

Ecologisch adviesrapport voor de herinrichting van de Klaproostuin



Geschreven door: Gerrick Cromwijk
In opdracht van: IVN Oost-
Veluwezoom
Datum/versie: 02-2023, eindversie

ivn natuur
educatie
Oost Veluwezoom

Colofon

Opdrachtgever: IVN Oost-Veluwezoom
Titel: Ecologisch adviesrapport voor de inrichting van de Klaproostuin
Status: Eindversie
Datum: 02-2023
Auteur(s): Gerrick Cromwijk
Foto's: Foto's voorpagina (*Foto klaproos voorpagina*, 2018) en (*Logo IVN*, z.d.)
andere foto's zijn eigen foto's tenzij anders aangegeven.
Kaartmateriaal: Land NRW, Gemeente Arnhem, LSV GBKN, MIN I&M, ProRail, RWS, Esri, HERE, Garmin, GeoTechnologies, Inc., USGS (ArcGIS PRO)
Projectnummer: 1

© Gerrick Cromwijk, februari 2023
6881SC Velp
Telefoon: 06 38 59 65 17

Inhoudsopgave

Inleiding	5
H2 Situatie voor de herinrichting	7
2.1 Beginsituatie Klaproostuin mei 2022	7
2.2 Omgeving.....	8
H3 Terreinbeschrijving van de Klaproostuin	9
3.1 Bodemkundig.....	9
3.1.1 Humusprofiel	9
3.1.2 Bodemboring	10
3.1.3 Geomorfologisch	10
3.2 Vegetatiekundig	11
H4 Inrichtingsadvies	12
4.1.1 Vijver.....	12
4.1.2 Takkenril	13
4.1.3 Struweelhaag met sleedoorn	14
4.1.4 Waterberging en ontkoppelen hemelwater.....	14
4.1.5 Bloem- of kruidenrijk schraal grasland.....	15
4.1.6 Inheemse bloemborders met grote bloeihoog	17
4.1.7 Egeldoorgangen.....	18
4.1.8 Nestkasten huismus, vleermuis en gierzwaluw	19
4.1.9 Insectenhotel.....	21
4.1.10 Mossen en varen tuin.....	22
4.1.11 Klimaatvakken	23
4.1.12 Composthoop	25
4.1.13 Mini bos	26
H5 Plaatsing van de elementen binnen de Klaproostuin	27
5.1 Eisen en ligging van de verschillende elementen.....	27
5.2 Uitleg en overzichtskaart van de inrichting van de Klaproostuin.....	29
H6 Conclusie	30
Literatuurlijst	31
Bijlagen	35
Bijlage 1: Logboek.....	35

Bijlage 2: Vegetatie van de Klaproostuin.....	36
Bijlage 3: Bodemkaart van de omgeving	37
Bijlage 4: Hoogtekaart met de daluitspoelingswaaier	38
Bijlage 5: Boorstaat boring Klaproostuin.....	39
Bijlage 6: Locaties van de humusprofielen	40
Bijlage 7: Inhoud G1 bloemrijk grasland mengsel voor lichtere gronden	41
Bijlage 8: Inhoud zaadmix D2 dakbegroeiing	43
Bijlage 9: Ondergroeimengsel voor het Tuiny forest	46
Bijlage 10: Kaart optimale inrichting Klaproostuin.....	47

Inleiding

Het idee voor het maken van een natuurtuin bij het Klaproosgebouw is ontstaan tijdens de cursus 'Groene diversiteit van de Veluwezoom'. Dit ecologisch adviesrapport bevat een advies over de aanleg van de IVN-natuurtuin bij cursuslocatie de Klaproos. Het is de bedoeling dat in deze tuin inwoners van de gemeente Rheden rondgeleid worden. Het doel van deze rondleidingen is om te laten zien hoe een biodiverse achtertuin voor een normaal huis haalbaar is. De tuin moet zo ingericht worden dat duidelijk wordt hoe een versteende tuin veranderd kan worden om zo een bijdrage te leveren aan de biodiversiteit. De gehele tuin moet onderhoudsarm zijn om te laten zien dat een natuurtuin net zo makkelijk is als een versteende tuin en daarnaast ook nog veel mooier is. De randvoorwaarden die gesteld zijn door de opdrachtgever zijn:

- Hulpdiensten moeten door de poort achterom bij elke opgang van het gebouw kunnen komen.
- Ruimte waardoor bijvoorbeeld een BBQ mogelijk blijft.
- Onderhoudsbehoefte wordt met herinrichten zover als mogelijk geminimaliseerd. Dit houdt in dat er ook verwildering plaats vindt.

De IVN heeft al een natuurtuin binnen de gemeente Rheden. Deze ligt echter op het terrein van Natuurmonumenten. Deze tuin moet verplaatst worden vanwege verbouwingsplannen van Natuurmonumenten. Planten en zaden uit deze tuin zouden goed gebruikt kunnen worden om de natuurtuin bij het Klaproosgebouw te realiseren.

De hoofdvraag van dit onderzoek luidt als volgt:

Hoe is het mogelijk om van een versteende tuin naar een natuurtuin te gaan die onderhoudsarm is en een grote bijdrage levert aan de biodiversiteit?

Om het antwoord te vinden op de hoofdvraag zullen een aantal deelvragen moeten worden beantwoord. De deelvragen luiden als volgt:

- Wat is de situatie van de tuin voor de herinrichting?
- Wat zijn de terreinkenmerken van de Klaproostuin en haar omgeving?
- Wat is de beste manier om met verschillende elementen de Klaproostuin goed in te richten?
- Waar kunnen de gekozen elementen het best worden geplaatst in de Klaproostuin?

Bij het onderzoek om tot een ecologisch advies te komen voor de inrichting van de Klaproostuin is allereerst een analyse gemaakt van het biodiversiteitsplan van de gemeente Rheden. Hierdoor zijn de wensen van de gemeente op het gebied van biodiversiteit duidelijk geworden. Ook is de huidige samenwerking van de IVN met de gemeente besproken. Er is vervolgens onderzocht wat de terreinkenmerken van de Klaproostuin zijn. Deze zijn van groot belang voor het advies over de elementen die toegevoegd kunnen worden om van de Klaproostuin een biodiverse tuin te maken. Hierna is een advies opgesteld over de elementen die toegevoegd zouden kunnen worden. Bij de keuze van deze elementen is rekening gehouden met het biodiversiteitsplan van de gemeente Rheden. Het advies is vervolgens gebaseerd op een literatuurstudie. Ook is er een toepasbare grootte voor elk van de elementen gezocht op basis van de mogelijkheden die de Klaproostuin biedt.

Dit rapport is geschreven voor de IVN-Oost Veluwezoom. Het kan gebruikt worden om de inwoners van de gemeente Rheden uitleg te geven over de totstandkoming van de Klaproostuin. Ook kan aan eigen leden uitgelegd worden wat de bedoeling van de aanleg van deze natuurtuin is. Het hoofddoel is echter handvaten te geven voor het inrichten en beheren van de Klaproostuin. Daarnaast is het rapport geschreven als studieloopbaan opdracht voor Hogeschool Van Hall Larenstein. Hiervoor is een logboek met de tijdsbesteding opgenomen in bijlage 1.

Allereerst zal er in hoofdstuk twee gekeken worden wat de situatie van de Klaproostuin voor de herinrichting was. In hoofdstuk drie zal verder worden ingegaan op de ligging van de Klaproostuin en de bijbehorende terreinkenmerken. Vervolgens zal er in hoofdstuk vier ingegaan worden op de verschillende elementen die in de Klaproostuin aangelegd kunnen worden. Ook zal er beschreven worden hoe deze elementen het best vormgegeven kunnen worden en hoe de elementen onderhouden worden. Hierna zal er in hoofdstuk vijf, om een zo goed mogelijk advies te geven, ingegaan worden op de optimale inrichting van de Klaproostuin. Aan het eind van het rapport zal ook een conclusie worden getrokken of het mogelijk is om van een versteende tuin naar een natuurtuin te gaan die onderhoudsarm is en een grote bijdrage levert aan de biodiversiteit.

H2 Situatie voor de herinrichting

In dit hoofdstuk zal aandacht geschonken worden aan de situatie van de tuin voordat de herinrichting van start gaat. Op deze manier kan worden begrepen wat de aanleiding is voor het schrijven van het rapport. Ook wordt aandacht geschonken aan de wensen van de gemeente Rheden met betrekking tot de omgeving van de Klaproostuin. Deze wensen staan in een biodiversiteitsplan van de gemeente Rheden. Er zal ook ingegaan worden op de samenwerking die de IVN heeft met de gemeente.

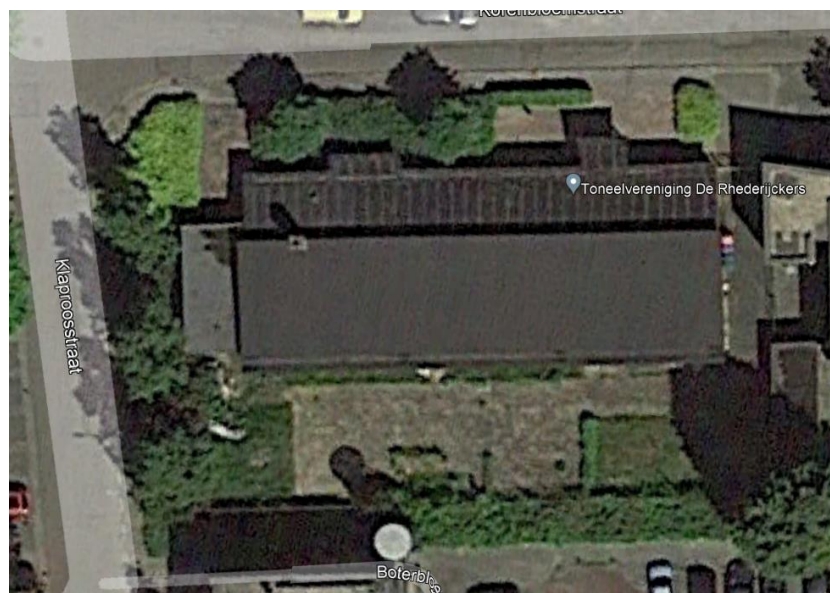
2.1 Beginsituatie Klaproostuin mei 2022

In het dorp Rheden aan de zuidoostelijke rand van de Veluwe ligt de Klaproostuin. De tuin is ongeveer 9 bij 36 meter ofwel 324 vierkante meter groot. De tuin hoort bij het gebouw de Klaproos. Dit gebouw wordt door toneelvereniging de Rederijckers, de IVN en KunstLokaal AFF gebruikt als locatie waarin activiteiten worden gehouden. De tuin mag in overleg met de belanghebbenden aangepast worden. Dit mag zolang de hulpdiensten de achterkant van het gebouw kunnen bereiken. Ook moet er genoeg ruimte zijn om een barbecue te geven.

In de tuin is op het moment van schrijven enkel een gestapelde stenen muur aanwezig. Deze is opgetrokken uit stoeptegels die in het kader van operatie steenbreek gelicht zijn in de Klaproostuin. Ook is er bemeste grond van buitenaf ingebracht om de bodem op enkele stukken te verbeteren en om de ruimte tussen de stenen muur te benutten als plantborder. Waar de bodem verbeterd werd lag eerst straatzand. Dit is tot 40 centimeter diep weggegraven en circa vijf kuub zand is afgevoerd. Onder het zand is verdichte laag aangetroffen. De verdichte laag is omgewoeld tot 80 centimeter diep. In figuur 1 is te zien dat er veel bestraat oppervlak is in de Klaproostuin. Ook is te zien dat er een border langs het Klaproosgebouw ligt. Ook staan er enkele buxusheggen die ernstig aangetast zijn door de buxusmot. In de tuin liggen ook twee grasvelden. Deze grasvelden zijn verwilderd omdat deze twee jaarlijks gemaaid worden. Hiernaast is er vanuit het verleden van het Klaproosgebouw als peuterspeelzaal nog een zandbak met een betonnen rand aanwezig.

Er is gekozen om voornamelijk gebruik te maken van materialen die al aanwezig zijn in en rond de Klaproostuin. Op deze manier worden er voor de tuin weinig nieuwe spullen gekocht en wordt er minder weggegooid. Zo werden de gelichte stenen bijvoorbeeld al gebruikt voor een gestapelde stenen muur met kleine openingen voor dieren en planten om zich hierin te vestigen. Andere materialen die beschikbaar zijn: wc potten uit de oude peuterspeelzaal, houten pallets en houten bielzen.

