

Hydrologische onderbouwing Vaalsbroekermolenbeek

Hydrologische onderbouwing natuur- ontwikkeling Vaalsbroekermolenbeek

H₂Opinion

Croy 7
5653 LC, Eindhoven
www.H2Opinion.nl



Titel

Hydrologische onderbouwing Vaalsbroekermolenbeek

Subtitel

Hydrologische onderbouwing natuurontwikkeling Vaalsbroekermolenbeek

Kenmerk

R_2024_011

Revisie

versie 5.0

Datum

4 Juni 2024

Auteur(s)

H2Opinion
H2Opinion

In opdracht van:

ARK Rewilding Nederland

Opgesteld door:

H2Opinion
Dhr.
Croy 7
5653 LC, Eindhoven
www.H2Opinion.nl

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	4
1.1.	Aanleiding	4
1.2.	Doelstelling	4
1.3.	Leeswijzer	4
2.	Beleid en randvoorwaarden	5
2.1.	Waterbeheerprogramma 2022- 2027 en Waterschapsverordening	5
2.2.	Kaderrichtlijn water en bronbeken.....	7
2.3.	Natuurbeheertypen en N2000	8
3.	Gebiedsbeschrijving	9
3.1.	Topografie en grondgebruik	9
3.2.	Hoogte	11
3.3.	Geomorfologie en bodem.....	13
3.3.1.	Geomorfologie	13
3.3.2.	Bodemopbouw- en samenstelling	14
3.4.	Oppervlaktewater	17
3.4.1.	Hoofdwatersysteem.....	17
3.4.2.	Afstroming	18
3.5.	Grondwater.....	19
3.6.	Ecologie.....	20
3.6.1.	Context van het gebied	20
3.6.2.	Bronsoorten (macrofauna)	20
3.6.3.	(grond)waterkwaliteit	22
3.7.	Samenvatting werking systeem	24
4.	Streefbeeld op hoofdlijnen	25
4.1.	Beek	25
4.2.	Ontwikkelingsperspectieven.....	25
4.3.	Afvoerpieken en erosiegevoeligheid	26
5.	Maatregelen en effecten	27
5.1.	Maatregelen	27
5.2.	Geschiktheid substraat.....	28
5.3.	Effecten	29
5.3.1.	Effecten op afstroming	29
5.3.2.	Effecten op de omgeving (ontwatering)	31
5.3.3.	Effecten op (bron)ecologie	32
5.3.3.1.	Effecten op hydraulische stress	32
5.3.3.2.	Effecten op waterkwaliteit	32
5.3.3.3.	Effecten op beekbegeleidende plantengemeenschappen	33
5.3.3.4.	Effecten op macrofaunapopulaties.....	33
6.	Conclusie en aanbevelingen	34
6.1.	Conclusie.....	34
6.2.	Aanbevelingen.....	34
6.3.	In bredere context	34
Bijlage		36
Bijlage 1: Aanvullende boringen		36
Bijlage 2: Droogleggingskaarten.....		38

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

De Vaalsbroekermolenbeek bevindt zich ter hoogte van het buurtschap Raren, tussen Vaals in het oosten en het Vijlenerbos in het westen. De beek bestaat uit een grotendeels diep ingesneden bronbeek die afstroomt richting de Zieversbeek. Recentelijk heeft ARK een aantal percelen aangekocht ter hoogte van de bovenloop van de Vaalsbroekermolenbeek.

Vanuit Ark bestaat de wens om de waterhuishouding in de bovenloop van de Vaalsbroekermolenbeek op een natuurlijke en natuurvriendelijke manier klimaat robuust te maken. Dat wil zeggen dat ter plekke de bodem, de vegetatie en de morfologie (ook op micro-schaal) een grotere bijdrage moeten leveren aan het vasthouden en vertragen van regenwater.

In 2023 heeft ARK in het gebied van de bovenloop een aantal percelen aangekocht, die de organisatie hiervoor wil inzetten. Daarvoor heeft ARK diverse maatregelen op het oog, onder andere het her-profileren van de beek en haar oevers in combinatie met (elzen)aanplant. Het effect van deze maatregel is het onderwerp van de huidige studie.

N.B. Buiten de studie vallen de overige maatregelen die ARK op de percelen uitvoert, zoals verruwing van de graslanden door aanplant en spontane ontwikkeling van struweel, of verruwing van de kruidlaag en het bodemoppervlak dankzij extensieve jaarrond begrazing en betreding (pootafdrukken). Ook de ontwikkeling van een rijk bodemleven en een goede bodemstructuur hoort erbij.

Kanttekening bij een duurzaam functioneren van de percelen als natuurlijke waterbuffer, is dat op termijn (liefst zo snel mogelijk) óók aanpassingen nodig zijn in enkele hoger gelegen (akker)percelen, aan de onderrand van het Vijlenerbos. Deze heeft ARK (nog) niet kunnen verwerven, maar vanwege het grote belang voor de waterhuishouding van de Vaalsbroekermolenbeek verdienen ze alle aandacht.

Parallel loopt het programma “Water in Balans”. Dit programma van Waterschap Limburg i.s.m. stakeholders uit de omgeving richt zich op het voorkomen van wateroverlast als gevolg van afstroming van water. In het geval van de Vaalsbroekermolenbeek gaat het om afstroming van water uit landelijk gebied. Er ligt een doelstelling vanuit het Waterschap om in het gehele gebied rond Wolfhaag en Raren meer water vast te houden.

Tot slot is de Vaalsbroekermolenbeek een bronbeek met diverse bronnen. Vanuit het provinciaal waterbeleid¹ hebben deze bronnen een beschermde status Versterking/verbetering van de kwaliteit van de bronnen is wenselijk. De bronnen mogen in elk geval niet verslechteren als gevolg van wijzigingen aan het (water)systeem rondom de aangekochte percelen.

1.2. Doelstelling

Deze notitie bevat een uitwerking van het (eco)hydrologisch ontwerp van de recent aangekochte gronden van ARK. De beschrijvingen in deze rapportage vormen de onderbouwing voor de aan te vragen watervergunningen in het kader van de Omgevingswet.

1.3. Leeswijzer

Het relevante beleid en de randvoorwaarden zijn opgenomen in hoofdstuk 2. Hoofdstuk 3 bevat een beschrijving van de werking van het (eco)hydrologisch systeem. Hoofdstuk 4 bevat het beoogde streefbeeld. Hoofdstuk 5 gaat in op de maatregelen en effecten. Hoofdstuk 6 bevat de conclusies en aanbevelingen.

¹ Paragraaf 8.1.3, artikel 7.4.

2. Beleid en randvoorwaarden

2.1. Waterbeheerprogramma 2022- 2027 en Waterschapsverordening

Het waterbeheerprogramma 2022-2027 gaat in op zowel de inundatienorm als de gewenste ontwatering. Deze normen zijn²:

Tabel 1: Ontwateringsnormen uit het waterbeheerprogramma 2022-2027

Bodemgebruik	Maximale grondwaterstand onder normale omstandigheden* in cm t.o.v. maaiveld**
Grasland	30 - 40
Akkerbouw	50 - 60
Diep wortelende gewassen	tot 100
Bebouwd gebied zonder kruipruimte	50 - 60
Bebouwd gebied met kruipruimte	100
Natuurterreinen	Variabel

* hierop sturen we volgens het principe 'hoog als het kan, laag als het moet'
** in de laagste delen van een beïnvloedbaar gebied

Een vertaling van de toetsingsnormen naar droogleggingsnormen zijn als volgt³:

De toetsing van de zomer- en wintersituatie vindt plaats op basis van een situatie die ca. 20 dagen per jaar voorkomt (50% maatgevende afvoer). De toetsingswaarden zijn:

Tabel 2: Toetsingsnormen gebruiksfuncties op basis van droogleggingseisen.

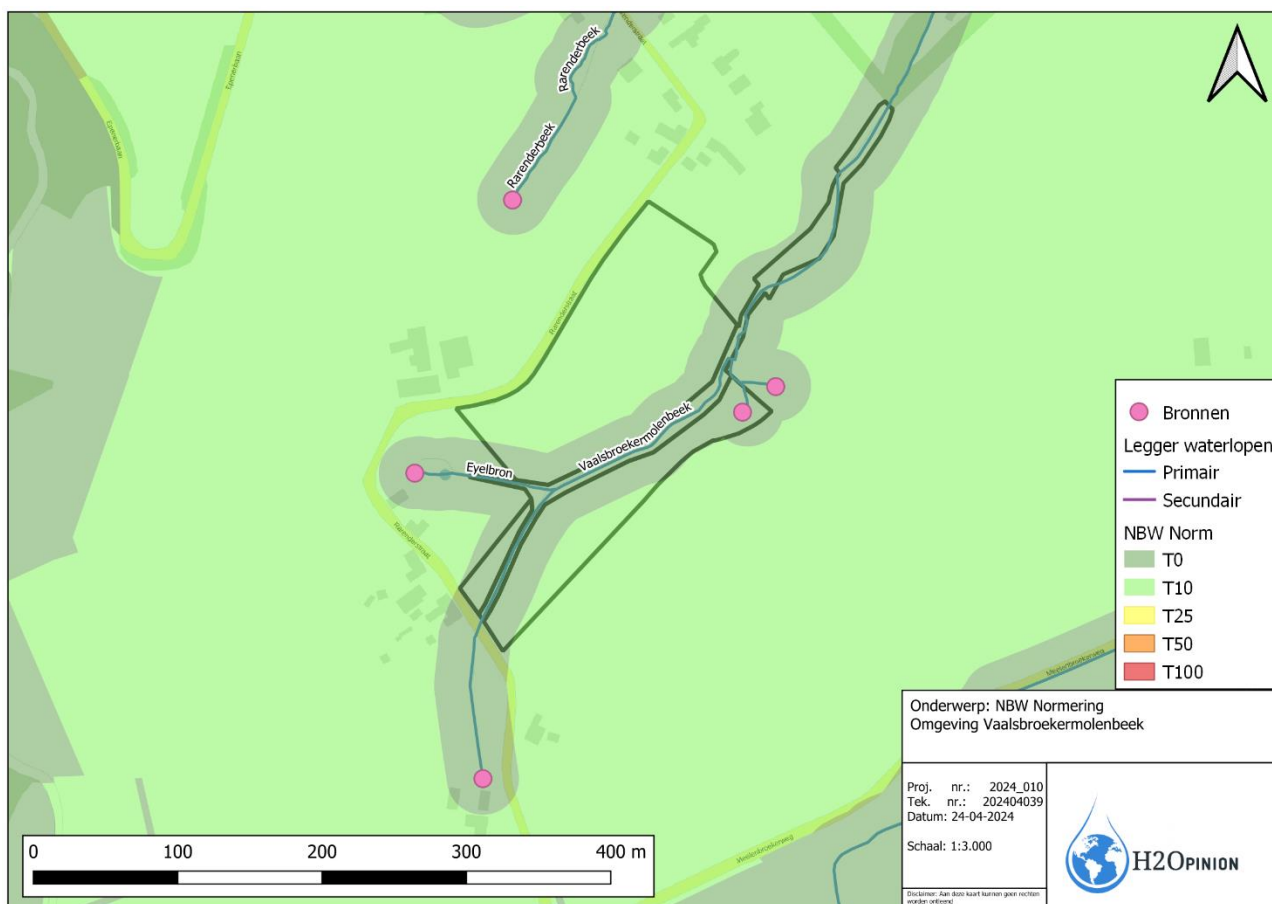
Grondgebruik	Drooglegging wintersituatie	Drooglegging zomersituatie
Grasland	60 cm – maaiveld	30 cm – maaiveld
Bouwland	80 cm – maaiveld	50 cm – maaiveld
Tuinbouw	80 cm – maaiveld	50 cm – maaiveld
Diep wortelende gewassen	100 cm – maaiveld	80 cm – maaiveld
Glastuinbouw	100 cm – maaiveld	80 cm – maaiveld
Bebouwingskernen (vloer- of bouwpeil)	100 cm – maaiveld	100 cm – maaiveld
Bebouwing in buitengebied	Gelijk aan omgeving	Gelijk aan omgeving

De waarden uit tabel 2 worden gehanteerd om de effecten op de drooglegging van aanliggende gronden te bepalen als gevolg van de beoogde maatregelen.

De WB21-normering (NBW) norm in het gebied is zowel in de omgevingsverordening als in het waterbeheerprogramma 2022-2027 opgenomen. De zone direct rondom de beek heeft geen normering. Het overgrote gedeelte van het gebied heeft een T=10-beschermingsniveau voor inundatie vanuit de beek (zie figuur 1).

² Bron: Waterschap Limburg, Werkwijze hydrologie binnen projecten – verzameldocument, 10-2023

³ Bron: Waterschap Limburg, Werkwijze hydrologie binnen projecten – verzameldocument, 10-2023



Figuur 1: NBW normering omgeving Vaalsbroekermolenbeek. Alleen de beekdelen binnen de percelen van Ark maken onderdeel uit van de scope van de maatregelen.

2.2. Kaderrichtlijn water en bronbeken

De Vaalsbroekermolenbeek is aangewezen als natuurbeek en vormt de bovenloop van KRW waterlichaam Selzerbeek. De Selzerbeek heeft een aangewezen R-type R17 snelstromende bovenloop op kalkhoudende bodem⁴ en mondt in Partij uit in de Geul. De Vaalsbroekermolenbeek zelf is geen KRW-waterlichaam. Er is vanuit gegaan dat het beoogde R-type eveneens geldt voor de Vaalsbroekermolenbeek.



Figuur 2: Natuurbeekstatus op basis van de Omgevingsverordening provincie Limburg (geldig vanaf 01-01-2024)

De bronnen op de Vaalsbroekermolenbeek en Eyselbron zijn eveneens beschermd. De bescherming (omgevingsverordening⁵) wordt als volgt omschreven:

Artikel 7.4 Aanwijzing vergunningplichtige gevallen

1. Het is verboden zonder omgevingsvergunning grondwerkzaamheden uit te voeren in een beekdal, in een bron of bronzone in het beschermingsgebied Nationaal Landschap Zuid-Limburg.

2. Het is verboden zonder omgevingsvergunning ontwateringswerkzaamheden uit te voeren in een beekdal of in een bron of bronzone in het beschermingsgebied Nationaal Landschap Zuid-Limburg.

[...] 5. De verboden, bedoeld in het eerste en het derde lid, gelden niet voor herstel en onderhoud van het beekdal, de bron of bronzone, of de graft of holle weg.

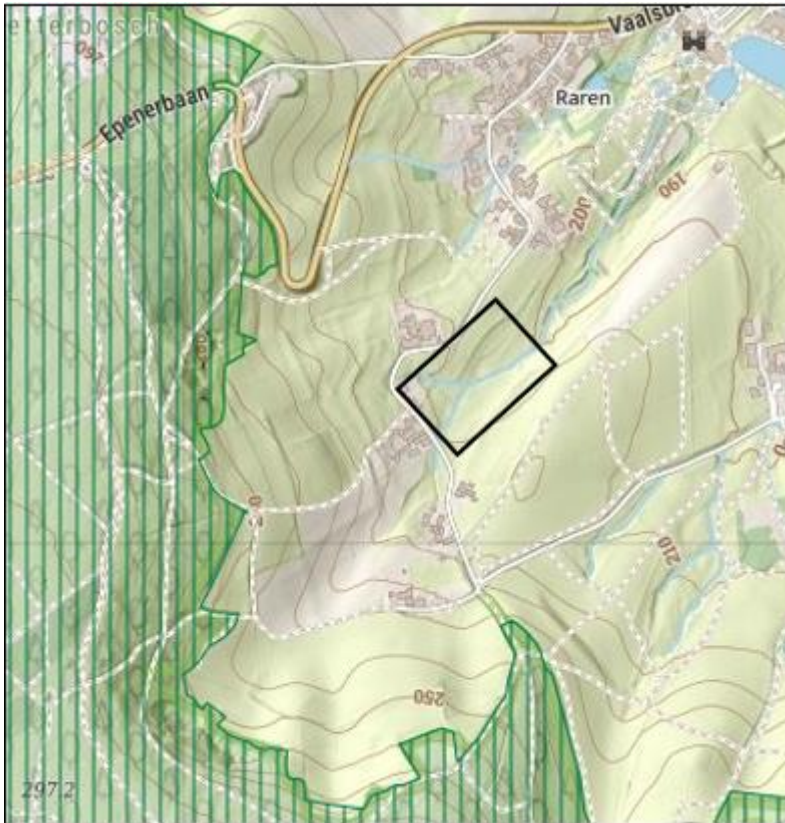
[...] 6. Het verbod, bedoeld in het tweede lid, geldt niet voor het uitvoeren van ontwateringswerkzaamheden in een bron of bronzone, als de werkzaamheden worden uitgevoerd voor herstel en onderhoud van de bron of bronzone.

⁴ Bron: factsheet_OW_60_Waterschap_Limburg_2023-09-20

⁵ Bron: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/prb-2023-14198.html#regeling_artrecital_div_7_div_7.2_content_7.4

2.3. Natuurbeheertypen en N2000

Er zijn geen natuurbeheertypen in de directe omgeving van het plangebied. Het Vijlenerbos, Geul en delen van de Selzerbeek waar de Vaalsbroekermolenbeek in afwatert zijn een onderdeel van een N2000-gebied (N2000 Geuldal). De begrenzing ten opzichte van het plangebied is weergegeven in de volgende afbeelding.

