Energiesysteem Eerbeek met landschappelijke inpassing

Rapport Water

Provincie Gelderland

30 juni 2026

Project	Energiesysteem Eerbeek met landschappelijke inpassing
Opdrachtgever	Provincie Gelderland

Document	Rapport Water
Status	Definitief
Datum	30 juni 2026
Referentie	151119/26-009.945

Dit document is geautoriseerd en intern aantoonbaar vrijgegeven conform het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 5

1.1 Aanleiding en doel van het project 5
1.2 Projectgebied 6
1.3 Projectbeschrijving 7
1.4 Functioneel ontwerp 7

2 ONDERZOEK WATER 9

2.1 Bandbreedte onderzoek 9
2.2 Uitgangspunten 10

3 HUIDIGE SITUATIE 11

3.1 Situatieschets 11
3.2 Maaiveldhoogte 12
3.3 Bodemopbouw 13
3.4 Grondwater 14
3.5 Watersysteem 16
3.6 Afwatering 18
3.7 Waterkwaliteit 19
3.7.1 Oppervlaktewaterkwaliteit 19
3.7.2 Grondwater kwaliteit 21

4 BELEIDSANALYSE WATERBERGING 23

5 ANALYSE FUNCTIONEEL ONTWERP 26

6 AFWEGINGEN WATERBERGING 28

7 **CONCLUSIE** **30**

7.1 Doorkijk vervolg 31

7.2 Bronnen 31

Laatste pagina 31

Bijlage(n) **Aantal pagina's**

-

1

INLEIDING

1.1 Aanleiding en doel van het project

In 2023 stopte papierfabriek De Hoop aan de Harderwijkerweg 41 in Eerbeek met de productie van papier. De provincie wil een deel van het fabrieksterrein en de gronden langs de Wethouder Sandersstraat inzetten om netcongestie te verminderen, de productie van drinkwater te ondersteunen, elektrificatie van de papier- en kartoncluster in Eerbeek en Loenen mogelijk te maken en om invulling te geven aan de doelen van het samenwerkingsprogramma Eerbeek - Loenen 2030.

In Nederland is sprake van netcongestie. Netcongestie is een overbelasting van het stroomnet doordat op bepaalde momenten en plaatsen meer elektriciteit tegelijk wordt gevraagd of aangeboden dan het stroomnet aan kan. Het verminderen van netcongestie is op dit moment een urgent maatschappelijk probleem.

De productie van drinkwater staat onder druk omdat de vraag naar drinkwater groeit, terwijl de beschikbaarheid en benutbaarheid van bronnen afnemen en uitbreiding van productiecapaciteit niet snel genoeg gaat. De druk zit niet alleen in de kwaliteit van het eindproduct uit de kraan, maar vooral in de toekomstige leveringszekerheid, bronbescherming, reservecapaciteit en uitvoerbaarheid van uitbreidingen. Er is stroom nodig om drinkwater te kunnen produceren. Ook de beschikbaarheid van drinkwater is een urgent maatschappelijk probleem.

De papier- en kartonfabrieken in Eerbeek en Loenen kunnen door netcongestie nu geen extra elektriciteit van een netbeheerder krijgen om uit te breiden of om verder te verduurzamen. De papier- en kartonindustrie in Eerbeek en Loenen functioneert als motor van de regionale economie. Deze industrie zorgt voor veel directe en indirecte werkgelegenheid en is belangrijk voor de sociale en ruimtelijke structuur van Loenen en Eerbeek. Elektrificatie van de papier- en kartoncluster in Eerbeek en Loenen is van groot belang.

Het samenwerkingsprogramma Eerbeek-Loenen 2030 is gestart omdat de papier- en kartonindustrie rond Eerbeek en Loenen, de dorpen en de omgeving (Natura 2000-gebied Veluwe) nauw met elkaar verweven zijn. Dit zorgt voor lastige situaties als het gaat om de ontwikkeling van de dorpen en de fabrieken. De drie pijlers van het samenwerkingsprogramma Eerbeek-Loenen 2030 zijn:

Vestigingsklimaat
Doel van deze pijler is het realiseren van een blijvend competitief papier- en kartoncluster.

Leefbaarheid
Doel van deze pijler is het behouden en verbeteren van de mate waarin de omgeving aansluit bij de eisen en wensen die er door de mens aan worden gesteld.

Duurzaamheid
Doel van deze pijler is een bijdrage leveren aan een energie- en CO^2-neutraal Eerbeek en Loenen in 2050, aan het reduceren van stikstof en het tegengaan van verdroging.

Het fabrieksterrein en de gronden langs de Wethouder Sandersstraat zijn bij uitstek geschikt om bij te dragen aan deze doelen.

1.2 Projectgebied

Het projectgebied is weergegeven in afbeelding 1.1. Het projectgebied ligt tussen de Harderwijkerweg, de gronden direct ten noorden van de Wethouder Sandersstraat en de Ruijgenbosweg tot 't Haagje. Aan de zuidzijde wordt het gebied begrensd door de gronden in gebruik bij DS Smith Packaging.

Afbeelding 1.1 Weergave projectgebied

Hernieuwd projectgebied (25 juni 2026). Het projectgebied is na uitvoering van de onderzoeken nader gedefinieerd en ingekaderd. Deze wijziging heeft geen consequentie voor de conclusies van dit onderzoek, aangezien het actuele projectgebied restrictiever is dan de initiële uitgangspunten.

1.3 Projectbeschrijving

Binnen de grenzen van het projectgebied wordt het energiesysteem Eerbeek met landschappelijke inpassing gerealiseerd. Dit project omvat de volgende ingrepen:

Het aanleggen, bouwen en gebruiken van een energiesysteem, met als doelen:
- de vermindering van problemen op het elektriciteitsnet (netcongestie);
  - het bijdragen aan de energiebehoefte voor de productie van drinkwater in Eerbeek;
  - de elektrificatie van de papier- en kartoncluster in Eerbeek en Loenen (hierna de papier- en kartoncluster);

en bestaande uit:
  - een 150 kV-aansluiting, met bijbehorende aansluit- en transformatorvoorzieningen (onderstation);
  - een energieopslagsysteem (EOS) dat ten eerste ingezet wordt voor het op verzoek van de netbeheerders verminderen van netcongestie, ten tweede voor de energiebehoefte voor de productie van drinkwater in Eerbeek, ten derde voor de elektrificatie van de papier- en kartoncluster en ten vierde voor overige elektriciteitsbehoeften;
  - een elektriciteitscentrale (EC) die op verzoek van de netbeheerders inzetbaar is voor vermindering van netcongestie, met dien verstande dat de elektriciteitscentrale (EC) uitsluitend wordt ingezet indien het energieopslagsysteem (EOS) niet aan de elektriciteitsvraag kan voldoen.

- het beheren en aanleggen van de landschappelijke inpassing, met als doelen:
  - in stand houden van de bestaande groenvoorzieningen, en/of
  - natuur- en landschapsverbetering;
  - en bestaande uit:
  - bestaande afschermende groenvoorzieningen, en/of
  - verbeteringen van de inrichting van de gronden volgens het Landschapsplan Energiesysteem Eerbeek met landschappelijke inpassing, dat als bijlage onderdeel uitmaakt van het projectbesluit.

Het project omvat ook voorzieningen ten behoeve van het energiesysteem en de landschappelijke inpassing, waaronder veiligheids- en milieumaatregelen zoals geluidwerende voorzieningen en opstelplaatsen voor de brandweer met waterputten en overige noodzakelijke (blus)voorzieningen. Daarnaast omvat het project voorzieningen zoals waterberging, groenvoorzieningen en verkeers- en parkeervoorzieningen.

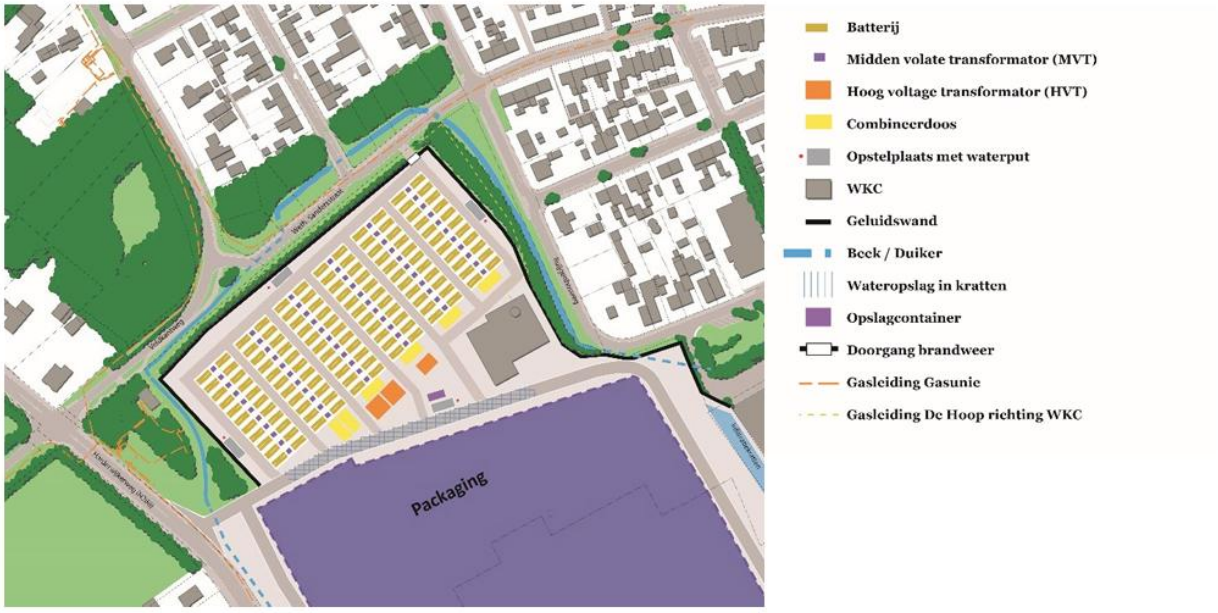
Ook laat het project ruimte voor natuur- en landschapsverbetering, waaronder de mogelijke verlegging en het (grotendeels) bovengronds halen van de Eerbeekse beek zoals beschreven in het Landschapsplan Energiesysteem Eerbeek met landschappelijke inpassing.

