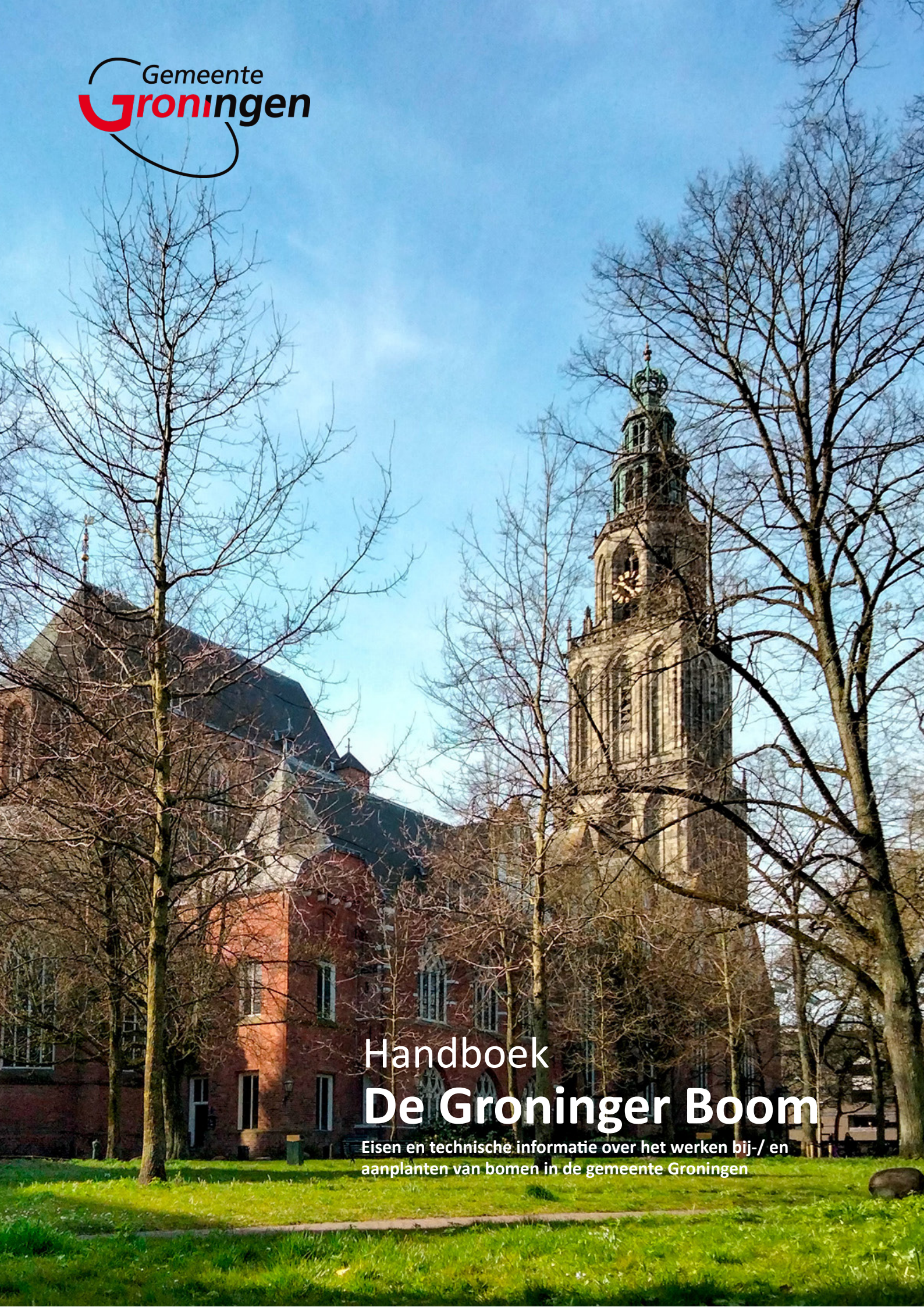


Gemeente Groningen

Handboek
De Groninger Boom

Eisen en technische informatie over het werken bij-/ en aanplanten van bomen in de gemeente Groningen

Colofon

Handboek De Groninger Boom

Datum: 30 juni 2026

versie: 4

Inhoud

	Het belang van de Groninger boom	**4**
	Doel van het handboek	**5**
1.	**Beleid van toepassing op bomen**	**6**
2.	**Werken nabij bomen**	**8**
2.1	Beslisboom 'Werken bij bomen'	8
2.2	Bomen Effect Analyse	9
2.3	Boombeschermingsplan	12
2.4	Graafregistratieformulier	13
3.	**Planten van bomen**	**14**
3.1	Inrichting ondergronds	14
3.2	Inrichting bovengronds	20
3.3	Soortkeuze	21
3.4	Plantmateriaal	22
3.5	Aanplant bomen	22
	Bijlagen	
1	Begrippenlijst	24
2	Uitleg graafregistraties in 'Graafmeldingen Groningen'	25
3	Groeiplaatsprincipes	29
4	Eisen aan groeimediums	37

Het belang van de Groninger boom

Bomen in de stad hebben het niet altijd makkelijk. Er is een grote concurrentiestrijd om de benodigde ruimte, zowel boven- als ondergronds. Bovengronds nemen verkeer, bebouwing en straatmeubilair ruimte in beslag, ondergronds zijn dit de kabels, leidingen, funderingen en rioleringen. Om bomen uit te laten groeien tot gezonde, volwassen exemplaren moeten negatieve invloeden zoveel mogelijk worden voorkomen en gecompenseerd. Dit vereist zorgvuldigheid en een juiste voorbereiding. Om die reden zijn de eisen aan werkzaamheden rondom bomen in de gemeente Groningen opgesteld.

Bomen zijn van groot belang voor de kwaliteit en de leefbaarheid van de openbare ruimte. Ze bieden onder andere beschutting tegen harde wind of felle zon, dragen bij aan het ‘koelen’ van de stedelijke omgeving in warme periodes, ze houden water vast, leggen CO2 vast, produceren zuurstof en dragen daarmee bij aan een betere luchtkwaliteit en een beter klimaat. Een volgroeide boom kan de uitstoot van fijnstof en stikstofoxiden van duizenden autokilometers uit de lucht verwijderen.

Verder heeft de aanwezigheid van bomen een gunstige invloed op de waarde van woningen: in ‘groene wijken’ ligt de huizenprijs hoger dan in minder groene wijken. Bomen maken deel uit van de natuurlijke omgeving. Zo vormen ze de leefomgeving voor vogels, zoogdieren en insecten. Ze verfraaien de buitenruimte en bepalen mede de sfeer en de identiteit van een straat, plein of park.

Kortom: bomen zijn belangrijk.

Doel van het handboek

Het handboek De Groninger Boom is het document waarin de gemeente Groningen de eisen aan, en technische informatie over, de bomen in de gemeente Groningen heeft vastgelegd.

Doel van dit handboek is het borgen van de kwaliteitszorg voor de bomen in de gemeente Groningen. Daarbij gaat het om de werkzaamheden aan- en rondom bestaande bomen, en de aanplant van nieuwe bomen.

Het handboek is bedoeld voor alle partijen en personen die zich bezighouden met planvorming en activiteiten die van invloed kunnen zijn op de bomen in de openbare ruimte. Deze partijen zijn zowel medewerkers van de gemeente Groningen zelf, als externe organisaties. Daarbij gaat het onder meer om ontwerpers, beheerders en uitvoerders.

Toepassing van de eisen is verplicht, afwijken is toegestaan mits onderbouwd en goedgekeurd door een gemeentelijke technisch specialist bomen.

Het handboek is opgebouwd uit drie hoofdstukken:

1. Beleid van toepassing op bomen
   Bevat een opsomming en korte samenvatting van actuele gemeentelijke beleidsdocumenten, die van invloed kunnen zijn op werkzaamheden aan- en rondom bomen
2. Werken bij bomen
   Bevat de eisen bij werkzaamheden die van invloed kunnen zijn op bestaande bomen
3. Planten van bomen
   Bevat de eisen aan het planten van bomen.

1. Beleid van toepassing op bomen

Verschillende beleidsdocumenten van de gemeente Groningen bevatten onderdelen die van toepassing zijn op bomen. Dit hoofdstuk geeft een opsomming en korte karakterisering van deze documenten. Daarnaast is provinciaal beleid van toepassing, met name het provinciale natuurbeleid in het kader van de wet Natuurbescherming.

Als partijen werkzaamheden rondom bomen gaan uitvoeren, moet volgens het geldende beleid worden gehandeld. Partijen die werken met of in de nabijheid van bomen dienen op de hoogte te zijn van de inhoud van de betreffende beleidsstukken.

Dit is niet als eis geformuleerd, omdat dit een verplichting is.

Vastgesteld beleid gemeente Groningen

- Algemene Plaatselijke Verordening Groningen (APVG)
- Beleidsregels APVG Behoud van groen: kap en herplant
- Het “Groenplan Vitamine G” Inclusief Gemeentelijke Ecologische Structuur (GES)
- Bomenplan Groningen 2026-2075
- Bomenstructuurkaarten
- Leidraad openbare ruimte
- Omgevingsprogramma Groennormen

Beleidsdocumenten

Beleidsregels APVG Behoud van groen: kap en herplant

In de APVG staat in Afdeling 3 de regelgeving over het bewaren van houtopstanden. Dit betreft ondermeer de regels over het kap- en herplantbeleid en het beschermen van bomen. Ook het toepassen van een Bomen Effect Analyse bij ruimtelijke ontwikkelingen en voorgenomen kap van monumentale bomen is hierin opgenomen. In de APVG beleidsregels

Lees meer

Groenbeleidsplan Vitamine G

Vitamine G bevat een doelstelling voor groen in de meest brede zin van het woord. De gemeente Groningen streeft naar meer, beter en bereikbaar groen. Het plan gaat over identiteit, natuur, gezondheid, klimaatadaptatie, voedsel en CO2. In het groenplan staan nauwelijks concrete uitgangspunten voor het omgaan met bomen in projecten. Wel is benoemd dat een aantal instrumenten moet worden ingezet met het behoud van bomen als doel, onder meer de APV en de BEA. Ook wordt het slimmer inrichten van de ondergrond benoemd, zodat meer ruimte ontstaat voor aanplant van bomen.

Lees meer

Gemeentelijke Ecologische Structuur

De kaart van de GES is een belangrijk beleidsinstrument voor de stadsecologie, de ruimtelijke ontwikkelingen en het (groen)beheer. De kaart bepaalt:

- Welke groen- en waterstructuren behouden dienen te blijven voor de ecologie;
- Waar uitbreiding van deze structuur gewenst is;
- Waar barrières in ecologisch groen- en waterstructuren voorkomen en moeten worden opgeheven, in het vakjargon ‘ontsnippering’ genoemd.

Lees meer

Bomenplan Groningen 2026-2075

Hierin staat het belang van bomen beschreven en hoe bomen optimaal ingezet worden bij de inrichting van de openbare ruimte. Leidraad voor 30% boomkroonbedekking; cyclisch meten-plannen-doen-bijsturen.

Lees meer

Bomenstructuurkaart

De bomenstructuurkaarten van de voormalige gemeenten Groningen en Haren geeft de bomenhoofd en nevenstructuren aan. Bomenhoofdstructuren dienen behouden en versterkt te worden.

Lees meer

Leidraad openbare ruimte

In de Leidraad zijn de ambities, principes en ontwerprichtlijnen opgenomen. Het gaat om onder andere Mobiliteitsvisie, Groenplan 'Vitamine G', uitvoeringsagenda Klimaatbestendig Groningen, Visie Binnenstad, the Next City, actieplan toegankelijk Groningen, Gezonde Stad, Visie op de Ondergrond, de Fietsstrategie 2015-2025 en boomstructuurplan 'Sterke Stammen'. De Leidraad is een inspiratiedocument, dat een nieuwe blik geeft op de openbare ruimte. Het document is tevens een handleiding die de verschillende buurten van de gemeente typeert met bijbehorende ontwerpprincipes.

Lees meer

Omgevingsprogramma groennormen

In dit document is vastgelegd welke groennormen de gemeente Groningen hanteerd voor een gezonde, klimaatbestendige leefomgeving.

Lees meer

Integrale ondergrondse ordening

De stedelijke ondergrond wordt de komende jaren intensiever gebruikt door energietransitie (o.a. netverzwaring, warmtenetten) en vervangingsopgaven. Dat vergroot het risico op conflicten tussen wortels en kabels/leidingen. Daarom is vroegtijdige afstemming tussen ontwerp, groenbeheer, netbeheerders en uitvoering verplicht. (We hanteren het COB-Groeiboek als aanvullende richtlijn voor ruimteclaims, ontwerprichtlijnen en mitigerende maatregelen).

Lees meer

2. Werken nabij bomen

Beschadigingen aan bomen en een negatieve beïnvloeding van hun groeiplaats leiden vaak tot aantastingen en uiteindelijk een verminderde levensduur van de bomen. De gemeente Groningen wil dit voorkomen. Hiervoor is een zorgvuldige voorbereiding van activiteiten in de nabijheid van bomen essentieel.

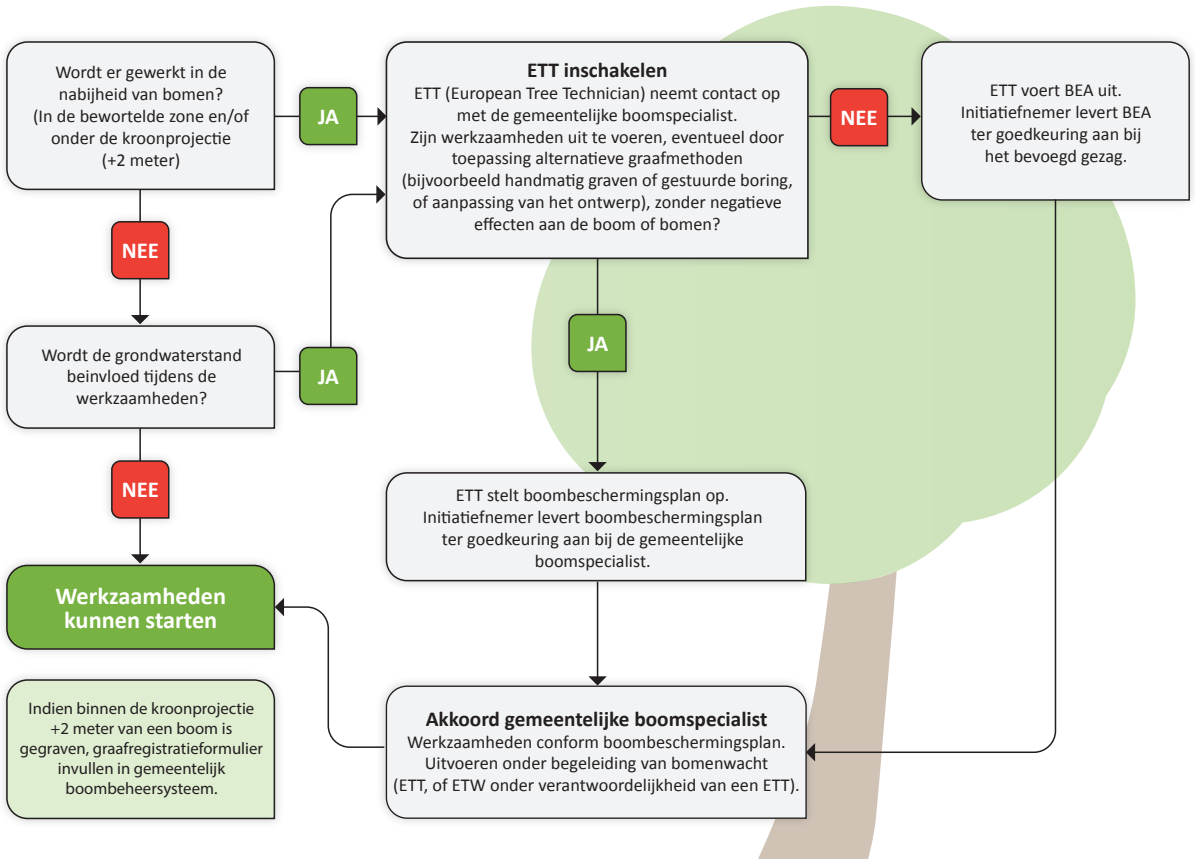
Eisen

- Voorafgaand aan alle activiteiten in de buitenruimte is de beslisboom 'Werken bij bomen' gevolgd.
- Bij een ruimtelijke ontwikkeling is er conform de APVG een Bomen Effect Analyse opgesteld op basis van de richtlijn BEA van CROW en de Bomenstichting.
- Voorafgaand aan de uitvoeringsfase is een boombeschermingsplan opgesteld dat is goedgekeurd door de gemeentelijke boomspecialist.
- Na graafwerkzaamheden in de nabijheid van bomen is het graafregistratieformulier ingevuld.