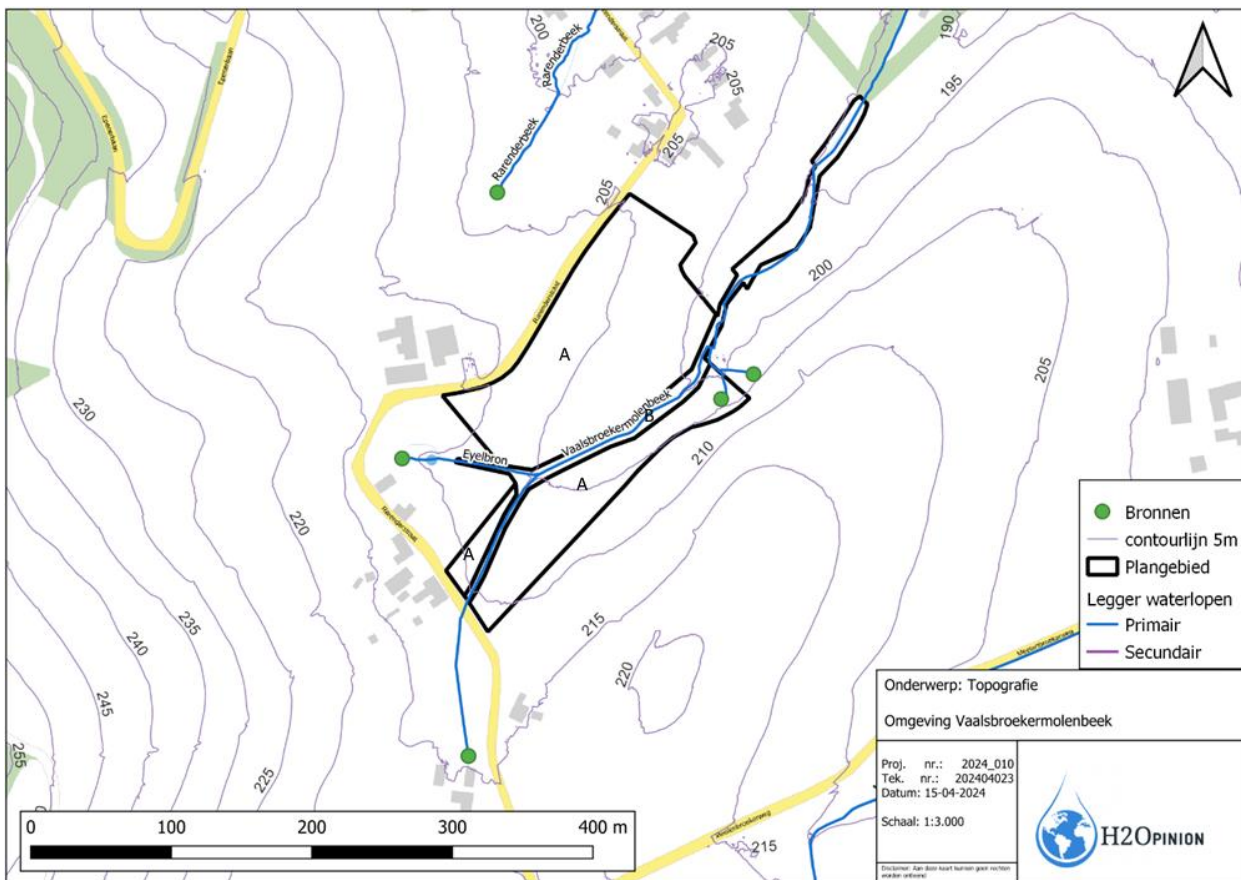


Figuur 3: Ligging N2000-gebied Geuldal (groene arcering) ten opzichte van het plangebied (zwart kader)

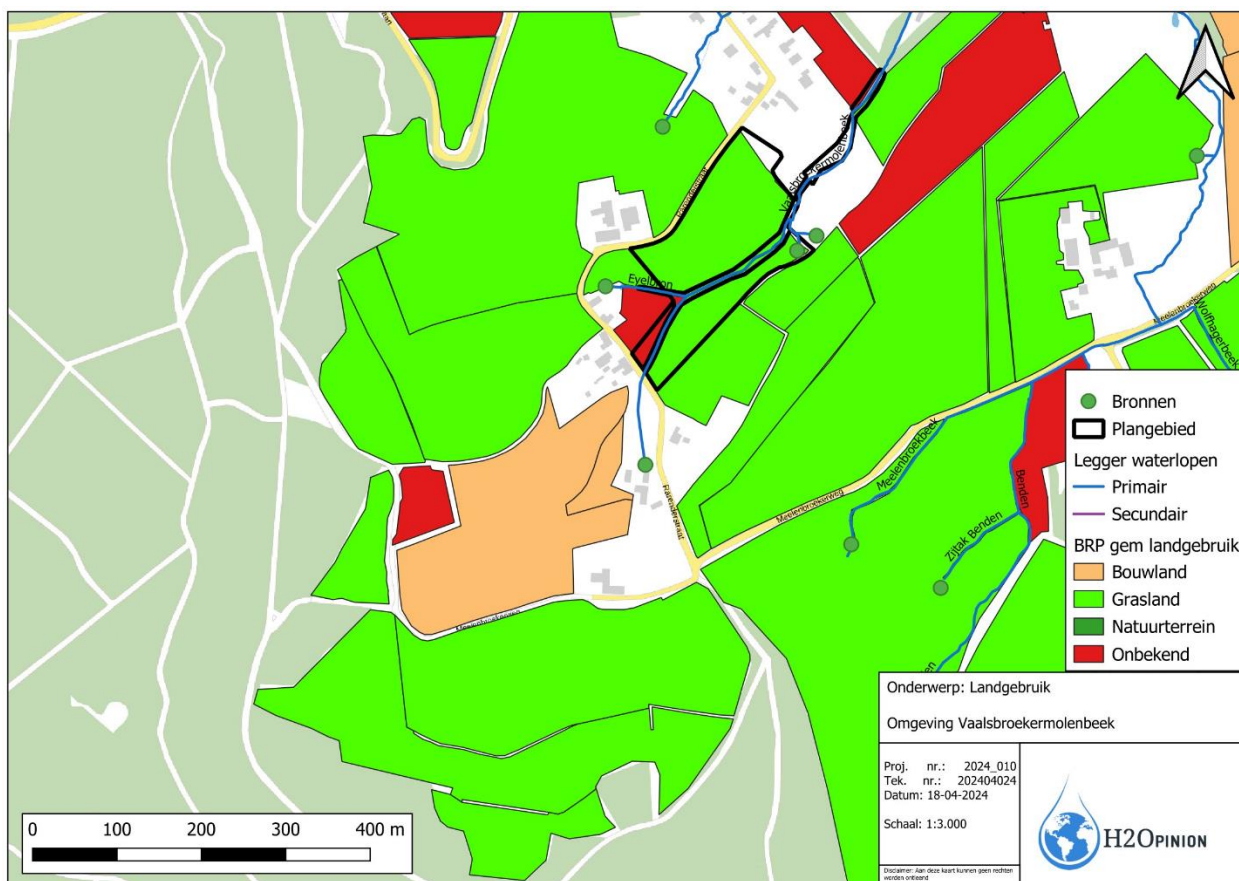
3. Gebiedsbeschrijving

3.1. Topografie en grondgebruik

De topografische kaart van de omgeving van de Vaalsbroekermolenbeek, inclusief de hoogtelijnen en bronnen is weergegeven in de volgende afbeelding. De oorsprong van de Vaalsbroekermolenbeek wordt gevormd door een tweetal bronnen. De hoofdbron van de beek zelf ligt ca. 150 m bovenstrooms van het plangebied. Aan de westzijde van het plangebied stroomt de Eyselbron uit de Vaalsbroekermolenbeek. Aan de benedenstroomse zijde van het plangebied stromen een tweetal bronnen uit in de Vaalsbroekermolenbeek. De bebouwing in het gebied concentreert zich aan de westzijde van het gebied, langs de Rarenderstraat. **De percelen gemarkeerd met een [A] maken onderdeel uit van het inrichtingsplan. Alleen de beekdelen [B] binnen de percelen van Ark [A] maken onderdeel uit van de scope van de maatregelen.**



Figuur 4: Topografie, hoogtelijnen en bronnen.

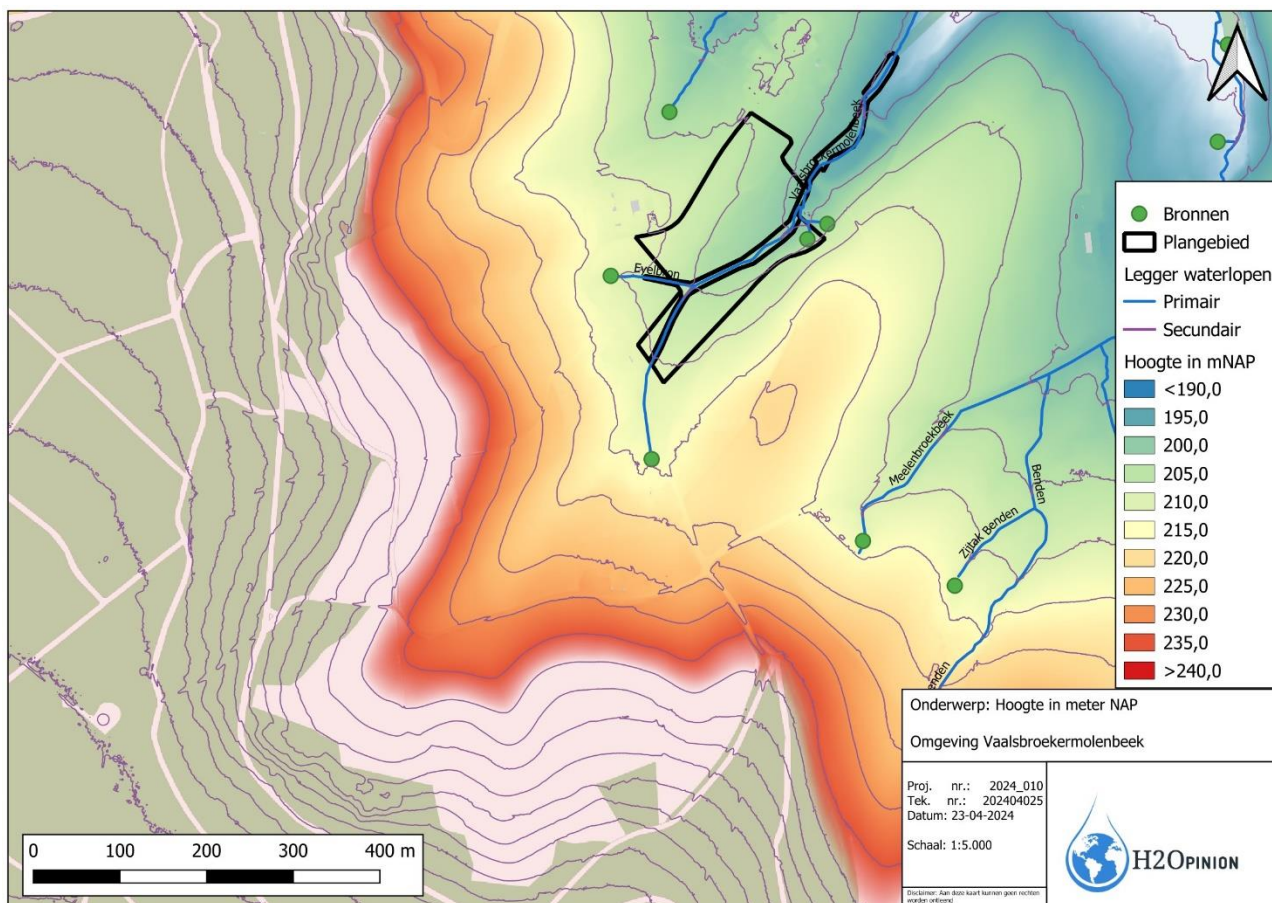


Figuur 5: Grondgebruik omgeving Vaalsbroekermolenbeek. Percelen met 'onbekend' grondgebruik betreffen (natuur)graslanden.

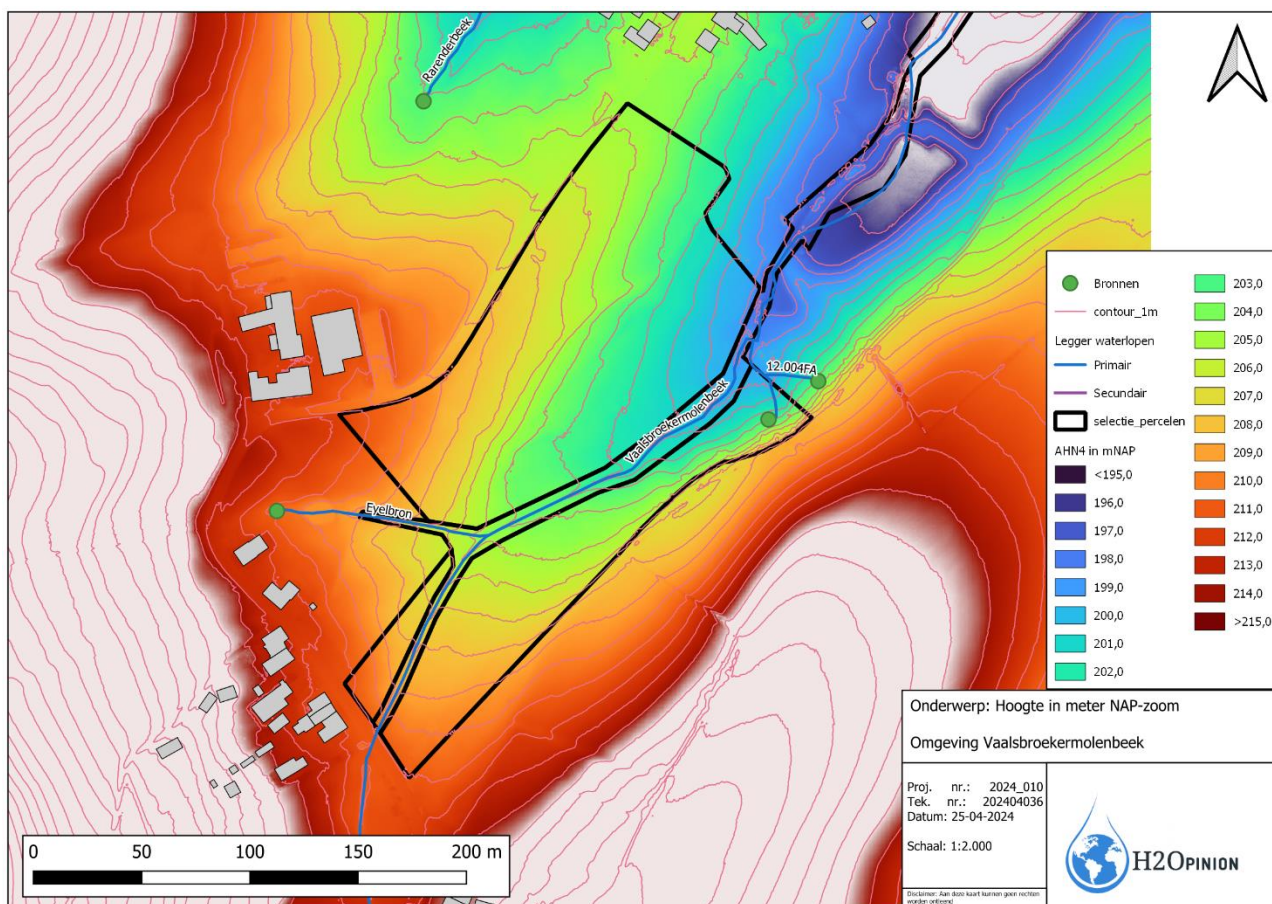
Het meest voorkomende grondgebruik bestaat uit grasland. Het westelijk gelegen 'onbekende' grondgebruik bestaat in de praktijk uit natuurgraslanden. Een deel van het gebied bestaat uit akkerbouw. Verder in het westen ligt het bosgebied Vijlenerbos.

3.2. Hoogte

Het hoogteverloop van het stroomgebied van de Vaalsbroekermolenbeek bovenstrooms van het plangebied is weergegeven in de volgende afbeelding. Er is een duidelijke dalvorm zichtbaar in het zuidwesten. Alle gronden in dit dal stromen in principe oppervlakkig af richting de Vaalsbroekermolenbeek (zie 3.4). In praktijk stroomt water via de Meelenbroekerweg door verkanting van deze weg bovenaan in het dal. Ter plaatse van het plangebied wordt het dal smaller. Het hoogteverloop is aanzienlijk, met een hoogte in het bovenstroomse gedeelte van meer dan 240 m NAP. Aan de benedenstroomse zijde van de percelen van ARK is de hoogte ca. 200 m NAP. Binnen de percelen van ARK vervalt het maaiveld van ca. 210 m NAP naar 200 m NAP.



