

Projectplan Beesdeveld

Aanleg van nieuw bos en aanleg van boomweides en
lijnvormige beplantingen buiten bosverband

Auteurs: John Smits (Staatsbosbeheer)

Kenmerk: SBB-SNK 4

Methode document: Aanleg van nieuw bos en aanleg van boomweides en lijnvormige beplantingen buiten bosverband

Datum: 12-07-24

Kenmerk: SNK-nieuwbos-001

Status: definitief

Samenvatting	
Beschrijving activiteiten	Realisatie nieuw bos nabij Culemborg
Provincie	Zuid-Holland
Gemeente	Culemborg
Kadastraal nummer	CLB00L 40, 403; CLB00M 261
Huidige Beheertype	N12.02
Bestemmingsplan	Natuur
Oppervlak nieuw bos door aanplant	8,92 ha
Aantal bomen	21.005 stuks
Uitvoeringsjaar	Aangeplant winterseizoen 2022/2023
Ex-ante uitgifte	1.286 ton CO2 (12 jaar): 1.093 certificaten (85%)

Inhoud

1.	Inleiding.....	4
2.	Kwalificatie projecttype	4
2.1	Projectbeschrijving	4
2.1	Voorwaarden.....	9
3.	Bepaling van additionaliteit van emissiereductie	10
4.	Bepaling projectgrens	12
4.1	Ruimtelijke begrenzing.....	12
4.2	Project periode.....	12
4.3	Startdatum	12
4.4	Sources en Sinks	12
5.	Vaststelling van baseline.....	15
5.1	Vaststellen baseline	15
5.2	Vernieuwen baseline.....	15
6.	Bepaling broeikasgas verwijdering	15
6.1	Koolstofvoorraad boombiomassa	17
6.2	Koolstofvoorraad bestaande vegetatie	18
6.3	Koolstofvoorraad bodem en strooisellaag	18
6.4	Koolstofemissie door bodembewerking	19
6.5	Afwenteling (Leakage).....	19
7.	Plan voor monitoring van projectvoortgang en Uitgifte van CO ₂ certificaten	19
7.1	Projectimplementatie	20
7.2	Vaststellen effectiviteit maatregelen en verstoring project	20
7.3	Koolstofopbouw in het bos	20
7.4	Uitgifte van CO ₂ certificaten.....	20
7.5	Berekening Voortschrijdend Gemiddelde van de koolstof voorraad in boombiomassa	22
8.	Risico's	22
8.1	Klimaatverandering	22
8.2	Organisatorische en financiële risico's	23
8.3	Gebrekkige aanplant en verzorging	23
8.4	Ontbossing	23
8.5	Risicobuffer	23

1. Inleiding

Aanleg van nieuw bos is een zeer effectieve klimaatmaatregel, omdat bossen een relatief hoge jaarlijkse CO₂ vastlegging hebben ten opzichte van veel andere vormen van landgebruik. Ook kunnen bossen in absolute zin veel CO₂ vastleggen. In een periode van 50 tot 60 jaar kan een Nederlands bos gemiddeld 400 ton CO₂ per hectare accumuleren. Daarnaast vervullen bossen diverse andere ecosysteemdiensten, zoals onder andere biodiversiteit, houtproductie, recreatie, waterzuivering, waterbuffering en zuurstofproductie.

Klimaatfinanciering kan een belangrijke bijdrage leveren aan de aanleg van bos. Met name om de vaak hoge initiële investeringskosten te dekken is klimaatfinanciering nodig.

Dit projectplan gaat over de aanleg van 11,70 ha bos in de gemeente Culemborg (8,92 ha bomen, overig struiken).

2. Kwalificatie projecttype

In het Methodedocument 'Aanleg van nieuw bos ..' (vastgesteld 3 juni 2021) zijn de voorwaarden genoemd waaraan projecten moeten voldoen om onder de methode te vallen. In dit hoofdstuk wordt eerst het project beschreven en vervolgens per voorwaarde aangetoond dat dit project aan die voorwaarden voldoet.

2.1 Projectbeschrijving

Locatie

Op twee locaties in de gemeente Culemborg wordt in totaal 11,70 ha bos aangeplant. Het betreft de vakken 7B (Molenkade) en 1G (Kooiweg Oost), kadastraal CLB00L 40, 403; CLB00M 261. De afgelopen 15 jaar zijn deze percelen beheerd als kruidenrijk grasland (N12.02). Het baselinescenario is voortgezet gebruik als grasland. Het projectscenario is in de winter van 2022 / 2023 ingeplant met bosplantsoen.

De bodemtypen en waterhuishouding

Bodem en waterhuishouding

- (1) De percelen worden gescheiden door een cat. A-watgang met aan zuidwestzijde dezelfde cat. A-watgang. Aan de noordoostzijde loopt een cat. B-watgang.
- (2) Vb voor perceel 7B
GHG 25-40 cm GLG >120 cm
VI voor perceel 1G
GHG 40-80 cm GLG >120 cm
- (3) Voor perceel 7B is het bodemtype: kalkrijke nesvaaggronden; zware klei
Voor perceel 1G is het bodemtype: kalkloze drechtvaaggrond; profielverloop 1 resp. kalkloze poldervaaggrond; zware klei, profielverloop 3, of 3 en 4.
- (4) Archeologische waarden: hoge verwachtingen

De locatie betreft twee percelen (7B en 1G), langs de Molenkade respectievelijk Kooiweg Oost te Culemborg. Beide percelen zijn reeds lange tijd in gebruik als grasland. Het perceel Molenkade is sinds 1996 als grasland geïsoleerd komen liggen vanwege de aanleg van de snelweg A1. Het nieuwe bos sluit aan op het bos van de oude eendenkooi bos aan oostzijde en versterkt de aanwezige (goed ontwikkelde) vochtige bossen.

In de westelijke helft bevinden zich greppels / rabatten waarlangs zich spontaan opslag van wilgen vestigt. Rondom liggen sloten en halverwege voert een sloot door het perceel. De dammen zullen opgeknapt worden om het perceel beter toegankelijk te maken. Een oude dam aan de oostzijde wordt opgeheven of afgesloten.

Voor beide plangebieden geldt een hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen vanaf het neolithicum (Kooiweg Oost) en het laat-neolithicum/vroege bronstijd (Holderweg) en voor de volle en late middeleeuwen (Kooiweg Oost). Daartoe is verkennend bureau en booronderzoek uitgevoerd. Uit dit onderzoek is geconcludeerd dat de bodemverstoring die gepaard zal gaan met de geplande bodemingrepen (plantgaten tot 35 cm -mv) niet in verhouding staat met de verstoring die plaatsvindt bij een archeologisch proefsleuvenonderzoek.

De groeiplaats en de groeiverwachting

De groeiplaats betreft een voormalige weidegrond. De boniteit van de grondsoort is geclassificeerd op II, een goede groeiplaats. NNB-ambitietype: N16.04 Vochtig bos met productie. Beoogd bostype: N14.03 Haagbeuken- en essenbos.

Beide percelen hebben ALBOS-beoordeling: EF (es, eik, populier en els): es, eik, beuk, populier, iep, linde, esdoorn en haagbeuk. Deze beoordeling impliceert de hoogst mogelijke potenties voor soortenrijk, productief en aantrekkelijk bos voor Nederland.

Het beleidskader (of bestemmingsplan)

Het bestemmingsplan maakt melding van "Agrarische waarde" en "Ecologische waarde". Er is geen omgevingsvergunning vereist. Voorafgaande aan de aanleg dient een Klic-melding te worden gedaan.

Beide percelen liggen binnen de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Deze percelen zijn, samen met andere potentiële boslocaties, beoordeeld door de adviseur Cultuurhistorie van Staatsbosbeheer (mw. E. de Vries), besproken met de RCE en met de monumentencommissie van Culemborg. Daarbij is geoordeeld dat aanplant op deze locaties vanuit de waarden van de Nieuwe Hollandse Waterlinie, geen probleem is.

De betrokken percelen betreffen N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland en zijn de laatste 15 jaar als zodanig beheerd. Er is geen verplichting hier bos aan te planten en de aanplant zal niet worden gebruikt om bomenkap op een andere plaats te compenseren. De locatie maakt deel uit van het Nederlands Natuur Netwerk (NNN) en maakt geen onderdeel uit van Natura 2000 gebied. Na de omvorming naar bos zal het natuurdoeltype door de provincie worden aangepast in een bos-type. Vanaf dat moment geldt bij eventuele kap een herplantplicht vanuit de Natuurbeschermingswet.