2.1 Beslisboom 'Werken bij bomen'

De beslisboom 'Werken bij bomen' bestaat uit enkele vragen over de werkzaamheden. De beslisboom heeft drie mogelijke uitkomsten:

1. De activiteit kan worden uitgevoerd zonder verder onderzoek of begeleiding.
2. Er moet een European Tree Technician worden ingeschakeld. Deze neemt contact op met de gemeentelijke boomspecialist en stelt een boombeschermingsplan op. Op basis van het door de gemeentelijk boomspecialist goedgekeurde boombeschermingsplan kunnen de werkzaamheden worden uitgevoerd.
3. Er zijn geen mogelijkheden om de activiteiten uit te voeren zonder negatief effect op de bomen. Er moet een BEA worden uitgevoerd waarmee de verwachte effecten en eventuele alternatieven worden gebracht.



Toelichting
Met ‘werken’ en ‘werkzaamheden’ worden alle boven- en ondergrondse activiteiten bedoeld, die de boom (zowel kroon, stam als wortels) kunnen beïnvloeden.

De eerste vraag in de beslisboom is ‘Wordt er gewerkt in de nabijheid van bomen?’ Dit is een relevant begrip voor het hele ‘Handboek de Groninger boom’ , omdat de eigenaar goedkeuring moet verlenen voor de werkzaamheden als er sprake is van werken in de nabijheid van een boom.

‘Nabijheid’ is gedefinieerd als de kroonprojectie + 2,00 meter. Deze omvang is de omvang van de te beschermen zone rondom de boom, zowel boven- als ondergronds.
Bij werkzaamheden die de grondwaterstand kunnen beïnvloeden is ‘nabijheid’ niet exact te definiëren. Het invloedsgebied kan groot zijn, vaak meer dan 100 meter. Daarom is in de beslisboom opgenomen dat bij alle werkzaamheden die de grondwaterstand beïnvloeden, een European Tree Technician moet worden ingeschakeld.

Er zijn twee uitzonderingen op de regel ‘kroonprojectie + 2,00 meter’. Deze regel is namelijk niet altijd een goede inschatting van de bewortelde zone:
1. Op standplaatsen waar de ondergrondse groeiomstandigheden zodanig zijn dat de wortels niet onder de kroonprojectie kunnen groeien. Dit is bijvoorbeeld het geval dicht bij wateroppervlakken, in verharding en in smalle plantvakken. Bomen wortelen niet onder wateroppervlakken en ook niet in zwaar verdichte funderingen onder verhardingen, waardoor de beworteling elders, vaak buiten de kroonprojectie te vinden is.
2. Bij bomen met een sterk afwijkende kroonvorm, zoals een zuilvorm.

In beide situaties bevindt de beworteling zich niet altijd onder de kroonprojectie + 2 meter. Hier moet onderzoek worden uitgevoerd naar de werkelijke bewortelde zone. Wanneer deze is vastgesteld, geldt deze als de te beschermen zone.

2.2 Bomen Effect Analyse (BEA)
Een Bomen Effect Analyse (BEA) wordt uitgevoerd om, voorafgaand aan activiteiten in de buitenruimte, de effecten te beschrijven op bomen in de directe omgeving. Het op een verantwoorde manier inpassen van bomen in een ontwerp en bij activiteiten leidt tot aanzienlijke meerwaarde van een project. Op grond van de resultaten van een BEA kunnen keuzes gemaakt worden ten aanzien van:
- het door laten gaan van plannen en projecten;
- aanpassingen in het ontwerp;
- randvoorwaarden voor boombescherming;
- een vergunningsaanvraag.

Een BEA is een doorlopend advies die start vanaf de initiatieffase (zie ook, artikel 2 lid 9 APVG Beleidsregels Behoud van groen: kap en herplant) en uitgebreid en/of aangepast wordt in de opeenvolgende fasen.

Eisen
- De BEA is opgezet als een doorlopend advies van initiatieffase tot realisatie.
- De BEA is uitgevoerd conform de Richtlijn Bomen Effect Analyse van de Bomenstichting en CROW .
- In de initiatieffase (schetsontwerp) zijn de bouwstenen 1 t/m 6 en 11 onderzocht en uitgewerkt.
- In de conceptfase (voorlopig ontwerp) zijn de bouwstenen 1 t/m 12 onderzocht en uitgewerkt.
- In de ontwerpfase (definitief ontwerp) zijn de bouwstenen 1 t/m 12 plus een groenbalans en herplantplicht onderzocht en uitgewerkt.

- De volgende aanvullende gegevens zijn opgenomen:
    - het aantal bomen, en/of de oppervlakte houtopstand zowel gemeentelijk als particulier;
    - boomsoort (Nederlandse en wetenschappelijke naam);
    - diameter van de stam op 130 centimeter hoogte boven het maaiveld;
    - schaalvaste tekening waarop de ingemeten bomen (met weergave van de kroonprojectie) staan weergegeven;
    - unieke boomnummering: op de tekening vermelding van een verkort nummer, in de inventarisatielijst vermelding van zowel het verkorte als het gemeentelijke boomnummer;
    - staat de boom in de basisgroenstructuur, bomenhoofdstructuur of gemeentelijke ecologische structuur (uitkomsten onderzoek op grond van de Wet natuurbescherming zijn opgenomen);
    - verplantbaarheid (nader onderzoek wortelpakket, ligging kabels en leidingen, transport mogelijkheden, nieuwe locatie);
    - opdruk van verharding door boomwortels opgenomen volgens de CROW publicatie 146b. Er wordt onderscheid gemaakt in 3 klassen (Licht: > 5mm- < 15mm; Matig: > 15 mm- < 30mm; Ernstig: > 30mm);
    - bijzonderheden van de boom (meerstammig, leiboom, knotboom, gedenkboom e.d.);
    - wel/niet vergnningsplichtig, (potentiële) monumentale boom;
    - groenontwerp waarmee is aangegeven in hoeverre aan de herplantplicht wordt voldaan in het projectgebied of in de directe omgeving (straal 500 meter);
    - de hoogte van de eventuele financiële compensatie;
    - de conditiebepaling/ levensverwachting volgens de meest recente APVG.
    - Indien uit de groenbalans blijkt dat niet aan de herplantplicht en fysieke groencompensatie (volgens artikel 4, Beleidsregels APVG Behoud van groen: kap en aanplant) kan worden voldaan, is de hoogte van de financiële compensatie (volgens artikel 6, Beleidsregels APVG Behoud van groen: kap en aanplant) opgenomen in de BEA (dit geldt alleen bij een BEA die is opgesteld in de ontwerpfase of in de realisatie/bouwfase).

De bomeninventarisatie dient als shape bestand en als excel bestand te worden aangeleverd.

Toelichting

Status en positionering

Een BEA, uitgevoerd volgens de Richtlijn BEA, is een essentieel onderdeel in de voorbereiding van activiteiten en projecten. Ten behoeve van een integrale afweging zijn bij bouw- en (her)inrichting verschillende vakdisciplines betrokken. Dit is nodig om de waarde van verschillende nieuwe en bestaande kapitaalgoederen in het project te kunnen vergelijken en afwegen. Kapitaalgoederen in het kader van deze richtlijn zijn bijvoorbeeld wegen, gebouwen, civiele constructies, terreinmeubilair, fietspaden en bomen. Integrale afweging vereist objectieve en onderbouwde informatie over de boom en de mogelijkheid van boombehoud. Een BEA geeft die informatie (bron: Richtlijn Bomen Effect Analyse, Bomenstichting en CROW).

Verschillende fases van toepassing BEA

Hoe eerder een boom in het planproces in beeld komt, hoe beter. In een vroeg stadium zijn weliswaar nog geen concrete ontwerpen beschikbaar waaraan getoetst kan worden, maar kan wel inzicht verkregen worden in de mogelijkheden tot behoud van de boom en de hiervoor benodigde ruimte.

1. Initiatieffase (schetsontwerp)
2. Conceptfase (voorlopig ontwerp)
3. Ontwerpfase (definitief ontwerp)
4. Realisatie/bouwfase

Initiatieffase (schetsontwerp)
In deze fase moet een BEA worden ingezet om tijdig rekening te houden met de waarde en functie die de boom vertegenwoordigt.

De plannen en activiteiten die gaan plaatsvinden zijn nog niet precies bekend. In dit geval levert een BEA voorschriften waaraan de activiteit minimaal moet voldoen voor het behoud van de kwaliteit en functie van de boom of bomen. In deze fase is het van belang om alle relevante kaders en uitgangspunten in kaart te brengen, van het begin van de planvorming tot aan de realisatie van de activiteit. In deze fase is het nodig om 'achtergrondinformatie' te verzamelen over de boom. Het is mogelijk dat de boom een bepaalde beleidsstatus heeft of beschikt over één of meer bijzondere waarden. Beheergegevens en boom gerelateerde informatie over de locatie completeren de uitgangspunten van de BEA.

Op te leveren document
- Gedeeltelijke BEA (Bouwstenen 1 t/m 6 en 11), inclusief bijbehorend kaartmateriaal.

Conceptfase (voorlopig ontwerp)
In de concept- of planfase zijn de contouren van het project op hooflijnen bekend. Details zijn dan vaak nog niet vastgesteld. Op basis van onderzoek worden de boomtechnische kwaliteit en de toekomstverwachting van de boom in de huidige situatie vastgelegd, de zogenaamde nulmeting. Ook is het waardevol om in deze fase voor de onderzochte bomen in het gebied aan te geven wat de randvoorwaarden zijn voor behoud. Dit kan bijvoorbeeld leiden tot het bepalen van een 'verboden zone' die bij de verdere planvorming wordt aangehouden.

Op te leveren document
- BEA (bouwstenen 1 t/m 12), inclusief bijbehorend kaartmateriaal. Als in initiatieffase al een gedeeltelijke BEA is uitgevoerd moet deze in de concept/planfase geactualiseerd en aangevuld worden.

Ontwerpfase (definitief ontwerp)
De ontwikkel/ontwerpfase kan uit verschillende deelstappen bestaan. In deze fase worden de plannen concreter en kan een boomspecialist de mogelijke effecten op de boom gedetailleerder beoordelen. Voor een optimaal, integraal resultaat is tijdens de ontwikkel/ontwerpfase interactie tussen de boomspecialist en de ontwerper noodzakelijk. De boomspecialist beoordeelt het plan in het kader van boombehoud, benoemt randvoorwaarden en komt met ruimtelijke en technische alternatieven. De ontwerper past het ontwerp aan en de boomspecialist beoordeelt dat plan opnieuw. Deze kruisbestuiving brengt potentiële problemen en risico's nauwkeurig in beeld en kan leiden tot adequate oplossingen en een waarborg voor boombehoud.

De resultaten van een BEA tijdens deze fase kunnen gebruikt worden voor de uitwerking van een definitief ontwerp (DO).

Op te leveren document
- BEA (bouwstenen 1 t/m 12), inclusief bijbehorend kaartmateriaal en effecten groenbalans. zie, artikel 4 APVG Behoud van groen: kap en herplant). Als in initiatieffase en/of concept/planfase al een (gedeeltelijke) BEA is uitgevoerd, moet deze in de ontwikkel/ontwerpfase worden geactualiseerd en (eventueel) aangevuld.
- Bouwplaatsinrichting (als bijlage van de BEA).

Realisatiefase (bouwfase)
De realisatie- of bouwfase volgt normaal gesproken na afronding van de BEA. Het besluit om het definitief ontwerp uit te voeren is immers al genomen. In deze fase is duidelijk welke keuzes er zijn gemaakt op basis van het advies. De praktijk leert echter dat in deze fase vaak nog detailwijzingen in het bouwplan optreden, die van grote invloed kunnen zijn op het voortbestaan van de boom.

Een aanvullende BEA of een volledige update van de BEA is daarom bij iedere planaanpassing noodzakelijk. Een gedetailleerd boombeschermingsplan geeft inzicht in de te treffen maatregelen tijdens de uitvoering van de activiteiten. Deze maatregelen kunnen vertaald worden naar een bestek of een ander document dat tijdens de uitvoeringsfase bindend is.

Op te leveren documenten (voor start realisatie)
- Boombeschermingsplan
- Herziene BEA naar aanleiding van (detail)wijzingen in het bouwplan, inclusief bijbehorend kaartmateriaal en effecten groenbalans (zie artikel 4 APVG Behoud van groen: kap en herplant). Dit is van toepassing als in één van de voorgaande fases al een BEA is opgesteld. Als dit niet het geval is moet alsnog, voor aanvang van de werkzaamheden, een volledige BEA (zie op te leveren document ontwikkel/ ontwerpfase) worden uitgevoerd.
- Bouwplaatsinrichting (als bijlage van de BEA)

2.3 Boombeschermingsplan (BBP)
Als er activiteiten plaatsvinden in de nabijheid van bomen wordt voorafgaand aan de aanbesteding een boombeschermingsplan opgesteld. Om bomen te beschermen bij werkzaamheden zijn verschillende maatregelen mogelijk. Per situatie zal dit verschillen. Voor elk project wordt in het boombeschermingsplan een set maatregelen en/of een uitvoeringswijze beschreven die van toepassing is op de specifieke omstandigheden van het project.

Eisen
- Het boombeschermingsplan heeft als doel het op een praktische en realistische wijze beschermen en daarmee duurzaam behouden van bestaande bomen.
- Het boombeschermingsplan is opgesteld door, of geaccordeerd door, een European Tree Technician, of een boomspecialist met een vergelijkbaar kennisniveau.
- Het plan moet zijn goedgekeurd door een technisch specialist bomen van de gemeente Groningen.
- Het plan is bondig beschreven, wordt zoveel mogelijk ondersteund door afbeeldingen en is opgebouwd conform het gemeentelijk format:

Deel 1: Introductie
1.1 Waarom een boombeschermingsplan
1.2 Doelstelling
1.3 Het project
1.4 De te beschermen bomen
1.5 De huidige boven- en ondergrondse groeiplaats

Deel 2: De plannen en risico's
2.1 De plannen en uitvoering
2.2 Beschrijving van de risico's

Deel 3: De te nemen maatregelen

3.1 Waarom maatregelen

3.2 De te treffen maatregelen zoals:

- Toolboxmeeting
- Locatie bouwhekken
- Stambescherming
- Aanwezigheid ETT
- Bronbemaling

3.3 Graafregistratie en schade

Deel 4: Bijlage/tekening

Op een duidelijk leesbare tekening (schaal 1:200 of kleiner) zijn minimaal de volgende gegevens vastgelegd:

- De te beschermen bomen met kroonprojectie en te beschermen bewortelde zone;
- De te nemen boombeschermende maatregelen

2.4 Graafregistratieformulier

Eisen

- Als er graafwerkzaamheden zijn uitgevoerd in de bewortelde zone van bomen dan is het graafregistratieformulier ingevuld in de Fieldmaps App Graafmeldingen Groningen.
- Het graafregistratieformulier is geaccordeerd door de verantwoordelijke European Tree Technician.

