



HOOFDSTUK 13

VERPLANTEN BOMEN

VERPLANTEN BOMEN

Het op grond van vooronderzoek (goedgekeurd verplantbaarheidsonderzoek), rondsteken en aansluitend met wortelkluit en al 'opnemen, lichten en verplaatsen' en aansluitend herplanten van bomen, zodanig dat een structurele hergroei van de verplante bomen gewaarborgd wordt.

HOOFDPUNTEN

EISEN VERPLANTEN BOMEN

• Handboek Bomen	13.1
• Het verplanten van bomen	13.2
• Schade(vrij)	13.3
• Wet- en regelgeving	13.4
• Projectleider bomen	13.5
• Goedgekeurd Werkplan	13.6
• Algemeen Werkplan Bomen	13.6.a
• Resultaatsverplichting	13.7
• Projectdocumenten	13.8
• Werktekeningen	13.10

VERPLANTEN BOMEN

• Verplantbaarheidsonderzoek	13.11
- Advies (verplantbaarheidsonderzoek)	13.11.a
- Maatvoering (te verplanten boom)	13.11.a
- Groei- en standplaats	13.11.a
• Verplant- en transportmethode	13.11.d
• Obstakelvrije zones	13.11.f
• Transportroute en verkeersplan	13.11.g
• Kluitvoorbereiding (nut en noodzaak)	13.12

• Kluitgrootte (maatvoering)	13.12.c
• Rondsteken kluit	13.12.g
• Voorbereidingsperiode	13.13
- Monitoren en water geven	13.13.a
- Tijdelijke verankering	13.13.b
• Snoei	13.14
• Opnemen & transport	13.15
• Kluitstabiliteit en kluitfixatie	13.15.a
• Markering en controle plantlocatie en plantmateriaal	13.15.c

HERPLANTEN

• Herplanten	13.16
• Zonnebrand	13.16.b
• Buurbomen	13.16.c
• Nieuwe groeiplaats	13.17
• Afwerking	13.18
• Water geven	13.19
• Hergroeigarantie (optioneel)	13.19.b

BIJLAGE

• Overzicht verplantmethoden	13.20
------------------------------	-------

Overzicht 13 | Verplanten bomen | HB2022 | H13

EISEN VERPLANTEN BOMEN

13.1 Handboek Bomen: Het verplanten van bomen moet voldoen aan de in hoofdstuk 13 van het Handboek Bomen 2022 gestelde eisen. Voor zover niet specifiek anders is voorgeschreven, zijn tevens de Aanvullende bepalingen [HB2022 | H0 | Aanvullende bepalingen] van toepassing als waren deze integraal opgenomen in dit hoofdstuk.

Voor het (her)planten van een te verplanten boom gelden de eisen [HB2022 | H6 | Planten bomen | 6.12 t/m 6.19] als waren deze integraal opgenomen in dit hoofdstuk. Voor het verplantbaarheids(voor)onderzoek gelden de eisen [HB2022 | H17 | Verplantbaarheidsonderzoek bomen].

13.2 Het verplanten van bomen op basis van een goedgekeurd verplantbaarheidsonderzoek [13.11] moet zodanig worden uitgevoerd dat er sprake is van een waarborg voor een duurzame verplanting met een structurele hergroei. Onder een duurzame hergroei wordt verstaan dat de (oorspronkelijk) beoogde omlooptijd van de boom alsook de kwaliteit, functie en bijzondere boomwaarde niet door het verplanten worden bedreigd en de toekomstverwachting van de te verplanten boom (na het verplanten, op de nieuwe groei- en standplaats) ten minste 15 jaar bedraagt.

Voor een structurele hergroei direct na de herplant gelden de toetsnormen [HB2022 | H7 | Nazorg en hergroeigarantie Bomen | BIJLAGE | Hergroeiklasse overzicht 7.23 | ten minste: hergroeiklasse voldoende].

13.3 Schade(vrij): Het verplanten van bomen moet zodanig plaatsvinden dat dit in relatie tot de (directe) omgeving schadevrij en veilig wordt uitgevoerd.

Onder schadevrij wordt tevens verstaan (indien van toepassing) het voorkomen van schades aan (buur)bomen en beplantingen alsmede het voorkomen van schade aan de ondergrondse infrastructuur en de groei- en standplaats, zoals bodemverdichting, bodem- c.q. toplaagverslapping, rij- en inslagsporen et cetera.

Schades aan bomen en specifiek schades aan te verplanten bomen en hun groei- en standplaats, anders dan voorzien in het Goedgekeurd Werkplan [13.6], moeten direct worden gemeld. Bestaande schades (nulsituatie) dienen door de opdrachtnemer voorafgaand aan het werk gemeld te worden [HB2022 | H0 | Aanvullende bepalingen | 0.3 en 0.4].

Kwetsbare boomzone: Werkzaamheden en activiteiten binnen de zogenoemde 'Kwetsbare boomzone' van bestaande bomen (Kroonprojectie + rondom 1,5 m) mogen uitsluitend in overleg en met toestemming (Goedgekeurd Werkplan Bomen | WPB) worden uitgevoerd [HB2022 | H2 | Werken rond bomen | 2.10].

13.3.a Vrijkomende materialen: Het verplanten van bomen omvat (voor zover niet specifiek anders is voorgeschreven) tevens het verwerken van vrijkomende materialen. De opdrachtnemer borgt de verwerking van het vrijkomende materiaal in het Goedgekeurd Werkplan [13.6].

13.4 Wet- en regelgeving: Voor de uitvoering van gestelde werkzaamheden kunnen op grond van landelijke wet- en regelgeving, lokale keuren of verordeningen verschillende (voor)onderzoeken, meldingen, vergunningen, ontheffingen, verklaringen et cetera benodigd zijn. De opdrachtnemer is op de hoogte van de van toepassing zijnde regelingen, meldingen, vergunningen en ontheffingen et cetera en borgt deze, volgens het Goedgekeurd Werkplan [HB2022 | H0 | Aanvullende bepalingen | Projectdocumenten | 0.1.4].

PROJECTLEIDER BOMEN & GOEDGEKEURD WERKPLAN

13.5 Projectleider bomen: Het verplanten van bomen mag uitsluitend plaatsvinden door of moet ten minste (ter goedkeuring) zijn afgestemd met een ter zake deskundige 'Projectleider bomen'.

De projectleider bomen draagt (namens de opdrachtnemer) zorg voor de vakbekwaamheid van het personeel, borgt de benodigde projectdocumenten [13.8] en kwaliteitseisen [13.1] en draagt zorg voor de kwaliteitsborging van het project [HB2022 | H0 | Aanvullende bepalingen | 0.7 en 0.8]. De projectleider bomen borgt genoemde zaken in het Goedgekeurd Werkplan 'Verplanten bomen', nader genoemd 'Goedgekeurd Werkplan' [13.6].

13.6 Goedgekeurd Werkplan: Voor zover niet specifiek anders voorgeschreven vermeldt de opdrachtnemer, rekening houdend met de gestelde eisen, wanneer en op welke wijze de werkzaamheden worden gerealiseerd [HB2022 | H0 | Aanvullende bepalingen | Goedgekeurd Werkplan | 0.1.2]. Het verplanten en daarmee ook het Werkplan moeten zijn afgestemd op een goedgekeurd verplantbaarheidsonderzoek [13.11].

Werkzaamheden of leveringen mogen pas worden uitgevoerd nadat het Werkplan is goedgekeurd (Goedgekeurd Werkplan).

13.6.a Algemeen Werkplan Bomen: Indien er sprake is van een inschrijving vermeldt de opdrachtnemer reeds bij inschrijving, rekening houdend met de gestelde eisen, wanneer en op welke wijze het werk, de levering of dienst zal plaatsvinden [HB2022 | H0 | Aanvullende bepalingen | Algemeen Werkplan Bomen | 0.1.1].

