



**BEA t.b.v planontwikkeling regenwater en
infiltratie, de Brink te Laren**

18 januari 2023
Gemeente Laren
De heer C. Baggerman
Opdrachtnemer: Hoefakker B.V.
Onderzoeker/adviseur: Ries de Jongh

Inhoudsopgave

COLOFON	4
1. INLEIDING.....	5
2. METHODE VAN ONDERZOEK.....	7
2.1 INVENTARISATIE EN CONDITIE BEPALING	7
2.2 BOOMVEILIGHEIDSCONTROLE.....	8
2.3 BEOORDELING GROEIPLAATS	8
2.4 HUIDIGE TOEKOMSTVERWACHTING BOMEN	8
2.5 INVLOED WERKZAAMHEDEN.....	8
3. DE ONDERZOEKSRÉSULTATEN.....	10
3.1 INVENTARISATIE, CONDITIEBEPALING	10
3.2 BEOORDELING GROEIPLAATS	11
4. CONCLUSIE EN ADVIES	13
4.1 ALGEMEEN.....	13
4.2 ADVIES PER OPTIE.....	13
OPTIE 1	13
OPTIES 2 EN 3	13
OPTIE 4.....	14
OPTIE 13	14
4.3 OVERIGE	14
BIJLAGE 1: TEKENING MET BOOMNUMMERS.....	17
BIJLAGE 2 BOOM INVENTARISATIETABEL.....	18
BIJLAGE 3 UITWERKING ONDERGRONDSE ONDERZOEK RESULTATEN	19
BIJLAGE 4 POSTER WERKEN ROND BOMEN.....	26
BIJLAGE 5 TEKENINGEN ONTWERP OPTIES WATERBERGING	27

Colofon

Titel rapport

BEA t.b.v planontwikkeling regenwater en infiltratie, de Brink te Laren

Opdrachtgever

Gemeente Laren

De heer C. Baggerman, projectmanager Laren Regenklaar

Zuidersingel 5

3755AZ Eemnes

Opdrachtnemer

Hoefakker bv

Utrechtseweg 374

3731 GE de Bilt

Onderzoeker/ adviseur

Ries de Jongh

Hoefakker bv

European Tree Technician (ETT)

European Tree worker (ETW)

Boomveiligheidscontroleur

E: ries@hoefakker.com

T: 06-22798804

1. Inleiding

In opdracht van de heer C. Baggerman is deze BEA geschreven om een beeld te kunnen vormen bij de diverse mogelijke ontwerpen en de invloed hiervan op het huidige bomenbestand.

Doel.

Bij een BEA staan de bomen centraal. De algemene onderzoek vraag die men zich dan stelt is:

Kunnen de aanwezige bomen, in het perspectief van de voorgenomen herinrichting, in hun huidige verschijningsvorm en op deze standplaats, duurzaam behouden blijven?

Projectbeschrijving

Het doel is om een waterberging te ontwerpen die voldoende capaciteit heeft om piekbelasting op te kunnen vangen bij hevige regenval en die tevens geen nadelige invloed heeft op het huidige bomenbestand.

Projectstatus: ontwerpfase

In de uitvraag zijn een 4-tal opties voorgelegd door het projectbureau “Laren regenklaar”.

De aangeleverde opties zijn:

Optie 1: Maaiveldverlaging van de gehele Brink

Optie 2: Natuurlijke vijver binnen de boomspiegel

Optie 3: Natuurlijke vijver door de boomspiegel

Optie 4: Vijver met dichte bodem en natuurlijke oevers.

Optie 13: Waterbergingskelder met infiltrerende wanden.

Er zijn 13 bomen binnen de directe invloedssfeer van de opties 2, 3, 4 en 13.

Optie 1 is buiten het onderzoek gehouden omdat uit eerder onderzoek (Onderzoek bomen en bodem Brink, Laren 26 sept. 2019 van Arbor consultancy en Hoefakker) al is gebleken dat de toplaag waar de bomen in groeien zeer beperkt van dikte is (gemiddeld 50/60 cm) en er geen algehele maaiveldverlaging kan plaats vinden zonder aan alle bomen onherstelbare schade toe te brengen.

Leeswijzer

Dit rapport bevat de resultaten van de uitgevoerde BEA. In hoofdstuk twee wordt aangegeven welke onderzoeksmethoden gehanteerd zijn en wat de functie hiervan is. De resultaten van de onderzoeken worden vermeld in hoofdstuk drie van dit rapport. Hoofdstuk vier bevat de conclusies en het advies. Bijlage 1 bevat een overzichtstekening met daarop de boomlocaties en boomnummers van de onderzochte bomen en globale kroonprojecties. Bijlage 2 een beknopte BVC opname. Bijlage 3 uitwerkingen van de ondergrondse onderzoekresultaten. Bijlage 4 bevat de poster ‘werken rond bomen’. Bijlage 5 bevat afbeeldingen van de opties 1,2,3,4 en 13.

2. Methode van onderzoek

Om een duidelijk beeld te krijgen van de effecten op de bomen tijdens en na de voorgenomen werkzaamheden, is er gebruik gemaakt van verschillende onderzoeksmethoden. De stappen die zijn ondernomen voor deze Boom Effect Analyse zijn:

1. Inventarisatie en conditie bepaling van het bomenbestand;
2. Visuele controle op symptomen van verzwakking;
3. Beoordeling van de groeiplaats;
4. Toekomstverwachting;
5. Beïnvloeding civiele werkzaamheden op de bomen.

Hieronder worden de verschillende onderzoeksmethoden nader toegelicht.

2.1 Inventarisatie en conditie bepaling

Bij de inventarisatie en conditiebepaling is bepaald welke bomen er aanwezig zijn in het projectgebied en wordt bepaald wat de huidige conditie hiervan is. Dit is van belang voor het verkrijgen van een stuk basisinformatie over de bomen.

Inventarisatie

Bij de inventarisatie is van de bomen een aantal gegevens opgenomen. Het gaat hierbij om soort, grootte en locatie. Naast deze vaste gegevens worden ook variabele gegevens opgenomen, als stamdiameter en conditiebepaling.

Conditiebepaling

De conditiebepaling is een momentopname van de verschijningsvorm van de boom. Bij de conditiebepaling is door ons onderscheid gemaakt tussen de volgende vier categorieën:

<u>Goed</u>	De boom vertoont een beeld dat van de soort verwacht mag worden onder goede groeiplaatsomstandigheden en op een goede groeiplaats. Boom heeft geen boomtechnische beperkingen.
<u>Voldoende</u>	Niet-optimale groei, maar de minder optimale omstandigheden hebben nog geen duidelijke negatieve gevolgen voor de verdere ontwikkeling van de boom. Boom heeft beperkte boomtechnische beperkingen.
<u>Onvoldoende</u>	Er is duidelijk sprake van negatieve gevolgen voor de verdere ontwikkeling van de boom, zoals beginnende scheutsterfte of overmatige scheutgroei binnen in de kroon. Boom heeft boomtechnische beperkingen.
<u>Slecht</u>	Duidelijk aftakelende boom, waarbij veelal sprake is van een ijle kroon met zware scheutsterfte resulterend in veel en soms zwaar/dik dood hout. Boom heeft aanzienlijke boomtechnische beperkingen.
<u>Zeer Slecht</u>	Duidelijk afgetakelde boom. De mechanische en/of fysiologische toestand van de boom is dusdanig slecht dat 'herstel' of handhaving van de boom niet of nauwelijks mogelijk is. Boom heeft boomtechnische fatale beperkingen.

In het veld is gekeken naar de huidige conditie van de bomen zover als dit in winterbeeld te bepalen is. Tevens is hierbij ook het onderzoek uit 2020 gebruikt wat een zomer opname was.

2.2 Boomveiligheidscontrole

De boomveiligheidscontrole is uitgevoerd volgens de richtlijnen van de VTA-methode. De VTA is een afkorting die staat voor Visual Tree Assessment. Bij deze visuele inspectie van de bomen, wordt specifiek gekeken naar de bouw en het groeigedrag van de boom. Het breukrisico wordt beoordeeld door te kijken naar de stam, stamvoet, tak aanzetten, kroonopbouw en aanwezigheid van zwammen. Hieruit volgend wordt de boom ingedeeld in één van de volgende categorieën:

- Goedgekeurd Een boom wordt goedgekeurd als er geen symptomen bij een boom worden aangetroffen die op een defect wijzen.
- Attentieboom Bomen waarbij wel een symptoom gevonden worden, maar waarvan duidelijk is dat deze op het moment van controle geen verhoogd risico veroorzaken.
- Risicoboom Bomen waarbij een symptoom gevonden zijn die een verhoogd risico veroorzaken en bomen waarbij een symptoom gevonden wordt waarvan op het moment van controle niet kan worden aangegeven of het een verhoogd risico veroorzaakt.
- Afgekeurd Bomen waarvan op het moment van de controle duidelijk is dat zij een verhoogd risico veroorzaken. Vanuit het oogpunt van veiligheid dienen deze bomen verwijderd te worden.