Figuur 6: Hoogteverloop dal van de Vaalsbroekermolenbeek



Figuur 7: Detail hoogteverloop percelen ARK.

3.3. Geomorfologie en bodem

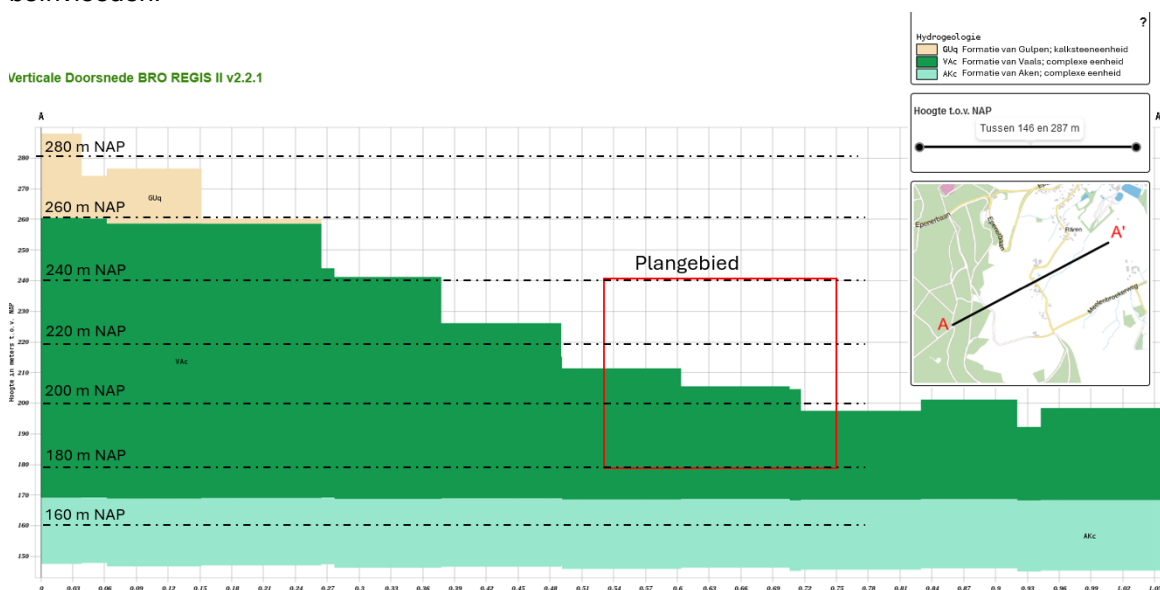
3.3.1. Geomorfologie

Zoals op de onderstaande hoogtekartaat te zien is, ligt de Vaalsbroekermolenbeek op de rand van een droogdal. Het beekdal wordt aan weerszijden begrensd door een afbraakwand. Een nadere beschrijving van de bodemopbouw is weergegeven in 3.3.2.



Figuur 8: Geomorfologische kaart plangebied

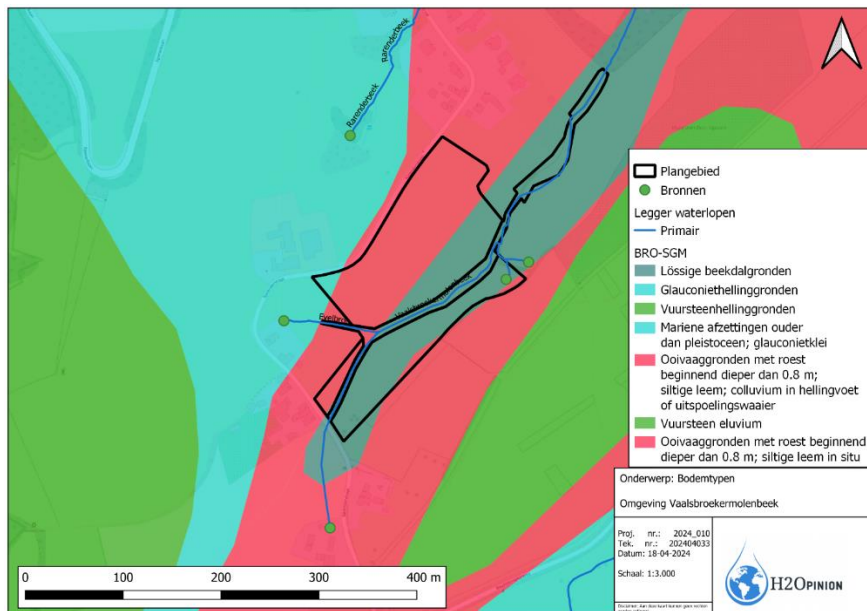
De opbouw van de diepe ondergrond is weergegeven in de volgende doorsnede (REGIS). Het gebied ligt op een overgang van de kalkrijke formatie van Gulpen naar de formatie van Vaals. Het Vijlenerbos ligt nagenoeg geheel op de formatie van Gulpen. Er is geen sprake van breuken die de lokale hydrologie beïnvloeden.



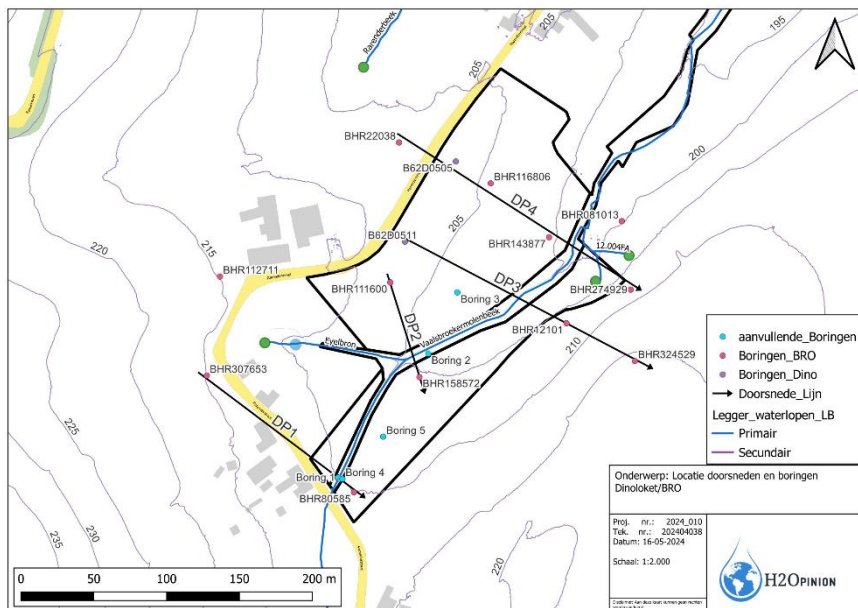
Figuur 9: Opbouw diepe ondergrond op basis van REGIS.

3.3.2. Bodemopbouw- en samenstelling

De bodemopbouw van de omgeving van de Vaalsbroekermolenbeek is weergegeven in de volgende afbeelding. Het gebied bestaat hoofdzakelijk uit Lössige beekdalgronden en ooivaaggronden. Het dal van de beek zelf bestaat uit Lössige beekdalgronden. Op de flanken bestaat de bodem Glauconiethellinggronden; de uitlopers van de formatie van Gulpen (zie vorige paragraaf).

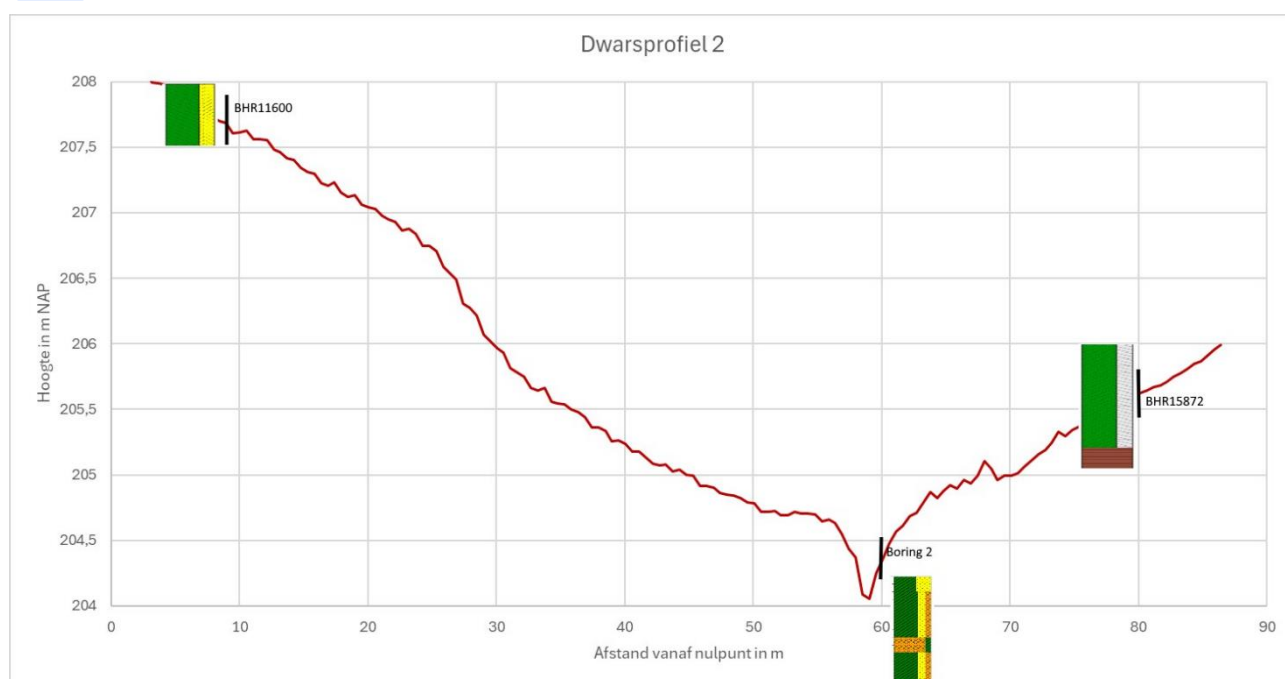
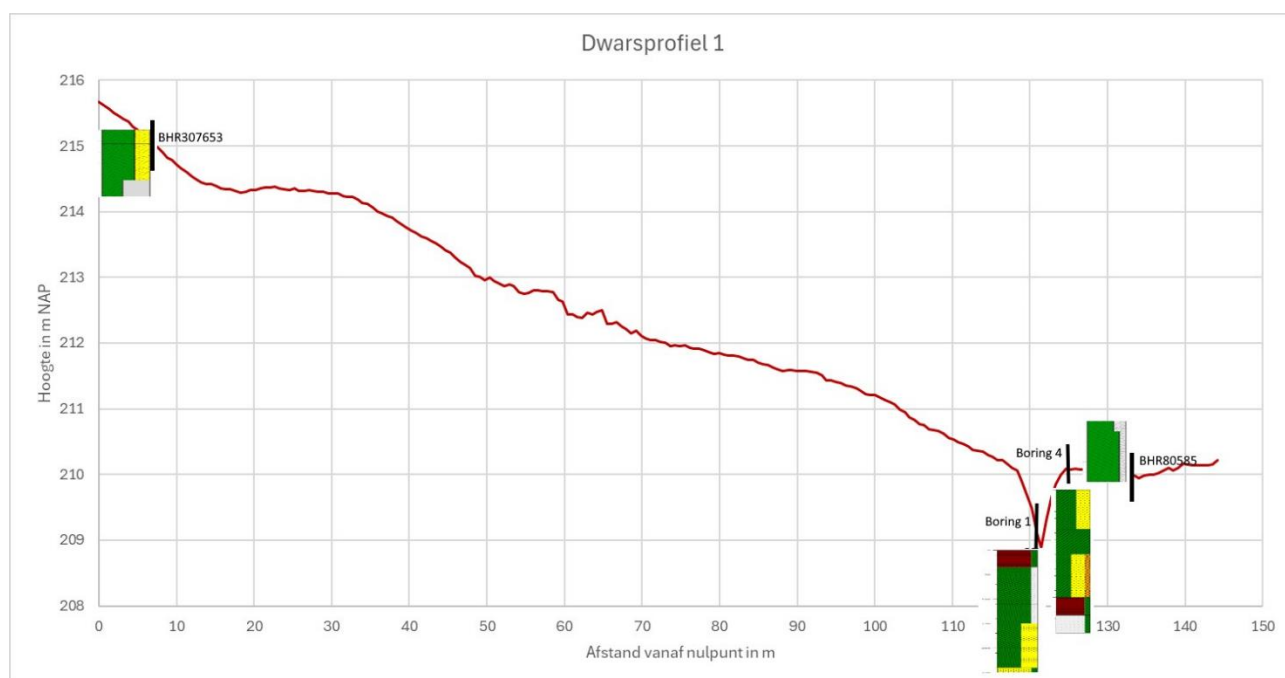


Figuur 10: Bodemkaart omgeving Vaalsbroekermolenbeek

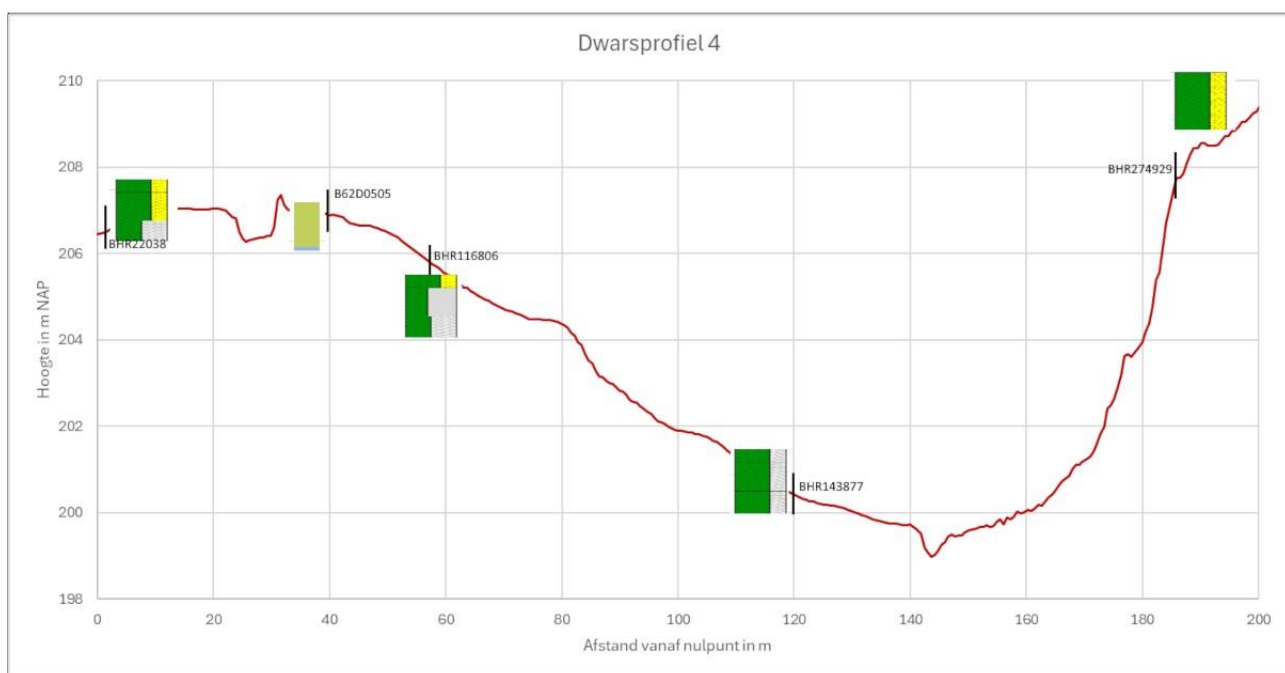
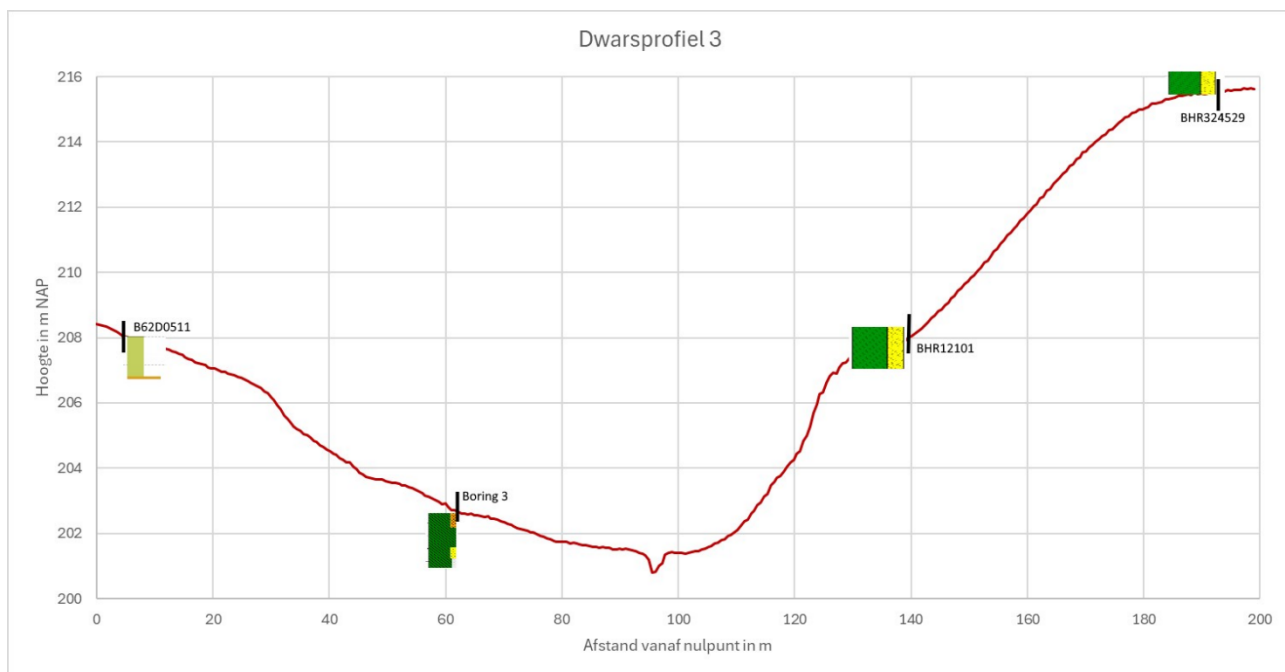


Figuur 11: Ligging dwarsdoorsneden bodemopbouw

De bodemopbouw bestaat hoofdzakelijk uit klei en zandige klei. Lokaal (DP2) komt een veraarde veenlaag voor. Aan de noordzijde van het gebied is grind en vuursteen aanwezig in de ondergrond. Er zijn hoogstwaarschijnlijk macroporiën of glijvlakken aanwezig in de kleilagen, wat de aanwezigheid van de bronnen kan verklaren. Direct onder en rondom de Vaalsbroekermolenbeek is een sterk humeuze bovenlaag aanwezig. Daaronder ligt een (grindige en zandige) kleilaag met een dikte van ca. 2 meter.