Het energiesysteem vormt een samenhangend project. Uitgangspunt van het projectbesluit is dat het hele systeem wordt gerealiseerd, maar fasering is uitdrukkelijk toegestaan. Fasering is belangrijk, omdat op die manier de maatschappelijke doelen zo snel mogelijk kunnen worden behartigd.

1.4 Functioneel ontwerp

Het functioneel ontwerp is de basis voor dit onderzoek. Dit functioneel ontwerp is door Gedeputeerde Staten op 31maart 2026 vastgesteld. Het functioneel ontwerp geeft een impressie van een mogelijke toekomstige terreininrichting. In dit functioneel ontwerp is rekening gehouden met bestaande belemmeringen zoals de gasleiding en ruimtevragers zoals ontsluiting en eisen vanuit de brandweer. Het functioneel ontwerp voorziet in een maximale capaciteit van 264 batterijen. Dit 'worst-case scenario' vormt het conservatieve uitgangspunt voor dit onderzoek. Omdat het hernieuwde projectgebied compacter is, valt het definitieve aantal batterijen voor het EOS lager uit. De exacte invulling hiervan wordt momenteel nader bepaald. Aangezien dit onderzoek is gebaseerd op de worst-case scenario zijn de conclusies valide/ blijven de conclusies van kracht.

Afbeelding 1.2 Functioneel ontwerp



2

ONDERZOEK WATER

Dit rapport beschrijft het onderzoek naar water gerelateerde aspecten ten behoeve van het functioneel ontwerp met als uitgangspunt een maximale invulling van een energieopslagsysteem (EOS) op het voormalige fabrieksterrein ‘De Hoop’.

Het plangebied betreft een voormalige fabrieksterrein ‘de Hoop’ waarvoor een nieuwe functie als energieopslagsysteem wordt onderzocht. Door deze functiewijziging kunnen de waterhuishoudkundige randvoorwaarden veranderen, bijvoorbeeld door toename of herinrichting van verhard oppervlak en de benodigde bergingsmaatregelen. Tijdens een eerste verkenning is er een sterk vermoeden van bodemvervuiling vastgesteld ten westen van het plangebied (Arcadis, 2025). Hier wordt verder op ingegaan in hoofdstuk 213.7.2. In het verleden heeft de papierfabriek grondwater onttrokken; deze onttrekking is inmiddels beëindigd. Dit onderzoek geeft een eerste beoordeling van het water- en bodemsysteem en de implicaties voor waterberging op de locatie. Daarnaast worden de belangrijkste knelpunten en vervolgstappen met betrekking tot water, bodem en waterberging in kaart gebracht, zodat duidelijk is welke aandachtspunten en vervolgonderzoeken noodzakelijk zijn.

2.1 Bandbreedte onderzoek

Dit onderzoek geeft een eerste beoordeling van het watersysteem en de bodem van de functiewijziging van het voormalige fabrieksterrein ‘de Hoop’. Door de functiewijziging kunnen waterhuishoudkundige randvoorwaarden veranderen en er bestaat een sterk vermoeden van bodemvervuiling, wat gevolgen kan hebben voor infiltratie en het in uitzonderlijke situaties veilig afvoeren van hemelwater richting de nabijgelegen (beschermde) Eerbeekse beek.

De analyse is desk- en dossiergericht en volgt onder meer uit beschikbare gegevens over maaiveldhoogtes, bodemopbouw en (beperkt) inzicht in grondwaterstanden. Daarnaast is onderzocht welke beleidsregels en toetsingskaders gelden voor waterberging en lozing. Het uitgangspunt is dat hemelwater wordt afgekoppeld en waar mogelijk lokaal wordt vastgehouden/infiltreert, met als alternatief via het gemeentelijke riool. De beek is ongeschikt voor regenwaterafvoer/-pieken.

2.2 Uitgangspunten

Opgenomen in deze scan (bureauonderzoek, geen veldonderzoek):
- scan huidige watersysteem en bodemsysteem;
- beleidsanalyse gericht op waterberging (relevante eisen en randvoorwaarden van gemeente, waterschap en provincie);
- opvallende punten in de toekomstige situatie van het functioneel ontwerp;
  - vastleggen van het vermoeden van bodemvervuiling en de mogelijke implicaties voor infiltratie en afvoer naar de nabijgelegen beschermde beek;
- inventarisatie van aandachtspunten met betrekking tot water, bodem en waterberging;
- identificatie van openstaande vragen en voorstellen voor mogelijke vervolgonderzoeken.