Voorheen werd op deze percelen geen gewas verbouwd. Het baselinescenario is voortgezet gebruik als grasland. Het projectscenario is inplant met bosplantsoen.

De hoofddoelstelling en functie van het bos of de beplanting

Staatsbosbeheer legt uitsluitend bossen aan met een meervoudige doelstelling: op deze plek met name beschermen van natuurwaarden en het benutten van natuurlijk kapitaal. Die doelen vertalen zich in de soortsaanplanting: er worden verschillende inlandse soorten geplant met daaronder ook soorten met een goede houtproductie. Er wordt geen recreatieve infrastructuur aangelegd. In de boomsoorten keuze voor de

aanplant is rekening gehouden met eventuele gevolgen van klimaatveranderingen, zowel waar het de boomsoorten betreft als de struiketages.

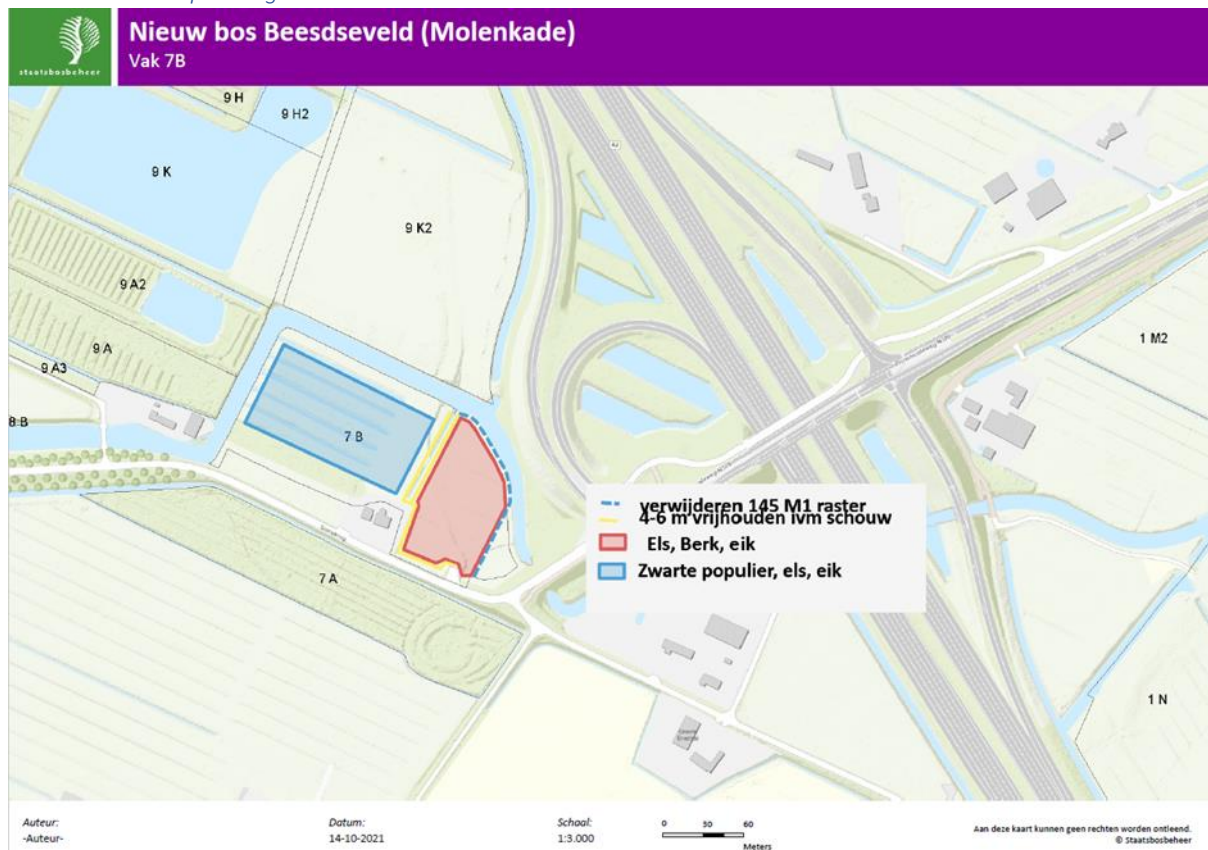
De methode en planning van de aanleg/aanplant

Voorafgaande aan het planten wordt de bodem eerst gefreesd. Vervolgens wordt de bodem met een spitmachine gespuit en met een rol verkruid. Het betreft kleiachtige bodem en het is wenselijk om de bodem voor de winter te bewerken zodat in de winter de grondkluiten kunnen stuk vriezen. Er wordt machinaal geplant in een plantverband van 1.50 bij 1.50 meter. In alle vakken wordt de hoofdboomsoort in rijen geplant en de overige in groepen. Voor het beplantingsplan wordt verwezen naar de toelichting in het beplantingsplan, waarvan de samenvatting is opgenomen.

Beplantingsplan

Locatie	Soorten	Totale opp. (ha)	Aantal stuks
7B	Zomereik	2,1	1.000
	Zwarte els		3.675
	Populier		57
1G	Zomereik	9,6	5.875
	Veldesdoorn		1.700
	Haagbeuk		200
	Zoete kers		200
	Zwarte els		6.475
	Zachte berk		825
	Populier		998
		11,7	21.005

Een kaart met beplantingseenheden¹

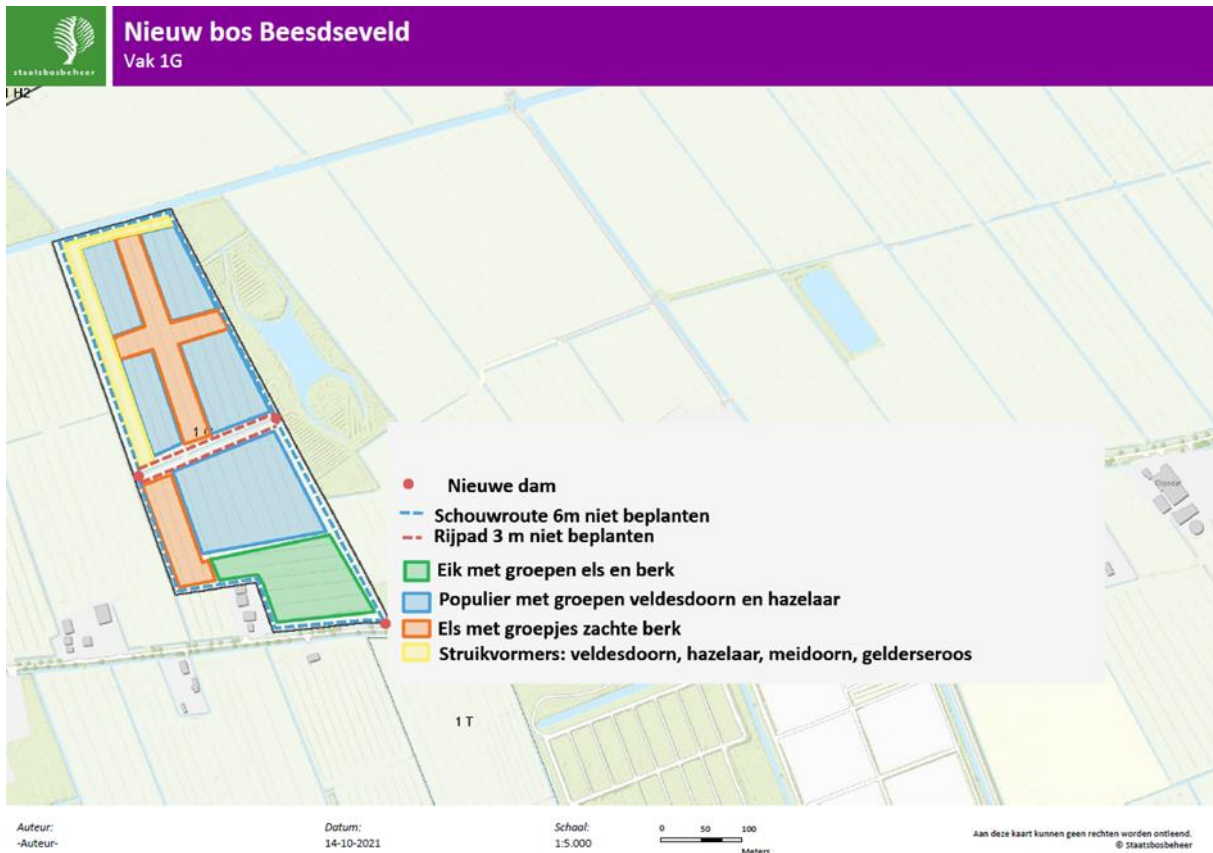


Afbeelding 1. Inrichtingsplan bosvak 7B.

