



Foto: Herman Savenije

Wetenschapswinkel

Duurzaam Watergebruik op de Wageningse Eng

Syntheserapport Wetenschapswinkel

Auteur: Viola Bennink

rapport 400
december 2023

Colofon

Titel	Duurzaam Watergebruik op de Wageningse Eng
Trefwoorden	Duurzaamheid; watergebruik; klimaatverandering; Wageningse Eng
Keywords	Sustainability, Water use; climate change, Wageningse Eng
Opdrachtgever	Stichting Wageningse Eng
Projectuitvoering	Gassimu Diallo; Fleur Ekelmans; Robin Martens; Leentje Ottink; Rianne van Straaten; Rik Timmers; Han Xuvoor; Barbara Wellinga; Lesley Bezemer; Jay Pugsley; Pelle Scheffer; Dennis Schoonhoven; Micha Veenendaal en Iris van Veldhuisen
Projectcoördinatie	Viola Bennink, team Climate Resilience, Wageningen Environmental Sciences, Wageningen University & Research
Financiële ondersteuning	Wageningen Wetenschapswinkel
Begeleidingscommissie	Viola Bennink (projectleider), team Climate Resilience, Wageningen University & Research; Lèneke Pfeiffer, Wetenschapswinkel coördinator, Wageningen University & Research; Roel Dijkma, Hydrologie en Kwantitatief Waterbeheer, Wageningen University & Research; Victor Bense, Hydrologie en Kwantitatief Waterbeheer, Wageningen University & Research; Herman Savenije (aanvrager), adviesraad Stichting Wageningse Eng; Ciska van der Genugten, dagelijks bestuur Stichting Wageningse Eng; Freek Aalbers, adviesraad Stichting Wageningse Eng; Maarten Veldhuis, Waterschap Vallei en Veluwe en Harry Post, Gemeente Wageningen
Fotoverantwoording	De foto's, kaartjes en figuren zijn vervaardigd door de auteurs of de meewerkende studenten, tenzij anders aangegeven
Vormgeving	Wageningen University & Research, Communication Services
Bronvermelding	Verspreiding van het rapport en overname van gedeelten eruit worden aangemoedigd, mits voorzien van deugdelijke bronvermelding

Duurzaam Watergebruik op de Wageningse Eng

Syntheserapport Wetenschapswinkel

Rapportnummer 400

Viola Benninink, MSc
Wageningen, december 2023

Stichting Wageningse Eng

Zie contactpagina op
www.wageningseeng.nl/contact

De Stichting Wageningse Eng streeft er naar de natuurlijke, landschappelijke en cultuurhistorische waarden van de Eng te behouden en waar mogelijk te versterken. Ook stimuleert en faciliteert de SWE het ontwikkelen van nieuwe duurzame gebruiksvormen op en voor de Eng. De stichting bestaat momenteel uit drie onafhankelijke en enthousiaste bestuursleden.

Wageningen Environmental Sciences, team Climate Resilience

Postbus 47
6700 AA Wageningen

Het team Klimaatbestendigheid doet onderzoek naar hoe kwetsbaar gebieden zijn voor klimaatverandering – nu en in de toekomst – en wat er nodig is om deze gebieden klimaatbestendig te maken. We werken aan klimaatbestendigheid voor, en nauw samen met, beleidsmakers, lokale autoriteiten, de agri- en foodsector, en plattelands- en stedenbouwkundigen.

Wetenschapswinkel Wageningen University & Research

Postbus 9101
6700 HB Wageningen
(0317) 48 39 08
wetenschapswinkel@wur.nl

Maatschappelijke organisaties zoals verenigingen en belangengroepen, die niet over voldoende financiële middelen beschikken, kunnen met onderzoeksvragen terecht bij de Wageningen Wetenschapswinkel. Deze biedt ondersteuning bij de realisatie van onderzoeksprojecten. Aanvragen moeten aansluiten bij de werkgebieden van Wageningen University & Research: duurzame landbouw, voeding en gezondheid, een leefbare groene ruimte en maatschappelijke veranderingsprocessen.

Inhoud

Voorwoord	6
Samenvatting	7
Summary	8
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 Onderzoeksvraag	9
1.3 Onderzoeksactiviteiten	9
1.4 Klankbordgroep	9
2 Synthese (deel)resultaten	11
2.1 Landgebruik	11
2.2 Droogte	13
2.3 Waterbalans	13
2.4 Waterkwaliteit	13
2.5 Waterdruk	14
2.6 Duurzaamheid waterbronnen	14
2.7 Waterpunten	14
2.8 Obstakels in de zoektocht naar oplossingen tegen droogte	14
2.8.1 Water opvangen	14
2.8.2 Bewateren	14
3 Sociale duurzaamheid	16
3.1 Bewustwording	16
3.2 Bereidheid	16
3.3 Aanpassingsvermogen	16
3.4 Machtverhoudingen betrokkenen	16
4 Aanbevelingen	18
4.1 Trias aquatica	18
4.2 Maatregelen	18

1.	Bewustwording creëren	18
2.	Beleid maken	18
3.	Efficiënter water gebruiken	18
4.	Water vasthouden	19
5.	Grondwater aanvullen	19
5	Advies aan SWE	20

Voorwoord

De kranten staan er bijna dagelijks vol van. Verantwoord omgaan met water is een steeds belangrijker en urgenter maatschappelijk thema geworden. Dit tegen de achtergrond van klimaatverandering, grondwaterdaling en toenemende schaarste en kostenstijging van (drink)water. Voor de gebruikers op de Wageningse Eng, zoals akkerbouwers, dierenhouders, volkstuinders, pluktuinhouders en kwekerijen is water essentieel om hun activiteiten uit te kunnen voeren. Watertekorten kunnen ook de natuurlijke rijkdom op de Eng ernstig aantasten.

In de Visie Wageningse Eng is water niet expliciet benoemd maar heeft het wel direct en indirect invloed op de kernkwaliteiten zoals landschap en biodiversiteit en de verschillende gebruiksfuncties.

Maar hoe zit het met ‘water’ op onze Wageningse Eng? Wat is de situatie, qua water-beschikbaarheid, -gebruik en -beheer, nu en in de toekomst? Zijn we als gebruikers met zijn allen verantwoord en toekomstbestendig bezig? Wat valt er eventueel te verbeteren en hoe krijgen we dat samen voor elkaar?

Een goed onderbouwd antwoord hierop is alleen maar dringender geworden - zeker ook met het oog op de langdurige droogteperioden, zoals we die in de afgelopen jaren meermalen hebben meegemaakt.