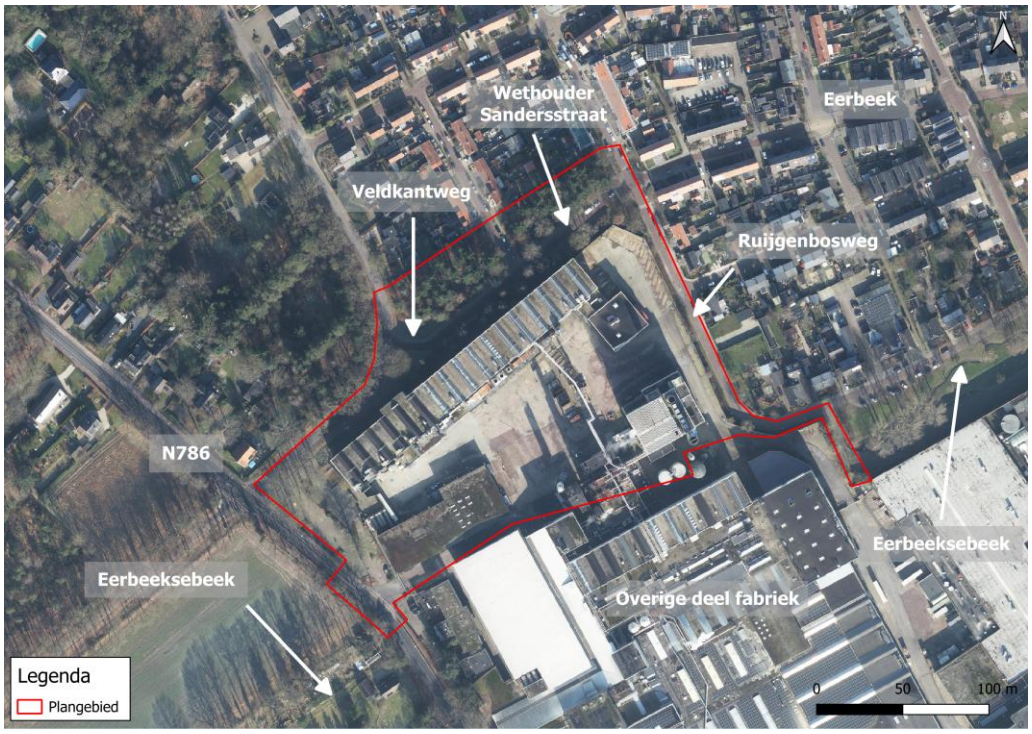
3

HUIDIGE SITUATIE

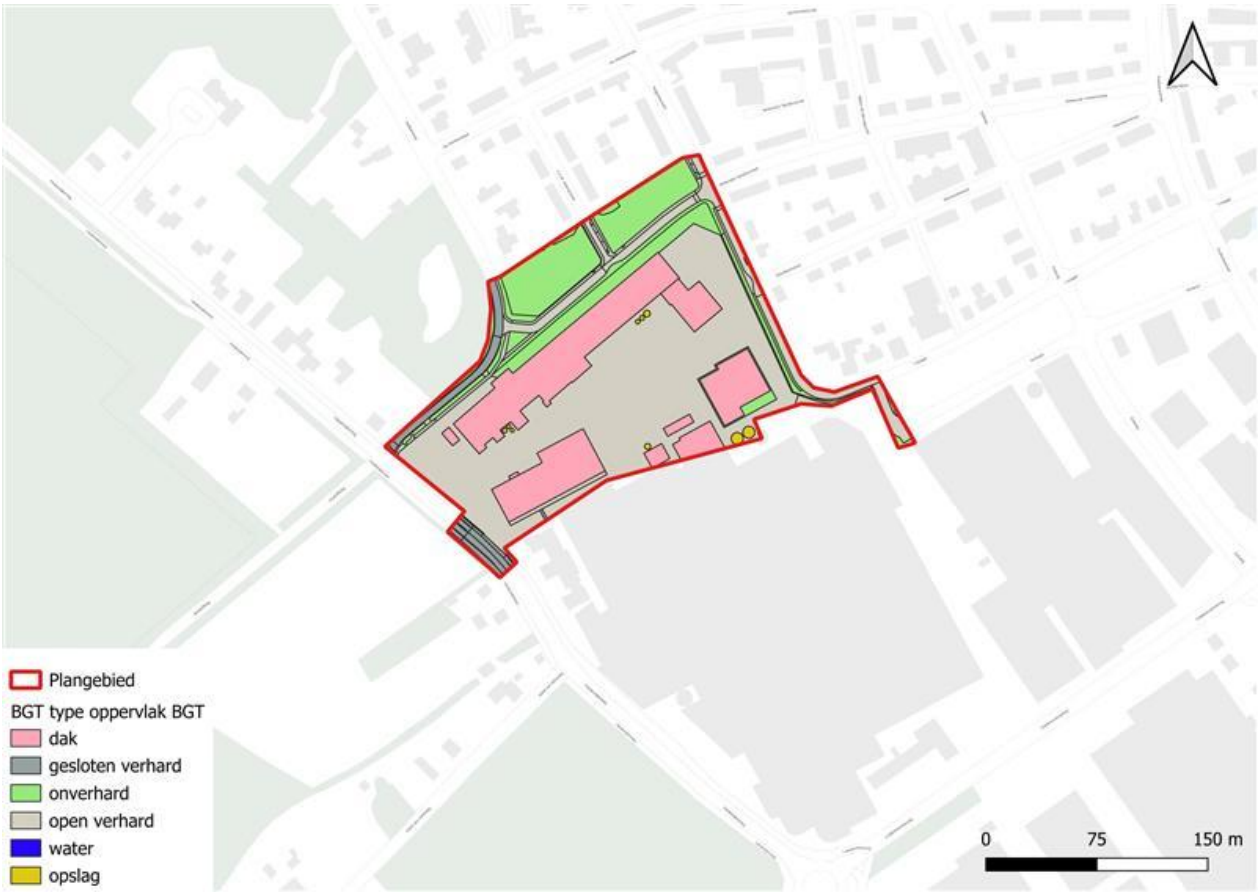
3.1 Situatieschets

Het plangebied is 4,08 ha groot en bestaat uit een fabrieksonderdeel (het overige deel van de fabriek bevindt zich ten zuiden van het plangebied) en een deel openbaar gebied wat bestaat uit drie wegen en openbaar groen (afbeelding 3.1). Het plangebied wordt ontsloten aan de oostkant door de Ruijgenbosweg, Wethouder Sandersstraat en Veldkantweg in het noorden en de N786 in het oosten. Afbeelding 3.2 bevat een overzicht van de bestaande type oppervlaktes. Het plangebied is grotendeels verhard (circa 3,00 ha). Ten oosten en ten westen van het plangebied bevindt zich de Eerbeekse beek (Afbeelding 3.10).

Afbeelding 3.1 Huidige situatie (Luchtfoto actueel ortho 8 cm RGB)



Afbeelding 3.2 Type oppervlaktes binnen het plangebied (BGT-tool, z.d.)



3.2 Maaiveldhoogte

In afbeelding 3.3 zijn de maaiveldhoogtes van zowel het plangebied als het omliggend gebied weergeven. De gemiddelde maaiveldhoogte binnen het plangebied bedraagt circa NAP +21,86 m, met een minimum van NAP +20,06 m en een maximum van NAP +22,72 m (AHN4-DTM). Het fabriek gedeelte (bebouwde deel) ligt iets hoger in het plangebied, vermoedelijk als gevolg van ophoging. De lager gelegen delen zijn de wegen in er rondom het plangebied. De wethouder Sandersstraat bevindt gemiddeld op NAP +21,86 m en de Ruijgenbosweg (binnen het plangebied) bevindt zich op NAP +21,58 m.

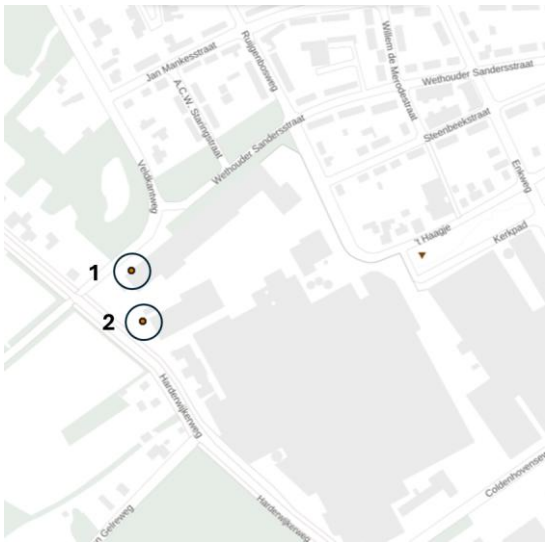
Afbeelding 3.3 Maaiveldhoogtes plangebied en omliggend gebied (AHN4-viewer)

3.3 Bodemopbouw

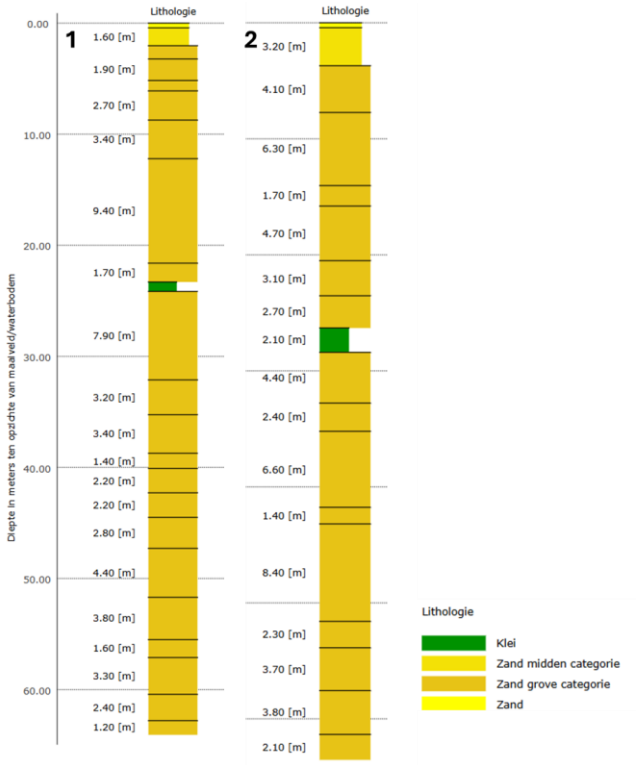
Om inzicht te krijgen in de lokale bodemopbouw is het Dinoloket en een deel van het bodemonderzoek van Arcadis (2025) bekeken.

De boormonsterprofielen van DINOloket (let op uit het jaar 1967) van de boringen uit DINOloket zijn te vinden in afbeelding 3.5. In afbeelding 3.6 is te zien dat het plangebied voornamelijk bestaat uit zand met lokaal (dieper dan 20 m) een dunne klei laag. Een deel van het plangebied (B004, B005 en B006) is onderzocht in het verkennend bodemonderzoek (Arcadis, 2025). Het volledige profiel (1, 0 m-mv) bestaat uit zand met regelmatig sporen van baksteen en sporen van beton.

Afbeelding 3.4 Locatie boringen (DINOloket, z.d)



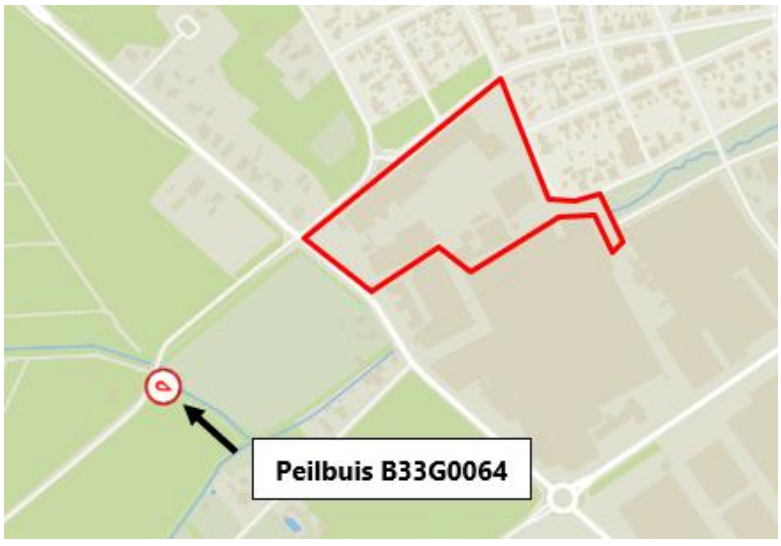
Afbeelding 3.5 Boorstaten (DINOLoket, z.d.)



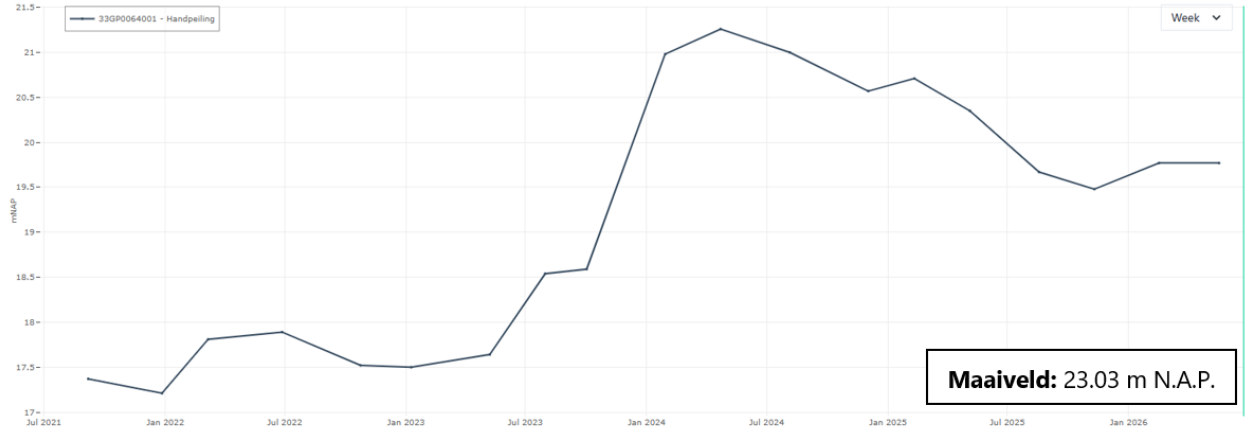
3.4 Grondwater

Vanwege het ontbreken van recente meetgegevens in het DINOloket (z.d.) voor het directe gebied is het actuele niveau van de grondwaterstanden lastig te kwantificeren. Er is hierdoor gebruik gemaakt van de Lizard viewer, waarin één peilbuis aanwezig is relatief dicht bij het plangebied met actuele meetgegevens.

