



LIQUID COMMONS NOORDAL

ONDERZOEKSRAPPORTAGE MAATREGEPAKKETTEN MULTI CRITERIA ANALYSE

Opdrachtgever:	Eijsden-Margraten, Natuurmonumenten, WL, Provincie Limburg, LLTB
Projectnr:	EYS147
Datum:	21 november 2025

LIQUID COMMONS NOORDAL

ONDERZOEKSRAPPORTAGE MAATREGELEPAKKETTEN MULTI CRITERIA ANALYSE

Opdrachtgever: Eijsden-Margraten, Natuurmonumenten, WL, Provincie Limburg, LLTB
Projectnr: EYS147
Rapportnr: 1.0
Status: Definitief
Datum: 21 november 2025

T 088 - 33 66 333
E info@kragten.nl

© 2025 Kragten
Niets uit dit rapport mag worden veeleenvoudigd en / of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Kragten. Het is tevens verboden informatie en kennis verwerkt in dit rapport ter beschikking te stellen aan derden of op andere wijze toe te passen dan waaraan in de overeenkomst toestemming wordt verleend.

Opsteller:
TC

Verificatie:
MVRO

Validatie:
MVRO

VOORWOORD

Beste lezer,

Liquid Commons, een partnerschap van de gemeente Eijsden-Margraten, waterschap Limburg, LLTB, Natuurmonumenten en de provincie Limburg, beoogt in het Noordal de natuur (ook N2000) – en landschapskwaliteit te verhogen waarbij tegelijkertijd de waterveiligheid en klimaatrobuustheid toenemen. De voorgestelde maatregelen – met input van grondgebruikers, bewoners en agrariërs – zijn onderzocht op hun bijdrage aan deze doelen.

In het voor u liggende rapport wordt het proces beschreven, berekend wat de bijdragen zijn aan het vasthouden van water, worden de maatregelen verder uitgeschreven en uiteindelijk beoordeeld in een multi criteria analyse. Veel informatie die uiteindelijk tot 15 effectieve maatregelen in het hele stroomgebied van de Noor leidt.

Daarnaast zijn er drie effectieve maatregelen aangereikt door de klankbordgroep van agrariërs.

Het partnerschap ziet in de hele set van 18 maatregelen een kans om het stroomgebied van de Noor als geheel op te waarderen, het N2000-gebied Noorbeeinden te ontzien van negatieve invloeden en het stroomgebied klimaat-robuster te maken. Zij zal zich daarom inzetten om op basis van dit onderzoek de uitvoering van zoveel mogelijk maatregelen te organiseren, financieren en uit te voeren in de komende jaren.

Met dank aan de stellers zie ik, als voorzitter van de stuurgroep van het partnerschap, dit rapport als een belangrijk bouwsteen en stap naar een toekomstbestendig Noordal: Duurzaam ingericht voor aantrekkelijke wonen en economisch rendabel werken, met behoud van belangrijke natuur en landschap en met minder wateroverlast.

Mark Gerritsen
Voorzitter stuurgroep Liquid Commons

INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD	5
SAMENVATTING.....	7
1 INLEIDING	8
2 VOORONDERZOEK.....	13
3 PARALLEL LOPENDE PROJECTEN	29
5 ONTWERPPROCES.....	35
6 MAATREGELEPAKKETTEN.....	47
7 MULTI CRITERIA ANALYSE	67
8 RESULTATEN	71
9 VERVOLGTRAJECT	75
10 RISICO'S	77
11 AANBEVELINGEN	79
BIJLAGE 1A & 1B – LANGEN AKKER (PLUS).....	81
BIJLAGE 2A & 2B – WAUFSBERG (PLUS)	93
BIJLAGE 3A & 3B – MATSJEDEL (PLUS)	104
BIJLAGE 4 – HERPROFILERING PLEY	115
BIJLAGE 5 – INSTROOMVOORZIENING MHEERELINDJE.....	122
BIJLAGE 6 - INSTROOMVOORZIENING SCHIMMELIGGERWEG	129
BIJLAGE 7 – VERRUWING NOORDFLANK NOORBEEMDEN	136
BIJLAGE 8A & 8B – CASCADES SCHEY (PLUS)	144
BIJLAGE 9 – BOERENBUFFER HULS.....	156
BIJLAGE 10 – BUFFER BERGENHUIZEN	164
BIJLAGE 11 – KNELPUNT ONDERSCHEY.....	172
BIJLAGE 12 – EXTENSIVERING RUN-OFF ZUIDFLANK NOORBEEMDEN	180
BIJLAGE 13 – BUFFER VROELEN	187
BIJLAGE 14 – RIOOLMAATREGELEN WESCH	194
BIJLAGE 15 – BUFFER HUNTJENS	201

SAMENVATTING

Liquid Commons Noordal is een integrale gebiedsopgave waarin waterveiligheid, waterkwaliteit, natuur, landbouw en landschap gezamenlijk worden beschouwd als één samenhangend systeem. Op basis van bureauonderzoek, hydrologische modellering, ecologische analyse is inzicht verkregen in de werking van het Noordal en de opgaven die daar samenkomen. Op basis van dit onderzoek zijn 5 kansenskaarten opgesteld om een breed beeld te krijgen van de mogelijke maatregelen in het Noordal. Dit heeft geleid tot een selectie van vijftien maatregelpakketten (met meerdere plusvarianten), die zijn uitgewerkt op functionele werking, ruimtelijke inpassing, eigendom, ecologische kansen en hydrologische effectiviteit. De combinatie van modelresultaten, ontwerputwerkingen en kostenramingen toont aan dat de maatregelen elkaar ruimtelijk en functioneel versterken, en gezamenlijk bijdragen aan een toekomstbestendig en klimaatresilient Noordal. Parallel lopende projecten rond bodemverbetering, landschapselementen en agrarische initiatieven sluiten naadloos aan op de kernopgave en vergroten de systeemwerking.

De hydrologische modellering bevestigt dat de Plus-maatregelpakketten – Langen Akker, Waufsberg en Cascades Schey – bepalend zijn voor het dempen van de piekafvoer richting Wesch en de Noorbeemden. Langen Akker Plus bergt circa 38.000 m³ en reduceert meerdere regionale risicopanden; Waufsberg Plus voegt circa 11.900 m³ toe en vermindert één risicopand; Cascades Schey Plus levert circa 2.600 m³ reductie en eveneens één risicopand minder. Samen vormen zij de kern van een bovenstroomse vertraagketen in de belangrijkste droogdalen van het Noordal. maatregelpakketten zoals Bergenhuizen, Matsjedel, Vroelen, Huntjens en de Extensivering Zuidflank versterken deze keten door lokaal water vast te houden, infiltratie te vergroten en specifieke run-offproblemen op te lossen. Optimaliseringsen aan bestaande infrastructuur (Pley, Mheerelindje, Schimmelliggerweg, Onderschey, rioolmaatregelen Wesch en Verruwing Noordflank) verbeteren de geleiding en benutting van bestaande systemen, versterken de waterkwaliteit door het Noordal en beperken lokale kwetsbaarheden panden en natuurwaarden.

In maximale Plus-combinatie realiseren de maatregelpakketten gezamenlijk circa 45.000 m³ piekafvoervermindering, het vervallen van vier risicopanden, een duidelijke verbetering van doorstroming, en een integrale toename van natuur-, water- en landschappelijke kwaliteit. De modellering toont aan dat het systeem als geheel veerkrachtiger wordt en de hydraulische druk op natuurkern Noorbeemden significant afneemt. De maatregelen dragen daarmee niet alleen bij aan de huidige T25-veiligheidsdoelstelling, maar anticiperen ook op veranderende klimaatpatronen, waaronder lokaal geconcentreerde buien, langere natte perioden en extremere piekbelasting.

De integrale aanpak betekent dat niet wordt ingezet op afzonderlijke of geïsoleerde ingrepen, maar op een samenhangend pakket waarin hydrologische, ecologische, landschappelijke, cultuurhistorische en landbouwkundige waarden gezamenlijk worden versterkt. De kracht van dit project ligt in het netwerk van waterremmende, -geleidende en -bergende elementen verspreid door het gehele Noordal. Door eenvoudige optimalisaties te combineren met grootschalige bufferopgaven ontstaat een systeem dat zowel extreem natte als langdurig droge situaties beter aankan. De projectpartners onderkennen dat deze brede meerwaarde alleen wordt bereikt als alle maatregelpakketten gezamenlijk worden uitgevoerd en spreken zich daarom nadrukkelijk uit voor de maximale variant als voorkeursvariant. Deze variant biedt de hoogste klimaatrobustheid, de sterkste landschappelijke en ecologische winsten, de grootste waterveiligheidsverbetering en het meest toekomstbestendige perspectief voor het Noordal als collectief beheerd landschappelijk water- en natuursysteem.

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Het project Liquid Commons Noordal richt zich op het verbeteren van de kwaliteit van het landelijke gebied rondom Noorbeek, door de structurele waterproblematiek in het dalgebied gezamenlijk en integraal aan te pakken. De nadruk ligt hierbij op samenwerking tussen grondeigenaren, natuurbeheerders, agrariërs en overheden, waarbij niet afzonderlijke ingrepen door individuele partijen worden nagestreefd, maar een samenhangend pakket aan deelprojecten. Door deze samenhang ontstaat een robuust en toekomstbestendig watersysteem dat inspeelt op de uitdagingen van klimaatverandering, natuurherstel en duurzame landbouw.

Het project bouwt voort op de winnende inzending van de EO-Weijers prijsvraag, waarin het conceptuele idee van Liquid Commons werd gepresenteerd. Met steun van het Stimuleringsfonds voor de Creatieve Industrie is dit idee vertaald naar een concreet uitvoeringsgericht plan van aanpak. In samenwerking met Natuurmonumenten, Waterschap Limburg, Gemeente Eijsden-Margraten, de Limburgse Land- en Tuinbouwbond (LLTB) en de Provincie Limburg is gewerkt aan het scherpstellen van de problematiek, het ontwikkelen van oplossingsrichtingen en het optuigen van een duurzame samenwerkingsstructuur.

De titel Liquid Commons verwijst naar het begrip commons: natuurlijke hulpbronnen die door meerdere partijen gezamenlijk worden beheerd, op basis van wederzijds vertrouwen, collectieve verantwoordelijkheid en duurzaam gebruik. Binnen dit project wordt de kwaliteit van het landschap beschouwd als een gemeenschappelijk goed. Daarmee wordt afstand genomen van de traditionele, sectoraal georganiseerde aanpak van ruimtelijke en waterkundige vraagstukken. Liquid Commons Noordal beschouwt water, bodem en landschap als één samenhangend systeem waarin collectieve belangen en individuele verantwoordelijkheden elkaar versterken.

1.2 Het projectgebied en de context

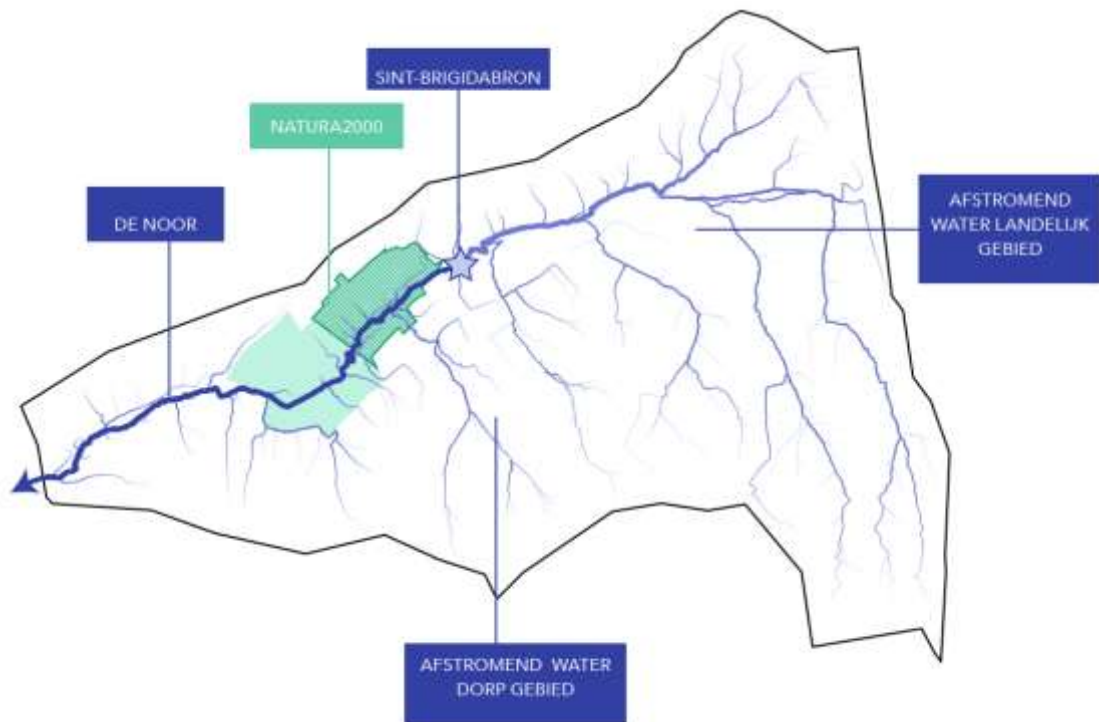


Stroombassin Noordal (Rademacher / De Vries, 2022)

Het Noordal vormt een karakteristiek Zuid-Limburgs dal rondom Noorbeek, waar natuur, cultuurhistorie, agrarisch gebruik en dorpsbebouwing op unieke wijze samenkomen. De natuurlijke dalvorm fungeert als een afgebakend waterbassin, waarin de interacties tussen verschillende grondeigenaren en hun omgang met water zichtbaar en voelbaar zijn. Deze ligging zorgt echter ook voor kwetsbaarheid: door de steile hellingen, de versnipperde eigendommen en het veranderende klimaat met intensievere neerslag, staat het watersysteem regelmatig onder druk. Dit leidt tot wateroverlast, erosie, piekafvoeren, riooloverbelasting en ecologische schade.

Daarnaast heeft het gebied een sterke internationale component: het beekstelsel van de Noor kent hydrologische relaties met het Belgische achterland. Hierdoor is samenwerking over de grens een essentieel onderdeel van de oplossingsrichting.

1.3 Probleemstelling



Probleemstelling Noordal (Rademacher / De Vries, 2022)

Afname natuurkwaliteit

De belangrijkste opgave binnen het Noordal betreft de afname van de natuurkwaliteit in en rondom het Natura 2000-gebied. Bij hevige regenval stromen vanaf de hoger gelegen (landbouw)gronden grote hoeveelheden water richting het dal. Deze piekafvoeren veroorzaken inslijting van de beekbedding van de Noor, waardoor het waterpeil structureel daalt. Als gevolg daarvan kunnen moeras- en broekbosvegetaties niet langer over voldoende grondwater beschikken, met achteruitgang van de kalkturfbossen en karakteristieke flora en fauna tot gevolg. De bronbeek, die van nature een ondiep profiel en een geleidelijke overgang tussen nat en droog kent, verliest hierdoor haar ecologische veerkracht.

Waternvervuiling

Naast de kwantitatieve problematiek speelt ook waternvervuiling een rol. Door overstorten van rioolwater, onder andere vanuit het bergbezinkbassin in het natuurgebied, komt bij extreme neerslag ongezuiverd afvalwater in het beekstelsel terecht. Dit verslechtert de waterkwaliteit benedenstrooms aan het bergbezinkbassin aanzienlijk terwijl het vervuilde water ook in een groter gebied terecht komt. Het verharde oppervlak van het dorp Noorbeek, samen met afstromend water vanuit het droogdal en omliggende landbouwgronden, draagt bij aan deze belasting. De samenhang tussen overstortfrequentie, afstromingsvolume en waterkwaliteit is duidelijk aanwezig en vraagt om een integrale benadering.

Afname landbouwopbrengst

De landbouwsector in het Noordal ondervindt toenemende hinder van klimaatverandering. Langdurige droge perioden worden afgewisseld door kortstondige, hevige buien. Hierdoor nemen gewasopbrengsten af en wordt de bedrijfsvoering onzeker. De zoektocht naar een nieuw evenwicht tussen waterveiligheid, waterbeschikbaarheid en landbouwkundig rendement vormt een complex samenspel van keuzes en beleidsdoelen. Binnen Liquid Commons wordt deze balans gezocht vanuit een gebiedsgerichte, adaptieve aanpak.

Waterveiligheid

De overstromingen in Zuid-Limburg in de zomer van 2021 hebben duidelijk gemaakt dat ook in de heuvelachtige delen van de provincie waterveiligheid geen vanzelfsprekendheid is. Om de kans op toekomstige overlast te beperken, moet de inrichting van het landelijk en stedelijk gebied bijdragen aan een geleidelijke afvoer en buffering van neerslagwater. Dat vraagt om structurele aanpassingen van bestaande landschapselementen, samenwerking tussen betrokken partijen en ruimtelijke maatregelen die zowel bovenstrooms als benedenstrooms effect sorteren.

1.4 Doelstelling

Liquid Commons Noordal heeft als doel het watersysteem in en rondom Noorbeek toekomstbestendig te maken. De kern van de aanpak is het verbinden van hydrologische ingrepen met bredere maatschappelijke thema's zoals ecologisch herstel, agrarische transitie, cultuurhistorisch behoud en recreatie. Daarmee vormt het project een integrale gebiedsbenadering waarin zowel functionele als beleefbare kwaliteiten van het landschap worden versterkt, en waarin inwoners, ondernemers en grondeigenaren actief worden betrokken.

Binnen deze integrale aanpak worden vier centrale doelstellingen nagestreefd:

Versterken van waterveiligheid voor het Noordal

De overstromingen in Zuid-Limburg in 2021 hebben laten zien dat ook in heuvelachtige gebieden waterveiligheid geen vanzelfsprekendheid is. Het verminderen van piekafvoeren vormt daarbij de belangrijkste maatregel om overlast bij bekende waterknelpunten en risicopanden te beperken. Door water langer vast te houden, vertraagd af te voeren en bovenstrooms te bufferen, ontstaat een robuuster watersysteem dat beter bestand is tegen extreme neerslag. Dit vraagt om een gezamenlijke aanpak waarbij landschapselementen worden aangepast en maatregelen op verschillende schaalniveaus zowel boven- als benedenstrooms effect sorteren.

Verbeteren van waterkwaliteit in het dalgebied

Het verbeteren van de waterkwaliteit richt zich op het terugdringen van overstortfrequenties, het beperken van vervuild afstromend water uit dorpsgebied en landbouwpercelen en het versterken van natuurlijke zuiveringsprocessen. Hierdoor ontstaat een schoner en gezonder beekstelsel van bron tot benedenloop.

Herstel en versterking van natuurkwaliteit

Het terugdringen van piekafvoeren en het verminderen van inslijting van de Noor draagt bij aan herstel van het grondwaterregime en de natuurwaarden in en rond het Natura 2000-gebied. Door het Noordal robuuster te maken door wateroverlast bij kwetsbare gebieden te beperken, en het gebied verder te vergroenen met aanvullende landschapselementen en groenstructuren, wordt gewerkt aan een toekomstbestendig en ecologisch sterker landschap.

Verhogen van landbouwkundige robuustheid en waterbeschikbaarheid

De landbouwsector wordt geconfronteerd met zowel droogte als hevige buien. Door water langer vast te houden, de bodemkwaliteit te verbeteren en hydrologische schommelingen te temperen, ontstaat een veerkrachtigere landbouwstructuur met meer zekerheid voor gewasopbrengsten en bedrijfsvoering. Dit sluit aan bij een geleidelijke, gebiedsgerichte agrarische transitie.

Deze doelstellingen worden niet alleen technisch ingevuld, maar ook sociaal en ruimtelijk gedragen. Door hydrologische maatregelen te verbinden met landschappelijke kwaliteit, cultuurhistorische structuren en recreatieve routes ontstaat een 'commons': een gedeeld landschap waarin publieke en private belangen elkaar versterken en waarin de gemeenschap mede-eigenaar wordt van de opgave en de oplossing.

1.5 Projectorganisatie en samenwerking

Liquid Commons Noordal is een gezamenlijk initiatief van:

- Natuurmonumenten
- Waterschap Limburg
- Gemeente Eijsden-Margraten
- Provincie Limburg
- Limburgse Land- en Tuinbouwbond (LLTB)

De samenwerking tussen deze partijen heeft geleid tot een integrale set van 18 maatregelpakketten waarin kennis van hydrologie, ecologie, landschapontwerp en landbouwpraktijk samenkomt. De maatregelpakketten liggen verdeeld over een groot aantal locaties door het Noordal, gesitueerd op percelen die grotendeels reeds in eigendom zijn van de projectpartners.

Drie van de achttien maatregelen zijn door agrariërs in het Noordal uitgewerkt in de vorm van een gebiedsofferte. Deze maatregelen zijn bottom-up ontwikkeld en tot stand gekomen binnen een klankbordgroep die door het projectteam is gefaciliteerd als onderdeel van het omgevingsproces.

Gezamenlijk optimaliseren deze integrale maatregelpakketten het watersysteem, beperken ze de wateroverlast en versterken ze de landschappelijke en ecologische samenhang van het Noordal.

1.6 Resultaten tot nu toe

De uitgevoerde analyses en berekeningen tonen aan dat de voorgestelde maatregelen:

- Substantieel bijdragen aan het verminderen van afstromend water bij piekbuien;
- De waterkwaliteit in het Natura 2000-gebied verbeteren;
- Een meervoudig doelbereik realiseren, met positieve effecten op landschap, biodiversiteit, woonkwaliteit en klimaatbestendigheid.

Deze eerste resultaten onderstrepen dat Liquid Commons Noordal niet alleen een technische wateropgave adresseert, maar een gebiedsgerichte strategie vormt voor een vitaal, klimaatadaptief en veerkrachtig Noordal.

2 VOORONDERZOEK

2.1 Bureauonderzoek

Doel en opzet van het bureauonderzoek

Het bureauonderzoek vormde de eerste en brede basis voor de planuitwerking van Liquid Commons Noordal. In deze fase is bestaande kennis over het gebied systematisch samengebracht, geanalyseerd en vertaald naar bruikbare uitgangspunten voor het ontwerp- en maatregelproces. Tot aan de start van het project bestond er nog geen volledig en integraal overzicht van de beschikbare hydrologische, ecologische en morfologische gegevens voor het Noordal. Het doel van dit bureauonderzoek was dan ook om die ontbrekende samenhang te herstellen en een helder totaalbeeld te verkrijgen van de actuele stand van kennis.

In eerste instantie is een systematische verkenning uitgevoerd van alle relevante onderzoeksrapporten en studies die betrekking hebben op de waterhuishouding, bodemopbouw, ecologie, morfologie en landschappelijke inrichting van het Noordal en haar directe omgeving. Deze verkenning bood inzicht in de onderlinge relaties tussen bestaande plannen, uitgevoerde maatregelen en nog openstaande vraagstukken.

Aansluitend zijn meer technische analyses verricht, waaronder de beoordeling van rioleringsgegevens, eerdere ontwerpen van bufferconstructies, hydrologische modelberekeningen en reeds uitgevoerde maatregelen binnen het gebied. Ook zijn toekomstige infrastructurele projecten beoordeeld op hun mogelijke invloed op het lokale en regionale watersysteem.

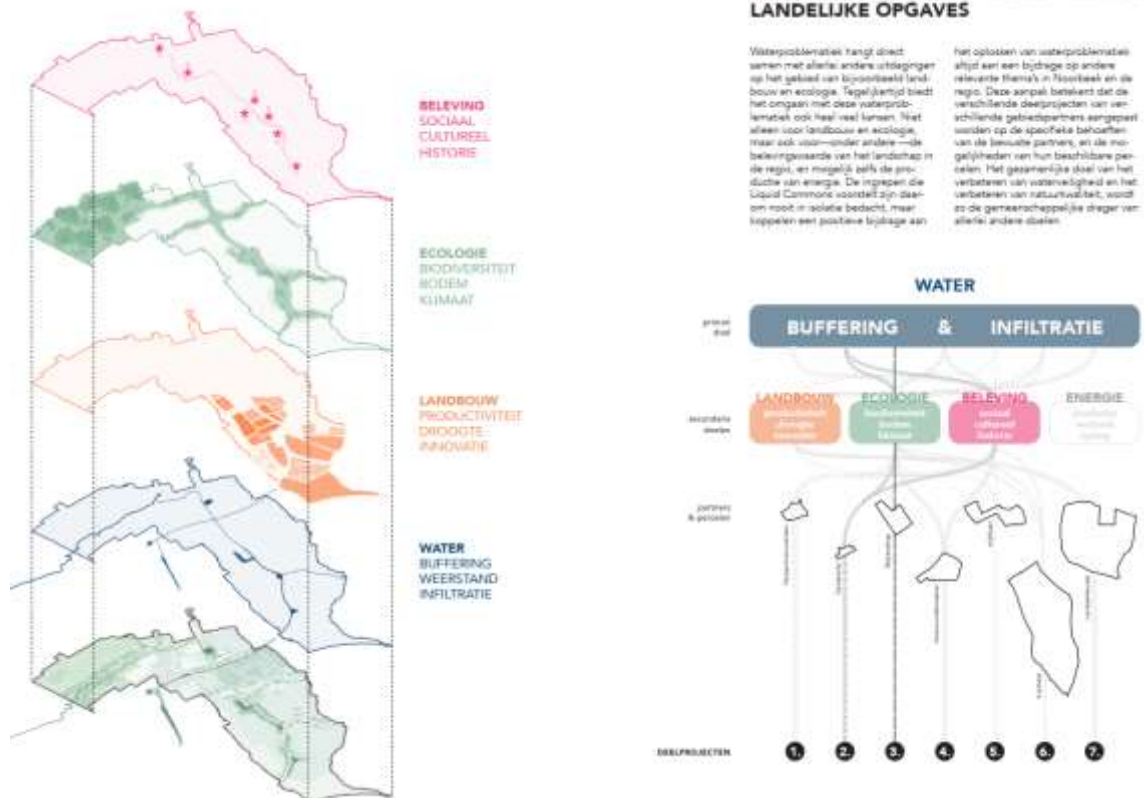
De verzamelde informatie is vervolgens vertaald naar een Programma van Eisen (PvE), waarin de relevante knelpunten en oplossingsrichtingen systematisch zijn vastgelegd. Deze informatie is samengebracht in een kansentabel en een set kansenkaarten waarin de potentiële oplossingsrichtingen visueel en thematisch zijn weergegeven. Daarmee vormt het bureauonderzoek het fundament onder de vervolgstappen in het ontwerpproces, de gebiedsanalyse en de selectie van maatregelen.

Overzicht geraadpleegde rapporten en studies

Voor het bureauonderzoek zijn diverse rapporten geraadpleegd ter beeldvorming van de diverse aspecten van problematieken in het Noordal. De bronnen gaan telkens in op een specifiek aspect van het gebied: ruimtelijke visie, hydrologische modellering, ecologische analyse en beleidsmatige advisering. Samen vormen zij het kennisfundament voor de verdere uitwerking van het project. Onderstaande lijst weergeeft de belangrijkste documenten die aan de basis liggen voor de uitwerking van de kansen en maatregelen:

- Rademacher & de Vries – Liquid Commons Noordal
- Nelen & Schuurmans - Analyse functioneren BBB Noorbeek
- Nelen & Schuurmans – Modelberekeningen Noordal
- Waterschap Limburg – Water vasthouden op landbouwpercelen in Zuid-Limburg
- RHDHV – No-regret maatregelen Noorbeemden
- Wageningen Universiteit - Morfodynamiek van de Noor
- Ecologische Autoriteit - Advies over de Natuurdoelanalyse Noorbeemden & Hoogbos
- Antea - Noorbeemden en Hoogbos runoff en stikstofdepositie in Natura 2000

5 van deze rapportages benoemen specifieke aanknopingspunten voor het Noordal, op basis waarvan een Programma van Eisen is opgesteld:



Integrale opgave landelijk gebied Noordal (Rademacher / De Vries, 2022)

Dit rapport vormt de conceptuele basis van het project. Het bevat zeven ruimtelijke voorstellen waarin de visie op de toekomstige ontwikkeling van het Noordal is uitgewerkt. De voorstellen koppelen waterbeheer aan landschappelijke versterking, landbouwtransitie en belevingswaarde.

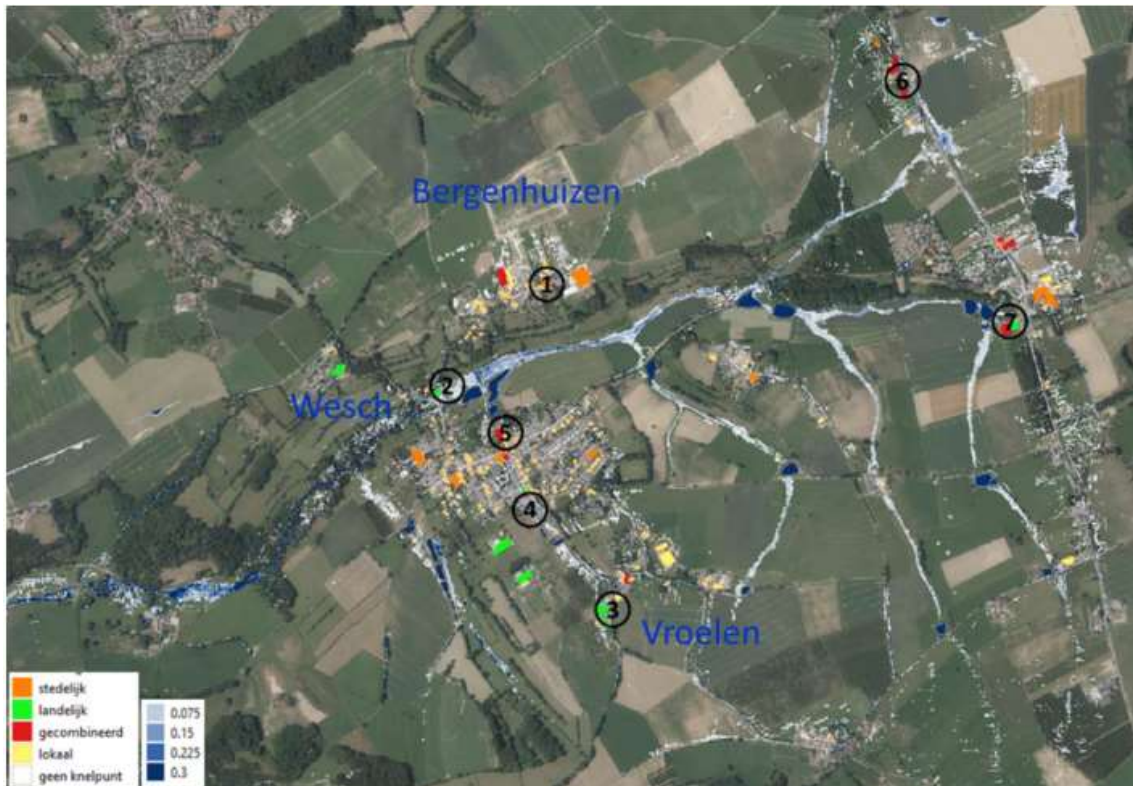
De voorstellen richten zich op specifieke locaties binnen het dal:

- Veehouder – Vroelen 32: Aanbrengen van infiltratiestroken, graften en boerenbuffers ter reductie van afstroming vanaf de hellingen.
- Fruitteler – Vroelen 40: Realisatie van infiltratiestroken en aanleg van een voedselbos als bufferende zone bij de Buffer Beyers Vroelen.
- Wijnboerderij – Sint Maartensweg 13: Aanbrengen van houtwallen, waterbuffers en infiltratiestroken als onderdeel van de uitbreiding van de Buffer Sint Maartensweg.
- Sint Maartenswegbuffer – Sint Maartensweg 30: Ontwikkeling van dynamische buffers met recreatieve en ecologische functies, gericht op waterveiligheid en hergebruik van piekwater.
- Bungalowpark – Vroelenstraat 18: Inpassing van kleinschalige waterbuffers en ecologische structuren in samenhang met de uitbreiding van de Buffer Sint Maartensweg.
- Pley – Dorpskern Noorbeek: Herinrichting van het dorpsplein met groene infiltratiestroken en een aangepast straatprofiel voor verbeterde afwatering en verkeersveiligheid.
- Sint Brigidabron – Wesch 3A: Ontwikkeling van een wandelroute en informatieve recreatieve voorzieningen rondom de cultuurhistorische bronlocatie.

De studie van Rademacher & De Vries introduceerde het commons-principe als leidraad voor samenwerking in het dal: een gebiedsgerichte benadering waarin publieke en private partijen gezamenlijk verantwoordelijkheid dragen voor het water- en landschapsbeheer.

Nelen & Schuurmans – “Modelberekeningen Noordal”

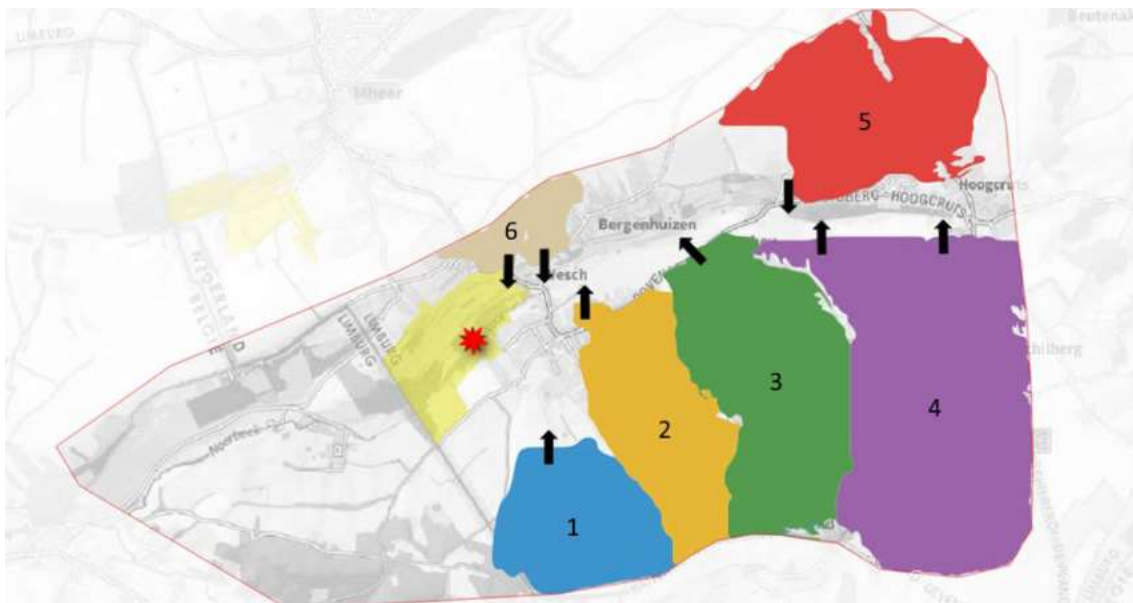
De modelstudie van Nelen & Schuurmans richtte zich op de hydrologische analyse van de huidige situatie binnen het Noordal. Doel van het onderzoek was het in kaart brengen van de gebieden waar waterproblematiek optreedt, en het bepalen van de zones waar toekomstige maatregelen de grootste effectiviteit kunnen hebben.



Knelpuntclusters met kwetsbare panden (Nelen & Schuurmans, 2022)

Uit de modelberekeningen kwamen zeven knelpuntclusters naar voren waar structurele waterproblemen optreden, variërend van stedelijke laagtes tot landelijke afstromingszones:

- Knelpuntcluster 1 – Bergenhuizen): Stedelijk waterknelpunt door een lage ligging van de weg.
- Knelpuntcluster 2 – Wesch: Landelijk waterknelpunt door afstroming van neerslag over weg en helling.
- Knelpuntcluster 3 – Vroelen: Landelijk knelpunt met afstroming vanaf hoger gelegen akkergronden.
- Knelpuntcluster 4 – Noorbeek (Buffer Sint Maartensweg): Gecombineerd waterknelpunt door aanvoer van afstromend water vanuit Vroelen en de buffer bij de Sint Maartensweg.
- Knelpuntcluster 5 – Noorbeek (voetpad tussen Dorpstraat en Buffer Wesch): Gecombineerd waterknelpunt met afstroming vanuit het dorp, Vroelen en Ulvend, deels via het regenwaterstelsel.
- Knelpuntcluster 6 – Terlinden: Gecombineerd knelpunt met lage wegligging en uitredend rioleringswater; raakt tevens aan de herinrichting van de N598.
- Knelpuntcluster 7 – Hoogcruts: Landelijk knelpunt door afstroming vanaf de N598 en de helling van Schilberg.



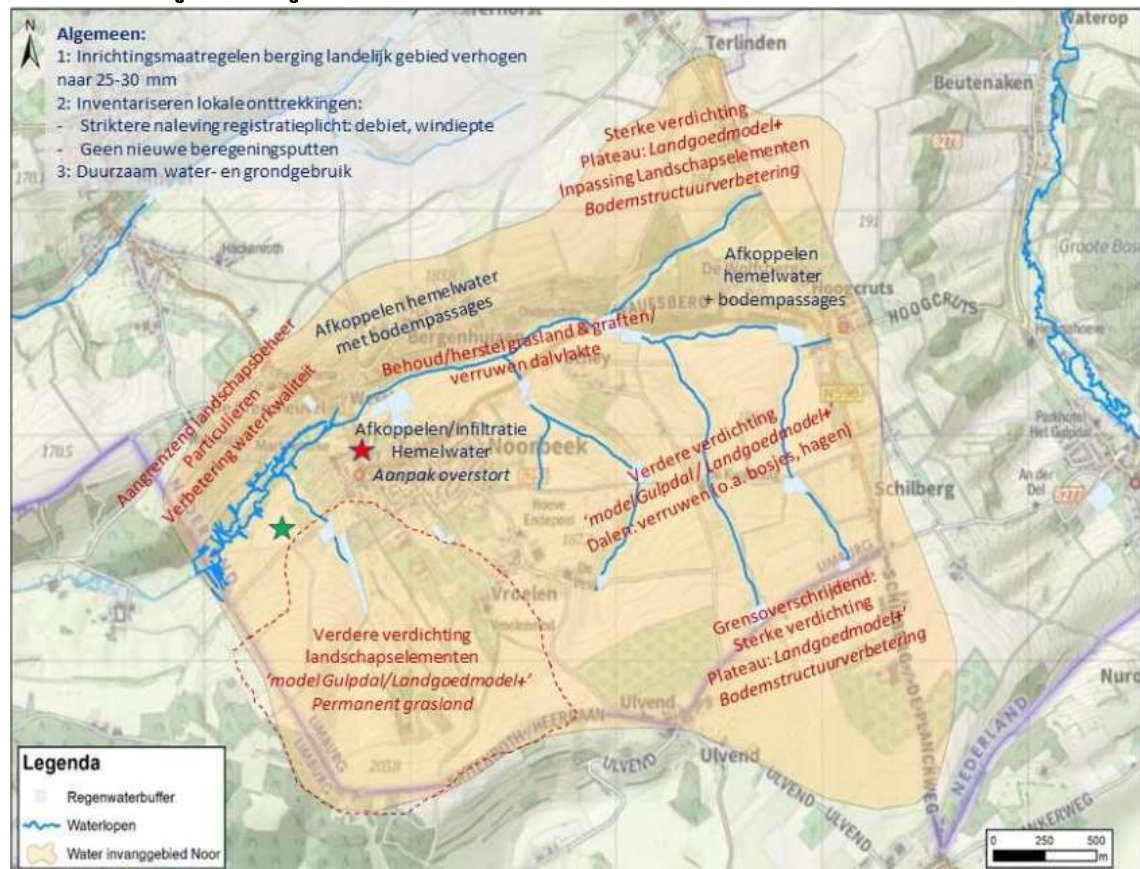
Afstroomgebieden in het Noordal (Nelen-Schuurmans, 2022)

Naast de inventarisatie van deze knelpunten zijn zes afstroomgebieden onderscheiden, die de hydrologische hoofdstructuur van het Noordal beschrijven. Deze gebieden tonen waar het water zich verzamelt, hoe het zich verplaatst en waar de toekomstige maatregelen zich idealiter op zouden moeten richten om de piekafvoer naar de Noorbeemden te beperken:

- Afstroomgebied 1 – Kattenroth – Belgische grens – Boyeweg: Tertiair aandachtsgebied waar voldoende buffercapaciteit noodzakelijk is om T25-buien op te vangen.
- Afstroomgebied 2 – Noorbeek – Vroelen: Primair aandachtsgebied waar het vasthouden van water het grootste effect heeft op het vertragen van de afvoer naar de Noorbeemden. Het betreft voornamelijk stedelijke afstroming via verhard oppervlak en riolering.
- Afstroomgebied 3 – Schey – Ulvend :Primair aandachtsgebied waar landelijke afstroming domineert. Hier ligt de nadruk op het vasthouden van water en het gefaseerd afvoeren richting het dal, zodra bovenstroomse buffers zijn gevuld.
- Afstroomgebied 4 – Schilberg – De Planck (B): Tertiair aandachtsgebied, grenzend aan de N598 en het Belgische achterland, waar extra buffercapaciteit gewenst is om piekafvoeren te beperken.
- Afstroomgebied 5 – Terlinden – De Waufsberg: Secundair aandachtsgebied waar landelijke afstroming plaatsvindt. Het gebied beïnvloedt de tweede afvoerpiek richting de Noorbeemden.
- Afstroomgebied 6 – Mheerelindje – Bergenhuizen: Secundair aandachtsgebied waar stedelijke afstroming via verhard oppervlak en riolering bepalend is voor de eerste piekafvoer.

Deze analyse heeft inzicht gegeven in de natuurlijke hydrologische opbouw van het dal en de onderlinge afhankelijkheid van de deelgebieden. Daarmee vormt de indeling in afstroomgebieden de ruimtelijke leidraad voor het bepalen van de locaties waar toekomstige maatregelen de grootste impact kunnen hebben.

RHDHV – “No-regret maatregelen Noorbeemden”



Aanvullende ruimtelijke maatregelen voor het verder terugdringen van piekafvoeren (RHDHV, 2021)

Het rapport van Royal HaskoningDHV richt zich op de middellange en lange termijn maatregelen voor het Natura 2000-gebied Noorbeemden. Doel van deze studie was het formuleren van robuuste maatregelen die bijdragen aan de bescherming van het bron- en kwelsysteem en aan het herstel van de beekgebonden natuurtypen.

De voorgestelde maatregelen omvatten:

- Herstel van het bronbos aan de dalflank bij de insnijding van de Noor: Door ophoging van de beekbodem en inzet van sedimentvangers kan de beek zich opnieuw ontwikkelen tot een klimaatrobuust, grensoverschrijdend watersysteem met bijbehorende natte habitats.
- Beperken van afstroming en versterken van grondwateraanvulling: Door een integrale verruwing van het landschap wordt de afstroming in het intrekgebied vertraagd en kan meer water infiltreren.
- Afkoppeling van stedelijke afvoeren: In Noorbeek, Bergenhuizen en Wesch worden hemelwaterafvoeren afgekoppeld van het gemengde rioolstelsel om piekafvoeren te reduceren en de bron- en kwelzones te ontlasten.
- Ondergrondse infiltratievoorzieningen: Op strategische locaties zoals de Pley of Wesch worden infiltratievoorzieningen aanbevolen om piekbelasting te verminderen.
- Verbetering van de grondwaterkwaliteit: Door doelgericht infiltreren via bermgreppels of infiltratiezones kan het regenwater milieuvreemde stoffen verdunnen, waardoor de ecologische drempelwaarden voor kalktufbronnen niet worden overschreden.
- Deze no-regret-maatregelen dragen bij aan een robuuster en zelfregulerend watersysteem dat bestand is tegen extreme weersomstandigheden.

Ecologische Autoriteit – “Advies over de Natuurdoelanalyse Noorbeemden & Hoogbos”

De provincie hanteert voor het bepalen van de natuurdoelen en noodzakelijk beheer en maatregelen de afspraken die gemaakt zijn in het Natura 2000 beheerplan voor de Noorbeemden. Vanwege nieuwe kennis en voortschrijdend inzicht heeft zij aanvullend doelen en maatregelen verduidelijkt en aangevuld in de Natuurdoel Analyse Noorbeemden en Hoogbos (161) (NDA). Zijn concludeert daarin dat “de maatregelen waarvan de ecologische risico’s gering tot nihil zijn, en die nodig zijn om de knelpunten voor het halen van de doelen op te lossen, moeten zo snel als mogelijk worden uitgevoerd in overeenstemming met het advies van de EA. Het betreft de volgende maatregelen:

1. Vergroten waterinfiltratie en verminderen piekafvoer van water: Het op meerdere fronten brongericht vergroten van de infiltratie van water in de bodem en beperken van de run-off en waterlozing met nutriënten- en andere stoffenbelasting (o.a. nitraat, fosfaat en mogelijk ook andere milieubelastende stoffen zoals zware metalen en pesticiden).
2. Beekherstel van de Noor: Inclusief het verondiepen en het inbrengen van waterretentie-gevende middelen in de beek
3. Verlagen van de stikstofdepositie: Het nemen van bronmaatregelen om de stikstofdepositie op de habitattypen te verminderen.”

Deze doelen en maatregelen zijn in het bijzonder opgepakt in het project Liquid Commons. Het project wordt ook concreet in de analyse genoemd en hieronder qua aanpak verder toegelicht, rekening houdend met de uitwerking in de NDA.

Allereerst is het onderzoek vanuit Liquid Commons gericht op systeemherstel op basis van een bottom-up benadering. Daarbij heeft meegewogen dat er al heel veel LESA-waardig basismateriaal (zie lijst hieronder en betrokken bij het onderzoek) is maar dat de uitvoering van no-regret maatregelen als aanpak voorrang vraagt. Sinds de stopzetting van de LPLG is een bottom-up aanpak kansrijker én levert meer binding in stroomgebieden op. Uiteraard moet een bottom-up aanpak wel het doelbereik benaderen én gemonitord worden om afgewogen bekende negatieve maar ook onbekende effecten op de natuur te volgen. Ook verondersteld deze aanpak en de monitoring een duurzame betrokkenheid van overheden en lokale gebruikers in het gebied. Voor monitoring wordt overigens aangesloten op de voor natuurherstel provinciaal af te spreken werkwijze welke in opdracht van de provincie uit gevoerd zal worden door terreinbeheerders.

Vanwege de grote diversiteit in de ondergrond is een doelbepaling op perceelsniveau met harde uitspraken over de directe betekenis voor het verminderen van drukfactoren bijna onmogelijk. De bottom-up aanpak geeft de kans een proces te starten die ook als groeimodel voor deelname van grondgebruikers om drukfactoren te verminderen kan worden gezien.

Maatregelen in het terugdringen van de bemesting hebben pas effect op de langere termijn vanwege de lange verblijftijd van het grondwater; dat wat nu bottom-up kan is dan ook van het grootste belang. De bottom-up aanpak richt zich op maatregelen die niet alleen technisch van aard zijn maar juist ook vlakdekkend of lijnvormend waarbij het voorkomen van erosie en afstroming van stikstofrijk slib wordt voorkomen; een zo lang mogelijke verblijftijd van grondwater wordt nagestreefd en door aangepast landgebruik minder stikstof wordt toegepast. Een noodzakelijke technische oplossing is echter het vergroten van de buffercapaciteit van het bergbezinkbassin waardoor de KRW-doelen voor waterkwaliteit in beeld komen. Alternatieve maatregelen bleken hiervoor niet realistisch en effectief.

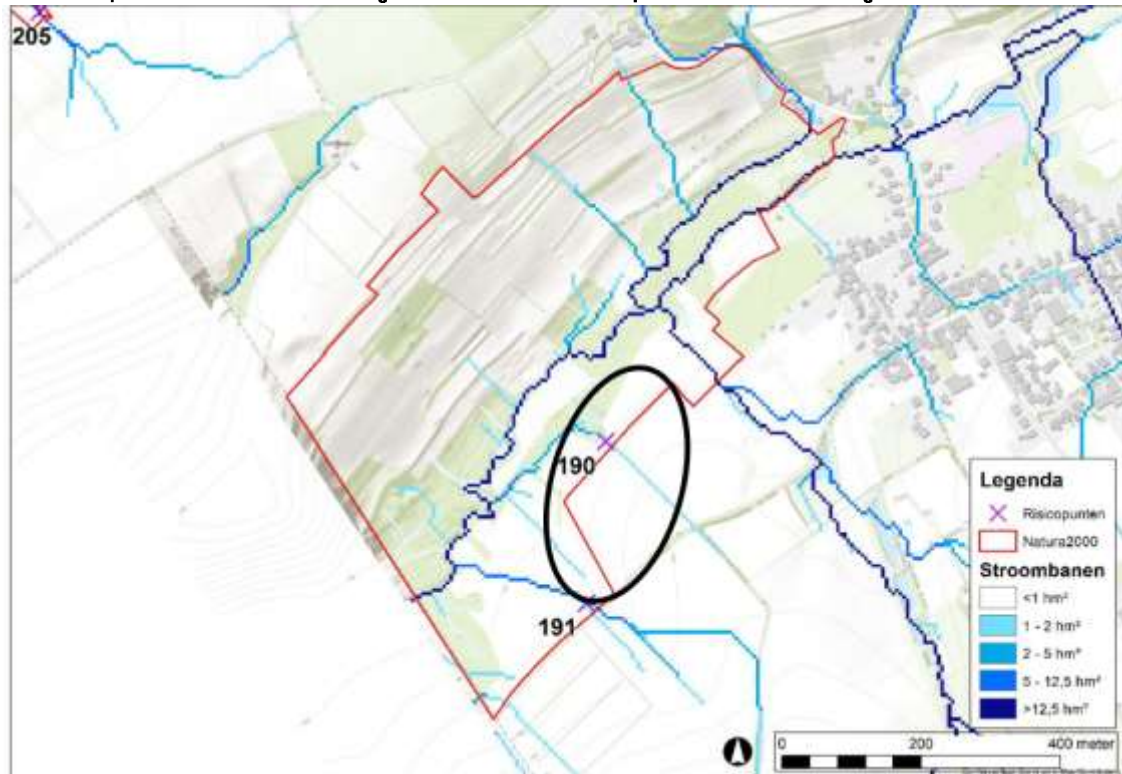
Daarbij is leidend dat klimaatontwikkeling naar verwachting de komende jaren grotere onzekerheid in omvang van buien en frequentie gaat opleveren waardoor een t=25 benadering onvoldoende is om systeemherstel te realiseren en grotere afvoeren te voorkomen.

Inmiddels zijn de watervoerende zijgreppels van de Noor, in afweging tot de macrofauna, gedempt met als effect dat het grondwater voor het overgrote deel van het jaar tot aan maaiveld staat en bij overstroming dan ook

minder last ondervind van (nutriëntenrijke) overlandflow. Ook wordt het meest gevoelige deel van de ingesneden Noor in 2026 beter beschermd door beekbodemverhoging na een grondige studie van de hydromorfologie én de wijze van realisatie beekbodemverhoging.

Vanwege de bottom up aanpak is ook de reikwijdte van de bereidheid om landgebruik om te vormen naar natuur beoordeeld. In het Noordal is geen verwerving in beeld op dit moment; door de samenwerking met de partners zijn daarom vrijwillige alternatieven meegenomen. Ook zijn de ontwikkelingen van de afgelopen jaren in beeld gebracht en beoordeeld, enerzijds hydrologisch en anderzijds bij het opstellen van een gebiedsofferte door de agrariërs als aanbod aan de partners.

Antea Group – “Noorbeemden en Hoogbos: Runoff en stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden”



Run-off punten Noorbeemden (Antea, 2018)

Het onderzoek van Antea Group (2018) richt zich op de effecten van run-off en erosie op de natuurkwaliteit binnen de Natura 2000-gebieden Noorbeemden en Hoogbos. Op basis van kaart- en veldanalyses zijn locaties met verhoogd erosierisico in beeld gebracht en beoordeeld op hun invloed op de aanwezige habitattypen.

De studie identificeert onder meer risicopunten 190 en 191, gelegen in het afstroomgebied richting de Noorbeemden, met een zeer hoog risico voor natuurwaarden. Voor deze punten worden maatwerkmaatregelen voorgesteld om sedimentaanvoer te beperken, zoals:

- aanpassing van het landgebruik of vergroening van bufferstroken,
- aanleg van grasbanen loodrecht op de hoogtelijnen,
- en lokale verbreding van bestaande bufferzones.

De resultaten tonen dat beide risicopunten direct zijn verbonden met afstromingsbanen naar het Natura 2000-gebied. Daarmee vormt dit onderzoek een belangrijke onderbouwing voor het treffen van gerichte erosiereducerende maatregelen binnen het Noordal.

Samenvatting bureauonderzoek

Het bureauonderzoek heeft een solide kennisbasis opgeleverd voor de verdere uitwerking van het project Liquid Commons Noordal. De belangrijkste conclusies zijn:

- Er is een compleet overzicht verkregen van bestaande kennis en studies binnen het gebied, waarmee doublures zijn voorkomen en hiaten in beeld zijn gebracht.
- De combinatie van hydrologische modellering en ecologische analyse heeft geleid tot een beter begrip van de samenhang tussen piekafvoer, grondwaterdynamiek en natuurkwaliteit.
- De onderzoeksresultaten vormen de onderbouwing voor de selectie van de achttien maatregellocaties, die in de vervolgfase verder zijn uitgewerkt in schetsontwerpen.
- De kennis uit het bureauonderzoek heeft direct geleid tot de ontwikkeling van kansenkaarten en een programma van eisen waarin de waterhuishoudkundige, ecologische en ruimtelijke doelstellingen zijn samengebracht.

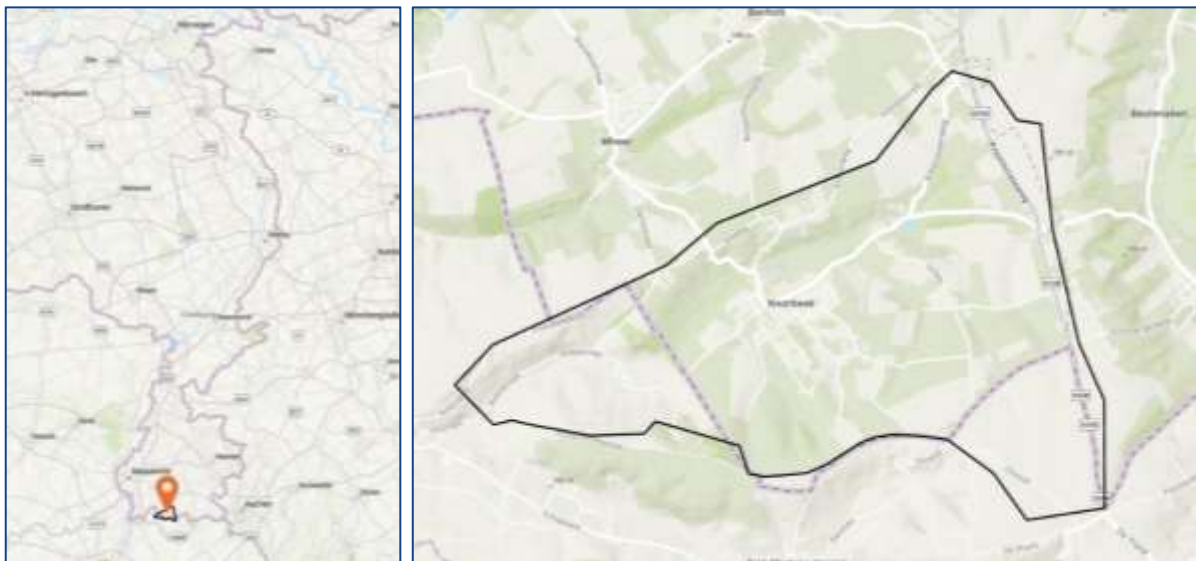
Daarmee vormt het bureauonderzoek de noodzakelijke inhoudelijke ondergrond voor de gebiedsanalyse en de verdere integrale planvorming binnen het Noordal.

2.2 Gebiedsanalyse

Doel en opzet gebiedsanalyse

Naast het bureauonderzoek is een gebiedsanalyse uitgevoerd om de ruimtelijke, landschappelijke en hydrologische samenhang van het Noordal scherp te duiden. Deze analyse is gebaseerd op diverse bronnen voor actueel kaartmateriaal (hoogte, geomorfologie, bodem en landgebruik), historische kaarten, beeldmateriaal (satelliet, drone en Google streetview) en locatiebezoeken in het veld. Het resultaat is een integraal beeld van plateaus, hellingen en beekdal, inclusief erosie- en afstroomroutes, cultuurhistorische structuren en ecologische waarden.

Ligging en omvang van het projectgebied



Locatie Noordal (Kragten, 2025)

Het projectgebied van Liquid Commons Noordal omvat het dorp Noorbeek en de omliggende gehuchten Schey, Vroelen, Bergenhuizen, Terlinden en delen van het buitengebied richting Ulvend. Het beslaat het gehele dal van de Noor, inclusief de hoger gelegen plateaus en flanken.

Noorbeek ligt in de gemeente Eijsden-Margraten, in het zuidelijkste puntje van Nederland. Het dorp telt ongeveer 1.000 inwoners en is gelegen in een uitgesproken beekdal, omringd door de glooiende heuvels van Zuid-Limburg. De landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten maken het gebied aantrekkelijk voor recreatie en toerisme, met een groot netwerk aan wandelroutes en panoramische uitzichten over het Limburgse heuvelland.

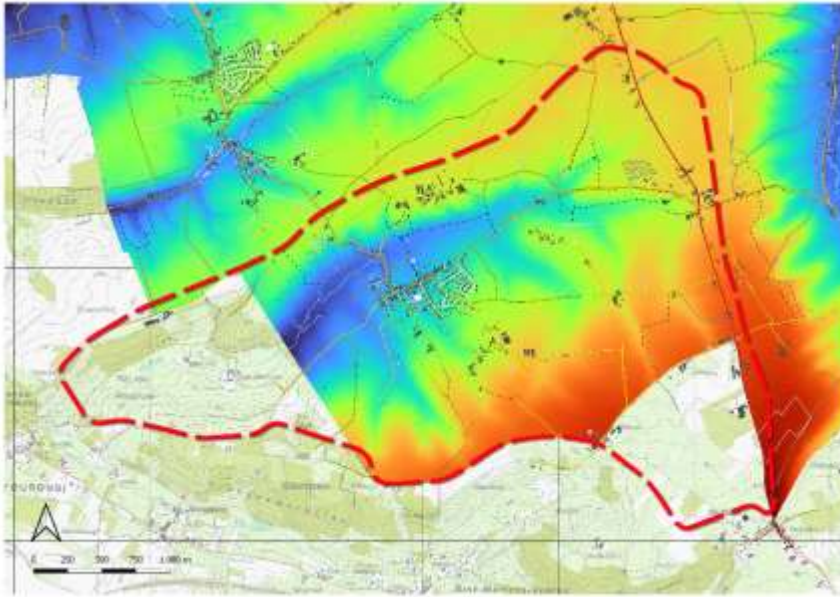
Ontstaansgeschiedenis en ondergrond

Het Zuid-Limburgse landschap is gevormd door een langdurig proces van opheffing en insnijding. Terwijl het gebied in geologische zin langzaam omhoog werd gedrukt, hebben beken en rivieren zich diep in het landschap ingesneden.

Tijdens de laatste ijstijden is over dit reliëf een dikke lösslaag afgezet: een fijnkorrelige, door wind getransporteerde leem, die op sommige plaatsen tot 20 meter dik is. Deze löss vormt de kenmerkende ondergrond van het Zuid-Limburgse heuvelland en bepaalt in belangrijke mate de waterhuishouding. De löss- en leemgronden zijn vruchtbaar, maar slecht waterdoorlatend, waardoor bij hevige neerslag afstroming en erosie optreden.

Het resultaat van deze geologische processen is een landschap van plateaus, hellingen en dalen, waarin hoogteverschillen en bodemsoorten sterk variëren over korte afstanden.

Hoogteligging



Hoogtekaart Noordal (Kragten, 2025)

Noorbeek ligt op de overgang van het plateau van Margraten naar het diep ingesneden dal van de Noor. De hoogteverschillen zijn groot en vormen een bepalend kenmerk van het landschap, met een steile helling aan de noordzijde en een minder steile helling aan de zuidzijde van het dal.

De laagste delen liggen langs de beek in het Noordal, terwijl de hoogste delen zich bevinden ten zuiden van het dorp, waar de hellingen overgaan in het Belgische hellingbos Altembroek. De hoogtekaart laat zien hoe het reliëf de afstromingsrichting van neerslag bepaalt: water stroomt vanuit de hoger gelegen plateaus via natuurlijke geulen richting het dal van de Noor.

Bodem

De bodemopbouw bestaat grotendeels uit siltige leem en löss, met op enkele plaatsen afzettingen van grind en grof zand onder een lössdek van 15–40 cm. De waterdoorlatendheid is gering, waardoor infiltratie beperkt plaatsvindt en regenwater gemakkelijk afstroomt.

Met name rondom de beek heeft erosie geleid tot ontbloting van de onderliggende lösslagen. Dit maakt de oevers en hellingen gevoelig voor afspoeling van bodemmateriaal bij hevige regenval, wat vervolgens bijdraagt aan sedimentaanvoer richting het Natura 2000-gebied Noorbeemden & Hoogbos.

Morfologie en landschappelijke opbouw

De geomorfologische kaart maakt de hoofdstructuren van het landschap zichtbaar. In het Noordal komen vier landschapstypen voor: plateaus, beekdal, steile hellingen en flauwe hellingen.

Plateaus

De plateaus vormen de hoogste, vlakke delen van het landschap en zijn kenmerkend voor het Zuid-Limburgse heuvelland. Ze hebben een open karakter en zijn geschikt voor grootschalige akkerbouw.

De bebouwing op de plateaus bestaat voornamelijk uit moderne boerderijen van na de Tweede Wereldoorlog, terwijl aan de randen – bijvoorbeeld bij Bergenhuizen – oudere bebouwing voorkomt. De plateaus vormen de watervoerende gebieden waar regen infiltreert en later als kwel aan de voet van de hellingen uitteedt.

Beekdal van de Noor

De permanent watervoerende beek 'Noor' ontspringt vanaf Wesch tot voorbij aan de Belgische grens nabij Altembroek en heeft zich diep ingesneden in het plateau en vormt het hart van het projectgebied. Het niet watervoerende bovenstroomse gebied van het Noordal toont een variatie in breedte: bij de Hoogcrutslossing parallel aan het Langenakkervoetpad is het relatief breed en vlak, terwijl het verder stroomopwaarts richting de plateauranden smaller en puntiger is. Dit verschil wordt veroorzaakt door het grotere verval en de beperkte sedimentatie in de bovenloop.

Op oude kaarten van vóór 1925 is het dal herkenbaar aan het sterk meanderende beekverloop, wat duidt op een vlakke bodem met lage stroomsnelheden. Rond die tijd ontwikkelde zich spontaan bosvegetatie in het dal, waarschijnlijk omdat de bodem te nat was voor agrarisch gebruik.

Stroomafwaarts verlaat de Noor Nederland en stroomt via het Belgische Altembroek en kasteel Altenbroek verder richting de Voer. In het Belgische deel zijn diverse bekken en vijvers aanwezig, mogelijk aangelegd voor molenfuncties, viskweek of als landschappelijke elementen bij het kasteel.

Steile hellingen

De steile hellingen van het Noordal bevinden zich aan de noordelijke zijde van het dal en deze zijn ontstaan door de insnijding van beken in de plateaus. Ze zijn doorgaans minder geschikt voor landbouw en bleven historisch gezien bebost of met graften versterkt.

Op de noordelijke helling van de Noor zijn meerdere graften zichtbaar. Deze structuren werden eeuwen geleden door agrariërs aangelegd en bestaan uit smalle, beplante taluds die erosie tegengaan. Doordat grond van hoger gelegen percelen op vegetatie bleef liggen, ontstond een vlakker gebied (terras) op de helling dat destijds beter geschikt was voor landschappelijk gebruik. Een deel van de oorspronkelijke graften is verdwenen, maar sommige zijn later opnieuw aangelegd om erosie te beperken.

Aan de voet van de hellingen komt kwelwater aan de oppervlakte, dat de Noor voedt en zorgt voor de karakteristieke vochtige milieus in het dal.

Flauwe hellingen

De zuidelijke helling van de Noor is aanzienlijk flauwer en beter geschikt voor landbouw. Op deze overgang van droog naar nat zijn de nederzettingen Noorbeek en Schey ontstaan.

Door erosie zijn hier in de loop der tijd droge dalen uitgesleten. Deze voeren alleen water af bij regenval en monden uit in het hoofddal van de Noor. De flauwe dalen vertonen plaatselijk steile randzones waar eveneens graften aanwezig zijn. De droge dalen ten zuidwesten van Noorbeek en aan weerszijden van Schey zijn duidelijke voorbeelden van deze geomorfologische structuur.

Cultuurhistorie en ontwikkeling

De geschiedenis van Noorbeek gaat terug tot de 12e eeuw, toen het dorp ontstond rondom de Sint-Brigidabron en de Noor. De eerste nederzetting werd bewust op hogere grond gebouwd, om te voorkomen dat woningen bij regenval onder water kwamen te staan.

Op historische kaarten uit 1900 is te zien dat de vlakke delen van het dal vooral werden gebruikt als akkerland, terwijl de hellingen bestonden uit graslanden en boomgaarden. In de loop der tijd veranderde dit beeld sterk. Rond 1960 werd een groot deel van het gebied in gebruik genomen als hoogstamboomgaard, maar in latere decennia verdwenen veel van deze boomgaarden weer ten gunste van akkerbouw.

Rond het jaar 2000 bereikte het aandeel akkerland zijn hoogtepunt. Sindsdien neemt het oppervlak boomgaard weer toe, zij het met laag- en halfstamboomgaarden, die minder karakteristiek zijn voor het traditionele Limburgse landschap. Tegelijkertijd is de percelering grootschaliger geworden, waardoor de herkenbaarheid van de oorspronkelijke droge dalen en graftstructuren deels is verdwenen.

Infrastructuur en hydrologische netwerken

Het infrastructuurnetwerk binnen het projectgebied is in ruim een eeuw opmerkelijk stabiel gebleven. De meeste wegen die op de topografische kaart van 1900 voorkomen, zijn ook op de kaart van 2020 nog herkenbaar. Hoewel sommige tracés zijn rechtgetrokken of verhard, is de hoofdstructuur grotendeels intact gebleven.

De belangrijkste verbinding is de N598, een provinciale weg met een vrijliggend fietspad. Deze weg vormt tevens een hydrologische grenslijn, waarlangs de provincie Limburg toekomstige aanpassingen overweegt om extra waterberging te realiseren voor het water van de weg.

Hydrologische modellering ($T=100$ jaar neerslaggebeurtenis) toont aan dat het water vanuit de hoger gelegen plateaus afstroomt via vaste geulen en droge dalen naar het centrale Noordal. De stromingsroutes volgen nauwgezet de geomorfologische opbouw: de beken verzamelen het water benedenstrooms, waar het via Wesch de Noor in stroomt.

Binnen het projectgebied zijn reeds dertien waterbuffers aanwezig, grotendeels aangelegd door Waterschap Limburg, evenals een bergbezinkbassin bij Wesch. Dit bassin, met een inhoud van circa 450 m³, ontvangt afstroming van circa 13,9 hectare verhard oppervlak, waarvan 8,1 hectare is afgekoppeld van het gemengde riool. Bij extreme regenval treedt overstort op naar de Noor, wat de noodzaak onderstreept voor aanvullende bergings- en infiltratiemaatregelen.

Landschappelijke kwaliteiten en kernprincipes

Het Noordal is onderdeel van het Nationaal Landschap Zuid-Limburg. Binnen dit kader gelden de kernkwaliteiten uit het Handvat Kernkwaliteiten Zuid-Limburg als richtinggevend voor ruimtelijke ontwikkeling. Voor het projectgebied zijn met name de volgende principes relevant:

- Benadrukken van historisch erfgoed: Behoud en herkenbaar maken van cultuurhistorische structuren, zoals graften, boomgaarden en oude verkavelingspatronen.
- Vergroenen van dorpsranden: Verzachten van de overgang tussen bebouwing en open landschap door beplanting en kleinschalige groenstructuren.
- Versterken van landschapselementen
- Herstel en beheer van graften, heggen, houtwallen en boomgaarden ter beperking van erosie en versterking van biodiversiteit.
- Bosontwikkeling op steile hellingen: Versterking van bos en struweel op erosiegevoelige hellingen ter stabilisatie van de bodem en buffering van afstromend water.
- Herstel van bronnen en beekdalstructuren: Behoud en herstel van kwelzones, bronbeken en natuurlijke overgangen tussen droog en nat, als dragers van de ecologische samenhang.

Samenvatting gebiedsanalyse

Het Noordal vormt een complex, maar samenhangend landschap met een hoge landschapskwaliteit waarin hoogteverschillen, bodemopbouw, hydrologie en cultuurhistorie elkaar beïnvloeden. De slechte waterdoorlatendheid van de lössgronden, in combinatie met steile hellingen en intensief landgebruik, zorgt voor hoge afstroming en erosiegevoeligheid.

Tegelijkertijd biedt het landschap door zijn structuur en historische rijkdom volop kansen voor het herstel van natuurlijke waterprocessen, landschapselementen en biodiversiteit. De gebiedsanalyse vormt daarmee het inhoudelijke fundament voor de selectie en uitwerking van de maatregelen in de vervolghoofdstukken.

2.3 Hydrologisch onderzoek huidige situatie

Het hydrologisch onderzoek binnen Liquid Commons Noordal had een breed en gelaagd karakter. Doel van onderzoek naar de huidige situatie was het verkrijgen van een betrouwbaar beeld van de waterhuishouding in het dal van de Noor, inclusief de interactie tussen afstroomgebieden, waterbuffers, rioleringsystemen en het oppervlaktewatersysteem.

