

Boom Effect Analyse

ten behoeve van de nieuwbouw bij de locaties Koggenland en Luitje Broekemastraat te Purmerend





In opdracht van:

Naam : Gemeente Purmerend
Contactpersoon : Mevrouw L. Sheybani
Postadres : Postbus 15
Postcode + plaats : 1440 AA Purmerend
Projectstatus : Voorlopig ontwerp (VO)

Datum rapport : 6 maart 2020
Onderzoeker : Ben Bankras
Opgesteld door : Ben Bankras
Gecontroleerd door : Debby Wolbink
Opnamedatum BEA : 5 maart 2020
Status : Definitief
Versie : 1.0

Smit Groenadvies BV

Adres : Zijperweg 5
1742 NE Schagen
Telefoonnummer : 06 22 39 29 50
E-mail : ben@smitgroenadvies.nl
Internet : www.smitgroenadvies.nl



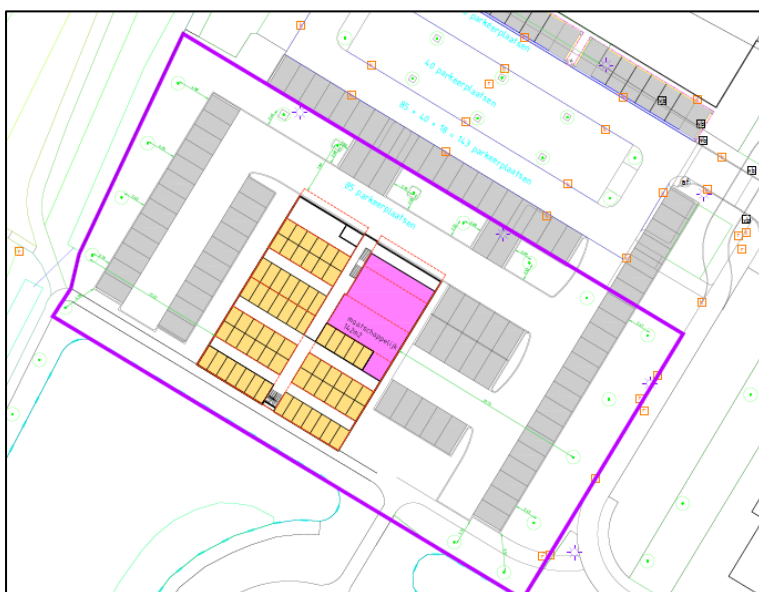
Inhoud

1	INLEIDING	4
1.1	De onderzoeksvraag	5
1.2	Leeswijzer	6
2	CONCLUSIE	7
3	ADVIES	9
4	DE WERKZAAMHEDEN	10
4.1	De geplande werkzaamheden	10
4.2	Invloed van de werkzaamheden op de boom	10
5	DE TOEGEPASTE ONDERZOEKSMETHODE	11
5.1	Inventarisatie en conditiebepaling van de boom	11
5.2	Visuele controle op gebreken	12
5.3	Beoordeling van de groeiplaats boven- en ondergronds	12
5.4	Toekomstverwachting	13
6	ONDERZOEKSRESULTATEN	14
6.1	Inventarisatie van de bomen en visuele controle	14
6.2	Groeiplaatsonderzoek	15
7	ANALYSE	20
	BIJLAGE 1 FOTO'S	22
	BIJLAGE 2 SITUATIESCHETSEN	24
	BIJLAGE 3 WERKEN ROND BOMEN	27

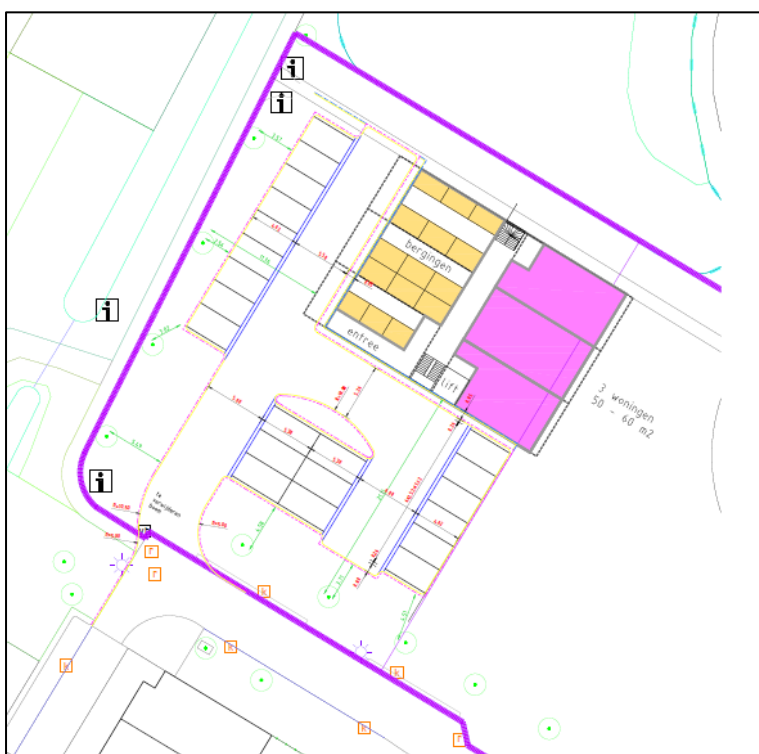


1 Inleiding

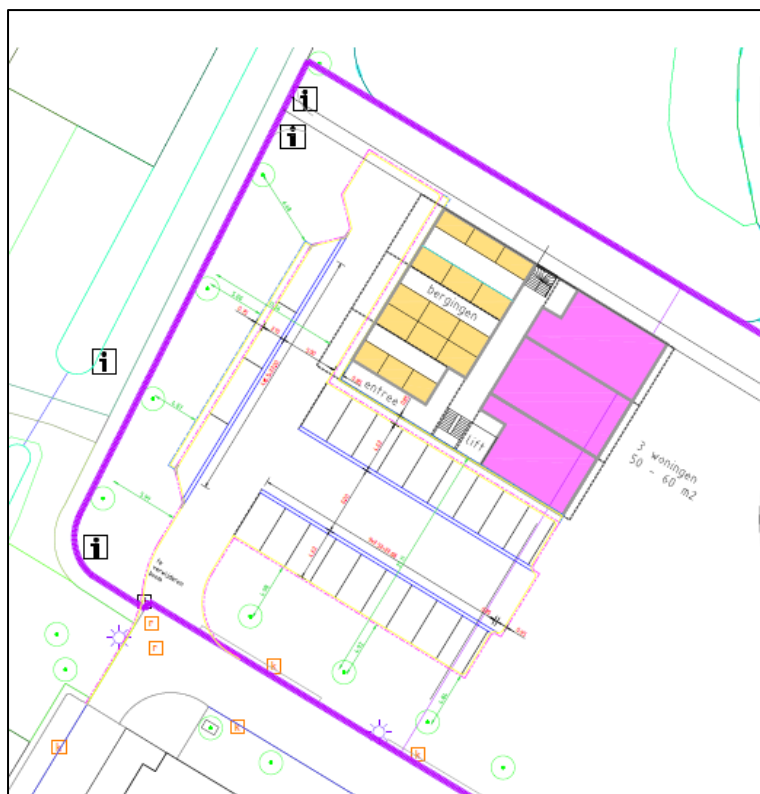
De Gemeente Purmerend heeft Smit Groenadvies verzocht een Boom Effect Analyse (BEA) te maken voor de locaties Koggenland en Luitje Broekemastraat. Op deze twee locaties staan nu panden die gesloopt gaan worden en waar nieuwbouw plaats zal vinden inclusief nieuwe inrichting van het terrein. Bij de locatie Luitje Broekemastraat zijn twee varianten uitgewerkt, waarbij variant 1 de voorkeur heeft van de gemeente. De locatie Koggenland en de twee varianten van locatie Luitje Broekemastraat zijn te zien in afbeelding 1, 2 en 3.



Afbeelding 1; locatie Koggenland



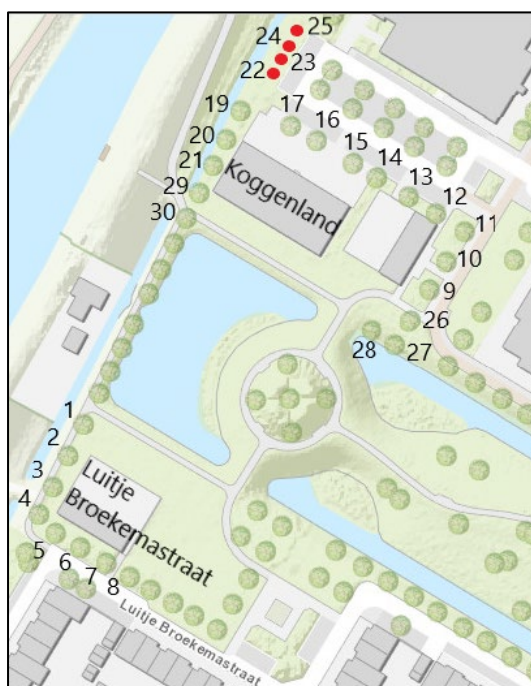
Afbeelding 2; locatie Luitje Broekemastraat variant 1



Afbeelding 3; locatie Luitje Broekemastraat variant 2

1.1 De onderzoeksvraag

Op de locaties staan bomen, nr 1 t/m 21 en 26 t/m 30 zijn allen Ulmus 'Plantijn' die horen tot de gemeentelijke bomenstructuur. Boomnummers 22, 23, 24 en 25 horen niet tot de bomenstructuur en dit zijn verschillende soorten die in hoofdstuk 6.1 worden behandeld en benoemd. Ter illustratie is hieronder een afbeelding toegevoegd met de bij behorende boomnummers in de huidige situatie.