Afbeelding 3.6 Locatie peilbuis in Lizard viewer



Afbeelding 3.7 Meetresultaten peilbuis B33G0064 van de grondwaterstand tussen juli 2021 en februari 2026



Afbeelding 3.6 en Afbeelding 3.7 laten zien dat de grondwaterstand vanaf juli 2023 aanzienlijk is gestegen, namelijk met ongeveer 3 m. In de periode daarna is deze stijging minder sterk geworden; in het afgelopen jaar is de grondwaterstand weer wat gedaald richting een toename van circa 1,5 m ten opzichte van juli 2023. Het maaiveld ligt daarbij op 23,03 m NAP. Op basis hiervan bedraagt de afstand tussen maaiveld en grondwater ter plaatse van het hoogste meetpunt ongeveer 1,75 m onder maaiveld.

Deze meetresultaten komen overeen met de geluiden dat er recent grondwateroverlast in de omgeving is ervaren. Arcadis heeft onderzoek naar de grondwateroverlast uitgevoerd. Uit het onderzoek van Arcadis (2025) blijkt dat bij peilbuis PB001 het grondwater op circa 3,7 m-mv is aangetroffen, ondieper dan de vooraf verwachte diepte van meer dan 5 m - mv. Bovendien ligt het plangebied in de grondwaterfluctuatiezone van de Veluwe, waarin trage kwel vanuit de Veluwe en snelle reacties op neerslag en verdamping elkaar afwisselen. De stoppende onttrekking door de lokale fabriek heeft volgens Arcadis (2026) lokaal geleid tot een grondwaterstijging van circa 0,5 – 2 m. In combinatie met variaties in neerslag, verdamping, oppervlaktewaterbeheer en de algemene afname van industriële onttrekkingen in de regio maakt dit het lastig een betrouwbaar beeld te geven van de huidige en toekomstige grondwaterstand (Arcadis 2026).

Om nog meer inzicht te krijgen van de huidige grondwaterstand in het plangebied, is er gebruik gemaakt van de klimaateffectatlas (Afbeelding 3.8). Hieruit komt naar voren dat de grondwaterstand zich normaal gesproken 4 m of meer onder het maaiveld bevindt. Dit komt overeen met de verwachte diepte van 5 m -mv (Arcadis 2025).

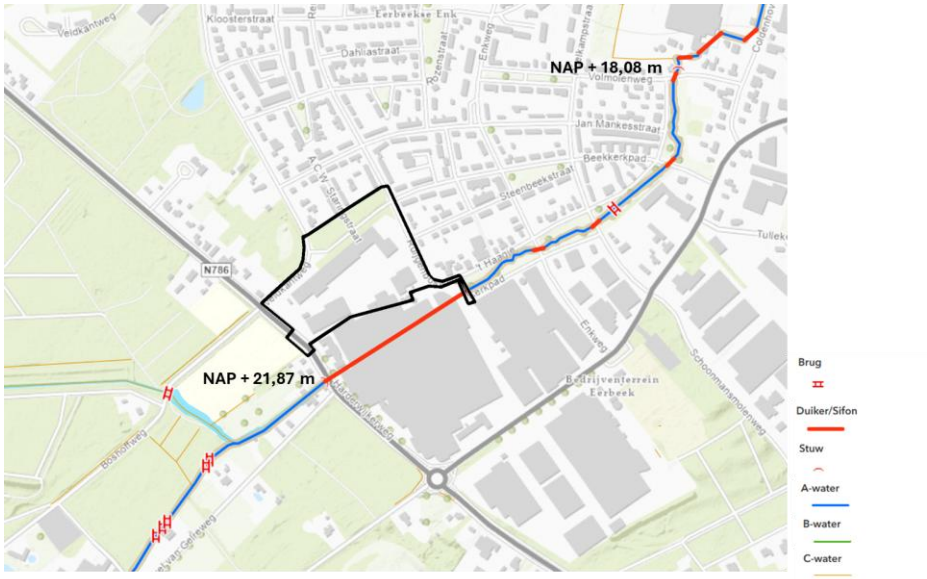
Afbeelding 3.8 Maatgevende grondwaterstand in plangebied (zwarte arcering) volgens de klimaateffectatlas

3.5 Watersysteem

Afbeelding 3.6 geeft het watersysteem van het plangebied en omliggende omgeving weer op basis van de legger van waterschap Vallei en Veluwe. Binnen het plangebied bevindt zich geen oppervlaktewater, wel een duiker waardoor de beek ' de Eerbeekse beek' stroomt. Deze duiker maakt onderdeel van het lokale afvoergebied. Aan de west- en oostzijde van het plangebied stroomt de Eerbeekse beek (bovengronds) met natuurvriendelijke oevers.

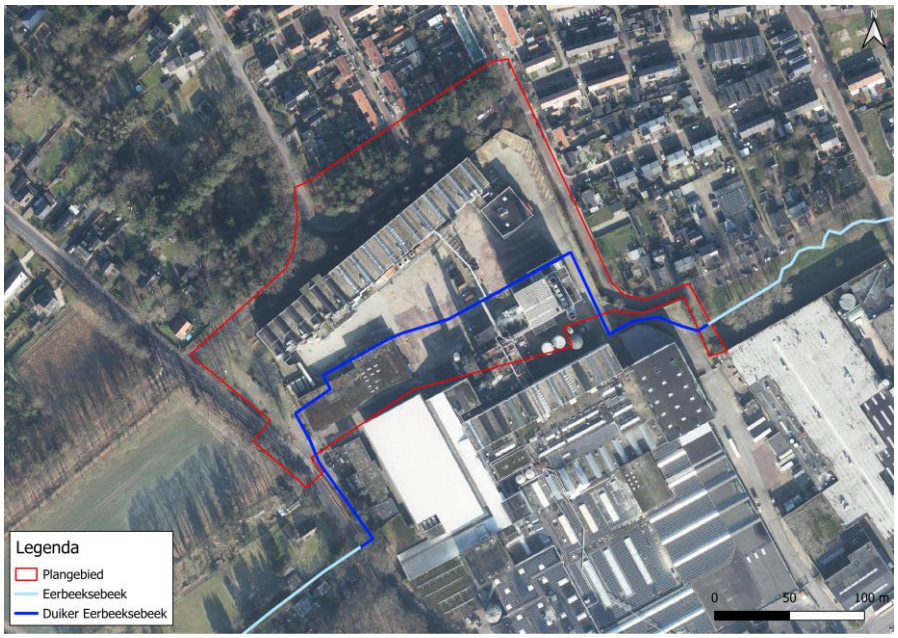
Ten zuiden van het plangebied ligt een stuw met een laagste doorstroomhoogte van NAP +21,87 m. Het water wordt richting het oosten afgevoerd (Waterschap Vallei en Veluwe, z.d.). Stuwen worden in het watersysteem gebruikt om waterpeilen te reguleren en zo het gewenste peil in een gebied te handhaven.

Afbeelding 3.9 Watersysteem (legger Vallei en Veluwe) rondom het plangebied (zwarte arcering)



Provincie Gelderland geeft aan dat de daadwerkelijke locatie en ligging van de duiker niet overeenkomt met wat is vastgelegd in de legger van Waterschap Vallei en Veluwe. In de legger wordt de duiker namelijk weergegeven als een rechte lijn, terwijl in de bouwtekeningen is opgenomen dat de duiker kronkelend met scherpe bochten onder het maaiveld van de oude fabriek doorloopt (Afbeelding 3.10). Bouwtekeningen geven aan dat er ook HWA afvoeren vanaf de parkeerplaats en dakoppervlak op het fabrieksterrein gekoppeld zijn aan deze duiker.

Afbeelding 3.10 Ligging van duiker Eerbeeksebeek in het plangebied



Omdat zich binnen en rondom het plangebied geen waterkeringen bevinden, wordt dit aspect niet verder beschouwd.

3.6 Afwatering

Het grootste deel van het plangebied is verhard, hierdoor is (lokale) infiltratie naar bodem beperkt. Op basis van de dataset in BGT inlooptool (afbeelding 3.11) bevindt zich nabij het plangebied een gemengd rioolstelsel. Aan de noordkant liggen in de Wethouder Sandersstraat, Ruijgenbosweg en ‘t Haagje ook hemelwaterafvoer leidingen. Hemelwater afkomstig van de verharde oppervlakken wordt afgevoerd naar de riolering, terwijl het hemelwater op de onverharde delen kan infiltreren in de zandbodem.

Door de industriële activiteiten in het verleden (de fabriek en haar voorlopers bestaan als meer dan 300 jaar) was het hemelwater in het plangebied regelmatig vervuild. Om die reden mocht het hemelwater niet worden afgekoppeld en niet rechtstreeks afstromen naar het oppervlaktewater.

Momenteel wordt water op verschillende manieren afgevoerd. Water van het terrein op het gemengde stelsel of Industriewater Eerbeek (IWE). Een deel van het hemelwater dat op de daken en medewerkers-parkeerplaats valt wordt afgevoerd naar de Eerbeekse beek. Zowel de beek als IWE zijn niet geschikt voor het opvangen van hemelwater. Per 1 januari 2027 is het niet meer toegestaan om hemelwater af te voeren naar IWE.

Afbeelding 3.11 Riolering op basis van BGT data (data GWSW)

3.7 Waterkwaliteit

3.7.1 Oppervlaktewaterkwaliteit

Het dichtstbijzijnde KRW-waterlichaam bij het plangebied is het Apeldoornskanaal. De Eerbeekse beek die het plangebied doorkruist is echter geen KRW-waterlichaam. Daarnaast vormt de Eerbeekse beek geen directe afwatering naar het Apeldoornskanaal, maar vindt de afvoer plaats via een sifon onder het kanaal door.

Hoewel de primaire focus voor dit planvoornemen ligt op de waterkwaliteit van de Eerbeekse beek, wordt het Apeldoornskanaal toch kort meegenomen. Dit gebeurt omdat er mogelijk een relatie kan bestaan tussen de bodemverontreinigingen ten westen van het plangebied en de waterkwaliteit in het Apeldoornskanaal.

Apeldoornskanaal

Afbeelding 3.12 geeft het totaaloordeel voor KRW-waterlichaam 'Apeldoornskanaal' weer. In Afbeelding 3.13 is de bijbehorende legenda weergegeven.

