishouding (hang- of grondwaterprofiel)
- situering bouwplan (oude en nieuwe situatie)
 - situering gevels met hoogteaanwijzingen
 - situering funderingen met diepteaanwijzingen
 - situering kabels en leidingen met soort aanwijzing en diepte
 - type en gebruik maaiveld (geasfalteerd voetpad of bijv. rijweg met klinkers etc.)

Toelichting en motivering van randvoorwaarden:

- benodigde randvoorwaarden, per boom, ter minimalisering boomschade
 - te realiseren situering van de afschermingszones voor te handhaven bomen
 - weergave en uitwerking van randvoorwaarden R1 t/m R7 (indien van toepassing)
 - weergave en uitwerking van eventueel aanvullende randvoorwaarden

Bouwplan:

- overzicht c.q. beschrijving van de (bouw)werkzaamheden, werkwijze en uitvoeringsperiode
 - relevante werkzaamheden rond elke boom nader gespecificeerd

D2.2 De goedkeuring van het boombouwplan ontslaat de uitvoerder niet van zijn verplichting om andere en aanvullende maatregelen te treffen indien deze voor een goede bescherming van de boom nodig blijken.

D2.3 Bij de uitvoering van (bouw)werkzaamheden dienen alle benodigde maatregelen te worden genomen om schade aan bomen te voorkomen c.q. te minimaliseren. Onder schade aan een boom wordt tevens verstaan, schade aan de beworteling en de groeiplaats van de boom. Onder graafwerkzaamheden wordt ook verstaan de uitvoering van (oppervlakkige) bodembewerkingen.

Wortels moeten altijd haaks op de groeirichting worden doorgestoken zodat rafelen wordt voorkomen. Blootliggende wortels dienen te worden afgedekt. Wortels dienen altijd te worden doorgestoken of doorgezaagd met scherp gereedschap. Wortels met een diameter groter dan 4 à 5 cm moeten altijd worden doorgezaagd. Wortels met een diameter groter dan 8 à 10 cm mogen alleen worden doorgezaagd of verwijderd met expliciete toestemming van de opdrachtgever .

D2.4 Het (tijdelijk) tegen of op de wortelvoet, plantspiegel, stam of kroon plaatsen van materiaal of materieel is niet toegestaan (opslag), ook niet wanneer deze is voorzien van een lokale afscherming. Onder opslag en transport wordt ook verstaan tijdelijke opslag en het parkeren van voertuigen alsmede voertuigverplaatsingen (kortweg het berijden van het maaiveld zie R.2).

D2.5 Het aan een boom binden, hangen of bevestigen van materiaal of materieel is niet toegestaan.

D2.6 Het van een boom afzagen of innemen van takken is niet toegestaan.

Kwetsbare zone:

D2.7 Rond elke boom bevindt zich een (doorgaans niet zichtbare) kwetsbare zone waarbinnen t.a.v. de bouw randvoorwaarden gelden. Wanneer voor de betrokken bomen geen specifieke aanduiding van de kwetsbare zone is opgenomen, geldt als **kwetsbare zone** (bovengronds en ondergronds) het gebied vanaf het hart van de stam tot tenminste 1,5 meter buiten de kroonprojectie. Bij scheefstaande bomen geldt tevens een aanvullende kwetsbare zone van tenminste 5 meter aan de trekzijde van de boom (gemeten vanuit de wortelvoet van de boom). De kwetsbare zone van elke te handhaven boom dient te zijn opgenomen op de situeringskaart van het BOOMBouwplan (zie D2.1).

D2.8 Toepassingsverboden binnen de kwetsbare zone

Binnen de kwetsbare zone rond een boom mag of mogen geen:

- activiteiten plaatsvinden die de bodem kunnen verdichten of verslepen
- activiteiten plaatsvinden die de diffusie en infiltratie van de bodem kunnen verstoren
- activiteiten plaatsvinden die de bodemchemische samenstelling of bodemfysische structuur kunnen verstoren
- activiteiten plaatsvinden die de bovengrondse delen van de boom kunnen beschadigen
- materiaal of materieel worden opgeslagen of gelost
- directieketen of andere bouwketen, containers of aggregaten e.d. worden geplaatst
- cement, specie of andere producten worden bereid of opgeslagen
- voertuigen e.d. worden geparkeerd
- transport plaatsvinden dan wel voertuigen rijden
- graaf- en/of boorwerkzaamheden worden uitgevoerd
- bodembewerking worden uitgevoerd
- grondophoging plaatsvinden
- verharding worden aangebracht
- sloten of waterlopen worden gedempt, grondwaterstandverlagingen of -verhogingen worden uitgevoerd
- grondwaterstandfluctuaties plaatsvinden
- spoelwater of andere vloeistoffen worden geloosd
- afval worden gestort of (tijdelijk) opgeslagen
- uitlaatgassen of andere (hete dan wel koude) luchtstromen e.d. worden afgeblazen
- overige activiteiten plaatsvinden die schade aan de boom of zijn groeiplaats kunnen veroorzaken