Figuur 1 Satellietfoto van het Klaproosgebouw en de tuin (Satellietfoto van het Klaproosgebouw en de tuin, 2022)



2.2 Omgeving

In de omgeving van de Klaproostuin liggen de Velperwaarden, de Lathumse-, Giesse- en Valeplas, de IJssel en de Veluwezoom. Deze gebieden horen tot het natura 2000 netwerk. De Velperwaarden en de Lathumse-, Giesse- en Valeplas en de IJssel horen bij Natura 2000 gebied 38 de Rijntakken. De Veluwezoom hoort bij Natura 2000 gebied 57 Veluwe. De Klaproostuin ligt in de gemeente Rheden. Om tot een goed advies te komen moeten ook de wensen van de gemeente gevolgd worden. Zeker omdat de tuin ook als educatie gebruikt gaat worden voor de inwoners van de gemeente Rheden. Een goede manier om de wensen van de gemeente te verwerken in een advies is het volgen van het biodiversiteitsplan van de gemeente Rheden (Gemeente Rheden, 2022). Hieronder worden alle op tuinen van toepassing zijnde wensen uit het biodiversiteitsplan van de gemeente Rheden toegelicht:

Steeds meer tuinen zijn versteend en worden intensief onderhouden. Het intensieve onderhoud van de tuinen moet teruggedrongen worden. Ook moeten in versteende tuinen tegels gelicht worden zodat er weer planten kunnen groeien. Het afkoppelen van hemelwater om dit te laten infiltreren in tuinen draagt bij aan een betere bestrijding van droogte. Het versterken van verbindingen tussen de uiterwaarden van de IJssel en de Veluwe is belangrijk. Ook tuinen kunnen bijdragen aan realisatie van verbindingen tussen de Veluwe en de uiterwaarden. De tuinen kunnen dienen als stapstenen voor soorten.

Oplossingen voor het biodiversiteitsverlies zijn een meer soortgericht beheer van de openbare ruimte en het herstel van landschapselementen. Hieronder valt het laten liggen van dood hout afkomstig van plantsoenen. En het aanleggen van sleedoornhagen om de sleedoornpage te helpen overleven.

Het creëren van nestgelegenheid voor diersoorten als de vleermuis, huismus en gierwaluw is belangrijk om hun teruggang in aantal tegen te gaan. Het is ook van belang om tuinen toegankelijk te maken voor kleine zoogdieren zoals egels. Het aanleggen van poelen is ook belangrijk. Poelen vormen stapstenen om migratie van onder andere amfibieën, reptielen, libellen, poelslakken en bootsmannetjes mogelijk te maken.

Kruiden en bloemrijke vegetaties bieden mogelijkheden voor vlinders, sprinkhanen en andere insecten om zich te verspreiden. Deze vegetaties moeten zoveel mogelijk inheems zijn met soorten als bijvoorbeeld wilde marjolein. Er moeten ook locaties gecreëerd worden voor het behouden van wilde bijen. Om mensen bewust te maken van het belang van biodiversiteit is ook communicatie met de omgeving een belangrijke schakel.

Momenteel werkt de IVN al samen met de gemeente om bij het weghalen van tegels gratis het straatzand te laten afvoeren. En om gratis verrijkte grond te laten aanvoeren om neer te leggen in plaats van de tegels. De IVN denkt ook mee met de gemeente in de uitvoering van het biodiversiteitsplan. In het kader hiervan heeft de gemeente nectarkroegen uitgedeeld aan inwoners van de gemeente Rheden. Deze nectarkroegen zijn onder andere uitgedeeld aan de IVN. Hierin zitten bloemsoorten die een bijdrage leveren aan de voedselvoorziening van bijen en vlinders. Het doel van de uitgedeelde nectarkroegen is om deze te planten in de plaats van stenen of gras.

H3 Terreinbeschrijving van de Klaproostuin

In dit hoofdstuk zal verder worden ingegaan op een bodemkundige- en vegetatiekundige analyse van de Klaproostuin. Dit aan de hand van een bodemboring, humusprofielen, geomorfologie en een inventarisatie van de vegetatie. Hieruit moet duidelijk worden met welke planten de Klaproostuin opnieuw ingericht kan worden.

3.1 Bodemkundig

Hieronder is een bodemkundige beoordeling van de tuin vastgesteld. Dit wordt gedaan aan de hand van de beoordeling van humusprofielen, een bodemboring en een geomorfologische analyse. Aan de hand hiervan wordt duidelijk voor welke plantsoorten de tuin optimale omstandigheden biedt. Ook kan er op basis hiervan gekeken worden op welke manier de bodem verbeterd kan worden om groei van andere plantsoorten wel mogelijk te maken.

3.1.1 Humusprofiel

In de tuin zijn op vier verschillende plekken humusprofielen gestoken. Zie figuur 2. Humusprofiel 1 toont een vrij voedselrijke bodem. Er is diepgeworteld en er zijn wormen aangetroffen in het profiel. Humusprofiel 2 is het enige profiel dat enige tekenen van een arme bodem toont. Duidelijk is hier dat de bovenste vijf centimeter rijker is dan de ondergrond. Dit komt vermoedelijk doordat hier geen grond is opgebracht. Hierdoor is alleen de bovenste 5 centimeter waar de vegetatie op groeit rijker aan voedingstoffen. In de rest van het profiel zit namelijk voedselarm zand. Humusprofiel 3 is iets armer en lijkt meer op profiel 2 dan op profiel 1. Maar is nog steeds veel rijker dan profiel 2. Humusprofiel 4 is net zo rijk als profiel 1. Maar het humusprofiel is wel minder doorworteld dan profiel 1. In bijlage 6 is een kaart opgenomen van de punten waarop de humusprofielen gestoken zijn.

Figuur 2 Humusprofielen



3.1.2 Bodemboring

In de bodemboring is duidelijk de menselijke invloed in het profiel te zien. Het is daarom ook niet met zekerheid te zeggen dat de gehele bodemopbouw hier van nature voorkomt. In de bodem zit zowel zand als grind als zavel (lutum of kleideeltjes) en veen. Als het om een natuurlijk profiel gaat betekent het veen in de bodem dat er stagnatie heeft plaats gevonden van grondwater. Dit kan duiden op een slecht doorlaatbare laag in de bodem. Aan de roest in de bodem is te zien dat het grondwater zich tussen 60 en 120 centimeter onder het maaiveld bevindt. De zavel in het profiel valt te verklaren door de nabijheid van de IJssel. De rivier heeft klei afgezet op de gronden naast de rivier. Het zand met grote stukken grind duiden erop dat er gestuwd materiaal aanwezig is. Dit komt doordat het dorp Rheden op een puinwaaier ligt. Dat er menselijk invloed in de bodem is geweest is goed te zien aan enkele resten van (bouw)puin. Dit is ook niet geheel onlogisch omdat het om een tuin in stedelijk gebied gaat. De boorstaat is inbegrepen in bijlage 5. Een foto van het boorprofiel staat in figuur 3

Als de bodem geclassificeerd moet worden volgens het bodemclassificatiesysteem dan hoort deze bodem tot de orde van de vlakvaaggronden. Dit komt doordat er hydromorfe kenmerken in een overwegend zandgrond zitten. Deze hydromorfe kenmerken zijn roestvlekjes en een laagje veen in de bodem. Andere bodemlagen zoals de centimeter veen en de paar banden zandige klei zijn ook niet genoeg om deze bodem anders te classificeren. De bodemcode voor deze bodem zou dan aZn30 VI zijn. Dit betekent een opgehoogde of vergraven vlakvaaggrond met grof zand en een grondwaterstand van 60 tot 120 centimeter onder maaiveld. In bijlage 3 staat de bodemkaart van de omgeving van de Klaproostuin. (Locher, 1998)

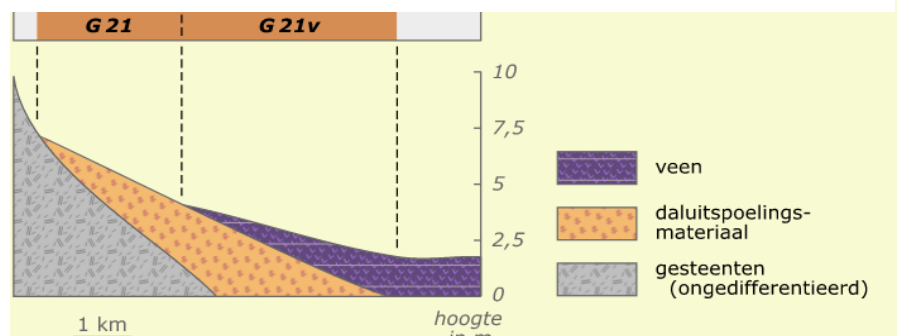
Figuur 3 Boorprofiel bodem in de Klaproostuin



3.1.3 Geomorfologisch

Op de geomorfologische kaart in het DINO-loket is te zien dat het dorp Rheden gelegen is op de geomorfologische eenheid G21 of ook wel daluitspoelingswaaier (DINOloket, 2019). Deze eenheid is tijdens de een na laatste en laatste ijstijd ontstaan. Dit komt doordat de bodem tijdens het einde van de ijstijd oppervlakkig ontdooide tijdens de zomers. De bovenste laag van de bevroren stuwwal werd modderig doordat deze ontdooide en gleed naar beneden en vormde een waaier. In bijlage 4 is op de hoogtekaart te zien dat daluitspoelingswaaier zelfs de loop van de IJssel beïnvloedt. Deze loopt namelijk om de puinwaaier heen. Doordat deze gronden geschikt zijn om op te bouwen is hier het dorp Rheden op gebouwd.

Figuur 4 Opbouw daluitspoelingswaaier (Opbouw daluitspoelingswaaier, 2021)



Het veen dat tijdens de boring is aangetroffen is geen opvallend verschijnsel voor een daluitspoelingswaaier. Met name aan de zuidoostelijke rand van de Veluwe heeft deze veenopbouw plaatsgevonden. Dit komt door de invloed van de IJssel waardoor delen van de uitspoelingswaaier stagnerend grondwater kennen. In figuur 4 is de opbouw van een daluitspoelingswaaier goed te zien. (WUR, 2021)

De bodem is door de aanwezigheid van grondwater en voedingsstoffen in de lutum en het veen geschikt voor begroeiing van veel soorten planten van tamelijk voedselrijke omstandigheden. Aan het humusprofiel is goed te zien dat de bodem op de meeste plaatsen toch enigszins voedselrijk is. Dit is voor veel soorten planten een geschikte plaats om te groeien.

3.2 Vegetatiekundig

De vegetatie is op 10 oktober 2022 volledig geïnventariseerd. De uitkomsten van de inventarisatie staan in bijlage 2. Interessante bevindingen zijn dat de tuin grotendeels begroeid is met schaduwgras. Vermoedelijk komt dit doordat het oorspronkelijke gazon met dit gras ingezaaid was. Schaduwgras staat namelijk bekend als goed gazongras. De kogeldistel die in de tuin staat is een zeldzame soort. Dit is echter wel een plant die soms verkocht wordt als tuinplant. Dit is daarom ook de meest logische verklaring van het voorkomen. De aanwezige planten zeggen ook wat over de voedselrijkdom. Gewoon biggenkruid is een soort van droge tot enigszins vochtige tot matig voedselrijke graslanden. Ook stijf havikskruid is een plant van voedselarme tot matig voedselarme omstandigheden. Gewoon haakmos dat ook veelvuldig voorkomt is een indicator van halfbeschaduwing en een enigszins vochtige en een stikstof rijkere omgeving. Ook indiceert deze soort een licht zure omgeving. Het gewoon schaduwgras is een goede indicatie van de halfbeschaduwing, een licht zure omgeving en een stikstof arme tot matig stikstofrijke omgeving en een extensief maaibeheer. Als er veel gemaaid wordt verdwijnt deze soort. (Ecopedia, z.d.-b)

Uit de analyse van veel in de tuin voorkomende plantsoorten moet geconcludeerd worden dat de tuin half beschaduwd is. Daarnaast laten de in de tuin voorkomende planten zien dat de tuin licht vochtig is. Ook laten de voorkomende planten zien dat er in de tuin matig voedselrijke omstandigheden heersen. Dit valt te concluderen omdat er planten in de tuin voorkomen die behoefte hebben aan de aanwezigheid van voedingsstoffen als stikstof. En als laatste komen er plantsoorten voor die voorkomen in een licht zure omgeving. In figuur 5 is een deel van de Klaproostuin te zien.

Figuur 5 Klaproostuin



H4 Inrichtingsadvies

Om een natuurrijke en biodiverse tuin te maken is het van belang om een aantal ontbrekende elementen toe te voegen aan de tuin. Gekeken naar de grootte, ligging en bodem van de tuin zijn er verschillende elementen mogelijk. Die komen overeen met de wensen van de gemeente Rheden zoals opgesteld in het biodiversiteitsplan. Mogelijk toe te voegen elementen zijn: een vijver, een takkenril, een struweelhaag met sleedoorn, waterberging en het ontkoppelen van hemelwater, bloem of kruidenrijk schraalgrasland, inheemse bloemborders met grote bloeihoog, egeldoorgangen, nestkasten en een insectenhotel. Ook is er ruimte voor educatieve onderwerpen zoals enkele klimaatvakken. Het idee van een varen tuin komt niet voor binnen het biodiversiteitsplan van de gemeente Rheden. Echter zal hierover wel een advies gegeven worden omdat dit gewenst wordt door de opdrachtgever. Ook een composthoop komt niet voor binnen het biodiversiteitsplan. Maar het is vanzelfsprekend dat het tuinafval beter niet weggevoerd kan worden naar het groente, fruit en tuinafval. Ook wordt er een advies gegeven over een mini-bos omdat dit goed past binnen de lege ruimte die er soms nog overblijft in de beschaduwde delen van de tuin.