De Stichting Wageningse Eng (SWE) was dan ook zeer verheugd dat in 2021 de Wetenschapswinkel van Wageningen University & Research (WUR) het onderzoeksproject *Duurzaam Watergebruik op de Wageningse Eng* goedkeurde. De afgelopen twee jaar heeft een tweetal studentengroepen onder de supervisie van wetenschappers van Wageningen UR het project uitgevoerd. Dit heeft een grote hoeveelheid informatie, ideeën en aanbevelingen opgeleverd. Deze is allemaal te vinden op de website van de wetenschapswinkel¹.

In dit syntheserapport zijn de belangrijkste bevindingen en opties voor maatregelen samengevat. Het is vooral bedoeld als een opmaat en impuls voor de verdere discussie over welke “water”-maatregelen het meest wenselijk en haalbaar zijn, en vooral om te kijken hoe deze met de verschillende betrokkenen op de Eng, zoals gebruikers, gemeente, SWE, Waterschap opgepakt kunnen worden, ook in het kader van het *Uitvoeringsplan* van de Visie Wageningse Eng dat momenteel wordt opgesteld. De instelling van een “multistakeholder” *waterwerk*groep die vervolgtacties voor de Eng verder uitwerkt en concretiseert lijkt hierbij een wenselijke vervolgstap.

De Stichting Wageningse Eng wil iedereen bedanken die aan het onderzoekproject heeft meegewerkt. Allereerst de Wetenschapswinkel zonder wie het project niet mogelijk was geweest; de studenten en onderzoeksbegeleiders, en in het bijzonder Viola Bennink, die het project van begin tot eind inhoudelijk en operationeel heeft gecoördineerd; de begeleidingsgroep bestaande uit vertegenwoordigers van het Waterschap, de Gemeente Wageningen, de Wetenschapswinkel en de SWE; en niet in de laatste plaats ook de verschillende gebruikers op de Eng die bereid waren hun kennis en ervaringen met de onderzoeksteams te delen.

Herman Savenije

Coördinator van het duurzaam waterproject namens de Stichting Wageningse Eng

¹ zie <https://www.wur.nl/nl/project/duurzaam-watergebruik-op-de-wageningse-eng.htm>

Samenvatting

Aanleiding

Nederlandse zomers worden droger en winters worden natter in de komende tientallen jaren. Watergebruikers op de Wageningse Eng merken al dat droogte steeds vaker voorkomt. Het is in de bodem op de Wageningse Eng ook al snel te merken doordat de bodem zanderig is en de Wageningse Eng wat hoger in het landschap ligt. Daarom heeft Wetenschapswinkel Wageningen op aanvraag van Stichting Wageningse Eng met Wageningen University & Research studenten onderzocht hoe betrokkenen op de Wageningse Eng nu en in de toekomst duurzaam kunnen omgaan met water. Verschillende deelonderzoeken hebben zich op verschillende deelvragen gericht, twee keer in het vak Academic Consultancy Training (ACT) en in een Bachelor thesis van leerstoelgroep Bodemfysica en Landbeheer.

Huidige situatie

Er zijn veel verschillende watergebruikers op de Wageningse Eng actief, zoals volkstuinders, dierenhouders, ondernemers van pluktuinen en zelfoogst groentekwekerijen, agrariërs en bewoners. Zij gebruiken voornamelijk twee waterbronnen: grondwater en kraanwater. Beide ACT-groepen concluderen dat het grondwater gemiddeld op peil is gebleven, mogelijk dankzij extra kraanwater dat het systeem binnenkomt. Regenwater is op dit moment onderbenut.

Duurzaam water

Regenwater is juist de meest duurzame waterbron, gevolgd door drinkwater en grondwater. De eerste ACT groep concludeerde voor de Wageningse Eng als geheel dat er voor drinkwater en grondwater geen eenduidig beeld te geven is over welke bron duurzamer is. Beide waterbronnen hebben voor- en nadelen. Een combinatie van regenwater, drinkwater en grondwater zal waarschijnlijk het meest toekomstbestendig zijn, volgens de studenten.

Obstakels

Bestaande afspraken bemoeilijken de uitvoering van het opvangen van regenwater boven en onder de grond (geen "verrommeling", niet hoger dan 1,5 meter bouwen en niet dieper dan 30 cm graven i.v.m. archeologische waarde). Een alternatief (kraan- of grondwater) is niet altijd beschikbaar. Naast dat het een investering is, hebben de meeste landeigenaren geen toegang tot elektriciteit, wat de aanleg van een grondwaterput bemoeilijkt. Een groot verschil in bereikbaarheid en gebruiksgemak van water voor verschillende gebruikers zorgt voor ongelijkheid op de Wageningse Eng.

Kansen

Om samenwerking te stimuleren, is het wenselijk om naar sociale duurzaamheid en gezamenlijke oplossingen te streven. Watergebruikers op de Wageningse Eng noemden daarbij bewustwording, bereidheid tot verduurzaming en aanpassingsvermogen als de drie belangrijkste aspecten. Het aanpassingsvermogen is daarbij nog het minst aanwezig. Daarmee wordt bedoeld het kunnen wisselen tussen regenwater, drinkwater en grondwater. Als gefocust zou worden op het vergroten van het aanpassingsvermogen, dan maakt de Wageningse Eng een grote stap richting duurzamer watergebruik.

Passende maatregelen

Om bewustwording en inzicht te vergroten wordt geadviseerd om het watergebruik bij te gaan houden met behulp van watermeters en te delen via een interactieve applicatie. Daarnaast wordt aangeraden om gelegenheden te scheppen waar mensen elkaar tegen kunnen komen. Er zou een werkgroep opgericht kunnen worden dat een watermanagement plan uit gaat werken. Daarin kunnen maatregelen staan die water besparen (robuuste gewassen, druppelirrigatie, weidepompen), water vasthouden (permanente begroeiing, plantresten laten liggen, weinig ploegen, organisch materiaal en bodemleven stimuleren, retentievijvers, regentonnen, ondergrondse opslagtanks) en grondwater aanvullen (hagen aanplanten, wegen ontkoppelen van het riool, lijngoten aanleggen of zelfs afvalwater van papierfabriek Parenco op de Wageningse Berg laten zuiveren).

Summary

Reason

Dutch summers will become drier and winters wetter in the coming decades. Water users on the Wageningse Eng are noticing that drought occurs more frequently already. Drought is noticeable in the soil of the Wageningse Eng because the soil is sandy and sloping. Therefore, at the request of Stichting Wageningse Eng, Wetenschapswinkel Wageningen and Wageningen University & Research students have investigated how those involved in the Wageningse Eng can deal with water sustainably now and in the future. Several sub-studies have focused on different sub-questions, twice in the course Academic Consultancy Training (ACT) and in a Bachelor thesis of chair group Soil Physics and Land Management.