Figuur 12: Bodemopbouw BRO en Dinoloket dwarsprofielen 1 en 2



Figuur 13: Bodemopbouw BRO en Dinoloket dwarsprofielen 3 en 4

3.4. Oppervlaktewater

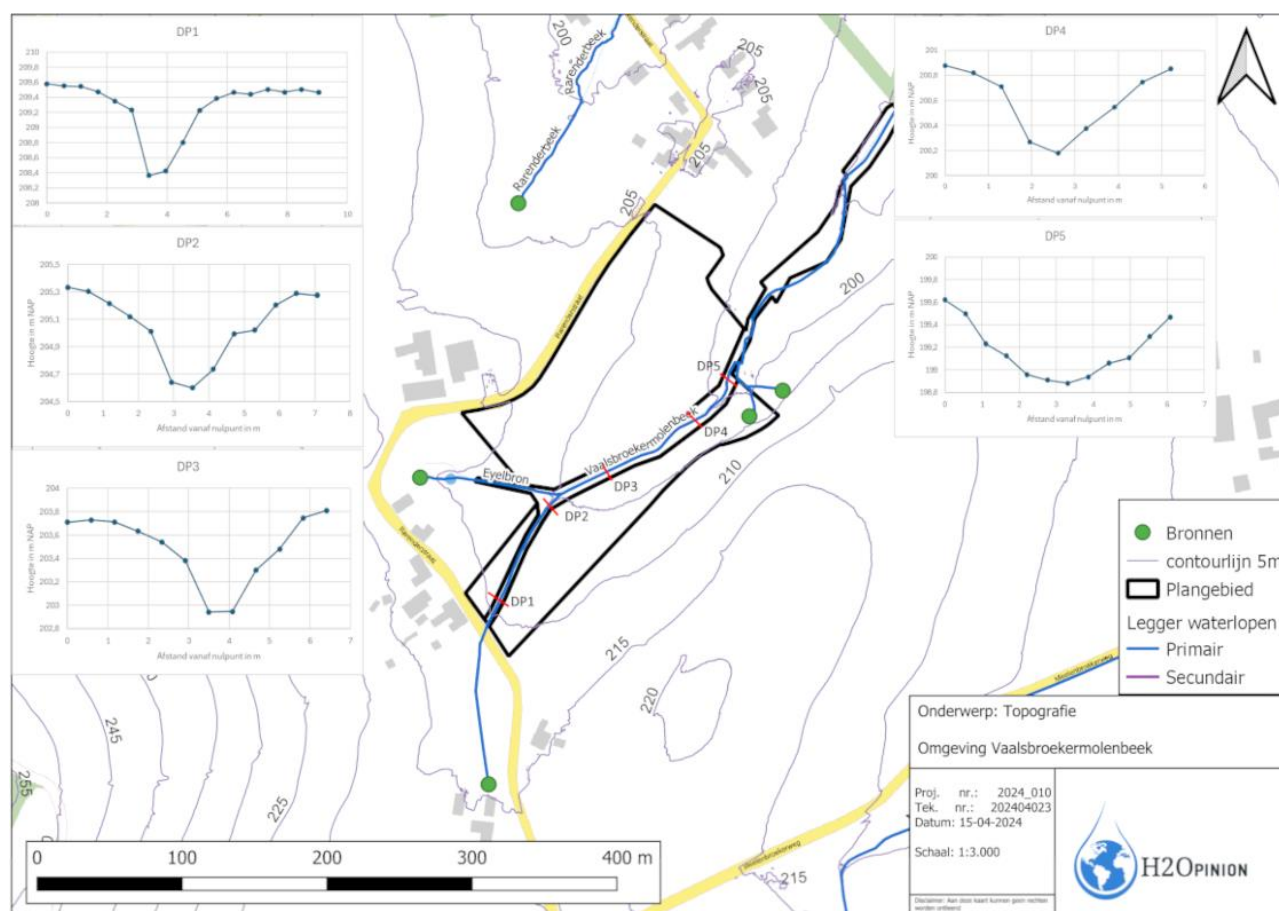
3.4.1. Hoofdwatersysteem

Het hoofdwatersysteem bestaat hoofdzakelijk uit de Vaalsbroekermolenbeek. De beek is diep ingesneden met een diepte van 0,7 m tot 1,0 m-maaiveld. De insnijding is hoogstwaarschijnlijk het gevolg van erosie door piekafvoeren vanuit het achterland. Mogelijk heeft er in de geschiedenis ook verdieping plaatsgevonden om de afvoer te verbeteren. Er is geen sprake van doorsnijding van slecht doorlatende lagen naar een beter doorlatende bodemlaag. De beek ligt in het geheel in een slecht doorlatend kleipakket (met doormenging met zand en grind).

De reguliere afvoeren komen neer op enkele liters/seconde. Het gaat onder reguliere omstandigheden alleen om bronwater vanuit de aanwezige bronnen. De afwatering wordt in een rapport van ARK als volgt omschreven:⁶

In het gebied ligt een bronbeek, de Vaalsbroekermolenbeek, die gevoed wordt door verschillende bronnen. De hoogst gelegen bron ligt aan de andere kant van de Rarenderstraat, op eigendom van Waterschap Limburg (zie figuur 8). Het water wordt van daaruit onder de weg door geleid en komt in het terrein vrijwel direct in een duiker alvorens verder richting oosten te stromen. Een tweede bron ligt in de huiskavel van nummer 56. Twee andere bronnetjes ontspringen onder aan het steile talud van de graft in de meest oostelijke hoek van het plangebied.

De afstroming gedurende neerslagextremen zijn weergegeven in de volgende paragraaf. De dwarsprofielen (op basis van de AHN4) zijn weergegeven in de volgende afbeelding.

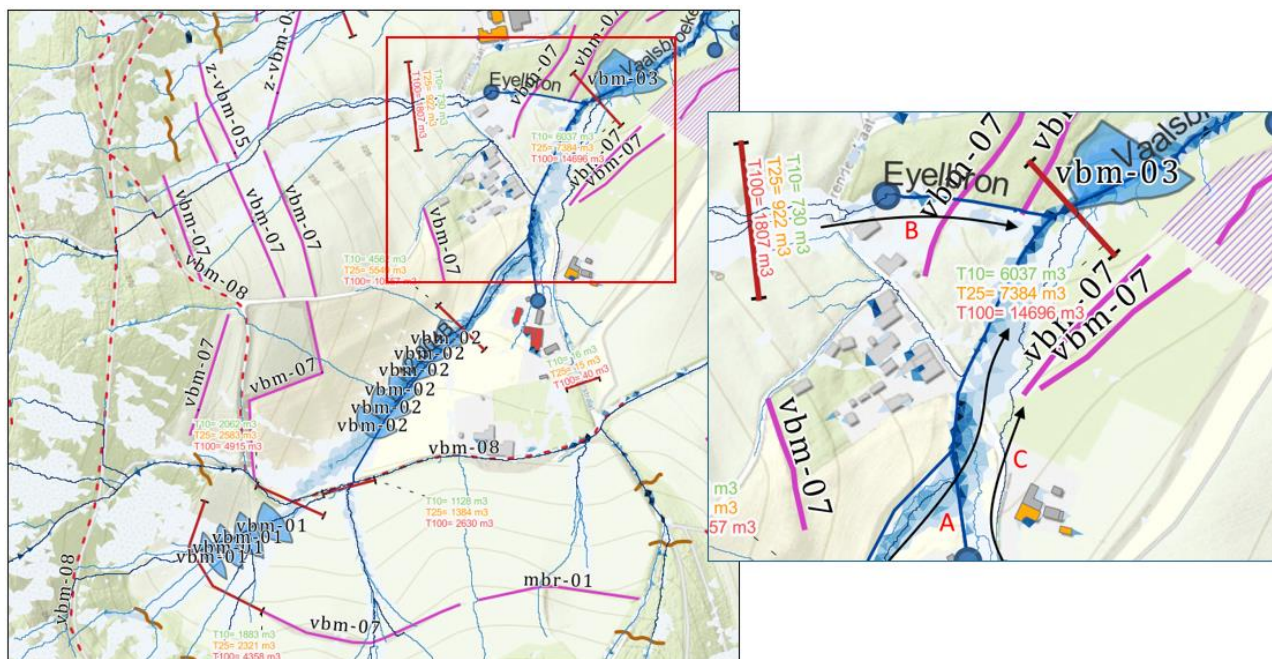


Figuur 14: Dwarsprofielen Vaalsbroekermolenbeek

⁶ Bron: Ark Rewilding Nederland, Plan voor inrichting, landgebruik en beheer van ARK percelen in Meelenbroek, concept 1.1., 30-6-2023

3.4.2. Afstroming

Waterschap Limburg (programma Water in Balans) heeft een berekening uitgevoerd naar de hoeveelheden landelijke afvoer richting het plangebied gedurende verschillende herhalingstijden. Het gaat om de situatie voor uitvoer van mogelijke WiB-maatregelen in het stroomgebied van de beek.⁷ In praktijk stroomt water via de Meelenbroekerweg door verkanting van deze weg bovenaan in het dal. Hierdoor zijn de werkelijke afvoeren via stromingsrichting [A] kleiner dan in de afbeelding is weergegeven. Hoeveel kleiner is niet bekend.



Figuur 15: Stroombanen en afstromende hoeveelheden Vaalsbroekermolenbeek

Het gaat om de volgende hoeveelheden water per stroombaan per herhalingstijd:

Tabel 3: Afstromende hoeveelheid water per stroombaan per herhalingstijd (Bron: Waterschap Limburg); situatie voor uitvoering maatregelen

Stroombaan	Afstromend volume T=10-situatie	Afstromend volume T=25-situatie	Afstromend volume T=100-situatie
A Vaalsbroekermolenbeek	4.562 m ³	5.549 m ³	10.557 m ³
B Eyelbron	730 m ³	922 m ³	1.807 m ³
C Rarenderstraat	16 m ³	15 m ³	40 m ³
Samenkomst (vbm03)	6.037 m ³	7.384 m ³	14.696 m ³

Het grootste gedeelte van het water is afkomstig vanuit het achterland van de Vaalsbroekermolenbeek. Dit volume stroomt over de graslanden en akkerlanden richting het plangebied en kruist de weg iets ten zuiden van de duiker van de beek onder de Rarenderstraat door. Een kleiner, maar aanzienlijk volume komt vanuit het agrarisch achterland van de Eyelbron. Dit water stroomt via de bron richting de Vaalsbroekermolenbeek, hetgeen onwenselijk is vanuit het behoud van de ecologische kwaliteit van deze bron. Het kleinste volume is afkomstig vanuit de Rarenderstraat; ca. 16 m³ water gedurende een T=10-situatie en 40 m³ water gedurende een T=100-situatie.

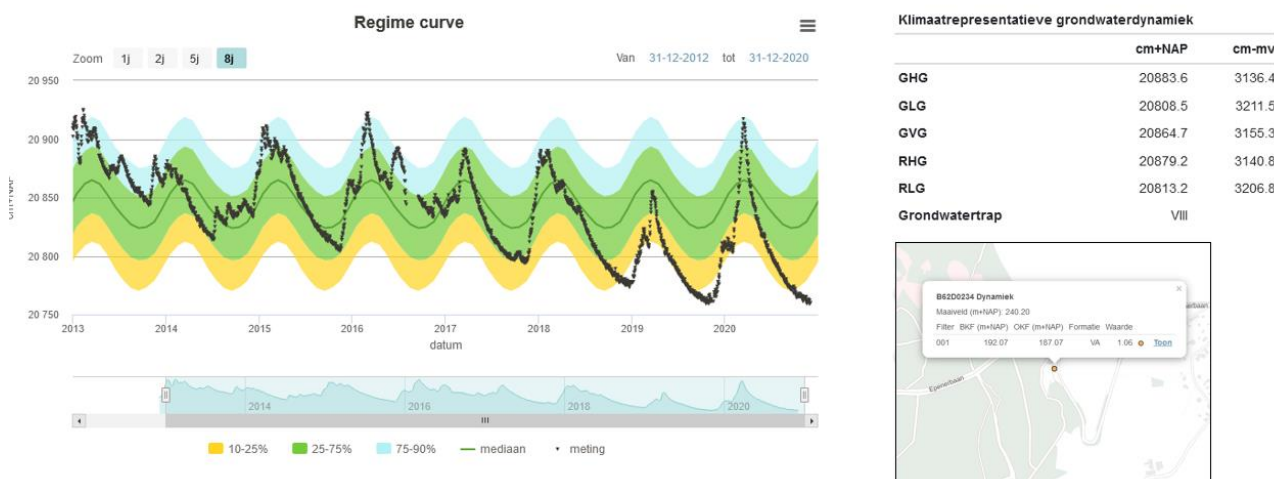
In praktijk stroomt water via de Meelenbroekerweg door verkanting van deze weg bovenaan in het dal. Hierdoor zijn de werkelijke afvoeren via stromingsrichting [A] kleiner dan in de afbeelding is weergegeven. Hoeveel kleiner is niet bekend. De gemeente de verkanting van de weg graag weer herstellen naar de oorspronkelijke situatie, waardoor de volumes zoals hierboven weergegeven de representatieve situatie worden.

⁷ Bron: Waterschap Limburg, Maatregelen Lemiers overzicht V2, 06-12-2023

3.5. Grondwater

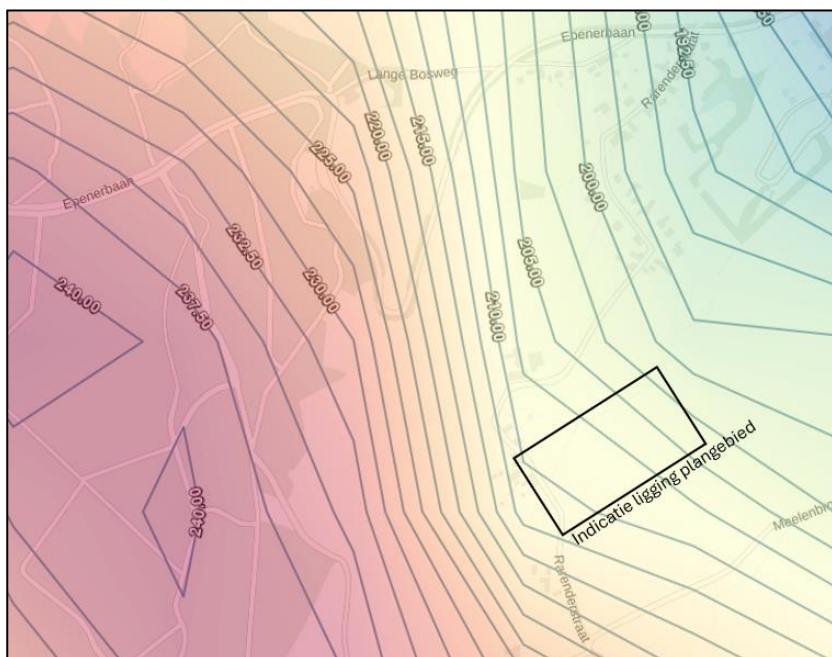
De grondwaterstroming in het gebied is afhankelijk van zeer ondiepe, oppervlakkige grondwaterstromen en toestroming vanuit het 1^e watervoerende pakket. Het gaat daarbij om zeer ondiepe grondwaterstroming over de slecht doorlatende lagen in de (zeer) ondiepe ondergrond en toestroming vanuit de diepere pakketten. De ondiepe grondwaterstroming betreft relatief lokaal infiltrerend grondwater wat vanuit het Vijlenerbos en landbouw gebied van de Vaalsbroekermolenbeek naar het plangebied toestroomt. Dit toestromende grondwater vanuit het ondiepe systeem en 1^e watervoerende pakket komt bij enkele bronnen in het gebied aan de oppervlakte.