13.7 Resultaatsverplichting: De opdrachtnemer borgt dat de werkzaamheden worden uitgevoerd conform de gestelde eisen [13.1] en het Goedgekeurd Werkplan [13.6] en draagt zorg voor een adequate kwaliteitsborging van de uit te voeren werkzaamheden [HB2022 | H0 | Aanvullende bepalingen | Kwaliteitsborging | 0.8].

PROJECTDOCUMENTEN

13.8 Projectdocumenten: Voor het verplanten van bomen volgens de gestelde eisen zijn (indien aan de orde en indien niet specifiek anders is voorgeschreven) de goedgekeurde (voor)onderzoeken en projectdocumenten benodigd volgens [Overzicht 13.8].

Voor zover genoemde documenten niet ter beschikking zijn gesteld is het borgen van deze documenten voor de opdrachtnemer een integraal onderdeel van het verplanten van bomen [13.5].

PROJECTDOCUMENTEN

Handboek Bomen 2022

- Handboek Bomen 2022 | H13 | Verplanten bomen
- HB2022 | H0 | Aanvullende bepalingen
- HB2022 | Addenda Handboek Bomen 2022 (indien Addenda Handboek Bomen 2022 | H13 van toepassing)

Aanbesteding

- Bestek, uitvraag, nota van inlichtingen en indien van toepassing Programma van Eisen (PvE)
- Inschrijving opdrachtnemer (inclusief Algemeen Werkplan Bomen) [13.6.a]
- Opdracht

Uitvoering

- Goedgekeurd (gedetailleerd) Werkplan 'Verplanten bomen' (Goedgekeurd Werkplan) [13.6]
- Goedgekeurde Werktekening: Verplanten bomen [13.10]

Indien van toepassing [HB2022 | H0 | Aanvullende bepalingen | Wet- en regelgeving | 0.6.1]

- Vergunningen, Verkeersplan, KLIC-meldingen en ontheffingen, goedgekeurde gedragscode, et cetera

Kwaliteitsborging

- Rapportage Kwaliteitsborging [HB2022 | H0 | Aanvullende bepalingen | Kwaliteitsborging | 0.8]
- Afstemming bestandstype (uitwisselingsformat) [HB2022 | H0 | Aanvullende bepalingen | Projectdocumenten | 0.1.4]
 - Werkdocumenten, datapaspoorten, rapportage en werktekeningen
- Logboek [HB2022 | H0 | Aanvullende bepalingen | Logboek | 0.2]
 - Procesvoortgang (gereedmeldingen)
 - Afspraken en noemenswaardigheden
- Rekenprogramma Boommonitor
 - Berekeningen kengetallen [13.11.a]

Resultaatsverplichting

- Goedgekeurde verplanting bomen [HB2022 | H13 | Verplanten bomen | 13.7]

(Voor)onderzoeken: Verplanten bomen

Verplantbaarheidsonderzoek: Voor alle binnen het werk te verplanten bomen

- Goedgekeurd Verplantbaarheidsonderzoek [HB2022 | H17 | Verplantbaarheidsonderzoek bomen]

Werkplan Bomen (WPB): Indien werkzaamheden plaatsvinden binnen kwetsbare boomzone te handhaven bomen

- Goedgekeurd: Werkplan Bomen (WPB) [HB2022 | H2 | Werken rond bomen | 2.10]

Overzicht 13.8 | Projectdocumenten | HB2022 | H13

WERKTEKENINGEN

13.9 Het verplanten van bomen moet, met inachtneming van de gestelde eisen, worden gerealiseerd bij de op de (goedgekeurde) werktekening 'Verplanten bomen' aangegeven (te verplanten) bomen/locaties [13.10].

13.10 Werktekeningen: Alle werkzaamheden in het kader van het verplanten van bomen volgens de gestelde eisen en de goedgekeurde (Werkplan) werk- en detailtekeningen [Overzicht 13.10], onder vermelding van datum en status.

- **Eisen werktekeningen:** [Overzicht 13.10]

Werk- en detailtekeningen: Alle tekeningen (kaartlagen of samengestelde kaart) moeten digitaal zijn weergegeven volgens het genoemde Rijksdriehoeksstelsel (RD). Alle objecten binnen de werktekening, waaronder ook specifiek de bomen, juist gepositioneerd.

Uitwisselingsformat: Het uitwisselingsformat (bestandstype) conform uitvraag, of in afstemming met de opdrachtgever volgens Goedgekeurd Werkplan [13.6].

Bomen: Bomen binnen het werkterrein steeds gemarkeerd als volgt: Markering hart van de stamvoet door middel van een stip (●) of (○) met daaraan gekoppeld (ten minste) een herleidbaar boomnummer (ID) en/of datapaspoort.

WERKTEKENINGEN | KAART(LAGEN) | VERPLANTEN BOMEN

13.10.a Werkterrein: kaartlagen | samengestelde kaart | bovenaanzicht

- topografische ondergrond
- omvang en grenzen werkterrein (projectgrens)
- bestaande situatie
- bestaande en nieuwe (her)plantlocaties (punt) met uniek nummer
- (relevante) obstakels (bovengrond en ondergronds)
- transportroute
- mutatie maaiveld: hoogtes NAP (huidige en nieuwe situaties indien dit wijzigt)
- grondwaterstand GWST (huidige en nieuwe situaties)
- inrichting werkterrein tijdens uitvoeringsfase (o.a. transport en opslag)
- omvang nieuwe groeiplaats (plantstrook of -vak middels een stippellijn)
- aanvullende voorzieningen (nieuwe groeiplaats)

13.10.b Bomen: kaartlagen | samengestelde kaart | bovenaanzicht

Te verplanten bomen:

- te verplanten bomen (●) | boomnummer ID en/of datapaspoort
- te verplanten bomen: werkmethode
- te verplanten boom: kroonprojectie (actuele kroonprojectie middels ononderbroken lijn)

Referentie bomen:

- referentie bomen (○) | boomnummer ID
- markering kroonprojectie directe buurbomen 'rondom aan te verplanten bomen' (middels stippellijn)

13.10.c Detailtekening (aanvullend) | (separate) kaart(laag):

Indien werkzaamheden (moeten) plaatsvinden binnen de kwetsbare boomzone van bestaande (te handhaven) bomen, dan moeten aanvullende detailtekeningen (bovenaanzicht + dwarsdoorsnede) worden aangeleverd.

Overzicht 13.10 | Werktekeningen | kaart(lagen) | Verplanten bomen | HB2022 | H13

VERPLANTEN BOMEN

VERPLANTBAARHEIDSONDERZOEK

13.11 Verplantbaarheidsonderzoek: Het verplanten van bomen moet (voor zover niet specifiek anders is voorgeschreven) worden uitgevoerd op basis van een voorafgaand aan de verplanting uitgevoerd (goedgekeurd) vooronderzoek, nader aangeduid als 'Verplantbaarheidsonderzoek'.

Een boom met een negatief verplantadvies mag niet of alleen met expliciete toestemming verplant worden [HB2022 | H17 | Verplantbaarheidsonderzoek Bomen | Verplantbaarheidsadvies | 17.18]. Voor een verplantbaarheidsonderzoek gelden de eisen [HB2022 | H17 | Verplantbaarheidsonderzoek bomen].

13.11.a Voor zover niet specifiek anders voorgeschreven maakt het verplantbaarheidsonderzoek of, indien aanwezig de toetsing ervan, integraal deel uit van het verplanten. Voor het verplanten van een boom moeten op basis van het verplantbaarheidsonderzoek ten minste de gegevens worden vermeld en gemotiveerd volgens [Overzicht 13.11] en de samenvattingstabel [Overzicht 13.11.a].

Rekenprogramma Boommonitor: Voor het doorrekenen van relevante kengetallen voor het verplanten van bomen (zoals graafafstanden of bijvoorbeeld de benodigde doorwortelbare ruimte) is het Rekenprogramma Boommonitor beschikbaar. Rekenprogramma Boommonitor is beschikbaar via de login www.norminstituutbomen.nl.