Afbeelding 4; beide locaties met de boomnummers



Onderzoeksvragen:

- Wat is de minimale afstand van de werkzaamheden tot de bomen zodat er geen schade ontstaat.
- Wat is het effect van de twee varianten op de bomen.
- Een algemene waardering van de bomen/groenstrook ter hoogte van locatie 22, 23, 24 en 25.

Deelvragen locatie Luitje Broekemastraat, variant 1 en 2

- Wat is de minimale afstand tot boom 6 en 7 , boom 5 wordt gekapt.
- Kan het gebouw zuidelijker geplaatst worden richting boom 6, 7 en 8?
- Kan het gebouw westelijker geplaatst worden richting boom 1, 2, 3 en 4?

Deelvragen locatie Koggenland

- Wat is de minimale afstand tot boom 9, 10 en 11?
- Wat zijn de effecten van de parkeerplaatsen tussen boom 13, 14, 15, 16 en 17?
- Wat is de minimale afstand tot boom 19, 20 en 21?

Bij deze onderzoeksvragen worden de bomen beoordeeld of deze duurzaam te handhaven zijn. Ook wordt het effect van bouwwerkzaamheden ten opzichte van huidige toekomstverwachting hierin meegenomen. De huidige toekomstverwachting mag niet verminderen met de bouwwerkzaamheden.

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de conclusie te vinden met in hoofdstuk 3 een advies. Hoofdstuk 4 beschrijft de werkzaamheden en de invloed daarvan op de boom. De onderzoeksmethodes zijn beschreven in hoofdstuk 5 met de resultaten in hoofdstuk 6. Tenslotte leest u in hoofdstuk 7 de analyse van de onderzoeksresultaten.



2 Conclusie

Uit de resultaten van het onderzoek is de volgende conclusie te trekken.

De minimale afstanden zijn weergegeven in de afbeelding 5 hieronder.

boomnummer	minimale afstand cm	boomnummer	minimale afstand cm
1	325	16	230
2	325	17	230
3	325	18	niet aanwezig
4	325	19	340
5	wordt gekapt	20	340
6	325	21	340
7	340	22	nvt
8	340	23	nvt
9	340	24	nvt
10	340	25	nvt
11	340	26	340
12	wordt gekapt	27	340
13	250	28	340
14	250	29	340
15	230	30	340

Afbeelding 5; de minimale afstanden van hart boom tot aan bebouwing/bestrating

Dan blijven de volgende vragen nog over:

Locatie Luitje Broekemastraat

- Kan het gebouw zuidelijker geplaatst worden richting bomen 6, 7 en 8?
- Kan het gebouw westelijker geplaatst worden richting bomen 1, 2, 3 en 4?
- Wat is het effect van de twee varianten op de bomen.

De bovenstaande vragen worden beantwoord per variant.

Variante 1; Het gebouw en het terrein kan hier 30 cm zuidelijker worden geplaatst. Naar het westen toe is het niet mogelijk. Bij Variante 1 is het zelfs nodig om het gebouw en de terreininrichting op te schuiven naar het oosten toe. Er is aangegeven door de gemeente dat opschuiven naar het oosten niet de voorkeur heeft.

Variante 2; Het gebouw en het terrein is 150 cm op te schuiven in zuidelijke richting. Hierdoor zal er genoeg ruimte ontstaan voor een voetpad aan de noordzijde van het gebouw. Ook is het mogelijk om het terrein naar het westen op te schuiven. Wel moet men hier het 'langs' parkeren zodanig situeren dat wel de minimale afstand tot de bomen wordt gehandhaafd.

Locatie Koggenland

- Wat is de minimale afstand tot boom 9, 10 en 11?
- Wat zijn de effecten van de parkeerplaatsen tussen boom 13, 14, 15, 16 en 17?
- Wat is de minimale afstand tot boom 19, 20 en 21?

De minimale afstanden zijn weergegeven in afbeelding 5, hierboven. De effecten van de parkeerplaatsen tussen bomen 13 en 14 is als volgt. Bij deze bomen hebben niet alleen de parkeerplaatsen invloed maar ook de aanleg van de toegangsweg aan de zuidzijde van de bomen 13 en 14. Hierdoor is er meer wortelverlies dan wenselijk. Bij boom 13, 14 zijn de parkeerplaatsen niet uit te voeren; er zal teveel wortelverlies optreden en er is geen mogelijkheid voor compensatiemogelijkheden (groeiruimte). Het wortelverlies zal hier rond de 15-25% zijn.

Bij de parkeerplaatsen tussen bomen 15 en 16 heeft ook de toegangsweg aan de zuidzijde van de bomen 15 en 16 invloed. Hierdoor zal er ook meer wortelverlies zijn. De bomen 15 en 16 staan geheel in het zand. Doordat het zand



weinig tot geen voeding bevat en vocht slecht kan vasthouden, wortelen de bomen hier erg oppervlakkig. Bij boom 15 wordt de parkeerplaats op 150 cm vanaf de boom gesitueerd. Hierdoor zal er teveel wortelverlies optreden. Om het wortelverlies te minimaliseren is de minimale afstand 230 cm bij bomen 15 en 16. De parkeerplaatsen kunnen gerealiseerd worden, alleen moeten deze opschuiven richting boom 16.

Boom 17 heeft alleen wortelverlies bij de aanleg van de toegangsweg. Hierdoor is het wortelverlies minimaal, wel een enkele dikkere wortel (max 5 cm doorsnede) zal worden verwijderd. Minimale afstand is hier 230 cm.

Bij bomen 19, 20, 21, 29 en 30 is minimale afstand 340 cm. Hierdoor zal het wortelverlies maximaal 10% zijn. Als deze afstand kleiner wordt zal er teveel wortelverlies zijn: >15%. Hier zal de keuze gemaakt moeten worden om (3) parkeerplaatsen te laten vervallen bij boom 29. Eventueel is het mogelijk om de parkeerplaatsen op te schuiven.

Algemene waardering groenstrook bij bomen 22, 23, 24 en 25.

Aangezien de bomen hier op einde levensduur komen, er flink gesnoeid moet worden en er meerdere risico bomen staan, is het advies om deze allemaal de kappen en op te rooien. De bomen hebben een achterstallig of verwaarloosd boombeeld. Er zijn dode bomen, bomen met rotting, bastbeschadiging en dood hout. Meerdere bomen hebben door de meerstammigheid aanhechtingsproblemen. Deze zijn kwetsbaar waardoor stammen kunnen uitbreken.



3 Advies

Locatie Luitje Broekemastraat

Het advies is om de minimale afstanden aan te houden zoals is weergegeven in afbeelding 5. Hierbij zal de stabiliteit van de boom worden behouden en is het wortelverlies minimaal.

De gemeente heeft aangegeven dat variant 1 de voorkeur heeft. Het advies is te kiezen voor variant 2 vanwege de minimale afstanden en het nog kunnen schuiven met het terrein in zuidelijke richting, rekening houdend met de resultaten uit deze Boom Effect Analyse.

Locatie Koggenland

Zoals ook bij locatie Luitje Broekemastraat is aangegeven, is het advies om de minimale afstanden van afbeelding 5 aan te houden. De parkeerplaatsen tussen bomen 13 en 14 kunnen niet worden aangelegd. Er is bij deze bomen teveel wortelverlies.

Doordat bomen 15, 16 en 17 in een stoep staan, zijn ze aangeplant in het zand. Er is bij deze bomen weinig tot geen voeding en geen grond met een goede organische stof gehalte van ongeveer 8%. Door dit tekort blijven de bomen achter in ontwikkeling. Dit is goed te zien in vergelijking met de andere iepen op deze locatie. Het advies is om te kijken of deze bomen gekapt kunnen worden. Door de slechte groeiplaatsen zullen de bomen nooit volledig volgroeide volwassen bomen worden. Daarnaast zullen de bomen qua gezondheid eerder problemen krijgen. Als deze bomen gekapt worden, is er de mogelijkheid om deze groeiplaatsen goed aan te pakken met een goede bomengrond in plaats van zand. Dan is het mogelijk de parkeerplaatsen tussen bomen 15 en 16 goed te verdelen, en eventueel is er de mogelijkheid om tussen bomen 16 en 17 parkeerplaatsen te realiseren.

Bij bomen 29 en 30 is het niet mogelijk om de parkeerplaatsen aan te leggen. Hiervoor zal deze rij parkeerplaatsen moeten opschuiven of er zullen drie parkeerplaatsen komen te vervallen.

Algemene waardering groenstrook bij bomen 22, 23, 24 en 25.