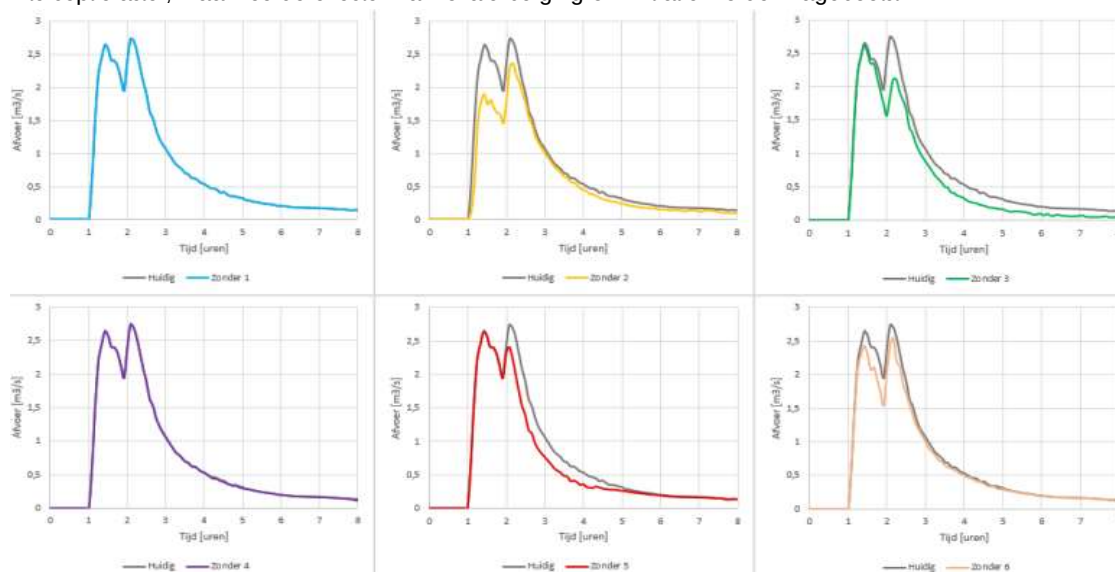
Allereerst is het bestaande hydrologische model van het gebied kritisch geëvalueerd op bruikbaarheid en actualiteit. Vervolgens zijn aanvullende veldopnames en inventarisaties uitgevoerd om ontbrekende, verouderde of onvolledige gegevens aan te vullen. Parallel hieraan heeft afstemming plaatsgevonden met Waterschap Limburg om de bekende toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen in het model te kunnen integreren.

De combinatie van bestaande data, aanvullend veldonderzoek en bestuurlijke afstemming heeft geresulteerd in een gevalideerd referentiemodel, dat als basis diende voor de berekening van de verschillende scenario's. Op dit referentiemodel zijn zeven nieuwe modelsimulaties uitgevoerd, waarmee de effecten van neerslagafvang en berging per afstroomgebied inzichtelijk zijn gemaakt.

Opzet van de modelberekeningen

De beek de Noor wordt gevoed door zes deelstroomgebieden, aangevuld met de stedelijke kernen van Noorbeek en Bergenhuizen. Om de invloed van elk afstroomgebied afzonderlijk op de totale afvoer van de Noor te bepalen, zijn zeven modelscenario's doorgerekend met een T25-bui (neerslaggebeurtenis met een herhalingsdij van 25 jaar).

In zes scenario's wordt de neerslagafvoer in één afzonderlijk afstroomgebied geblokkeerd of vertraagd via een interceptieraster, waarmee de effecten van lokale berging of infiltratie worden nagebootst.



Afvoerpieken per stroomgebied in het Noordal (Nelen & Schuurmans, 2022)

De resultaten zijn weergegeven in bovenstaand figuur, waarin de afvoer in de Noor per scenario wordt vergeleken met de huidige situatie. De modelresultaten laten een karakteristieke dubbele piekafvoer zien:

De eerste piek wordt veroorzaakt door snelle afvoer vanuit stedelijk gebied en het overstorten van het bergbezinkbassin (BBB) bij Wesch. De tweede piek wordt veroorzaakt door vertraagde afstroming vanuit het landelijke gebied na het vullen van de buffers.

Resultaten en interpretatie

De resultaten van de zeven modelsimulaties tonen duidelijke verschillen in de bijdrage van de deelgebieden aan de totale afvoer van de Noor.

Afstroomgebieden 1 en 4

Deze gebieden blijken goed gebufferd. De afvoer in de Noor verandert nauwelijks wanneer neerslag in deze gebieden wordt afgevangen. Dit duidt erop dat de bestaande buffers voldoende capaciteit hebben om een T25-bui te verwerken zonder overstroming.

Afstroomgebieden 3 en 5

Deze gebieden beïnvloeden vooral de tweede piek in de afvoer. Hier vindt voornamelijk landelijke afstroming plaats: het water wordt eerst tijdelijk geborgen in lokale buffers en komt pas tot afvoer in de Noor zodra deze zijn gevuld.

Afstroomgebieden 2 en 6

Deze gebieden zijn hydrologisch gekoppeld aan de riolering van Noorbeek en Bergenhuizen, waardoor neerslag hier zowel via het riool als via oppervlakkige afstroming de Noor kan bereiken. Deze gebieden zijn bepalend voor de eerste, snelle afvoerpiek.

Met name deelgebied 2 heeft een groot effect, wat vooral samenhangt met de omvang van het gebied en de directe verbinding met het stedelijk afvoersysteem.

De gecombineerde modelrun (scenario 7) toont dat water vasthouden in deelgebieden 2 en 3 het grootste effect heeft op het reduceren van de piekafvoeren.

- De eerste piek (stedelijke afvoer) neemt met circa 29% af;
- De tweede piek (landelijke afvoer) wordt met ongeveer 36% verminderd.

Deze resultaten tonen aan dat het strategisch vasthouden van water bovenstrooms, zowel in stedelijke als in landelijke gebieden, cruciaal is om de hoge afvoeren in de Noor te beperken.

Conclusies deelstroomgebieden

De verdiepende analyse van de deelstroomgebieden toont aan dat de grootste kansen voor piekreductie liggen in deelgebied 2 (Noorbeek–Vroelen) en deelgebied 3 (Schey–Ulvend). Door water in deze gebieden beter vast te houden kunnen de piekafvoeren met circa 30% worden verlaagd.

De wateropgave in het Noordal is echter tweeledig:

- Voor Waterschap Limburg ligt de nadruk op het vasthouden van water in de landelijke deelgebieden (2 en 3).
- Voor de gemeente Eijsden-Margraten ligt de opgave in het stedelijk gebied, waar water zoveel mogelijk moet worden vastgehouden op de plek waar het valt en het aantal overstorten van het bergbezinkbassin te beperken.

Traditioneel afkoppelen – waarbij hemelwater snel wordt afgevoerd naar het oppervlaktewatersysteem – is in dit gebied minder effectief. Een decentrale aanpak, met lokale infiltratie en berging, sluit beter aan bij de hydrologische en ruimtelijke kenmerken van Noorbeek.

Analyse van wateroverlast en knelpunten

Binnen het stroomgebied van de Noor zijn op basis van modelresultaten en de kwetsbare panden-analyse zeven wateroverlastknelpunten geïdentificeerd. Deze knelpunten tonen waar afstroming en lokale inrichting leiden tot problemen bij hevige neerslag:

1. Bergenhuizen – verlaging in de wegen i.c.m. beperkte afvoermogelijkheden (stedelijk knelpunt)
2. Wesch – afstroming via wegen en hellingen (landelijk knelpunt)
3. Vroelen – toevoer van grote hoeveelheden afstromend water

4. Noorbeek (Sint Maartensweg) – gecombineerd knelpunt, sterk beïnvloed door aanvoer uit Vroelen
5. Voetpad tussen Dorpstraat en Wesch – gecombineerde afstroming vanuit dorp, Vroelen en Ulvend
6. Terlinden – lage ligging van woning op punt waar water zich natuurlijk verzameld, in combinatie met terugstroming vanuit het riool
7. Hoogcruts – afstroming vanaf de N598 richting het dal via Hoogcrutslossing

Knelpunten 3, 4 en 5 worden voornamelijk veroorzaakt door de grote hoeveelheden afstromend water vanuit de hogere delen. Knelpunten 1, 2, 6 en 7 worden vooral beïnvloed door het samenspel tussen afstromingsvolume en lokale inrichting (wegprofielen, riolering, bebouwing). De modelanalyse laat zien dat het optimaliseren en uitbreiden van de buffer bij de Sint Maartensweg direct bijdraagt aan het verhelpen van knelpunt 4 (Noorbeek).

Analyse van het riool- en bergbezinkstelsel

In een aanvullende studie is het functioneren van het (afval)watersysteem van Noorbeek en omgeving nader onderzocht, met specifieke aandacht voor de overstortfrequentie van het bergbezinkbassin (BBB) De Wesch.

Uit de analyses blijkt dat de aanvoer naar het bassin vanuit de aangesloten kernen dusdanig groot is, dat het niet realistisch is om de overstortfrequentie terug te brengen naar één keer per vijf jaar. Het werkelijk overstortende volume is groter dan theoretisch verwacht, doordat ook afstromend hemelwater van afgekoppelde straten en onverhard terrein via oppervlakkige routes alsnog het riool bereikt.

Het sterke verhang in het gebied bemoeilijkt tijdelijke berging in het stelsel: water dat eenmaal in het riool komt, stroomt snel af richting de BBB. Omdat het bassin vanuit vier richtingen wordt gevoed, zou aanvullende berging op vier locaties of één zeer grote berging benedenstrooms noodzakelijk zijn. Dit laatste is echter beperkt uitvoerbaar, omdat het Natura 2000-gebied direct aansluitend ligt.

Bij extreme neerslag blijkt het stelsel zelfs moeite te hebben met het bergen van een T=1-bui. Idealiter zou een volledig gescheiden stelsel worden gerealiseerd, waarin afvalwater (DWA) verpompt wordt en hemelwater onder vrij verval kan afstromen naar het oppervlaktewater.

Samenvatting hydrologische modellering huidige situatie

De hydrologische modellering toont aan dat:

- De afvoer in de Noor sterk wordt bepaald door de interactie tussen stedelijke afstroming (eerste piek) en landelijke afstroming (tweede piek);
- Deelgebieden 2 en 3 de grootste invloed hebben op de afvoer in de Noor;
- Gerichte maatregelen voor vasthouden en berging in deze gebieden de piekafvoer met circa 30% kunnen reduceren;
- De stedelijke problematiek in Noorbeek vraagt om decentrale berging en lokale infiltratie in plaats van conventioneel afkoppelen;
- Aanvullende berging rond de BBB bij Wesch noodzakelijk is om overstorten en piekbelasting te verminderen.
- De combinatie van landelijke en stedelijke maatregelen vormt daarmee de sleutel tot een robuuster en klimaatbestendiger watersysteem in het Noordal.

3 PARALLEL LOPENDE PROJECTEN

Binnen en rondom het projectgebied van Liquid Commons Noordal zijn diverse initiatieven in voorbereiding of uitvoering die direct of indirect bijdragen aan de water- en landschapsopgaven in het Noordal. Deze parallel lopende projecten versterken het gezamenlijke doel om het dal toekomstbestendig in te richten en de natuurlijke en agrarische functies met elkaar in balans te brengen.

De initiatieven verschillen in schaal, beheerder en uitvoeringsfase, maar dragen gezamenlijk bij aan een meer robuust hydrologisch systeem, verbeterde bodemkwaliteit en verhoogde landschappelijke en ecologische samenhang. In dit hoofdstuk worden de belangrijkste projecten kort toegelicht.

3.1 Particulier initiatief – aanleg notenbos (familie Noyer)



Het notenbos van Noyer vormt een voorbeeldproject waarin landbouw, waterbeheer en landschapsontwikkeling samenkomen. De aanplant van walnoot- en hazelnootbomen is in maart 2025 uitgevoerd volgt de principes van *Liquid Commons Noordal* en draagt bij aan waterinfiltratie, bodemverbetering en landschappelijke versterking.

Door de diepwortelende vegetatie wordt regenwater beter vastgehouden en neemt de infiltratiecapaciteit toe, terwijl schaduw en strooisellaag bijdragen aan vochtregulatie in droge perioden. Het notenbos fungeert tevens als showcase voor natuurinclusieve landbouw, waarbij productie, biodiversiteit en belevingswaarde in balans worden gebracht.

Binnen de gebiedsaanpak geldt het project als praktisch testgebied voor klimaatbestendige teelten en een robuust landbouw- en watersysteem in het Noordal.

3.2 Provincie Limburg

Terbeschikkingstelling 'No-Till'-zaaimachine



De Provincie Limburg stelt in het kader van duurzame landbouwontwikkeling een 'No-Till'-zaaimachine beschikbaar voor agrariërs in de regio. Deze machine maakt niet-kerende grondbewerking mogelijk, waarbij het bodemleven behouden blijft en erosie wordt verminderd.

Voor het Noordal betekent dit dat landbouwgronden op de hellingen duurzamer kunnen worden bewerkt, waardoor de bodemstructuur verbetert, de infiltratiecapaciteit toeneemt en oppervlakkige afstroming en sedimentaanvoer richting de Noor verminderen. Dit project draagt zo bij aan de hydrologische doelstellingen van Liquid Commons.

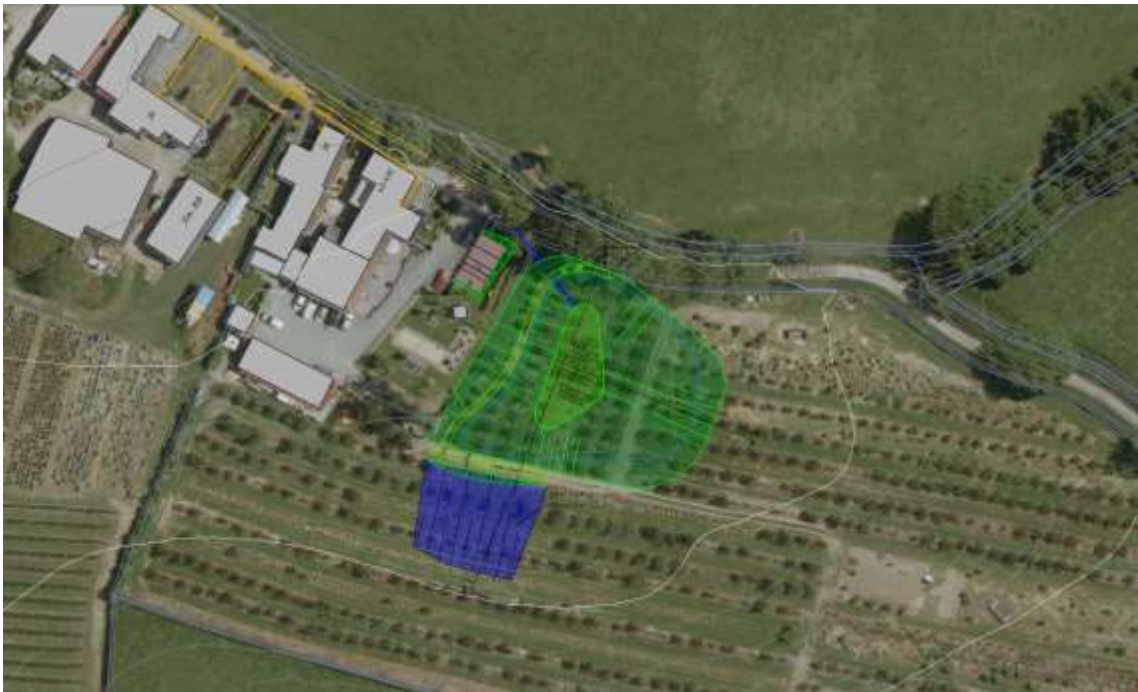
Herinrichting provinciale weg N598



De N598 vormt de oostelijke begrenzing van het projectgebied en heeft invloed op enkele knelpunten bij Terlinden en Hoogcruts uit de hydrologische studie. De provincie werkt aan plannen voor de herinrichting van deze weg, waarbij tevens ruimte voor waterberging en infiltratievoorzieningen langs het tracé worden onderzocht.

De geplande aanpassingen kunnen de afstroming vanaf het verhard oppervlak beperken en bijdragen aan het vasthouden van water bovenstrooms van het Natura 2000-gebied. Deze herinrichting biedt een directe koppelkans met de doelstellingen van Liquid Commons Noordal in de deelstroomgebieden Terlinden en Hoogcruts.

3.3 Waterschap Limburg – realisatie Boerenbuffer Beijers



Waterschap Limburg heeft nabij Vroelen 40 een nieuwe boerenbuffer uitgewerkt. Deze voorziening is bedoeld om piekafvoeren vanuit het omliggende agrarisch gebied tijdelijk te bergen en vertraagd af te voeren naar de Noor.

De buffer fungeert als aanvulling op Buffer Sint Maartensweg en vangt stroombanen uit de hoger gelegen landbouwgronden op. De realisatie van deze buffer is in opdracht van Waterschap Limburg opgepakt als voorrangmaatregel uit de hydrologische studie die aan de basis ligt van Liquid Commons Noordal, wegens een aantoonbare bijdrage aan de reductie van piekafvoeren in deelgebied 2.

3.4 Gemeente Eijsden-Margraten — beheer en onderhoud greppels Kütersteenweg



De gemeente Eijsden-Margraten is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de greppels langs de Kütersteenweg. Deze greppels spelen een rol in het afvangen van waterstromen vanaf agrarische gebieden richting het beekdal.

Door het herstel van het profiel van de greppels en het toepassen van infiltratievoorzieningen wordt een snelle afvoer van regenwater beperkt en de infiltratiecapaciteit vergroot. Hoewel kleinschalig van aard, sluit dit beheer nauw aan bij de opgave om meer water lokaal vast te houden, zoals ook binnen de hydrologische strategie van Liquid Commons wordt nagestreefd.

3.5 Stichting ARK – inrichting en beheer Kattenroth



Binnen het noordwestelijk deel van het projectgebied heeft Stichting ARK Natuurontwikkeling een project uitgevoerd waar een nieuwe inrichting en beheerstrategie wordt toegepast op recent aangekochte percelen te Kattenroth. Dit project heeft een uitgesproken ecologisch en hydrologisch karakter en richt zich op herstel van biodiversiteit en landschapsstructuren op een locatie die voorheen werd ingezet als agrarisch bouwland.

De uitgevoerde maatregelen omvatten onder meer:

- Verwijderen van verouderde schapenrasters en plaatsen van puntraasraster voor toekomstige extensieve begrazing met runderen;
- Aanbrengen van draadpoorten en klaphekjes op drie locaties voor recreatieve toegankelijkheid;
- Aanplant van lijnvormige elementen en een boszone langs de bovenrand van het terrein;
- Aanplant van solitaire bomen ter versterking van het landschapsbeeld;
- Twee jaar maaibeheer gevolgd door extensieve jaarrondbegrazing.

De inrichting en het beheer zorgen voor een aanzienlijke verbetering van de waterretentiecapaciteit van het gebied. Door een gezondere bodemstructuur en dieper wortelende vegetatie wordt zowel oppervlakkige afstroming afgeremd als infiltratie verbeterd. Daarnaast leidt het opheffen van de agrarische functies op de percelen tot een bronverwijdering van nutriënten, waardoor deze niet tot afstroming komen naar de Noorbeemden. Dit initiatief vormt daarmee een concrete uitvoering van de principes die ook in Liquid Commons Noordal worden toegepast: werken met natuurlijke processen voor klimaatbestendige waterberging.

3.6 Natuurmonumenten — dempen van zijbeken van de Noor



Natuurmonumenten, beheerder van het Natura 2000-gebied Noorbeemden, heeft werkzaamheden uitgevoerd gericht op het dempen en verondiepen van enkele zijbeken van de Noor. Deze ingreep heeft tot doel de hydrologische gradiënt in het dal te herstellen en te voorkomen dat te snel afstromend water leidt tot insnijding in de Noor.

Door het dempen van zijbeken en het geleidelijker laten uittreden van water wordt de grondwaterstand in het brongebied gestabiliseerd, wat direct bijdraagt aan het herstel van de kalktufbronnen en beekbegeleidende bossen. De maatregel versterkt daarmee de ecologische en hydrologische doelen van het Natura 2000-beheerplan en is nauw verweven met de bovenstroomse maatregelen binnen Liquid Commons Noordal.

Samenvatting parallel lopende projecten

De parallel lopende projecten vormen een belangrijke versterkende schil rond de maatregelen van Liquid Commons Noordal. Hoewel elk initiatief zijn eigen doelstelling, schaal en uitvoeringskader kent, dragen zij gezamenlijk bij aan:

- het vasthouden en vertraagd afvoeren van water bovenstrooms van de Noor;
- het verbeteren van bodemstructuur en infiltratievermogen;
- het versterken van landschappelijke en ecologische structuren;
- en het behouden van de hydrologische samenhang tussen agrarisch, stedelijk en natuurlijk gebied.

Deze initiatieven dragen bij aan een gebiedsdekkende aanpak waarin overheden, terreinbeheerders, agrariërs en particulieren gezamenlijk bijdragen aan een veerkrachtig Noordal.

4 ONTWERPPROCES

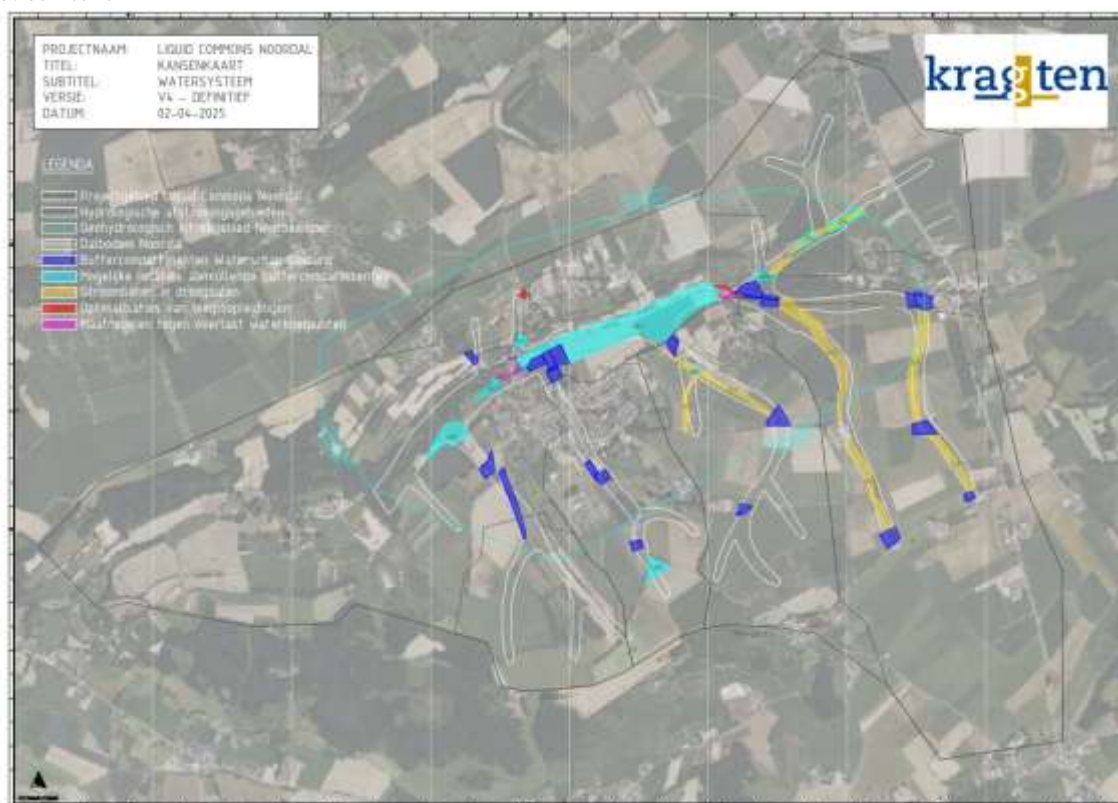
4.1 Kansenkaarten

De opstelling van de kansenkaarten vormde een essentieel onderdeel van het ontwerpproces van Liquid Commons Noordal. Binnen deze fase is een uitgebreide inventarisatie van honderden potentiële maatregelen uitgevoerd voor het gehele stroomgebied van de Noor – van de bovenstroomse plateaus tot aan de uitstroom in België.

De maatregelen zijn vervolgens geordend in vijf hoofdcategorieën: stroombanen, infrastructuur, cultuurhistorie, lijnelementen en perceelbeheer. Deze indeling bracht de onderlinge samenhang tussen natuurlijke processen, landschappelijke structuren en menselijke ingrepen helder in beeld en vormde de inhoudelijke basis voor de selectie van prioriteitsmaatregelen.

De kansenkaarten zijn meermaals gepresenteerd aan de omgeving tijdens bewonersbijeenkomsten, waarbij feedback geleverd kon worden door de lokale bevolking op de geïnventariseerde kansen en aanvullende locaties voor kansen aangedragen konden worden. Dit heeft ertoe geleid dat de kansen nauwkeuriger in beeld zijn gebracht en dat verder uitgebreide kansenkaarten zijn opgesteld als gevolg van de input uit bewonersbijeenkomsten.

Stroombanen



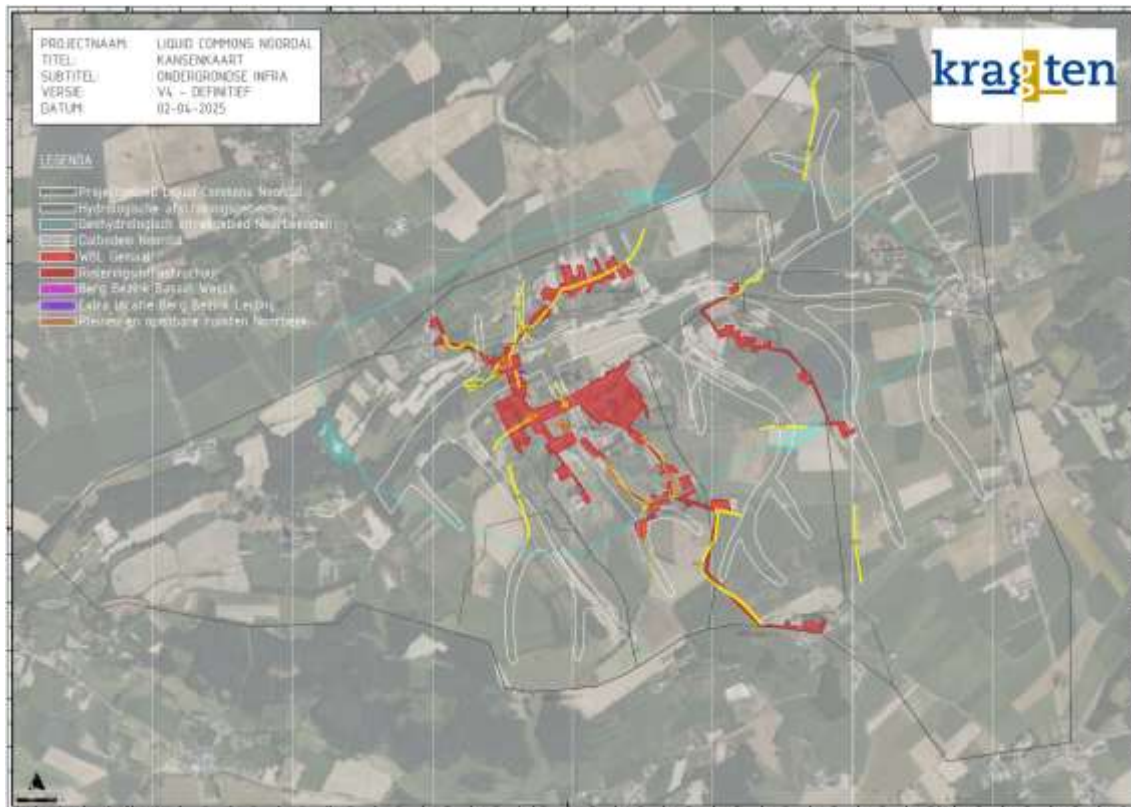
Kansenkaart watersysteem (Kragten, 2025)

Binnen de categorie stroombanen ligt de nadruk op het vertragen, bufferen en geleiden van afstromend water. Het betreft zowel het benutten en optimaliseren van bestaande buffers als het aanleggen van nieuwe waterbergingszones en cascadesystemen. Om de waterafvoer gecontroleerd te laten verlopen, zijn ook diverse

geleidende structuren voorgesteld, waaronder gronddammen, humuswallen, palenrijen en swales ter tijdelijke buffering en geleiding van waterstromen.

Deze maatregelen richten zich vooral op droogdalen, waar afstromend regenwater bij piekbuien geconcentreerd richting de Noor beweegt. Door deze ingrepen wordt erosie beperkt en de piekbelasting op het Natura 2000-gebied Noorbeemden verminderd.

Infrastructuur



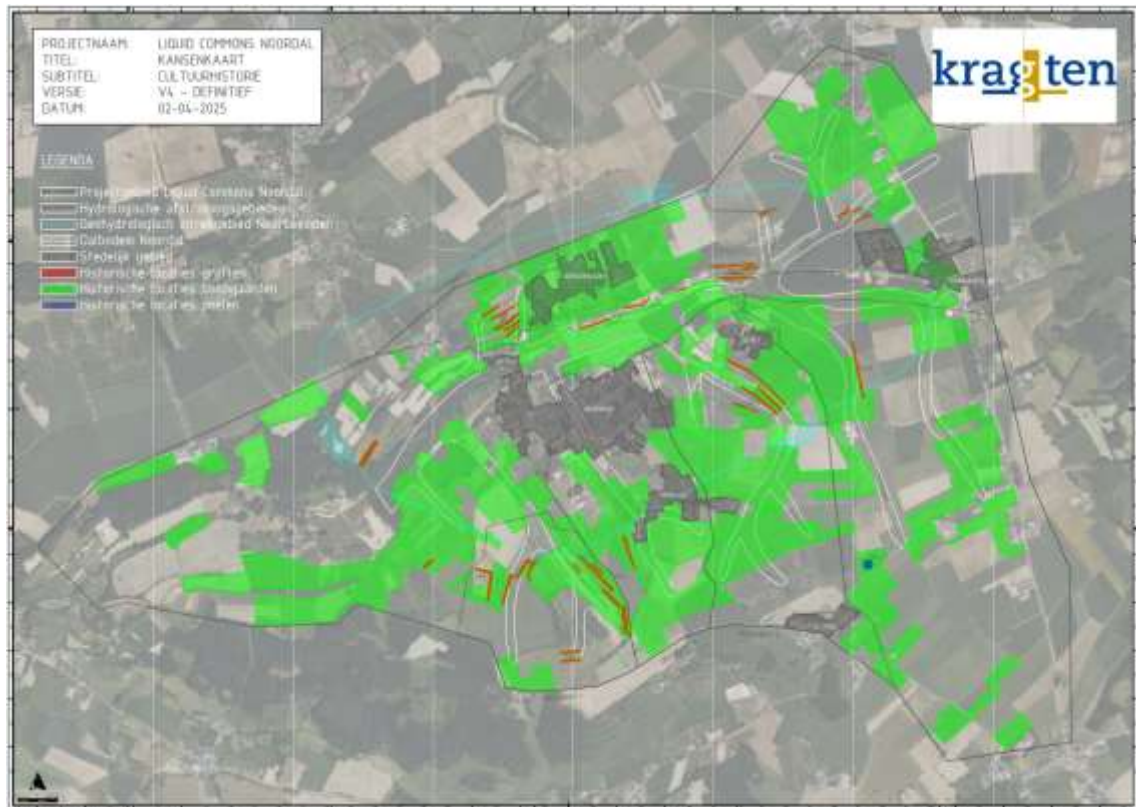
Kansenkaart infrastructuur (Kragten, 2025)

De categorie infrastructuur omvat een breed scala aan maatregelen waarbij wegen, paden en stedelijke voorzieningen worden ingezet om water gecontroleerd af te voeren, te bergen of te infiltreren. Het gaat om zowel civieltechnische als stedelijke ingrepen, waaronder:

- Afschot in wegprofiel aanbrengen om waterstromen te geleiden;
- Wijzigen van stroomgebieden met wegprofielen ter afvoer richting bergings- en infiltratiezones;
- Aanbrengen van voorden ter kruising en geleiding van waterstromen;
- Verstevenigen en herprofielen van uitgespoelde paden om gecontroleerde afstroming te behouden;
- Toepassen van infiltratiekragen en -kelders in stedelijke ruimten, met name op pleinen in Noorbeek en Wesch;
- Aanleggen van wadi's in de openbare ruimte voor tijdelijke berging en infiltratie;
- Vergroten van pompcapaciteit en bergbezinkbassin (BBB) bij Wesch;
- Aanbrengen van gescheiden rioolstelsels of stuwputten voor benutting van stelselberging;
- Vergroten van bergingscapaciteit voor het bestaande bergbezinkbassin
- Aanbrengen van een nieuwe bergbezinkleiding

Deze maatregelen hebben een directe invloed op de waterhuishouding omtrent de bestaande infrastructuur in het projectgebied. Ze dragen bij aan het verminderen van de piekafvoer, verkleinen van de overstortfrequentie en verbeteren van de waterkwaliteit in de Noor.

Cultuurhistorie



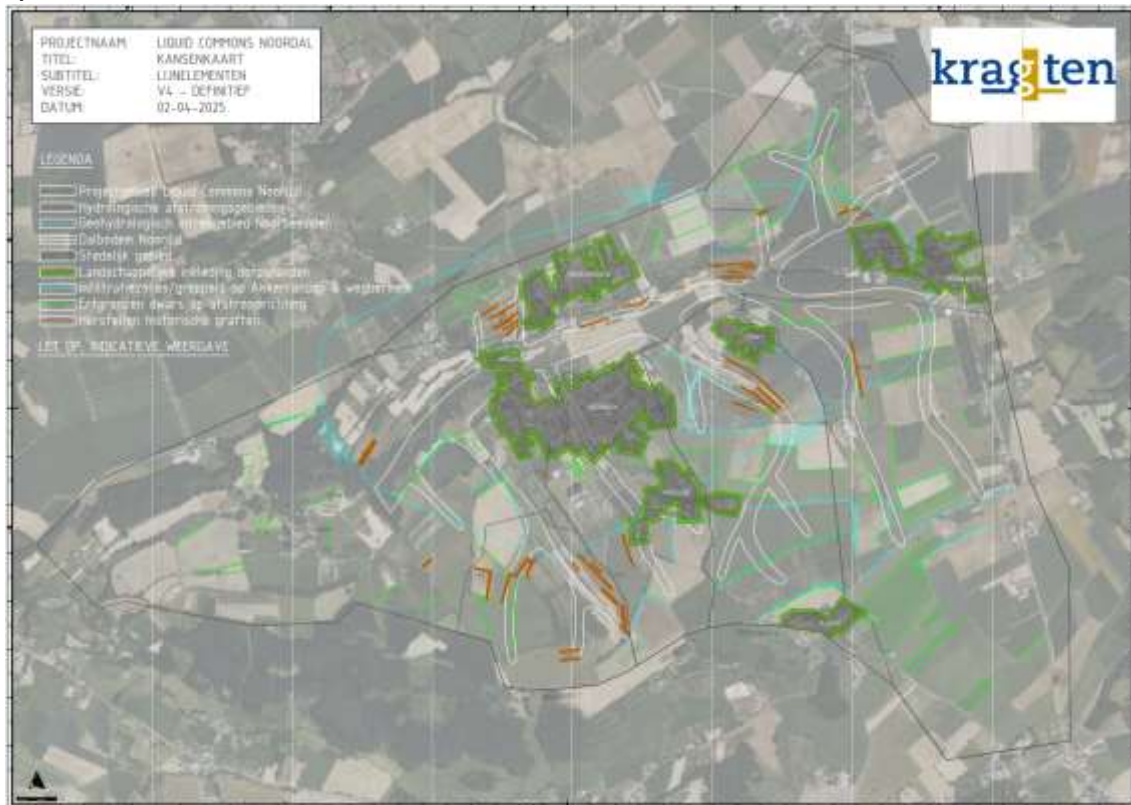
Kansenkaart cultuurhistorie (Kragten, 2025)

De categorie cultuurhistorie richt zich op maatregelen die het historische landschap herstellen en versterken, met een duidelijke relatie tot waterbeheer. Belangrijke maatregelen zijn:

- herstel van graften als natuurlijke erosiewering;
- herstel van hoogstamboomgaarden als karakteristiek element van het Zuid-Limburgse cultuurlandschap;
- herstel van poelen, die zowel ecologische als hydrologische waarde hebben.

Door deze maatregelen worden cultuurhistorische structuren niet alleen behouden en versterkt, maar ook functioneel onderdeel van het watersysteem gemaakt.

Lijnelementen



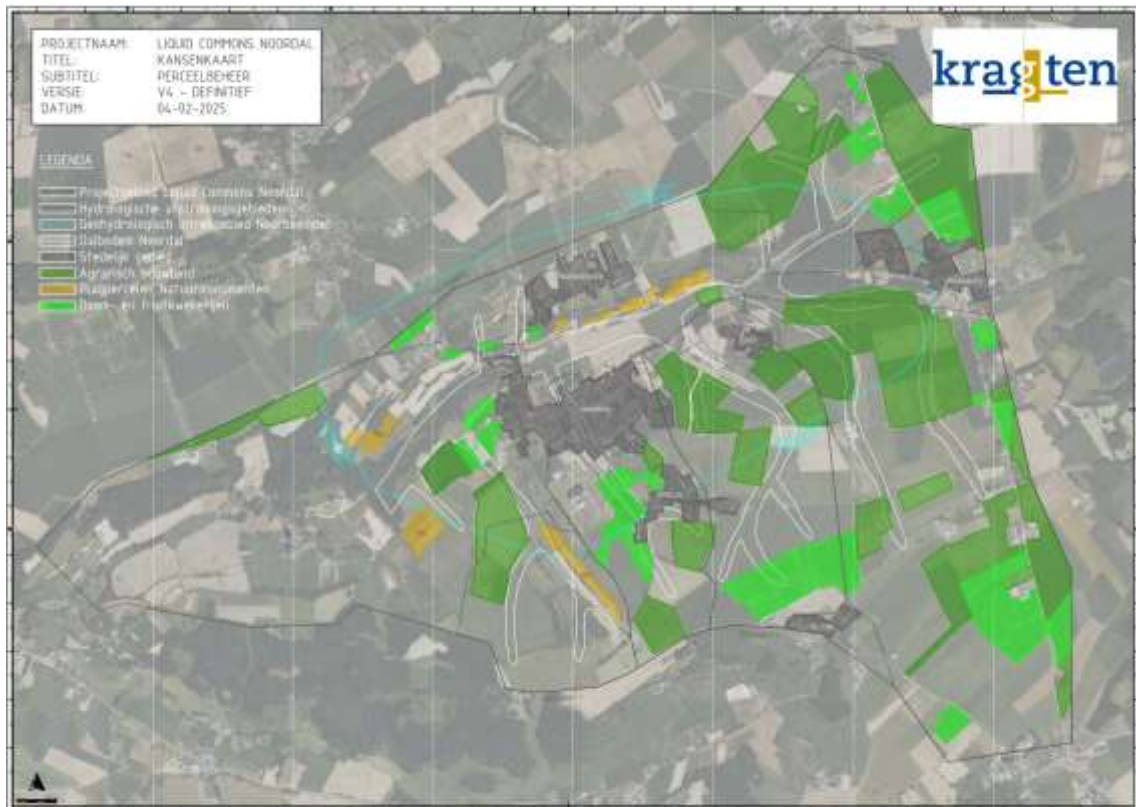
Kansenkaart lijnelementen (Kragten, 2025)

Binnen het thema lijnelementen ligt de focus op de versterking van lineaire landschapselementen met een hydrologische of ecologische functie.

- De belangrijkste maatregelen zijn:
- aanbrengen van infiltratiestroken of zaksloten / greppels met schotten voor gecontroleerde afstroming;
- aanleggen van grachten, struwelen, hagen en heggen dwars op de afstroomrichting;
- versterken van bestaande hagen en heggen en onderplanten van bomenrijen;
- verdichten van boszones en aanplant van boomgroepen of heggen voor landschappelijke inkleeding.

Deze elementen helpen om afstromend water af te remmen, infiltratie te bevorderen en erosie te beperken, terwijl ze tegelijkertijd bijdragen aan de biodiversiteit en de herkenbare structuur van het Noordal.

Perceelbeheer



Kansenkaart perceelbeheer (Kragten, 2025)

De categorie perceelbeheer omvat maatregelen die gericht zijn op duurzaam bodembeheer en erosiereductie binnen agrarische percelen. Het gaat onder meer om:

- reliëfherstel in geplagde percelen;
- verrijking van de toplaag met organisch materiaal en vergroting van bodemruwheid;
- keuze en standtijd van groenbemesters;
- opheffen van slemp en verbeteren van bodemstructuur;
- gericht aanvoeren van organische stof;
- aanleg van permanent grasland op risicovolle akkers;
- grondbewerking parallel aan hoogtelijnen;
- plaatsen van houten schotten of stobalen op hellingen;
- inperken van afvoer via rijsporen en aanleg van drempels tussen aardappelruggen;
- directzaai in groenbemester;
- verruiging van boomspiegels en grasbanen in boomgaarden;
- mest- en grondbeperkende maatregelen binnen geomorfologische intrekgebieden van kalktufbronnen.

Deze maatregelen zijn kleinschalig maar effectief. Ze versterken de sponswerking van het landschap, verminderen erosie en verbeteren infiltratie en vochtregulatie, met name op hellende percelen.

Samenvatting kansenkaarten

De kansenkaarten gaven een integraal overzicht van honderden potentiële maatregelen die samen de breedte van de gebiedsopgave weerspiegelen. Van hydrologische buffering, aanbrengen landschapselementen en duurzame landbouw tot herstel van cultuurhistorische structuren en infrastructuurmaatregelen: elk thema levert een bouwsteen voor een robuust en klimaatresilient Noordal. De resultaten van deze analyse vormden de inhoudelijke en ruimtelijke basis voor de selectie van prioriteitsmaatregelen en de verdere uitwerking van maatregelpakketten in de vervolgfase van het project.

4.2 Selectie maatregelpakketten

Prioriteitsmaatregelen

Na de brede inventarisatie van kansen binnen het projectgebied heeft de projectgroep een vervolgstap gezet om te komen tot een gerichte selectie van prioriteitsmaatregelen. Doel van deze fase was om uit de honderden potentiële maatregelen die in de kansenkaarten waren opgenomen, die maatregelen te kiezen die zowel inhoudelijk het meest effectief zijn als praktisch realiseerbaar binnen de beschikbare eigendomsposities.

De selectie vond plaats op basis van twee hoofdcriteria:

- Effectiviteit – de verwachte bijdrage van de maatregel aan de hydrologische doelstellingen (reductie van piekafvoeren, verbetering waterkwaliteit, herstel van grondwaterbalans) én aan de ecologische en landschappelijke kwaliteit;
- Beschikbaarheid van grond – de mate waarin de maatregel uitvoerbaar is op gronden in eigendom van de projectpartners (gemeente, waterschap, provincie, Natuurmonumenten) of waar uitvoering met toestemming van particuliere eigenaren op korte termijn mogelijk is.

Deze tweevoudige afweging zorgde voor een gebalanceerde selectie: maatregelen met een grote potentie maar complexe grondverwerving werden voorlopig niet meegenomen, terwijl maatregelen met hoge effectiviteit en directe uitvoerbaarheid prioriteit kregen. De uitkomst van deze beoordelingsronde was een set van 12 prioriteitsmaatregelen, die samen een representatief en uitvoerbaar pakket vormen voor de eerste realisatiefase van Liquid Commons Noordal. Deze maatregelen zijn nader beschreven in notitie: '20250331-EYS147- Prioriteitsmaatregelen uit Kansenkaart-1.O'

Deze selectie van prioriteitsmaatregelen geeft een inhoudelijk robuuste en uitvoeringsgerichte shortlist die de basis vormt voor de verdere ontwikkeling van de maatregelpakketten in de volgende projectfase.

Maatregelpakketten

Na afronding van de uitwerking van de prioriteitsmaatregelen is binnen de projectgroep een volgende stap gezet: het samenstellen van maatregelpakketten. Deze fase markeerde de overgang van individuele ontwerpmaatregelen naar een integraal, gebiedsdekkend pakket van locaties en ingrepen die gezamenlijk bijdragen aan de hydrologische, ecologische en landschappelijke doelstellingen van Liquid Commons Noordal.

De maatregelpakketten zijn opgebouwd uit drie groepen maatregelen, die elk een specifieke herkomst en uitvoeringscontext hebben.

Locaties (grotendeels) op eigen terrein

De eerste groep bestaat uit maatregelen die grotendeels of volledig op gronden van de gemeente, het waterschap, de provincie of Natuurmonumenten. Deze locaties waren reeds onderdeel van de prioriteitsmaatregelen en zijn vanwege hun directe uitvoerbaarheid opgenomen als vaste kern van het maatregelpakket. Het betreft in totaal 10 locaties, aangevuld met enkele beheermaatregelen die noodzakelijk zijn voor een duurzaam functioneren van het watersysteem. Opgenomen maatregellocaties zijn aangeduid met een nummer refererend naar het maatregelpakket waarin de maatregel is opgenomen:

- [1A / 1B] Optimalisatie Buffer Wesch (gecombineerd)
- [1A / 1B] Langen Akker (gecombineerd)
- [2A / 2B] Waufsberg
- [3A / 3B] Robuuster Matsjedel
- [4] Opwaardering Pley
- [5] Instroomvoorziening Mheerelindje
- [6] Instroomvoorziening Schimmelliggerweg
- [7] Verruwing Noordflank Noorbeemden
- [8A / 8B] Cascades Helmes- & Rub-Delle-Grep Schey
- *Beheer & onderhoud*

- *Dynamisch spindelschuifbeheer*
- *Herinrichting Wesch*

De bovenstaande maatregelen kenmerken zich door hoge uitvoerbaarheid, duidelijke eigendomssituaties en een direct meetbaar hydrologisch effect. Maatregelen met vergelijkbare doelen maar beperkte uitvoeringsruimte zijn in deze fase niet verder uitgewerkt.

Suggesties op particulier eigendom

De tweede groep omvat maatregelen die liggen op private gronden van agrariërs of particuliere eigenaren. Deze maatregelen waren reeds geïnventariseerd in de rapportage “12 prioriteitsmaatregelen” en zijn daarom ook meegenomen in de selectie voor het maatregelpakket. Hoewel zij niet direct uitvoerbaar zijn zonder overeenstemming met de eigenaren, vertegenwoordigen zij een aanzienlijke potentie voor piekafvoerreductie, erosiebeperking en landschappelijke versterking.

Opgenomen maatregellocaties:

- [9] Boerenbuffer Huls
- [10] Buffer Bergenhuizen
- [11] Knelpunt Onderschey

Niet opgenomen (afgevallen) suggesties:

- *Graften Bosweg / Kattenroth*
- *Graften & cascades Rub-Delle-Grep*
- *Graft & boomgaarden Palmen–Wilgen–Grep*

Deze maatregelen zijn afgevallen vanwege eigendomsposities in combinatie met een relatief beperkte meerwaarde op de hydrologische of ecologische projecteffecten.

Aanvullende suggesties uit de laatste ontwerpfasen

De derde groep omvat maatregelen die zijn toegevoegd in de periode tussen de uitwerking van de prioriteitsmaatregelen en het opstellen van de maatregelpakketten. Deze aanvullingen zijn gebaseerd op nieuwe inzichten, gesprekken met de omgeving en voortschrijdende afstemming met de betrokken partners. Het betreft uitbreidingen van de projectscope die gericht zijn op het versterken van waterretentie, infiltratie en het verminderen van riooloverstorten.

Opgenomen maatregellocaties:

- [12] Extensivering Zuidflank Noorbeemden / Run-off punten
- [13] Buffer Vroelen
- [14] Rioleringsmaatregelen Wesch
- [15] Buffer Huntjens

Omdat in enkele situaties meer ruimte beschikbaar was, zijn voor meerdere maatregelen minimum- en maximumvarianten ontwikkeld. De minimumvariant betreft een maatregel die inpasbaar is binnen de bestaande eigendomssituatie en beperkte ingreep vraagt in het landschap. De maximumvariant (met beschrijving Plus / B) daarentegen benut de volledige potentie van de locatie, door een groter oppervlak te reserveren voor waterberging, bufferzones of ecologische ontwikkeling. Deze aanpak maakte het mogelijk om zowel het basisscenario als de uitgebreide variant door te rekenen en zo de meerwaarde van extra ruimtebeslag en hogere investeringskosten inzichtelijk te maken. Deze maatregelen vormen een waardevolle aanvulling op de bestaande ontwerpvarianten en maken het mogelijk om de hydrologische en ecologische winst in het stroomgebied van de Noor verder te optimaliseren.

Samenvatting selectie maatregelpakketten

Na een brede inventarisatie van kansen zijn binnen Liquid Commons Noordal de meest effectieve en uitvoerbare maatregelen geselecteerd op basis van hydrologische, ecologische en landschappelijke meerwaarde en de beschikbaarheid van gronden. Dit resulteerde in 12 prioriteitsmaatregelen, uitgewerkt in een aparte notitie, die de kern vormen voor de volgende projectfase. Vervolgens zijn drie groepen maatregelpakketten samengesteld: (1) maatregelen op gronden van projectpartners, gekenmerkt door hoge uitvoerbaarheid en directe hydrologische impact; (2) kansrijke suggesties op particulier eigendom, opgenomen vanwege hun potentie maar afhankelijk van overeenstemming met eigenaren; en (3) aanvullende maatregelen uit de laatste ontwerpfase, gebaseerd op nieuwe inzichten. Samen hebben deze drie sporen geleid tot een pakket van 15 maatregelen en 4 Plus-varianten. Deze maatregelen zijn vervolgens integraal afgewogen in een Multi Criteria Analyse, waarin hydrologie, ecologie, eigendom, landschap, belevingswaarde en kosten samenkwamen.

4.3 Klankbordgroepmaatregelen



Overzichtskartaal Klankbordgroep Maatregelen (Natuurmonumenten, 2025)

Uit de gesprekken met de omgeving en de brede participatie tijdens bewonersavonden is draagvlak ontstaan voor het instellen van een klankbordgroep. Deze klankbordgroep vormde een directe schakel tussen het projectteam en de lokale praktijk. Binnen dit overleg kregen agrariërs en andere betrokken grondeigenaren in het Noordal de gelegenheid om zelf maatregelen te ontwikkelen die binnen hun eigen beheergebied uitvoerbaar zijn en aansluiten bij hun bedrijfsvoering.

De nadruk lag op maatregelen van onderop: initiatieven die uit de gemeenschap zelf voortkomen en bijdragen aan de gezamenlijke projectdoelen van water vasthouden, bodemverbetering, landschapsversterking en sociale cohesie. Door deze aanpak ontstond niet alleen draagvlak, maar ook concrete eigenaarschap en betrokkenheid van de lokale agrarische sector — een cruciale factor in de uitvoeringsfase van het project.

De klankbordgroep bestond hoofdzakelijk uit agrariërs in het Noordal met gronden verspreid over de deelstroomgebieden 2, 3 en 4. Tijdens de bijeenkomsten werd ruimte geboden om eigen ideeën, ervaringen en randvoorwaarden te delen. Het projectteam faciliteerde deze processen met kaartmateriaal, modelresultaten en

inhoudelijke toelichting, waarna de deelnemers gezamenlijk nadere maatregelen hebben geformuleerd die zowel hydrologisch relevant als praktisch uitvoerbaar zijn.

Maatregelenprincipes vanuit de klankbordgroep

Uit de klankbordgroep zijn drie overkoepelende maatregelenprincipes naar voren gekomen die zowel bijdragen aan de hydrologische doelstellingen als aan de economische en ecologische vitaliteit van het gebied. Deze maatregelen kunnen op eigen terrein worden uitgevoerd:

- Landschapselementen buitengebied: Herstel en aanvulling van landschappelijke structuren zoals hagen, perceelranden en boomgroepen, ter versterking van het landschap en beperking van afstroming.
- Kruidenrijk grasland: Verhoging van biodiversiteit, verbetering van bodemstructuur en waterinfiltratie; bevordering van bodemleven en veerkracht van graslanden.
- Afkoppeling verharding bouwkvavel: Vasthouden en hergebruiken van hemelwater binnen het agrarisch bedrijf (B-water); vermindering van piekafvoer en vergroting van watervoorraad in droge perioden.

De klankbordgroep heeft haar inzichten geconcretiseerd in drie maatregelenvoorstellen voor toetsing in het hydrologische model:

- Verbetering bodem ten behoeve van graslandproductie en passend hoger graslanddoel: in het model in te brengen als 40 ha omzetting van enkelvoudig raaigras naar kruidenrijk grasland als start en doorgroeidend naar 200 ha.
- Afkoppelen bebouwd oppervlak. Op basis van de gemiddelde omvang van de bebouwde oppervlakken is uit te gaan van de opvang op 6 bouwblokken van 20% van de jaarlijkse regenval voor 1500m² (hiervoor wordt uitgegaan van opslag in bestaande voormalige mestkelders of in de vorm van oppervlakkige opvang (boerenbuffer).
- Aanvulling met landschapselementen van het landschap door aanplant van bomen op langs randen van percelen en een aantal solitair en aanbrengen van hagen met name langs perceelsranden en recreatieve paden in het Noordal om de honden buiten te houden.

Deze drie maatregelen zijn primair toepasbaar in deelstroomgebieden 2, 3 en 4. De definitieve omvang en locaties van de maatregelenvoorstellen worden door de klankbordgroep onder andere uitgekristalliseerd op basis van de hydrologische modellering. De voorgestelde maatregelen vormen een brug tussen beleid en praktijk: zij sluiten aan bij de hydrologische doelen van het project, versterken de landschappelijke identiteit en bieden een breed draagvlak vanuit de omgeving.

4.4 Onderzoek maatregelpakketten

Om de geselecteerde maatregelpakketten op een consistente en onderbouwde wijze te beoordelen, zijn deze in de vervolgfase van het project nader onderzocht langs drie inhoudelijke sporen:

- Ontwerputwerking in schetsontwerpen door de landschapsarchitect,
- Kostenramingen en investeringsinschattingen door de kostendeskundige, en
- Hydrologische modellering en effectanalyse door het projectteam.

Door deze drie sporen parallel te laten verlopen en de resultaten onderling af te stemmen, is een integraal beeld ontstaan van de ruimtelijke, technische, financiële en hydrologische consequenties van de voorgestelde maatregelen.

Schetsontwerpen

Voor iedere maatregel binnen de maatregelpakketten is een schetsontwerp opgesteld dat de ruimtelijke, landschappelijke en functionele werking van de maatregel inzichtelijk maakt. Deze ontwerpen vormen een essentieel onderdeel van het onderzoek, omdat zij niet alleen het visuele en ruimtelijke karakter van de maatregelen tonen, maar ook een directe vertaalslag vormen van hydrologische principes naar uitvoerbare ontwerpen.

Bij het opstellen van de ontwerpen is uitgegaan van de kernwaarden van de kansenkaarten en de functionele doelstellingen die eerder voor elke locatie zijn vastgesteld. De ontwerpen zijn afgestemd op de aanwezige landschappelijke structuren, de morfologische kenmerken van het terrein en de perceelsgrenzen, zodat zij passen binnen de bestaande eigendoms- en gebruikssituatie.

Voor elk ontwerp is aandacht besteed aan:

- de landschappelijke inpassing van de maatregel in relatie tot omliggende functies;
- de positionering ten opzichte van de afstroomrichting en watergangen;
- het beoogde waterbergend of infiltrerend vermogen;

De schetsontwerpen bieden daarmee meer dan een ruimtelijke weergave — zij fungeren als ontwerpprincipes waarmee de technische werking, het beoogde effect en de samenhang met de omgeving kunnen worden beoordeeld. Daarnaast helpen zij om de maatregelen concreet te maken richting betrokken stakeholders en bestuurders, waardoor de vertaalslag naar uitvoering wordt versneld.

Kostenramingen

Parallel aan de ontwerputwerking is voor elke maatregel een kostenraming opgesteld. De ramingen zijn bedoeld om een betrouwbaar en vergelijkbaar beeld van de investeringskosten te verkrijgen en vormen een belangrijke input voor de Multi Criteria Analyse. De raming is opgebouwd uit een detaillering van de onderdelen per maatregel, zoals weergegeven in de schetsontwerpen.

De meeste kengetallen zijn ontleend aan het GWW-bouwkostenkompas, aangevuld met referentieprijzen van vergelijkbare projecten. Voor specifieke en unieke onderdelen, zoals bergbezinkvoorzieningen, technische objecten of het aanpassen van bestaande infrastructuur, is gebruikgemaakt van projectreferenties.

De kostenramingen zijn exclusief BTW opgesteld en voldoen aan de systematiek van Waterschap Limburg (SES-0736) voor SSK-ramingen in de verkenningsfase. Hierbij zijn de standaard opslagpercentages voor indirecte kosten, algemene uitvoeringskosten en onvoorzien conform deze richtlijn toegepast. Het resultaat is een transparant en reproduceerbaar overzicht van de verwachte investeringskosten, dat zowel op project- als op maatregel-niveau inzicht geeft in de financiële haalbaarheid.

De kostenramingen zijn toegevoegd als bijlage bij deze rapportage en bieden daarmee een gedetailleerde onderbouwing voor de verdere plan- en besluitvormingsfase.

Hydrologische modellering

Naast de ruimtelijke en financiële analyse zijn de maatregelpakketten ook hydrologisch doorgerekend. Doel hiervan was om de invloed van de maatregelen op de waterafvoer, berging en piekbelasting binnen het stroomgebied van de Noor inzichtelijk te maken.

Om de modelstudie beheersbaar te houden, zijn de achttien maatregelen geclusterd in vier maatregelpakketten. Elk pakket vertegenwoordigt een samenhangende set maatregelen binnen een specifiek deel van het stroomgebied, waardoor het aantal benodigde simulaties beperkt bleef en de resultaten goed vergelijkbaar zijn. Per maatregelpakket is een modelvariant ontwikkeld en doorgerekend onder gelijke neerslagcondities (T=25 scenario). De resultaten zijn vervolgens vergeleken met de huidige situatie om het effect van de maatregelen op afvoer, bergingscapaciteit en risicopanden naar benedenstrooms gelegen gebieden te bepalen. Deze exercitie is gevalideerd door Waterschap Limburg.

Uitsneden van de hydrologische modelleringsresultaten voor ieder maatregelpakket zijn opgenomen in bijlagen 1 t/m 15. In de hydrologische modelleringsresultaten zijn diverse gegevens verwerkt; de groene en paarse arceringen weergeven op deze kaart het verschil tussen het waterpeil in de modellering van het maatregelpakket en het waterpeil in de huidige situatie. Hierbij geldt:

- groen = waterpeilverlaging ten opzichte van de huidige situatie;
- paars = waterpeilverhoging ten opzichte van de huidige situatie.

Verder zijn zwarte pijlen weergegeven met een streep dwars op de afstroomrichting; deze weergeven het totaal afstromend volume door de streep gedurende de T25 simulatie. Hierbij zijn vaak 2 getallen zichtbaar, waarbij het grootste getal de huidige situatie betreft en het kleinere getal het volume van afstromend water bij de modellering van het maatregelpakket betreft.

Tot slot zijn gebieden gemarkeerd en voorzien van een getal; deze weergeven het volume van water dat zich begeeft in de waterschijf voor deze locatie. Hiermee worden gebufferde volumes geanalyseerd.

De modeluitkomsten vormen een belangrijke bouwsteen voor de latere Multi Criteria Analyse. De modelresultaten bevestigen de onderlinge afhankelijkheid van maatregelen in het Noordal en laten zien dat maatregelen in de bovenstroomse gebieden een groot positief effect hebben op het beperken van de piekafvoer benedenstrooms.

Samenvatting onderzoek maatregelpakketten

Door het samenbrengen van ontwerpuitwerkingen, kostenramingen en hydrologische modelresultaten is een samenhangend en goed onderbouwd beeld ontstaan van de haalbaarheid, werking en meerwaarde van de verschillende maatregelpakketten. De drie sporen vullen elkaar aan:

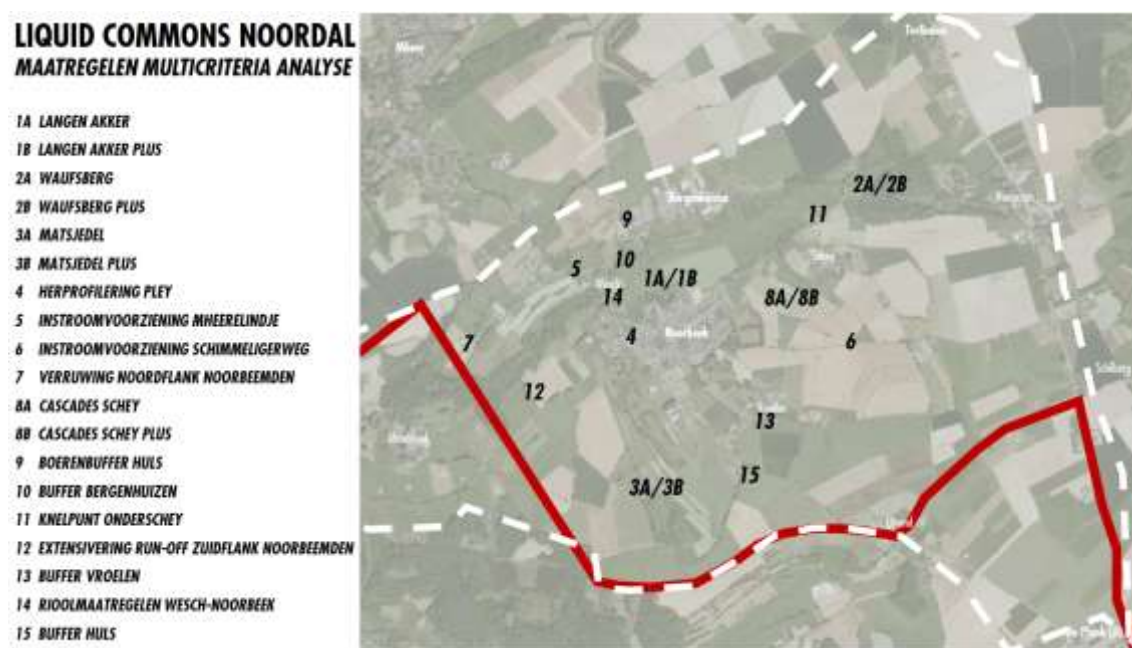
- de ontwerpen maken de maatregelen concreet en ruimtelijk toetsbaar,
- de ramingen geven inzicht in de investeringsbehoefte, en
- de modellering toont de effectiviteit in het watersysteem.

Deze combinatie maakt inzichtelijk hoe de maatregelen technisch functioneren, welke investeringen daarvoor nodig zijn en welke effecten zij daadwerkelijk opleveren voor het watersysteem en de omgeving.

5 MAATREGELPAKKETTEN

In de voorgaande hoofdstukken zijn de uitgangspunten, analyses en het ontwerpproces van Liquid Commons Noordal uiteengezet. In dit hoofdstuk worden de daaruit voortgekomen maatregelpakketten op hoofdlijnen beschreven. Samen vormen deze maatregelpakketten een gebiedsdekkende aanpak om de waterveiligheid, waterkwaliteit, natuurkwaliteit en landbouwkundige robuustheid in het Noordal te versterken.

Op onderstaande totaaloverzichtskaart van de maatregelpakketten is in één oogopslag zichtbaar waar de verschillende maatregelpakketten liggen, hoe zij zich tot elkaar verhouden en op welke plekken zij aangrijpen op het watersysteem van de Noor en haar deelstroomgebieden. Deze kaart fungeert als ruimtelijk referentiekader bij het lezen van dit hoofdstuk.



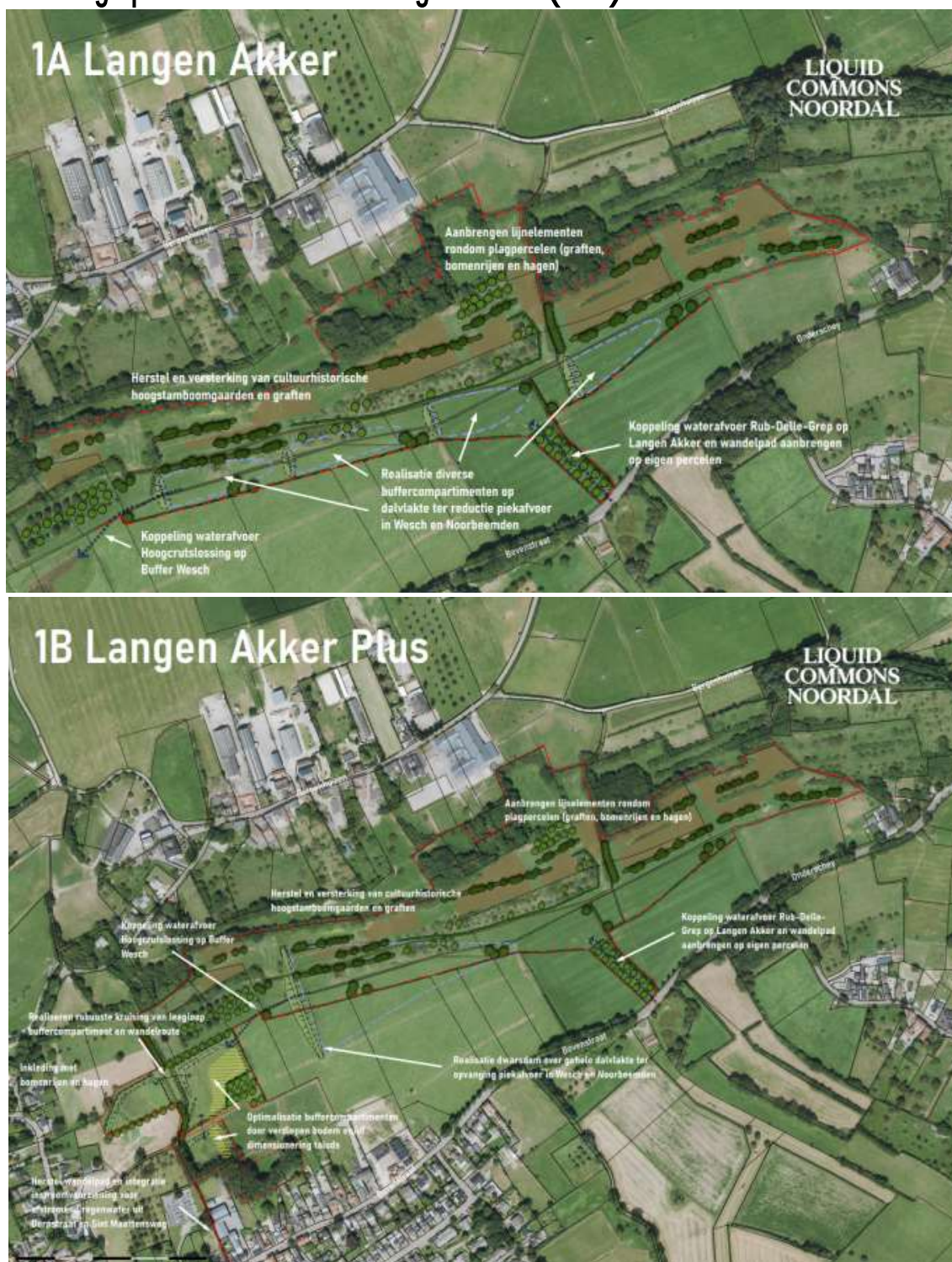
In de paragrafen hierna wordt voor ieder maatregelpakket een beknopte beschrijving gegeven. Daarbij wordt op hoofdlijnen ingegaan op de ligging, de functionele kern en de rol binnen het totale systeem. De volledige onderbouwing per maatregelpakket is opgenomen in een uitgebreid dossier in de bijlage bij deze rapportage. In deze dossiers zijn voor ieder maatregelpakket de volgende onderdelen uitgewerkt:

- Aanleiding en doelstelling
- Beschrijving van het maatregelpakket
- Eigendomsituatie en betrokken partijen
- Bijdrage aan systeemdoel

Daarnaast bevat elk dossier:

- een toelichting op de scoretoekenning per onderdeel van de Multi Criteria Analyse (MCA);
- foto's van de huidige situatie van de locatie;
- kaartmateriaal met KLIC-laag ten behoeve van kabels en leidingen;
- eigendomskaarten;
- een hydrologisch modelbeeld van de huidige situatie;
- en het hydrologisch modelleringsresultaat voor het betreffende maatregelpakket;
- een kostenraming per maatregelpakket met een uiteenzetting van de verwachte investeringskosten.

5.1 Maatregelpakket 1A & 1B – Langen Akker (Plus)



De Langen Akker vormt een cruciale schakel in het watersysteem van het Noordal, waar afstromend water vanaf de hoger gelegen hellingen van Bergenhuizen en Schey samenkomt voordat het richting de Noorbeemden stroomt. De bestaande buffers in Wesch kunnen deze toestroom bij hevige neerslag steeds minder goed opvangen, wat leidt tot erosie, overbelasting en risico's voor natuur en wandelpaden. Maatregelpakket Langen Akker (Plus) richt zich daarom op het vergroten en optimaliseren van deze bufferzone en het creëren van

aanvullende waterberging in de dalvlakte. Door de combinatie van nieuwe compartimenten, verbeterde in- en uitstroomvoorzieningen, verstevigde wandelpaden en herstel van cultuurhistorische elementen ontstaat één samenhangend systeem dat water vertraagd afvoert, infiltreert en de druk op de benedenstroomse natuurgebieden vermindert.

De maatregelen dragen daarnaast bij aan een herkenbaar en aantrekkelijk landschap: nieuwe graften, hagen, poelen en boomgaarden versterken de biodiversiteit, verbeteren ecologische verbindingen en sluiten aan op de karakteristieke landschapsstructuren van het Noordal. De varianten 1A en 1B verschillen in schaal, waarbij 1A inzet op uitbreiding van de bestaande buffers en enkele dwarsdammen, en 1B een grotere dwarsdam over de volledige dalbreedte realiseert, met een beduidend grotere bergingscapaciteit. Beide varianten sluiten aan bij de beleidsdoelen van Waterschap Limburg en Natuurmonumenten, die samen met particuliere grondeigenaren een sleutelrol spelen in de uitvoerbaarheid.