ONDERZOEKSGEGEVENS EN MAATVOERING TE VERPLANTEN BOOM (VERPLANTBAARHEIDSONDERZOEK)

[HB2022 | H17] VERPLANTBAARHEIDSONDERZOEK BOMEN

Algemeen:	Te verplanten boom
Boom-ID	Boomnummer (unieke ID)
Boomsoort	Wetenschappelijke naam (Nederlandse naam)
Boomlocatie	Exacte (geografische) plaatsbepaling te verplanten boom (actueel beoogd)
Conditie en boomkwaliteit:	Conditie, boomkwaliteit en boomwaarderingcijfer (W-cijfer) - [HB2022 H19 Kwaliteitsbeoordeling bomen]
Advies: (verplantbaarheidsonderzoek)	Kopie (goedgekeurd) verplantbaarheidsonderzoek - [HB2022 H17 Verplantbaarheidsonderzoek bomen] - Verplantadvies: positief negatief (+ motivering) - Verplantbaarheid: Goed ++ Voldoende + Matig +- Slecht - Zeer slecht (fataal) X - Verplantmethode - Transportmethode - Transportroute - Voorbereiding en tijdsplanning - Noodzaak voorbereiding tijdelijke verankering monitoren en water geven - Aanleg en afstemming groei- en standplaats (incl. GWST GHG GLG) - Kluitfixatie - Maatregelen en randvoorwaarden - Bescherming zonnebrand - Nazorg & hergroeigarantie
Maatvoering:	Te verplanten boom
Boomhoogte (m)	vanaf maaiveld (m + m.v.)
Boomhoogte 'totaal' (m)	inclusief kluit
Kroondiameter (m)	maximale breedte
Kroondiameter (transport) (m)	breedte kroon transport (optioneel maatvoering bij inbinden)
Stamomtrek (+ stamdiameter) (cm)	innemen kroon(snoei) uitsluitend met expliciete toestemming op 1,3 m + m.v.
Kluitvorm en -maat (m)	rond ø vierkant rechthoek etc. LxBxH
Kluittype	duiding kluit geografisch 'noord-zuid' en positie stamvoet (a)symmetrische kluit
Gewicht (ton)	recht-gestoken, bol-gestoken (trechtersvormig niet toegestaan [13.12.c]) boom + kluit
Groei- en standplaats:	Actueel beoogd [HB2022 H18 Groeiplaatsonderzoek bomen]
Standplaats	Type maaiveld, beschikbare en benodigde vrije doorgang
Geschiktheid	Bodemgeschiktheid: bodemstructuur, bodemlucht- en vochtuithouding
Bodemsamenstelling	Profielopbouw en bodemsamenstelling
Grondwaterstand	GWST (GHG/GLG)
Dorwortelbare ruimte	Beschikbaar en benodigd
Wortelontwikkeling	Hoeveelheid, kwaliteit en spreiding
Overige:	
Verkeersplan	Verkeersplan indien transport via (invloedssfeer) openbare weg [13.11.g]
Beschikbare (werk)ruimte	Obstakels bovengronds en ondergronds (incl. kabels en leidingen)

Overzicht 13.11 | Gegevens en maatvoering te verplanten boom | HB2022 | H13

SAMENVATTINGSTABEL VERPLANTBAARHEIDSONDERZOEK BOMEN

Boomgegevens					Geschiktheid (verplantbaarheidsonderzoek)					Verplantbaarheid (advies)	
ID Nr.	W-cijfer	Hoogte incl. kluit (m)	Breedte Kroon transport (m)	Kluit ø x D of LxBxD (m)	Boom	Kluit	Verplanten & transport	Groei-plaats	Voor-bereiding	Verplant-advies	Maatregelen & randvoorwaarden
001	[W8]	18	15	4,5 x 4 x 1,2	++	+-	+	+	+	positief	
002	[W6]	12	5	2,5 x 2 x 0,8	+	+	+	+-	+	positief	
003	[W8]	24	20	5 x 5 x 1	+-	X	X	+-	-	negatief	

De in de tabel weergegeven cursieve data is uitsluitend ter illustratie. Format samenvattingstabel en weergave datavelden (in overleg | Goedgekeurd Werkplan).

Overzicht 13.11.a | Samenvattingstabel Verplantbaarheidsonderzoek bomen | HB2022 | H13

13.11.b Werkwijze (verplantmethode | transportmethode etc.) van het verplanten wordt, op grond van goedgekeurd verplantbaarheidsonderzoek [13.11], geborgd in het Goedgekeurd Werkplan [13.6].

Bestaande kroon: Als uitgangspunt geldt dat de boom wordt verplant met behoud van de bestaande kroonomvang [13.14] en met een waarborg voor een structurele en duurzame hergroei [13.2].

13.11.c Het verplantbaarheidsonderzoek en het Goedgekeurd Werkplan ontslaan de opdrachtnemer nimmer van de verplichting om (in overleg) andere en aanvullende maatregelen te treffen indien deze voor de waarborg voor een structurele hergroei van de (te) verplanten boom (alsnog) nodig blijken [13.3].

VERPLANTMETHODE

13.11.d Verplant- en transportmethode: De verplant- en transportmethode moeten, op basis van het verplantbaarheidsonderzoek met een positief verplantadvies [13.11], worden vermeld, uitgewerkt en gemotiveerd in een Goedgekeurd Werkplan [13.6]. De toepassing van afwijkende verplant- en transportmethoden is uitsluitend toegestaan met toestemming of volgens een Goedgekeurd Werkplan.

13.11.e Voor het verplanten wordt (voor zover niet specifiek anders voorgeschreven) uitgegaan van het gebruik van één van de in de bijlage genoemde gangbare verplantmethoden [BIJLAGE | Werkmethoden verplanten bomen | Overzicht 13.20] of een combinatie daarvan.

OBSTAKELVRIJE ZONES

13.11.f Obstakelvrije zones: Alle relevante boven- en ondergrondse obstakels in relatie tot het verplanten en transport moeten inzichtelijk zijn en gemotiveerd hoe voor het verplanten en transport [13.11.g], voldoende obstakelvrije zones worden gerealiseerd.

TRANSPORTROUTE & VERKEERSPLAN

13.11.g Transportroute en verkeersplan: Indien er (in het kader van het verplanten) sprake is van transport, dan moeten de transportroute en de voor de transportroute benodigde maatregelen zijn opgenomen en gemotiveerd in een Goedgekeurd Werkplan.

Indien er sprake is van transport over of binnen de invloedssfeer van de openbare weg, dan moet tevens een verkeersplan zijn opgenomen en gemotiveerd.

KLUITVOORBEREIDING

13.12 Kluitvoorbereiding (nut en noodzaak): De voorbereiding van de kluit moet (indien aan de orde en voor zover niet specifiek anders is voorgeschreven of reeds is uitgevoerd) plaatsvinden op indicatie van het vooronderzoek (verplantbaarheidsonderzoek [13.11]).

De feitelijke noodzaak van en de wijze van voorbereiding van de kluit moeten zijn uitgewerkt en gemotiveerd in een Goedgekeurd Werkplan. Bij bomen die reeds een voldoende stabiliteit en bewortelingsintensiteit in de beoogde kluit hebben, is het voorbereiden van de kluit niet standaard noodzakelijk en vindt het rondsteken van de kluit in de regel plaats op het moment van het verplanten.

Toelichting kluitvoorbereiding:

Kluitvoorbereiding: Het doorgaans 1 of max. 2 groeiseizoenen voorafgaand aan het verplanten rondsteken, behandelen en rondom inpakken van de kluit met antiwortelfolie met als doel de wortelintensiteit in en aan de rand van de (compacte) kluit te verbeteren.