Current situation

Many different water users are active on the Wageningse Eng, including allotment gardeners, animal keepers, entrepreneurs of self-harvest gardens and farms, farmers and residents. They mainly use two water sources: groundwater and tap water. Both ACT groups concluded that the groundwater level stayed the same, possibly due to additional tap water entering the system. Rainwater is currently underutilized.

Sustainable water

Rainwater is actually the most sustainable water source, followed by drinking water and groundwater. The first ACT group concluded for the Wageningen Eng as a whole that for drinking water and groundwater, there is no single view as to which source is more sustainable. Both water sources have advantages and disadvantages. A combination of rainwater, drinking water and groundwater will probably be the most future-proof, according to the students.

Obstacles

Existing agreements complicate the implementation of rainwater harvesting above and below ground (no "cluttering", no building higher than 1.5 meters and no digging deeper than 30 cm due to archaeological value). An alternative (tap or groundwater) is not always available. Besides the fact that it is a serious investment to add a pump, most landowners do not have access to electricity, which complicates the construction of a groundwater well. A large difference in accessibility and ease of use of water for different users creates inequality on the Wageningen Eng.

Opportunities

To encourage cooperation, it is desirable to strive for social sustainability and joint solutions. Water users on Wageningen Eng cited awareness, willingness to be sustainable and adaptability as the three most important aspects of sustainable water use. Adaptability is the least present. This means the ability to switch between rainwater, drinking water and groundwater. If the focus were on increasing adaptive capacity, the Wageningse Eng would make a big step towards more sustainable water use.

Appropriate measures

To increase awareness and understanding, it is recommended that water use will be tracked using water meters and data will be shared via an interactive application. In addition, it is recommended to create opportunities for people to meet. A working group could be formed to develop a water management plan. This could include measures to save water (robust crops, drip irrigation, pasture pumps), retain water (permanent vegetation, leaving plant residues, little plowing, stimulating organic matter and soil life, retention ponds, rain barrels, underground storage tanks) and replenish groundwater (planting hedges, disconnecting roads from the sewer system, constructing line drains or even having wastewater from the Parenco paper factory on Wageningse Berg treated).

1 Inleiding

In december 2021 heeft Stichting Wageningse Eng gevraagd om een analyse van de huidige situatie en opties voor duurzaam gebruik en beheer van water op de Wageningse Eng. Via Wetenschapswinkel Wageningen is dit onderzoek door projectleider Viola Bennink gecoördineerd en door Wageningen University & Research studenten uitgevoerd en in oktober 2023 afgerond. In dit syntheserapport zijn de belangrijkste resultaten en aanbevelingen van het onderzoek samengevat. Meer informatie en de volledige rapporten zijn te vinden op de [website van de Wetenschapswinkel](#).

1.1 Aanleiding

Voor verschillende gebruikersgroepen op de Wageningse Eng, zoals volkstuinders, dierenhouders, ondernemers van pluktuinen en zelfoogst groentekwekerijen, agrariërs en bewoners, is water essentieel om hun (hoofd)activiteiten te kunnen realiseren. Verantwoord watergebruik en waterbeheer wordt steeds belangrijker met oog op de effecten van klimaatverandering (onregelmatigere regenval, langere droogteperiodes, extremer weer), grondwaterdaling en toenemende schaarste en kostenstijging van (drink)water. Stichting Wageningse Eng zet zich in voor het behouden en waar mogelijk versterken van de vele waarden van de Wageningse Eng, zo ook voor duurzaam watergebruik. Daarmee wordt bedoeld dat elke watergebruiker naar behoefte water kan gebruiken zonder dat dit toekomstige generaties negatief beïnvloedt. Welke maatregelen kan aan gedacht worden om op een duurzamere manier met water om te gaan?

1.2 Onderzoeksvraag

De centrale vraag voor dit onderzoek is:

Hoe kunnen betrokkenen op de Eng nu en in de toekomst duurzaam omgaan met water?

Om tot een antwoord te komen, is de hoofdvraag opgedeeld in deelonderwerpen en deelvragen over waterkwantiteit en -kwaliteit. In de loop van het project is het onderzoek meer gericht op waterkwantiteit. Waterkwaliteit wordt wel onderzocht, maar niet binnen dit project. Verschillende deelonderzoeken hebben zich op verschillende deelvragen gericht, in het vak Academic Consultancy Training (ACT) en in een Bachelor thesis van leerstoelgroep Bodemfysica en Landbeheer.

1.3 Onderzoeksactiviteiten

Het eerste deelonderzoek is in juni 2022 afgerond. Gassimu Diallo, Fleur Ekelmans, Robin Martens, Leentje Ottink, Rianne van Straaten, Rik Timmers en Han Xuvoor hebben voor het vak ACT het huidige watergebruik op de Wageningse Eng in kaart gebracht. Ook heeft deze groep studenten de duurzaamheid van het huidige watergebruik op de Wageningse Eng ingeschat.

Bachelor studente Barbara Wellinga heeft veranderingen in watergebruik tussen 1954-1999 en 2050 specifiek voor de volkstuintjes op de Wageningse Eng onderzocht. Zij heeft hierover verslag gedaan in haar Bachelor thesis in de groep Bodemfysica en Landbeheer.

In mei 2023 hebben Lesley Bezemer, Jay Pugsley, Pelle Scheffer, Dennis Schoonhoven, Micha Veenendaal en Iris van Veldhuisen voor ACT een onderzoeksrapport opgeleverd. Zij hebben een trendanalyse gedaan en een eerste versie van een beslisboom voor duurzaam watergebruik gemaakt.

1.4 Klankbordgroep

Het plan van aanpak, de voortgang van het project en de afronding zijn besproken in een klankbordgroep met projectadviseurs. De klankbordgroep bestond uit de volgende mensen:

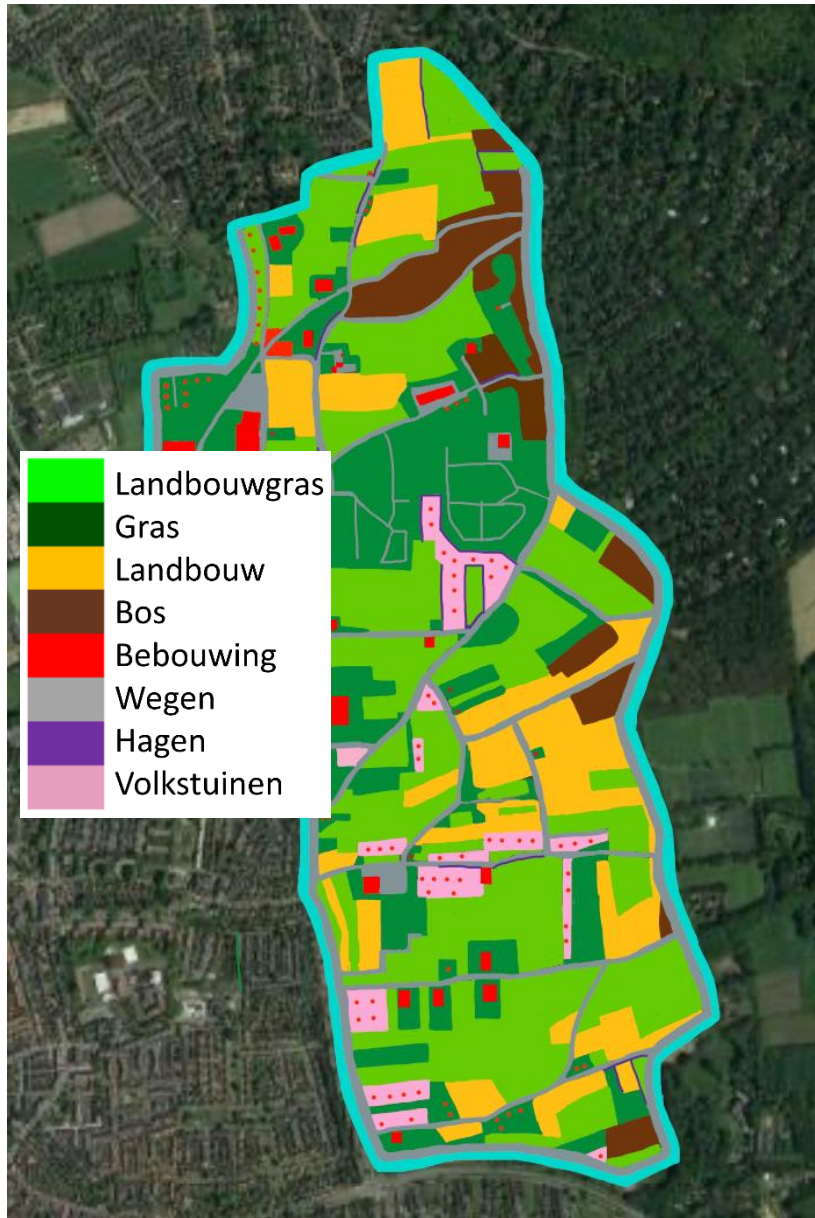
- Viola Bennink (projectleider), team Climate Resilience, Wageningen University & Research
- Lèneke Pfeiffer, Wetenschapswinkel coördinator, Wageningen University & Research

-
- Roel Dijkma, Hydrologie en Kwantitatief Waterbeheer, Wageningen University & Research
 - Victor Bense, Hydrologie en Kwantitatief Waterbeheer, Wageningen University & Research
 - Herman Savenije (aanvrager), adviesraad Stichting Wageningse Eng
 - Ciska van der Genugten, dagelijks bestuur Stichting Wageningse Eng
 - Freek Aalbers, adviesraad Stichting Wageningse Eng
 - Maarten Veldhuis, Waterschap Vallei en Veluwe
 - Harry Post, Gemeente Wageningen

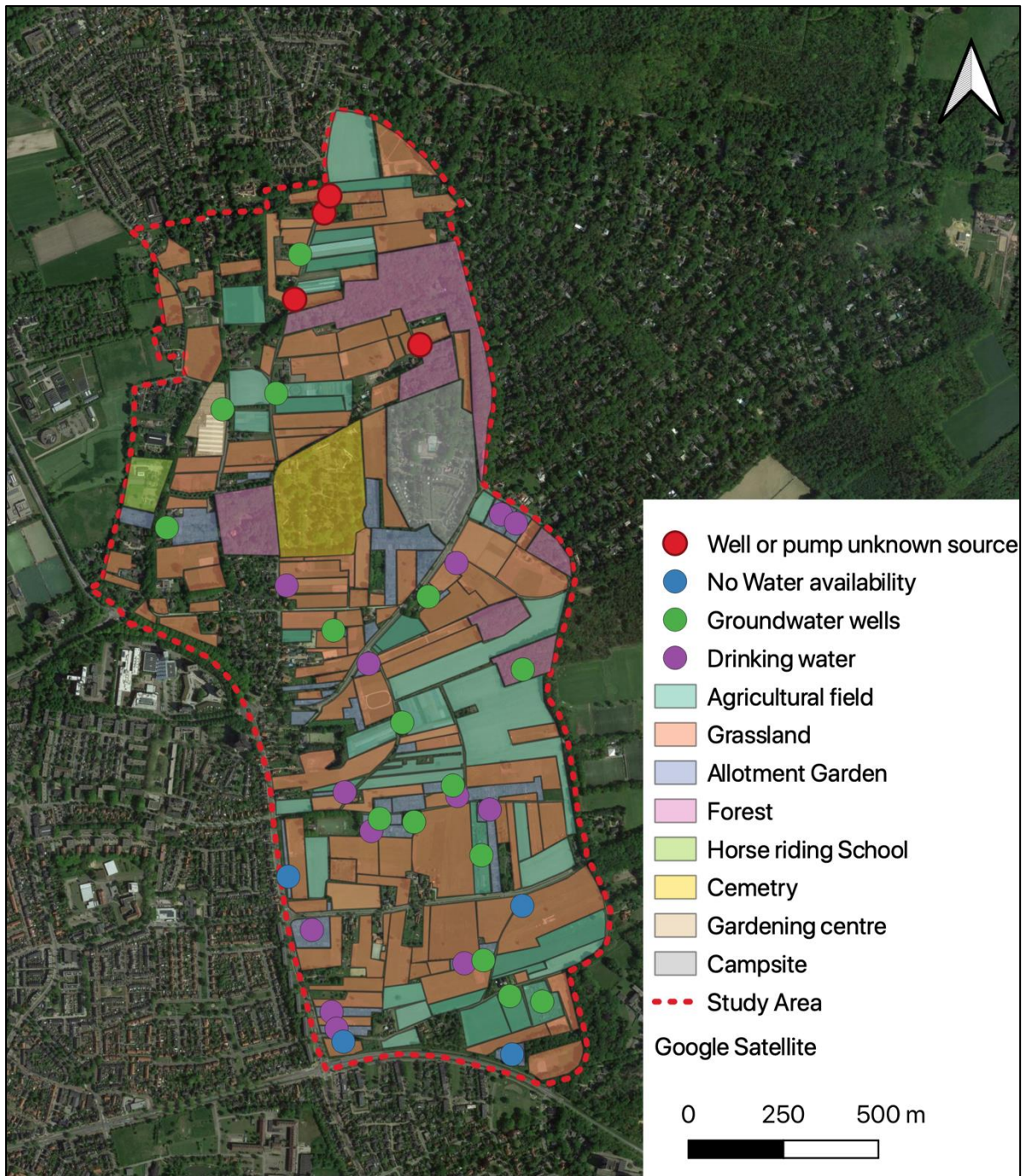
2 Synthese (deel)resultaten

2.1 Landgebruik

Beide studentengroepen begonnen met het maken van een kaart die verschillende typen landgebruik op de Wageningse Eng weergeeft. Beide kaarten staan hieronder weergegeven omdat elke kaart zijn eigen voordeel heeft. De tweede groep heeft de meest duidelijke kleuren gebruikt (figuur 1), de eerste groep heeft er waterpunten aan toegevoegd (figuur 2). Beide legenda's geven ook deels andere informatie, waardoor ze elkaar goed aanvullen.