Aangezien de bomen hier op einde levensduur komen, er flink gesnoeid moet worden en er meerdere risico bomen staan, is het advies om deze allemaal de kappen en op te rooien. Wel is het advies om een herplant doen, waarbij de lijn van de boomstructuur boom 19, 20 en 21 richting het noorden wordt verlengt. Wel moet er gekeken worden of aanplant van iepen gewenst is, en anders een andere cultivar dan die er nu staat in verband met aantasting door ziektes te beperken en eventueel de diversiteit te verhogen.

Ook is er het advies om vooraf aan de werkzaamheden aan de locatie Luitje Broekemastraat en Koggenland de bomen te snoeien. Hierdoor zal de kroon kleiner worden, waardoor er minder verdamping zal optreden, waardoor de bomen de wortelschade beter overleven. Ook zal er rekening mee gehouden moeten worden dat er niks mag worden opgeslagen van materiaal en materieel in de kroonprojectie van de bomen om onder andere verdichting tegen te gaan. Dit is ook nog eens aangegeven in bijlage 3, werken rond bomen.



4 De werkzaamheden

4.1 De geplande werkzaamheden

Op twee locaties staan nu panden die gesloopt gaan worden en daarna zal nieuwbouw plaatsvinden inclusief nieuwe inrichting van het terrein. Daarbij worden er toegangswegen en parkeerplaatsen aangelegd. Ook zal er op het werkterrein opslag zijn van materialen. De geplande werkzaamheden, bouw en terreininrichting, zijn te zien in afbeelding 1, 2 en 3.

4.2 Invloed van de werkzaamheden op de boom

De toekomstverwachting van de bomen kan ernstig verstoord worden door de werkzaamheden die uitgevoerd gaan worden. Hieronder vindt u een opsomming wat de gevolgen kunnen zijn.

Schade bovengronds

Door de inzet van zwaar materieel en het werken in korte nabijheid van de bomen is er een verhoogde kans op stam- en/of kroonbeschadiging.

Schade ondergronds

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden ontstaat er wortelverlies als gevolg van de graafwerkzaamheden. Tevens bestaat er een groot risico op bodemverdichting van de groeiplaats door inzet van zwaar materieel. Daarnaast kan er indirect wortelschade/sterfte ontstaan door een verstoorde uitwisseling van bodemgassen met de buitenlucht als gevolg van opslag van materiaal en materieel.

Onder het begrip wortelschade wordt zowel schade aan de opnamewortels verstaan alsmede schade aan de stabiliteitswortels. De opnamewortels zorgen, zoals de naam al zegt, voor de opname van de voedingsstoffen en vocht vanuit de bodem. Met stabiliteitswortels worden de wortels bedoelt die zorgen voor de stabiliteit van de boom, oftewel dat de boom stevig staat.

Bij vermelding van schade gaan we uit van percentages. Deze worden weergegeven ten opzichte van het geheel. Voor de opname- en stabiliteitswortels zal dit apart benoemd worden.

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

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

In de regel heeft een boom 3 jaar nodig om het wortelverlies te compenseren als de doorwortelbare ruimte hiervoor toereikend zijn.



5 De toegepaste onderzoeksmethode

Er zijn verschillende stappen ondernomen voor deze Boom Effect Analyse:

- Inventarisatie en conditiebepaling van de bomen.
- Visuele controle op symptomen van verzwakking.
- Toekomstverwachting.
- Beoordeling van de groeiplaats.

In hoofdstuk 5.1 t/m 5.4 worden de verschillende onderzoeksmethoden toegelicht.

5.1 Inventarisatie en conditiebepaling van de boom

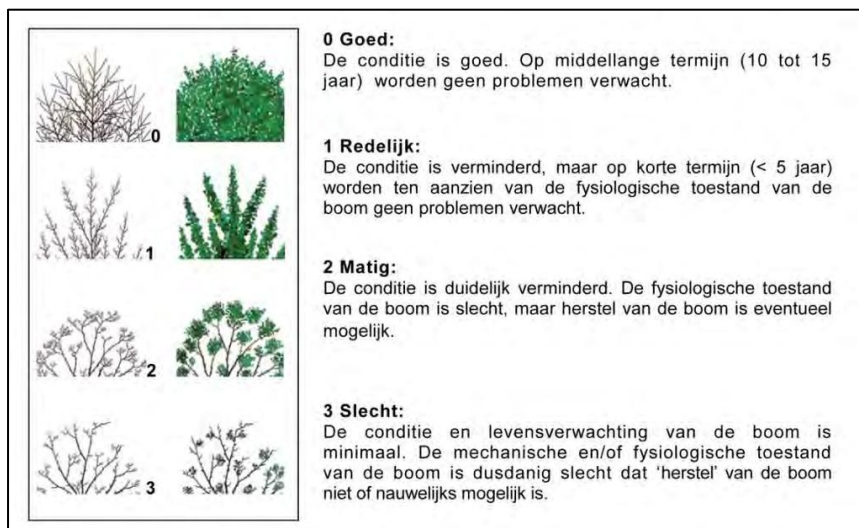
Bij de inventarisatie en conditiebepaling is bepaald welke boom aanwezig is en wordt bepaald wat de conditie hiervan is.

Inventarisatie

Het gaat hierbij bijvoorbeeld om soort, grootte en locatie. Naast deze vaste gegevens worden ook variabele gegevens opgenomen, als stamomtrek en kroon afmeting.

Conditiebepaling

De conditiebepaling is een momentopname van de verschijningsvorm van de boom. Bij de conditiebepaling wordt er gebruik gemaakt van de conditiebepaling van Roloff. Roloff beschrijft met name de verandering van het vertakkingspatroon bij afname van de conditie. Bij de conditiebepaling van de bomen is gebruik gemaakt van 4 classificaties, te weten; goed(0), redelijk(1), matig(2) en slecht(3). In afbeelding 6 is de conditiebepaling volgens de methodiek van Prof. Dr A. Roloff toegelicht.



Afbeelding 6; conditiebepaling volgens Prof. Dr A. Roloff



5.2 Visuele controle op gebreken

VTA methode

De boomveiligheidscontrole is uitgevoerd met behulp van de VTA methode. De afkorting VTA staat voor Visual Tree Assessment. Bij deze visuele beoordeling van de bomen, wordt gericht gekeken naar de bouw en het groeiedrag van de boom. Het breukrisico wordt beoordeeld door te kijken naar de stam, stamvoet, takaanzetten, kroonopbouw en aanwezigheid van zwammen. Bij de conclusie wordt de boom ingedeeld in één van de volgende categorieën:

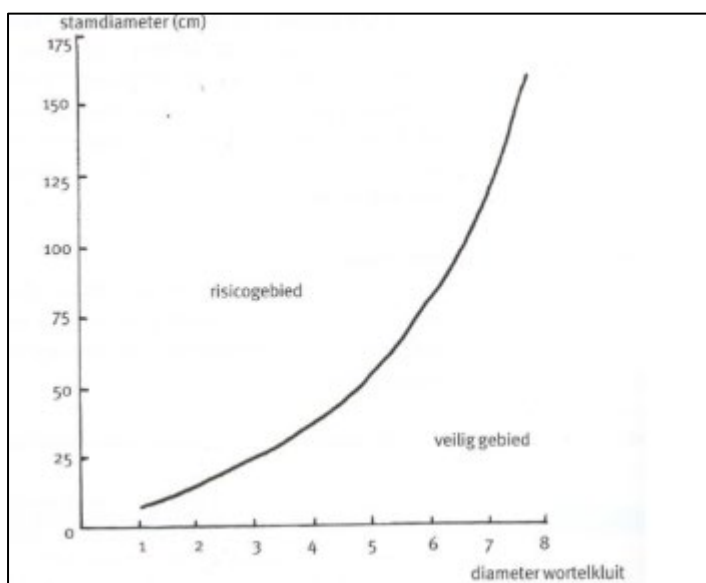
- Zonder gebrek** Een boom wordt goedgekeurd als er geen symptomen bij een boom worden aangetroffen die op een defect wijzen.
- Attentieboom** Bomen waarbij wel een symptoom gevonden wordt, maar waarvan duidelijk is dat deze op het moment van controle geen verhoogd risico veroorzaakt, worden als attentieboom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

5.3 Beoordeling van de groeiplaats boven- en ondergronds

De groeiplaats is visueel beoordeeld waarbij is opgelet op de bovengrondse ruimte. Verder zijn er proefsleuven gemaakt en grondboringen gedaan. Dit om de ondergrondse groeiplaats te beoordelen. Hierbij wordt ook de beworteling van de bomen bekeken en beoordeeld.

De locatie van de proefsleuven en de grondboringen zijn weergegeven bij de resultaten van het groeiplaats onderzoek in hoofdstuk 6.2.

Hieronder in afbeelding 7 staan de verhouding van de stamdiameter(in cm) tot de diameterwortelkluit(in meters). Deze verhoudingen houdt men aan om zodoende te kunnen garanderen dat de boom niet instabiel wordt. Wel is de kluitdiameter ook afhankelijk van hoe groot de kroon is ten opzichte van de stamdiameter van de stam.



Afbeelding 7; verhouding stamdiameter ten opzichte van de wortelkluit om een stabiele boom te houden



5.4 Toekomstverwachting

De toekomstverwachting wordt bepaald door de leeftijd, conditie, mechanische gebreken, groeiplaatsomstandigheden en in dit geval door de herinrichtingsplannen. Bij de uitslag 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.