Meerdere werkgangen: Bij bomen met een (zeer) beperkte doorwortelbare diepte, bijvoorbeeld bomen op een grondwaterprofiel met een hoge grondwaterstand (GWST ≥ 60 cm) of bomen op een hangwaterprofiel, wordt het vooraf rondsteken van de kluit (indien nodig geacht) in de regel segmentsgewijs in (minimaal) twee werkgangen (groeiseizoenen) uitgevoerd, zodat bij het rondsteken niet alle wortels die de infiltratie van het regen- en hangwater opnemen in 1 werkgang worden verwijderd [Afbeelding 13.12].

13.12.a Kluitvoorbereiding: Het rondsteken van de kluit als kluitvoorbereiding [13.12] van de te verplanten boom vindt in de regel (voor zover niet specifiek anders voorgeschreven of Goedgekeurd Werkplan) plaats in het najaar of in de rustperiode van de boom (november t/m februari) mits de weers- en bodemomstandigheden dit toelaten, zie eisen [HB2022 | H4 | Aanleg groeiplaatsen bomen | Bodembewerking | 4.13].

Direct aansluitend op het rondsteken als kluitvoorbereiding [13.12] start de 'voorbereidingsperiode' [13.13].

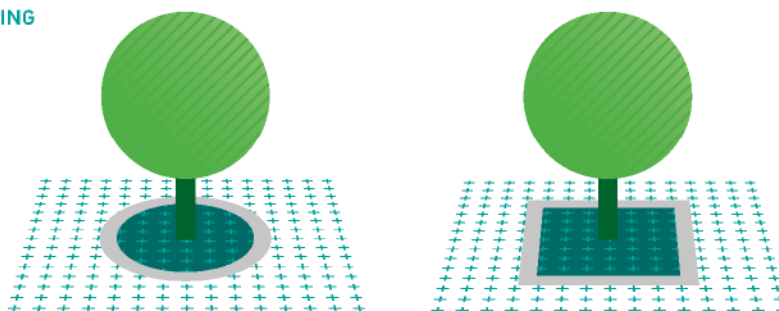
13.12.b. De maatvoering van de 'rondgestoken' kluit als kluitvoorbereiding [13.12] geldt als uitgangspunt ook als maatvoering voor de kluit bij het verplanten [13.12.d].

Wanneer er geen kluitvoorbereiding nodig is, wordt het rondsteken van de kluit [13.12.g] uitgevoerd als onderdeel van het verplanten (direct voorafgaand aan het verplanten).

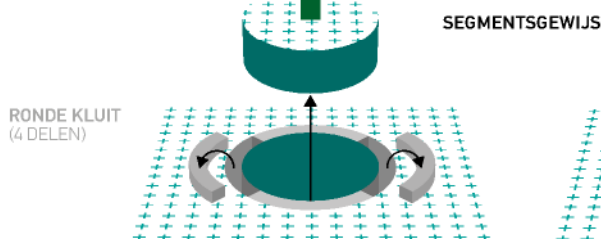
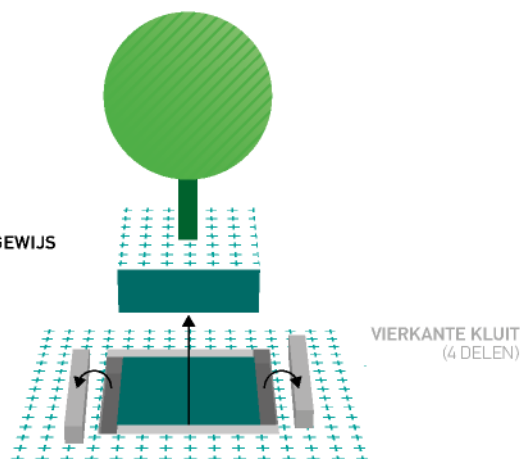
KLUITVOORBEREIDING

RONDSTEKEN

1 WERKGANG

**RONDSTEKEN
SEGMENTSGEWIJS**

2 WERKGANGEN

RONDE KLUIT
(4 DELEN)VIERKANTE KLUIT
(4 DELEN)

Afbeelding 13.12 | Rondsteken (voorbereiding) kluit | HB2022 | H13

KLUITGROOTTE

13.12.c Kluitgrootte: De benodigde en beoogde kluitomvang voor een te verplanten boom is afhankelijk van de boomgrootte, de bodemsamenstelling (samenhang) en de bestaande wortelontwikkeling van de boom, alsmede van de inrichtingsmogelijkheden van de nieuwe groeiplaats. Als (grove) vuistregel geldt: 'kluitdiameter = circa 6 tot 10 x de stamdiameter'. [Overzicht 13.12.c] dient als leidraad.

Voor bomen op een hangwaterprofiel (geen wortelcontact met het grondwater) en kluiten met een beperkte bewortelbare diepte (oppervlakkige beworteling) is doorgaans een bredere kluitomvang nodig om voldoende wortel(kluit)-volume te borgen. Bij een brede kluit met een beperkte 'kluihoogte' neemt de kluitstabiliteit doorgaans af en kan, al dan niet in combinatie met het voorbereiden van de kluit [13.12], extra ondersteuning en/of fixering van de kluit noodzakelijk zijn [13.15.a]. De feitelijke omvang en vorm van de kluit (voor zover niet reeds specifiek voorgeschreven) moeten zijn uitgewerkt in een Goedgekeurd Werkplan [13.6] (opgesteld op grond van het verplantbaarheidsonderzoek [13.11]).

Bij de weergegeven kluitdiameter [Overzicht 13.12.c] en kluittype [Overzicht 13.11] wordt uitgegaan van het rechtstandig in de bodem rondsteken [13.12.h] van de kluit (trechtersvormige 'puntzak' is niet toegestaan). Gestoken kluiten met behulp van een verplantmachine [13.20.b] zijn alleen toegestaan met toestemming of volgens een Goedgekeurd Werkplan.

LEIDRAAD KLUITOMVANG TE VERPLANTEN BOO

Maatvoering te verplanten boom	Stamdiameter Ø 1,3 m +m.v.	Indicatie kluitdiameter ten behoeve van verplanting (gewichtsindicatie op basis van kluihoogte 1,0 m)	
		Kluitdiameter (rond of vierkant)	Ø Gewichtsindicatie Gewichtsindicatie kluit (inclusief te verplanten boom)
1^e grootte	ca. 100 cm	> 6 m	> 60 ton
	ca. 80 cm	4,5 - 6,0 m	40 tot 60 ton
	ca. 60 cm	4,0 - 4,5 m	20 tot 40 ton
1^e of 2^e grootte	ca. 40 cm	3,0 - 3,5 m	15 tot 20 ton
	ca. 20 cm	1,5 - 2,0 m	5 tot 10 ton
Vormboom of 3^e grootte	ca. 20 - 40 cm	1,5 - 2,0 m	2,5 tot 5 ton

Overzicht 13.12.c | Leidraad Kluitomvang te verplanten bomen | HB2022 | H13

13.12.d Maatvoering voor de kluit is primair afhankelijk van de (actuele) grootte van de te verplanten boom [Overzicht 13.12.c]. Wanneer een kluit als voorbereiding [13.12] reeds is 'rondgestoken' dan geldt als regel die kluitomvang ook als maatvoering voor het verplanten.

13.12.e De Kluihoogte wordt doorgaans bepaald door de actuele bewortelingsdiepte van de te verplanten boom binnen de bestaande groeiplaats. De bewortelingsdiepte binnen een grondwaterprofiel wordt in de regel begrensd door de grondwaterstand (gereduceerde zone | GWST | GHVG).

13.12.f Kluitvorm: De kluitomvang omvat ten minste de stabiliteitskluit van de te verplanten boom. Als uitgangspunt vormt (bij het rondgraven) de stamvoet het middelpunt van de kluit.

Bij bomen met een eenzijdige wortelontwikkeling en bijvoorbeeld scheefstaande bomen (stabiliteitskluit 'trekzijde') is doorgaans een (meer) asymmetrische kluitvorm aan de orde, zie ook [13.16.a].