2.3 Beoordeling groeiplaats

Om de ondergrondse situatie te beoordelen in het gebied van de uit te voeren maatregelen, zijn er proefsleuven gegraven en grondboringen gemaakt. Met behulp van de proefsleuven wordt er gekeken naar het bewortelingspatroon van de bomen. De grondboring geeft meer inzicht in het profiel van de bodem, bijvoorbeeld de grondsoorten waaruit de bodem is opgemaakt. Bovengronds is er gekeken naar obstakels en doorrij- en werkhoogte.

2.4 Huidige toekomstverwachting bomen

De toekomstverwachting van een boom wordt bepaald aan de hand van; leeftijd, conditie, mechanische gebreken, groeiplaatsomstandigheden en in dit geval door de herinrichtingsplannen. Als conclusie wordt de boom ingedeeld in één van de volgende categorieën:

- Goed Toekomstverwachting van minimaal 15 jaar en meer actieve groei;
- Redelijk Toekomstverwachting van 10 tot 15 jaar actieve groei;
- Matig Toekomstverwachting van 5 tot 10 jaar actieve groei;
- Slecht Toekomstverwachting van 0 tot 5 jaar actieve groei.

2.5 Invloed werkzaamheden

De toekomstverwachting, zoals omschreven in 2.4, kan ernstig beïnvloed worden door de voorgenomen ontwikkelingen die uitgevoerd gaan worden. Hieronder vindt u een opsomming van de geïdentificeerde risico's die bij dit project komen kijken.

Schade bovengronds

Door de inzet van zwaar materieel en het werken in nabije omgeving van de bomen, is er een verhoogde kans op stam en/of kroonbeschadiging. Ophoging met grond, ten behoeve van de verharding, onder de kroonprojectie heeft een negatief effect op de zuurstofvoorziening in de bodem. Vermindering van zuurstof in de bodem kan leiden tot wortelsterfte, waardoor de conditie van de boom zal verslechteren.

Schade ondergronds

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden kan er wortelverlies ontstaan als gevolg van graafwerkzaamheden (cunet) voor de aanleg van (half)verhardingen. Daarnaast kan er indirect wortelschade/sterfte ontstaan door de opslag van materiaal en materieel in de 'boomzone'.

Onder het begrip wortelschade wordt de schade aan de opnamewortels verstaan. Deze wortels zijn essentieel voor de opname van voedingsstoffen en vocht. Het wordt weergegeven in procenten ten opzichte van de totale opname wortels.

Onder het begrip stabiliteitswortelschade wordt de schade aan de wortels verstaan die zorgen voor de stabiliteit van de boom. Het wordt weergegeven in procenten ten opzichte van de totale stabiliteit wortels.

Voor het percentage schade aan de beworteling zijn onderstaande richtlijnen opgesteld:

- Tot 10 % verlies is acceptabel bij een goede groeiontwikkeling;
- Bij >10% wortelschade is compensatie gewenst;
- Bij 20 – 40 % verlies is individuele afweging noodzakelijk.
- Bij meer dan 40% verlies van de stabiliteitswortels (> 5 cm diameter) is er sprake van acute instabiliteit.

In de regel heeft een boom 3 jaar nodig om het wortelverlies te compenseren, indien de ondergrondse mogelijkheden hiervoor (nieuwe doorwortelbare ruimte) toereikend zijn.

3. De onderzoeksresultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het BEA-onderzoek gepresenteerd. De resultaten volgen dezelfde structuur als de methodes. Het eerste deel bevat de resultaten van de bomeninventarisatie en boomveiligheidscontrole. Het tweede deel bevat de beoordeling van de groeiplaats. Deel drie bevat de toekomstverwachting en deel vier, het laatste deel, beschrijft de projectinvloed op de bomen.

3.1 Inventarisatie, conditiebepaling

In bijlage 2 is een tabel toegevoegd die een overzicht toont van de bovengronds inventarisatie

Tabel 1: verdeling BVC kwalificatie conditie

Kwalificatie	Aantal
Goed	-
Voldoende	12
Onvoldoende	1
Slecht	-
Zeer slecht	-

Hieronder staat een korte samenvatting van de inventarisatie.

Conditie

De huidige conditie van de bomen is over het algemeen voldoende.

Boomveiligheid

Een aantal bomen bevatten in meer- of mindere mate dood hout. Dit is verder buiten de BEA gehouden omdat dit onder het reguliere beheer valt.

Staat van onderhoud

De boomkwaliteit is over het algemeen goed tot voldoende.

Toekomstverwachting

De toekomstverwachting van de bomen over het algemeen is goed tot voldoende.

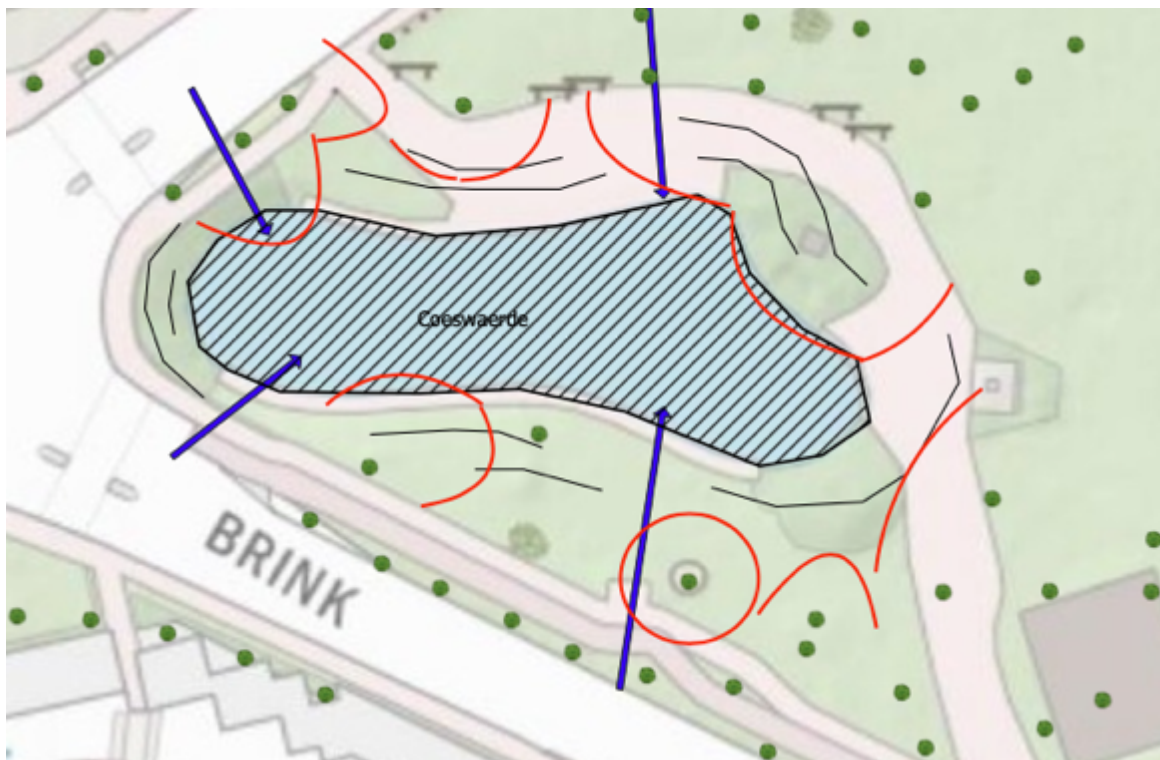
Eén boom heeft een matige toekomstverwachting (boom 5)

Uitdrukkelijk wordt hierbij vermeld dat dit is onder gelijkblijvende omstandigheden dus geen werkzaamheden maar ook bijvoorbeeld extreme droogte zijn niet in de toekomstverwachting meegenomen.

Flora & Fauna

Naast de boomveiligheidscontrole van de bomen, is er ook gekeken naar flora en fauna. Tijdens de inventarisatie zijn geen permanente nesten van vogels of zoogdieren aangetroffen. Rondom de bomen zijn geen beschermde vaatplanten aangetroffen.

Op onderstaande afbeelding is een globale weergave van de kroonprojecties van de omliggende bomen weergegeven. Exact inmeten zal in een later stadium van toepassing kunnen zijn afhankelijk van de gekozen optie.