4.1.1 Vijver

Er is gekozen voor het advies voor een vijver omdat de minimale grootte van een poel van 50 vierkante meter is. Dit is voor de IVN praktisch niet haalbaar. Een natuurvijver moet voldoen aan een aantal eisen. Dit zijn de ligging en de diepte. Een vijver moet een groot gedeelte van de dag zon krijgen. Hierdoor kunnen amfibieën, koudbloedige dieren, zich opwarmen. Ook moet de vijver voldoende diep zijn om s 'winters niet volledig te bevriezen. Een diepte van zo'n 80 tot 120 centimeter is hiervoor aan te raden. Op de bodem van de vijver moet een laagje zand liggen. Dit zorgt ervoor dat waterplanten zich kunnen wortelen. De vijver moet ook een glooiende oever hebben zodat het water hier sneller verwarmt. Dit is ook nodig om ervoor te zorgen dat amfibieën uit de vijver kunnen klimmen. Ook is het belangrijk om een noodoverloop te creëren. Hierdoor kan het water uit de vijver (als deze dreigt te overstromen) vrij wegstromen en komt de omgeving van de vijver niet onder water te staan. Het is verstandig hier enkele tegels voor te leggen. Dit voorkomt dat er grond wegspoelt als de vijver te vol raakt. Een enigszins drassig gedeelte rond de vijver is ook wenselijk omdat de amfibieën hierin kunnen foerageren. Hiernaast is het belangrijk dat er begroeiing langs de vijver ligt. Deze begroeiing zorgt voor schuil-, voortplantings- en overwinteringsgelegenheid. Geschikte planten zijn gele lis (*Iris Pseudacorus*), lisdodde (*Typha latifolia*), mattenbies (*Scirpus lacustris*). Gele plomp en riet zijn minder geschikt voor de Klaproostuin omdat deze veel ruimte nodig hebben of makkelijk woekeren. Planten in de vijver zijn ook nodig. Hiervoor is glanzig fonteinkruid (*Potamogeton lucens*) zeer geschikt. Dit vanwege zijn groot zuurstof generend vermogen (Jacobs, 2005)

Het is wel belangrijk dat er geen bomen langs het water staan. Door het verterende blad wordt het water zuur en zuurstofarm. In en rond de Klaproostuin staan wel bomen. Het is daarom wenselijk dat het bladafval aan het einde van de herfst uit de vijver gehaald wordt. Een vijver biedt een voortplantingsplaats voor kikkers, salamanders, libellen en andere kleine waterdieren. Om voor een gezond ecosysteem binnen de vijver te zorgen is het belangrijk dat er geen vissen in de vijver worden uitgezet. Deze eten de eitjes van amfibieën en de larven van libellen. Vijverleven uit andere vijvers kan beter niet getransplanteerd worden. Deze dieren kunnen namelijk schadelijke schimmels met zich meedragen. Het enige moment dat er vijverleven getransplanteerd zou kunnen worden is als de vijver net gegraven is en hier nog geen of bijna geen leven in zit. (Hofstra, 2018)

Figuur 6 natuurvijver (natuurvijver, 2019)



4.1.2 Takkenril

Een takkenril is anders dan een houtwal. Een houtwal bestaat uit levende struiken en bomen die om een bepaalde periode afgezet worden. Een takkenril bestaat uit dode takken. Een takkenril is zeer geschikt voor de Klaproostuin. Dit omdat in de Klaproostuin een aantal wilgen staan. Het snoeihout hiervan kan goed worden gebruikt om de takkenril op te hogen. Een takkenril dient ongeveer 1,5 bij 1,5 meter in dikte te zijn. De lengte is variabel maar een gebruikelijke lengte is 20 meter of langer. Een takkenril zorgt voor schuilgelegenheid voor egels, muizen en vogels. De takkenril is ook een belangrijke bron van voedsel voor insecten en paddenstoelen.

Voor de Klaproostuin zijn de eerdergenoemde afmetingen echter vrij groot. Geschikter zou een houtwal van ongeveer 0,75 bij 0,75 meter groot zijn. De lengte is afhankelijk van de locatie in de tuin. Maar een geschikte lengte zou ongeveer 10 meter zijn. Om de twee meter moeten paaltjes geslagen worden om het snoeihout op zijn plek te houden. Belangrijk is om takken met een diameter van maximaal 15 centimeter te gebruiken. Ook is het belangrijk om de takkenril niet op te hogen tijdens het broedseizoen. Dit kan ervoor zorgen dat broedvogels gestoord worden. Het broedseizoen is ongeveer tussen 15 maart en 15 juli. (Hamelink, 2009)

Figuur 7 takkenril (takkenril, z.d.)



4.1.3 Struweelhaag met sleedoorn

Het aanleggen van een struweelhaag is een zeer geschikte manier om sleedoorn (*Prunus spinosa*) ten behoeve van onder andere de sleedoornpage in de tuin te brengen. Voor de struweelhaag kunnen ook eenstijlige meidoorn (*Crateagus monogyna*), kardinaalsmuts (*Euonymus spec.*) en sporkehout (*Frangula alnus*) gebruikt worden. De aanwezige kruipkardinaalsmuts (*Euonymus hederaceus*) is hier ook goed in te verwerken. Er zijn twee manieren om een struweelhaag vorm te geven. Dit zijn vlechtheg en een heg die 6 tot 15-jaarlijks wordt afgezet. Dit laatste betekent dat de heg teruggesnoeid moet worden tot een hoogte van ongeveer 50 centimeter. Dit zodat er jong hout blijft ontstaan waardoor een dichte niet te grote heg ontstaat.

Omdat de tuin onderhoudsarm moet zijn is een heg die zes tot vijftien jaarlijks wordt afgezet en zo nodig moet worden bijgesnoeid aan te raden. Voor het aanplanten van de heg moet 60-80 centimeter hoog plantgoed worden gebruikt. De uiteindelijke hoogte kan variëren tussen 1,5 meter en 2,5 meter. De lengte van het element maakt niet uit voor de waarde hiervan. Een lengte van ongeveer tien meter zou goed passen binnen de grootte van de tuin. Zie figuur 8. (WUR & De Wilde, z.d.) en (Landschapsbeheer Gelderland, 2019)

Figuur 8 struweelhaag (struweelhaag, 2019)



4.1.4 Waterberging en ontkoppelen hemelwater

Het afkoppelen van hemelwater draagt niet zozeer direct bij aan een hogere biodiversiteit. Wel zorgt het ontkoppelen van het hemelwater ervoor dat de grond meer water opneemt. Dit is belangrijk omdat de zomers steeds droger worden. Ook kan het hemelwater in de vijver terecht komen. Hierdoor wordt de vijver bijgevuld. Het is echter wel belangrijk dat de vijver hiervoor op het laagste punt van de tuin komt te liggen. Het opvangen van hemelwater is ook een goed optie. Dit kan in een grote regenton. Hierdoor kunnen de planten in de bloemborders tijdens droge zomers ook water krijgen. Het is belangrijk om de verbinding naar het riool af te doppen en een uitloopsteen onder de regenpijp te plaatsen. Hierdoor erodeert er geen grond weg voor de uitloop van de regenpijp (Milieucentraal, z.d.-a)

Als blijkt dat de vijver te snel vol raakt en het water door de noodoverloop alsnog het riool instroomt kan er een waterdoorlatende tegel voor een of meerdere regenpijpen geplaatst worden. Omdat er nu vrijwel direct tegels liggen bij de uitloop van de regenpijp kan het water niet of nauwelijks infiltreren en stroomt het direct door naar de vijver. Het kan daarom handig zijn om een waterdoorlatende tegel in het straatwerk te verwerken. Eventueel alleen voor de uitloop van de regenpijp die het meest ver van de vijver af ligt. Een goed product om te gebruiken is de waterdoorlatende tegel van Geostone. (Morssinkhof-infra, z.d.)

4.1.5 Bloem- of kruidenrijk schraal grasland

Een bloem- of kruidenrijk schraal grasland levert een enorme bijdrage aan de biodiversiteit. Het grasveld wat momenteel aanwezig is in de tuin bestaat voornamelijk uit gewoon schaduwgras (*Poa nemoralis*) met smalle weegbree (*Plantago lanceolata*) en gewoon biggenkruid (*Hypochaeris radicata*). Ook staat er gewoon haakmos (*Rhynchospora squarrosa*). Deze soorten zijn kenmerken voor enigszins voedselarme en licht beschaduwde omstandigheden als eerder beschreven in hoofdstuk 3 paragraaf 2. Omdat een bloemrijk grasland de mooiste uitstraling heeft en bloemen het meest bijdragen aan de instandhouding van wilde bijen is dit aan te raden.

Om van het huidige grasveld een bloemrijk schraalgrasland te maken zijn enkele stappen nodig. Allereerst moeten de bloemen in het grasveld worden gezet. Er bestaan tal van zaadmixen om dit te bereiken. Een goede optie is een zaadmengsel van de Cruydhoeck zaden. Het mengsel dat het best geschikt is heet G1 bloemrijk grasland mengsel voor lichtere gronden. Zie figuur 9. Dit mengsel bevat ongeveer 25 inheemse soorten. In bijlage 7 is een schermopname opgenomen van de website van de leverancier met soortnamen. De bloeihoogte van dit mengsel is groot. Bij een goed beheer loopt deze van april tot september. Een zaadmix van 15 tot 20 vierkante meter is voldoende. De kosten hiervoor zijn laag en bedragen €30,27. (Cruydhoeck, z.d.-b)

Figuur 9 Bloemrijk grasland (G1 Bloemrijk grasland - lichte grond, 2022)



Een goede manier om de zaden in te brengen is doormiddel van het afplaggen van de toplaag met gras op ongeveer vijf vierkante meter op een aantal verschillende plaatsen. Hierdoor krijgen alle soorten uit de zaadmix de kans om zich te vestigen. De resterende zaden kunnen over het gras uitgestrooid worden. De zaadmix heeft wel voldoende zon nodig om zich te ontwikkelen. Het grasveld in de Klaproostuin is het meest zonnig gelegen. Dit vormt naar alle waarschijnlijkheid dan ook geen problemen.

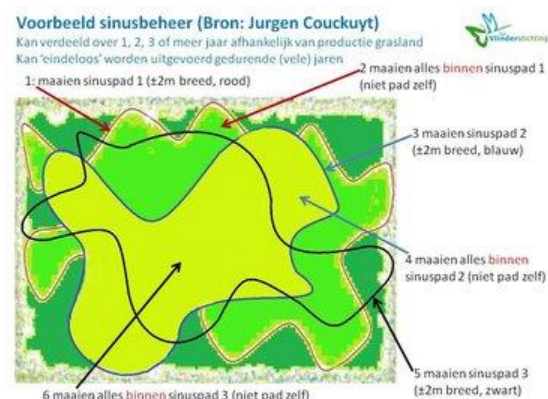
Het onderhoud van het grasveld is nog belangrijker dan het goed inzaaien hiervan. In het onderstaande schema in figuur 10, dat is overgenomen uit beheer van bloemrijk grasland van Cruydhoeck is af te lezen (bij matig schraal tot matig voedselrijk bloemrijk grasland) wanneer er gemaaid moet worden. Het grasveld mag 1 tot 2 keer gemaaid worden. Zeker in de eerste jaren van het onderhoud is twee keer per jaar beter omdat hierdoor het grasveld verder kan verschrallen. Bij het aflezen van het schema bij matig schraal tot matig voedselrijk bloemrijk grasland is te zien dat er eind juli en eind september tot oktober gemaaid mag worden.

Figuur 10 Maaischema bloemrijk grasland (Maaischema bloemrijk grasland, 2022)

Maaischema voor bloemrijk grasland		mei	juni	juli	aug.	sept.	okt.	nov.
Schraal bloemrijk grasland	1x							
Matig schraal tot matig Voedselrijk bloemrijk grasland	2x							
Voedselrijk bloemrijk grasland	2x							
Zeer voedselrijk Kruidenrijk grasland	3x							

Om het grasland verder te verschrallen is het belangrijk om het maaisel af te voeren. Het maaisel kan goed worden gebruikt op een composthoop. De beste manier om te maaien is een sinusmaai-beheer. Hierbij wordt het grasveld in meerdere delen gemaaid om op die manier een bloemrijke situatie te behouden. Zeker omdat het bloemrijk schraal grasland wordt aangelegd ten behoeve van bijen is het verstandig om kleine plekken met bloemen te in het gras te laten staan. In figuur 11 is te zien hoe dit sinusbeheer er in de praktijk uit ziet. Bij een goed sinusbeheer wordt ongeveer 40 procent van het grasveld niet gemaaid. De resterend 40 procent van het grasveld mag pas gemaaid worden als de gemaaide 60 procent weer in bloei is gekomen. (Cruydhoeck, 2022)

Figuur 11 sinusbeheer (Vlinderstichting, z.d.)



4.1.6 Inheemse bloemborders met grote bloeihoog

Op de grond naast de vijver en in de border van gestapelde stenen is de mogelijkheid om een bloemborder aan te leggen. Het is belangrijk dat deze border inheems is en bestaat uit soorten met een grote bloeihoog. Voor de borders is al tamelijk voedselrijke grond van buitenaf ingebracht. Omdat de border tussen de gestapelde stenen hoger ligt kan het nodig zijn om 's zomers water te geven. In het advies wordt rekening gehouden met iets drogere soorten in de gestapelde borders en iets vochtigere soorten naast de vijver. Ook zal er rekening gehouden worden met de ingebrachte grond en zullen er planten gekozen worden die tegen de iets voedselrijkere omstandigheden kunnen. Zie figuur 12 voor een impressie van een inheemse bloemborder.