Hydrologisch levert het maatregelpakket aanzienlijke winst op: variant 1A vermindert de toestroom richting Wesch met circa 3.600 m³, terwijl variant 1B door een bergingsvolume van ongeveer 38.000 m³ zelfs een groot deel van de afvoerpiek van de Noor weet te dempen. Hierdoor neemt de waterveiligheid benedenstrooms merkbaar toe. Tegelijkertijd ontstaat een robuust en toekomstbestendig landschap met versterkte natuurwaarden, verbeterde waterkwaliteit door natuurlijke filtering, en een aantrekkelijker recreatief netwerk. Hoewel variant 1B een grotere ruimtelijke impact heeft en meer afstemming met particuliere eigenaren vraagt, behoren beide varianten tot de meest kansrijke maatregelen binnen het Noordal vanwege hun brede meerwaarde voor hydrologie, ecologie, landschap en beleving.

5.2 Maatregelpakket 2A & 2B – Waufsberg (Plus)





De Waufsberg vormt een belangrijke helling in het afstroomgebied van de Noor, maar kent momenteel geen voorzieningen om water te bufferen of te infiltreren. Bij hevige neerslag stroomt het water ongehinderd de helling af richting de lager gelegen zones van Wesch en de Noorbeemden, waardoor een snelle piekafvoer ontstaat en het benedenstroomse systeem zwaar wordt belast. Maatregelpakket Waufsberg (Plus) speelt hierop in door een reeks trapsgewijze buffercompartimenten en dwarse lijnelementen aan te leggen langs de natuurlijke stroombaan. Deze structuren vertragen en verspreiden het afstromend water, zorgen voor tijdelijke berging en bevorderen infiltratie in de bodem. Door deze ingrepen ontstaat een robuuste hellingzone die zowel hydrologisch als ecologisch beter functioneert en bovendien meer structuur en herkenbaarheid krijgt binnen het landschap.

De bufferzones worden landschappelijk ingepast met natuurlijke oevers, beplanting en bosranden, waardoor het maatregelpakket naadloos aansluit op het natuurgebied van Natuurmonumenten. Tegelijk ontstaat ruimte voor nieuwe vochtige vegetaties, variatie in microhabitats en een fijnmaziger netwerk van groenstructuren. De toevoeging van een recreatieve wandelroute maakt het gebied toegankelijker en versterkt de beleving van de water- en natuurontwikkeling. Variant 2A richt zich op een reeks kleinere compartimenten in cascadevorm die zonder technische regelwerken functioneren en aansluiten bij het natuurlijke reliëf. Variant 2B vergroot de totale retentiecapaciteit door extra compartimenten en een bovenstrooms retentievak toe te voegen, wat leidt tot een aanzienlijk grotere waterbergingscapaciteit maar ook extra afstemming met particuliere eigenaren vraagt en leidt tot een complexe inpassingsopgave voor de grote kades.

Hydrologisch biedt de Waufsberg een grote meerwaarde doordat dit deelgebied tot nu toe geen waterberging kende. Variant 2A houdt circa 2.100 m³ water vast en levert vooral vertraging en infiltratie op, terwijl variant 2B met ongeveer 12.000 m³ het merendeel van de afvoergolf weet te temperen en daarmee de druk op de benedenstroomse zones aanzienlijk vermindert. Beide varianten sluiten aan op de beheerdoelen van Natuurmonumenten, liggen grotendeels op eigen terrein en versterken ecologische verbindingen tussen helling en dal. Door waterretentie te combineren met natuurontwikkeling, bodemverbetering en landschappelijke kwaliteit behoort de Waufsberg tot de meest kansrijke locaties binnen het Noordal, met een brede meerwaarde voor hydrologie, ecologie en recreatieve beleving. .

5.3 Maatregelpakket 3A & 3B – Matsjedel (Plus)



Het gebied Matsjedel vormt het westelijke deel van het stroomgebied van de Noor en kenmerkt zich door een afwisseling van hellingen, grachten en restanten van oude boomgaarden. Hoewel het landschap rijk is aan natuurlijke en cultuurhistorische structuren, ontbreekt het aan voorzieningen die de afstroming bij hevige neerslag kunnen sturen. Water vanuit de hoger gelegen natuurpercelen stroomt nu grotendeels ongeremd richting Buffer Matsjedel, waar het afstromend water deels langs de bestaande buffers heen loopt. Maatregelpakket Matsjedel (Plus) richt zich daarom op het vergroten van het watervasthoudend vermogen door waterremmende elementen aan te brengen in de vorm van historische en ecologische structuren die het landschap van nature kenmerken, in combinatie met een geleiding vanaf de natuurpercelen van Natuurmonumenten naar Buffer Matsjedel.

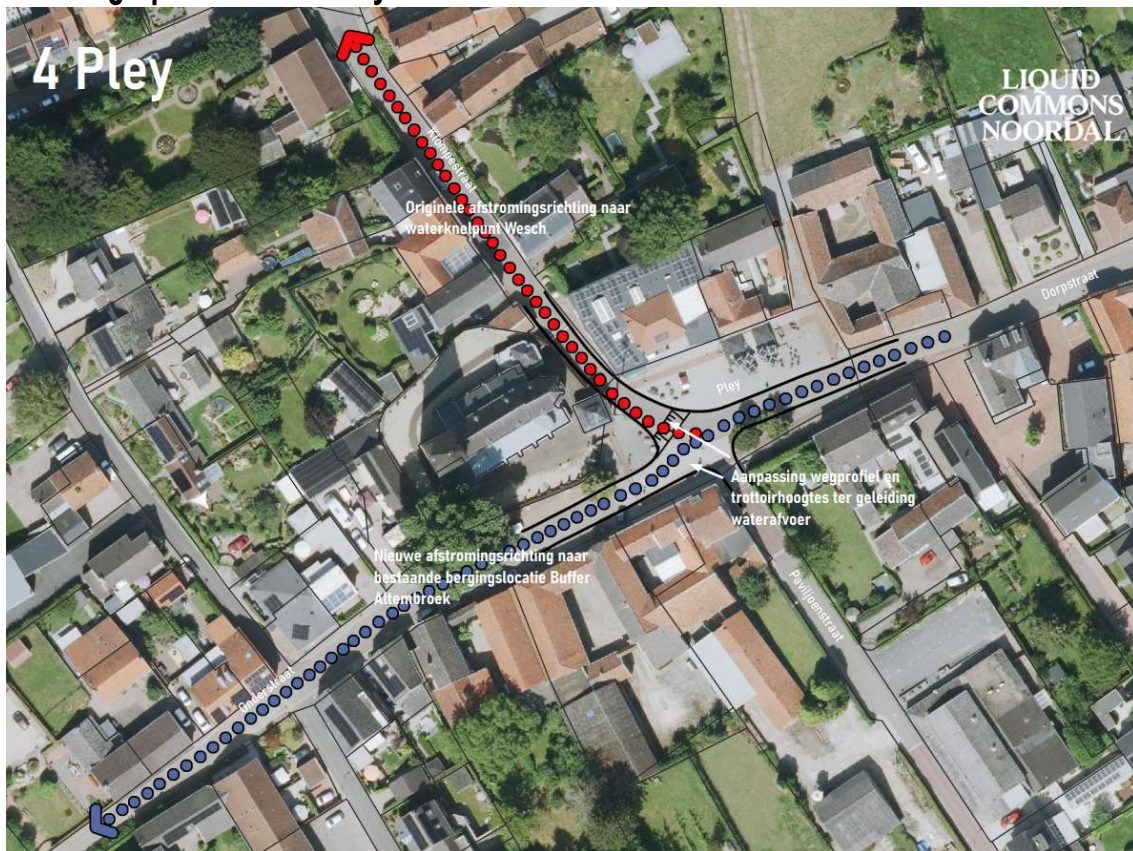
Het maatregelenpakket omvat onder meer het herstellen en aanvullen van grachten op de flanken, het aanbrengen van reliëf en verruwing in de bovenstroomse natuurpercelen en het verbeteren van de watergeleiding naar de bestaande buffercompartmenten. Door het terugbrengen van hoogstamboomgaarden, heggen en struweelranden ontstaat een fijnmaziger netwerk van groenstructuren dat waterafvoer vertraagt en ecologische verbindingen versterkt. In de plusvariant wordt een extra buffercompartment toegevoegd in de laagte van het terrein, waarmee water langer kan worden vastgehouden voordat het het dal bereikt. Het gebied kent een gemengd eigendomsbeeld, maar het merendeel van de gronden is in eigendom van Natuurmonumenten en daarmee goed beschikbaar voor uitvoering.

Hydrologisch heeft Matsjedel een ondersteunende, maar belangrijke rol binnen het systeem. De maatregelen verminderen de aanvoer naar de benedenstroomse waterbuffer en vergroten de benutting van de bestaande compartimenten. Hoewel de absolute bergingscapaciteit beperkt is, leidt de combinatie van reliëfaanpassingen, vegetatie en het extra compartiment tot merkbare vertraging van de afvoer. Ecologisch en landschappelijk zijn de

effecten sterk positief: graften, boomgaarden en structuurrijke vegetatie versterken het karakteristieke cultuurlandschap en bieden nieuwe kansen voor flora en fauna. De recreatieve waarde blijft beperkt omdat het gebied niet toegankelijk is, maar visueel draagt het maatregelpakket duidelijk bij aan herkenbaarheid en kwaliteit van het landschap.

Met zijn combinatie van hydrologische werking, landschappelijk herstel en ecologische versterking vormt Matsjedel (Plus) een robuust en uitvoerbaar maatregelpakket dat grotendeels binnen eigendom van de projectpartners kan worden gerealiseerd. De varianten 3A en 3B verschillen slechts door het extra buffercompartiment bij 3B dat meer water vast kan houden maar ook een complexere landschappelijke inpassing kent. In beide gevallen versterkt Matsjedel de samenhang tussen helling en dal en draagt het maatregelpakket bij aan een beter functionerend watersysteem in het westelijk deel van het Noordal.

5.4 Maatregelpakket 4 – Pley



De Pley vormt het centrale dorpsplein van Noorbeek en is een belangrijk knooppunt voor verkeer, verblijfsruimte en ontmoetingen. Door het grote aandeel verhard oppervlak en het ontbreken van een gescheiden hemelwaterstelsel stroomt bij hevige neerslag een aanzienlijke hoeveelheid water vanuit het zuidelijke en oostelijke deel van het dorp richting de Pley, om vervolgens naar Wesch af te vloeien. Dit zorgt voor extra belasting van het benedenstroomse systeem en leidt tot overlast bij de bekende waterknelpunten in Wesch. De maatregelen in dit pakket richten zich daarom op het wijzigen van de stromingsrichting in de dorpskern, zodat hemelwater niet langer naar Wesch wordt geleid, maar naar Altembroek, waar meer ruimte beschikbaar is voor waterberging. Hiermee wordt de afvoer functioneel herschikt zonder dat extra technische berging binnen de kern nodig is.

De kern van het maatregelpakket bestaat uit een subtiele civieltechnische herprofilering van de Pley en de aangrenzende wegen. Door kleine hoogteaanspassingen aan rijbanen, trottoirs en goten ontstaat een nieuwe,

natuurlijke afstromingsrichting richting de Onderstraat en Altembroek. Een geleidingsgoot langs een deel van de Onderstraat zorgt ervoor dat het water veilig wordt afgevoerd naar de bestaande bufferlocatie buiten de bebouwde kom. Het dorpsbeeld blijft in grote mate behouden, maar de waterhuishouding wordt aanzienlijk gewijzigd doordat waterstromen zich niet langer bewegen naar knelpunten in en rondom Wesch.

Het maatregelpakket ligt volledig binnen gemeentelijk eigendom en kent daardoor een hoge uitvoerbaarheid. De herinrichting biedt bovendien kansen om samen met bewoners en ondernemers te werken aan een veiligere en aantrekkelijkere dorpskern. Hydrologisch is het effect beperkt in termen van piekafvoervermindering, maar het maatregelpakket ontlast het kwetsbare benedenstroomse systeem en verlaagt daarmee het risico op lokale overlast. Omdat het ontwerp grotendeels aansluit op de bestaande infrastructuur en geen complexe technieken introduceert, blijft het beheer vergelijkbaar met de huidige situatie. Ecologische effecten blijven uit vanwege de volledig verharde context, maar het maatregelpakket draagt wel bij aan een nettere en functionelere inrichting van de dorpskern. Daarmee vormt de herprofilering van de Pley een robuuste no-regretmaatregel die verbeteringen aanbrengt in de hydrologische sturing en ruimtelijke kwaliteit van het stedelijke gebied in Noorbeek.

5.5 Maatregelpakket 5 – Instroomvoorziening Mheerelindje



De weg Mheerelindje vormt een steil tracé waar bij regenval water vanuit het buitengebied richting het gelijknamige buffercompartment van Waterschap Limburg stroomt. In de huidige situatie bereikt echter alleen de zuidelijke weghelft deze buffer: het water van de noordzijde wordt via kolken afgevoerd naar de leegloopleiding en komt daardoor niet in de berging terecht. Hierdoor blijft het buffercompartment slechts deels benut, terwijl het juist bedoeld is om de volledige afvoer uit het bovenstroomse gebied op te vangen. Het maatregelpakket beoogt dit te herstellen door beide stroombanen samen te brengen en het hydrologisch systeem completer te laten functioneren.

De ingreep bestaat uit het aanleggen van een duiker onder de weg of het aanbrengen van een lijngoot door de weg, waarmee de afstroming van de noordzijde wordt overgevoerd naar de zuidzijde en direct kan instromen in

de bestaande buffer. Indien nodig kan een lichte verkanting van het wegdek worden toegepast om de toestroming verder te optimaliseren. Het betreft een eenvoudige civieltechnische ingreep die binnen de bestaande infrastructuur kan worden uitgevoerd, zonder reconstructie of ingrijpende aanpassingen. Omdat zowel de weg als de aangrenzende bermen in eigendom zijn van de gemeente en de buffer in beheer is bij Waterschap Limburg, is geen grondvererving nodig en is de maatregel snel en soepel uitvoerbaar.

Hoewel het maatregelpakket geen extra bergingscapaciteit toevoegt en geen direct effect heeft op piekafvoervermindering of risicopanden, verbetert zij wél de werking van de bestaande buffer door het water efficiënter te geleiden. Hiermee wordt het systeem robuuster en beter voorbereid op hevige neerslag. Ecologische, landschappelijke en recreatieve effecten blijven beperkt vanwege de grotendeels verharde en functionele context van de locatie. Het maatregelpakket is onderhoudsarm en vraagt slechts periodieke inspectie op verstoppingen. Daarmee vormt de Instroomvoorziening Mheerelindje een typische no-regretmaatregel: technisch eenvoudig, kostenefficiënt en direct bijdragend aan een betrouwbaarder functioneren van het watersysteem in de benedenrand van Noorbeek.

5.6 Maatregelpakket 6 – Instroomvoorziening Schimmelliggerweg



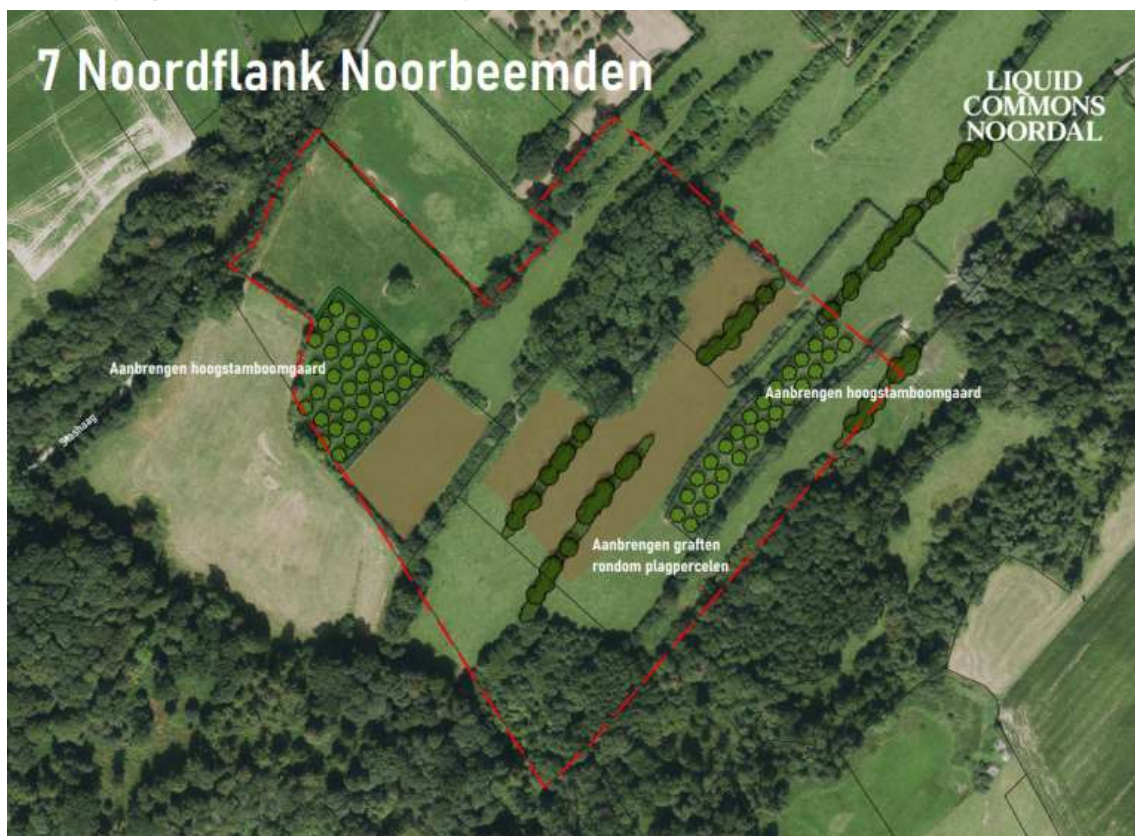
De Schimmelliggerweg is een onverharde weg die bij regenval water afvoert richting een buffercompartment van Waterschap Limburg. In de huidige situatie verlaat een deel van het afstromende water vlak vóór de buffer echter het wegprofiel en stroomt het een aangrenzend agrarisch perceel op. Hierdoor bereikt slechts een deel van het water het buffercompartment, waardoor de bestaande berging niet optimaal wordt benut en het systeem minder effectief functioneert dan beoogd. Het maatregelpakket richt zich op het herstellen van deze stromingsroute, zodat het water daadwerkelijk in de buffer terechtkomt en de bestaande voorziening volledig kan doen waarvoor zij is ontworpen.

De ingreep is technisch zeer eenvoudig: door de berm langs de weg ter hoogte van de buffer licht op te hogen, wordt voorkomen dat water de weg verlaat en naar het aangrenzende perceel afstroomt. Mogelijk is een kleine

aanpassing van de perceeltoegang nodig om een goede inpassing te garanderen, maar het wegprofiel zelf blijft volledig intact. Het maatregelpakket kan daardoor snel en binnen de bestaande eigendomsstructuren worden uitgevoerd. De weg en de berm zijn in beheer van de Gemeente Eijsden-Margraten en de buffer van Waterschap Limburg; enkel beperkte afstemming met de eigenaar van het naastgelegen agrarische perceel is nodig.

Hoewel het maatregelpakket geen invloed heeft op piekafvoeren, bergingscapaciteit of risicopanden, verbetert zij wél de lokale werking van het systeem door de buffer daadwerkelijk te voeden met het water dat voor dit doel is bedoeld. Hierdoor wordt de bestaande infrastructuur efficiënter gebruikt en stijgt de betrouwbaarheid van het systeem, vooral bij hevige neerslag. Ecologische, landschappelijke en recreatieve effecten blijven minimaal door de kleinschalige aard en de locatie in een bermzone met beperkte natuurwaarde. De uitvoering is bovendien onderhoudsarm en toekomstbestendig, wat het maatregelpakket tot een typische no-regretoptimalisatie maakt binnen de bredere strategie van Liquid Commons Noordal: met gerichte, eenvoudige ingrepen de effectiviteit van het watersysteem stap voor stap vergroten.

5.7 Maatregelpakket 7 – Verruwing Noordflank Noorbeemden



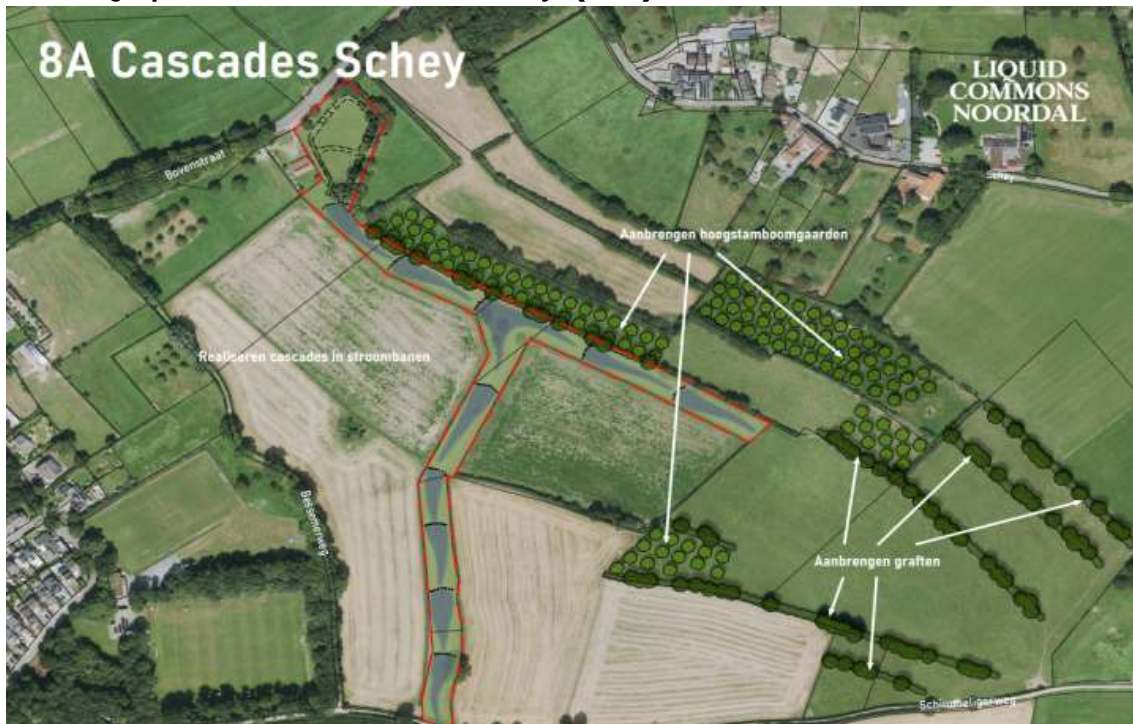
Aan de noordflank van de Noorbeemden bestaat een reeks plagpercelen die bij regenval water afvoeren richting het dal. Door het relatief kale terrein stroomt dit water snel en ongehinderd af, terwijl historische structuren zoals graften, hoogstamboomgaarden en hagen hier vroeger het landschap vormden en tegelijkertijd de afstroming temperden. Een deel van deze elementen is in de loop der jaren verdwenen. Met maatregelpakket Verruwing Noordflank wordt ingezet op het herstellen van deze structuren en het toevoegen van subtiel reliëf, om de waterafvoer te vertragen en de infiltratiecapaciteit van de helling te vergroten.

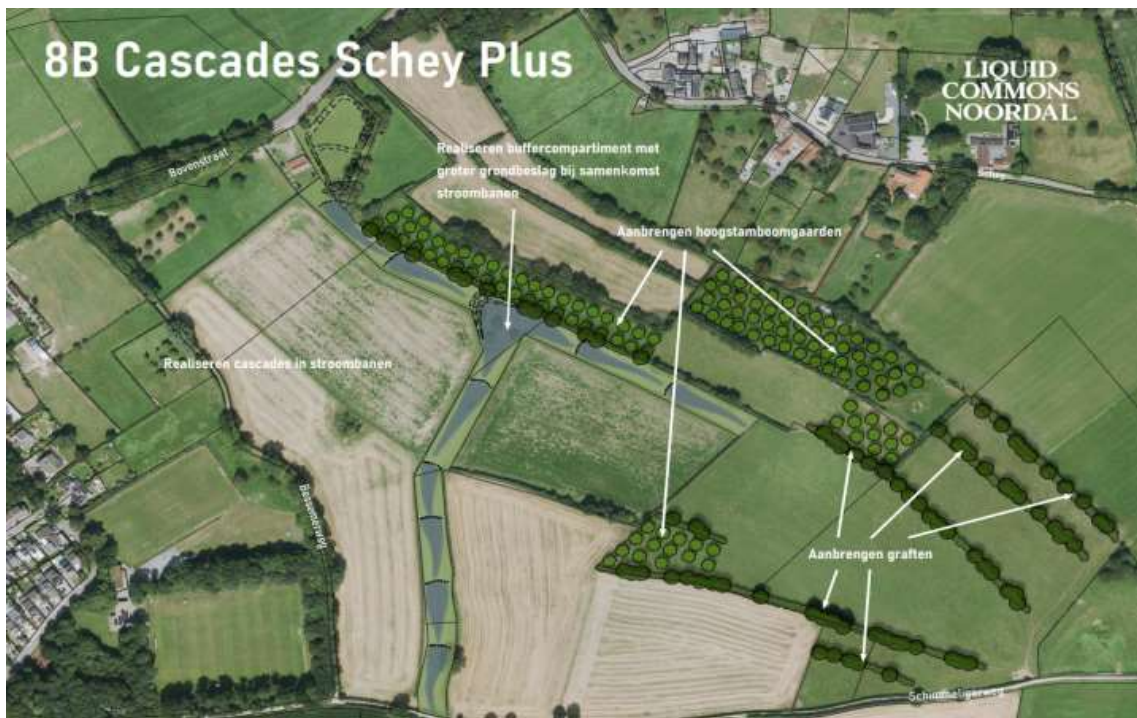
De maatregelen omvatten het aanbrengen van reliëf op strategische plekken in de plagpercelen, gecombineerd met de terugkeer van historische graften die als natuurlijke drempels fungeren. Ook worden op karakteristieke locaties hoogstamboomgaarden, hagen en struweel toegevoegd om de helling te structureren en ecologische verbindingen te versterken. Deze ingrepen kunnen in samenhang worden uitgevoerd met geplande

plagwerkzaamheden, waardoor het terrein aansluitend hydrologisch stabiel wordt ingericht. Naast hydrologische stabiliteit, versterkt dit maatregelpakket tevens de landschaps- en natuurwaarden van de percelen rondom de Noorbeemden. Omdat vrijwel het gehele gebied in eigendom is van Natuurmonumenten en de Provincie Limburg, kan het maatregelpakket volledig binnen het bestaande eigendomsbeeld worden gerealiseerd.

Hoewel het maatregelpakket geen invloed heeft op de waterknelpunten binnen Noorbeek of Wesch en ook geen extra bergingsvolume creëert, verbetert zij lokaal de infiltratie, vermindert oppervlakteafstroming en draagt zij bij aan het vasthouden van sediment en nutriënten. De ecologische meerwaarde is groot: nieuwe landschapselementen voegen structuur en leefgebied toe zonder dat bestaande vegetatie hoeft te wijken. Landschappelijk sluit het maatregelpakket uitstekend aan op het traditionele cultuurlandschap van de Noorbeemden en versterkt zij de herkenbaarheid van het gebied. De uitvoering bestaat grotendeels uit het aanplanten en beheren van groenstructuren, waardoor het onderhoud goed past binnen het reguliere natuurbeheer. De verruiming van de noordflank vormt daarmee een strategische en duurzame maatregel die het natuurlijke, ecologische en visuele karakter van de Noorbeemden versterkt, met een hoge uitvoerbaarheid en directe meerwaarde voor het landschap.

5.8 Maatregelpakket 8 – Cascades Schey (Plus)





De hellingzone bij Schey, gevormd door de Rub-Delle-Grep en Helmes-Grep, is een van de weinige locaties in het Noordal waar Waterschap Limburg beschikt over een brede strook aaneengesloten eigendom op een hydrologisch strategische positie. Deze stroombanen voeren een aanzienlijk deel van het water af dat de tweede piekafvoer van de Noor bepaalt. Door het ontbreken van waterremmende elementen stroomt water hier snel af richting het dal, terwijl juist op deze plek de mogelijkheid bestaat om water te vertragen, tijdelijk te bergen en infiltratie te bevorderen. Maatregelpakket Cascades Schey benut deze kans door in de graslanden van het waterschap een trapsgewijs systeem te realiseren.

De ingreep bestaat uit het aanleggen van lage drempels en dwarsdammetjes die samen natuurlijke cascades vormen, waardoor water in stappen wordt afgeremd en kan infiltreren in de ondergrond. Deze nature-based inrichting kan worden gecombineerd met herstel van cultuurhistorische elementen zoals graften en hoogstamboomgaarden op flankerende percelen, waardoor het maatregelpakket niet alleen hydrologisch functioneel is, maar ook bijdraagt aan het herstel van het historische landschap dat kenmerkend is voor het Zuid-Limburgse heuvelland. In de plusvariant wordt hieraan een extra buffercompartment toegevoegd, waarmee de totale bergingscapaciteit wordt vergroot.

Het merendeel van het maatregelpakket ligt in eigendom van Waterschap Limburg, waardoor de kern van het maatregelpakket goed uitvoerbaar is. Alleen voor landschappelijke en ecologische uitbreidingen is afstemming met particuliere eigenaren nodig. Hydrologisch levert het maatregelpakket een duidelijke vertraging van de afstroming op en wordt de druk op het benedenstroomse systeem merkbaar verlaagd; in de plusvariant wordt circa 2.600 m³ piekafvoer gereduceerd. Tegelijkertijd profiteren waterkwaliteit en ecologie van de extra filtering, sedimentatie en de toevoeging van landschappelijke structuren, waardoor nieuwe habitats en verbindingen ontstaan binnen een agrarisch gedomineerd gebied.

De cascades vragen enigszins ongebruikelijk onderhoud vanwege de combinatie van diverse kleinschalige hout- en steenstructuren op minder toegankelijke locaties te midden van een stroombaan. Visueel versterken de graften, hagen en boomgaarden de herkenbaarheid van het landschap, terwijl de cascades zelf landschappelijk kunnen worden ingepast. Daarmee vormen de Cascades Schey een unieke maar krachtig en goed uitvoerbaar maatregelpakket die hydrologische winst koppelt aan ecologische en landschappelijke meerwaarde, met een schaalbare opzet in varianten 8A en 8B.

5.9 Maatregelpakket 9 – Boerenbuffer Huls



Boerenbuffer Huls is een bijzonder onderdeel binnen Liquid Commons Noordal, omdat dit maatregelpakket niet afkomstig is uit het ontwerpteam, maar als initiatief van de perceeleigenaren zelf tijdens een bewonersavond. De locatie bevindt zich aan de plateaurand van Bergenhuizen, waar bij hevige buien aanzienlijke hoeveelheden water richting Wesch en weg 'Bergenhuizen' afstromen. In de huidige situatie verzameld dit water zich in een laagte en wordt dit water via een eenvoudige PVC-leiding afgevoerd, zonder noemenswaardige buffering of controle. Hierdoor bereikt veel water in korte tijd de dalvlakte, met extra belasting van de benedenstroomse knelpunten. Dit maatregelpakket heeft tot doel deze bestaande voorziening te herontwerpen tot een volwaardige buffer waarmee water tijdelijk kan worden vastgehouden, vertraagd en gereguleerd afgevoerd.

Het ontwerp voorziet in een geoptimaliseerd buffercompartiment en een gecontroleerde leegloop via een leiding richting het voetpad aan de onderzijde van het perceel. Door deze herinrichting wordt een aanzienlijk deel van het afstromend water opgevangen voordat het richting Wesch stroomt, waardoor de piekafvoer op de steile helling vermindert. Hiermee krijgt de locatie een functie als remmend en bufferend element in de waterketen van Bergenhuizen naar de dalvlakte. Dat het maatregelpakket is ingebracht door de grondeigenaar zelf, draagt bovendien bij aan lokaal eigenaarschap en aan het draagvlak binnen de klankbordgroep van agrariërs.

De uitvoering vindt grotendeels plaats op het perceel van de familie Huls, met een beperkte aansluiting op een wandelpad in eigendom van de gemeente. Hydrologisch heeft het maatregelpakket op gebiedsniveau een bescheiden effect, maar lokaal verbetert de afvoerstructuur duidelijk doordat circa 325 m³ water wordt afgevangen en 230 m³ kan worden gebufferd. Waterkwaliteit en ecologische meerwaarde blijven beperkt, omdat de maatregelen vooral technisch van aard is en het natuurlijke filterende effect in de laagte deels verdwijnt. De aanleg vraagt slechts een gematigde beheerinspanning, gericht op inspectie van de leegloop en het beheer van het wandelpad.

Landschappelijk ligt de buffer grotendeels verscholen in het terrein. Hoewel het maatregelpakket functioneel en technisch van aard is, vormt zij een betekenisvolle schakel binnen het watersysteem: een kleinschalige, robuuste oplossing die wateroverlast benedenstrooms helpt beperken en tegelijkertijd laat zien hoe particulier initiatief en gebiedsgericht waterbeheer elkaar kunnen versterken binnen het Noordal.

5.10 Maatregelpakket 10 – Buffer Bergenhuizen



Het maatregelpakket Buffer Bergenhuizen richt zich op het onderbreken en temporiseren van de sterke afstroming die bij hevige neerslag vanaf het plateau van Bergenhuizen richting Wesch stroomt. Door de steile helling en de concentratie van meerdere stroombanen komt onderaan de helling grote hoeveelheden water samen, waardoor kwetsbare woningen in Wesch regelmatig worden belast. In de huidige situatie ontbreekt hier een structurele bergingsvoorziening. Het voorgestelde maatregelpakket creëert daarom een strategisch gelegen retentielocatie die het afstromend water vroegtijdig opvangt en vertraagd afvoert via de Hoogcrutslossing.

Het maatregelpakket bestaat uit de aanleg van een nieuw buffercompartment op een graslandperceel langs de weg Bergenhuizen. Hierbij wordt aan de onderzijde van het perceel een grond dam aangebracht die een compartiment vormt, terwijl aan de bovenzijde een instroomvoorziening het afstromend water van de weg en de aansluitende paden naar het compartiment leidt. Het ontwerp benut de natuurlijke hellingwerking, maar door de benodigde damconstructie is onderaan de helling een relatief omvangrijke ingreep vereist. Het water wordt na buffering gecontroleerd afgevoerd richting de Hoogcrutslossing, waardoor de belasting van de lagere delen van Wesch en de bufferzones van de Noorbeemden aanzienlijk afneemt.

De uitvoering van het maatregelpakket vereist afstemming met de particuliere eigenaar van het perceel, omdat de beoogde locatie volledig op privaat terrein ligt. De weg en de openbare ruimte zijn in eigendom van de gemeente, maar het grootste deel van de ingreep vraagt overeenstemming over grondgebruik en beheer. Het pakket biedt tegelijkertijd duidelijke voordelen voor omwonenden door vermindering van lokale wateroverlast en een robuustere hydrologische structuur op de helling van Bergenhuizen.

Hydrologisch levert het maatregelpakket een aanzienlijke bijdrage: circa 1.200 m³ water wordt lokaal gebufferd, wat neerkomt op ruim driekwart van de totale afstroming vanaf de helling. De constructie is technisch goed uitvoerbaar, zij het met een lagere landschappelijke inpasbaarheid door de zichtbare dam. De ecologische meerwaarde blijft beperkt, omdat het pakket primair functioneel van aard is. Wel kan met een sliedam enige filtering van sediment plaatsvinden. De duurzaamheid is groot door de robuuste constructie, maar de

belevingswaarde is gering door de landschappelijke ligging en het technische karakter. Als onderdeel van de bovenstroomse aanpak vormt de Buffer Bergenhuizen echter een belangrijke schakel in het verminderen van piekafvoeren richting Wesch en het vergroten van de systeembestendigheid van het Noordal.

5.11 Maatregelpakket 11 – Knelpunt Onderschey



Het maatregelpakket voor Knelpunt Onderschey richt zich op een kwetsbare locatie binnen het Noordal, waar afstromend water uit meerdere bovenstroomse gebieden samenkomt tussen de bebouwing. Bij hevige neerslag kan ongeveer een derde van het totale afstromingsvolume van het Noordal door deze nauwe passage stromen. De bestaande duiker en het beperkte stroomprofiel voor de noodoverlaat zijn onvoldoende om piekafvoeren af te voeren, waardoor water tijdelijk stagneert en overlast veroorzaakt op de weg en rondom aangrenzende woningen. Tijdens de bewonersavonden is bevestigd dat deze problemen regelmatig optreden en tot zorgen leiden bij de omwonenden.

Het maatregelpakket heeft als doel om water gecontroleerd langs de panden te leiden en instroom naar de woningen te voorkomen. De aanpak bestaat uit het creëren van een stroomprofiel waarmee water veilig om de bebouwing wordt geleid, het toevoegen van waterkerende elementen zoals lage gronddammen of waterkerende muren, en het realiseren van een noodoverlaat via de weg om extreme buien op te vangen. Deze combinatie zorgt ervoor dat water niet langer rechtstreeks richting tuinen en woonruimtes stroomt, maar via een robuuste route wordt doorgelaten naar benedenstroomse buffers. De maatregel vormt hiermee een essentiële schakel in het vergroten van de veiligheid voor bewoners die midden in de stroombaan liggen.

De uitvoerbaarheid vraagt echter aanzienlijke afstemming, omdat het maatregelpakket grotendeels op particulier terrein wordt gerealiseerd, terwijl alleen de weg in eigendom is van de gemeente. Goede samenwerking met perceeleigenaren is noodzakelijk om tot een gedragen en technisch uitvoerbare inrichting te komen. Hydrologisch levert het pakket geen vermindering van piekafvoer of extra berging op; de meerwaarde zit volledig in het beter geleiden van water en het beschermen van kwetsbare panden. Met een investeringsomvang van circa

€ 473.000,- is het een relatief kostbaar pakket zonder duidelijke subsidiemogelijkheden, omdat het hoofdzakelijk functionele civieltechnische werkzaamheden betreft.

De landschappelijke en ecologische effecten zijn beperkt, omdat de ingrepen voornamelijk uit technische constructies bestaan en nauwelijks bijdragen aan natuur- of landschapsontwikkeling. De duurzaamheidswaarde is matig, maar de robuustheid van de constructies maakt dat de oplossing langdurig effectief is. Voor bewoners levert het pakket wel een aantoonbare meerwaarde op: de kans op wateroverlast en schade rond woningen wordt sterk verkleind, waardoor dit maatregelpakket ondanks zijn beperkte systeemimpact een cruciale rol speelt in het verbeteren van de lokale veiligheid en leefbaarheid in Onderschey.

5.12 Maatregelpakket 12 – Extensivering run-off Zuidflank Noorbeemden



Het maatregelpakket richt zich op twee run-off-punten aan de zuidrand van de Noorbeemden, waar tijdens hevige neerslag water en sediment vanuit agrarische percelen richting het Natura 2000-gebied stromen. Uit onderzoek door Antea (2018) blijkt dat deze punten structureel bijdragen aan nutriëntenaanvoer en kwaliteitsverlies in de lager gelegen natuurzone. Door maatregelen te treffen in de overgangszone tussen landbouw en natuur kan deze bronafstroming substantieel worden beperkt, terwijl tegelijkertijd het landschap en de ecologie worden versterkt.

Het maatregelpakket combineert hydrologische en ecologische ingrepen in één samenhangende aanpak. Door extensivering van agrarisch gebruik direct tegen de natuurgrens neemt de uitspoeling van sediment en nutriënten af. Aan de voet van de helling wordt een ondiepe bufferzone aangelegd, waarin afstromend water tijdelijk kan worden vastgehouden en gecontroleerd kan infiltreren. Een dwars geplaatste swale vertraagt het water verder en vergroot de infiltratiecapaciteit van het gebied. Langs de bestaande bosrand wordt een mantelzoom met struiken en grasbegroeiing gerealiseerd, waardoor een zachte, ecologisch waardevolle overgang ontstaat tussen landbouw en natuur. Deze mantelzoom verbetert ook de filtering van oppervlakkige afstroming en versterkt de biodiversiteit aan de rand van het Natura 2000-gebied. De uitvoering vindt deels plaats op terreinen van

Natuurmonumenten en deels een agrarisch perceel dat momenteel particulier eigendom betreffen. Afstemming met deze eigenaar is daarbij nog noodzakelijk.

De hydrologische impact is lokaal relevant: naar verwachting kan circa 500 m³ worden vastgehouden, waarmee ongeveer twee derde van het afstromend volume ter plaatse wordt opgevangen. Hoewel het pakket geen effect heeft op de knelpunten in Wesch of de centrale Noorbeemden, heeft het wel grote waarde voor waterkwaliteit in delen van de Noorbeemden, doordat sedimentatie en nutriëntenafvoer duidelijk afnemen. De extensivering en mantelzoom zorgen tegelijkertijd voor een robuuste ecologische verbinding en een landschappelijk herkenbare overgangszone. De kosten zijn gemiddeld tot hoog (€ 636.000), maar de kans op subsidiëring via VRL, landschapselementenregelingen en Natura 2000-programma's is naar verwachting goed. De ingrepen zijn grotendeels natuurlijk en toekomstbestendig, met een beheerlast die past binnen regulier natuurbeheer. De belevingswaarde neemt subtiel toe door de groenere en natuurlijker ogende zuidflank van het gebied.

5.13 Maatregelpakket 13 – Buffer Vroelen



Het maatregelpakket Buffer Vroelen is ontstaan vanuit signalen van bewoners en bevestigd door hydrologisch onderzoek. In het buurtschap Vroelen stroomt bij hevige neerslag een aanzienlijk volume water vanaf de steile helling ongehinderd richting woningen en het wegprofiel. Omdat langs de helling geen berging aanwezig is, bereikt deze afstroming in korte tijd zowel de bebouwing als de benedenstroomse stroombanen richting Buffer Sint Maartensweg, het centrum van Noorbeek en Wesch. Door het water op deze locatie vroegtijdig af te vangen, kan zowel lokale overlast worden verminderd als de druk op het bredere watersysteem worden verlaagd.

Het maatregelpakket voorziet in de aanleg van een buffercompartiment in de laagte bij het voetpad tussen Hoeve De Peul en Vroelen. Door een grond dam aan te brengen ontstaat een gecontroleerde berging waar afstromend water tijdelijk wordt vastgehouden en vervolgens geleidelijk kan worden afgevoerd via de Hoogcrutslossing. Een lage geleidingsdam op de helling achter de woningen zorgt ervoor dat het water daadwerkelijk richting de buffer wordt geleid en niet langer ongecontroleerd via het maaiveld afstroomt.

De uitvoering vindt deels plaats op gemeentelijke gronden (wandelpad en talud) en deels op particulier terrein van de familie Huntjens. Voor daadwerkelijke realisatie is overeenstemming met deze grondeigenaar noodzakelijk. De koppeling met andere pakketten in het stroomgebied — zoals Buffer Sint Maartensweg en Boerenbuffer Beijers — versterkt bovendien de hydrologische samenhang en de spreiding van bergingscapaciteit hoger in het systeem.

Hydrologisch kan circa 350 m³ water worden opgevangen, waarmee de volledige lokale stroombaan wordt onderbroken en de piekafvoer richting Wesch wordt verlaagd. Bij het eerstvolgende meetpunt benedenstrooms wordt circa 100 m³ minder water gemeten. Ecologische winst blijft gering doordat de ingreep vooral functioneel van aard is en plaatsvindt in bestaand struweel. Landschappelijk is de inpassing uitdagend vanwege de zichtbaarheid van de dam, al kan de omlegging van het wandelpad de beleving verbeteren door een aantrekkelijker routestructuur te creëren. Het pakket is robuust en technisch eenvoudig te beheren, met periodieke controles van vegetatie en uitstroomconstructie als belangrijkste beheerlast.

5.14 Maatregelpakket 14 – Rioolmaatregelen Wesch



In Wesch bevindt zich een bergbezinkbassin (BBB) dat overtollig afvalwater in het rioolsysteem opvangt en sediment laat bezinken. Door de toenemende piekafvoer raakt de installatie echter te snel vol, waardoor circa vijf keer per jaar sterk vervuild rioolwater overstort op de Noorbeemden — een duidelijke overschrijding van de KRW-norm van maximaal één overstort per vijf jaar. Het hydrologische en rioleringsonderzoek van Nelen & Schuurmans (2022) bevestigt dat de huidige capaciteit onvoldoende is en dat uitbreiding noodzakelijk is om verdere waterkwaliteitsachteruitgang te voorkomen. Het doel van dit maatregelpakket is dan ook het terugdringen van de overstortfrequentie en het verbeteren van de benedenstroomse waterkwaliteit.

Er zijn twee oplossingsrichtingen: uitbreiding van het bestaande BBB in het grasveld in het centrum van Wesch, of de aanleg van een ondergrondse bergbezinkleiding tussen Noorbeek en Wesch. Bij de eerste variant kan de extra berging volledig binnen gemeentelijk eigendom worden gerealiseerd; bij de tweede variant is afstemming

met particuliere eigenaren vereist omdat dit deel van het leidingtracé over private gronden loopt. Beide varianten vergroten de rioolbergingscapaciteit en beperken de hoeveelheid overstortwater, maar verschillen sterk in eigendomssituatie. Maatregelpakket 14 is het meest technische pakket binnen het project en vraagt specialistische engineering en nauwe afstemming met rioolbeheerders én het waterschap.

De uitbreiding van het stelsel kan circa 750 m³ extra berging opleveren, wat bij een T25-bui leidt tot ongeveer 10% minder overstortwater richting de Noor. Daarmee wordt de belasting van het Natura 2000-gebied duidelijk verminderd, al blijft het volledig behalen van de KRW-norm binnen de huidige systeemgrenzen onhaalbaar. Met totale investeringskosten geraamd op circa € 2,1 miljoen is dit een omvangrijke ingreep waarvoor nauwelijks subsidiemogelijkheden bestaan. Ecologische verstoring blijft beperkt en tijdelijk, doordat de aanleg hoofdzakelijk ondergronds plaatsvindt. Bovengronds verandert het landschap nauwelijks; alleen enkele putdeksels blijven zichtbaar. Het voorkomen van toekomstige overstromen levert wel een grote verbetering van waterkwaliteit in Natura2000 gebied Noorbeemden.

Hoewel het maatregelpakket geen recreatieve of landschappelijke meerwaarde heeft, draagt het indirect sterk bij aan de leefomgeving: minder overstromen, minder vervuiling in de Noor en een robuuster rioleringsstelsel dat beter bestand is tegen extreme buien. Het pakket vormt daarmee een noodzakelijke stap om de waterkwaliteit te verbeteren in het hart van de Noorbeemden.

5.15 Maatregelpakket 15 – Buffer Huntjens



De Buffer Huntjens is oorspronkelijk ontwikkeld binnen het project Uitbreiding Buffer Sint Maartensweg van Waterschap Limburg, waar het als ontwerpvariant is uitgewerkt maar uiteindelijk niet is geselecteerd voor uitvoering. Na afronding van dat project heeft de perceelseigenaar opnieuw interesse getoond in het realiseren van een waterbergende voorziening op zijn terrein. De locatie heeft een strategische ligging in stroomgebied 2, waar een aanzienlijk deel van het afstromende water vanaf de hoger gelegen helling richting Noorbeek en Wesch beweegt. Door dit water hoog in het systeem af te vangen, kan de piekafvoer naar de lageregelegen knelpunten merkbaar worden beperkt.

Het maatregelpakket omvat de aanleg van een buffercompartiment door het aanbrengen van een grondwal aan de onderzijde en het afgraven van het talud bovenstrooms aan het voorziene buffercompartiment. Hierdoor ontstaat een effectieve berging waarin afstromend water tijdelijk kan worden vastgehouden voordat het gecontroleerd verder afstroomt richting de Sint Maartensweg. Door de koppeling met bestaande afwateringsroutes vormt de buffer een logische schakel binnen het bovenstroomse netwerk van retentievoorzieningen rondom Noorbeek. De werking is daarbij primair hydrologisch: het vasthouden, vertragen en doseren van water in een gebied waar momenteel geen bovengrondse berging aanwezig is.

Het perceel waarop het buffercompartiment is voorzien, is volledig particulier eigendom van de familie Huntjens. De eerder uitgesproken bereidheid tot samenwerking biedt kansen, al is formele afstemming nog niet gestart. De nabijgelegen openbare weg valt onder beheer van de gemeente Eijsden-Margraten. Uitvoering kan relatief snel plaatsvinden indien overeenstemming wordt bereikt over grondgebruik en beheer.

Het maatregelpakket draagt naar verwachting circa 500 m³ waterberging bij, waarmee ongeveer 40% van de lokale stroombaan wordt opgevangen; de rest stroomt via de weg bij Vroelen benedenstrooms. De hydrologische bijdrage is daarmee relevant op lokale schaal, met een dempend effect op de afvoer richting de kern van Noorbeek en Buffer Wesch.

De ecologische impact blijft beperkt en grotendeels herstelbaar doordat vooral bestaand struweel wordt aangetast. Landschappelijk gezien is de inpassing een aandachtspunt vanwege de technische uitstraling van de dam, al kan beplanting verzachting bieden. Het maatregelpakket heeft geen recreatieve meerwaarde maar vormt een functioneel en toekomstbestendig element binnen een robuuster watersysteem van het Noordal

Samenvatting maatregelpakketten

Hoofdstuk 6 beschrijft een samenhangend pakket van vijftien maatregelpakketten (waarvan enkele plusvarianten) dat gezamenlijk moet zorgen voor een robuuster watersysteem in het Noordal. Op de totaaloverzichtskaart is in één beeld te zien waar de maatregelpakketten liggen, hoe zij elkaar ruimtelijk en hydrologisch aanvullen en op welke plekken zij aangrijpen op de Noor en haar deelstroomgebieden. De tekst in het hoofdstuk geeft per maatregelpakket een beknopte beschrijving van ligging, functionele kern en rol binnen het totale systeem, als basis voor bestuurlijke en strategische afwegingen.

De maatregelpakketten variëren van grootschalige buffer- en cascadesystemen in de dalvlakte en op hellingen (zoals Langen Akker, Waufsberg, Matsjedel en Cascades Schey) tot verfijnde ingrepen in de dorpskern, infrastructuur en riolering (Pley, instroomvoorzieningen Mheerelindje en Schimmelliggerweg, rioolmaatregelen Wesch). Daarnaast zijn er bovenstroomse en flankerende maatregelpakketten die water vasthouden op hellingen en plateaus, run-off en nutriëntenstromen naar de Noorbeemden verminderen en de overgang tussen landbouw en natuur versterken (Boerenbuffer Huls, Buffer Bergenhuizen, Buffer Vroelen, Buffer Huntjens, Verruwing Noordflank, extensivering zuidflank). Knelpunt Onderschey richt zich specifiek op het veilig geleiden van water langs kwetsbare bebouwing.

Voor elk maatregelpakket is in een apart bijlagedossier een uitgebreid pakket aan onderbouwing beschikbaar, met onder meer aanleiding en doelstelling, beschrijving, eigendomssituatie, bijdrage aan het systeemdoel, MCA-scoretoelichting, foto's, eigendoms- en KLIC-kaarten en hydrologische modelresultaten. In deze modelbeelden maken groene arceringen de zones met waterpeilverlaging en paarse arceringen de zones met waterpeilverhoging inzichtelijk, wat een belangrijk hulpmiddel vormt voor de integrale beoordeling in de Multi Criteria Analyse.

6 MULTI CRITERIA ANALYSE

Om de verschillende maatregellocaties en ontwerpvarianten objectief met elkaar te kunnen vergelijken, is binnen het project Liquid Commons Noordal een projectspecifieke Multi Criteria Analyse (MCA) opgesteld. De MCA is op maat ontwikkeld door het projectteam in nauwe afstemming met de bestuurders van alle betrokken partijen: Waterschap Limburg, Gemeente Eijsden-Margraten, Natuurmonumenten, Provincie Limburg en de LLTB.

Doel van de MCA is om de effectiviteit, uitvoerbaarheid en meerwaarde van de voorgestelde maatregelen op een transparante, herleidbare en breed gedragen wijze te beoordelen. De methode maakt inzichtelijk waar maatregelen de grootste bijdrage leveren aan de projectdoelen, en waar investeringen het meest doelmatig zijn. Daarbij wordt niet alleen gekeken naar hydrologische prestaties, maar ook naar ecologische versterking, landschappelijke inpassing, duurzaamheid en uitvoeringskansen. De beoordeling is gebaseerd op kritische prestatie-indicatoren (KPI's) die in meerdere werksessies door het projectteam zijn vastgesteld. Deze criteria zijn afgestemd met de samenwerkingspartners, zodat de MCA niet alleen technisch onderbouwd is, maar ook bestuurlijk en beleidsmatig draagvlak heeft.

6.1 Opzet en structuur van de MCA

De MCA is opgebouwd uit 9 hoofdcriteria, die ieder zijn onderverdeeld in subcriteria met afzonderlijke wegingen. Elk criterium vertegenwoordigt een belangrijke pijler binnen de integrale gebiedsopgave van het Noordal. De weging van de hoofd- en subcriteria is gezamenlijk vastgesteld door de projectpartners. De nadruk ligt op hydrologie, als kern van de wateropgave, terwijl kosten en eigendom bepalend zijn voor de praktische uitvoerbaarheid. De overige criteria (ecologie, landschap, duurzaamheid en beleving) brengen de ruimtelijke, ecologische en maatschappelijke meerwaarde in beeld. De hoofdcategorieën en hun subcriteria zijn als volgt uitgewerkt:

Hydrologie

Wegingsfactor: 10

Beoordeelt de hydrologische effectiviteit van de maatregel op systeem- en locatieschaal.

- Piekafvoer (20%) – Vermindering en spreiding van piekafvoeren in de Noor.
- Bergingscapaciteit (40%) – Toename van berging, zowel bovengronds als ondergronds.
- Risicopanden (40%) – Vermindering van wateroverlast bij kwetsbare bebouwing en infrastructuur.

Kosten

Wegingsfactor: 5

Afweging van financiële haalbaarheid en kostenefficiëntie.

- Investeringskosten (75%) – Totale aanleg- en uitvoeringskosten op basis van ramingen.
- Subsidie-mogelijkheden (25%) – Kansen op cofinanciering binnen bestaande regelingen of programma's.

Eigendom

Wegingsfactor: 5

Geeft inzicht in uitvoeringskansen op basis van grondpositie en beleidsmatige steun.

- Reeds in bezit (50%) – Mate waarin de benodigde gronden eigendom zijn van de projectpartners.
- (Beleidsmatig) akkoord (50%) – Mate waarin betrokken partijen beleidsmatig instemmen met uitvoering.

Waterkwaliteit

Wegingsfactor: 5

Beoordeelt de invloed van de maatregel op chemische en ecologische waterkwaliteit.

- Filtering (65%) – Vermindering van nutriënten- en verontreinigingslast door natuurlijke processen.
- Aanvulling grondwater (35%) – Verbetering van infiltratie en grondwateraanvulling in de kwelzones van de Noorbeemden.

Beheer & Onderhoud

Wegingsfactor: 3

Beoordeelt de praktische uitvoerbaarheid en onderhoudsbehoefte.

- Intensiteit (50%) – Frequentie en omvang van het onderhoud.
- Complexiteit (50%) – Bereikbaarheid, toegankelijkheid en benodigde middelen.

Ecologie

Wegingsfactor: 3

Beoordeelt de bijdrage van de maatregel aan bestaande en nieuwe natuurwaarden.

- Bestaand (50%) – Versterking van aanwezige ecologische waarden en biotopen.
- Ontwikkelpotentie (50%) – Mogelijkheden voor nieuwe natuurontwikkeling en verbinding van habitats.

Landschap

Wegingsfactor: 3

Beoordeelt de ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorische inpassing.

- Inpasbaarheid (50%) – Ruimtelijke samenhang met het heuvellandschap en dorpsranden.
- Cultuurhistorie (50%) – Herstel van karakteristieke landschapselementen zoals graften en boomgaarden.

Duurzaamheid

Wegingsfactor: 2

Beoordeelt de toekomstbestendigheid van de maatregelen.

- Natuurlijk materiaal (50%) – Gebruik van duurzame, lokale en circulaire materialen.
- Toekomstbestendigheid (50%) – Weerbaarheid tegen klimaatverandering en lange levensduur.

Belevingswaarde

Wegingsfactor: 2

Beoordeelt de belevingskwaliteit van maatregelen.

- Recreatieve functie (50%) – Verbetering van beleefbaarheid en toegankelijkheid voor bewoners en bezoekers.
- Visuele versterking (50%) – Verbetering van de ruimtelijke kwaliteit en esthetiek in het landschap.

De maatregelen zijn vervolgens gescoord op een schaal van 1 tot 10. Elke score is onderbouwd met argumentatie uit ontwerp, hydrologische modellering en veldanalyse in de voorafgaande hoofdstukken. De tabel op de volgende pagina weergeeft het totaaloverzicht van de Multi Criteria Analyse met toegekende waarden.

De Multi Criteria Analyse is ontwikkeld als een integraal en transparant afwegingskader dat de verschillende disciplines binnen het project verbindt. Door de gezamenlijke weging en afstemming tussen alle partners is een breed gedragen beoordelingssysteem ontstaan, waarin technische, ruimtelijke en maatschappelijke belangen samenkomen. Hieruit volgt een totaalscore per maatregelvariant.

Uiteindelijk schuilt de werkelijke kracht van de Multi Criteria Analyse niet uitsluitend in het weergeven van de totaalscore van de beoordeelde maatregelen, maar vooral in het systematisch en transparant inzichtelijk maken van de specifieke sterke en zwakke punten binnen de afzonderlijke beoordelingscategorieën per maatregel. Hierdoor ontstaat een verdiepend beeld van de achterliggende afwegingen, wat bijdraagt aan een beter onderbouwde en meer evenwichtige besluitvorming.

6.2 MCA tabel

De tabel van de Multi Criteria Analyse met de toegekende score per onderdeel is toegevoegd op de volgende pagina. De toegekende scores zijn per maatregelpakket onderbouwd voor ieder onderdeel. De onderbouwing is te raadplegen in de bijlagen van de individuele maatregelpakketten.

Samenvatting Multi Criteria Analyse

Binnen Liquid Commons Noordal is een projectspecifieke Multi Criteria Analyse (MCA) opgesteld om alle maatregellocaties en ontwerpvarianten objectief, transparant en breed gedragen te beoordelen. De MCA vergelijkt maatregelen op negen hoofdcriteria – waaronder hydrologie, kosten, eigendom, waterkwaliteit, ecologie, landschap, duurzaamheid, beheer & onderhoud en belevingswaarde – die zijn uitgewerkt in subcriteria met gezamenlijke wegingen van de projectpartners. De nadruk ligt op hydrologische effectiviteit, terwijl kosten, eigendom en ruimtelijke meerwaarde de uitvoerbaarheid en kwaliteit bepalen. Alle maatregelen zijn gescoord op een schaal van 1 tot 10, onderbouwd met ontwerpgegevens, hydrologische modellering en veldanalyse. De MCA vormt daarmee een integraal afwegingskader dat niet alleen totaalscores oplevert, maar vooral inzicht geeft in de sterke en zwakke punten per categorie.

MULTI CRITERIA ANALYSE

CRITERIUM	Hydrologie		Kosten		Ergonom		Waterwaart		Reiner & Onderhoud		Ecologie		Landschap		Duurzaamheid		Belevingswaarde		
	Piektoer	Begripbaarheid	Risicogedanten	Investeringkosten	Schadingskosten	Reeds in bezit	(Bekend) akkoord	Fitering	Aanvalding grondwater	Infrastructuur	Compleetheit	Betaand	Omgevingselemente	Cultuurhistorie	Impactbaarheid	Natuurlijk materiaal	Tekstuele bestemming	Recreatieve functie	Visuele verandering
50%	20%	40%	70%	20%	20%	50%	50%	65%	30%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
SUBCRITERIUM	7	1	0	7	7	10	8	20	8	1	7	7	8	8	9	6	7	8	8
	18	10	10	5	7	5	5	8	7	2	12	24	24	25,5	13	16	16	16	
1A	100	3	0	27,5	7	25	10	38,25	10	12	24	24	24	22,5	14	16	16	16	
	24	10	5	38,75	5	50	8	50	10	13,5	24	24	24	12	9	20	20	20	
2A	76	2	0	26,25	7	40	8	43,25	8	10,5	19,5	19,5	19,5	12	12	15	15	15	
	14	3	0	38,75	10	45	9	34,5	3	7	21	28,5	28,5	30	13	10	10	10	
3A	20	4	0	32,5	8	45	9	41,25	5	16,5	25,5	25,5	25,5	28,5	13	7	7	7	
	2	1	0	33,75	9	50	10	0	6	30	15	15	15	9	6	17	17	17	
4	34	10	0	37,5	10	37,5	8	0	0	27	10,5	10,5	10,5	0	10	0	0	0	
	40	3	0	37,5	10	32,5	10	0	0	30	10,5	10,5	10,5	15	20	0	0	0	
5	0	0	0	46,25	10	50	10	28	3	24	28,5	28,5	28,5	30	14	14	14	14	
	46	1	3	38,75	7	27,5	6	50	10	15	24	24	24	24	10	10	10	10	
6A	56	3	8	35	7	27,5	6	45	9	12	24	24	24	10	9	9	9	9	
	26	6	0	40	5	17,5	2	1,75	1	21	12	12	12	11	4	4	4	4	
7	58	7	5	36,25	5	0	0	19,75	2	21	15	15	15	4,5	16	0	0	0	
	0	0	0	26,25	8	0	0	0	0	21	12	12	12	4,5	9	6	6	6	
8	0	6	0	35	10	25	5	31,25	3	19,5	27	27	27	13,5	13	9	9	9	
	66	10	6	32,5	7	5	2	19,75	2	21	12	12	12	4,5	14	5	5	5	
9	12	1	0	0	9	25	5	32,5	6	0	12	12	12	13,5	10	0	0	0	
	4	4	0	7	5	15	6	19,75	2	21	12	12	12	6	15	0	0	0	
10	24	3	0	45	9	50	10	43,5	10	27	24	24	24	30	20	13	13	13	
	18	1	0	33,75	9	50	10	30	6	22,5	25,5	25,5	25,5	27	20	15	15	15	
11	18	3	0	25	8	50	10	20,25	10	18	22,5	22,5	22,5	22,5	12	10	10	10	
	18	3	0	25	8	50	10	20,25	10	18	22,5	22,5	22,5	22,5	12	10	10	10	



7 RESULTATEN

7.1 Hydrologische beschouwing

De hydrologische modellering van Liquid Commons Noordal laat een helder en samenhangend beeld zien van de wijze waarop water door het systeem stroomt en hoe de maatregelpakketten deze dynamiek beïnvloeden. Het model is doorgerekend met een simulatie van een T25 normbui in het 3di model van het projectgebied. Op basis van de modelleringsresultaten en de onderbouwingen uit de afzonderlijke maatregelpakketten wordt inzicht gegeven in de wijze waarop elk pakket bijdraagt aan het verminderen van piekafvoeren, het beïnvloeden van risicopanden en het verbeteren van de doorstroming binnen het Noordal. Daarbij wordt zowel ingezoomd op de afzonderlijke pakketten als op hun samenhang in het totale watersysteem. De beschouwing vormt daarmee de inhoudelijke basis voor de integrale beoordeling van effecten en de uiteindelijke systeemprestatie van de maatregelpakketten

Maatregelpakketten met grootste systeemimpact

Langen Akker — 1A en 1B

Het gebied Langen Akker vormt een cruciale schakel in het bovenstroomse afwateringssysteem. In variant 1A wordt circa 3.600 m³ water vastgehouden, wat zorgt voor een merkbare verlaging van de piekafvoer, zij het zonder invloed op risicopanden.

De PLUS-variant (1B) vormt een schaalvergroting met uitzonderlijk systeemrendement: circa 38.000 m³ water wordt geborgen, waarmee ongeveer twee derde van de volledige piekafvoer van de Noor wordt gedempt. Hierdoor vallen twee regionale risicopanden weg. Deze variant is van grote betekenis voor de waterveiligheid en vormt de dominante hydrologische maatregel binnen het gehele projectgebied.

Waufsberg — 2A en 2B

De Waufsberg vormt een intensief afstromende helling die momenteel nog geen waterremmende structuren kent.

- Variant 2A bergt circa 2.100 m³, goed voor een matige tot redelijke bijdrage aan piekvertraging.
- Variant 2B, de PLUS-variant, bergt circa 11.900 m³, waarmee een groot deel van de afvoergolf wordt afgetopt.

In deze variant vervalt één regionaal risicopand, doordat de piek in de afvoer wordt verminderd tot een niveau dat lokaal beheersbaar is. De cascades en buffervlakken zorgen bovendien voor langdurige infiltratie en spreiding van water in de ondergrond.

Cascades Schey — 8A en 8B

Het droogdal van Schey is een hydrologisch sleutelgebied vanwege de invloed van het stroomgebied op een groot deel van de tweede piekafvoer van de Noor.

- Variant 8A levert circa 1.500 m³ reductie en zorgt ervoor dat één risicopand vervalt.
- De PLUS-variant (8B) vergroot dit effect substantieel: circa 2.600 m³ reductie en circa 2.000 m³ extra berging (ongeveer 20% van het lokale volume), waarbij opnieuw één risicopand vervalt.

Hoewel de absolute berging kleiner is dan bij Langen Akker of Waufsberg, is de ligging van Schey hydrologisch op een strategische locaties met directe invloed op de tweede afvoergolf.

Maatregelpakketten met middelgrote effecten

Buffer Bergenhuizen — 10

Een strategische buffer op de helling die circa 1.200 m³ opvangt (circa 75% van de lokale afstroming). Hierdoor vervalt één risicopand, doordat de afvoer naar de huizenzone in Wesch sterk wordt verminderd.

Matsjedel — 3A en 3B

Het gebied ligt redelijk ver benedenstrooms in het Noordal nabij de Belgische grens, waardoor systeeminvloed beperkt is. De stroombaan mondt halverwege het stroomgebied van de Noor in uit in de Noorbeemden.

- Variant 3A bergt circa 1.000 m³.
- Variant 3B verhoogt dit naar circa 1.400 m³.

Beide varianten bieden ondersteuning, maar hebben geen effect op risicopanden doordat deze niet aanwezig zijn stroomgebied liggen.

Buffer Vroelen — 13

Deze buffer houdt circa 350 m³ vast en reduceert benedenstrooms ongeveer 100 m³. Ook hier vervalt één risicopand, doordat het water niet langer ongecontroleerd richting de woningen stroomt in Vroelen.

Buffer Huntjens — 15

Dit pakket biedt circa 500 m³ berging en vertraagt circa 40% van de lokale afstroming. Hoewel er geen risicopanden worden beïnvloed, vormt de buffer een betekenisvolle schakel in de bovenstroomse vertraagketen richting Sint-Maartensweg in Noorbeek.

Extensivering Zuidflank — 12

De locatie ligt ver benedenstrooms in het Noordal en is gelegen op de rand van uit in de Noorbeemden, waar het 2 run-off punten mitigeert. Met circa 500 m³ aan lokale buffering draagt dit pakket bij aan infiltratie en vermindering van sedimentaanvoer, maar niet aan vermindering van risicopanden.

Optimaliserende maatregelpakketten

Herprofilering Pley — 4

De maatregel verlegt de overlaststroom uit de dorpskern van Noorbeek, maar voegt geen berging toe. Het hydrologische model toont een eventuele verergering van risico's, maar deze kunnen worden gemitigeerd door een nadere detaillering van het ontwerp.

Instroomvoorzieningen — 5 en 6

Deze pakketten verbeteren de toevoer naar bestaande buffers:

- Mheerelindje: circa 600 m³ wordt alsnog effectief benut.
- Schimmelligerweg: stroming wordt gecorrigeerd zodat de bestaande buffer correct wordt gevoed.

Geen effect op risicopanden, maar wel essentieel voor systeemoptimalisatie.

Knelpunt Onderschey — 11

De maatregel houdt zich uitsluitend bezig met het veilig geleiden van water rondom bebouwing. Er wordt geen berging gerealiseerd; invloed op risico's is afhankelijk van ontwerp, maar zonder reductie in modelresultaten.

Rioolmaatregelen Wesch — 14

Een uitbreiding van circa 750 m³ berging binnen het rioolstelsel leidt tot ongeveer 10% minder overstortwater. Geen beïnvloeding van hydrologische pieken in het landschap, maar grote winst voor waterkwaliteit.

Overige maatregelpakketten

Verruwing Noordflank Noorbeemden — 7

Dit pakket ligt benedenstrooms, tegen de Belgische grens, op een locatie waar geen directe invloed bestaat op de waterknelpunten in Noorbeek of Wesch. Er wordt geen bergingsvolume toegevoegd, en het pakket heeft geen invloed op risicopanden.

Conclusie

In de maximale PLUS-combinatie ontstaan de volgende effecten:

- circa 45.000 m³ piekafvoervermindering binnen het Noordal;
- vier risicopanden vervallen door directe verlaging van hydraulische druk;
- de grootste bijdrage komt van Langen Akker PLUS, gevolgd door Waufsberg PLUS en Cascades Schey PLUS.

De maatregelpakketten zorgen gezamenlijk voor een grote afname van de piekafvoer en een uitgebreider systeem met diverse aaneengeschakelde waterremmende, -kerende en vasthoudende elementen op strategische locaties in de droogdalen van het Noordal. Dit resulteert in een meerfasig, veerkrachtig watersysteem waarin zware buien beter worden opgevangen, pieken worden gedempt en kwetsbare natuurgebieden en panden beter worden beschermd.