Randvoorwaarden:

D2.9 Wanneer binnen de kwetsbare zone werkzaamheden of activiteiten **moeten** worden uitgevoerd (onontkoombaar) dan gelden hiervoor specifieke randvoorwaarden. Deze moeten per boom zijn uitgewerkt in het zgn. goedgekeurde BOOMBouwplan.

D2.10 Indien binnen de kwetsbare zone voor de uit te voeren werkzaamheden of activiteiten geen specifieke randvoorwaarden zijn opgenomen in het BOOMBouwplan, dan mogen eventuele werkzaamheden of activiteiten uitsluitend met de goedkeuring van de opdrachtgever worden uitgevoerd.

D2.11 Indien de gestelde randvoorwaarden niet afdoende zijn of blijken dan dienen, in overleg met de opdrachtgever, deze randvoorwaarden tijdig te worden aangepast of aangevuld.

D2.12 Alle werkzaamheden die worden uitgevoerd binnen de kwetsbare zone dienen in de regel handmatig of vanaf buiten de kwetsbare zone te worden uitgevoerd. Op deze eis kan, indien niet reeds opgenomen en uitgewerkt in het BOOMBouwplan, in overleg met de opdrachtgever ontheffing worden gekregen, mits deze werkzaamheden aantoonbaar en naar de overtuiging van de opdrachtgever geen onaanvaardbare schade aan de boom of de groeiplaats van de boom zullen veroorzaken.

D2.13 Wanneer gestelde of benodigde randvoorwaarden en/of onderhavige kwaliteitseisen niet of onvoldoende worden uitgevoerd c.q. nageleefd dan zal het werk worden stilgelegd, voorzover deze werkzaamheden de handhaving of uitvoering van de randvoorwaarden in gevaar brengen.

Wanneer gestelde of benodigde randvoorwaarden niet of onvoldoende worden uitgevoerd c.q. nageleefd dan zal tevens, ongeacht eventuele schade, een nader in het bestek of de werkomschrijving vastgelegde boete aan de aannemer worden opgelegd. Deze boeteclausule bedraagt minimaal 250 euro en is steeds wederkerig van toepassing elke keer als één of meerdere randvoorwaarden niet worden nageleefd. Aanvullend zal tevens eventuele boomschade worden berekend en op kosten van de uitvoerder worden verhaald volgens de geldende waarde- en schaderichtlijnen van de N.V.T.B. (Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen).

Fysieke afscherming (R.1)

D2.14 Rond de kwetsbare zone van elke boom binnen de bouwlocatie wordt als regel een volledige afscherming geplaatst. Indien het plaatsen van een volledige afscherming niet mogelijk is dan dient een beperkte afscherming of tenminste een lokale bescherming aangebracht te worden.

Het type afscherming (volledig / beperkt / lokaal) en de omvang dient te zijn opgenomen in het "BOOMBouwplan". Bomen die buiten de bouwlocatie staan maar met hun kroonprojectie of kwetsbare zone tot binnen de bouwlocatie reiken, worden geacht binnen de bouwlocatie te staan.

D2.15 Een afscherming dient te zijn opgebouwd uit koppelbare bouwhekken die de toegang tot het afschermingsgebied hermetisch afsluiten. De afzonderlijke bouwhekken dienen hiertoe (zonder specifiek gereedschap) onlosmakelijk aan elkaar te zijn gekoppeld.

D2.16 Afscherming dient minimaal 1 werkdag, voorafgaand aan de aanvang van bouw- of sloopactiviteiten, conform de situering van het BOOMBouwplan te worden geplaatst.

Indien de bouwwerkzaamheden slechts 1 werkdag in beslag nemen dan mag de afscherming (in overleg met de opdrachtgever) ook op de dag zelf, voorafgaand aan de aanvang van de werkzaamheden, worden geplaatst. De werkzaamheden mogen echter niet eerder aanvangen voordat de afschermingen ter hoogte van de werkzaamheden zijn geplaatst.