6 Onderzoeksresultaten

Zoals beschreven in hoofdstuk 5 zijn de onderzoeken uitgevoerd. Deze zijn opgedeeld in het bovengrondse- en ondergrondse gedeelte. De resultaten hiervan zijn hieronder te vinden.

6.1 Inventarisatie van de bomen en visuele controle

Voor het onderzoek heb ik gebruik gemaakt van de nummering die aangegeven is door de opdrachtgever. Deze is overgenomen op een nieuwe kaart zoals hieronder te zien is in afbeelding 8. De opdrachtgever had in eerste instantie genummerd tot boom 25. In overleg zijn boomnummers 26, 27, 28, 29 en 30 extra toegevoegd.



Afbeelding 8; de twee locaties met de boomnummers

In afbeelding 9, op de volgende pagina, zijn de gegevens van de bomen te vinden. Het gaat hier om boomnummers 1 t/m 21 en 26 t/m 30. Boomnummers 22 t/m 25 worden hieronder apart behandeld.

Algemene waardebeoordeling van de beplanting aangeduid met nummer 22, 23, 24 en 25.

De boomvormers zijn hier rond de 30 jaar oud. Ze hebben een hoogte tussen de 6 en 12 meter, met een diameter van 30-50 centimeter. De bomen bestaan voornamelijk uit *Acer campestre* (veldesdoorn) en een enkele *Alnus glutinosa* (els). Hier tussen staat een onderbeplanting van *Crataegus monogyna* (éénstijlige meidoorn), *Sambucus nigra* (gewone vlier) en *Cornus* (kornoelje).

De meeste bomen zijn meerstammig. Door deze meerstammigheid kan de aanhechting kwetsbaar zijn en een probleem veroorzaken voor een duurzame levensduur. De aanwezige bomen worden gekwalificeerd als risicoboom. Er zijn afgestorven bomen aanwezig, bomen met dood hout en bomen met rotte plekken, inrotting en beschadiging van de bast. Ook is er een veelal achterstallige of zelfs verwaarloosd boombeeld doordat er nauwelijks gesnoeid is.



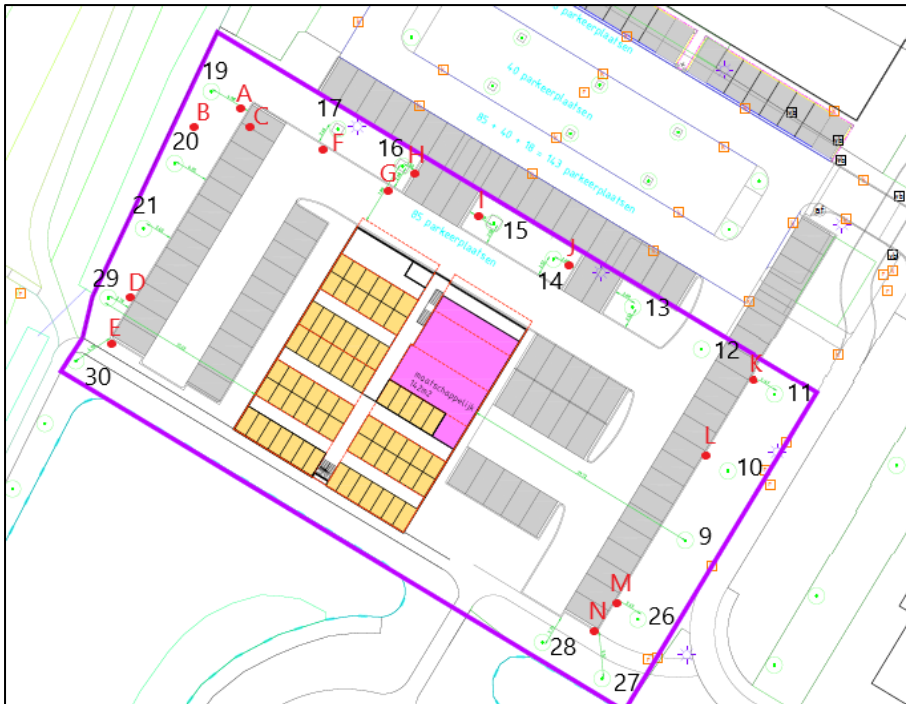
Boomnummer	1	2	3	4	5	6	7
Conditie	Goed	Goed	Goed	Goed	Kap	Goed	Goed
Toekomstverwachting	> 15 jaar	> 15 jaar	> 15 jaar	> 15 jaar		> 15 jaar	> 15 jaar
Stamdiameter cm	55	55	53	52		39	56
Hoogte	12-18 meter	12-18 meter	12-18 meter	12-18 meter		12-18 meter	12-18 meter
Opkroonhoogte cm	400	420	420	430		420	450
Kroonbreedte N-Z m	12,50	13,00	12,30	13,30		11,50	13,20
Kroonbreedte O-W m	14,50	14,00	13,00	12,50		7,60	10,80
Gebreken	wortel opdruk	wortel opdruk	wortel opdruk	wortel opdruk			
Conclusie	attentie boom	attentie boom	attentie boom	attentie boom		zonder gebrek	zonder gebrek
Boomnummer	8	9	10	11	12	13	14
Conditie	Goed	Goed	Goed	Goed	Kap	Goed	Goed
Toekomstverwachting	> 15 jaar	> 15 jaar	> 15 jaar	> 15 jaar		> 15 jaar	5-15 jaar
Stamdiameter cm	60	55	42	55		43	47
Hoogte	12-18 meter	12-18 meter	12-18 meter	12-18 meter		12-18 meter	6-12 meter
Opkroonhoogte cm	430	3,9	420	400		340	400
Kroonbreedte N-Z m	13,60	12,30	9,20	11,70		9,30	11,60
Kroonbreedte O-W m	11,90	13,60	10,90	13,60		9,60	8,60
Gebreken							
Conclusie	zonder gebrek	zonder gebrek	zonder gebrek	zonder gebrek		zonder gebrek	zonder gebrek
Boomnummer	15	16	17	18	19	20	21
Conditie	Goed	Goed	Goed	niet aanwezig	Goed	Goed	Goed
Toekomstverwachting	> 15 jaar	5-15 jaar	> 15 jaar		> 15 jaar	> 15 jaar	> 15 jaar
Stamdiameter cm	26	28	36		47	48	46
Hoogte	6-12 meter	6-12 meter	6-12 meter		12-18 meter	12-18 meter	12-18 meter
Opkroonhoogte cm	310	400	400		400	420	400
Kroonbreedte N-Z m	6,40	6,50	6,90		10,00	9,40	10,20
Kroonbreedte O-W m	6,00	6,20	6,60		9,50	9,80	8,80
Gebreken	wortel opdruk		wortel opdruk				beschadiging stamvoet
Conclusie	attentie boom	zonder gebrek	attentie boom	zonder gebrek	zonder gebrek	zonder gebrek	attentie boom
Boomnummer	26	27	28	29	30		
Conditie	Goed	Goed	Goed	Goed	Goed		
Toekomstverwachting	> 15 jaar	> 15 jaar	> 15 jaar	> 15 jaar	> 15 jaar		
Stamdiameter cm	50	50	53	46	46		
Hoogte	12-18 meter	12-18 meter	12-18 meter	12-18 meter	12-18 meter		
Opkroonhoogte cm	400	420	390	380	360		
Kroonbreedte N-Z m	12,40	10,40	12,50	10,30	10,10		
Kroonbreedte O-W m	14,70	12,10	13,20	10,40	13,30		
Gebreken							
Conclusie	zonder gebrek	zonder gebrek	zonder gebrek	zonder gebrek	zonder gebrek		