Afbeelding 3.12 Totaaloordeel van het Apeldoornskanaal volgens KRW-factsheet (3 september 2025) [Informatiehuis Water, 2025]

Totaaloordeel	Toestand 2009	Toestand 2015	Toestand 2021	Toestand 2025
Chemie totaal	X		X	X
Prioritaire stoffen - ubiquitair			X	X
Prioritaire stoffen - niet-ubiquitair			X	X
Ecologie totaal	X	X	X	X
Biologie totaal	X			
Fysische chemie	X	X		
Specifieke verontreinigende stoffen	X		X	X

Afbeelding 3.13 Legenda voor de totaaloordelen uit de KRW-factsheets [Informatiehuis Water, 2025]

	Biologie en Algemeen fysische chemie	Chemie en Specifieke verontreinigende stoffen
Blauw	Zeer goed [1]	Voldoet
Groen	Goed	-
Geel	Matig	-
Oranje	Ontoereikend	-
Rood	Slecht	Voldoet niet
Grijs	-	Niet toetsbaar

Afbeelding 3.12 laat het volgende zien:

- de chemische waterkwaliteit (Ubiquitaire- en Niet-Ubiquitaire stoffen) van het Apeldoornskanaal wordt in de regel beoordeeld als 'slecht'. Voorbeelden van Ubiquitaire stoffen in het algemeen zijn PFAS, Kwik en PAK's en Niet-Ubiquitaire stoffen industriële chemicaliën zoals Fluorantheen. Wat opvalt is dat de Niet-Ubiquitaire stoffen[1] worden beoordeeld als 'zeer goed'. Dit betekent dat er geen één specifieke vervuilende bron is die afwatert op het Apeldoornskanaal;
- de ecologische waterkwaliteit van het Apeldoornskanaal wordt in de regel beoordeeld als 'matig'.
  - de biologische waterkwaliteit wordt doorgaans beoordeeld als 'goed'. Er wordt goed gescoord op visbestand, macrofauna en fytoplankton;
  - de fysisch-chemische waterkwaliteit wordt in het algemeen als 'goed' beoordeeld. Deze goede beoordeling komt met name door goede scores op stoffen zoals stikstof en fosfor. Ten opzichte van 2021 is de fysisch-chemische waterkwaliteit ook verbeterd, wat eventueel een relatie kan hebben met verminderde industriële activiteit in de omgeving van het plangebied;
  - de specifiek verontreinigende stoffen wordt in de regel beoordeeld als 'slecht'. De stoffen die de norm overschrijden zijn kobalt en seleen.

Eerbeekse beek

Het waterschap Vallei en Veluwe heeft waterkwaliteitsdoelen gekoppeld aan de aanwezige oppervlaktewaterlichamen. Voor de Eerbeekse beek geldt dat aan de oostzijde van het plangebied, en ook binnen het plangebied zelf, het waterdoel is vastgelegd als Stadswater zonder SWIB. Aan de westzijde van het plangebied is het doel Natuurwater (niveau A). Deze doelen vertalen zich naar maatlatten, waarbij grenswaarden voor verschillende stoffen in het oppervlaktewater zijn opgenomen (Waterschap Vallei en Veluwe, 2026).

In Tabel 3.1 is een overzicht gegeven van de betreffende grenswaarden. Om te kunnen beoordelen of daaraan wordt voldaan, is validatie nodig op basis van de beschikbare resultaten van waterbodemmonsters. Indien uit de analyses blijkt dat niet aan de grenswaarden wordt voldaan, moet worden aangetoond hoe de waterkwaliteit binnen dit plan kan worden verbeterd of ten minste niet verslechtert. Omdat de benodigde waterbodemmonsters in deze fase nog niet beschikbaar zijn, kan deze beoordeling nog niet worden uitgevoerd.

Tabel 3.1 Overzicht maatlatten voor de Eerbeekse beek (oostzijde en in plangebied = stadswater zonder SWIB, westzijde = natuurwater (niveau A) (Waterschap Vallei en Veluwe, 2026)

	Stadswater zonder SWIB	Natuurwater (niveau A)
reden	stedelijk gebied	HEN - Hoogst Ecologische Niveau
maatlat	vegetatie (A)	macrofauna
ecologische kwaliteitsratio (EKR)	onbekend	0,6
EKR-vis	n.v.t	0,6
totaal fosfor	< 0,3	< 0,11
totaal stikstof	< 5,6	< 2,3
chemische normen	conform BKMW[2]	conform BKMW
chloride	< 350	< 40

[1] Niet-Ubiquitaire stoffen zijn stoffen die niet overal in het milieu voorkomen en waarvan de verspreiding beperkt is tot specifieke bronnen of gebieden.

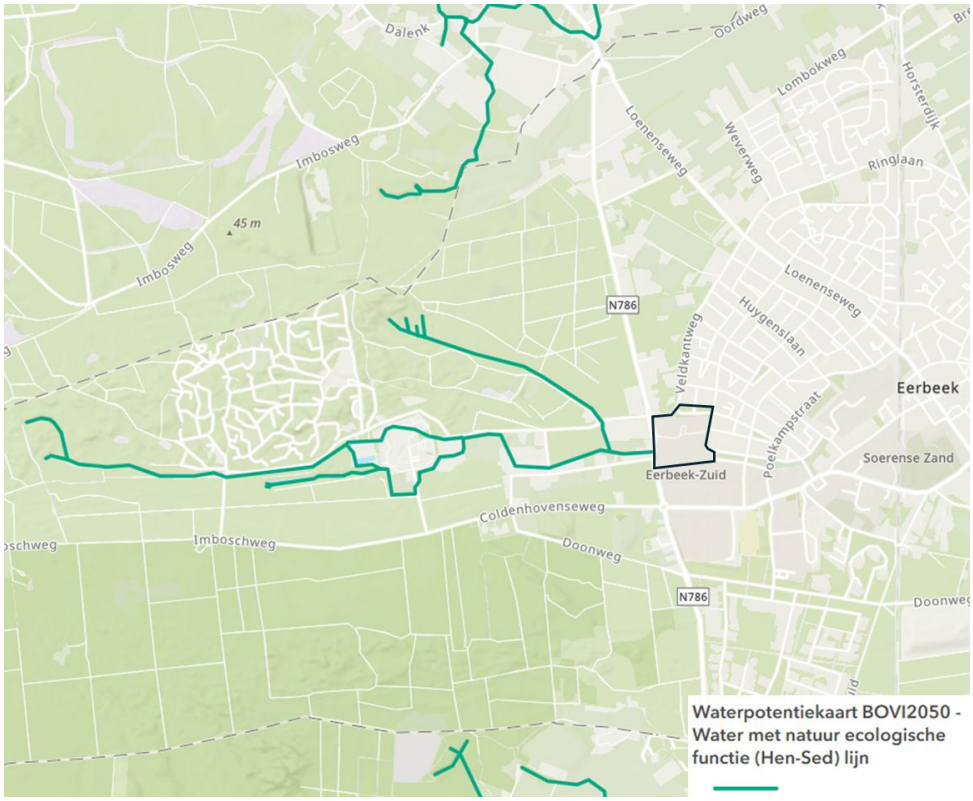
[2] BKMW staat voor het Besluit kwaliteitseisen en monitoring water (vaak aangeduid als Bkmw 2009). Dit is de Nederlandse regelgeving waarin de wettelijke kwaliteitsnormen voor oppervlaktewater en grondwater zijn vastgelegd als uitwerking van de Europese Kaderrichtlijn Water.

	Stadswater zonder SWIB	Natuurwater (niveau A)
temperatuur	< 27,5	< 18
zuurgraad	5,5 - 9	< 4,5 - 8

Daarnaast heeft het provincie Gelderland aanvullende eisen voor waterlichamen met het Hoogst Ecologisch Niveau (HEN-wateren) en waterlichamen met Specifiek Ecologisch Doelstelling (SED-wateren).

Het Hoogste Ecologische Niveau (HEN) en de Specifieke Ecologische Doelstelling (SED) van de provincie Gelderland geven voor de Eerbeekse Beek een ambitieniveau voor het verbeteren en behouden van de hoogste natuurwaarden. Deze toegekende functies gelden voor het bovenstroomse deel van de Eerbeekse Beek, doorlopend tot aan de Harderwijkerweg aangrenzend aan het fabrieksterrein 'de Hoop'. De kaart waterpotentiekaart BOVI2050-water met natuur ecologische functie (SED-HEN) laat zien dat ten westen van het plangebied de Eerbeek een ecologische functie heeft (Afbeelding 3.14).

Afbeelding 3.14 Waterpotentie kaart BOVI 2050 water met natuur ecologische functie (Waterschap Vallei en Veluwe, z.d.-c)



3.7.2 Grondwater kwaliteit

In het verkennend bodemonderzoek aanleg infiltratiecapaciteit (Arcadis, 2025) is er onderzoek gedaan naar bodemverontreinigingen in- en rondom het plangebied. Hieruit volgen twee belangrijke conclusies.

Bodemverontreiniging plangebied

Sinds 2002 zijn geen recente bodemonderzoeken uitgevoerd. Op basis van het vooronderzoek is binnen de contouren van het huidige onderzoek één verdachte locatie geïdentificeerd (een afvalstraat). Ter plaatse is in de bovengrond PAK boven de achtergrondwaarde aangetoond. Daarnaast heeft in 2020 een spill met hydrauliekolie plaatsgevonden. Echter, door de verharding en snelle bereddering wordt de impact op de bodemkwaliteit nihil geacht (Arcadis, 2025).

Er kan worden gesteld dat in het verkennende onderzoek binnen het plangebied geen sterke bodemverontreinigingen zijn aangetoond. Het grondwater is aangetroffen op circa 6,7–7 m-mv, waarbij barium, molybdeen en tetrachlooretheen boven de streefwaarde (maar onder de tussenwaarde) zijn vastgesteld (Arcadis, 2025).