Het diepere grondwater wordt ter hoogte van de Epenerbaan gemeten. Het gaat om een grondwaterstand in het 1^e watervoerende pakket met een hoogte van 208,83 m NAP gedurende een GHG-situatie en 208,08 m NAP gedurende een GLG-situatie.



Figuur 16: Regimecurve grondwaterstanden meetpunt B62D0234 ter hoogte van de Epenerbaan

Bij een vergelijking van de gemeten grondwaterstanden met de isohypsen op basis van grondwatertools-instrumentarium is te zien dat er hoogstwaarschijnlijk sprake is van grondwatertoestroom vanuit het 1^e watervoerende pakket richting het plangebied. De stijghoogtes in het 1^e watervoerende pakket liggen op basis van het grondwatertools-instrumentarium hoger dan maaiveld, met kwel richting de bronnen als gevolg.



Figuur 17: Isohypsens plangebied op basis van grondwatertools-instrumentarium

3.6. Ecologie

3.6.1. Context van het gebied

Het plangebied ligt aan de voet van het Vijlenerbos, omsloten door diverse bronnen. De gronden die direct grenzen aan de Vaalsbroekermolenbeek zijn echter sterk verdroogd, met een negatief effect op de soortensamenstelling. De rapportage van ARK stelt het volgende:⁸

De graslandvegetatie in het plangebied is geëutrofiëerd en soortenarm. De vegetatie langs de bronbeek heeft eveneens te maken met eutrofiëring. Hier en daar groeit pitrus, moerasspirea en beekpunge, maar de beek zelf is over het geheel genomen te smal en te diep ingesneden om zich tot een goed bronbeekmilieu te ontwikkelen. De begroeiing van de graft in het oosten van het plangebied is volgroeid en divers. Er staan enkele oude wilgen in het zuidwesten langs de Rarenderstraat. Verder is het plangebied vrij kaal. Ook op de restanten van graften aan de noordzijde van de bronbeek groeit slechts gras en enkele kruiden.

De ligging van het plangebied vormt een uitloper van het Vijlenerbos en kan in potentie de bronnen en bronvegetaties langs de Vaalsbroekermolenbeek versterken.

Het plangebied ligt vrij centraal tussen natuurgebieden met het Vijlenerbos op het plateau aan de west- en zuidzijde en omringd door verschillende hellinggraslanden. Een aantal van deze graslanden zijn weliswaar ingericht en worden beheerd als natuur maar zijn (nog) niet als zodanig bestemd. In de hellingen liggen bronnen en hellingmoerassen die zich elk jaar verder ontwikkelen en waar men bijzondere soorten aantreft [...]. De weelderige (braam)struwelen die zich in deze natuurgraslanden ontwikkelen zijn leefgebied van de Hazelmuis, Grauwe klauwier, Ringslang en Wilde kat. Het plangebied en de bronbeek functioneren als een verbindende schakel tussen deze natuurgebieden. Door de ontwikkeling van struweelrijke vegetaties ontstaat hier extra leefgebied voor de fauna van bosranden.

3.6.2. Bronsoorten (macrofauna)

De volgende tabel geeft de meest voorkomende habitatpreferenties weer op basis van de in 2024 uitgevoerd macrofaunabemonstering door Waterschap Limburg. De groene markering geeft de bijzondere en/of zeldzame soorten weer.

Vaalsbroekermolenbeek (Bron en beek):

De soorten zijn veelal afhankelijk van snel stromend water met een lage watertemperatuur (bron/kwelwater). De meeste soorten zijn afhankelijk van de aanwezigheid van grind en/of steen. Waterschap Limburg geeft het volgende aan over de aangetroffen macrofaunasoorten in de Vaalsbroekermolenbeek:

Het verschil tussen de beide zijbronnetjes van de Vaalsbroekermolenbeek is niet zo groot: ook de niet uitgerasterde bron is goed ontwikkeld, maar er zijn wel wat verschillen. De niet uitgerasterde bron had iets meer substraatvariatie. De uitgerasterde bron oogde iets stabiel.

De Vaalsbroekermolenbeek herbergt nog steeds wel karakteristieke fauna, ondanks de afvoerpieken en landbouwinvloed. Heeft zeker potenties.

Er is een enkele soort aangetroffen die tolerant is voor droogvallende omstandigheden. Dit komt overeen met het beeld dat er geen sprake is van droogval van de bronnen. De soorten op basis van de voorlopige determinatie van Waterschap Limburg (mei 2024) zijn weergegeven in de volgende tabel.

⁸ Bron: Ark Rewilding Nederland, Plan voor inrichting, landgebruik en beheer van ARK percelen in Meelenbroek, concept 1.1., 30-6-2023

Tabel 4: Selectie soorten aangetroffen in Vaalsbroekermolenbeek (voorlopige determinatie) in 2024 (bron en bronbeek). Zeldzame soorten in groen. Onbekende habitatpreferenties in geel.

Soort	Milieu of habitatpreferentie (sleutelfactoren)								
	Moeras	Bron; lage watertemperatuur/kw	grind/steen bewoner	temporair	oligosaproob	(snel) stromend	oligo tot mesotrof	zoet	(zwak) zuur
Beraea		1	1		1	1	1	1	1
Brillia bifida		1				1	1		
Crunoecia irrorata		1	1		1	1	1	1	1
Dicranota						1		1	
Elmis aenea		1				1	1		
Ernodes articularis		1	1		1	1		1	
Gammarus						1	1		
Plectrocnemia conspersa		1	1			1	1		1
Potamophylax						1	1		
Sericostoma personatum			1		1	1	1	1	
Silo pallipes			1		1	1		1	
Simulium						1		1	
Simulium costatum		1				1		1	
Adicella reducta		1					1	1	1
Anacaena globulus								1	
Atractides									
Ceratopogonidae									
Dixa submaculata				1	1				
Elodes									
Eloeophila									
Erpobdella octoculata			1					1	
Halesus							1		
Lebertia							1		
Micropsectra					1		1		
Nemoura marginata		1	1		1			1	
Oligochaeta									
Pisidium							1		
Psychodidae									
Ptychoptera									
Rhithrogena picteti									
Sperchon longissimus								1	
Sperchon thienemanni							1		
Velia caprai								1	

Eyelbron

Bij de Eyelbron zijn aanzienlijk minder soorten aangetroffen ten opzichte van de Vaalsbroekermolenbeek. Het gaat overwegend over soorten die tolerant zijn voor oligo- tot mesotrofe omstandigheden en afhankelijk zijn van (snel)stromend water. Een enkele soort is afhankelijk van bron/kwelwater en steen of grind op de bodem.

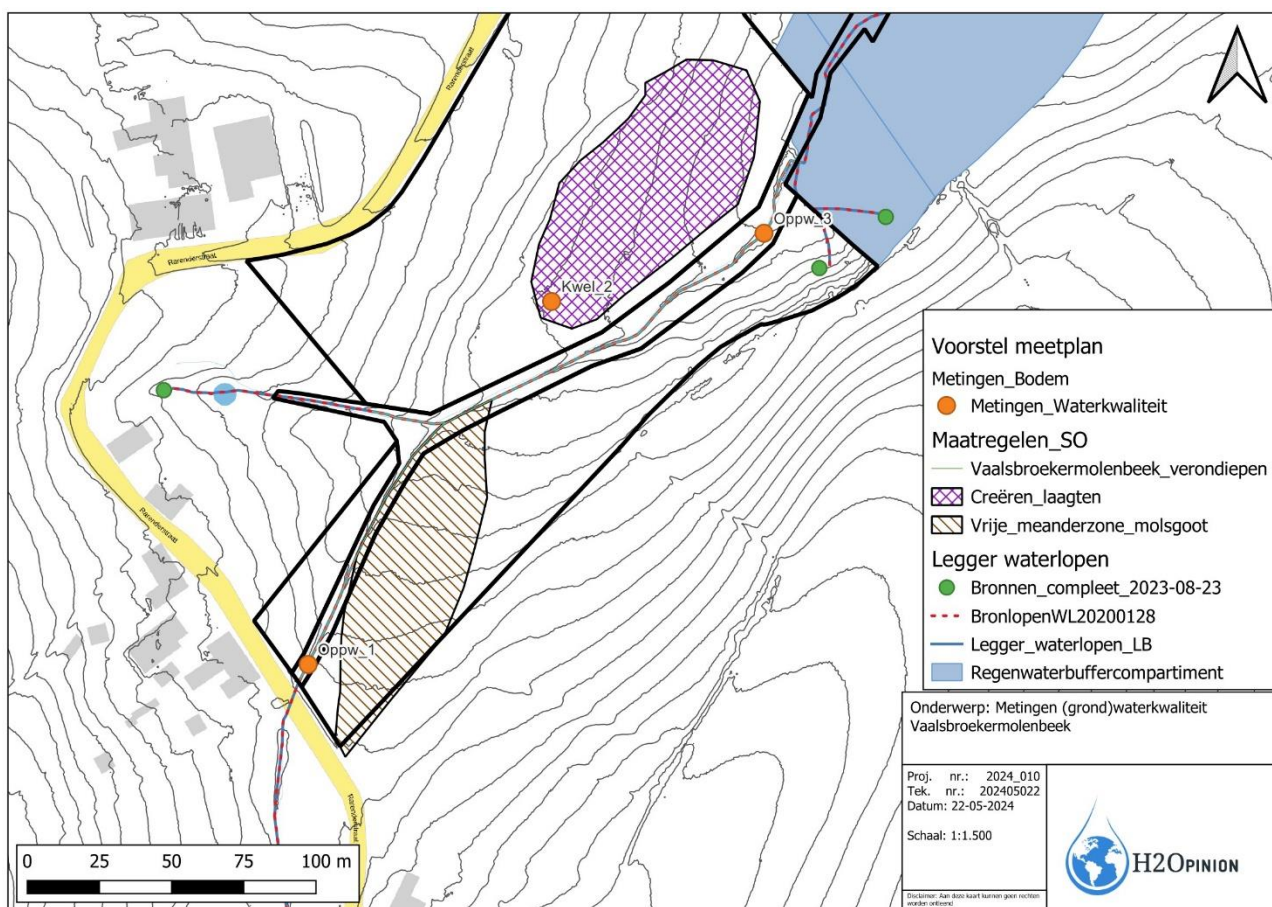
Tabel 5: Selectie soorten aangetroffen in de Eyselbron (voorlopige determinatie) in 2024. Zeldzame soorten in groen. Onbekende habitatpreferenties in geel.

Soort	Milieu of habitatpreferentie (sleutelfactoren)									
	Moeras	Bron; lage watertemperatuur/kw	grind/steen bewoner	temporair	oligosaproob	(snel) stromend	oligo tot mesotroop	zoet	(zwak) zuur	
Anacaena globulus								1		
Beraea		1	1		1	1	1	1	1	
Elodes										
Gammarus						1	1			
Limoniidae										
Pisidium							1			
Plectrocnemia conspersa		1	1			1	1		1	
Potamophylax						1	1			
Ptychoptera										
Sericostoma personatum			1		1	1	1	1		
Simulium costatum		1				1		1		

3.6.3. (grond)waterkwaliteit

Er zijn 3 metingen uitgevoerd voor de bepaling van de kwaliteit van het aanwezige (grond)water. De locaties van de metingen zijn weergegeven in de volgende afbeelding. Het gaat om:

- Meting Oppw_1: direct benedenstrooms Rarenderstraat – waterkwaliteit Vaalsbroekermolenbeek
- Meting Kwel_2 : in de kwelzone aan de noordzijde van de Vaalsbroekermolenbeek – (grond)waterkwaliteit uittredend grondwater
- Meting Oppw_3: In de Vaalsbroekermolenbeek aan de benedenstroomse zijde van het plangebied – waterkwaliteit nadat Eyselbron en diverse bronnen in de beek zijn uitgetreden.



Figuur 18: Locaties metingen (grond)waterkwaliteit Vaalsbroekermolenbeek

De gemeten waarden zijn weergegeven in de volgende tabel. Het water bevat relatief veel calcium, een indicatie dat het inderdaad toestromend water betreft vanuit de onderliggende kalksteen-formaties. De nutriëntengehalten in de Vaalsbroekermolenbeek zijn relatief laag, lager dan gewenst voor de diverse potentiële plantengemeenschappen (en daarmee geschikt). De Total-N- waarden zijn iets hoger dan wenselijk.

Tabel 6: Meetwaarden fysische chemie Oppw_1, Kwel_2 en Oppw_3. Referentiewaarden op basis van plantengemeenschap 32Aa01a - Associatie van Moerasspirea en Echte Valeriaan; subassociatie met Hennegras

Variabele	Eenheid	Referentie	Oppw_1	Kwel_2	Oppw_3
pH	-	n/a	7,34	7,67	7,76
EC	µS/cm	n/a	392	395	459
Ammonium (als N)	mg/l	n/a	<0,1	0,2	<0,1
Nitraat (als N)	mg/l	10,1-14,95	5,5	0,82	5,4
Nitriet (als N)	mg/l	n/a	<0,01	<0,01	0,01
Ortho-fosfaat (P)	mg/l	0,38-0,53	0,14	0,03	0,07
Sulfaat	mg/l	n/a	28	22	32
Totaal fosfor (P)	mg/l	0,66-0,79	0,10	0,10	0,10
Totaal Stikstof (TN)	mg/l	4,6-6,0	6,4	<5,0	6,4
Calcium (Ca)	mg/l	2,79-3,61	72	76	92
IJzer (Fe)	µg/l	n/a	<20	75	<20
Magnesium (Mg)	mg/l	0,285-0,365	2,8	2,4	2,5
Natrium (Na)	mg/l	n/a	7,4	4,3	5,1

De kwelzone aan de noordzijde is het minst antropogeen beïnvloed. De nitraat- en total N-gehalten zijn zeer laag. De calciumgehalten zijn hoog. Wat opvallend is dat er veel ijzer in het maaiveld uittreedt. Hier is bij de metingen in de Vaalsbroekermolenbeek geen sprake van. Het water van zowel de kwelzone als van de Vaalsbroekermolenbeek is geschikt voor de ontwikkeling van voedselarmere, mineraalrijke plantengemeenschappen.

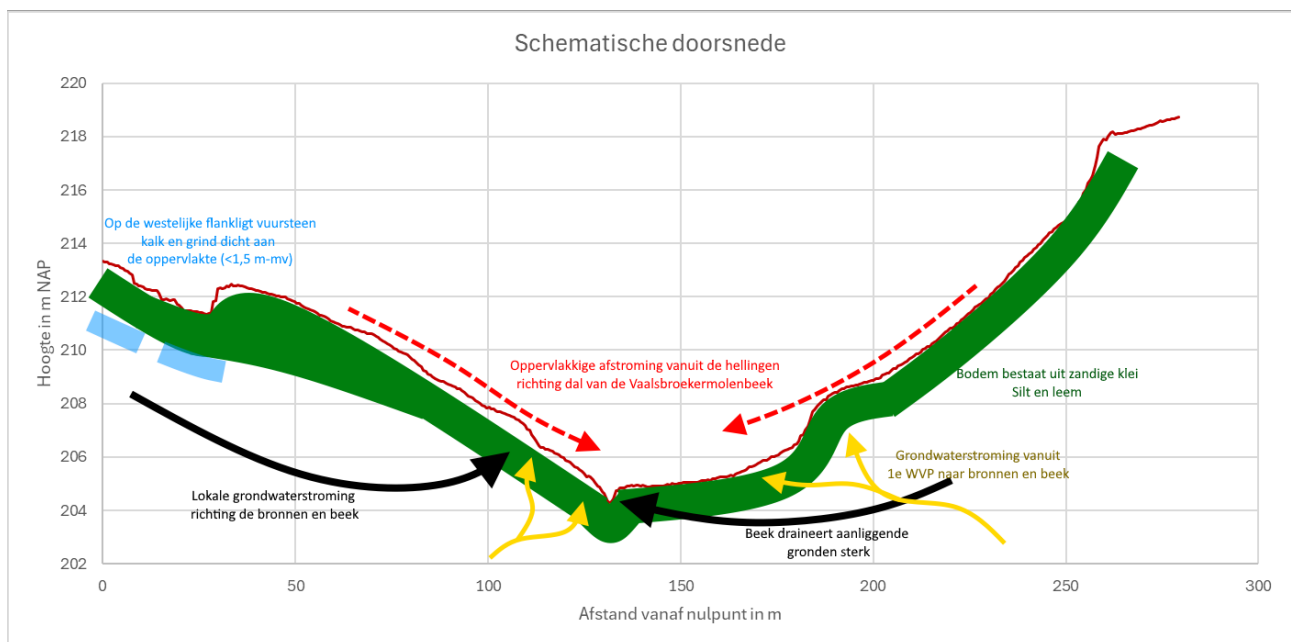
3.7. Samenvatting werking systeem

De volgende afbeelding geeft een indicatie van de werking van het systeem van de Vaalsbroekermolenbeek. De bodemopbouw in het dal bestaat uit zandige klei. Lokaal komt grind in de ondiepe ondergrond voor. Er is echter over het algemeen sprake van een zeer slecht doorlatende ondergrond.