Afbeelding 9; onderzoeksresultaten bovengronds onderzoek

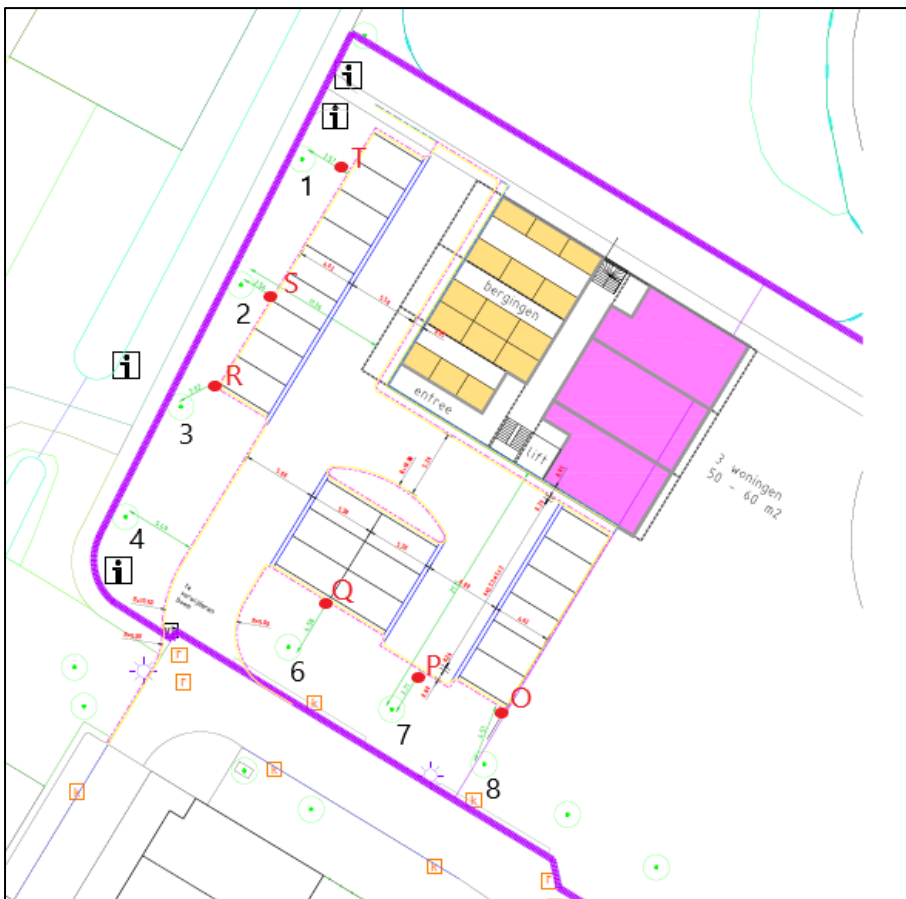
6.2 Groeiplaatsonderzoek

De opdrachtgever heeft tekeningen aangeleverd met de afstanden van hart boom tot aan de toegangsweg of parkeerplaatsen. Middels deze tekeningen zijn tijdens het veldwerk de bestratingslijnen uitgezet en deze lijnen zijn gebruikt om te beoordelen of de bestrating schadelijk zou zijn voor de boom. Indien dit het geval is, is beoordeeld hoever de bestrating opgeschoven moeten worden.

Op afbeelding 10 en 11 zijn de locaties aangegeven waar grondboringen zijn gedaan. Veelal is op de zelfde locatie ook een proefsleuf gegraven. In afbeelding 12, 13 en 14 zijn de resultaten van de grondboringen en proefsleuven weergegeven.



Afbeelding 10; grondboringen en proefsleuven locatie Koggenland (A t/m N), inclusief boomnummers



Afbeelding 11; grondboringen locatie Luitje Broekemastraat (O t/m T), inclusief boomnummers

Op de volgende pagina zijn te zien de bijbehorende resultaten van de grondboringen. Dit zijn afbeelding 12, 13 en 14.



Groeiplaatsonderzoek															
Gemeente:		Purmerend			Boomsoort:		Ulmus 'Plantijn'								
Locatie:		Luitje Broekemastraat en Koggenland			Conditie:		Goed								
					Datum:		5-3-2020		Onderzoeker:		B. Bankras				
Boring A	Grondwaterstand op 90 cm					Boring B	Grondwaterstand op 90 cm								
	profiel	beworteling	vocht	org. stof	overig		profiel	beworteling	vocht	org. stof	overig				
0 - 10	lichte zavel	goede	veldvochtig	5-8%	reductie	0 - 10	lichte klei	goede	veldvochtig	5-8%	reductie				
10 - 20	lichte klei	goede beworteling, wortels 0,1-2 cm			kleuren te zien op 40 cm onder maaiveld. Na 90 cm	10 - 20	zware klei	goede beworteling, wortels 0,1-2 cm				kleuren te zien op 30 cm onder maaiveld. Na 90 cm			
20 - 30						2,5-5%							vochtig-nat	2,5-5%	boring niet naar boven te halen door de nattigheid
30 - 40															
40 - 50	zware klei	lichte beworteling, wortels 0,1- cm													
50 - 60											zware klei	lichte beworteling, wortels 0,1- cm			
60 - 70	zware klei	lichte beworteling, wortels 0,1- cm													
70 - 80											zware klei	lichte beworteling, wortels 0,1- cm			
80 - 90	zware klei	lichte beworteling, wortels 0,1- cm													
90 - 100											zware klei	lichte beworteling, wortels 0,1- cm			
100 - 110	zware klei	lichte beworteling, wortels 0,1- cm													
110 - 120											zware klei	lichte beworteling, wortels 0,1- cm			
Boring C	Grondwaterstand op 100 cm					Boring D	Grondwaterstand op 100 cm (geschat)								
	profiel	beworteling	vocht	org. stof	overig		profiel	beworteling	vocht	org. stof	overig				
0 - 10	tegel en straat-zand	geen	veldvochtig	0-2,5%	reductie	0 - 10	lichte zavel	goede beworteling, wortels 0,1-2 cm	veldvochtig	5-8%	reductie				
10 - 20						2,5-5%						vochtig-nat	2,5-5%	boring niet naar boven te halen door de nattigheid	
20 - 30															2,5-5%
30 - 40	lichte klei	goede beworteling, wortels 0,1-2 cm													
40 - 50											lichte klei	goede beworteling, wortels 0,1-2 cm			
50 - 60	zware klei	goede beworteling, wortels 0,1-2 cm													
60 - 70											zware klei	goede beworteling, wortels 0,1-2 cm			
70 - 80	zware klei	goede beworteling, wortels 0,1-2 cm													
80 - 90											zware klei	goede beworteling, wortels 0,1-2 cm			
90 - 100	zware klei	goede beworteling, wortels 0,1-2 cm													
100 - 110											zware klei	goede beworteling, wortels 0,1-2 cm			
110 - 120	zware klei	goede beworteling, wortels 0,1-2 cm													
Boring E	Grondwaterstand op 70 cm					Boring F	Grondwaterstand niet gevonden i.v.m. beton/puinlaag								
	profiel	beworteling	vocht	org. stof	overig		profiel	beworteling	vocht	org. stof	overig				
0 - 10	zware zavel	goede beworteling, wortels 0,1-2 cm	veldvochtig	5-8%	reductie	0 - 10	tegel en straat-zand	goede beworteling, wortels 0,1-5 cm	veldvochtig	0-2,5%					
10 - 20						2,5-5%						vochtig-nat	2,5-5%	boring niet naar boven te halen door de nattigheid	
20 - 30															2,5-5%
30 - 40	zware klei	goede beworteling, wortels 0,1-1 cm													
40 - 50											zware klei	goede beworteling, wortels 0,1-1 cm			
50 - 60	zware klei	goede beworteling, wortels 0,1-1 cm													
60 - 70											zware klei	goede beworteling, wortels 0,1-1 cm			
70 - 80	zware klei	goede beworteling, wortels 0,1-1 cm													
80 - 90											zware klei	goede beworteling, wortels 0,1-1 cm			
90 - 100	zware klei	goede beworteling, wortels 0,1-1 cm													
100 - 110											zware klei	goede beworteling, wortels 0,1-1 cm			
110 - 120	zware klei	goede beworteling, wortels 0,1-1 cm													
Boring G	Grondwaterstand op 70 cm					Boring H	Grondwaterstand op 70 cm								
	profiel	beworteling	vocht	org. stof	overig		profiel	beworteling	vocht	org. stof	overig				
0 - 10	tegel en straat-zand	goede beworteling, wortels 0,1-5 cm	veldvochtig	0-2,5%	reductie	0 - 10	tegel en straat-zand	goede beworteling, wortels 0,1-2 cm	veldvochtig	0-2,5%	reductie				
10 - 20						2,5-5%						vochtig-nat	2,5-5%	boring niet naar boven te halen door de nattigheid	
20 - 30															2,5-5%
30 - 40	lichte klei	goede beworteling, wortels 0,1-1 cm													
40 - 50											lichte klei	goede beworteling, wortels 0,1-1 cm			
50 - 60	lichte klei	goede beworteling, wortels 0,1-1 cm													
60 - 70											lichte klei	goede beworteling, wortels 0,1-1 cm			
70 - 80	lichte klei	goede beworteling, wortels 0,1-1 cm													
80 - 90											lichte klei	goede beworteling, wortels 0,1-1 cm			
90 - 100	lichte klei	goede beworteling, wortels 0,1-1 cm													
100 - 110											lichte klei	goede beworteling, wortels 0,1-1 cm			
110 - 120	lichte klei	goede beworteling, wortels 0,1-1 cm													