Samenvatting hydrologische beschouwing

De hydrologische modellering van Liquid Commons Noordal laat zien dat vooral de bovenstroomse PLUS-varianten — Langen Akker, Waufsberg en Cascades Schey — de systeemwerking bepalen. Deze pakketten reduceren gezamenlijk een zeer groot deel van de piekafvoer, waarbij Langen Akker PLUS alleen al circa 38.000 m³ bergt en meerdere risicopanden wegneemt. Waufsberg PLUS en Schey PLUS leveren aanvullende piekafvoerreducties van respectievelijk circa 11.900 m³ en 2.600 m³ en verminderen ieder één risicopand. Deze ingrepen liggen op strategische locaties in de droogdalen en vormen de kern van de bovenstroomse vertraagketen.

De middelgrote pakketten — Bergenhuizen, Vroelen, Huntjens, Matsjedel en de Extensivering Zuidflank — versterken deze keten door lokaal water vast te houden, afstroming te vertragen en in enkele gevallen risicopanden te reduceren. Optimaliserende en functionele pakketten zoals Pley, Mheerelindje, Schimmelliggerweg, Onderschey, Wesch en Verruwing Noordflank verbeteren vooral de geleiding, benutting of kwaliteit van bestaande systemen. In maximale PLUS-combinatie realiseren de maatregelpakketten gezamenlijk circa 45.000 m³ piekafvoervermindering, het vervallen van vier risicopanden en een aanzienlijk robuuster watersysteem, waarin afvoerpiek, risico's en kwetsbaarheid van natuurgebieden aantoonbaar worden vermindert.

7.2 Vaststelling voorkeursvariant

De partners binnen Liquid Commons Noordal – Natuurmonumenten, Waterschap Limburg, Gemeente Eijsden-Margraten, Provincie Limburg en de LLTB – staan gezamenlijk voor de opgave om het Noordal toekomstbestendig, waterrobuust en klimaatresilient in te richten. Hoewel de wettelijke norm voor waterveiligheid in het gebied is gebaseerd op een T25-bui, kiezen de partners er bewust voor om verder te kijken dan de minimale norm. In de beschouwing van de maatregelpakketten zijn klimaatverandering, extremere regenpatronen en lokaal geconcentreerde buien meegewogen in de vaststelling van een voorkeursvariant. Hierdoor wordt niet alleen gekeken naar de huidige normen, maar wordt ook geanticipeerd op de toekomst.

Het projectgebied kent een grote variatie aan afstroomroutes, knelpunten en eigenaren. Daardoor is de opgave per definitie gebiedsdekkend en meerlagig. Binnen deze context erkennen de projectpartners dat enkelvoudige, geïsoleerde ingrepen niet tot een robuust toekomstbeeld leiden. De kracht van het project schuilt juist in de onderlinge samenhang van de maatregelpakketten en de manier waarop zij elkaar versterken – van buffer tot helling, van dorp tot droogdal, van run-offpunt tot rioelstelsel. Vanuit deze filosofie is expliciet afstand genomen

van 'cherry picking'. In plaats daarvan is gekozen om in te zetten op het totaal aan maatregelpakketten dat in deze rapportage aan bod komt. Hiermee wordt het volledige spectrum aan systeemkansen benut en daarmee de totale weerbaarheid van het Noordal vergroot.

De hydrologische modellering toont dat de grootste systeemwinst ontstaat door de PLUS-varianten van Langen Akker, Waufsberg en Cascades Schey te combineren met ondersteunende en optimaliserende pakketten elders in het dal. Deze combinatie levert circa 45.000 m³ piekafvoervermindering, vermindert vier risicopanden en creëert een meefasig en veerkrachtig watersysteem dat beter bestand is tegen extreme buien. Door ook de middelgrote en optimaliserende pakketten mee te nemen – zoals de buffers Bergenhuizen, Huntjens en Vroelen, de instroomvoorzieningen, Pley en Wesch – ontstaat een uitgebreid netwerk van waterremmende, -geleidende en -bergende elementen dat het gehele Noordal bedient. Dit netwerk is essentieel om het gebied te wapenen tegen zowel langdurige buien als zeer intense weersituaties.

De voorkeursvariant levert meerwaarde op diverse schaalniveaus. Door eenvoudige en kleinschalige maatregelen te combineren met complexere technische maatregelpakketten aan de bestaande infrastructuur en het bergbezinkbassin te Wesch, wordt het gehele systeem van begin tot eind geoptimaliseerd om de gedeelde opgaven van projectpartners in het Noordal gezamenlijk aan te pakken.

Voor natuur wordt de verbinding tussen natte en droge systemen versterkt, neemt de nutriëntenbelasting af en ontstaan structurele kansen voor biodiversiteit. De maatregelpakketten creëren en versterken landschapselementen, groenstructuren en lijnelementen verspreid door het projectgebied. Ook worden karakteristieke cultuurhistorische elementen voor het Noordal zoals graften en boomgaarden hersteld. De duurzaamheid neemt toe doordat gekozen wordt voor natuurlijke materialen, infiltratie, bodemverbetering en het versterken van sponswerking. Ook de belevingswaarde van het gebied groeit door herkenbare structuren, beter functionerende wandelroutes en een robuust en veilig landschap. Het pakket biedt bovendien een sterke adaptieve waarde: het systeem kan zowel natte extremen als drogere periodes beter opvangen, wat past bij de klimaatverwachtingen van de komende decennia.

Op basis van de gezamenlijke ambities, de hydrologische onderbouwing, de klimaatrelevantie en de integrale meerwaarde kiezen de projectpartners daarom voor de maximale variant: de voorkeursvariant die bestaat uit de volledige set aan maatregelpakketten. Deze variant biedt het breedste draagvlak, het hoogste adaptieve vermogen en de grootste robuustheid voor het Noordal.

8 VERVOLGTRAJECT

8.1 Organisatie

De eerstvolgende stap in het proces is het gezamenlijk besluit binnen de stuurgroep over de intentie om de geselecteerde maatregelen verder uit te werken richting uitvoering. In dit besluit wordt tevens een selectie gemaakt en vastgelegd van de maatregelen die worden meegenomen naar de volgende fase van planuitwerking. Deze keuze vormt het uitgangspunt voor de verdere technische en bestuurlijke voorbereiding van de uitvoering. De besluitvorming en vervolgstappen worden gedragen door de samenwerkende partijen: de gemeente Eijsden-Margraten, Waterschap Limburg, Provincie Limburg, Natuurmonumenten en de LLTB.

8.2 Grondverwerving

Voor de uitvoering van verschillende maatregelen is (gedeeltelijke) verwerving van particuliere gronden of het afsluiten van gebruiksovereenkomsten noodzakelijk. De gesprekken met betrokken grondeigenaren worden voortgezet en waar mogelijk vastgelegd in intentieovereenkomsten. Een tijdige start van deze gesprekken is essentieel om de ontwerp mogelijkheden, hydrologische effectiviteit en uitvoerbaarheid van maatregelen te kunnen waarborgen. Het grondverwervingsproces wordt parallel aan de planuitwerking gevoerd, zodat ontwerpkeuzes tijdig kunnen worden afgestemd op eigendomsposities en ruimtelijke mogelijkheden.

8.3 Financiering

Om de uitvoering te kunnen realiseren willen de partners grond, kennis en kunde en tijd naast een financiële inspanning beschikbaar stellen. Dit is echter onvoldoende voor de realisatie van alle maatregelen. Daarom wordt ingezet op het nader onderbouwen adhv. de laatste inzichten en tijdelijke financieringsmogelijkheden (zoals subsidies voor natuur, landschapselementen en onrendabele investeringen binnen bedrijfsvoering) van de investeringskosten. Voor beheer en vergoeding van diensten wordt gebruik gemaakt van de mogelijkheden in bijvoorbeeld agrarisch natuurbeheer en de inzet van vrijwilligers. Ook zullen lokale grondgebruikers worden ingezet waar kansrijk voor het uitvoeren van beheer voor overige grondgebruikers en bezitters. De partners willen als slotsom de kosten voor de 'totale' uitvoering dragen omdat met de maatregelen meervoudig doelbereik ontstaat die ook betekenis heeft voor het 'eigen' doelbereik.

8.4 Omgevingscommunicatie en terugkoppeling

De communicatie met de omgeving blijft een belangrijk onderdeel van het proces. Bewoners, grondeigenaren en andere belanghebbenden worden actief geïnformeerd over de resultaten van de variantenafweging, de geplande vervolgstappen en de verdere uitwerking van de maatregelen. Een terugkoppelingsmoment wordt georganiseerd om de voortgang te delen en aandachtspunten vanuit de omgeving op te halen. Dit draagt bij aan een beter begrip van de projectdoelen en voorkomt onnodige bezwaren of negatieve beeldvorming in latere fasen. Terugkoppeling wordt beschouwd als een structureel onderdeel van het omgevingsmanagement.

8.5 Verkennende en conditionerende onderzoeken

Om de planuitwerking te verdiepen en de vergunningen voor te bereiden, dienen diverse conditionerende onderzoeken uitgevoerd te worden. Deze onderzoeken dienen niet enkel als randvoorwaarde voor uitvoering, maar ook als inhoudelijke onderbouwing voor de verfijning van ontwerpen en actualisering van de kostenraming.

Het gaat om de volgende onderzoeken:

- Verkennend natuuronderzoek

- Nader soortenonderzoek (seizoensafhankelijk)
- Stikstofberekeningen
- Archeologisch onderzoek
- OOO-onderzoek (ontploffbare oorlogsresten)
- Bodemonderzoek
- GPS-terreinmetingen

De resultaten worden geïntegreerd in de nadere planuitwerking en vormen de basis voor de uiteindelijke vergunningsaanvragen.

8.6 Nadere planuitwerking per ontwerplocatie

Op basis van de resultaten uit de MCA en de conditionerende onderzoeken worden de ontwerpuitwerkingen per maatregel verder verfijnd. Per locatie worden de profielen, bergingscapaciteit, in- en uitlaatconstructies en landschappelijke inpassing uitgewerkt. Daarnaast wordt aandacht besteed aan onderhoudsaspecten, veiligheid en uitvoerbaarheid. Deze fase vormt de schakel tussen planvoorbereiding en realisatie en levert de benodigde informatie voor vergunningen, aanbesteding en uitvoering.

In aansluiting hierop wordt aanbevolen om een bouwteamconstructie op te zetten, bestaande uit projectpartners, adviseurs en aannemers. Het bouwteam zorgt voor directe afstemming tussen ontwerp en uitvoering, waardoor keuzes sneller kunnen worden getoetst op uitvoerbaarheid en kosten. Deze werkwijze bevordert een efficiënte doorlooptijd tot realisatie en voorkomt herontwerp of stagnatie tijdens de uitvoering.

8.7 Vergunningentraject

Na afronding van de planuitwerking en de conditionerende onderzoeken worden de benodigde vergunningen aangevraagd. De doorlooptijd van deze trajecten kan per maatregel verschillen, afhankelijk van complexiteit en benodigde onderbouwing. Door vroegtijdige afstemming met de betrokken bevoegde gezagen kan overlap worden voorkomen en kan een samenhangende vergunningenstrategie worden gevolgd, waarin gecoördineerde behandeling of bundeling van aanvragen mogelijk wordt gemaakt. Hierin kunnen bestaande ontheffingen in het ruimtelijk spoor benut worden door vergunningen door een van de partners te laten aanvragen.

8.8 Contractvorming en aanbesteding

Na afronding van de planuitwerking en het vergunningentraject volgt de fase van contractvorming en aanbesteding. In deze fase worden de bestekken opgesteld, de aanbestedingsstrategie bepaald en uitvoerende partijen geselecteerd. Hierin kan gebruik gemaakt worden van de beschikbare raamovereenkomsten van de projectpartners om een efficiënt proces te borgen. De aanbesteding wordt afgestemd op de uitvoeringsplanning, ecologische randvoorwaarden en mogelijke stikstofbeperkingen. Door tijdig te schakelen binnen het bouwteam kunnen knelpunten worden voorkomen en kan de overgang naar uitvoering zonder onderbreking plaatsvinden.

Samenvatting vervolgtraject

Het vervolgtraject richt zich op een bestuurlijk besluit binnen de stuurgroep over welke maatregelen worden doorontwikkeld richting uitvoering. Parallel hieraan worden grondverwervingsgesprekken met particuliere eigenaren voortgezet, blijft actieve omgevingscommunicatie essentieel en worden diverse conditionerende onderzoeken (zoals natuur, bodem, stikstof en archeologie) uitgevoerd ter voorbereiding van ontwerp en vergunningen. De ontwerpuitwerking wordt per locatie verfijnd, waarbij een bouwteamconstructie wordt aanbevolen om ontwerp en uitvoerbaarheid optimaal op elkaar af te stemmen. Na afronding van onderzoeken en ontwerpen volgt het vergunningentraject, waarna contractvorming, besteksopstelling en aanbesteding plaatsvinden om de overgang naar uitvoering soepel te laten verlopen.

9 RISICO'S

Tijdens het vervolgtraject blijven er onzekerheden bestaan die invloed kunnen hebben op de planning, kosten en kwaliteit van het project. De belangrijkste risico's zijn hieronder samengevat en toegelicht.

9.1 Ecologie

Het Noordal kent hoge natuurwaarden met een aanzienlijke kans op aanwezigheid van beschermde soorten. Naast het initiële verkennende natuuronderzoek zijn aanvullende soortenonderzoeken noodzakelijk, die uitsluitend binnen specifieke seizoensperioden kunnen worden uitgevoerd. Deze seizoensgebonden afhankelijkheid kan leiden tot verschuivingen in planning en langere doorlooptijden, vooral bij de aanvraag van ontheffingen. De effecten liggen vooral op tijd (vertraging) en kwaliteit (uitvoerbaarheid).

9.2 Vergunningen

De vergunningentrajecten kennen een aanzienlijke doorlooptijd en zijn gevoelig voor aanvullende informatieverzoeken of wijzigende inzichten. Vanuit het bevoegd gezag kunnen voorschriften worden opgelegd, zoals ecologische compensatie of aanvullende monitoring. Daarnaast bestaat het risico op bezwaar of beroep vanuit de omgeving. Dit kan niet alleen tot vertraging leiden, maar ook tot negatieve beeldvorming richting project en partners. De effecten zijn merkbaar op tijd, geld en reputatie.

9.3 Stikstof

Een deel van de maatregelen ligt nabij Natura 2000-gebieden. Tijdens de uitvoering kan de stikstofdepositie de grenswaarden overschrijden, wat leidt tot aanvullende eisen of beperkingen zoals elektrisch materieel of emissiebeperkende maatregelen. De effecten zijn merkbaar op tijd (vergunningstrajecten) en geld (hogere uitvoeringskosten).

9.4 Bodemkwaliteit

Op basis van ervaringen uit eerdere projecten van Kragten in het Noordal bestaat het vermoeden dat de bodemkwaliteit op verschillende locaties verontreinigd is met verhoogde zinkgehalten. Ontgraven gronden kunnen daardoor beperkt herbruikbaar zijn binnen het projectgebied. Afvoer van verontreinigde grond leidt tot hogere afvoerkosten en extra administratieve lasten en kan vertraging geven bij het verkrijgen van een grondstromenplan. De effecten zijn zichtbaar op geld (hogere storttarieven) en tijd (logistieke planning).

9.5 Grondverwerving

Voor diverse maatregelen is verwerving van particuliere gronden nodig. Wanneer verwerving niet tijdig slaagt, kan dit de effectiviteit en uitvoerbaarheid van maatregelen beperken. Onderhandelingen kunnen stokken op prijs of voorwaarden. De effecten zijn zichtbaar op kwaliteit (verminderd effect), tijd (vertraging) en geld (hogere aankoopkosten).

9.6 Afhankelijkheid van derden

Voor enkele maatregelen is samenwerking met externe partijen noodzakelijk, zoals nutsbeheerders of Enexis. Wanneer werkzaamheden aan kabels of leidingen moeten worden uitgevoerd, kan de projectplanning afhankelijk zijn van hun interne procedures. Wachtijden voor uitvoering kan oplopen tot circa twee jaar. De effecten liggen vooral op tijd (wachterperiode derden) en kwaliteit (gefaseerde uitvoering).

Samenvatting risico's

Voor het vervolgtraject is het zinvol om aandacht te houden voor een aantal risico's die de planning, kosten en uitvoerbaarheid kunnen beïnvloeden. Vanuit ecologisch perspectief blijft het belangrijk om rekening te houden met seizoensgebonden soortenonderzoek, omdat deze tijdvakken de voortgang kunnen bepalen en mogelijk tot verschuivingen leiden. Ook het vergunningstraject vraagt om alertheid: aanvullende eisen, compensatieverplichtingen of eventuele bezwaren uit de omgeving kunnen de doorlooptijd verlengen én het draagvlak onder druk zetten. In het thema stikstof is het raadzaam om vroegtijdig de beperkingen en aanvullende eisen te verkennen die bij maatregelen nabij Natura 2000-gebieden kunnen gelden. Voor bodemkwaliteit is het verstandig om vroegtijdig duidelijkheid te verkrijgen, omdat grond met een slechte bodemkwaliteit zal leiden tot hoge kosten. Daarnaast verdient grondverwerving blijvende aandacht; tijdige en constructieve gesprekken met eigenaren vergroten de kans op succesvolle overeenstemming en voorkomen situaties waarin ontwerpopties noodgedwongen worden beperkt. Tot slot is het goed om te anticiperen op afhankelijkheden van derden, zoals nutsbeheerders, omdat hun planning en capaciteit directe invloed kan hebben op de uitvoeringsvolgorde en doorlooptijd.

10 AANBEVELINGEN

De risico's tonen aan dat een integrale en goed afgestemde aanpak noodzakelijk is om het project Liquid Commons Noordal efficiënt richting uitvoering te brengen. Onderstaande aanbevelingen zijn opgesteld om risico's te beperken en de voorbereiding te versterken.

10.1 Ecologie

Start zo spoedig mogelijk met een uitgebreid ecologisch onderzoek, zodat aanvullende soortenonderzoeken tijdig kunnen worden ingepland en de benodigde gegevens beschikbaar zijn voor vergunningaanvragen.

10.2 Vergunningen

Voer vroegtijdig overleg met de bevoegde gezagen over de benodigde onderzoeken, de volgorde van aanvragen en de mogelijkheden voor gecoördineerde behandeling. Besteed daarnaast binnen het omgevingsmanagement extra aandacht aan terugkoppeling richting de omgeving om negatieve beeldvorming en bezwaarprocedures te voorkomen.

10.3 Stikstof

Reserveer een financiële post voor stikstofgerelateerde kosten en onderzoek de mogelijkheid om ontheffing te verkrijgen op basis van de ecologische meerwaarde van het project voor het Natura 2000-gebied.

10.4 Bodemkwaliteit

Voer bodemonderzoek vroegtijdig uit en stem ontwerp en grondverzet af op de resultaten. Neem een risicoreservering op voor afvoerkosten wanneer grond niet herbruikbaar blijkt binnen het projectgebied. Daarnaast inzetten op een gesloten grondbalans per maatregel

10.5 Grondverwerving

Start het verwervingsproces tijdig en organiseer een voorlichtingsmoment vanuit de ontwerpers om met grondeigenaren een goed beeld te vormen van benodigde en beschikbare gronden. Door ontwerp en verwerving in samenhang af te stemmen kan de kwaliteit en efficiëntie van maatregelen worden vergroot.

10.6 Beheer & Onderhoud

Neem het onderdeel beheer en onderhoud tijdig mee in de verdere planuitwerking. Door in een vroeg stadium een programma van eisen op te stellen voor het toekomstige beheer, kunnen ontwerp- en kostenwijzigingen in latere fasen worden voorkomen. Een vroegtijdige betrokkenheid van de beheerder leidt bovendien tot een efficiënter ontwerpproces en beter afgestemde maatregelen.

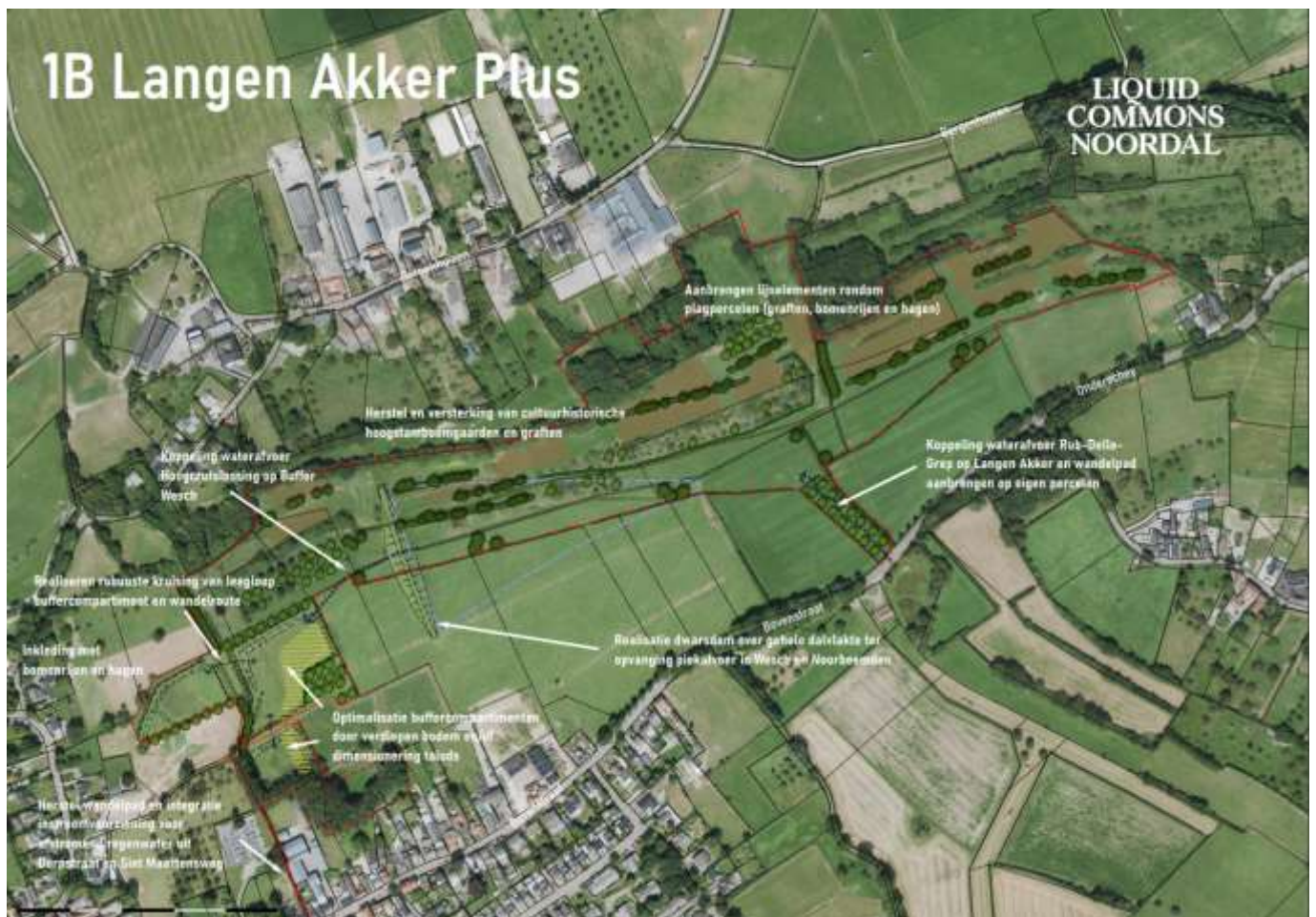
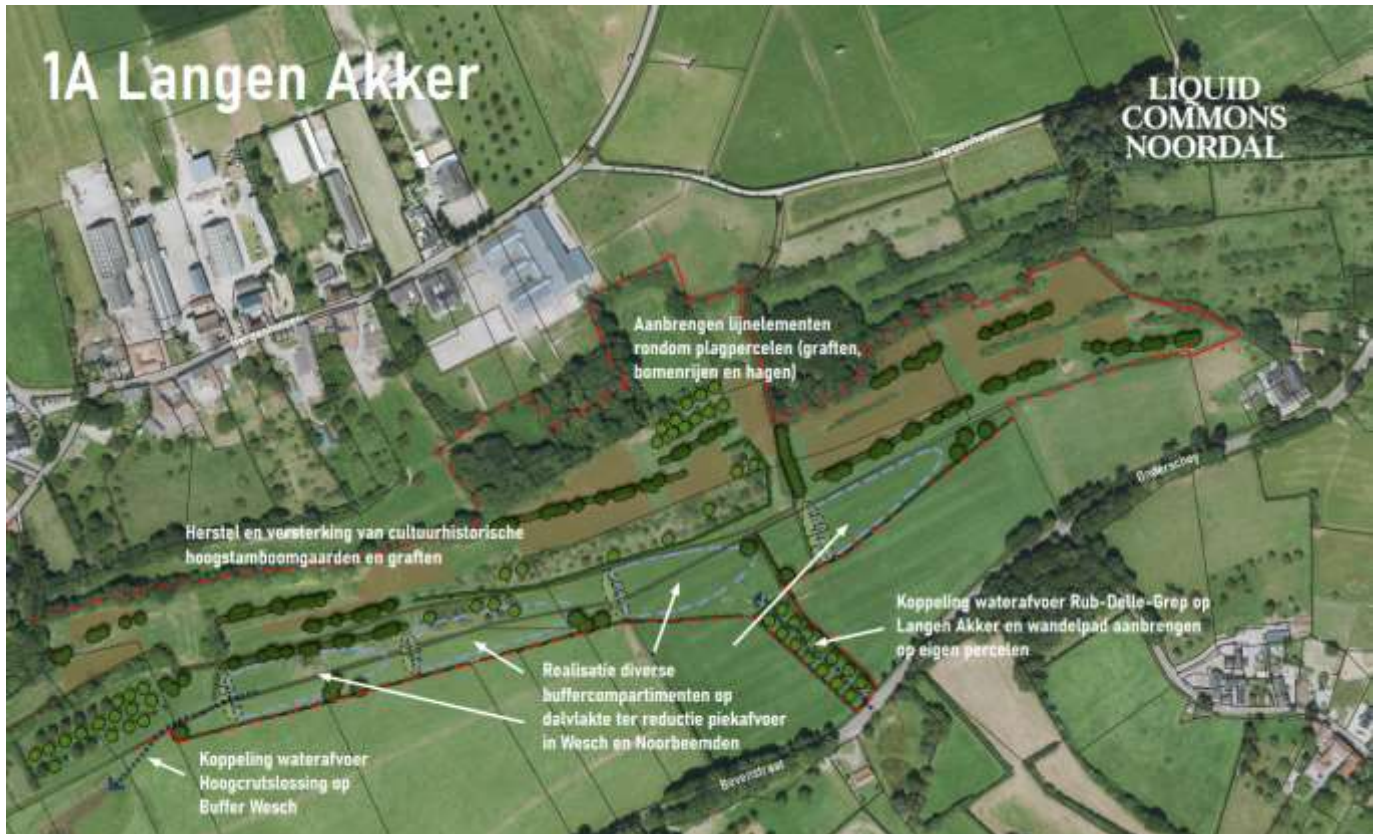
10.7 Detaillering inrichting

Reserveer ruimte in planning, budget en grondverwerving voor de nadere detaillering van de inrichting van de maatregelen. Deze detaillering is mede afhankelijk van het omgevingsproces en de bevindingen van de conditionerende onderzoeken. Door deze ruimte expliciet in te bouwen, blijft flexibiliteit behouden in de ontwerpfase zonder de projectvoortgang te vertragen.).

Samenvatting aanbevelingen

De aanbevelingen richten zich op een zorgvuldige voorbereiding van de volgende projectfase, waarbij vroegtijdig starten centraal staat. Het is verstandig om het ecologisch onderzoek tijdig te initiëren, vergunningen vroeg af te stemmen met bevoegde gezagen en stikstofgerelateerde kosten en eisen vooraf te verkennen. Ook wordt aanbevolen om bodemkwaliteit vroeg duidelijk te krijgen en hier financieel rekening mee te houden. Voor grondverwerving is een proactieve en gezamenlijke benadering richting eigenaren belangrijk, zodat ontwerp en verwerving parallel kunnen optrekken. Verder is het waardevol om beheer & onderhoud al in de ontwerpfase mee te nemen en hiervoor een programma van eisen op te stellen. Tot slot is het raadzaam om tijd, budget en ruimte te reserveren voor nadere detaillering, zodat het ontwerp kan inspelen op inzichten uit onderzoeken en het omgevingsproces zonder de voortgang te belemmeren.

BIJLAGE 1A & 1B – LANGEN AKKER (PLUS)



Aanleiding en doelstelling

De Langen Akker vormt een centraal onderdeel van het stroomgebied van de Noor en speelt een sleutelrol in het bufferen van afstromend hemelwater vanuit de hoger gelegen hellingen van Bergenhuizen, Schey en de aangrenzende landbouwpercelen. De bestaande buffercompartimenten in Wesch zijn hierbij cruciaal voor het opvangen van deze afstroming, maar worden bij hevige neerslag steeds vaker zwaar belast. De huidige compartimenten zijn relatief klein, ondiep en niet optimaal ingericht om het piekdebiet te verwerken. Hierdoor treedt bij extreme buien overbelasting op, met risico's op erosie, wateroverlast en aantasting van de natuurwaarden in de benedenstroomse Noorbeemden.

Daarnaast is erosie zichtbaar op de wandelpaden rond de Sint Maartensweg en bij de kruising tussen de leegloop van het tweede en derde compartiment. Deze erosie tast niet alleen de toegankelijkheid aan, maar beïnvloedt ook de gecontroleerde afvoer naar de buffers.

Het doel van deze maatregel is om het piekdebiet dat vanuit meerdere deelstroomgebieden samenkomt, te vertragen, tijdelijk te bergen en waar mogelijk te laten infiltreren voordat het water de Noorbeemden bereikt.

Beschrijving van de maatregel

De maatregel Langen Akker (plus) richt zich op het herinrichten en vergroten van de bestaande bufferzone in Wesch, gecombineerd met het realiseren van een nieuw retentiegebied op de dalvlakte van de Langen Akker. Hiermee wordt het hydrologische systeem aanzienlijk versterkt en ontstaat een robuuste overgangszone tussen de helling en het beekdal.

De maatregel bestaat uit:

- Vergroting van de bestaande buffercompartimenten, waarbij de compartimenten opnieuw worden gedimensioneerd met een groter bergingsvolume, steilere taluds en verbeterde in- en uitstroomvoorzieningen;
- Aanleg van nieuwe buffercompartimenten op de dalvlakte, met een natuurlijke inrichting die bijdraagt aan ecologische diversiteit en landschappelijke kwaliteit;
- Versterken natuurkwaliteit door uitbreiding van groenelementen in het gebied.
- Herprofilen en verstevigen van uitgespoelde wandelpaden, zodat deze zowel toegankelijk blijven als functioneren als gecontroleerde afwateringsbanen richting de buffers;
- Herstel van cultuurhistorische landschapselementen zoals graften en hoogstamboomgaarden, in samenhang met de inrichting van de bufferzones;
- Afstemming met de plagpercelen van Natuurmonumenten om de infiltratiecapaciteit en de ecologische verbindingen tussen de helling en het dal te versterken.

De ruimtelijke uitwerking zorgt voor een landschappelijk herkenbaar geheel waarin hydrologie, ecologie en cultuurhistorie elkaar versterken. De inrichting met natuurlijke oevers, poelen, houtige elementen en een gelaagde beplanting draagt bij aan een robuust watersysteem én een aantrekkelijk landschap voor recreanten.

Er zijn twee varianten van deze maatregel uitgewerkt:

- Variant 1A – Optimalisatie buffercompartimenten en waterretentie Langen Akker:
Deze variant combineert de uitbreiding van de bestaande buffers met de aanleg van kleinere dwarsdammen in de laagte rondom de Hoogcrutslossing.
Door de dalvlakte te combineren met de noordhelling, vooral rondom de plagpercelen van Natuurmonumenten, ontstaat een samenhangend systeem dat afstromend water opvangt en infiltreert. Het ontwerp versterkt tegelijkertijd de landschappelijke identiteit door de herintroductie van graften en hoogstamboomgaarden.
- Variant 1B – Maximale variant met dwarsdam door de dalvlakte:
In deze variant wordt één grote dwarsdam over de volle breedte van de dalvlakte gerealiseerd, waarmee het totale bergingsvolume toeneemt tot circa 38.000 m³.

Deze oplossing heeft een zeer groot hydrologisch effect, maar vraagt meer ruimte en ingrepen in percelen van derden.

Eigendom situatie en betrokken partijen

De maatregel bevindt zich op een locatie met een complex eigendomsbeeld, waarbij meerdere partijen betrokken zijn.

- De buffercompartimenten in Wesch zijn in beheer bij Waterschap Limburg.
- De wandelpaden en instroomvoorzieningen langs de Sint Maartensweg vallen grotendeels onder gemeentelijk beheer.
- De bovenstroomse percelen op de helling zijn grotendeels in eigendom van Natuurmonumenten.
- De dalvlakte ten zuiden van de Hoogcrutslossing bestaat uit agrarische percelen in particulier eigendom.

Om het volledige potentieel van de maatregel te benutten, is samenwerking tussen deze partijen essentieel. Binnen de bestaande eigendomsstructuren kan reeds een groot deel van de maatregel worden gerealiseerd, maar met betrokkenheid van particuliere grondeigenaren kan de hydrologische werking aanzienlijk worden vergroot.

Bijdrage aan systeemdoel

De maatregel Langen Akker (plus) vormt een strategisch knooppunt binnen het hydrologisch systeem van het Noordal. De ligging op de overgang van de helling naar het beekdal maakt het mogelijk om de samenkomende afstroming vanuit meerdere deelgebieden tijdelijk te bufferen. Hierdoor kan de piekafvoer richting de Noor aanzienlijk afnemen en worden benedenstroomse gebieden — met name de Noorbeemden — beter beschermd tegen overbelasting en erosie.

Naast de hydrologische winst levert de maatregel een belangrijke bijdrage aan:

- Landschappelijke versterking door herstel van graften, hagen en boomgaarden;
- Realisatie van natuurdoelen in het Langen Akker gebied;
- Recreatieve beleving door herstel van wandelroutes en verbetering van toegankelijkheid;
- Cultuurhistorisch behoud door herstel van karakteristieke landschapselementen.

De Langen Akker kan daarmee worden beschouwd als één van de meest kansrijke locaties binnen het projectgebied, met een groot effect op piekafvoer reductie en een brede meerwaarde voor het landschap, de natuur en de beleving van het Noordal.

Beoordeling Multi Criteria Analyse voor maatregel 1A

Hydrologie

De maatregel zorgt voor een reductie van circa 3.600 m³ afstromend water richting Wesch en de Noorbeemden, ongeveer 10 procent van de aanvoer. Hierdoor wordt de piekafvoer merkbaar verlaagd, vooral op systeemniveau. De bergingscapaciteit per compartiment is beperkt en er worden geen risicopanden beïnvloed.

Kosten

De investering bedraagt circa € 602.000. De kosten zijn in verhouding tot de schaal en complexiteit van de maatregel. Er wordt verwacht dat subsidiemogelijkheden beschikbaar zijn via regelingen voor landschapselementen of de WRL-regeling; dit betreft echter een verwachting en geen zekerheid.

Eigendom

Alle gronden liggen in eigendom van Waterschap Limburg en Natuurmonumenten. Er is geen grondverwerving nodig en de maatregel past binnen de beleidsdoelen van beide partijen. De eigendomssituatie vormt daardoor geen belemmering voor uitvoering.

Waterkwaliteit

De maatregel draagt bij aan verbetering van de waterkwaliteit. De combinatie van dammen, beplanting en greppels zorgt voor natuurlijke filtering van nutriënten en sediment. Tevens wordt de infiltratie gestimuleerd, wat bijdraagt aan de aanvulling van ondiep grondwater.

Beheer & Onderhoud

Het beheer vraagt regelmatige inzet door de aanwezigheid van meerdere elementen met uiteenlopende functies. De werkzaamheden bestaan hoofdzakelijk uit maaien, inspecteren en klein herstel, en zijn technisch eenvoudig. Het onderhoud kan grotendeels binnen de bestaande beheerstructuren van Waterschap Limburg en Natuurmonumenten worden uitgevoerd.

Ecologie

De maatregel verhoogt de ecologische waarde door aanleg van hagen, graften en poelen in een gebied dat nu voornamelijk uit grasland bestaat. Dit versterkt biodiversiteit en verbindt bestaande natuurstructuren. De ingreep kent beperkte negatieve effecten tijdens aanleg en biedt langdurige ecologische winst.

Landschap

De maatregel sluit goed aan op het bestaande reliëf en perceelpatroon. Door herstel van graften en boomgaarden wordt het historische cultuurlandschap versterkt. De landschappelijke inpassing is vanzelfsprekend, hoewel enkele instroomconstructies niet uit natuurlijke materialen worden uitgevoerd.

Duurzaamheid

De inrichting is robuust en toekomstgericht. De dammen en beplanting hebben een lange levensduur en dragen bij aan klimaatadaptatie door het lokaal vasthouden van water. Kleine erosieschades kunnen in de toekomst eenvoudig worden hersteld.

Belevingswaarde

De maatregel verhoogt de belevingswaarde door verbeterde wandelroutes, een nieuw rustpunt en de versterking van de groene structuur. De toename van hagen en boomgaarden maakt het landschap herkenbaarder en aantrekkelijker voor bezoekers en bewoners.

Beoordeling Multi Criteria Analyse voor maatregel 1B

Hydrologie

De maatregel heeft een zeer groot hydrologisch effect. Circa 38.000 m³ water wordt tijdelijk vastgehouden in een groot buffercompartiment, waarmee ongeveer twee derde van de afvoerpiek van de Noor wordt gedempt. Het risico voor benedenstroomse panden neemt daardoor merkbaar af. De maatregel levert een substantiële bijdrage aan het verbeteren van de waterveiligheid en het verminderen van piekafvoeren.

Kosten

De investering bedraagt circa € 931.000. De kosten zijn hoger dan bij maatregel 1A door de schaal en de benodigde grondwerken. Er wordt verwacht dat subsidiemogelijkheden beschikbaar zijn, onder meer via regelingen voor landschapselementen en de WRL-regeling. Dit betreft een verwachting, geen zekerheid.

Eigendom

Het grootste deel van het gebied is in eigendom van Waterschap Limburg en Natuurmonumenten. Ten zuiden van de stroombaan liggen enkele particuliere kavels waarvoor nog afstemming moet plaatsvinden. De maatregel sluit aan bij de beleidsdoelen van beide grondeigenaren, maar de eigendomssituatie vraagt nog formele overeenstemming.

Waterkwaliteit

De maatregel draagt sterk bij aan waterkwaliteitsverbetering. De aanwezigheid van vegetatie, dammen en beplanting zorgt voor filtering van afstromend water en vermindert de toevoer van sediment en nutriënten. De buffer verhoogt bovendien de infiltratie naar het ondiepe grondwater.

Beheer & Onderhoud

De beheerlast is relatief hoog door de omvang van het gebied en de variatie aan landschapselementen. Onderhoudswerkzaamheden bestaan uit inspectie, maaibeheer, herstel van beplanting en periodieke controle van de bufferdam. De uitvoering is technisch eenvoudig maar vraagt structurele capaciteit.

Ecologie

De maatregel versterkt de biodiversiteit en ecologische samenhang door aanleg van nieuwe hagen, graften en poelen in aanvulling op bestaande natuurkernen. Negatieve effecten tijdens aanleg zijn gering en tijdelijk. De ecologische ontwikkelpotentie wordt als hoog beoordeeld.

Landschap

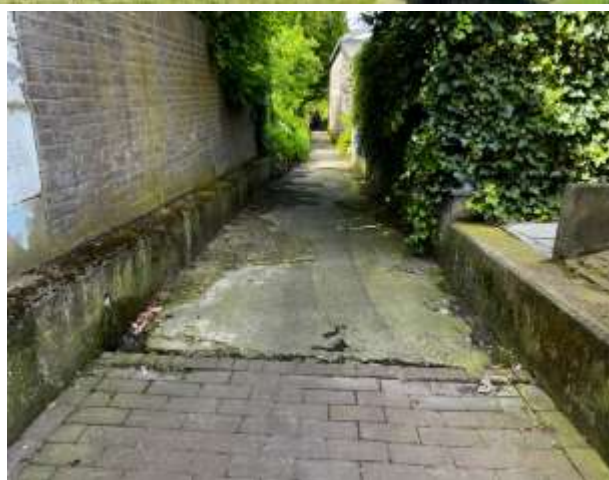
De maatregel past in het bestaande reliëf en versterkt het cultuurhistorische karakter van het gebied. De grote bufferdam vormt een landschappelijk aandachtspunt; in vervolgfases dient deze glooiender in het landschap te worden ingepast om een onnatuurlijke uitstraling te voorkomen.

Duurzaamheid

De inrichting is robuust en toekomstbestendig. De bufferdam heeft een lange levensduur en draagt bij aan klimaatadaptatie. Enkele constructies worden niet volledig met natuurlijke materialen uitgevoerd, maar dit beperkt de duurzaamheid slechts in geringe mate.

Belevingswaarde

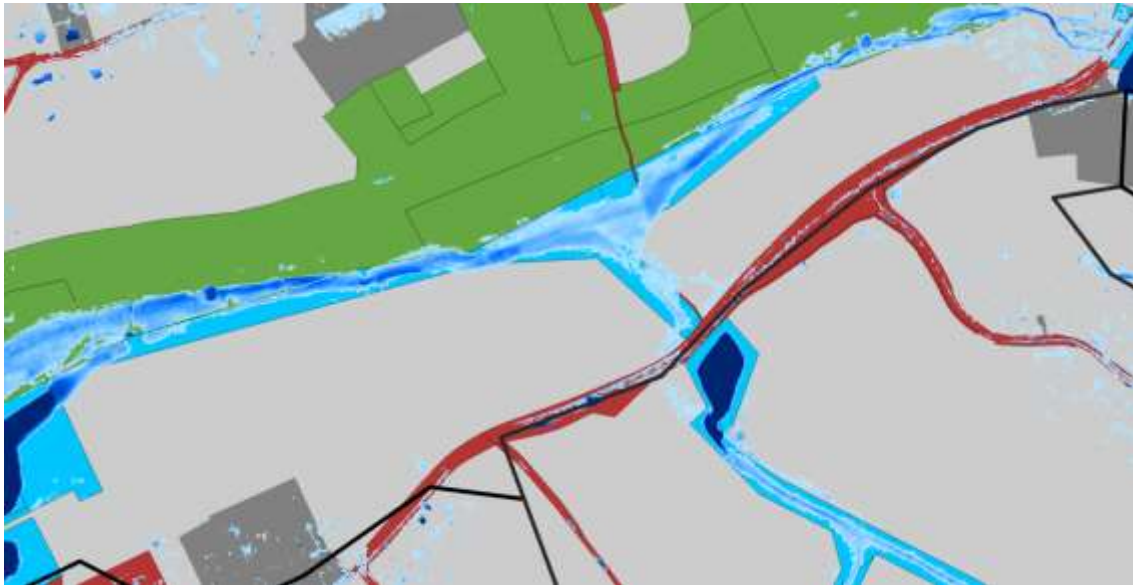
De maatregel vergroot de recreatieve waarde door verbetering van wandelroutes en toevoeging van een rustpunt. De toename van hagen en boomgaarden verbetert het aanzicht van het dal. De zichtbare bufferdam vraagt nog aandacht voor landschappelijke verfijning om optimaal in de omgeving op te gaan.



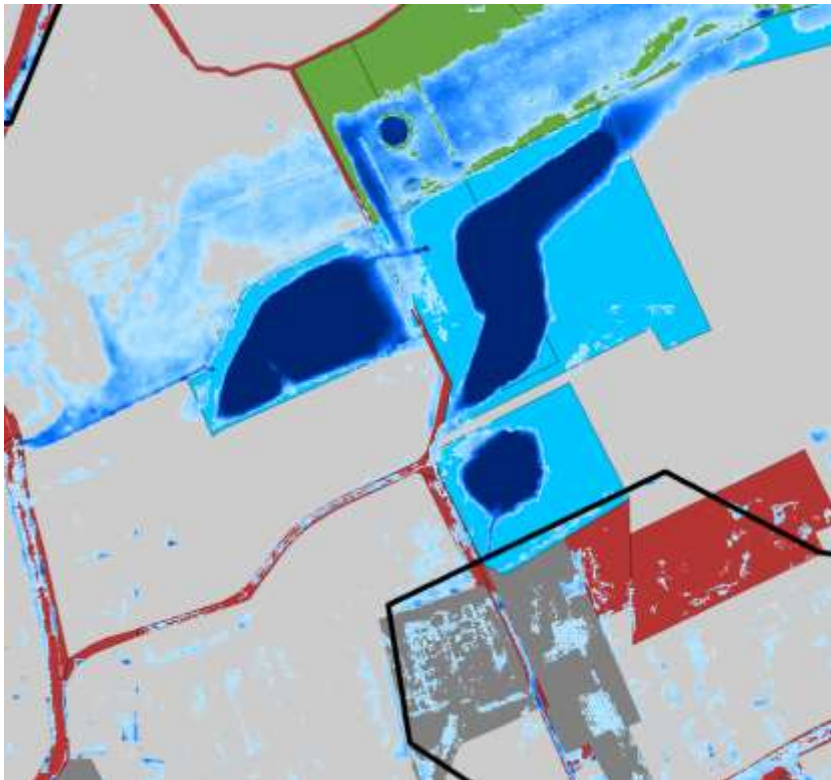
Huidige situatie (Kragten, 2024)



Huidige situatie (Kragten, 2024)



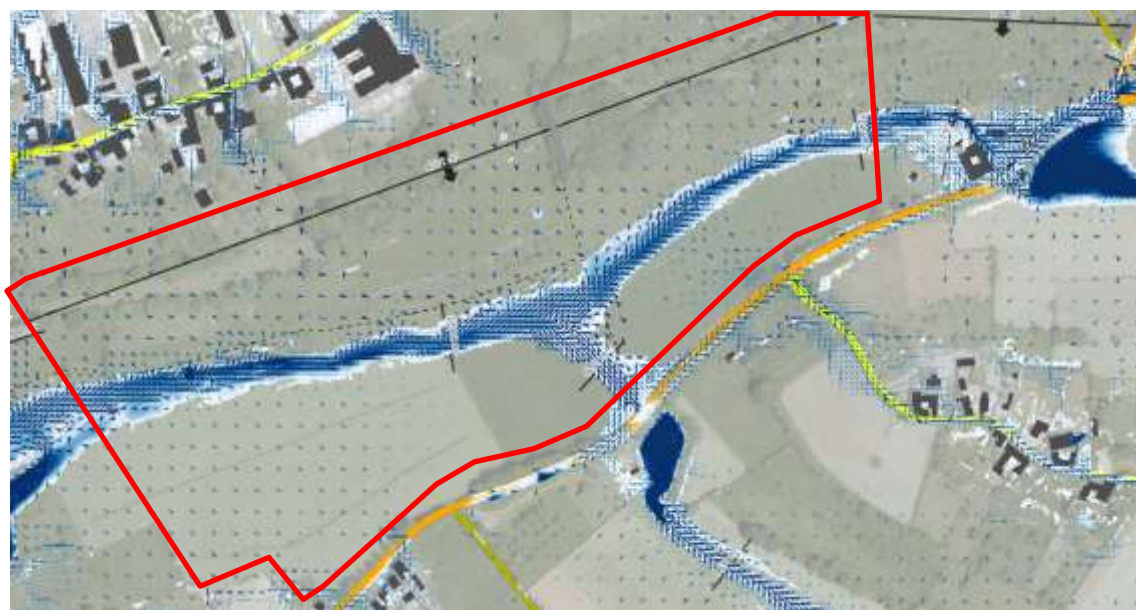
Eigendommen ter plaatse van Langen Akker (Kragten, 2025)



Eigendommen ter plaatse van Buffer Wesch (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model huidige situatie met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Langen Akker (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model huidige situatie met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Buffer Wesch (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model van maatregel 1A met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Langen Akker (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model van maatregel 1B met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Langen Akker (Kragten, 2025)



KLIC kaartmateriaal met WL persiolerings (paarse arcering) ter plaatse van Langen Akker (Kadaster, 2025)

kragten

91

Kostenraming 1B

Project: Liquid Commons Benefit: Globale investeringsbegroting Door: D. Maas Status: Concept Versie: v0.1 Datum: 12-09-2025 Prijspet: juni 2025										
BOUWKOSTEN			Opbouw prijs per eenheid			Overzicht doellocaties				
Omschrijving	Locatie		P.P.E			1B				
			Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub		
Aanbrengen grondram (hmax=4m) met uitkomende grond + kleipakket d=0,5m; inhoud=28m3/m1 Klei=8m3/m1			1	m	€ 538,65	125	m	€	67.331,25	
Grond ontgraven uit bedding, b=28m, d=0,5m (H)			14	m3	€ 5,00					
Grond (her)werken en verslichten in kern			20	m3	€ 5,00					
Klei leveren, aanbrengen en verslichten in bedding			8	m3	€ 35,00					
Grond (her)werken en verslichten in bedding			14	m3	€ 2,50					
Profileren grondram			29	m2	€ 1,50					
Inzaken grondram met dijkmeetsel, brtotaal=29m			6,29	are	€ 35,00					
Aanbrengen graaf, br=10m, dmax, 0,5m			1	m	€ 71,00	900	m	€	63.900,00	
Loswerken bestaande ondergrond d.m.x. frazen			6,1	are	€ 15,00					
Grond ontgraven uit bedding (H)			5	m3	€ 5,00					
Grond (her)werken in aanwinning			5	m3	€ 5,00					
Profileren graaf			10	m2	€ 1,50					
Inzaken graaf met kruiden- en baanrij-graafmengsel			6,1	are	€ 45,00					
(Her)profielen bestaande leegloop			1	m2	€ 2,00	100	m2	€	200,00	
Loswerken bestaande ondergrond d.m.x. frazen			6,01	are	€ 15,00					
Profileren bestaande leegloop			1	m2	€ 1,50					
Inzaken leegloop met nader te bepalen graafmengsel			6,01	are	€ 35,00					
Aanbrengen instroom en/of leegloop uit basaltton, incl. grondwerk en funderingslaag			1	m2	€ 142,83	25	m2	€	3.570,75	
Grond ontgraven uit bedding / cuwet, d=0,35m			6,35	m3	€ 5,00					
Grond verwijderen naar plaats van herenewen; gerekend met 50% van totale hoeveelheid			6,175	m3	€ 2,50					
+ tijdelijk deponeeren op locatie van hereneweking			6,175	m3	€ 1,00					
Grond verwijderen naar vergunde inrichting; gerekend met 50% van totale hoeveelheid			6,175	m3	€ 10,00					
+ Stort- en/of acceptatielasten, klasse Industrie			6,298	ton	€ 12,50					
I.e.a. bekistingslaag uit folie in cuwet			1	m2	€ 5,00					
I.e.a. funderingslaag uit beton, d=0,15m			6,15	m3	€ 200,00					
I.e.a. verhardingslaag uit basaltton, n=0,2m			1	m2	€ 75,00					
Volgen basaltton			1	m2	€ 25,00					
Aanbrengen noodverlaet uit basaltton, incl. grondwerk en funderingslaag			1	m2	€ 142,83	75	m2	€	10.712,34	
Grond ontgraven uit bedding / cuwet, d=0,35m			6,35	m3	€ 5,00					
Grond verwijderen naar plaats van herenewen; gerekend met 50% van totale hoeveelheid			6,175	m3	€ 2,50					
+ tijdelijk deponeeren op locatie van hereneweking			6,175	m3	€ 1,00					
Grond verwijderen naar vergunde inrichting; gerekend met 50% van totale hoeveelheid			6,175	m3	€ 10,00					
+ Stort- en/of acceptatielasten, klasse Industrie			6,298	ton	€ 12,50					
I.e.a. bekistingslaag uit folie in cuwet			1	m2	€ 5,00					
I.e.a. funderingslaag uit beton, d=0,15m			6,15	m3	€ 200,00					
I.e.a. verhardingslaag uit basaltton, n=0,2m			1	m2	€ 75,00					
Volgen basaltton			1	m2	€ 25,00					
Aanbrengen instroomvoorziening (leiding met stapelstenen en spindelafsluiter, inclusief basaltton en palmrij)			1	st	€ 21.300,00	1	st	€	21.300,00	
I.e.a. bettwal PP-Aus rond 500mm, gerekend met een lengte van 15 meter			15	m	€ 950,00					
I.e.a. taludbak I.A.x. rond 500mm en beweeglijke spindelafsluiter			1	st	€ 2.500,00					
I.e.a. spindelafsluiter			1	st	€ 4.550,00					
I.e.a. gewichtsmuur uit Ardener-gres I.A.x. opengrenst talud aan In- en uitstroomzijde; gerekend met 2x5 x 1,5m per voorziening			15	m2	€ 400,00					
I.e.a. bodembescherming uit basaltton gerekend in beton, inclusief invliegen; gerekend met 10 m2 per locatie			10	m2	€ 150,00					
I.e.a. leuning; gerekend met 3,5 m per locatie			1	st	€ 1.500,00					
Aanbrengen uitstroomvoorziening (ultuibootbak met stapelwerk en basaltton)			1	st	€ 21.300,00	1	st	€	21.300,00	
I.e.a. bettwal PP-Aus rond 500mm, gerekend met een lengte van 15 meter			15	m	€ 950,00					
I.e.a. taludbak I.A.x. rond 500mm en beweeglijke spindelafsluiter			1	st	€ 2.500,00					
I.e.a. spindelafsluiter			1	st	€ 4.550,00					
I.e.a. gewichtsmuur uit Ardener-gres I.A.x. opengrenst talud aan In- en uitstroomzijde; gerekend met 2x5 x 1,5m per voorziening			15	m2	€ 400,00					
I.e.a. bodembescherming uit basaltton gerekend in beton, inclusief invliegen; gerekend met 10 m2 per locatie			10	m2	€ 150,00					
I.e.a. leuning; gerekend met 3,5 m per locatie			1	st	€ 1.500,00					
Op hoogte brengen bestaande putafdekking			1	st	€ 500,00	2	st	€	1.000,00	
Aanbrengen beplanting langs nieuwe graaf; bosplantsoen 1,5 x 1,5m; strookbreedte ca 2 m			1	m	€ 6,36	900	m	€	5.720,00	
I.e.a. bosplantsoen			6,889	st	€ 5,00					
Nuweg bosplantsoen			6,889	st	€ 1,50					
Inboet bosplantsoen			6,889	st	€ 6,50					
Aanbrengen haag; haagplantsoen; 1-rijig; gemengde timburgse haag; 7 st/m1			1	m	€ 50,05	1500	m	€	75.075,00	
I.e.a. haagplantsoen			7	st	€ 5,00					
Nuweg haagplantsoen			7	st	€ 1,50					
Inboet haagplantsoen			6,7	st	€ 6,50					
Aanbrengen bomen in boomrij; €150,- per boom leverantie			1	st	€ 240,00	80	st	€	19.200,00	
Maken plantag			1	st	€ 20,00					
Aanplanten boom			1	st	€ 15,00					
Leveren boom			1	st	€ 150,00					
I.e.a. boomplan (2x1) en boombanden			1	st	€ 10,00					
I.e.a. infiltratie-/beluchtingsvoorziening			1	st	€ 35,00					
Aanbrengen bomen in struweel; €150,- per boom leverantie			1	st	€ 240,00	32	st	€	7.680,00	
Maken plantag			1	st	€ 20,00					
Aanplanten boom			1	st	€ 15,00					
Leveren boom			1	st	€ 150,00					
I.e.a. boomplan (2x1) en boombanden			1	st	€ 10,00					
I.e.a. infiltratie-/beluchtingsvoorziening			1	st	€ 35,00					
Aanbrengen bomen; solitair; €500,- per boom			1	st	€ 640,00	12	st	€	7.680,00	
Maken plantag			1	st	€ 25,00					
Aanplanten boom			1	st	€ 25,00					
Leveren boom			1	st	€ 500,00					
I.e.a. boomplan (3x1) en boombanden			1	st	€ 10,00					
I.e.a. infiltratie-/beluchtingsvoorziening			1	st	€ 50,00					
Aanbrengen stapelstenen			1	st	€ 500,00	10	st	€	5.000,00	
Aanbrengen inrichtingselementen voor wandelstructuur			1	m	€ 2,50	600	m	€	1.500,00	
I.e.a. bebording t.d. (gerekend met 1 stuut per 100m2)			6,01	st	€ 250,00					
Aanbrengen vekeernde afslastering rondom buffers			1	m	€ 30,00	900	m	€	27.000,00	
Aanbrengen loop- en werkpoorten			1	st	€ 1.750,00	4	st	€	7.000,00	
Totale directe kosten								€	345.189,38	
Nader te detailleren (% over totale directe kosten)					15%			€	51.775,41	
Afracht CROW					0,3%			€	1.035,51	
Enmalige kosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren)					2%			€	7.959,61	
Algemene bouwplaatskosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren)					2%			€	7.959,61	
Uitvoeringskosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren)					10%			€	39.798,03	
Algemene kosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren + EK, ABK en UK)					8%			€	36.295,80	
Winst en risico (% over totale directe kosten + nader te detailleren + EK, ABK, UK en AK)					8%			€	39.199,47	
Totale Bouwkosten								€	629.192,80	
ENGINEERINGSKOSTEN										
Omschrijving	Locatie		P.P.E			1B				
			Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub		
Engineeringskosten OC planuitwerkingsfase (% over totale bouwkosten)					8%			€	42.335,42	
Engineeringskosten OC conditionerende onderzoeken (% over totale bouwkosten)					10%			€	52.919,28	
Engineeringskosten OC realisatiefase (% over totale bouwkosten)					5%			€	26.459,04	
Nader te detailleren (% over totale engineeringkosten)					10%			€	12.171,43	
Totale engineeringkosten								€	133.885,78	
VASTGOEDKOSTEN										
Omschrijving	Locatie		P.P.E			1B				
			Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub		
Aankoop grond			1	ha	€ 92.500,00	2	ha	€	185.000,00	
Grondverwervingskosten			20000	m2	€ 9,00					
Transactiekosten			1	st	€ 2.500,00					
Nader te detailleren (% over totale vastgoedkosten)					10%			€	18.500,00	
Totale vastgoedkosten								€	203.500,00	
OVERIGE BIJKOMENDE KOSTEN										
Omschrijving	Locatie		P.P.E			1B				
			Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub		
Lagerekosten voor het verkrijgen van vergunningen e.d. (% over totale bouwkosten)					1%			€	5.291,93	
Verzekeringspremies (% over totale bouwkosten)					1%			€	2.645,95	
Totale bijkomende kosten								€	7.937,88	
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN										
Omschrijving	Locatie		P.P.E			1B				
			Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub		
Directe bouwkosten								€	345.189,38	
Indirecte bouwkosten								€	194.023,42	
Bouwkosten (totaal)								€	529.192,80	
Engineeringskosten (totaal)								€	133.885,78	
Vastgoedkosten (totaal)								€	203.500,00	
Overige bijkomende kosten (totaal)								€	7.937,88	
Voorziena investeringskosten (totaal)								€	874.516,47	
Risicoreservering (niet benoemd) Bouwkosten					10%			€	52.919,28	
Risicoreservering (niet benoemd) Engineeringkosten					2%			€	2.677,72	
Risicoreservering (niet benoemd) Vastgoedkosten					0%			€	-	
Niet benoemde risicoreservering (totaal)								€	55.597,00	
Totale investeringskosten (exclusief BTW); afgerond op €1.000,-								€	931.000,00	

BIJLAGE 2A & 2B – WAUFSBERG (PLUS)



Aanleiding en doelstelling

De helling van de Waufsberg vormt een belangrijk onderdeel van het afstroomgebied richting de Noor, maar kent op dit moment geen voorzieningen voor waterberging of infiltratie. Het gebied fungeert als natuurlijke afvoerbaan, waardoor bij hevige neerslag het regenwater ongecontroleerd afstroomt richting de lager gelegen dalzones. Dit leidt tot een snelle piekafvoer en een hoge belasting van benedenstroomse locaties, waaronder de Wesch en de Noorbeemden.

De doelstelling van deze maatregel is om op deze locatie de eerste waterberging in deelgebied 5 te realiseren. De inrichting richt zich op vasthouden, vertragen en infiltreren van afstromend water op de helling, in combinatie met versterking van de natuurwaarden en ecologische structuren in het gebied. Door water te bufferen hoger op de helling wordt de belasting op het benedenstrooms systeem aanzienlijk verminderd en ontstaat meer veerkracht in het hydrologisch systeem van het Noordal.

Beschrijving van de maatregel

De maatregel omvat de aanleg van een reeks dwarse lijnelementen en buffercompartimenten in cascadevorm langs de natuurlijke stroombaan van de Waufsberg. Deze voorzieningen fungeren als afremmende en vasthoudende barrières die de afvoer van water vertragen, tijdelijk bergen en – waar mogelijk – laten infiltreren in de ondergrond. De compartimenten worden landschappelijk ingepast binnen het bestaande natuurgebied en worden zodanig ontworpen dat zij aansluiten bij de natuurlijke reliëfvormen.

De buffers kunnen worden vormgegeven als kleinschalige dammetjes, trappetjes of greppels met natuurlijke oevers en flauwe overgangen, zodat de maatregel harmonieert met het landschap.

In combinatie met beplanting, struiklagen en bosranden ontstaat een trapsgewijze helling, waarbij het water stapsgewijs wordt vertraagd en vastgehouden.

Naast waterretentie biedt de maatregel ook kansen voor:

- ontwikkeling van vochtige vegetaties en versterking van de biodiversiteit;
- verbetering van de infiltratiecapaciteit en het bodemleven;
- aanvulling van het landschap met nieuwe landschapselementen, zoals beplante bufferzones, hagen en kleine bosranden die het reliëf accentueren en de herkenbaarheid van de helling vergroten;
- vergroting van de beleefbaarheid van het gebied, door het realiseren van een wandelroute die de helling en de nieuwe natuur- en waterstructuren toegankelijk maakt voor recreatief gebruik.

De maatregel draagt zodoende bij aan een synergie tussen waterbeheer, natuurontwikkeling en recreatie: hydrologische functies worden gecombineerd met ecologische en landschappelijke meerwaarde.

Inhoudelijke varianten:

- Variant 2A – Cascades en buffercompartimenten
Deze variant omvat de aanleg van meerdere kleine compartimenten in cascadevorm langs de natuurlijke stroombaan. De buffers worden gevormd door lage dammetjes, greppels of humuswallen, met natuurlijke infiltratie en beperkte technische voorzieningen. Deze variant sluit aan bij de wens van Natuurmonumenten om waterberging zonder regelwerken te realiseren, passend binnen het bestaande reliëf en met behoud van de natuurlijke uitstraling.
- Variant 2B – Maximale variant met extra compartimenten (Waufsberg plus)
In deze variant wordt het aantal buffercompartimenten uitgebreid om de volledige afvoer te kunnen opvangen. Door de aanleg van een extra retentievak op de helling neemt de totale bergingscapaciteit toe tot circa 12.100 m³. Deze variant heeft een groter hydrologisch effect, maar vraagt aanvullende afstemming met particuliere eigenaren aan de oostzijde om ook de instroom van agrarische percelen te benutten.

Eigendomsituatie en betrokken partijen

De maatregellocatie ligt grotendeels op het natuurterrein van Natuurmonumenten, dat het overgrote deel van de helling omvat. Aangrenzend aan de stroombaan ligt een bosgebied in eigendom van de Gemeente Eijsden-Margraten, terwijl aan de oostzijde particuliere percelen grenzen met agrarisch gebruik.

Bovenstrooms sluit het terrein aan op het plateau, dat grotendeels bestaat uit landbouwgronden in particulier eigendom. De realisatie kan grotendeels plaatsvinden binnen de eigendommen van Natuurmonumenten en de gemeente, waardoor de uitvoeringscomplexiteit beperkt is.

Bij de plusvariant (2B) bevindt het meest bovenstrooms gelegen compartiment zich deels op particulier eigendom; hiervoor is nadere afstemming met de betreffende grondeigenaren noodzakelijk om het volledige hydrologische effect te realiseren.

Bijdrage aan systeemdoel

De Waufsberg vormt een nieuwe schakel in het hydrologische systeem van het Noordal. Doordat in dit deelgebied nog geen waterberging aanwezig is, levert de maatregel een directe bijdrage aan het verminderen van piekafvoeren en het vertragen van de afstroming naar de benedenstroomse zones.

Hydrologisch gezien heeft de Waufsberg een groot effect op het tweede, vertraagde deel van de afvoergolf door de Noorbeemden. Daarnaast biedt de maatregel meerwaarde voor:

- ecologische verbindingen tussen helling en dal;
- verbetering van de bodemkwaliteit door infiltratie en verzuivering;
- versterking van de landschappelijke identiteit door toevoeging van structuurrijke, natuurlijke elementen;
- recreatieve waarde door de combinatie van natuurontwikkeling en nieuwe wandelmogelijkheden.

De maatregel heeft een groot hydrologisch effect, ligt grotendeels op eigen terrein en kent weinig gehinderden. Door de combinatie van technische werking, landschappelijke kwaliteit en ecologische winst behoort de Waufsberg tot de meest kansrijke en uitvoerbare locaties binnen het projectgebied.

Beoordeling Multi Criteria Analyse voor maatregel 2A

Hydrologie

De maatregel levert een matige tot redelijke bijdrage aan piekafvoervermindering. Ongeveer 2.100 m³ water wordt tijdelijk vastgehouden, wat bijdraagt aan vertraging van afvoer naar benedenstroomse delen. De absolute bergingscapaciteit is beperkt, maar de cascades zorgen voor een effectieve infiltratie en spreiding van water.

Kosten

De investering bedraagt circa € 231.000. Er wordt verwacht dat subsidiemogelijkheden beschikbaar zijn, onder meer via regelingen voor landschapselementen en de WRL-regeling. Dit betreft een verwachting, geen zekerheid. De maatregel is financieel goed uitvoerbaar gezien de relatief beperkte omvang en technische eenvoud.

Eigendom

De maatregel wordt volledig gerealiseerd op gronden van Natuurmonumenten, waardoor geen grondverwerving of overleg met derden nodig is. De maatregel past binnen de beheerdoelen van Natuurmonumenten en sluit goed aan op het bestaande gebruik van het terrein.

Waterkwaliteit

De cascades en beplante greppels zorgen voor sterke filtering van afstromend water, waarmee sediment en nutriënten worden vastgehouden. Door de combinatie van beplanting en vernatting neemt tevens de infiltratie naar het ondiepe grondwater toe. De waterkwaliteitsverbetering is significant.

Beheer & Onderhoud

Het onderhoud is gematigd intensief. De cascades en beplanting vereisen periodieke controle en onderhoud, en de cascades kunnen daarbij iets complexer zijn vanwege variërende stromingsdynamiek en materiaalgebruik. De werkzaamheden zijn goed uitvoerbaar, maar vragen structurele aandacht.

Ecologie

De maatregel wordt uitgevoerd in een gebied met bestaande natuurwaarden. Enkele groenelementen moeten wijken voor de cascades, maar dit wordt ruimschoots gecompenseerd door de toevoeging van kleinschalige structuren en variatie. Hierdoor ontstaat een fijnmaziger leefgebied voor flora en fauna, met duidelijke ecologische winst.

Landschap

De maatregel past landschappelijk goed in het bosgebied. Hoewel de cascades zelf een minder natuurlijk karakter hebben, kunnen ze landschappelijk worden ingekleed met lokale vegetatie. De overige groenelementen sluiten goed aan op de gebiedskenmerken. Er is geen cultuurhistorische grondslag aanwezig.

Duurzaamheid

De inrichting is grotendeels natuurlijk uitvoerbaar. Het hout dat in de cascades wordt toegepast kan op termijn degraderen, maar het systeem blijft functioneel. De maatregel draagt bij aan een duurzamere waterhuishouding en heeft een lange functionele levensduur.

Belevingswaarde

De maatregel vergroot de recreatieve waarde van het gebied aanzienlijk. Nieuwe wandelroutes maken een voorheen gesloten gebied toegankelijker en bieden bezoekers een afwisselend landschap met zichtbare waterstructuren. De kleinschalige invulling versterkt de beleving en het karakter van het landschap.

Beoordeling Multi Criteria Analyse voor maatregel 2B

Hydrologie

De maatregel levert een sterke hydrologische bijdrage. Circa 11.900 m³ water wordt vastgehouden, waardoor een aanzienlijk deel van de piekafvoer uit het stroomgebied wordt opgevangen. Het risico voor benedenstroomse panden vermindert van regionaal naar lokaal niveau. De werking van de buffercompartimenten en cascades zorgt voor een duurzame vertraging van afstroming en infiltratie in de ondergrond.

Kosten

De investering bedraagt circa € 905.000. De kosten liggen hoger dan bij 2A vanwege de omvang en de constructieve uitvoering van de buffercompartimenten. Er wordt verwacht dat subsidiemogelijkheden beschikbaar zijn via regelingen voor landschapselementen en de WRL-regeling; dit betreft een verwachting en geen zekerheid.

Eigendom

Het grootste deel van het projectgebied is in eigendom van Natuurmonumenten. Enkel het perceel waarop het meest bovenstroomse compartiment wordt voorzien, is nog niet in bezit. De maatregel kan na overeenstemming met de betreffende eigenaar volledig binnen bestaand eigendom worden gerealiseerd.

Waterkwaliteit

De maatregel draagt sterk bij aan de verbetering van de waterkwaliteit. De combinatie van cascades, groenelementen en buffercompartimenten zorgt voor filtering van sediment en nutriënten, terwijl de vernatting de infiltratie naar het ondiepe grondwater bevordert.

Beheer & Onderhoud

Het beheer is matig intensief en vraagt structurele inzet. De cascades en buffercompartimenten vergen periodieke inspectie, onderhoud van beplanting en herstel van houtconstructies. Door de schaal en de aanwezigheid van technische elementen is het onderhoud complexer dan bij 2A.