Bosvak 7B. De oostzijde van het perceel wordt beplant met Zomereik als hoofdboomsoort, aangevuld met zwarte els. Het groeitempo van de els kan de zomereik in de loop van de tijd verdrücken, zodat de ontwikkeling van het bos zal worden gemonitord. Aan west- en zuidzijde wordt het blok voorzien van struikvormers. Het westelijk deel van het perceel wordt beplant met zwarte populier als hoofdboomsoort.

Boom-/ struiksoort		Maat	Stuks	%	Inheems (SNL)
Zomereik	<i>Quercus robur</i>	60-100	1.000	20	Productie
Zwarte els	<i>Alnus glutinosa</i>	60-100	3.675	74	Productie
Zwarte populier	<i>Populus nigra</i>	2 jr	57	1	Productie
Gelderse roos	<i>Viburnum opulus</i>	40-80	75	2	Inheemse struik
Wilde kardinaalsmuts	<i>Euonymus europaeus</i>	40-80	100	2	Inheemse struik
Eenstijlige meidoorn	<i>Crataegus monogyna</i>	40-80	75	2	Inheemse struik
Totaal			4.982		

¹ Een beplantingseenheid is een terreindeel dat homogeen is betreffende huidig grondgebruik, grondsoort, zuurgraad, grondwaterstand en boomsoortensamenstelling.



Afbeelding 2. Inrichtingsplan bosvak 1G.

Bosvak 1G. Populier zal grotendeels de hoofdboomsoort gaan vormen. Aan zuidzijde van het perceel is een blok met Zomereik voorzien, waarbinnen zich al snel struikvormers zullen vestigen. Aan west- en noordzijde van het zijn struikvormers voorzien in de randen van de bosaanplant. Het groeitempo van de els kan de zomereik in de loop van de tijd verdrukken, zodat de ontwikkeling van het bos zal worden gemonitord.

Boom-/ struiksoort		Maat	Stuks	%	Inheems (SNL)
Zomereik	<i>Quercus robur</i>	60-100	5.875	30	Productie
Veldesdoorn	<i>Acer campestre</i>	60-100	1.700	9	Productie
Haagbeuk	<i>Carpinus betulus</i>	60-100	200	1	Productie
Zoete kers	<i>Prunus avium</i>	60-100	200	1	Productie
Zwarte els	<i>Alnus glutinosa</i>	60-100	6475	33	Productie
Zachte berk	<i>Betula pubescens</i>	60-100	825	4	Productie
Populier	<i>Populus spec.</i>	2 jr	998	5	Productie
Gelderse roos	<i>Viburnum opulus</i>	40-80	550	3	Inheemse struik
Wilde kardinaalsmuts	<i>Euonymus europaeus</i>	40-80	725	4	Inheemse struik
Eenstijlige meidoorn	<i>Crataegus monogyna</i>	40-80	725	4	Inheemse struik
Sleedoorn	<i>Prunus spinosa</i>	40-80	725	4	Inheemse struik

Hazelaar	<i>Coryllus avellana</i>	40-80	1.125	6	Inheemse struik
Totaal			19.748		

Het beoogde overlevingspercentage van de aanplant

We gaan er van uit dat 90% van de aanplant overleeft en dat er 10% herplant zal worden.

Beheermaatregelen op korte, middellange en lange termijn

Jaar	Maatregel	Omschrijving
2021	inleidende teelt	n.v.t.
2022	terreinvoorbereiding	in najaar spitten, met rol verkrumelen, aanplant
2023	beheer	verwijderen ongewenste vegetatie
2024-2026	nazorg	vormsnoei, inboeten (10%)
2026-2046	beheer	geen ingrepen
2046-2051	beheer	eerste dunning

Na de aanplant, voortdurend: Ree wildstand beheren. De eerste dunning zal naar verwachting na 20-25 jaar plaatsvinden.

2.1 Voorwaarden

Op het gebruik van deze methode zijn een aantal projectvoorwaarden van toepassing. De projecteigenaar dient aan te tonen dat het project aan deze voorwaarden voldoet.

Ten aanzien van aanleg van bos zijn de voorwaarden:

1. *Het landgebruik bestaat voor aanvang van het project niet uit bos. Het landgebruik verandert als gevolg van het project naar bos.*
De betrokken percelen CLB00L 40, 403; CLB00M 261 bestaan op dit moment uit N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland en zijn als zodanig de laatste 15 jaar beheerd. Er is geen verplichting hier bos aan te planten en de aanplant zal niet worden gebruikt om bomenkop op een andere plaats te compenseren. De locatie maakt deel uit van het Nederlands Natuur Netwerk (NNN) en maakt geen onderdeel uit van Natura 2000 gebied. Na de omvorming naar bos zal het natuurdoeltype door de provincie worden aangepast in een bos-type. Vanaf dat moment geldt bij eventuele kap een herplantplicht vanuit de Natuurbeschermingswet.
2. *Onder bos wordt verstaan land met:*
 - a. *Een oppervlakte van meer dan 0,5 hectare en een breedte van meer dan 30 meter;*
De aangeplant eenheden voldoen aan dit criterium.
 - b. *Meer dan 60% kroonbedekking door bomen of waar deze kroonbedekking in ieder geval kan worden bereikt in de volwassen fase;*
Het perceel zal vlakdekkend worden ingeplant met bosplantsoen. Op termijn ontstaat hier een gesloten bladerdek.
 - c. *Bomen die een minimale hoogte van 5 meter hebben of kunnen bereiken in de volwassen fase.*
Er worden soorten geplant die deze hoogte makkelijk zullen halen, zie de soortenlijst.
3. *Het omvormen van de andere typen natuur naar bos is in principe toegestaan in deze methode mits de projecteigenaar kan aantonen dat de verwachte koolstofvoorraad in het projectscenario hoger is dan de totale koolstofvoorraad in het baselinescenario. Bij omvorming van een aantal natuurtypen, zoals bijvoorbeeld vochtig schraalgrasland en rietmoeras kan de omvorming naar bos leiden tot aanzienlijke emissies van bodemkoolstof (zie paragraaf 5.1).*

In hoofdstuk 6 wordt aangetoond dat er sprake is van netto CO₂-vastlegging.

4. *Met de aanleg van bos binnen het project wordt geen invulling gegeven aan de herplantplicht van houtopstanden in het kader van de Wet natuurbescherming of provinciale en gemeentelijke (kap)verordeningen (zie hoofdstuk 3).*
Deze aanleg vloeit niet voort uit een herplantplicht als benoemd.
5. *Voor het project wordt door de projecteigenaar geen ontheffing van de herplantplicht in het kader van de Wet natuurbescherming aangevraagd.*
Er wordt geen bos gekapt, dus er is geen sprake van een ontheffing van de herplantplicht.
6. *De projectinterventie is de aanleg van nieuw bos door middel van aanplant en zaaïen of natuurlijke bosontwikkeling. Voor nieuw bos geldt de definitie onder punt 2.*
Het project voldoet aan deze definitie.
7. *De methode is van toepassing op bosaanleg op alle bodemtypen. Bij veenbodems mag het project per saldo niet leiden tot extra emissies van broeikasgassen uit de bodem, doordat er volveldse grondbewerking van meer dan 10% van het projectgebied of verlaging van de grondwaterstand plaatsvindt of de aanleg van nieuw bos leidt tot een netto hogere verdamping en daarmee veenoxidatie.*
Er is geen sprake van veen in de ondergrond.
8. *In het projectscenario wordt na de projectinterventie geen grootschalige kap meer uitgevoerd. Dit wil zeggen dat er geen aaneengesloten vlakken van meer dan 0,5 hectare mogen worden gekapt. Dunningen en kleinschalige groepenkap zijn wel toegestaan als onderdeel van duurzaam bosbeheer. Dit is conform regulier beheerbeleid van Staatsbosbeheer. De kap van bomen mag niet leiden tot een verlies van meer dan 10% van de staande bovengrondse koolstofvoorraad van levende bomen in het projectgebied over een periode langer dan 5 jaar. Het beheer dient er op gericht te zijn dat het korte termijn verlies van koolstof weer wordt hersteld door de verjonging en bijgroei.*
Dit is conform regulier beheerbeleid van Staatsbosbeheer.
9. *Na de projectinterventie worden de projectgebieden aantoonbaar duurzaam beheerd. Dit wil zeggen dat de projectgebieden zijn gecertificeerd volgens de certificeringssystemen voor duurzaam bosbeheer: FSC of PEFC.*
Staatsbosbeheer is met zijn totale beheerareaal FSC gecertificeerd.