Bodemverontreiniging net buiten plangebied

Ten westen van Eerbeek, op het terrein van VECO (Karel van Gelreweg 22), is sinds 2002 een grondwaterverontreiniging met zware metalen aanwezig. De locatie ligt op ongeveer 500 m afstand van het plangebied en betreft met name nikkel. De pluim met verhoogde gehalten strekt zich naar verwachting uit tot aan de westgrens van het plangebied en bevindt zich op een diepte van 5 tot 20 m-mv. In 2002 is een saneringsplan opgesteld; sinds 2003 wordt het grondwater opgepompt en gezuiverd. In 2023 is de grondwateronttrekking op het DS Smith-terrein stilgelegd zonder vervangende onttrekking. Door een mogelijk gewijzigd grondwaterstromingspatroon kan de pluim zich in oostelijke en/of zuidoostelijke richting verspreiden, hetgeen jaarlijks gemonitord wordt (Arcadis, 2025).

4

BELEIDSANALYSE WATERBERGING

Op het moment van rapporteren is nog geen overleg geweest met het waterschap over afkoppeling. Vooralsnog wordt uitgegaan van het bestaande (oude) beleid. Het uiteindelijke beleid en de bijbehorende afspraken dienen op een later moment, in overleg met het waterschap, te worden besproken en vastgesteld. Bekend is dat het huidige beleid achterloopt op de realiteit. Daarin rekening gehouden worden met toekomstige factoren in relatie tot de afwatering zoals onder andere: de vernieuwing van kentallen, nieuwe inzichten in de klimaatverandering, grondwaterfluctuatie, om de toekomstbestendigheid van het terrein te verzekeren. Omdat dit gesprek nog niet heeft plaatsgevonden kunnen er aan de in dit rapport opgenomen uitgangspunten en conclusies, geen rechten worden ontleend.

Beleidsregels Waterschapsverordening waterschap Vallei en Veluwe (geldend van 1 januari 2024 tot en met 24 december 2024) (ter bespreken met het waterschap)

Beleidsregel 3.2.13 - Brengen van water vanaf verhard oppervlak
In geval van bestaande bouw waarbij het hemelwater in de bestaande situatie op het gemengd stelsel was aangesloten is het uitgangspunt dat de situatie niet mag verslechteren. Aangezien de bergingscapaciteit in het rioolstelsel beperkt is kan worden gesteld dat het verplaatsen van het hemelwater van het gemengd stelsel naar infiltratiegelegenheden of oppervlaktewater tot minder overstorten ledit. Dit is een wenselijke ontwikkeling welke dan ook wordt toegestaan. In geval de nieuwe lozing van hemelwater in een ander peilvak plaatsvindt dan de overstort is het van belang dat het ontvangende oppervlaktewater voldoende capaciteit heeft (Waterschap Vallei en Veluwe, 2024). De capaciteit van de beek is echter zeer beperkt en het waterschap geeft aan lozing van hemelwater op de beek te willen minimaliseren.

Toetsingscriteria

1 bij nieuwe lozingen vanaf verhard oppervlak op oppervlaktewater geldt dat de hoeveelheid te lozen water geen nadelig effect mag hebben op het ontvangende watersysteem;
2 aan het in het eerste lid gestelde wordt in ieder geval voldaan wanneer;
   - a. er niet meer dan de plaatselijk geldende landelijke afvoer vanuit het plangebied geloosd wordt, of;
   - b. er een berging van 60 mm per m^2 verhard oppervlak [3]wordt gerealiseerd, of;
   - c. het nadelige effect op het watersysteem wordt gecompenseerd, of;
   - d. er geloosd wordt vanaf verhard oppervlak dat hiervoor was aangesloten op het gemengd stelsel (afkoppelen) en het ontvangende oppervlaktewaterlichaam voldoende capaciteit heeft[4].
3 de in het tweede lid genoemde berging kan onder andere worden gerealiseerd door middel van;
   a. een statische berging met een capaciteit van 600 m^3 per hectare;
   b. een dynamische berging waarbij rekening wordt gehouden met infiltratie. De mate van infiltratie waarmee rekening gehouden mag worden dient door de initiatiefnemer te worden aangetoond.
4 de in het derde lid genoemde compensatie kan o.a. worden gerealiseerd door het benutten of creëren van overcapaciteit in het ontvangende watersysteem, onder andere door de inzet van stuwconstructie.

[3] Het waterschap geeft aan dat dit kengetal is verouderd en binnen afzienbare tijd worden herzien.
[4] Het waterschap geeft aan dat er onvoldoende capaciteit is voor het opvangen van hemelwater in de Eerbeekse beek.

Beleidsregel 3.2.1 Aanleg, verlengen, verbreden, dempen en overige taludaanpassingen

Deze beleidsregel heeft zowel betrekking op het nieuw aanleggen, het verlengen, het (gedeeltelijk) verbreden en het dempen van een oppervlaktewaterlichaam als op overige taludaanpassingen, zoals de aanleg van natuurvriendelijke oevers;

1 **stabiliteit:** het is bij het wijzigen van het profiel van een oppervlaktewaterlichaam belangrijk dat de stabiliteit (vorm, afmeting en constructie) wordt gewaarborgd. Er worden daarom voorschriften gegeven over de taludverhouding en de afwerking van de oever/taluds. Afhankelijk van de status van het oppervlaktewaterlichaam kunnen aanvullende eisen worden gesteld;
2 **doorstroomcapaciteit:** in zowel de poldergebieden, bergingsgebieden, stedelijke gebieden als de hellende zandgebieden kan het graven van nieuwe oppervlaktewaterlichamen effect hebben op de doorstroming van het al bestaande watersysteem. Negatieve gevolgen voor de doorstroming van bestaande watergangen dienen te worden voorkomen;
3 **bergingscapaciteit:** wijzigingen in het profiel van een oppervlaktewaterlichaam in poldergebieden, bergingsgebieden en stedelijke gebieden, hebben invloed op de aan- en afvoer van water en op de berging (retentie) in dat gebied. Dit geldt ook voor wateren die onder normale omstandigheden droogvallen. Deze wijzigingen mogen niet leiden tot een wijziging van de aanvoer-, afvoer- en bergingscapaciteit van het watersysteem. Hierbij wordt uitgegaan van het zogenaamde 'stand-still' principe. Als de berging als gevolg van de wijziging minder wordt, moet hiervoor worden gecompenseerd binnen hetzelfde peilgebied en zo dicht mogelijk bij de ingreep.

Gebied specifiek

1 indien er gegraven wordt in een oppervlaktewaterlichaam in een stedelijk gebied, een poldergebied of een bergingsgebied, moet compenserende waterberging worden aangelegd binnen het betreffende peilgebied;
2 de demping dient te worden gecompenseerd door vooraf vervangend wateroppervlak (uitgedrukt in m^2) te graven in hetzelfde peilgebied. Het te graven oppervlak is minimaal gelijk aan het te dempen oppervlak. In uitzonderingsgevallen kan worden afgeweken van:
   · de regel dat moet worden gecompenseerd in hetzelfde peilgebied. Hiervoor moet echter een goede motivering worden gegeven. Er geldt dan de volgende volgorde:
      - compenseren in aangrenzend bovenstrooms peilgebied (met hoger peil);
      - compenseren in aangrenzend benedenstrooms peilgebied (met lager peil);
      - compenseren in hetzelfde bemalings-/stroomgebied.
   · de regel dat moet worden gecompenseerd met open water. In de praktijk blijkt dat het niet altijd mogelijk is extra oppervlaktewater ruimtelijk in te passen. Alternatieve waterberging door meervoudig ruimtegebruik in de vorm van ondergrondse waterberging zou dan uitkomst kunnen bieden. Ook hiervoor moet een goede motivering worden gegeven.
3 nieuw aan te leggen oppervlaktewaterlichamen dienen zo mogelijk met natuurvriendelijke oevers te worden uitgevoerd;
4 door het graven van nieuwe oppervlaktewaterlichamen mag geen directe verbinding ontstaan tussen verschillende peilgebieden.

Waterkwaliteit; Waterschapsverordening Waterschapsverordening waterschap Vallei en Veluwe (2025)

- **afdeling 4.1 lozing activiteiten, paragraaf 4.1.1 algemeen**: is van toepassing op lozingsactiviteiten op een oppervlaktewaterlichaam of een zuiveringstechnisch werk, dat in beheer is bij het waterschap. In het beperkingengebied zijn lozingsactiviteiten op oppervlaktewaterlichamen of zuivering technische werken gebonden aan een specifieke zorgplicht, waarbij alle redelijkerwijs mogelijke maatregelen moeten worden getroffen om nadelige effecten op waterkwaliteit en ecologie te voorkomen of te beperken (artikel 4.4). Degene die de activiteit verricht is verantwoordelijk voor naleving van de regels en moet gegevens en bescheiden verstrekken over de activiteit, wijzigingen in naam/adres, en bij ongebruikelijke voorvallen (artikelen 4.6–4.10).
   · *een omgevingsvergunning of meldingsplicht wordt specifiek geregeld afhankelijk van de aard van de lozing, waarbij informatie tijdig aan het waterschap moet worden geleverd om naleving en milieubescherming te waarborgen.*

- **paragraaf 4.1.4 Lozen van afvloeiend hemelwater dat niet afkomstig is van een bodem beschermende voorziening:** hemelwater afkomstig van verharde oppervlakken mag op oppervlaktewater worden geloosd, mits het niet afkomstig is van een bodembeschermende voorziening, geen drainagewater is en geen afvalwater uit kassen betreft (artikel 4.18, lid 1). Voor rijks- en provinciale wegen buiten de bebouwde kom geldt dat lozing op oppervlaktewater alleen is toegestaan als lozen op of in de bodem niet mogelijk is en bij voorkeur op een aangewezen oppervlaktewaterlichaam (artikel 4.18, lid 2 en 3).
- **paragraaf 2.2.27** Afvoeren van water: Het is verboden zonder omgevingsvergunning water af te voeren naar een oppervlaktewaterlichaam door het afkoppelen van verhard oppervlak van het gemengde riool binnen de bebouwde kom, als:
  - a. er meer dan 0,15 hectare verhard oppervlak wordt afgekoppeld; en
  - b. het water wordt gebracht in een ander oppervlaktewaterlichaam en een ander peilgebied dan waarop de riooloverstort van het gemengde riool waarvan wordt afgekoppeld loost.