Ecologie

De maatregel wordt deels gerealiseerd in een gebied met bestaande natuurwaarden. Enkele groenelementen zullen moeten wijken voor de aanleg van de buffercompartimenten en cascades. Tegelijkertijd voegt de maatregel kleinschalige structuurvariatie toe, wat gunstig is voor flora en fauna. De ecologische ontwikkelpotentie is hoog, hoewel de grotere compartimenten ecologisch minder divers zijn.

Landschap

De maatregel heeft een gemengd landschappelijk effect. De toevoeging van graften bovenstrooms herstelt historische structuren, maar de omvang en hoogte van de dammen maken de inpassing complex.

Duurzaamheid

De maatregel is grotendeels duurzaam. De cascades zijn deels opgebouwd uit hout, dat op termijn kan degraderen, terwijl de buffercompartimenten robuuster en langdurig functioneel blijven. De combinatie van **natuurlijke en technische elementen maakt de inrichting toekomstbestendig en bestand tegen klimaatverandering.**

Belevingswaarde

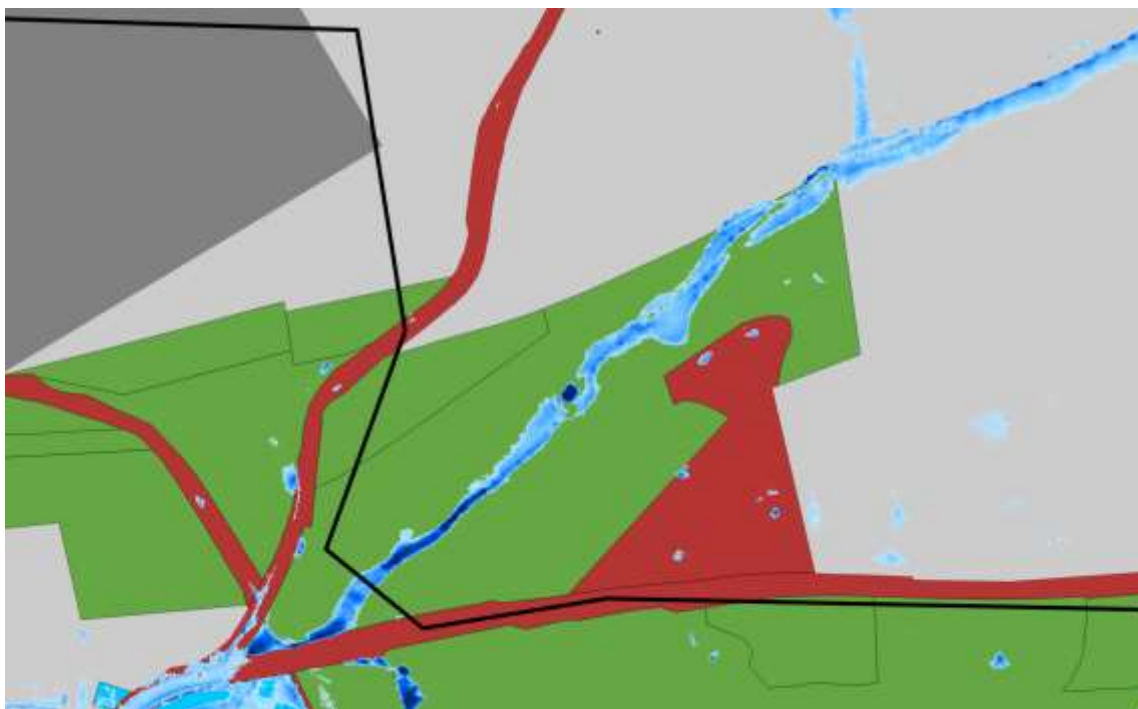
De maatregel vergroot de recreatieve waarde door de aanleg van wandelroutes en het verbeteren van de toegankelijkheid van het gebied. De grotere dammen beperken mogelijk het zicht vanuit de omgeving, maar binnen het terrein neemt de ruimtelijke beleving toe door de toevoeging van waterstructuren en groen.



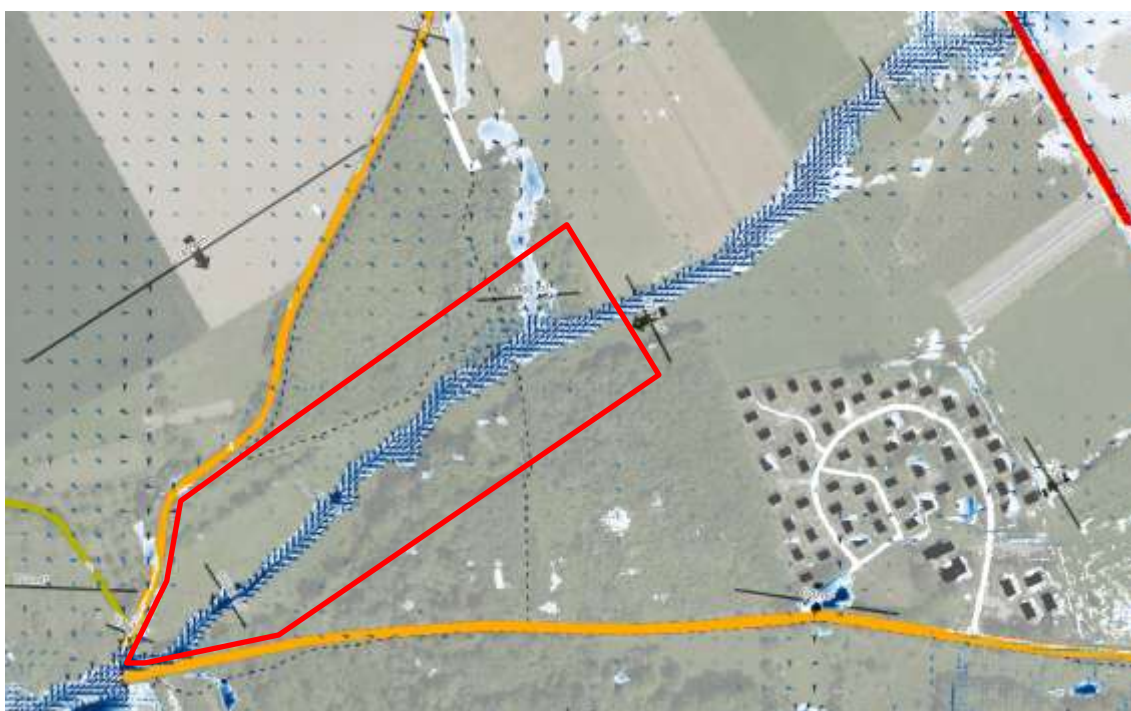
Huidige situatie (Kragten, 2023)



Huidige situatie (Google Maps, 2023)



Eigendomsposities ter plaatse van maatregel (Kragten, 2025)



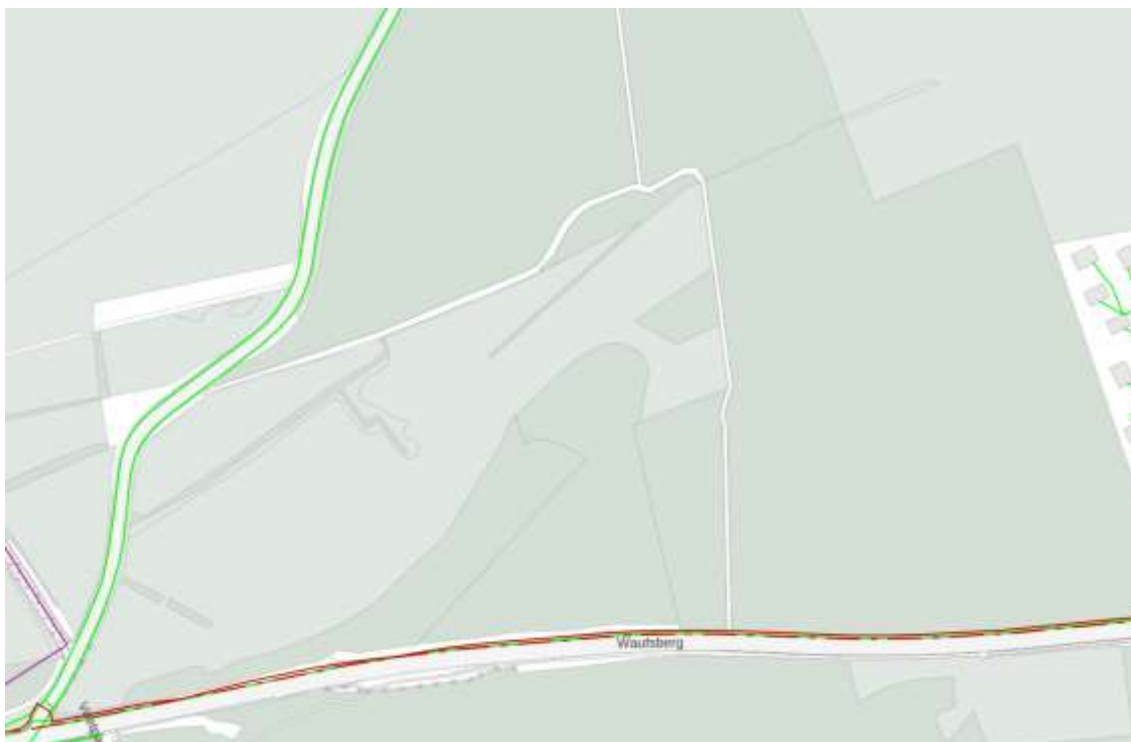
Hydrologisch T25 model huidige situatie met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Waufsberg (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model van maatregel 2A met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Waufsberg (Kragten, 2025)

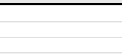


Hydrologisch T25 model van maatregel 2B met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Waufsberg (Kragten, 2025)



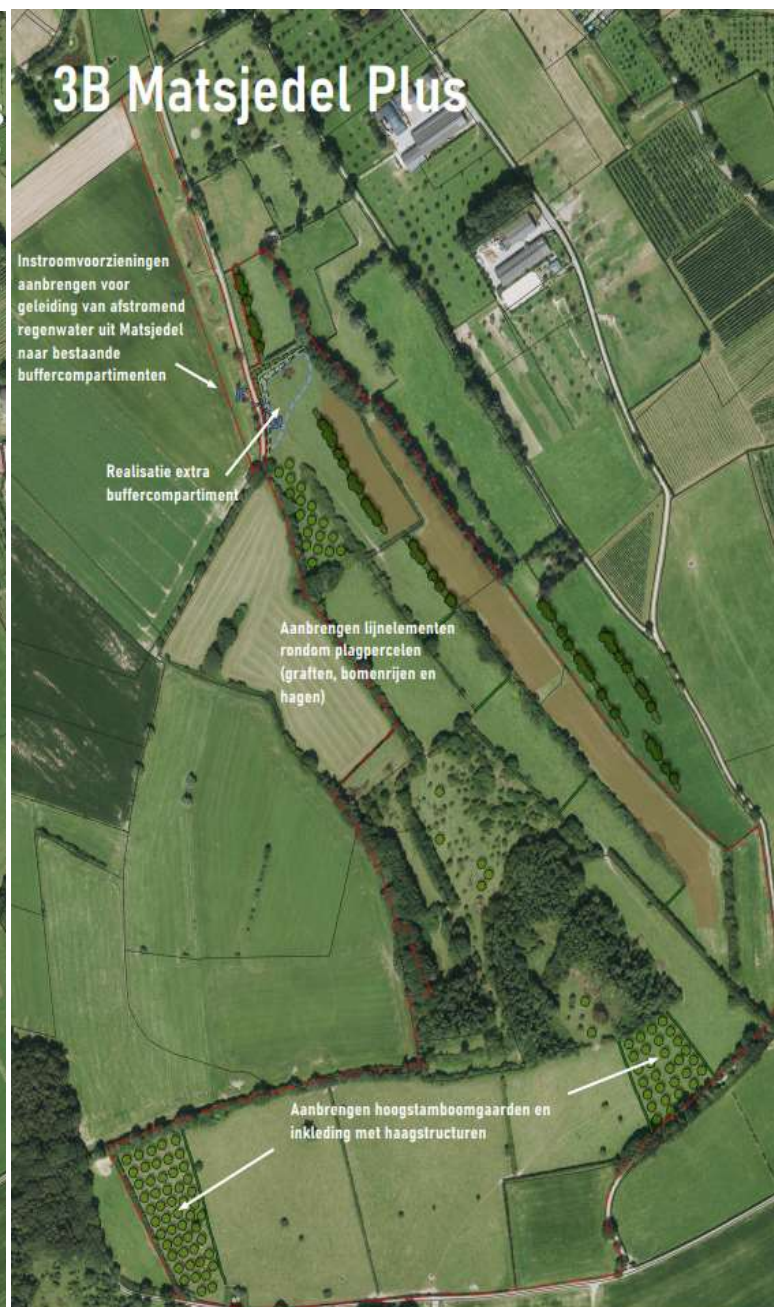
KLIC kaartmateriaal met Enexis middenspanning (rode arcering) en Ziggo & KPN datakabels (groene arcering) ter plaatse van Wautsberg (Kadaster, 2025)

Kostenraming 2A

Project: Liquid Commons Betreft: Globale investeringsbegroting Door: D. Maas Status: Concept Versie: v0.1 Datum: 12-09-2025					
Prijspeil: juni 2025					
BOUWKOSTEN			Opbouw prijs per eenheid		Overzicht deellocaties
Omschrijving	Locatie	P.P.E	2A		
		Hoefv. Eenh. €	Hoefv. Eenh.	Sub	
(Her)profielen bestaande graaf; br=10m		1 m € 21,00	250 m	€	5.250,00
Loswerken bestaande ondergrond d.m.v. frezen		0,1 are € 15,00			
Profielen bestaande graaf		10 m2 € 1,50			
Inzaaien graaf met kruiden- en faunairij graslandmengsel		0,1 are € 45,00			
Aanbrengen cascadedam; L=30m uit palenrij (1m boven maaiveld) met klei en silex en 50m3 vergraven)		1 st € 9.966,48	5 st	€	49.832,39
Grond ontgraven uit bekleding / cunet		50 m3 € 5,00			
Grond verwijderen naar plaats van herverwerking; gerekend met 50% van totale hoeveelheid		25 m3 € 2,50			
+ tijdelijk deponeren op locatie van herverwerking		25 m3 € 1,00			
Grond verwijderen naar vergunde inrichting; gerekend met 50% van totale hoeveelheid		25 m3 € 10,00			
+ Stort- en/of acceptatiekosten, klasse Industrie		42,5 ton € 12,50			
L.e.a. palissaden uit accipalen rond 100/110, L=2m		272,7 st € 17,50			
Leveren, aanbrengen en verdichten klei in cunet		50 m3 € 35,00			
Leveren en aanbrengen klei; smerelaagdikte gem=0,5m, h=1,0m		15 m3 € 35,00			
Leveren en aanbrengen silex; hgem=0,5m, L=2m		45 ton € 40,00			
Aanbrengen beplanting bestaande, her te profielen nieuwe graaf		1 m € 9,36	250 m	€	2.338,89
Dunnen bestaande beplanting		2 m2 € 1,50			
L.e.a. bosplantsoen		0,889 st € 5,00			
Nazorg bosplantsoen		0,889 st € 1,50			
Inboet bosplantsoen		0,089 st € 6,50			
Aanbrengen bomen in boomgaard; ca. €35,- per boom leverantie		1 st € 70,00	10 st	€	700,00
Maken plantgat		1 st € 15,00			
Aanplanen boom		1 st € 10,00			
Leveren boom		1 st € 35,00			
L.e.a. boompalen (1st) en boombanden		1 st € 10,00			
Aanbrengen bomen; solitair; €500,- per boom		1 st € 640,00	30 st	€	19.200,00
Maken plantgat		1 st € 35,00			
Aanplanen boom		1 st € 25,00			
Leveren boom		1 st € 500,00			
L.e.a. boompalen (3st) en boombanden		3 st € 10,00			
L.e.a. infiltratie-/beluchtingsvoorziening		1 st € 50,00			
Aanbrengen stapstenen		1 st € 500,00		€	-
Aanbrengen inrichtingselementen voor wandelstructuur		1 m € 2,50	600 m	€	1.500,00
L.e.a. bebording e.d. (gerekend met 1 stuks per 100m1)		0,01 st € 250,00			
Aanbrengen zitplek		1 st € 2.500,00		€	-
Aanbrengen veekerende afrastering rondom buffers		1 m € 30,00	850 m	€	25.500,00
Aanbrengen loop- en werkpoorten		1 st € 1.750,00	3 st	€	5.250,00
Verplaatsen trafostation Enexis		1 st € 35.000,00		€	-
Totale directe kosten				€	109.571,28
Nader te detailleren (% over totale directe kosten)		15%		€	16.435,69
Afdracht CROW		0,3%		€	328,71
Enmalige kosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)		2%		€	2.526,71
Algemene bouwplaatskosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)		2%		€	16.798,80
Uitvoeringskosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)		10%		€	12.633,57
Algemene kosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren + EK, ABK en UK)		8%		€	11.521,81
Winst en risico (% over totale directie kosten + nader te detailleren + EK, ABK, UK en AK)		8%		€	12.443,56
Totale Bouwkosten				€	167.988,05
ENGINEERINGSKOSTEN					
Omschrijving	Locatie	P.P.E	2A		
		Hoefv. Eenh. €	Hoefv. Eenh.	Sub	
Engineeringskosten OG planuitwerkingsfase (% over totale bouwkosten)		8%		€	13.439,04
Engineeringskosten OG conditionerende onderzoeken (% over totale bouwkosten)		10%		€	16.798,80
Engineeringskosten OG realisatiefase (% over totale bouwkosten)		5%		€	8.399,40
Nader te detailleren (% over totale engineeringkosten)		10%		€	3.863,73
Totale engineeringkosten				€	42.500,98
OVERIGE BIJKOMENDE KOSTEN					
Omschrijving	Locatie	P.P.E	2A		
		Hoefv. Eenh. €	Hoefv. Eenh.	Sub	
Legeskosten voor het verkrijgen van vergunningen e.d. (% over totale bouwkosten)		1%		€	1.679,88
Verzekeringpremies (% over totale bouwkosten)		1%		€	839,94
Totale bijkomende kosten				€	2.519,82
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN					
Omschrijving	Locatie	P.P.E	2A		
		Hoefv. Eenh. €	Sub		

103

BIJLAGE 3A & 3B – MATSJEDEL (PLUS)



Aanleiding en doelstelling

Het gebied Matsjedel vormt het westelijk stroomgebied van Noorbeek (deelgebied 1) en strekt zich uit van het plateau bij de Belgische grens tot aan de buffercompartimenten van Waterschap Limburg langs de Onderstraat. Het gebied heeft een natuurlijk reliëf met graften en restanten van oude boomgaarden, maar kent momenteel een beperkte sturing van de afstroming. Bij hevige neerslag stroomt een groot deel van het water uit de hoger gelegen natuurgebieden rechtstreeks af naar de lagergelegen run-offpunten in de Noorbeemden, deels langs de bestaande buffers heen.

De doelstelling van de maatregel is om de bovenstroomse vasthouding te vergroten, de instroom naar bestaande buffers te optimaliseren en het landschap te versterken door herstel van cultuurhistorische en ecologische structuren. Daarmee wordt de piekafvoer naar de Noor verlaagd en de hydrologische samenhang tussen de hellingen en de dalvlakte hersteld.

Beschrijving van de maatregel

De maatregel omvat een samenhangend pakket aan ingrepen op de flanken en in de laagte van de Matsjedel. Belangrijke onderdelen zijn:

- Herstel van graften op de oost- en zuidflank, inclusief aanvulling van verdwenen graftzones op historische locaties;
- Aanbrengen van reliëf en verruwing in de bovenstroomse natuurpercelen, waarmee de afstroming wordt afgeremd en infiltratie wordt bevorderd;
- Verbetering van de instroom naar de bestaande buffercompartimenten, onder meer door het aanleggen van een duiker onder de weg (Matsjedel);
- Terugbrengen van hoogstamboomgaarden en toevoeging van landschapselementen zoals heggen, hagen en struweelranden voor ecologische verbinding en visuele continuïteit.

De plusvariant (3B) voorziet aanvullend in de aanleg van een nieuw buffercompartiment op het laagst gelegen perceelsdeel van Natuurmonumenten. Dit vergroot de bergingscapaciteit en maakt het mogelijk om water langer vast te houden voordat het naar de bestaande buffers wordt geleid.

Eigendomsituatie en betrokken partijen

Het projectgebied kent een gedeelde eigendomsstructuur:

- De buffercompartimenten benedenstrooms zijn in beheer van Waterschap Limburg;
- De weg (Matsjedel) valt onder eigendom van de Gemeente Eijsden-Margraten;
- De bovenstroomse natuurpercelen richting Kattenroth zijn grotendeels eigendom van Natuurmonumenten;
- Enkele graftzones en aangrenzende percelen zijn in handen van particuliere eigenaren of Stichting ARK Natuurontwikkeling.

Bij de plusvariant bevindt het meest bovenstroomse compartiment zich deels op particulier terrein, waarvoor afstemming met de betreffende grondeigenaren noodzakelijk is.

Bijdrage aan systeemdoel

De maatregel versterkt de werking van de bestaande buffers en verbetert de opvang en geleiding van afstromend water in het bovenstroomse deel van het systeem.

Daarnaast wordt de werking van bestaande waterhuishoudkundige structuren verbeterd, zodat het afstromende

water beter wordt vastgehouden en benut. Door het combineren van hydrologische, ecologische en cultuurhistorische ingrepen wordt het water langer vastgehouden, de infiltratie vergroot en de wateraanvoer naar benedenstroomse gebieden vertraagd.

Hiermee vormt Matsjedel (plus) een no-regretmaatregel met groot hydrologisch effect, uitgevoerd grotendeels op terreinen van de projectpartners. De maatregel draagt bij aan:

- Vermindering van piekafvoer naar de Noorbeemden;
- Verbeterde benutting van bestaande buffercompartimenten;
- Versterking van de waterhuishoudkundige infrastructuur;
- Landschappelijke versterking door herstel van graften en boomgaarden;
- Verhoging van ecologische en recreatieve waarde in het westelijk deel van het Noordal

Beoordeling Multi Criteria Analyse voor maatregel 3A

Hydrologie

De hydrologische werking is beperkt. De locatie ligt benedenstrooms van Wesch en sluit pas halverwege aan op de Noor, waardoor het effect op piekafvoer relatief klein is. De maatregel draagt ca. 1.000 m³ bij aan extra berging en infiltratie.

Kosten

De investering bedraagt circa € 405.000. De maatregel is financieel haalbaar binnen de projectomvang. Er wordt verwacht dat subsidiemogelijkheden beschikbaar zijn via regelingen voor landschapselementen, maar dit betreft een verwachting en geen zekerheid.

Eigendom

Het grondbeslag ligt grotendeels binnen eigendom van Natuurmonumenten; slechts een klein deel van één perceel is niet in bezit, maar dit vormt geen belemmering voor uitvoering. Beleidsmatig is de maatregel volledig in lijn met de doelstellingen van Natuurmonumenten en Waterschap Limburg.

Waterkwaliteit

De maatregel versterkt de filtering door toevoeging van groenstructuren en beplanting. Sediment en nutriënten worden lokaal vastgehouden, en er ontstaat een beperkte verbetering van infiltratie in de ondiepe ondergrond.

Beheer & Onderhoud

Het onderhoud is beperkt en goed uitvoerbaar binnen het bestaande natuurbeheer. Het beheer bestaat voornamelijk uit maaien en snoeien van groenstructuren. De frequentie is laag en de complexiteit gering.

Ecologie

De maatregel ligt in een gebied met bestaande natuurwaarden en sluit aan op bestaande ecologische structuren. De ingreep veroorzaakt minimale aantasting en levert een duidelijke meerwaarde voor flora en fauna op door uitbreiding van graften en hagen.

Landschap

De maatregel versterkt het traditionele cultuurlandschap door herstel van graften, boomgaarden en hagen. De inpassing is uitstekend, met een hoge mate van aansluiting op het reliëf en bestaande structuren.

Duurzaamheid

De inrichting is grotendeels natuurlijk en duurzaam. Vrijwel alle elementen kunnen met gebiedseigen materialen worden gerealiseerd. Alleen de verbinding onder de weg door vergt een constructieve aanpassing. De lange

levensduur en onderhoudsarme uitvoering dragen bij aan duurzaamheid, hoewel het natuurgebied gevoelig blijft voor klimaateffecten.

Belevingswaarde

De maatregel heeft geen directe invloed op de recreatieve beleving, aangezien het gebied niet toegankelijk is voor bezoekers. De visuele kwaliteit neemt wel toe door versterking van graften, hagen en boomgaarden, wat bijdraagt aan de herkenbaarheid van het landschap.

Beoordeling Multi Criteria Analyse voor maatregel 3B

Hydrologie

De hydrologische werking is beperkt, maar iets sterker dan bij 3A. Door toevoeging van het buffercompartiment wordt ca. 1.400 m³ vastgehouden en vertraagd afgevoerd. Het effect op risicopanden blijft nihil, aangezien deze benedenstrooms niet in het stroomgebied liggen.

Kosten

De investering bedraagt circa € 587.000. De kosten liggen hoger dan bij 3A door de aanleg van het buffercompartiment en bijbehorende constructies. Er wordt verwacht dat subsidiemogelijkheden beschikbaar zijn via regelingen voor landschapselementen en de WRL-regeling; dit betreft een verwachting en geen zekerheid.

Eigendom

Het projectgebied ligt nagenoeg volledig op gronden van Natuurmonumenten. Slechts één klein perceel valt buiten het eigendom, maar dit vormt geen belemmering voor de uitvoerbaarheid. De maatregel is beleidsmatig goed afgestemd tussen de betrokken partijen.

Waterkwaliteit

De maatregel heeft een positief effect op de waterkwaliteit. De toevoeging van een buffercompartiment en groenstructuren bevordert filtering van sediment en voedingsstoffen, terwijl infiltratie in beperkte mate toeneemt.

Beheer & Onderhoud

Het onderhoud is beperkt, maar iets intensiever dan bij 3A. Het buffercompartiment vergt periodieke inspectie van in- en uitstroomconstructies en onderhoud van vegetatie en taluds. De overige groenstructuren vragen regulier onderhoud in lijn met het natuurbeheer.

Ecologie

De locatie bevat ecologisch waardevolle zones. Enkele kleine groenelementen moeten wijken voor het buffercompartiment, maar de maatregel levert een duidelijke ecologische meerwaarde door uitbreiding van hagen, bomen en graften. De ontwikkelpotentie blijft hoog door versterking van bestaande structuren.

Landschap

De landschappelijke inpassing is deels uitdagend. Het buffercompartiment aan de weg Matsjedel vormt een nieuw, zichtbaar element dat minder natuurlijk oogt, maar de overige ingrepen sluiten goed aan op het bestaande landschap. De maatregel versterkt de herkenbare kleinschalige structuur.

Duurzaamheid

De maatregel is grotendeels duurzaam en bestaat hoofdzakelijk uit natuurlijke materialen. Enkel de in- en uitstroomconstructies worden in niet-natuurlijke materialen uitgevoerd. Het buffercompartiment is een robuust onderdeel met een lange levensduur, terwijl de rest van het gebied onderhoudsarm en veerkrachtig is ingericht.

Belevingswaarde

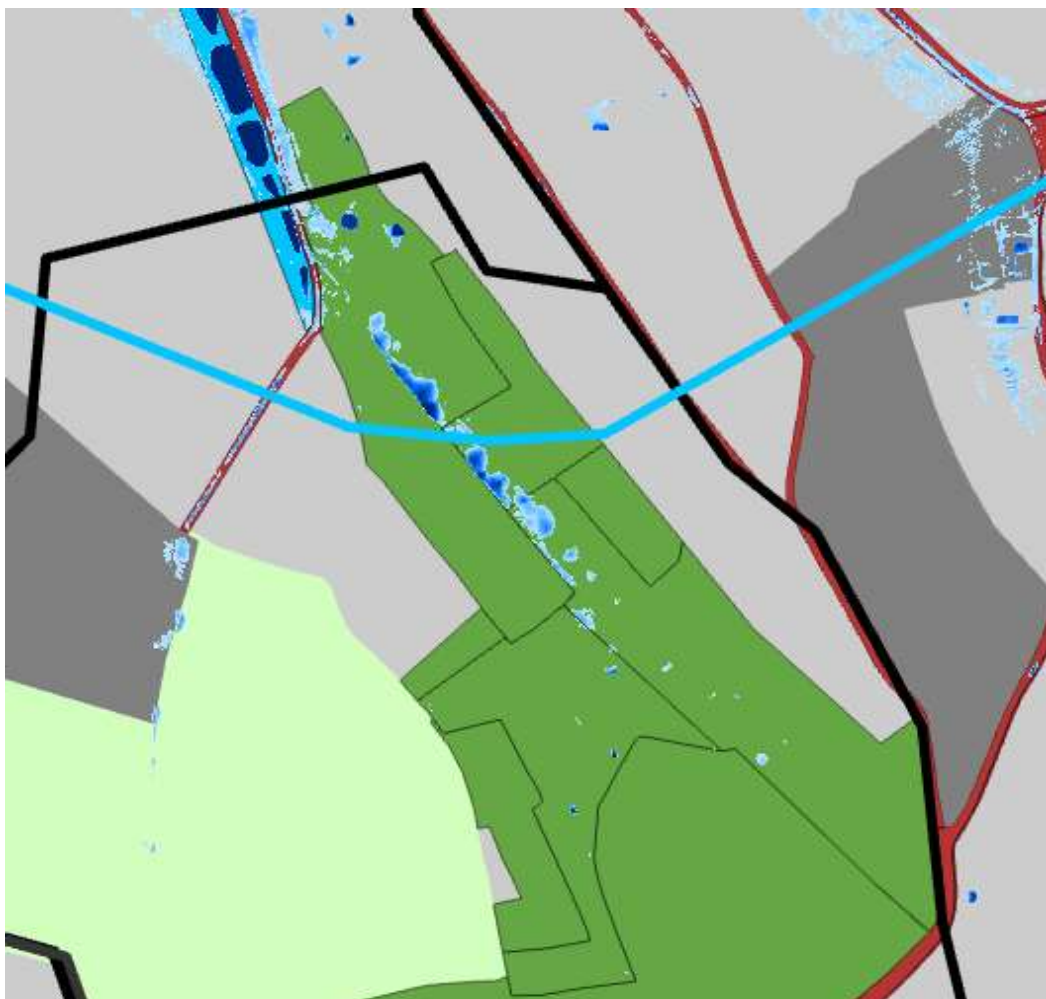
De belevingswaarde blijft laag, aangezien het gebied niet toegankelijk is voor recreanten. De maatregel levert een duidelijke visuele meerwaarde door versterking van hagen, graften en boomstructuren, al doet het buffercompartment aan de weg Matsjedel hier in beperkte mate afbreuk aan.



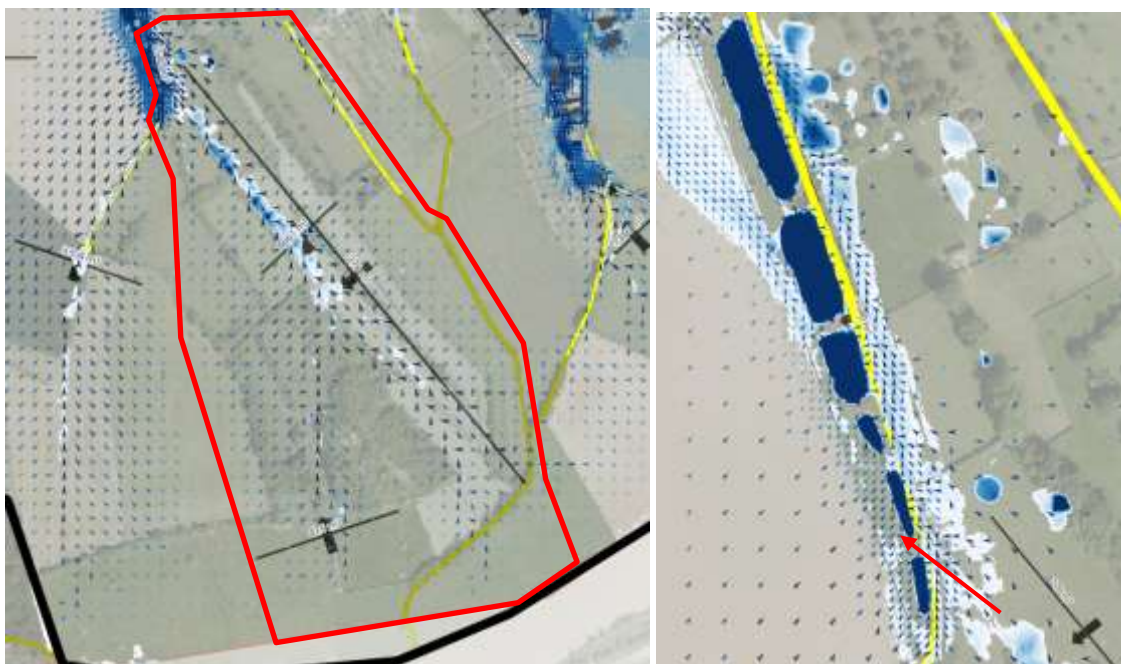
Huidige situatie (Kragten, 2024)



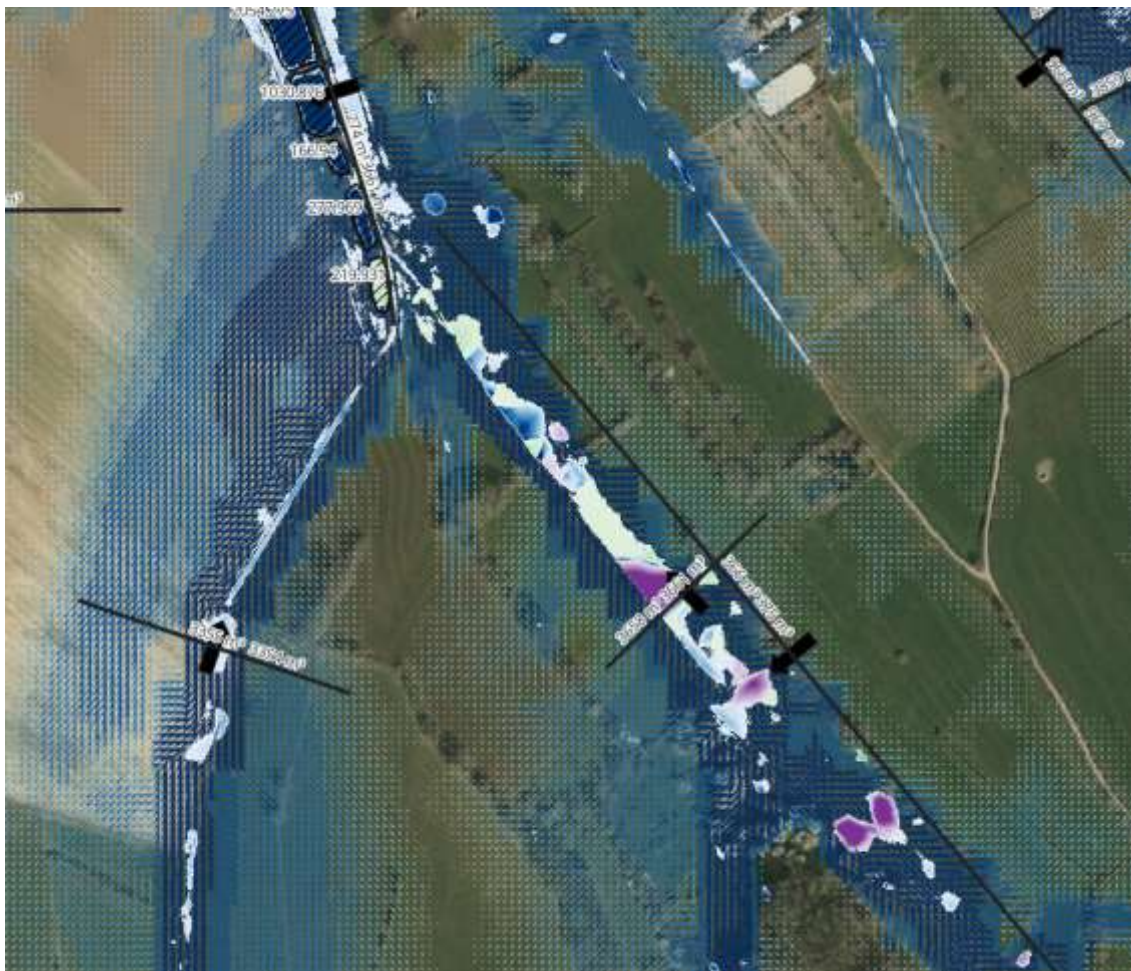
Huidige situatie (Kragten, 2025)



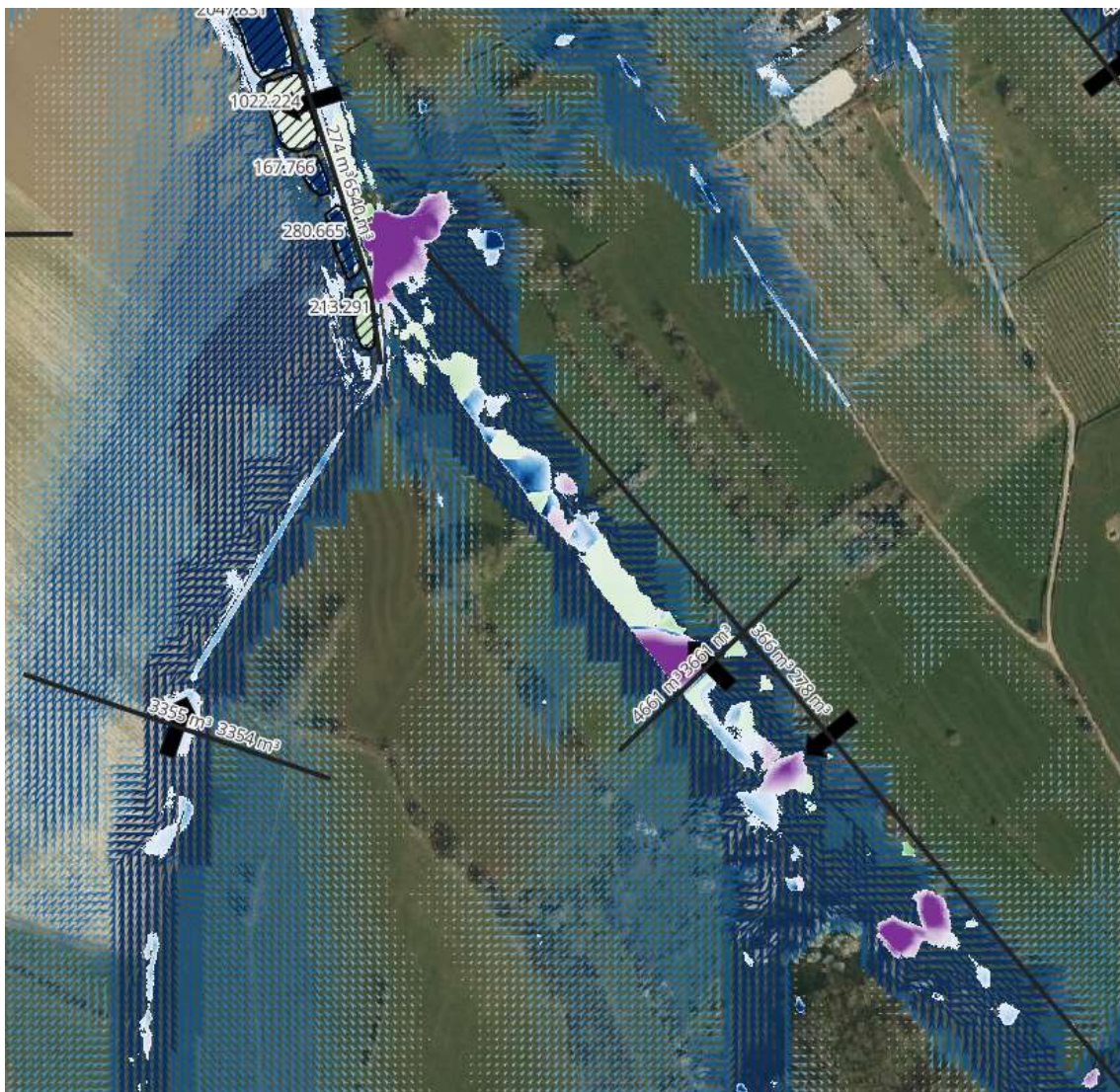
Eigendomsposities ter plaatse van maatregel (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model huidige situatie met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van maatregelen Matsjedel (links) & bij buffers Matsjedel (rechts) (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model van maatregel 3A met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Matsjedel (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model van maatregel 3B met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Matsjedel (Kragten, 2025)

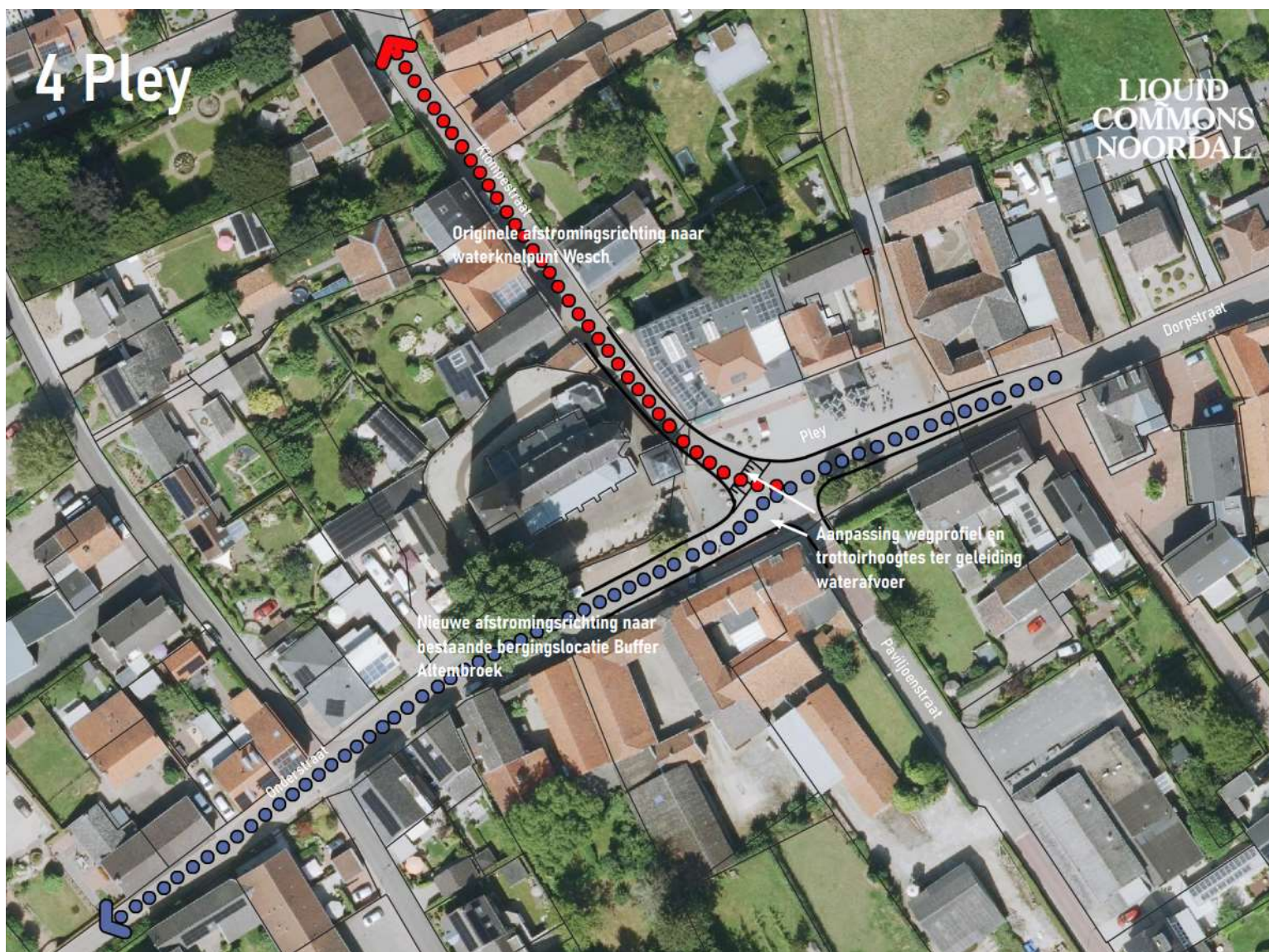
Kostenraming 3A

Project: Liquid Commons Betreft: Globale investeringsbegroting Door: D. Maas Status: Concept Versie: v0.1 Datum: 12-09-2025 Prijsspeil: juni 2025									
BOUWKOSTEN		Opbouw prijs per eenheid				Overzicht deellocaties			
Omschrijving	Locatie	P.P.E		3A					
						Hoef.	Eenh.	Sub	
Aanbrengen graft, br=10m, dmax. 0,5m <i>Loswerken bestaande ondergrond d.m.v. frezen</i> <i>Grond ontgraven uit bekleding (H)</i> <i>Grond (her)werken in aanvaling</i> <i>Profileren graft</i> <i>Inzaaien graft met kruiden- en faunairij graslandmengsel</i>		1	m	€	71,00	450	m	€	31.950,00
		0,1	are	€	15,00				
		9	m3	€	5,00				
		6	m3	€	5,00				
		10	m2	€	1,50				
		0,1	are	€	45,00				
(Her)profileren bestaande graft; br=10m <i>Loswerken bestaande ondergrond d.m.v. frezen</i> <i>Profileren bestaande graft</i> <i>Inzaaien graft met kruiden- en faunairij graslandmengsel</i>		1	m	€	21,00	150	m	€	3.150,00
		0,1	are	€	15,00				
		10	m2	€	1,50				
		0,1	are	€	45,00				
Aanbrengen duiker rond 500mm onder rijbaan (grindweg) <i>Grond ontgraven uit sleuf, d=1,50m, br=2,0m</i> <i>Grond vervoeren naar plaats van herwerken; gerekend met 50% van totale hoeveelheid</i> <i>+ tijdelijk deponeren op locatie van herwerking</i> <i>Grond vervoeren naar vergunde inrichting; gerekend met 50% van totale hoeveelheid</i> <i>+ Stort- en/of oecopathiekosten, klasse Industrie</i> <i>L.e.a. gewapend betonnen leiding rond 500mm</i> <i>Zand leveren, aanbrengen en verdichten in sleuf</i> <i>Afwerken</i>		1	m	€	230,13	10	m	€	2.301,25
		3	m3	€	5,00				
		1,5	m3	€	2,50				
		1,5	m3	€	1,00				
		1,5	m3	€	10,00				
		2,55	ton	€	12,50				
		1	m	€	100,00				
		3	m3	€	20,00				
		2	m2	€	1,50				
Aanbrengen beplanting langs nieuwe graft; bosplantsoen 1,5 x 1,5m; strookbreedte ca 2 m <i>L.e.a. bosplantsoen</i> <i>Nazorg bosplantsoen</i> <i>Inboet bosplantsoen</i>		1	m	€	6,36	450	m	€	2.860,00
		0,889	st	€	5,00				
		0,889	st	€	1,50				
		0,889	st	€	6,50				
Aanbrengen beplanting bestaande, her te profileren nieuwe graft <i>Dunnen bestaande beplanting</i> <i>L.e.a. bosplantsoen</i> <i>Nazorg bosplantsoen</i> <i>Inboet bosplantsoen</i>		1	m	€	9,36	150	m	€	1.403,33
		2	m2	€	1,50				
		0,889	st	€	5,00				
		0,889	st	€	1,50				
		0,889	st	€	6,50				
Aanbrengen haag; haagplantsoen; 1-rijig; gemengde limburgse haag; 7 st/m1 <i>L.e.a. haagplantsoen</i> <i>Nazorg haagplantsoen</i> <i>Inboet haagplantsoen</i>		1	m	€	50,05	550	m	€	27.527,50
		7	st	€	5,00				
		7	st	€	1,50				
		0,7	st	€	6,50				
Aanbrengen bomen in boomgaard; ca. €35,- per boom leverantie <i>Maken plantgat</i> <i>Aanplanten boom</i> <i>Leveren boom</i> <i>L.e.a. boomstam (1st) en boombanden</i>		1	st	€	70,00	80	st	€	5.600,00
		1	st	€	15,00				
		1	st	€	10,00				
		1	st	€	35,00				
		1	st	€	10,00				
Aanbrengen bomen; solitair; €500,- per boom <i>Maken plantgat</i> <i>Aanplanten boom</i> <i>Leveren boom</i> <i>L.e.a. boomstam (3st) en boombanden</i> <i>L.e.a. infiltratie-/beluchttingsvoorziening</i>		1	st	€	640,00	30	st	€	19.200,00
		1	st	€	35,00				
		1	st	€	25,00				
		1	st	€	500,00				
		3	st	€	10,00				
		1	st	€	50,00				
Aanbrengen inrichtingselementen voor wandelstructuur <i>L.e.a. bebording e.d. (gerekend met 1 stuks per 100m1)</i>		1	m	€	2,50	600	m	€	1.500,00
		0,01	st	€	250,00				
Totale directe kosten								€	95.492,08
Nader te detailleren (% over totale directe kosten)				15%				€	14.323,81
Afracht CROW				0,3%				€	286,48
Eenmalige kosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren)				2%				€	2.202,05
Algemene bouwplaatskosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren)				2%				€	2.202,05
Uitvoeringskosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren)				10%				€	11.010,24
Algemene kosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren + EK, ABK en UK)				8%				€	10.041,34
Winst en risico (% over totale directe kosten + nader te detailleren + EK, ABK, UK en AK)				8%				€	10.844,64
Totale Bouwkosten								€	146.402,68
ENGINEERINGSKOSTEN									
Omschrijving	Locatie	P.P.E		3A					
						Hoef.	Eenh.	Sub	
Engineeringskosten OG planuitwerkingsfase (% over totale bouwkosten)			8%					€	11.712,21
Engineeringskosten OG conditionerende onderzoeken (% over totale bouwkosten)			10%					€	14.640,27
Engineeringskosten OG realisatiefase (% over totale bouwkosten)			5%					€	7.320,13
Nader te detailleren (% over totale engineeringkosten)			10%					€	3.367,26
Totale engineeringkosten								€	37.039,88
VASTGOEDKOSTEN									
Omschrijving	Locatie	P.P.E		3A					
						Hoef.	Eenh.	Sub	
Aankoop grond <i>Grondverwervingskosten</i> <i>Transactiekosten</i>		1	ha	€	92.500,00	2	ha	€	185.000,00
		10000	m2	€	9,00				
		1	st	€	2.500,00				
Nader te detailleren (% over totale vastgoedkosten)			10%					€	18.500,00
Totale vastgoedkosten								€	203.500,00
OVERIGE BIJKOMENDE KOSTEN									
Omschrijving	Locatie	P.P.E		3A					
						Hoef.	Eenh.	Sub	
Legeskosten voor het verkrijgen van vergunningen e.d. (% over totale bouwkosten)			1%					€	1.464,03
Verzekeringspremies (% over totale bouwkosten)			1%					€	732,01
Totale bijkomende kosten								€	2.196,04
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN									
Omschrijving	Locatie	P.P.E		3A					
						Hoef.	Eenh.	Sub	
Directe bouwkosten								€	95.492,08
Indirecte bouwkosten								€	50.910,60
Bouwkosten (totaal)								€	146.402,68
Engineeringskosten (totaal)								€	37.039,88
Vastgoedkosten (totaal)								€	203.500,00
Overige bijkomende kosten (totaal)								€	2.196,04
Voorziena investeringskosten (totaal)								€	389.138,60
Risicoreservering (niet benoemd) Bouwkosten			10%					€	14.640,27
Risicoreservering (niet benoemd) Engineeringkosten			2%					€	740,80
Risicoreservering (niet benoemd) Vastgoedkosten			0%					€	-
Niet benoemde risicoreservering (totaal)								€	15.381,07
Totale Investeringskosten (exclusief BTW); afgerond op €1.000,-								€	400.000,00

Kostenraming 3B

Project: Liquid Commons Betreft: Globale investeringsbegroting Door: D. Maas Status: Concept Versie: v0.1 Datum: 12-09-2025 Prijspeil: juni 2025									
BOUWKOSTEN									
		Opbouw prijs per eenheid		Overzicht deelcostes					
Omschrijving	Locatie	P.P.E		3B					
		Hoef.	Eenh.	€	Hoef.	Eenh.	Sub	€	
Aanbrengen grondram (hmax=2m) met uitkomende grond + kleipakket d=0,5m; inhoud=14m3/m1 klei=9m3/m1									
Grond ontgraven uit bekleding, br=2,6m, d=0,5m (H)		8	m3	€	311,45	80	m	€	24.910,00
Grond (her)verwerken en verdichten in leem		9	m3	€	5,00				
Klei leveren, aanbrengen en verdichten in bekleding		9	m3	€	35,00				
Grond (her)verwerken en verdichten in bekleding		8	m3	€	2,50				
Profielen grondram		17	m2	€	1,50				
Inzaaien grondram met dijkmengel, brtoaal=1,7m		0,17	are	€	35,00				
Aanbrengen graaf, br=10m, dmax= 0,5m									
Loswerken bestaande ondergrond d.m.v. trazen		0,1	are	€	71,00	450	m	€	31.950,00
Grond vervoeren naar plaats van heverwerken, gerekend met 50% van totale hoeveelheid		0,175	m3	€	2,50				
+ tijdelijk deponeren op locatie van heverwerking		0,175	m3	€	1,00				
Grond vervoeren naar vergunde inrichting, gerekend met 50% van totale hoeveelheid		0,175	m3	€	19,00				
+ Stort- en/of acceptatiekosten, Klasse Industrie		0,298	ton	€	12,50				
L.e.a. bekatingslaag uit folie in cunet		1	m2	€	5,00				
L.e.a. funderingslaag uit beton, d=0,15m		0,15	m3	€	200,00				
L.e.a. verhardingslaag uit basaltton, b=0,2m		1	m2	€	75,00				
Voegen basaltton		1	m2	€	25,00				
(Her)profielen bestaande graaf, br=10m									
Loswerken bestaande ondergrond d.m.v. trazen		0,1	are	€	21,00	150	m	€	3.150,00
Profielen bestaande graaf		10	m2	€	1,50				
Inzaaien graaf met kruiden- en bouwrijp graslandmengsel		0,1	are	€	45,00				
Aanbrengen noodoverlaat uit basaltton, incl. grondwerk en funderingslaag									
Grond ontgraven uit bekleding /cunet, d=0,35m		0,35	m3	€	5,00				
Grond vervoeren naar plaats van heverwerken, gerekend met 50% van totale hoeveelheid		0,175	m3	€	2,50				
+ tijdelijk deponeren op locatie van heverwerking		0,175	m3	€	1,00				
Grond vervoeren naar vergunde inrichting, gerekend met 50% van totale hoeveelheid		0,175	m3	€	19,00				
+ Stort- en/of acceptatiekosten, Klasse Industrie		0,298	ton	€	12,50				
L.e.a. bekatingslaag uit folie in cunet		1	m2	€	5,00				
L.e.a. funderingslaag uit beton, d=0,15m		0,15	m3	€	200,00				
L.e.a. verhardingslaag uit basaltton, b=0,2m		1	m2	€	75,00				
Voegen basaltton		1	m2	€	25,00				
Aanbrengen instroomvoorziening (leiding met stapelstenen en spindelafsluiter, inclusief basaltton en palenrij)									
L.e.a. funderwaf PP-buis rond 500mm, gerekend met een lengte van 1,5 meter		10	m	€	21.300,00	1	st	€	21.300,00
L.e.a. taludbak 1,5 x rond 500mm en bevestiging spindelafsluiter		1	st	€	2.500,00				
L.e.a. spindelafsluiter		1	st	€	430,00				
L.e.a. gewichtsmuur uit Ardener-gries 1,5 x opzinken talud aan in- en uitstroombzijde, gerekend met 2x 5 x 1,5m per voorziening		10	m2	€	400,00				
L.e.a. bodembescherming uit basaltton gesteld in beton, inclusief invoegen; rekend met 10 m2 per locatie		10	m2	€	150,00				
L.e.a. leuning; gerekend met 3,5 m per locatie		1	st	€	1.500,00				
Aanbrengen uitstroombvoorziening (uitstroombak met stapelwerk en basaltton)									
L.e.a. funderwaf PP-buis rond 500mm, gerekend met een lengte van 1,5 meter		10	m	€	21.300,00	1	st	€	21.300,00
L.e.a. taludbak 1,5 x rond 500mm en bevestiging spindelafsluiter		1	st	€	2.500,00				
L.e.a. spindelafsluiter		1	st	€	430,00				
L.e.a. gewichtsmuur uit Ardener-gries 1,5 x opzinken talud aan in- en uitstroombzijde, gerekend met 2x 5 x 1,5m per voorziening		10	m2	€	400,00				
L.e.a. bodembescherming uit basaltton gesteld in beton, inclusief invoegen; rekend met 10 m2 per locatie		10	m2	€	150,00				
L.e.a. leuning; gerekend met 3,5 m per locatie		1	st	€	1.500,00				
Aanbrengen duiker rond 500mm onder rijbaan (grindweg)									
Grond ontgraven uit sleuf, d=1,50m, br=2,6m		9	m3	€	230,13	10	m	€	2.301,25
Grond vervoeren naar plaats van heverwerken, gerekend met 50% van totale hoeveelheid		1,5	m3	€	5,00				
+ tijdelijk deponeren op locatie van heverwerking		1,5	m3	€	2,50				
Grond vervoeren naar vergunde inrichting, gerekend met 50% van totale hoeveelheid		1,5	m3	€	1,00				
+ Stort- en/of acceptatiekosten, Klasse Industrie		2,55	ton	€	12,50				
L.e.a. gewichtsmuur uit Ardener-gries 1,5 x opzinken talud aan in- en uitstroombzijde, gerekend met 2x 5 x 1,5m per voorziening		1	m	€	100,00				
Zand leveren, aanbrengen en verdichten in sleuf		9	m3	€	20,00				
Afwerken		2	m2	€	1,50				
Aanbrengen beplanting langs nieuwe graaf, bosplantsoen 1,5 x 1,5m; strookbreedte ca 2 m									
L.e.a. bosplantsoen		0,889	st	€	6,36	450	m	€	2.860,00
Nazorg bosplantsoen		0,889	st	€	1,50				
Inboet bosplantsoen		0,889	st	€	6,50				
Aanbrengen beplanting bestaande, her te profileren nieuwe graaf									
Dunnen bestaande beplanting		1	m	€	9,36	150	m	€	1.403,33
L.e.a. bosplantsoen		2	m2	€	1,50				
Nazorg bosplantsoen		0,889	st	€	5,00				
Inboet bosplantsoen		0,889	st	€	1,50				
Aanbrengen haag; haagplantsoen; 1-rijig; gemengde limburgse haag; 7 st/m1									
L.e.a. haagplantsoen		1	m	€	50,00	550	m	€	27.527,50
Nazorg haagplantsoen		7	st	€	5,00				
Inboet haagplantsoen		0,7	st	€	6,50				
Aanbrengen bomen in boomgaard; ca. €35,- per boom leverante									
Maken plantgat		1	st	€	70,00	80	st	€	5.600,00
Aanplanten boom		1	st	€	15,00				
Levenen boom		1	st	€	10,00				
L.e.a. boompalen (1st) en boombanden		1	st	€	35,00				
Aanbrengen bomen; solitair; €500,- per boom									
Maken plantgat		1	st	€	640,00	30	st	€	19.200,00
Aanplanten boom		1	st	€	25,00				
Levenen boom		1	st	€	500,00				
L.e.a. boompalen (3st) en boombanden		3	st	€	10,00				
L.e.a. infiltratie-/beluchtingsvoorziening		1	st	€	50,00				
Aanbrengen inrichtingselementen voor wandelstructuur									
L.e.a. bebording e.d. (gerekend met 1 stuks per 100m1)		1	m	€	2,50	600	m	€	1.500,00
Aanbrengen vekerende afslastering rondom buffers									
L.e.a. bebording e.d. (gerekend met 1 stuks per 100m1)		0,01	st	€	250,00				
Aanbrengen loop- en werkpoorten									
L.e.a. bebording e.d. (gerekend met 1 stuks per 100m1)		1	m	€	30,00	300	m	€	9.000,00
Aanbrengen loop- en werkpoorten									
L.e.a. bebording e.d. (gerekend met 1 stuks per 100m1)		1	st	€	1.750,00	2	st	€	3.500,00
Totale directe kosten									
€ 181.935,49									
Nader te detailleren (% over totale directe kosten)									
15%									
€ 27.290,32									
Afracht CROW									
0,3%									
€ 545,81									
Eenmalige kosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren)									
2%									
€ 4.195,43									
Algemene bouwplaatskosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren)									
2%									
€ 4.195,43									
Uitvoeringskosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren)									
10%									
€ 20.977,16									
Algemene kosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren + EK, ABK en UK)									
8%									
€ 19.131,17									
Winst en risico (% over totale directe kosten + nader te detailleren + EK, ABK, UK en AK)									
8%									
€ 20.861,67									
Totale Bouwkosten									
€ 278.932,48									
ENGINEERINGSKOSTEN									
Locatie									
P.P.E									
3B									
Omschrijving									
Hoef. Eenh. € Hoef. Eenh. Sub									
Engineeringskosten OG planuitwerkingsfase (% over totale bouwkosten)									
8%									
€ 22.314,60									
Engineeringskosten OG conditionerende onderzoeken (% over totale bouwkosten)									
10%									
€ 27.893,25									
Engineeringskosten OG realisatiefase (% over totale bouwkosten)									
5%									
€ 13.946,62									
Nader te detailleren (% over totale engineeringkosten)									
10%									
€ 6.415,45									
Totale engineeringkosten									
€ 70.569,92									
VASTGOEDKOSTEN									
Locatie									
P.P.E									
3B									
Omschrijving									
Hoef. Eenh. € Hoef. Eenh. Sub									
Aankoop grond									
1 ha € 92.500,00									
2 ha € 185.000,00									
Grondverweningskosten									
10000 m2 € 9,00									
Transactiekosten									
1 st € 2.500,00									
Nader te detailleren (% over totale vastgoedkosten)									
10%									
€ 18.500,00									
Totale vastgoedkosten									
€ 203.500,00									
OVERIGE BIJKOMENDE KOSTEN									
Locatie									
P.P.E									
3B									
Omschrijving									
Hoef. Eenh. € Hoef. Eenh. Sub									
Legeskosten voor het verkrijgen van vergunningen e.d. (% over totale bouwkosten)									
1%									
€ 2.789,32									
Verzekeringspremies (% over totale bouwkosten)									
1%									
€ 1.394,66									
Totale bijkomende kosten									
€ 4.183,99									
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN									
Locatie									
P.P.E									
3B									
Omschrijving									
Hoef. Eenh. € Hoef. Eenh. Sub									
Directe bouwkosten									
€ 181.935,49									
Indirecte bouwkosten									
€ 96.996,99									
Bouwkosten (totaal)									
€ 278.932,48									
Engineeringskosten (totaal)									
€ 70.569,92									
Vastgoedkosten (totaal)									
€ 203.500,00									
Overige bijkomende kosten (totaal)									
€ 4.183,99									
Voorziene investeringskosten (totaal)									
€ 557.186,39									
Risicoreservering (niet benoemd) Bouwkosten									
10%									
€ 27.893,25									
Risicoreservering (niet benoemd) Engineeringkosten									
2%									
€ 1.411,40									
Risicoreservering (niet benoemd) Vastgoedkosten									
0%									
€ -									
Niet benoemde risicoreservering (totaal)									
€ 29.304,65									
Totale investeringskosten (exclusief BTW), afgerond op €1.000,-									
€ 587.000,00									

BIJLAGE 4 – HERPROFILERING PLEY



Aanleiding en doelstelling

De Pley vormt het centrale dorpsplein en verkeersknooppunt van Noorbeek. Het is een plek met een belangrijke sociale en logistieke functie. Het gebied bestaat grotendeels uit verhard oppervlak en kent geen gescheiden hemelwaterstelsel in het westelijke deel van het dorp. Bij hevige neerslag stroomt water vanuit zuidelijke en oostelijke richting naar de Pley, vanwaar het bergafwaarts richting Wesch wordt afgevoerd. Hierdoor ontstaat lokale overlast bij waterknelpunten in Wesch.

De maatregel heeft tot doel om de stromingsrichting van het afstromend hemelwater te wijzigen, zodat dit niet langer naar Wesch, maar richting Altembroek wordt geleid. Hiermee wordt de afvoer afgewenteld vanuit waterknelpunt Wesch naar een locatie waar meer buffercapaciteit beschikbaar is voor het bergen van water.

Beschrijving van de maatregel

De maatregel bestaat uit een civieltechnische herprofilering van de weg en het plein bij de Pley, inclusief de omliggende kruisingen. Door subtiele aanpassingen in de hoogteverschillen van de rijbanen, trottoirs en goten wordt de natuurlijke afstromingsrichting gewijzigd.

De wegenstructuur wordt zo ingericht dat:

- regenwater uit het zuidelijk en oostelijk deel van het dorp wordt afgevoerd richting de Onderstraat en Altembroek,
- waterstromen niet langer samenkomen bij Wesch,
- en de verkeersveiligheid en toegankelijkheid behouden blijven binnen de huidige ruimtelijke structuur.

Voor de afvoer van water via de Onderstraat zal een goot gerealiseerd worden in een gedeelte van de Onderstraat vanaf de Pley ter geleiding van de waterstroom richting de reeds bestaande buffer Altembroek buiten de bebouwde kom van Noorbeek.

Eigendomsituatie en betrokken partijen

De Pley en de aangrenzende wegen zijn in eigendom van de Gemeente Eijsden-Margraten. De omliggende bebouwing bestaat uit particuliere woningen, kerkelijk eigendom en horecagelegenheden.

Voor de uitvoering van de herinrichting is nauwe participatie met bewoners en ondernemers gewenst, zowel om draagvlak te creëren als om de inrichting goed af te stemmen op het dagelijks gebruik.

Bijdrage aan systeemdoel

De maatregel levert een directe bijdrage aan het verbeteren van de hydrologische sturing binnen de dorpskern. Door het afstromend water via een alternatief traject af te voeren richting Altembroek in plaats van Wesch, wordt de belasting van de benedenstroomse buffers aanzienlijk verminderd. Daarnaast draagt de herprofilering bij aan een beter gespreide waterafvoer in het stedelijk gebied en beperkt zij de kans op overbelasting van kwetsbare panden en openbare ruimte. De herprofilering van de Pley is daarmee een civieltechnische optimalisatie die binnen bestaande eigendommen kan worden gerealiseerd en beschouwd kan worden als een no-regretmaatregel met duidelijke systeemeffecten voor het watersysteem van Noorbeek.

Beoordeling Multi Criteria Analyse

Hydrologie

De hydrologische werking is gering. De maatregel vermindert de piekafvoer niet, maar verlegt de afstroming van het water van de kern van Wesch en de aangrenzende Noorbeemden naar een benedenstroomse zone met minder impact. Er vindt geen vergroting van de bergingscapaciteit plaats.

Kosten

De investering bedraagt circa € 94.000. Dit maakt de maatregel relatief goedkoop ten opzichte van de overige locaties. Aangezien het hoofdzakelijk om civiele werkzaamheden gaat, wordt niet verwacht dat hiervoor subsidiemogelijkheden beschikbaar zijn.

Eigendom

De volledige maatregel ligt binnen gemeentelijk eigendom. Hierdoor is geen grondverwerving noodzakelijk, wat de planologische uitvoerbaarheid vergroot.

Waterkwaliteit

De maatregel heeft geen directe invloed op de waterkwaliteit. Er worden geen filterende of infiltrerende elementen toegevoegd, waardoor de werking beperkt blijft tot waterafvoer.

Beheer & Onderhoud

Het beheer is minimaal en grotendeels gelijk aan de huidige onderhoudsfrequentie van het wegprofiel. De uitvoering resulteert in een onderhoudsarm ontwerp zonder aanvullende beheerlast.

Ecologie

De locatie is volledig verhard en bevat geen ecologische waarden. De herprofilering leidt niet tot aantasting, maar ook niet tot verbetering van de ecologische kwaliteit.

Landschap

De maatregel heeft een neutrale landschappelijke werking. Door behoud van het bestaande straatprofiel blijft het dorpsbeeld grotendeels ongewijzigd. De ingreep kan visueel worden ingepast in de bestaande verhardingsstructuur van de kern Pley.

Duurzaamheid

De maatregel is technisch robuust, maar niet specifiek duurzaam van aard. Door het ontbreken van natuurlijke materialen of infiltratievoorzieningen is de bijdrage aan klimaatadaptatie beperkt.