3. Bepaling van additionaliteit van emissiereductie

In overeenstemming met het SNK Rulebook dienen projecten met de aanleg van nieuw bos, boomweides of lijnvormige beplantingen die gebruik maken van deze methode additioneel te zijn aan bestaand beleid. Hierbij gelden de volgende uitgangspunten:

1. Bosaanleg of aanleg van boomweides of lijnvormige beplantingen buiten bosverband die voortkomt uit de herplantplicht van houtopstanden in het kader van de Wet natuurbescherming of provinciale en gemeentelijke (kap)verordeningen wordt als niet-additioneel beschouwd. Hiermee wordt nadrukkelijk ook aanplant bedoeld die dient als wettelijke compensatie van elders geruimde houtopstanden. De aanplant is immers een verplichting en moet worden gerealiseerd, ook zonder de aanwezigheid van klimaatfinanciering. Het leidt niet tot extra vastlegging van CO₂.
2. De aanplant van bos, boomweides en lijnvormige beplantingen worden als additioneel beschouwd als:
 - a. Het projectgebied geen onderdeel uitmaakt van het actueel geldende Natuurbeheerplan van de provincie, waardoor de aanplant geen gevolg is van provinciaal natuurbeleid en er voor de

- realisatie geen gebruik kan worden gemaakt van het Subsiestelsel Natuur en Landschap (zie kader 'Natuurpact, Natuurbeheerplan en Subsiestelsel Natuur en Landschap')²; of
- b. Het projectgebied wel onderdeel uitmaakt van het actueel geldende Natuurbeheerplan van de provincie, maar het projectgebied niet is aangeduid als beheertype bos, waardoor de aanplant van bos geen gevolg is van provinciaal natuurbeleid en er voor de realisatie geen gebruik kan worden gemaakt van het Subsiestelsel Natuur en Landschap (zie kader 'Natuurpact, Natuurbeheerplan en Subsiestelsel Natuur en Landschap')³; of
 - c. Het projectgebied wel onderdeel uitmaakt van het actueel geldende Natuurbeheerplan van de provincie en het projectgebied is aangeduid als beheertype bos, maar de projecteigenaar kan aantonen dat hij voor de realisatie:
 - i. geen gebruik wil of kan maken van het Subsiestelsel Natuur en Landschap, omdat bijvoorbeeld het provinciale subsidiebudget onvoldoende is om het project te financieren en het project zelf geen of onvoldoende financiële baten zal genereren;
 - ii. koolstofcertificaten nodig zijn als aanvullende financiering omdat er vanuit het Subsiestelsel Natuur en Landschap cofinanciering vereist is;

En

- d. Het project geen invulling geeft aan ander beleid van de Rijksoverheid, de Europese Unie of regionale overheden dat via wetten of subsidies is geïnstrumenteerd (zie kader 'Nationale en provinciale Bossenstrategieën'); of
- e. Het project wel invulling geeft aan ander beleid van de Rijksoverheid, de Europese Unie of regionale overheden, maar de projecteigenaar kan aantonen dat hij voor de realisatie:
 - i. geen gebruik wil of kan maken van de subsidieprogramma's die aan het beleid zijn gekoppeld, omdat de subsidieprogramma's bijvoorbeeld een gelimiteerd budget hebben of het project niet voldoet aan de subsidievoorwaarden; of
 - ii. koolstofcertificaten nodig zijn als aanvullende financiering omdat er vanuit de subsidieprogramma's cofinanciering vereist is.

Dit project voldoet aan deze voorwaarden: het betreft nieuw bos zonder dat er sprake is van een wettelijke verplichting tot de aanplant daarvan vanwege een herplantplicht. Het projectgebied maakt onderdeel uit van het Natuurbeheerplan van de provincie, maar kent momenteel een beheertype 12.02 Kruiden- en faunarijck grasland. Er is geen subsidie beschikbaar voor de omvorming naar bos, noch vanuit de provincie, noch vanuit de Rijksoverheid of Europese Unie. Er is een sponsor die bereid is de kosten te vergoeden in ruil voor koolstofcertificaten.

² Voor alle projecten met aanplant van bos, boomweides en lijnvormige beplantingen wordt er van uit gegaan dat de projecten zelf geen of onvoldoende financiële baten genereren om de projectkosten te dekken (zie ook Annex 1).

³ Voor alle projecten met aanplant van bos, boomweides en lijnvormige beplantingen wordt er van uit gegaan dat de projecten zelf geen of onvoldoende financiële baten genereren om de projectkosten te dekken (zie ook Annex 1).

4. Bepaling projectgrens

4.1 Ruimtelijke begrenzing

De begrenzing van het projectgebied omvat percelen (vakken en afdelingen) die voldoen aan de projectvoorwaarden genoemd in hoofdstuk 2 en de additionaliteitscriteria uit hoofdstuk 3.

De fysieke projectgrens wordt bepaald door de grenzen van het perceel waar de projectinterventie plaats vindt. Het projectgebied is beschikbaar als kaart en als GIS bestand.

De percelen zijn eigendom van Staatsbosbeheer en er zijn geen pachtcontracten voor deze percelen afgesloten (kadastrale uittreksels zijn bijgesloten). Naar verwachting zal Staatsbosbeheer tot in de verre toekomst de beschikking hebben over deze percelen.

4.2 Project periode

De CO₂-emissiereductie bij bosaanlegprojecten vindt plaats in een langdurige periode. Staatsbosbeheer kiest voor dit project voor een projectperiode van 100 jaar. Gedurende de bosontwikkeling wordt afgezien van omvorming van het bos tenzij er sprake is van overmacht.

4.3 Startdatum

De voorbereidingen voor het project zijn aangevangen in 2021 middels het aanmelden van het project bij SNK. De grondvoorbereidingen in het veld zijn in de winter van 2021/2022 gestart. Het areaal is in de winter van 2022/2023 aangeplant.

4.4 Sources en Sinks

De onderstaande tabel geeft aan welke sources en sinks en welke broeikasgassen van toepassing zijn in deze methode.

Tabel 4.1

Sources en sinks

GHG	Source/Sink	Inbegrepen	Toelichting
CO ₂	Boom biomassa (levende boven en ondergrondse biomassa in het bos/de beplanting)	Ja	Primaire sink/source voor het project.
	Strooisellaag	Ja	De strooisellaag in bossen is een CO ₂ -sink. Voor andere vormen van landgebruik (waaronder boomweides en lijnvormige beplantingen) is deze sink verwaarloosbaar.
	Dood hout	Nee	Dood hout in bossen is een CO ₂ sink. Voor andere vormen van landgebruik (waaronder boomweides en lijnvormige beplantingen) is deze sink verwaarloosbaar. Gemiddeld bedraagt de hoeveelheid (staand en liggend) dood hout in het Nederlandse bos ca 6% van de totale

houtvoorraad⁴. Hieruit kan worden geconcludeerd dat er ook significante hoeveelheden koolstof in dood hout zijn opgeslagen. De opbouwsnelheid van dood hout in bossen na de aanleg is echter lastig te kwantificeren.

Uit afbraak van dood hout kunnen ook CO₂ emissies optreden. De verteringssnelheid (afbraaksnelheid) van dood hout vertoont een exponentieel verloop en is onder meer sterk afhankelijk van de boomsoort. De verteringstijd en daarmee de snelheid van CO₂ emissies kan sterk uiteenlopen van 10 tot meer dan 100 jaar.⁵

Dood hout wordt als sink en source buiten beschouwing gelaten, omdat de opbouw en afbraak lastig te kwantificeren en te monitoren zijn.⁶ Er wordt aangenomen dat vastlegging in dood hout en emissie uit dood hout op de lange termijn in het projectgebied in balans zijn.