Afbeelding 12; resultaten grondboring-proefsleuven A t/m H



Boring I						Boring J					
Grondwaterstand op 70 cm						Grondwaterstand op 70 cm					
	profiel	beworteling	vocht	org. stof	overig		profiel	beworteling	vocht	org. stof	overig
0 - 10	tegel en straatzand	goede beworteling, wortels 0,1-2 cm	veldvochtig	0-2,5%	reductie kleuren te zien op 30 cm onder maaiveld. Na 90 cm boring niet naar boven te halen door de nattigheid	0 - 10	tegel en straatzand	goede beworteling, wortels 0,1-2 cm	veldvochtig	0-2,5%	reductie kleuren te zien op 30 cm onder maaiveld. Na 100 cm boring niet naar boven te halen door de nattigheid
10 - 20											
20 - 30											
30 - 40											
40 - 50											
50 - 60	lichte klei	goede beworteling, wortels 0,1-1 cm	vochtig-nat	2,5-5%		50 - 60	lichte klei	goede beworteling, wortels 0,1-1 cm	vochtig-nat	2,5-5%	
60 - 70											
70 - 80											
80 - 90											
90 - 100						90 - 100					
100 - 110						100 - 110					
110 - 120						110 - 120					
Boring K						Boring L					
Grondwaterstand op 80 cm						Grondwaterstand op 90 cm					
	profiel	beworteling	vocht	org. stof	overig		profiel	beworteling	vocht	org. stof	overig
0 - 10	zware zavel	goede beworteling, wortels 0,1-2 cm	veldvochtig	5-8%	reductie kleuren te zien op 40 cm onder maaiveld	0 - 10	zware zavel	goede beworteling, wortels 0,1-2 cm	veldvochtig	5-8%	reductie kleuren te zien op 40 cm onder maaiveld
10 - 20											
20 - 30											
30 - 40											
40 - 50											
50 - 60	zand	geen	vochtig-nat	0-2,5%		50 - 60	lichte klei		vochtig-nat	2,5-5%	
60 - 70											
70 - 80											
80 - 90											
90 - 100						90 - 100	zware klei	geen	vochtig-nat		
100 - 110						100 - 110					
110 - 120						110 - 120					
Boring M						Boring N					
Grondwaterstand op 80 cm						Grondwaterstand op 70 cm					
	profiel	beworteling	vocht	org. stof	overig		profiel	beworteling	vocht	org. stof	overig
0 - 10	zware zavel	goede beworteling, wortels 0,1-2 cm	veldvochtig	5-8%	reductie kleuren te zien op 40 cm onder maaiveld	0 - 10	zware zavel	goede beworteling, wortels 0,1-2 cm	veldvochtig	5-8%	reductie kleuren te zien op 40 cm onder maaiveld
10 - 20						lichte klei					
20 - 30							20 - 30				
30 - 40						30 - 40					
40 - 50	zware klei	geen	vochtig-nat			40 - 50	zware klei	geen	vochtig-nat		
50 - 60											
60 - 70											
70 - 80											
80 - 90						80 - 90					
90 - 100						90 - 100					
100 - 110						100 - 110					
110 - 120						110 - 120					
Boring O						Boring P					
Grondwaterstand op 90 cm						Grondwaterstand op 90 cm					
	profiel	beworteling	vocht	org. stof	overig		profiel	beworteling	vocht	org. stof	overig
0 - 10	zware zavel	goede beworteling, wortels 0,1-2 cm	veldvochtig	5-8%	reductie kleuren te zien op 50 cm onder maaiveld	0 - 10	lichte zavel	goede beworteling, wortels 0,1-3 cm. Hoe dieper, hoe fijner de beworteling	veldvochtig	5-8%	reductie kleuren te zien op 50 cm onder maaiveld
10 - 20											
20 - 30											
30 - 40											
40 - 50											
50 - 60	lichte klei		vochtig-nat	2,5-5%		50 - 60	lichte klei		vochtig-nat	2,5-5%	
60 - 70											
70 - 80											
80 - 90											
90 - 100	zware klei	geen				90 - 100	zware klei				
100 - 110											
110 - 120											
110 - 120											

Afbeelding 13; resultaten grondboring-proefsleuven I t/m P



Boring Q						Boring R					
Grondwaterstand op 90 cm						Grondwaterstand op 60 cm					
	profiel	beworteling	vocht	org. stof	overig		profiel	beworteling	vocht	org. stof	overig
0 - 10	lichte zavel	goede	veldvochtig	5-8%	reductie	0 - 10	zwارة zavel	goede	veldvochtig	5-8%	reductie
10 - 20	lichte zavel	goede beworteling, wortels 0,1-3 cm. Hoe	veldvochtig	5-8%	reductie kleuren te zien op 50 cm onder maaiveld	10 - 20	zwارة zavel	goede beworteling, wortels 0,1-2 cm	veldvochtig	5-8%	reductie kleuren te zien op 50 cm onder maaiveld
20 - 30						20 - 30					
30 - 40						30 - 40					
40 - 50						40 - 50					
40 - 50	lichte klei	cm. Hoe	vochtig-nat	2,5-5%	maaiveld	40 - 50	lichte klei	vochtig-nat	2,5-5%	maaiveld	
50 - 60	50 - 60										
60 - 70	zwارة klei	dieper, hoe fijner de beworteling	vochtig-nat	2,5-5%	maaiveld	60 - 70	zwارة klei	geen	2,5-5%	maaiveld	
70 - 80	70 - 80										
80 - 90	80 - 90										
90 - 100	90 - 100										
100 - 110	100 - 110	100 - 110	100 - 110	100 - 110	100 - 110	100 - 110	100 - 110	100 - 110	100 - 110	100 - 110	
110 - 120	110 - 120	110 - 120	110 - 120	110 - 120	110 - 120	110 - 120	110 - 120	110 - 120	110 - 120	110 - 120	

Boring S						Boring T					
Grondwaterstand op 70 cm						Grondwaterstand op 70 cm					
	profiel	beworteling	vocht	org. stof	overig		profiel	beworteling	vocht	org. stof	overig
0 - 10	zwارة zavel	goede	veldvochtig	5-8%	reductie	0 - 10	zwارة zavel	goede	veldvochtig	5-8%	reductie
10 - 20	zwارة zavel	goede beworteling, wortels 0,1-3 cm. Hoe	veldvochtig	5-8%	reductie kleuren te zien op 50 cm onder maaiveld. Na	10 - 20	zwارة zavel	goede beworteling, wortels 0,1-3 cm. Hoe	veldvochtig	5-8%	reductie kleuren te zien op 40 cm onder maaiveld. Na
20 - 30						20 - 30					
30 - 40						30 - 40					
40 - 50						40 - 50					
40 - 50	lichte klei	dieper, hoe	vochtig-nat	2,5-5%	80 cm	40 - 50	lichte klei	vochtig-nat	2,5-5%	80 cm	
50 - 60	50 - 60										
50 - 60	zwارة klei	fijner de beworteling	vochtig-nat	2,5-5%	boring niet naar boven te halen door de nattigheid	50 - 60	zwارة klei	vochtig-nat	2,5-5%	boring niet naar boven te halen door de nattigheid	
60 - 70	60 - 70										
70 - 80	70 - 80										
80 - 90	80 - 90										
90 - 100	90 - 100	90 - 100	90 - 100	90 - 100	90 - 100	90 - 100	90 - 100	90 - 100	90 - 100	90 - 100	
100 - 110	100 - 110	100 - 110	100 - 110	100 - 110	100 - 110	100 - 110	100 - 110	100 - 110	100 - 110	100 - 110	
110 - 120	110 - 120	110 - 120	110 - 120	110 - 120	110 - 120	110 - 120	110 - 120	110 - 120	110 - 120	110 - 120	

Afbeelding 14; resultaten grondboring-proefsleuven Q t/m T



7 Analyse

De bomen hebben over het algemeen een goede beworteling. Een aantal wortels komen in conflict met de geplande parkeerplaatsen en toegangswegen. Er is genoeg groeiruimte voor de bomen, de grond van een goede kwaliteit en zit de grondwaterstand rond de 80 cm. Ook is de kwaliteit van de bomen goed te noemen. De bomen zijn goed ontwikkeld en hebben grote forse kronen.

De analyse is gedaan per locatie.

Locatie Koggenland

Volgens het ondergronds onderzoek zal bij bomen 9, 10, 11, 26, 27 en 28 zal er wel wortelverlies optreden maar dit zal minimaal zijn, minder dan 10%.

Boom 12 wordt gekapt in de plannen.

Bij boom 13 is het onmogelijk om te graven en boringen te doen door de aanwezigheid van wortels van de bomen en beplating. Wel is te zien dat er wortelverlies zal optreden bij de aanleg van de parkeerplaatsen en de toegangsweg. Dit wortelverlies wordt geschat op 10-15%.

Boom 14, graven en boren is hier onmogelijk met de wortelgroei van de boom en de beplanting. Er is geen wortelopdruk te zien, dus aangenomen kan worden dat de boom in het plantvak wortelt. Met de plaatsing van de parkeervakken tussen bomen 13 en 14 en de toegangsweg zal er teveel wortelverlies optreden, ongeveer 15-20%.

Bij bomen 15, 16 en 17 is er wortelopdruk vanaf de boom richting de huidige bebouwing. Tijdens de grondboringen F, G, H en I blijkt dat er veel zand aanwezig is en daardoor (te) weinig voedsel voor de bomen. Daardoor zal de boom oppervlakkig en vlak onder de bestratingslaag wortelen. Wel zijn er maar enkele wortels dikker dan 5 cm aanwezig. De rest van de wortels is 0,1-2 cm, is minder oppervlakkig en zit dicht bij de stam. Bij boom 16 is de parkeerplaats op 150 cm vanaf hart boom getekend. Hierdoor zal er teveel wortelverlies de consequentie zijn. Het wortelverlies geldt voornamelijk voor de opnamewortels. Ook zal er wortelverlies optreden bij de aanleg van de toegangsweg ten zuiden van de bomen. Het lijkt er op dat bomen 15, 16 en 17 in het zand is geplant in het verleden. Ook is er bij bomen 15, 16 en 17 duidelijk te zien dat ze in groei achter blijven. Aangenomen mag worden dat ze tegelijk zijn geplant als de andere iepen. Alleen de stamdikte en boomhoogte blijft in groei achter in vergelijking met de andere iepen.

Boom 18 is niet meer aanwezig.