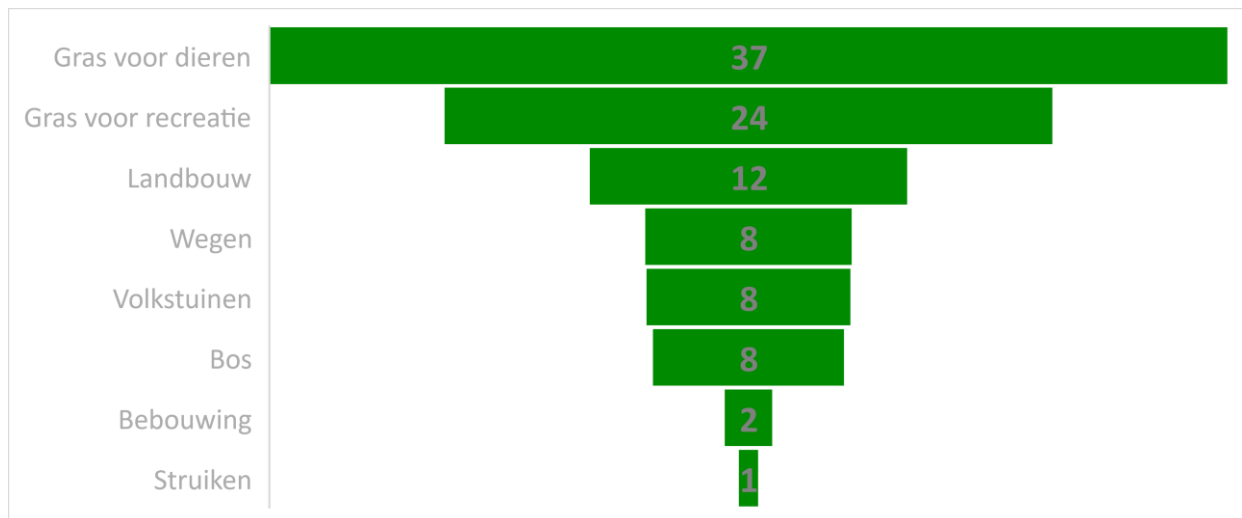


Figuur 1 Kaart met verschillende typen landgebruik, gemaakt m.b.v. informatie uit LGN2020, satellietbeelden en veldbezoek door de tweede ACT groep.



Figuur 2 Kaart met verschillende typen landgebruik, inclusief waterpunten, gemaakt door de eerste ACT groep.

Het totaaloppervlak van de Wageningse Eng is in dit project vastgesteld op 205 hectare. In Figuur 3 staat weergegeven hoe de oppervlakte verdeeld is over de verschillende typen landgebruik.



Figuur 3 Percentage oppervlak van verschillende typen landgebruik op de Wageningse Eng, gebaseerd op Figuur 1.

Ondanks dat de ca 500 volkstuinders de grootste groep watergebruikers vormen, nemen de volkstuintjes slechts 8% landoppervlak in beslag. Gras dat wordt gebruikt door dierenhouders en voor hooiproductie is het grootste landoppervlak (37,5%). Onder 'gras voor recreatie' vallen de sportvelden, erven/tuinen, de begraafplaats en de camping.

2.2 Droogte

Zuid-Europa wordt droger en Noord-Europa natter. Nederland zit daar precies tussenin. Het KNMI geeft aan dat de Nederlandse zomers droger worden en de winters natter in de komende tientallen jaren. Bovendien gaan hevige buien toenemen en lichte buien afnemen in de zomer. Bij kortdurende hevige buien krijgt regenwater op de Wageningse Eng niet de tijd om in de bodem te infiltreren. Doordat de Eng een hellend gebied is komt het water oppervlakkig tot afstroming en draagt het dus niet bij aan de grondwatervoorraad onder de Eng. Watergebruikers op de Wageningse Eng merken al dat (extreme) droogte steeds vaker voor komt, geeft de eerste studentengroep aan. De tweede studentengroep heeft geen duidelijke toename gevonden van neerslagloze periodes sinds 1987. Verdamping nam wel significant toe sinds 1987. Tijdens het groeiseizoen verdampt er meer water dan dat er aan regen valt, dus met toenemende verdamping is er weldegelijk sprake van toenemende droogte in de bodem op de Wageningse Eng.

2.3 Waterbalans

Door verschillende gebruikersgroepen van de Wageningse Eng zijn zorgen uitgesproken over de waterbeschikbaarheid en de grondwaterstand, nu en in de toekomst. Beide studentengroepen komen tot dezelfde conclusie: dankzij extra water dat het systeem binnenkomt via het drinkwater dat elders is opgepompt door een waterdrinkbedrijf, blijft het diep gelegen grondwater gemiddeld op peil. Wel is het zo dat het grondwater in droge periodes daalt en in natte periodes stijgt.

2.4 Waterkwaliteit

Watergebruikers die toegang hebben tot een waterpunt op de Wageningse Eng, hebben er wel vertrouwen in dat zowel het drinkwater als het grondwater van goede kwaliteit is. Eén volkstuinder gaf wel aan dat er onderzoek wordt gedaan naar giftige stoffen in het grondwater dat bij diens tuincomplex wordt gebruikt. De Wetenschapswinkel heeft uiteindelijk niet gekeken naar waterkwaliteit.

2.5 Waterdruk

De waterdruk is voor de meeste mensen naar tevredenheid voor zowel drinkwater als grondwater. Watergebruikers voor wie de kraan wat verder van het tappunt vandaan ligt, merken dat er soms weinig water uit de kraan komt, maar dat wordt door de betreffende gebruikers niet als hinderlijk ervaren.

2.6 Duurzaamheid waterbronnen

Wat is duurzamer: regenwater, drinkwater of grondwater? Het gebruik van regenwater dat op de Wageningse Eng valt is de meest duurzame waterbron. Daar is weinig discussie over. Maar dan: is drinkwater of grondwater duurzamer?