RONDSTEKEN KLUIT

13.12.g Rondsteken kluit: Voor het rondsteken of rondgraven van de kluit is (met uitzondering van de verplantmachine met schoepen [BIJLAGE | Overzicht 13.20.b]) doorgaans een circa 30 tot 50 cm brede (werk)sleuf rond de beoogde kluit benodigd.

Deze sleuf dient vanaf het maaiveld rechtstandig (verticaal) door te lopen tot circa 20 cm beneden de beoogde kluitdiepte (lees: beoogde kluihoogte) of indien van toepassing tot aan de voor de wortelontwikkeling relevante grondwaterstand (gereduceerde zone) of een (verdichte) niet doorwortelbare bodemlaag.

Beoogde kluit mag bij het rondsteken niet scheuren of uiteenvallen.

13.12.h De kluit moet vanaf het maaiveld (rechtstandig) langs de rand van de kluit worden rondgestoken [13.12.g]. Bij het rondsteken mogen wortels niet worden kapotgetrokken.

Wortels dikker dan 2,5 cm moeten bij het grondgraven/rondsteken worden doorgezaagd of doorgeknipt, zodat wortel- en kluitschade (rafelen en/of uitscheuren wortels tot in de kluit) zoveel mogelijk worden beperkt. Wortels dikker dan 5 cm mogen alleen worden verwijderd met toestemming. Zijn wortels langs de rand van de kluit (structureel) dikker dan 5 cm, dan is (in overleg) als uitgangspunt een aanpassing van de kluitomvang of kluitvorm nodig om overmatige wortelschade te voorkomen.

VOORBEREIDINGSPERIODE

13.13 Voorbereidingsperiode: Direct na het rondsteken van de kluit [13.12] start de voorbereidingsperiode. Alle werkzaamheden die worden uitgevoerd in het kader van de voorbereiding (voorbereidingsperiode) moeten steeds chronologisch worden vermeld (en indien aan de orde worden gemotiveerd) in het logboek.

13.13.a Monitoren en water geven: Onder de voorbereiding wordt ook verstaan het monitoren van de conditie van de boom en de bodemzuurstof- en vochthuishouding van de bodem binnen de kluit alsmede het zo vaak als nodig (naar behoefte) gecontroleerd geven van water.

Hangwaterprofiel: Vooral bij bomen op een hangwaterprofiel betekent het rondsteken van de kluit doorgaans dat de opnamecapaciteit van (regen)water aanzienlijk is verminderd en het water geven dus (vanaf de start) essentieel is in de voorbereidingsfase. Voor het water geven en het monitoren van de boom en de bodemlucht- en waterhuishouding gelden de eisen [HB2022 | H7 | Nazorg en hergroei-garantie bomen].

13.13.b Tijdelijke verankering: Indien voor de stabiliteit (standvastigheid van de boom) noodzakelijk geacht, dan moet gedurende de voorbereidingsperiode (direct nadat de kluit is rondgestoken) een (tijdelijke) verankering worden aangebracht (toelichting en motivering in een Goedgekeurd Werkplan). De verankering moet de stabiliteit van de boom tijdens de voorbereidingsfase borgen maar mag de boom, kluit en groei-ontwikkeling van de boom niet hinderen of schaden.

SNOEI

13.14 Snoei: Als uitgangspunt geldt dat een te verplanten boom met de volledige (bestaande) kroon-omvang wordt verplant. Het innemen van de kroon(omvang) is zonder toestemming niet toegestaan, m.u.v. bomen waarbij reeds sprake is van een cyclisch beheer voor het terugzetten van de kroon zoals een knot- of leiboom, die als uitgangspunt voorafgaand aan het verplanten worden (terug)gesnoeid.

'Het innemen van de kroon' mag uitsluitend plaatsvinden met expliciete schriftelijke toestemming (of Goedgekeurd Werkplan) en op grond van gemotiveerd vooronderzoek (goedgekeurd verplantbaarheidsonderzoek).

Noodzakelijk geachte snoei in het kader van de voorbereiding van het verplanten, vindt na toestemming (Goedgekeurd Werkplan) in de regel plaats in dezelfde werkgang als het voorbereiden (rondsteken) van de kluit.

13.14.a Onderhoudsstaat: De (te) verplante(n) bomen moeten (in het kader van onderhoud) worden opgeleverd met een 'aanvaard boombeeld'. Bomen met een actueel (voorafgaand aan het verplanten) 'verwaarloosd boombeeld' moeten worden gemeld en mogen alleen met expliciete toestemming worden verplant. Voor het snoeien van bomen gelden de eisen [HB2022 | H8 | Snoeien bomen].

OPNEMEN & TRANSPORT

13.15 Opnemen en transport: Bij het opnemen en transport van de boom is extra aandacht voor het voorkomen van schade aan de boom en kluit noodzakelijk. De wijze van opnemen, verplaatsen, transport en (her)planten moet in het Goedgekeurd Werkplan zijn toegelicht en gemotiveerd.

Schades aan de stam, stamvoet en (gestel)takken alsook noemenswaardige schade(s) aan de (rondgestoken) wortelkluit moeten worden voorkomen. Specifieke aandacht is noodzakelijk voor het voorkomen van wortelschade, takbreuk, stootschade(s) alsook (stam)schade door kneuzen of afknellen van hijs- of transportbanden en het scheuren, breken, uiteenvallen of uiteenzakken van de kluit.

In het kader van ongewenste schade is de toepassing van de zogenaamde 'penmethode' (doorboren van stamvoet, stam of gesteltakken) voor het hijsen, fixeren, transporteren of verankeren van de boom of kluit niet of alleen met expliciete schriftelijke toestemming toegestaan; zie [BIJLAGE | Overzicht 13.20.a].

13.15.a Kluitstabiliteit en kluitfixatie: Bij te verplanten bomen waarvan de kluitstabiliteit onvoldoende wordt geacht, is het fixeren en/of ondersteunen van de kluit tijdens het verplantproces noodzakelijk. In de voorbereidingsperiode [13.13] kan de kluitstabiliteit worden verbeterd, onder andere door het stimuleren van extra wortelontwikkeling in de kluit.

13.15.b Beoogde kluitvoorbereiding en benodigde fixatie, ondersteuning en bescherming van de kluit moeten (op basis van het vooronderzoek [13.11]) evenals de transportmethode in een Goedgekeurd Werkplan zijn toegelicht en gemotiveerd. Voor het transport moet worden vermeld en gemotiveerd of de boom staand of liggend wordt vervoerd (transportmethode), welke obstakels van toepassing zijn [13.11.f en 13.11.g] en of en in welke mate de kroon moet worden ingebonden.

MARKERING EN CONTROLE PLANTLOCATIE & PLANTMATERIAAL

13.15.c Markering en controle plantlocatie & plantmateriaal: De nieuwe plantlocatie/groeiplaats [13.17] en het plantmateriaal (te verplanten bomen) moeten voorafgaand aan het ver- en (her)planten door de opdrachtnemer worden gecontroleerd en goedgekeurd en in het veld worden uitgezet (gemarkeerd) met een piket- of boompaal, geplaatst ter plaatse van het hart van de beoogde stam van de te (her)planten boom.

Plantlocatie en te verplanten boom moeten binnen het verplantbaarheidsonderzoek [13.11] zijn goedgekeurd en geschikt zijn voor het uitvoeren van een duurzame verplanting [13.2]. Het her- en verplanten van bomen mag pas plaatsvinden nadat de nieuwe plantlocatie en de te verplanten bomen zijn gemarkeerd en goedgekeurd. Voor de controle van de plantlocatie en het plantmateriaal zie ook [HB2022 | H6 | Planten bomen | 6.12.c. en 6.12.d].

HERPLANTEN

13.16 Herplanten: Voor het (her)planten van de te verplanten boom gelden de eisen [HB2022 | H6 | Planten bomen | 6.12 t/m 6.19] als waren deze integraal opgenomen in dit hoofdstuk.