Planten om in de gestapelde stenen border aan te planten zijn: bosanemoon (*Anemone nemorosa*), pinksterbloem (*Cardamine pratensis*), bonte krokus (*Crocus vernus*), klein springzaad (*Impatiens parviflora*), gewone margriet (*Leucanthemum vulgare*), vaste lupine (*Lupinus polyphyllus*), klein vogelpootje (*Ornithopus perpusillus*), stengeloze sleutelbloem (*Primula vulgaris*), gele dovenetel (*Lamium galeobdolon*), vingerhoedskruid (*Digitalis purpurea*), beemdkroon (*Knautia arvensis*), herfstaster (*Aster pyrenaicus*), wilde marjolein (*Origanum vulgare*), donkere ooievaarsbek, (*Geranium phaeum*), smeewortel (*Symphytum officinale*) en grote kaardebol (*Dipsacus fullonum*) (Cruydhoeck, z.d.-d)

Planten die in de border naast de vijver kunnen staan zijn: rivierkruiskruid (*Senecio sarracenicus*), zompvergeet-me-nietje (*Myosotis laxa*), gele dovenetel (*Lamium galeobdolon*), vingerhoedskruid (*Digitalis purpurea*), adderwortel (*Persicaria bistorta*), donkere ooievaarsbek (*Geranium phaeum*), smeewortel (*Symphytum officinale*), wilde bertram (*Achillea ptarmica*), beemdooievaarsbek (*Geranium pratense*), akkerklokje (*Campanula rapunculoides*), bosandoorn (*Stachys sylvatica*), dagkoekkoeksbloem (*Silene dioica*), gaffelsilene (*Silene dichotoma*), grote kattenstaart (*Lythrum salicaria*), grote wederik (*Lysimachia vulgaris*) en Wilde akelei (*Aquilegia vulgaris*) (Cruydhoeck, z.d.-d)

Enkele van deze planten zijn in de natuur zeldzaam en het is de vraag of deze beschikbaar zijn. Dit is echter vaak wel het geval want deze planten worden verkocht als tuinplanten.

Figuur 12 Inheemse bloemborder (Borkent, z.d.)



De borders hoeven niet vrijgehouden te worden van (on)kruiden. Echter is het als enkele planten gaan woekeren verstandig om deze te verwijderen. Hierdoor hebben andere planten ook kans om tot bloei te komen. Om (on)kruiden te voorkomen is het mogelijk om bladstrooisel te laten liggen. Ook kunnen houtsnippers of bodembedekkers voorkomen dat er andere planten gaan groeien. Gele dovenetel (*Lamium galeobdolon*) is een goede bodembedekker. Het is verstandig om de border pas in het voorjaar te onderhouden. Bladresten en oude bloemstengels kunnen namelijk plaats bieden voor sommige diersoorten om te overwinteren. De genoemde planten zijn een goede basis voor een bloem- en kleurrijke bloemborder met een grote bloeihoogte. Maar de border uitbreiden met andere inheemse planten is ook geen probleem. (Ecopedia, z.d.-a)

Het advies wat gegeven is over de planten in de gestapelde stenen border kan ook toegepast worden in een plantenspiraal of andere bloembakken.

4.1.7 Egeldoorgangen

De Klaproostuin wordt zeer geschikt voor egels. Dit doordat water, voedsel en schuilgelegenheid binnen één tuin worden gecreëerd. Echter moet deze voorzieningen wel bereikbaar zijn. Omdat de hele klaproostuin omheind is wordt aangeraden om op een aantal plaatsen egeldoorgangen te maken. Dit in ieder geval op twee plaatsen die ver uit elkaar liggen in de verschillende hoeken van de tuin. Op deze manier kunnen de egels vanuit twee kanten door de tuin lopen. Het formaat van de egeldoorgangen moet minimaal 13 bij 13 centimeter zijn. Echter wordt een formaat van 15 centimeter bij 15 centimeter aangeraden omdat dit formaat breder wordt gedragen. Omdat de tuin omheind is met gaas is het belangrijk om de draadresten die achterblijven bij het knippen van de gaten omgebogen worden zodat geen scherpe delen achterblijven. Hiervoor kan ook een pvc-pijp met een diameter van 15 centimeter gebruikt worden. (egelwerkgroep, z.d.) en (zoogdiervereniging, 2009) Zie figuur 13 en 14 voor het maken van een egeldoorgang.

Figuur 13 Maken van een egeldoorgang (onze natuur, z.d.)



Figuur 14 egeldoorgang (egeldoorgang, 2019)



4.1.8 Nestkasten huismus, vleermuis en gierzwaluw

Om nestgelegenheid te bieden voor een aantal beschermde diersoorten kunnen nestkasten voor de vleermuis, huismus en gierzwaluw opgehangen worden. Het creëren van nestgelegenheid voor de verschillende diersoorten wordt hieronder per diersoort verder uitgewerkt. Eerst is het belangrijk om te weten of deze diersoorten in de gemeente Rheden voorkomen. Dit is te zien op waarneming.nl. Hierop is te zien dat al deze soorten voorkomen binnen de gemeente Rheden. De enige plek waar genoeg ruimte is om nestkasten op te hangen is aan de oostgevel van het gebouw. Dit is waar het toegangshek van de tuin zit. (Waarneming.nl, z.d.)

Nestgelegenheid creëren voor de huismus (*Passer domesticus*). Zie figuur 16. Het maken van nestgelegenheid van de huismus moet aan de noord- of oostgevel van het gebouw. Dit omdat een nestkast voor de huismus niet in de volle zon mag hangen. Het ophangen van een cluster van nestkasten voor de huismus is aan te raden. Huismussen zijn sociale dieren en nestelen graag bij elkaar in clusters. Bij voorkeur hangt de nestkast op ongeveer drie meter boven de grond. Nestkasten met meerdere nestgelegenheden zijn te koop. Een goede nestkast is de dubbele houtbetonnen nestkast van Vivare. Deze kost €33,39. Zie figuur 15

Figuur 15 Nestkast huismus dubbel houtbeton (Vogelbescherming Nederland, 2020)



Figuur 16 huismus (Vogelbescherming Nederland, 2020a)



Nestgelegenheid creëren voor de gierzwaluw (*Apus apus*). Het maken van nestgelegenheid voor de gierzwaluw moet aan de noord- of oostgevel. Ook de nestkast van de gierzwaluw mag niet in de volle zon hangen. Het ophangen van een cluster van nestkasten voor de gierzwaluw is ook aan te raden. Gierzwaluwen zijn ook sociale dieren en nestelen graag in een cluster. Als het kan moet de nestkast zo hoog mogelijk aan de gevel hangen. Hierdoor kunnen gierzwaluwen vrij uitvliegen. Op het Klaproosgebouw is dit ook mogelijk. Echter is het gebouw geen 6 meter hoog maar wel hoog genoeg om de vrije uitvlucht te waarborgen. Het is zeer belangrijk dat de nestkast voor de gierzwaluw meerdere jaren op een vaste locatie hangt. Dit omdat gierzwaluwen meerdere jaren achter elkaar precies dezelfde nestlocatie benutten. Een goede nestkast is de houtbetonnen nestkast Madrid van Vivare. Deze kost 41,99. Van deze kasten kunnen er het beste enkele exemplaren aangeschaft worden. Zie figuur 17.

Figuur 17 Nestkast gierzwaluw woodstone Madrid (Vivare, z.d.)



Nestgelegenheid* creëren voor de vleermuis (*Chiroptera spec.*). (*Vleermuizen baren hun jongen in kraamkolonies, in de nestkasten schuilen en overnachten ze slechts.) Zie figuur 19. Het maken van nestgelegenheid voor de vleermuis moet aan de zuid- of westgevel van het gebouw. Bij het Klaproosgebouw gaat dit lastig omdat aan de zuidkant van het gebouw ramen zitten en aan de westkant een hoog plantsoen zit die vrije uitvlucht vrijwel onmogelijk maakt. De plek hoeft niet in de volle zon te hangen. Enige zonnewarmte is wel belangrijk. Echter zijn de gevels van de naastliggende appartementsgebouwen zeer geschikt voor het ophangen van vleermuiskasten. Dit is door de eigenaars van de panden al gedaan. Meer nestkasten voor de vleermuis ophangen wordt niet aangeraden omdat meer kasten vanwege het territorium van de vleermuis waarschijnlijk niet worden benut. Ook is dit esthetisch niet mooi. Mocht er nog wel een kast opgehangen worden kan dit zo ver mogelijk bij de andere nestkasten vandaan. Een goede nestkast om dan te gebruiken is vleermuizenkast Beaumaris Midi van Vivare. Zie figuur 18.

Figuur 18 Vleermuizenkast Beaumaris Midi



Figuur 19 gewone dwergvleermuis *Pipistrellus pipistrellus* (Verlinde & Ecopedia, z.d.)



Het onderhouden van deze nestkasten van de huismus en gierzwaluw door het nestmateriaal te verwijderen is niet nodig. Huismus en gierzwaluw zorgen hier zelf voor. De aanbevolen nestkasten zijn van duurzaam materiaal gemaakt en worden veel gebruikt in de ecologisch advieswereld. Dit vanwege hun hoge kwaliteit en duurzaamheid. In figuur 20 staat hoe de kasten moeten worden opgehangen. Mocht er voldoende budget zijn kan ervoor gekozen worden het aantal gierzwaluw en huismuskasten dat wordt opgehangen te vergroten. Er passen gemakkelijk vijf gierzwaluw- en vijf huismuskasten op de gevel. (www.natuurindewijk.nl, z.d.)

Figuur 20 Nestkasten ophangen (Natuur in de Wijk, z.d.)

Huismus 	 Noord- of oostgevel	 +3 m	-Rustige plaats -Bij voorkeur meerdere op 1 locatie -2 meter voor de opening vrij van obstakels -Struiken of heggen in de omgeving gewenst
Gierzwaluw 	 Noord- of oostgevel	 +6 m	-3 meter voor de opening vrij van obstakels -locatie die jarenlang beschikbaar blijft -Bij voorkeur meerdere kasten op 1 locatie
Vleermuis 	 Zuid- of westgevel	 +3 m	-Gebouw of boom -Donkere plek die 's avonds niet verlicht is -Zonnige plek (Zuid of West gericht) -Rustige plek zonder verstoring door de mens -Liever geen wind -Geen struiken of takken voor de opening

4.1.9 Insectenhotel

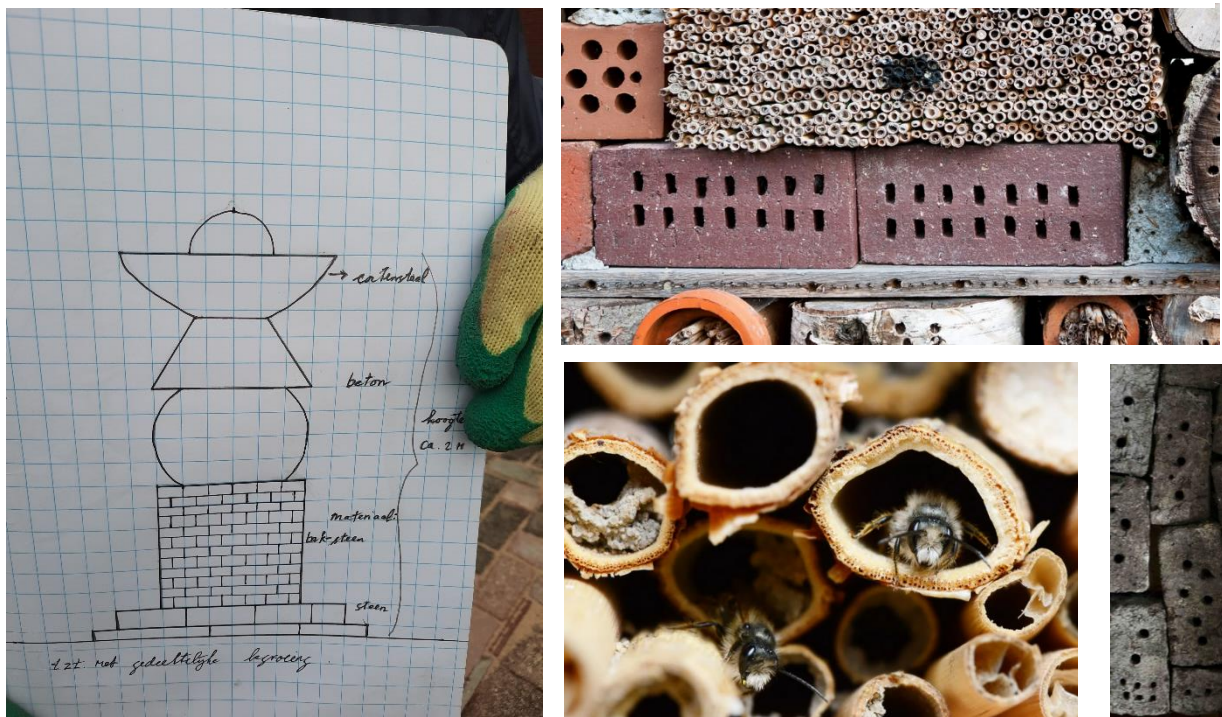
Om voor de wilde bijen een plaats te bieden om zich voort te planten kan een insectenhotel worden geplaatst. Een mooie manier om een insectenhotel in de tuin te verwerken is het verwerken van een insectenhotel in het monument wat de schildersvereniging wil maken. Een ontwerp van dit monument staat in figuur 21. Echter moet wel de locatie van het insectenhotel in de zon staan. Dit is op de voor het monument gewenste locatie niet mogelijk. Een plaats voor de gevel of dichterbij het grasveld zou geschikter zijn.