Bomen 19, 20, 21, 29 en 30 hebben een goede wortelontwikkeling. Wel komen de parkeerplaatsen bij bomen 29 en 30 dichtbij in de buurt. Gezien de stamdiameter, 46 cm, zou de parkeerplaats op die locatie wel uitgevoerd moeten kunnen worden. Er zou een wortelkluit van 460 cm (10 x stamdiameter) minimaal aanwezig moeten zijn om een stabiele boom over te houden. Alleen aangezien de sloot aan de westzijde van de bomen op minder dan 230 cm (helft van 460 cm) zit, zal de kluitgrootte gecompenseerd moeten worden aan de oostzijde. Ook vanwege de vrij forse kronen is het wenselijk dat er een grotere afstand dan 230 cm tussen boom en parkeerplaats. Er is nu aan de oostzijde van de boom een grasveld en kan de boom aan deze zijde vrij wortelen en zal er door de uitvoering van de parkeerplaatsen volgens tekening ongeveer een wortelverlies optreden van 20%. Volgens de bewortelingsrichtlijnen is er compensatie gewenst. Als men de minimale afstand van 350 cm aanhoudt, zal er minder wortelverlies zijn en meer compensatie mogelijkheid. Bij bomen 19, 20 en 21 is het wortelverlies minder dan 10% waardoor uitvoering hier mogelijk is.



Locatie Luitje Broekemastraat

Bij bomen 1, 2, 3 en 4 is het uitvoerbaar als variant 2.

Echter de voorkeur van de gemeente is variant 1. Bij variant 1 (voorkeur) zijn er geen consequenties bij bomen 1, 3 en 4. Hier is het wortel verlies minder dan 10%. Bij boom 2 geeft dit wel problemen. De parkeerplaatsen zijn getekend op 254 cm uit hart boom. Bij plaatsing van de bestrating en betonbanden zal men altijd over deze lijn heen gaan omdat men hier ook moet graven en werkruimte nodig heeft. De boom heeft een stamdiameter van 55 cm. De kluit zal 550 cm moeten zijn voor een stabiele boom. Dit betekent dat de straal van de kluit dus minimaal 275 cm is en dat er op minimaal 275 cm uit hart boom gewerkt kan worden. Door deze gegevens en de aanwezigheid van stabiliteitswortels zal er teveel wortelverlies optreden; 15-20%.

Boom 5 wordt gekapt in de plannen.

Boom 6, 7 en 8, hierbij is het wortelverlies minder dan 10% op een afstand van 340 cm vanuit hart boom. Dit geldt bij beide varianten.