Bodem	Ja	Bodemkoolstofvoorraden kunnen sterk verschillen per landgebruikstype ⁷ . Aanleg van bos op bijvoorbeeld grasland kan daarom een verandering in de bodemkoolstof tot gevolg hebben.
Houtoogstproducten	Nee	De vastlegging van CO ₂ in houtoogstproducten is nog onderwerp van discussie binnen de SNK. Houtoogstproducten worden vooralsnog als sink en source buiten beschouwing gelaten in de methode.
Fossiele brandstoffen verbruik	Nee	De emissies uit fossiele brandstoffen als gevolg van werkzaamheden (inzet machines) worden conservatief buiten beschouwing gelaten. Emissies in het baseline scenario zijn hoger dan in het projectscenario – zie de tekst onder de tabel 'Toelichting op broeikasgasemissies door fossiele brandstoffen en bemesting'.

⁴ Bron: Schelhaas, M.J., A.P.P.M. Clerkx, W.P. Daamen, J. Oldenburger, G. Velema, P. Schnitger, H. Schoonderwoerd, H. Kramer. 2014. Zesde Nederlandse Bosinventarisatie: Methodes en basisresultaten. Wageningen, Alterra Wageningen UR., Tabel 10.1

⁵ Wijdeven, S., L. Moraal, M. Veerkamp. 2010. Hoofdstuk 35. Dood hout. pp. 425-435. In: J. den Ouden, B. Muys, F. Mohren, K. Verheyen (Red.). *Bosecologie en Bosbeheer*. Leuven/Den Haag, Acco.

⁶ Ook de nationale LULUCF-rapportage laat bij bosaanleg dood hout buiten beschouwing vanwege het ontbreken van accurate data (Arets *et al.*, 2019; pp. 43).

⁷ Zie figuur 11.2 in Arets, E.J.M.M., J.W.H van der Kolk, G.M. Hengeveld, J.P. Lesschen, H. Kramer, P.J. Kuikman, M.J. Schelhaas. 2019. *Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector in the Netherlands. Methodological background, update 2019. WOt-technical report 146*. Wageningen, Wageningen Environmental Research

CH ₄	Biomassa verbranding	Nee	Er wordt aangenomen dat er geen biomassaverbranding (verbranding oogstresten) plaatsvindt binnen het projectgebied. Dit is geen gangbare praktijk in Nederland
			Een deel van de biomassa die vrijkomt bij de oogst van hout uit het projectgebied zal (al dan niet na eerst in producten te zijn toegepast) worden verbrand in installaties die warmte en/of elektriciteit opwekken. Het gecombineerde aandeel van CH ₄ en N ₂ O bedraagt 7% van de CO ₂ emissies ⁸ bij verbranding van biomassa. Echter, omdat houtproducten voorsnog in de methode niet zijn opgenomen, behoeven deze emissies ook niet te worden meegeteld.
	Directe emissie	Nee	Niet van toepassing
	Anaerobe afbraak	Nee	CH ₄ -emissies kunnen optreden wanneer er anaerobe afbraak van hout op een vuilstortplaats optreedt. Er wordt in Nederland echter nauwelijks hout gestort. Van de totale hoeveelheid verwerkt afval bestond 0,015% uit hout dat is gestort. ⁹ De kans dat geoogst hout uit een projectgebied op een stortplaats terecht komt wordt daarmee verwaarloosbaar klein geacht. De CH ₄ -emissies uit anaerobe afbraak vormen daarmee geen significante source. Bovendien worden houtproducten voorsnog niet meegenomen in deze methode.
	Fossiele brandstoffen verbruik	Nee	Zie boven
N ₂ O	Biomassa verbranding	Nee	Zie boven
	Kunstmest	Nee	Niet van toepassing, alleen in het baseline scenario zou het van toepassing kunnen zijn – zie de tekst onder de tabel 'Toelichting op broeikasgasemissies door fossiele brandstoffen en bemesting'
	Fossiele brandstoffen verbruik	Nee	Zie boven

⁸ UNFCCC. 2011. A/R Methodological Tool "Estimation of non-CO₂ GHG emissions resulting from burning of biomass attributable to an A/R CDM project activity". Version 04.0.0.

⁹ Werkgroep Afvalregistratie. 2018. *Afvalverwerking in Nederland: gegevens 2017*. Utrecht, Rijkswaterstaat.

5. Vaststelling van baseline

5.1 Vaststellen baseline

De projectpercelen zijn de laatste 15 jaar beheerd als kruiden- en faunarijck grasland. Het baselinescenario is voortgezet gebruik als grasland. Het bodemtype is beschreven in paragraaf 2.1.

De methode gaat uit van de aanname dat de voorraad bodemkoolstof in het baseline scenario niet verandert. Er wordt gebruik gemaakt van standaardwaarden voor de bodemkoolstofvoorraad, afhankelijk van het bodemtype in combinatie met het landgebruik. Dit zijn de best beschikbare data voor de situatie in Nederland. Deze werkwijze wordt ook gehanteerd in de broeikasgasrapportage voor landgebruik door de Nederlandse overheid. Betrouwbare data van veranderingen in bodemkoolstofvoorraden bij gelijkblijvend landgebruik zijn voor deze methode niet aangetroffen.

De koolstofvastlegging in akkerbouwproducten wordt in het baselinescenario niet meegerekend, aangezien die producten een korte levensduur hebben, waardoor de vastgelegde koolstof weer in de atmosfeer terecht komt.

DeltaC_baseline = 0

5.2 Vernieuwen baseline

Voor aanplantprojecten die gebruik maken van deze methode is een vernieuwing van het baseline scenario niet van toepassing. Bij de start van het project wordt het baseline scenario vastgesteld voor de duur van de project periode. De additionaliteit van een project wordt eveneens eenmalig vastgesteld tijdens de start van het project. De investering die op dat moment in het project wordt gedaan is op basis van beleids- en / of financiële additionaliteit. In tegenstelling tot energieprojecten is het voor bosprojecten noodzakelijk om de zekerheid te bieden van een onveranderlijke baseline, omdat de CO₂ vastlegging waarop in het beginjaar van het project wordt geïnvesteerd, pas op lange termijn wordt gerealiseerd in een periode van decennia.

6. Bepaling broeikasgas verwijdering

De berekening van de verwijdering van broeikasgassen (GHG) uit de atmosfeer wordt beschreven in dit hoofdstuk. De verwijdering van broeikasgassen bestaat uit de netto vastlegging van CO₂ in biomassa. Er is geen sprake van een verandering in de emissies van broeikasgassen. Het betreft een ex-ante berekening: de netto verwijdering van broeikasgassen gedurende de looptijd van het project wordt vooraf aan de implementatie van het project geschat. De berekening is gemaakt op basis van gepubliceerde data, zoals groeitabellen. De rekentabel is als afzonderlijke bijlage toegevoegd, vanwege de omvang van de gegevens.

De totale projectbijdrage omvat voor de periode van 100 jaar = 4.509 ton CO₂-eq in de boombiomassa + 535 ton opbouw in de strooisellaag (o.b.v. 60 jaar) - 865 ton CO₂-eq in de bodem – 294 afname overige biomassa = 3.884 ton CO₂-eq in totaal.

Ten behoeve van de uitgifte van ex-ante certificaten is deze vervolgens berekend op de eerste 12 jaar.

De netto of totale GHG verwijdering door het project wordt beschreven door de volgende vergelijking, uitgedrukt in tonnen CO₂-equivalenten:

$$C_{\text{totaal}} = \Delta C_{\text{project}} - \Delta C_{\text{baseline}} \quad \text{Vergelijking (1)}$$

$$C_{\text{totaal}} = 1.146,61 - 0 = 1.146,61 \text{ (bij 12 jaar)}$$

Waarbij:

Parameter	Eenheid	Beschrijving
C_totaal	tCO ₂ -e	De netto of totale GHG verwijdering door het project gedurende de project periode of de monitoring periode.
ΔC_project	tCO ₂ -e	De bruto GHG verwijdering door het project gedurende de project periode of de monitoring periode, in deze gesteld op 12 jaar.
ΔC_baseline	tCO ₂ -e	De GHG verwijdering in het baseline scenario gedurende de project periode of de monitoring periode.