Toelichting

Na elke graafactie binnen de bewortelde zone wordt in Field Maps – Graafmeldingen Groningen een graafregistratie aangemaakt door ETT/ETW en geaccordeerd door een ETT binnen 48 uur. De registratie bevat o.a. overzichts- en detailfoto's met maatvoering, beschrijving van eventuele wortelverlies en genomen mitigerende maatregelen. De graafregistratie mag worden ingevuld door de betrokken European Tree Worker, maar de registratie moet worden geaccordeerd door de verantwoordelijk European Tree Technician.

De handleiding voor het invullen van het graafregistratieformulier in de Fieldmaps App is opgenomen in **bijlage 2** van dit handboek.

3. Planten van bomen

Het planten van bomen wordt, zeker in het stedelijk gebied, steeds lastiger door onder andere het extremere klimaat en het intensieve boven- en ondergrondse ruimtegebruik. Daarnaast streeft de gemeente Groningen naar duurzame boombeplantingen. Een duurzame boombeplanting bestaat uit bomen die gezond kunnen uitgroeien, hun streefbeeld en beoogde leeftijd kunnen bereiken en hun beoogde functie kunnen vervullen. Daarbij is er altijd een wisselwerking tussen enerzijds de bestaande of aangepaste groeiomstandigheden, en anderzijds de boomsoort. Bijvoorbeeld: hoe groter de gewenste boom, hoe meer onder- en bovengrondse ruimte er nodig is.

De gemeente stelt daarom een aantal eisen aan het realiseren van boombeplantingen.

Streefbeeld en functie
Het streefbeeld van de boom verschilt per situatie. Niet op alle locaties zijn monumentale bomen van de eerste orde grootte van minimaal 100 jaar gewenst. Ook de beoogde functie van de boom verschilt per situatie. Een boom in een ecologisch kerngebied moet aan andere criteria voldoen dan een boom langs een drukke verkeersroute.

Onder ‘streefbeeld’ wordt verstaan: de beoogde hoogte, leeftijd (ook wel omlooptijd genoemd), kroonvorm, kroonprojectie en totale verschijningsvorm van de boom.
Bij alle plannen waarbij aanplant van bomen aan de orde is, is het daarom van belang een realistisch streefbeeld te bepalen en vast te leggen.

Ook is het van belang de beoogde functie(s) van de boom, zoals biodiversiteit, verfraaiing, klimaatadaptatie of verkeersgeleiding, aan te geven.

Nieuwe ontwikkeling of bestaande situatie
Bij het planten van bomen is sprake van verschillende uitgangssituaties, van een volledig nieuw in te richten locatie tot een aanpassing in een bestaande situatie, zoals de vervanging van één boom in een rij.
Bij een aanpassing in een bestaande situatie is het niet altijd mogelijk om te voldoen aan de eisen t.a.v. de benodigde onder- en bovengrondse ruimte. Afwijken is toegestaan mits onderbouwd en goedgekeurd door een gemeentelijke technisch specialist bomen

Algemene eisen bij nieuwe bomen
- Bomen worden geplant in open grond. Het plaatsen van bomen omringd door verhardingen is alleen toegestaan na goedkeuring van een gemeentelijk boomspecialist.
- De inrichting van de onder- en bovengrondse groeiplaats is zodanig afgestemd op de boom, dat deze een optimale kans heeft om het streefbeeld te bereiken en de beoogde functie te vervullen.
- De boomsoort is afgestemd op de beleidsmatig vastgestelde groen- en boomstructuur en de gewenste soort specifieke eigenschappen.
- Opdrachtgever en opdrachtnemer zijn bekend met het streefbeeld en de beoogde functie(s) van de boom.

3.1 Inrichting ondergronds
Bomen groeien uit zichzelf niet makkelijk in een stedelijke omgeving. Om bomen uit te laten groeien tot volwassen exemplaren is een juiste inrichting van de ondergrondse groeiplaats van belang. De eisen aan de ondergrondse inrichting zijn als volgt ingedeeld:
- Algemene eisen aan de ondergrondse groeiplaatsinrichting
- Eisen aan het doorwortelbaar volume
- Eisen aan de verdichting
- Eisen aan de waterhuishouding

- Eisen aan de afstemming met kabels en leidingen
- Eisen aan de oppervlakteafwerking.

3.1.1 Ondergrondse groeiplaatsinrichting algemeen

Eisen

- De groeiplaats van de boom bevindt zich in open grond (een groenstrook, grasveld of berm); afwijken is toegestaan mits onderbouwd en goedgekeurd door de gemeentelijk boomspecialist.
- De groeiplaatsinrichting is afgestemd op:
    - de beoogde functie van de boom;
    - het streefbeeld voor de boom;
    - het gewenste materiaal op maaiveldniveau (de oppervlakte afwerking);
    - de vereiste draagkracht op maaiveldniveau, afgestemd op de belasting.
- Bij het ontwerpen van de groeiplaatsinrichting is gebruik gemaakt van de groeiplaatsprincipes van de gemeente Groningen (**bijlage 4**), afwijken is toegestaan mits onderbouwd;
- Ondergrondse groeiplaatsen zijn ondergronds met elkaar verbonden, tenzij onderbouwd is dat dit technisch niet haalbaar of onwenselijk is;
- De samenstelling van de grond is afgestemd op de behoeften van de te planten boomsoort;
- De minimale breedte van de ondergrondse groeiplaats is als volgt:
- 1e grootte boom: 2,5 meter;
- 2e grootte boom: 2 meter;
- 3e grootte boom: 1,5 meter.

Toelichting

Bomen in de bebouwde omgeving hebben vaak te kampen met een te kort aan vocht en voedingsstoffen dat resulteert in een slechte groei en verminderde conditie. De tekorten zijn voor een groot deel het gevolg van onvoldoende ondergrondse groeiruimte. De gemeente Groningen streeft er daarom naar de beschikbare ondergrondse ruimte zo optimaal mogelijk in te richten.

Zowel vanuit boomtechnisch oogpunt, als vanuit kostentechnisch oogpunt, geldt de eis dat bomen worden geplant in open grond ingeplant met onderbegroeiing.
Een opengrond situatie wordt bij voorkeur ingeplant met vaste planten of heesters. Tussen deze planten kan afgevallen blad blijven, er ontstaat bodemleven en een kringloop in voedingsstoffen. Bomen kunnen feitelijk alleen echt groot en oud worden in groeiplaatsen met voldoende open grond.

Is een open grond situatie rondom de boom echt niet mogelijk, bijvoorbeeld omdat er direct om de boom geparkeerd, gewandeld of gefietst moet worden, dan dient er een groeiplaatsconstructie of speciaal groeimedium zoals bomengranulaat te worden aangebracht. Het type constructie hangt af van de gewenste draagkracht. Er wordt onderscheid gemaakt in onderstaande verkeersklasses:



De verschillende groeiplaatsen voor bomen zijn beschreven in de volgende groeiplaatsprincipes:

- Bomen in verharding - verkeersklasse A
- Bomen in verharding - verkeersklasse B
- Bomen in verharding - verkeersklasse C/D - Bomengranulaat
- Bomen in verharding - verkeersklasse C/D – Boombunker
- Bomen in open grond - wadi
- Bomen in open grond - beplanting
- Bomen in open grond - grasvegetaties
- Bomen op dakconstructies

Onderstaande tabel helpt om te komen tot de meest geschikte groeiplaats.

Groeiplaatsprincipes >	In beplanting	In gras	Wadi	Verharding (klasse A)	Verharding (klasse B)	Granulaat	Boombunker	Op daken
bied de boom veel vocht en voeding	++	++	++	-	-	-	++	+-
zorgt continue voor aanvoer van nieuwe voedingsstoffen	++	+	+	-	-	-	-	-
kan worden gebruikt door fietsen en voetgangers	-	-	-	++	++	++	++	-
kan worden gebruikt door licht verkeer	-	-	-	-	++	++	++	-
Vraagt relatief weinig ondergrondse ruimte	++	++	++	+	+-	-	+	+-
kan worden gebruikt door zwaar verkeer	-	-	-	-	-	++	++	-
biedt de mogelijkheid om piekbuien op te vangen	+-	+-	++	+-	+-	-	+-	+-
meest optimaal voor de boom in voorziening vocht en voeding	++	+	+	+-	+-	-	++	-
biedt juiste omstandigheden voor (veel) bodemleven	++	+	+	+-	-	-	+	+-
slaat vocht op in de bodem en houd het vast	++	+	+	+	+	+-	+	+-

Legenda

++ Zeer geschikt
+ Geschikt
+ - Matig geschikt
- Niet geschikt

3.1.2 Doorwortelbaar volume

Eisen

- Het beschikbare doorwortelbare volume is afgestemd op het streefbeeld van de boom; afwijken is toegestaan mits onderbouwd en goedgekeurd door een gemeentelijke technisch specialist bomen.
- Het beschikbare doorwortelbare volume is berekend volgens de berekening op basis van de kroonprojectie; hierbij is gerekend met de beoogde kroonprojectie volgens het streefbeeld.

Berekening op basis van kroonprojectie

Voor het berekenen van het benodigde doorwortelbaar volume worden onderstaande formules en tabellen gebruikt:

	Bomengrond	Bomenzand	Boomgranulaat
Benodigd volume	V=K*0,5	V=K*0,75	V=K*0,75

V= benodigd volume
K= beoogde of uiteindelijke kroonprojectie in m²

In aanvulling op de formules geldt dat voor een boom met een zuilvorm de m2 kroonprojectie wordt berekend volgens de formule 3,14 x (straal² x (kroonhoogte/kroondiameter).

Beoogde kroonprojectie, in m²	Kroondiameter, in m	Bomengrond, in m³	Bomenzand, in m³	Boomgranulaat, in m³
0-15	3,5	5,0	7,5	7,5
15-25	5,0	10,0	15,0	15,0
25-35	6,0	15,0	22,5	22,5
35-45	7,0	20,0	30,0	30,0
45-55	8,0	25,0	37,5	37,5
55-65	8,7	30,0	45,0	45,0
65-75	9,4	35,0	52,5	52,5
75-85	10,1	40,0	60,0	60,0
85-95	10,7	45,0	67,5	67,5
95-105	11,3	50,0	75,0	75,0

Tabel voor bomen met daarin de verhouding vierkante meter kroonprojectie ten opzichte van het benodigde ondergronds volume.

Toelichting

Het volume van de doorwortelbare ruimte is van groot belang voor het bereiken van het streefbeeld van de boom. Doorwortelbare ruimte betekent het grondvolume waarin een ongestoorde wortelontwikkeling kan plaatsvinden, en waar zuurstof, water en voedingsstoffen beschikbaar zijn. Er mogen geen storende lagen, plotselinge overgangen of permanent grondwater en dergelijke in voorkomen.

Indien meer dan 20 jaar goede groei gewenst is dan stelt een veelgebruikte vuistregel dat een boom per m2 kroonprojectie 0,5 m3 ondergrondse groeiruimte nodig heeft van een goede kwaliteit om gezond uit te groeien. Een boom van de eerste grootte heeft na 50 jaar al snel een kroonoppervlak van 100 m2. Dit betekent dat hij 50m3 ondergrondse groeiruimte heeft verbruikt.

Heeft een boom minder ondergrondse groeiruimte tot zijn beschikking dan stopt deze met groeien en verslechtert zijn conditie. Het kan ook zijn dat de boom uit zijn groeiplaats “ontsnapt”. Hij vindt dan bijvoorbeeld zijn vocht en voeding vlak onder verhardingen of in rioleringen met alle nadelige gevolgen van dien. Als een ondergrondse groeiplaats van voldoende volume mogelijk is dan scheelt dit veel knelpunten en daarmee kosten in de toekomst.

3.1.3 Doorwortelbaar volume bij een herplantplicht

Eisen groeiplaats op basis van orde grootte

Indien een boom wordt geplant vanuit een opgelegde herplantplicht dan dient het ondergrondse volume van de groeiplaats minimaal te bestaan uit:

	Bomengrond	Bomenzand	Boomgranulaat
1e orde grootte	> 40m3	> 60m3	> 60m3
2e orde grootte	> 16m3	> 24m3	> 24m3
3e orde grootte	> 7m3	> 10m3	> 10m3

* Het doorwortelbaar volume geeft de hoeveelheid grond weer waarin wortels vrij kunnen groeien en waar ze zuurstof, water en voedingsstoffen ter beschikking hebben. Bij het gebruik van een boomgranulaat dient rekening gehouden te worden met het feit dat een groot deel van het volume uit gesteente bestaat, en deze door het gesteente gevulde ruimte is niet doorwortelbaar.

Rekenvoorbeelden op basis van kroonprojectie
Onderstaand zijn drie rekenvoorbeelden uitgewerkt volgens de rekenregels, op basis van drie boomsoorten:

Soort:
Platanus x hispanica (boom 1e grootte)
Standplaats: solitair (met voldoende bovengrondse ruimte om uit te groeien)
Beoogde uiteindelijke kroondiameter: 18 meter

Formule bomengrond: V=K*0,5
Berekenen (kroonoppervlak = π * r2.) (3,14*9^2 = 254
254*0,5 = **127 m^3** bomengrond

Formule bomenzand en/of boomgranulaat: V=K*0,75
Berekenen (kroonoppervlak = π * r2.) (3,14*9^2 = 254
254*0,75 = **190 m^3** bomenzand of lava

Soort:
Gleditsia triacanthos 'Sunburst' (boom 2 e grootte)
Beoogde uiteindelijke kroondiameter 8 meter

Formule bomengrond: V=K*0,5
Berekenen (kroonoppervlak = π * r2.) (3,14*4^2 = 50
50*0,5 = **25 m^3** bomengrond

Formule bomenzand en/of boomgranulaat: V=K*0,75
Berekenen (kroonoppervlak = π * r2.) (3,14*4^2 = 50
50*0,75 = **37,5 m^3** bomenzand en/of boomgranulaat

Soort:
Cornus mas (boom 3e grootte)
Beoogde uiteindelijke kroondiameter: 6 meter

Formule bomengrond: V=K*0,75
Berekenen (kroonoppervlak = π * r2.) (3,14*3^2 = 28
28*0,5 = **14 m^3** bomengrond

Formule bomenzand en/of boomgranulaat: V=K*0,75
Berekenen (kroonoppervlak = π * r2.) (3,14*3^2 = 28
28*0,75 = **21 m^3** bomenzand en/of boomgranulaat

3.1.3 Verdichting

Eisen

- Groeimediums voor bomen zijn verdicht volgens de voorschriften van de leverancier.
    - In een ondergrondse groeiplaats is altijd uitwisseling mogelijk tussen bodemlucht en atmosferische lucht.
    - Het percentage zuurstof in de bodem mag niet beneden de 16% liggen.
    - Bestrating op een groeiplaats moet lucht- en waterdoorlatend zijn.
    - Bij een groeiplaats onder verharding is een beluchtingssysteem aangelegd.

Toelichting:

Een boomwortel heeft zuurstof nodig. Als het zuurstofgehalte in de bodem onder de 16% komt dan heeft dit nadelige gevolgen voor de verdere ontwikkeling van de meeste boomsoorten, komt het zuurstofgehalte onder de 10% dan sterven wortels af. Zuurstof komt in de bodem terecht door uitwisseling tussen bodemlucht en atmosferische lucht. Een sterk verdichte bodem of een bodem die volledig is afgedekt bevat veelal te weinig zuurstof voor de groei van boomwortels. Asfalt en gebonden halfverhardingen laten vrijwel geen lucht en water door en sluiten de bodem geheel af. Klinkers en tegels met een minimale afstand tussen de voegen laten voldoende lucht en water door voor een ondergrondse groeiplaats.