Afbeelding 1 Kroon randen

3.2 Beoordeling groeiplaats

Bovengronds

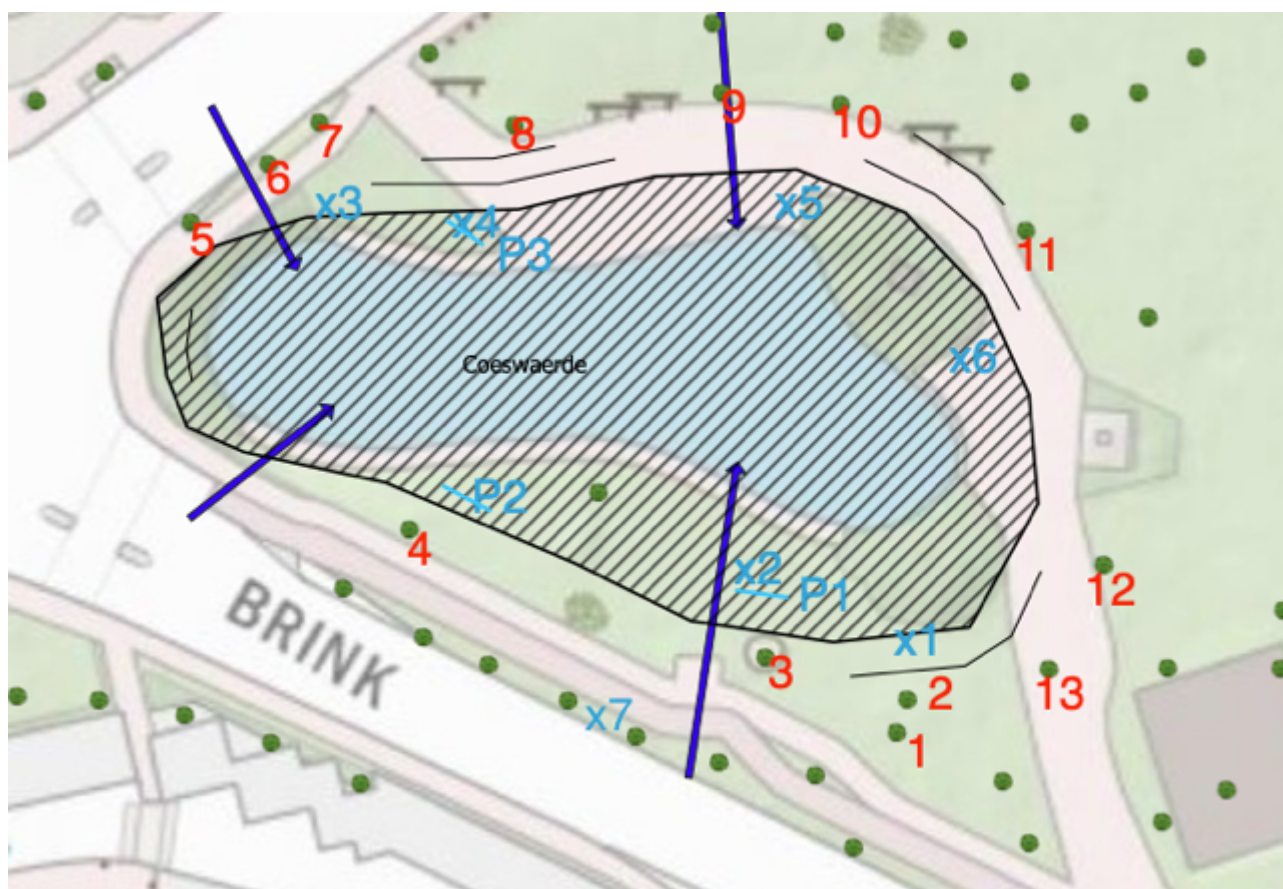
Al de bomen uit de opname staan in het gazon direct om de vijver. Er is tevens een grondboring uitgevoerd in de rij eiken langs de Brink (grondboring 7) in de blokhaag om te bepalen of er mogelijkheden zijn om toestroom locaties van regenwater te creëren.

Ondergronds

Er zijn totaal 3 proefsleuven en 7 grondboring in beeld gebracht (uitwerking zie bijlage 3) om de ondergrondse situatie te beoordelen.

Voor het bepalen van de locaties waar de proefsleuven gegraven zijn, zijn de volgende richtlijnen aangehouden.

- Welke bomen zijn het meest markant op de onderzochte locatie
- De positie van de kroonranden van de bomen ten opzichte van de huidige vijver



Afbeelding1 : Overzicht locaties grondboringen en proefsleuven

De donkerblauwe pijlen op de afbeelding geven de door Laren regenklaar aangegeven opties weer voor toestroming water

De grondboringen zijn allen op locaties waar optie 3 (zie afbeelding 1) grondbewerking voorstelt.

4. Conclusie en Advies

4.1 Algemeen

De BEA is uitgevoerd om in de keuzemogelijkheden te adviseren voor het realiseren van een regenwater infiltratie vijver en met het oog op boom behoudt op de lange termijn. Omdat de keuze nog niet vaststaat hieronder een aantal algemene richtlijnen waar men zich aandient te houden als behoud van alle bomen voorop staat.

- Graafwerkzaamheden binnen de kroonprojectie zijn niet gewenst. Bij voorkeur minimaal één meter buiten de kroonprojectie blijven met graafwerkzaamheden.
- Houdt rekening bij het ontwerpen met het huidige grondwaterniveau. Uit de uitgevoerde grondboringen blijkt dat evenals de grondslag zeer variabel is. Bij oude bomen zoals op de Brink zorgen grondwaterspiegel schommelingen op korte maar ook op lange termijn voor ernstige conditieproblemen. Uiteraard zorgt verlaging voor verdroging, maar bij verhoging zullen de huidige opname wortels onder water komen en zullen op termijn verrotten wat de conditie ernstige schade zal aandoen.
- Indien er wordt gekozen om toch binnen de wortelzones van de bomen te graven zal in het ontwerp/ begroting ook aandacht moeten zijn voor groeiplaats verbeterende maatregelen.
- Bodemverdichting van de omgeving moet voorkomen worden (ook tijdens de werkzaamheden door bijvoorbeeld machines en of opslag) In principe wordt het niet toegestaan dat er gereden wordt of dat er opslag plaats vindt binnen de kwetsbare zone van de bomen. (kwetsbare zone = kroonprojectie + 1,5 meter.)
- Er bevinden zich enkele oude monumentale bomen nabij de vijver. Hier moet met extra zorg in de nabijheid gewerkt worden.
- Werkzaamheden bij voorkeur in de periode (december tot april) uitvoeren wanneer de bomen geen blad hebben, het risico op verdroging is dan vele malen beperkter. Ook bij tijdelijk grondwaterspiegel verlaging.
- Door het handboekbomen (van Normen insituut bomen) van toepassing te verklaren op de werkzaamheden zorgt men voor juiste omschrijvingen om zorgvuldig te handelen bij de uit te voeren werkzaamheden.
- Een goede manier om de kwetsbare boomzones te beschermen is het plaatsen van bouwhekken op de rand van deze zones met bebording "pas op kwetsbare boomzone". Indien dit niet mogelijk is, is het plaatsen van boomstam beschermers rond de stammen van de bomen een minimale vereiste.
- Het opstellen van een bomenwerkplan voor aanvang maar na vaststellen uiteindelijke optie.
- Toezichthouder (ETT) voor projectbegeleiding t.b.v de bomen.
- Werkzaamheden aan en rond bomen met behulp van een ETW'er.

4.2 Advies per optie

Optie 1, een algehele verlaging van het maaiveld over de gehele Brink is **niet mogelijk** indien men de bomen langdurig wil blijven beheren. Door de beperkte diepte van de bouwvoor op het grote veld, en de vele bomen die er staan, is de bouwvoor intensief beworteld. Veel bomen hebben verhoogde wortel aanzetten wat duidt op oppervlakkige beworteling. De top laag wordt door huidig intensief gebruik zwaar verdicht, juist in deze laag en vlak daaronder bevinden zich nu de meeste wortels

Opties 2 en 3 met een natuurlijke vijver op de huidige locatie van de vijver of een vergrote versie ervan hebben dezelfde voorwaarden bij realisatie.

Er zal een flauw (publiek veilig) talud komen naar de bodem van de vijver. De huidige kroon projecties van monumentale bomen staan dit echter niet toe zonder daar schade aan toe te brengen.