De bronnen zijn het gevolg van glijvlakken of macroporiën in de klei/leemlagen. Ondiepe grondwaterstroming vanuit het achterland (grasland, akkerbouw en bosgebied) en grondwaterstroming vanuit het 1^e watervoerende pakket welt hier in een 4-tal bronnen op. Het zal, gezien de goede (grond)waterkwaliteit en de hoge calciumgehalten hoofdzakelijk om water vanuit de onderliggende kalksteenformaties gaan (beperkt antropogeen beïnvloed).

De diepe insnijding van de beek trekt een deel van dit grondwater aan en werkt verdrogend op de dalbodem van de Vaalsbroekermolenbeek, inclusief de aanwezige bronnen en een bronkop die wel in het maaiveld zichtbaar is, maar niet meer actief watervoerend is.

De vegetatie is veelal soortenarm en nutriëntenrijk. Dit is het gevolg van het historische gebruik van de percelen (landbouw), stikstofdepositie en afstroming van water vanuit bovenstroomse gebieden. Het gaat daarbij met name om water vanuit het gebied ten westen van de Rarenderstraat. Het aandeel water wat vanuit de Rarenderstraat zelf afstroomt richting de Vaalsbroekermolenbeek, is (naar verhouding) zeer klein. De Eyelbron wordt in de huidige situatie negatief beïnvloed als gevolg van een stroombaan die via de bron afstroomt (hydraulische stress en waterkwaliteit).



Figuur 19: Schematische weergave werking systeem Vaalsbroekermolenbeek binnen projectgrens

4. Streefbeeld op hoofdlijnen

4.1. Beek

De inrichting van de beek richt zich op het verminderen van de drainerende werking van de Vaalsbroekermolenbeek en het tijdelijk kunnen bergen van piekafvoeren. Het meest bijpassende natuurtype bestaat uit een KRW-R17-waterloop. Er ligt een natuurbeek status op de Vaalsbroekermolenbeek.

R17 Snelstromende bovenloop op kalkhoudende bodem					
Bodembreedte	verhang	afvoer	stroomsnelheid	bodemsamenstelling	geologie
0-3 m	>1 m/km	0,01-2,23 m ³ /s	0,5-1,2 m/s	onregelmatig, met veel grindbankjes, overhangende oevers, aangeslibde tot zandige, rustig stromende tot stilstaande plekken en plaatselijk stroomversnellingen met grind en keien. Er is organisch materiaal aanwezig in de vorm van bladpakketten, detritus-afzettingen, slibzones, takken en boomstammen	kalk
Type watervegetatie	Submers/Emers	Kroos	Draadwier/flag	Oever	
emerse planten en oevertvegetatie	10-20%	<0,1%	<0,1%	70%-100% (vnml bomen)	

Figuur 20: Referentie inrichting Vaalsbroekermolenbeek

Vanwege de locatie, mate van begrazing en de potenties voor kalkafhankelijke beekbegeleidende vegetaties wordt een half-open landschap nagestreefd. Op hoofdlijnen is de beoogde inrichting als volgt:

- Type systeem : Half open; snelstromende bovenloop; R17 snelstromende bovenloop op kalkhoudende bodem
- Functie hoofdwaterloop : habitat, hoogwaterafvoer
- Waterdiepte (basisafvoer) : 0,1-0,2 m
- Stroomsnelheid (min/max) : 0,5-1,2 max
- Meanderprocessen : alleen horizontale erosie/sedimentatie; geen insnijding wenselijk.
- Taluds/taludvariatie : nagenoeg geen taluds aanwezig (beek aan maaiveld)
- Substraat : Klei/grind/vuursteen
- Beschaduwing : 30-40% (beide zijden)

Voor behoud van de bestaande macrofauna populatie is het uitgangspunt dat het huidige substraat op de gedempte loop wordt teruggebracht. Er wordt nog een werkprotocol macrofauna uitgewerkt met daarin de specifieke werkwijze voor bescherming van de macrofaunapopulaties gedurende de werkzaamheden.

4.2. Ontwikkelingsperspectieven

Beekbegeleidend ontwikkelingsperspectief: Traag afstromend bronwater met Moerasspirea en Reuzenpaardestaart ruigten, voorjaarsflora van o.a. Dotterbloem, Slanke sleutelbloem en struweelontwikkeling. Ontwikkeling van Moerasspirea ruigten kan de terugkeer van de Purperstreepparemoervlinder helpen.

Ontwikkelingsperspectief dal/dalflank: afwisseling van natte tot vochtige graslanden/tijdelijke drassige laagte en droger grasland. De bodem is zeer voedselrijk; het grasland kan zich uiteindelijk ontwikkelen tot weelderig, bloemrijk grasland met o.a. veldzuring, scherpe boterbloem, rode klaver, knooppkruid, pinksterbloem en op de natste plekken o.a. Kale jonker, Pitrus, Lidrus en Moerasspirea (vnl. rompgemeenschap Molinio Arrhenatheretea met overgangen naar Filipenduletea).

Ontwikkelperspectief bronnen: Reactivering door vermindering drainerende werking Vaalsbroekermolenbeek. Verbeteren condities voor bronspecifieke soortengemeenschappen door aanplant clusters Wilg en Zwarte els. Verminderen kans verstoring als gevolg van vertrapping door aanplant Meidoorn en Sleedoorn

Ontwikkelperspectief graften: Lijnvormig landschapselement (struweelhaag) t.b.v. vogels, kleine zoogdieren, das en insecten. Op de taluddelen zonder aanplant, met name het op het zuiden gerichte stuk, ontstaat warm, zonnig (pionier)habitat t.b.v. koudbloedige dieren (zandbijholletjes, zonnende hazelwormen etc).

De ontwikkelperspectieven kunnen leiden tot de volgende potentiële plantengemeenschappen:

- 32Aa01a - Associatie van Moerasspirea en Echte Valeriaan; subassociatie met Hennegras
- 36Aa01 - Associatie van Grauwe wilg, typische subassociatie
- 37Ab01A - Associatie van Sleedoorn en Eenstijlige Meidoorn, typische subassociatie

Tabel 7: Kentallen abiotische randvoorwaarden potentiële plantengemeenschappen op basis van Synbiosys en Waternood3

Variabele	Eenheid	32Aa01a associatie van Moerasspirea en Echte Valeriaan; subassociatie met Hennegras	36AA02B Associatie van Grauwe wilg, typische subassociatie	37Ab01A Associatie van Sleedoorn en Eenstijlige Meidoorn, typische subassociatie
Kwantiteit				
GLG (bodem-afhankelijk*)	cm-mv	≤135	≤160	n/a
GLG (aeratie)	cm-mv	n/a	n/a	≥60
GVG	cm-mv	-2 tot 12	-18 tot 18	n/a
Droogtestress	dagen	≤5	≤10	≤20
Inundatie		Regelmatig- nooit	Regelmatig- nooit	Regelmatig- nooit
Herkomst water		Soms afhankelijk grond- of oppervlaktewater	Indifferent of sterk locatieafhankelijk	Indifferent of sterk locatieafhankelijk
Fysische chemie				
Haalbaarheid met huidige fysische chemie		Haalbaar. Toestromend (grond)water is geschikt om gradiënt mineraalrijk-mineraalarm te creëren.	Haalbaar. Toestromend (grond)water is geschikt om gradiënt mineraalrijk-mineraalarm te creëren.	Haalbaar op de drogere delen. Toestromend (grond)water is geschikt om gradiënt voedselarm-voedselrijk te creëren.
pH		5,5-6,4	5,55-6,05	5,55-6,05
Nitraat	mg/l	10,1-14,95	17,25-21,75	17,25-21,75
Orthofosfaat	mg/l	0,38-0,53	0,55-0,95	0,55-0,95
Totaal fosfor	mg/l	0,66-0,79	0,375-0,425	0,375-0,425
Calcium	mg/l	2,79-3,61	0,65-1,1	0,65-1,1
Magnesium	mg/l	0,285-0,365	0,08-0,11	0,08-0,11

4.3. Afvoerpieken en erosiegevoeligheid

De afvoerpieken vergroten de mate van hydraulische stress en vergroten de potentie op erosie als gevolg van (te) hoge stroomsnelheden. Het is wenselijk beide effecten te verminderen ten dienste van de beoogde natuurtypen. De uitgangspunten voor vermindering van de effecten van afvoerpieken en verminderen van erosiegevoeligheid bestaan uit:

- Dalbreed afsplitsen en afleiden van oppervlakkige afstroming. Op deze manier is de potentiële erosieve werking kleiner en verminderd de hoeveelheid slib in het water als gevolg van lokale sedimentatie
- Lokaal vasthouden van (zoveel als mogelijk) afstromend water als gevolg van lokaal verlagen van potentieel kwelrijkere zones (geen huidige bronnen). Voordeel van deze laagte is dat de kans op erosie verkleint als gevolg van een tijdelijke vertraging van toestromend water. Uitgangspunt is dat er geen hoge kades door het gebied worden aangelegd en dat er gewerkt wordt met inachtneming van de ecologische potenties van het gebied. Vasthouden van water vindt plaats via het principe van 'nature based solutions'.

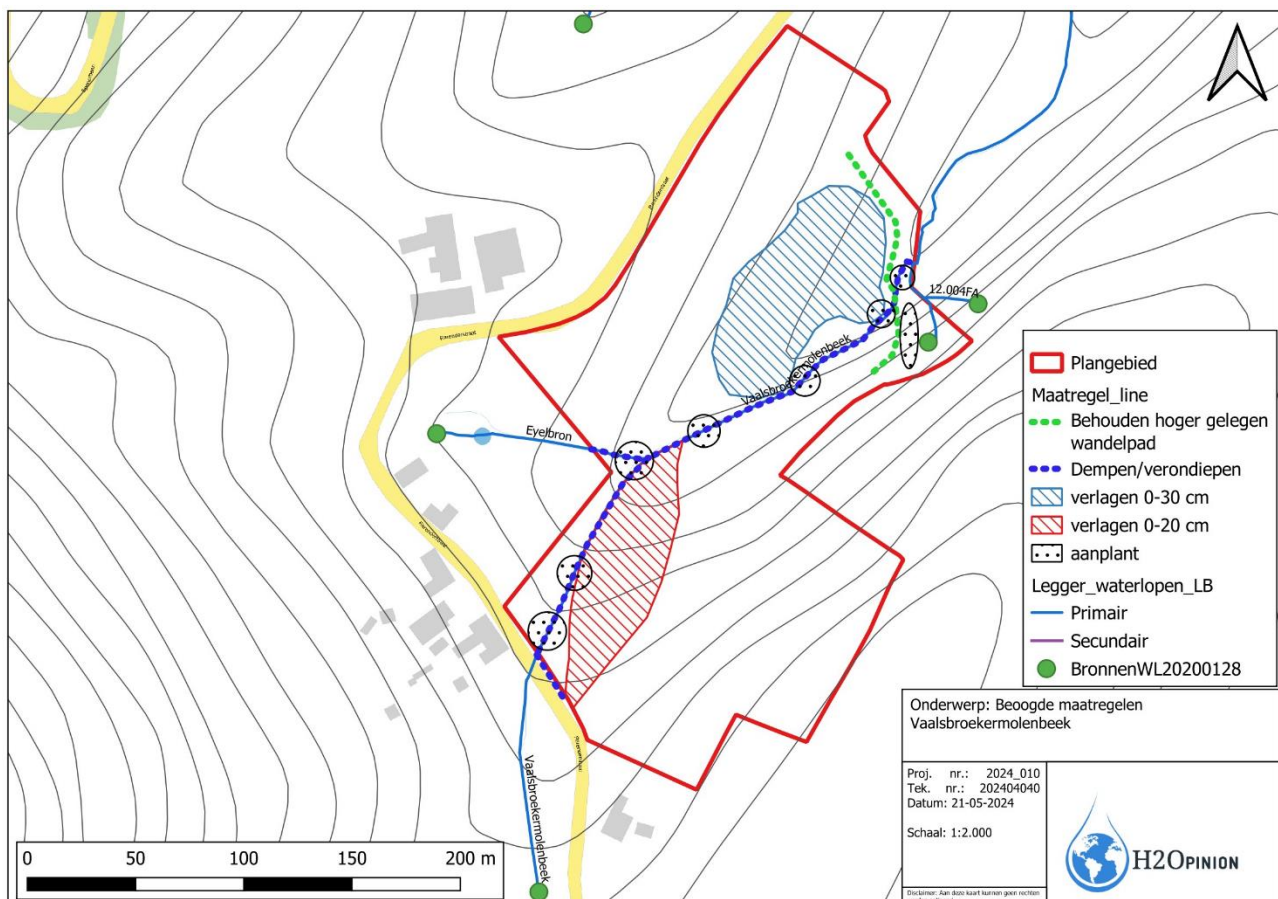
5. Maatregelen en effecten

5.1. Maatregelen

De beoogde maatregelen rondom de Vaalsbroekermolenbeek zijn weergegeven in de volgende figuur. Het gaat om:

1. Verondiepen/dempen van de waterlopen Vaalsbroekermolenbeek en Eyelbron (alleen binnen plangebied)
2. Dempen bermsloot langs de Rarenderstraat (binnen plangebied)
3. Verlagen van een zone tussen de Rarenderstraat en de Vaalsbroekermolenbeek ten behoeve van het dalbreed afsplitsen en afleiden van oppervlakkige afstroming. Verlaging van 0-20 cm ten opzichte van het bestaande maaiveld.
4. Verlagen van de verdroogde kwelzone aan de noordzijde van de Vaalsbroekermolenbeek tot een diepte van 0-30 cm-maaiveld.
5. Behouden van een hoger gelegen wandelpad ten behoeve van het creëren van het 'natuurlijk vasthouden van water'. Het knippen van de afvoer wordt gerealiseerd middels de aanplant van els en wilg dwars over het dal (nature based solutions).
6. Aanplant van kleine bosschages met Els, wilg, meidoorn en sleedoorn om 'luwtes' ten behoeve van de aanwezige en potentiële bronsoorten te creëren.

Er vinden geen maatregelen aan en direct rondom de bronnen plaats.



Figuur 21: Beoogde maatregelen Vaalsbroekermolenbeek

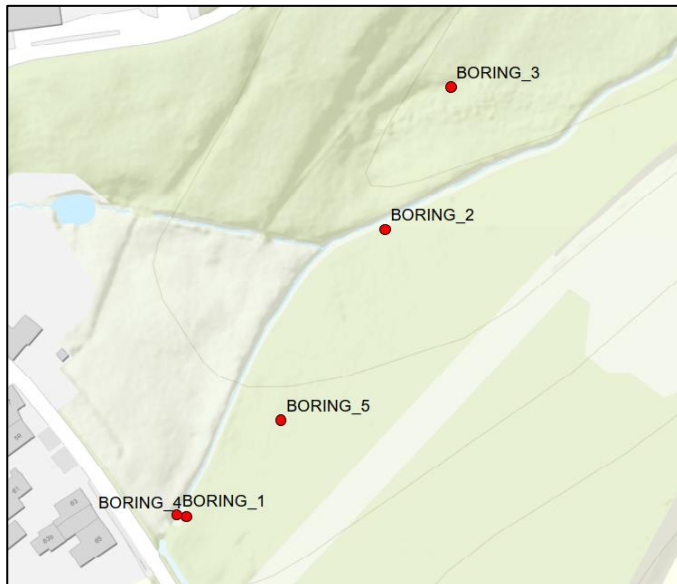
5.2. Geschiktheid substraat

Er zijn 5 boringen uitgevoerd om (onder andere) de geschiktheid van het substraat voor verondieping/demping van de Vaalsbroekermolenbeek te gebruiken. De locaties van de boringen zijn opgenomen in paragraaf 3.3.2 en op de volgende afbeelding. De bruikbaarheid van het sediment voor verondieping/demping van de Vaalsbroekermolenbeek is als volgt:

Tabel 8: Beoordeling bruikbaarheid bodemmateriaal als substraat

Boring	Samenstelling toplaag (<0,5m)	Gem. korrelgrootte	Kans op erosie bij max. stroomsnelheid 1,2 m/s
Boring 1 (bodem Vaalsbroekermolenbeek)	Humeuze klei; klei met grind	0,001-0,002 mm	Weinig kans op erosie sediment. Bruikbaar als opvulmateriaal beek.
Boring 2	Sterk en zwak zandige klei	0,001-0,063 mm	Redelijke kans op erosie bij afvoerextremen. Niet bruikbaar als opvulmateriaal beek.
Boring 3 (kwelzone)	Klei, zwak grindig	0,001 mm	Weinig kans op erosie sediment. Bruikbaar als opvulmateriaal beek.
Boring 4	Klei, sterk zandig	0,001-0,063 mm	Redelijke kans op erosie bij afvoerextremen. Niet bruikbaar als opvulmateriaal beek.
Boring 5	Klei, zwak organisch	0,001-0,002 mm	Weinig kans op erosie sediment. Bruikbaar als opvulmateriaal

Het materiaal van boring 2 en boring 4 is niet bruikbaar als materiaal om de Vaalsbroekermolenbeek te dempen/verondiepen. Bij gebruik van grond van deze locaties is de kans op erosie (en daarmee insnijding) te groot. De kans op erosie na verondieping is het kleinst bij gebruik van materiaal van boring 3 (voorkeur), en boring 5. Boring 1 is in de beek genomen en is niet praktisch bruikbaar.