Ook de grondwaterstand is bepalend voor de wortelgroei van een boom. Vanwege het ontbreken van zuurstof in grondwater groeit een boomwortel niet lager dan de gemiddelde laagste grondwaterstand.

3.1.4 Waterhuishouding

Eisen

- De groeiplaats voorziet in de vochtbehoefte van de boom.
- De ontwateringsdiepte (afstand tussen het maaiveld en de gemiddeld hoogste grondwaterstand) bij aanplant is minimaal 0,8 meter.
- Op locaties waar de ontwatering minder is, is onderzocht of technische oplossingen toe te passen zijn.
- De groeiplaats is zodanig ingericht dat geen verzadiging optreedt en de capillaire werking van de bodem niet wordt onderbroken.

Toelichting

Een boom heeft voldoende vocht nodig.

De vochtbehoefte van een boom hangt voor het grootste gedeelte samen met de verdamping. 95% van het water dat de boom opneemt, wordt verdampt. De groei van bomen is (bij optimale omstandigheden) maximaal wanneer altijd opneembaar water in de bodem voorradig is, zodat de boom in principe onbeperkt kan verdampen. Een beperking in de verdamping betekent minder groei. Verdamping en fotosynthese (en daarmee groei en gezondheid) hangen sterk met elkaar samen.
In een stedelijk (versteend) gebied is het voor bomen soms lastig om over voldoende vocht te beschikken.

De afwerking van het oppervlak en de sterk verdichte bodems zorgt ervoor dat water moeilijk kan afvloeien naar de wortels, het gevolg is vochttekort.

Ook een teveel aan water in de bodems is niet goed voor de boom. De wortels van de boom hebben zuurstof nodig om te functioneren. Deze zuurstof kan alleen via met lucht gevulde poriën in de bodem doordringen en bij de wortels komen. Een overmaat aan water in de bodem verdringt de lucht uit de poriën en belemmert daarmee de zuurstofvoorziening. En goede afwatering van overtollig water is dus van belang.

Op locaties waar de ontwatering minder geschikt is, is onderzocht of natuurtechnische of cultuurtechnische oplossingen toe te passen zijn.

3.1.5 Scheiding tussen boom en kabels en leidingen

Eisen

- Indien er geen andere mogelijkheden zijn worden bomen geplant direct naast- of boven kabels en leidingen.
- In geheel nieuwe situaties zijn kabel- en leiding tracés en ondergrondse groeiplaatsen van bomen van elkaar gescheiden.
- In een bestaande situaties is onderzocht of het mogelijk is de groeiplaats te scheiden van kabels en leidingen. In onderling overleg tussen de gemeentelijke boomspecialist en de betrokken nutsbedrijven zijn de mogelijkheden onderzocht en is gezamenlijk een oplossing bepaald.

Toelichting

Het is van belang dat kabels en leidingen en boomwortels elkaar niet beïnvloeden. Niet alleen om schade aan kabels en leidingen door boomwortels te voorkomen, maar ook om te voorkomen dat bij onderhoudswerkzaamheden aan kabels en leidingen boomwortels beschadigen.
Bomen met beschadigde wortels hebben een verhoogde kans op omvallen en op aantastingen die de restlevensduur van de boom negatief beïnvloeden. In de praktijk staan de meeste bomen echter wel boven (of zeer dicht naast) kabels en leidingen, in de gemeente Groningen zijn geen gevallen bekend waarbij boomwortels een negatieve invloed hebben op kabels en leidingen, als het niet anders kan, worden bomen daarom geplant boven of zeer dicht op kabels en leidingen.

3.1.6 Oppervlakte afwerking

Eisen

- Een groeiplaats in open grond is ingeplant met een onderbegroeiing van heesters en/of vaste planten.
- Een groeiplaats in verharding is afgewerkt met een type verharding die vocht en lucht doorlaat.

Toelichting

De afwerking van het oppervlak van de ondergrondse groeiplaats is belangrijk voor een boom. De afwerking bepaalt de mogelijkheid tot uitwisseling van gassen en de intreding van vocht. De meest optimale afwerking is een open grond situatie, ingeplant met beplanting. Het minst gunstig voor bomen zijn standplaatsen in niet doorlatende verhardingstypen. Een vocht- en luchtdoorlatende verharding of een verharding met voegen, zoals klinkers of tegels, is gunstiger.

3.2 Inrichting bovengronds

De bovengrondse groeiruimte voor een boom wordt in belangrijke mate bepaald door het stedenbouwkundig plan en ontwerp, de breedte, inrichting en gebruik van de straat, het straatmeubilair en de lichtmasten. Bij het aanplanten van bomen is het belangrijk om voldoende afstand te houden tot de andere objecten, in de omgeving. Doel hiervan is dat de boom, zowel kroon, stam als wortels, geen overlast, hinder of klachten veroorzaakt en er regulier beheer kan worden uitgevoerd.
Als er sprake is van een bomenrij, -laan of -groep is het streefbeeld van belang. Dat bepaalt de plantafstand.

Eisen

- De afstand van de boom tot de aangrenzende objecten is zodanig dat de boom geen knelpunten veroorzaakt voor deze objecten en omgekeerd.
- De boomsoort is afgestemd op de mogelijkheden voor kroonontwikkeling in relatie tot aangrenzende objecten.
- De plantafstand tussen bomen onderling in een rij, laan of groep is afgestemd op het streefbeeld.

Toelichting

De afstand tussen boom en object wordt gebaseerd op de grootte en kroonbreedte van de boom in de volwassen fase. Er moet bij wegen ook rekening worden gehouden met de vereiste takvrije doorgang. Dat betekent bijvoorbeeld dat een boom van de 3e grootte niet geschikt is op korte afstand van rijbanen en fietspaden, vanwege zijn beperkte hoogte en daarmee de beperking in opkroonhoogte. In de ontwerpfase dient hier rekening mee worden gehouden.

Wat betreft de onderlinge plantafstand kan het een bewuste keuze zijn om bomen op een onderlinge afstand te zetten waardoor ze niet als individu een volledige kroon ontwikkelen. Deze bomen vormen samen één kroon.

Als een laaneffect wordt nagestreefd dan worden bomen veelal dichter op elkaar geplant, soms op enkele meters. De bomen gaan door lichtconcurrentie snel de hoogte in maar vormen als individu geen optimale kroon en hebben doorgaans een kortere omlooptijd. Als een brede kroonontwikkeling gewenst is moeten de bomen verder uit elkaar worden geplant.

3.3 Soortkeuze

Het kiezen van de juiste boomsoort is belangrijk voor een succesvolle inrichting van de openbare ruimte, en voor acceptabele beheerkosten. De uiteindelijke keuze hangt af van veel verschillende factoren zoals de groeiplaats, de functie van de bomen en de eigenschappen van de boomsoort.

De **bomenlijst** van de gemeente Groningen beschrijft 641 verschillende soorten die toepasbaar zijn in de gemeente Groningen.

Eisen

- De bomenlijst van de gemeente Groningen, opgesteld door Plantkundig, is gebruikt om te komen tot de juiste soort.
- De boomsoort is zodanig afgestemd op de onder- en bovengrondse groeiomstandigheden, dat de boom een optimale kans heeft om uit te groeien tot het streefbeeld en zijn beoogde functie kan vervullen.
- De soortkeuze sluit aan op de aanwezige en gewenste natuurwaarden in de omgeving. De grootte van de boomsoort in volwassen fase is afgestemd op het beschikbare volume doorwortelbare grond.
- De boomsoort is afgestemd op de bodemeigenschappen.
- De boomsoort is afgestemd op de minimaal noodzakelijke doorrijhoogte of takvrije zone.
- De boomsoort is afgestemd op de strooizoutroutes.
- De verschijningsvorm van de boomsoort is afgestemd op de bovengronds beschikbare ruimte.
- Bij de keuze voor de boomsoort is rekening gehouden met de aanwezige boomsoorten in de betreffende wijk. Het bomenbestand in een wijk bevat maximaal 30 procent van één familie, maximaal 20 procent van één geslacht en maximaal 10 procent van één soort (10-20-30 regel). Afwijken is toegestaan mits onderbouwd en goedgekeurd door een gemeentelijke technisch specialist bomen.

Toelichting

Soortkeuze en gemeentelijk beleid

In de gemeentelijke ecologische hoofdstructuur van de gemeente zijn ecologisch waardevolle zones bepaald. De soortkeuze is mede afhankelijk van de aanwezige en gewenste natuurwaarden.

Met de bomenlijst kan op basis van eigenschappen, ecosysteemdiensten en functies worden geselecteerd om zo te komen tot de juiste soort op de juiste plek. Iedereen die werkt bij- of voor de gemeente Groningen kan gebruik maken van de lijst. De lijst is op de vragen via bomen-groen.stadsingenieurs@groningen.nl of bomendienst@groningen.nl. Een verkorte versie van de bomenlijst is online te benaderen via de volgende **Link.**

In bijlage 3 is een lijst opgenomen met bomen die niet, of alleen na goedkeuring van een gemeentelijk boomspecialist, mogen worden toegepast binnen de gemeente Groningen.

Afstemming soortkeuze op bovengrondse groeiomstandigheden

Om de juiste boomsoort te kunnen bepalen is het van belang dat er rekening wordt gehouden met de beschikbare ruimte bovengronds. Boomsoorten worden globaal ingedeeld in drie hoogteklassen:

Grootteklasse	Hoogte	Kroondiameter
1e orde grootte	Meer dan 15 meter	12- 20+ meter
2e orde grootte	10 - 15 meter	7 – 12 meter
3e orde grootte	5 - 10 meter	4 - 7 meter

Soortkeuze en soortendiversiteit

Om tot een bomenbestand te komen dat weerbaar is tegen ziekten en plagen is het van belang in iedere wijk een grote diversiteit aan families, geslachten, soorten en variëteiten te verkrijgen. Er moet dus worden bepaald welke soorten er al aanwezig zijn. De 10-20-30 regel wil zeggen dat 30 procent van het totaal bestaat uit één familie, bijvoorbeeld Salicaceae, slechts 20 procent van het totaal uit één geslacht, zoals Populus, en maar 10 procent van het totaal uit een bepaalde soort, zoals Populus nigra.

De bomenlijst van de gemeente Groningen is een handig zoekmiddel om te komen tot de juiste soort passend bij de beoogde functie.

3.4 Plantmateriaal

Eisen

- Het plantmateriaal voldoet aan de eisen als gesteld in 'Kwaliteitsnormen en omschrijvingen boomkwekerijproducten' uitgegeven door de Raad voor de Boomkwekerij (http://www.kwaliteitsnormenboomkwekerij.nl/).
- Het plantmateriaal is bij aflevering gekeurd door de directievoerder.
- Bij werken waar de aannemer het plantmateriaal levert, is het plantmateriaal voorafgaand aan het planten gekeurd door de directie.
- Indien beschikbaar is het plantmateriaal gekweekt onder SKAL.
- Plantmateriaal is vermeerderd door middel van zaaien of stek op eigen wortel. Afwijken is alleen toegestaan na goedkeuring gemeentelijk boomspecialist.

3.5 Aanplant bomen

Eisen

- Voor zover het bestek geen afmetingen voor plantgaten vermeldt, bedragen de afmetingen van het plantgat anderhalf keer de afmetingen van het gespreide wortelgestel dan wel de kluit.
- Groeimediums zoals bomengrond, boomgranulaten en bomenzand zijn niet dieper verwerkt dan 20 cm boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG).
- Bij het aanbrengen van groeimediums en het verbeteren van grond ten behoeve van bomen is niet dieper ontgraven dan 0,20 m boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand of dan 0,10 m boven de bovenkant van de gereduceerde zone.
- Groeimediums voldoen aan de parameters zoals opgenomen in **bijlage 5** van dit document.
- In open grond situaties is de bestaande, aanwezige bodem geschikt gemaakt voor bomen. Geschikt wil zeggen dat de het voldoet aan onderstaande waarden:
    - verdichting < 2,5 MPa
    - organische stof gehalte 8 - 15%
    - lutumgehalte 3-8%
    - pH H2O 5,5 – 7,5
    - Respiratie 0-5 mmol O2/kg OS / uur

- De boom is zodanig geplant dat de wortelhals zichtbaar is, rekening houdend met eventuele nazakking, en dat de bovenkant van de doorwortelde kluit zich niet lager bevindt dan het omliggende maaiveld.
- Bij draadkluiten is na plaatsing het spandraad en jute aan de bovenzijde en zijkanten verwijderd.
- Bij naaktwortelig plantmateriaal is het wortelgestel zo veel mogelijk gespreid.
- Bij naaktwortelig plantmateriaal is tijdens het planten tussen en om de wortels fijnkruimelige grond verwerkt, zodanig dat een goed contact tussen wortels en grond is verkregen.
- Aanvulgrond en de onderliggende bodemlaag zijn tot ten minste 10 cm onder bodem plantgat veldvochtig.
- Aanvulgrond is vrij van bestanddelen die de groei van bomen kunnen hinderen.
- De indringingsweerstand van aangebrachte en verwerkte aanvulgrond, niet zijnde granulaten, gemeten onder veldvochtige omstandigheden, is over de volledige diepte van de aanvulling tussen de in de onderstaande tabel genoemde waarden:

Locatie aanvulgrond	Indringingsweerstand in MPa
Onder verharding	1,5 – 2,0
Onder gras	1,0 – 1,5
Overig	0,8 – 1,0

- Het zuurstofgehalte van de bodem bedraagt voorafgaand aan het planten, op een diepte van 50 cm onder maaiveld ten minste 16%.
- Beschadigde wortels zijn zodanig verwijderd, dat een zo klein mogelijke wond is ontstaan.
- Bij een boom met kluit of een boom in container, is het niet-verteerbaar materiaal verwijderd.
- Als bij het maken van plantgaten of plantsleuven is voorgeschreven dat de grondsoorten gescheiden worden gehouden, is het aanvullen van plantgaten en plantsleuven zodanig uitgevoerd dat de verschillende grondsoorten zoveel mogelijk op hun oorspronkelijke plaats zijn teruggebracht.
- De boom is zodanig verankerd dat deze direct na het planten voldoende steun ondervindt.
- De verankering heeft geen remmende werking op de groei van de boom.
- Rondom de boom is een watergeefvoorziening aangebracht, zodat bij water geven geen uitstroming plaats kan vinden.

Bijlage 1 Begrippenlijst

ETT (European Tree Technician)
een boomdeskundige die aantoonbaar voldoet aan de eisen die ten grondslag liggen aan het European Tree Technician certificaat.

Nabijheid van bomen:
Nabijheid' is gedefinieerd als de kroonprojectie + 2,00 meter. Deze omvang is de omvang van de te beschermen zone rondom de boom, zowel boven- als ondergronds.
Bij werkzaamheden die de grondwaterstand kunnen beïnvloeden is 'nabijheid' niet exact te definiëren. Het invloedsgebied kan groot zijn, vaak meer dan 100 meter. Daarom moet bij alle werkzaamheden die de grondwaterstand beïnvloeden, een European Tree Technician moet worden ingeschakeld.

Er zijn twee uitzonderingen op de regel 'kroonprojectie + 2,00 meter'. Deze regel is namelijk niet altijd een goede inschatting van de bewortelde zone:

1. Op standplaatsen waar de ondergrondse groeiomstandigheden zodanig zijn dat de wortels niet onder de kroonprojectie kunnen groeien. Dit is bijvoorbeeld het geval dicht bij wateroppervlakken, in verharding en in smalle plantvakken. Bomen wortelen niet onder wateroppervlakken en ook niet in zwaar verdichte funderingen onder verhardingen, waardoor de beworteling elders, vaak buiten de kroonprojectie te vinden is.
2. Bij bomen met een sterk afwijkende kroonvorm, zoals een zuilvorm.