Belevingswaarde

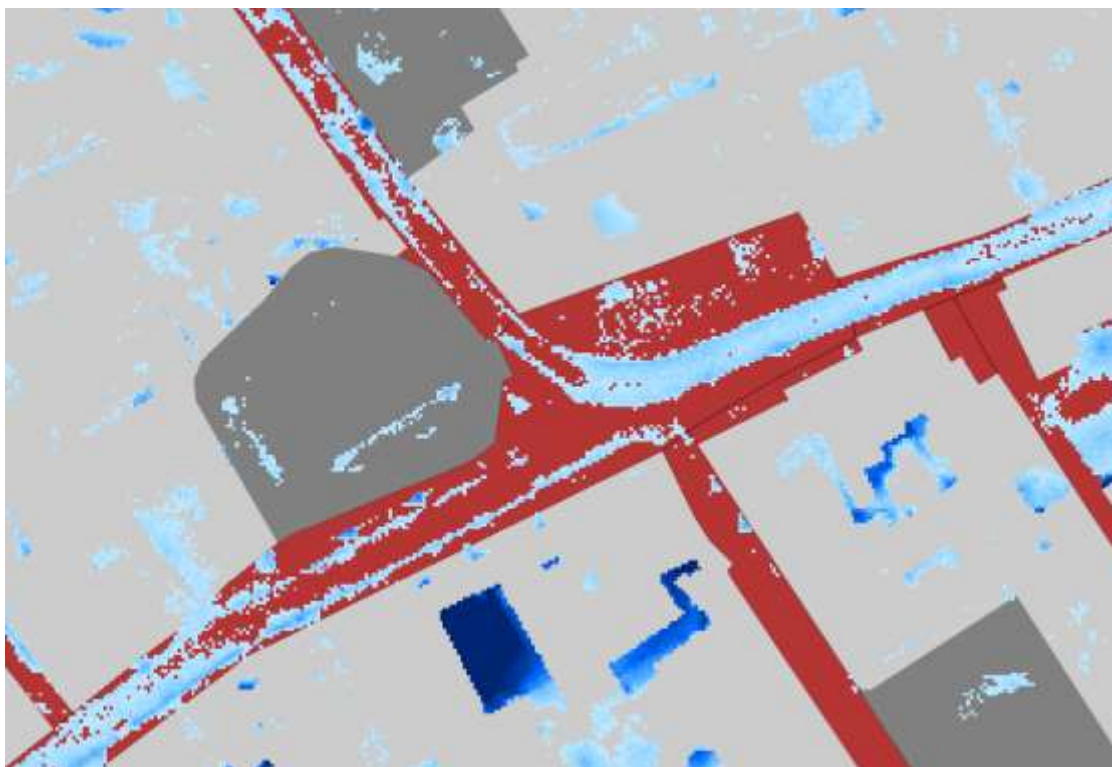
De herprofilering versterkt de verkeersveiligheid en de ruimtelijke beleving van de dorpskern. De kruising krijgt een nettere en functionelere uitstraling, wat de belevingswaarde voor bewoners vergroot. De maatregel biedt daarmee een duidelijke ruimtelijke en sociale meerwaarde binnen de dorpsstructuur.



Huidige situatie (Kragten, 2024)



Huidige situatie (Kragten, 2022)



Eigendommen ter plaatse van Pley (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model huidige situatie met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Pley (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model van maatregel 4 met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Pley (Kragten, 2025)



KLIC kaartmateriaal met gemeentelijke riolering (paarse arcering), WML waterleiding (donkerblauwe arcering), Enexis midden- en laagspanning (rode arcering), Enexis gasleiding (gele arcering) en Ziggo & KPN datakabels (groene arcering) op locatie van de maatregel ter plaatse van Pley (Kadaster, 2025)

Kostenraming

Project: Liquid Commons Betreft: Globale investeringsbegroting Door: D. Maas Status: Concept Versie: v0.1 Datum: 12-09-2025 Prijsspeil: juni 2025									
BOUWKOSTEN		Opbouw prijs per eenheid			Overzicht deellocales				
Omschrijving	Locatie	Hoev.	Eenh.	P.P.E €	4				
					Hoev.	Eenh.	Sub		
Opbreken teerhoudend asfaltverharding; rijbaan Pley en Onderstraat; dgem=150mm, afvoeren		1	m2	€ 27,13	350	m2	€ 9.493,75		
Opbreken teerhoudend asfalt		1	m2	€ 5,00					
Vervoeren naar vergunde inrichting t.b.v thermisch reinigen		0,15	m3	€ 10,00					
+ Stort- en/of acceptatiekosten teerhoudend asfalt		0,375	ton	€ 55,00					
Opbreken elementenverharding; rijbaan Onderstraat (50%) en trottoir (50%), hergebruik		1	m2	€ 11,50	300	m2	€ 3.450,00		
Opbreken betonstraatsstenen		0,5	m2	€ 6,50					
Opbreken betontegels		0,5	m2	€ 6,50					
Schoonmaken t.b.v hergebruik		1	m2	€ 2,50					
Paletten t.b.v hergebruik		1	m2	€ 2,50					
Opbreken kantopsluiting uit betonband		1	m	€ 15,00	100	m1	€ 1.500,00		
(Her) profileren funderingslaag		1	m2	€ 2,50	650	m2	€ 1.625,00		
Loswerken funderingslaag met tandenbak		1	m2	€ 1,50					
(Her) profileren		1	m2	€ 1,00					
Op hoogte brengen bestaande putafdekking		1	st	€ 500,00	1	st	€ 500,00		
Aanbrengen asfaltverharding, rijbaan Pley; dgem=150mm		1	m2	€ 42,13	200	m2	€ 8.425,00		
Afwerken ondergrond		1	m2	€ 2,50					
L.e.a. onderlaag van asfaltbeton; d=60mm		0,15	ton	€ 90,00					
L.e.a. tussenlaag van asfaltbeton; d=60mm		0,15	ton	€ 105,00					
L.e.a. deklaag van asfaltbeton; d=30mm		0,075	ton	€ 125,00					
L.e.a. kleeftlaag		2	m2	€ 0,50					
Aanbrengen elementenverharding, rijbaan en trottoir Pley en Onderstraat; KF80		1	m2	€ 31,00	300	m2	€ 9.300,00		
Afwerken ondergrond		1	m2	€ 2,50					
L.e.a. straatlaag uit brekerzand		1	m2	€ 3,50					
L.e.a. betonstraatsstenen KF80 (50% van areaal)		0,5	m2	€ 35,00					
(Her)aanbrengen betonstraatsstenen (50% van areaal)		0,5	m2	€ 15,00					
Aanbrengen kantopsluiting uit trottoirband		1	m	€ 25,00	100	m	€ 2.500,00		
L.e.a. trottoirband 130/150x250mm		1	m	€ 18,00					
L.e.a. stellaag en steunrug uit beton		1	m	€ 7,00					
Aanbrengen molgoot, br=1m		1	m2	€ 51,50	150	m2	€ 7.725,00		
Afwerken ondergrond		1	m2	€ 1,50					
L.e.a. molgoot uit betonstraatsstenen KF80		1	m2	€ 35,00					
L.e.a. stellaag en steunrug uit beton		1	m2	€ 15,00					
Totale directe kosten							€ 44.518,75		
Nader te detailleren (% over totale directe kosten)				15%			€ 6.677,81		
Afdracht CROW				0,3%			€ 133,56		
Enmalige kosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)				2%			€ 1.026,60		
Algemene bouwplaatskosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)				2%			€ 1.026,60		
Uitvoeringskosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)				10%			€ 5.133,01		
Algemene kosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren + EK, ABK en UK)				8%			€ 4.681,31		
Winst en risico (% over totale directie kosten + nader te detailleren + EK, ABK, UK en AK)				8%			€ 5.055,81		
Totale Bouwkosten							€ 68.253,45		
ENGINEERINGSKOSTEN									
Omschrijving	Locatie	Hoev.	Eenh.	P.P.E €	4				
					Hoev.	Eenh.	Sub		
Engineeringskosten OG planuitwerkingsfase (% over totale bouwkosten)				8%			€ 5.460,28		
Engineeringskosten OG conditionerende onderzoeken (% over totale bouwkosten)				10%			€ 6.825,35		
Engineeringskosten OG realisatiefase (% over totale bouwkosten)				5%			€ 3.412,67		
Nader te detailleren (% over totale engineeringkosten)				10%			€ 1.569,83		
Totale engineeringkosten							€ 17.268,12		
OVERIGE BIJKOMENDE KOSTEN									
Omschrijving	Locatie	Hoev.	Eenh.	P.P.E €	4				
					Hoev.	Eenh.	Sub		
Legeskosten voor het verkrijgen van vergunningen e.d. (% over totale bouwkosten)				1%			€ 682,53		
Verzekeringspremies (% over totale bouwkosten)				1%			€ 341,27		
Totale bijkomende kosten							€ 1.023,80		
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN									
Omschrijving	Locatie	Hoev.	Eenh.	P.P.E €	4				
					Hoev.	Eenh.	Sub		
Directe bouwkosten							€ 44.518,75		
Indirecte bouwkosten							€ 23.734,70		
Bouwkosten (totaal)							€ 68.253,45		
Engineeringskosten (totaal)							€ 17.268,12		
Vastgoedkosten (totaal)							€ -		
Overige bijkomende kosten (totaal)							€ 1.023,80		
Voorziene investeringskosten (totaal)							€ 86.545,38		
Risicoreservering (niet benoemd) Bouwkosten				10%			€ 6.825,35		
Risicoreservering (niet benoemd) Engineeringkosten				2%			€ 345,36		
Risicoreservering (niet benoemd) Vastgoedkosten				0%			€ -		
Niet benoemde risicoreservering (totaal)							€ 7.170,71		
Totale investeringskosten (exclusief BTW); afgerond op €1.000,-							€ 94.000,00		

BIJLAGE 5 – INSTROOMVOORZIENING MHEERELINDJE



Aanleiding en doelstelling

De weg Mheerelindje vormt een steil aflopend tracé tussen het hoger gelegen buitengebied en het buffercompartiment van Waterschap Limburg aan de rand van de Noorbeemden. In de huidige situatie stroomt water over de weg richting dit buffercompartiment, maar alleen de zuidzijde van de weg levert daadwerkelijk afstroming richting de buffer. De noordzijde voert af naar twee kolken die zijn aangesloten op de leegloopleiding van de buffer, waardoor het water uit dit deel niet in de buffer zelf terechtkomt.

Het doel van de maatregel is om beide stroombanen af te vangen, zodat de volledige afstroming van de weg Mheerelindje effectief wordt geleid naar het buffercompartiment. Hierdoor wordt het systeem hydraulisch completer benut en neemt de effectiviteit van de bestaande inrichting toe.

Beschrijving van de maatregel

De maatregel bestaat uit het aanbrengen van een duiker onder de weg Mheerelindje, met een instroompunt aan de noordzijde. Deze duiker zorgt ervoor dat het afstromende water van de noordelijke weghelft wordt overgevoerd naar de zuidzijde, waar het in de bestaande buffer kan instromen.

Als alternatieve oplossingsrichting kan lokaal een lichte verkanting in het wegdek worden aangebracht om de toestroming naar het instroompunt te optimaliseren. De maatregel betreft een eenvoudige, civieltechnische ingreep binnen de bestaande infrastructuur, die zonder grootschalige reconstructie kan worden uitgevoerd.

Eigendomsituatie en betrokken partijen

De weg Mheerelindje en het aangrenzende perceel ten noorden van de buffer zijn eigendom van de *Gemeente Eijsden-Margraten*. Het buffercompartiment beneden aan de helling is in beheer van *Waterschap Limburg*. Het natuurterrein ten westen van de buffer is grotendeels eigendom van *Natuurmonumenten*. De maatregel kan volledig binnen deze eigendommen worden uitgevoerd en vereist geen grondverwerving.

Bijdrage aan systeemdoel

Door het afstromende water van beide wegzijden samen te leiden naar de bestaande buffer wordt de instroom verbeterd en de werking van de bestaande waterhuishoudkundige structuur versterkt. De maatregel maakt beter gebruik van de aanwezige voorzieningen en verhoogt de betrouwbaarheid van het systeem bij piekafvoer.

De Instroomvoorziening Mheerelindje is daarmee een no-regretmaatregel die technisch eenvoudig, snel uitvoerbaar en effectief is. Ze vormt een logische vervolgstap binnen de strategie van Liquid Commons Noordal om met gerichte optimalisaties het hydrologisch systeem te versterken binnen bestaande structuren.

Beoordeling Multi Criteria Analyse

Hydrologie

De maatregel levert hydrologisch gezien geen merkbare bijdrage aan de totale afvoerreductie of aan de bescherming van risicopanden, maar optimaliseert wel duidelijk de werking van het bestaande systeem door het water efficiënter in de aanwezige berging te geleiden.

Kosten

Met een investering van circa € 18.000 is dit een van de goedkoopste maatregelen binnen het project. De werkzaamheden zijn civieltechnisch van aard en vereisen geen omvangrijke uitvoering. Er wordt niet verwacht dat subsidiemogelijkheden beschikbaar zijn, aangezien de maatregel hoofdzakelijk een technische optimalisatie betreft.

Eigendom

De instroomvoorziening wordt gerealiseerd op gronden die in eigendom zijn van de gemeente. Er is geen grondvererving of afstemming met derden vereist, waardoor de maatregel eenvoudig te realiseren is.

Waterkwaliteit

De maatregel heeft geen invloed op de waterkwaliteit. Er worden geen filterende of infiltrerende elementen toegevoegd; de functie blijft beperkt tot wateraanvoer richting de bestaande buffer.

Beheer & Onderhoud

Het onderhoud is minimaal en eenvoudig uitvoerbaar. De voorziening vereist enkel periodieke inspectie om verstoppingen te voorkomen. De technische opzet zorgt voor een onderhoudsarme en robuuste werking.

Ecologie

De locatie is grotendeels verhard en kent nauwelijks ecologische waarde. Eventuele verstoring blijft beperkt tot enkele vierkante meters in de berm. De maatregel levert geen ecologische verbetering of ontwikkelpotentie op.

Landschap

De maatregel heeft geen landschappelijke betekenis. De voorziening wordt ondergronds of in de weg verwerkt en heeft geen zichtbaar effect op het landschap of de ruimtelijke structuur.

Duurzaamheid

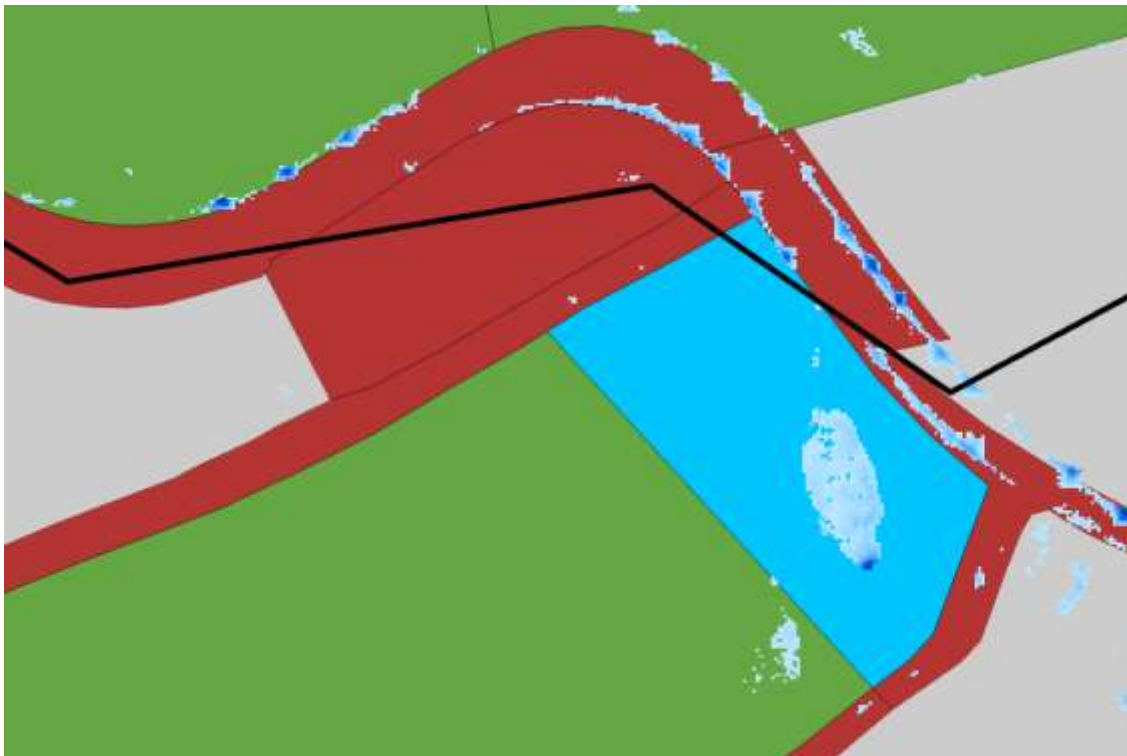
De maatregel is robuust, maar niet duurzaam van aard. Er worden geen natuurlijke materialen toegepast en de maatregel draagt niet bij aan klimaatadaptatie of infiltratie. De levensduur is lang door de eenvoudige constructie.

Belevingswaarde

De instroomvoorziening heeft geen recreatieve of visuele meerwaarde. De maatregel verandert het aanzicht van de omgeving niet en is voor bewoners en bezoekers nauwelijks zichtbaar.



Huidige situatie (Kragten, 2025)



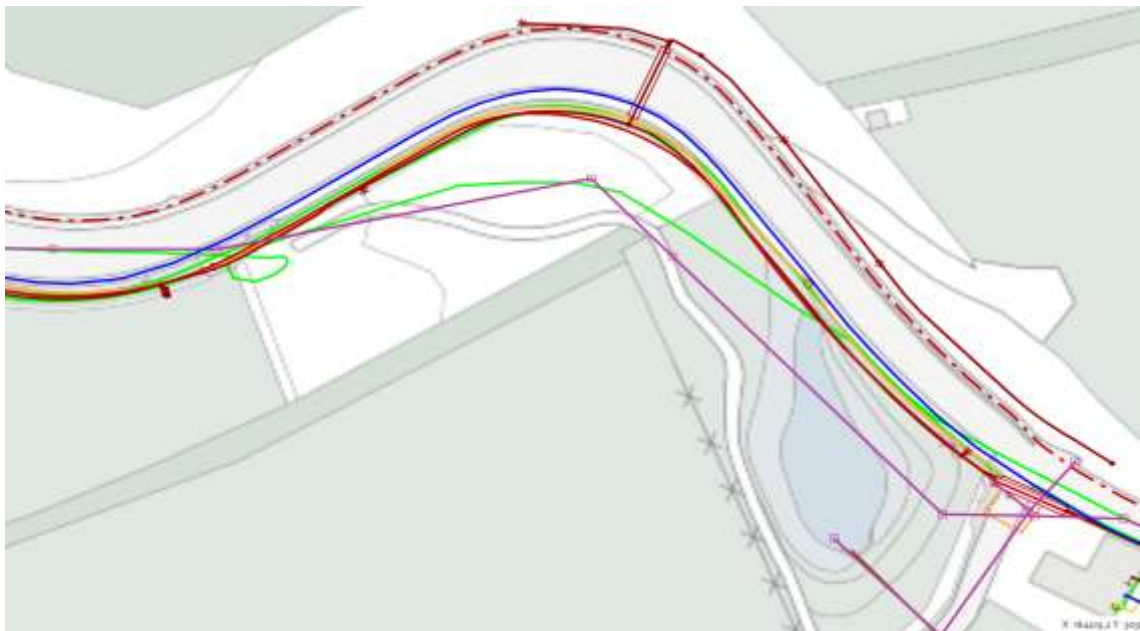
Eigendommen ter plaatse van Mheerelindje (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model huidige situatie met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Mheerelindje (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model van maatregel 5 met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Mheerelindje (Kragten, 2025)



KLIC kaartmateriaal met gemeentelijke riolering (paarse arcering), WL leegloop leiding (paarse arcering), WML waterleiding (donkerblauwe arcering), Enexis midden- en laagspanning (rode arcering), Enexis gasleiding (gele arcering) en Ziggo & KPN datakabels (groene arcering) op locatie van de maatregel ter plaatse van Mheerelindje (Kadaster, 2025)

Kostenraming

Project: Liquid Commons							
Betreft: Globale investeringsbegroting							
Door: D. Maas							
Status: Concept							
Versie: v0.1							
Datum: 12-09-2025							
Prijspeil: juni 2025							

BIJLAGE 6 - INSTROOMVOORZIENING SCHIMMELIGERWEG



Aanleiding en doelstelling

De Schimmelliggerweg betreft een onverharde weg die water afvoert naar een buffercompartiment van Waterschap Limburg. In de huidige situatie stroomt afstromend hemelwater via het wegprofiel richting de buffer, maar vlak vóór de instroomlocatie verlaat het water de weg en stroomt het een aangrenzend agrarisch perceel op. Hierdoor bereikt een deel van het water de buffer niet, waardoor de bestaande bergingsvoorziening niet optimaal wordt benut.

Het doel van deze maatregel is om het afstromende water daadwerkelijk in de buffer te leiden, zodat de capaciteit van de bestaande voorziening beter wordt benut en de afvoer gecontroleerd verloopt.

Beschrijving van de maatregel

De maatregel bestaat uit het ophogen van de berm langs de Schimmelliggerweg ter hoogte van de buffer. Door deze kleine civieltechnische ingreep wordt voorkomen dat water van de weg afloopt naar het aangrenzende perceel. Het maatregelpunt ligt direct naast het bestaande buffercompartiment en kan zonder aanpassing van het wegtracé worden uitgevoerd.

Om de inpassing goed af te stemmen, is mogelijk een kleine aanpassing of verplaatsing van de perceeltoegang noodzakelijk voor het aangrenzende particuliere agrarische perceel.

Eigendomsituatie en betrokken partijen

De Schimmelliggerweg en de berm zijn in eigendom en beheer van de Gemeente Eijsden-Margraten. Het aangrenzende buffercompartiment is in beheer van Waterschap Limburg. De maatregel kan binnen deze bestaande eigendommen worden uitgevoerd; voor de uitvoering wordt beperkte afstemming met de eigenaar van het aangrenzende agrarisch perceel voorzien.

Bijdrage aan systeemdoel

De maatregel zorgt voor een optimaal gebruik van de bestaande bufferinfrastructuur door een eenvoudige verbetering van de instroom. Door het water effectief naar de buffer te leiden, neemt de werking van het systeem toe zonder dat grote investeringen of ruimtebeslag nodig zijn.

De Instroomvoorziening Schimmelliggerweg is een no-regretmaatregel die snel uitvoerbaar is en de bestaande situatie direct verbetert. Ze sluit aan bij de strategie van Liquid Commons Noordal om met kleinschalige, technisch eenvoudige optimalisaties de effectiviteit van het watersysteem stapsgewijs te vergroten.

Beoordeling Multi Criteria Analyse

Hydrologie

De maatregel levert geen merkbare hydrologische verbetering op voor de totale afvoer of risicopanden, maar optimaliseert wel de lokale werking van het systeem. Door de afvoer beter te geleiden richting een bestaand buffercompartiment wordt de benutting van die voorziening verbeterd en de waterstroom beter gestuurd.

Kosten

Met een geraamde investering van circa € 1.000 is dit de goedkoopste maatregel binnen het project. De ingreep is technisch eenvoudig en kan in korte tijd worden uitgevoerd. Er zijn geen subsidiemogelijkheden voorzien, aangezien de maatregel uitsluitend een kleine civieltechnische optimalisatie betreft.

Eigendom

De uitvoering vindt plaats binnen gemeentelijk eigendom, in de berm langs de weg. Wel dient de toegang tot het aangrenzend perceel gewijzigd te worden in afstemming met de agrariër.

Waterkwaliteit

Er worden geen filterende of infiltrerende voorzieningen toegevoegd. De maatregel heeft daardoor geen invloed op de oppervlakte- of grondwaterkwaliteit.

Beheer & Onderhoud

De voorziening is zeer onderhoudsarm. Enkel visuele inspectie en incidentele verwijdering van begroeiing in de berm zijn voldoende om de werking te waarborgen. De eenvoud van de uitvoering maakt het beheer praktisch en robuust.

Ecologie

De maatregel vindt plaats binnen een bestaande berm met beperkte ecologische waarde. Enkele vierkante meters struweel worden verstoord, maar dit heeft nauwelijks invloed op het ecosysteem. Eventuele nieuwe vegetatie zal slechts beperkte ecologische waarde ontwikkelen.

Landschap

De maatregel sluit visueel aan bij de bestaande bermstructuren en valt op korte termijn niet op als afzonderlijk element. Er is geen sprake van landschappelijke of cultuurhistorische meerwaarde, maar de inpassing is neutraal en past binnen het bestaande wegbeeld.

Duurzaamheid

De maatregel kan volledig met natuurlijke materialen worden gerealiseerd en heeft een robuuste opzet met een lange levensduur. Hoewel de impact op duurzaamheid beperkt is, is de eenvoud een sterk punt in termen van toekomstbestendigheid.

Belevingswaarde

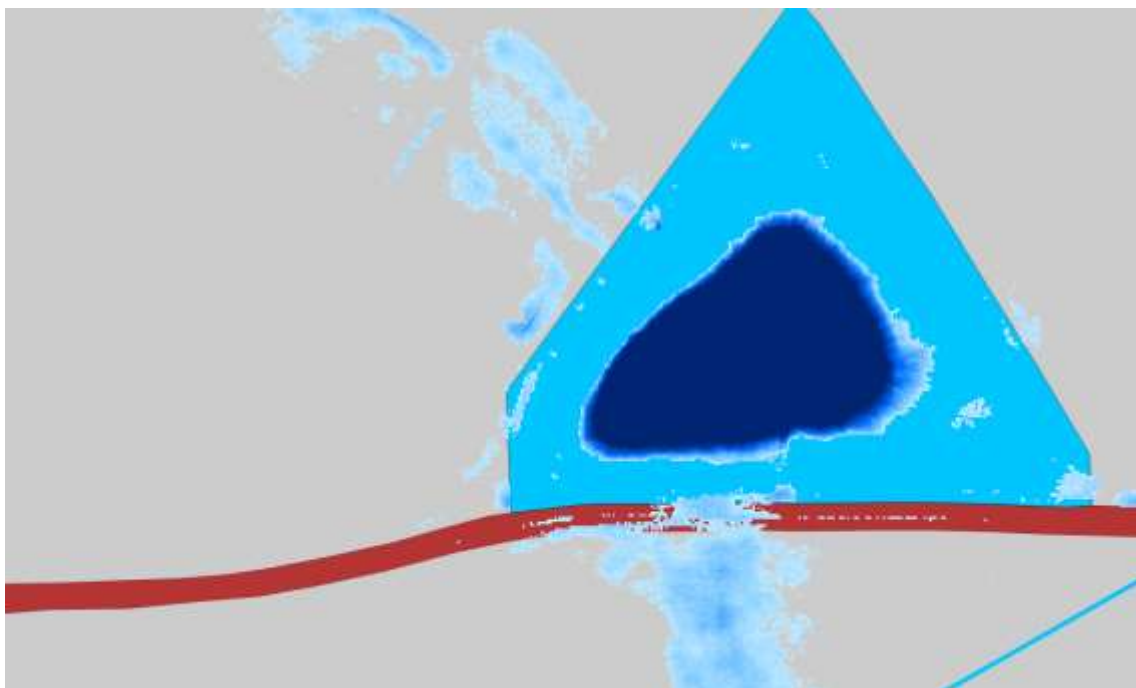
Er zijn geen effecten op de belevingswaarde. De maatregel is niet zichtbaar voor bewoners of recreanten en heeft geen recreatieve functie of visuele meerwaarde.



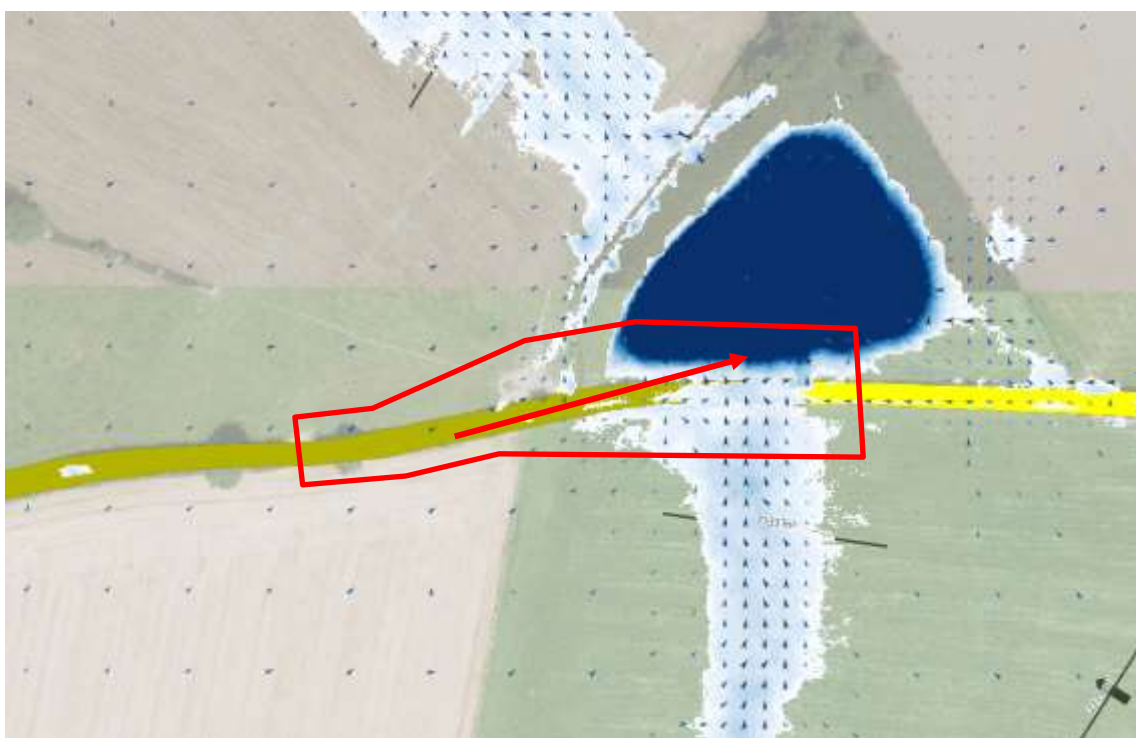
Huidige situatie (Google Maps, 2019)



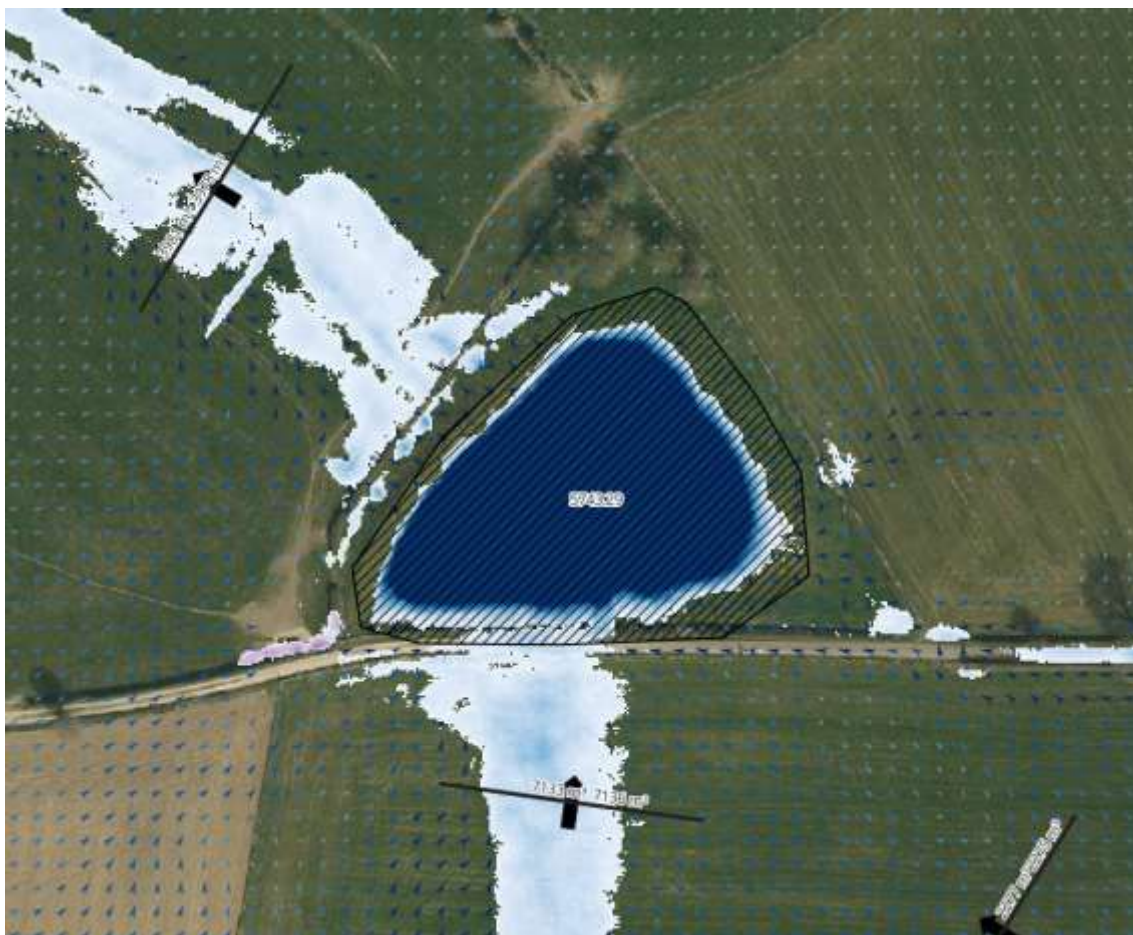
Huidige situatie (Kragten, 2023)



Eigendommen ter plaatse van Schimmeligerweg (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model huidige situatie met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Schimmeligerweg (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model van maatregel 6 met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Schimmelliggerweg

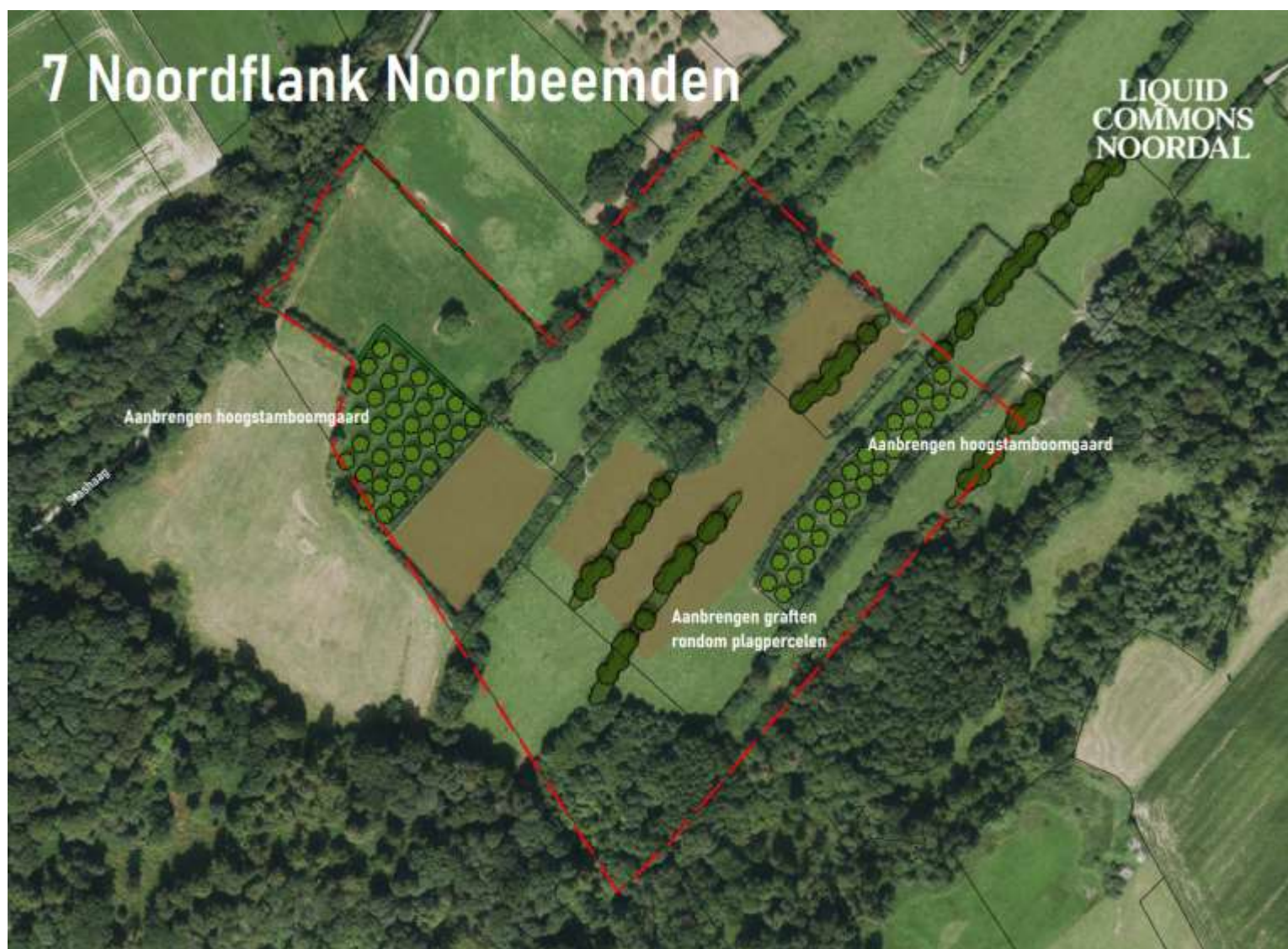


KLIC kaartmateriaal met DPO - buisleiding gevaarlijke inhoud (oranje arcering) op locatie van de maatregel ter plaatse van Schimmelligerweg (Kadaster, 2025)

kragten

135
kragten

BIJLAGE 7 – VERRUWING NOORDFLANK NOORBEEMDEN



Aanleiding en doelstelling

Op de noordflank van het Natura 2000-gebied Noorbeemden liggen verschillende plagpercelen die water afvoeren richting het dal. Het terrein is relatief kaal, waardoor afstromend water weinig weerstand ondervindt en te snel naar beneden stroomt. Voorheen waren op deze helling op meerdere locaties cultuurhistorische elementen aanwezig, zoals graften, hoogstamboomgaarden en hagen, die het landschap structuur gaven en de afstroming vertraagden. Een deel van deze elementen is in de loop der tijd verdwenen. Met deze maatregel worden ze op karakteristieke locaties teruggebracht om de oorspronkelijke landschappelijke samenhang te herstellen.

Het doel van de maatregel is om de waterafvoer op de helling te vertragen, zodat water langer op locatie wordt vastgehouden en beter infiltreert. Tegelijkertijd wordt de landschappelijke kwaliteit van de noordflank versterkt door herstel van historische en natuurlijke structuren.

Beschrijving van de maatregel

De maatregel omvat het aanbrengen van subtiel reliëf op strategische plekken binnen de plagpercelen, bestaande uit kleine ophogingen en verlagingen die het waterverloop op de helling vertragen. Deze microreliëfs worden gecombineerd met het herstel van historische graften, die als natuurlijke drempels fungeren en de afstroming afremmen.

Daarnaast wordt ingezet op versterking van landschapselementen, zoals de terugkeer van hoogstamboomgaarden en hagen op historische locaties. Rondom enkele percelen waar in 2025 plagwerkzaamheden plaatsvinden, kunnen deze maatregelen direct worden gecombineerd, zodat het terrein na uitvoering hydrologisch stabiel is en ecologisch beter functioneert.

Eigendomsituatie en betrokken partijen

Het overgrote deel van de noordflank is in eigendom van Natuurmonumenten, waaronder de meeste plag- en natuurpercelen.

Een bovenstrooms perceel is in eigendom van de Provincie Limburg en wordt verpacht aan een ecooloog. Over de landsgrens richting België liggen enkele aangrenzende percelen, vermoedelijk in beheer van Natuurpunt.

Bijdrage aan systeemdoel

De maatregel vergroot het waterremmend vermogen van de noordflank van de Noorbeemden.

Door reliëf toe te voegen en cultuurhistorische structuren te herstellen, wordt de werking van bestaande waterhuishoudkundige structuren verbeterd en neemt de afvoer richting benedenstroomse zones af.

De combinatie van hydrologische optimalisatie, natuurontwikkeling en landschappelijke versterking zorgt voor:

- verbeterde infiltratie en minder oppervlakkige afstroming;
- herstel van historische graften, boomgaarden en hagen als waterremmende elementen;
- versterking van ecologische verbindingen langs de noordrand van het Natura 2000-gebied;
- een duidelijke landschappelijke meerwaarde en herkenbaar cultuurhistorisch beeld.
- een reductie in aanvoer van stikstof en de bescherming van kwetsbare brongebieden.

De Verruwing Noordflank Noorbeemden vormt daarmee een strategische maatregel die ecologische, hydrologische en landschappelijke doelen op natuurlijke wijze combineert, volledig binnen eigendom van de projectpartners en met hoge uitvoerbaarheid op korte termijn.

Beoordeling Multi Criteria Analyse

Hydrologie

De maatregel heeft geen merkbare hydrologische bijdrage. Door de ligging benedenstrooms aan de Nederlandse knelpunten, tegen de Belgische grens, vindt geen invloed plaats op de waterafvoer of de knelpunten in Wesch en de Noorbeemden. Er worden geen nieuwe bergingsvolumes gerealiseerd en risicopanden blijven onaangetast.

Kosten

De investering bedraagt circa € 107.000 en betreft voornamelijk het aanplanten en onderhouden van groenstructuren. De kosten zijn beperkt ten opzichte van de ruimtelijke winst. Er is een verwachte kans op subsidiëring vanuit regelingen voor landschapselementen en Natura 2000-versterking.

Eigendom

De maatregel ligt volledig op gronden van Natuurmonumenten en Provincie Limburg. Er is geen grondverwerving nodig.

Waterkwaliteit

De aanleg van hagen en graften draagt in beperkte mate bij aan verbetering van de waterkwaliteit door het afvangen van oppervlakkige afstroming en het vasthouden van sediment en nutriënten.

Beheer & Onderhoud

Het onderhoud bestaat hoofdzakelijk uit periodiek snoeien en monitoren van beplanting. De intensiteit is gemiddeld, maar goed uitvoerbaar binnen het reguliere beheer van Natuurmonumenten.

Ecologie

De verruwing van de noordflank biedt aanzienlijke ecologische meerwaarde. Door het toevoegen van boomgaarden, hagen en graften ontstaat extra habitat en schuilgelegenheid voor diverse soorten. Bestaande ecologische waarden blijven behouden; er hoeft geen vegetatie te wijken.

Landschap

De maatregel sluit uitstekend aan bij het historische en natuurlijke karakter van het gebied. De herintroductie van graften en boomgaarden versterkt het traditionele cultuurlandschap van de Noorbeemden en vergroot de landschappelijke continuïteit.

Duurzaamheid

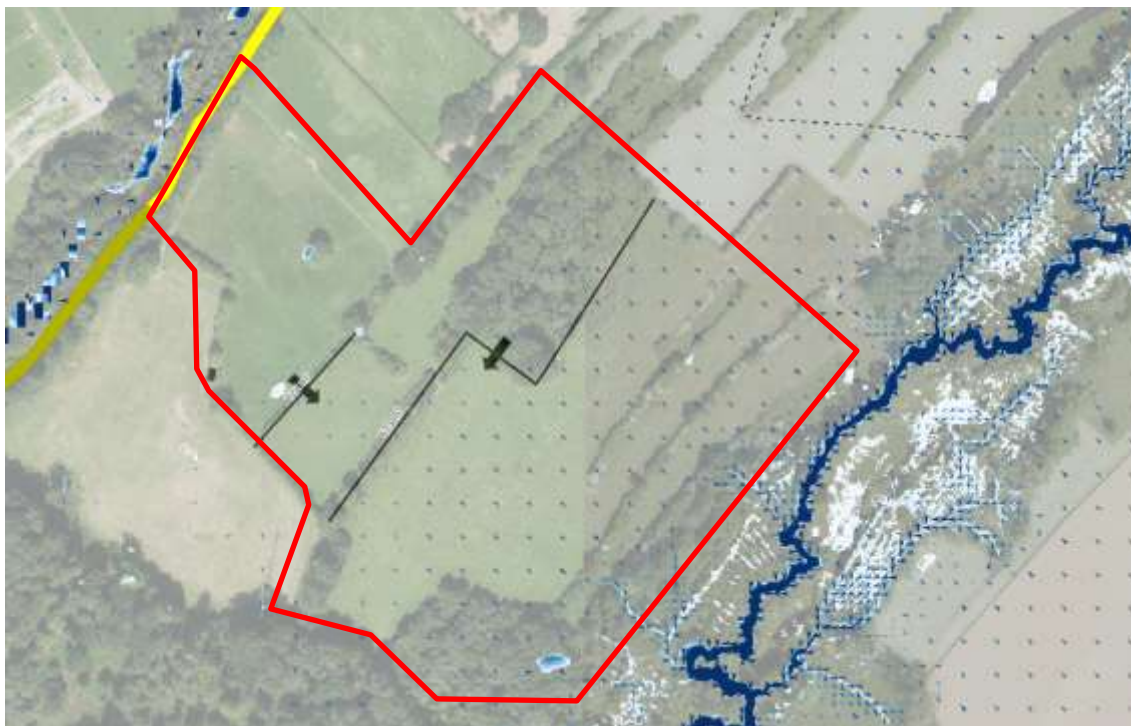
De maatregel bestaat volledig uit natuurlijke, groene elementen en is daarmee duurzaam in materiaalgebruik. Tegelijkertijd vraagt het levende karakter van de beplanting om regelmatig beheer, waardoor de toekomstbestendigheid in praktische zin beperkt blijft.

Belevingswaarde

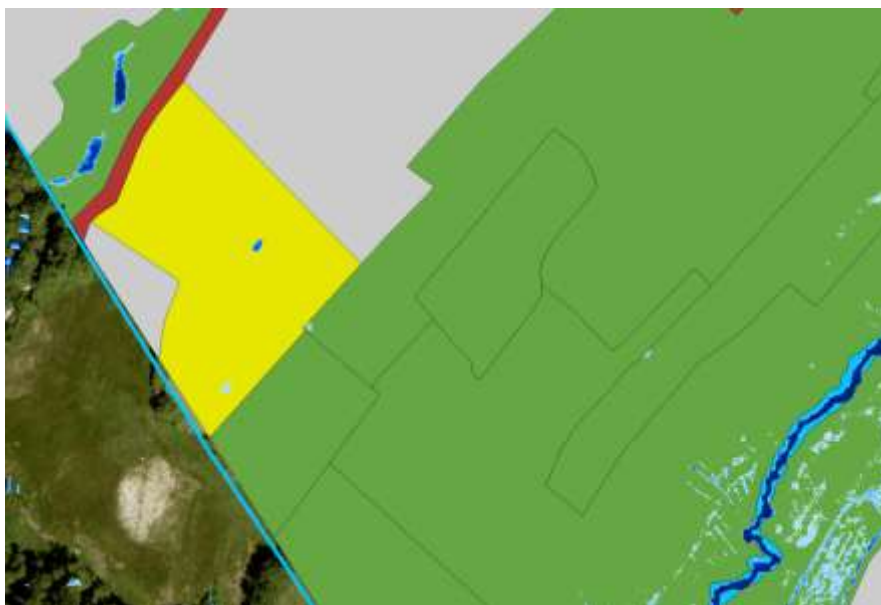
De maatregel verhoogt de esthetische kwaliteit van het gebied, al blijft de visuele impact beperkt door de ligging aan de rand van het dal. Voor bezoekers ontstaat een subtiele verbetering van het landschapsbeeld, maar zonder uitbreiding van recreatieve functies.



Huidige situatie (Kragten, 2022)



Hydrologisch T25 model huidige situatie met stroombanen en waterdiepte ten noorden van Noorbeemden (Kragten, 2025)



Eigendommen ten noorden van Noorbeemden (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model van maatregel 7 met stroombanen en waterdiepte ten noorden van Noorbeemden (Kragten, 2025)

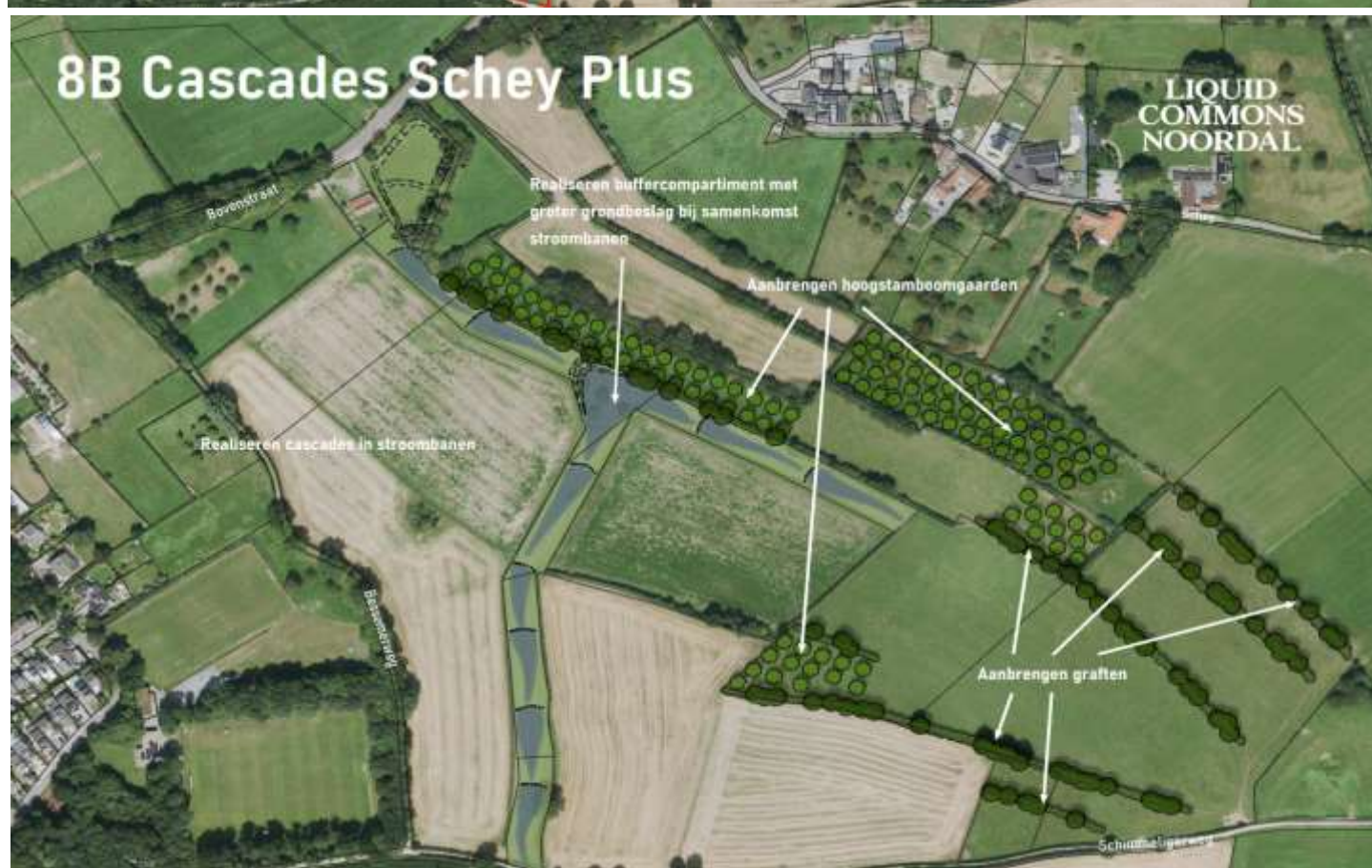
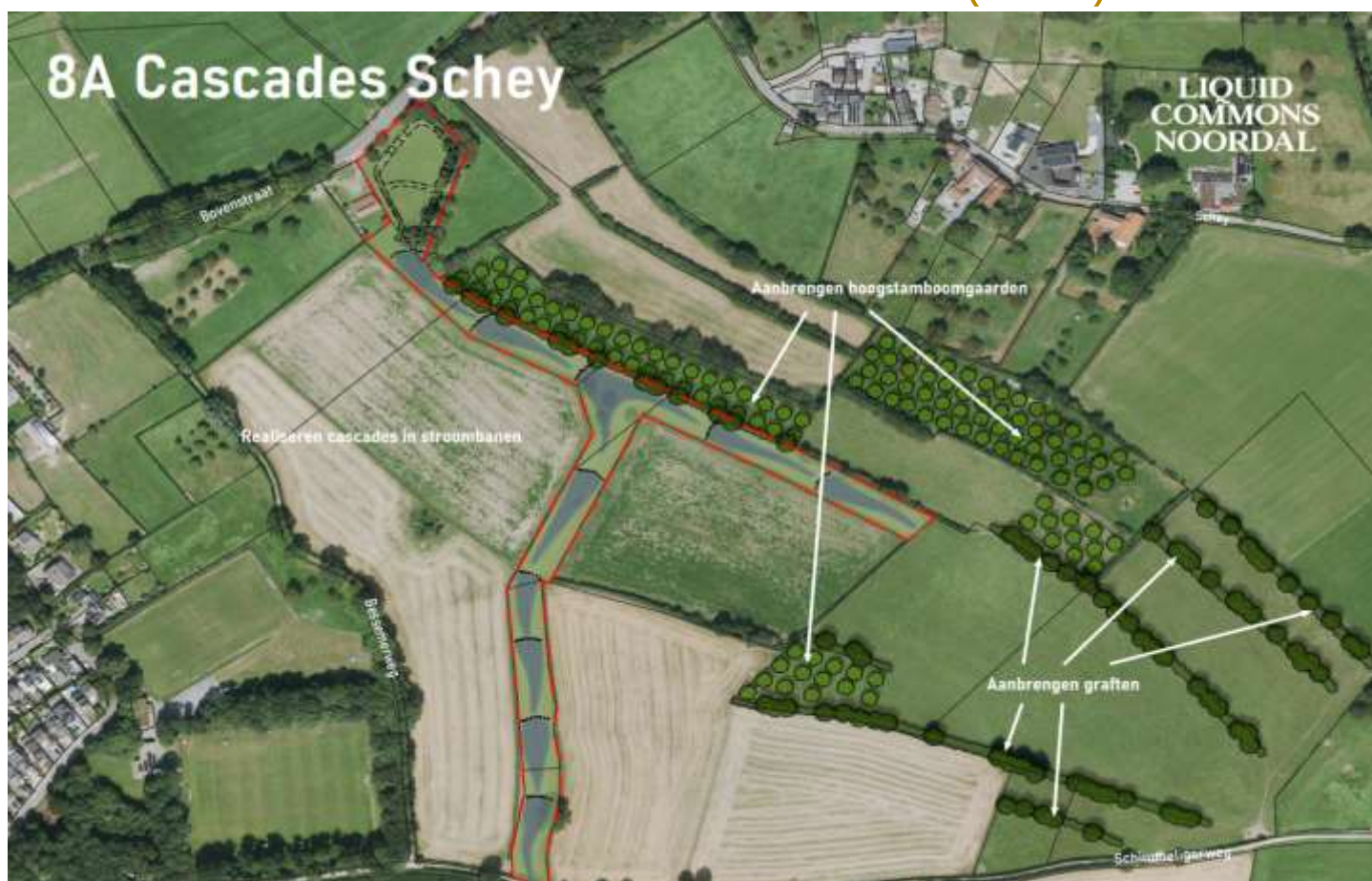


KLIC kaartmateriaal met DPO - buisleiding gevaarlijke inhoud (oranje arcering) op locatie van de maatregel ten noorden van Noorbeemden (Kadaster, 2025)

Kostenraming

Kostenramming		kragten									
Betreft: Globale investeringsbegroting											
Door: D. Maas											
Status: Concept											
Versie: v0.1											
Datum: 12-09-2025											
Prijspeil: juni 2025											
BOUWKOSTEN				Opbouw prijs per eenheid				Overzicht deellocaties			
Omschrijving		Locatie		P.P.E			7				
				Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub		
Aanbrengen gracht, br=10m, dmax. 0,5m				1	m	€	71,00	500	m	€	35.500,00
Loswerken bestaande ondergrond d.m.v. frezen				0,1	are	€	15,00				
Grond ontgraven uit bekleding (H)				5	m3	€	5,00				
Grond (her)werken in aanvulling				5	m3	€	5,00				
Profileren gracht				10	m2	€	1,50				
Inzaaien gracht met kruiden- en faunairijk graslandmengsel				0,1	are	€	45,00				
Aanbrengen beplanting langs nieuwe gracht; bosplantsoen 1,5 x 1,5m; strookbreedte ca 2 m				1	m	€	6,36	500	m	€	3.177,78
L.e.a. bosplantsoen				0,889	st	€	5,00				
Nazorg bosplantsoen				0,889	st	€	1,50				
Inboet bosplantsoen				0,089	st	€	6,50				
Aanbrengen haag; haagplantsoen; 1-rijig; gemengde limburgse haag; 7 st/m1				1	m	€	50,05	150	m	€	7.507,50
L.e.a. haagplantsoen				7	st	€	5,00				
Nazorg haagplantsoen				7	st	€	1,50				
Inboet haagplantsoen				0,7	st	€	6,50				
Aanbrengen bomen in boomgaard; ca. €35,- per boom leverantie				1	st	€	70,00	60	st	€	4.200,00
Maken plantgat				1	st	€	15,00				
Aanplanten boom				1	st	€	10,00				
Leveren boom				1	st	€	35,00				
L.e.a. boompalen (1st) en boombanden				1	st	€	10,00				
Totale directe kosten										€	50.385,28
Nader te detailleren (% over totale directe kosten)						15%				€	7.557,79
Afdracht CROW						0,3%				€	151,16
Eenmalige kosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)						2%				€	1.161,88
Algemene bouwplaatskosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)						2%				€	1.161,88
Uitvoeringskosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)						10%				€	5.809,42
Algemene kosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren + EK, ABK en UK)						8%				€	5.298,19
Winst en risico (% over totale directie kosten + nader te detailleren + EK, ABK, UK en AK)						8%				€	5.722,05
Totale Bouwkosten										€	77.247,66
ENGINEERINGSKOSTEN											
Omschrijving		Locatie		P.P.E			7				
				Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub		
Engineeringskosten OG planuitwerkingsfase (% over totale bouwkosten)						8%				€	6.179,81
Engineeringskosten OG conditionerende onderzoeken (% over totale bouwkosten)						10%				€	7.724,77
Engineeringskosten OG realisatiefase (% over totale bouwkosten)						5%				€	3.862,38
Nader te detailleren (% over totale engineeringskosten)						10%				€	1.776,70
Totale engineeringskosten										€	19.543,66
OVERIGE BIJKOMENDE KOSTEN											
Omschrijving		Locatie		P.P.E			7				
				Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub		
Legeskosten voor het verkrijgen van vergunningen e.d. (% over totale bouwkosten)						1%				€	772,48
Verzekeringspremies (% over totale bouwkosten)						1%				€	386,24
Totale bijkomende kosten										€	1.158,71
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN											
Omschrijving		Locatie		P.P.E			7				
				Hoev.	Eenh.	€	Sub				
Directe bouwkosten										€	50.385,28
Indirecte bouwkosten										€	26.862,38
Bouwkosten (totaal)										€	77.247,66
Engineeringskosten (totaal)										€	19.543,66
Vastgoedkosten (totaal)										€	-
Overige bijkomende kosten (totaal)										€	1.158,71
Voorziene investeringskosten (totaal)										€	97.950,03
Risicoreservering (niet benoemd) Bouwkosten						10%				€	7.724,77
Risicoreservering (niet benoemd) Engineeringskosten						2%				€	390,87
Risicoreservering (niet benoemd) Vastgoedkosten						0%				€	-
Niet benoemde risicoreservering (totaal)										€	8.115,64
Totale Investeringskosten (exclusief BTW); afgerond op €1.000,-										€	107.000,00

BIJLAGE 8A & 8B – CASCADES SCHEY (PLUS)



Aanleiding en doelstelling

De Rub-Delle-Grep en de Helmes-Grep nabij Schey vormen samen een karakteristieke hellingzone waarin brede stroken grasland van Waterschap Limburg strategisch liggen in de natuurlijke stroombanen tussen agrarische percelen. Het betreft één van de weinige locaties binnen het Noordal waar het waterschap over een aaneengesloten strook eigen terrein beschikt op een hydrologisch cruciale positie. Daardoor vormt deze plek een unieke kans voor maatregelen op eigen eigendom. De stroombanen liggen in deelgebied 3, dat een aanzienlijk aandeel levert aan de tweede piekafvoer van de Noor. Ingrepen hier dragen direct bij aan het verminderen van de afvoerpiek naar het Natura 2000-gebied Noorbeemden.

Het doel van deze maatregel is het benutten van deze stroombanen voor vertraging van afstromend water, tijdelijke buffering en bevordering van infiltratie, met behoud van de agrarische en landschappelijke functies in het gebied.

Beschrijving van de maatregel

De maatregel richt zich op het realiseren van natuurlijke cascades in de stroombanen van de Rub-Delle- en Helmes-Grep. Door het aanbrengen van lage drempels en dwarsdammetjes ontstaat een trapsgewijs systeem waarin water vertraagd afstroomt en tijdelijk kan worden geborgen. De inrichting is gebaseerd op nature-based solutions, waarbij het reliëf en de bestaande graslanden worden benut om het water bovengronds te geleiden en te laten infiltreren. De hydrologische inrichting kan worden gecombineerd met het herstel van cultuurhistorische graften en het terugbrengen van hoogstamboomgaarden op perceelsdelen op de hellingflanken in eigendom van particulieren. Hiermee wordt niet alleen de afvoer vertraagd, maar ook de landschappelijke samenhang versterkt en de herkenbaarheid van het Zuid-Limburgse heuvellandschap vergroot.

De plusvariant (8B) omvat een uitbreiding waarbij een nieuw buffercompartiment wordt toegevoegd en een bestaand compartiment wordt vergroot. Er gelden beperkingen voor deze plusvariant wegens de beperkte breedte van de beschikbare strook grond en de benodigde aansluiting op de hoogteligging van omliggende agrarische percelen.

Eigendomsituatie en betrokken partijen

De brede strook rondom de stroombanen is grotendeels eigendom van Waterschap Limburg. Daarnaast liggen in het bovenstroomse deel van de Rub-Delle-Grep enkele agrarische percelen in particulier eigendom waarmee afstemming nodig is voor uitvoering van maatregelen. Alle omliggende percelen betreffen agrarisch gebied.

Bijdrage aan systeemdoel

De maatregel versterkt het waterbergend en vertragend vermogen van het systeem in het middenstroomse deel van het Noordal. Door het water trapsgewijs te remmen voordat het de dalvlakte bereikt, wordt de druk op het benedenstroomse gebied verminderd en de infiltratiecapaciteit lokaal vergroot. Bovendien draagt de maatregel bij aan:

- herstel van cultuurhistorische landschapselementen zoals graften en boomgaarden;
- vergroting van ecologische waarde door geleidelijke overgang tussen agrarisch en natuurlijk terrein;
- versterking van de belevingswaarde van de helling bij Schey door een herkenbaar, traditioneel landschapspatroon.

De Cascades Schey vormen een doeltreffende en goed uitvoerbare maatregel die een directe bijdrage levert aan de hydrologische balans van het Noordal en tegelijkertijd meerwaarde creëert voor landschap en ecologie.

Beoordeling Multi Criteria Analyse voor maatregel 8A

Hydrologie

De maatregel reduceert de piekafvoer met circa 1.500 m³, wat neerkomt op een afname van ongeveer 10% van het afstromend volume uit het stroomgebied. Hoewel de bergingscapaciteit beperkt blijft tot circa 950 m³, zorgt de gefaseerde afvoer via de cascades voor een duidelijke vertraging en vermindering van de hydraulische belasting benedenstrooms. Het aantal risicopanden neemt hierdoor af met één pand minder.

Kosten

De kosten zijn relatief laag, met een investeringsbedrag van circa € 313.000,00. Er wordt verwacht dat subsidies voor landschapselementen benut kunnen worden, en mogelijk kan WRL bijdragen in het kader van buffercompartimenten.

Eigendom

De hydrologische componenten van de maatregel liggen grotendeels op gronden van Waterschap Limburg, maar enkele percelen waarop landschapselementen worden voorzien zijn nog particulier bezit. Dit vraagt nadere afstemming met eigenaren, maar vormt geen majeure belemmering.

Waterkwaliteit

De maatregel scoort hoog op waterkwaliteit. De cascades en de infiltrerende compartimenten zorgen voor filtering en zuivering van afstromend water, waardoor sediment en nutriënten worden vastgehouden en de infiltratie toeneemt.

Beheer & Onderhoud

Het beheer van de cascades is iets complexer dan standaard groenzones, door de combinatie van hellingen, beplanting en waterpassages. De onderhoudsintensiteit is matig tot hoog; periodiek maaien en inspectie zijn noodzakelijk om verstoppingen of erosie te voorkomen.

Ecologie

De maatregel versterkt de ecologische structuur door het toevoegen van boomgaarden, hagen en graften binnen een agrarisch gedomineerd landschap. De aantasting van bestaande waarden is minimaal, terwijl nieuwe biotopen en verbindingen worden gecreëerd voor fauna en flora.

Landschap

De combinatie van cascades, boomgaarden en graften zorgt voor een sterke visuele en ruimtelijke versterking van het landschap. Hoewel cascades zelf minder gebiedseigen zijn, kunnen ze landschappelijk goed worden ingepast door beplanting en vormgeving, waarmee de maatregel aansluit bij de karakteristiek van het Noordal.

Duurzaamheid

De maatregel wordt vrijwel volledig met natuurlijke materialen uitgevoerd. Houten onderdelen van de cascades kunnen op termijn degraderen, waardoor vervanging nodig zal zijn. Het gebruik van levend groen en natuurlijke afwateringsvormen maakt de maatregel duurzaam in opzet, maar onderhoudsgevoelig in de praktijk.

Belevingswaarde

Er wordt geen directe recreatieve functie toegevoegd. De maatregel verhoogt echter de visuele kwaliteit aanzienlijk: de toevoeging van hagen, graften en boomgaarden maakt het voorheen agrarisch georiënteerde landschap aantrekkelijker en natuurlijker.

Beoordeling Multi Criteria Analyse voor maatregel 8B

Hydrologie

De maatregel realiseert een duidelijke vertraging en vermindering van de piekafvoer. In totaal wordt circa 2.600 m³ minder water afgevoerd vanuit het stroomgebied, waarbij circa 2.000 m³ berging wordt gecreëerd (ongeveer 20% van het aanstromend volume). Dit leidt tot een merkbare afvlakking van de afvoerpiek en één risicopand minder.

Kosten

De kosten zijn gematigd met een investeringsbedrag van circa € 456.000,00. Er wordt verwacht dat subsidies voor landschapselementen kunnen worden benut, en mogelijk kan WRL bijdragen in het kader van buffercompartimenten.

Eigendom

De hydrologische componenten liggen grotendeels op gronden van Waterschap Limburg. De ecologische en landschappelijke uitbreidingen bevinden zich deels op aangrenzende gronden die nog niet in eigendom zijn van projectpartners, wat aanvullende afstemming met particuliere eigenaren vraagt.

Waterkwaliteit

De maatregel scoort goed op waterkwaliteit. De combinatie van cascades en buffercompartimenten zorgt voor sterke filtering en sedimentatie, waardoor nutriënten en vervuilende stoffen worden vastgehouden. Het infiltrerend vermogen van de bodem wordt vergroot, wat positief uitwerkt op de aanvulling van het grondwater.

Beheer & Onderhoud

De beheerinspanning is groter dan bij de basisvariant, vooral door de aanwezigheid van het buffercompartiment. Het onderhoud vraagt periodieke controle van doorstroomopeningen, maaibeheer en inspectie van beplanting. De technische elementen maken het systeem functioneel, maar iets onderhoudsgevoeliger.

Ecologie

De maatregel creëert nieuwe natuurwaarden in een agrarisch gebied. Door de toevoeging van graften, hagen en boomgaarden ontstaan nieuwe verbindingen en habitats. De invloed op bestaande ecologische waarden is minimaal. Het buffercompartiment heeft een meer technisch karakter en biedt beperkt ecologisch potentieel.

Landschap

De maatregel sluit goed aan op het omliggende landschap. De variatie van cascades, buffer en groenelementen versterkt de ruimtelijke structuur en het landschappelijk ritme. Het buffercompartiment oogt iets technischer, maar kan met passende beplanting landschappelijk worden ingepast.

Duurzaamheid

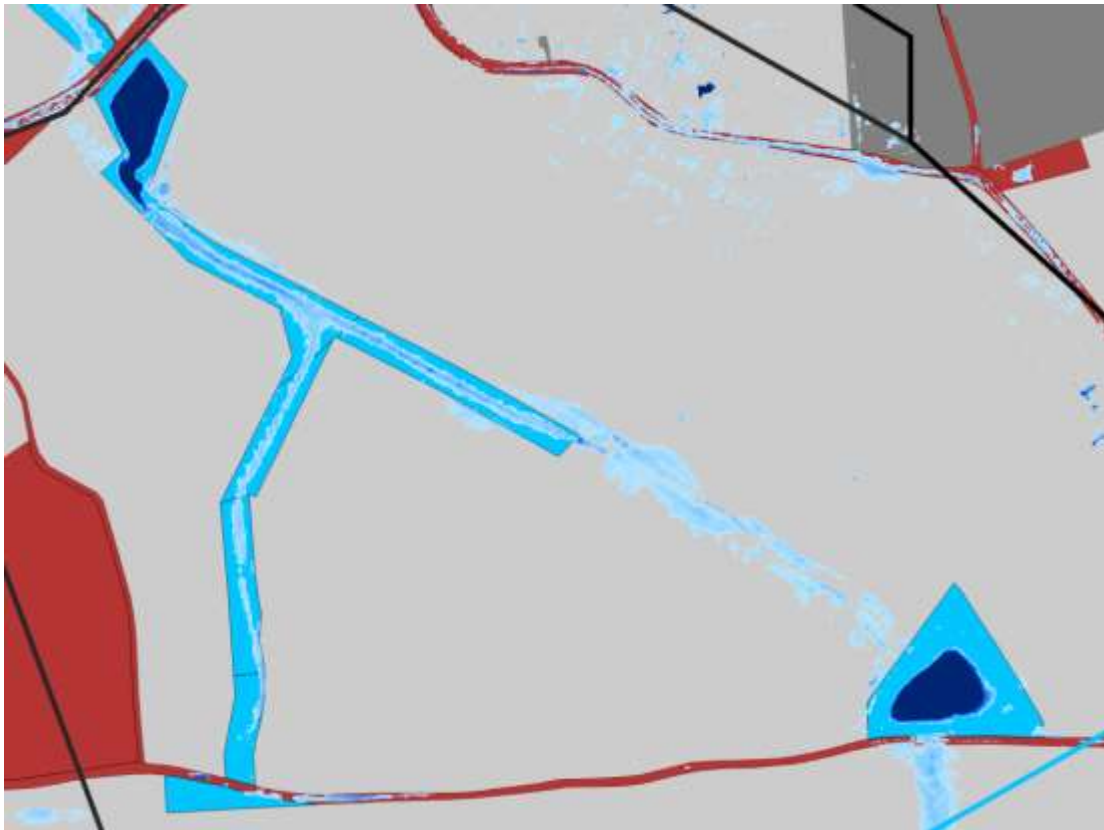
De uitvoering bestaat grotendeels uit natuurlijke materialen. De houten delen van de cascades kunnen na verloop van tijd degraderen, maar de buffercompartimenten zijn robuust en duurzaam. Dit maakt het geheel duurzaam in constructie, maar matig toekomstbestendig door het onderhoud aan de cascades.