BIJLAGE 1 Foto's



foto 1; locatie boom 19, 20, 21, 29 en 30



foto 2; locatie boom 19, 20, 21, 29 en 30



foto 3; locatie boom 14, 15, 16 en 17



foto 4; wortelopdruk boom 16



foto 5; parkeerplaats boom 14



foto 6; parkeerplaats boom 13



foto 7; locatie boom 9, 10, 11 en 26



foto 8; locatie boom 7



foto 9; locatie boom 1, 2, 3 en 4



foto 10; locatie boom 22, 23, 24 en 25



foto 11; locatie boom 22, 23, 24 en 25



foto 12; locatie boom 22, 23, 24 en 25



foto 13; locatie boom 22, 23, 24 en 25



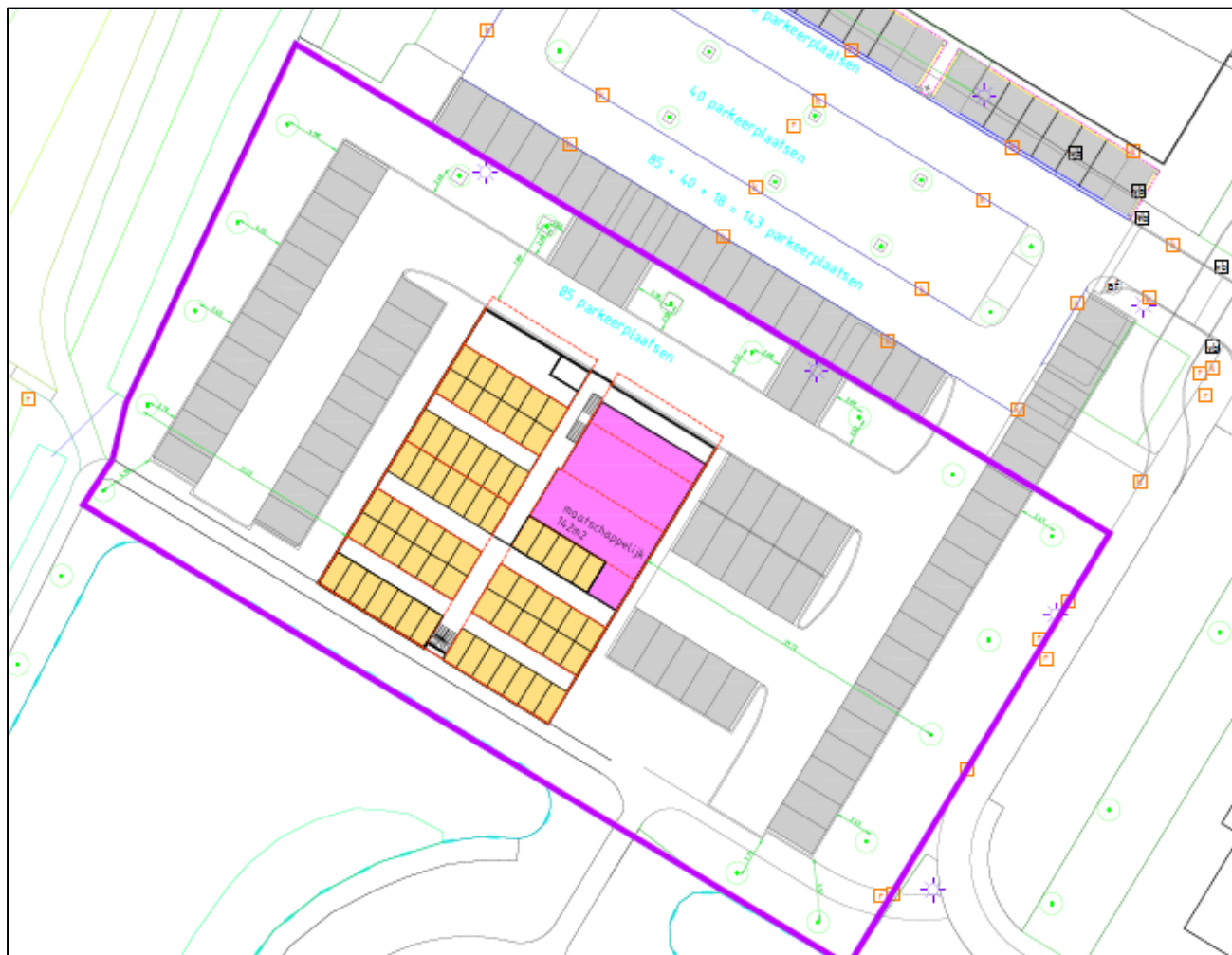
foto 14; locatie boom 22, 23, 24 en 25



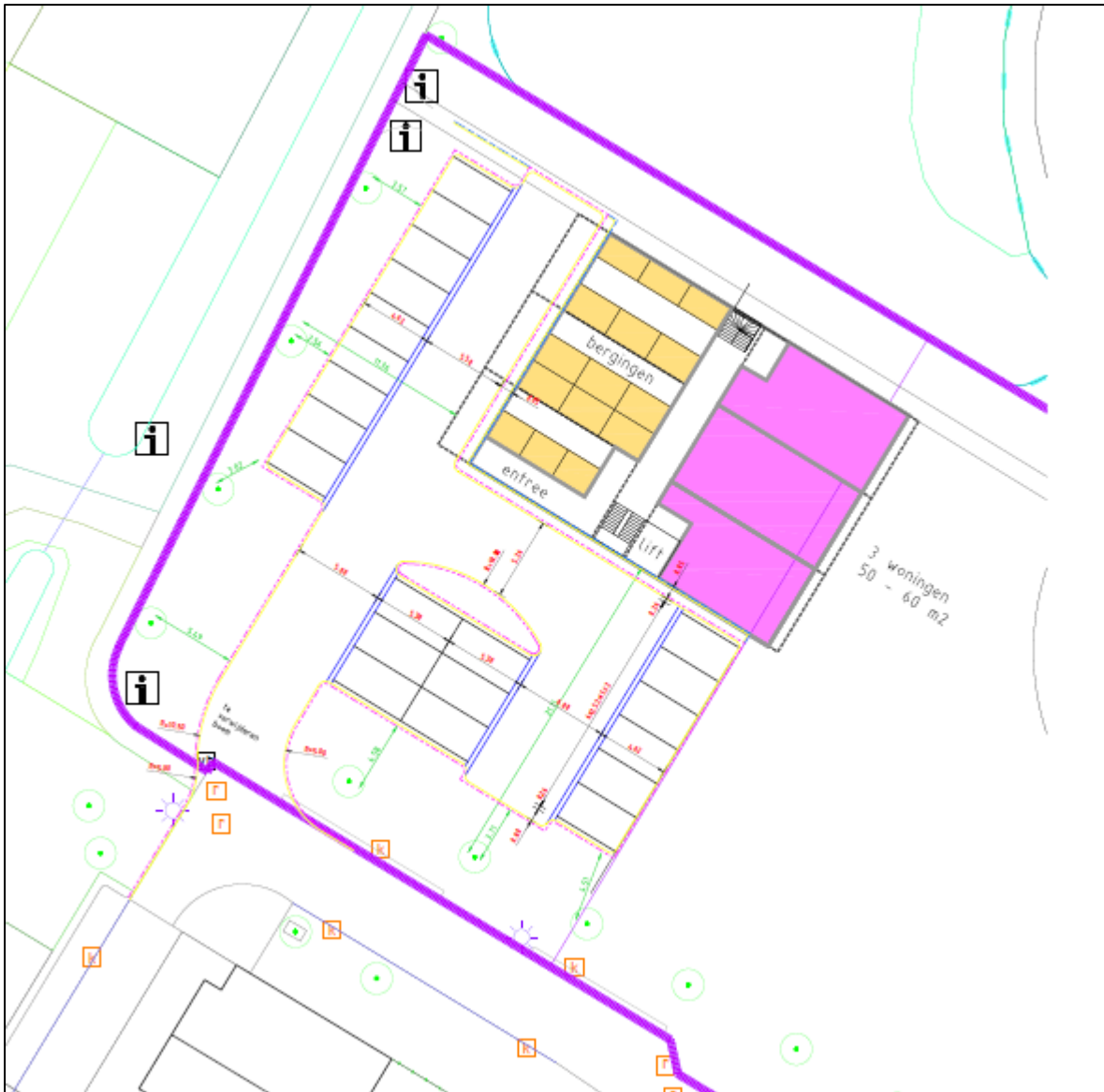
foto 15; locatie boom 22, 23, 24 en 25



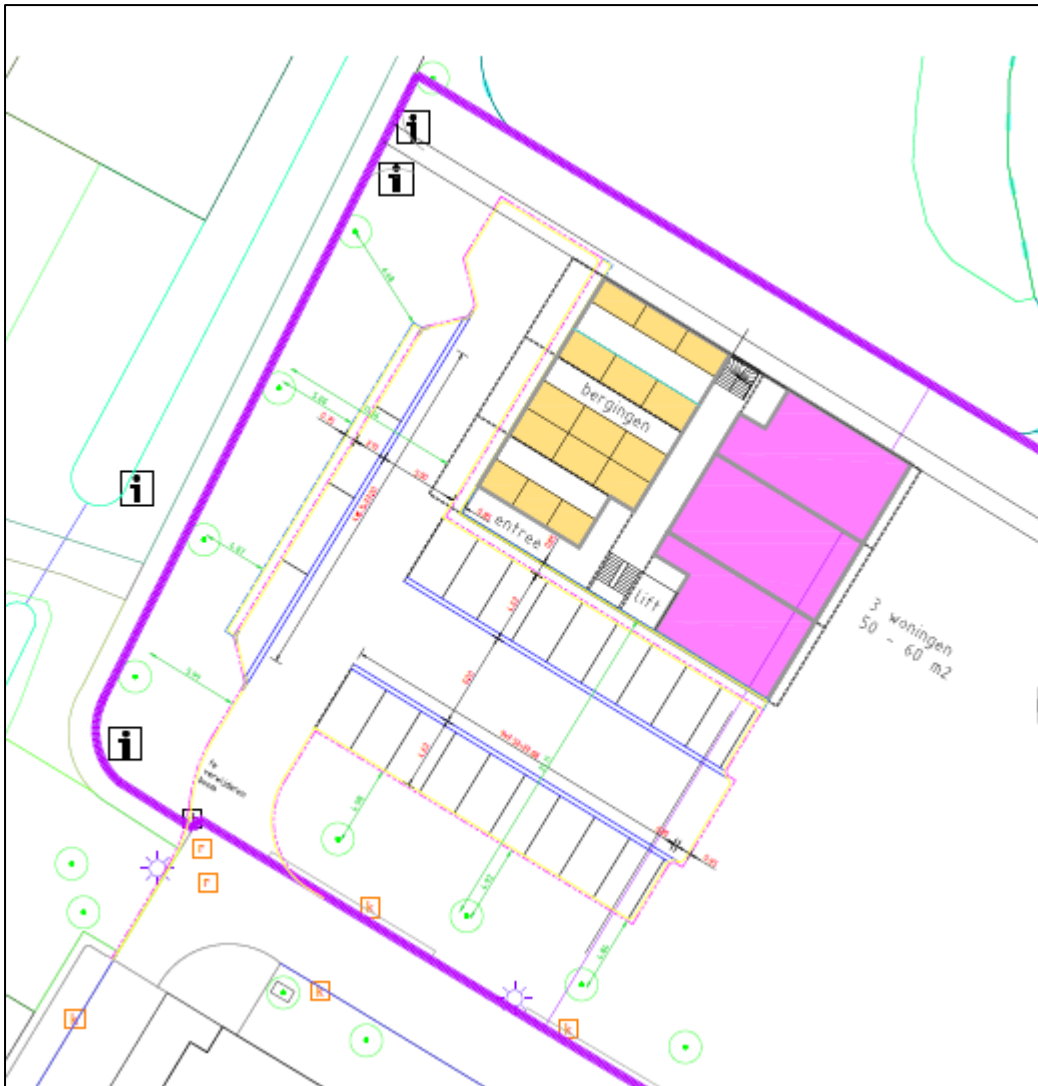
BIJLAGE 2 Situatieschetsen



Afbeelding 15; nieuwbouwplannen Koggenland



Afbeelding 16; nieuwbouwplannen Luitje Broekemastraat variant 1



Afbeelding 17; nieuwbouwplannen Luitje Broekemastraat variant 2



BIJLAGE 3 Werken rond bomen

BOMENPOSTER

WERKEN ROND BOMEN

OPSLAG, PARKEREN EN TRANSPORT

Voor opslag, parkeren en transport gelden randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Bijzondere maatregelen van drevenbodem zijn nodig.

! Randvoorwaarden moeten worden uitgevoerd in een goedgekeurd Werkplan!

KWETSBARE BOOMZONE

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

RANDVOORWAARDEN EN EISEN

- Plaats een niet-verplaatsbare fysieke bescherming rond de boom (hoogst 10 cm van maximaal 2 m boven het maaiveld) en markeer deze als beschermd boomgebied.
- Overeen welke kwetsbare boomzone zijn de uitwerking van werkzaamheden en de opslag van materiaal en materiaal alleen toegestaan met een maatregel van een door de opdrachtgever of afzender goedgekeurd Werkplan.
- Overeen welke kwetsbare boomzone gelden randvoorwaarden die uitgevoerd moeten zijn in het goedgekeurde Werkplan. Deze randvoorwaarden worden in de regel opgenomen in de hand van een Boom Effect Analyse (BEA).
- In het Werkplan wordt het gebied rondom (per boom) aangegeven op welke wijze, volgens welke randvoorwaarden en met welke maatregelen de fysieke bescherming moet worden uitgevoerd.
- Werkzaamheden mogen de duurzame instandhouding van de boom niet in gevaar brengen.
- Gevalwerkzaamheden binnen de kwetsbare boomzone zijn uitsluitend toegestaan met toestemming van het goedgekeurde Werkplan.

LEIDRAAD MINIMALE GEARAFSTANDEN (INDICATIEF)		
Stam Ø	Minimale gearafstand vanuit het stam van de boom	Gevoelige werkzaamheden of activiteiten rond de boom (prohibitie)
10 cm	> 1,50 m	100 m
20 cm	> 1,50 m	20 m
30 cm	> 1,75 m	30 m
40 cm	> 2,25 m	40 m
50 cm	> 2,50 m	50 m
60 cm	> 2,50 m	60 m

! Kwetsbare boomzone = Kroonprojectie + 1,5 meter

Kijk voor aanvullende informatie over randvoorwaarden en een goedgekeurd Werkplan op www.bomenposter.nl

BRONBEMALING EN VERANDERINGEN IN GRONDWATERSTAND

Voor bronbemaling en veranderingen in de grondwaterstand gelden randvoorwaarden als buiten de kwetsbare boomzone randvoorwaarden. Bijzondere maatregelen van drevenbodem zijn nodig.

! Randvoorwaarden moeten worden uitgevoerd in een goedgekeurd Werkplan!

GRAVEN, OPHOGEN EN ANDERE BODEMBEWERKINGEN

Voor graven, ophogen en bodembewerking gelden randvoorwaarden binnen de kwetsbare boomzone. Bijzondere maatregelen van drevenbodem zijn nodig.

! Randvoorwaarden moeten worden uitgevoerd in een goedgekeurd Werkplan!

Kabelgraven, markeertrekken en gemaalwerken bieden soms een goed alternatief. Let bij grond- en gemaalwerkzaamheden ook op de bodem en bodem (NLC-meting, NLC).

VLOEISTOFFEN EN GASSEN

Gas- en vloeistoffen kunnen grote schade veroorzaken aan de wortels van de boom.

Houd gas- en vloeistoffen, maar ook omstandigheden (bijvoorbeeld, op grote afstand van de kwetsbare boomzone).

SNOEIWERKZAAMHEDEN

Het snoeien van bomen is alleen toegestaan met toestemming van de opdrachtgever of afzender, ook wanneer er enkel sprake is van een gebrek of beschadiging van de boom.

Afbeelding 18; werken rond bomen Handboek Bomen 2018