De bruto GHG verwijdering in het project hangt af van de combinatie van de CO₂ vastlegging in bomen, in overige vegetatie en in de bodem. Voor de opbouw van CO₂ in de strooisellaag mag 1 ton/ha/jaar worden meegerekend voor de eerste periode van 60 jaar. Voor de periode van 60 jaar is dit: 1 ton * 8,92 * 60 = 535 ton CO₂-eq. Voor de onderliggende projectperiode van 12 jaar is dit: 1 ton * 8,92 ha * 12 jaar = 107 ton

Het wordt bepaald met de vergelijking:

$$\Delta C_{\text{project}} = \Delta C_{\text{bb_prj}} + \Delta C_{\text{ob_prj}} + \Delta C_{\text{st_prj}} + \Delta \text{BOK} \quad \text{Vergelijking (2)}$$

$$\Delta C_{\text{project}} = 1.178,73 - 35,33 + 107,06 - 103,85 = 1.146,61 \text{ (bij 12 jaar)}$$

Waarbij:

Parameter	Eenheid	Beschrijving
ΔC_project	tCO ₂ -e	De bruto GHG verwijdering door het project.
ΔC_bb_prj	tCO ₂ -e	Verandering in de koolstofvoorraad van boombiomassa (bb) in de project periode / monitoring periode in het project scenario binnen de grenzen van het projectgebied. Het betreft levende biomassa van bomen bovengronds (stam, takken, bladeren) en ondergrondsgroei (wortels).
ΔC_ob_prj	tCO ₂ -e	Verandering in de koolstofvoorraad van niet-boombiomassa / overige levende biomassa (ob) in vegetatie, zoals grassen en kruiden, in de project periode / monitoring periode in het project scenario binnen de grenzen van het projectgebied.
ΔC_st_prj	tCO ₂ -e	Verandering in de koolstofvoorraad van de strooisellaag (st) in de project periode / monitoring periode in het project scenario binnen de grenzen van het projectgebied. Deze parameter hoeft alleen te worden meegenomen bij projecten waarin bos wordt aangelegd.
ΔBOK	tCO ₂ -e	Verandering in de koolstofvoorraad van bodem organische koolstof in de project periode / monitoring periode in het project scenario binnen de grenzen van het projectgebied. Zie vergelijking 5.

De GHG verwijdering in het baseline scenario hangt eveneens af van de CO₂ vastlegging in bomen en in overige vegetatie, en wordt berekend met:

$$\Delta C_{\text{baseline}} = \Delta C_{\text{bb_bsl}} + \Delta C_{\text{ob_bsl}} \quad \text{Vergelijking (3)}$$

$$\Delta C_{\text{baseline}} = 0 + 0 = 0$$

Waarbij:

Parameter	Eenheid	Beschrijving
$\Delta C_{baseline}$	tCO ₂ -e	De bruto GHG verwijdering in het baseline scenario.
ΔC_{bb_bsl}	tCO ₂ -e	Verandering in de koolstofvoorraad van boombiomassa (bb) in de project periode / monitoring periode in het baseline scenario binnen het projectgebied. Het betreft levende biomassa van bomen bovengronds (stam, takken, bladeren) en benedegronds (wortels).
ΔC_{ob_bsl}	tCO ₂ -e	Verandering in de koolstofvoorraad van niet-boombiomassa / overige levende biomassa (ob) in vegetatie, zoals grassen en kruiden in de project periode / monitoring periode in het baseline scenario binnen het projectgebied.

6.1 Koolstofvoorraad boombiomassa

De koolstofvoorraad van de boombiomassa aan het eind van de projectperiode is geschat met de Biomassa Expansie Factor methode.

De Biomassa Expansie Factor methode berekent de koolstofvoorraad in bomen als volgt:

$$C_{bb} = \text{Volume} \times \text{BCEF} \times (1+R) \times \text{KF} \times 44/12 \quad \text{Vergelijking (4)}$$

$$C_{bb} = 1.178,73$$

Waarbij:

Parameter	Eenheid	Beschrijving
C _{bb}	tCO ₂ -e	De koolstofvoorraad van boombiomassa (bb) in de project periode / monitoring periode. Het betreft levende biomassa van bomen bovengronds (stam, takken, bladeren) en benedengronds (wortels).
Volume	m ³	Het stamvolume van bomen. Voor een ex-ante berekening kan dit worden verkregen uit gepubliceerde data, zoals uit de publicatie Opbrengsttabellen Nederland 2018 ¹⁰ . Voor de monitoring van projectresultaten kan het volume worden berekend uit metingen van bijvoorbeeld boomdiameter en boomhoogte.
BCEF		Biomassa Conversie en Expansie Factor die de relatie tussen stamvolume en totale bovengrondse boombiomassa (inclusief kroon) uitdrukt. De BCEF factoren zoals gerapporteerd in de LULUCF rapportages van Nederland kunnen worden gebruikt (tabel 4.1 van de Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector in the Netherlands, Methodological background, update 2019: https://edepot.wur.nl/472433). De projecteigenaar kan ook voor een onderbouwd alternatief kiezen.
R		Root-Shoot ratio die de fractie van wortelbiomassa van bomen uitdrukt ten opzichte van de totale bovengrondse boombiomassa. De gemiddelde R factor, van 0,18, zoals gerapporteerd in de LULUCF rapportages van Nederland kan worden gebruikt (tabel 4.2 van de Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector in the Netherlands, Methodological background, update 2019: https://edepot.wur.nl/472433). De projecteigenaar kan ook voor een onderbouwd alternatief kiezen.

¹⁰ Jansen, H., A. Oosterbaan (Red.). 2018. *Opbrengsttabellen Nederland 2018*. Wageningen, Wageningen Academic Publishers. Wanneer er van boomsoorten geen data voorhanden zijn, wordt er gebruik gemaakt van buitenlandse literatuur of een expertinschatting van de groei.

KF		Koolstoffractie van biomassa. De fractie is 0,48 voor loofhout en 0,51 voor naaldhout (tabel 4.3 van de 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4: AFOLU).
44/12		Massaverhouding van een C atoom en een CO ₂ molecuul, voor het omrekenen van C naar CO ₂ .

De vastlegging van de boombiomassa is berekend op 1.178,73 ton CO₂-eq voor het hele project over 12 jaar. De opbrengsttabellen gaan uit van een aanplant van 5.000 stuks per ha (plantverband 1,0 x 2,0 meter). Staatsbosbeheer hanteert in de praktijk een aantal van 4.500 per ha (plantverband circa 1,5 x 1,5 m) voor bosplantsoen en 238 stuks per ha populieren. Voor de aantallen kan gebruik gemaakt worden van de opbrengsttabellen. Dit zal naar verwachting nauwelijks van invloed zijn op de totale massa per hectare.

In de eerste fase van de bosontwikkeling zal een (beperkt) deel van de jonge aanplant uitvallen. De daadwerkelijke biomassa die gedurende de periode van 12 jaar is opgebouwd zal dan ook in het veld dienen te worden vastgesteld.

De boombiomassaverandering in het baselinescenario is 0, aangezien er in het baselinescenario wordt uitgegaan van voortgezet agrarisch gebruik.

6.2 Koolstofvoorraad bestaande vegetatie

De koolstof voorraad van de bestaande vegetatie in het baselinescenario is bepaald aan de hand van tabel 6.2 uit het methodedocument. Voor rijke graslanden levert dat de waarde 33 ton CO₂/ha op. Voor bos is de koolstofvoorraad in de vegetatie –niet zijnde bos-, verwaarloosbaar. We schatten de verandering in de koolstofvoorraad van de vegetatie derhalve op afname met 33 ton CO₂/ha.

6.3 Koolstofvoorraad strooisellaag

Voor het bepalen van de koolstofvoorraad in de strooisellaag wordt aangenomen dat de CO₂-voorraad in 60 jaar tijd lineair opbouwt naar gemiddeld 60 ton per hectare. Dit betekent dat er voor bos mag worden gerekend met een jaarlijkse opbouw van CO₂ in de strooisellaag van 1 ton/ha. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat strooisel niet uit het bos wordt afgevoerd.