Voor het percentage schade aan de beworteling zijn onderstaande richtlijnen opgesteld:

- Tot 10 % verlies is acceptabel bij een goede groeiontwikkeling;
- Bij >10% wortelschade is compensatie gewenst;
- Bij 20 – 40 % verlies is individuele afweging noodzakelijk.
- Bij meer dan 40% verlies van de stabiliteitswortels (> 5 cm diameter) is er sprake van acute instabiliteit.
- In de regel heeft een boom 3 jaar nodig om het wortelverlies te compenseren, indien de ondergrondse mogelijkheden hiervoor (nieuwe doorwortelbare ruimte) toereikend zijn. Het is dus afhankelijk van de te kiezen optie hoeveel maatregelen er getroffen moeten worden.
- Door grondzuig techniek toe te passen binnen de kroonprojectie kan men de schade aan grove wortels (stabiliteitswortels) maar zeker ook aan een deel van de fijne wortels sterk beperken. Door grond tussen en onder de wortels weg te zuigen zullen ze afhankelijk van de boomsoort voor een deel verlaagd kunnen worden en met het talud mee kunnen lopen in de toekomst, Uiteraard dient het talud dan wel met een bomengrond te worden afgewerkt. Minimale laag bomengrond 60 cm.
- Nadeel van een natuurlijke helling van opengrondstructuur is dat hangwater uit de directe omgeving sneller zal uitzakken en kans op verdroging toeneemt. Toepassen van een goede bomengrond in de groeiplaats inrichting verhoogd echter weer vochtvasthoudenheid en zal het nadelig effect kunnen opvangen.

Optie 4 is gelijk aan optie 3 maar met een dichte bodem om het huidige beeld van de Brink met watervoerende vijver te behouden. Voordeel van deze optie is dat het uitzakken van het hangwater beperkter is dan bij optie 3. Nadeel is dat er minder water geborgen kan worden omdat de vijver al water bevat tot op het waterdichte niveau

Optie 13 voorziet in een waterbergingskelder met daarop weer een kunstmatige vijver. Omdat hier met rechte wanden te werken is zal hierbij het meeste aantal kubieke meters te realiseren zijn in waterbuffering op dezelfde oppervlakte. Verder zijn de randvoorwaarden zoals algemeen (paragraaf 4.1) en bij optie 2 en 3 van toepassing.

4.3 Overige

Voor **maximaal behoud** van alle bomen zal **optie 13** uiteindelijk de minste impact hebben op het huidige bomenbestand. Exacte bepaling van afmetingen ten opzichte van het huidige schetsontwerp zal in later stadium moeten plaats vinden. Behoud van de bomen 3 ,4 en 8 staan daarbij dan voorop (niet graven in de kroonprojectie.) Voor de optie **natuurlijke vijver** zal **optie 2** de meest gunstige zijn voor de bomen.

Indien er binnen kroon projecties gewerkt zal moeten worden en men overschrijdt de 20 % wortelvolume verlies zal er een overweging gemaakt moeten worden om bomen te verwijderen. Om de impact op de omgeving zoveel mogelijk te beperken dienen in ieder geval behouden te blijven de bomen met nummer:

3 Linde (gedenkboom)

4 Valse acacia (oud exemplaar voor zijn soort en enige exemplaar op de Brink))

8 Witte Paardenkastanje (oud exemplaar en enige op de Brink)

11 Zomereik (Grote boom ten opzichte van de andere zomereiken)

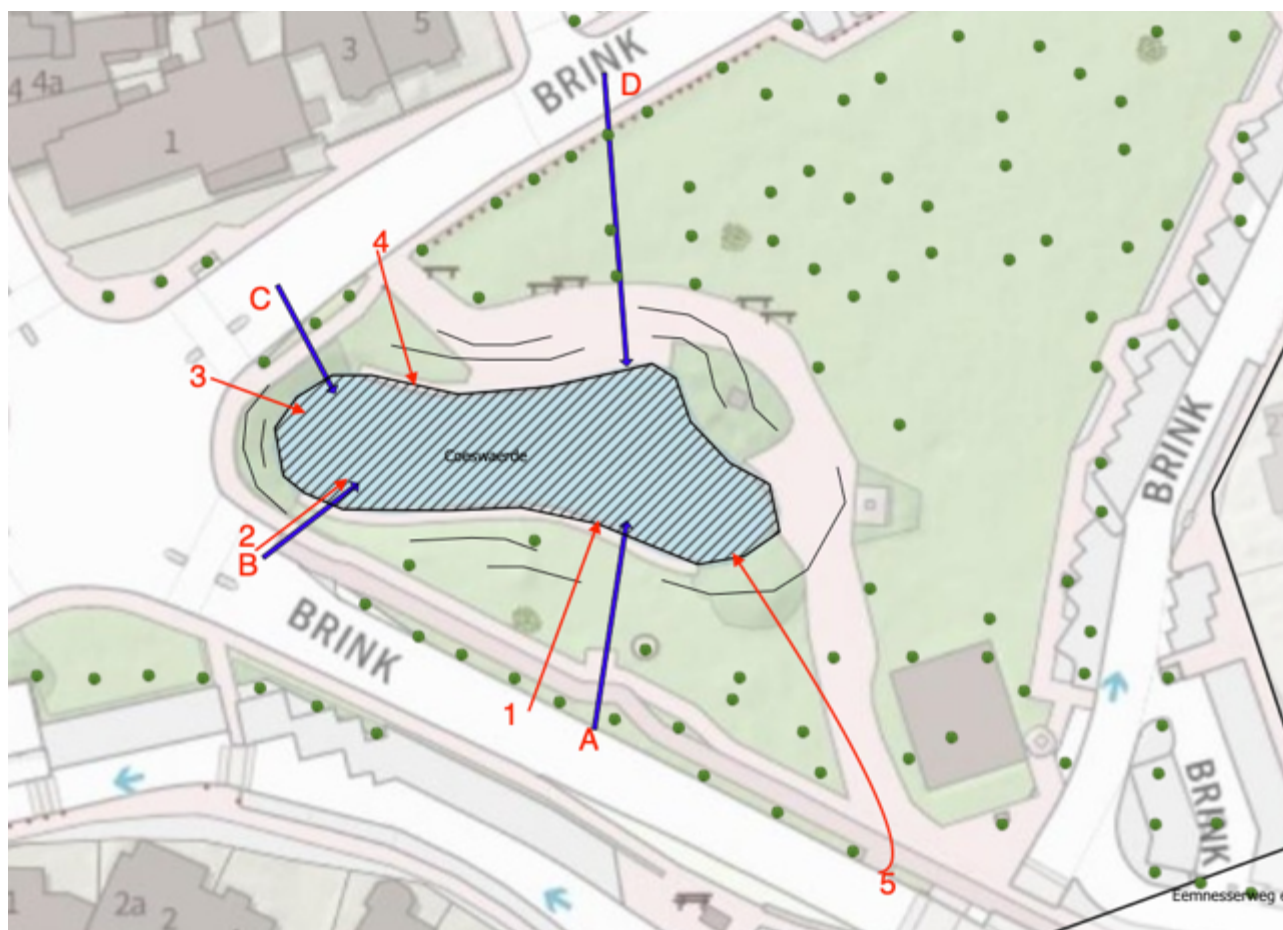
Indien er keuze gemaakt moet worden in bomen kappen, om aan het vereiste aantal kubieke meter waterberging te komen, komen in aanmerking de bomen met nummer:

5 Zomereik (met een onvoldoende conditie en grote stamvoet wond)

Doordat de bomen direct rond de vijver een eenzijdige kroon hebben door beperkte licht en concurrentie vanaf de zijkant van de kroon hebben de kronen zich aan die zijde breed ontwikkeld. De wortels hebben ditzelfde patroon gevolgd. Het innemen van de kronen (max 20%) beperkt enigszins de nadelige gevolgen van graaf- en of grondzuig werkzaamheden onder de kronen.

Voor bomen 9,10,12 en13 geldt dat als ze per 2 tal verwijderd worden er in de breedte dan wel in de lengte van de huidige vijver meer kubieke meters grond verwijderd kunnen worden. Het gaat hier om gezonde bomen, maar het zijn een aantal exemplaren (in soort en maat) waarvan er meer op de Brink staan. Bij verwijdering van 9 en 10 dient bij boom 11 krooncorrectie plaats te vinden in verband met veranderde windbelasting.