Aanvullend op 'Plantgat en bodembewerking [H6 | 6.16]': Bij het verplanten met een verplantmachine met schoepen [BIJLAGE | Overzicht 13.20b] is de kluitgrootte (in de regel) gelijk aan de grootte van het (met dezelfde plantmachine uitgestoken) plantgat. Bij het verplanten met een verplantmachine met schoepen is extra aandacht benodigd voor het losspitten van de wanden van het plantgat [HB2022 | H6 | Planten bomen | 6.16.c] en moet (voor zover niet specifiek anders is voorgeschreven) aansluitend op het herplanten de omliggende bodem (opengrondsituatie) tot minimaal 50 cm rondom de kluit worden losgespit.

13.16.a Een te verplanten boom moet bij het herplanten zodanig worden herplaatst dat deze zo veel mogelijk onder vergelijkbare richting van zon en wind wordt herplant. Oorspronkelijk (sterk) scheefstaande of (sterk) overhellende bomen met een positief verplantadvies, worden, op basis van het vooronderzoek (Goedgekeurd Werkplan [13.6]), zoveel mogelijk herplant volgens hun oorspronkelijke groei- of standwijze.

13.16.b Zonnebrand: In het kader van zonbeschijning moeten de stam en ook de kroon (gesteltakken) indien het risico op zonnebrand reëel is, worden beschermd tegen (fel) zonlicht. Bescherming bijvoorbeeld middels het aanbrengen van (volledig verteerbare) natuurjute of witkalk, nadere uitwerking en motivering in het Goedgekeurd Werkplan [13.6].

13.16.c Buurbomen: Indien schade als gevolg van verplantwerkzaamheden ten aanzien van te handhaven buurbomen of beplanting een reëel gevaar vormt (bijvoorbeeld windworp, schors- of zonnebrand et cetera), dan moet dit risico worden gemeld en mogen de betreffende verplantwerkzaamheden pas na overleg en nadere afstemming (verder) worden uitgevoerd.

NIEUWE GROEIPLAATS

13.17 Nieuwe groeiplaats: Onder het verplanten van bomen wordt tevens verstaan (voor zover niet specifiek anders is voorgeschreven) de aanleg (of benodigde bewerking) van de nieuwe groeiplaats, van de te verplanten boom, volgens Goedgekeurd Werkplan [13.6].

Voor de aanleg of het bewerken van de nieuwe groeiplaats gelden de eisen [HB2022 | H4 | Aanleg groeiplaatsen bomen].

13.17.a Aanleg of bewerking nieuwe groeiplaats: De aanleg of benodigde bewerking van de nieuwe groeiplaats moet, op basis van het verplantbaarheidsonderzoek [13.11], worden vermeld, uitgewerkt en gemotiveerd in een Goedgekeurd Werkplan [13.6]. De toepassing van een andere of afwijkende inrichting is uitsluitend toegestaan met toestemming.

13.17.b Afstemming groei- en standplaats: De nieuwe groei- en standplaats moeten worden (of zijn) afgestemd op de oorspronkelijke groeiplaats van de te verplanten boom, met specifieke aandacht voor de beschikbare bewortelbare diepte (plantdiepte).

Indien de kluithoogte meer bedraagt dan de beschikbare plantdiepte van de nieuwe groeiplaats (bijvoorbeeld door hogere grondwaterstand) dan is een aanpassing van de grondwaterstand of de inrichting of drainage van de nieuwe groeiplaats noodzakelijk (bijvoorbeeld middels een verhoogd maaiveld of opstaande bakrand).

De opdrachtnemer borgt de afstemming van de nieuwe groei- en standplaats in het Goedgekeurd Werkplan [13.6].

13.17.c Doorwortelbare ruimte en geschiktheid nieuwe groeiplaats: Voor een duurzame verplanting is tevens afstemming nodig voor de beschikbare en benodigde doorwortelbare ruimte en de geschiktheid van het bodemtype (klei/zand) alsmede beschikbare en benodigde vereiste (wettelijke) vrije doorgang.

Voor de beoordeling van de groei- en standplaats en het benodigde (bomen)ontwerp gelden de eisen [HB2022 | H1 | Bomenontwerp] en [HB2022 | H18 | Groeiplaatsonderzoek bomen].

13.17.d Mulchlaag (optioneel): Om onkruidvorming en verdamping van water uit de bodem te beperken kan een open boomspiegel voorzien worden van een mulchlaag [HB2022 | H4 | Aanleg groeiplaatsen bomen | BIJLAGE | Aanvullende voorzieningen | 4.17.i]. Vermeld en motiveer de toepassing en uitwerking van een mulchlaag in het Goedgekeurd Werkplan [13.6].

AFWERKEN

13.18 Afwerken: invullen en afwerken voormalige standplaats.

Onder het verplanten wordt tevens verstaan (voor zover niet anders is voorgeschreven) het (direct aansluitend op het verplanten) invullen en afwerken van de voormalige standplaats, inclusief het leveren van het benodigde invulmateriaal volgens de leverings- en verwerkingseisen [Overzicht 13.18]. Voor (nieuwe) aanleg groeiplaats zie [13.18.e].

INVULLEN EN AFWERKEN VOORMALIGE STANDPLAATS

Afwerken: Voormalige standplaats (voor zover niet specifiek anders voorgeschreven) schoon opleveren, vrij van wortelresten en ongerechtigdheden zoals puin, stenen, bouw hout, metaal, glasscherven, plastic en ongerechtigdheden die de groei van een boom (kunnen) hinderen.

- **In open grond:** Opvullen en afwerken met gebiedseigen (invul)grond, zonder onverteerd organisch materiaal en zonder grondkluiten > 10 cm. Homogeen en laagsgewijs (laagdikten van steeds 30 tot maximaal 40 cm) ingevuld en invulgrond verdicht 1,0 tot 1,3 MPa (vochtgehalte verwerking: zand/grond: 15 - 20%).

Het maaiveld in de open grond afwerken en egaliseren rekening houdend met de natuurlijke zetting (overhoogte toepassen gelijk aan 7 - 10% van de verwerkingsdiepte).

- **In verharding:** Opvullen, afwerken en egaliseren met humusloos zoet invulzand (EC-waarde < 1,5 mS/cm). Homogeen en laagsgewijs (laagdikten van steeds 20 tot maximaal 30 cm) ingevuld en laagsgewijs naverdicht tot ten minste 4 MPa (vochtgehalte invulzand: 10 - 15%).

Het toegestane nazakkingspercentage invulzand bedraagt maximaal 2% van de verwerkingsdiepte (na 1 jaar, in relatie tot het omliggende maaiveld).

Overzicht 13.18 | Invullen en afwerken voormalige standplaats | HB2022 | H13

13.18.a Schoongrondverklaring (analyse): Op verzoek moet de aannemer een schoongrondverklaring en een recent (representatief en maximaal 6 maanden oud) analyserapport van de geleverde invulmaterialen ter goedkeuring overleggen.

Voor het leveren van bomengrond of bomensubstraten gelden de eisen [HB2022 | H3 | Leveren bomensubstraten].

13.18.b Invulmaterialen mogen geen aanleiding zijn voor de verspreiding van (planten)ziekten en moeten (nagenoeg) vrij zijn van overblijvende onkruiden, moeten geheel vrij zijn van kruiden die zich door wortelstok kunnen vermeerderen en vrij van ongerechtigheden zoals onverteerd organisch materiaal, puin, glasscherven, plastic, stenen en ongerechtigheden die de groei van de boom (kunnen) hinderen [HB2022 | H0 | Aanvullende bepalingen | Reiniging, ... en lozen | 0.3.6].

13.18.c Onkruidvrij: Groeiplaats en maaiveld van de voormalige standplaats na het invullen, afwerken en egaliseren onkruidvrij opleveren (max. bedekkingsgraad = 20%) en geheel vrij van berenklaauw '*Heracleum sphondylium*', haagwinde '*Convolvulus sepium*', heermoes '*Equisetum arvense*', kleeftkruid '*Galium aparine*', kweek '*Elytrigia repens*', alle Aziatische duizendknopen '*Fallopia x*', zevenblad '*Aegopodium podagraria*' en alle kruiden die zich door wortelstok vermeerderen!