6.4 Koolstofvoorraad bodem

Voor het bepalen van de bodemkoolstofvoorraad kan gebruik worden gemaakt van de standaardwaarden in de tabellen 6.3 en 6.4 in het methodedocument. Tabel 6.3 bevat waarden voor agrarisch grasland voor verschillende bodemtypen. Tabel 6.4 bevat waarden voor natuurgrasland, waarbij er geen onderscheid wordt gemaakt naar bodemtype, maar wel naar type natuurgrasland (rijke graslanden, vochtige/droge schraalgraslanden). De graslanden die Staatsbosbeheer bebost zijn geen vochtige of droge schraalgraslanden. Het zijn relatief rijke graslanden die tamelijk recent uit agrarisch gebruik zijn genomen of bij SBB nog een vorm van agrarisch gebruik kenden. Voor het bepalen van de bodemkoolstof hanteert Staatsbosbeheer daarom de waarden voor agrarisch grasland uit tabel 6.3. Temeer omdat deze in tegenstelling tot de waarden voor natuurgrasland ook meer specifiek per bodemtype kunnen worden geselecteerd. Bovendien blijkt uit Lesschen et al. 2012 dat de bodemkoolstofwaarde voor het natuurtype Rijke graslanden zijn gebaseerd op slechts 17 waarnemingen, terwijl de bodemkoolstofwaarden voor agrarische graslanden zijn gebaseerd op enkele honderden waarnemingen, waarmee deze laatste waarden ook een grotere betrouwbaarheid hebben.

De bodem in het projectgebied komt overeen met de categorie zware klei uit de tabel. Rijke graslanden bevat volgens de tabel 358 ton CO₂/ ha en bos 413 ton CO₂/ha. We gaan er van uit dat in de loop van het project (dus over 100 jaar), de bodemkoolstofvoorraad toeneemt met het verschil hiertussen, dus met 55 ton per ha.

De verandering in bodemkoolstof moet lineair over een minimale periode van 20 jaar (hier dus 100 jaar) worden berekend volgens de vergelijking:

$$\Delta BOK = C_{t=20} - C_{t=0} \quad \text{Vergelijking (5)}$$

Delta BOK = 55 ton/ha * 8,92 ha = 490,6 ton (100 jaar)

Voor de projectperiode van 12 jaar geldt:

Delta BOK = 294,43 ton (12 jaar)

Parameter	Eenheid	Beschrijving
ΔBOK	tCO ₂ -e	Verandering in de koolstofvoorraad van bodem organische koolstof in de project periode / monitoring periode in het project scenario binnen de grenzen van het projectgebied.
$C_{t=20}$	tCO ₂ -e	De bodemkoolstofvoorraad na 20 jaar van het nieuwe landgebruik
$C_{t=0}$	tCO ₂ -e	De initiële bodemkoolstofvoorraad van het baseline landgebruik
T	Jaren	Transitieperiode voor het bereiken van het evenwicht in de bodem. De standaard periode is 20 jaar. In het geval van bodembewerking kan een afwijkende periode van kracht zijn – zie paragraaf 6.4.

6.5 Koolstofemissie door bodembewerking

Volgens het methodedocument hoeft hier alleen rekening mee te worden gehouden als er sprake is van bewerking van de bodem van meer dan 10%. Daar is in dit geval sprake van.

6.6 Afwenteling (Leakage)

Redelijkerwijs kan worden aangenomen dat de projectinterventie niet leidt tot afwenteling, dat wil zeggen emissies die buiten de projectgrenzen optreden als gevolg van het project vanwege het verplaatsen van activiteiten of een markt effect. Het verplaatsen van activiteiten van het baseline scenario is niet aannemelijk. Er is binnen Nederland geen ontwikkelruimte om het landgebruik te verplaatsen.

7. Plan voor monitoring van projectvoortgang en Uitgifte van CO₂ certificaten

De volgende onderdelen worden meegenomen in de monitoring:

1. Vaststelling Project implementatie
2. Vaststellen effectiviteit uitgevoerde maatregelen en eventuele verstoring van het project
3. Vaststellen van de Koolstofopbouw in het bos, boomweide of lijnvormige beplanting

Onderdeel 1 wordt uiterlijk twee jaar na de startdatum van het project uitgevoerd. De werkzaamheden dienen dan te zijn voltooid. Onderdeel 2 wordt uiterlijk 6 jaar na de startdatum van het project uitgevoerd. Onderdeel 2 en 3 worden elke 12 jaar uitgevoerd.

Er zal geen gebruik worden gemaakt van verzegelde monitoring apparatuur, maar van monitoring door een van Staatsbosbeheer onafhankelijke instantie die de metingen in het veld verricht.

7.1 Projectimplementatie

Staatsbosbeheer zal de uitvoering van het project registreren. De volgende informatie wordt minimaal vastgelegd:

1. De beplantingseenheden die onderdeel uitmaken van het project, in ieder geval in de vorm van een GIS bestand met de ligging en grenzen van de beplantingseenheden. Een beplantingseenheid is een terreindeel dat homogeen is betreffende huidig grondgebruik, grondsoort, zuurgraad, grondwaterstand en boomsoortensamenstelling.
2. Per beplantingseenheid:
 - a. De plantdatum (of periode van aanplant);
 - b. Een lijst van aangeplante boom- en struiksoorten en aantallen per boomsoort;
 - c. Plantafstanden;
 - d. Genomen vee- en wildbeschermingsmaatregelen.

7.2 Vaststellen effectiviteit maatregelen en verstoring project

Wanneer er verstoring optreedt in de projectgebieden, wordt dit door Staatsbosbeheer in de administratie vastgelegd:

1. De aard van verstoring (sterfte van bomen als gevolg van droogte, wild- of veevraat, ziekten, plagen, storm, brand etc.) wordt beschreven.
2. Het moment waarop het heeft plaatsgevonden.
3. De omvang van de verstoring (zowel het oppervlakte als de mate van aantasting en het type aantasting).

De bovenstaande informatie wordt minimaal op het niveau van een beplantingseenheid vastgelegd. De consequenties van de verstoring voor de CO₂ vastlegging worden bepaald tijdens het eerstvolgende monitoring en verificatie moment.

7.3 Koolstofopbouw in het bos

Om de koolstofopbouw in de levende biomassa (bomen) in het projectgebied zelf te monitoren, dienen er periodiek metingen (minimaal elke 12 jaar) te worden uitgevoerd waarbij minimaal de volgende zaken worden bepaald:

1. De staande voorraad per boomsoort in m³ per ha
2. De mengverhouding

De metingen kunnen worden uitgevoerd in steekproefpunten, waarbij de metingen een representatief beeld moeten geven van het totale projectgebied. Hierbij wordt gestreefd naar metingen (schattingen), die een 90%-betrouwbaarheidsinterval hebben van +/-10%.

Om de koolstofopbouw in de levende biomassa in het projectgebied te monitoren, worden er periodiek metingen uitgevoerd waarbij de staande voorraad per boomsoort in m³ per hectare wordt bepaald. Aan de hand van vergelijking 4 uit hoofdstuk 6 van het SNK-methodedocument 'Aanleg van nieuw bos en aanleg van boomweides en lijnvormige beplantingen buiten bosverband' (juni 2021) wordt aan de hand van de in het veld verzamelde metingen van de staande voorraad de CO₂ voorraad in de boven- en ondergrondse levende biomassa van het projectgebied berekend. Conform de eisen uit het SNK-methodedocument dienen de metingen een representatief beeld te geven van het totale projectgebied en is de toegestane foutenmarge van de metingen (schattingen) +/-10% met een betrouwbaarheidsniveau van 90%. Vooralsnog wordt er uitgegaan van metingen in veld die worden verricht op aselect gekozen steekproefpunten¹. Voor het bepalen van het

aantal steekproefpunten wordt de onderstaande tabel aangehouden uit het SNK-methodedocument 'Klimaatlim beheer van bestaande bossen' (juni 2021). Deze tabel geeft een nadere uitwerking voor het bepalen van het aantal steekproefpunten om aan de eerder genoemde betrouwbaarheidseis te voldoen bij verschillende projectoppervlaktes. Het uiteindelijk aantal steekproefpunten dat op het moment van monitoring wordt gehanteerd, is afhankelijk van het totale projectareaal dat op dat moment door Staatsbosbeheer wordt gemonitord. Staatsbosbeheer houdt hiermee de mogelijkheid open om vergelijkbare projectgebieden in de monitoring samen te voegen om zo de monitoring efficiënter uit te kunnen voeren.