In beide situaties bevindt de beworteling zich niet altijd onder de kroonprojectie + 2 meter. Hier moet onderzoek worden uitgevoerd naar de werkelijke bewortelde zone. Wanneer deze is vastgesteld, geldt deze als de te beschermen zone.

Duurzame boombeplantingen
Een duurzame boombeplanting bestaat uit bomen die de mogelijkheid hebben om gezond uit te groeien, hun streefbeeld en beoogde leeftijd te bereiken en hun beoogde functie te vervullen.

Streefbeeld en functie
Onder 'streefbeeld' wordt verstaan: de beoogde hoogte, leeftijd (ook wel omlooptijd genoemd), kroonvorm, kroonprojectie en totale verschijningsvorm van de boom.

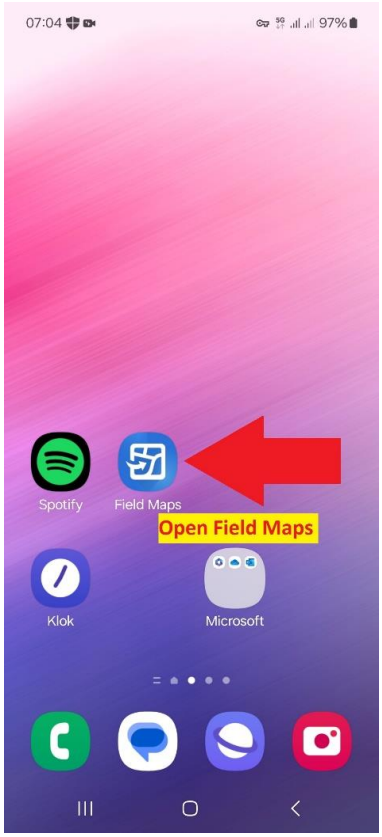
Bij alle plannen waarbij aanplant van bomen aan de orde is, is het daarom van belang een realistisch streefbeeld te bepalen en vast te leggen.

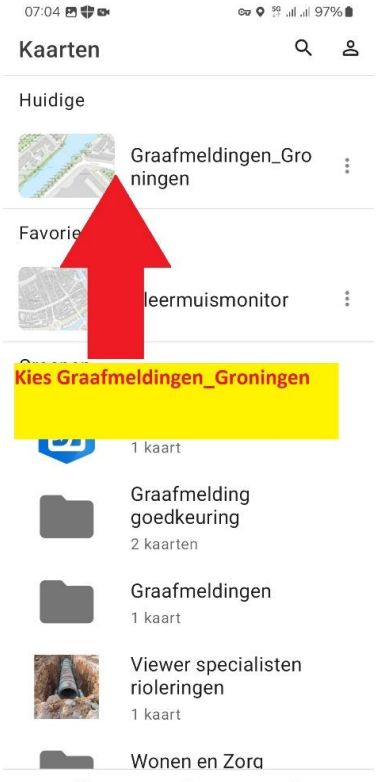
Ook is het van belang de beoogde functie(s) van de boom, zoals biodiversiteit, verfraaiing, klimaatadaptatie of verkeersgeleiding aan te geven.

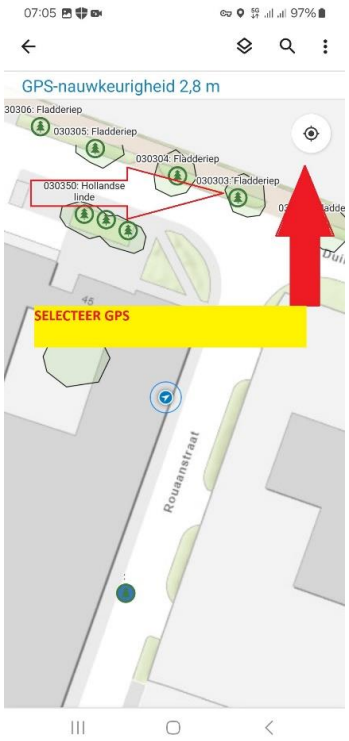
Doorwortelbare ruimte
het grondvolume waarin een ongestoorde wortelontwikkeling kan plaatsvinden, en waar zuurstof, water en voedingsstoffen beschikbaar zijn. Er mogen geen storende lagen, plotselinge overgangen of permanent grondwater en dergelijke in voorkomen.

Bomengrond
Teelgrond geschikt voor bomen. Dit kan gebiedseigen grond zijn of een speciaal samengesteld groeimedium, in beide gevallen dient de grond te voldoen aan de parameters voor bomengrond in bijlage 5.

Bijlage 2 Uitleg graafregistraties in 'Graafmeldingen Groningen'

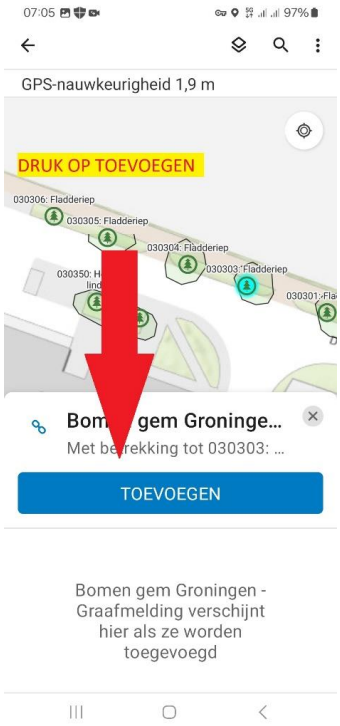


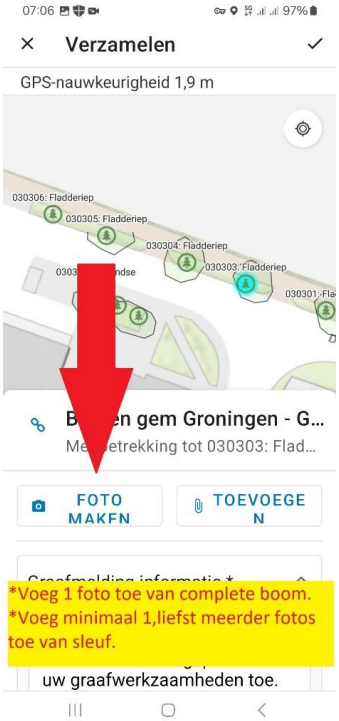




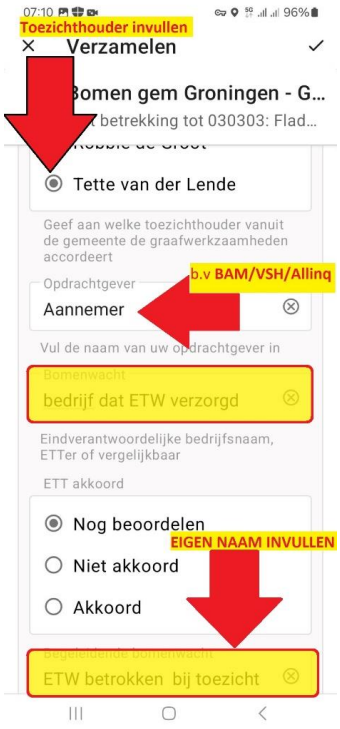


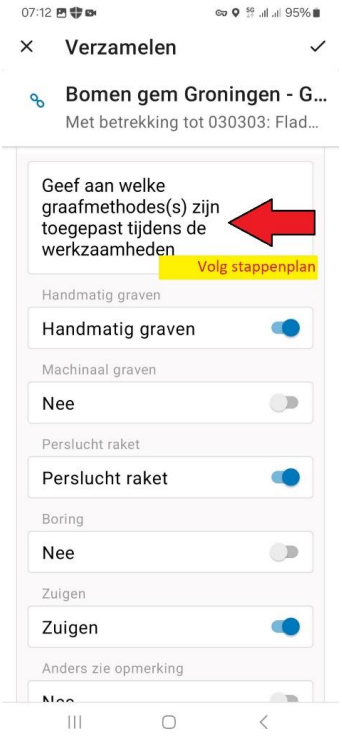

030303: Fladderiep
236940,000 579694,00N
29,9 m
Klik op **Bomen gem Groningen - graafmelding** om de bestaande graafmeldingen te zien / wijzigen of om een nieuwe graafmelding toe te voegen.
KIES GRAAFMELDINGEN
Gerelateerd
Bomen gem Groningen - Graafmelding
Routebeschrijving
Kompas
Favoriet

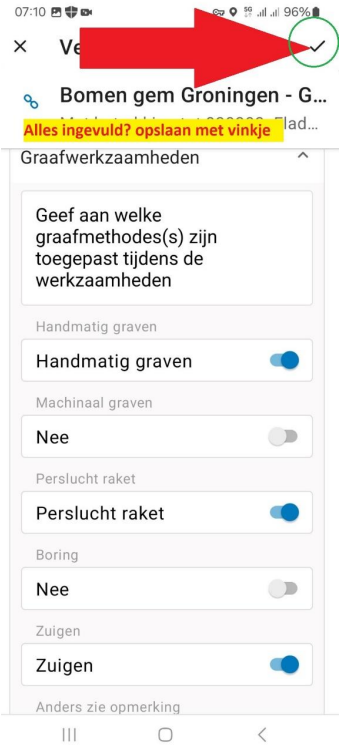

GPS-nauwkeurigheid 1,9 m
DRUK OP TOEVOEGEN
TOEVOEGEN
Bomen gem Groningen - Graafmelding verschijnt hier als ze worden toegevoegd


Verzamelen
GPS-nauwkeurigheid 1,9 m
FOTO MAKEN
TOEVOEGEN
*Voeg 1 foto toe van complete boom.
*Voeg minimaal 1,liefst meerder fotos toe van sleuf.
uw graafwerkzaamheden toe.


Verzamelen
Bomen gem Groningen - G...
Datum melding
2024
Vr 20 dec
December 2024
M D W D V Z Z
1
2 3 4 5 6 7 8
9 10 11 12 13 14 15
16 17 18 19 20 21 22
23 24 25 26 27 28 29
30 31
VANDAAG
ANNULEREN
OK
Datum invullen van uitvoering niet de datum van invoeren!!


Toezichthouder invullen
Verzamelen
Bomen gem Groningen - G...
Met betrekking tot 030303: Flad...
Tette van der Lende
Geef aan welke toezichthouder vanuit de gemeente de graafwerkzaamheden accordeert
Opdrachtgever
b.v BAM/VSH/Allinq
Aannemer
Vul de naam van uw opdrachtgever in
Bomenwacht
bedrijf dat ETW verzorgd
Eindverantwoordelijke bedrijfsnaam, ETTer of vergelijkbaar
ETT akkoord
Nog beoordelen
EIGEN NAAM INVULLEN
Niet akkoord
Akkoord
ETW betrokken bij toezicht


Verzamelen
Bomen gem Groningen - G...
Met betrekking tot 030303: Flad...
Geef aan welke graafmethodes(s) zijn toegepast tijdens de werkzaamheden
Volg stappenplan
Handmatig graven
Handmatig graven
Machinaal graven
Nee
Perslucht raket
Perslucht raket
Boring
Nee
Zuigen
Zuigen
Anders zie opmerking


Bomen gem Groningen - G...
Alles ingevuld? opslaan met vinkje
Graafwerkzaamheden
Geef aan welke graafmethodes(s) zijn toegepast tijdens de werkzaamheden
Handmatig graven
Handmatig graven
Machinaal graven
Nee
Perslucht raket
Perslucht raket
Boring
Nee
Zuigen
Zuigen
Anders zie opmerking


Verzamelen
Bomen gem Groningen - G...
Met betrekking tot 030303: Flad...
Opmerking
calamiteit/ oude graafschade
Wortelsnoei *
Extra info toevoegen
Geef per categorie aan of wortelsnoei van dit formaat heeft plaatsgevonden. Geef daarna aan hoe vaak het heeft plaatsgevonden tijdens uw werkzaamheden.
0 t/m 2cm
Ja
Aantal wortelsnoei 0 t/m 2cm *
15
2 t/m 4cm
Nee


Verzamelen
Bomen gem Groningen - G...
Met betrekking tot 030303: Flad...
0 t/m 2cm
Ja
Aantal wortelsnoei 0 t/m 2cm *
15
2 t/m 4cm
Nee
4 t/m 10cm
Ja
Vaststellen totale wortelverlies
10cm of meer
Nee
Totaal % wortelverlies
12
Geef hier een procentuele schatting van het totale wortelverlies

Bijlage 3 Bomenlijst bij voorkeur niet planten.

Bomenlijst gemeente Groningen (niet meer planten)

Botanische naam	reden om af te raden	betere vervanger
Acer negundo	Invasieve exoot volgens eerstvolgende unie-lijst	Acer soorten en cv's
Acer platanoides Mauritz Upright	zakt uit	Acer freemanii Armstrong II
Aesculus x carnea	Bloedingsziekte	Aesculus flava
Aesculus x hippocastanum	Bloedingsziekte	Aesculus glabra
Ailanthus altissima	Invasieve exoot volgens unie-lijst	Toona sinensis
Broussonetia papyrifera	Invasieve exoot volgens unie-lijst	Morus alba
Catalpa bignonioides	valt uiteindelijk om, betere voorhanden	Catalpa speciosa
Catalpa bignonioides 'Nana'	ziekelijk, bloeit nooit	x Chitalpa (ook op stam verkrijgbaar)
Cercidiphyllum japonicum	Niet bestand tegen lage luchtvochtigheid en droogte	Chimonantus
Fagus sylvatica en cv's	Op droge gronden niet bestand tegen lage luchtvochtigheid en droogte	Fagus orientalis
Fraxinus americana	Mogelijk taksterfte, daarna essenprachtkever	Fraxinus mandshurica
Fraxinus angustifolia	Mogelijk taksterfte, daarna essenprachtkever, takbreuk	Juglans nigra
Fraxinus excelsior en cv's	Mogelijk taksterfte, daarna essenprachtkever	Carya illinoinensis
Fraxinus ornus	Mogelijk taksterfte, daarna essenprachtkever	Sorbus incana
Fraxinus pennsylvanica	Mogelijk taksterfte, daarna essenprachtkever	Toona sinensis
Liriodendron tulipifera Fastigiatum	zakt uit	Populus x canadensis Serotina de Selys
Malus 'Liset'	verliest door schurft al snel zijn blad	Malus 'Profusion'
Olea europaea	niet winterhard genoeg, vervelend stuifmeel	Pyrus salicifolia
palmen	niet winterhard genoeg	alles
Populus x canadensis 'Donk'	stam en takbreukgevoelig	Populus x canadensis cv's
Populus x canadensis 'Hees'	stam en takbreukgevoelig	Populus x canadensis cv's
Populus bosbouw-selecties	stam en takbreukgevoelig	Populus x canadensis cv's
Quercus: alle geënte Eiken	Onbetrouwbaar door uitgestelde onverenigbaarheid	gezaaide Eiken
Quercus robur 'Fastigiate Koster'	Onbetrouwbaar door uitgestelde onverenigbaarheid	Quercus robur f. fastigiata (zaailing)
Tilia henryana	Groeit onvoldoende, is feitelijk en struik	Tilia henryana Arnold Select
Tilia henryana subglabra	Groeit onvoldoende, is feitelijk en struik	Tilia henryana Arnold Select
Ulmus : alle geënte Iepen	Onbetrouwbaar door uitgestelde onverenigbaarheid	Iepen op eigen wortel
	Ulmus glabra Exoniensis mag als enige Ulmus wel worden geënt op U. glabra	

Bijlage 4 Groeiplaatsprincipes

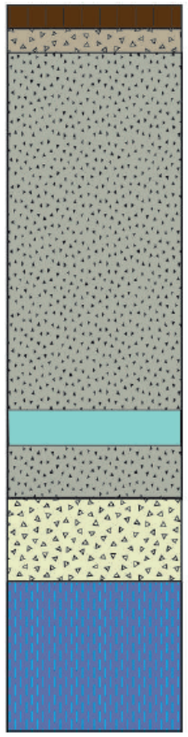
Groeiplaats: Bomen in verharding verkeersklasse A

Toepassing

- Bij deze groeiplaatsinrichting is er bovengronds onvoldoende ruimte beschikbaar voor een open grond situatie. Rondom de boom worden verhardingen aangebracht.
- Deze groeiplaatsinrichting wordt gebruikt voor gebieden die uitsluitend door fietsers en/of voetgangers worden gebruikt (= 15 kN proefbelasting EN1433).
- Onder de verhardingen wordt een ondergrondse groeiplaats ingericht met een groeimedium zoals bijvoorbeeld bomenzand of een fijn bomengranulaat.