13.18.d Grondwerkzaamheden en bodembewerking, zoals graven, zuigen, mengen, spitten, egaliseren, aftrillen et cetera mogen niet onder te natte 'verzadigde', met sneeuw bedekte of bevroren bodemomstandigheden worden uitgevoerd.

Werkzaamheden mogen nooit leiden tot verslemping of structuurbederf van de bodem. Plasvorming (op een onverhard maaiveld) duidt op bodemverslemping of structuurbederf en dient direct gemeld en hersteld te worden. Wanneer (grond)werkzaamheden als gevolg van weers-, terrein- of bodemomstandigheden structuurbederf van de bodem (kunnen) veroorzaken (bijvoorbeeld tijdens en direct na aanhoudende of zware regen), dan moeten deze werkzaamheden tijdig en (tijdelijk) zo lang als nodig (in overleg) worden onderbroken en moet eventueel ontstane schade in overleg worden hersteld.

13.18.e Aanleg (nieuwe) groeiplaats (optioneel): Het aansluitend als afwerking volgens de uitvraag (of Goedgekeurd Werkplan [13.6]) aanleggen van een nieuwe groeiplaats voor nieuw aan te planten bomen.

Voor de aanleg van groeiplaatsen voor bomen gelden de eisen [HB2022 | H4 | Aanleg groeiplaatsen bomen].

WATER GEVEN

13.19 Watergift: Aansluitend op het verplanten moeten de verplante bomen worden voorzien van een beperkte watergift 'naar behoefte' (te veel water kan de bodemstructuur en zuurstofhuishouding sterk negatief beïnvloeden). Voor het water geven gelden de eisen [HB2022 | H7 | Nazorg en hergroeigarantie bomen | 7.16 t/m 7.16.d].

De opdrachtnemer borgt het water geven en de kwaliteitsborging van de verplante bomen en hun nieuwe groei- en standplaats [13.19.a] in het Goedgekeurd Werkplan [13.6].

13.19.a De kwaliteit van de (nieuwe) groei- en standplaats alsook de conditie en kwaliteit van de verplante bomen moeten steeds gewaarborgd worden tot aan het moment van oplevering.

HERGROEIGARANTIE

13.19.b Hergroeigarantie: Optioneel (indien specifiek voorgeschreven) kan aansluitend op het verplanten, nazorg en een hergroeigarantie worden voorgeschreven (uitvraag of Goedgekeurd Werkplan).

Voor de nazorg en hergroeigarantie gelden de eisen [HB2022 | H7 | Nazorg en hergroeigarantie bomen].

BIJLAGE | H13 | VERPLANTEN BOMEN

VERPLANTMETHODEN

13.20 Gangbare methoden: Verplanten bomen [Overzicht 13.20].

(GANGBARE) WERKMETHODEN VERPLANTEN BOMEN

• Stroppenmethode	Hijsen boom via stroppenmethode	[13.20.a]
• Verplantmachine	Opnemen en transport boom via verplantmachine (met schoepen)	[13.20.b]
• Verplantschop	Opnemen en transport boom via verplantschop (shovel)	[13.20.c]
• Palletmethode	Hijsen boom via palletmethode of bakconstructie	[13.20.d]
• Sleepmethode	Schuiven boom via sleepmethode	[13.20.e]
• Kluitfixatie		[13.20.f]

Overzicht 13.20 | Verplantmethoden bomen | HB2022 | H13

13.20.a Stroppenmethode: Hijsen boom via stroppenmethode

- **Methode:** hijsen boom via stroppen (hijsbanden) bevestigd rondom de stam | tak aanzetten
- **Kluitgrootte:** tot ca. 3,5 m kluitdoorsnede
- **Noodzaak (vooraf) rondsteken kluit:** JA, afgestemd op beoogde kluitomvang
- **Ondersteunde kluit:** NEE

Toepassing: Bomen met een (zeer) stabiele kluit, een stamdiameter tot circa 40 cm met een totaalgewicht tot circa 25 ton.

Voordelen: Tot ca. 10 ton, technisch relatief eenvoudig (met strop en kraan) uitvoerbare verplantmethode.

Nadelen: Geen ondersteuning van de kluit en volledige gewichtsbelasting aan de stam (en eventueel tak aanzetten) middels hijsstroppen met risico op kneuzing en opstropen van stamweefsel (schade bastweefsel en cambium) door afknelling of verschuiven van een strop (vooral kwetsbaar in het voorjaar rond het uitlopen van de boom). Als gevolg van kneuzing en/of opstropen kan de stam ter hoogte van de strop 'geringd' worden, waardoor het voortbestaan van de boom in gevaar komt. Een goede drukverdeling van de hijsbanden, de toepassing van meerdere hijspunten (hijsblokken) en het gebruik van specifieke stambeschermers ter hoogte van de hijsbanden kunnen de risico's op genoemde stam- en weefselschade beperken.

Wanneer de reguliere stroppenmethode vanwege het risico van kneuzen of opstropen van de hijsbanden (vooral) in het voorjaar onafwendbaar groot wordt geacht, dan moet als uitgangspunt gekozen worden voor een ander tijdstip voor het verplanten of een andere verplantmethode.

Penmethode: Vooral in voorjaar is het risico van het zogenaamde opstropen bij de stroppenmethode [13.20.a] groot en wordt soms als alternatief gebruikgemaakt van de zogenaamde penmethode. De hijsstroppen worden dan bevestigd aan de uiteinden van een (metalen) pen die dwars door de stam van de boom wordt geboord. Deze pen veroorzaakt aanzienlijke stamschade. Bij een te hoge penbelasting bestaat tevens de kans dat de pen verbuigt en daarmee na het verplanten niet meer verwijderd kan worden; ook kan bij een te hoge penbelasting de stam openscheuren. Toepassing van de penmethode wordt in het Handboek Bomen niet onderschreven [13.15] en is uitsluitend toegestaan met expliciete schriftelijke toestemming.

3.20.b Verplantmachine: Rondsteken, opnemen en transport boom via verplantmachine (met schoepen)

- **Methode:** gelijktijdig in één werkgang rondsteken, opnemen, ondersteunen en transporteren boom via 'cirkelvormige', in segmenten opgedeelde 'gebogen' verplantschoepen ('ijslepel') gemonteerd op een verplantmachine
- **Kluitgrootte:** machineafhankelijk tot maximaal 3,0 m kluitdoorsnede, volledig gefixeerd en ondersteund door verplantschoepen
- **Noodzaak (vooraf) rondsteken kluit:** NEE, rondsteken gebeurt (doorgaans) integraal door verplantmachine zelf tijdens het (verticaal en zijdelings) rondom de boom in de grond drukken van de verplantschoepen, die daarmee de gehele kluit in één werkgang los steekt, omsluit en fixeert
- **Ondersteunde kluit:** JA, volledig door schoepen gefixeerd

Toepassing: Voor bomen met een stamdiameter tot circa 30 cm met een totaalgewicht tot circa 20 ton.

Voordelen: Maximale en volledige kluitbescherming (fixatie en ondersteuning) tijdens lichten en transport (één werkgang). Geen gewichtsbelasting aan de boom, machine steekt de kluit rond en tilt de boom op middels de snijbladen (verplantschoepen), waardoor kluit en stam tijdens het verplanten onbelast blijven en de kluit gelijktijdig volledig wordt omsloten en daarmee gefixeerd.

Nadelen: Zware (verplant)machine moet toegang hebben tot zeer dicht bij de boom. Transport en verplanten beperkt tot steeds 1 boom per werkgang. Bij het 'uitsteken' van de kluit met een verplantmachine is het rondsteken van de kluit (en eventuele wortelschades) ondergronds aan het zicht onttrokken.