Project areaal (ha)	Variatie coëfficiënt (%)	Aantal te meten plots (n)	Lengte 90%- betrouwbaarheidsinterval (%)
>500	100	300	± 10
250-500	90	250	± 10
100-250	75	150	± 10
50-100	60	100	± 10
25-50	50	75	± 10
5-25	50	50	± 12
<5 ha	50	25	± 17

(1) Wanneer er in de toekomst andere betrouwbare meetmethoden beschikbaar komen, kan worden afgeweken van deze meetmethode met steekproefpunten.

7.4 Uitgifte van CO₂ certificaten

Staatsbosbeheer kiest voor ex-ante uitgifte van certificaten voor de projectbijdrage in de eerste 12 jaar. Naar verwachting wordt in de eerste 12 jaar vastgelegd: 1.286 ton CO₂-eq. Hiervan kan volgens rulebookitem "Van projectplan tot uitgifte van certificaten" 85% van tevoren worden opgenomen in het register, zijnde 1.093 certificaten. De berekening is gebaseerd op interpolatie van het 10-jaars respectievelijk 15-jaars gemiddelde onder de curve.

Na afloop van de eerste ex-ante periode van maximaal 12 jaar na aanplant vindt een tussentijdse evaluatie plaats van de effectiviteit van de aanplant en de andere genomen maatregelen, zoals wildbescherming.

Indien wordt geconstateerd dat alle beplantingseenheden in het projectgebied goed zijn aangeslagen en geen grote uitval is opgetreden, wordt de aanplant als voldoende effectief beoordeeld en kan een tweede ex-ante uitgifte van certificaten voor een periode van 12 jaar plaatsvinden. Voor het beoordelen van de uitval wordt als richtlijn genomen dat de uitval gemiddeld over de beplantingseenheden lager is dan 10%.

Indien de aanplant als niet voldoende effectief wordt beoordeeld, vervalt de optie voor een ex-ante uitgifte van certificaten. De modelberekening dient dan te worden geactualiseerd en de eerstvolgende uitgifte van certificaten is op basis van een meting van werkelijke vastlegging (dus ex-post).

Ex-ante uitgifte na periodieke metingen

Op maximaal 12 jaar na aanplant wordt een meting uitgevoerd van de werkelijke netto CO₂ vastlegging en wordt dit vergeleken met de modelberekening die vooraf is gemaakt. Indien de werkelijke CO₂ vastlegging afwijkt van het model, dient het model te worden bijgesteld. De werkelijke CO₂ vastlegging wordt vergeleken met de ex-ante uitgekeerde certificaten. De uitgifte van certificaten is afhankelijk van de uitkomst:

1. Hogere vastlegging. Indien meer is vastgelegd dan dat eerder is uitgekeerd, dan wordt het verschil alsnog uitgekeerd.
2. Lagere vastlegging. Indien minder is vastgelegd dan dat eerder is uitgekeerd, dan wordt het tekort in mindering gebracht op de volgende ex-ante uitgifte.

Na elk monitorings- en verificatiemoment is er de mogelijkheid tot een ex-ante uitgifte van certificaten voor een periode van telkens maximaal 12 jaar.

7.5 Berekening Voortschrijdend Gemiddelde van de koolstof voorraad in boombiomassa

Het verloop van de CO₂ vastlegging in de biomassa van bomen (C_{bb}) kan een grillig verloop hebben als gevolg van dunningen en verjongingskap. Om deze schommelingen op te vangen maakt deze methode gebruik van de berekening van een Voortschrijdend Gemiddelde (VG) van de CO₂ voorraad in boombiomassa over een periode van telkens 10 jaar. In jaar t wordt het gemiddelde berekend over de vijf voorafgaande jaren en de vijf toekomstige jaren. Aangezien gekozen wordt voor ex-ante uitgifte van CO₂ certificaten, wordt het voortschrijdend gemiddelde toegepast om korte termijn fluctuaties in de CO₂ vastlegging als gevolg van dunningen uit te middelen.

8. Risico's

Voor de lange termijn vastlegging van CO₂ in een project bestaan een aantal risico's die hieronder zijn weergegeven. Tevens wordt beschreven hoe groot de risico's zijn en wat gedaan kan worden om de risico's te beperken.

Kleine verliezen van vastgelegde koolstof kunnen worden opgevangen door verrekening op het moment van monitoring en verificatie. CO₂ verliezen worden problematisch als het verlies niet meer binnen de looptijd van het project kan worden hersteld door het groeiende bos. Uit de onderstaande analyse blijkt dat een dergelijk risico zeer laag is voor dit type project. Voornamelijk wanneer rekening wordt gehouden met de juiste soortenkeuzen, adequaat beheer en gevarieerde bossen en beplantingen.

8.1 Klimaatverandering

Door grillige weerpatronen kunnen bomen en bossen lijden onder droogte, hogere temperaturen en intensieve neerslag. Daarom wordt in de projectgebieden rekening gehouden met klimaatverandering in de keuze van de aan te planten soorten en herkomsten. Er worden soorten en herkomsten aangeplant die bestand zijn tegen de gevolgen van het veranderende klimaat. Daarnaast worden risico's geminimaliseerd door mengingen van meerdere soorten (of herkomsten) aan te leggen. Hierdoor zijn bossen en beplantingen beter bestand tegen klimaatextremen en ziekten.

Het risico op windworp wordt beperkt door het realiseren van stabiele bossystemen en beplantingen. Het creëren van een goede verticale gelaagdheid in het bos, een goede hoogte/diameter verhouding van bomen en het werken met kleinschalige groepenkappen (in tegenstelling tot grootschalige kap) zorgt voor een stabiel bossysteem.

8.2 Organisatorische en financiële risico's

Het risico op organisatorische problemen die leiden tot het verlies van opgeslagen koolstof uit bossen is laag. Staatsbosbeheer is een stabiele, professionele, publieke organisatie met een centrale rol in het natuurbeheer in Nederland, die geheel FSC gecertificeerd is. Het risico op koolstofverliezen door slecht beheer van bos wordt als laag ingeschat.

Het financiële risico voor de lange termijn vastlegging van CO₂ voor dit projecttype is laag. De hoogste kosten liggen aan het begin van het project bij de aanplant en die zijn toegezegd onder de voorwaarde dat de koolstofcertificaten worden geleverd. De beheerkosten voor de toekomst zijn geborgd binnen de Subsidieregeling Natuur en Landschap.

Het risico van faillissement of ontbinding van de projecteigenaar is laag. De Wet Natuurbescherming en de FSC- en PEFC-certificering biedt daarnaast nog aanvullende garantie voor de instandhouding van het bos.

8.3 Gebrekkige aanplant en verzorging

De aanplant en verzorgingsfase is van groot belang voor een goede vestiging van de geplante soorten en voor een goede toekomstige groei. Verliezen die optreden in de aanplant en verzorgingsfase worden opgevangen door de monitoring van de CO₂ vastlegging in het project. Indien de aanplant en verzorging verkeerd wordt uitgevoerd, zal dit blijken tijdens de monitoringfase. Alleen de werkelijke hoeveelheid vastgelegde CO₂ wordt uitgekeerd als certificaten. Bij een ex-ante uitgifte van certificaten, worden de verliezen verrekend met de buffer. Indien de buffer niet toereikend is, moet toekomstige vastlegging eerst het verlies goedmaken voordat nieuwe certificaten worden uitgekeerd.

8.4 Ontbossing

Staatsbosbeheer ziet af van omvorming van bossen, boomweides en lijnvormige beplantingen, tenzij sprake is van overmacht (bijv. onteigening door overheid). Het omvormen van bossen, boomweides en lijnvormige beplantingen naar een ander type landgebruik of naar een ander natuurtype met minder biomassa, leidt tot verlies van vastgelegde CO₂. De belangrijkste risico's zijn de ontwikkeling van infrastructuur en bebouwing en het aanleggen van heide en corridors met lage begroeiing. Indien om welke reden dan ook de aanplant in het projectgebied teniet zal gaan in de toekomst, zal daar een herplantplicht voor gelden, die rust op Staatsbosbeheer.

8.5 Risicobuffer

In het geval van ex-ante uitgifte (zie paragraaf 7.5 'Ex-ante uitgifte van CO₂ certificaten') is een risicobuffer van toepassing, in overeenstemming met het SNK Rulebook. Er wordt slechts 85% van de verwachte vastlegging toegekend in de vorm van certificaten. Hierdoor kunnen beperkte tegenvallers gemakkelijk worden opgevangen.