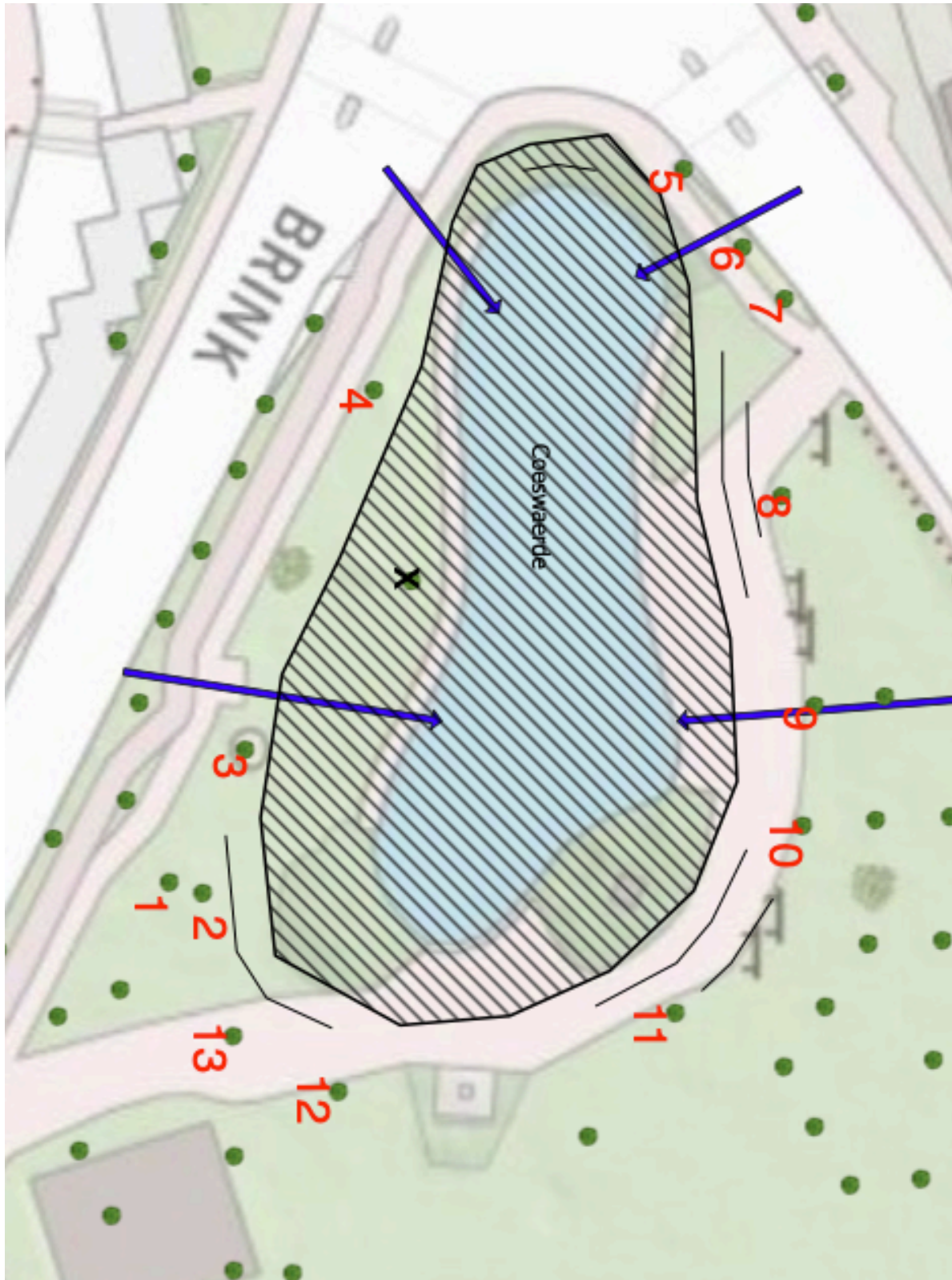
Toestroomplaatsen van het regenwater zoals aangegeven op de diverse optie schetsontwerpen zijn tijdens het onderzoek bekeken op haalbaarheid. De donkerblauwe pijlen A t/m D geven de vooraf gegeven opties weer. Nummers 1 t/m 5 geven de opties weer na veld opname.



Nummers 1 en 4 gaan door de rij bestaande bomen langs de rijbaan, om de maximaal te verwijderen hoeveelheid te behalen dient er grond verwijderd te worden met grondzuig techniek. Nummer 2 en 3 verlagings van het trottoir ter plaatse. Indien nummer 1 t/m 4 onvoldoende toestroom garanderen is er vanaf nummer 5 ook ruimte. Deze mogelijkheden zijn niet met landmeetkundige middelen ingemeten

en zijn gebaseerd op zicht opname in het veld (wel grondboring uitgevoerd bij locatie 1) om uitspoeling van de toplaag te voorkomen de stroompaden verharderen met halfverharding.

Bijlage 1: Tekening met boomnummers



Bijlage 2 boom inventarisatietabel

boom project nummer	gemeente boom nummer	Soort Nederlandse naam	Soort Latijnse naam	conditie	stam doorsnede in cm.	kroon doorsnede in meters
1	24231	Bonte esdoorn	Acer pseudoplatanus "Leopoldii"	voldoende	62	6
2	24233	Noorse esdoorn	Acer platanoides	voldoende	48	7
3	24239	Krim linde	Tilia x euchlora	voldoende	66	9
4	24244	Schijn acacia	Robinia pseudoacacia	voldoende	109	14
5	24207	zomereik	Quercus robur	onvoldoende	68	8
6	24206	zomereik	Quercus robur	voldoende	88	13
7	24200	zomereik	Quercus robur	voldoende	40	8
8	24201	Witte paardenkastanje	Aesculus hippocastanum	onvoldoende	101	13
9	24204	zomereik	Quercus robur	voldoende	80	12
10	24187	zomereik	Quercus robur	voldoende	61	10
11	24183	zomereik	Quercus robur	voldoende	106	18
12	24245	zomereik	Quercus robur	voldoende	66	10
13	24246	zomereik	Quercus robur	voldoende	67	10

Bijlage 3 uitwerking ondergrondse onderzoek resultaten

Uitwerkingen proefsleuven en grondboringen zijn in boomnummer volgorde gerangschikt

Grondboring 1

Locatie tegen Rhododendron vak rand kroonprojectie boom 1 in gazon

Diepte in cm.	grondsoort	Org.stof gehalte	beworteling
0-25	Humeus fijn zand	8%	Zeer extensief fijne beworteling
25-65	Humeus fijn zand	8%	matig intensief fijne beworteling
65-85	Humus arm fijn zand	2 tot 3 %	Extensief Fijne beworteling
85-120	Fijn zand	0 tot 1%	geen



Grondboring 2

Locatie : rond kroonprojectie boom 3 (Tilia x euchlora)

Diepte in cm.	grondsoort	Org.stof gehalte	beworteling
0-25	Humeus fijn zand	8%	zeer extensief fijne beworteling
25-65	Humeus fijn zand	8%	intensief fijne beworteling en extensief grovere beworteling
65-70	Humus arm fijn zand	0,5 %	Extensief Fijne beworteling
70-95	Humeus fijn zand	5%	Extensief fijne beworteling
95-120	Matig Fijn zand	0,5 %	Zeer extensief fijne beworteling



Proefsleuf 1

Locatie: 4,5 meter uit hart stam Lindeboom

Diepte in cm.	grondsoort	Org.stof gehalte	beworteling
0-95	Humeus fijn zand	8%	Intensief fijne wortels met extensief grove wortels. Geen wortels dikker dan 2,5 cm aangetroffen
95-105	Matig fijn zand	1%	Geen beworteling



Locatie proefsleuf en de fijne beworteling bij de Lindeboom

Proefsleuf 2

Locatie : 5 meter uit hart stam, binnen kroonprojectie Robinia

Diepte in cm.	grondsoort	Org.stof gehalte	beworteling
0-65	Humeus fijn zand	8%	Intensief fijne wortels met extensief grove wortels. Grove wortels tot 4 cm.

Dieper graven is niet mogelijk zonder al te veel wortelschade aan de boom te veroorzaken. Onder in proefsleuf een grondboring uitgevoerd om te bepalen welke diepte humusarme zand begint.

Vanaf 70 cm uitspoelingslaag van organische stof . Na 90 cm geen organische stof meer in het zand.



Grondboring 3

Locatie: rand kroonprojectie boom 6 (Quercus robur)

Diepte in cm.	grondsoort	Org.stof gehalte	beworteling
0-25	Humus arm fijn zand	3%	Extensief fijne beworteling
25-50	Humeus fijn zand	8%	Extensief fijne beworteling
50-110	Fijn zand	0%	Zeer extensief fijne beworteling
110-120	Humeus fijn zand	3%	Geen

Vanaf een diepte van 70 cm wordt grondwater aangetroffen



Grondboring 4

Locatie : randkroonprojectie witte paardenkastanje (*Aesculus hippocastanum*)

Diepte in cm.	grondsoort	Org.stof gehalte	beworteling
0-90	Humeus fijn zand	8%	Zeer intensief fijne beworteling
90-145	Humeus fijn zand	8%	Geen beworteling

Op 120 centimeter onder maaiveld wordt grondwater aangetroffen





Proefsleuf 3

Locatie : rand kroonprojectie witte paardenkastanje. Gelijk aan grondboor locatie

Diepte in cm.	grondsoort	Org.stof gehalte	beworteling
0-70	Humeus fijn zand	8%	Zeer intensief fijne beworteling met extensief grovere beworteling (tot max 3 cm)

Lengte van de sleuf 1,5 meter. Opmerkelijk is dat 1/3 van de lengte van de sleuf bestaat uit zeer zwaar verdichte klei met als afscheiding een oude drainbuis op een diepte van 25 cm onder maaiveld. Overige deel van de sleuf volgens bovenstaande tabel.