Om het insectenhotel geschikt te maken voor wilde bijen is het belangrijk om met verschillende materialen te werken. Goede materialen om te gebruiken zijn: leem, hout, bamboe en steen. De gaten in het materiaal moeten variëren tussen de 8 en 10 mm. Het is zeer belangrijk dat de gaten niet ruw zijn. Als dit wel zo is beschadigen de vleugels van de bijen. Het gebruiken van zand en leem in een insectenhotel biedt ook nestmogelijkheid voor graafbijen. Hier graven de bijen zelf gaatjes in. Ook kunnen enkele planten in het insectenhotel ervoor zorgen dat het insectenhotel er esthetisch mooi uit ziet. (Schoenmaker, 2022)

Het gebruik van dennenappels, stro en bladafval is vooral ten behoeve van andere insecten en niet ter bevordering van bijen. De meeste andere insecten houden in tegenstelling tot bijen niet van zonnewarmte. Dit kan wel samengaan in één insectenhotel maar het insectengedeelte moet dan aan de 'niet zonkant' van het insectenhotel gemaakt worden.

Het is belangrijk om te zorgen voor een stevig raamwerk zodat het insectenhotel niet instort. Ook moet het insectenhotel op een vaste locatie staan. Wordt deze verplaatst kunnen de insecten die overwinteren eerder wakker worden. Ook kunnen eitjes die insecten in het insectenhotel gelegd hebben eerder uitkomen.

Figuur 21 Insectenhotel (Natuurmonumenten & Schoenmaker, 2022)



4.1.10 Mossen en varen tuin

Omdat in een gedeelte van de tuin de betonnen rand van een oude zandbak er nog ligt is door een ecooloog geopperd om van de oude zandbak een mossen en varen tuin te maken. Dit omdat de aanwezigheid van steen en de ligging in de schaduw zeer goed omstandigheden vormen voor mossen en varens om hier te groeien.

Omdat varens zeer voedselrijke omstandigheden wensen is het nodig om compost en voedselrijke grond op te brengen op de oude zandbak. Varen wortelen zeer oppervlakkig en de op te brengen laag hoeft dan ook niet diep in de bodem te worden omgewerkt. Het aanbrengen bladafval is zeker aan te raden om het vermogen om water vast te houden te vergroten. Dit laatste is zeer belangrijk omdat varens het best gedijen onder vochtige omstandigheden.

Er kunnen verschillende soorten varens worden toegepast. Dit zijn soorten als: tongvaren (*Asplenium scolopendrium*), mannetjesvaren (*Dryopteris filix-mas*), echte koningsvaren (*Osmunda regalis*) en wijfjesvaren (*Thyrium filix-femina*). Enkele van deze soorten zijn ook bladhoudend zodat er in de winter ook nog kleur is in de varen tuin. Zie figuur 22 voor een varen tuin.

Om meer kleur in te brengen kunnen ook enkele plantsoorten als kleine maagdenpalm (*Vinca minor*), vingerhelmbloem (*Corydalis solida*) en bosanemoon (*Anemone nemorosa*) geplant worden (tuinpedia, z.d.)

Mossen gedijen goed tussen de varens en op de stenen rand. Echter is het niet echt mogelijk om mossen aan te planten. De enige manier om mossen in de tuin te krijgen is zorgen voor de juiste omstandigheden. Deze omstandigheden zijn er. Om mossen een handje te helpen zouden eventueel sporen van mossen uitgestrooid kunnen worden in de varen tuin. Het is echter beter om de natuur zelf het werk te laten doen. Mossen die het goed doen in de tuin zullen er binnen enkele jaren vanzelf gaan groeien. Eventueel kunnen plakken mos gekocht worden. Echter zullen deze grote moeite hebben om aan te slaan. Het wordt afgeraden om mossen uit te steken uit de natuur. Dit omdat mossen een lastig te determineren soortgroep is. Hierdoor kan het voorkomen dat zeldzame mos soorten worden verzameld. Deze zeldzame mossen uit hun natuurlijke habitat halen mag niet. (Appeltern, z.d.)

Figuur 22 varentuin (Nederlandse varenvereniging, 2011)



4.1.11 Klimaatvakken

Het is de wens van de IVN dat er enkele klimaatvakken komen met hitte- en droogte bestendige planten. Hier wordt voor gekozen omdat het klimaat verandert en de Nederlandse zomers steeds droger en warmer worden. De IVN wil dit om mensen te laten zien welke planten goed tegen de nieuwe klimaatomstandigheden kunnen. Er is ervoor gekozen om een advies te geven voor drie klimaatvakken. Dit omdat een klimaatbestendig vak op verschillende manieren kan worden vormgegeven. Er is gekozen voor een vak met een droge heide beplanting. Dit omdat deze vegetatie van nature in Nederland voorkomt en van onze inheemse vegetaties een van de hoogste klimaatbestendigheden kent. Ook is er gekozen voor een vak met zo veel mogelijk inheemse, mooi bloeiende planten die goed tegen droogte kunnen. Dit omdat mensen deze planten makkelijk in hun tuin kunnen zetten wat dit klimaatvak een realistisch scenario maakt voor de gemiddelde achtertuin van een rijtjeshuis. Ook is er gekozen voor een vak met een inheemse begroeiing voor groene daken. Dit is gekozen omdat het goed is om inwoners van de gemeente Rheden ook te laten zien wat ze met hun dak kunnen doen. Daarnaast zijn de soorten voor groene daken zeer klimaatbestendig omdat ze geselecteerd zijn om zowel zeer droge en warme als natte en koude omstandigheden te overleven. De grootte van de klimaatvakken maakt niet veel uit. Echter is een formaat van 1 bij 4 meter aan te raden omdat de plantborder aangrenzend aan het Klaproosgebouw dan volledig gevuld is. Het wordt aangeraden om de kogeldistel te laten staan vanwege zijn zeldzaamheid. Door het vak met heide op de plek van de kogeldistel aan te leggen is er de minste kans dat de kogeldistel benadeeld wordt in zijn voortbestaan.

In het vak met de droge heide beplanting (figuur 23) kunnen struikheide (*Calluna vulgaris*), dophei (*Erica tetralix*), pijpenstrootje (*Molinia caerulea*), schapenzuring (*Rumex acetosella*) en grasklokje (*Campanula rotundifolia*) geplant worden. Dit zijn allemaal planten die niet zeer zeldzaam zijn en redelijk typerend zijn voor droge heide. Het wordt aangeraden om het aanwezige gras af te plagen zodat dit de heide soorten niet gaat overwoekeren. Er moet ook voor gezorgd worden dat het pijpenstrootje niet gaat woekeren.

Figuur 23 heide (ecopedia, z.d.)

Er is voor gekozen geen struiksoorten in deze lijst op te nemen. Dit omdat ze vanwege de beperkte ruimte makkelijk de kleinere planten overgroeien. Struiksoorten die goed binnen dit vegetatietype zouden passen zijn brem (*Cytisus scoparius*), gaspeldoorn (*Ulex europaeus*) en jeneverbes (*Juniperus communis*). Deze soorten zouden wel geplant kunnen worden maar moeten dan jaarlijks teruggesnoeid worden omdat ze anders alles overgroeien.



De lijst is opgesteld aan de hand van de plantengemeenschap van droge heide. Deze is beschikbaar in Synbiosis. Dit is een programma om vegetatietypen te analyseren. (Synbiosis, z.d.)

In het vak met algemene klimaatbestendige tuinsoorten kunnen lavendel (*Lavandula angustifolia*), zonnehoed (*Echinacea purpurea*), muurfijnstraal (*Erigeron karvinskianus*), ijzerhard (*Verbena officinalis*), vedergras (*Anemathele spec.*) en bijvoet (*Artemisia vulgaris*) geplant worden. Zonnehoed en vedergras zijn uitheemse en niet ingeburgerde soorten. Wild kattenkruid (*Nepeta cataria*) past ook binnen deze lijst echter is dit in een tuin waar katten kunnen komen geen goed idee. Katten hebben de eigenschap in kattenkruid te rollen. Meestal is kattenkruid dan ook binnen enkele weken verdwenen. Om uitdroging van de bodem te voorkomen is het belangrijk dat er mulch op de grond ligt. Ook kunnen enkele bodembedekkers toegepast worden. Dit zijn soorten als zenegroen (*Ajuga reptans*), goudaardbei (*Waldsteinia teratea*) en kleine maagdenpalm (*Vinca minor*). Deze planten hoeven enkel water te krijgen als ze verdrogen. Dit zal alleen het geval zijn bij zeer droge warme zomers. In figuur 24 is te zien hoe een border eruit kan komen te zien. (Sprinkl, z.d.)

Figuur 24 Klimaatbestendige border (Klimaatbestendige border, 2022)



In het vak voor een inheemse begroeiing voor groene daken kan een zaadmix van de Cruydhoeck gebruikt worden. Namelijk de D2 dak begroeiing. Zie figuur 25. Hierin zitten veel klimaatbestendige bloeiende soorten. Ook zitten er in de zaadmix drie inheemse sedumsoorten. De zaadmix groeit goed in een substraat van droog en relatief arm zand. Daarom is het nodig om de vegetatielaag van de grond af te plagen. De inhoud van de zaadmix is in bijlage 8 te zien. Het is waarschijnlijk dat een beperkt aandeel van de bloeiende soorten tot uiting komt. De kosten van de zaadmix bedragen € 38,37 voor een oppervlakte van 8 tot 10 vierkante meter. Dit is meer dan genoeg voor de geringe grootte van het klimaat vak. Mocht er geen budget zijn voor de zaadmix kunnen de planten in de bijlage ook los verkregen worden. Echter is de zaadmix waarschijnlijk goedkoper dan de aanschaf van losse planten. (Cruydhoeck, z.d.-a)

Figuur 25 Zaadmix dakbegroeiing (D2 Dakbegroeiing, 2022)



4.1.12 Composthoop

Omdat het tuinafval ook in een composthoop verwerkt kan worden tot bruikbare aarde om te gebruiken in de bloemborders is deze paragraaf opgenomen. Compost bevat veel voedingsstoffen en schimmels. Deze verbeteren het bodemleven significant. (Laar, 2021)

Een composthoop moet voor het beste effect in een bak gemaakt worden. Als er een hoop compost gemaakt wordt moet deze namelijk minimaal 1.5 meter in doorsnee zijn. Het is niet de verwachting dat de Klaproostuin zoveel tuinafval produceert om zo'n grote composthoop efficiënt te benutten. Daarnaast is er in de tuin ook niet veel ruimte voor een grote composthoop. Een zelfgemaakte houten bak van 1 bij 1 meter is al genoeg. Dit kan al eenvoudig met drie pallets. Eventueel kan een dubbele compostbak gebruikt worden. Zie figuur 26. Hierdoor verloopt het composteerproces sneller.

Voor een goede compostering is het belangrijk dat niet al te dikke takken op de composthoop gegooid worden. Dikkere takken van meer dan 1 centimeter kunnen beter in stukken geknipt worden. Voor de rest kunnen bladafval en (on)kruid gewoon op de hoop gegooid worden. Is er veel afval in een keer is het handig om de lagen te scheiden met een paar scheppen gecomposteerde grond. Hierdoor zal de hoop sneller composteren. Het is belangrijk dat de composthoop lucht krijgt om het composteringsproces te versnellen. Ook moet ervoor gezorgd worden dat de composthoop tijdens drogere perioden natgehouden wordt. Als er gekozen wordt voor een dubbele compostbak dient de redelijk gecomposteerde compost in een tweede bak gelegd te worden. Hier zal het sneller in composteren. Eventueel kan een deel van de halfverteerde compost weer boven op de composthoop gelegd worden. Dit zorgt er net als tuinaarde tussen de lagen voor dat de hoop sneller composteert. Dit komt door de schimmels die hierin zitten. (Milieucentraal, z.d.-b)

Figuur 26 dubbele compostbak (Dubbele compostbak, 2020)



4.1.13 Mini bos

Om een waardevolle opvulling te krijgen voor lege of slecht bereikbare plekken van de tuin kan er ook nog een mini bos aangelegd worden. Hiervoor kan gebruikt gemaakt worden van het Tuiny forest van de IVN. Met name achter de gestapelde border kan heel goed een Tuiny forest gecreëerd worden. (IVN, z.d.)

Het aanleggen van het Tuiny forest kan een goed voorbeeld geven van een makkelijke manier om de tuin van de inwoners van gemeente Rheden groener te maken. Veel vogels en kleine zoogdieren zoals egels kunnen op die manier ook goed gebruik maken van de lege ruimte in de tuin. Een Tuiny forest heeft daarin een andere waarde dan een heg. Dit komt doordat het met ongeveer zes vierkante meter grootte een dichter struikgewas vormt. Dit zorgt voor meer schuilgelegenheid voor dieren.