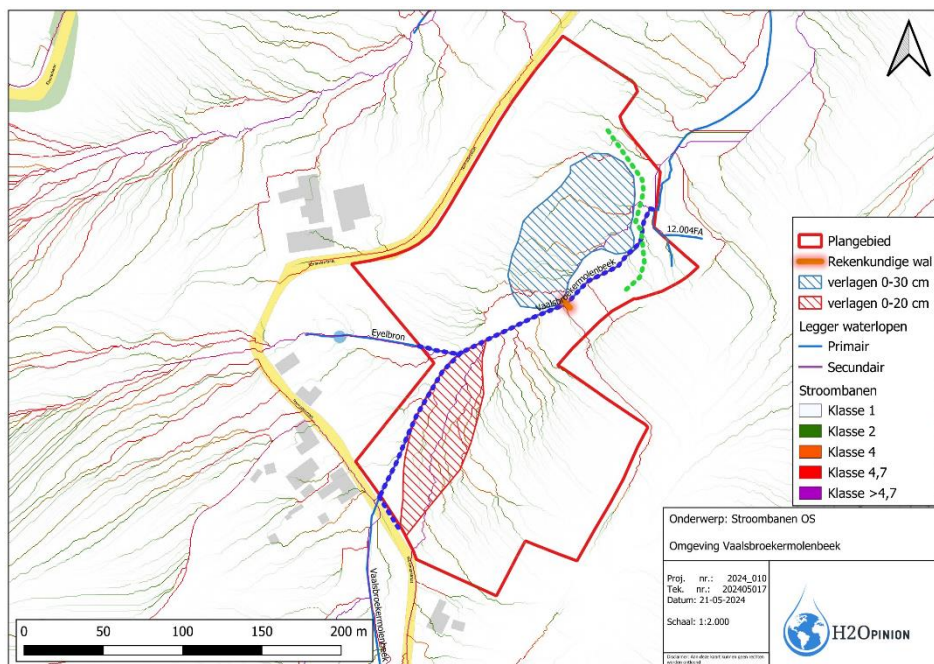


Figuur 22: Locatie boringen Vaalsbroekermolenbeek

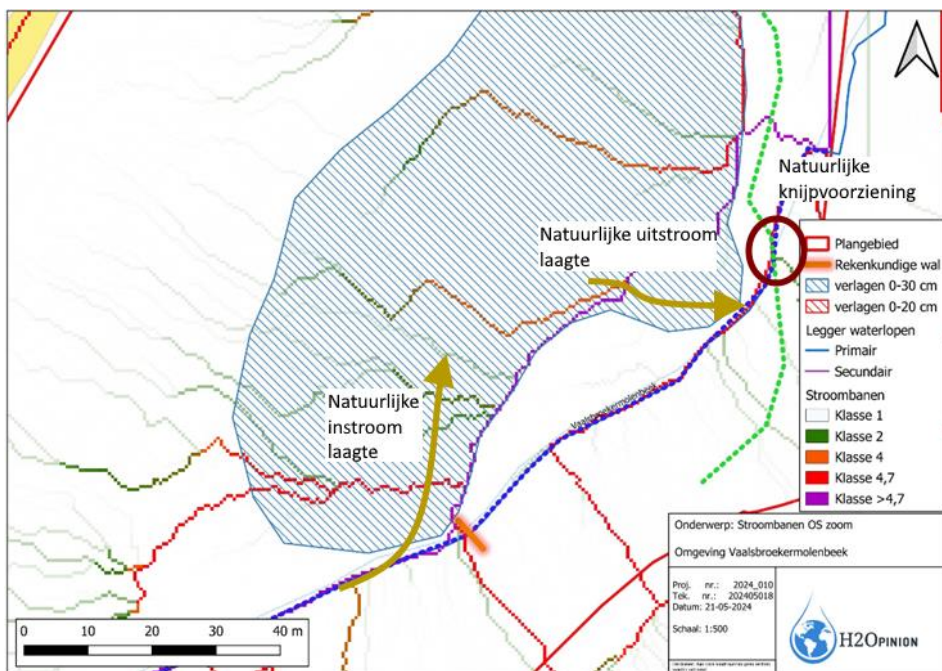
5.3. Effecten

5.3.1. Effecten op afstroming

De volgende afbeeldingen geven de stroombanen in de ontwerpsituatie weer. Hierbij zijn de beoogde maatregelen in de hoogtekaart toegevoegd. Er is een rekenkundige 'wal' ingebracht ter hoogte van de noordelijke te verlagen zone om de afstroming via de laagte te simuleren. In de praktijk zal een deel van het water via de (verlaagde) laagte stromen en een deel via de verondiepte Vaalsbroekermolenbeek. Er stromen geen stroombanen via eigendommen van derden of bronnen als gevolg van de beoogde maatregelen.



Figuur 23: Stroombanen in de ontwerpsituatie

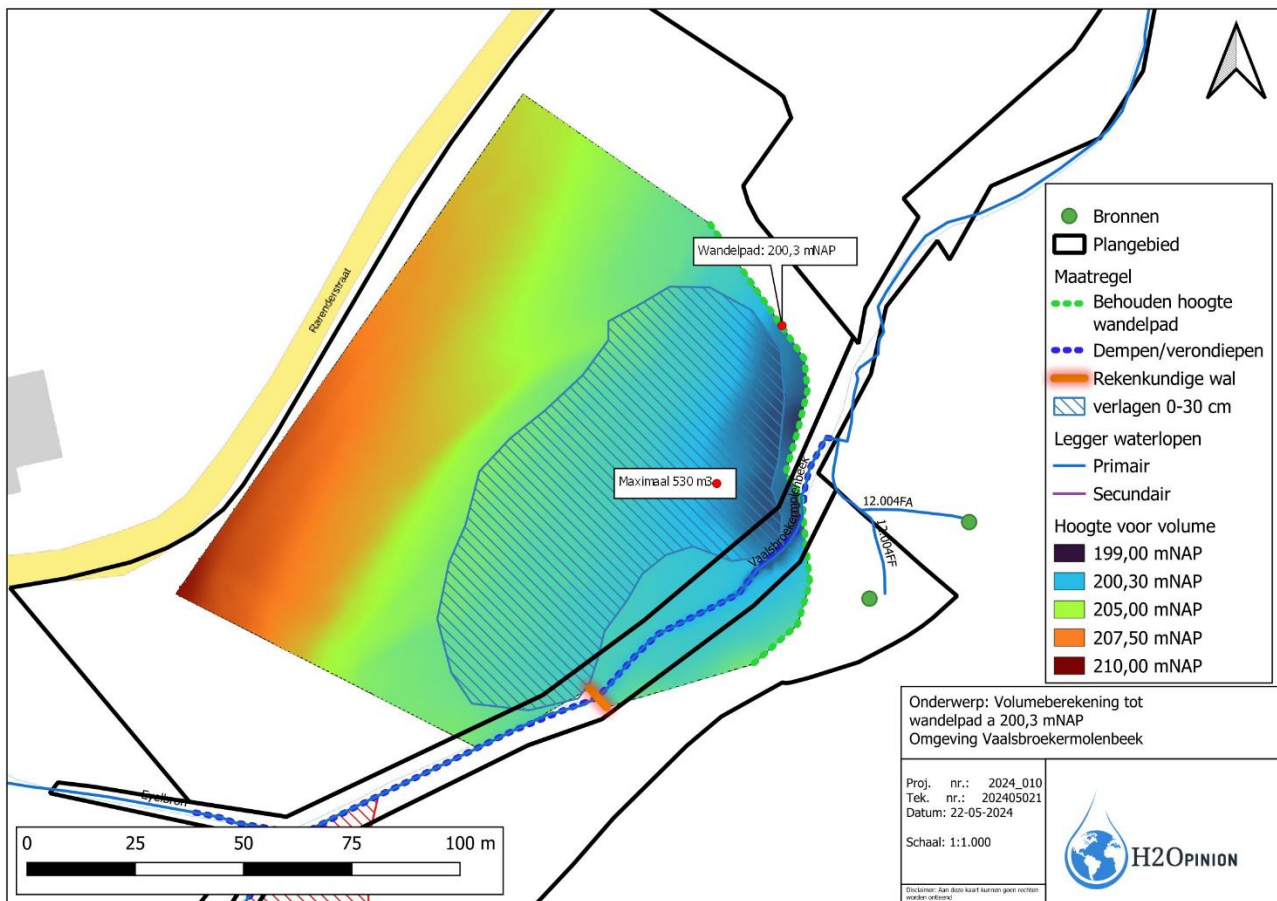


Figuur 24: Stroombanen in de ontwerpsituatie – detail

Het afstromende water zal via het noordelijke te verlagen gebied stromen. Meestromend sediment zal voornamelijk aan de zuidzijde van deze te verlagen zone afgezet worden. Door behoud van een hoger gelegen wandelpad zal het gebied functioneren als berging gedurende neerslagextremen. Dalbreed

aanplanten van els en wilg aan de benedenstroomse zijde van de laagte zorgt voor remming en knijpen van de afvoer van de laagte naar het traject benedenstrooms van het plangebied. Binnen de te verlagen zone zal een gradiënt ontstaan van voedselarmere en kwelrijkere soorten aan de noordzijde en voedselrijkere soorten aan de zuidzijde. De gradiënt zal het hoogteverloop binnen de te verlagen zone volgen (lagere delen voedselrijker, hogere delen voedselarmer). Bij een afwerking van het wandelpad op een hoogte van 200,3 m NAP (laagste punt ligt op ca. 200 m NAP) kan maximaal 530 m³ vastgehouden worden.⁹ Dit werkt positief door op de benedenstroomse belasting van het watersysteem als gevolg van afvoerpieken. Het gaat om:

- T=10-situatie: maximaal 530 m³ van 6.063 m³ (8,75%)
- T=25-situatie: maximaal 530 m³ van 7.384 m³ (7,18%)
- T=100-situatie: maximaal 530 m³ van 14.696 m³ (3,61%)

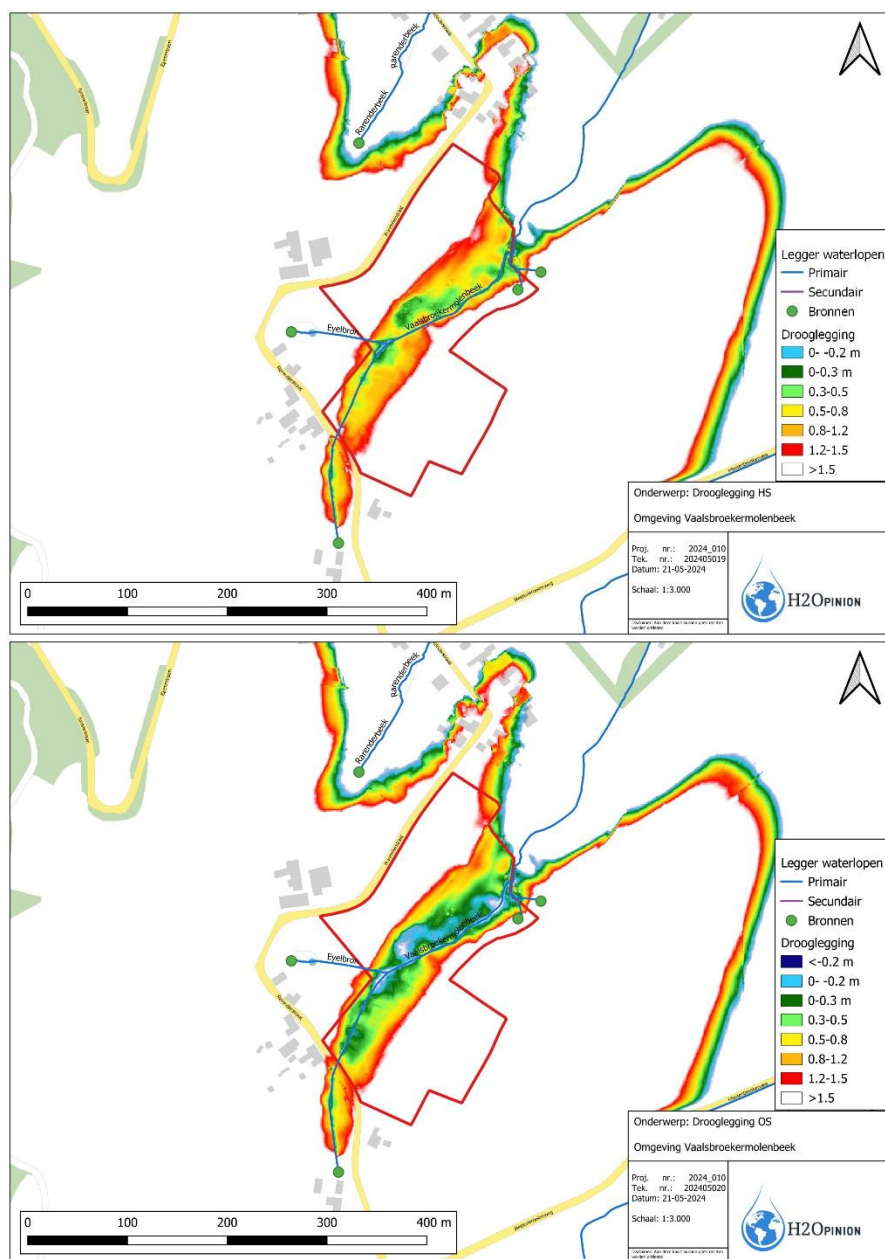


Figuur 25: Volumeberekening (maximaal volume) te verlagen zone noordzijde Vaalsbroekermolenbeek

⁹ Dit getal kan nog wijzigen als gevolg van de uiteindelijke detailinrichting.

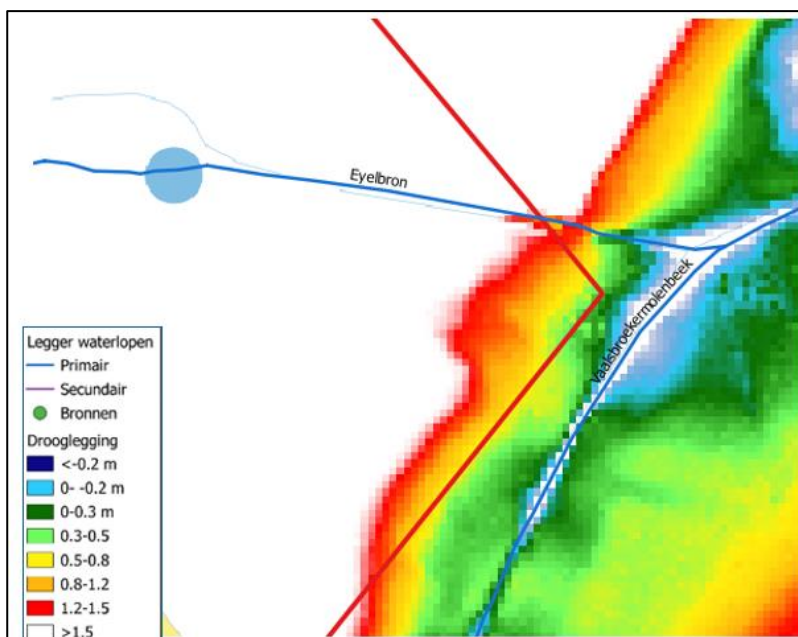
5.3.2. Effecten op de omgeving (ontwatering)

De effecten op de ontwatering van de omgeving zijn in beeld gebracht met behulp van een droogleggingskaart. De verondieping van de Vaalsbroekermolenbeek en afgraving van enkele zones heeft het gevolg dat de bronbeek nauwelijks nog drainerend werkt op direct aanliggende delen in het beekdal van de beek. Grondwater wat in de huidige situatie door de beek wordt afgevangen zal in de ontwerpsituatie in de aanliggende perceeldelen uittreden. Afstromend bronwater zal in grotere mate over maaiveld afstromen, met de ontwikkeling van beekbegeleidende bronvegetaties als gevolg. In het beekdal zullen relatief kalkrijke plas-dras zones ontstaan.



Figuur 26: Drooglegging in de huidige situatie (boven) en ontwerpsituatie (onder). Groter formaat opgenomen in bijlage 2.

Er is een vernatting te verwachten richting het particuliere perceel tussen de Vaalsbroekermolenbeek en Eyelbron. Zoals op de volgende afbeelding te zien is, is een vermindering van de drooglegging tot ca. 30 cm-maaiveld te verwachten. Het gaat echter maar om een kleine rand met een zeer beperkte drooglegging (ca. 40 m² ; groen). Het advies is deze zone met ca. 30 cm op te hogen zodat een goede ontwatering gewaarborgd blijft (ca. 12 m³ grond). Na ophoging is geen negatief effect van de maatregelen op de drooglegging van omliggende percelen te verwachten. Dit geldt eveneens voor de Rarenderstraat.