De eerste ACT groep concludeerde voor de Wageningse Eng als geheel dat het aanvullend gebruik van drinkwater en grondwater een gedeelde tweede plaats verdienen. Beide watertypes hebben voor- en nadelen. En beide watertypes zullen niet zomaar schade aan mens en milieu toebrengen.

De productie van 1 m³ drinkwater door Vitens kost minder energie dan het individueel oppompen van 1 m³ grondwater (0,23 kWh tegenover 1 kWh per m³), maar omdat andere bedrijfsactiviteiten niet in deze berekening zijn meegenomen, kan hier niet uit geconcludeerd worden dat drinkwater duurzamer zou zijn. Een meer volledige maatschappelijke kosten-baten analyse zou hier uitsluitsel over kunnen geven. Drinkwaterbedrijven worstelen met het leveren van voldoende drinkwater tijdens droge zomers. En drinkwater heeft een behandeling nodig, grondwater niet. Als alle watergebruikers alleen nog maar grondwater gaan gebruiken, dan zal de waterbalans op de Wageningse Eng negatief worden. De waterbalans is tenslotte sluitend dankzij het toevoegen van kraanwater. Daarom zal een combinatie van regenwater, drinkwater en grondwater waarschijnlijk het meest duurzaam zijn.

2.7 Waterpunten

De rode, groene en paarse stippen in Figuur 2 laten zien waar de waterbronnen zijn. Tuincentrum de Oude Tol heeft bijvoorbeeld haar eigen grondwaterput om de planten water te geven. Ook de begraafplaats wordt met grondwater bewaterd. Bij de blauwe stippen is juist geen water beschikbaar. Er zullen waterpunten missen op deze kaart, omdat de studenten niet overal bij konden komen en omdat het een momentopname is.

2.8 Obstakels in de zoektocht naar oplossingen tegen droogte

Bij het selecteren van geschikte maatregelen om het watergebruik op de Wageningse Eng te verduurzamen, is rekening gehouden met een aantal restricties. Hieronder leest u welke obstakels er gevonden zijn in de zoektocht naar duurzame oplossingen tegen droogte.

2.8.1 Water opvangen

In de winter blijkt er weldegelijk genoeg regen te vallen om te compenseren voor zomerse droogte op de Wageningse Eng. Een voor de hand liggende oplossing is dan het opvangen van regenwater op het moment dat het valt en om het water te gebruiken op het moment dat het nodig is. Bovendien is het gebruik van regenwater ook de meest duurzame oplossing.

Om water op te vangen zouden afdakjes met regenpijpen en regentonnen gebouwd kunnen worden, maar afspraken in de 'Visie Wageningse Eng' bemoeilijken mogelijkwerwijs de uitvoering daarvan: geen verrommeling en niet hoger dan 1,5 meter bouwen. Een andere mogelijkheid is het aanleggen van een bassin om het regenwater in op te vangen, maar er mag zonder vergunning in een deel van de Wageningse Eng niet dieper dan 30 cm gegraven worden vanwege de mogelijke archeologische waarde.

2.8.2 Bewateren

Een volgende oplossing is bewateren. Op sommige plaatsen wordt gezamenlijk gebruik gemaakt van waterpunten. Maar bij sommige volkstuincomplexen mag geen sproeier worden gebruikt van de

eigenaar, waardoor men in droge periodes af en aan moet lopen met gieters. Er zijn ook plaatsen waar helemaal geen drink- of grondwater beschikbaar is, zoals bij sommige diereneigenaren. Naast dat het een investering is, hebben de meeste landeigenaren geen toegang tot elektriciteit, wat de aanleg van een grondwaterpomp bemoeilijkt. Diegenen nemen water mee van thuis. Een groot verschil in bereikbaarheid en gebruiksgemak van water voor verschillende gebruikers zorgt wel voor ongelijkheid op de Wageningse Eng.

Vier stellingen over duurzaamheid zijn voorgelegd aan 66 gebruikers van de Wageningse Eng. In de cirkels hieronder lees je per stelling hoeveel mensen het er helemaal mee eens waren (donkerblauw) tot aan hoeveel mensen het er helemaal oneens waren (lichtblauw).



Ecologische duurzaamheid wordt belangrijker gevonden dan sociale duurzaamheid. Grondwater wordt gezien als een duurzamere waterbron dan drinkwater. Men is neutraal over de duurzaamheid van het huidige watergebruik op de Wageningse Eng als geheel. Tegelijkertijd vinden de meeste respondenten dat hun eigen watergebruik al duurzaam is.

3 Sociale duurzaamheid

Om samenwerking te stimuleren, is het wenselijk om naar sociale duurzaamheid en gezamenlijke oplossingen te streven. Watergebruikers op de Wageningse Eng noemden daarbij bewustwording, bereidheid en aanpassingsvermogen als de drie belangrijkste aspecten.

3.1 Bewustwording

Gebrek aan waterbewustzijn wordt vaak geassocieerd met goede waterbeschikbaarheid. Als de kraan openzetten weinig moeite en/of geld kost, dan is de eigenaar zich over het algemeen minder bewust van diens waterverbruik dan als er handmatig met emmers gesjouwd wordt, concludeerde de eerste ACT-groep.

3.2 Bereidheid

Voor duurzaam watergebruik op de Wageningse Eng is bereidheid om te veranderen wel een vereiste. De bereidheid om te veranderen blijkt best aanwezig te zijn onder de geïnterviewde watergebruikers.