Soorten die goed binnen het Tuiny forest passen zijn: wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*), sporkehout (*Frangula alnus*), rode kornoelje (*Cornus sanguinea*), sleedoorn (*Prunus serotina*), zoete kers (*Prunus avium*), boswilg (*Salix caprea*), Spaanse aak (*Acer campestre*), haagbeuk (*Carpinus betulus*), egelantier (*Rosa rubiginosa*) en wilde kardinaalsmuts (*Euonymus europaeus*). Zie figuur 27.

Een ondergroei van het Tuiny forest kan bestaan uit de zaadmix O3 onderbegroeiing – bosplantsoen van Cruydhoeck zaden. De kosten hiervan zijn €12,75 voor een zakje met zaadmix. Een overzicht van de soorten die hierin zitten staat in bijlage 9. (Cruydhoeck, z.d.-c)

Figuur 27 Tuiny forest (samen sneller duurzaam, z.d.)



H5 Plaatsing van de elementen binnen de Klaproostuin

Omdat er veel verschillende elementen zijn beschreven in hoofdstuk vier is het niet overzichtelijk waar alle elementen het beste passen. Om een zo goed mogelijk advies te geven is dit hoofdstuk met de optimale inrichting van de Klaproostuin in het rapport opgenomen. Hiervoor is een schets gemaakt met de optimale locatie voor de verschillende elementen. Dit is gedaan met de Gardena tuinplanner. Dit omdat het een eenvoudig te gebruiken en gratis tuinontwerpprogramma is. Daarnaast is een visueel plaatje nuttig om een goed beeld te krijgen van de ligging van de verschillende elementen.

5.1 Eisen en ligging van de verschillende elementen.

Om inzichtelijk te maken wat de vereisten zijn is gekozen om een samenvattende tabel te maken met per element een optimale locatie en de eisen die aan het element gekoppeld zijn. Dit is tabel 1

Tabel 1

Overzicht van de elementen met hun eisen.

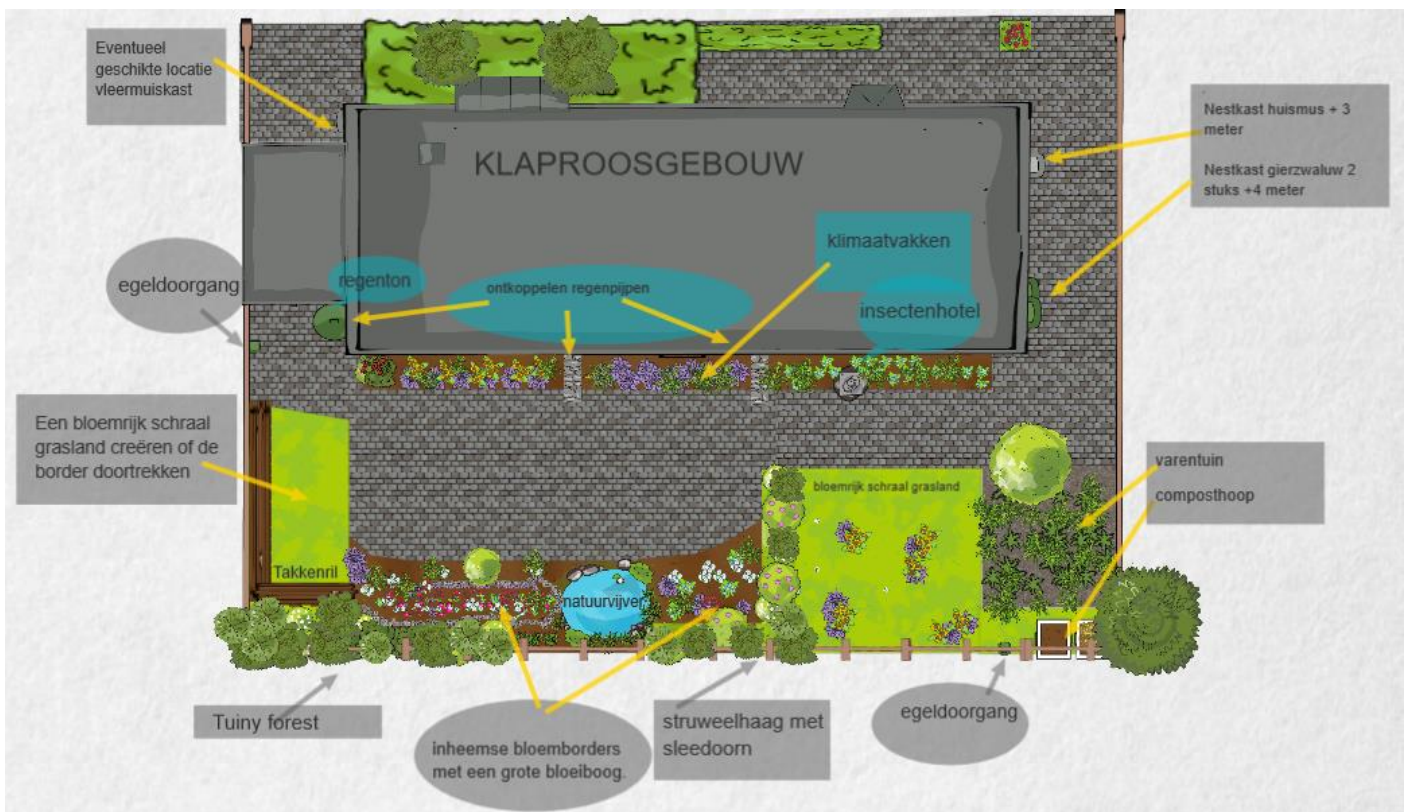
Element:	Waar:	Eisen:
Vijver	Laagste punt in het midden van de tuin	-laag punt -minimaal 1 meter diep -reliëfrijk met flauwe oevers -vijverfolie op de bodem met een klein laagje zand -drassig gedeelte met waterplanten en waterplanten in de vijver
Takkenril	In een lege hoek van de tuin waar plek is	-minimale lengte van 10 meter -minimaal 75 cm breed en 75 centimeter hoog -geen takken dikker dan 15 centimeter verwerken - in de grond slaan van palen om de 2 meter tegen het uitzakken van de houtwal - niet ophogen tijdens het broedseizoen (tussen 15 maart en 15 juli)
Struweelhaag met sleedoorn	Als afscheiding aan de achterkant van de tuin of/en tussen het grasveld en als afscheiding	-1,5 tot 2,5 meter hoog -ongeveer 10 meter lang. -aanplanten met 60-80 centimeter hoog plantgoed
Waterberging en het ontkoppelen van hemelwater	Bij de regenpijpen afkoppelen en een regenton plaatsen onder een van de regenpijpen waar deze het minst in de weg staat	-vrije uitstroom mogelijkheid voor het hemelwater - een laag punt in de tuin zodat het water weg kan lopen -wanneer de vijver te snel vol raakt één of enkele waterdoorlatende tegels van Geostone voor de regenpijp leggen

Bloemrijk schraalgrasland	Het grasveldje voor de schildersvereniging	-€30,27 de zaadmix G1 bloemrijk grasland mengsel, -een goed beheer zoals beschreven in hoofdstuk 4
Inheemse bloemborders met grote bloeiboog	Naast de vijver en in de gestapelde stenen bak	-inheems plantgoed zoals beschreven in paragraaf 4.1.6 -bodemverrijking doormiddel van bladafval -niet te intensief onderhouden, maar ingrijpen als planten gaan woekeren
Egeldoorgangen	Op twee plekken in het hek	-15 centimeter diameter -geen scherpe punten laten zitten - op verschillende, uiteen liggende plekken in het hek zodat er een route ontstaat
Nestkasten	Aan de zijmuur van het Klaproosgebouw	-€33,39 voor mussenkast en 2 keer €41,99 voor een gierwaluwkast In totaal is dit €117,37 -de mussenkast moet op ongeveer 2,5 meter boven de grond hangen -de gierwaluwkasten moeten op ongeveer 4 meter boven de grond hangen -een vleermuiskast is overbodig vanwege de reeds aanwezige kasten op de naastgelegen panden, als hier toch voor gekozen wordt moet dit gebeuren op de manier beschreven in hoofdstuk 4
Insectenhotel	Voor het lokaal van de schildersvereniging	-Een plek in de zon -Een schaduwkant voor de insecten en een zonkant voor de bijen -verschillende materialen zoals beschreven in hoofdstuk 4
Varentuin	In de oude zandbak	-voedselrijke grond in de bovenste bodemlaag werken om de bodem geschikt te maken voor varens -inheems plantgoed zoals beschreven in paragraaf 4.1.10
Klimaatvakken	In de huidige bakken die grenzen aan het klaproosgebouw	-€38,37 Voor de zaadmix D2 Dakbegroeiing - inheemse plantgoed zoals beschreven in paragraaf 4.1.11
Composthoop	In een redelijk donkere hoek van de tuin	-één of twee houten bakken van 1 bij 1 meter - s 'zomers vochtig houden en eens per maand omwerken voor een snellere compostering
Tuiny forest	Op lege en slecht bereikbare ruimtes in de tuin	Inheemse plantgoed zoals beschreven in paragraaf 4.1.13 -€12,75 voor de zaadmix O2 onder begroeiing

5.2 Uitleg en overzichtskaart van de inrichting van de Klaproostuin

Zoals te zien op de kaart in figuur 28 en in bijlage 10 zijn de eisen wat betreft de ligging en de huidige situatie in de tuin verwerkt in een ontwerp voor een zo biodivers mogelijke tuin. Te zien is dat er nog steeds relatief veel tegels in de tuin liggen. Deze zijn echter nodig voor de bereikbaarheid van de achterzijde van het pand voor hulpdiensten. Ook zijn ze nodig om als vluchtroute te kunnen dienen als dit nodig is. Daarnaast moet er nog genoeg ruimte zijn voor een barbecue in de tuin. Als blijkt dat er in de praktijk nog steeds te veel tegels in de tuin liggen kunnen deze uiteraard altijd nog verwijderd worden. De aangrenzende elementen zouden dan verder uitgebreid kunnen worden. Verder zijn op de kaart alle elementen ingetekend op de voor hun meest geschikte plaats. De enige plek waar geen duidelijke invulling voor is gevonden is het grasveldje met de heuvel bij de takkenril. Het is niet mogelijk om er een Tuiny forest te planten omdat anders de houtwal slecht bereikbaar is. Wel is mogelijk om een border door te trekken of er een bloemrijk schraal grasland van te maken. Er kan natuurlijk ook voor gekozen worden om dit gedeelte van de tuin met rust te laten om te zien welke vegetatie zich hier vanzelf vestigt.

Figuur 28 Tuinontwerp (Cromwijk, 2022)



H6 Conclusie

In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de hoofdvraag van het onderzoek om een advies te vormen voor de herinrichting van de Klaproostuin. Deze hoofdvraag luidt: “Hoe is het mogelijk om van een versteende tuin naar een natuurtuin te gaan die onderhoudsarm is en een grote bijdrage levert aan de biodiversiteit?”

Het is goed mogelijk om van de Klaproostuin een natuurrijke tuin te maken met veel verschillende elementen. Om van een versteende tuin naar een natuurtuin te gaan is het allereerst belangrijk dat er stenen gelicht worden. Om ook een plaats te bieden voor natuur kunnen veel verschillende elementen in de tuin worden gecreëerd. De vormgeving en het onderhoud van deze elementen zijn toegelicht in hoofdstuk vier. Deze elementen hoeven uiteraard niet allemaal gecreëerd te worden. Al zou dit wel de hoogste biodiversiteit opleveren. De elementen waarover in hoofdstuk vier een advies is gegeven sluiten nauw aan bij het biodiversiteitsplan van gemeente Rheden. De elementen waarvoor gekozen is hebben wel enige vorm van onderhoud nodig. Alles bij elkaar zou het bijhouden van de elementen maximaal één dag per maand moeten kosten. Dat is relatief onderhoudsarm.

Om het gegeven advies uit te voeren is wel een kleine investering in geld voor nodig om de nestkasten en zaadmixen te kopen. Het totaalbedrag hiervoor bedraagt €198,76. De kosten voor andere planten zullen laag zijn omdat de IVN deze gemakkelijk uit eigen natuurtuinen kan halen. De IVN Oost-Veluwezoon werkt al samen met de gemeente in de werkgroep uitvoering biodiversiteitsplan. Middels deze samenwerking met de gemeente is het misschien mogelijk dat verschillende investeringen door de gemeente gefinancierd worden.

Als dit advies gevolgd wordt ontstaat er een biodiverse, onderhoudsarme natuurtuin met een grote bloeihoogte. In de tuin ligt een natuurvijver, is het bloemrijk en staat er een struweel van struiken langs de randen. De tuin wordt een ware stapsteen voor veel verschillende diersoorten.