Uitgangspunten:

- De boomspiegel wordt ingeplant en heeft de maximaal beschikbare afmetingen.
- Regenwater kan infiltreren in de groeiplaats.
- Aanbrengen van een wortelwerend doek zodat boomwortels niet direct onder de verhardingslaag kunnen komen.
- Geen betreding door voertuigen.
- Het groeimedium mag niet in contact komen te staan met het grondwater.
- Streven naar een aaneengesloten ondergrondse groeiplaats.



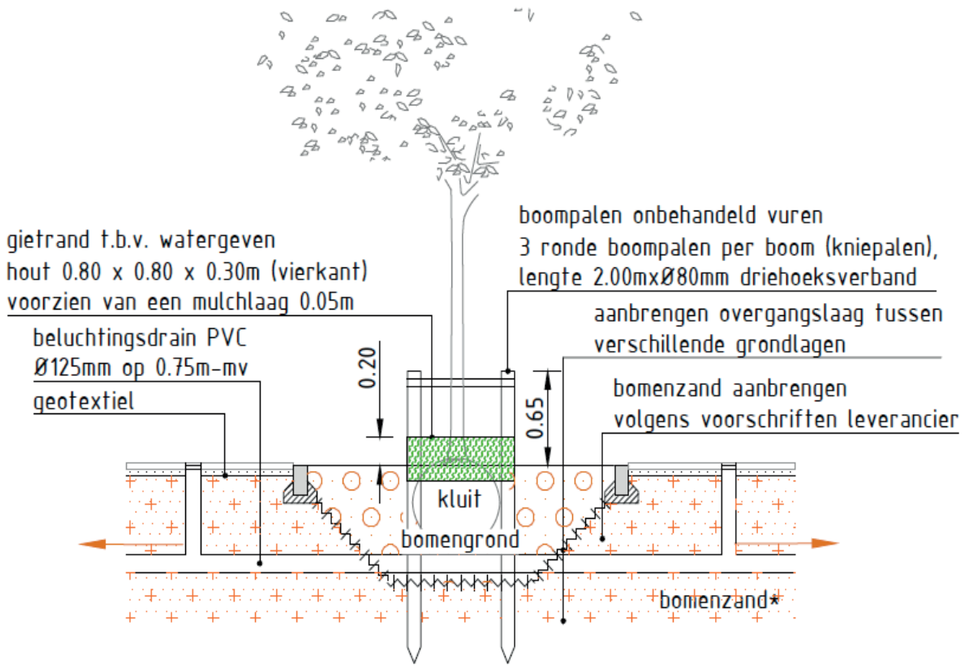
Profiel bodemopbouw



Foto groeiplaats met bomenzand Nieuwe Boteringsestraat



Foto bomen in een groeiplaats van bomenzand Grote markt Groningen



Standaard detail 3.1.1. Boom in verharding - Verkeersklasse A

Groeiplaats: Bomen in verharding verkeersklasse B

Toepassing

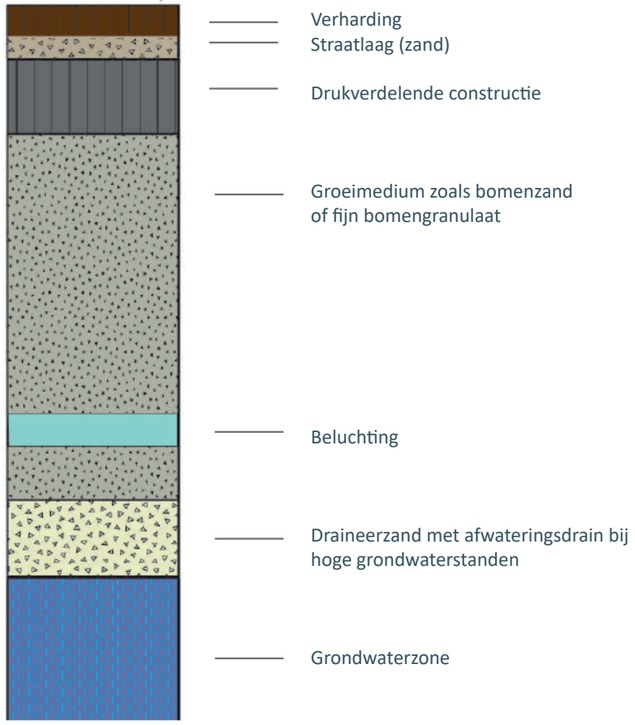
- Bij deze groeiplaatsinrichting is er bovengronds onvoldoende ruimte beschikbaar voor een open grond situatie. Rondom de boom worden verhardingen aangebracht.
- Deze groeiplaatsinrichting wordt gebruikt voor gebieden als trottoirs, voetgangerszones en parkeerterreinen die toegankelijk zijn voor licht verkeer (= 125 kN proefbelasting EN1433).
- Onder de verhardingen wordt een ondergrondse groeiplaats ingericht met daarop een druk verdelend systeem. Als groeimedium wordt gebruik gemaakt van bijvoorbeeld bomenzand of een fijn bomengranulaat.



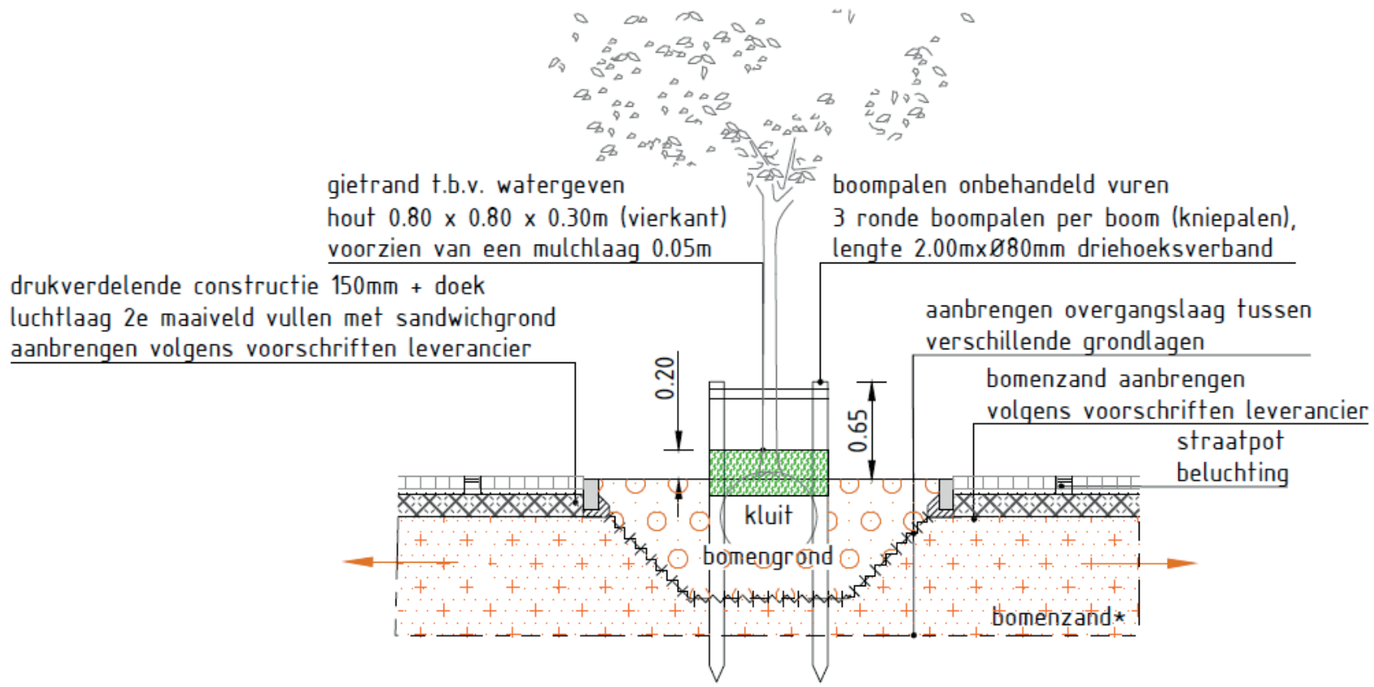
Foto Bomen met drukverdelende constructie Grote Markt Groningen

Uitgangspunten:

- De boomspiegel wordt ingeplant en heeft de maximaal beschikbare afmetingen.
- Regenwater kan infiltreren in de groeiplaats.
- Om zettingsverschillen te voorkomen wordt het druk verdelend systeem in een zo groot mogelijk aaneengesloten systeem aangebracht.
- Aanbrengen van een wortelwerend doek zodat boomwortels niet direct onder de verhardingslaag kunnen komen.
- Het groeimedium mag niet in contact komen te staan met het grondwater.
- Streven naar een aaneengesloten ondergrondse groeiplaats.



Profiel bodemopbouw



Standaard detail 3.1.2 Boom in verharding - Verkeersklasse B

Groeiplaats: Bomen in verharding middels bomengranulaat verkeersklasse C en D

Toepassing:

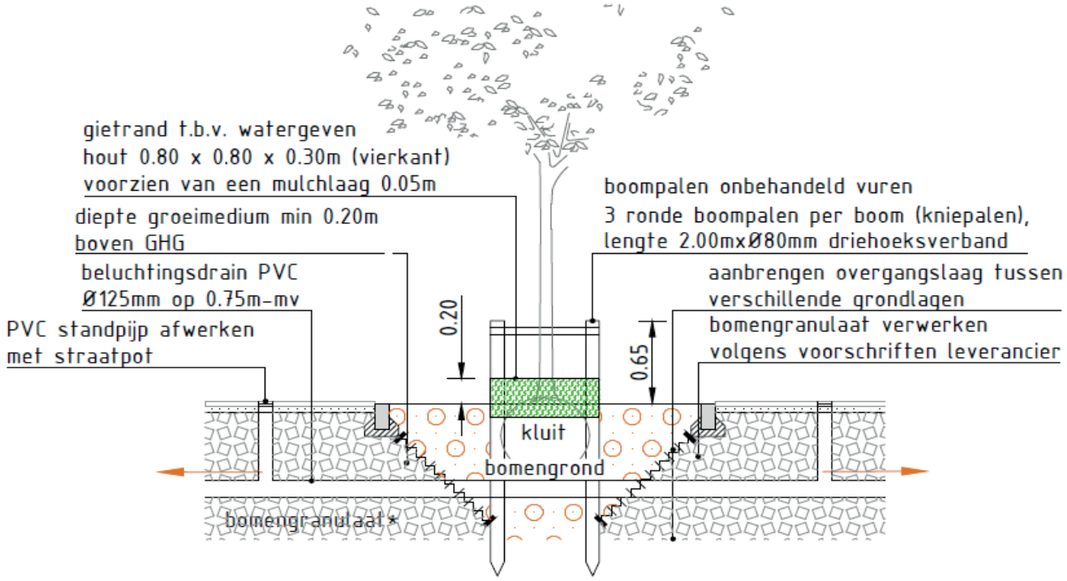
- Bij deze groeiplaatsinrichting is er bovengronds onvoldoende ruimte beschikbaar voor een open grond situatie. Rondom de boom worden verhardingen aangebracht.
- Deze groeiplaatsinrichting wordt gebruikt voor gebieden als ventwegen, grote parkeerterreinen en pleinen die toegankelijk zijn voor zwaar verkeer (= 250 tot 400 kN proefbelasting EN1433).
- Het principe bestaat uit een gemengd granulaat met daarin gesteente en een rijk groeimedium. Het gesteente vormt een dragend skelet dat de druk opvangt. De ruimtes daartussen zijn gevuld met een groeimedium rijk aan lutum, organische stof en humus.

Uitgangspunten:

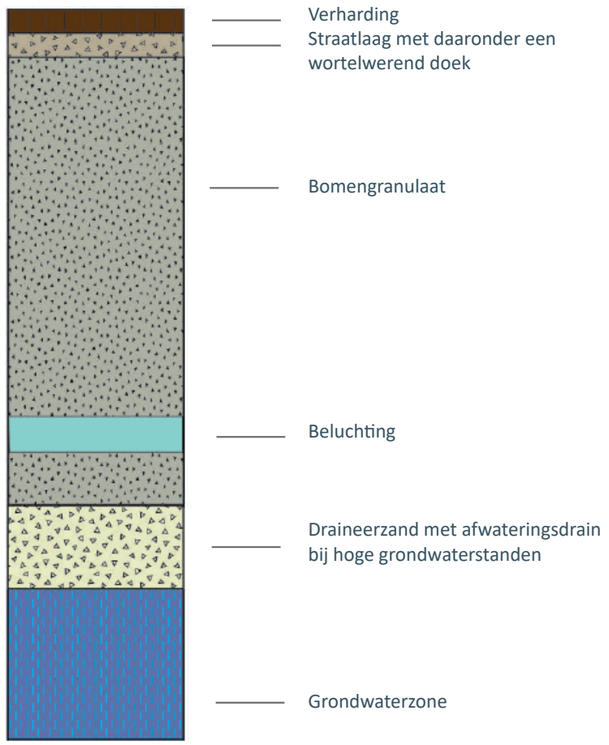
- De boomspiegel wordt ingeplant en heeft de maximaal beschikbare afmetingen.
- Aanbrengen van een wortelwerend doek zodat boomwortels niet direct onder de verhardingslaag kunnen komen.
- Regenwater kan infiltreren in de groeiplaats.
- Het groeimedium mag niet in contact komen te staan met het grondwater.
- Streven naar een aaneengesloten ondergrondse groeiplaats.



Foto bomen in bomengranulaat aan de Van Houtenlaan



Standaard detail 3.1.3. Boom in verharding - bomengranulaat



Profiel bodemopbouw

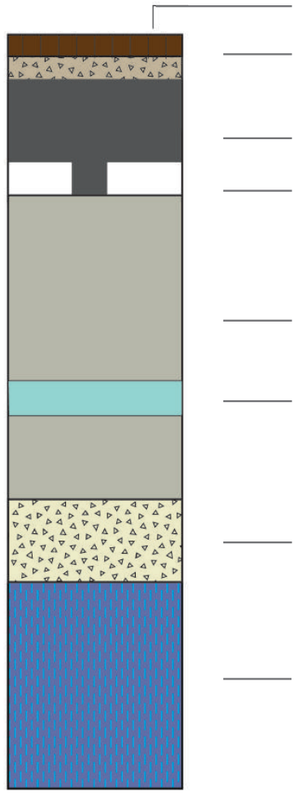
Groeiplaats: Bomen in boombunker verkeers-klasse C en D

Toepassing

- Bij deze groeiplaatsinrichting is er bovengronds onvoldoende ruimte beschikbaar voor een open grond situatie. Rondom de boom worden verhardingen aangebracht.
- Deze groeiplaatsinrichting wordt gezien als de meest geschikte inrichting op plekken met een hoge verkeersbelasting.
- Deze groeiplaatsinrichting wordt gebruikt voor gebieden als ventwegen, grote parkeerterreinen en pleinen die toegankelijk zijn voor zwaar verkeer (= 250 tot 400 kN proefbelasting EN1433).
- Het principe bestaat uit een dragende- en druk spreidende constructie van beton of kunststof. Omdat de constructie zelf de druk opvangt raakt het groeimedium niet verdicht. Er kan daarom een optimaal mengsel worden toegepast zoals bomengrond met een hoog percentage organische stof (10-12%) en lutum (5-8%).