Figuur 27: Detail drooglegging particulier perceel; ontwerpsituatie.

5.3.3. Effecten op (bron)ecologie

De effecten op (bron)ecologie kunnen opgedeeld worden in 4 aspecten:

1. Effecten op hydraulische stress
2. Effecten op beekbegeleidende plantengemeenschappen
3. Effecten op waterkwaliteit
4. Effecten op macrofaunapopulaties

5.3.3.1. Effecten op hydraulische stress

De verruwing van het dal van de Vaalsbroekermolenbeek zal bij regenbuien met een lagere intensiteit de hydraulische stress in de bronbeek verminderen. Bij kortdurende afvoerextremen zal dit echter beperkt effect hebben. Het afkoppelen van toestromend wegwater levert een kortstondige vermindering van hydraulische stress ten tijde van piekbuien op. Vasthouden van water zal de hydraulische stress benedenstrooms van de bronbeek verminderen. Nader onderzoek na uitvoering van de maatregelen kan bewijzen in welke mate de vermindering van de stroombaan door de bronloop effect heeft gehad om de overlevingskansen van de kenmerkende soorten voor een R17 snelstromende bovenloop op kalkhoudende bodem te vergroten.

De bronnen liggen in alle gevallen buiten de invloedssfeer van de maatregelen. Er zijn geen negatieve effecten van de maatregelen op de bestaande bronnen in en rondom het plangebied te verwachten.

5.3.3.2. Effecten op waterkwaliteit

De beoogde maatregelen hebben naar verwachting gedurende reguliere omstandigheden geen fundamentele wijziging van de waterkwaliteit als gevolg. De kwaliteit van het lokaal toestromende grondwater is (beperkt) afhankelijk van het grondgebruik op het bovenstrooms gelegen landbouwgebied, waar geen wijzigingen zijn voorzien in het kader van de in deze rapportage beschreven maatregelen. De kwaliteit van het toestromende grondwater vanuit de onderliggende kalksteen-formaties veranderd niet als gevolg van de maatregelen. Deze (fysisch-chemische) kwaliteit is goed.

Er is wel een verbetering van de waterkwaliteit als gevolg van afstromend water gedurende neerslagextremen te verwachten. Door het water over een bredere zone met ruwe vegetatie te leiden is er een verminderde afzetting van nutriëntrijk sediment afkomstig van de bovenstrooms gelegen landbouwgronden in delen van de bronbeek te verwachten. Dit komt lokaal (standplaatsniveau) de groeicondities van de diverse beoogde plantengemeenschappen en macrofaunagemeenschappen ten goede.

5.3.3.3. Effecten op beekbegeleidende plantengemeenschappen

De Vaalsbroekermolenbeek werkt in de huidige situatie drainerend op de (direct) omliggende gronden. De verondieping leidt tot verminderde afvang van toestromend grondwater. In de huidige situatie komt dit veelal in de beek of aanliggende bronnen terecht. Het water van de Eyselbron en de bron van de Vaalsbroekermolenbeek wordt na verondieping voor een bredere zone beschikbaar voor aanliggende plantengemeenschappen. Dit mineraalrijkere (kalkrijkere) water komt ten gunste van kalkminnende- en mineralenrijkere plantengemeenschappen dan in de huidige situatie direct aangrenzend aan de beek aanwezig zijn.

De drooglegging varieert na verondieping tussen -5 en 20 cm-maaiveld. Dit past bij de abiotische randvoorwaarden horende bij de plantengemeenschappen zoals benoemd in paragraaf 4.2.

5.3.3.4. Effecten op macrofaunapopulaties

De macrofaunapopulaties in zowel de Eyselbron als de Vaalsbroekermolenbeek zijn afhankelijk van stromend water met een lage watertemperatuur. Het gaat daarbij hoofdzakelijk om toestromend kwelwater. Het water is bij voorkeur meso- tot oligotroof, hoewel een aantal soorten tolerant zijn voor vrij sabroob water.

De verondieping leidt naar verwachting tot een stabilisering van de aanwezige bronnen en verminderd de drainerende werking van de Vaalsbroekermolenbeek op de aanliggende bronnen en verdroogde bronvegetaties. De verondieping met grindrijk sediment zorgt daarnaast voor een verbetering van de substraatsamenstelling ten gunste van de potentieel aanwezige macrofaunapopulaties in de diep ingesneden delen van de beek binnen het plangebied. Aanplant zorgt daarnaast voor vermindering van hydraulische stress en een gunstigere temperatuurhuishouding binnen het plangebied. Er is geen negatief effect op de mate van stroming of permanentie van de bronbeek of bronnen te verwachten als gevolg van de maatregelen.

Hoewel de hydraulische stress niet volledig wordt weggenomen leiden de maatregelen naar verwachting tot een verbetering en potentiële vergroting van de beschikbare habitat van de aangetroffen macrofaunasoorten. De maatregelen hebben daarmee naar verwachting een positief effect op de macrofaunapopulaties in de Vaalsbroekermolenbeek.

6. Conclusie en aanbevelingen

6.1. Conclusie

De Vaalsbroekermolenbeek bestaat uit een veelal diep ingesneden bronbeek in een kleiig beekdal. Het is niet aannemelijk dat de beek de slecht doorlatende lagen doorsnijdt. Toestromend grondwater zal wel in een zekere mate afgevangen worden door breuken in de klei/leemlagen. Hoeveel is niet duidelijk.

Er stroomt een grote hoeveelheid water vanuit het achterland via de Vaalsbroekermolenbeek. Dit afstromende water is hoogstwaarschijnlijk ook één van de oorzaken van het insnijden van de beek. Het beekwater binnen het plangebied is afkomstig van twee bronnen, een bron bij de oorsprong van de beek en een bron die afwatert op de waterloop 'Eyelbron'. Beide bronnen bevatten kalkrijk water afkomstig vanuit het onderliggende kalksteenpakket.

Het kalkrijke water stroomt in de huidige situatie via de diep ingesneden bronbeek richting het noordwesten. Er is een beperkte mate van interactie tussen beek en aanliggend beekdal. De vegetatie in het beekdal is relatief rijk in nutriënten als gevolg van de voormalige landbouwfunctie of afzet van nutriëntenrijk sediment afkomstig van bovenstrooms gebied. De (grond)waterkwaliteit in zowel de Vaalsbroekermolenbeek als de kwelzone is goed. Er is op basis van de gemeten fysische chemie een grote potentie voor de ontwikkeling van mineraalrijke, relatief voedselarme plantengemeenschappen.

De maatregelen (verondiepen, afleiden water, verlagen maaiveld en aanplant van groepjes bomen en struiken in de Vaalsbroekermolenbeek zorgen voor betere condities voor de ontwikkeling van een beekbegeleidend bronhabitat en het vertragen en vasthouden van water. De aanleg van rustzones door aanplant van Meidoorn en Sleedoorn verspreid over het beekdal bevordert de kans op behoud en uitbreiding van macrofaunagemeenschappen in en direct rondom de bronbeek. De maatregelen hebben geen negatieve effecten op bestaande bronnen. Er is een effect te verwachten op het particuliere perceel tussen de Eyelbron en Vaalsbroekermolenbeek. Advies is deze (relatief smalle) zone op te hogen. Er zijn geen negatieve effecten op infrastructuur en/of bebouwing te verwachten.

De combinatie van verlagen en behoud van de hoogte van het wandelpad leidt tot het creëren van een potentieel volume van maximaal 530 m³ water. Dit draagt bij aan vermindering afstromende volumes naar de benedenstrooms gelegen delen van het stroomgebied.

6.2. Aanbevelingen

- Ophogen van het laaggelegen deel van het particuliere perceel tussen de Vaalsbroekermolenbeek en Eyelbron. Ophogen van deze zone met ca. 30 cm op zodat een goede ontwatering gewaarborgd blijft (ca. 12 m³ grond). Na ophoging is geen negatief effect van de maatregelen op de drooglegging van omliggende percelen te verwachten.
- Het materiaal van boring 2 en boring 4 (beide direct rondom de Vaalsbroekermolenbeek) is niet bruikbaar als materiaal om de Vaalsbroekermolenbeek te dempen/verondiepen. Bij gebruik van grond van deze locaties is de kans op erosie (en daarmee insnijding) te groot. De kans op erosie na verondieping is het kleinst bij gebruik van materiaal van boring 3 (voorkeur; te verlagen zone noordzijde plangebied) en boring 5 (zone afleiding water).

6.3. In bredere context

Het functioneren van de 'klimaatbuffer' die door het treffen van de Nature Based Solutions zoals beschreven in dit rapport wordt gecreëerd, wordt tevens versterkt door het treffen van maatregelen die buiten de scope van dit onderzoek vallen:¹⁰

- In het gebied vindt extensieve jaarrond begrazing plaats waardoor de vegetatie ruiger wordt en meer weerstand biedt tegen afstromend regenwater.
- De pootafdrukken van de grote grazers in het gebied zorgen voor ongeveer 20.000L per hectare aan waterberging.

¹⁰ Bron: Ark natuurontwikkeling

- De gezonde poep van de grote grazers stimuleert het bodemleven waardoor de bodem poreuzer wordt en beter als spons kan functioneren.
- Het aanplanten van de graft en kleine groepjes bomen en struiken zorgt voor verruwing van het terrein en bodemporiën waardoor water wordt afgeremd en beter in de bodem kan dringen.

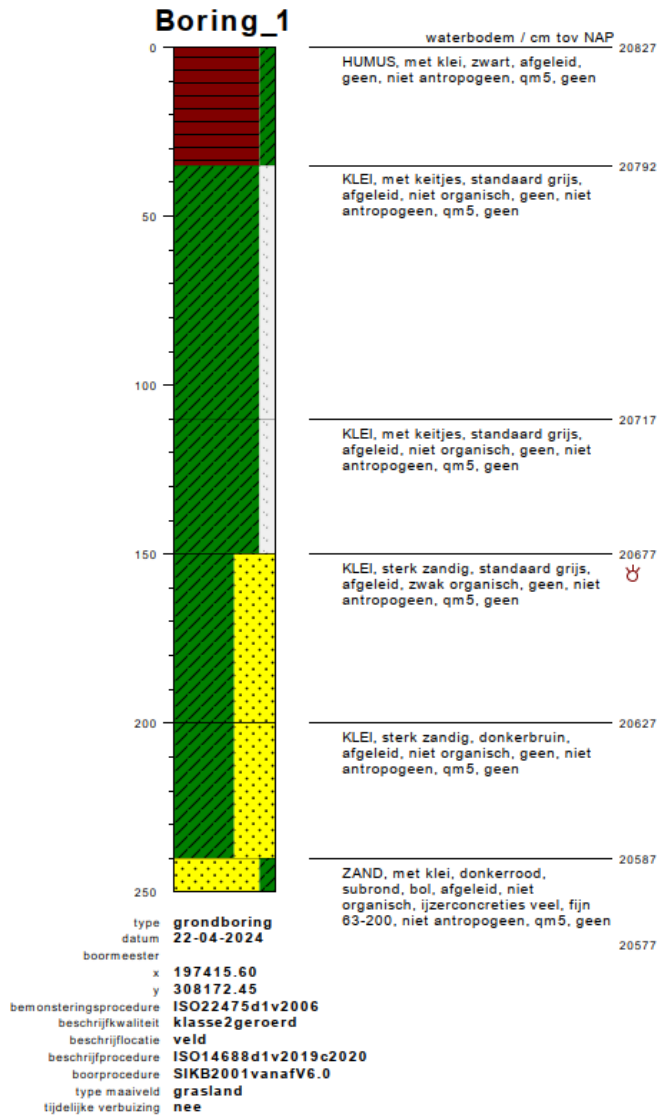
Daarnaast kunnen maatregelen buiten het projectgebied en eigendom van ARK het functioneren van de klimaatbuffer optimaliseren:¹¹

- Aankoop van bovenstrooms gelegen akker en omzetting in permanent grasland met hagen bosjes en struwelen.
- Aanplant van bomen en struiken op terrein van Waterschap Limburg rond meest bovenstroomse deel van de Vaalsbroekermolenbeek.
- Extensief beheren van de bovenstrooms gelegen graslanden
- Terug verkanten van bovenste gedeelte van de Meelenbroekerweg.

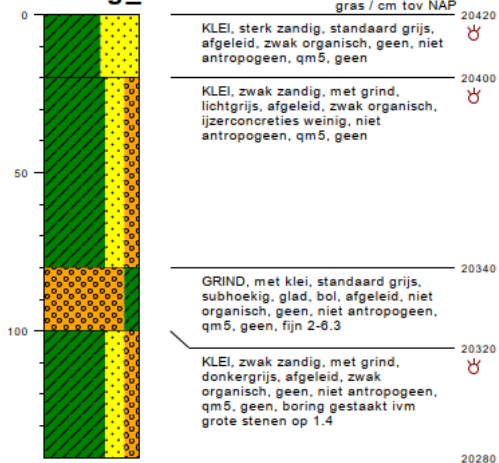
¹¹ Bron: Ark natuurontwikkeling
 H2OPIJN

Bijlage

Bijlage 1: Aanvullende boringen

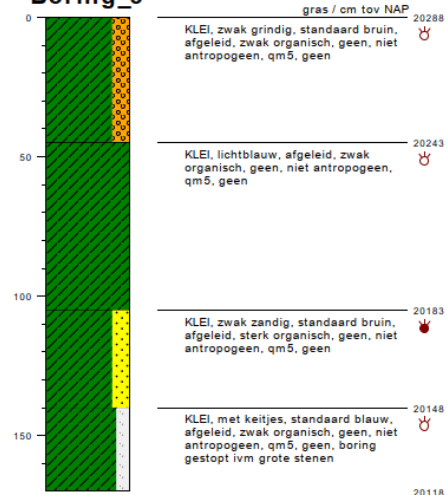


Boring_2



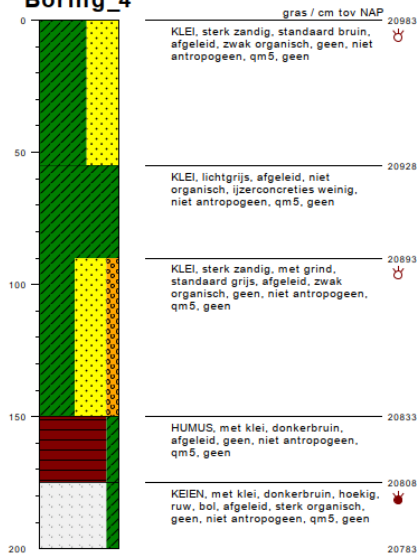
type grondboring
datum 22-04-2024
boormeester
x 197477.61
y 308257.19
bemonsteringsprocedure ISO22475d1v2006
beschrijfwaliteit klasse2geroerd
beschrijflocatie veld
beschrijfprocedure ISO14688d1v2019c2020
boorprocedure SIKB2001vanafV6.0
type maaiveld grasland
tijdelijke verbuizing nee

Boring_3



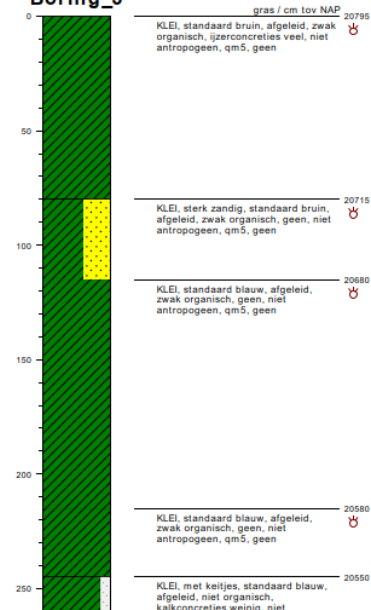
type grondboring
datum 22-04-2024
boormeester
x 197497.13
y 308299.42
bemonsteringsprocedure ISO22475d1v2006
beschrijfwaliteit klasse2geroerd
beschrijflocatie veld
beschrijfprocedure ISO14688d1v2019c2020
boorprocedure SIKB2001vanafV6.0
type maaiveld grasland
tijdelijke verbuizing nee

Boring_4



type grondboring
datum 22-04-2024
boormeester
x 197418.50
y 308171.94
bemonsteringsprocedure ISO22475d1v2006
beschrijfwaliteit klasse2geroerd
beschrijflocatie veld
beschrijfprocedure ISO14688d1v2019c2020
boorprocedure SIKB2001vanafV6.0
type maaiveld grasland
tijdelijke verbuizing nee

Boring_5



type grondboring
datum 22-04-2024
boormeester
x 197446.61
y 308200.55
bemonsteringsprocedure ISO22475d1v2006
beschrijfwaliteit klasse2geroerd
beschrijflocatie veld
beschrijfprocedure ISO14688d1v2019c2020
boorprocedure SIKB2001vanafV6.0
type maaiveld grasland
tijdelijke verbuizing nee

Bijlage 2: Droogleggingskaarten