Literatuurlijst

- Cruydhoeck. (z.d.-a). D2 Dakbegroeiing : Zakje voor 8-10M2 | Zakje voor 8-10M2 | 10005-zk810. Cruydt-Hoeck. Geraadpleegd op 24 november 2022, van <https://www.cruydhoeck.nl/d2-dakbegroeiing>
- Cruydhoeck. (z.d.-b). G1 bloemrijk grasland mengsel. Cruydt-Hoeck. Geraadpleegd op 23 november 2022, van <https://www.cruydhoeck.nl/g1-bloemrijk-grasland-lichte-grond>
- Cruydhoeck. (z.d.-c). O3 Onderbegroeiing - bosplantsoen : Losse grammen | Losse grammen | 11254-gram. Cruydt-Hoeck. Geraadpleegd op 5 december 2022, van <https://www.cruydhoeck.nl/o3-onderbegroeiing-bosplantsoen-losse-grammen>
- Cruydhoeck. (z.d.-d). Wilde planten voor in de tuin. Cruydt-Hoeck. Geraadpleegd op 2 december 2022, van <https://www.cruydhoeck.nl/webshop/toepassingen/wilde-planten-voor-in-de-tuin/>
- Cruydhoeck. (2022). Aanleg en beheer van bloemrijk grasland. In www.cruydhoeck.nl. Geraadpleegd op 24 november 2022, van <https://www.cruydhoeck.nl/media/83/42/ca/1663590665/Aanleg%20en%20beheer%20bloemrijk%20grasland%20Cruydt-Hoeck%202022.pdf>
- De Tuinen van Appeltern. (2020, 2 maart). Kun je zelf mossen in je tuin kweken? Geraadpleegd op 12 december 2022, van https://appeltern.nl/nl/tuinadvies/tuinieren/kun_je_zelf_mossen_in_je_tuin_kweken
- DINOloket. (2019). Let op: tijdelijk verschil kaart – download | DINOloket. Geraadpleegd op 14 november 2022, van <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen>
- Ecopedia. (z.d.-a). Bloemenborder | Ecopedia. Geraadpleegd op 5 december 2022, van <https://www.ecopedia.be/encyclopedie/bloemenborder>
- Ecopedia. (z.d.-b). Gewoon biggenkruid | Ecopedia. Geraadpleegd op 10 oktober 2022, van <https://www.ecopedia.be/planten/gewoon-biggenkruid>
- egelwerkgroep. (z.d.). Egelsnelweg. Egelwerkgroep. Geraadpleegd op 5 december 2022, van <https://www.egelwerkgroep.com/egelsnelweg-verbind-je-tuin>
- gemeente Rheden. (2022). Biodiversiteitsplan 2022-2032.
- Hamelink, G., & Kristalijn, S. (2009). Hout op een takkenril. Groen&golf, 18, 19. <https://edepot.wur.nl/1363>
- Hofstra, G. (2018). De natuurlijke tuinvijver. Dibevo-Vakblad, 16–18. Geraadpleegd op 18 november 2022, van <https://edepot.wur.nl/456146>
- IVN. (z.d.). Over Tuiny Forest. Geraadpleegd op 29 november 2022, van <https://www.ivn.nl/tuiny-forest/over-tuiny-forest>
- Jacobs, J. (2005). Zwemvijver met natuurlijke waterzuivering : Handleiding voor aanleg. In WUR. Geraadpleegd op 23 november 2022, van <https://edepot.wur.nl/51384>

- Laar, J. van. (2021, januari). Fermenteren een groot succes voor De Ommuurde Tuin. Dynamisch Perspectief, 13–15.
- Locher, W. (1998). Diktaat veldbodemkunde. Internationale agrarische hogeschool Larenstein.
- Milieu Centraal & Milieucentraal. (z.d.-a). Stappenplan: regenpijp afkoppelen. Milieu Centraal. Geraadpleegd op 1 december 2022, van <https://www.milieucentraal.nl/huis-en-tuin/tuinontwerp/stappenplan-regenpijp-afkoppelen/>
- Milieu Centraal & Milieucentraal. (z.d.-b). Zelf composteren: composthoop of wormenbak. Milieu Centraal. Geraadpleegd op 5 december 2022, van <https://www.milieucentraal.nl/huis-en-tuin/tuinonderhoud/zelf-composteren/>
- Morssinkhof-infra. (z.d.). Waterdoorlatende tegels - Geostone. Morssinkhof infra. Geraadpleegd op 1 december 2022, van <https://morssinkhof-infra.nl/assortiment/betontegels/waterdoorlatende-tegels-geostone>
- Nestkasten ophangen. (z.d.). Natuur in de Wijk. Geraadpleegd op 29 november 2022, van <https://www.natuurindewijk.nl/instructies/nestkasten-ophangen/>
- Schoenmaker, A. (2022, 14 oktober). Hoe maak je een insectenhotel? Natuurmonumenten. Geraadpleegd op 14 december 2022, van <https://www.natuurmonumenten.nl/nieuws/hoe-maak-je-een-insectenhotel>
- Sprinklr. (z.d.). Maak je tuin klimaatbestendig! Geraadpleegd op 29 november 2022, van <https://www.sprinklr.co/blogs/tuinplanten-tips/klimaatverandering>
- Stichting Landschapsbeheer Gelderland. (2023, 10 januari). Stichting Landschapsbeheer Gelderland. SLG. Geraadpleegd op 19 januari 2023, van <https://slgelderland.nl/>
- Synbiosis. (z.d.). [Software]. In lijst plantgemeenschap droge heide (3.6.2).
- Tuinpedia.nl. (2013, 6 december). Varens. Tuinpedia - Tuinportal. Geraadpleegd op 2 december 2022, van <https://www.tuinpedia.nl/varens/>
- WUR, & De Wilde, T. (z.d.). MODULE 2 HOUTIGE KLEINE LANDSCHAPSELEMENTEN. In *WUR*. WUR.
- WUR. (2021). Toelichting bij de legenda Geomorfologische kaart van Nederland 1:50 000 (2021). Geraadpleegd op 18 november 2022, van <https://legendageomorfologie.wur.nl/>.
- zoogdiervereniging. (2009). praktische tips en wetenswaardigheden over egels. Zoogdiervereniging. Geraadpleegd op 1 december 2022, van https://www.zoogdiervereniging.nl/sites/default/files/imce/nieuwesite/Zoogdiersoorten/Egel/downloads/Egels_op_uw_terrein_ZOOGDIERVERENIGING.pdf

Bronvermelding afbeeldingen:

- Borkent, B. (z.d.). Inheemse bloemborder. Bram Borkent natuurlijke tuinen vol biodiversiteit. <https://bramborkent.nl>
- Cromwijk, G. S. (2022, 10 december). Tuinontwerp. Gardena garden planner. <https://my-garden.gardena.com/nl>

D2 Dakbegroeiing. (2022). D2 Dakbegroeiing. <https://www.cruydhoeck.nl/d2-dakbegroeiing-zakje-voor-8-10m2>

Dubbele compostbak. (2020, 15 april). Tuintip: zelf composteren. <https://www.jonkershoveniers.nl/zelf-composteren>

ecopedia. (z.d.). heide. inleiding heide. <https://www.ecopedia.be/pagina/inleiding-heide>

egeldoorgang. (2019, 30 juni). Egelsnelwegen nodig om egels te helpen. <https://www.gld.nl/nieuws/2412734/egelsnelwegen-nodig-om-egels-te-helpen>

Foto klapproos voorpagina. (2018, 18 juni). Bee Flying in Field of Red Poppy Flowers. <https://marketdecisions.com/homepage/bee-flying-in-field-of-red-poppy-flowers/>

G1 Bloemrijk grasland - lichte grond. (2022). G1 Bloemrijk grasland - lichte grond. <https://www.cruydhoeck.nl/g1-bloemrijk-grasland-lichte-grond-losse-grammen>

Klimaatbestendige border. (2022, 22 juli). Klimaatbestendige tuin steeds belangrijker. <https://groenvandaag.nl/klimaatbestendige-tuin-steeds-belangrijker/>

Logo IVN. (z.d.). Oost-Veluwezoo. <https://www.ivn.nl/afdeling/oost-veluwezoom>

Maaischema bloemrijk grasland. (2022). Aanleg en beheer bloemrijk grasland. <https://www.cruydhoeck.nl/media/83/42/ca/1663590665/Aanleg%20en%20beheer%20bloemrijk%20grasland%20Cruydt-Hoeck%202022.pdf>

Natuur in de Wijk. (z.d.). Nestkasten ophangen. Nestkasten ophangen. <https://www.natuurindewijk.nl/instructies/nestkasten-ophangen/>

Natuurmonumenten, & Schoenmaker, A. (2022, 11 april). Insectenhotel. Hoe maak je een insectenhotel? <https://www.natuurmonumenten.nl/nieuws/hoe-maak-je-een-insectenhotel>

natuurvijver. (2019, 25 april). Aanleggen van een natuurvijver die zich vult met water van de regenton. <https://leonpoels.home.blog/2019/04/25/aanleggen-van-een-natuurvijver-die-zich-vult-met-water-van-de-regenton/>

Nederlandse varenvereniging. (2011, 20 mei). Varentuin. Varentuin Hortus Leiden 20 mei 2011. <http://varenvereniging.blogspot.com/2011/05/varentuin-hortus-leiden-20-mei-2011.html>

onze natuur. (z.d.). Maken van een egeldoorgang. Reddingsactie #1: Maak een dier-o-strade met je burens. <https://www.onzenatuur.be/artikel/reddingsactie-1-maak-een-dier-o-strade-met-je-burens>

Opbouw daluitspoelingswaaier. (2021). Geomorfologische kaart van Nederland 1:50 000 (2021). <https://legendageomorfologie.wur.nl/>

samen sneller duurzaam. (z.d.). Tuiny forest. Tuiny forest Een inheems bos op tuinformat. <https://samensnellerduurzaam.nl/tips/tuiny-forest/>

Satellietfoto van het Klapproosgebouw en de tuin. (2022). Google Earth. <https://www.google.nl/intl/nl/earth/>

struweelhaag. (2019). Poldernatuur Zeeland. <http://www.poldernatuurzeeland.nl/Portals/14/pakketten/landschapselementen/Pakketvoorwaarden%20L23%202019%20Struweelhaag.pdf>

takkenril. (z.d.). Dood hout doet leven: takkenrillen.

<https://www.duurzaamkrimpenewaard.nl/dood-hout-doet-leven-takkenrillen>

Verlinde, R. & Ecopedia. (z.d.). Gewone dwergvleermuis *Pipistrellus pipistrellus*. Gewone dwergvleermuis *Pipistrellus pipistrellus*. <https://www.ecopedia.be/dieren/gewone-dwergvleermuis>

Vivare. (z.d.-a). Nestkast Gierzwaluw WoodStone Madrid. Nestkast Gierzwaluw WoodStone Madrid. https://www.vivara.nl/nestkast-gierzwaluw-woodstone-madrid?gclid=Cj0KCQiA-JacBhC0ARIsAlxybyNSVihKtjIertPFsYrCPdNZhNfdlVwAHY5JvtQp4sFbThX20NwGrpUaAhksEALw_wcB

Vivare. (z.d.-b). Vleermuizenkast Beaumaris Midi. Vleermuizenkast Beaumaris Midi. https://www.vivara.nl/vleermuizenkast-beaumaris-midi?gclid=Cj0KCQiA-JacBhC0ARIsAlxybyNP4E-eTacmOvkBAyCpAt4yGXpXAYA6EI7r8-y7GNK3sSREJTt6_kgaAlcTEALw_wcB

Vlinderstichting. (z.d.). sinusbeheer. Sinusbeheer. <https://www.vlinderstichting.nl/sinusbeheer>

Vogelbescherming Nederland. (2020a). huismus. Huismus. <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/huisumus>

Vogelbescherming Nederland. (2020b). Nestkast huismus houtbeton dubbel. Nestkast huismus houtbeton dubbel. https://www.vogelbeschermingshop.nl/nestkast-huisumus-houtbeton-dubbel?gclid=Cj0KCQiA-JacBhC0ARIsAlxybyOQNnHOy2jlx1MzcCmfTWqEx71ZOKZ6WvrAnmkhMgoRla5F3PGAelQaAsY0EALw_wcB