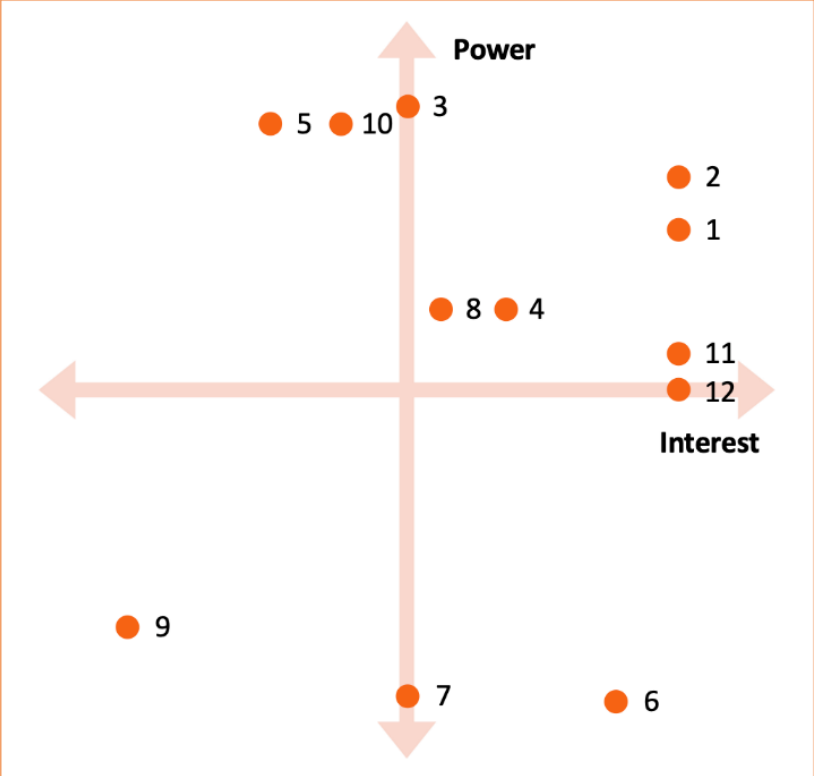
3.3 Aanpassingsvermogen

Het aanpassingsvermogen is wat minder duidelijk aanwezig. Daarmee wordt bedoeld het kunnen wisselen tussen regenwater, drinkwater en grondwater. De eerdergenoemde obstakels rondom extremer weer, beperkende beleidsmaatregelen, gebrek aan geld en gebrek aan elektriciteit, zorgen ervoor dat Wageningse Eng gebruikers het gebruik van de meest duurzame waterbron minder makkelijk tot uitvoering kunnen brengen. Als gefocust zou worden op het vergroten van het aanpassingsvermogen, dan maakt de Wageningse Eng de grootste stap naar duurzamer watergebruik, volgens het duurzaamheidskader van de eerste ACT groep.

3.4 Machtsverhoudingen betrokkenen

Bij het streven naar sociale duurzaamheid is het van belang om de machtsverhoudingen in beeld te hebben (figuur 4). Daaruit is op te maken dat de adviesraad van Stichting Wageningse Eng, het dagelijks bestuur van Stichting Wageningse Eng, de watergebruikers en Wetenschapswinkel Wageningen het grootste belang hebben bij duurzaam watermanagement, volgens de studenten. De Wetenschapswinkel is echter een onafhankelijke partij die het onderzoek uitvoert. De landeigenaren hebben de meeste invloed op het watermanagement, op de voet gevolgd door de provincie Gelderland en waterschap Vallei & Veluwe. Op het moment dat er maatregelen worden gekozen, is het belangrijk om deze machtsverhoudingen in de overwegingen mee te nemen. Voor sommige maatregelen zullen volkstuinders bijvoorbeeld wel toestemming moeten vragen aan landeigenaren / gemeente / waterschap. Als de partijen met invloed geen belang zien, is het mogelijk dat medewerking niet wordt verleend.

- Stakeholder (group):**
1. Advisory Board SWE
 2. Board SWE
 3. Landowners
 4. Municipality of Wageningen
 5. Province of Gelderland
 6. Nature organizations of the Binnenveld
 7. Recreationists
 8. Territorial Advisory Committee Wageningen
 9. Vitens
 10. Waterboard Vallei & Veluwe
 11. Water users
 12. WUR Science Shop



Figuur 4 Verhoudingen invloed (power) en belang (interest) bij belanghebbenden op de Wageningse Eng.

4 Aanbevelingen

4.1 Trias aquatica

De *trias aquatica*, ook wel verdringingsreeks genoemd, gaat uit van drie stappen. Als eerste kan gekeken worden naar hoe water bespaard kan worden. En als je dan toch water gaat gebruiken, kies dan de meest duurzame waterbron die voorhanden is. Bij voorkeur regenwater en anders aanvullend drinkwater of grondwater. Als laatste wordt afgewogen wat de meest kosteneffectieve manier is om dat water in te zetten. Deze 'trias aquatica' waar de eerste studentengroep mee kwam, is door de tweede studentengroep uitgebreid en vertaald naar praktische maatregelen.

4.2 Maatregelen

Op basis van literatuuronderzoek en brainstormsessies met belanghebbenden en experts, is er een selectie van maatregelen gemaakt die duurzaam watergebruik op de Wageningse Eng ten goede zou kunnen komen. Dit hoofdstuk vat de maatregelen samen. Een meer uitgebreide beschrijving van alle maatregelen is terug te vinden in het eindrapport van de tweede ACT-groep.

1. Bewustwording creëren

Watergebruikers op de Wageningse Eng geven aan dat ze zich bewust zijn van hun watergebruik en dat ze proberen om zo min mogelijk water te gebruiken. Tegelijkertijd geven de meesten aan dat ze geen idee hebben hoeveel water ze eigenlijk gebruiken. Als bekend zou zijn wanneer en hoeveel water er wordt gebruikt, kan doelgerichter naar verduurzaming worden gestreefd. Daarom wordt geadviseerd om het watergebruik bij te gaan houden met behulp van watermeters. Verschillende metingen kunnen dan met elkaar gedeeld en vergeleken worden. Voor het delen van data en van informatie zou eventueel een interactieve applicatie ontwikkeld kunnen worden. Daarnaast wordt aangeraden om ervoor te zorgen dat de verschillende watergebruikers wat vaker met elkaar in contact komen. Bijvoorbeeld tijdens een Eng-barbecue of een Eng-waterspeurtocht. Dat zal kennisuitwisseling stimuleren, wat de bewustwording rondom duurzaam watergebruik ook vergroot.

2. Beleid maken

Er wordt aangeraden om een werkgroep op te richten dat een watermanagement plan uit gaat werken. Studente Barbara Wellinga haalt in haar thesis een onderzoek aan waarin tuinders die geven om het milieu en duurzaam watergebruik, niet automatisch minder water gebruiken dan mensen die daar niet mee bezig zijn. Tuinders die zich aan beperkende regels moeten houden, gebruiken wel daadwerkelijk minder water. Dit geeft aan dat het belangrijk is om afspraken met elkaar te maken over hoe duurzaam watergebruik er op de Wageningse Eng uit zou moeten zien. Ook moet men zich daar vervolgens aan gaan houden. Alleen bewustwording creëren is dus niet genoeg. Wellicht kunnen er nieuwe afspraken in de Visie worden opgenomen.

3. Efficiënter water gebruiken

Als men zich bewust is van de uitdagingen rondom duurzaam watergebruik op de Wageningse Eng, kan gekeken worden naar hoe water bespaard kan worden.