Belevingswaarde

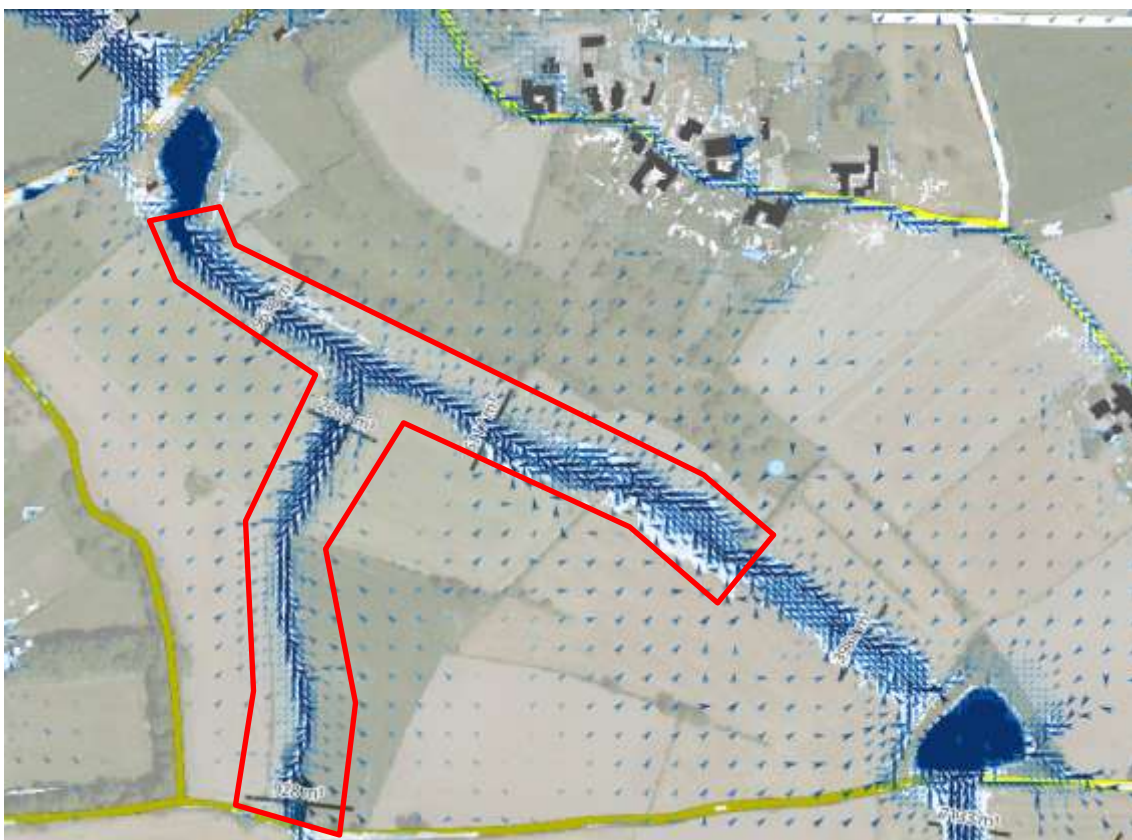
De maatregel heeft geen directe recreatieve functie. De toevoeging van hagen, boomgaarden en graften verhoogt de visuele kwaliteit, al kan het buffercompartiment wat artificieel ogen wanneer dit te groot wordt uitgevoerd.



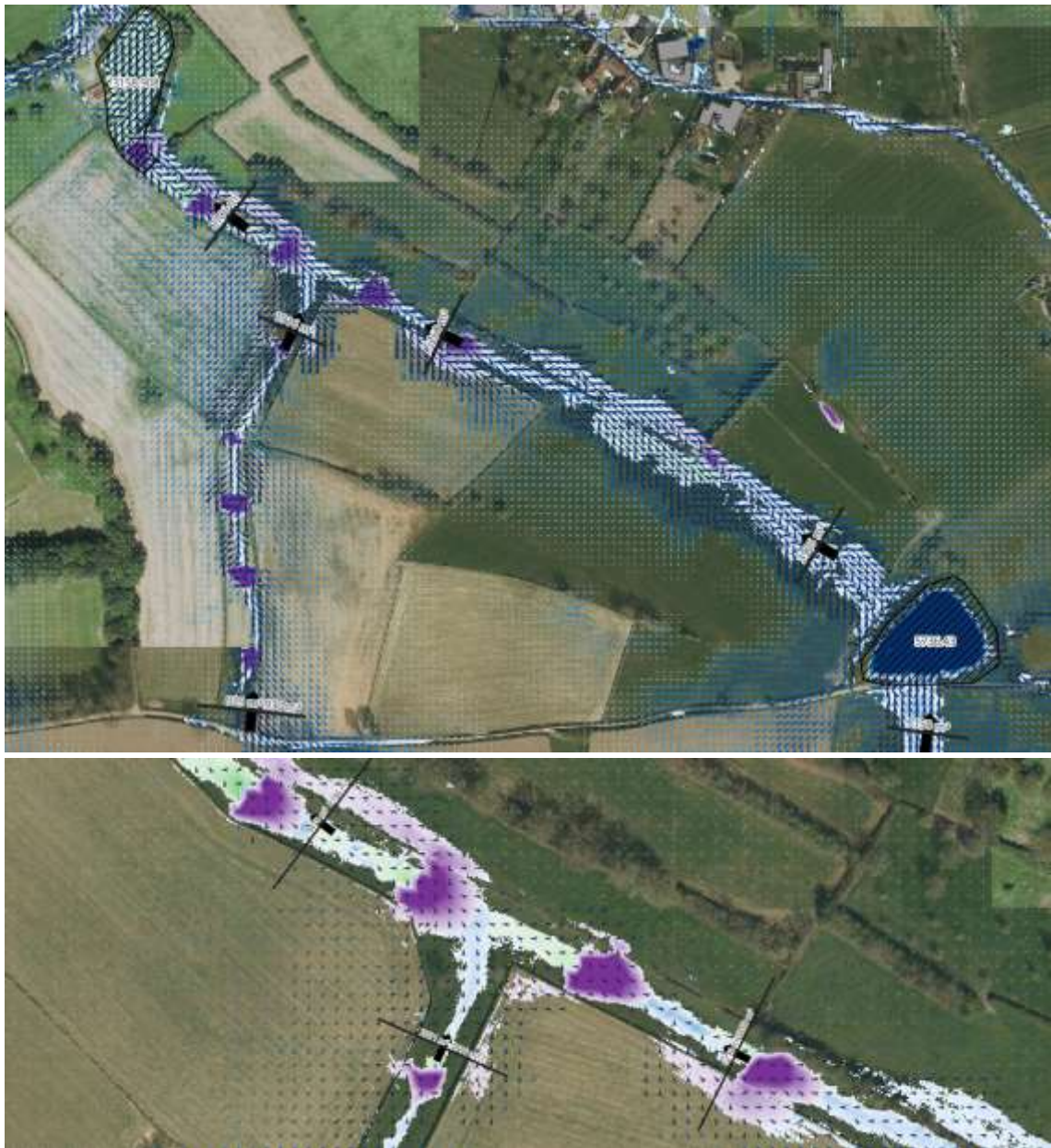
Huidige situatie (Kragten, 2024)



Eigendommen ter plaatse van Rub-Delle-grep en Helmes-grep (Kragten, 2025)

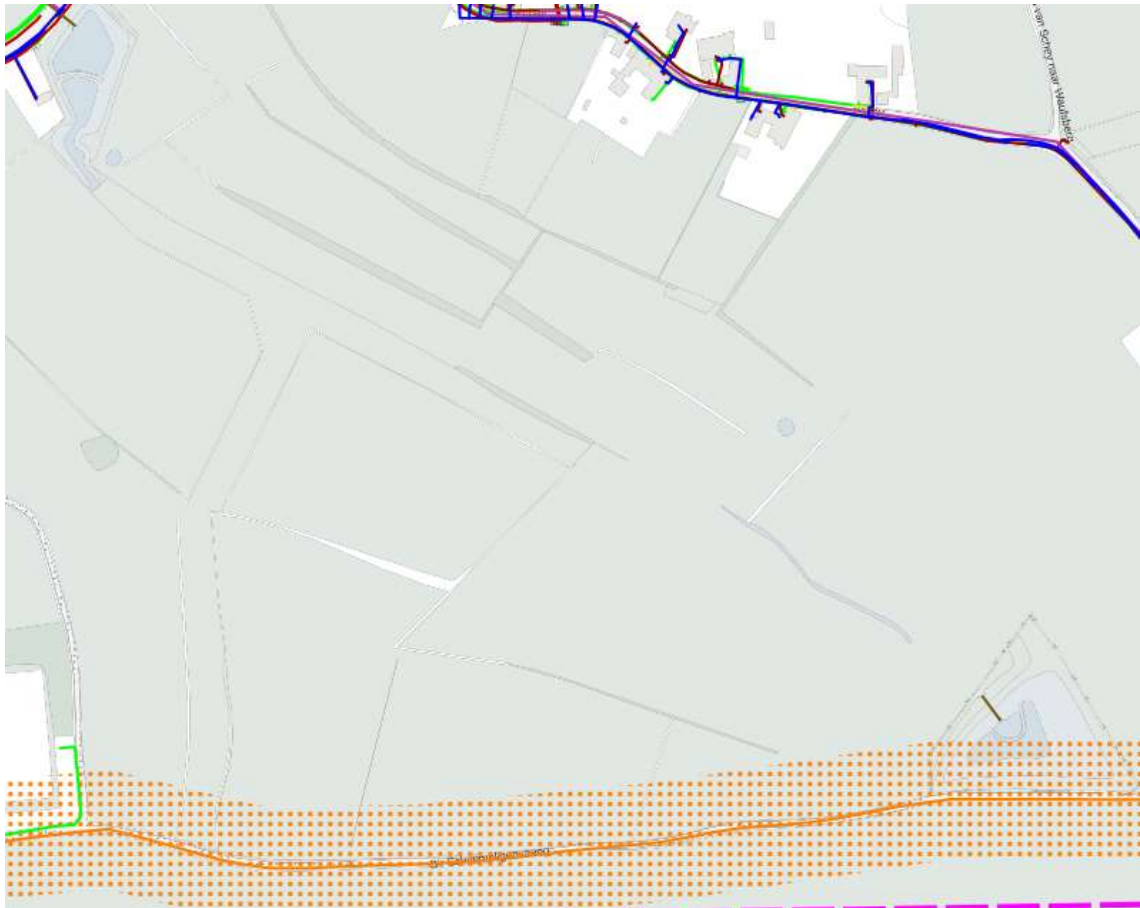


Hydrologisch T25 model huidige situatie met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Rub-Delle-grep en Helmes-grep (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model van maatregel 8A met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Rub-Delle-grep en Helmes-grep (Kragten, 2025)





KLIC kaartmateriaal met DPO - buisleiding gevaarlijke inhoud (oranje arcering) op locatie van de maatregel ter plaatse van Schimmeligeweg (Kadaster, 2025)

Kostenraming 8A

Project: Liquid Commons Betreft: Globale investeringsbegroting Door: D. Maas Status: Concept Versie: v0.1 Datum: 12-09-2025 Prijspeil: juni 2025													
BOUWKOSTEN				Opbouw prijs per eenheid				Overzicht deellocaties					
Locatie				P.P.E			8A						
Omschrijving	Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub	Hoev.	Eenh.	Sub				
Aanbrengen graft, br=10m, dmax. 0,5m	1	m	€ 71,00	850	m	€ 60.350,00							
Loswerken bestaande ondergrond d.m.v. frezen	0,1	are	€ 15,00										
Grond ontgraven uit bekleding (H)	5	m3	€ 5,00										
Grond (her)verwerken in aanvulling	5	m3	€ 5,00										
Profileren graft	10	m2	€ 1,50										
Inzaaien graft met kruiden- en faunairij graslandmengsel	0,1	are	€ 45,00										
(Her)profileren bestaande graft; br=10m	1	m	€ 21,00	300	m	€ 6.300,00							
Loswerken bestaande ondergrond d.m.v. frezen	0,1	are	€ 15,00										
Profileren bestaande graft	10	m2	€ 1,50										
Inzaaien graft met kruiden- en faunairij graslandmengsel	0,1	are	€ 45,00										
Aanbrengen cascadedam; L=20m uit palenrij (1m boven maaiveld) met klei en silex en 25m3 vergraven)	1	st	€ 6.166,19	9	st	€ 55.495,74							
Grond ontgraven uit bekleding / cunet	25	m3	€ 5,00										
Grond vervoeren naar plaats van herverwerken; gerekend met 50% van totale hoeveelheid	12,5	m3	€ 2,50										
+ tijdelijk deponeren op locatie van herverwerking	12,5	m3	€ 1,00										
Grond vervoeren naar vergunde inrichting; gerekend met 50% van totale hoeveelheid	12,5	m3	€ 10,00										
+ Stort- en/of acceptatiekosten, klasse Industrie	21,25	ton	€ 12,50										
L.e.a. palisaden uit acaciapalen rond 100/110, L=2m	181,8	st	€ 17,50										
Leveren, aanbrengen en verdichten klei in cunet	25	m3	€ 35,00										
Leveren en aanbrengen klei; smeerslagdikte gem=0,5m, h=1,0m	10	m3	€ 35,00										
Leveren en aanbrengen silex; hgem=0,5m, L=2m	30	ton	€ 40,00										
Aanbrengen beplanting langs nieuwe graft; bosplantsoen 1,5 x 1,5m; strookbreedte ca 2 m	1	m	€ 6,36	850	m	€ 5.402,22							
L.e.a. bosplantsoen	0,889	st	€ 5,00										
Nazorg bosplantsoen	0,889	st	€ 1,50										
Inboet bosplantsoen	0,089	st	€ 6,50										
Aanbrengen beplanting bestaande, her te profileren nieuwe graft	1	m	€ 9,36	300	m	€ 2.806,67							
Dunnen bestaande beplanting	2	m2	€ 1,50										
L.e.a. bosplantsoen	0,889	st	€ 5,00										
Nazorg bosplantsoen	0,889	st	€ 1,50										
Inboet bosplantsoen	0,089	st	€ 6,50										
Aanbrengen bomen in boomgaard; ca. €35,- per boom leverantie	1	st	€ 70,00	168	st	€ 11.760,00							
Maken plantgat	1	st	€ 15,00										
Aanplanten boom	1	st	€ 10,00										
Leveren boom	1	st	€ 35,00										
L.e.a. boompalen (1st) en boombanden	1	st	€ 10,00										
Aanbrengen veekerende afrastering rondom buffers	1	m	€ 30,00	100	m	€ 3.000,00							
Aanbrengen loop- en werkpoorten	1	st	€ 1.750,00	2	st	€ 3.500,00							
Totale directe kosten						€ 148.614,63							
Nader te detailleren (% over totale directe kosten)					15%	€ 22.292,19							
Afdracht CROW					0,3%	€ 445,84							
Eenmalige kosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)					2%	€ 3.427,05							
Algemene bouwplaatskosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)					2%	€ 3.427,05							
Uitvoeringskosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)					10%	€ 17.135,27							
Algemene kosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren + EK, ABK en UK)					8%	€ 15.627,36							
Winst en risico (% over totale directie kosten + nader te detailleren + EK, ABK, UK en AK)					8%	€ 16.877,55							
Totale Bouwkosten						€ 227.846,95							
ENGINEERINGSKOSTEN													
Locatie				P.P.E			8A						
Omschrijving	Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub	Hoev.	Eenh.	Sub				
Engineeringskosten OG planuitwerkingsfase (% over totale bouwkosten)			8%			€ 18.227,76							
Engineeringskosten OG conditionerende onderzoeken (% over totale bouwkosten)			10%			€ 22.784,70							
Engineeringskosten OG realisatiefase (% over totale bouwkosten)			5%			€ 11.392,35							
Nader te detailleren (% over totale engineeringkosten)			10%			€ 5.240,48							
Totale engineeringkosten						€ 57.645,28							
OVERIGE BIJKOMENDE KOSTEN													
Locatie				P.P.E			8A						
Omschrijving	Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub	Hoev.	Eenh.	Sub				
Legeskosten voor het verkrijgen van vergunningen e.d. (% over totale bouwkosten)			1%			€ 2.278,47							
Verzekeringspremies (% over totale bouwkosten)			1%			€ 1.139,23							
Totale bijkomende kosten						€ 3.417,70							
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN													
Locatie				P.P.E			8A						
Omschrijving	Hoev.	Eenh.	€	Sub			Sub						
Directe bouwkosten						€ 148.614,63							
Indirecte bouwkosten						€ 79.232,33							
Bouwkosten (totaal)						€ 227.846,95							
Engineeringskosten (totaal)						€ 57.645,28							
Vastgoedkosten (totaal)						€ -							
Overige bijkomende kosten (totaal)						€ 3.417,70							
Voorziene investeringskosten (totaal)						€ 288.909,94							
Risicoreservering (niet benoemd) Bouwkosten			10%			€ 22.784,70							
Risicoreservering (niet benoemd) Engineeringkosten			2%			€ 1.152,91							
Risicoreservering (niet benoemd) Vastgoedkosten			0%			€ -							
Niet benoemde risicoreservering (totaal)						€ 23.937,60							
Totale Investeringskosten (exclusief BTW); afgerond op €1.000,-						€ 313.000,00							

Kostenraming 8B

Project: Liquid Commons Betreft: Globale investeringsbegroting Door: D. Maas Status: Concept Versie: v0.1 Datum: 12-09-2025 Prijspel: juni 2025									
BOUWKOSTEN		Opbouw prijs per eenheid			Overzicht de locaties				
Omschrijving	Locatie	P.P.E		8B					
		Hoef.	Eenh.	€	Hoef.	Eenh.			Sub
Aanbrengen grondnam (hmax=2m) met uitkomende grond + kleipakket d=0,5m; inhoud=14m3/m1 klei=5m3/m1		1	m	€	311,45	80	m	€	24.916,00
Grond ontgraven uit bekleding; br=16m, d=0,5m (H)		8	m3	€	5,00				
Grond (her)verwerken en verdichten in kern		9	m3	€	5,00				
Klei leveren, aanbrengen en verdichten in bekleding		5	m3	€	35,00				
Grond (her)verwerken en verdichten in bekleding		8	m3	€	2,50				
Profileren grondnam		17	m2	€	1,50				
Inzaaien grondnam met dijkmengel; brtotaal=17m		0,17	are	€	35,00				
Aanbrengen graft, br=10m, dmax. 0,5m		1	m	€	71,00	850	m	€	60.350,00
Loswerken bestaande ondergrond d.m.v. frezen		0,1	are	€	15,00				
Grond ontgraven uit bekleding (H)		5	m3	€	5,00				
Grond (her)verwerken in aanvulling		5	m3	€	5,00				
Profileren graft		10	m2	€	1,50				
Inzaaien graft met kruiden- en baunarij graslandmengsel		0,1	are	€	45,00				
(Her)profileren bestaande graft; br=10m		1	m	€	21,00	300	m	€	6.300,00
Loswerken bestaande ondergrond d.m.v. frezen		0,1	are	€	15,00				
Profileren bestaande graft		10	m2	€	1,50				
Inzaaien graft met kruiden- en baunarij graslandmengsel		0,1	are	€	45,00				
Aanbrengen cascadedam; L=20m uit palenrij (1m boven maaiveld) met klei en silex en 25m3 vergraven)		1	st	€	6.166,19	8	st	€	49.329,55
Grond ontgraven uit bekleding / cunet		25	m3	€	5,00				
Grond vervoeren naar plaats van herenwerken; gerekend met 50% van totale hoeveelheid		12,5	m3	€	2,50				
+ tijdelijk deponeren op locatie van herenwerking		12,5	m3	€	1,00				
Grond vervoeren naar vergunde inrichting; gerekend met 50% van totale hoeveelheid		12,5	m3	€	10,00				
+ Start- en/of acceptatiekosten, klasse Industrie		21,25	ton	€	12,50				
L.e.a. palenrijen uit accapalen rond 100/110, L=2m		181,8	st	€	17,50				
Leveren, aanbrengen en verdichten klei in cunet		25	m3	€	35,00				
Leveren en aanbrengen klei; smeersaagdikte gem=0,5m, h=1,0m		10	m3	€	35,00				
Leveren en aanbrengen silex; hgem=0,5m, L=2m		30	ton	€	40,00				
Aanbrengen noodoverlaat uit basalt, incl. grondwerk en funderingslaag		1	m2	€	142,83	45	m2	€	6.427,41
Grond ontgraven uit bekleding / cunet, d=0,35m		0,35	m3	€	5,00				
Grond vervoeren naar plaats van herenwerken; gerekend met 50% van totale hoeveelheid		0,175	m3	€	2,50				
+ tijdelijk deponeren op locatie van herenwerking		0,175	m3	€	1,00				
Grond vervoeren naar vergunde inrichting; gerekend met 50% van totale hoeveelheid		0,175	m3	€	10,00				
+ Start- en/of acceptatiekosten, klasse Industrie		0,298	ton	€	12,50				
L.e.a. bekistingslaag uit folie in cunet		1	m2	€	5,00				
L.e.a. funderingslaag uit beton; d=0,15m		0,15	m3	€	200,00				
L.e.a. verhardingslaag uit basalt; h=0,2m		1	m2	€	75,00				
Voegen basalt		1	m2	€	25,00				
Aanbrengen instroomvoorziening (leiding met stapelstenen en spindelafsluiter, inclusief basalt en palenrij)		1	st	€	21.300,00	1	st	€	21.300,00
L.e.a. twinwall PP-buis rond 500mm; gerekend met een lengte van 15 meter		15	m	€	350,00				
L.e.a. taludbak t.b.v. rond 500mm en bevestiging spindelafsluiter		1	st	€	2.500,00				
L.e.a. spindelafsluiter		1	st	€	4.550,00				
L.e.a. gewichtsmuur uit Ardenner-gres t.b.v. opvangen talud aan in- en uitstroomzijde; gerekend met 2x 5 x 1,5m per voorziening		15	m2	€	400,00				
L.e.a. bodembescherming uit basalt gesteld in beton, inclusief invoegen; rekend met 10 m2 per locatie		10	m2	€	150,00				
L.e.a. leuning; gerekend met 3,5 m per locatie		1	st	€	1.500,00				
Aanbrengen uitstroomvoorziening (uitstroombak met stapelwerk en basalt)		1	st	€	21.300,00	1	st	€	21.300,00
L.e.a. twinwall PP-buis rond 500mm; gerekend met een lengte van 15 meter		15	m	€	350,00				
L.e.a. taludbak t.b.v. rond 500mm en bevestiging spindelafsluiter		1	st	€	2.500,00				
L.e.a. spindelafsluiter		1	st	€	4.550,00				
L.e.a. gewichtsmuur uit Ardenner-gres t.b.v. opvangen talud aan in- en uitstroomzijde; gerekend met 2x 5 x 1,5m per voorziening		15	m2	€	400,00				
L.e.a. bodembescherming uit basalt gesteld in beton, inclusief invoegen; rekend met 10 m2 per locatie		10	m2	€	150,00				
L.e.a. leuning; gerekend met 3,5 m per locatie		1	st	€	1.500,00				
Aanbrengen beplanting langs nieuwe graft; bosplantsoen 1,5 x 1,5m; strookbreedte ca 2 m		1	m	€	6,36	850	m	€	5.402,22
L.e.a. bosplantsoen		0,889	st	€	5,00				
Nazorg bosplantsoen		0,889	st	€	1,50				
Inboet bosplantsoen		0,089	st	€	6,50				
Aanbrengen beplanting bestaande, her te profileren nieuwe graft		1	m	€	9,36	300	m	€	2.806,67
Zuimen bestaande beplanting		2	m2	€	1,50				
L.e.a. bosplantsoen		0,889	st	€	5,00				
Nazorg bosplantsoen		0,889	st	€	1,50				
Inboet bosplantsoen		0,089	st	€	6,50				
Aanbrengen bomen in boomgaard; ca. €35,- per boom leverantie		1	st	€	70,00	168	st	€	11.760,00
Haken plantgat		1	st	€	15,00				
Aanplanten boom		1	st	€	10,00				
Leveren boom		1	st	€	35,00				
L.e.a. boompalen (1st) en boombanden		1	st	€	10,00				
Aanbrengen veerkerende afrastering rondom buffers		1	m	€	30,00	100	m	€	3.000,00
Aanbrengen loop- en werkpoorten		1	st	€	1.750,00	2	st	€	3.500,00
Totale directe kosten								€	216.391,84
Nader te detailleren (% over totale directe kosten)				15%				€	32.458,78
Afracht CROW				0,3%				€	649,18
Eenmalige kosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren)				2%				€	4.990,00
Algemene bouwplaatskosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren)				2%				€	4.990,00
Uitvoeringskosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren)				10%				€	24.949,98
Algemene kosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren + EK, ABK en UK)				8%				€	22.754,38
Winst en risico (% over totale directe kosten + nader te detailleren + EK, ABK, UK en AK)				8%				€	24.574,73
Totale Bouwkosten								€	331.758,88
ENGINEERINGSKOSTEN									
Omschrijving	Locatie	P.P.E		8B					
		Hoef.	Eenh.	€	Hoef.	Eenh.			Sub
Engineeringskosten OG planuitwerkingsfase (% over totale bouwkosten)				8%				€	26.540,71
Engineeringskosten OG conditionerende onderzoeken (% over totale bouwkosten)				10%				€	33.175,89
Engineeringskosten OG realisatiefase (% over totale bouwkosten)				5%				€	16.587,94
Nader te detailleren (% over totale engineeringkosten)				10%				€	7.630,45
Totale engineeringkosten								€	83.935,00
OVERIGE BIKOMENDE KOSTEN									
Omschrijving	Locatie	P.P.E		8B					
		Hoef.	Eenh.	€	Hoef.	Eenh.			Sub
Legeskosten voor het verkrijgen van vergunningen e.d. (% over totale bouwkosten)				1%				€	3.317,59
Verzekeringspremies (% over totale bouwkosten)				1%				€	1.658,79
Totale bijkomende kosten								€	4.976,38
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN									
Omschrijving	Locatie	P.P.E		8B					
		Hoef.	Eenh.	€	Sub				
Directe bouwkosten								€	216.391,84
Indirecte bouwkosten								€	115.367,04
Bouwkosten (totaal)								€	331.758,88
Engineeringkosten (totaal)								€	83.935,00
Vastgoedkosten (totaal)								€	-
Overige bijkomende kosten (totaal)								€	4.976,38
Voorziene investeringskosten (totaal)								€	420.670,25
Risicoreservering (niet benoemd) Bouwkosten				10%				€	33.175,89
Risicoreservering (niet benoemd) Engineeringkosten				2%				€	1.678,70
Risicoreservering (niet benoemd) Vastgoedkosten				0%				€	-
Niet benoemde risicoreservering (totaal)								€	34.854,59
Totale Investeringskosten (exclusief BTW); afgerond op €1.000,-								€	455.000,00

BIJLAGE 9 – BOERENBUFFER HULS



Aanleiding en doelstelling

De Boerenbuffer Huls is ontstaan als initiatief vanuit de perceeleeigenaren zelf, tijdens een bewonersavond in het kader van Liquid Commons Noordal. De locatie bevindt zich op de helling van Bergenhuizen richting Wesch, in een natuurlijke stroombaan waar bij hevige buien grote hoeveelheden water afstromen richting de dalvlakte via de weg 'Bergenhuizen'. In de huidige situatie is sprake van een eenvoudige voorziening, bestaande uit een PVC-leiding die het afstromend water door het grondlichaam afvoert. Deze constructie biedt beperkte bergingscapaciteit en weinig controle over de afvoer. Met een technische herinrichting heeft deze plek echter het potentieel om een volwaardige en efficiënte buffer te worden, die de waterstroom beter opvangt, vertraagt en gereguleerd afvoert.

Het doel van de maatregel is om de bestaande voorziening te herontwerpen tot een functionele waterbuffer, waarmee de piekafvoer vanaf de steile helling wordt verminderd en benedenstroomse overlast in Wesch en de Noorbeemden wordt beperkt.

Beschrijving van de maatregel

De maatregel omvat een herengineering van het bestaande buffercompartiment op het perceel van familie Huls. Het ontwerp voorziet in een geoptimaliseerde instroomvoorziening, een bufferend compartiment dat is afgestemd op het afstromend volume, en een gecontroleerde leegloop via een leiding die aansluit op het benedenstrooms gelegen voetpad. Door de dimensionering en plaatsing van deze elementen wordt het afstromend water tijdelijk vastgehouden en gecontroleerd afgevoerd, zodat het piekdebiet sterk afneemt. Het vernieuwde compartiment functioneert hierdoor als lokale retentievoorziening en remmend element in de afstroomroute van Bergenhuizen naar Wesch. De maatregel biedt tevens een voorbeeldfunctie binnen de klankbordgroep, doordat het een particulier initiatief betreft dat aansluit bij de bredere doelstellingen van het project en bijdraagt aan draagvlak onder lokale agrariërs.

Eigendomsituatie en betrokken partijen

Het buffercompartiment bevindt zich volledig op het perceel van de familie Huls. Het voetpad waarop de leegloopleiding aansluit, is in eigendom van de Gemeente Eijsden-Margraten. De uitvoering kan plaatsvinden binnen deze eigendomsgrenzen, met onderlinge afstemming over beheer en onderhoud van de voorziening.

Bijdrage aan systeemdoel

De Boerenbuffer Huls draagt bij aan het afvangen en vertragen van afstromend water op de steile helling van Bergenhuizen. Door de heringerichte buffer wordt de piekafvoer richting Wesch merkbaar verlaagd, wat direct bijdraagt aan het verminderen van wateroverlast in de lager gelegen zones van het Noordal. Daarnaast versterkt de maatregel:

- het lokale eigenaarschap en draagvlak binnen de klankbordgroep;
- de robuustheid van het hydrologische systeem door particuliere participatie;
- de praktische uitvoerbaarheid doordat het volledig op eigen grond kan worden gerealiseerd.

De Boerenbuffer Huls is daarmee een kleinschalige maar betekenisvolle maatregel, waarin particulier initiatief en waterbeheer hand in hand gaan binnen het bredere systeem van het Noordal.

Beoordeling Multi Criteria Analyse

Hydrologie

De maatregel heeft een beperkte hydrologische bijdrage op gebiedsniveau, maar verbetert lokaal de afvoerstructuur aanzienlijk. Ongeveer 325 m³ aan afstromend water wordt afgevangen, waarvan 230 m³ tijdelijk gebufferd kan worden — circa de helft van het lokale aanstromende volume. Dit voorkomt dat water via het perceel Huls direct richting Wesch stroomt. Het effect op de piekafvoer en risicopanden is beperkt, maar de maatregel optimaliseert lokaal de werking van het systeem.

Kosten

Met een investeringsbedrag van circa € 121.000,00 zijn de kosten relatief laag. Er is een kans op bijdrage vanuit WRL in het kader van buffercompartimenten, maar overige subsidiemogelijkheden zijn beperkt.

Eigendom

Het buffercompartiment ligt grotendeels op particulier terrein, terwijl het wandelpad langs de leegloopleiding in eigendom is van de Gemeente Eijsden-Margraten. De eigenaar (familie Huls) heeft interesse getoond in het project en deze proactief een maatregelvoorstel ingebracht, maar er is nog geen concrete afstemming of overeenkomst opgesteld.

Waterkwaliteit

De maatregel heeft een neutraal tot licht negatief effect op de waterkwaliteit. Door de kanalisering van de leegloop verdwijnt de natuurlijke filtering die eerder in de laagte plaatsvond, wat leidt tot iets minder zuivering en infiltratie.

Beheer & Onderhoud

De maatregel vraagt een gematigde beheerinspanning. Het onderhoud bestaat uit periodieke inspectie van de leegloopconstructie en vegetatiebeheer langs het wandelpad. Voor particuliere eigenaren kan dit complex zijn, maar voor Waterschap Limburg of de gemeente betreft het een gangbare beheerinspanning.

Ecologie

De maatregel beïnvloedt lokaal struweel en begroeiing tijdens aanleg, maar deze kunnen na realisatie grotendeels herstellen. Er ontstaat geen wezenlijke toename van ecologische waarde.

Landschap

De buffer ligt redelijk verscholen in het landschap en maakt gebruik van bestaande hoogteverschillen, waardoor de maatregel goed aansluit op het microreliëf. Er is geen cultuurhistorische waarde aanwezig.

Duurzaamheid

De toegepaste materialen zijn niet natuurlijk van aard, maar bestaan hoofdzakelijk uit technische elementen zoals beton en staal. Deze constructies zijn robuust en duurzaam, met een lange levensduur en beperkte kans op slijtage of vervanging.

Belevingswaarde

De maatregel biedt potentie voor combinatie met recreatie. Het wandelpad langs de leegloopleiding kan worden verbeterd en veiliger worden ingericht. De visuele meerwaarde is echter beperkt, omdat de maatregel grotendeels uit het zicht ligt en functioneel van aard is.



Huidige situatie (Kragten, 2024)



Eigendommen ter plaatse van Boerenbuffer Huls (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model huidige situatie met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Bergenhuizen (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model van maatregel 9 met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Bergenhuizen
(Kragten, 2025)

Kostenraming

Project: Liquid Commons Betreft: Globale investeringsbegroting Door: D. Maas Status: Concept Versie: v0.1 Datum: 12-09-2025										
Prijspeil: juni 2025										
BOUWKOSTEN					Opbouw prijs per eenheid			Overzicht deellocaties		
Omschrijving	Locatie	P.P.E			9					
		Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub			
Ontgraven grond tbv buffercompartiment; klasse Industrie		1	m3	€	22,38	100	m3	€	2.237,50	
Grond ontgraven uit put		1	m3	€	5,00					
Grond vervoeren naar plaats van herverwerken; gerekend met 50% van totale hoeveelheid		0,5	m3	€	2,50					
+ tijdelijk deponeren op locatie van herverwerking		0,5	m3	€	1,00					
Grond vervoeren naar vergunde inrichting; gerekend met 50% van totale hoeveelheid		0,5	m3	€	10,00					
+ Stort- en/of acceptatiekosten, klasse Industrie		0,85	ton	€	12,50					
Aanbrengen noodoverlaat uit basalt, incl. grondwerk en funderingslaag		1	m2	€	142,83	75	m2	€	10.712,34	
Grond ontgraven uit bekleding/ cunet, d=0,35m		0,35	m3	€	5,00					
Grond vervoeren naar plaats van herverwerken; gerekend met 50% van totale hoeveelheid		0,175	m3	€	2,50					
+ tijdelijk deponeren op locatie van herverwerking		0,175	m3	€	1,00					
Grond vervoeren naar vergunde inrichting; gerekend met 50% van totale hoeveelheid		0,175	m3	€	10,00					
+ Stort- en/of acceptatiekosten, klasse Industrie		0,298	ton	€	12,50					
L.e.a. bekistingslaag uit folie in cunet		1	m2	€	5,00					
L.e.a. funderingslaag uit beton; d=0,15m		0,15	m3	€	200,00					
L.e.a. verhardingslaag uit basalt; h=0,2m		1	m2	€	75,00					
Voegen basalt		1	m2	€	25,00					
Aanbrengen instroomvoorziening (leiding met stapelstenen en spindelafsluiter, inclusief basalt en palenrij)		1	st	€	21.300,00	1	st	€	21.300,00	
L.e.a. twinwall PP-buis rond 500mm; gerekend met een lengte van 15 meter		15	m	€	350,00					
L.e.a. taludbak t.b.v. rond 500mm en bevestiging spindelafsluiter		1	st	€	2.500,00					
L.e.a. spindelafsluiter		1	st	€	4.550,00					
L.e.a. gewichtsmuur uit Ardenner-gres t.b.v. opvangen talud aan in- en uitstroomzijde; gerekend met 2x5 x 1,5m per voorziening		15	m2	€	400,00					
L.e.a. bodembescherming uit basalt gesteld in beton, inclusief invoegen; rekend met 10 m2 per locatie		10	m2	€	150,00					
L.e.a. leuning; gerekend met 3,5 m per locatie		1	st	€	1.500,00					
Aanbrengen uitstroomvoorziening (uitstroombak met stapelwerk en basalt)		1	st	€	21.300,00	1	st	€	21.300,00	
L.e.a. twinwall PP-buis rond 500mm; gerekend met een lengte van 15 meter		15	m	€	350,00					
L.e.a. taludbak t.b.v. rond 500mm en bevestiging spindelafsluiter		1	st	€	2.500,00					
L.e.a. spindelafsluiter		1	st	€	4.550,00					
L.e.a. gewichtsmuur uit Ardenner-gres t.b.v. opvangen talud aan in- en uitstroomzijde; gerekend met 2x5 x 1,5m per voorziening		15	m2	€	400,00					
L.e.a. bodembescherming uit basalt gesteld in beton, inclusief invoegen; rekend met 10 m2 per locatie		10	m2	€	150,00					
L.e.a. leuning; gerekend met 3,5 m per locatie		1	st	€	1.500,00					
Aanbrengen loop- en werkpoorten		1	st	€	1.750,00	1	st	€	1.750,00	
Totale directe kosten								€	57.299,84	
Nader te detailleren (% over totale directe kosten)				15%				€	8.594,98	
Afdracht CROW				0,3%				€	171,90	
Eenmalige kosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)				2%				€	1.321,33	
Algemene bouwplaatskosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)				2%				€	1.321,33	
Uitvoeringskosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)				10%				€	6.606,67	
Algemene kosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren + EK, ABK en UK)				8%				€	6.025,28	
Winst en risico (% over totale directie kosten + nader te detailleren + EK, ABK, UK en AK)				8%				€	6.507,31	
Totale Bouwkosten								€	87.848,65	
ENGINEERINGSKOSTEN										
Omschrijving	Locatie	P.P.E			9					
		Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub			
Engineeringskosten OG planuitwerkingsfase (% over totale bouwkosten)				8%			€	7.027,89		
Engineeringskosten OG conditionerende onderzoeken (% over totale bouwkosten)				10%			€	8.784,87		
Engineeringskosten OG realisatiefase (% over totale bouwkosten)				5%			€	4.392,43		
Nader te detailleren (% over totale engineeringkosten)				10%			€	2.020,52		
Totale engineeringkosten							€	22.225,71		
OVERIGE BIJKOMENDE KOSTEN										
Omschrijving	Locatie	P.P.E			9					
		Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub			
Legeskosten voor het verkrijgen van vergunningen e.d. (% over totale bouwkosten)				1%			€	878,49		
Verzekeringspremies (% over totale bouwkosten)				1%			€	439,24		
Totale bijkomende kosten							€	1.317,73		
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN										
Omschrijving	Locatie	P.P.E			9					
		Hoev.	Eenh.	€	Sub					
Directe bouwkosten							€	57.299,84		
Indirecte bouwkosten							€	30.548,81		
Bouwkosten (totaal)							€	87.848,65		
Engineeringskosten (totaal)							€	22.225,71		
Vastgoedkosten (totaal)							€	-		
Overige bijkomende kosten (totaal)							€	1.317,73		
Voorziene investeringskosten (totaal)							€	111.392,09		
Risicoreservering (niet benoemd) Bouwkosten				10%			€	8.784,87		
Risicoreservering (niet benoemd) Engineeringkosten				2%			€	444,51		
Risicoreservering (niet benoemd) Vastgoedkosten				0%			€	-		
Niet benoemde risicoreservering (totaal)							€	9.229,38		
Totale Investeringskosten (exclusief BTW); afgerond op €1.000,-							€	121.000,00		

BIJLAGE 10 – BUFFER BERGENHUIZEN



Aanleiding en doelstelling

Langs de weg Bergenhuizen, die vanaf het plateau van het buurtschap Bergenhuizen richting Wesch loopt, vindt bij hevige neerslag aanzienlijke oppervlakkige afstroming plaats. Het water verzamelt zich onderaan de helling bij de woningen in Wesch, waar meerdere stroombanen samenkomen. In dit gebied ontbreekt momenteel buffercapaciteit om deze waterstromen af te vangen voordat ze kwetsbare zones bereiken.

Het doel van deze maatregel is om de afstroming op de helling van Bergenhuizen te onderbreken, het water tijdelijk te bufferen en vervolgens gecontroleerd via de Hoogcrutslossing af te voeren. Hiermee wordt voorkomen dat water ongehinderd richting de bebouwde kom en het natuurgebied Wesch-Noorbeemden stroomt.

Beschrijving van de maatregel

De maatregel omvat de aanleg van een nieuw buffercompartiment in de helling, op een graslandperceel parallel aan de weg Bergenhuizen. Aan de onderzijde van het perceel wordt een grond dam aangelegd, waarmee een bassin ontstaat dat voldoende capaciteit heeft om de waterstromen van de weg tijdelijk vast te houden. Hierbij is redelijk grondverzet noodzakelijk om het compartiment op maaiveldhoogte te modelleren. Aan de bovenzijde van het perceel, ter hoogte van de bocht in de weg, wordt een instroomvoorziening aangebracht. Deze leidt het afstromend water van de weg en aangrenzende paden richting het buffercompartiment. Door deze constructie wordt de natuurlijke stroming doorbroken en wordt het water opgevangen en vertraagd afgevoerd.

Het systeem sluit aan op de bestaande hydrologische structuur van het dal: via een gecontroleerde leegloop kan het geborgen water geleidelijk worden afgevoerd richting de Hoogcrutslossing. De maatregel vormt daarmee een strategisch gelegen bergingslocatie die de piekafvoer op één van de belangrijkste stroombanen richting Wesch substantieel verlaagt.

Eigendomsituatie en betrokken partijen

De weg Bergenhuizen is in eigendom en beheer van de Gemeente Eijssden-Margraten.

Het beoogde perceel waarop de buffer wordt gerealiseerd betreft particulier eigendom.

De maatregel kan pas worden uitgevoerd na overeenstemming of verwerving van deze gronden.

De ligging maakt de maatregel afhankelijk van samenwerking met de perceeleigenaar, maar biedt ook directe voordelen voor de omwonenden door vermindering van lokale wateroverlast.

Bijdrage aan systeemdoel

De Buffer Bergenhuizen levert een directe bijdrage aan het afvangen en temporiseren van afstromend water op de steile helling van Bergenhuizen. Door het water vroegtijdig te bufferen wordt de piekafvoer richting Wesch verlaagd, waardoor de kans op overlast en schade aan kwetsbare panden afneemt. De maatregel draagt bij aan:

- bescherming van woningen in de laagste delen van Wesch;
- ontlasting van het benedenstroomse stelsel en de bufferzones bij de Noorbeemden;
- vergroting van de robuustheid van het hydrologisch systeem door spreiding van bergingscapaciteit in het bovenstroomse gebied.

Indien tijdige overeenstemming over de grondaankoop wordt bereikt, kan deze maatregel een grote effectiviteit hebben met relatief beperkte ingreep, en vormt zij een waardevolle aanvulling op de maatregelen in de Hoogcrutslossing en Wesch.

Beoordeling Multi Criteria Analyse

Hydrologie

De maatregel vangt circa 1.200 m³ water op, wat overeenkomt met ongeveer 75% van het totale afstromende volume vanuit de helling van Bergenhuizen. Hierdoor wordt een groot deel van de afvoer vertraagd en tijdelijk vastgehouden, wat leidt tot een duidelijke vermindering van piekafvoeren. De hydrologische bijdrage is daarmee aanzienlijk binnen de lokale schaal.

Kosten

Met een investeringsbedrag van circa € 288.000,00 zijn de kosten gemiddeld in verhouding tot de omvang van de maatregel. Er is een mogelijke bijdrage vanuit WRL beschikbaar in het kader van buffercompartimenten, maar verdere subsidiemogelijkheden lijken beperkt.

Eigendom

Het grondgebied waarop de buffer is voorzien bestaat grotendeels uit particulier eigendom. Enkel de weg en aangrenzende bermen zijn in eigendom van de gemeente. Tot op heden heeft geen afstemming met de particuliere eigenaren plaatsgevonden, wat de uitvoerbaarheid kan beïnvloeden.

Waterkwaliteit

De maatregel kan bijdragen aan beperkte verbetering van de waterkwaliteit wanneer een slibdam wordt toegepast. Deze kan zorgen voor sedimentatie en filtering van fijn materiaal. Daarnaast biedt de bufferbodem enige mogelijkheid tot infiltratie, al is het effect hiervan beperkt door de verwachte bodemgesteldheid.

Beheer & Onderhoud

De beheerinspanning is gematigd. De constructie van de buffer is robuust, maar vraagt periodieke inspectie van de dam, inlaat en leegloopvoorziening. Onderhoudswerkzaamheden zijn vergelijkbaar met andere standaardbufferprojecten van Waterschap Limburg.

Ecologie

Tijdens de aanleg wordt struweel verstoord en tijdelijk verwijderd. Na afronding kan dit deels herstellen, maar de ecologische winst blijft gering. De buffer is primair functioneel en niet gericht op natuurontwikkeling.

Landschap

De maatregel is moeilijk landschappelijk in te passen vanwege de omvang en hoogte van de bufferdam. Er is geen cultuurhistorische grondslag aanwezig en de locatie heeft geen bestaande landschapselementen die de inpassing vergemakkelijken.

Duurzaamheid

De buffer bestaat hoofdzakelijk uit technische en cultuurtechnische elementen, zoals een damconstructie en verhardingen. De toegepaste materialen zijn niet natuurlijk, maar wel robuust en toekomstbestendig. De dam heeft een lange levensduur.

Belevingswaarde

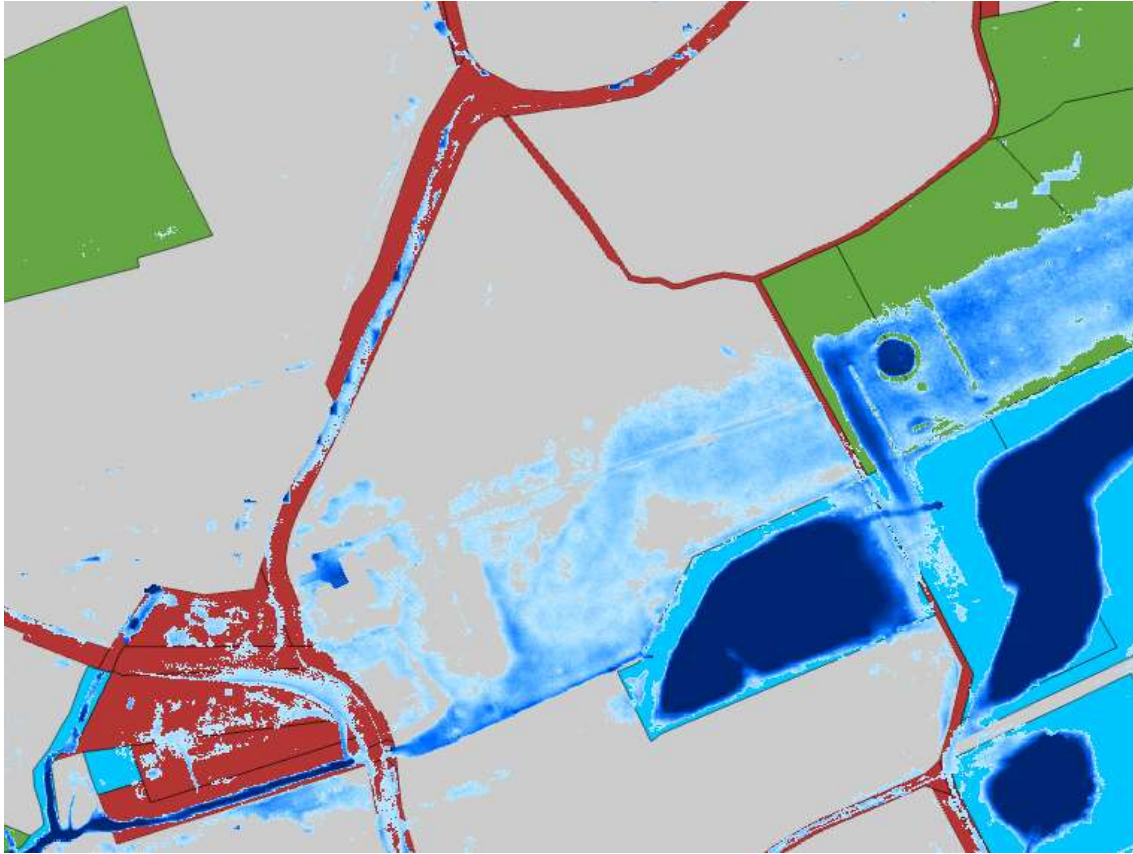
De maatregel heeft geen directe recreatieve of visuele meerwaarde. Door de ligging buiten de directe dorpsomgeving en de functionele aard van de constructie is de maatregel nauwelijks zichtbaar of beleefbaar voor omwonenden.



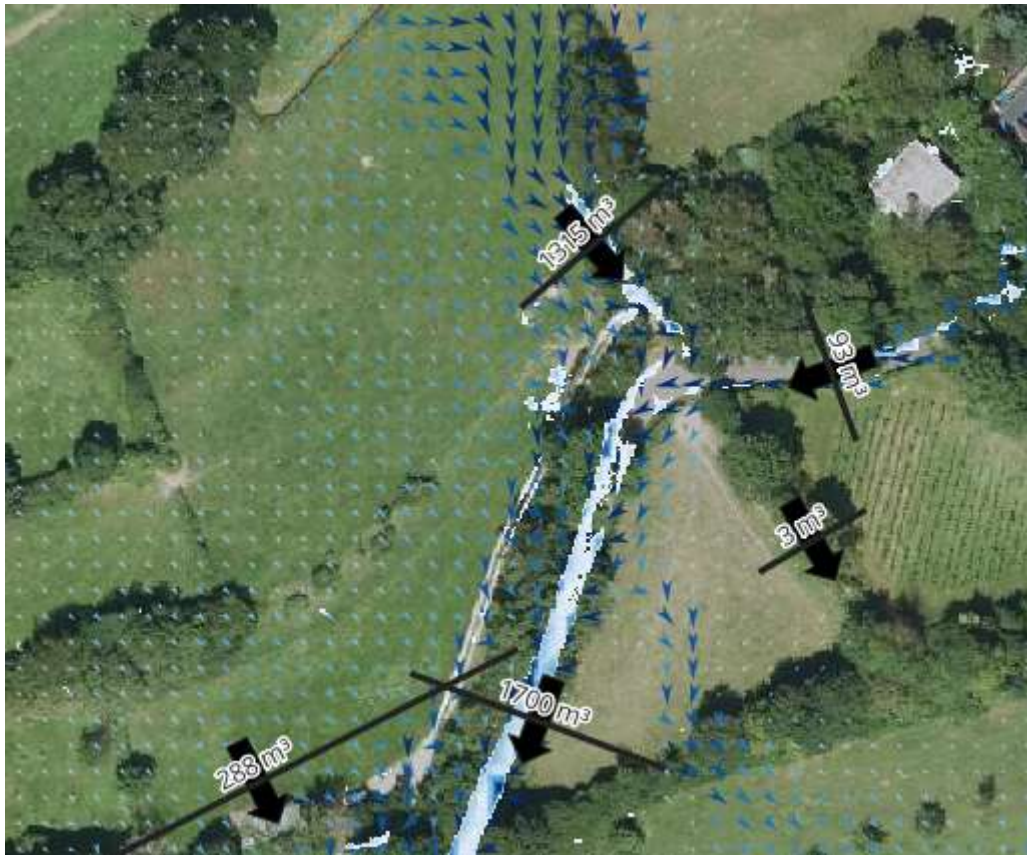
Huidige situatie (Kragten, 2024)



Huidige situatie (Google Maps, 2023)



Eigendommen ter plaatse van Bergenhuizen (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model huidige situatie met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Bergenhuizen (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model van maatregel 10 met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Bergenhuizen (Kragten, 2025)



KLIC kaartmateriaal met gemeentelijke riolering (paarse arcering), WML waterleiding (donkerblauwe arcering), Enexis midden- en laagspanning (rode arcering), Enexis gasleiding (gele arcering) en Ziggo & KPN datakabels (groene arcering) op locatie van de maatregel ter plaatse van Bergenhuizen (Kadaster, 2025)

Kostenraming

Project: Liquid Commons Betreft: Globale Investeringsbegroting Door: D. Maas Status: Concept Versie: v0.1 Datum: 12-09-2025											
Prijspeil: juni 2025											
BOUWKOSTEN			Opbouw prijs per eenheid			Overzicht deeltlocaties					
		Locatie	P.P.E			10					
Omschrijving			Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub			
Aanbrengen grondnam (hmax=3,5m) met uitkomende grond + kleipakket d=0,5m; inhoud=24,5m3/m1 klei=7,25m3/m1	1	m	€		481,85	140	m	€		67.459,00	
Grond ontgraven uit bekleding; br=25m, d=0,5m (H)	12,5	m3	€		5,00						
Grond (her)werken en verdichten in kern	17,25	m3	€		5,00						
Klei leveren, aanbrengen en verdichten in bekleding	7,25	m3	€		35,00						
Grond (her)werken en verdichten in bekleding	12,5	m3	€		2,50						
Profilen grondnam	26	m2	€		1,50						
Inzaaien grondnam met dijkmengel; brtotaal=26m	0,26	are	€		35,00						
Aanbrengen instroom en/of leegloop uit basalt, incl. grondwerk en funderingslaag	1	m2	€		142,83	40	m2	€		5.713,25	
Grond ontgraven uit bekleding / cunet, d=0,35m	0,35	m3	€		5,00						
Grond vervoeren naar plaats van herwerken; gerekend met 50% van totale hoeveelheid	0,175	m3	€		2,50						
+ tijdelijk deponeren op locatie van herwerking	0,175	m3	€		1,00						
Grond vervoeren naar vergunde inrichting; gerekend met 50% van totale hoeveelheid	0,175	m3	€		10,00						
+ Start- en/of acceptatiekosten, klasse Industrie	0,298	ton	€		12,50						
L.e.a. bekistingslaag uit folie in cunet	1	m2	€		5,00						
L.e.a. funderingslaag uit beton; d=0,15m	0,15	m3	€		200,00						
L.e.a. verhardingslaag uit basalt; h=0,2m	1	m2	€		75,00						
Voegen basalt	1	m2	€		25,00						
Aanbrengen noodoverlaat uit basalt, incl. grondwerk en funderingslaag	1	m2	€		142,83	67,5	m2	€		9.641,11	
Grond ontgraven uit bekleding / cunet, d=0,35m	0,35	m3	€		5,00						
Grond vervoeren naar plaats van herwerken; gerekend met 50% van totale hoeveelheid	0,175	m3	€		2,50						
+ tijdelijk deponeren op locatie van herwerking	0,175	m3	€		1,00						
Grond vervoeren naar vergunde inrichting; gerekend met 50% van totale hoeveelheid	0,175	m3	€		10,00						
+ Start- en/of acceptatiekosten, klasse Industrie	0,298	ton	€		12,50						
L.e.a. bekistingslaag uit folie in cunet	1	m2	€		5,00						
L.e.a. funderingslaag uit beton; d=0,15m	0,15	m3	€		200,00						
L.e.a. verhardingslaag uit basalt; h=0,2m	1	m2	€		75,00						
Voegen basalt	1	m2	€		25,00						
Aanbrengen instroomvoorziening (leiding met stapelstenen en spindelafsluiter, inclusief basalt en palenrij)	1	st	€		21.300,00	1	st	€		21.300,00	
L.e.a. twinwall PP-buis rond 500mm; gerekend met een lengte van 15 meter	15	m	€		350,00						
L.e.a. taludbak t.b.v. rond 500mm en bevestiging spindelafsluiter	1	st	€		2.500,00						
L.e.a. spindelafsluiter	1	st	€		4.550,00						
L.e.a. gewichtsmuur uit Ardenner-gres t.b.v. opvangen talud aan in- en uitstroomzijde; gerekend met 2x5 x1,5m per voorziening	15	m2	€		400,00						
L.e.a. bodembescherming uit basalt gesteld in beton, inclusief invoegen; rekend met 10 m2 per locatie	10	m2	€		150,00						
L.e.a. leuning; gerekend met 3,5 m per locatie	1	st	€		1.500,00						
Aanbrengen uitstroomvoorziening (uitstroombak met stapelwerk en basalt)	1	st	€		21.300,00	1	st	€		21.300,00	
L.e.a. twinwall PP-buis rond 500mm; gerekend met een lengte van 15 meter	15	m	€		350,00						
L.e.a. taludbak t.b.v. rond 500mm en bevestiging spindelafsluiter	1	st	€		2.500,00						
L.e.a. spindelafsluiter	1	st	€		4.550,00						
L.e.a. gewichtsmuur uit Ardenner-gres t.b.v. opvangen talud aan in- en uitstroomzijde; gerekend met 2x5 x1,5m per voorziening	15	m2	€		400,00						
L.e.a. bodembescherming uit basalt gesteld in beton, inclusief invoegen; rekend met 10 m2 per locatie	10	m2	€		150,00						
L.e.a. leuning; gerekend met 3,5 m per locatie	1	st	€		1.500,00						
Aanbrengen veekerende afrastering rondom buffers	1	m	€		30,00	250	m	€		7.500,00	
Aanbrengen loop- en werkpoorten	1	st	€		1.750,00	2	st	€		3.500,00	
Totale directe kosten								€		136.413,36	
Nader te detailleren (% over totale directie kosten)				15%				€		20.462,00	
Afdracht CROW				0,3%				€		409,24	
Enmalige kosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)				2%				€		3.145,69	
Algemene bouwplaatskosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)				2%				€		3.145,69	
Uitvoeringskosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)				10%				€		15.728,46	
Algemene kosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren + EK, ABK en UK)				8%				€		14.344,36	
Winst en risico (% over totale directie kosten + nader te detailleren + EK, ABK, UK en AK)				8%				€		15.491,90	
Totale Bouwkosten								€		209.140,71	
ENGINEERINGSKOSTEN											
		Locatie	P.P.E			10					
Omschrijving			Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub			
Engineeringskosten OG planuitwerkingsfase (% over totale bouwkosten)				8%				€		16.731,26	
Engineeringskosten OG conditionerende onderzoeken (% over totale bouwkosten)				10%				€		20.914,07	
Engineeringskosten OG realisatiefase (% over totale bouwkosten)				5%				€		10.457,04	
Nader te detailleren (% over totale engineeringkosten)				10%				€		4.810,24	
Totale engineeringkosten								€		52.912,60	
OVERIGE BIJKOMENDE KOSTEN											
		Locatie	P.P.E			10					
Omschrijving			Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub			
Legeskosten voor het verkrijgen van vergunningen e.d. (% over totale bouwkosten)				1%				€		2.091,41	
Verzekeringspremies (% over totale bouwkosten)				1%				€		1.045,70	
Totale bijkomende kosten								€		3.137,11	
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN											
		Locatie	P.P.E			10					
Omschrijving			Hoev.	Eenh.	€	Sub					
Directe bouwkosten								€		136.413,36	
Indirecte bouwkosten								€		72.727,35	
Bouwkosten (totaal)								€		209.140,71	
Engineeringkosten (totaal)								€		52.912,60	
Vastgoedkosten (totaal)								€		-	
Overige bijkomende kosten (totaal)								€		3.137,11	
Voorziene investeringskosten (totaal)								€		265.190,42	
Risicoreservering (niet benoemd) Bouwkosten				10%				€		20.914,07	
Risicoreservering (niet benoemd) Engineeringkosten				2%				€		1.058,25	
Risicoreservering (niet benoemd) Vastgoedkosten				0%				€		-	
Niet benoemde risicoreservering (totaal)								€		21.972,32	
Totale Investeringskosten (exclusief BTW); afgerond op €1.000,-								171		€	288.000,00

BIJLAGE 11 — KNELPUNT ONDERSCHEY

11 Onderschey

LIQUID
COMMONS
NOORDAL

Verbeterde afvoer
via "holle" grasbaan

Hoogwaterbescherming
middels lage wal

Hoogwaterbescherming
middels lage muur

Onderschey

Aanleiding en doelstelling

Het gebied Onderschey vormt een kritiek punt waar waterstromen uit deelgebied 4 en 5 samenkomen op de dalvlakte van het Noordal. In Onderschey liggen 3 risicopanden in de stroombaan van de noodoverlaat van waterschapsbuffer 'Schey'. Zowel uit de hydrologische analyse als tijdens de bewonersavonden is bevestigd dat zich hier wateroverlast voordoet bij hevige neerslag. De locatie ligt op een samenkomstpunt van meerdere stroombanen vanuit de hoger gelegen delen tussen Terlinden, Hoogcruts en De Planck. Hier stroomt circa één derde van het totale afstromingsvolume van het Noordal langs de woningen, grotendeels via een duiker en ondiep profiel tussen de bebouwing door. Bij piekbuien is de afvoercapaciteit ontoereikend, waardoor water tijdelijk stagneert en zich ophoopt op de weg en rondom de panden op de aangrenzende percelen.

Het doel van de maatregel is om de panden die midden in de stroombaan liggen te beschermen en de hydrologische doorvoer langs de bebouwing te verbeteren. Hiermee wordt lokale overlast verminderd en de afvoer naar benedenstroomse buffers beter gereguleerd.

Beschrijving van de maatregel

De maatregel richt zich op het geleiden van afstromend water rondom de bebouwing en het voorkomen van instroom richting woningen bij piekbuien. Daarvoor worden de volgende ingrepen overwogen:

- het aanbrengen van een stroomprofiel (bijv. grasbaan of verlaagd profiel) waarmee water gecontroleerd langs de panden kan worden geleid;
- de aanleg van waterkerende elementen, zoals een lage grond dam, metselwerk of coupure, die voorkomen dat water richting woningen stroomt;
- het creëren van een overlooprout e via de weg (noodoverlaat of voorde) met voldoende afvoercapaciteit voor piekbuien.

Deze gecombineerde aanpak zorgt ervoor dat het water in extreme situaties tijdelijk kan worden opgevangen en veilig omgeleid, zonder schade aan panden of infrastructuur.

Eigendomsituatie en betrokken partijen

De weg ter hoogte van Onderschey is in eigendom en beheer van de Gemeente Eijsden-Margraten. De bovenstroomse buffer valt onder eigendom van Waterschap Limburg. De locatie van de kwetsbare panden, waar het water langs en deels door particuliere erven stroomt, bevindt zich op privaat eigendom. Afstemming met deze perceeleigenaren is essentieel voor het bepalen van de exacte maatregelvorm en uitvoering.

Bijdrage aan systeemdoel

De maatregel bij Onderschey heeft een grote lokale betekenis:

- vermindering van wateroverlast en schaderisico bij de kwetsbare panden;
- optimalisatie van de doorvoer van afstromend water naar benedenstroomse buffers;
- verbetering van de continuïteit van het hydrologisch systeem tussen Terlinden, Hoogcruts, De Planck en Wesch.

Hoewel de maatregel complex en kostbaar kan zijn vanwege de ligging op particulier terrein, is de impact op het verkleinen van de risico's in het bebouwd gebied groot. In samenhang met een maximale aanpak op de Waufsberg kan de effectiviteit van deze maatregel verder worden vergroot.

Beoordeling Multi Criteria Analyse

Hydrologie

De maatregel draagt niet bij aan vermindering van piekafvoer of berging. Er wordt uitsluitend voorzien in het geleiden van waterstromen, zonder dat dit effect heeft op het vasthouden van water.

Kosten

Met een investeringsbedrag van circa € 473.000,00 zijn de kosten hoog in verhouding tot het effect. Het betreft civieltechnische werkzaamheden waarvoor nauwelijks subsidiemogelijkheden bestaan, omdat de maatregel voornamelijk functioneel van aard is.

Eigendom

De werkzaamheden vinden deels plaats op particulier terrein, waaronder tuinen en erfzones, terwijl enkel de weg in eigendom is van de gemeente. Er is nog geen afstemming met de betrokken eigenaren, wat de uitvoerbaarheid bemoeilijkt.

Waterkwaliteit

De maatregel heeft geen invloed op de waterkwaliteit, aangezien het water enkel wordt doorgelaten en niet wordt geïnfilterd of gefilterd.

Beheer & Onderhoud

Het onderhoud is relatief beperkt maar specialistisch, vanwege de aanwezigheid van kademuren, grasbanen en technische constructies. Voor particuliere eigenaren kan dit een uitdaging vormen, terwijl het voor Waterschap of gemeente gangbaar beheer zou betreffen.

Ecologie

De aanleg kan leiden tot tijdelijke verwijdering van struweel in de aangrenzende tuinen. Ecologische winst blijft uit; herstel naar de huidige situatie is mogelijk, maar er wordt geen extra natuurwaarde gecreëerd.

Landschap

De maatregel is technisch van aard en moeilijk landschappelijk in te passen. De constructies vallen grotendeels weg achter perceelscheidingen en beplante graft tussen het dat en de projectlocatie, maar voegen visueel niets toe aan het landschap.

Duurzaamheid

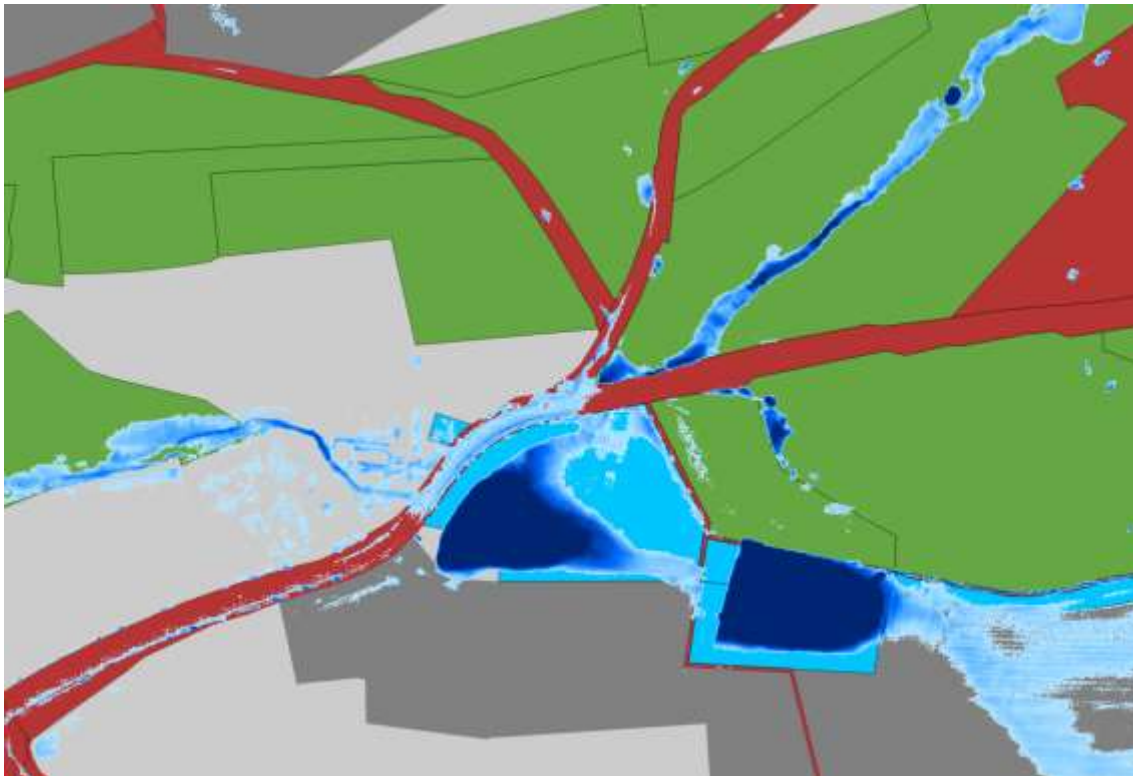
De constructie bestaat voornamelijk uit steen en beton, wat de maatregel robuust maakt, maar weinig duurzaam in materiaalgebruik. De levensduur is lang, maar afhankelijk van onderhoud en eigendomsverhoudingen.

Belevingswaarde

De maatregel verbetert de bescherming en bruikbaarheid van het perceel voor bewoners, maar heeft geen recreatieve of visuele meerwaarde voor bezoekers of omwonenden.