Bijlagen

Bijlage 1: Logboek

Datum	Duur	Activiteit
07-10-22	1,5 uur	Gesprek IVN oost-Veluwezoo
07-10-22	1.5 uur	Inventarisatie vegetatie
10-10-22	0,5 uur	Rapport schrijven
11-10-22	0,5 uur	Vegetatie inventarisatie uitwerken.
14-10-22	1 uur	Bodemkaart
24-10-22	4 uur	Bodemboring plus uitwerking
14-11-22	1 uur	Rapport schrijven Hoofdstuk 2
18-11-22	3,5 uur	Rapport schrijven Hoofdstuk 2
23-11-22	3,5 uur	Rapport schrijven hoofdstuk 3
24-11-22	1,5 uur	Rapport schrijven hoofdstuk 3
25-11-22	0,5 uur	Rapport schrijven hoofdstuk 3
28-11-22	2 uur	Rapport schrijven hoofdstuk 3
29-11-22	3,5 uur	Rapport schrijven hoofdstuk 3
01-12-22	1 uur	Rapport schrijven hoofdstuk 3
02-12-22	2 uur	Rapport schrijven hoofdstuk 3
05-12-22	1,5 uur	Rapport schrijven hoofdstuk 3
08-12-22	3 uur	Rapport schrijven hoofdstuk 4 + ontwerpschets maken
09-12-22	1 uur	Rapport schrijven hoofdstuk 4
10-12-22	1,5 uur	Ontwerpschets afmaken+ rapport schrijven hoofdstuk 4
14-12-22	3,5 uur	Rapport schrijven hoofdstuk 2, 3 en 4 plus rapport structuur vaststellen
16-12-22	2 uur	Rapport opmaken en nakijken
19-12-22	1 uur	Gesprek Resie van IVN
24-12-22	3 uur	Inleiding schrijven plus de structuur voor een beter inleidend hoofdstuk vaststellen op basis van de gekregen feedback. Hierdoor is hoofdstuk 2 opgesplitst in twee hoofdstukken.
02-01-23	1 uur	Rapport schrijven en structuur verbeteren.
03-01-23	1 uur	Conclusie schrijven
06-01-23	1,5 uur	Het rapport nakijken
12-01-23	1 uur	Het rapport nakijken
13-01-23	1 uur	Het rapport nakijken
16-01-23	0,5 uur	Bronvermelding figuren en bijlagen maken + vermelding in tekst.
18-01-23	2 uur	Bronvermelding figuren + vermelding in tekst.
19-01-23	1 uur	Bronvermelding lopende tekst afmaken.
20-01-23	1 uur	Rapport controleren
06-02-23	1 uur	Gesprek Resie, een lid van de IVN en een stagiair van Yverta.
07-02-23	1 uur	Puntjes op de 'i' zetten
10-02-23	3 uur	Bronvermelding in de tekst bijwerken en tekst nalopen
20-03-23	6 uur	Vorbereiden en houden presentatie van het rapport voor geïnteresseerden van de IVN.
Totaal:	65 uur	

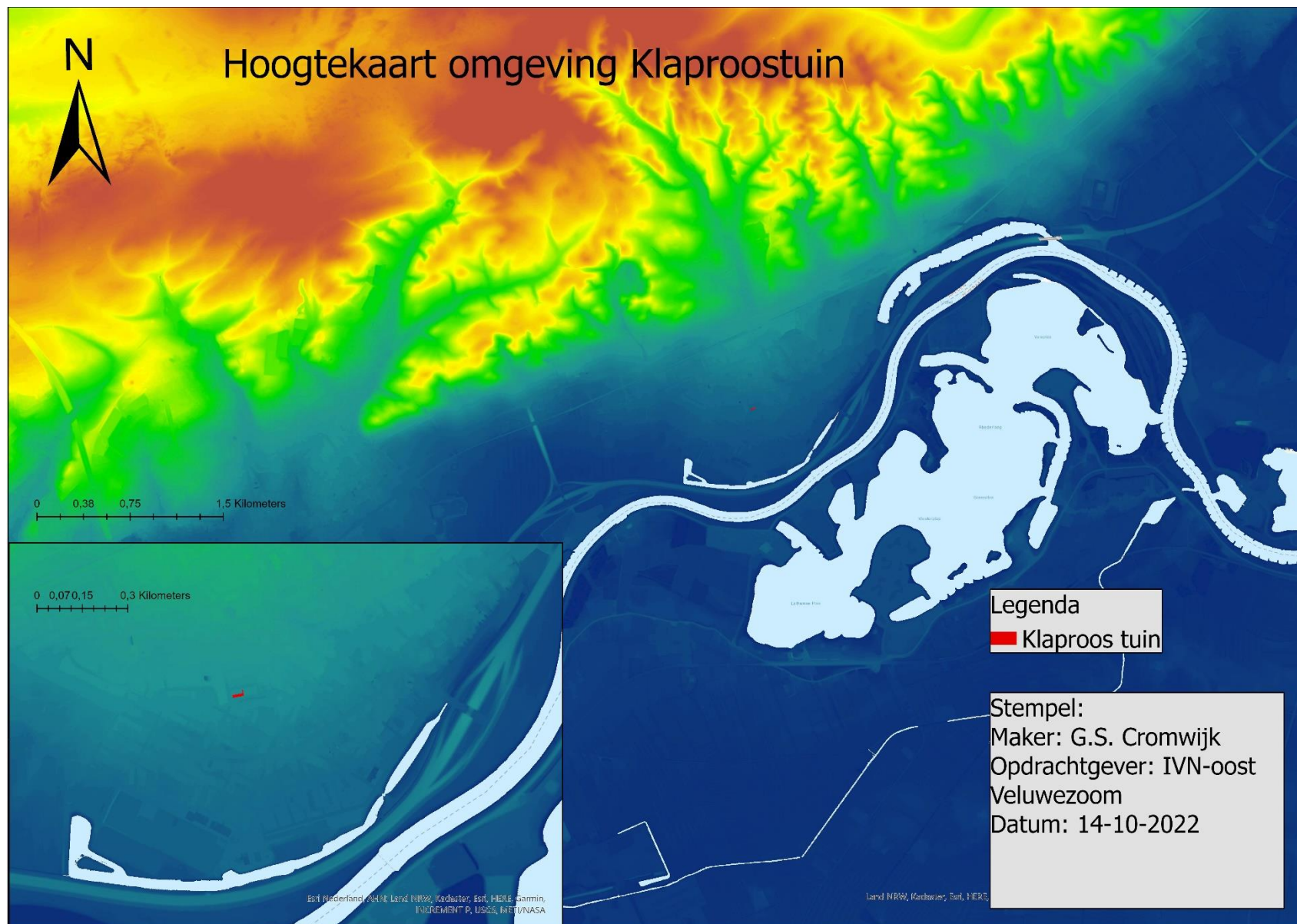
Bijlage 2: Vegetatie van de Klaproostuin

Nederlandse naam *Zeldzaam	Wetenschappelijke naam
Chinese bruidsluier	Fallopia baldschuanica
Grote maagdenpalm	Vinca major
Kogeldistel spec. *	Echinops spec.
Hertshooi spec.	Hypericum spec.
Hoge fijnstraal	Erigeron sumatrensis
Late gulderoede	Solidago gigantea
Rode ribes	Ribes sanguineum
Klimop	Hedera helix
Sint-Janskruid	Hypericum perforatum
Schietwilg	Salix alba
Robertskruid	Geranium robertianum
Kruipkardinaalsmuts	Euonymus hederaceus
Stinkende gouwe	Chelidonium majus
Haagwinde	Convolvulus sepium
Zomereik	Quercus robur
Smalle weegbree	Plantago lanceolata
Gewoon biggenkruid	Hypochaeris radicata
Stijf havikskruid	Hieracium laevigatum
Paardenbloem	Taraxacum officinale s.l.
Boswilg	Salix caprea
Rimpelroos	Rosa rugosa
Gewoon haakmos	Rhytidadelphus squarrosus
Bosaardbei	Fragaria vesca
Boerenwormkruid	Tanacetum vulgare
Prikneus	Silene coronaria
Mahonie	Berberis aquifolium
Schaduwgras	Poa nemoralis

Bijlage 3: Bodemkaart van de omgeving



Bijlage 4: Hoogtekaart met de daluitspoelingswaaier



Bijlage 5: Boorstaat boring Klaproostuin

Bodemkunde VHL		BOORSTAAT		Namen karteerders	Gr. Crommich	Nr. groep	-	Volgnr. boring	1
Datum	24-10-23	Gebied	Klin	Locatie boorplaats	Eving klap. oost	Grondgebruik	Tuin		
Gewas, boomsoorten en/of vegetatie				N.V.T.		Code bosvegetatie	N.V.T.		

10 hr

Diepte	Kleur	Vlekken			Textuur				Org. Stof-klasse	Kalk	pH	Rijpingsgraad	Vergraven	Hor-symbool	Diversen
		reductie	roest	Mn	lutum 0-2 µm	leem 0-50 µm	M50	grind							
1	0-20 5/6	-	--	--		0-10	710-1000	--	--	NVE	NVE	++	++	A BN	
2	20-25 4/4	-	--	--		0-10	500-710	+/-	+/-	NVE	NVE	++	--	AO P	
3	25-35 3/3	-	+/	--	0-5		500-710	+/-	++	NVE	NVE	++	--	C	
4	35-45 3/1 3/4 6	+	++	--	0-5		710-1000	+/-	+/-	NVE	NVE	++	--	C 9	
5	45-55 2/1	-	+/	--	0-5		710-1000	+/-	++	NVE	NVE	++	--	C	Woon/roest
6	55-65 2/2	-	++	--		0-10	710-1000	++	++	NVE	NVE	++	--	C	
7	65-75 5/8	-	--	--		0-10	1000-1400	++	--	NVE	NVE	++	--	C	

Hoogte t.o.v. NAP	+17	Dieptes aangeven in cm -mv		Bodemsubgroep	
Reliëf	1,5-5 m	Actuele grondwaterstand	50 onder opp.	Code bestaand	N.V.T.
Vormeenheid	G21	Slootwaterstand	NVE	1:50.000 bodemk. vlak	
		Gem. hoogste gws (GHG)	-60	Code indien	
Geologische formatie(s)	Oaluitspoelingswadiol	Gem. laagste gws (GLG)	-120	1:50.000 bodemk. vlak	q2n30VI
		Bewortelbaar tot	40	Boorpuntsymbool volgens detailcodering	N.V.T.

Bijlage 6: Locaties van de humusprofielen



Bijlage 7: Inhoud G1 bloemrijk grasland mengsel voor lichtere gronden



Duizendblad - *Achillea millefolium*



Gewoon barbarakruid - *Barbarea vulgaris*



Knoopkruid - *Centaurea jacea*



Groot streepzaad - *Crepis biennis*



Klein streepzaad - *Crepis capillaris*



Peen - *Daucus carota*



Slangenkruid - *Echium vulgare*



Gewone reigersbek - *Erodium cicutarium*



Glad walstro - *Galium mollugo* subsp. *erectum*



Schermhavikskruid - *Hieracium* sectie *Hieracioides*



Sint Janskruid - *Hypericum perforatum*



Gewoon biggenkruid - *Hypochaeris radicata*



Zandblauwtje - *Jasione montana*



Gewone margriet - *Leucanthemum vulgare*



Gewone rolklaver - *Lotus corniculatus* var. *corniculatus*



Gewone veldbies - *Luzula campestris*



Muskuskaasjeskruid - *Malva moschata*



Middelste teunisbloem - *Oenothera biennis*



Smalle weegbree - *Plantago lanceolata*



Gewone brunel - *Prunella vulgaris*



Scherpe boterbloem - *Ranunculus acris*



Kleine ratelaar - *Rhinanthus minor*



Vertakte leeuwentand - *Scorzoneroïdes autumnalis*



Dagkoekoeksbloem - *Silene dioica*



Gele morgenster - *Tragopogon pratensis* subsp. *pratensis*



Hazenpootje - *Trifolium arvense*

Bijlage 8: Inhoud zaadmix D2 dakbegroeiing



Duizendblad - *Achillea millefolium*



Bieslook - *Allium schoenoprasum*



Gewoon reukgras - *Anthoxanthum odoratum*



Wondklaver - *Anthyllis vulneraria*



Engels gras - *Armeria maritima*



Grasklokje - *Campanula rotundifolia*



Borstelkrans - *Clinopodium vulgare*



Ruige anjer - *Dianthus armeria*



Kartuizer anjer - *Dianthus carthusianorum*



Steenanjer - *Dianthus deltoides*



Scherpe fijnstraal - *Erigeron acris*



Gewone reigersbek - *Erodium cicutarium*



Schapengras - Festuca
guestfalica



Rood zwenkgras -
Festuca rubra



Geel walstro - Galium
verum



Zandblauwtje - Jasione
montana



Vlasbekje - Linaria
vulgaris



Gewone rolklaver -
Lotus corniculatus var.
corniculatus



Wilde marjolein -
Origanum vulgare



Bleke klaproos -
Papaver dubium



Muizenoor - Pilosella
officinarum



Ruige weegbree -
Plantago media



Viltganzerik - Potentilla
argentea



Voorjaarsganzerik -
Potentilla verna



Gewone brunel -
Prunella vulgaris



Schapenzuring - *Rumex acetosella*



Muurpeper - *Sedum acre*



Wit vetkruid - *Sedum album*



Tripmadam - *Sedum rupestre*



Blaassilene - *Silene vulgaris*



Grote tijm - *Thymus pulegioides*



Hazenpootje -
Trifolium arvense

Bijlage 9: Ondergroeimengsel voor het Tuiny forest

Achillea millefolium - Duizendblad

Centaurea cyanus - Korenbloem

Hypochaeris radicata - Gewoon biggenkruid

Leucanthemum vulgare - Gewone margriet

Lotus corniculatus var. *corniculatus* - Gewone rolklaver

Matricaria chamomilla - Echte kamille

Medicago lupulina - Hopklaver

Papaver rhoeas - Grote klaproos

Plantago lanceolata - Smalle weegbree

Prunella vulgaris - Gewone brunel

Rumex acetosella - Schapenzuring

Silene dioica - Dagkoekoeksbloem

Trifolium pratense - Rode klaver

Trifolium repens FG - Witte klaver

Tripleurospermum maritimum - Reukeloze kamille

Bijlage 10: Kaart optimale inrichting Klaproostuin