Grondboring 5

Locatie : hoek Rhododendron vak nabij boom 10

Diepte in cm.	grondsoort	Org.stof gehalte	beworteling
0-55	Humeus fijn zand	5%	Extensief fijne beworteling
55-65	Humus arm fijn zand	2% uitspoelingslaag	Geen beworteling
65-120	Fijn zand	0%	Geen beworteling



Grondboring 6

Locatie: 8 meter uit hart stam boom 11 (*Quercus robur*) ruim binnen de kroonprojectie naast Rhododendron vak.

Diepte in cm.	grondsoort	Org.stof gehalte	beworteling
0-70	Humeus fijn zand	5%	Extensief fijne beworteling
70-90	Humus arm fijn zand	2% uitspoelingslaag	Geen beworteling
90-120	Fijn zand	0%	Geen beworteling

Vanaf een diepte van 110 centimeter onder maaiveld roest vorming (Gleyverschijnselen) wat duidt op een zone die regelmatig tijdelijk onder grondwater staat.



Grondboring 7

Grondboring 7 is uitgevoerd in de beukenhaag strook langs de Brink. Mede om te bepalen of er oppervlakkig veel beworteling aanwezig is en om te bepalen of lokaal het maaiveld verlaagd kan worden in de rij eiken langs de rijbaan om eventueel regenwater toestroom locaties te creëren.

Diepte in cm.	grondsoort	Org.stof gehalte	beworteling
0-25	Humeus fijn zand	8%	Fijne beworteling (beukenhaag)
25-85	Humeus fijn zand	8%	Extensief fijne beworteling
85-110	Fijn zand	2%	Zeer extensief fijne beworteling
105-120	Fijn zand	0%	Geen



Bijlage 4 Poster werken rond bomen

BOMENPOSTER

WERKEN ROND BOMEN

OPSLAG, PARKEREN EN TRANSPORT

Als uitgangspunt wordt de fysieke afscherming, zie RANDVOORWAARDEN punt 1, rond de boom geplaatst tot buiten de kwetsbare boomzone.

Voor opslag, parkeren en transport gelden randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Bijvoorbeeld het plaatsen van drukverdelende rijplaten.

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

KWETSBARE BOOMZONE

1 Kwetsbare boomzone = Kroonprojectie + 1,5 meter

2 Werkzaamheden en de opslag van materiaal en materieel zijn binnen de KWETSBARE BOOMZONE alleen toegestaan MET TOESTEMMING (goedgekeurd Werkplan).

BRONBEMALING EN VERANDERINGEN IN GRONDWATERSTAND

Voor bronbemalingen en veranderingen in de grondwaterstand gelden zowel binnen als buiten de kwetsbare boomzone randvoorwaarden. Bijvoorbeeld het toepassen van een gesloten bronbemaling.

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

GRAVEN, OPHOGEN EN ANDERE BODEM-BEWERKINGEN

Voor graven, ophogen en bodembewerking gelden randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Bijvoorbeeld minimale graafafstanden en wortelbescherming.

1 Randvoorwaarden moeten worden uitgewerkt in een goedgekeurd Werkplan!

RANDVOORWAARDEN EN EISEN

- Plaats een niet-verplaatsbare fysieke afscherming rond de boom (minimaal 2 m hoog) en markeer deze met de weerbestendige poster 'Kwetsbare boomzone'.
- Binnen elke kwetsbare boomzone zijn (tot 1,5 m buiten de kroonprojectie) de uitvoering van werkzaamheden en de opslag van materiaal en het rijden of parkeren van materieel en voertuigen alleen toegestaan met toestemming via een door de opdrachtgever of directie goedgekeurd Werkplan.
- Binnen elke kwetsbare boomzone gelden randvoorwaarden die uitgewerkt moeten zijn in het goedgekeurde Werkplan. Deze randvoorwaarden worden in de regel opgesteld aan de hand van een Bomen Effect Analyse (BEA).
- Het Werkplan vermeldt gedetailleerd (per boom) wanneer, op welke wijze, volgens welke randvoorwaarden en met welk materieel en welke hulpmiddelen werkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone mogen en moeten worden uitgevoerd.
- Werkzaamheden mogen de duurzame instandhouding van de boom nooit in gevaar brengen.
- Graafwerkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone zijn uitsluitend toegestaan met toestemming via het goedgekeurde Werkplan, zie hierboven punt 2.

VLOEISTOFFEN EN GASSEN

Bodemvreemde gassen en vloeistoffen kunnen grote schade veroorzaken aan de groeiplaats van een boom.

Houd gassen en vloeistoffen, maar ook cementmolens en waterzuiveren, op grote afstand van de kwetsbare boomzone!

LEIDRAAD MINIMALE GRAAFAFSTANDEN

Stam Ø	Minimale graafafstand vanuit het hart van de stamvoet	Eenzijdige wortelontwikkeling of scheefstaande boom (brekzijde)
20 cm	> 1,25 m	2,0 m
40 cm	> 1,50 m	2,5 m
60 cm	> 1,75 m	3,0 m
80 cm	> 2,25 m	3,5 m
100 cm	> 2,50 m	4,0 m
150 cm	> 3,50 m	5,0 m

HANDBOEK BOMEN

Voor een juiste uitwerking van een goedgekeurd Werkplan en de eisen en randvoorwaarden voor werkzaamheden rond bomen wordt verwezen naar het Handboek Bomen | H2 | Werken rond bomen.