Programma water en riolering 2023 - 2025 gemeente Brummen

Vuilwater wordt zoveel als mogelijk gescheden van hemelwater ingezameld en gescheiden aangeboden aan de zuivering. Hemelwater wordt verwerkt zoals voorgeschreven in voorkeursvolgorde voor het verwerken van hemelwater (vasthouden, bergen en vertraagd afvoeren).

Interpretatie van de voorkeursvolgorde hemelwater verwerken:

1 vasthouden: hemelwater zoveel mogelijk opvangen en vasthouden waar het valt (bij voorkeur bovengronds en natuurlijk, zoals wadi's of opvangen in het groen);
2 infiltreren: overtollig water laten infiltreren in de bodem, bij voorkeur via natuurlijke oplossingen;
3 afvoeren naar oppervlaktewater: indien vasthouden en infiltratie niet mogelijk zijn, afvoeren naar het oppervlaktewater;
4 afvoeren via riolering: alleen als andere opties niet mogelijk zijn, regenwater afvoeren via het riool (technische, ondergrondse maatregel).

Natuurlijke en bovengrondse oplossingen hebben de voorkeur, ondergrondse en technische maatregelen alleen indien noodzakelijk. Afkoppelen wordt per project overwogen op basis van effectiviteit en doelmatigheid (gemeente Brummen, 2023).

5

ANALYSE FUNCTIONEEL ONTWERP

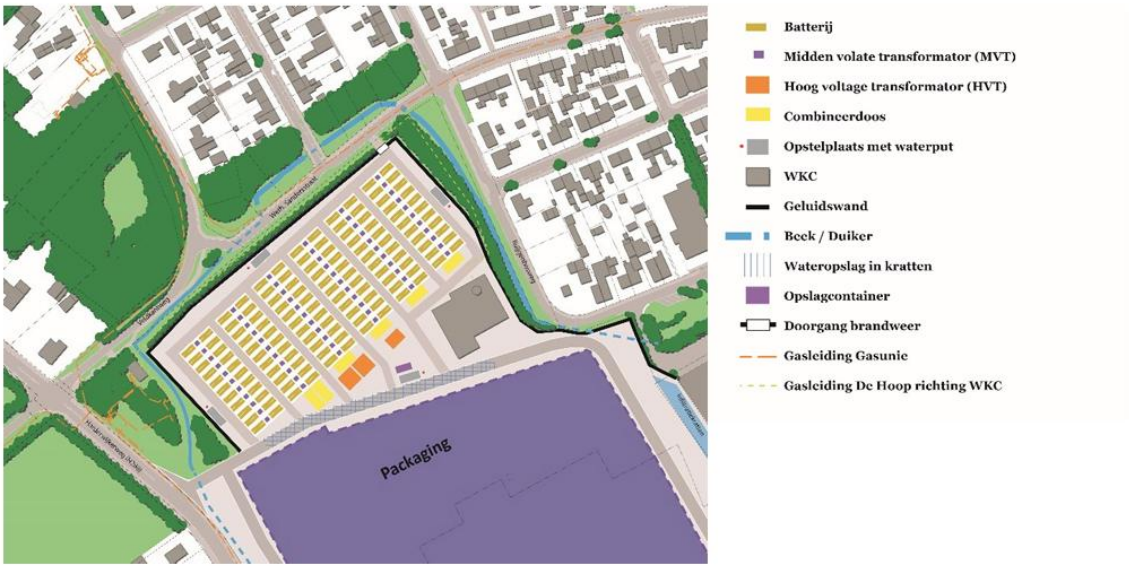
In Afbeelding 5.1 is het functioneel ontwerp voor de Hoop weergegeven.

Enkele aandachtspunten/bijzonderheden vallen op vanuit water en bodem:

- de beek ten westen van het plangebied heeft in ieder geval een SED/HEN status toegewezen door de provincie Gelderland. Voor deze beek geldt een beschermende status. Lozingen zijn ongewenst en zullen aan beperkingen onderhevig zijn;
- watercompensatie voor de toevoeging aan verhard oppervlak is niet noodzakelijk, omdat het verhard oppervlak gelijk blijft of afneemt. Het waterschap geeft aan zij de omgang met het hemelwater op het terrein toekomstgericht ingericht willen zien. Daarnaast is er een nadrukkelijke wens van waterschap, gemeente en IWE [5]om hemelwater af te koppelen van het gemengde rioolstelsel (huidige situatie). Hiervoor dient er ten tijde van het schrijven van dit rapport te worden gerekend met een compensatie van 60 mm per m^2;
- een mogelijkheid voor waterberging ten aanzien van verhard oppervlak is het plaatsen van infiltratiekratten onder de verharde wegen in het plangebied, niet onder de wegen tussen de batterijen. Indien het geohydrolgisch mogelijk is, zou waterberging in het groende deel van het plangebied (buiten de geluidswand) gerealiseerd kunnen worden in de vorm van een wadi bijvoorbeeld. Daarnaast zouden mogelijke blusvijvers voor brandweerdiensten kunnen dienen als multifunctionele waterberging;
- tot slot heeft de beek (in de huidige situatie) een A-watergangstatus. Doorgaans betekent dit, dat het waterschap verantwoordelijk is voor het onderhoud. Duikers en bruggen op eigen terrein zijn de verantwoordelijkheid van de eigenaren. Voor het onderhoud dient voldoende ruimte te worden gereserveerd. Er is in het functioneel ontwerp rekening gehouden met een onderhoudsstrook. Bij A-watergangen betreft dit 5 m vanaf de insteek.

[5] Vanaf januari 2027 mag er geen hemelwater meer worden afgevoerd naar IWE. Dit gebeurt om verstoring van hun processen te vermeiden.

Afbeelding 5.1 Functioneel ontwerp



6

AFWEGINGEN WATERBERGING

Toevoeging verhard oppervlak

Het planvoornemen voorziet in een afname van het verhard oppervlak van circa 0,5 hectare. In een worst-case scenario blijft het verhard oppervlak gelijk aan de bestaande situatie. Dit is in het functioneel ontwerp nog niet definitief uitgewerkt, maar op basis van de huidige inzichten kan worden gesteld dat er hoogstwaarschijnlijk geen sprake is van een toename van verhard oppervlak als gevolg van het planvoornemen.

Omdat er naar verwachting geen extra verhard oppervlak wordt gerealiseerd, is geen watercompensatie benodigd voor het compenseren van een eventuele toename. Aangegeven is dat het hemelwater dat binnen het plangebied van het batterijpark valt, bij voorkeur wordt afgekoppeld. Dit betekent een verbetering ten opzichte van de huidige situatie, waarin het hemelwater wordt afgevoerd naar het gemengde rioleringsstelsel (Afbeelding 3.11). Er is aangegeven dat het hemelwater niet kan worden afgevoerd naar IWE of de Eerbeekse beek

Afkoppelen is mogelijk doordat de industriële activiteiten in het verleden zijn beëindigd en er in de huidige én toekomstige situatie als gevolg van de realisatie en exploitatie van het batterijpark geen sprake is van vervuilde afstroming van hemelwater. In het volgende hoofdstuk, ‘Afkoppelen’, wordt beschreven op welke wijze het afkoppelen binnen het planvoornemen wordt vormgegeven.

Afkoppelen

De hemelwaterafvoer van het batterijpark wordt afgekoppeld. Waar dit verantwoord is, wordt het hemelwater lokaal geïnfiltreerd. Indien lokale infiltratie niet mogelijk is, wordt alternatieve afvoer onderzocht.

Uit het Arcadis-onderzoek (2025) blijkt dat het grondwater zich op zijn ondiepst op circa 3,7 m onder het maaiveld bevindt. Daarnaast is in het plangebied sprake van een doorlatende zandlaag (Afbeelding 3.5). Op basis hiervan wordt verwacht dat de volledige waterbergingscapaciteit en de infiltratiefunctie van infiltratievoorzieningen kunnen worden benut. Om die reden zijn infiltratiekratten onder verhard oppervlak reeds meegenomen in het plan. Tevens wordt onderzocht of toepassing van een wadi in de groenstroken dan wel op het verharde terrein onderdeel kan zijn van de oplossing. Er dient bij de realisatie van infiltratievoorzieningen wel nog nader te worden onderzocht in welke mate grondwaterfluctuaties aanwezig zijn in het plangebied. Uit het onderzoek vanuit Arcadis (2026), blijkt dat dit gebied erg gevoelig is voor fluctuaties en grondwateroverlast.

Als ontwerpuitgangspunt om een inschatting van de waterberging te bepalen, wordt er een rekenregel van 60 mm per m^2 verharding gehanteerd (conform het oude beleid van waterschap Vallei en Veluwe). Als worst-case scenario zijn alle gebieden behalve de groenzones als af te koppelen verharding beschouwd, in totaal circa 25.000 m^2. Dit resulteert in een eerste inschatting van de benodigde waterbergingscapaciteit van 1.500 m^3. Deze uitgangspunten zijn voorlopig en worden aangepast op basis van de exacte verhardingscijfers, lokale richtlijnen en overleg met waterschap/gemeente.

Verlegging van de Eerbeekse beek

In het functioneel ontwerp is er verlegging van de Eerbeekse beek rondom het plangebied meegenomen in het ontwerp. In de huidige situatie stroomt de Eerbeekse beek van west naar oost en loopt deze via een kronkelige duiker onder het plangebied door (Afbeelding 3.9). Met de voorgestelde omlegging komt deze duiker te vervallen en maakt de Eerbeekse beek een bocht langs de noordzijde van het plangebied.