Trechtersvormige kluittype ('Puntzak'): Een verplantmachine met rechte (niet gebogen) schoepen (snijbladen) steekt een trechtersvormige kluit in de vorm van een 'puntzak'. Deze ongewenste kluitvorm wordt in het Handboek Bomen niet onderschreven [13.12.c].

Opmerking: De verplantmachine met schoepen steekt in de regel ook het toekomstige plantgat uit waarin de boom (precies passend) wordt herplant. Extra aandacht voor het voorkomen van versmering van plantgatwanden is belangrijk, vooral op klei- en leemhoudende bodems [13.16].

13.20.c Verplantschop: Lossteken, opnemen en transport boom via verplantschop (shovel)

- **Methode:** naast de genoemde verplantmachine met schoepen [13.20.b] waarmee de kluit gecontroleerd wordt rondgestoken en volledig omsloten (gefixeerd) uit de grond wordt opgenomen, zijn er ook verplantmachines die de kluit uit de grond 'scheppen' middels een (halfronde) laad- of plantschop
- **Kluitgrootte:** machineafhankelijk tot ca. 3,0 m kluitdoorsnede met een totaalgewicht tot circa 20 ton
- **Noodzaak (vooraf) rondsteken kluit:** JA, afgestemd op beoogde kluitomvang
- **Ondersteunde kluit:** JA, (gedeeltelijk) in laadschop nadat kluit is opgeschept

Nadeel: Het via de verplantschop ondersteunen en opscheppen vraagt een (zeer) stabiele kluit. Bij voorkeur kluit vooraf reeds geheel rondgestoken (voorbereide kluit). Een (vooraf) niet of onvoldoende rondgestoken kluit veroorzaakt bij het 'scheppen' met een verplantschop doorgaans een aanzienlijk risico op oncontroleerbare kluitschade (scheuren, breken, uiteenvallen van de kluit).

13.20.d Palletmethode: Hijsen boom via palletmethode of bakconstructie

- **Methode:** hijsen boom via een onder de kluit geplaatste 'pallet'. Horizontaal geplaatste (geperste) profielbalken of buizen worden met elkaar verbonden tot een draagplateau 'pallet' even-tueel met aanvullende opstaande randen (bakconstructie)
- **Kluitgrootte:** tot ca. 7 m en meer, segmentsgewijs (door balken) ondersteunde kluit
- **Noodzaak (vooraf) rondsteken kluit:** JA, aan ten minste 1 zijde is minimaal 1,5 x kluitbreedte als extra vrije werkruimte nodig ten behoeve van het horizontaal plaatsn (persen, boren, lieren) van genoemde profiel(draag)balken 'pallet'
- **Ondersteunde kluit:** JA, segmentsgewijs ter hoogte van de draagbalken, nadat pallet of bakconstructie is aangebracht

Toepassing: Bomen met een extra behoefte aan ondersteuning en fixatie van de kluit en middelgrote tot (zeer) grote bomen, met een gewicht tot ca. 75 ton en meer.

Voordelen: Segmentsgewijze ondersteuning van de kluit dankzij de pallet of fixatie via bakconstructie. Geen gewichtsbelasting aan de boom. Ook zeer aanzienlijke boomgrootte kan worden verplant.

Alternatief: Te verplanten boom kan m.b.v. palletmethode ook op een dieplader worden geplaatst en zo aansluitend rechtstandig worden vervoerd.

Nadelen: Zeer veel extra werkruimte nodig voor het plaatsn van de horizontale draagbalken onder de kluit. Werkmethode met inzet van veel zwaar materiaal en materieel. Extra aandacht nodig voor de vorm van de onderzijde van de kluit en een optimale afstemming en aansluiting op de bodem van het plantgat zonder luchtholtes.

13.20.e Sleepmethode: Schuiven boom via sleepmethode

- **Methode:** slepen (lier) via een onder de boom geplaatst schuifplateau. Via horizontaal geplaatste (geperste) platen die met elkaar verbonden worden tot een aaneengesloten sleepplaat, eventueel met aanvullende opstaande randen (bakconstructie)
- **Kluitgrootte:** tot ca. 7 m en meer, volledig (door platen) ondersteunde kluit
- **Noodzaak (vooraf) rondsteken kluit:** JA, aan ten minste 1 zijde minimaal 1,5 x kluitbreedte als extra vrije werkruimte nodig ten behoeve van het horizontaal plaatsen (persen, boren, lieren) van sleepplaten
- **Ondersteunde kluit:** JA, volledig nadat schuifplateau is aangebracht

Toepassing: Bomen met een extra behoefte aan ondersteuning van de kluit en middelgrote tot (zeer) grote bomen, met een gewicht tot ca. 75 ton en meer.

Voordelen: Volledige ondersteuning van de kluit dankzij sleepplaten. Geen gewichtsbelasting aan de boom. Ook zeer aanzienlijke boomgrootte kan worden verplant.

Nadelen: Zeer veel extra werkruimte nodig voor het plaatsen en aansluitend verwijderen van de horizontale sleepplaten en benodigde vrije sleepbaan voor transport (lieren). Werkmethode met inzet van veel zwaar materiaal en materieel. Aanbrengen en verwijderen van platen vraagt extra aandacht voor stabiliteit van de kluit (voorkomen van scheurvorming). Vanwege sleepmethodiek is transportafstand (sleepbaan) doorgaans van beperkte lengte.

13.20.f Kluitfixatie

Kluiten kunnen ten behoeve van het verplanten en het transport op verschillende manieren worden verpakt, gefixeerd, beschermd en ondersteund ter bescherming tegen het uitdrogen, scheuren, knikken of uiteenvallen van de kluit. Beschermen en (deels) verstevigen van de kluit kan al via het basaal inpakken van de kluit met bijvoorbeeld jute en draadgaas.

Kluitfixatie: Bij de toepassing van een verplantmachine [13.20.b] met schoepen of de toepassing van de palletmethode [13.20.d] of sleepmethode [13.20.e] of de toepassing van een bakconstructie wordt de kluit ondersteund en eventueel volledig omsloten en daarmee primair gefixeerd.

Voor het fixeren van kluiten zijn ook speciale kluitframes beschikbaar die met een samenhang van spanbanden en kettingen de kluit effectief kunnen verstevigen. Sommige (hijs)frames worden aan de onderstam of stamvoet verbonden via een zogenoemde penmethode (zie ook Penmethode 'Hijsen via stropenmethode'). De toepassing van een kluitframe gecombineerd met een penverbinding door de stam of stamvoet wordt in het Handboek Bomen niet onderschreven en is uitsluitend toegestaan met expliciete schriftelijke toestemming [13.20.a].

Of het inpakken, fixeren en ondersteunen van de kluit nodig is, is mede afhankelijk van de transportroute, de transportwijze, de verplantmethode en vooral de stabiliteit van de kluit. De stabiliteit van een kluit wordt primair bepaald door het materiaal waaruit de kluit bestaat (grondsoort), het vochtgehalte van de kluit en de doorworteling van de kluit en de kluitomvang.

Kluitvoorbereiding [13.12]: In de zogenoemde voorbereidingsfase kunnen in een periode van 1 tot maximaal 2 jaar voorafgaand aan het verplanten de boom en de kluit worden voorbereid. Zo kan de bewortelingsintensiteit in de kluit worden vergroot waarmee de functionaliteit en de samenhang van de kluit kunnen worden verbeterd.

De noodzaak van en wijze waarop een eventuele kluitvoorbereiding of kluitfixatie moet plaatsvinden, moeten zijn opgenomen en gemotiveerd in het Goedgekeurd Werkplan.

Vorstkluit (historie): Historisch gezien werd vroeger het fixeren van de kluit ook uitgevoerd op basis van een zogenoemde 'vorstkluit'. Gezien de beperkte intensiteit en onzekerheid voor voldoende vorst wordt deze methode hier niet beschreven als gangbaar.