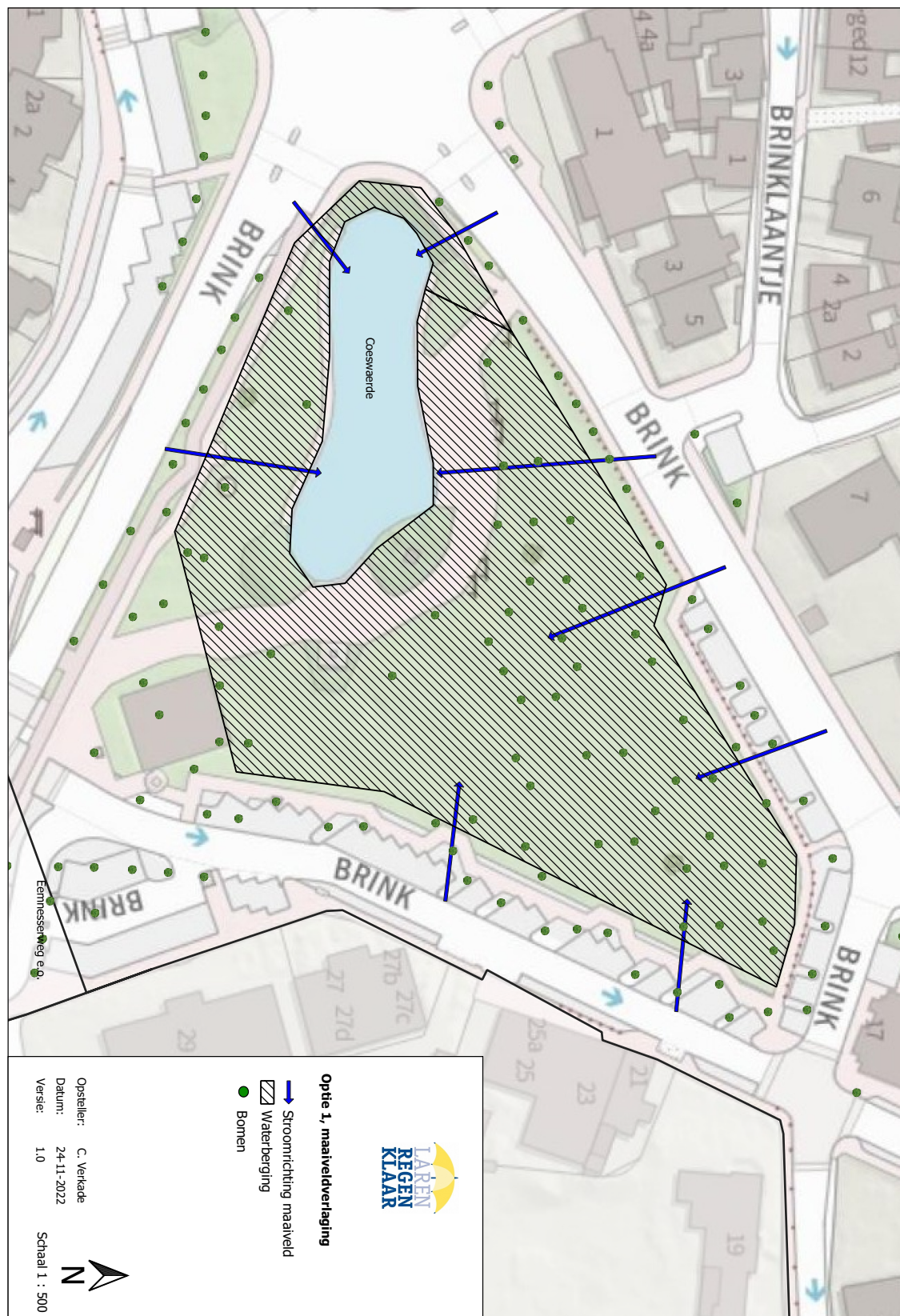
SNOEI-WERKZAAMHEDEN

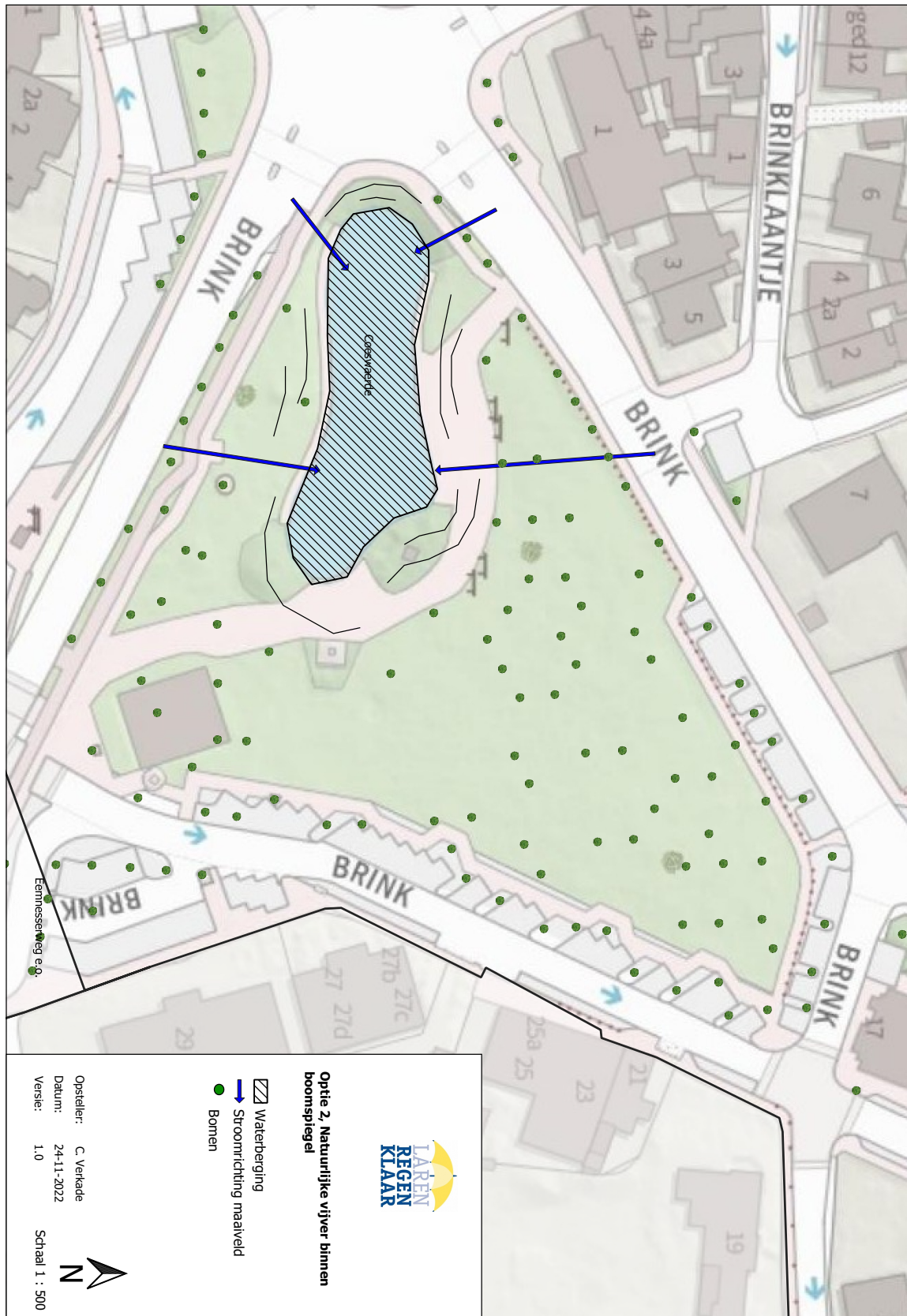
Het snoeien van bomen is alleen toegestaan met toestemming van de opdrachtgever of directie, ook wanneer er enkel sprake is van een gebroken of beschadigde tak. Voor het snoeien van bomen gelden de eisen van het Handboek Bomen | H3 | Snoeien bomen.

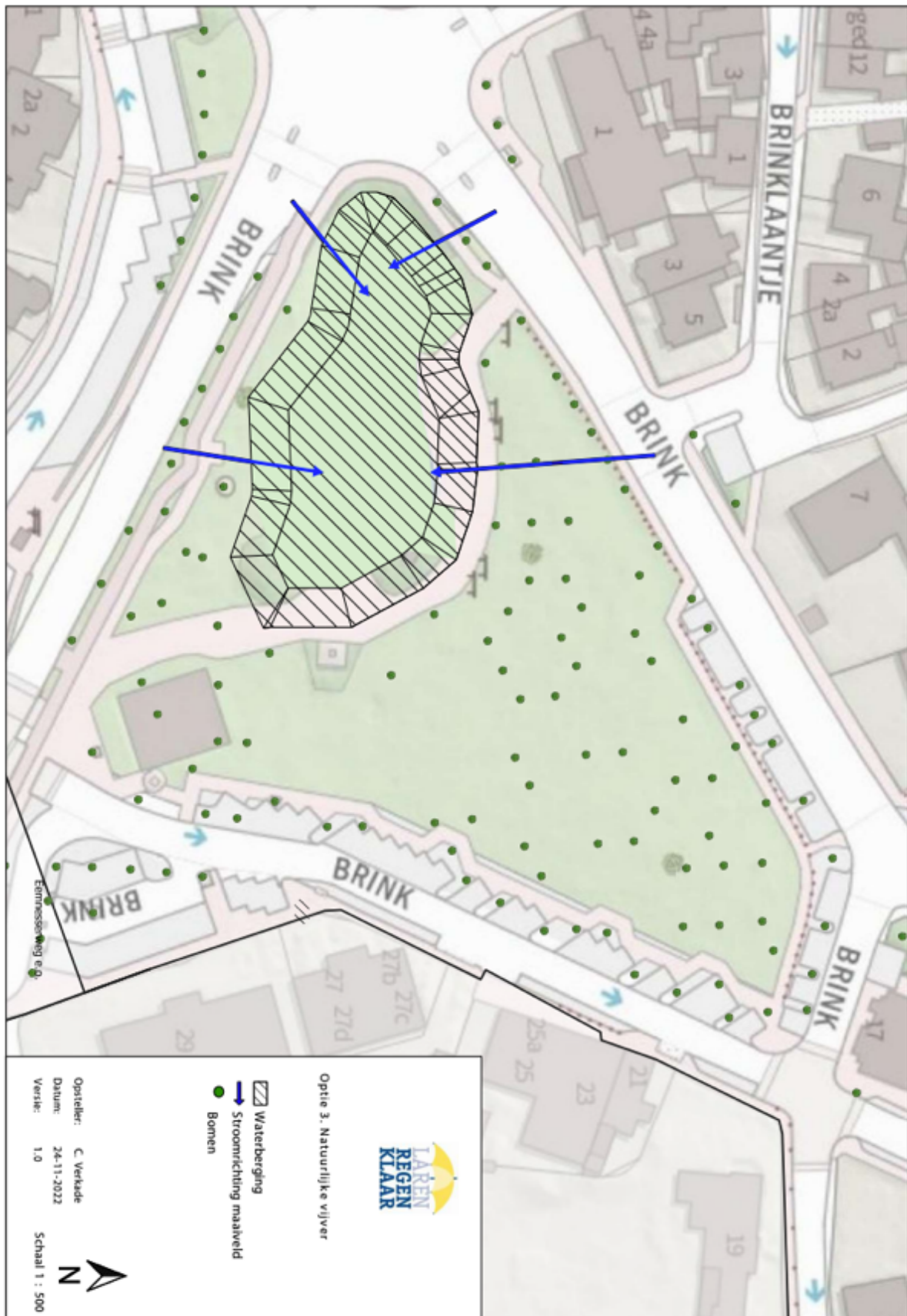
Deze uitgave van Stadswerk is tot stand gekomen door:

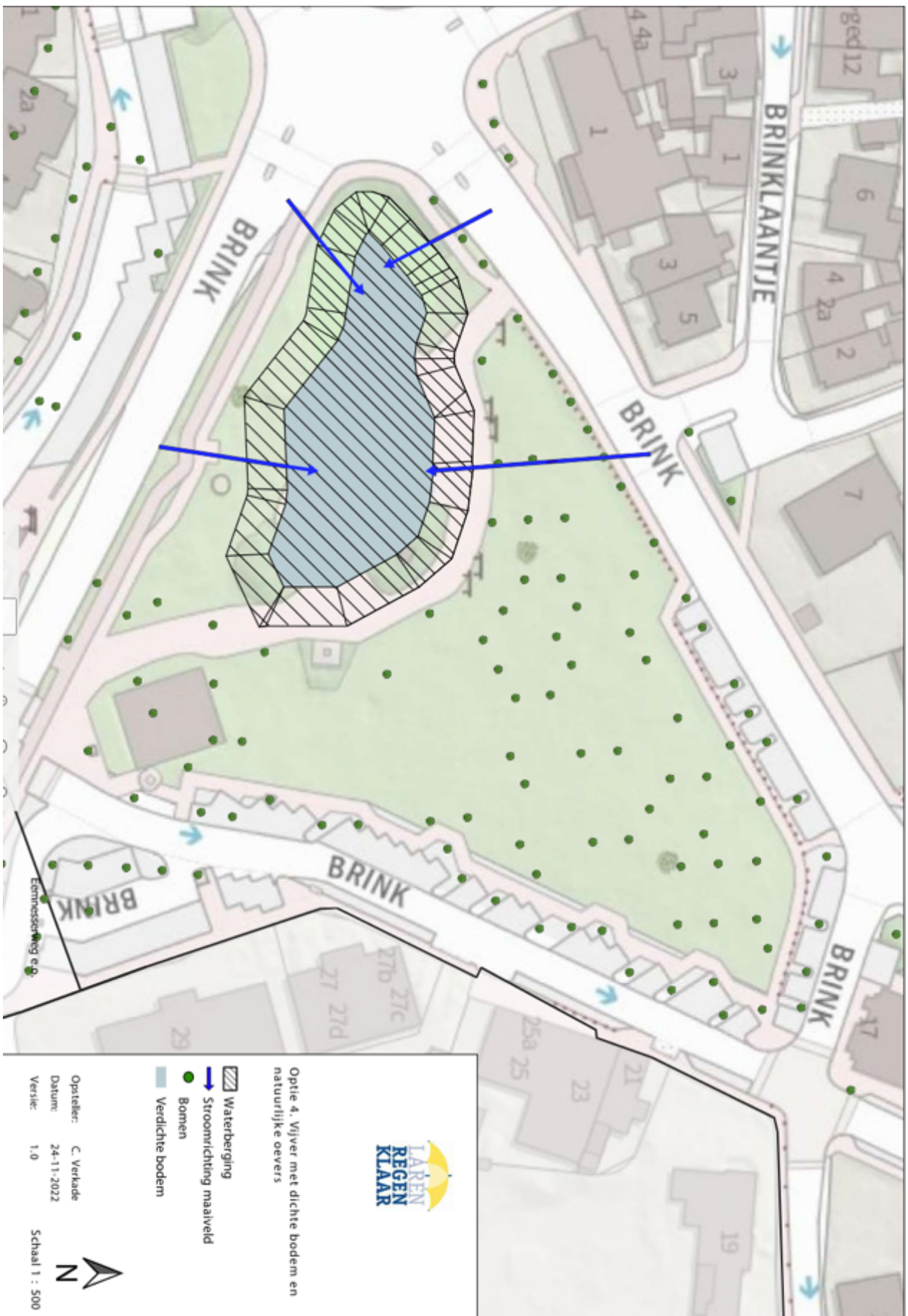
Kijk voor meer info op www.norminstituutbomen.nl

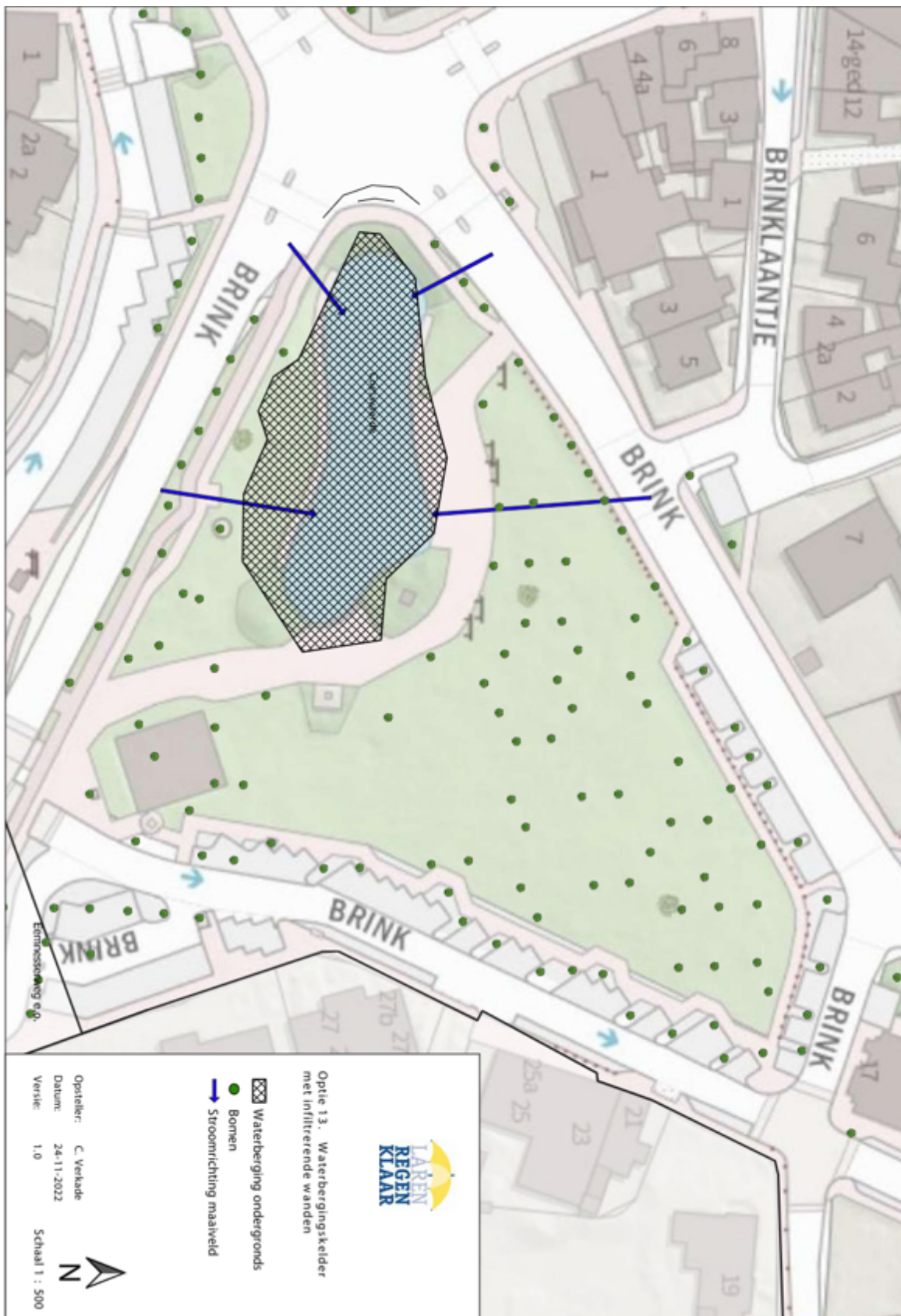
bijlage 5 Tekeningen ontwerp opties waterberging











Hoefakker bv

Utrechtseweg 374

3731 GE De Bilt

T. 030 2201021

info@hoefakker.com