Deze ontwerpkeuze voor de verlegging van de Eerbeekse beek is voorgelegd aan en besproken met het waterschap. Het waterschap heeft aangegeven positief te staan tegenover deze keuze, mede omdat de huidige duiker verouderd is en bovendien al kronkelig verloopt. Daarmee bestaat de wens om de situatie te verbeteren en de afwatering/doorstroming op termijn robuuster te maken. Wel dient bij de verlegging rekening te worden gehouden met twee aandachtspunten, namelijk:

1 afkoppelingsvolgorde vanuit gemeente en waterschap;
2 verandering in watersysteem.

Afkoppelingsvolgorde vanuit gemeente en waterschap

Uit het *Programma Water en Riolering 2023 – 2025* van de gemeente Brummen blijkt nadrukkelijk dat het vasthouden en infiltreren van hemelwater de voorkeur heeft boven het afvoeren richting oppervlaktewater. Ook geeft het waterschap in de Waterschapsverordening aan dat het verboden is om, zonder omgevingsvergunning, verhard oppervlak van 0,15 hectare of meer af te koppelen van het gemengde riool naar een oppervlaktewaterlichaam. In het planvoornemen wordt sprake van een afkoppeling van meer dan 0,15 hectare.

Hieruit volgt dat gemeente en waterschap primair inzetten op waterberging en/of infiltratievoorzieningen, en niet op het (direct) afvoeren van hemelwater richting het oppervlaktewater. Bij verdere uitwerking van het ontwerp dient daarom rekening te worden gehouden met het uitgangspunt dat de verlegging van de beek niet mag worden gebruikt als oplossing voor het afvoeren en afkoppelen van hemelwater.

Verandering in watersysteem

De verlegging van de beek zorgt ook voor meer complexiteit in het ontwerp en afstemming met het waterschap. Dit komt doordat de verlegging een verandering in het watersysteem veroorzaakt, waardoor aanvullende randvoorwaarden en eisen van toepassing worden (zie hoofdstuk 4, beleidsregel 3.2.1). Deze eisen hebben onder meer betrekking op de stabiliteit en de bergings- en doorstroomcapaciteit van de watergang. Met name de doorstroomcapaciteit vormt hierbij een aandachtspunt. Het ontwerp bevat namelijk meerdere duikers en scherpe bochten/hoeken van circa 90 graden in de beek. Dergelijke bochten worden afgeraden, omdat dit het risico op ophoping van sediment vergroot en kan leiden tot een afname van ecologische waarden. Echter blijft dit een verbetering ten opzichte van de huidige situatie van een lange duiker met scherpe bochten.

Daarnaast is de Eerbeekse beek bij het waterschap geregistreerd als SED/HEN. Op basis van de beschikbare projectinformatie geldt hierdoor een beschermde status, hetgeen kan leiden tot aanvullende beperkingen ten aanzien van lozingen en/of afvoeren.

7

CONCLUSIE

- **aandachtspunten voor het functioneel ontwerp:** bij de Hoop bevinden zich meerdere relevante water- en bodempunten, waaronder de SED/HEN-status van de beek. In het functioneel ontwerp wordt de beek bovengronds gebracht. De nieuwe ligging bevat minder haakse hoeken dan de huidige situatie (duiker). De 90 graden hoeken die er nieuw komen zullen als bocht worden uitgevoerd. Risico op sedimentophoping en afname van ecologische waarden blijft in het nieuwe ontwerp een aandachtspunt;
- **watercompensatie & verharding:** het planvoornemen leidt naar verwachting tot geen toename (mogelijk afname) van verhard oppervlak, waardoor watercompensatie voor toegevoegde verharding naar verwachting niet benodigd is;
- **afkoppelen hemelwater:** het hemelwater van het batterijpark wordt bij voorkeur afgekoppeld van het gemengde riool, omdat in de huidige en toekomstige situatie door de beëindiging van industriële activiteiten geen vervuilde afstroming wordt verwacht;
- **infiltratie/berging & randvoorwaarden ondergrond:** Hemelwaterinfiltratiemaatregelen zoals infiltratiekratten en wadi's zijn wenselijk en hebben vanuit het waterschap de voorkeur. Dit omdat het hemelwater lokaal wordt vastgehouden en geïnfiltreerd (in plaats van afgevoerd). Dit kan goed door de diepe grondwaterstand (±3,7 m - mv) en de doorlatende zandlaag en omdat door het beëindigen van industriële activiteiten naar verwachting geen vervuild hemelwater richting bodem afstroomt (stand-still principe voor grondwaterkwaliteit; op termijn zelfs verbetering mogelijk);
- **uitzoeken grondwaterfluctuaties in plangebied:** er dient bij de realisatie van infiltratievoorzieningen wel nog nader te worden onderzocht in welke mate grondwaterfluctuaties aanwezig zijn in het plangebied. Uit het onderzoek vanuit Arcadis (2026), blijkt dat dit gebied erg gevoelig is voor fluctuaties en grondwateroverlast;
- **rekeninschatting waterberging (voorlopig):** als ontwerpuitgangspunt wordt een retentiebuffer van 60 mm per m^2 verharding gehanteerd; in worst case (circa 25.000 m^2 afgekoppelde verharding buiten groenzones) resulteert dit in een eerste inschatting van circa 1.500 m^3 berging, waarbij de uitgangspunten nog voorlopig zijn en worden aangepast op basis van definitieve verhardingscijfers, richtlijnen en overleg;
- **verlegging Eerbeekse beek (complexer ontwerp):** de voorgestelde verlegging rondom het plangebied is in principe wel mogelijk en is besproken met het waterschap, dat hier open voor staat. Wel brengt de verlegging extra ontwerpcomplexiteit met zich mee doordat het watersysteem wijzigt (met gevolgen voor o.a. doorstroomcapaciteit en risico op sedimentvorming);
- **afkoppelen hemelwater op Eerbeekse beek:** het afvoeren van hemelwater naar de Eerbeekse Beek sluit niet aan bij de voorkeursvolgorde voor hemelwaterverwerking, waarbij vasthouden en infiltreren de voorkeur hebben. Daarnaast is binnen het plan sprake van het afkoppelen van meer dan 0,15 ha verhard oppervlak. Afkoppeling op de beek is bovendien vanuit het waterschap niet toegestaan, omdat dit vanuit ecologisch en hydrologisch oogpunt en vanwege de beschikbare afvoercapaciteit niet wenselijk is;
- waterhuishoudkundig plan.

7.1 Doorkijk vervolg

Voor de waterhuishouding van dit initiatief zijn er verschillende openstaande vragen, Dit vraagt enerzijds interne voorbereiding om bijvoorbeeld de verontreinigingsrisico's en beperking van het verhard oppervlak te onderzoeken. Andere vragen (bijvoorbeeld ontwerpuitgangspunten) vragen afstemming met het waterschap.

- wat is de afname in verhard oppervlak ten opzichte van de huidige situatie? Neemt het verhard oppervlak echt af of blijft het gelijk of neemt het toch iets toe?
- beïnvloed de bodemverontreiniging ten westen van het plangebied de mogelijkheden voor het afkoppelen (van afvoer via gemengd rioleringsstelsel naar waterberging/infiltratie)?
- is het technisch en hydrologisch mogelijk om de beek, zoals ingetekend het functioneel ontwerp, uit voeren. Is er genoeg ruimte en draagvlak om een bovengrondse beek in te richten?
- waar kunnen kratten onder wegen/parkeren worden geplaatst (kijkend naar dekking, draagkracht, afstand tot grondwaterstand en eventuele invloed van bodemverontreiniging, funderingen, kabels/leidingen)?
- is gesloten berging/voorzuivering van afstromend hemelwater van de batterijen noodzakelijk?
  - is afstromend hemelwater van het batterijpark verontreinigd?

Waterschap specifiek:
- overleg met het waterschap het idee en ontwerp van het verleggen van de Eerbeekse beek. Is dit haalbaar en wenselijk? Wat te doen met de 90 graden hoeken in het ontwerp en de bedachte duikers? Is het dus technisch haalbaar en hydrologisch mogelijk?
- mag de 60 mm per m^2 (vanuit oud beleid waterschap) als compensatienorm voor het afkoppelen blijven gelden en welke oppervlakken tellen als verharding?
- welke alternatieven oplossingen, naast infiltratiekratten en wadi's, zijn er mogelijk voor de opvang en berging van extra hemelwater als lozing op de beek niet haalbaar en wenselijk is?

7.2 Bronnen

1 Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN4), geraadpleegd in maart 2026.
2 Arcadis, 2026 - Gebiedsverkenning toekomstbestendig watersysteem Loenen - Eerbeek.
3 Arcadis, 2025 - Verkennend bodemonderzoek met infiltratiecapaciteit.
4 BGT tool (z.d.) - Type oppervlaktes binnen het plangebied.
5 BGT Data gwsg -z.d. - Riolering data.
6 DINOLoket. (z.d) https://www.dinoloket.nl/.
7 Gemeente Brummen, 2023 - Programma water en riolering 2023 - 2025.
8 Waterschap Vallei en Veluwe, 2024, Beleidsregels Waterschapsverordening Waterschap Vallei en Veluwe.
9 Waterschap Vallei en Veluwe, 2024 – Legger Watersysteem.
10 Waterschap Vallei en Veluwe, 2025 – Waterschapsverordening Vallei en Veluwe.
11 Waterschap Vallei en Veluwe (z.d.-b) Peilvlakken- Geraadpleegd op 24-2-2026, van https://valleienveluwe.maps.arcgis.com/apps/mapviewer/index.html?layers=e8367b7d29fb44bf9b875541ca1d0c5.
12 Waterschap Vallei en Veluwe, (z.d.-c) - Waterpotentie kaart BOVI 2050 water met natuur ecologische functie.
13 Informatiehuis Water. (2025). KRW-factsheets en -gegevensbestanden. Waterkwaliteitsportaal. https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/krw-factsheets-en-bronbestanden.
14 Waterschap Vallei en Veluwe. (2026). Een goede waterkwaliteit behouden. https://www.vallei-veluwe.nl/wat-doen-wij/werken-aan-een-schoon-water/een-goede-waterkwaliteit-behouden/ .