Uitgangspunten:

- De boomspiegel wordt ingeplant en heeft de maximaal beschikbare afmetingen.
- Regenwater kan infiltreren in de groeiplaats. Onderzoeken of afwatering vanaf bebouwing mogelijk is.
- Het groeimedium mag niet in contact komen te staan met het grondwater.
- Streven naar een aaneengesloten ondergrondse groeiplaats.



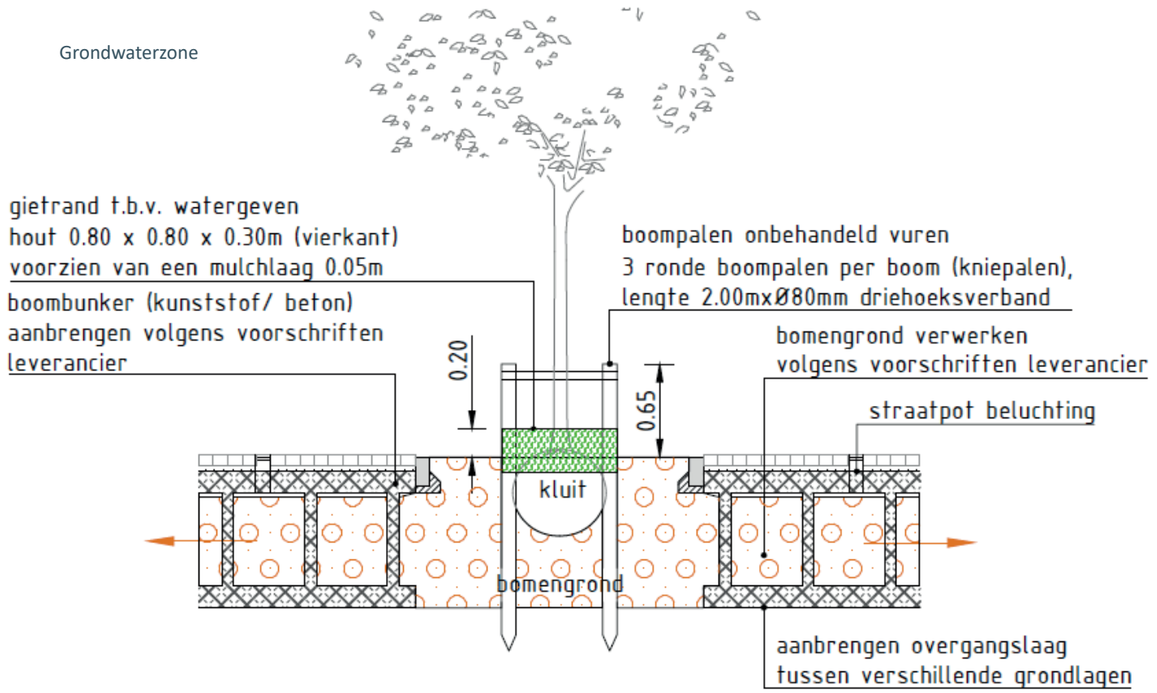
Profiel bodemopbouw



Foto boom in boombunker Hagedisstraat Groningen



Foto aanleg boombunker Hagedisstraat Groningen



Standaard detail 3.1.4 Boom in verharding - Boombunker

Groeiplaats: Bomen in wadi

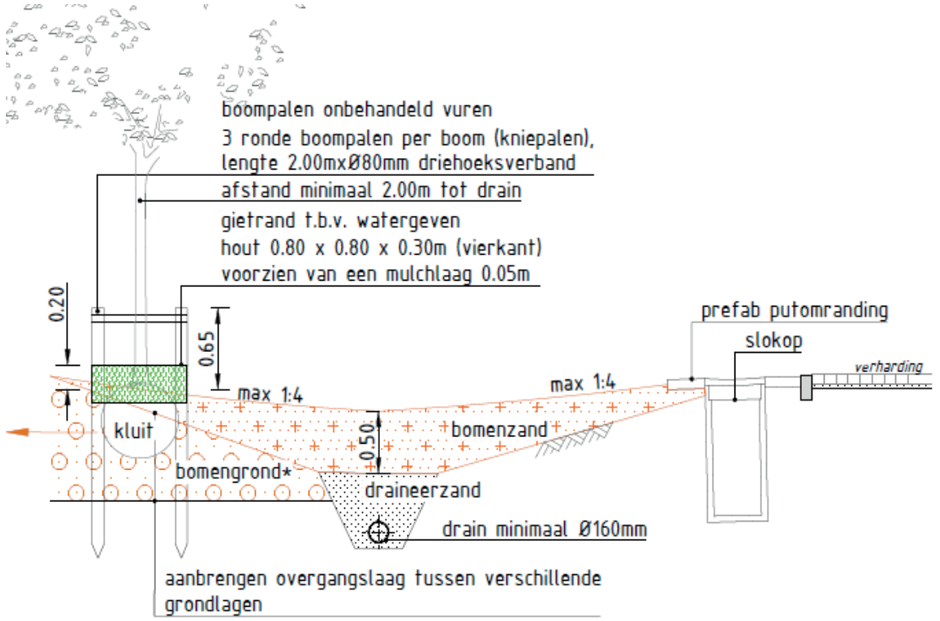
Toepassing:

- Deze groeiplaatsinrichting wordt gebruikt wanneer bomen in een laagte staan dat bij hevige regenval tijdelijk onder water staat.
  Het wortelgestel van de boom draagt positief bij aan de infiltratie en verdamping van het regenwater.
- Het principe bestaat uit een specifieke bodemopbouw waarin water snel kan infiltreren zodat de boom niet langdurig wordt blootgesteld aan zuurstofloze omstandigheden.

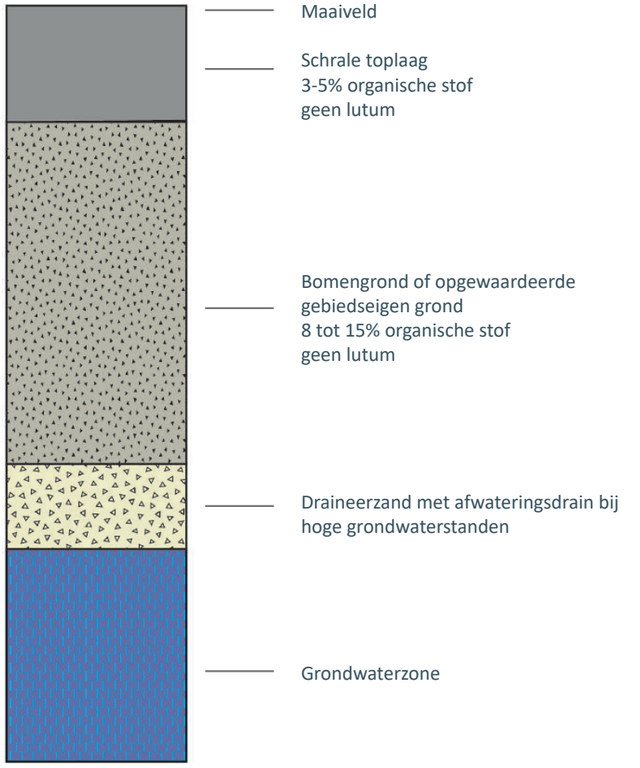
Uitgangspunten:

- Boomsoort afstemmen op verwachte tijdsduur overstroming
- De bodemopbouw is afhankelijk van de bovengrondse inrichting. Er kan worden gekozen voor een bodemopbouw passend bij bomen in beplanting en bomen in grasvegetaties. Om een snelle afvoer te bewerkstelligen dient tot 1 meter minus maaiveld geen lutum aanwezig te zijn.
- Boven de drain en op het laagst gelegeden deel geen bomen planten.

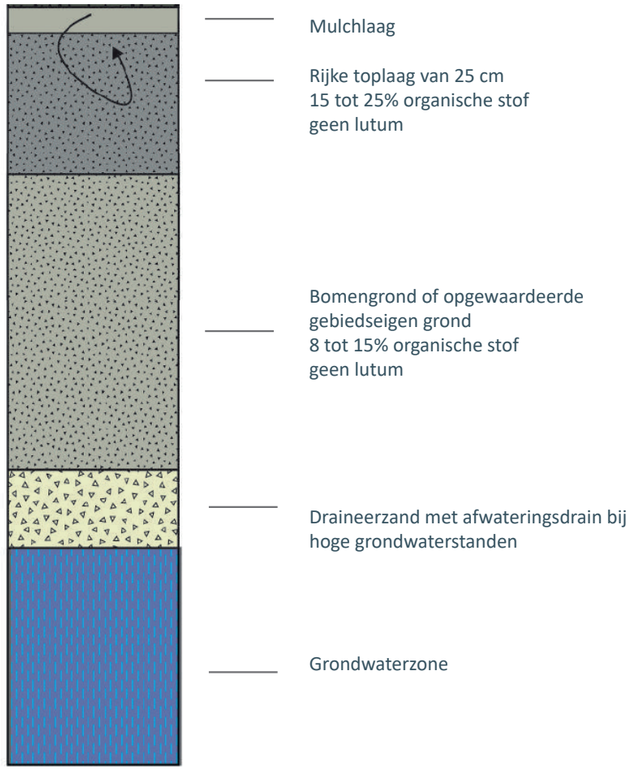




Standaard detail 3.1.5. Boom in wadi



Profiel bodemopbouw gras/kruidenvegetatie



Principeprofiel bodemopbouw vaste planten/sierheesters



Foto wadi met bomen Schorsmolenstraat Groningen.

Groeiplaats: Bomen in beplantingen

Toepassing

- Deze groeiplaatsinrichting wordt toegepast wanneer er ruimte is voor een open grond situatie. Deze inrichting is voor de boom het meest ideaal omdat afgevallen blad blijft liggen en het bodemleven wordt gevoed. Er ontstaat een kringloop in voedingsstoffen.
- Bij voorkeur wordt de bestaande gebiedseigen bodem opgewaardeerd. Als dit niet mogelijk is wordt bomengrond toegepast. Het organische stofgehalte zit tussen de 8 tot 15% en het lutum gehalte tussen de 3 en 8%. De bovenste toplaag is rijker met een organische stofgehalte van 15-25% en een lutum gehalte van 4-10%. De rijkere toplaag draagt positief bij aan de groeiontwikkeling van de onderbegroeiing.
- Wanneer nodig kan een wortelscherm of folie worden toegepast om wortelgroei richting rijbaan en/of kabels en leidingen te voorkomen.
- De grond wordt ingeplant met sierheesters, vaste planten, siergrassen of bosplantsoen.

Uitgangspunten:

- Regenwater kan infiltreren in de groeiplaats.
- Betreding ontmoedigen om verdichting te voorkomen.
- Het groeimedium mag niet in contact komen te staan met het grondwater.
- Aanbrengen van een mulchlaag na aanplant onderbegroeiing.
- Streven naar een aaneengesloten (ondergrondse) groeiplaats.

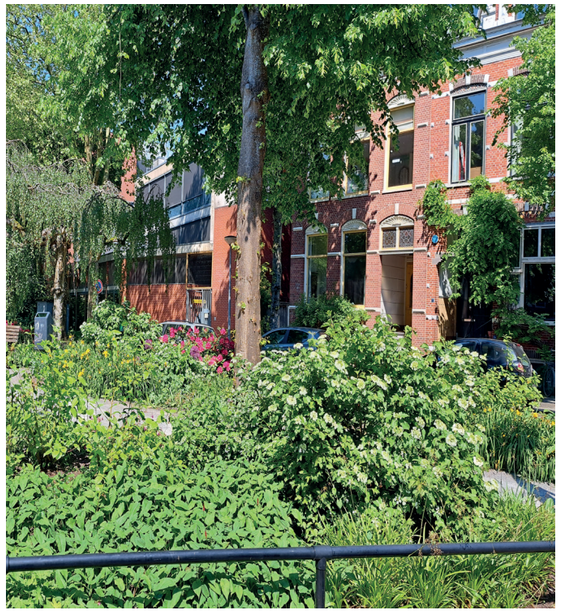
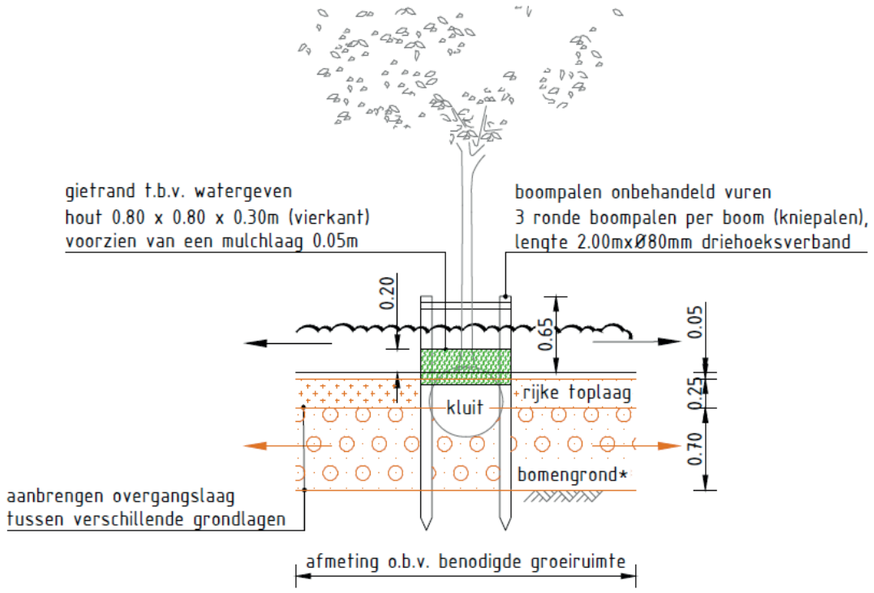
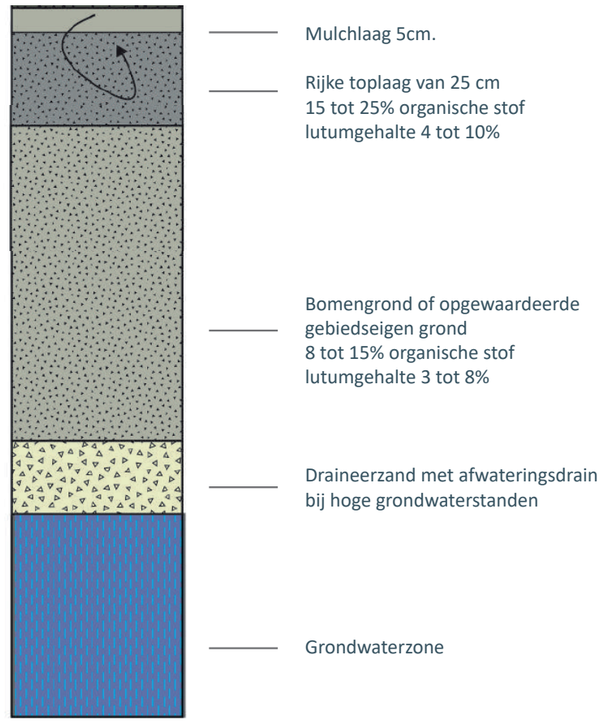




Foto bomen in open grond met onderbeplanting Melkweg Groningen.