Voor tuinders kan gedacht worden aan gewassen die weinig water nodig hebben. Als je bijvoorbeeld gewassen met oppervlakkige wortels vervangt door gewassen die 10 cm dieper wortelen, kan je al tot 50% meer water in de bodem vasthouden en hoef je minder vaak water te geven. En als je druppelirrigatie toepast bespaar je 28% water ten opzichte van een sproeier. Bovendien is vaak een beetje water geven effectiever dan minder vaak en veel water geven. En van tevoren naar de weersvoorspelling kijken kan voorkomen dat er onnodig water wordt gebruikt.

Voor dierenhouders met grotere dieren is een weidepomp wellicht een waterbesparende maatregel, omdat daarmee minder verdamping plaatsvindt dan bij open water. Er zijn geen betrouwbare cijfers gevonden om uit te drukken hoeveel water hiermee bespaard kan worden.

4. Water vasthouden

Door de bodem zoveel mogelijk begroeid te houden, kan water beter doordringen en langer vastgehouden worden dan bij braakliggend land. Tuinders zouden bij voorkeur direct na het oogsten een ander gewas neer kunnen zetten, plantresten laten liggen en terplekke laten vergaan, de bodem zo min mogelijk om kunnen ploegen en organisch materiaal toe kunnen voegen, zoals mest, compost en houdsnippers. Meer bodemleven is ook goed voor de waterhuishouding, wat kan worden gestimuleerd door gras en granen te laten groeien, te bemesten en de bodem verder zo veel mogelijk met rust te laten.

Een andere manier om water vast te houden is het aanleggen van zogenaamde retentievijvers op strategische plaatsen. Die vijvers slaan regenwater op voor drogere tijden. Er zijn op dit moment twee vijvers: bij Droevendaal en bij het restaurant 't Gesprek. Deze vijvers zijn in het verleden gebruikt door boeren als drinkplaatsen voor hun dieren en staan nu veelal droog. Vanwege de zanderigheid van de bodem, is het raadzaam om vijvers te versterken met bentoniet of klei.

Regentonnen naast bebouwing of ondergrondse opslagtanks op plekken waar de potentiële archeologische waarde dat toelaat, zouden ook uitkomst kunnen bieden. Er kan in theorie meer dan 9000 m³ regenwater opgevangen worden met de oppervlaktes van de huidige bebouwing.

5. Grondwater aanvullen

Er is ook water dat niet eenvoudig voor direct gebruik vast te houden is, maar wel gebruikt kan worden om het grondwater mee aan te vullen. Vanuit het grondwater kan het water dan wel weer worden opgepompt voor eigen gebruik.

Een voorgestelde maatregel daartoe is het aanplanten van lage hagen die passen bij het karakter van de Wageningse Eng. Hagen verminderen verdamping doordat ze de wind breken, verbeteren de doorlaatbaarheid van de bodem en houden afvoer van regenwater vast. Bovendien bieden ze beschutting voor dieren en insecten, slaan ze CO² op, vergroten ze de biodiversiteit en verbeteren ze de verbinding tussen verschillende leefgebieden voor dieren. Voor dat laatste doel heeft het Wageningse Milieu Overleg al een concretisering van een uitbreiding van bestaande hagen beschikbaar gesteld. Voor aanplant van nieuwe hagen is wel een vergunning nodig.

Ongeveer 11.500 m² van de Bennekomseweg, Bosweg, Buissteeg en Oude Diedenweg staat nog in verbinding met het riool. Jaarlijks gaat dat gemiddeld om bijna 10.000 m³ water dat ook het grondwater zou kunnen aanvullen. De Gemeente Wageningen zou bij het plegen van onderhoud aan deze wegen en/of bij rioolvervanging ont koppeling van het riool kunnen overwegen. Ook kan gedacht worden aan lijngoten in de grotere wegen die van boven naar beneden lopen, zoals de Dorskampweg, Geertjesweg, Dolderstraat, Hollandseweg en Buissteeg. Daar kan nog eens 42.500 m³ per jaar mee gewonnen worden.

Het zou ook goed zijn om ervoor te zorgen dat bij hevige neerslag het water oppervlakkig ergens naartoe stroomt waar het alsnog in de bodem onder de Eng kan infiltreren. Of dit op de Wageningse Eng realistisch is, moet nog worden uitgezocht.

Een wat wilder idee dat de studenten voorstelden is om afvalwater van papierfabriek Parenco op de Wageningse Berg te laten infiltreren. Dit water moet dan uiteraard eerst voorbehandeld worden, o.a. om verzuring van het grondwater te voorkomen. Er moet dan uitgebreid onderzoek worden gedaan naar de risico's van deze maatregel en er moet worden voldaan aan de Kaderrichtlijn Water. Een vergelijkbaar project is uitgevoerd nabij Epe. Met de juiste partijen aan tafel en een goed verdienmodel is het volgens de studenten mogelijk. Vanuit waterbalans gedachte kan het water wellicht beter geïnfilteerd worden in het Renkums beekdal. Dit is hetzelfde stroomgebied waar Parenco grondwater onttrekt.

5 Advies aan SWE

Watergebruikers op de Wageningse Eng merken dat droogte steeds vaker voorkomt. Daarom is het van belang om uit te zoeken hoe betrokkenen op de Wageningse Eng nu en in de toekomst duurzaam kunnen omgaan met water. Beide studentengroepen concluderen dat het grondwater gemiddeld op peil is gebleven dankzij extra water (kraanwater) dat het systeem binnenkomt. In de toekomst, met meer droogte in de zomers, is die situatie niet houdbaar. Daarom wordt het benutten van regenwater steeds belangrijker. Voor de Wageningse Eng als geheel geldt dat na regenwater een combinatie van drinkwater en grondwater waarschijnlijk de meest duurzame aanvulling is voor de gebruikers.

Het advies aan SWE is om een miltistakeholder waterwerkgroep samen te stellen met als taak om een waterbeheerplan op papier te zetten, ook in het kader van het Uitvoeringsplan van de Visie Wageningse Eng dat momenteel wordt opgesteld. In het waterbeheerplan kunnen maatregelen staan die water besparen (robuuste gewassen, druppelirrigatie, weidepompen), water vasthouden (permanente begroeiing, plantresten laten liggen, weinig ploegen, organisch materiaal en bodemleven stimuleren, retentievijvers, regentonnen, ondergrondse opslagtanks) en grondwater aanvullen (hagen aanplanten, wegen ontkoppelen van het riool, lijngoten aanleggen of zelfs afvalwater van papierfabriek Parenco op de Wageningse Berg laten zuiveren). Als watergebruikers kunnen gaan afwisselen tussen regenwater, kraanwater en grondwater, dan maakt de Wageningse Eng de grootste stap richting duurzamer watergebruik, volgens de duurzaamheidsanalyse. Daarmee zullen jullie in staat zijn om je op een verantwoorde manier aan te passen aan de veranderende waterbeschikbaarheid in de toekomst.