D2.17 De afscherming dient direct bij het plaatsen te worden voorzien van waarschuwingsaffiches waarop is aangegeven dat er sprake is van een afschermingszone voor bomen (tekst " *STOP, Beschermd BOOMBEBIED, Verboden toegang, geen opslag en verplaatsen van bouwhekken verboden !*").

Deze (geplastificeerde) affiches (zie voorbeeld in bijlage) dienen zodanig te worden opgehangen dat deze vanuit alle richtingen van de bouwlocatie leesbaar zijn. Eventueel verdwenen of onleesbaar geworden waarschuwingsaffiches dienen onmiddellijk te worden vervangen.

D2.18 Een eenmaal geplaatste afscherming mag nimmer zonder de toestemming van de opdrachtgever tijdens de bouwactiviteiten worden verwijderd of verplaatst. Afschermingen mogen uitsluitend met toestemming van de opdrachtgever en pas nadat de werkzaamheden ter plaatse volledig zijn afgerond worden verwijderd.

D2.19 Binnen de geplaatste afscherming (afschermingszone) gelden expliciet de onder D.8 genoemde restricties en de toegang voor mensen is zonder de uitdrukkelijke toestemming van de opdrachtgever verboden.

D2.20 Een volledige afscherming dient, voorzover de kwetsbare zone van de boom niet specifiek is weergegeven, te worden geplaatst volgens de eisen van D2.7 en dus te worden geplaatst op tenminste 1,5 meter buiten de kroonprojectie van de boom of boomgroep.

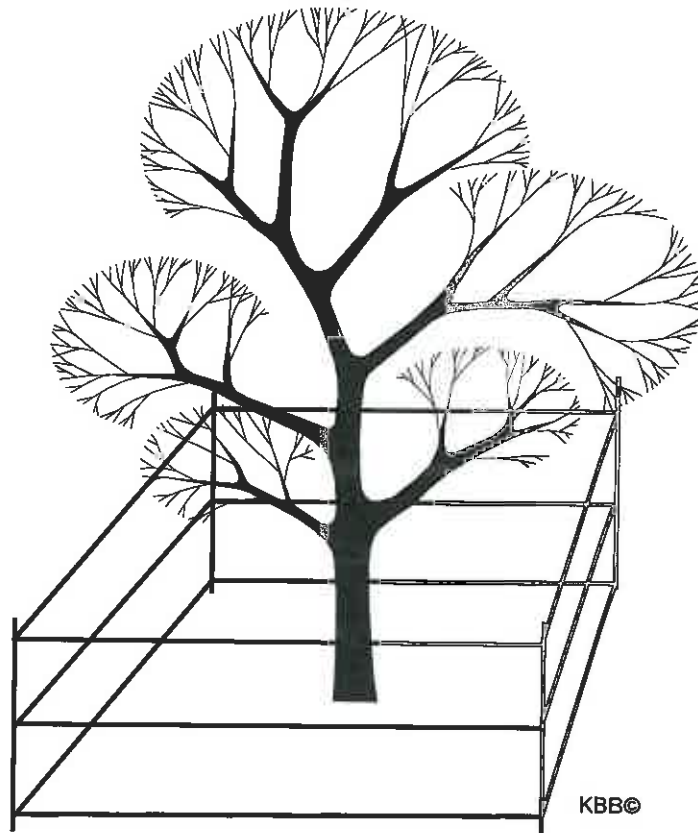
D2.21 Een beperkte afscherming dient zodanig te worden geplaatst dat deze zoveel mogelijk de volledige kwetsbare zone van de boom afschermt.

Let op ! Bij een beperkte of lokale afscherming is niet de gehele kwetsbare zone van de boom afgeschermd en gelden dus (mogelijk) aanvullende randvoorwaarden.

D2.22 Lokale afschermingen zijn alleen toegestaan wanneer een volledige of beperkte afscherming niet mogelijk is of met goedkeuring van de opdrachtgever niet noodzakelijk wordt geacht.

E. Bijlage:

Voorbeeld affiche "Beschermd BOOMGEBIED" voor het aanbrengen op de afscherming (zie D2. 17)



Stop !

Beschermd BOOMGEBIED

Verboden toegang, geen opslag en
verplaatsen van bouwhekken verboden !

- zie besteksvoorwaarden KBB© -