Standaard detail 3.1.6 Boom in open grond - Beplantingen

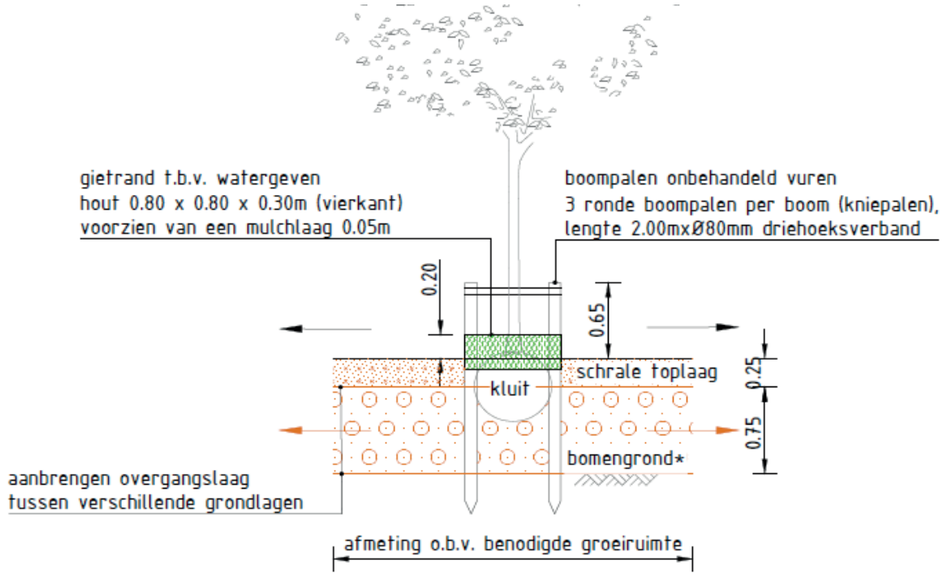


Principeprofiel bodemopbouw

Groeiplaats: Bomen in schrale bloemrijke-grasvegetaties

Toepassing

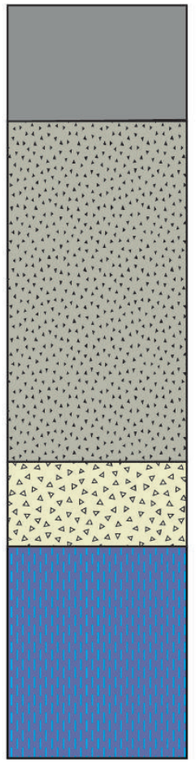
- Deze groeiplaatsinrichting wordt toegepast bij open bermen, grasvelden, bloemrijke kruidenvegetaties en gazons. Bij voorkeur wordt de bestaande gebiedseigen bodem opgewaardeerd. Als dit niet mogelijk is wordt bomengrond toegepast. Het organische stofgehalte zit tussen de 8 en 15%, en het lutum gehalte tussen de 3 en 8%. De bovenste toplaag is schraler met een organische stofgehalte van 4-5% zonder lutum. De schralere toplaag draagt positief bij aan het ontwikkelen van een kruidenrijke vegetatie en zorgt dat de bodem bestendiger is tegen betreding en meer vocht en zuurstof doorlaat.
- Wanneer nodig kan een wortelscherm of folie worden toegepast om wortelgroei richting rijbaan en/of kabels en leidingen te voorkomen.
- Kan goed worden gecombineerd met bloembollen.



Standaard detail 3.1.7. Boom in schrale bloemrijke - grasvegetaties



Foto bomen in extensief gras Guyotplein Groningen



Profiel bodemopbouw

Uitgangspunten:

- Regenwater kan infiltreren in de groeiplaats.
- Ontmoedigen betreding door voertuigen om verdichting te voorkomen.
- Het groeimedium mag niet in contact komen te staan met het grondwater.

Groeiplaats: Bomen op daken

Toepassing:

- Deze groeiplaatsinrichting wordt toegepast bij aanplant van bomen op daken van bijvoorbeeld tunnels en parkeergarages.
- Het principe bestaat uit een groeimedium met daaronder een waterafvoerende en waterbufferende laag.

Uitgangspunten:

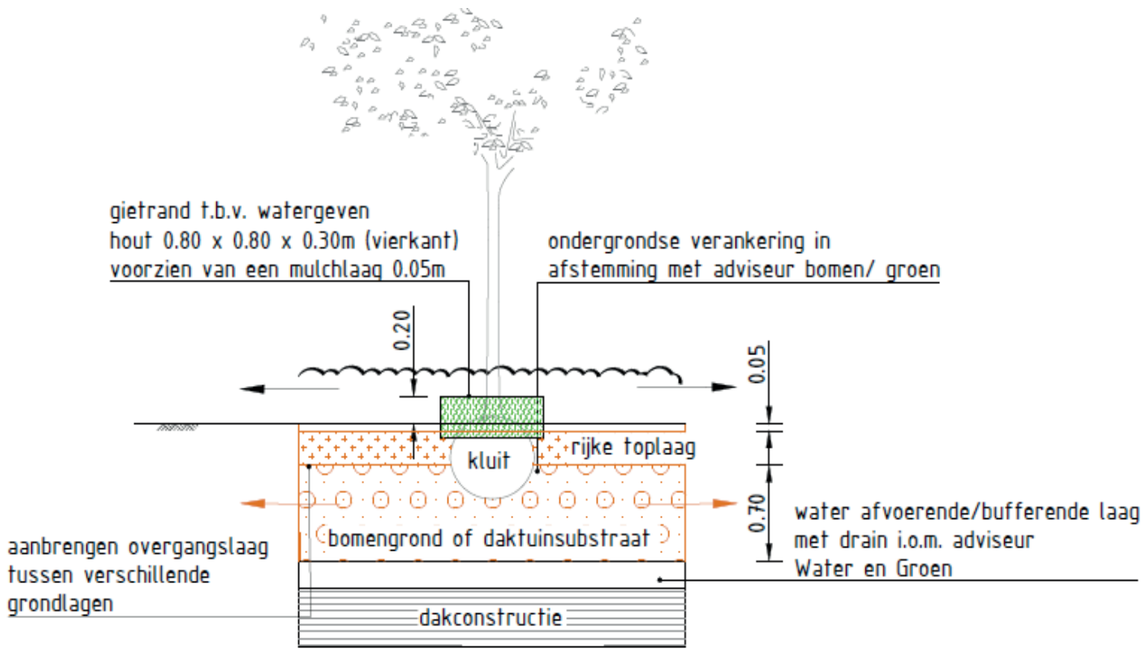
- De minimale dikte van de bodemopbouw is 100 cm.
- Minimale betreding om verdichting te voorkomen.
- Aanbrengen waterafvoerende laag met drain en overstort om een teveel aan water te voorkomen.
- Aanbrengen van een mulchlaag na aanplant onderbegroeiing.



Profiel bodemopbouw



Foto bomen op parkeergarage Kemkensberg Groningen



Standaard detail 3.1.8. Boom op dakconstructie

Bijlage 5 Eisen aan groeimediums

Bomengrond of opgewaardeerde gebiedseigen grond voor bomen:

De grond moet voldoen aan onderstaande parameters en volledig vrij zijn van (wortel) onkruiden, invasieve exoten, zaden en plastics.

Droog gewicht kg/m3	
Lutum	3-8 %
Organische stof	8-15%
Chloride	0-200
pH H2O	6-7
EC mS/cm	0,3-1,5
C/N verhouding	15-25
* Respiratie * mmol O2/kg OS / uur	0,0-5,0
Vooraad voeding	
Stikstof mg/100gr	80-240
Fosfaat mg/100gr	50-200
Kali mg/100gr	30-100
Magnesium mg/kg	100-300
Direct opneembaar	
NO3 mmol/l	0,0-2,0
NH4 mmol/l	0,0-2,0
H2PO4 mmol/l	0,0-3,0
K mmol/l 0,10 0,10	0,2-3,0
Ca mmol/l	0,1-3,0
Mg mmol/l	0,1-1,5
SO4 mmol/l	0,0-3,0
SI mmol/l	0,1-1,0
Na mmol/l	0,2-1,5
Cl mmol/l	0,0-3,5
Fe µmol/l	2,0-100
Mn µmol/l	0,5-15
Zn µmol/l	0,1-5
B µmol/l	5,0-35
Cu µmol/l	0,2-1,5
Mo µmol/l	0,0-1,0
Korrelverdeling	
M50 µm	210-300
D60/D10	1,0-4,0

Grond voor vaste planten of sierheesters:

De grond moet voldoen aan onderstaande parameters en volledig vrij zijn van onkruiden, zaden en plastics.

Droog gewicht kg/m3	
Lutum	4-10 %
Organische stof	15-25%
Chloride	0-250
pH H2O	5,5-7
EC mS/cm	0,5-2
C/N verhouding	15-25
* Respiratie * mmol O2/kg OS / uur	0-5,0
Vooraad voeding	
Stikstof mg/100gr	200-500
Fosfaat mg/100gr	30-150
Kali mg/100gr	60-240
Magnesium mg/kg	200-600
Direct opneembaar	
NO3 mmol/l	0,0-1,2
NH4 mmol/l	0,5-3,0
H2PO4 mmol/l	0,1-3,0
K mmol/l 0,10 0,10	1,5-5,0
Ca mmol/l	0,1-3,0
Mg mmol/l	0,1-1,5
SO4 mmol/l	0,5-5,0
SI mmol/l	0,1-1,0
Na mmol/l	0,5-2,5
Cl mmol/l	1,0-5,0
Fe µmol/l	2,0-60
Mn µmol/l	0,5-15
Zn µmol/l	0,1-2,0
B µmol/l	5,0-35
Cu µmol/l	0,2-1,5
Mo µmol/l	0,0-0,5
Korrelverdeling	
M50 µm	210-300
D60/D10	1,0-4,0

Schrale toplaag grasvegatatie:

De grond moet voldoen aan onderstaande parameters en volledig vrij zijn van onkruiden, zaden en plastics.

Droog gewicht kg/m3	
Lutum	< 2 %
Organische stof	4-5%
Chloride	0-200
pH H2O	6-7
EC mS/cm	0,3-1,5
C/N verhouding	15-25
* Respiratie * mmol O2/kg OS / uur	0,0-5,0
Vooraad voeding	
Stikstof mg/100gr	60-180
Fosfaat mg/100gr	50-200
Kali mg/100gr	30-100
Magnesium mg/kg	100-300
Direct opneembaar	
NO3 mmol/l	0,0-2,0
NH4 mmol/l	0,0-2,0
H2PO4 mmol/l	0,0-3,0
K mmol/l 0,10 0,10	0,2-3,0
Ca mmol/l	0,1-3,0
Mg mmol/l	0,1-1,5
SO4 mmol/l	0,0-3,0
SI mmol/l	0,1-1,0
Na mmol/l	0,2-1,5
Cl mmol/l	0,0-3,5
Fe µmol/l	2,0-100
Mn µmol/l	0,5-15
Zn µmol/l	0,1-5
B µmol/l	5,0-35
Cu µmol/l	0,2-1,5
Mo µmol/l	0,0-1,0
Korrelverdeling	
M50 µm	150-250
D60/D10	1,0-4,0

Bomenzand*:

- De zuurgraad (proef 27) moet tussen 4,8 en 7,5 liggen.
- Het percentage CaCO3 (proef 28) mag bij een zuurgraad (proef 27) van 6 of lager ten hoogste 0,5 bedragen.
- Het chloridegehalte (NEN-EN 13652) mag ten hoogste 350 mg/l substraat bedragen.
- Het geleidingsvermogen (proef 4) moet kleiner dan of gelijk aan 60 mS/m zijn.
- Het M50-cijfer (proef 29), berekend over de zandfractie (50 – 2.000 µm), moet tussen de 210 en 700 µm liggen.
- Het D60/10-cijfer (proef 29) moet bij een M50-cijfer van 210 tot 400 µm kleiner of gelijk aan 2,5 zijn. Het D60/10-cijfer (proef 29) moet bij een M50-cijfer van 400 tot 700 µm kleiner of gelijk aan 3,0 zijn.
- De vorm van de zandkorrels mag niet rond zijn.
- Het organische stofgehalte (proef 28) moet tussen de 3,5 en 5,0 gewichtsprocenten liggen.
- Het lutumgehalte (proef 29) moet tussen de 1 en 4 gewichtsprocenten liggen.
- De som van het organische stofgehalte (proef 28) en het lutumgehalte (proef 29) moet tussen 5% en 8% liggen.
- Het lutumgehalte (proef 29) moet lager dan het organische stofgehalte (proef 28) zijn.
- Bomenzand moet nagenoeg vrij zijn van overblijvende onkruiden en van vreemde bestanddelen, zoals puin, asfalt, hout, plastics, ijzer en glas.

*Overeenkomstig met de meest recente standaard RAW Bepalingen. Indien er tegenstrijdigheden zijn tussen de RAW en het gestelde in dit document prevaleert de RAW.

Bomengranulaat*:

De substraten moeten vrij zijn van vreemde bestanddelen zoals puin, asfalt, hout, plastics, ijzer en glas.

Het poriënvolume van het gesteente skelet moet worden afgeleid uit de deeltjesdichtheid (NEN-EN 1097-6) en bij 97% van de proctordichtheid (NEN-EN 13286-2) Het doorwortelbaar volume van het gesteente skelet is een eigen methode van KOAC waarbij de open poriën bij 97% van de proctordichtheid welke bereikbaar zijn met water zonder een vacuüm wordt bepaald.
De waterdoorlatendheid wordt bepaald bij 95% van de proctordichtheid.

Het volume aandeel aan voedingsgrond moet gelijk zijn aan het doorwortelbaar volume van het basismateriaal, met een maximale afwijking van 10%. Bij het optimum vochtgehalte van proctordichtheid moet het substraat bij 97% proctordichtheid minimaal 10% luchtaandeel bevatten.

Chemische eigenschappen:

- pH (H2O) : 6,0 - 7,5 (NEN-EN 13037)
- EC : 0,2 - 1,5 mS/cm (NEN-EN 13038)
- CEC-waarde : > 40 mmol/l (PPO Kas 1:2)
- Chloride : < 150 mg/l (NEN-EN 13652)

De volgende mineralen gemeten volgen PPO Kas methode 1:2 extractie:

- NO3+NH4 (stikstof) : 0,1 - 4,0 mmol/l
- H2PO4 (fosfaat) : 0,0 - 2,0 mmol/l
- K (kalium) : 0,2 - 3,0 mmol/l
- Ca (calcium) : 0,1 - 3,0 mmol/l
- Mg (magnesium) : 0,1 - 1,0 mmol/l
- SO4 (sulfaat) : 0,0 - 3,0 mmol/l
- Na (natrium) : 0,1 - 2,0 mmol/l
- Cl (chloor) : 0,1 - 3,0 mmol/l
- Fe (ijzer) : 0,5 - 100 µmol/l

Voorraad voedingselementen:

- N-totaal (stikstof) : 30 - 120 mg/100 gr d.s. (NEN-EN 13654-2)
- P2O5 (fosfaat) : 15 - 75 mg/100 gr d.s. (NEN 5793)
- K2O (kalium) : 10 - 50 mg/100 gr d.s. (K-HCL)
- MgO (magnesium) : 50 - 200 mg/kg d.s. (Mg-NaCl)

Biologische eigenschappen:

- Respiratiesnelheid : < 5 mmol O2/kg OS/uur (NEN EN 16087-1)

* Er zijn een groot scala aan substraten op de markt met elk specifieke eigenschappen die geschikt zijn onder bepaalde omstandigheden. Indien goed beargumenteerd mag van bovenstaande eigenschappen worden afgeweken. Substraten moeten altijd worden verwerkt volgens de voorschriften van de leverancier.

Draineerzand:

Zand met goede waterdoorlatende eigenschappen.

- fractie op zeef 250 µm (proef 11.0) moet ten minste 50% bedragen.

Mulchlaag:

Een laag natuurlijk, organisch materiaal (4-10 cm) dat wordt toegepast om de bodem tussen de beplanting af te dekken, te beschermen en te voeden.