Huidige situatie (Kragten, 2022)



Eigendommen ter plaatse van Onderschey (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model huidige situatie met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Onderschey (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model van maatregel 11 met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Onderschey (Kragten, 2025)



KLIC kaartmateriaal met gemeentelijke riolering (paarse arcering), WL persriolering (paarse arcering), WL leegloopleiding (bruine arcering), WML waterleiding (donkerblauwe arcering), Enexis midden- en laagspanning (rode arcering), Enexis gasleiding (gele arcering) en Ziggo & KPN datakabels (groene arcering) op locatie van de maatregel ter plaatse van Bergenhuizen (Kadaster, 2025)

Kostenraming

Project: Liquid Commons Betreft: Globale investeringsbegroting Door: D. Maas Status: Concept Versie: v0.1 Datum: 12-09-2025 Prijspeil: juni 2025									
BOUWKOSTEN		Opbouw prijs per eenheid			Overzicht deellocaties				
Omschrijving	Locatie	P.P.E		11					
		Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub		
Aanbrengen kademuur; betonnen kern met bekleding uit metselwerk, h=ca.1m, excl. fundering		1	m	€	806,90	225	m	€	181.552,50
Grond ontgraven uit sleuf; br=1,0, d=0,8m		0,8	m3	€	5,00				
Grond vervoeren naar plaats van herverwerken; gerekend met 50% van totale hoeveelheid		0,4	m3	€	2,50				
+ tijdelijk deponeren op locatie van herverwerking		0,4	m3	€	1,00				
Grond vervoeren naar vergunde inrichting; gerekend met 50% van totale hoeveelheid		0,4	m3	€	10,00				
+ Stort- en/of acceptatiekosten, klasse Industrie		0,68	ton	€	12,50				
L.e.a. funderingslaag uit silex; br=1,0m, d=0,2m; gerekend met een soortelijk gewicht van 2.380 kg/m3 (verdicht)		0,48	ton	€	50,00				
L.e.a. prefab-betonnen L-element; htotaal=1,5m		1	m	€	455,00				
L.e.a. bekleding uit metselwerk; htotaal=1,5m		1,5	m2	€	155,00				
L.e.a. rollaag uit metselwerk		0,5	m2	€	155,00				
Aanbrengen coupure; br=5m; hca.=1-1,5m		1	st	€	42.000,00	1	st	€	42.000,00
(Her)profilen bestaande grasbaan door particuliere tuin; br=5m		1	m	€	10,00	90	m	€	900,00
Loswerken bestaande ondergrond d.m.v. frezen		0,05	are	€	15,00				
Profilen bestaande grasbaan		5	m2	€	1,50				
Inzaaien leegloop met bermenmengsel		0,05	are	€	35,00				
Totale directe kosten								€	224.452,50
Nader te detailleren (% over totale directe kosten)				15%				€	33.667,88
Afdracht CROW				0,3%				€	673,36
Eenmalige kosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)				2%				€	5.175,87
Algemene bouwplaatskosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)				2%				€	5.175,87
Uitvoeringskosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)				10%				€	25.879,37
Algemene kosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren + EK, ABK en UK)				8%				€	23.601,99
Winst en risico (% over totale directie kosten + nader te detailleren + EK, ABK, UK en AK)				8%				€	25.490,15
Totale Bouwkosten								€	344.116,99
ENGINEERINGSKOSTEN									
Omschrijving	Locatie	P.P.E		11					
		Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub		
Engineeringskosten OG planuitwerkingsfase (% over totale bouwkosten)				8%				€	27.529,36
Engineeringskosten OG conditionerende onderzoeken (% over totale bouwkosten)				10%				€	34.411,70
Engineeringskosten OG realisatiefase (% over totale bouwkosten)				5%				€	17.205,85
Nader te detailleren (% over totale engineeringkosten)				10%				€	7.914,69
Totale engineeringkosten								€	87.061,60
OVERIGE BIJKOMENDE KOSTEN									
Omschrijving	Locatie	P.P.E		11					
		Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub		
Legeskosten voor het verkrijgen van vergunningen e.d. (% over totale bouwkosten)				1%				€	3.441,17
Verzekeringspremies (% over totale bouwkosten)				1%				€	1.720,58
Totale bijkomende kosten								€	5.161,75
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN									
Omschrijving	Locatie	P.P.E		11					
		Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub		
Directe bouwkosten								€	224.452,50
Indirecte bouwkosten								€	119.664,49
Bouwkosten (totaal)								€	344.116,99
Engineeringskosten (totaal)								€	87.061,60
Vastgoedkosten (totaal)								€	-
Overige bijkomende kosten (totaal)								€	5.161,75
Voorziena investeringskosten (totaal)								€	436.340,34
Risicoreservering (niet benoemd) Bouwkosten				10%				€	34.411,70
Risicoreservering (niet benoemd) Engineeringkosten				2%				€	1.741,23
Risicoreservering (niet benoemd) Vastgoedkosten				0%				€	-
Niet benoemde risicoreservering (totaal)								€	36.152,93
Totale Investeringskosten (exclusief BTW); afgerond op €1.000,-								€	473.000,00

BIJLAGE 12 – EXTENSIVERING RUN-OFF ZUIDFLANK NOORBEEMDEN



Aanleiding en doelstelling

Aan de zuidflank van de Noorbeemden, grenzend aan agrarische percelen en natuurterrein van Natuurmonumenten, bestaan twee run-off-punten waar tijdens hevige buien water en sediment richting het Natura 2000-gebied Noorbeemden afstromen. Deze afstroming veroorzaakt een verhoogde nutriëntenaanvoer en draagt bij aan het verlies van ecologische kwaliteit in de lager gelegen natuurzone. Het run-off-onderzoek van de Provincie Limburg, uitgevoerd in 2018 en pas na de vaststelling van de prioriteitsmaatregelen ingebracht in het project, bracht deze knelpunten duidelijk in beeld.

De locaties aan de zuidrand van het gebied bieden potentie om deze run-off-punten volledig op te heffen door maatregelen te treffen in de overgangszone tussen landbouwgrond en natuur. Het doel van de maatregel is om afstroming bij de bron te beperken, de infiltratie te vergroten en de landschappelijke overgang tussen landbouw en natuur te versterken.

Beschrijving van de maatregel

De maatregel vormt een gecombineerde ingreep die hydrologische, ecologische en landschappelijke functies samenbrengt. Ze bestaat uit de volgende onderdelen:

- Extensivering van agrarische percelen direct grenzend aan de zuidrand van het natuurgebied, zodat afstroming van nutriënten en sediment wordt verminderd;
- Aanleg van een ondiepe bufferzone aan de voet van de helling om afstromend water tijdelijk te kunnen bergen en gecontroleerd te laten infiltreren;
- Realisatie van een swale (ondiepe greppel) loodrecht op de afstromingsrichting, waarmee water wordt opgevangen, vertraagd en in de bodem kan zakken;
- Aanleg van een mantelzoom met struik- en grasbegroeiing langs de bestaande bosrand, waarmee de overgang tussen landbouw en natuur wordt verzacht en een waardevolle ecologische verbindingszone ontstaat.

Samen zorgen deze ingrepen voor een robuuste buffer die oppervlakkige afstroming opvangt, waterkwaliteit verbetert en het landschap ecologisch verrijkt. Het bestaande buffercompartiment op terrein van Natuurmonumenten wordt niet aangepast, maar deze nieuwe inrichting sluit er functioneel en landschappelijk op aan.

Eigendomsituatie en betrokken partijen

De maatregel ligt grotendeels op gronden van Natuurmonumenten, in combinatie met aangrenzende agrarische percelen in particulier eigendom. De Provincie Limburg leverde het oorspronkelijke run-off-onderzoek en blijft betrokken bij de verdere planuitwerking. Het aangrenzende wegprofiel aan de zuidzijde valt onder beheer van de Gemeente Eijsden-Margraten. Voor de uitvoering is afstemming met betrokken perceelseigenaren nodig over extensiever beheer en de aanleg van de buffer- en mantelzoomelementen.

Bijdrage aan systeemdoel

De maatregel draagt bij aan het opheffen van de twee run-off-punten en daarmee aan een structurele vermindering van de afstroming en nutriëntenaanvoer naar het Natura 2000-gebied Noorbeemden. Daarnaast ontstaat een verbeterde hydrologische overgangszone waarin water wordt vastgehouden, geïnfiltreerd en gefilterd voordat het het natuurgebied bereikt. De mantelzoom met struiken en grasbegroeiing vergroot de ecologische samenhang, biedt beschutting voor fauna en versterkt de landschappelijke kwaliteit van de zuidflank van het Noordal.

Door de integrale aanpak levert deze maatregel winst op voor hydrologie, ecologie en landschap zonder dat ingrepen in bestaande buffercompartimenten nodig zijn.

Beoordeling Multi Criteria Analyse

Hydrologie

De maatregel heeft geen invloed op de knelpunten bij Wesch of Noorbeemden, maar draagt lokaal bij aan vertraagde afvoer en berging. De verwachte buffercapaciteit bedraagt circa 500 m³, waarmee ongeveer twee derde van het afstromend volume op de locatie wordt vastgehouden.

Kosten

Met een investering van circa € 636.000,00 zijn de kosten gemiddeld tot hoog, gezien de combinatie van hydrologische en ecologische doelen. Er is echter een goede kans op subsidiëring, onder meer via WRL (voor buffercompartimenten) en regelingen voor landschapselementen of Natura 2000-versterking.

Eigendom

De gronden rond run-off punt 191 en het aangrenzende natuurgebied zijn in eigendom van Natuurmonumenten. Het agrarische perceel bij het andere run-off-punt is nog particulier eigendom. Er heeft nog geen afstemming plaatsgevonden met de eigenaar.

Waterkwaliteit

De maatregel zorgt voor significante verbetering van de waterkwaliteit door de aanleg van een bufferrand, swale en geleidelijke gradiënten die filtratie bevorderen. De omzetting van agrarische grond naar permanent grasland draagt eveneens bij aan vermindering van nutriëntenafvoer.

Beheer & Onderhoud

De beheerinspanning is matig. De elementen sluiten aan bij het bestaande natuurbeheer, met voornamelijk groenonderhoud in de mantelzoom om de vegetatiestructuur in stand te houden.

Ecologie

De maatregel biedt grote ecologische ontwikkelkansen. Door verbinding te maken tussen het Natura 2000-gebied en omliggende agrarische percelen ontstaat een geleidelijke overgangszone met extra leefgebied voor flora en fauna.

Landschap

De maatregel is goed landschappelijk inpasbaar als overgang van agrarisch naar natuurgebied. Het bufferdammetje vormt een relatief laag en beperkt zichtbaar element binnen het landschap.

Duurzaamheid

De maatregel wordt volledig met natuurlijke materialen uitgevoerd, met slechts minimale technische sturingselementen. Hierdoor is de milieubelasting laag en de levensduur lang.

Belevingswaarde

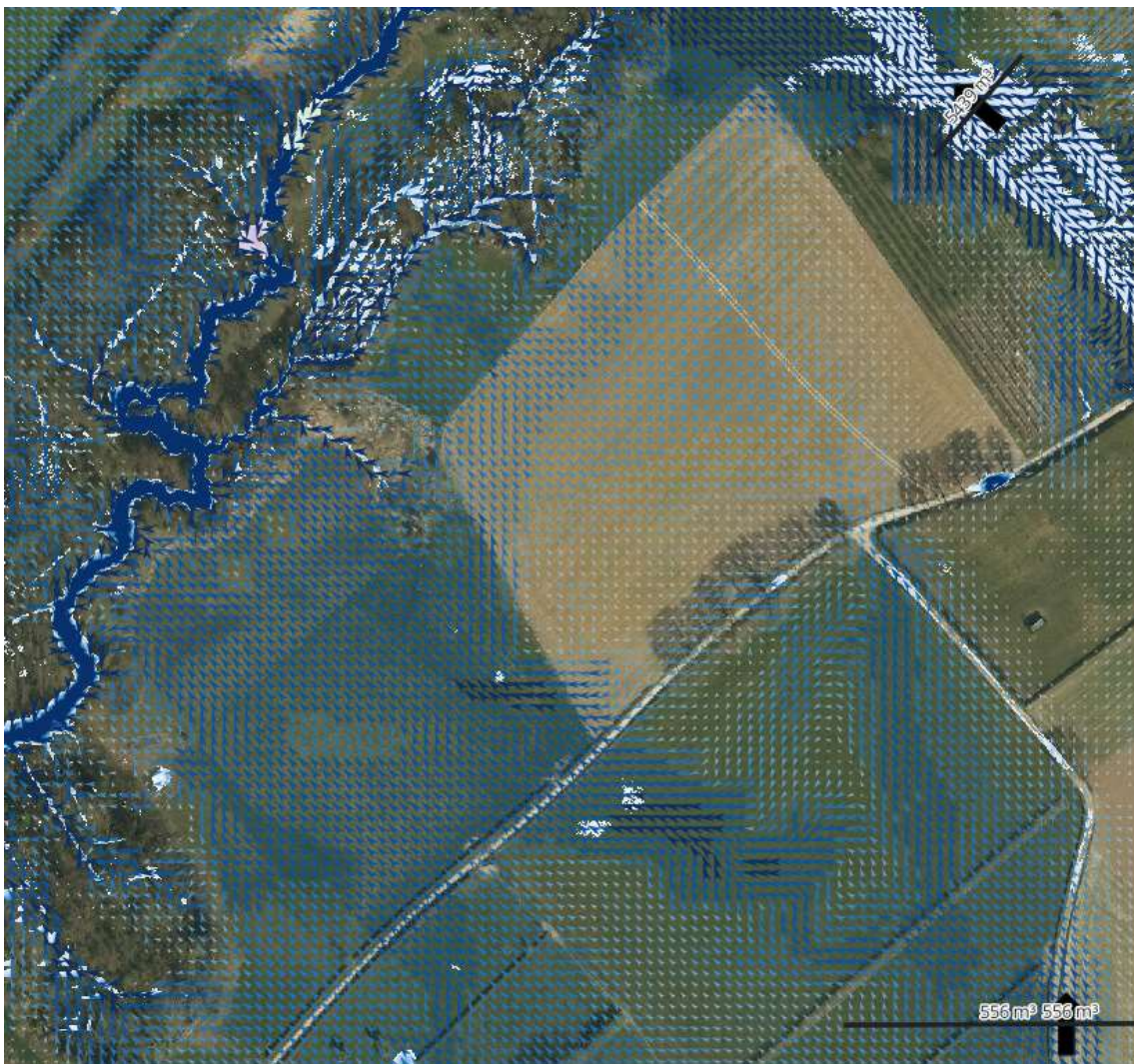
De maatregel heeft geen directe recreatieve functie, maar de toevoeging van struweel en beplanting aan de bosrand zorgt voor een visuele versterking en een natuurlijker aanzicht van de zuidflank van de Noorbeemden.



Huidige situatie (Kragten, 2022)



Eigendommen ten zuiden van Noorbeemden (Kragten, 2025)



*Hydrologisch T25 model huidige situatie met stroombanen en waterdiepte ten zuiden van Noorbeemden
(Kragten, 2025)*



KLIC kaartmateriaal met DPO - buisleiding gevaarlijke inhoud (oranje arcering) op locatie van de maatregel ten zuiden van Noorbeemden (Kadaster, 2025)

Kostenraming

Project: Liquid Commons Betreft: Globale investeringsbegroting Door: D. Maas Status: Concept Versie: v0.1 Datum: 12-09-2025 Prijspijl: juni 2025									
BOUWKOSTEN				Opbouw prijs per eenheid			Overzicht deellocaties		
Omschrijving	Locatie	P.P.E		12					
		Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub		
Aanbrengen gronddam (hmax=1,5m) met uitkomende grond + kleipakket d=0,5m; inhoud=10,5m3/1 klei=4,25m3/m1		1	m	€	254,65	150	m	€	38.197,50
Grond ontgraven uit bekleding; br=13m, d=0,5m (H)		6,5	m3	€	5,00				
Grond (her)werken en verdichten in kern		6,25	m3	€	5,00				
Klei leveren, aanbrengen en verdichten in bekleding		4,25	m3	€	35,00				
Grond (her)werken en verdichten in bekleding		6,5	m3	€	2,50				
Profileren gronddam		14	m2	€	1,50				
Inzaaien gronddam met dijkmengel; brtotaal=14m		0,14	are	€	35,00				
Aanbrengen noodoverlaat uit basalt, incl. grondwerk en funderingslaag		1	m2	€	142,83	37,5	m2	€	5.356,17
Grond ontgraven uit bekleding / cunet, d=0,35m		0,35	m3	€	5,00				
Grond vervoeren naar plaats van herwerken; gerekend met 50% van totale hoeveelheid		0,175	m3	€	2,50				
+ tijdelijk disponeren op locatie van herwerking		0,175	m3	€	1,00				
Grond vervoeren naar vergunde inrichting; gerekend met 50% van totale hoeveelheid		0,175	m3	€	10,00				
+ Stort- en/of acceptatiekosten, klasse Industrie		0,298	ton	€	12,50				
L.e.a. bekistingslaag uit folie in cunet		1	m2	€	5,00				
L.e.a. funderingslaag uit beton; d=0,15m		0,15	m3	€	200,00				
L.e.a. verhardingslaag uit basalt; h=0,2m		1	m2	€	75,00				
Voegen basalt		1	m2	€	25,00				
Aanbrengen instroomvoorziening (leiding met stapelstenen en spindelafsluiter, inclusief basalt en palenrij)		1	st	€	21.300,00	1	st	€	21.300,00
L.e.a. twinwall PP-buis rond 500mm; gerekend met een lengte van 15 meter		15	m	€	350,00				
L.e.a. taludbak t.b.v. rond 500mm en bevestiging spindelafsluiter		1	st	€	2.500,00				
L.e.a. spindelafsluiter		1	st	€	4.550,00				
L.e.a. gewichtsmuur uit Ardennergres t.b.v. opvangen talud aan in- en uitstroomzijde; gerekend met 2x5 x1,5m per voorziening		15	m2	€	400,00				
L.e.a. bodembescherming uit basalt gesteld in beton, inclusief invoegen; rekend met 10 m2 per locatie		10	m2	€	150,00				
L.e.a. leuning; gerekend met 3,5 m per locatie		1	st	€	1.500,00				
Aanbrengen uitstroomvoorziening (uitstroombak met stapelwerk en basalt)		1	st	€	21.300,00	1	st	€	21.300,00
L.e.a. twinwall PP-buis rond 500mm; gerekend met een lengte van 15 meter		15	m	€	350,00				
L.e.a. taludbak t.b.v. rond 500mm en bevestiging spindelafsluiter		1	st	€	2.500,00				
L.e.a. spindelafsluiter		1	st	€	4.550,00				
L.e.a. gewichtsmuur uit Ardennergres t.b.v. opvangen talud aan in- en uitstroomzijde; gerekend met 2x5 x1,5m per voorziening		15	m2	€	400,00				
L.e.a. bodembescherming uit basalt gesteld in beton, inclusief invoegen; rekend met 10 m2 per locatie		10	m2	€	150,00				
L.e.a. leuning; gerekend met 3,5 m per locatie		1	st	€	1.500,00				
Aanbrengen struweel in mantelzone; bosplantsoen 2,5x2,5m; br=25m		1	m	€	28,60	400	m	€	11.440,00
L.e.a. bosplantsoen		4	st	€	5,00				
Nazorg bosplantsoen		4	st	€	1,50				
Inboet bosplantsoen		0,4	st	€	6,50				
Aanbrengen veekerende afrastering rondom buffers		1	m	€	30,00	300	m	€	9.000,00
Aanbrengen loop- en werkpoorten		1	st	€	1.750,00	1	st	€	1.750,00
Totale directe kosten								€	108.343,67
Nader te detailleren (% over totale directe kosten)				15%				€	16.251,55
Afdracht CROW				0,3%				€	325,03
Eenmalige kosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren)				2%				€	2.498,41
Algemene bouwplaatskosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren)				2%				€	2.498,41
Uitvoeringskosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren)				10%				€	12.492,03
Algemene kosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren + EK, ABK en UK)				8%				€	11.392,73
Winst en risico (% over totale directie kosten + nader te detailleren + EK, ABK, UK en AK)				8%				€	12.304,15
Totale Bouwkosten								€	166.105,96
ENGINEERINGSKOSTEN									
Omschrijving	Locatie	P.P.E		12					
		Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub		
Engineeringskosten OG planuitwerkingsfase (% over totale bouwkosten)				8%				€	13.288,48
Engineeringskosten OG conditionerende onderzoeken (% over totale bouwkosten)				10%				€	16.610,60
Engineeringskosten OG realisatiefase (% over totale bouwkosten)				5%				€	8.305,30
Nader te detailleren (% over totale engineeringkosten)				10%				€	3.820,44
Totale engineeringkosten								€	42.024,81
VASTGOEDKOSTEN									
Omschrijving	Locatie	P.P.E		12					
		Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub		
Aankoop grond		1	ha	€	92.500,00	4	ha	€	370.000,00
Grondverwervingskosten		10000	m2	€	9,00				
Transactiekosten		1	st	€	2.500,00				
Nader te detailleren (% over totale vastgoedkosten)				10%				€	37.000,00
Totale vastgoedkosten								€	407.000,00
OVERIGE BIJKOMENDE KOSTEN									
Omschrijving	Locatie	P.P.E		12					
		Hoev.	Eenh.	€	Hoev.	Eenh.	Sub		
Legeskosten voor het verkrijgen van vergunningen e.d. (% over totale bouwkosten)				1%				€	1.661,06
Verzekeringspremies (% over totale bouwkosten)				1%				€	830,53
Totale bijkomende kosten								€	2.491,59
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN									
Omschrijving	Locatie	P.P.E		12					
		Hoev.	Eenh.	€	Sub				
Directe bouwkosten								€	108.343,67
Indirecte bouwkosten								€	57.762,29
Bouwkosten (totaal)								€	166.105,96
Engineeringskosten (totaal)								€	42.024,81
Vastgoedkosten (totaal)								€	407.000,00
Overige bijkomende kosten (totaal)								€	2.491,59
Voorziene investeringskosten (totaal)								€	617.622,36
Risicoreservering (niet benoemd) Bouwkosten				10%				€	16.610,60
Risicoreservering (niet benoemd) Engineeringkosten				2%				€	840,50
Risicoreservering (niet benoemd) Vastgoedkosten				0%				€	-
Niet benoemde risicoreservering (totaal)								€	17.451,09
Totale Investeringskosten (exclusief BTW); afgerond op €1.000,-								€	636.000,00

BIJLAGE 13 – BUFFER VROELLEN



Aanleiding en doelstelling

De maatregel is oorspronkelijk geopperd door bewoners tijdens de bewonersavond en later bevestigd in de resultaten van het hydrologisch onderzoek. In het buurtschap Vroelen leidt afstromend water van hoger gelegen percelen bij hevige neerslag regelmatig tot wateroverlast. De huidige afstroming volgt een steile helling en wordt niet gebufferd voordat het Vroelen bereikt, waardoor het water ongecontroleerd richting woningen en het wegprofiel stroomt.

Het doel van de maatregel is om afstromend hemelwater vroegtijdig af te vangen en te bufferen, zodat de piekafvoer naar het lagere deel van het Noordal wordt verminderd. Hiermee wordt zowel het lokale overlastprobleem rondom de bebouwing te Vroelen verminderd als de belasting op het benedenstroomse gebied in de stroombaan van Buffer Sint Maartensweg, de dorpskern van Noorbeek en Buffer Wesch beperkt.

Beschrijving van de maatregel

De maatregel voorziet in de realisatie van een buffercompartiment in de laagte bij het voetpad tussen Hoeve De Peul en Vroelen, gelegen in een dal tussen een agrarisch perceel en het wegtalud aan de zuidzijde van Vroelen. Door het aanbrengen van een grond dam in deze laagte ontstaat een gecontroleerde berging waarin afstromend water tijdelijk kan worden vastgehouden. Daarnaast wordt bovenstrooms van de buffer een geleidend element aangebracht in de vorm van een lage grond dam over de helling achter enkele woningen, ter geleiding naar het compartiment, zodat het water effectief wordt afgevangen en niet langer ongecontroleerd over het maaiveld of langs de bebouwing afstroomt.

De bufferlocatie bevindt zich op een strategisch punt in deelgebied 2, dat in de hydrologische modellering als één van de belangrijkste zones is geïdentificeerd voor het verlagen van de piekafvoer. Deze maatregel fungeert als aanvullende schakel op reeds bestaande buffers in het gebied, zoals Buffer Sint Maartensweg en Boerenbuffer Beijers, en kan het effect van die maatregelen versterken door waterstromen hoger in het systeem af te vangen.

Eigendomsituatie en betrokken partijen

De maatregel bevindt zich deels op gemeentelijke gronden, waaronder het wandelpad en het talud van de aangrenzende weg, en deels op particulier eigendom van de familie Huntjens, die tevens eigenaar is van aangrenzende percelen waar Boerenbuffer Huntjens wordt voorzien. Voor de realisatie van het buffercompartiment is instemming van de particuliere eigenaar vereist. De samenwerking tussen de gemeente en de grondeigenaar is daarbij bepalend voor de exacte positionering en inrichting van de buffer.

Bijdrage aan systeemdoel

De Buffer Vroelen levert een belangrijke bijdrage aan het vasthouden van water hoog in het systeem. Door de hellingafvoer lokaal te onderbreken, wordt de piekafvoer naar Wesch en de Noorbeemden verlaagd en worden woningen in Vroelen beter beschermd tegen wateroverlast.

Daarnaast biedt de maatregel hydrologische samenhang met bestaande buffers in het stroomgebied, waardoor het totale systeem robuuster wordt bij hevige neerslag. Deze maatregel geldt als no-regret-ingreep met een duidelijke meerwaarde voor waterveiligheid en ruimtelijke samenhang, mits er overeenstemming wordt bereikt over de benodigde gronden.

Beoordeling Multi Criteria Analyse

Hydrologie

Bij het eerstvolgende benedenstroomse meetpunt wordt circa 100 m³ minder water gemeten van de oorspronkelijke 275 m³. De maatregel houdt circa 350 m³ water vast uit de lokale stroombaan, waarmee de volledige stroombaan wordt afgevangen. Door een niet doorgerekende maar wel ingetekende geleidingsdam te realiseren, kan er meer water opgevangen worden.

Kosten

Met een investering van ongeveer € 380.000,00 vallen de kosten binnen een redelijke bandbreedte voor een gebiedsmaatregel met hydrologisch effect. Er is kans op subsidiëring via WRL in het kader van buffercompartimenten.

Eigendom

Ongeveer 20% van het benodigde gebied is in eigendom van de gemeente, de rest betreft particulier terrein. Er heeft nog geen afstemming plaatsgevonden met de betrokken eigenaren, wat de uitvoerbaarheid beperkt.

Waterkwaliteit

De maatregel kan bij toepassing van een slibdam of vegetatierand bijdragen aan de filtering van afstromend water.

Beheer & Onderhoud

De maatregel is eenvoudig te beheren. Het compartiment vergt periodiek onderhoud van vegetatie en controle op de werking van de uitstroomvoorziening.

Ecologie

De maatregel heeft een beperkte ecologische meerwaarde. De ingreep vindt grotendeels plaats in bestaand struweel op het talud van de hoger gelegen weg, waardoor tijdelijke verstoring optreedt. Herstel naar de huidige situatie is mogelijk, maar verdere ecologische ontwikkeling blijft gering.

Landschap

Door de omvang van de dam en de ligging nabij de weg is de landschappelijke inpassing beperkt. De maatregel heeft een functioneel karakter en beperkt visuele kwaliteit.

Duurzaamheid

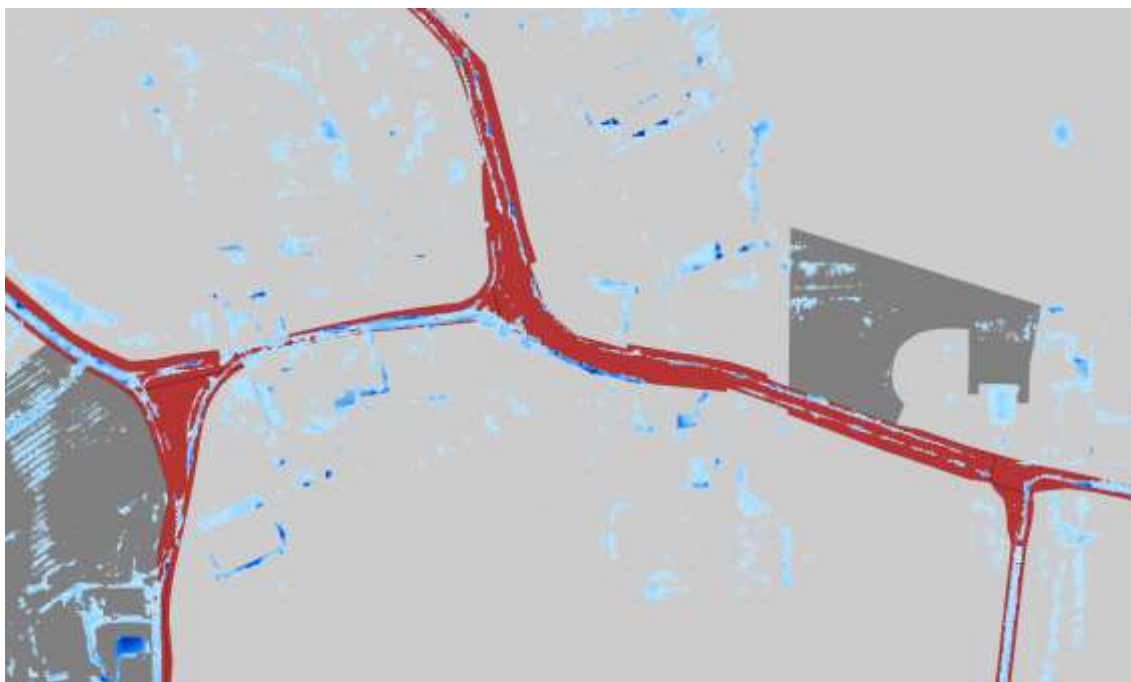
De maatregel bestaat voornamelijk uit cultuurtechnische en technische elementen zoals een bufferdam en leegloopconstructie. De constructie is robuust en toekomstbestendig, maar bevat weinig natuurlijke materialen.

Belevingswaarde

Voor de aanleg van de buffer zal het bestaande wandelpad worden omgelegd, waardoor een nieuw wandeltraject ontstaat dat beter aansluit op het landschap. Dit nieuwe pad biedt meerwaarde voor wandelaars en kan gecombineerd worden met de natuurlijke elementen van de bufferzon



Huidige situatie (Kragten, 2022)



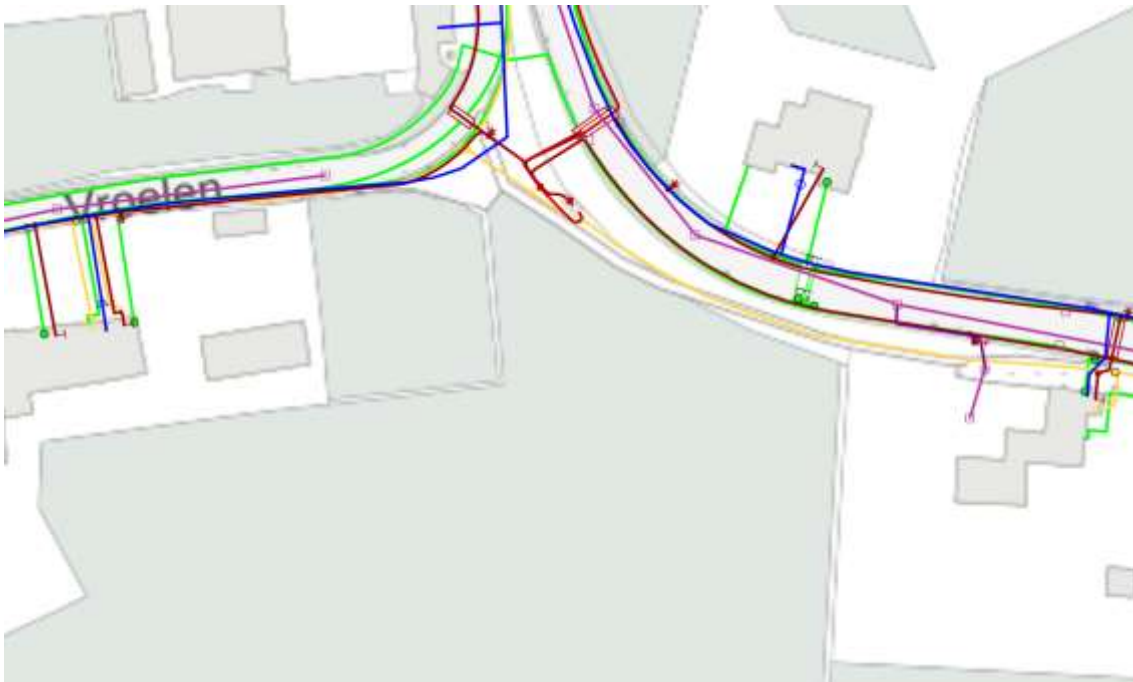
Eigendommen ter plaatse van Vroelen (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model huidige situatie met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Vroelen (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model van maatregel 14 met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Vroelen (Kragten, 2025)



KLIC kaartmateriaal met Enexis gasleiding (gele arcering) en Enexis middenspanning (rode arcering) op locatie van de maatregel te Vroelen (Kadaster, 2025)

Kostenraming

Project: Liquid Commons Betreft: Globale investeringsbegroting Door: D. Maas Status: Concept Versie: v0.1 Datum: 12-09-2025 Prijspeil: juni 2025									
BOUWKOSTEN				Opbouw prijs per eenheid			Overzicht deellocaties		
Omschrijving	Locatie		P.P.E €	13					
				Hoef.	Eenh.	Sub			
Aanbrengen gronddam (hmax=3m) met uitkomende grond + kleipakket d=0,5m; inhoud=21m3/m1 klei=6,5m3/m1 <i>Grond ontgraven uit bekleding; br=22m, d=0,5m (H)</i> <i>Grond (her)verwerken en verdichten in kern</i> <i>Klei leveren, aanbrengen en verdichten in bekleding</i> <i>Grond (her)verwerken en verdichten in bekleding</i> <i>Profielen gronddam</i> <i>Inzaaien gronddam met dijkmengst; br:taal=23m</i>		1	m	€	425,05	35	m	€	14.876,75
Aanbrengen noodoverlaat uit basalt, incl. grondwerk en funderingslaag <i>Grond ontgraven uit bekleding / cunet, d=0,35m</i> <i>Grond vervoeren naar plaats van herverwerken; gerekend met 50% van totale hoeveelheid</i> <i>+ Tijdelijk deponeren op locatie van herverwerking</i> <i>Grond vervoeren naar vergunde inrichting; gerekend met 50% van totale hoeveelheid</i> <i>+ Stort- en/of acceptatiekosten, Klasse Industrie</i> <i>L.e.a. bekingslaag uit folie in cunet</i> <i>L.e.a. funderingslaag uit beton; d=0,15m</i> <i>L.e.a. verhardingslaag uit basalt; h=0,2m</i> <i>Voegen basalt</i>		1	m2	€	142,83	60	m2	€	8.569,88
Aanbrengen geleidedam uit basalt (br=1,5m; h=0,5m), inclusief grondwrk en funderingslaag <i>Grond ontgraven uit bekleding / cunet, d=0,35m</i> <i>Grond vervoeren naar plaats van herverwerken; gerekend met 50% van totale hoeveelheid</i> <i>+ Tijdelijk deponeren op locatie van herverwerking</i> <i>Grond vervoeren naar vergunde inrichting; gerekend met 50% van totale hoeveelheid</i> <i>+ Stort- en/of acceptatiekosten, Klasse Industrie</i> <i>L.e.a. uitvallaag van menggranulaat</i> <i>L.e.a. funderingslaag uit beton; d=0,15m</i> <i>L.e.a. verhardingslaag uit basalt; h=0,2m</i> <i>Voegen basalt</i>		1	m2	€	147,83	150	m2	€	22.174,69
Aanbrengen instroomvoorziening (leiding met stapelstenen en spindelafsluiter, inclusief basalt en palenrij) <i>L.e.a. twinwall PP-buis rond 500mm; gerekend met een lengte van 15 meter</i> <i>L.e.a. taludbak t.b.v. rond 500mm en bevestiging spindelafsluiter</i> <i>L.e.a. spindelafsluiter</i> <i>L.e.a. gewichtsmuur uit Ardenner-gres t.b.v. opvangen talud aan in- en uitstroonzijde; gerekend met 2x5 x 1,5m per voorziening</i> <i>L.e.a. bodembescherming uit basalt gesteld in beton, inclusief invoegen; rekend met 10 m2 per locatie</i> <i>L.e.a. leuning; gerekend met 3,5 m per locatie</i>		1	st	€	21.300,00	1	st	€	21.300,00
Aanbrengen uitstroomvoorziening (uitstroombak met stapelwerk en basalt) <i>L.e.a. twinwall PP-buis rond 500mm; gerekend met een lengte van 15 meter</i> <i>L.e.a. taludbak t.b.v. rond 500mm en bevestiging spindelafsluiter</i> <i>L.e.a. spindelafsluiter</i> <i>L.e.a. gewichtsmuur uit Ardenner-gres t.b.v. opvangen talud aan in- en uitstroonzijde; gerekend met 2x5 x 1,5m per voorziening</i> <i>L.e.a. bodembescherming uit basalt gesteld in beton, inclusief invoegen; rekend met 10 m2 per locatie</i> <i>L.e.a. leuning; gerekend met 3,5 m per locatie</i>		1	st	€	21.300,00	1	st	€	21.300,00
Aanbrengen inrichtingselementen voor wandelstructuur <i>L.e.a. bebording e.d. (gerekend met 1 stuks per 100m1)</i>		1	m	€	2,50	500	m	€	1.250,00
Aanbrengen wekkerende afrastering rondom buffers		1	m	€	30,00	125	m	€	3.750,00
Aanbrengen loop- en werkpoorten		1	st	€	1.750,00	2	st	€	3.500,00
Verplaatsen trafostation Enexis		1	st	€	35.000,00	1	st	€	35.000,00
Totale directe kosten						€ 131.721,31			
Nader te detailleren (% over totale directe kosten)						15%			
Afdracht CROW						0,3%			
Enmalige kosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)						2%			
Algemene bouwplaatskosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)						2%			
Uitvoeringskosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)						10%			
Algemene kosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren + EK, ABK en UK)						8%			
Winst en risico (% over totale directie kosten + nader te detailleren + EK, ABK, UK en AK)						8%			
Totale Bouwkosten						€ 201.947,15			
ENGINEERINGSKOSTEN									
Omschrijving	Locatie		P.P.E €	13					
				Hoef.	Eenh.	Sub			
Engineeringskosten OG planuitwerkingsfase (% over totale bouwkosten)			8%			€	16.155,77		
Engineeringskosten OG conditionerende onderzoeken (% over totale bouwkosten)			10%			€	20.194,71		
Engineeringskosten OG realisatiefase (% over totale bouwkosten)			5%			€	10.097,36		
Nader te detailleren (% over totale engineeringkosten)			10%			€	4.644,78		
Totale engineeringkosten						€ 51.092,63			
VASTGOEDKOSTEN									
Omschrijving	Locatie		P.P.E €	13					
				Hoef.	Eenh.	Sub			
Aankoop grond <i>Grondverwervingskosten</i> <i>Transactiekosten</i>		1	ha	€	92.500,00	1	ha	€	92.500,00
Nader te detailleren (% over totale vastgoedkosten)			10%			€	9.250,00		
Totale vastgoedkosten						€ 101.750,00			
OVERIGE BIJKOMENDE KOSTEN									
Omschrijving	Locatie		P.P.E €	13					
				Hoef.	Eenh.	Sub			
Lageskosten voor het verkrijgen van vergunningen e.d. (% over totale bouwkosten)			1%			€	2.019,47		
Verzekeringspremies (% over totale bouwkosten)			1%			€	1.009,74		
Totale bijkomende kosten						€ 3.029,21			
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN									
Omschrijving	Locatie		P.P.E €	13					
				Hoef.	Eenh.	Sub			
Directe bouwkosten						€	131.721,31		
Indirecte bouwkosten						€	70.225,83		
Bouwkosten (totaal)						€	201.947,15		
Engineeringskosten (totaal)						€	51.092,63		
Vastgoedkosten (totaal)						€	101.750,00		
Overige bijkomende kosten (totaal)						€	3.029,21		
Voorziene investeringskosten (totaal)						€	357.818,98		
Risicoreservering (niet benoemd) Bouwkosten			10%			€	20.194,71		
Risicoreservering (niet benoemd) Engineeringkosten			2%			€	1.021,85		
Risicoreservering (niet benoemd) Vastgoedkosten			0%			€	-		
Niet benoemde risicoreservering (totaal)						€	21.216,57		
Totale Investeringskosten (exclusief BTW); afgerond op €1.000,-						€ 380.000,00			

BIJLAGE 14 – RIOOLMAATREGELEN WESCH



Aanleiding en doelstelling

In Wesch bevindt zich reeds een bergbezinkbassin (BBB) dat een belangrijke rol vervult bij het tijdelijk opslaan en bezinken van rioolwater tijdens hevige neerslag. Hoewel het systeem functioneert, beschikt het niet over voldoende capaciteit om de toenemende instroom bij piekbuien effectief te verwerken.

De huidige overstortfrequentie bedraagt circa vijf keer per jaar, terwijl deze volgens de Kaderrichtlijn Water (KRW) maximaal één keer per vijf jaar mag optreden. Het overschrijden van deze norm leidt tot verhoogde lozing van sterk vervuild rioolwater op het oppervlaktewatersysteem, waardoor het Natura 2000-gebied Noorbeemden wordt belast.

Het doel van de maatregel is om de overstortfrequentie terug te dringen en de waterkwaliteit benedenstrooms te verbeteren. De aanleiding voor deze maatregel ligt in de hydrologische modelstudie van Nelen & Schuurmans (2022), waarin het functioneren van het huidige bergbezinkbassin te Wesch is geanalyseerd. In deze studie zijn diverse oplossingsrichtingen aangedragen om de overstortfrequentie te beperken.

De twee meest realistische varianten die hieruit naar voren kwamen, zijn:

1. het uitbreiden van het bestaande bergbezinkbassin, en
2. het aanbrengen van een aanvullende bergbezinkleiding tussen Noorbeek en Wesch.

De studie wijst er tevens op dat het volledig behalen van de KRW-doelstelling voor overstortfrequentie binnen de huidige systeemgrenzen niet realistisch is, maar dat de voorgestelde maatregelen wél substantieel bijdragen aan het verminderen van overstorten en het verbeteren van de waterkwaliteit.

Beschrijving van de maatregel

De maatregel omvat twee mogelijke oplossingsrichtingen voor het vergroten van de bergingscapaciteit van het rioolstelsel:

- Variant 1 – Uitbreiding bestaand bergbezinkbassin: Een uitbreiding van het bestaande bergbezinkcompartiment binnen het grasveld in het centrum van Wesch, waarmee de beschikbare bergingscapaciteit wordt vergroot.
De werkzaamheden kunnen worden uitgevoerd binnen bestaand gemeentelijk eigendom.
- Variant 2 – Aanvullende bergbezinkleiding: Als alternatief kan een ondergrondse bergbezinkleiding tussen Noorbeek en Wesch worden aangelegd.

Deze leiding fungeert als extra buffervoorziening, waarin tijdelijk rioolwater wordt opgeslagen en daarna gereguleerd wordt afgevoerd naar het pompgemaal en de zuivering. Voor deze variant zijn geen grondposities in eigendom van projectpartners beschikbaar; het volledige tracé bevindt zich op particuliere gronden.

Er dient daarom een omgevingsproces plaats te vinden voor het volledige grondbeslag van de maatregel, inclusief overeenstemming over aanleg, beheer en onderhoud. Maatregel 14 vormt met afstand de meest technisch complexe oplossingsrichting binnen het gehele project. De uitvoering vraagt om specialistische engineering, afstemming met rioolbeheerders en integratie in de bestaande infrastructuur.

Eigendomsituatie en betrokken partijen

Bij de uitbreidingsvariant liggen de werkzaamheden volledig binnen gemeentelijk eigendom, waaronder de grasvlakte en de weg rondom het BBB in Wesch. Bij de variant met een aanvullende leiding is geen sprake van bestaande eigendom van de projectpartners, en is een omgevingsproces met particuliere grondeigenaren vereist. De Gemeente Eijsden-Margraten is de primaire initiatiefnemer en beheerder van het rioolstelsel, Waterschap Limburg is relevant in deze casus omdat de voorzieningen uitmonden in de watergang de Noor, die binnen het beheergebied van het waterschap ligt. Daarnaast behoren het pompgemaal, de persleiding en de

rioolwaterzuiveringsinstallatie waarop het systeem aansluit, tot de waterschappelijke infrastructuur van Waterschap Limburg.

Bijdrage aan systeemdoel

De rioleringsmaatregelen in Wesch dragen direct bij aan:

- het terugdringen van de overstortfrequentie;
- het voorkomen van lozing van sterk vervuild rioolwater op het Natura 2000-gebied Noorbeemden;
- en het verbeteren van de waterkwaliteit conform de Kaderrichtlijn Water (KRW).

De maatregel vormt een noodzakelijke investering binnen de gemeentelijke opgave voor stedelijk waterbeheer en een cruciale stap richting structurele verbetering van het rioolstelsel in Noorbeek en Wesch.

Beoordeling Multi Criteria Analyse

Hydrologie

De maatregel is niet afzonderlijk hydrologisch gemodelleerd, maar het is realistisch om een uitbreiding van circa 750 m³ bergingscapaciteit te realiseren binnen het rioolstelsel van Wesch. Deze capaciteit moet volledig nieuw worden gecreëerd, aangezien het bestaande stelsel geen ruimte meer biedt voor extra buffering. De uitbreiding zorgt ervoor dat bij een T25-bui circa 10% minder water via de overstort naar de Noor wordt afgevoerd, waarmee de belasting op het benedenstroomse Natura2000-gebied afneemt.

Kosten

De totale investeringskosten bedragen circa € 2.076.000,00, wat fors is door het civieltechnische en ondergrondse karakter van de maatregel. De kans op externe subsidiëring is gering, aangezien de ingreep grotendeels onder gemeentelijke verantwoordelijkheid valt.

Eigendom

De bestaande riolering in Wesch ligt volledig in eigendom van de gemeente, waardoor een uitbreiding van het BBB-stelsel uitvoerbaar is zonder grondaankoop. Bij de aanleg van een aanvullende berg-bezinkleiding tussen Wesch en Noorbeek is echter particuliere grond betrokken.

Waterkwaliteit

De maatregel voorkomt overstort van rioolwater in het natuurgebied, waardoor de waterkwaliteit in de Noor en omliggende zones aanzienlijk wordt beschermd.

Beheer & Onderhoud

De ingreep brengt regelmatig onderhoud en inspectie met zich mee vanwege het technische en ondergrondse karakter, waarbij verschillende beheerders betrokken zijn.

Ecologie

Omdat de maatregel volledig ondergronds wordt uitgevoerd, moet de bovengrondse vegetatie tijdelijk worden verwijderd om ruimte te maken voor de aanleg. Ecologische verstoring is tijdelijk, en herstel tot grasland is na uitvoering mogelijk, maar verdere natuurontwikkeling is beperkt.

Landschap

De maatregel heeft geen landschappelijke inpassing nodig, aangezien de constructie ondergronds wordt aangebracht. Bovengronds blijven enkel putdeksels zichtbaar, wat het visuele effect minimaal maakt.

Duurzaamheid

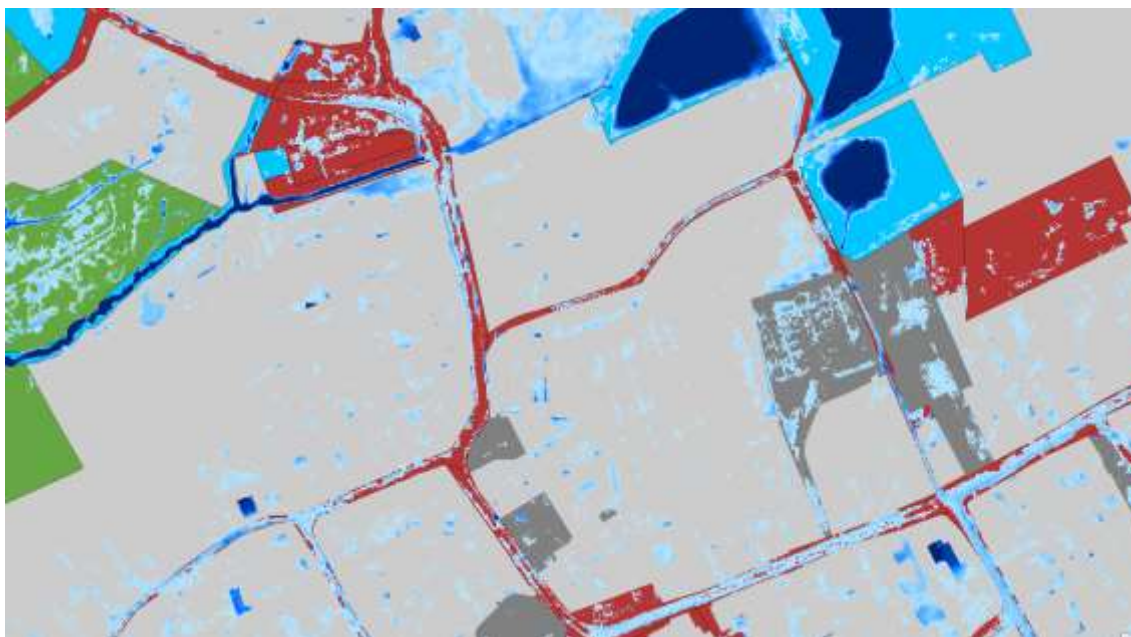
De maatregel bestaat volledig uit beton, staal en andere verhardingsmaterialen. Hoewel de constructie zelf weinig natuurlijk is, biedt zij een robuuste, langdurige oplossing binnen het rioolnetwerk die bijdraagt aan het beperken van toekomstige wateroverlast.

Belevingswaarde

De maatregel heeft geen recreatieve of visuele meerwaarde, maar draagt indirect bij aan een betere leefomgeving door het voorkomen van wateroverlast en vervuiling.



Huidige situatie (Kragten, 2022)



Eigendommen ter plaatse van Wesch en zoekgebied berg bezink leiding (Kragten, 2025)



KLIC kaartmateriaal met gemeentelijk riool (paarse arcering) op locatie van het berg bezink bassin te Wesch en het zoekgebied voor een berg bezink leiding in leidingtrace riool ter plaatse van Brikenstraat (Kadaster, 2025)

Kostenraming

Project: Liquid Commons Betreft: Globale investeringsbegroting Door: D. Maas Status: Concept Versie: v0.1 Datum: 12-09-2025 Prijnspeil: juni 2025											
BOUWKOSTEN				Opbouw prijs per eenheid				Overzicht deellocaties			
Omschrijving				Locatie		P.P.E		14			
				Hoev. Eenh.		€		Hoev. Eenh.		Sub	
Ontgraven grond tbv BBB; klasse Industrie				1	m3	€	22,38	1000	m3	€	22.375,00
Grond ontgraven uit put				1	m3	€	5,00				
Grond vervoeren naar plaats van herverwerken; gerekend met 50% van totale hoeveelheid				0,5	m3	€	2,50				
+ tijdelijk deponeren op locatie van herverwerking				0,5	m3	€	1,00				
Grond vervoeren naar vergunde inrichting; gerekend met 50% van totale hoeveelheid				0,5	m3	€	10,00				
+ Stort- en/of acceptatiekosten, klasse Industrie				0,85	ton	€	12,50				
(Her)profilen terrein na aanleg BBB				1	m2	€	1,85	500	m2	€	925,00
Profilen grondaanvulling op BBB				1	m2	€	1,50				
Inzaaien terrein met kruiden- en faunairijk graslandmengsel				0,01	are	€	35,00				
Aanbrengen bergbezinkbassin				1	m3	€	1.250,00	750	m3	€	937.500,00
Maken aansluiting op bestaand rioolstelsel				1	st	€	25.000,00	1	st	€	25.000,00
Totale directe kosten										€	985.800,00
Nader te detailleren (% over totale directe kosten)						15%				€	147.870,00
Afdracht CROW						0,3%				€	2.957,40
Eenmalige kosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)						2%				€	22.732,55
Algemene bouwplaatskosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)						2%				€	22.732,55
Uitvoeringskosten (% over totale directie kosten + nader te detailleren)						10%				€	113.662,74
Algemene kosten (% over totale directe kosten + nader te detailleren + EK, ABK en UK)						8%				€	103.660,42
Winst en risico (% over totale directie kosten + nader te detailleren + EK, ABK, UK en AK)						8%				€	111.953,25
Totale Bouwkosten										€	1.511.368,91
ENGINEERINGSKOSTEN											
Omschrijving				Locatie		P.P.E		14			
				Hoev. Eenh.		€		Hoev. Eenh.		Sub	
Engineeringskosten OG planuitwerkingsfase (% over totale bouwkosten)						8%				€	120.909,51
Engineeringskosten OG conditionerende onderzoeken (% over totale bouwkosten)						10%				€	151.136,89
Engineeringskosten OG realisatiefase (% over totale bouwkosten)						5%				€	75.568,45
Nader te detailleren (% over totale engineeringkosten)						10%				€	34.761,48
Totale engineeringkosten										€	382.376,33
OVERIGE BIJKOMENDE KOSTEN											
Omschrijving				Locatie		P.P.E		14			
				Hoev. Eenh.		€		Hoev. Eenh.		Sub	
Legeskosten voor het verkrijgen van vergunningen e.d. (% over totale bouwkosten)						1%				€	15.113,69
Verzekeringspremies (% over totale bouwkosten)						1%				€	7.556,84
Totale bijkomende kosten										€	22.670,53
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN											
Omschrijving				Locatie		P.P.E		14			
				Hoev. Eenh.		€		Sub			
Directe bouwkosten										€	985.800,00
Indirecte bouwkosten										€	525.568,91
Bouwkosten (totaal)										€	1.511.368,91
Engineeringskosten (totaal)										€	382.376,33
Vastgoedkosten (totaal)										€	-
Overige bijkomende kosten (totaal)										€	22.670,53
Voorziene investeringskosten (totaal)										€	1.916.415,77
Risicoreservering (niet benoemd) Bouwkosten						10%				€	151.136,89
Risicoreservering (niet benoemd) Engineeringkosten						2%				€	7.647,53
Risicoreservering (niet benoemd) Vastgoedkosten						0%				€	-
Niet benoemde risicoreservering (totaal)										€	158.784,42
Totale Investeringskosten (exclusief BTW); afgerond op €1.000,-										€	2.076.000,00

BIJLAGE 15 – BUFFER HUNTJENS



Aanleiding en doelstelling

De voorgestelde buffer bij Huntjens is oorspronkelijk ontwikkeld als onderdeel van het project *“Uitbreiding Buffer Sint Maartensweg”* van Waterschap Limburg. Binnen dat project werd het maatregelconcept uitgewerkt als één van de ontwerpvarianten, maar uiteindelijk niet opgenomen in de definitieve uitvoeringskeuze. Destijds is gekozen voor realisatie van Buffer Beijers als meest haalbare optie binnen de projectscope. In de periode na deze besluitvorming heeft de perceelseigenaar opnieuw aangegeven open te staan voor uitvoering van een buffermaatregel op zijn perceel.

Het betreft een locatie met hydrologische meerwaarde: water dat via stroomgebied 2 naar het dal afstroomt, kan hier vroegtijdig worden opgevangen en geborgen. De maatregel beoogt daarmee het vasthouden van water hoog in het systeem, het vertragen van piekafvoer, en het ontlasten van benedenstroomse knelpunten in Noorbeek en Wesch.

Beschrijving van de maatregel

De maatregel omvat de aanleg van een buffercompartiment op het perceel van Huntjens. Het ontwerp bestaat uit het aanbrengen van een grondwal aan de onderzijde van het terrein en het bovenstrooms afgraven van het talud om voldoende bergingscapaciteit te creëren. Het water dat over de helling afstroomt, kan hier tijdelijk worden vastgehouden. De buffer sluit hydrologisch aan op de bestaande afstromingsrichting richting de Sint Maartensweg en vormt een schakel binnen het bovenstroomse netwerk van waterbuffers rond Noorbeek. Door de ligging op een relatief hoog punt in het afstroomgebied draagt de buffer bij aan klimaatadaptatie en watervertraagcapaciteit van het totale systeem.

Eigendomsituatie en betrokken partijen

De maatregellocatie bevindt zich volledig op particulier eigendom van de familie Huntjens. De omliggende wegenstructuur is in eigendom van de Gemeente Eijsden-Margraten. Realisatie is afhankelijk van instemming van de perceelseigenaar, die eerder heeft aangegeven bereid te zijn tot samenwerking en het beschikbaar stellen van grond voor uitvoering.

Bijdrage aan systeemdoel

De buffer bij Huntjens vormt een bovenstroomse maatregel die water opvangt dat via stroomgebied 2 richting Noorbeek en Wesch stroomt. Hiermee wordt voorkomen dat dit water ongecontroleerd afstroomt richting lagergelegen delen van het dal. De maatregel draagt bij aan:

- het vertragen van piekafvoer richting de kern van Noorbeek en Buffer Wesch;
- het vergroten van de waterbergingscapaciteit hoog in het systeem;
- en het versterken van de robuustheid van het bufferstelsel in het noordelijke deel van het projectgebied.

Beoordeling Multi Criteria Analyse

Hydrologie

De maatregel zorgt voor een afname van het afstromend volume met circa 500 m³. Ongeveer 40% van de lokale stroombaan wordt opgevangen binnen het buffercompartiment, terwijl de overige 60% benedenstrooms via de weg bij Vroelen wordt afgevoerd.

Kosten

De geraamde investeringskosten bedragen circa € 398.000,00. Er bestaat mogelijke subsidiëring via WRL in het kader van waterberging en retentie.

Eigendom

De gronden zijn niet in eigendom van de projectpartners. De familie Huntjens heeft eerder aangegeven open te staan voor samenwerking, maar concrete afstemming met de particuliere eigenaren heeft nog niet plaatsgevonden.

Waterkwaliteit

Bij toepassing van een slibdam kan de buffer een matige filterende werking hebben en bijdragen aan het vasthouden van sediment en nutriënten.

Beheer & Onderhoud

De maatregel is beperkt complex en vraagt weinig intensief onderhoud. Het beheer richt zich voornamelijk op het in stand houden van het buffercompartiment en het periodiek inspecteren van de leegloopvoorziening.

Ecologie

Tijdens de uitvoering zal struweel aan weerszijden van de weg deels worden aangetast. De ecologische impact is gering en grotendeels herstelbaar.

Landschap

De buffer is een relatief klein, technisch element dat landschappelijk moeilijk inpasbaar is vanwege de damconstructie. Beplanting kan de maatregel deels verzachten, maar het hydrologische doel overheerst.

Duurzaamheid

De maatregel bevat technische constructieonderdelen zoals in- en uitstroomvoorzieningen en een damlichaam van cultuurtechnische aard. De bufferdam is robuust en toekomstbestendig, waardoor deze langdurig effectief blijft.

Belevingswaarde

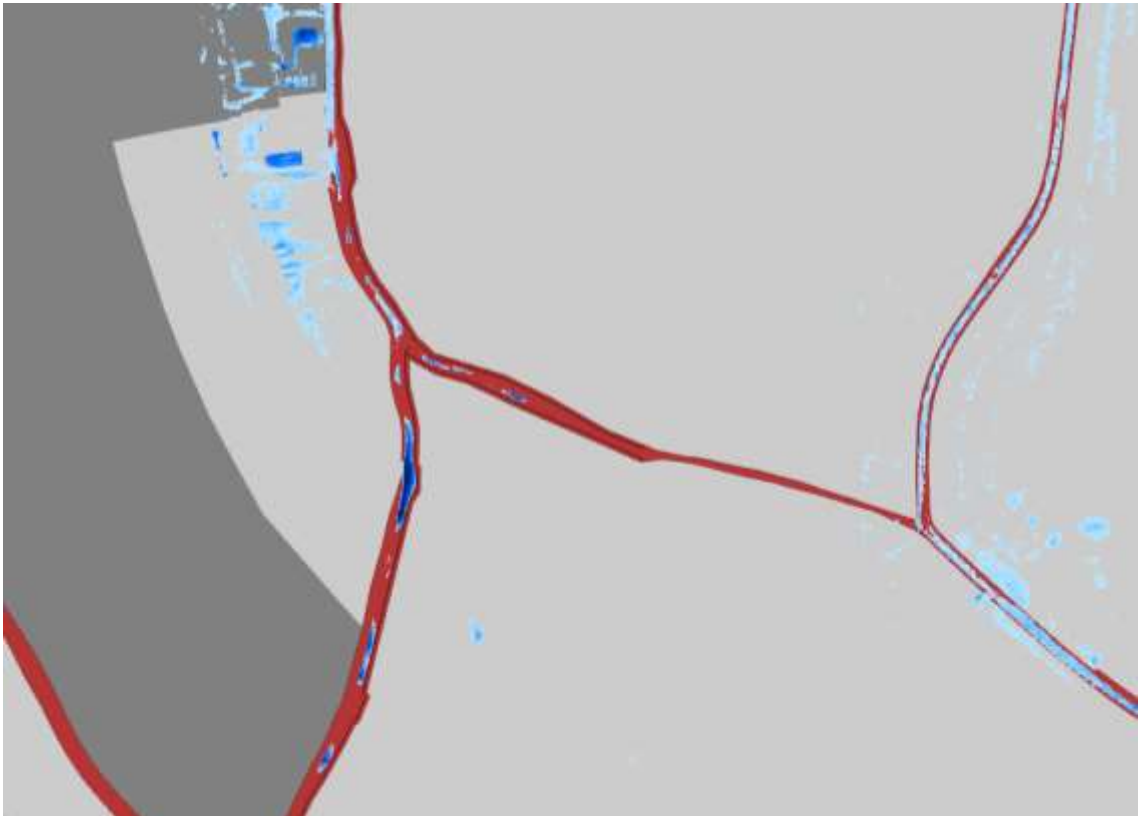
De maatregel heeft geen recreatieve of visuele meerwaarde. De locatie blijft functioneel en beperkt toegankelijk.



Huidige situatie (Kragten, 2022)



Huidige situatie (Kragten, 2024)



Eigendommen ter plaatse van Vroelen (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model huidige situatie met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Vroelen (Kragten, 2025)



Hydrologisch T25 model van maatregel 15 met stroombanen en waterdiepte ter plaatse van Vroelen (Kragten, 2025)

Kostenraming

Project: Liquid Commons Betreft: Globale investeringsbegroting Door: D. Maas Status: Concept Versie: v0.1 Datum: 12-09-2025											
Prijsspeil: juni 2025											
BOUWKOSTEN			Opbouw prijs per eenheid			Overzicht deelfacties					
Locatie			P.P.E			15					
Omschrijving	Hoef.	Eenh.	€			Hoef.	Eenh.	Sub			
Aanbrengen gronddam (hmax=1,5m) met uitkomende grond + kleipakket d=0,5m; inhoud=10,5m3/1 klei=4,25m3/m1	1	m	€	254,65		65	m	€	16.552,25		
Grond ontgraven uit bekleding br=13m, d=0,5m (H)	6,5	m3	€	5,00							
Grond (her)werken en verdichten in kern	6,25	m3	€	5,00							
Klei leveren, aanbrengen en verdichten in bekleding	4,25	m3	€	35,00							
Grond (her)werken en verdichten in bekleding	6,5	m3	€	2,50							
Profileren gronddam	14	m2	€	1,50							
Inzaaien gronddam met dijkmengel; brtotaal=14m	0,14	are	€	35,00							
Aanbrengen noodoverlaat uit basalt, incl. grondwerk en funderingslaag	1	m2	€	142,83		37,5	m2	€	5.356,17		
Grond ontgraven uit bekleding / cunet, d=0,35m	0,35	m3	€	5,00							
Grond vervoeren naar plaats van herenwerken; gerekend met 50% van totale hoeveelheid	0,175	m3	€	2,50							
+ tijdelijk deponeren op locatie van herenwerking	0,175	m3	€	1,00							
Grond vervoeren naar vergunde inrichting; gerekend met 50% van totale hoeveelheid	0,175	m3	€	10,00							
+ Stort- en/of acceptatiekosten, klasse Industrie	0,298	ton	€	12,50							
L.e.a. bekistingslaag uit folie in cunet	1	m2	€	5,00							
L.e.a. funderingslaag uit beton; d=0,15m	0,15	m3	€	200,00							
L.e.a. verhardingslaag uit basalt; h=0,2m	1	m2	€	75,00							
Voegen basalt	1	m2	€	25,00							
Aanbrengen geleidedam uit basalt (br=1,5m; h=0,5m), inclusief grondwk en funderingslaag	1	m2	€	147,83		150	m2	€	22.174,69		
Grond ontgraven uit bekleding / cunet, d=0,35m	0,35	m3	€	5,00							
Grond vervoeren naar plaats van herenwerken; gerekend met 50% van totale hoeveelheid	0,175	m3	€	2,50							
+ tijdelijk deponeren op locatie van herenwerking	0,175	m3	€	1,00							
Grond vervoeren naar vergunde inrichting; gerekend met 50% van totale hoeveelheid	0,175	m3	€	10,00							
+ Stort- en/of acceptatiekosten, klasse Industrie	0,298	ton	€	12,50							
L.e.a. uitvulling van menggranulaat	1	m2	€	10,00							
L.e.a. funderingslaag uit beton; d=0,15m	0,15	m3	€	200,00							
L.e.a. verhardingslaag uit basalt; h=0,2m	1	m2	€	75,00							
Voegen basalt	1	m2	€	25,00							
Aanbrengen instroomvoorziening (leiding met stapelstenen en spindelafsluiter, inclusief basalt en palenrij)	1	st	€	21.300,00		1	st	€	21.300,00		
L.e.a. twinwall PP-buis rond 500mm; gerekend met een lengte van 15 meter	15	m	€	350,00							
L.e.a. taludbak t.b.v. rond 500mm en bevestiging spindelafsluiter	1	st	€	2.500,00							
L.e.a. spindelafsluiter	1	st	€	4.550,00							
L.e.a. gewichtsmuur uit Ardenner-gres t.b.v. opvangen talud aan in- en uitstroomzijde; gerekend met 2x5 x 1,5m per voorziening	15	m2	€	400,00							
L.e.a. bodembescherming uit basalt gesteld in beton, inclusief invoegen; rekend met 10 m2 per locatie	10	m2	€	150,00							
L.e.a. leuning; gerekend met 3,5 m per locatie	1	st	€	1.500,00							
Aanbrengen uitstroomvoorziening (uitstroombak met stapelwerk en basalt)	1	st	€	21.300,00		1	st	€	21.300,00		
L.e.a. twinwall PP-buis rond 500mm; gerekend met een lengte van 15 meter	15	m	€	350,00							
L.e.a. taludbak t.b.v. rond 500mm en bevestiging spindelafsluiter	1	st	€	2.500,00							
L.e.a. spindelafsluiter	1	st	€	4.550,00							
L.e.a. gewichtsmuur uit Ardenner-gres t.b.v. opvangen talud aan in- en uitstroomzijde; gerekend met 2x5 x 1,5m per voorziening	15	m2	€	400,00							
L.e.a. bodembescherming uit basalt gesteld in beton, inclusief invoegen; rekend met 10 m2 per locatie	10	m2	€	150,00							
L.e.a. leuning; gerekend met 3,5 m per locatie	1	st	€	1.500,00							
Aanbrengen veekerende afrastering rondom buffers	1	m	€	30,00		125	m	€	3.750,00		
Aanbrengen loop- en werkpoorten	1	st	€	1.750,00		1	st	€	1.750,00		
Totale directe kosten								€	92.183,11		
Nader te detaileren (% over totale directe kosten)				15%				€	13.827,47		
Afdracht CROW				0,3%				€	276,55		
Eenmalige kosten (% over totale directie kosten + nader te detaileren)				2%				€	2.125,74		
Algemene bouwplaatskosten (% over totale directie kosten + nader te detaileren)				2%				€	2.125,74		
Uitvoeringskosten (% over totale directie kosten + nader te detaileren)				10%				€	10.628,71		
Algemene kosten (% over totale directe kosten + nader te detaileren + EK, ABK en UK)				8%				€	9.693,39		
Winst en risico (% over totale directie kosten + nader te detaileren + EK, ABK, UK en AK)				8%				€	10.468,86		
Totale Bouwkosten								€	141.329,57		
ENGINEERINGSKOSTEN											
Locatie			P.P.E			15					
Omschrijving	Hoef.	Eenh.	€			Hoef.	Eenh.	Sub			
Engineeringskosten OG planuitwerkingsfase (% over totale bouwkosten)				8%				€	11.306,37		
Engineeringskosten OG conditionerende onderzoeken (% over totale bouwkosten)				10%				€	14.132,96		
Engineeringskosten OG realisatiefase (% over totale bouwkosten)				5%				€	7.066,48		
Nader te detaileren (% over totale engineeringkosten)				10%				€	3.250,58		
Totale engineeringkosten								€	35.756,38		
VASTGOEDKOSTEN											
Locatie			P.P.E			15					
Omschrijving	Hoef.	Eenh.	€			Hoef.	Eenh.	Sub			
Aankoop grond	1	ha	€	92.500,00		2	ha	€	185.000,00		
Grondverveningskosten	10000	m2	€	9,00							
Transactiekosten	1	st	€	2.500,00							
Nader te detaileren (% over totale vastgoedkosten)				10%				€	18.500,00		
Totale vastgoedkosten								€	203.500,00		
OVERIGE BIJKOMENDE KOSTEN											
Locatie			P.P.E			15					
Omschrijving	Hoef.	Eenh.	€			Hoef.	Eenh.	Sub			
Legeskosten voor het verkrijgen van vergunningen e.d. (% over totale bouwkosten)				1%				€	1.413,30		
Verzekeringspremies (% over totale bouwkosten)				1%				€	706,65		
Totale bijkomende kosten								€	2.119,94		
TOTALE INVESTERINGSKOSTEN											
Locatie			P.P.E			15					
Omschrijving	Hoef.	Eenh.	€					Sub			
Directe bouwkosten								€	92.183,11		
Indirecte bouwkosten								€	49.146,46		
Bouwkosten (totaal)								€	141.329,57		
Engineeringskosten (totaal)								€	35.756,38		
Vastgoedkosten (totaal)								€	203.500,00		
Overige bijkomende kosten (totaal)								€	2.119,94		
Voorziene investeringskosten (totaal)								€	382.705,89		
Risicoreservering (niet benoemd) Bouwkosten				10%				€	14.132,96		
Risicoreservering (niet benoemd) Engineeringkosten				2%				€	715,13		
Risicoreservering (niet benoemd) Vastgoedkosten				0%				€	-		
Niet benoemde risicoreservering (totaal)								€	14.848,08		
Totale Investeringskosten (exclusief BTW); afgerond op €1.000,-								€	398.000,00		

